

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
(公示版)

建设单位：华瀛天然气股份有限公司

验收调查单：北京中环博宏环境资源科技有限公司

二〇二四年三月

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

建设单位：华瀛天然气股份有限公司

验收调查单：北京中环博宏环境资源科技有限公司

二〇二四年三月



目录

前言	1
1 总则	3
1.1 编制依据	3
1.2 调查目的与原则	6
1.3 调查方法与工作程序	7
1.4 调查范围及调查因子	9
1.5 调查重点	9
1.6 验收标准	10
1.7 环境敏感目标	14
2 工程调查	21
2.1 工程地理位置	21
2.2 工程建设过程	23
2.3 工程建设内容	23
2.4 总平面布置	30
2.5 工程生产工艺	33
2.6 重大变动情况梳理及分析	33
2.7 环保投资	38
2.8 工程工况负荷	38
3 环境影响报告书主要结论回顾及其审批文件要求.....	39
3.1 环境影响报告书主要结论	39
3.2 环境影响报告书批复要求	47
4 环境保护措施落实情况调查	49
4.1 环境影响报告书提出的环保措施落实情况	49
4.2 批复要求落实情况	55
4.3 小结	56
5 生态调查	57

5.1 施工期海洋生态调查	57
5.2 运行期海洋生态调查	59
5.3 海域生态保护措施调查	73
5.4 海洋生态补偿	75
5.5 小结	77
6 水环境影响调查	78
6.1 水环境影响因素分析	78
6.2 海水水质、海底沉积物质量调查	78
6.3 水环境保护措施调查	84
6.4 小结	85
7 环境空气影响调查	86
7.1 施工期环境空气影响调查	86
7.2 运行期环境空气影响调查	86
7.3 小结	87
8 声环境影响调查	88
8.1 施工期声环境影响调查	88
8.2 运行期声环境影响调查	88
8.3 小结	88
9 固体废物影响调查	89
9.1 固体废物来源	89
9.2 处理措施与设施	89
9.3 小结	89
10 风险事故防范及应急措施落实调查	91
10.1 环境风险调查分析	91
10.2 环境风险防范与应急设施落实调查	91
10.3 应急预案落实调查	96
10.4 小结	102
11 清洁生产与总量控制调查	103

11.1 生产工艺与设备水平	103
11.2 总量控制调查	104
11.3 小结	104
12 环境管理与环境监测计划落实情况	105
12.1 环境管理调查	105
12.2 环境监测调查	107
12.3 小结	108
13 公众意见调查	110
13.1 调查目的	110
13.2 调查方法	110
13.3 调查内容	110
13.4 调查过程	110
13.5 调查结果分析	111
13.5 小结	112
14 调查结论	114
14.1 调查结论	114
14.2 竣工环保验收调查总结论	116
14.3 建议	116

附表:

建设项目竣工环境保护设施“三同时”验收登记表

前言

华瀛天然气股份有限公司选择在潮州港金狮湾港区的大埕湾作业区建设 LNG 储备站项目，有利于合理配置广东省 LNG 项目的空间布局，促进省内 LNG 项目的全面平衡发展，为广东省实现“气化全省”的目标奠定了坚实的基础。项目功能定位为天然气储备及配送中心，主要用于潮州及粤东地区的重要工业用户、城市燃气供应，以及天然气汽车用户等，以丰富潮州市乃至广东省天然气供应渠道，保障当地天然气供应安全。

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。

潮州华瀛液化天然气接收站项目位于潮州港金狮湾港区的大埕湾作业区，项目分为接收站部分及配套码头工程，鉴于接收站部分及配套码头工程建设周期差异较大，无法同时建成投运，目前配套码头工程及相关环保设施均已建成，接收站部分正在建设，因此，本次仅针对码头部分及配套设施开展竣工环保验收工作，接收站部分待建成后另行开展竣工环保验收工作。

本项目码头工程主要建设内容为：建设 1 个 21.7 万 m³ LNG 卸船泊位，同时兼作 LNG 装船泊位（6 万 m³）和 1 个工作船泊位（可停靠 6000hp 拖轮），以及配套的工艺、公用工程及辅助工程设施。

建设单位于 2019 年 1 月 10 日取得了《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）（附件 2）；2019 年 7 月 24 日取得《国家发展改革委关于潮州华瀛液化天然气接收站项目核准的批复》（发改能源〔2019〕1264 号）（附件 3），2020 年 12 月取得交通运输部《关于潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程初步设计的批复》（交水函〔2020〕898 号）（附件 4）。项目于 2020 年 12 月开工建设（附件 5），码头工程、配套设施及相关环保设施于 2023 年 9 月完工，2023 年 10 月项目开始调试运行。

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》（HJ/T394-2007）及《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评〔2017〕4 号）的规定和要求，华瀛天然气

股份有限公司委托北京中环博宏环境资源科技有限公司进行竣工环保验收调查工作（见附件1），2023年10月，华瀛天然气股份有限公司委托青岛国茂环境检测有限公司对码头工程附近海域海洋生态环境、渔业资源进行调查以及对附近海域水质及沉积物进行取样检测进行了监测；验收调查人员走访了周边公众和工程所在地生态环境、渔业、海洋等部门，对工程施工期、运行期间是否发生环境污染事故与环保投诉情况进行了调查。在上述工作及对监测、检查结果进行认真分析和整理的基础上，编制了《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》。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修正）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (3) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2024年1月1日实施）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日实施）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修正）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月29日修正）；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016年7月修正）；
- (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日修正）；
- (12) 《中华人民共和国海域使用管理法》（2002年1月1日实施）；
- (13) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年11月）；
- (14) 《危险化学品安全管理条例》（2013年12月4日修订）；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订）；
- (16) 《中华人民共和国安全生产法》（2021修正版）；
- (17) 《中华人民共和国海洋倾废管理条例》（2017年修订）；
- (18) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）；
- (19) 《水产种质资源保护区管理暂行办法》（农业部令〔2011〕第1号，2011年1月5日）；
- (20) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2024年2月1日实施）；
- (21) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (22) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；
- (23) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》（2018年3月19日修订）；
- (24) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环评〔2018〕

11 号)；

(25)《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(环办〔2015〕52 号)；

(26)《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》(2018 年 9 月 27 日修订)；

(27)《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 4 月 4 日修订)；

(28)《国家危险废物名录(2021 版)》(部令第 15 号)；

(29)《企业事业单位环境信息公开办法》(部令第 31 号)；

(30)《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发〔2015〕4 号)；

(31)《突发环境事件应急管理办法》(部令第 34 号)；

(32)《生态环境部建设项目竣工环境保护验收效果评估技术指南(试行)》(环保环评函〔2018〕259 号)；

(33)《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》(部令第 11 号)；

(34)《关于严惩弄虚作假行为加强建设项目竣工环境保护自主验收监督执法工作的通知》(环办执法〔2022〕25 号)。

1.1.2 地方性法规和规范性文件

(1)《广东省环境保护条例》(2022 年 11 月 30 日修订)；

(2)《广东省水污染防治条例》(2020 年 11 月 27 日会议通过,2021 年 1 月 1 日起施行)；

(3)《广东省大气污染防治条例》(2018 年 11 月 29 日修正,2019 年 3 月 1 日起施行)；

(4)《广东省固体废物污染环境防治条例》(2019 年 3 月 1 日修正)；

(5)《关于印发广东省港口布局规划(2021—2035 年)的通知》(粤府办〔2022〕9 号)；

(6)《广东省主体功能区产业准入负面清单(2018 年本)》(粤发改规〔2018〕12 号)；

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

(8) 《广东省人民政府关于印发广东省“十四五”节能减排实施方案的通知》（粤府〔2022〕68号）；

(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) 《广东省生态环境厅关于印发广东省海洋生态环境保护“十四五”规划的通知》（粤环〔2022〕7号）；

(11) 《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）；

(12) 《关于印发广东省海洋经济发展“十四五”规划的通知》（粤府办〔2021〕33号）；

(13) 《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》（粤府〔2017〕120号）；

(14) 《广东省人民政府关于广东省海洋主体功能区规划的批复》（粤府函〔2017〕359号）；

(15) 《关于联合印发〈广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案〉的通知》（粤交港〔2021〕547号）；

(16) 关于印发《潮州市生态环境保护“十四五”规划》的通知（潮环〔2022〕2号）；

(17) 《关于印发潮州市生态文明建设“十四五”规划的通知》（潮府〔2023〕7号）；

(18) 《潮州市潮州市突发环境事件应急预案》（潮府函〔2020〕53号）；

(19) 《潮州港经济区总体规划（2011—2030年）修改》；

(20) 《广东省人民政府关于广东省海洋生态红线的批复》（粤府函〔2017〕275号）。

1.1.3 技术规范

(1) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）；

(2) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（2018年5月发布）；

(3) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 港口》（HJ436-2008）；

(4) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

(6) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

- (8) 《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ1107-2020）；
- (9) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (10) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）；
- (11) 《石油化工企业环境应急预案编制指南》（环办〔2010〕10号）；
- (12) 《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）；
- (13) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（国家海洋局，2002年4月）；
- (14) 《海洋调查规范》（GB12763-2007）；
- (15) 《海洋监测规范》（GB17378-2007）；
- (16) 《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）。

1.1.4 主要技术资料及其他资料

- (1) 《潮州华瀛液化天然气接收站项目环境影响报告书》（环境保护部华南环境科学研究所，2018年11月）；
- (2) 《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）；
- (3) 《关于潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程初步设计的批复》（交水函〔2020〕898号）；
- (4) 《潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程环境现状调查与评价报告（2021年9月-2023年10月）》，（青岛国茂环境检测有限公司，2023年10月）；
- (5) 《潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程环境监理总结报告》，（2023年11月）；
- (6) 《华瀛天然气股份有限公司突发环境事件应急预案》，（2024年1月）。

1.2 调查目的与原则

1.2.1 调查目的

- (1) 潮州华瀛液化天然气接收站项目（配套码头工程）在设计、施工和运行阶段对设计文件和环境影响报告书所提出的环保措施的落实情况，以及对各级环保行政主管部门批复要求的落实情况。
- (2) 调查本工程是否贯彻了“三同时”制度，环评报告书及其批复提出的各项环境保护措施是否与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。
- (3) 调查本工程已采取的污染防治和生态保护措施，并通过对项目所在区域环境

现状和工程污染源监测，分析各项措施实施的有效性，针对该工程已产生的环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施，对已实施的尚不完善的措施提出改进意见。

(4) 通过公众意见调查，了解公众对该工程施工期及运行期环境保护工作的意见和要求针对公众合理的生态环境保护要求提出解决建议。

(5) 根据调查的结果，客观、公正地从技术上论证工程是否符合建设项目环境保护验收的条件。

1.2.2 调查原则

根据环保验收调查目的，确定本次验收调查应坚持如下基本原则：

- (1) 认真贯彻国家与地方的环境保护法律法规及规定；
- (2) 坚持污染防治与生态保护并重的原则；
- (3) 坚持客观、公正、科学、实用的原则；
- (4) 坚持现场监测、实地调查与理论分析相结合的原则；
- (5) 坚持对工程建设前期、施工期、运行期环境影响进行全过程分析的原则。

1.3 调查方法与工作程序

1.3.1 调查方法

(1) 原则上按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范—生态影响类》、《建设项目竣工环境保护验收技术规范—港口》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中的要求进行，并参照有关环境影响评价技术导则规定的方法进行。

(2) 本次调查采用资料调研、现场踏勘、环境监测与公众调查相结合的方法开展验收调查工作。

码头工程各项调查方法见表 1.3-1。

表 1.3-1 调查方法一览表

调查内容		调查方法	关键部位	关键指标
建设项目概况		查阅资料、现场调查	码头工程	建设过程、工程基本情况、工程内容、工艺流程、报告书批复意见
区域环境概况		收集资料、现场踏勘	生态敏感区	自然概况
污染因素	废气	查阅资料、现场调查、监测	码头区域厂界	码头装卸船废气产排情况
	废水	查阅资料、现场调查、监测	主要码头区域生活污水、含油污水	废水产生量、处置去向
	噪声	查阅资料、现场调查、监测	主要码头区域厂界	厂界噪声、噪声控制措施

1 总则

调查	固体废物	查阅资料、现场调查	码头区域生活垃圾、船舶垃圾	产生量、排放量、处理与处置措施
	生态环境	查阅施工及设计文件、现场踏勘	码头陆域	生态环境恢复情况
	风险防范与应急措施	查阅资料、现场调查	码头工程	风险防范措施检查 应急措施检查
	公众意见	问卷调查、走访	码头工程	治理措施整体效果
	环境管理	查阅资料、现场调查	码头工程	组织机构、职责等

1.3.2 调查程序

本次竣工验收环境保护调查的工作程序见图 1.3.2。

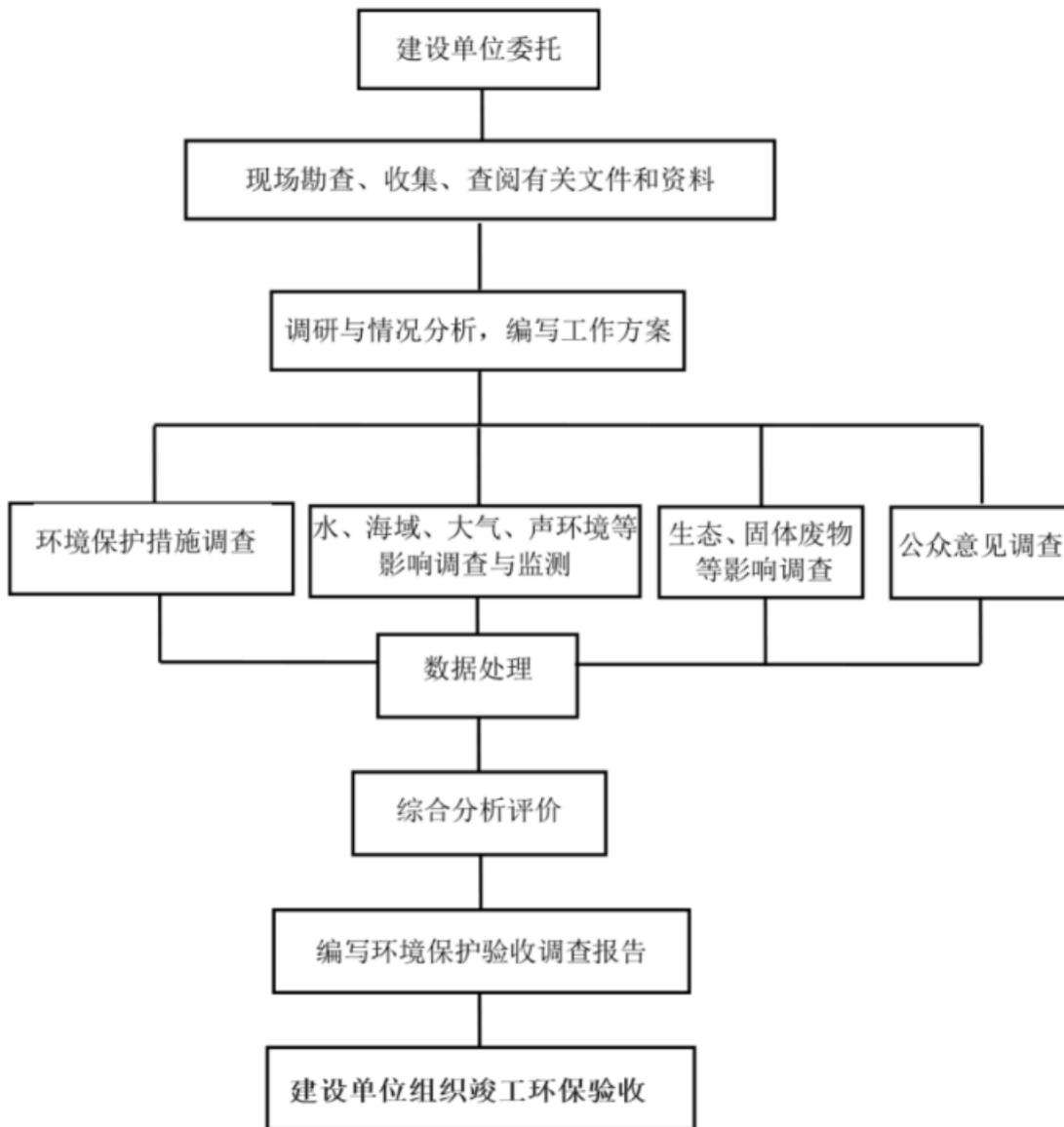


图 1.3.2 调查程序图

1.4 调查范围及调查因子

1.4.1 验收调查范围

1.4.1.1 验收范围

本次仅针对码头部分及配套设施，包括码头泊位、工作船泊位、护岸、引桥、防波堤、航道、疏浚工程等开展竣工环保验收工作，接收站部分及海水取排水工程待建成后另行开展竣工环保验收工作。

1.4.1.2 调查范围

根据本工程环境影响评价范围、工程实际建设情况以及环境影响调查的具体要求，确定具体调查内容和调查范围见图 1.4-1。本次调查范围与环境影响报告书中评价范围一致。

表 1.4-1 调查范围表

环境要素	调查范围
大气环境	以码头区域为中心，半径为 2.5km 的圆形区域范围。
声环境	以码头工程边界外 200m 陆域范围。
水环境	以码头工程边界为中心，考虑周边敏感点情况，沿潮流涨落潮方向约 12km，垂直海岸方向约 5km 的海域。
海洋环境	以码头工程边界为中心，考虑周边敏感点情况，沿潮流涨落潮方向约 12km，垂直海岸方向约 5km 的海域。
环境风险	海域风险调查范围：本工程位于金狮湾港区的大埕湾作业区，项目对海域资源环境影响主要在工程区及其附近海域，海洋环境调查范围为 23°26'42"~23°38'37"N、117°00'56"~117°16'46"E 南北约 22km，东西约 28km，调查海域面积约 470km ² 。
	大气环境风险：陆域调查范围以本工程为中心，边长为 5km 的圆弧；海域同水环境影响调查范围。

1.4.2 调查因子

调查因子主要为海域，具体见表 1.4-2。

表 1.4-2 调查因子表

调查项目	调查因子	
海域调查	水质	pH、COD、SS、COD _{Mn} 、NO ₃ -N、NO ₂ -N、NH ₄ ⁺ -N、PO ₄ ³⁻ 和石油类。
	沉积物	Cu、Pb、Cd、石油类。
	海洋生态	叶绿素 a 及其初级生产力、浮游动、浮游植物、底栖生物、鱼卵仔鱼等。

1.5 调查重点

环评报告书及批复中提出的各项环境保护措施落实情况，采取的环保措施以及措

施的有效性。

1.6 验收标准

1.6.1 环境质量标准

1.6.1.1 环境空气质量标准

项目所在区域的大气环境功能区为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

非甲烷总烃参照参考《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）及《大气污染物综合排放标准详解》中无组织监控浓度标准 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 执行。具体标准限值见表 1.6.1-1。

表 1.6.1-1 环境空气质量标准

评价因子	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			备注
	1h平均	24h平均	年平均	
SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
NO ₂	200	80	40	
NO _x	250	100	50	
PM ₁₀	-	150	70	
TSP	-	300	200	
非甲烷总烃	2000.0			参考《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）及《大气污染物综合排放标准详解》

1.6.1.2 海洋环境质量标准

本项目周边海域为“大埕湾三类功能区”，项目附近海域海水水质、海洋沉积物、海洋生物质量执行标准见表 1.6.1-2a。

表 1.6.1-2a 各海洋功能区海水、沉积物及生物评价标准

海洋功能区划名称	海水水质标准	海洋沉积物质量标准	海洋生物质量标准
拓林湾-大埕湾港口航运区	三类	二类	二类
汕头港-大埕湾农渔业区	二类	一类	一类
大埕湾海洋保护区	一类	一类	一类
南澳岛西北部工业与城镇用海区	二类	一类	一类

(1) 海水水质标准

表 1.6.1-2b 海水水质标准（GB3097-1997）

污染物名称	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.5~8.5		6.8~8.8	

1 总则

SS	认为增加的量≤10		认为增加的量≤100	认为增加的量≤150
DO>	6	5	4	3
COD≤	2	3	4	5
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤	0.015	0.030		0.045
Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
Cu≤	0.005	0.010	0.050	0.050
Hg≤	0.0005	0.0002	0.0002	0.0005
Zn≤	0.020	0.050	0.10	0.50
石油类≤	0.05	0.05	0.30	0.50
Cd≤	0.001	0.005	0.010	0.010
硫化物（以S计）	0.02	0.05	0.10	0.25

*注：第一类适用于海洋渔业海域、海洋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、海洋浴场，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

沉积物质量标准参考《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）的一、二类标准，三类海水控制区的沉积物质量执行二类标准；二类和一类海水控制区的沉积物质量执行一类标准。

表 1.6.1-2c 海洋沉积物质量（GB18668-2002）

污染因子	石油类 ($\times 10^{-6}$)	Pb ($\times 10^{-6}$)	Zn ($\times 10^{-6}$)	砷 ($\times 10^{-6}$)	铬 ($\times 10^{-6}$)	Cu ($\times 10^{-6}$)	Pb ($\times 10^{-6}$)	Hg ($\times 10^{-6}$)	硫化物 ($\times 10^{-6}$)	有机碳 ($\times 10^{-2}$)
第一类≤	500	60.0	150.0	20.0	80.0	35.0	0.50	0.20	300.0	2.0
第二类≤	1000	130.0	350.0	65.0	150.0	100.0	1.50	0.50	500.0	3.0
第三类≤	1500	250.0	600.0	93.0	270.0	200.0	5.00	1.0	600.0	4.0

*注：第一类适用于海洋渔业海域、海洋自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区，水产养殖区、海洋浴场，人体直接接触沉积物的海上运动与娱乐区，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，滨海风景区；

第三类适用于海洋港口海域，海洋开发作业区。

1.6.1.3 声环境质量标准

项目声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值。

表 1.6.1-3 声环境质量标准

适用区域	项目	标准值	标准级别	标准
厂界	昼间 dB(A)	≤65	3	(GB3096-2008)
	夜间 dB(A)	≤55		

1.6.2 染物排放标准

1.6.2.1 废气排放标准

本项目污染物排放执行《大气污染物排放标准》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，标准限值见表 1.6.2-1。

表 1.6.2-1 大气污染物排放标准

污染物项目	大气污染物最高允许排放浓度 (mg/m ³)	无组织排放监控浓度限值 (mg/L)
SO ₂	500	-
NO _x	120	-
非甲烷总烃	120	4.0

1.6.2.2 废水污染物排放标准

根据所在港区的排水规划，本项目所在大埗湾作业区要求各码头企业自建污水处理设施处理至广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 的较严值。本项目不设污水排放口，污水至《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准回用。《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）已于 2020 年 3 月 31 日发布，自 2021 年 2 月 1 日起实施，替代《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）。本次验收使用新标准，因此该水质满足《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，排放标准见表 1.6.2-2a

表 1.6.2-2a 水污染物排放标准限值（执行城市绿化）单位：mg/L

主要污染物	COD	氨氮	BOD ₅	石油类	悬浮物	总磷
城市绿化用水 GB/T18920-2020	-	8	10	-	-	-
本项目可达到的标准 (DB44/26-2001)	60	10	20	1.0	60	0.5

船舶污染物执行《船舶水污染物排放标准》（GB3552-2018），详见表 1.6.2-2b。

表 1.6.2-2b 船舶污染物排放标准单位：mg/L

污染物种类	排放控制要求		排放限值		
机器处所污水	排入接收设施或达标排放		≤15mg/L（适用于2021年1月1日前建造船舶，2021年1月1日后建造船舶需收集或进入接收设施）		
项目	序号	污染物项目	限值	污染物排放监控位置	备注

1 总则

船舶生活污水	1	五日生化需氧量 (BOD ₅) (mg/L)	25	生活污水 处理装置出水口	2012年1月1日及以后 安装(含更换)生活污 水处理装置的船舶,向 环境水体排放生活污 水
	2	悬浮物 (SS) (mg/L)	35		
	3	耐热大肠杆菌数 (个/L)	1000		
	4	化学需氧量 (COD _{Cr}) (mg/L)	125		
	5	pH值 (无量纲)	6~8.5		
	6	总氯 (总余氯) (mg/L)	<0.5		
	1	五日生化需氧量 (BOD ₅) (mg/L)	20	生活污水处理装置 出水口	2021年1月1日及以后 安装(含更换)生活污 水处理装置的船舶,向 内核排放生活污水
	2	悬浮物 (SS) (mg/L)	20		
	3	耐热大肠杆菌数 (个/L)	1000		
	4	化学需氧量 (COD _{Cr}) (mg/L)	60		
	5	pH值 (无量纲)	6~8.5		
	6	总氯 (总余氯) (mg/L)	<0.5		
	7	总氮 (mg/L)	20		
	8	氨氮 (mg/L)	15		
9	总磷 (mg/L)	1.0			

1.6.2.3 噪声排放标准

(1) 施工期

本项目施工期厂界噪声执行标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 详见表 1.6.2-3a。

表 1.6.2-3a 建筑施工场界环境噪声排放标准单位: dB (A)

场界噪声限值		排放标准
昼间	夜间	
70	55	(GB12523-2011)

(2) 运行期

本项目运行期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准。具体标准见表 1.6.2-3b。

表 1.6.2-3b 工业企业厂界环境噪声排放标准单位: dB (A)

厂界环境噪声排放标准			排放标准
标准级别	昼间	夜间	
3 类标准	65	55	(GB12348-2008)

1.6.2.4 固体废物

危险废物、一般工业固废在厂内暂存应分别符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 的

要求。

1.6.2.5 疏浚物海洋倾倒

疏浚物运至海洋部门指定抛泥区抛泥（117°14'53"E、23°25'25"N），（117°16'13"E、23°26'38"N），（117°14'53"E、23°26'38"N），（117°16'13"E、23°25'25"N），倾倒面积约5.1km²，执行《疏浚物海洋倾倒分类标准和评价程序》（国海管发1992年511号），倾废许可证见(附件6)。根据国家海洋局南海分局的复函，抛泥区海域控制点倾倒面积约5.1km²，位于南澳岛以东，距离工程疏浚区域约15~20km。

1.7 环境敏感目标

根据本工程环评及现场验收调查，结合国家有关环境法规，码头工程竣工环保验收调查范围内的环境保护目经过核查，本工程海域范围环境敏感目标与码头工程相对位置未发生变动，与环评阶段相一致，未出现新增环境敏感目标。

1.7.1 大气环境保护目标

大气环境保护目标见表 1.7-1。

表 1.7-1 环境敏感保护目标一览表

保护要素	序号	所属乡镇	敏感点		相对位置	距离 (m)
大气环境、环境风险	1	柘林镇	下岱村	下岱	WSW	3160
	2			尾乡	WSW	3380
	3			中乡	W	3217
	4		内里村	内里村	W	3700
	7		柘北村		WSW	4330
	8		柘林小学		WSW	4160
	9		所城镇	龙湾村	下湾	NW
	10	龙湾			NW	2040
	11	上湾			NW	2590
	12	神前村		游园	NW	3082
	13			神前	NW	2525
	14	城南村		城南	NW	3600
	15			长美	NW	3820
	16	岭后村		NW	3880	
	17	龙湾慈云中学		NW	1940	
	18	大埕镇		程南村	西城村	N
	19		程南村		NNE	2180
	20		东埕村	NE	2610	1500人

1 总则

	21		溪美村	N	2570	2050人
	22		红花村	N	3000	535户2585人
	23		田美村	N	3170	269户1374人
	24		上黄村	NNE	3184	759户3392人
	25		上东村	NE	3640	2201户9403人
	26		贡天学校	NE	4100	在校师生
	27		大埕镇中心小学	NE	3775	在校师生
生态环境	1	饶平县	西澳岛黄嘴白鹭 县级自然保护区	WSW	6325	黄嘴白鹭

1.7.2 海域主要环境保护目标

海域主要环境保护目标见表 1.7-2。

表 1.7-2 海域主要环境保护目标

序号	环境敏感点	规模/性质	方位	与项目距离 (km)	保护内容
1	汕头港一大埕湾农渔业区	农渔业区	项目占用		海水一类区
2	大埕湾海洋保护区	海洋保护区	东北	2.9	海水一类区
3	大埕湾南海洋保护区（已建有饶平中华白海豚自然保护区）	海洋保护区	东	2.0	海水一类区
4	溜牛礁海洋保护区	海洋保护区	东	3.1	海水一类区
5	珠海-潮州近海农渔业区	农渔业区	项目占用		海水一类区
7	深澳镇贝类底播养殖海域	开放式养殖	西南	2-8	海水一类区
8	牡蛎吊养区域1	开放式养殖	西	1.0	海水水质
9	大埕湾-柘林湾增殖区	增殖区	项目占用		海水二类区
10	大埕湾水产种质资源保护区	水产种质资源保护区	东	0.2	海水一类区
11	黄花鱼幼鱼保护区	保护区	项目占用		每年的11月1日至翌年1月31日
12	幼鱼繁育场保护区	保护区	项目占用		全年
13	牡蛎吊养区域2	开放式养殖	项目占用		海水水质
14	后方陆域养殖区取水口	养殖区	项目附近		海水水质
15	南澳东部深水重要渔业海域限制类红线区	限制类生态红线区	支航道占用		符合生态红线区管控要求
16	龙屿	海岛	西	0.8km	海岛岸线
17	开礁	海岛	西	0.9km	海岛岸线

1 总则

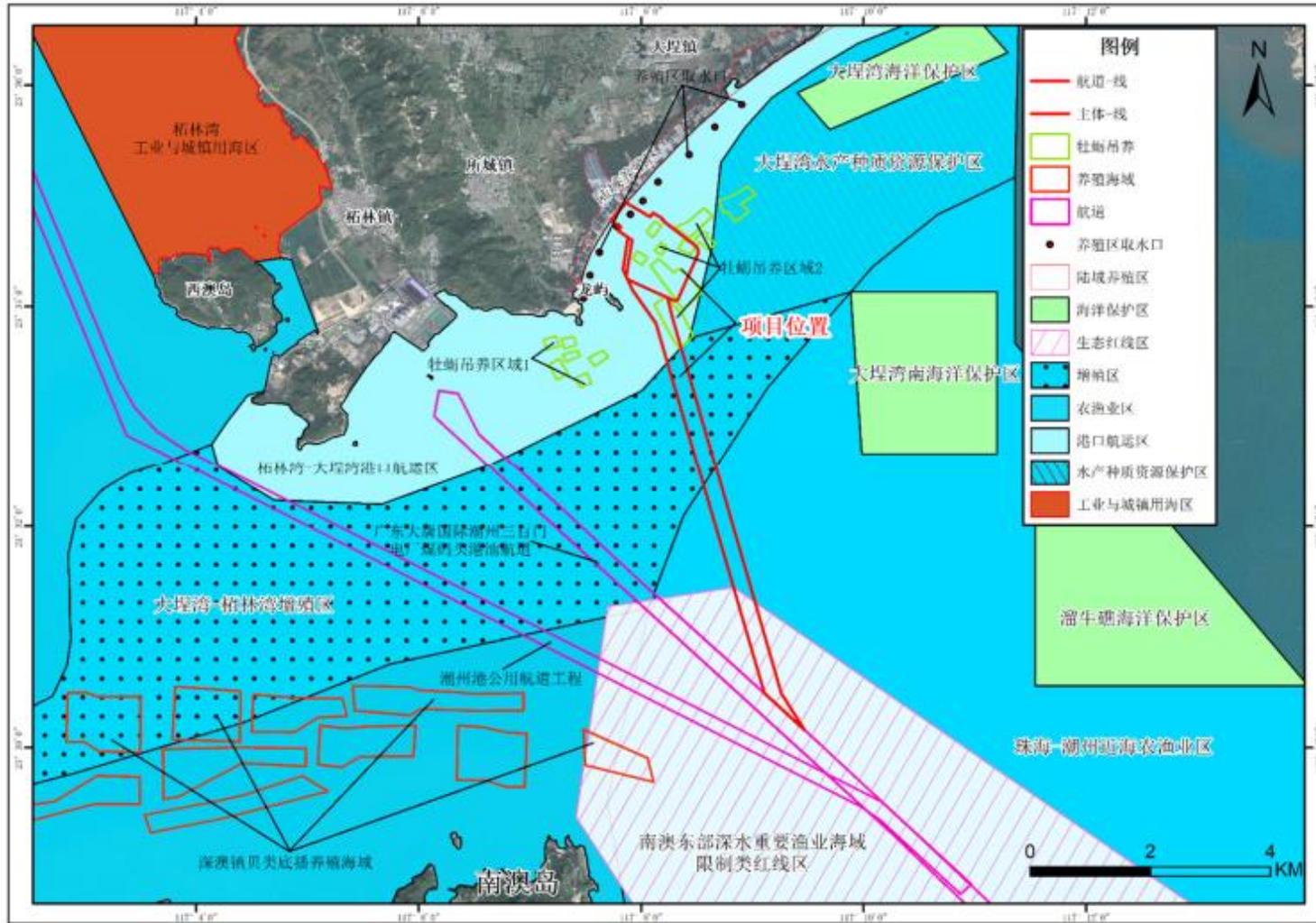


图 1.7-3 海域环境敏感保护目标分布图

1.7.3 声环境保护目标

本工程位于潮州港金狮湾港区大埕湾作业区西南端，项目声环境影响调查范围内（200m）无居住区，本项目无声环境敏感目标。

2 工程调查

2.1 工程地理位置

选址于潮州市饶平县所城镇龙湾村水龟地，属于潮州港金狮湾港区大埕湾作业区西南端。

本工程地理位置见图 2.1.1。

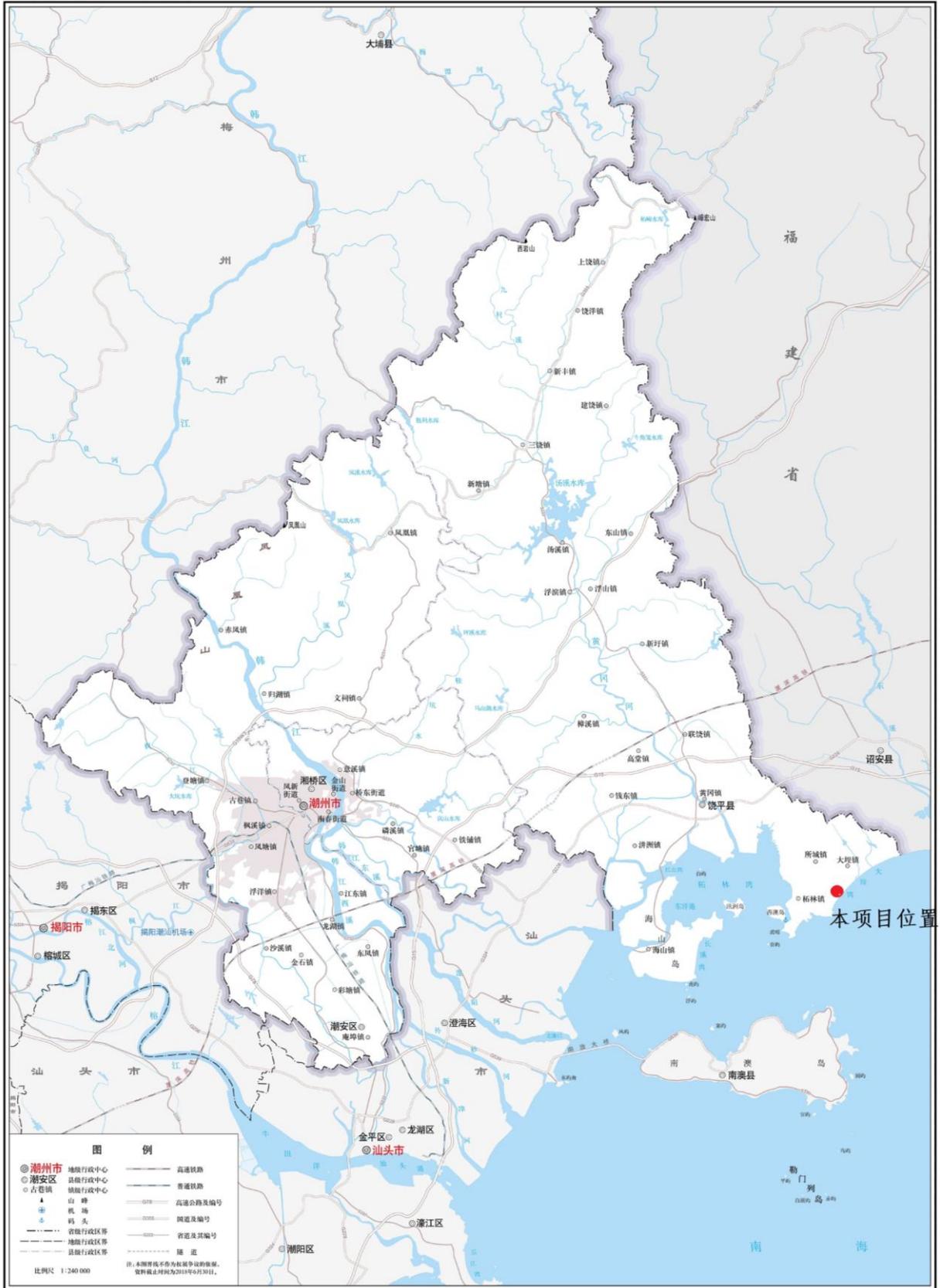


图 2.1.1 码头工程地理位置图

2.2 工程建设过程

(1) 2017年9月15日,建设单位取得广东省住房和城乡建设厅《关于潮州华瀛液化天然气接收站项目规划选址的审查意见》(选字第440000201700527号);

(2) 2018年11月,建设单位委托原环境保护部华南环境科学研究所完成《潮州华瀛液化天然气接收站项目环境影响报告书》编制工作;

(3) 2018年12月4日,建设单位取得广东省发展改革委《关于潮州华瀛液化天然气接收站项目节能报告的审查意见》(粤发改资环函〔2018〕6165号);

(4) 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);

(5) 2019年6月4日,建设单位取得交通运输部《关于潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程的意见》(交规划函〔2019〕361号);

(6) 2019年7月24日,建设单位取得国家发展改革委员会《关于潮州华瀛液化天然气接收站项目核准的批复》(发改能源〔2019〕1264号),同意“潮州华瀛液化天然气接收站项目”开工建设;

(7) 2019年12月4日,建设单位取得潮州市发展和改革局《关于潮州市华瀛液化天然气接收站项目(库区部分)初步设计审查意见的复函》(潮发改能函〔2019〕388号);

(8) 2020年4月7日,建设单位取得自然资源部办公厅《关于潮州华瀛液化天然气接收站项目用海的函》(自然资办函〔2020〕565号);

(9) 2020年12月14日,建设单位取得交通运输部《关于潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程初步设计的批复》(交水函〔2020〕898号);

(10) 本项目于2020年12月开工建设,于2023年9月完工,2023年10月调试运行;

(11) 2024年2月,建设单位完成突发环境事件应急预案。

2.3 工程建设内容

2.3.1 工程基本情况

建设性质:新建

建设地点:位于潮州市饶平县所城镇龙湾村水龟地,属于潮州港金狮湾港区大埕湾作

业区西南端。

建设内容：码头工程建设 1 个 21.7 万 m³ LNG 卸船泊位，同时兼作 LNG 装船泊位（6 万 m³）和 1 个工作船泊位。

建设规模：

码头工程建设 1 个 21.7 万 m³ LNG 卸船泊位，同时兼作 LNG 装船泊位（6 万 m³）和 1 个工作船泊位（可停靠 6000hp 拖轮），以及配套的工艺、公用工程及辅助工程设施。

泊位布置于北段防波堤内侧，平行于防波堤-7~-8m 等深线附近，码头前沿距离防波堤中心线约 154m，采用蝶形布置方案，泊位长度 340m，由 1 个工作平台、4 个靠船墩和 6 个系缆墩组成，工作平台尺寸为 50m×30m。引桥一侧布置 5 座补偿平台，补偿平台间距约 200m。

工作船码头位于 LNG 接卸码头北侧，泊位长度 350m，呈一字型布置。码头平台尺度 50m×15m，顶高程+11.0m；工作船码头平台通过一段连接引桥与引桥相连。

回旋水域布置在码头正前方，回旋水域直径为 745m，设计底高程-14.5m；工作船码头前沿停泊水域宽 21m，设计底高程-6.2m。

环评阶段与实际建设工程对比详见表 2.3-1。

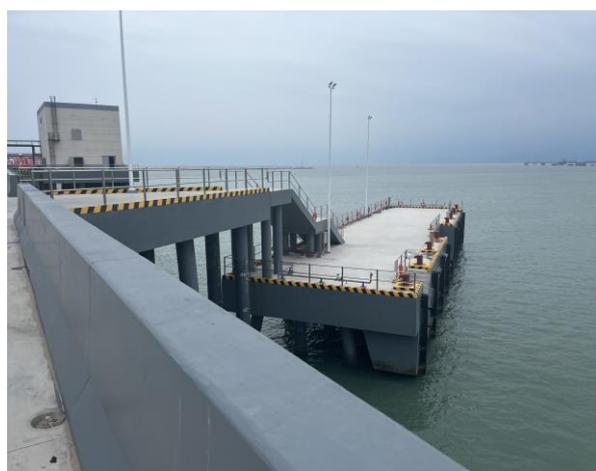
2 工程调查

表 2.3-1 环评阶段工程与实际建设工程对比一览表

序号	建设项目	环评阶段	实际建设情况	变化情况	
1	LNG卸船码头	1座, 21.7万m ³ , 泊位长度350m	1座, 21.7万m ³ , 泊位长度340m	较环评阶段, 泊位长度减少10m	
2	LNG装船码头	60000m ³	60000m ³	与环评一致	
3	工作船码头	1座, 泊位长度为50m×7m	1座, 泊位长度为50m×7m	与环评一致	
4	LNG卸船码头	工作平台	1座, 顶高程+12.0, 50×30m	1座, 顶高程+11.8, 50×30m	较环评阶段, 工作平台高程降低0.2m
		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	与环评一致
		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	与环评一致
		人行桥	长233.1m, 宽3m	人行钢桥, 30m×4m, 4个; 54m×5.05m, 2个	较环评阶段, 人行桥长度减少5.1m
		泡沫间	1座, 顶高程+12.0, 18m×10m	无	取消泡沫间
		集液池	1座, 尺寸7m×3m×4.5m	1座, 平面尺寸10.2m×7.2m×4.5m	较环评阶段, 集液池池容增加235.5m ³
		补偿平台	5座, 顶高程与引桥顶高程一致, 平面尺寸24m×22m	5座, 顶高程与引桥顶高程一致, 平面尺寸24m×24m	平面尺寸增加48m ²
5	工作船码头	底高程, -6.60m, 船型5000HP拖轮, 顶高程+7.0, 平面尺50m×20m	底高程, -6.20m, 船型6000HP拖轮, 顶高程+6.5, 平面尺50m×12m	较环评阶段, 工作船码头面积减少400m ²	
6	护岸	护岸长395m, 顶高程为7.6m, 直立护岸, 现浇L型钢筋混凝土结构, 基础为10~100kg块石, 墙前为100~200kg块石护底, 墙后为回填砂。	护岸长395m, 顶高程为7.6m, 直立护岸, 现浇L型钢筋混凝土结构, 基础为10~100kg块石, 墙前为100~200kg块石护底, 墙后为回填砂。	与环评一致	
7	引桥	引桥长1039.3m, 预制空心板结构方案顶高程+11.0m, 预制箱型梁结构方案顶高程+12.0m, 宽15m	引桥长1039.3m, 预制空心板结构方案顶高程+10m, 预制箱型梁结构方案顶高程+11.8m, 宽15m	预制空心板结构方案顶高程减少1m, 预制箱型梁结构方案顶高程减少0.2m	

2 工程调查

8	防波堤	<p>防波堤长度1626.3m。 ①防波堤采用反“L”型布置型式，总长约1626.3m。 ②离岸式防波堤顶高程+5.5m，接岸式防波堤顶高程8.7m ③采用岛式防波堤，不设防浪墙的斜坡堤，堤心由水上抛填1~500kg块石形成，堤顶安放至少3块扭王块体。</p>	<p>防波堤长1398.3m。 ①防波堤采用反“L”型布置型式，总长约1398.3m。 ②离岸式防波堤顶高程+5.5m。 ③采用岛式防波堤，不设防浪墙的斜坡堤，堤心由水上抛填1~500kg块石形成，堤顶安放至少3块扭王块体。</p>	<p>较环评阶段，防波堤长度减少228m</p>
9	航道	12.12km	12.6km	<p>较环评阶段，航道长度增加0.48km</p>
10	疏浚量	1829.86m ³	1829.86m ³	与环评一致



泊位



引桥



卸船臂

引桥及海域

2 工程调查



2.3.2 设计船型

码头设计船型见表 2.3-2。

表 2.3-2 码头工程环评阶段与实际建设代表船型变化情况表 (m)

项目		环评阶段				实际建设				
船型		总长L	型宽B	型深	满载吃水	总长L	型宽B	型深	满载吃水	变化情况
		(m)	(m)	H (m)	T (m)	(m)	(m)	H (m)	T (m)	与环评一致
LNG泊位	21.7万m LNG船	315	50	27	12.0	315	50	27	12.0	与环评一致
	21.7万m LNG船	298	45.8	26.5	1	298	45.8	26.5	1	与环评一致
	14.5万m LNG船	292	43.4	26	11.4	292	43.4	26	11.4	与环评一致
	8万m LNG船	239	40	26.8	11	239	40	26.8	11	与环评一致
	4万m LNG船	204	30	17	9	204	30	17	9	与环评一致
	3万m LNG船	185	27.6	18.5	8.8	185	27.6	18.5	8.8	与环评一致
工作船舶位	拖轮	38	10.4	4.8	3.9	38	10.4	4.8	3.9	与环评一致

2.4 总平面布置

本项目已建成 1 个 LNG 装卸泊位、1 个工作船泊位。码头岸线总长 390m（其中 LNG 装卸泊位长 340m，工作船泊位长 50m），本项目占用自然岸线长 387.4m。使用岸线在规划的潮州港金狮湾港区大埕湾作业区范围内，为港口使用岸线。

码头工程实际建设平面图详见图 2.4.1。

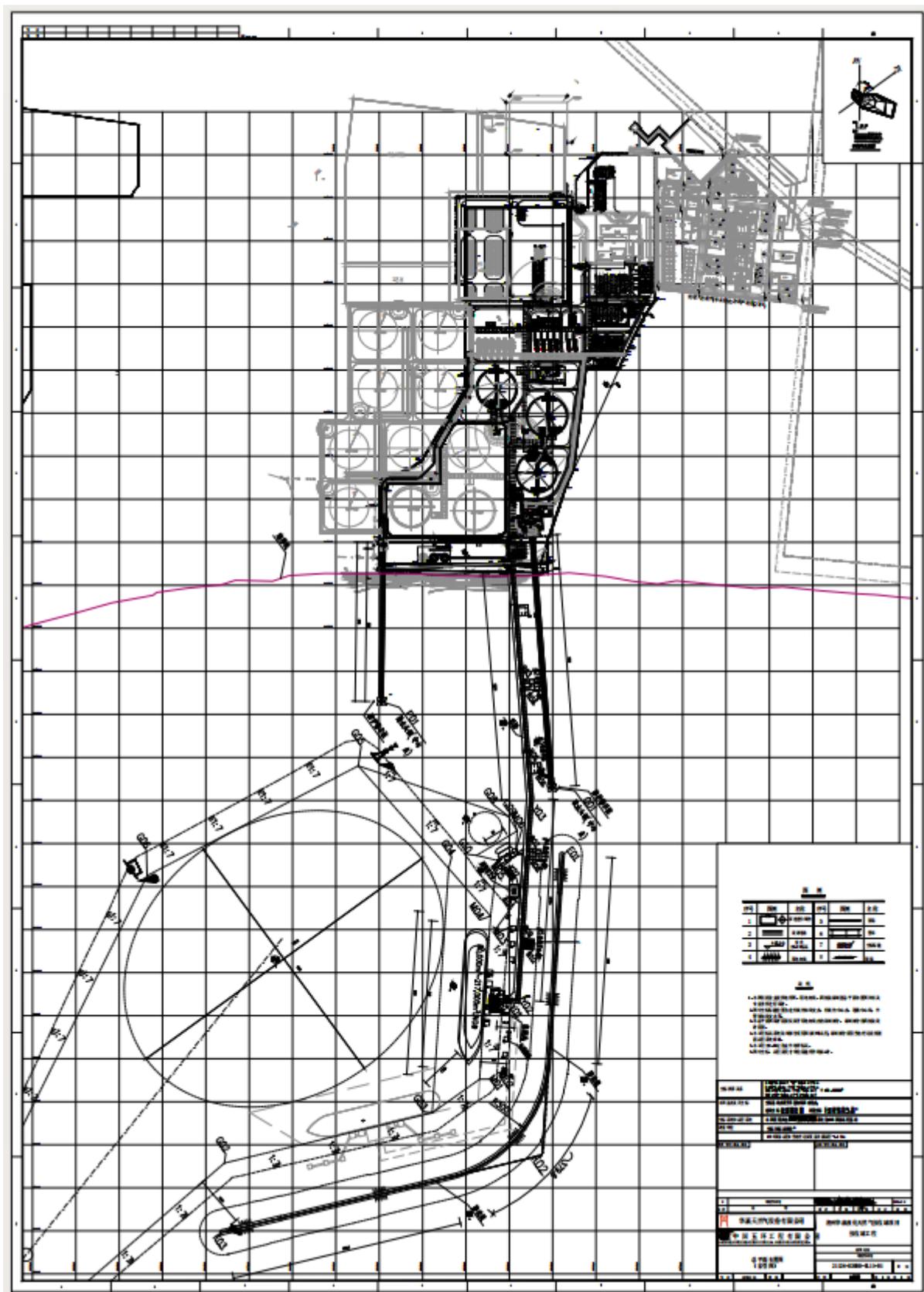


图 2.4.1 码头工程实际建设平面

2.5 工程生产工艺

本项目码头工程工艺主要为 LNG 装卸工艺。

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。

①LNG 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。

②LNG 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。

2.6 重大变动情况梳理及分析

对照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环保部环

办〔2015〕52号），界定中“港口建设项目重大变动清单（试行）”指标，对潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程从性质、规模、地点、生产工艺、环保措施等五个方面的变动情况进行梳理，经逐项对照分析，本项目不新增污染因子，不导致环境影响、环境风险增大，不构成重大变动，具体内容见表 2.6-1。

2 工程调查

表 2.6-1 项目重大变动清单对比表

重大变动清单规定	环评阶段	实际建设	变化情况
性质			
1.码头性质发生变动，如干散货、液体散货、集装箱、多用途、件杂货、通用码头等各类码头之间的转化。	LNG 码头	LNG 码头	无重大变动
规模			
2.码头工程泊位数量增加、等级提高、新增罐区（堆场）等工程内容。 3.码头设计通过能力增加 30%及以上。 4.工程占地和用海总面积（含陆域面积、水域面积、疏浚面积）增加 30%及以上。 5.危险品储罐数量增加 30%及以上。	码头工程泊位数量：新建 1 个 21.7 万 m ³ LNG 卸船泊位，配套 1 个工作船泊位； 码头设计通过能力：LNG 卸船码头设计船型为 21.7 万 m ³ LNG 船型，兼顾停靠 14.5 万 m ³ 、8 万 m ³ 、4 万 m ³ 、3 万 m ³ LNG 船； 用海面积：330.42 公顷；危险品储罐：码头工程不涉及危险品储罐。	码头工程泊位数量：1 座 21.7 万方 LNG 船舶接卸泊位、1 个工作船泊位； 码头设计通过能力无变化； 工程占地：码头用海总面积 330.42 公顷； 危险品储罐：码头工程不涉及危险品储罐。	无重大变动
地点			
6.工程组成中码头岸线、航道、防波堤位置调整使得评价范围内出现新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区和要求更高的环境功能区。 7.集装箱危险品堆场位置发生变化导致环境风险增加。	项目选址位于本工程位于广东省潮州市潮州港金狮湾港区的大埕湾作业区，东南侧为欧化能源潮州华丰油气码头，距离本工程约 1.2km； 本项目不涉及集装箱危险品堆放区。	项目选址位于本工程位于广东省潮州市潮州港金狮湾港区的大埕湾作业区，工程组成中码头岸线、航道、防波堤位置无调整，评价范围内未出现新的自然保护区、风景名胜区、水源保护区等环境敏感区和更高要求的环境功能区。 本项目不涉及集装箱危险品堆放区。	无重大变动
生产工艺			
8.干散货码头装卸方式、堆场堆存方式发生变化，导致大气污染源强增大。 9.集装箱码头增加危险品箱装卸作业、洗箱作业或堆	本项目为液化天然气码头，不属于干散货码头及集装箱码头，无堆场；项目主要装卸工艺为 LNG 运输船→装卸臂→码头管	本项目为液化天然气码头，不属于干散货码头及集装箱码头，无堆场；项目主要装卸工艺为 LNG 运输船→装卸臂→	无重大变动

2 工程调查

重大变动清单规定	环评阶段	实际建设	变化情况
<p>场。</p> <p>10.集装箱危险品装卸、堆场、液化码头新增危险品货类（国际危险品分类：9类），或新增同一货类中毒性、腐蚀性、爆炸性更大的货种。</p>	<p>线。</p> <p>本项目装卸物品主要为液化天然气。</p>	<p>码头管线。</p> <p>本项目装卸物品主要为液化天然气，未新增其他危险品。</p>	
<p>11.矿石码头堆场防尘、液化码头油气回收、集装箱码头压载水灭活等主要环境保护措施或环境风险防范措施弱化或降低。</p>	<p>1) 废气</p> <p>运行阶段本项目无组织排放废气为来自码头装置区无组织排放的少量的烃类。本工程采取的具体治理措施为：设备装置、装卸输送管线采用密闭方式运行，选用气密性好的设备。</p> <p>2) 废水</p> <p>运行期工作船、拖船船舶生活污水、机舱含油污水均由港务公司委托有资质的单位进行接收处理。该部分内容由港务公司负责，不在本项目评价范围之内。</p> <p>运行期到港 LNG 船舶的污染物由船方负责委托有资质的单位处理，不在本项目建设单位的管理范围内，本项目评价范围之内。</p> <p>3) 建设单位监管</p> <p>建设单位负责监管，不得让运行期各项船舶污染物在本项目码头上岸。</p>	<p>(1) 大气污染措施</p> <p>各工艺装置、码头输送管线采用密闭方式。设计采用质量可靠的设备、管道、阀门及管路附件，严格管理，减少风险。</p> <p>(2) 水污染措施</p> <p>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接收处理。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。</p> <p>(3) 固体废弃物处理措施</p> <p>施工期产生的建筑垃圾、生活垃圾统一收集后，均得到妥善处置，疏浚泥沙已清运至生态环境主管部门指定的倾倒区。LNG 船只生活垃圾、船舶维修垃圾由码头接收处理或船方委托有资质单位接收处理；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。</p> <p>(4) 噪声污染防治措施</p>	<p>无重大变动</p>

2 工程调查

重大变动清单规定	环评阶段	实际建设	变化情况
		<p>选用先进、低噪声的港口机械，降低装卸作业噪声，控制物流运输车辆在港区内的行驶速度。保持港区道路通畅，合理疏导车辆，控制鸣笛次数，保持路面平整，尽量减少噪声的产生频度和强度。</p>	

2.7 环保投资

根据建设项目环境保护设计有关规定，环保措施包括：①属污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和设施；②生产需要又为环境保护服务的设施；③外排废弃物的运载设施、回收及综合利用的设施。

本项目为码头工程项目，环保措施投资费用估算，只对施工期和营运期中各个环节、各项活动具有环保效益的设施的费用进行估算，主要包括生态（生态补偿）、废水、废气、噪声、环境风险等费用。本工程实际环保投资为 1425 万元，较环评阶段增加 27 万元。

环评阶段环保投资、实际环保投资及变化情况详见表 2.7-1。

表 2.7-1 建设项目环保投资费用估算表

序号	环保投资类别	项目	环评阶段投资额（万元）	实际投资额（万元）	变动情况（万元）
1	大气环境	防尘网、防尘布、围挡、抑尘剂	30	30	0
4	水环境	施工营地化粪池、收集池和沉淀池	10	12	+2
8	声环境	施工屏障	20	21	+1
9		消声装置	60	60	0
10	生态环境	生态补偿	733	733	0
11		取排水口设置旋转滤网、拦污栅等	60	65	+5
13		设置余氯在线监测系统	150	160	+10
14	固体废物	施工期道路清扫、垃圾处理费用	5	5	0
15		危废暂存场所建设	30	30	0
16	风险	溢油事故防控设备	120	128	+8
17	其它	海域施工期环境监测及监理投资	60	58	-2
18		海洋营运期环境监测	60	63	+3
19		竣工验收	60	60	0
	合计		1398	1425	+27

环保投资共计 1425 万，较环评投资额增加 27 万元，主要原因调查结果如下：（1）设置余氯在线监测系统投资增加 10 万元；（2）溢油事故防控设备投资增加 8 万元。

2.8 工程工况负荷

码头工程验收调查期间，码头工程及配套环保设施均已建成，尚未投运。

3 环境影响报告书主要结论回顾及其审批文件要求

2018年11月，原环境保护部华南环境科学研究所完成《潮州华瀛液化天然气接收站项目环境影响报告书》的编制；2019年1月10日，广东省生态环境厅以粤环审(2019)7号文件予以批复。

本项目是潮州华瀛液化天然气接收站项目自建、自用的配套工程，本次环境影响报告书及其审批文件回顾只针对本码头工程相关部分进行分析回顾。

3.1 环境影响报告书主要结论

根据《潮州华瀛液化天然气接收站项目环境影响报告书》主要结论如下：

3.1.1 环境质量现状监测与评价结论

3.1.1.1 环境空气现状监测与评价结论

委托潮州市环境监测站于2015年10月10日至10月16日在项目接收站选址、龙湾村、东埕村3处监测点开展了连续7天的监测工作。

监测结果表明，各监测点SO₂、NO₂的小时平均浓度、日平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求；各监测点PM₁₀、TSP、PM_{2.5}的日平均浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求；非甲烷总烃的1小时浓度符合《广东省大气污染的排放限值》（DB44/27-2001）第二时段周界外最高浓度点限值的要求。项目所在地环境空气质量现状良好。

3.1.1.2 海洋环境质量现状监测与评价结论

建设单位委托国家海洋局南海规划与环境研究院对本项目建设对海洋环境的影响进行了调查分析，本章节内容主要引自《潮州华瀛液化天然气接收站配套码头工程海洋环境影响评价专题》（国家海洋局南海规划与环境研究院，2017年5月）中相关调查结论，具体监测数值见该报告书。

3.1.1.3 地下水质量现状调查与评价结论

共布设3个地下水水质监测点，分别位于项目接收站选址、龙湾村、东埕村。监测项目为：pH值、总硬度、高锰酸盐指数、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、石油类、总大肠菌群、六价铬、铜、砷、汞、铅、镉等15项。

根据监测结果，除U1厂址监测点地下水中总硬度、溶解性总固体含量达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准外，其余各监测点位监测因子pH值、总硬度、高锰酸盐指数、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总大肠菌群、六

价格、铜、砷、汞、铅、镉均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准要求。

3.1.1.4 声环境质量现状调查与评价结论

项目周边 200m 无声环境敏感点分布，且项目所在区域目前为海域，在项目码头所在位置附近岸边（NW，900m）布设 1 个监测点，监测时间为 2015 年 10 月 12 日~13 日。

监测结果表明，项目码头所在位置昼间噪声值为 55.8-57.4dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值要求；夜间噪声值为 54.9-55.7dB（A），出现超标情况，噪声源主要为海浪声。

3.1.1.5 土壤环境质量现状调查与评价结论

潮州市环境监测站于 2015 年 10 月 11 日开展了土壤样品采集工作。本次土壤环境质量调查共布设 3 个监测点，监测点位置分别位于项目接收站选址、龙湾村、东埕村，每个监测点采集一组土壤样品，采样深度 0-20cm。监测项目分为：pH 值、铜、铅、镉、砷、汞、锌、铬。

从监测结果看，各监测点土壤样品中铜、铅、砷、汞、锌、铬含量均满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准限值要求。龙湾村监测点土样中镉含量为 1.99mg/kg，超出《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准限值 2.32 倍，厂址、东埕村两处监测点土样中镉含量满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准限值要求。

对照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）监测结果也能满足第二类用地筛选值的要求。

3.1.2 环境影响评价结论

3.1.2.1 海洋环境影响评价结论

建设单位委托国家海洋局南海规划与环境研究院对本项目建设对海洋环境的影响进行了调查分析，本章节内容主要引自《潮州华瀛液化天然气接收站配套码头工程海洋环境影响评价专题》（国家海洋局南海规划与环境研究院，2017 年 5 月）。

根据该报告书分析认为，项目按照其设计要求，落实报告书提出的环境保护措施，进行合理施工和营运科学管理，其对海洋环境的影响程度和对海洋生态环境造成的损

失比较小，其影响也是可以接受的。施工期产生的各类污染物对附近环境敏感区和重点保护目标产生的影响较小；工程竣工后作为通用码头工程运营，配套的环保工程同时投产使用，不会对海洋生态环境和周围环境敏感区产生影响。

同时，本项目有着良好的社会效益，其选址符合广东省海洋功能区划的要求，社会基础条件良好，具有地理位置的优越性。填海施工过程中充分落实报告书中提出的各项环保措施，工程结束后在适当的时机进行生态补偿，则工程建设所带来的环境影响可降到最低程度，工程的环境影响可控制在能够接受的水平，则该项目建设从海洋环境保护角度考虑是可行的。

3.1.2.2 大气影响评价结论

本项目扩散的总烃、NMHC 厂界浓度值占标率都低，满足其厂界浓度标准值。

本项目不存在大气防护距离的超标点，根据《石油化工企业卫生防护距离》（SH3093-1999）的规定，石油化工装置（设施）与集中居住区（150 户以上）之间的卫生防护距离一般不应小于 150m。

综上，本项目防护距离取值为装置区、储罐区边界外延 150m。现场调查可知，本项目最近的居民点为直线距离 1900m 的西城村，外延 150m 环境防护距离内无长期居住的人群、文教设施和医院等环境敏感目标，符合环境防护距离的要求。

3.1.2.3 噪声影响评价结论

本项目运营后，各厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，贡献值最大值为 53.9dB（A）。本项目最近的居民点为直线距离 2320m 的下湾村，厂界周边 200m 范围内无声环境敏感点，本项目不会影响到声环境敏感点。非正常工况时，也满足《声环境质量标准》（GB3096-2008），夜间偶发的噪声，其最大值不准超过标准值 15dB（A），此非正常工况下，本项目噪声符合标准要求。

3.1.2.4 地下水环境影响评价结论

本项目运营期所产生的污水主要来自 LNG 船的机舱含油污水；设备清洗等的含油污水以及船舶生活污水的排放。船舶生活污水、含油污水由有资质的单位接收处理，这些废水不会渗漏到地下水环境中造成污染。设备场地冲洗水先进行隔油，之后进入生活污水处理装置进一步进行生化处理，生活污水经化粪池和生活污水处理装置（处理能力 $2 \times 5\text{m}^3/\text{h}$ ）进行处理，达标后回用。因此，对地下水环境影响很小。

本项目厂区地面均经过硬化处理，厂内污水处理站、废水管网等均进行防渗处理，

铺设防渗混凝土；项目各车间、污水处理系统、管线等构筑物设施均按照《地下工程防水技术规范》（GB50108-2001）等规范要求做好防腐、防渗措施，可以防止废水下渗。服务期满后，建设单位应与土地所有方协商，委托有资质单位对场地内地下水和土壤进行监测，并与建厂前本底值作比较，发现异常应及时与当地环保部门取得联系，采取必要的土壤和地下水修复措施。

3.1.2.5 固体废物影响评价分析

营运期船舶生活垃圾产生量为 11.7t/a，产生的船舶维修垃圾量约为 2.6t/a，由船方处置，不上岸处理；码头和接收站员工生活垃圾产生量为 48.18t/a，由清洁公司送城市垃圾处理场；本项目运营过程中，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；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，产生量约为 3.4t/a，需委托资质单位安全处置，厂内设危废暂存场所。

本项目产生的危险废物全部得到安全处理处置，生活垃圾全部卫生填埋，符合固体废物处理“减量化、资源化、无害化”的要求。同时满足《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求，不会对环境产生明显影响。

3.1.3 环境保护对策和措施

3.1.3.1 大气污染防治措施

（1）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。

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。

（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) 过程控制系统以分散控制系统 (DCS) 为核心, 实现对整个装置的集中监视和控制。安全保护系统由安全仪表系统 (SIS) 及火灾及气体检测系统 (FGS) 共同构成, 以实现对整个接收站及工艺单元或设备的紧急停车联锁, 以及探测火焰和 LNG 或 NG 的泄漏。

3.1.3.2 废水处理措施

(1) 工艺海水排放系统

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考虑采用明渠排放, 末端采用暗涵排至海水回水口。为减少对环境的影响, 海水温降控制在 5°C 内。

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。

(2) 生产废水系统

生产区压缩机房、柴油储罐及柴油泵系统、槽车装车区、维修车间等含油冲洗水拟送污水处理站油水分离器处理后, 进入一体化生活污水处理设备。

3.1.3.3 降噪措施

(1) 选用符合国家噪声标准的低噪声机械设备, 加强对设备的经常性维护和保养, 维持设备在较低的噪声水平, 以降低噪声设备对周围环境的影响。

(2) 较大的机泵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; 以改善周围声环境;

(3) 大型压缩机采取减振措施, 相对集中布置, 远离操作人员集中的主控制室, 厂房采用吸声材料。

3.1.3.4 固废处理措施

LNG 船只生活垃圾发生量约 11.7t/a (进港携带)、船舶维修垃圾量约为 2.6t/a, 由船舶带走。

本项目职工定员生活垃圾产生量为 48.18t/a, 由清洁公司送城市垃圾处理场。

本项目运营过程中, 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; 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, 产生量约为 3.4t/a, 需委托资质单位安全处置。

3.1.3.5 海洋生态措施

(1) 采取影响程度小的桥墩施工作业方式、尽量缩短施工时间, 尽量避开鱼类繁殖期, 最大限度地降低扰动范围, 施工废水、废物等不排海。

(2) 工程方案和施工技术设计, 要进行严格的科学论证和合理优化, 要明确保护项目所在地水生生物、水产资源、水产养殖以及附近海洋的水质和生态平衡为目的, 尽量降低工程带来的不利影响。

(3) 施工应尽可能避免对敏感目标造成影响; 尽量避开底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节进行作业。同时, 应对整个施工进行合理规划, 尽量缩短工期, 以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。在幼鱼、幼虾保护区的保护期 3 月 1 日~5 月 31 日, 应避开施工或尽可能降低施工强度, 尽量减少对幼鱼、幼虾的影响。

(4) 建议业主在渔业部门的指导下对受损的海洋生物资源、水产资源进行补偿。投放一些潮州常见鱼苗, 对受损的海洋生物资源、水产资源进行补偿。

(5) 施工过程中须密切注意施工区及其周边海域的水质变化。如发现因施工引起水质变化而对周围海域海洋生物产生不良影响, 则应立即采取措施, 必要时可短暫停工。

(6) 该工程建设过程中对海洋生物栖息地造成影响。施工作业会对海洋生物栖息地造成破坏, 但应当尽可能防止超出施工范围, 以及防止不可恢复的破坏和影响。工程施工对水下工程区域内的底栖生物造成一定程度的破坏, 建议业主与有关主管部门协商有关生态补偿的方式和方法。

(7) 施工期间和工程建成后, 应对项目附近的生态环境进行跟踪监测, 掌握生态环境的发展变化趋势, 以便及时采取调控措施。

(8) 本工程造成的生态损失总赔偿额为 733 万元。

3.1.3.5 环境风险

本项目主要风险源为天然气, 其主要成份为甲烷 (C1), 其次为乙烷 (C2)、丙烷 (C3); 天然气具有易燃性、易爆性、易扩散性, 其火灾危险等级为甲类, 一旦发生泄漏, 在特定条件下, 在泄漏源周围有可能形成爆炸性天然气团, 遇火源将发生爆炸甚至“爆轰”。

根据本项目工程特点, 主要评价天然气接收站、码头作业过程中可能发生的事故 (泄漏) 风险及造成的环境影响。

接收站风险预测分析结果表明, 在综合气象条件下 (不同风速和稳定度等), BOG 处理单元再冷凝器事故形成液池引发天然气泄漏时, 扩散 3min 后大于甲烷窒息阈值 ($176825\text{mg}/\text{m}^3$) 的高浓度区域范围为 83.4m, 位于接收站范围以内; 扩散 10min 后,

不存在大于甲烷窒息阈值的高浓度区域。本项目直线距离最近的敏感点为下湾村（2310m），甲烷窒息阈值的高浓度区域半径为 83.4m，在该范围内无集中居民分布，BOG 处理单元再冷凝器事故引起的泄漏基本不会对敏感点居民造成直接伤害，但对区域环境空气质量将产生一定不利影响。LNG 储罐气体膨胀经火炬冷排放时，不会出现超出甲烷窒息阈值的高浓度区域，最大落地浓度达 $48.66\text{mg}/\text{m}^3$ ，影响范围较大。但由于天然气比空气轻，并且放空是向上的，因此，影响是短暂的。但如遇火源仍可能引发爆炸或闪火等事故，应予以高度重视并采取有效措施防范此类事故的发生。气化单元高压泵、BOG 再冷凝器事故泄露天然气燃烧伴生 NO_x 、CO，未出现 LC50 半致死浓度及 IDLH 伤害阈值浓度范围。

船舶溢油事故预测表明，一旦发生溢油事故，最好在 3 小时内采取行动，使溢油造成的危害降到最低。事故一旦发生，可以采取立即铺设围油栏的措施，防止扩散。同时要注意如果有火灾危险，应先用凝油剂固化溢油，再用网式回收法回收。没有火灾危险时，则应尽量以回收为主，并使用吸油材料、简易的撇油器或小型的集油器等进行人工回收。如果允许的话，应该考虑用喷洒分散剂的方法迅速分散溢油。机械回收后海面上剩余的残油用溢油分散剂做海面清洁净化处理。总之，要做好溢油事故的预防和应急工作，尽量避免溢油事故的发生，而一旦发生后，能够采取及时有效的措施，尽力使事故危害性降到最低。

采取上述各项风险防范和应急措施后，可有效降低码头及接收站事故发生概率和减小事故影响后果，本工程环境风险可控。

环境风险综合评价结论：环境风险评价结果表明，本项目在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，加强风险管理的条件下，项目的选址和建设从环境风险的角度考虑是可以接受的。

3.1.4 环境管理与监测制度

本项目应建立施工期和运行期的 HSE 管理程序框架和运行方案，对生产管理人员和施工人员、操作人员进行 HSE 培训，将使各种施工作业和运营活动中人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

根据本项目建设项目特点，本项目应侧重点为海洋环境保护的管理。开展施工期海洋环境监理工作，根据码头的运营特点，制定适用的环境管理制度，明确环境管理的组织机构和各自职责，使环境管理制度发挥作用。

针对海洋环境保护，建设单位应根据本报告提出的环境监测计划结合施工和运行期的实际情况完善、落实监测计划。

3.1.5 环评总结论

华瀛天然气股份有限公司选址于潮州港金狮湾作业区大埕湾西南端，2016 年初步调研，拟通过填海造地形成陆域面积 49.1 公顷建设 LNG 接收站；2017 年 1 月，经反复论证后，项目调整至原选址西北方向约 1.2km 的海岸线，征用陆域建设用地 31.14 公顷建设 LNG 接收站。

本项目年周转量 300 万吨/年，主要建设内容包括新建 LNG 卸船码头 1 座（~21.7 万 m³）同时兼作 LNG 装船码头 1 座（~6 万方）、3 个 16 万立方米的 LNG 全容罐。

项目的选址符合《潮州港总体规划》及相关规划环评的要求，纳入了《潮州港金狮湾港区规划方案（2018-2035 年）》的规划的项目，广东省环保厅以粤环审〔2011〕344 号对其进行了审查。

本项目的建设工程符合相关法律法规、产业政策、海洋功能区划：符合《产业结构调整指导目录》（2011 年本、2013 年修订）中的“鼓励类”，与环办〔2011〕115 号文《关于开展化学品环境管理和危险废物专项执法检查的通知》相符合，属于《广东省主体功能区划》国家级农产品主产区中的水产主产区，属于《广东省生态发展区产业发展指导目录（2014 年本）》中的鼓励类，满足主体功能区规划的配套环保政策及关于实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见的相关要求；项目选址位于《潮州市海岸保护与利用规划》中划定的“港口岸段”符合海岸利用要求，基本符合《广东省海洋环境保护规划（2006~2015 年）》、项目的选址满足《广东省海洋功能区划（2011—2020 年）》相关要求。码头和接收站工程选址符合《潮州港金狮湾港区规划方案（2018-2035 年）》的港口岸线利用和功能要求。相比来看，本项目用地由全部为填海造地改为征用陆域建设用地建设，可减少对海域环境的影响。

项目投入运营后，经相应的环保措施治理后，不排放废水，大气污染物排放量较少，对周围环境影响可控，符合水、大气、声和生态环境功能区划要求，对敏感点的影响可以接受；本项目存在重大危险源，落实风险防范措施、制定应急预案后，环境风险可以接受。本次环境影响评价采取网站公示、现场张贴、问卷调查等形式开展公众参与工作，公众认同性高。综上所述，从环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。

3.2 环境影响报告书批复要求

2018年11月,原环境保护部华南环境科学研究所完成《潮州华瀛液化天然气接收站项目环境影响报告书》的编制;2019年1月10日,广东省生态环境厅以粤环审(2019)7号文件予以批复,具体内容如下:

华瀛天然气股份有限公司:

你公司报批的《潮州华瀛液化天然气接收站项目环境影响报告书》(以下简称“报告书”)等收悉。经研究,批复如下:

一、潮州华瀛液化天然气接收站项目选址位于潮州港金狮湾港区大堤湾作业片区内,拟建设3个16万立方米的LNG球型拱顶全容罐,天然气的周转量为300万吨/年;配套建设1个21.7万 m^3 LNG泊位,同时兼作LNG装船泊位(6万 m^3)和1个工作船泊位,码头泊位长度350米,引桥长度1039.3米,离岸岛式防波堤1626.2米。

二、根据报告书的评价结论、潮州市环保局的初审意见和省环境技术中心出具的技术评估报告,在全面落实报告书提出的各项污染防治、生态保护和环境风险防范措施,确保生态环境安全的前提下,我厅原则同意报告书中所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的环境保护措施。项目建设和运营中还应重点做好以下工作:

(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,确保冷排水量和温差分别控制在 $26700m^3/h$, $5^{\circ}C$ 以内,余氯浓度控制在 $0.2mg/L$ 以内。生产废水以及接收站生活污水收集处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中城市绿化用水的要求后回用。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。

(二)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免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。

(三)接收站设置排气筒高度不低于110m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。项目废气排放应符合广东

省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段的要求。

（四）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。

（五）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。

（六）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。

（七）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。

三、项目环保投资应纳入工程投资概算并予以落实。

四、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发生重大变动的，建设单位应当重新报批环境影响评价文件。

五、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。

你单位应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的环境影响报告书送至潮州市环境保护局，并按规定接受各级生态环境主管部门日常监督检查。

4 环境保护措施落实情况调查

4.1 环境影响报告书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，本项目码头工程在设计、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，详见图 4.1.1。

表 4.1-1 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	<p>(1) 车辆装载要求</p> <p>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，运输时装载不宜太满，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。</p> <p>(2) 车辆管理</p> <p>施工车辆必须定期检查，破损的车厢应及时修补，严禁车辆在行驶中沿途振漏建筑材料及建筑废料。</p> <p>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。</p> <p>(3) 道路保洁</p> <p>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。</p> <p>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，根据谁污染谁治理的原则，施工单位应及时清理及冲洗干净。</p> <p>(4) 场地</p> <p>施工场地及时采用覆盖、固化、绿化等有效措施。施工单位应将运输中易起尘的建筑材料及建筑</p>	<p>已落实</p> <p>(1) 严格督催从事土方、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。在大风等恶劣天气下，工程暂停施工，基本做到了不洒土、不扬尘，减少了对周围环境的污染。</p> <p>(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散装物料运输扬尘的排放。</p> <p>(3) 施工区域和现场办公区门口等车辆出入频繁的道路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。</p> <p>(4) 施工场地临时堆土采取压实、密网覆盖，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。</p>

4 环境保护措施落实情况调查

		<p>水泥盖好，防止因风造成的污染环境。</p> <p>开挖出来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，对需在场内临时堆放的泥土，应加覆盖物，以免被风刮起尘土。</p>	
水污染防治措施		<p>(1) 生活污水：生活污水建议设置环保移动厕所。垃圾收集后集中后用船运至城市垃圾场处理。</p> <p>(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。施工现场应建立临时排水体系和临时排污口，使施工废水有序排放。</p> <p>船舶污染物污染防治措施：禁止向海域排放未经处理的含油污水。加强施工船舶自身的防污管理，船舶本身产生的油污水必须通过自身配置的油水分离器处理达到排放标准。施工单位对所有施工船舶进行严格检查，发现有可能漏油的地方，责令相关人员进行维修，合格后才能进场作业。</p>	<p>已落实。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 通过加强管理，未发生施工期向海内排放油废水和生活污水事件。</p>
海洋生态保护措施		<p>(1) 在港池水域疏浚和水工建筑物的施工过程中，施工单位施工应严格按照交通部《疏浚工程技术规范（JTJ319-99）》和《水域工程测量规范（JTJ203-2001）》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底质的搅动强度和范围，并且在挖泥船外围采用防污帘防护，有效控制悬浮泥沙产生的污染；</p> <p>(2) 选择正确的疏浚施工方式，可以减少淤泥在水中的流失。如减少超挖土方量、控制装舱溢流对水体产生的影响，以减少淤泥散落海中；</p> <p>(3) 疏浚应尽可能选择在海流平静的潮期，尽量减少在大潮期及退潮时进行耙吸施工作业，避免对敏感目标造成影响；同时避开底栖生物、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；</p> <p>(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。</p>	<p>已落实。</p> <p>(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。</p> <p>(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；</p> <p>(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。</p>
海洋生态监测		<p>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。</p>	<p>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满足标准要求。</p>

4 环境保护措施落实情况调查

	固体废物 处置 措施	<p>(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。</p> <p>(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。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。</p> <p>(3) 船舶垃圾 根据《广东省碧海行动计划》，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。</p>	<p>已落实。</p> <p>疏浚物：码头疏浚物全部进行陆域吹填；</p> <p>建筑垃圾：项目施工过程中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。</p>
	噪声 污染 防治 措施	<p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(4) 合理疏导进入施工区的车辆，减少汽车会车时的鸣笛噪声；施工车辆尽量避免穿越周边村镇，尤其是在夜间；</p> <p>(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；</p> <p>(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：</p> <p>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，根据建筑形状，考虑尽可能减小挤土效应；</p> <p>②控制压桩速率；</p> <p>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。</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 施工期合理安排施工时间，休息时间无噪声设备作业；</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>
运行 期	固体 废物 处置 措施	<p>(1) LNG 船只生活垃圾、船舶维修垃圾由船舶带走。</p> <p>(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。</p>	<p>已落实</p> <p>LNG 船只生活垃圾、船舶维修垃圾由码头接收处理或船方委托有资质单位接收处理；码头设备维修产生的废机油、废矿物油及含油</p>

4 环境保护措施落实情况调查

		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批次以上交付全部鱼、虾苗并安排放流工作，截至目前已经完成。
风险防范 措施	<p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(4) 安置事故报警系统与应急关断系统。</p> <p>(5) 由于天然气泄漏后会快速挥发，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。</p> <p>(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。</p> <p>(7) 码头配备靠泊速度控制和指标系统，系泊张力监视系统，舷梯，浪流、风等环境数据测定系统以及护舷、电动绞缆机、快速脱缆钩等辅助设施等，保证码头结构安全。</p> <p>8) 码头前沿布设橡胶护舷，避免靠船时 LNG 船体和靠船墩之间因碰撞产生火花。</p>	<p>已落实</p> <p>(1) 码头前沿和船舶调头区设置了导航装置；</p> <p>(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。</p> <p>(3) 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。</p> <p>(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。</p>

4 环境保护措施落实情况调查



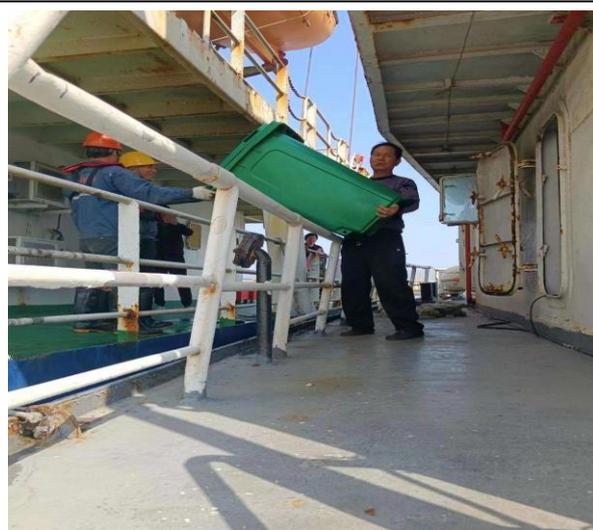
垃圾储存



噪声检测



溢油监控设备



垃圾处理

4 环境保护措施落实情况调查



船舶废油委托处理

接收站危险废物暂存间（依托）

图 4.1.1 环保措施落实照片

由表 4.1-1 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，均基本予以落实。

4.2 批复要求落实情况

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）在建设过程中对环保部环评批复要求的落实情况，详见表 4.2-1。

4.2-1 环评批复要求落实情况表

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，由码头接收处理或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。疏浚物应严格倾倒入合法的抛泥区。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，对项目建造成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，倾倒入制定的抛泥区； 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，对前期占用海域、海域渔业设施、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等处理，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 环境保护措施落实情况调查

序号	环评批复要求	落实情况
4	<p>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。</p>	<p>已落实</p> <p>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。</p> <p>建筑垃圾：项目施工过程中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。</p> <p>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。</p>
5	<p>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。</p>	<p>已落实</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>

4.3 小结

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。

5 生态调查

5.1 施工期海洋生态调查

5.1.1 调查内容

调查项目：叶绿素 a 及初级生产力、浮游植物、浮游动物、潮下带底栖生物、潮间带底栖生物、鱼卵仔鱼等。

5.1.2 调查时间

建设单位委托青岛国茂环境检测有限公司于 2021 年 9 月至 2023 年 8 月对项目周边海域的生态环境进行跟踪调查。

5.1.3 调查站位

本项目在广东省潮州市饶平县所城镇水龟地大堤湾作业区东片区进行监测，调查共布设 9 个监测站位，其中沉积物监测站位 5 个、海洋生物监测站位 5 个，见图 5.1.3。

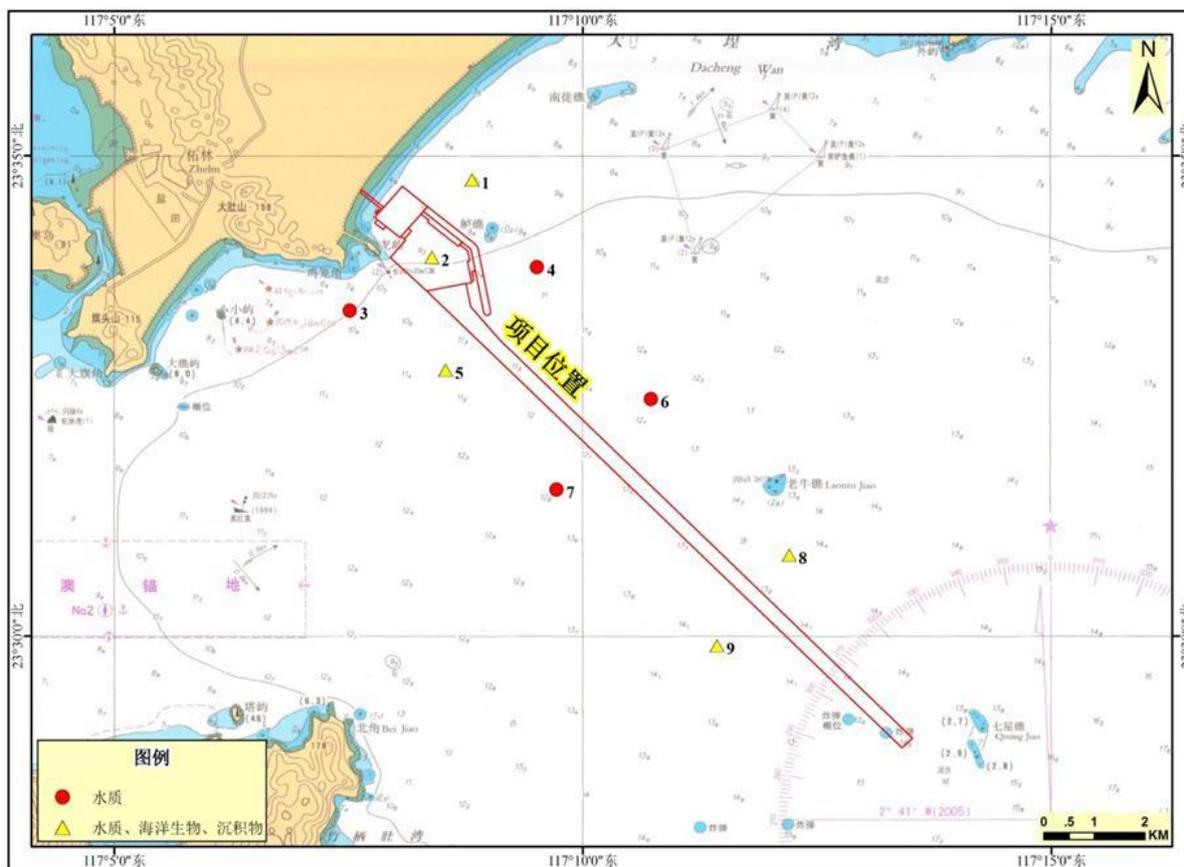


图 5.1.3 施工期海洋跟踪监测点位

5.1.4 调查结果

具体分析详见（附件 11）潮州华瀛液化天然气接收站（码头部分）环境现状调查与评价报告（2021 年 9 月~2023 年 8 月）

（1）海洋沉积物

2021 年 9 月~2023 年 8 月监测区域，沉积物中铜、铅、镉、石油类均满足第一类海洋沉积物标准。

①重金属（铜、铅、镉）

监测区域 15 次监测，重金属元素均满足第一类海洋沉积物标准。

A. 重金属铜的浓度范围为 9.2 $\mu\text{g/g}$ ~28.2 $\mu\text{g/g}$ 。

B. 重金属铅的浓度范围为 2.6 $\mu\text{g/g}$ ~15.2 $\mu\text{g/g}$ 。

C. 重金属镉的浓度范围为 0.14 $\mu\text{g/g}$ ~0.55 $\mu\text{g/g}$ 。

②石油类

2021 年 9 月~2023 年 8 月监测区域，沉积物石油类浓度变化范围为 19.6 $\mu\text{g/g}$ ~188.2 $\mu\text{g/g}$ 。均能满足第一类海洋沉积物质量标准。

（2）生态环境

2021 年 9 月—2023 年 8 月监测区域，叶绿素 a 含量在 0.88 mg/m^3 ~8.43 mg/m^3 之间，叶绿素 a 平均值为 2.64 mg/m^3 ；初级生产力在 19.5 $\text{mgC/m}^3 \text{d}$ ~187.1 $\text{mgC/m}^3 \text{d}$ 之间，初级生产力平均值为 58.69 $\text{mgC/m}^3 \text{d}$ 。

2021 年 9 月—2023 年 8 月监测区域，共获得浮游植物 97 种，分属硅藻门、蓝藻门、甲藻门和金藻门。其中 2021 年 9 月获取 61 种，2022 年 5 月获取 55 种，2022 年 11 月获取 51 种，2023 年 2 月获取 36 种，2023 年 3 月获取 41 种，2023 年 5 月获取 43 种，2023 年 8 月获取 32 种。硅藻在历次监测中，种类和数量上占有绝对优势，是该海域浮游植物的主要类群。密度变动于（1.52~101.24） $\times 10^6 \text{cells/m}^3$ ，平均为 17.71 $\times 10^6 \text{cells/m}^3$ 。生物多样性指数的变化范围为 0.35~3.23，平均 2.19，生物多样性一般。

2021 年 9 月—2023 年 8 月监测区域，共获得浮游动物 64 种，分属桡足类、浮游幼虫、轮虫动物、线虫动物、端足类等足目、十足目、刺胞动物、毛颚动物、尾索动物、枝角类和原生动物。其中 2021 年 9 月获取 48 种，2022 年 5 月获取 41 种，2022 年 11 月获取 24 种，2023 年 2 月获取 26 种，2023 年 3 月获取 26 种，2023 年 5 月获取

38 种，2023 年 8 月获取 15 种。桡足类在历次监测中，种类和数量上占有绝对优势，是该海域浮游动物的主要类群。密度变动范围在（675.0~125335.6）个/m³，平均为 21738.55 个/m³；生物量变动范围在（0.55~11.28）g/m³，平均为 4.96g/m³。生物多样性指数的变化范围为 1.51~4.12，平均为 2.89，生物多样性一般。

2021 年 9 月—2023 年 8 月监测区域，共获得底栖动物 45 种，分属多毛类、甲壳类、双壳类、腹足类、棘皮类和纽虫类。其中 2021 年 9 月获取 19 种，2022 年 5 月获取 17 种，2022 年 11 月获取 19 种，2023 年 2 月获取 18 种，2023 年 3 月获取 19 种，2023 年 5 月获取 16 种，2023 年 8 月获取 19 种。多毛类在历次监测中，种类和数量上占有绝对优势，是该海域底栖生物的主要类群。栖息密度变化范围为（100.00~416.67）ind/m²，总平均密度为 169.53ind/m²。生物量变化范围在（0.18~285.80）g/m²，总平均生物量为 43.46g/m²。生物多样性指数的变化范围为 0.93~3.90，均值为 2.46，生物多样性一般。

2021 年 9 月—2023 年 8 月监测区域，共获得 13 种鱼卵仔稚鱼，其中 2021 年 9 月获取 2 种，2022 年 5 月获取 3 种，2022 年 11 月获取 3 种，2023 年 2 月获取 3 种，2023 年 3 月获取 5 种，2023 年 5 月获取 4 种，2023 年 8 月获取 4 种。密度变化范围在 0ind/m³~2.50ind/m³，总平均密度为 1.03ind/m³。

5.2 运行期海洋生态调查

5.2.1 调查范围

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。本项目在广东省潮州市饶平县所城镇水龟地大堤湾作业区东片区进行监测。

5.2.2 调查项目、站位、频次及调查时间

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。潮州华瀛液化天然气接收站（码头部分）竣工环保验收监测项目、站位、频次、时间等情况详见表 5.2-1 调查站位详见图 5.2.1。

表 5.2-1 监测项目、站位、频次、时间一览表

站号	经度E(°)	纬度N(°)	监测项目	时间
1	117.1397	23.5657	叶绿素a、浮游动物、浮游植物、底栖生物、鱼卵仔鱼	2023.10.8
2	117.1469	23.5791		
5	117.1787	23.5411		
8	117.2033	23.5140		
9	117.1905	23.4983		

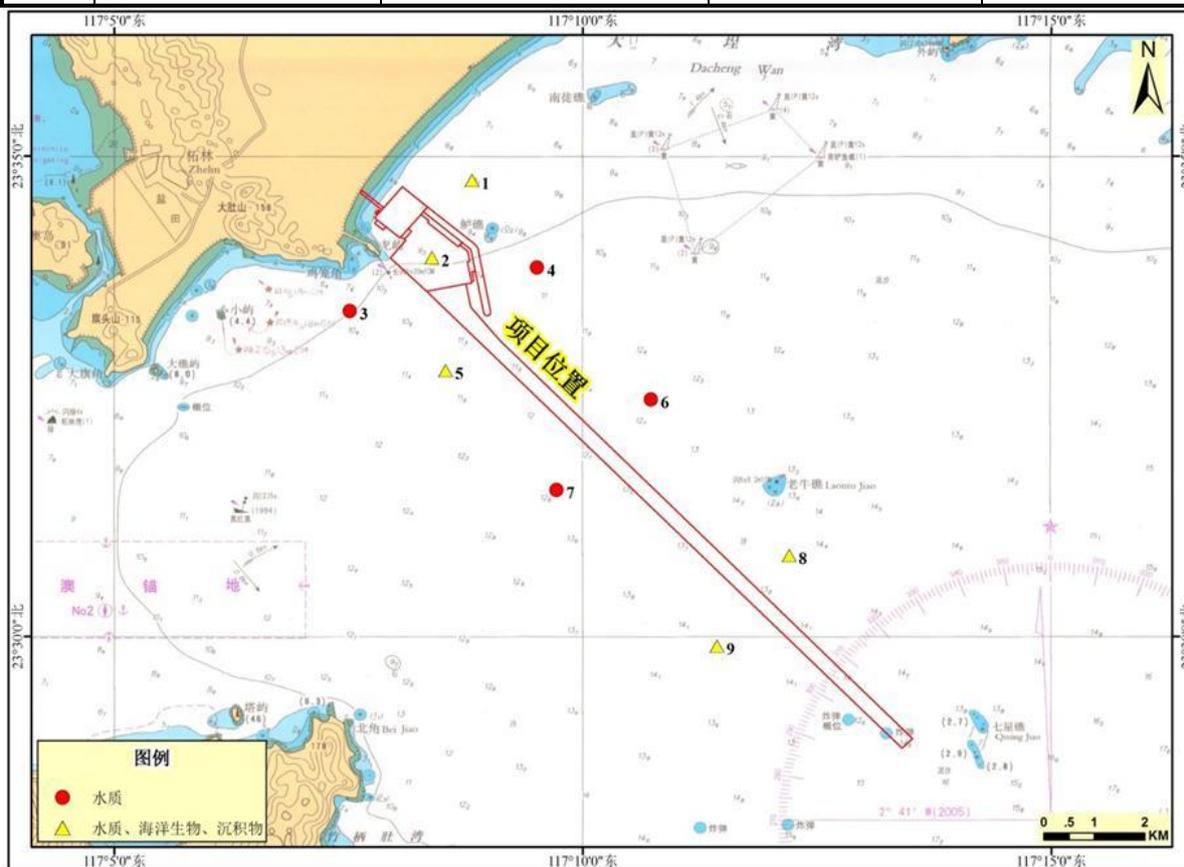


图 5.2.1 海洋调查站位图-海洋生态调查点位示意图

5.2.3 调查项目采样和分析方法

1、调查方法

叶绿素 a: 用普通塑料桶在各测站采表层水约 1L, 经 $0.45\mu\text{m}$ 微孔滤膜抽滤, 用 90% 丙酮萃取其叶绿素, 离心后, 根据叶绿素 a、b、c 的丙酮萃取液在红光波段各有一吸收峰, 用分光光度计测定其吸光值, 计算海水中叶绿素 a 的浓度。

浮游植物: 以浅水 III 型浮游生物网自海底至表层垂直拖网, 样品经 5% 福尔马林溶液固定保存。室内分析鉴定按《海洋调查规范》中规定的方法进行, 最后出现的细胞数换算成 cells/m^3 作为调查水域的现存量指标。

浮游动物：以浅水I型浮游生物网自海底至表层垂直拖网，样品用 5%福尔马林溶液固定保存。室内分析鉴定按《海洋调查规范》中规定的方法进行，最后出现的个体数换算成个/m³，生物量换算成 mg/m³ 作为调查水域的现存量指标。

底栖生物：以抓斗式表面采泥器采集海底泥样，将生物样品经 1mm 套筛淘洗后，挑拣全部生物个体作为定量样品，以 75%酒精液固定保存。室内分析鉴定按《海洋调查规范》中规定的方法进行，最后出现的个体数换算成个/m²，生物量换算成 mg/m² 作为调查水域的现存量指标。

鱼卵仔鱼：以浅水I型浮游生物网自海底至表层垂直拖网，样品用 5%福尔马林溶液固定保存。室内分析鉴定按《海洋调查规范》中规定的方法进行，最后出现的个体数换算成个/m³ 作为调查水域的现存量指标。

根据调查参数的不同海洋生态等样品采集与制备分别依据相关分析标准要求进行各项调查要素的分析方法列于表 5.2-3。

表 5.2-3 调查项目分析方法

序号	项目	分析方法	方法依据	方法检出限	
1	海洋生态	叶绿素-a 及初级生产力	分光光度法	GB17378.7-2007 第 8 条《水和废水监测分析方法》（第四版）生物监测方法水生生物群落的测定（五）	——
2		浮游植物（网样）	镜检计数法	GB17378.7-2007 第 5 条	——
3		浮游动物(网样)	镜检计数法	GB17378.7-2007 第 5 条	——
4		鱼卵仔鱼	镜检计数法	GB/T12763.6-2007 第 9 条	——
5		游泳动物	称重法	GB/T12763.6-2007 第 14 条	——
6		底栖生物	镜检计数法	GB17378.7-2007 第 6 条	——

5.2.4 海洋生态调查结果及分析

调查结果和分析内容详见以下章节海洋生态监测报告见附件 12。

5.2.4.1 叶绿素 a 及初级生产力

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/m³ 之间平均值为 2.284mg/m³。叶绿素 a 含量最高值出现在 1 号站位最低值出现在了 9 站位。详见表 5.2-3、图 5.2.3a、5.2.3b。

表 5.2-3 叶绿素 a 和初级生产力调查结果统计表

调查站位	叶绿素 a 含量 (mg/m ³)	初级生产力 (mg C/m ² d)
------	-------------------------------	-------------------------------

5 生态调查

1	4.16	92.35
2	2.03	45.07
5	2.26	50.17
8	1.94	43.07
9	1.03	22.87

5.2.4.2 浮游植物调查

现场采用浅水III浮游生物网由海底至海面进行垂直拖网一次采集到的样品用 5% 甲醛（福尔马林）溶液固定然后带回实验室进行显微镜种类鉴定与计数。

（1）种类组成

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%。详见表 5.2-4、图 5.2.4。

表 5.2-4 调查海域浮游植物结果

站号			1#	2#	5#	8#	9#
密度 (cells/m ³)			55418632	3380244	3551176	2927059	1589372
类别	种名	拉丁文名					
硅藻	刚毛根管藻	<i>Rhizosoleniasetigera</i>	1133897	322560	452978	399360	186757
硅藻	笔尖形根管藻	<i>Rhizosoleniastyliformis</i>	125989	26880	108715	24960	14744
硅藻	印度翼根管藻	<i>Rhizosoleniaalataf.indica</i>	39371	10080	6795	14976	8601
硅藻	翼鼻状藻	<i>Probosciaalata</i>	23623		2265		
硅藻	厚刺根管藻	<i>Rhizosoleniacrassispina</i>	62994	30240	33973	23296	14744
硅藻	笔尖形根管藻粗径变种	<i>Rhizosoleniastyliformisvar.latissima</i>	23623	6720	20384	18304	7986
硅藻	粗根管藻	<i>Rhizosoleniarobusta</i>	10237	4284	10305	10816	11980
硅藻	柔弱几内亚藻	<i>Guinardiadelicatula</i>	12796		2944		3195
硅藻	薄壁几内亚藻	<i>Guinardiaflaccida</i>			5889		2795
硅藻	优美旭氏藻	<i>Schroederelladelicatula</i>	86617	30240	27179	24960	
硅藻	中肋骨条藻	<i>Skeletonemacostatum</i>	50395429	1935360	1503886	1291264	638907
硅藻	塔形冠盖藻	<i>Stephanopyxisturris</i>	629943	134400	217429	266240	127781
硅藻	掌状冠盖藻	<i>Stephanopyxispalmeriana</i>	20473	6552	18402	21632	12778
硅藻	波状石丝藻	<i>Lithodesminumundulatum</i>	7677				
硅藻	念珠直链藻	<i>Melosiramoniiformis</i>			8833		
硅藻	钟形钟鼓藻	<i>Bellerocheahorrorlogicalis</i>		1680			
硅藻	透明辐杆藻	<i>Bacteriastrumhyalinum</i>	5118		2944	1082	4392
硅藻	扁面角毛藻	<i>Chaetoceroscompressus</i>	62994	20160		12314	
硅藻	旋链角毛藻	<i>Chaetoceroscurvisetus</i>	78743	26880	36238	48256	27031
硅藻	洛氏角毛藻	<i>Chaetoceroslorenzianus</i>	236229	70560	126834	34944	12287
硅藻	并基角毛藻	<i>Chaetocerosdecepiens</i>	47246	13440	27179	33280	36860
硅藻	罗氏角毛藻	<i>Chaetoceroslauderi</i>	275600			39936	

5 生态调查

站号		1#	2#	5#	8#	9#
硅藻	圆柱角毛藻	<i>Chaetoceroesteres</i>	12796			
硅藻	星脐圆筛藻	<i>Coscinodiscusasteromphalus</i>	15749	3360	9060	3328 2457
硅藻	格氏圆筛藻	<i>Coscinodiscusgranii</i>	31497	16800	20384	24960 9829
硅藻	中心圆筛藻	<i>Coscinodiscuscentralis</i>			1472	799
硅藻	细弱圆筛藻	<i>Coscinodiscussubtilis</i>	15749		1472	1622 399
硅藻	条纹小环藻	<i>Cyclotellastrata</i>	15749	6720	6795	13312 6143
硅藻	哈德掌状藻	<i>Palmeriahardmaniana</i>	7677	3360	2944	5949 3195
硅藻	中华盒形藻	<i>Biddulphiasinensis</i>	2559	1848	2208	2163 799
硅藻	豪猪棘冠藻	<i>Corethroncriophilum</i>	2559	1092	1472	
硅藻	佛氏海毛藻	<i>Thalassionemafrauenfeldii</i>	566949	161280	126834	66560 58976
硅藻	菱形海线藻	<i>Thalassionemanitzschoides</i>	20473	4368	11777	9194 9983
硅藻	布氏双尾藻	<i>Ditylumbrightwellii</i>	125989	26880	72476	79872 29488
硅藻	针杆藻	<i>Synedrasp.</i>	125989	26880	58887	21632 11058
硅藻	舟形藻	<i>Naviculasp.</i>	2559	1092	1472	1622 1597
硅藻	羽纹藻	<i>Pinnulariasp.</i>	7874		906	645
硅藻	海洋曲舟藻	<i>Pleurosigmapelagicum</i>	15749	6720		4992 799
硅藻	波罗的海布纹藻	<i>Gyrosigmabalticum</i>	2559		736	
硅藻	菱形藻	<i>Nitzschiasp.</i>	125989	53760	90596	31616 14744
硅藻	长菱形藻	<i>Nitzschialongissima</i>	2559		2208	1456 1997
硅藻	洛氏菱形藻	<i>Nitzschialorenziana</i>			2944	
硅藻	新月菱形藻	<i>Nitzschiaclosterium</i>		1092	4417	2704 2795
硅藻	柔弱伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>	251977	134400	235548	186368 88464
硅藻	尖刺伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	755931	241920	235548	159744 206416
硅藻	派格棍形藻	<i>Bacillariapaxillifera</i>			12514	6490 3993
蓝藻	鱼腥藻	<i>Anabaenasp.</i>		43680	25763	27040

5 生态调查

站号			1#	2#	5#	8#	9#
甲藻	夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>	7874	2772	8833	9734	23959
甲藻	海洋原多甲藻	<i>Protoperdinium oceanicum</i>	12796	2184			
甲藻	三角角藻	<i>Ceratium tripos</i>	2559		736		
甲藻	叉状角藻	<i>Ceratium furca</i>	7874			1082	

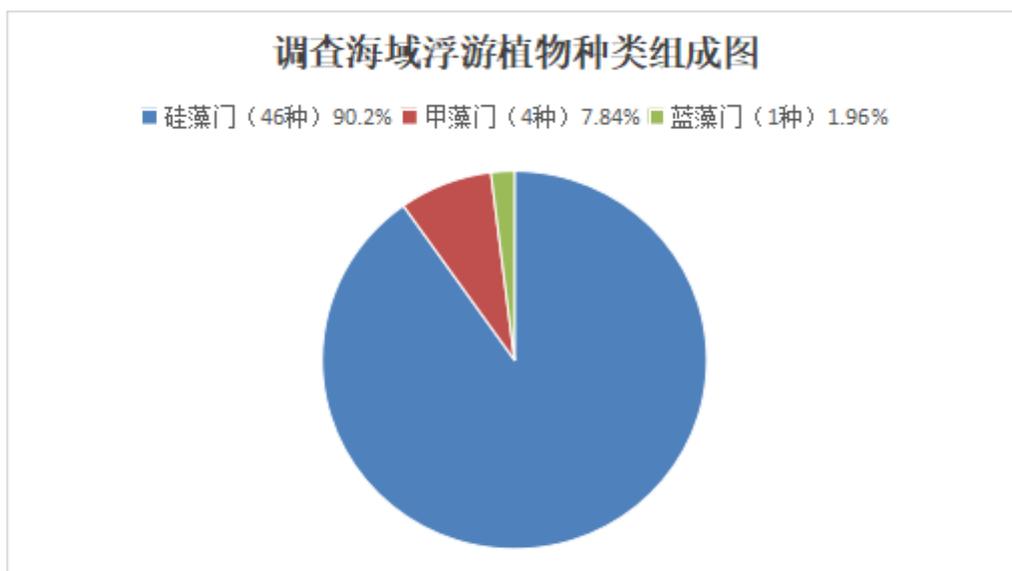


图 5.2.4 调查海域浮游植物种类组成图

(2) 现存量

浮游植物的种数和数量见表 5.2-5。

调查海域浮游植物数量变动于 $(1.60\sim 55.42)\times 10^6\text{cells}/\text{m}^3$ ，平均为 $13.37\times 10^6\text{cells}/\text{m}^3$ 。详见表 5.2-5、图 5.2.5、5.2.6。

表 5.2-5 浮游植物的种数和数量

监测时间	站位	种数	细胞数量 (cells/m ³)
2023.10.8	1	43	55418634
	2	34	3380244
	5	43	3551174
	8	37	2927060
	9	36	1589373

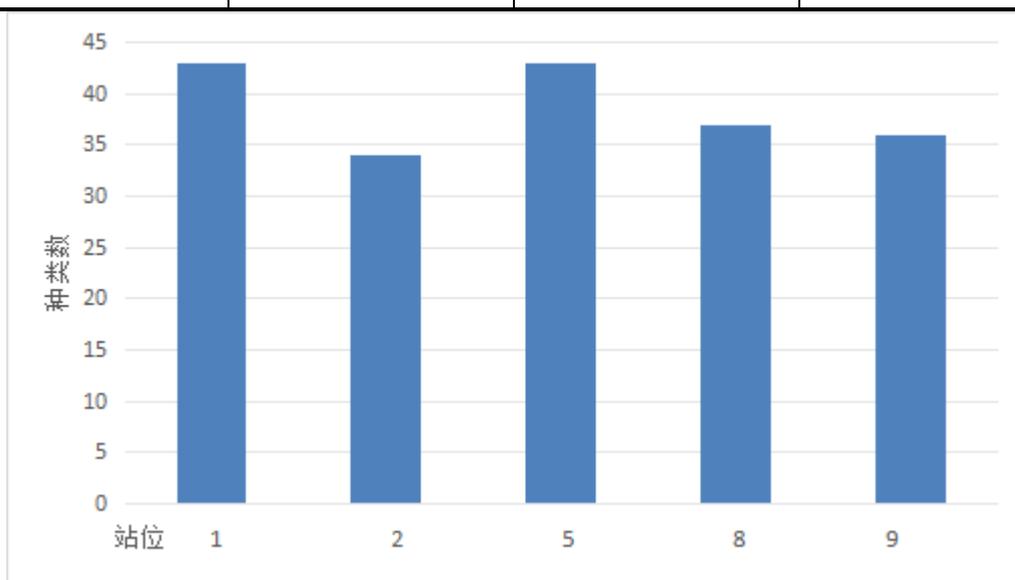


图 5.2.5 调查海域各测站浮游植物种类分布图

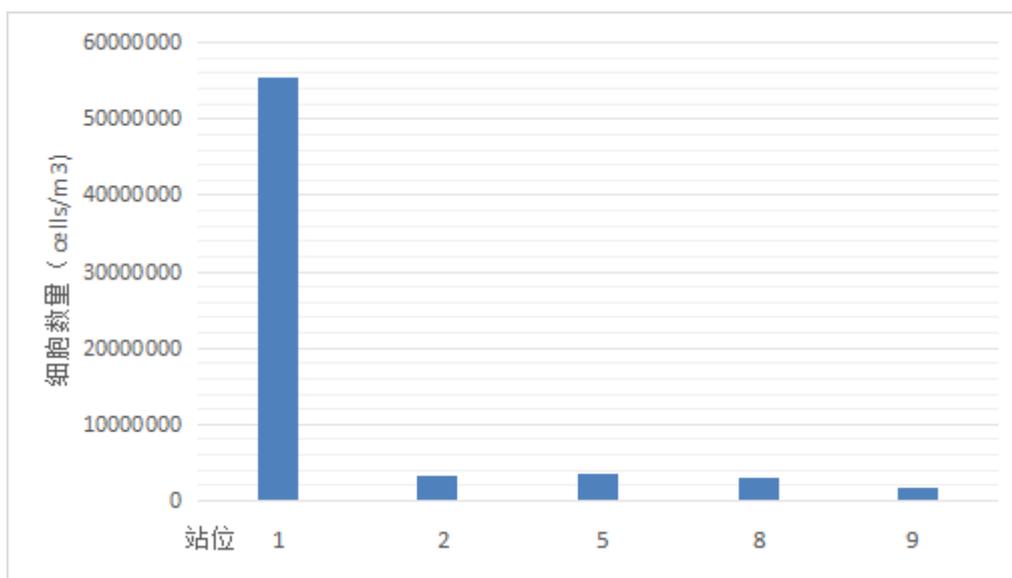


图 5.2.6 调查海域各测站浮游植物细胞总数量分布图 (单位: cells/m³)

5.2.4.3 浮游动物调查

现场调查采用浅水 I 型浮游生物网由海底至海面垂直拖网一次采集到的样品用 5% 的甲醛溶液固定然后带回实验室进行称重、镜检分析、种类鉴定和个体数量的计算。

(1) 种类组成

本次调查共采集到浮游动物 24 种其中桡足类 9 种占总种数的 37.4%；浮游幼体 7 种占总种数的 29.1%；刺胞动物 3 种占总种数的 12.5%；原生动物、毛颚动物、等足目、尾索动物、尾索动物各 1 种均占种数的 4.2%。各站位种类组成如表 5.2-6 所示。

表 5.2-6 各站位浮游动物调查结果

站号			1#	2#	5#	8#	9#
密度 (cells/m ³)			3300	4501.67	4450	3503	3597.5
重量 (g/m ³)			5.44	10.13	6.41	4.87	6.54
类别	种名	拉丁文名					
原生动物	夜光虫	<i>Noctiluca scintillans</i>	275	633.33	737.5	660	612.5
刺胞动物	四枝管水母	<i>Proboscidaactyla flavicirrata</i>	6.25	3.33		6	
刺胞动物	真囊水母	<i>Euphyrosaspp.</i>	1.25		2.5		3.75
刺胞动物	八斑芮氏水母	<i>Rathkea octopunctata</i>		6.67		2	
毛颚动物	强壮箭虫	<i>Sagittacrassa</i>	16.25		33.75		41.25
桡足类	拟长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i>	36.25		46.25	44	
桡足类	纺锤水蚤	<i>Acartiasp.</i>		46.67	17.5		33.75
桡足类	锥形宽水蚤	<i>Temoraturbinata</i>		8.33		3	2.5
桡足类	近缘大眼剑水蚤	<i>Corycaeus affinis</i>	15		30	21	
桡足类	真刺唇角水蚤	<i>Labidoceraeuchaeta</i>		45	22.5	46	13.75

5 生态调查

桡足类	中华哲水蚤	<i>Calanussinicus</i>	16.25	46.67		41	30
桡足类	小毛猛水蚤	<i>Microsetellanorvegica</i>	6.25		17.5	31	
桡足类	小拟哲水蚤	<i>Paracalanusparvus</i>	86.25	91.67	91.25	24	57.5
桡足类	圆唇角水蚤	<i>Labibocera rotunda</i>	2.5		5		26.25
枝角类	诺氏三角溞	<i>Evadnenordmanni</i>		3.33		3	
等足目	小寄虱	<i>Microniscenssp.</i>	5		2.5		
浮游幼虫	长尾类幼体	<i>Macruralarva</i>	23.75		30	32	
浮游幼虫	桡足类无节幼虫	<i>Naupliuslarva</i>	52.5	36.67	38.75		25
浮游幼虫	腹足类幼体	<i>Gastropodalarva</i>	20	30	25		13.75
浮游幼虫	瓣鳃类幼体	<i>Lamellibranchiatarva</i>	162.5	766.67	850	660	512.5
浮游幼虫	短尾类蚤状幼虫	<i>Zoealarva</i>	787.5	1100	712.5	720	787.5
浮游幼虫	多毛类幼体	<i>Polychaetalarva</i>	450	566.67	550	430	350
浮游幼虫	多毛后期幼虫	<i>Polychaetalarva</i>	537.5	650	650	440	725
尾索动物	长尾住囊虫	<i>Oikopleuralongicauda</i>	800	466.67	587.5	340	362.5

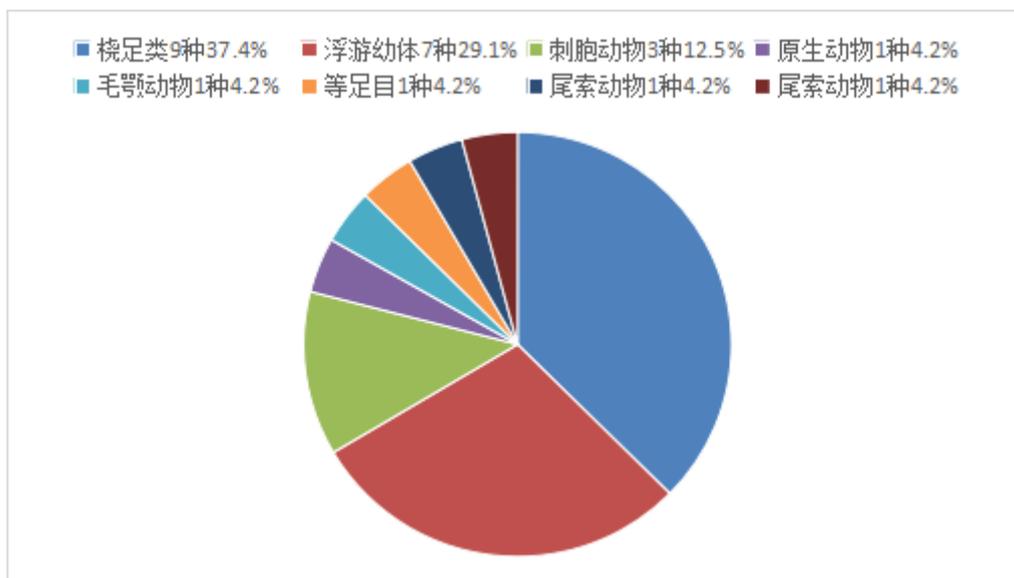


图 5.2.6 调查海域浮游动物种类组成图

(2) 现存量

调查海域浮游动物的现存量参数分析统计结果见表 5.2-7。

调查海域的浮游动物密度平均值为 3870.434 个/m³，变动范围在 (3300~4450) 个/m³；生物量平均值为 6.678g/m³，变动范围在 (4.87~10.13) g/m³。详见表 5.2-7、图 5.2.7、图 5.2.8。

表 5.2-7 各站位浮游动物现存量参数分析统计结果

监测时间	站位	生物量 (g/m ³)	个体密度(个/m ³)	种类数
2023.10.8	1	5.44	3300	19
	2	10.13	4501.67	16
	5	6.41	4450	19
	8	4.87	3503	17

	9	6.54	3597.5	16
--	---	------	--------	----

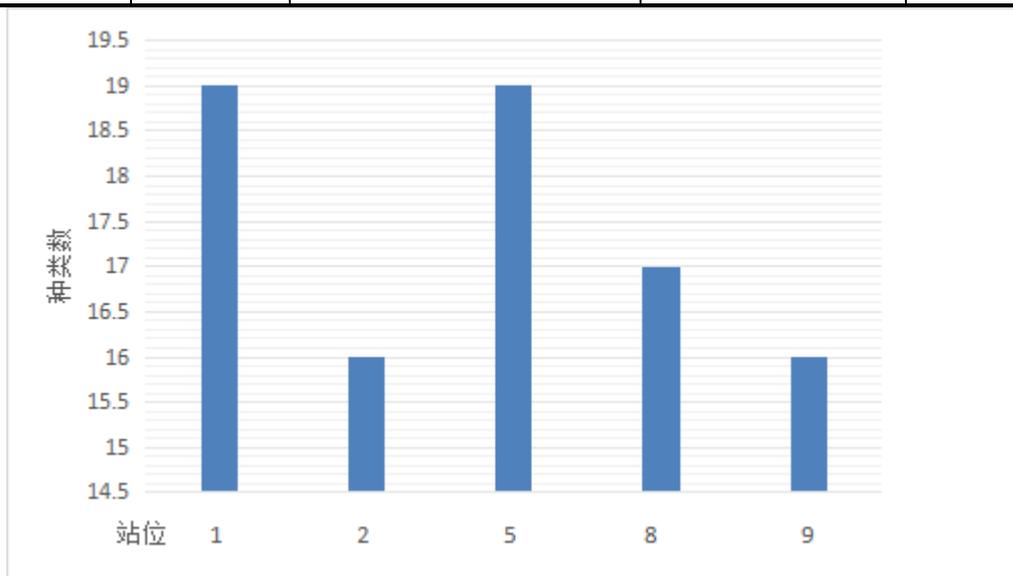
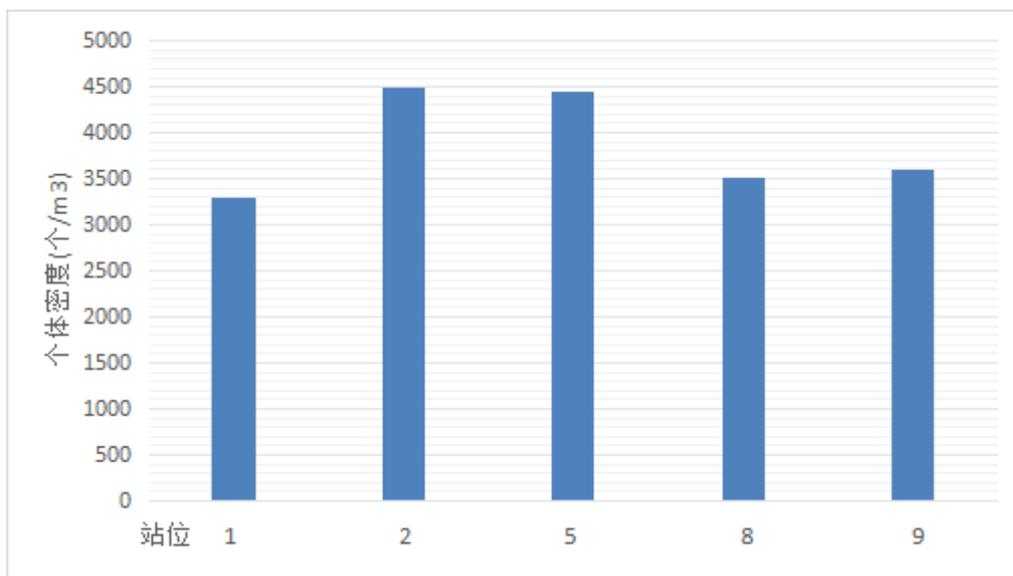


图 5.2.7 各测站浮游动物种类数分布图

图 5.2.8 浮游动物各测站个体密度的分布图 (单位: 个/m³)

5.2.4.4 底栖生物

以抓斗式表面采泥器采集海底泥样，将生物样品经 1mm 套筛淘洗后，挑拣全部生物个体作为定量样品，以 75% 酒精液固定保存。底栖生物样品分装、编号、登记并用 5% 的中性福尔马林溶液固定带回实验室进行种类鉴定、计数、称重。

1) 种类组成

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%。各站位种类组成详见下表。

5 生态调查

表 5.2-8 调查海区底栖生物各站位种类组成

站号			1#		2#		5#		8#		9#	
类别	种名	拉丁文名	数量	重量								
密度 (个/m ² 、g/m ²)			200.01	52.11	100.02	26.69	266.66	70.26	250.02	85.3	233.33	147.43
多毛类	丝线沙蚕	<i>Drilonereisfilum</i>			16.67	0.33			16.67	0.33		
多毛类	渤海格鳞虫	<i>Gattyanapohaiensis</i>					16.67	0.33				
多毛类	不倒翁虫	<i>Sternaspisscutata</i>			16.67	2.04	33.33	3.14	33.33	3.67	33.33	4.33
多毛类	中蚓虫	<i>Mediomastussp.</i>	16.67	0.17								
多毛类	长吻沙蚕	<i>Glycerachirori</i>	33.33	0.34			16.67	0.66	16.67	0.29	33.33	0.35
多毛类	多丝独毛虫	<i>Tharyxmultifilis</i>	16.67	0.17								
多毛类	寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtysoligobranchia</i>			16.67	0.34	33.33	0.34	33.33		16.67	0.17
多毛类	含糊拟刺虫	<i>Linopherusambigua</i>							33.33	0.51	33.33	0.34
多毛类	深钩毛虫	<i>Sigambrabassi</i>	16.67	0.17			16.67	0.17	16.67	0.17		
多毛类	竹节虫科一种	<i>Maldanidae</i>			16.67	0.22						
多毛类	刚鳃虫	<i>Chaetozonesetosa</i>					33.33	0.17			16.67	0.28
多毛类	寡节甘吻沙蚕	<i>Glycindegurjanovae</i>	16.67	0.17					66.68	0.52		
多毛类	丝异须虫	<i>Heteromastusfiliformis</i>	33.33	0.25			33.33	0.33			33.33	0.41
腹足类	托氏帽螺	<i>Trochusvesriarium</i>			16.67	23.37						
腹足类	红带织纹螺	<i>Nassariussuccinctus</i>	16.67	6.69			16.67	7.13			16.67	8.76
双壳类	豆形胡桃蛤	<i>Nuculakawamurai</i>					33.33	3.88	16.67	1.64		
棘皮类	日本倍棘蛇尾	<i>Amphioplusjaponicus</i>	33.33	0.84	16.67	0.39					16.67	0.27
棘皮类	细雕刻肋海胆	<i>Temnopleurustoreumaticus</i>							16.67	78.17	33.33	132.52
甲壳类	霍氏三强蟹	<i>Tritodynamiahorvathi</i>	16.67	43.31			33.33	54.11				

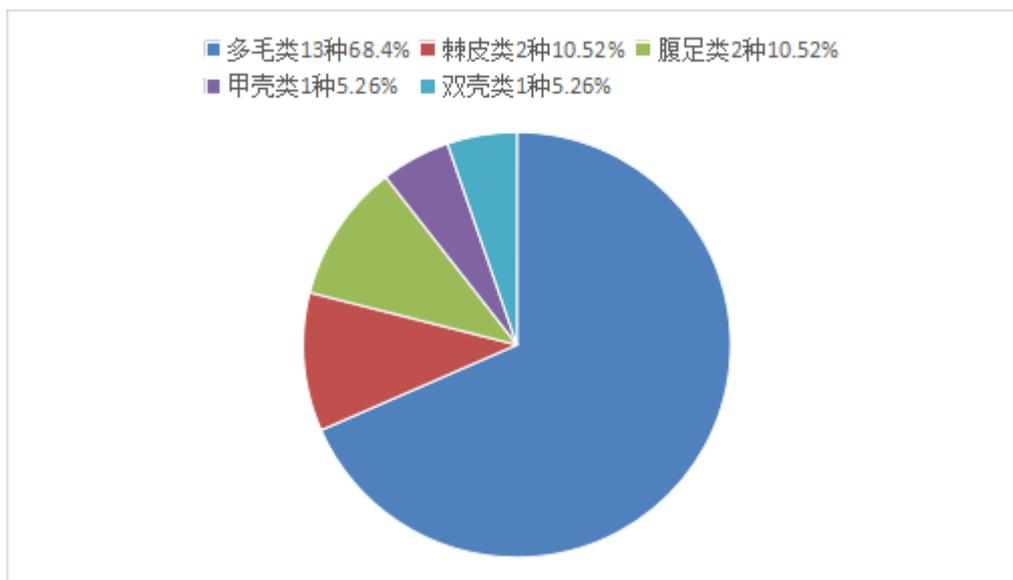


图 5.2.8 底栖生物种类组成图

(2) 现存量

底栖生物的栖息密度变化范围为 $100.02\text{ind}/\text{m}^2 \sim 266.66\text{ind}/\text{m}^2$ ，平均密度为 $210.008\text{ind}/\text{m}^2$ 。生物量变化范围在 $26.69\text{g}/\text{m}^2 \sim 147.43\text{g}/\text{m}^2$ ，平均生物量为 $76.358\text{g}/\text{m}^2$ 。调查海域底栖生物密度及生物量见表 5.2-9。

表 5.2-9 调查海域底栖生物密度及生物量

监测时间	站位	生物量 (g/m^3)	个体密度 ($\text{个}/\text{m}^3$)	种类数
2023.10.8	1	52.11	200.01	19
	2	26.69	100.02	16
	5	70.26	266.66	19
	8	85.3	250.02	17
	9	147.43	233.33	16

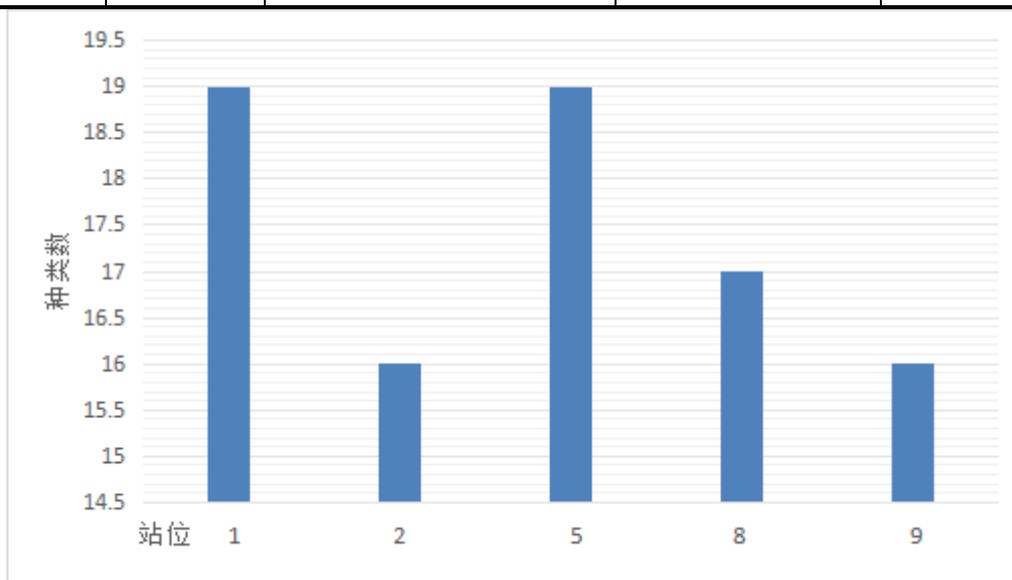


图 5.2.9 各测站底栖生物种类数分布图

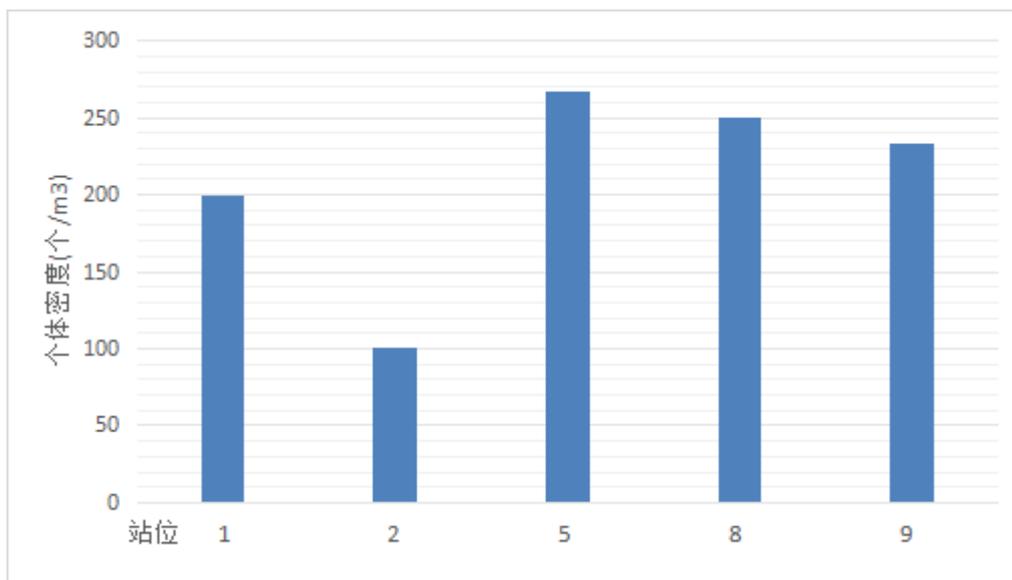


图 5.2.10 底栖生物各测站个体密度的分布图 (单位: 个/m³)

5.2.4.5 鱼卵仔鱼

以浅水I型浮游生物网自海底至表层垂直拖网, 样品用 5%福尔马林溶液固定保存。

(1) 种类组成

共采集到 13 种鱼卵仔稚鱼, 鱼卵获取 1 种, 仔鱼获取 2 种。

表 5.2-10 鱼卵仔稚鱼统计结果表

站号			1#	2#	5#	8#	9#
发育阶段	种名	拉丁文名					
密度 (ind/m³)			0.63	0.63	1.25	0.63	1.88
鱼卵	梭鱼	<i>Lizahaematocheila</i>	0.63		1.25		
仔鱼	虾虎鱼科	<i>Gobiidaesp.</i>		0.63			0.63
仔鱼	小公鱼属	<i>Stolephorussp.</i>				0.63	1.25

(2) 密度

鱼卵仔稚鱼的密度范围 $0.63\text{ind}/\text{m}^2 \sim 1.88\text{ind}/\text{m}^3$, 总平均密度为 $1.0004\text{ind}/\text{m}^3$ 。调查海域鱼卵仔稚鱼密度见表 5.2-11。

表 5.2-11 鱼卵仔稚鱼密度结果表

监测时间	站位	鱼卵种类数	仔稚鱼种类数	总密度 (ind/m³)
2023.10.8	1	1	0	0.63
	2	1	1	0.63
	5	1	1	1.25
	8	1	1	0.63
	9	1	2	1.88

5.2.5 运行期调查海域生态环境现状结论

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 $1.03\sim 4.16\text{mg}/\text{m}^3$ 之间平均值为 $2.284\text{mg}/\text{m}^3$ ；初级生产力在 $22.87\text{mgC}/\text{m}^3\text{d}\sim 92.35\text{mgC}/\text{m}^3\text{d}$ 之间，初级生产力平均值为 $50.706\text{mgC}/\text{m}^3\text{d}$ 。

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 $(1.60\sim 55.42)\times 10^6\text{cells}/\text{m}^3$ ，平均为 $13.37\times 10^6\text{cells}/\text{m}^3$ 。

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 种占总种数的 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 $3870.434\text{个}/\text{m}^3$ ，变动范围在 $(3300\sim 4450)\text{个}/\text{m}^3$ ；生物量平均值为 $6.678\text{g}/\text{m}^3$ ，变动范围在 $(4.87\sim 10.13)\text{g}/\text{m}^3$ 。

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 $100.02\text{ind}/\text{m}^2\sim 266.66\text{ind}/\text{m}^2$ ，平均密度为 $210.008\text{ind}/\text{m}^2$ 。生物量变化范围在 $26.69\text{g}/\text{m}^2\sim 147.43\text{g}/\text{m}^2$ ，平均生物量为 $76.358\text{g}/\text{m}^2$ 。

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 $0.63\text{ind}/\text{m}^2\sim 1.88\text{ind}/\text{m}^3$ ，总平均密度为 $1.0004\text{ind}/\text{m}^3$ 。

5.3 海域生态保护措施调查

本工程对海洋生物栖息地造成影响的作业主要是施工作业会对海洋生物栖息地造成短时期的破坏，由资料可知工程在建设过程中为了降低对保护区内的海水水质、沉积物、海洋生物、渔业资源等造成影响采取了一系列措施主要如下：

(1) 采取了程度小的桥墩施工作业方式、缩短了施工时间，避开鱼类繁殖期，最大限度地降低扰动范围，施工废水、废物等不排海。

(2) 施工企业加强对施工船只的管理，划定工作区域，降低对海洋生态影响。

(3) 施工单位在制定施工计划、安排施工进度时，高强度的疏浚施工避开底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节进行作业。同时，整个施工合理规划，尽量缩短工期，以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。施工避开了在幼鱼、幼虾保护区的保护期 3 月 1 日~5 月 31 日，减少了对幼鱼、

幼虾的影响。

(4) 对受损的海洋生物资源、水产资源进行补偿。投放一些潮州常见鱼苗，对受损的海洋生物资源、水产资源进行补偿。

(5) 施工作业预先制定合理的施工计划，安排好挖掘位置和进度，在限定的施工范围内作业，减少对生物栖息的底质环境的扰动强度和范围，尽量减少底栖生物的影响。

(6) 为减小对浮游生物和渔业资源的影响，施工作业期间尽可能控制泥沙悬浮的强度和范围。

(7) 施工期间，施工单位通过技术尽量减少弃土的产生，施工现场采取了排水、截水措施，有效防止水土流入海中；施工现场对渣土进行遮挡，有效防止了水土流失。

(8) 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，施工尽量避开其活动时间。

(9) 禁止施工人员及工作人员违规捕捞。





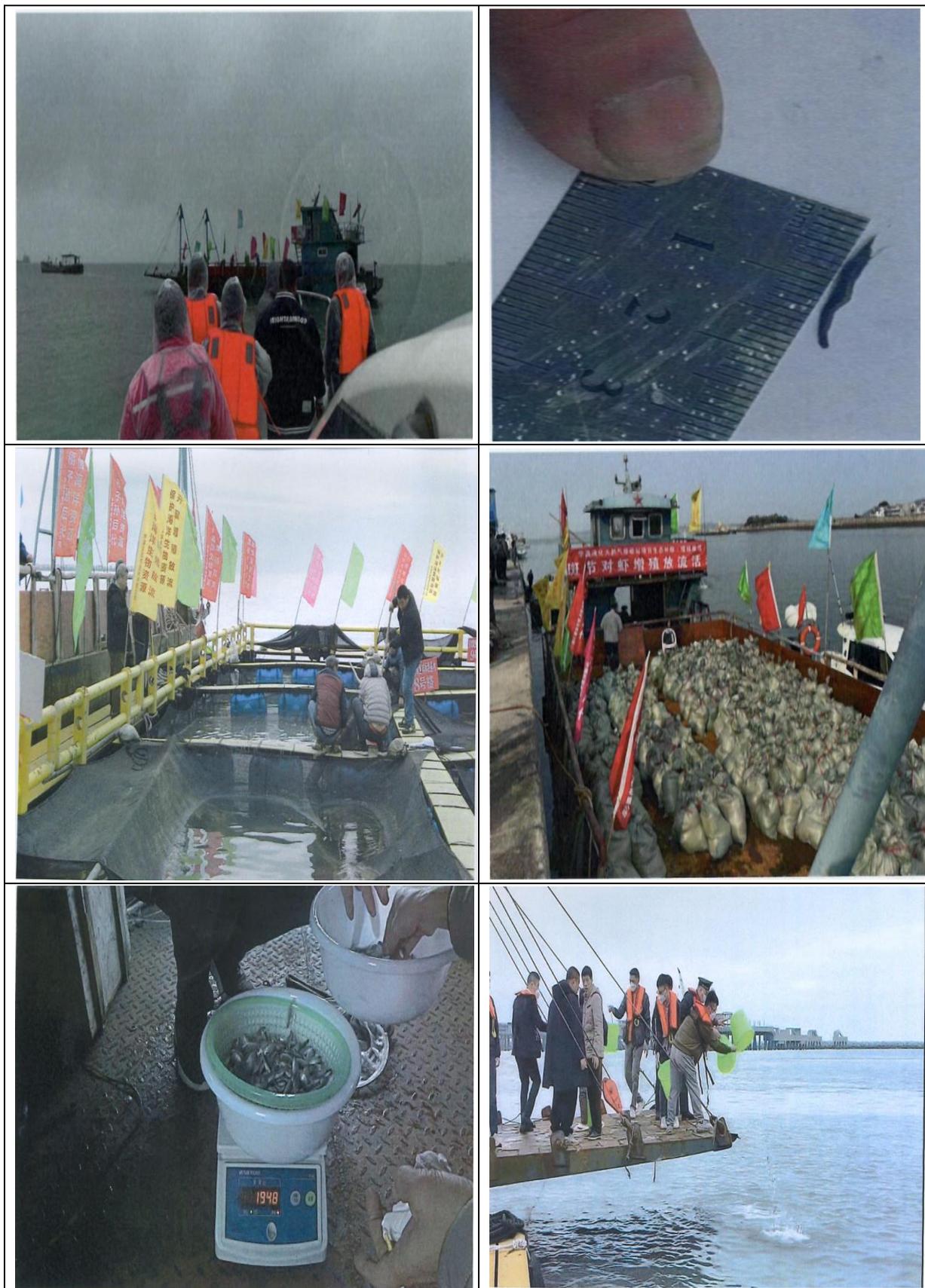
5.4 海洋生态补偿

5.4.1 生态补偿方案

渔业资源补偿：企业已经取得海域使用权证书（附件 7）。于 2022 年 9 月编制《潮州华瀛液化天然气接收站项目生态补偿（增殖放流）方案》，2023 年 9 月 30 日取得《潮州华瀛液化天然气接收站项目生态补偿（增殖放流）方案专家审核意见》，根据《潮州华瀛液化天然气接收站项目生态补偿（增殖放流）方案》。主要地点为潮州华瀛液化天然气接收站项目码头附近海域。由华瀛天然气股份有限公司委托饶平县海山镇少华育苗场具体负责实施（附件 8），2022 年 12 月-2023 年 6 月分 8 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，2023 年 3 月至 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（详见附件 9）。

本工程增殖放流相关图如下表所示：

表 5.4-1 本工程增值放流情况



5.5 小结

综合海洋生态调查情况及工程相关资料查阅结果，本工程采取的生态环境保护与水土保持措施是有效的符合环评报告书、环评批复、环保设计的要求，对于减少海水水质、沉积物、海洋生物、渔业资源等的损害起到了积极而有效的作用达到了保护海洋生态环境的目标。

目前项目建设单位已制定风险事故预防措施与事故应急预案杜绝或减少因污染事故对海洋生物带来严重影响项目施工及运行期间对海洋生物资源造成的损失已陆续开展补偿。

6 水环境影响调查

6.1 水环境影响因素分析

施工期：码头等水工构筑物建设和疏浚工程施工等产生的悬浮泥沙、施工船舶油污水和施工人员生活污水。

运行期：工作船和拖船产生的船舶生活污水、机舱含油污水到港 LNG 船舶的污染物。

6.2 海水水质、海底沉积物质量调查

6.2.1 施工期海水水质监测

(1) 监测时间

本项目所用现状调查资料为青岛国茂环境检测有限公司于 2021 年 9 月至 2023 年 8 月在广东省潮州市饶平县所城镇水龟地大堤湾作业区东片区进行监测，调查共布设 9 个监测站位。

(2) 监测站位

监测站位详见表见表 6.2-1

表 6.2-1 施工期海洋环境监测站位

站号	纬度 N (°)	经度 E (°)
1	117.1397	23.5657
2	117.1469	23.5791
3	117.1422	23.5461
4	117.1585	23.5640
5	117.1787	23.5411
6	117.1619	23.5254
7	117.1252	23.5565
8	117.2033	23.5140
9	117.1905	23.4983

(1) 监测因子

水质监测因子

pH、COD、SS、COD_{Mn}、NO₃-N、NO₂-N、NH₃-N、PO₄³⁻和石油类，共 9 个项目。

(2) 调查项目及分析方法

除石油类只取表层水样外，其余项目的采集均按以下要求进行：当水深小于 10 米时，只采集表层；当水深大于 10 米小于 25 米时，采集表层和底层二层样；当水深大于 25 米小于 50 米时，采三层样。石油类取表层样品。各项监测因子的采集与分析均按照《海洋调查规范》与《海洋监测规范》进行。

(3) 监测结果

施工期调查海域监测区域，pH 值均满足一类海水水质标准；化学需氧量大部分监测时间各站位均符合第一类和第二类海水水质标准，部分监测时间达到第三类和第四类海水水质标准；无机氮大部分监测时间各站位均符合第一类和第二类海水水质标准，部分监测时间达到第三类和超四类海水水质标准；活性磷酸盐大部分监测时间各站位均符合第一类和第二类海水水质标准，部分监测时间达到第四类海水水质标准；石油类大部分监测时间各站位均符合一类海水水质标准，部分监测时间达到第三类海水水质标准（详见附件 12）。

6.2.2 运行期海水水质监测

(1) 调查范围与时间

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。本项目在广东省潮州市饶平县所城镇水龟地大堤湾作业区东片区进行监测。

(2) 调查内容与调查站位

运行期海水水质监测内容包括：海水水质、海洋沉积物。

在二期码头工程附近海域布设海水水质监测站位 5 个海洋沉积物监测站位 5 个海洋生物体质量监测站位 5 个。站位布设详见图 6.2.1、6.2.2 和表 6.2-1。

表 6.2-1 海洋环境调查监测点位表

站号	经度E(°)	纬度N(°)	调查内容	时间
1	117.1397	23.5657	海水水质、沉积物	2023.10.9
2	117.1469	23.5791	海水水质、沉积物	
3	117.1422	23.5461		
4	117.1585	23.5640		
5	117.1787	23.5411	海水水质、沉积物	
6	117.1619	23.5254		
7	117.1252	23.5565		
8	117.2033	23.5140	海水水质、沉积物	

9	117.1905	23.4983	海水水质、沉积物
---	----------	---------	----------

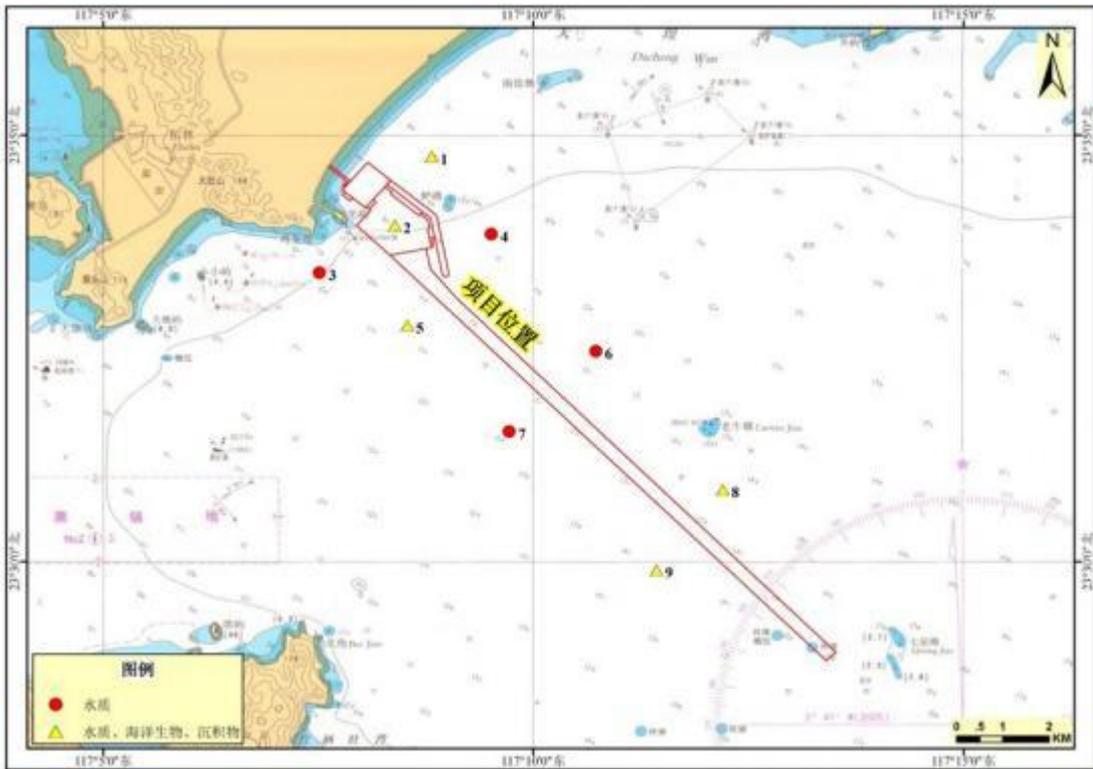


图 6.2.1 海洋调查站位图-沉积物与水质调查点位示意图

(3) 监测项目

水质：pH、COD、SS、COD_{Mn}、NO₃-N、NO₂-N、NH₄⁺-N、PO₄³⁻和石油类。

沉积物：Cu、Pb、Cd、石油类。

(4) 调查时间及频次

潮州华瀛液化天然气接收站（码头部分）竣工环保验收监测项目、站位、频次、时间等实施情况列于表 6.2-2。

表 6.2-2 调查计划及实施情况

调查类别	调查项目	调查站位	站位数	频次	调查时间
水质	pH、COD、SS、COD _{Mn} 、NO ₃ -N、NO ₂ -N、NH ₄ ⁺ -N、PO ₄ ³⁻ 和石油类	1、2、3、4、5、6、7、8、9	9	1次	2023.10.8
沉积物	Cu、Pb、Cd、石油类	1、2、5、8、9	5	1次	

(5) 调查项目采样和分析方法

① 监测方法

海水水质

除石油类只取表层水样外，其余项目的采集均按以下要求进行：当水深小于 10 米时，只采集表层；当水深大于 10 米小于 25 米时，采集表层和底层二层样；当水深大于 25 米小于 50 米时，采三层样。石油类取表层样品。各项监测因子的采集与分析均按照《海洋调查规范》与《海洋监测规范》进行，见表 6.2-3a。

海洋沉积物

以抓斗式采泥器采集表层沉积物。重金属样品在 80~100℃下烘干，在玛瑙研钵中研磨至全部通过 160 目尼龙筛网；石油类样品置于室内阴凉通风处风干，在瓷研钵中研磨至全部通过 80 目金属筛网，以四分法分取样品待测。各项监测因子的采集与分析均按照《海洋调查规范》与《海洋监测规范》进行，见表 6.2-3b。

表 6.2-3a 海水样品预处理和保存方法

项目	预处理	贮存容器	采样量	保存方法
pH值	现场测定	-	-	-
COD _{Mn}	不过滤	P	300mL	冷冻
NO ₃ -N	过滤	P	50mL	冷冻
NO ₂ -N	过滤	P	50mL	冷冻
NH ₄₊ -N	过滤	P	50mL	冷冻
PO ₄ ³⁻ -P	过滤	P	50mL	冷冻
石油类	以石油醚萃取	G	500mL	冷藏
悬浮物	不过滤	P	1000mL	冷藏

表 6.2-3b 沉积物样品的样品量及保存条件

项目	样品量 (g)	预处理	保存时间	分析地点
油类	40	冷藏或冷冻	7d或180d	室内实验室
重金属	100	冷藏或冷冻	80d或180d	室内实验室

②分析方法

按照《海洋调查规范》与《海洋监测规范》进行见表 6.2-4。

表 6.2-4 水质调查项目分析方法

分析项目	分析方法	规范性引用文件
pH值	pH计法	GB17378.4—2007
悬浮物	重量法	GB17378.4—2007
COD _{Mn}	碱性高锰酸钾法	GB17378.4—2007
石油类	荧光光度法	GB17378.4—2007
NO ₃ -N	铈镉还原法	GB17378.4—2007

6 水环境影响调查

NO ₂ -N	萘乙二胺分光光度法	GB17378.4—2007
NH ₄₊ -N	次溴酸盐氧化法	GB17378.4—2007
PO ₄ ³⁻ -P	磷钼蓝分光光度法	GB17378.4—2007
铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.5×10 ⁻⁶
铅	无火焰原子吸收分光光度法	1×10 ⁻⁶
镉	火焰原子吸收分光光度法	0.05×10 ⁻⁶
石油类	紫外分光光度法	1×10 ⁻⁶

(6) 调查结果

1) 水质调查结果及分析

在码头附近海域共设水质调查站位 5 个调查结果见表 6.2-3。

表 6.2-3 本项目海水水质调查结果一览表

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
	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	/	

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 6.2-4。

表 6.2-4 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 水环境影响调查

	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	/

1. 悬浮物

监测区域，各站位悬浮物浓度 4.6mg/L~22.8mg/L。

2. pH 值

监测区域，各站位 pH 值变化范围为 8.14~8.26。所有站位均符合第一类海水水质标准。

3. 化学需氧量

监测区域，各站位化学需氧量（COD）浓度变化范围为 0.11mg/L~1.32mg/L。各站位均符合第一类海水水质标准。

无机氮

监测区域，各站位无机氮浓度变化范围为 0.072mg/L~0.214mg/L。各站位均符合第一类海水水质标准。

5. 活性磷酸盐

监测区域，各站位活性磷酸盐浓度变化范围为 0.0012mg/L~0.0115mg/L。各站位均符合第一类海水水质标准。

6. 石油类

监测区域，各站位石油类浓度变化范围为 0.0112mg/L~0.0334mg/L。各站位均符合第一类海水水质标准。

（7）海水水质评价结果总结

由上述分析可知，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。

2) 沉积物调查结果及分析

沉积物检测结果详见表 6.2-5、6.2-6。各指标情况如下：

表 6.2-5 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 6.2-6 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

①重金属（铜、铅、镉）

监测区域，重金属元素均满足第一类海洋沉积物标准。

A、重金属铜的浓度范围为 13.2μg/g~20.8μg/g。

B、重金属铅的浓度范围为 3.1μg/g~10.9μg/g。

C、重金属镉的浓度范围为 0.22μg/g~0.33μg/g。

②石油类

监测区域，沉积物石油类浓度变化范围为 30.6μg/g~133.7μg/g。均能满足第一类海洋沉积物质量标准。

(5) 海洋沉积物评价结果总结

由上述分析可知，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。

6.3 水环境保护措施调查

6.3.1 施工期

(1) 减缓船舶疏浚泥沙污染的措施

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。

项目建设前已按照生态环境部海洋生态环境司关于废弃物海洋倾倒许可证核发事项相关要求办理完成废弃物海洋倾倒许可证（见附件 6）。

（2）加强施工船舶自身的防污管理船舶本身产生的油污水不得随意排放。

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。

（3）施工船舶油污水和施工人员生活污水委托资质单位处理。

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见附件 9。经过现场勘查、走访了解项目施工期间未发现水环境污染的行为及相关投诉。

6.3.2 运行期

运行期工作船、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，未向码头水域直接排放。

6.4 小结

综上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。

7 环境空气影响调查

7.1 施工期环境空气影响调查

7.1.1 污染源调查

施工期产生的扬尘会对周围环境空气产生影响。

7.1.2 采取措施

经查阅施工期环境监理报告施工过程中主要采取以下措施有效地防止和减轻大气环境污染：

- (1) 合理规划施工顺序、工序，先期完成厂区水泥道路的铺设；
- (2) 运输车辆加盖或用篷布遮盖，控制车辆速度，减少装卸材料落差，减少遗洒、降低扬尘对环境空气的影响；
- (3) 在大风、暴雨等恶劣天气时不施工。

7.1.3 大气环境监测

2020 年和 2023 年施工期间，本项目建设单位委托广州邦鑫海洋技术有限公司进行施工期无组织废气现状监测。监测因子：颗粒物、PM₁₀；监测点位：A1 华瀛门口、1066 欧华能源门口、GP18 拓北村委会；监测时间：2020 和 2023 年每季度监测 1 次；

由监测结果可知，各个监测点无组织废气检测结果环境空气 TSP 的检测结果均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)表 2 二级标准及其修改单的限值要求；

环境空气 PM₁₀ 的检测结果均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)表 1 二级标准及其修改单的限值要求。

7.2 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 m³ 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/m³，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/m³），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 7.2-1。

表 7.2-1 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

运行期大气污染防治措施见图 7.2.1。



图 7.2.1 运行期大气污染防治措施情况

7.3 小结

(1) 施工过程中通过采取合理规划施工顺序、机械尾气达标进场响应重污染天气应急措施减轻大气环境污染。

(2) 运行期间，调查单位建议企业后期对码头进行环境跟踪监测，一旦具备监测条件，立即开展监测，保障运营期达标排放。

8 声环境影响调查

8.1 施工期声环境影响调查

8.1.1 施工期噪声源

在施工期，本项目生态环境影响较显著，主要体现在基槽开挖、疏浚等施工环节。

8.1.2 施工期环保措施

(1) 施工期严格按照《建筑施工厂界噪声限值》控制施工场界噪声排放；合理安排施工时间禁止噪声设备在休息时间内作业；

(2) 选取低噪声设备、低振动的施工机械和运输车辆并定期对施工设备进行维修保养使各种施工机械保持良好的运行状态。

(3) 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。

8.2 运行期声环境影响调查

8.2.1 运行期噪声源

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。

8.2.2 运行期噪声环保措施

(1) 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；

(2) 已加强船岸协调尽量减少船舶鸣笛次数；

8.3 小结

(1) 施工期：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。

(2) 运行期：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。

9 固体废物影响调查

9.1 固体废物来源

9.1.1 施工期

本项目码头工程施工过程中的固体废物主要为码头建筑垃圾，施工人员产生的生活垃圾及码头工程港池、航道疏浚产生的疏浚泥沙。

9.1.2 运行期

本项目码头工程运行期工作船和拖船产生的船舶垃圾及设备检修产生的废机油等危险废物。

9.2 处理措施

9.2.1 施工期固体废物处理措施

建筑垃圾：主要包括废弃建材、建材外包装和部分工程废土。已及时回收利用废弃建材、清运包装及工程废土等垃圾，不能二次利用的统一清运至城市垃圾处理场。

生活垃圾：施工人员生活垃圾产生量较小，在施工场地设置临时的垃圾桶，并将收集的垃圾随建筑垃圾及时清运至城市垃圾处理场。

疏浚泥沙：本工程疏浚开挖总量为 1829.86 万 m³，工程施工期产生的疏浚泥沙已清运至生态环境主管部门指定的倾倒区（项目西南侧 19km 处）；本项目港池和航道疏浚产生疏浚泥沙未随意抛弃，有效减低了对海洋环境的污染。

9.2.2 运行期固体废物处理措施

本项目运营过程中，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；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，码头工程运营期产生的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。

危废暂存间位于接收站东侧，建筑面积 50m²，满足环评要求的 20m²，且危废暂存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行了防渗处理，依托可行。

9.3 小结

（1）施工期：本项目施工过程码头建筑垃圾，施工人员产生的生活垃圾一并收集

及时清运至城市垃圾处理场；港池和航道疏浚产生疏浚泥沙清运至生态环境主管部门指定的倾倒地。

(2) 运行期：LNG 船只生活垃圾、船舶维修垃圾由船舶带走，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，属于危险废物，依托接收站危废暂存间暂存，定期交由资质单位安全处置。

综上所述本项目施工期和运行期各类固体污染物的处理或处置符合环境保护规定未对环境造成影响，所行措施可行有效。

10 风险事故防范及应急措施落实调查

10.1 环境风险调查分析

本项目风险评价范围为码头工程。

本项目码头工程环境风险主要是由于码头在贮存、运输、接卸过程中存在着 LNG、燃料油的泄漏导致或可能导致对周边海洋、大气的污染以及生态破坏等环境影响。

本项目码头工程装卸工艺涉及的危险物质主要为存储的液化天然气和工作船舶、拖船、LNG 船（可能存在燃料油动力）所使用的燃料油。

码头风险识别如下：

- （1）施工船舶燃料油泄漏造成海洋环境污染；
- （2）LNG 船舶 LNG 泄漏造成火灾或爆炸；
- （3）LNG 船舶燃料油泄漏造成海洋环境污染；
- （4）码头接卸系统和管道破损导致的 LNG 泄漏可能引发火灾或爆炸事故。

通过核查设计资料以及现场调查分析验收阶段本项目码头工程环境风险可控。建设单位在码头区域建立了完善的消防系统各功能单元配套布置了各类消防设施和应急物资设施其中码头工程配有应急物资集装箱配备各种应急物资如：固定式消防水炮、远控消防水炮、火灾及气体探测报警系统、干粉-泡沫联用消防车、溢油分散剂喷洒装置、应急卸载泵、应急防爆照明灯、救生衣（圈）等。

10.2 环境风险防范与应急设施落实调查

为消除事故隐患针对本项目运行期间事故风险环境影响评价报告书及其批复文件提出了各项应对措施建设单位已按要求进行落实并设有完善的应急预案体系。

10.2.1 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。

10.2.2 安全防范措施

(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，均已按规范要求设置安全标志，在码头设“禁止烟火”等标志。

凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位均已按规范要求涂安全色。生产场所与作业地点的紧急通道和出入口均已按规范要求设置明显标志和指示箭头。

(2) 火源控制

严格控制码头内的点火源，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。如需动火，应按规章申办动火批件，并应有严格安全措施，经检查可行后方可动火。合理布置设备，避免热辐射成为点火源。

到危险区内的卡车、驳船等引擎会产生电火花。任何安装有发动机的设备，在危险区必须确认周围没有可燃气体，否则不能使用。

衣服上的静电也能产生足够的能量点燃天然气。工作人员不能穿化纤布（尼龙、腈纶等）类的衣服。

(3) 工艺控制安全防范措施

已设置了一套安全控制系统（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。

工程设置了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。

(4) 电气安全防范措施

对于电气设备或电气装置的正常情况下不带电的金属部分和金属外壳均采用可靠的保护接地措施，防止操作人员触及因绝缘损坏、漏电而带有危险电压的金属部分而遭到电击，同时也能有效地防止因漏电或对地短路而引起的火灾。

(5) 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。

已设置事故集液池，泄漏的 LNG 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 汽化。

② 点火源控制

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了火灾爆炸危险区域，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、钢梁等已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 防雷击、电击

建筑物、装卸臂设置防雷接地措施。

(6) 个人防护措施

在消防站内已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

应急设备和物资应已放置在很容易取用的地方。并与当地消防部门、安全部门、急救部门和医疗部门保持联络。

工作人员进行定期培训，加强了解 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。

10.2.3 操作性溢油事故预防安全对策与环境应急对策

(1) 加强从业人员培训教育，提高操作技能和业务素质

① 船员应熟悉所在船舶载运危险货物安全知识和安全操作，船员已事先了解所运危险货物的危险性和危害性及安全预防措施，掌握安全载运的相关知识。

② 码头管理人员和作业人员应持证上岗，已通过培训和应急预案演练不断提高码头人员安全作业和防污应急处置技能，发生事故时应遵循应急预案，采取相应的行动。

③ 已加强码头和船舶作业人员安全教育，增强防污意识，规范操作行为，杜绝人为因素造成的污染事故。

(2) 配备溢油回收设施

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 10.2-3a。

表10.2-3a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	空气通入穿孔水龙头带或管道，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 10.2-3b 则列出了一部分水上溢油的回收和处置方法。

表10.2-3b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
抽回分散剂		使油乳化并溶解于水
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

(4) 监控预警措施

企业设置码头溢油监视报警装置及系统支持平台、溢油探测器、声光报警装置。

10.2.4 LNG 泄漏事故预防安全对策与环境应急对策

(1) 探测

快速鉴定 LNG 排放（液体或蒸汽）的类型、溢出位置、溢出后的扩散情况、LNG 蒸汽或火势的移动方向。通过人工检查或探测器来确定 LNG 泄漏，通过声音（液体或气体的流动）、沸腾、结霜、气味（如果加了气味的话）帮助检查 LNG 的泄漏位置，迅速判断装置是否需要立即停机修复泄漏处。

(2) 设备停机

当 LNG 系统发生泄漏时，停止设备运转可以阻止 LNG 进一步泄漏。当监测系统发出警报时，设备会自动关闭或由工作人员关闭，事故区域要进行隔离。

如果发生火灾，通常情况下，首先应该设法切断燃料源。在大火不会再次造成破坏的情况下，应当让大火烧完。

(3) 控制

如果 LNG 蒸汽在室内发生泄漏，通风和消除点火源是首要的措施，并使用通风机连续的通风，将 LNG 蒸汽排出。

对于大型设备产生的火灾，首先控制火焰的传播。控制排放出的 LNG 或火势，可减少财产的损失和人员的伤亡。

(4) 消防灭火

消防的主要目的是扑灭火源或防止火焰扩散。消防装备主要使用化学干粉灭火器、高膨胀泡沫灭火器或其它装备。

根据液化天然气的特性，本项目设置了包括消防站、消防水系统、高倍数泡沫灭火系统、干粉灭火系统、灭火器、火灾报警系统、可燃气体探测系统等消防设施。

10.3 应急预案落实调查

10.3.1 应急能力建设

根据环保行政管理部门要求和有关规定结合企业生产实际情况企业已编制完成《突发环境事件应急预案（2023年版）》于2024年2月在饶平县生态环境分局完成备案。

10.3.2 企业应急能力建设

企业已针对主厂区、输气管线及码头工程可能发生的环境应急事故成立事故应急指挥中心，指挥部下设应急管理办公室，另成立现场处置组、安全警戒组、应急保障组、应急监测组。

应急人员职责及联系方式等详见表 10.3-1~10.3-3。

表 10.3-1 应急组织机构组成及职责表

机构名称		对应人员	职责
华瀛 天然 气接 收站	总指挥	黄华	负责指挥应急救援工作
	应急办公室	主任：杨长来	协助总指挥工作，落实指挥部应急管理工作决策部署和议定事项。负责组织制定现场救援措施，报总指挥批准，为控制事态发展，具有紧急处置权
		组员：曹佳璐、陈建华等	
	现场处置组	组长：林剑彬	执行总指挥和应急办公室的指令。负责现场应急处置工作，组织人员抢修，正确下达各设备恢复的应急操作命令，在职责范围内指挥事故处理
		组员：徐良、陈子豪、汪阳等	
	安全警戒组	组长：张宁	现场人员疏散和现场警戒。负责现场治安、警戒、交通管制、指挥群众和现场无关人员疏散，确保事故救援顺利进行。
		组员：田文涛等	
	应急保障组	组长：袁志超	物资和通讯保障。负责准备抢险、抢救物资及设备工具，保证事故现场救援设备、用水、药品、用电和动力供应，并保障内外线联络通畅，并协调医院做好伤员救治工作
组员：赵严、林烨、洪晓琼、胥世艳等			
应急监测组	组长：杜鑫	提出污染处置方案，确定事件污染范围，对事件造成的影响进行评估，制定修复方案并组织实施等	
	组员：刘志远等		

表 10.3-2 应急成员通讯录

序号	姓名	工作单位/部门	职务	联系电话
1	黄华	项目部	项目总经理	18513102383
2	曹佳璐		安全及生产副总	18612394191

10 风险事故防范及应急措施落实调查

3	陈建华		经理助理	13922185164
4	杜鑫	生产准备部	部门副经理	18138208401
5	徐良		技术员	15215131962
6	陈子豪		技术员	18573001904
7	汪阳		技术员	18973781917
8	张宁	HSE管理部	部门副经理	18137350815
9	田文涛		安全管理	17707292608
10	赵严	工程物资部	部门副经理	13940896621
11	林烨		工程管理	17576056486
12	洪晓琼		采购管理	13623005046
13	胥世艳		综合管理	18385157822
14	杨长来	HSE管理部	部门经理	13915803728
15	刘志远		安全管理	13715755130

表 10.3-3 外部应急救援联系方式

序号	名称	联系电话	备注
1	潮州市交通运输局	0768-2265678 18933089916	潮州市交通运输局港口管理科为LNG码头安全主管部门
2	潮州市海事局	0768-2139434 15820153363	
3	潮州港口海事处	0768-8869777	
4	潮州市应急管理局	0768-2120088	
5	潮州市生态环境局	0768-2393260	
6	潮州市安监局	0768-2120088	
7	潮州市消防大队	0768-5811749	
8	潮州市应急管理局	0768-2120088	
9	潮州市生态环境局饶平县分局	0768-7509865	
10	潮州市生态环境局饶平县分局生态环境监测站	0768-7500577	
11	饶平县应急管理局	0768-7804298	
12	饶平县交通运输局	0768-7801716	
13	饶平县安监局	0768-7804298	
14	饶平县公安局	0768-7802139	
15	饶平县消防大队	0768-8350119	
16	饶平县卫生健康局	0768-2602100	
14	饶平县人民医院	0768-8882344	
18	海上搜救中心	12395	

10.3.3 应急物资情况

验收调查阶段建设单位对应急物资进行细化落实企业内部配备的应急资源主要包

括医疗救护装备、消防应急设备、溢油应急物资、个人防护品其医疗救护装备。具体内容分别如表 10.3-4 所示。

表 10.3-4 环境应急物资统一览表

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	充气充水式橡胶 岸滩围油栏	400m	五环仓库、 堆场	总高度≥1200mm; 20m/包, 20包
15	吸油拖栏	200m		11包, 10包18m, 1包21m
16	转盘式收油机	1台		30m ³ /h
17	油拖网	1套		总容量≥6m ³
18	吸油毡	2t		PP-2; 20kg一包, 100包
19	环保型溢油分散剂	2t		浓缩溢油分散剂GM-2; 20kg一桶, 100桶
20	轻便储油罐	1套		QG5; 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; 40L/min



围油栏集装箱



围油栏



吸油毡

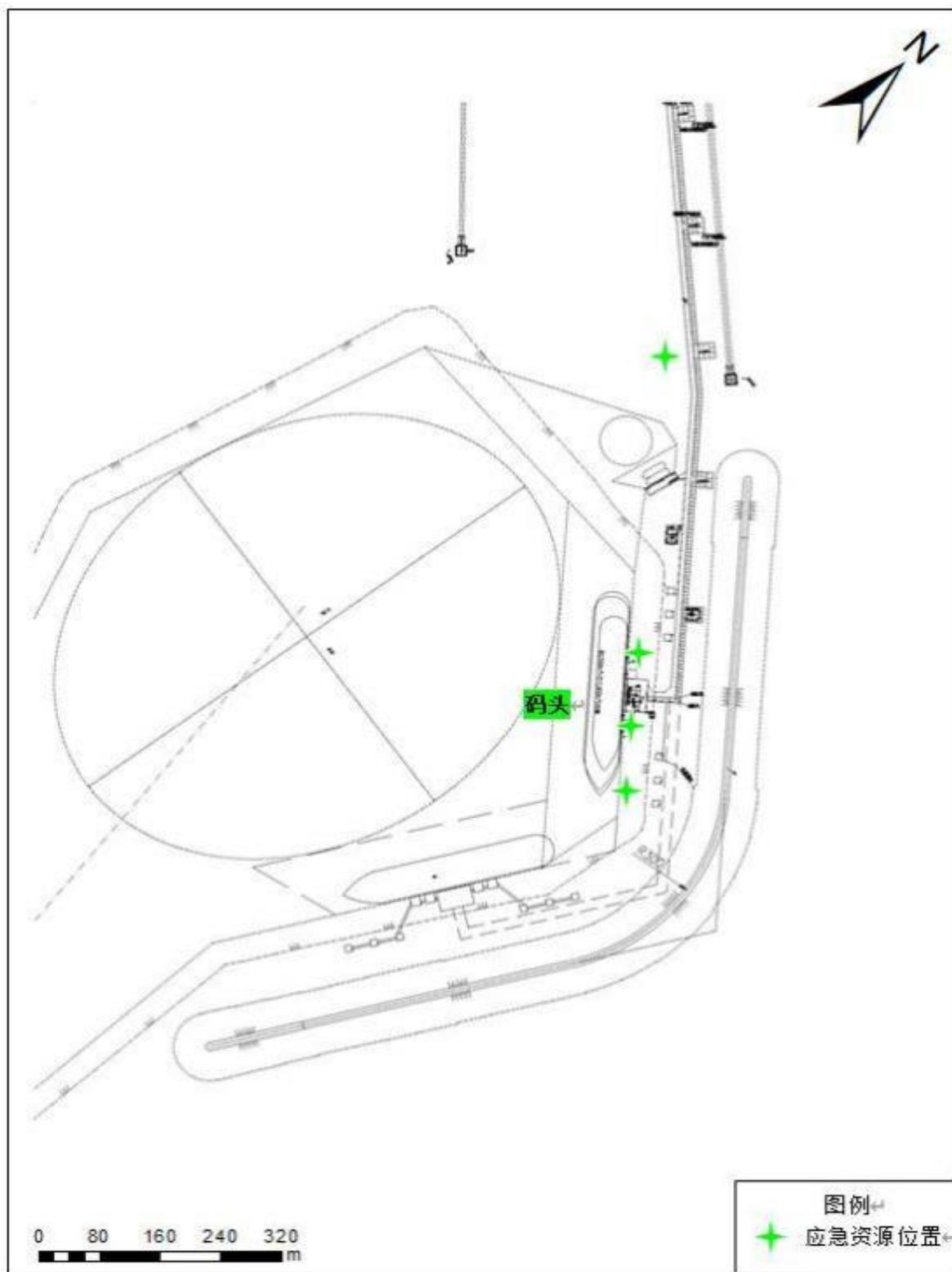


图10.3.4应急物资分布图-码头

10.3.4 应急预案培训及演练情况

(1) 预案培训

为了确保快速、有序和有效的应急反应能力，公司应急指挥中心成员和所有应急专业队成员均认真学习了应急预案内容，明确各自在应急现场所担负的责任和义务；对于公司员工，组织开展应急宣传和培训，熟悉码头作业及运营期间涉及各种危险物质的特性、可能产生的各种紧急事故以及应急行动，并且由 HSE 管理部定期检查。

（2）预案演练

演练过程中参演应急组织和人员按照实际紧急事件发生时响应要求进行演示，由参演组织和人员根据应急培训学习内容，对事故作出响应行动。

应急演练除定期进行全面的演习和训练外，还针对通讯、消防、医疗、泄漏控制、监测、净化和清洁，以及人员疏散等关键要素进行了演练。

①桌面演练

由指挥领导小组组长和各专业小组负责人分别按应急救援预案要求，以桌面推演的形式组织实施应急救援任务的演练。

②实战演练（综合演练）

由应急救援指挥组按应急救援预案要求，开展的全面演练。

应急演练情况见图 10.3.5



图 10.3.3 应急预案演练情况

（3）预案修订

应急预案由本公司应急指挥中心办公室负责维护和更新，当人员、单位、联系方式、规模等出现变化时，应急指挥中心办公室将及时进行更新，并将更新内容送达相关方，

确保相关方所持有的版本为最新的、有效的版本。应急预案应每三年修订一次，预案修订情况应有记录并归档。

10.4 小结

10.4.1 小结

总体而言潮州华瀛液化天然气接收站项目（配套码头工程）基本按照环评报告书及批复文件的要求配套建设了环境风险防范措施同时建立了应急分级响应系统和应急预案对于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。

从现场检查情况来看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。

工程自运行以来尚未发生过破坏性的火灾和爆炸等风险事故。

11 清洁生产与总量控制调查

11.1 生产工艺与设备水平

11.1.1 施工工艺

本项目采用目前先进的耙吸式施工工艺，严格执行施工监理和管理制度，控制施工作业带宽度，最大限度减轻对周边海域的影响。

11.1.2 装卸工艺及控制

LNG 装卸：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。

11.1.3 污染控制措施

(1) 运行期工艺过程产污主要为码头装置区无组织排放的挥发性有机物采取的污染控制措施为：设备装置、装卸输送管线采用密闭方式运行选用气密性好的设备。使装置的无组织排放量降到最低。

(2) 码头工程作业区管理人员从后方接收站工程区管理人员中调配使用作业区内不设置办公楼、值班室、卫生间、食堂等生活工作场所无生活污水及垃圾产生。

11.1.4 节能降耗措施

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，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°C ，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。

由以上分析可知本项目采用先进、成熟的码头装卸工艺及设备施工工艺清洁采用密闭输送和装卸对各项污染物采取了防治措施达到了较高的清洁生产水平。

11.2 总量控制调查

由于天然气本身为清洁燃料，储运过程不新增或者改变其化学特性，基本不含总量指标要求中的二氧化硫、烟尘、工业粉尘，因此不提出大气总量指标。

11.3 小结

(1) 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。

(2) 潮州华瀛液化天然气接收站项目（配套码头工程）无总量控制指标。

12 环境管理与环境监测计划落实情况

12.1 环境管理调查

12.1.1 环境管理概况

潮州华瀛液化天然气接收站项目（配套码头工程）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施工期与运营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，负责运营期的环境监测、事故。各职能部门防范和环境保护管理。

12.1.2 施工期环境管理工作

在本工程建设过程中，建设单位、环境监理单位认真贯彻落实环境保护有关法律法规，严格执行项目环境影响报告书及批复要求，落实施工期环境保护措施在省、市各级环保主管部门的指导和支持下，经建设单位、环境监理单位及各参建施工单位等各方的共同努力，工程施工期环境保护工作得到了全面有序的推进，环境影响报告书提出的各项污染防治措施和环评的批复要求得到了全面贯彻落实。

（1）建立了完善的管理体系

在业主大力支持以及参建施工单位、监理单位的积极配合下，建立了由环境监理部、业主、施工单位以及监理单位等部门组成的环境监理组织机构。施工单位建立了环保管理体系，形成了环境监理人员、项目部分管领导、环保专管员的工作联系网络，逐步制定和完善了各项环保制度。

（2）参建人员环境保护意识普遍提高

环境监理人员进场后根据环境监理工作自身特点以宣传、教育、引导为主以宣传横幅、图片等多种形式开展了大量的环境保护宣传教育工作，使参建人员环境保护意识普遍提高。

（3）会议制度建立

形成了环境监理部、业主代表、参建施工单位分管环保工作领导及环保专管员参加的环境监理月度例会制度

（4）环保措施得到有效落实

施工单位在项目开工前，环境监理工程师向施工单位进行环境监理要点的交底，

提出该标段的环境保护要点，向施工单位讲明环境监理的目的、任务、工作范围及环境监理要点和环保措施。环境监理人员在工程实施过程中以巡视、旁站等形式，使环境保护措施得到有效落实。

(5) 工程施工污染源得到有效控制

对施工中产生的污染物，制定了控制措施表，施工单位在施工的过程中，根据不同的施工内容，对照污染源控制表，采取不同的措施，有效地控制了污染的产生。

(6) 环保设施的“三同时”得到保证

环境监理人员根据环境监理要点中环保“三同时”的要求，对施工期和营运期环保设施的设计、施工、安装、调试进行了全程的监理工作，取得良好的效果。

(7) 环境保护投资落实

港区工程环保投资包括施工期环保措施投入、污水收集、应急物资等投资得到有效落实。

12.1.3 环境管理制度落实情况

(1) 施工期环境管理计划实施情况

表 12.1-3a 施工期环境管理计划实施情况

环境管理内容		管理措施和目标	实施情况
1	水污染	施工船舶：油污水和施工人员生活污水控制。 施工现场：径流雨污水污染控制； 船舶垃圾、陆域施工人员生活垃圾：清理清运。	船舶的压舱水和机舱含油污水由船舶自行处理，没有处理能力的经中华人民共和国潮州海事局授权的负责潮州船舶垃圾、残油接收服务（广东启新船舶服务有限公司）收集统一处理。
2	生态环境	挖泥船和工艺：采用产生悬浮泥沙较小的工艺，避开春夏季。 疏浚抛泥：疏浚物抛至指定抛泥区。 对施工造成的生物损失进行经济补偿，或委托渔业管理部门制定放流增值计划。	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，施工避开了鱼类产卵和幼鱼生长期活动时间。
3	其他	设置施工期投诉咨询部门，并对外界公布联系方式，处理施工期公众投诉及纠纷。	已落实增殖放流情况(见附件 9)。

(2) 运行期环境管理计划实施情况

表 12.1-3b 运行期环境管理计划实施情况

序号	环境管理内容	管理措施和目标	实施情况
1	水污染	污水：控制未达标的舱底油污水和生活污水不得在码头区水域排放。设置污水收集设施，同陆域污水一同排入污水处理装置处理。 船舶、陆域的生活垃圾、生产废物：码头设置垃圾箱或移动垃圾车；集中收集，统一运至垃圾处理场。	运行期工作船、拖船船舶生活污水、机舱含油污水均由港务公司委托有资质的单位进行接收处理。到港 LNG 船舶的污染物由船方负责委托有资质的单位处理。
2	事故应急	事故应急体制健全，人员安排到位 应急自控设施器材：数量足够，处于正常工作状态。 通讯、监控专人负责，保证通讯通畅。 安全阀等非正常排放系统正常，预警装置正常。 组织定期演习。	已落实详见应急预案。

(3) 按照环评要求中华瀛天然气股份有限公司委托青岛国茂环境检测有限公司开展施工期海洋环境跟踪监测。监测报告见附件 12。

12.2 环境监测调查

12.2.1 施工期环境监测

施工期间华瀛天然气股份有限公司委托青岛国茂环境检测有限公司开展工程附近海域的海洋环境质量动态监测就调查的情况来看潮州华瀛液化天然气接收站项目（配套码头工程）位已按环境影响报告书及其批复要求落实了施工期环境监测的要求。

12.2.2 运行期监测计划

(1) 陆域环境监测计划

①常规监测

为了及时了解和掌握本项目营运期主要污染物的排放情况，建设单位应定期委托有资质的环境监测部门对主要污染源的污染物排放情况进行监测。

本项目陆域运营期正常运行期间监测计划见表 12.2-2。

表 12.2-2 营运期陆域环境监督、监测计划

监测项目	监督、监测内容	监测频率	实施单位	监督机构
噪声	等效A声级	1次/年，监测1天/次，昼、夜间监测	委托的监测机构	潮州市生态环境局
废气	非甲烷总烃	1次/季度，连续3天/次；有	委托的监测机构	

建设项目竣工环境保护设施“三同时”验收登记表

		投诉应增加频次		
--	--	---------	--	--

②应急监测

应配备应急监测设备及人员，随时接受来自项目总调度室、各部门及社会人员的污染事故信息，及时采取应急监测方案，出动应急监测人员和分析人员，配合环保部门进行环境事故污染源的调查与处置。

发生紧急污染事故时，应携带大气和水质等监测必要设备及时到达现场，根据公司环保部门的安排，对大气及相关水体进行监测。根据事故类型，对相关地点进行紧急高频次监测（至少1次/小时），根据事故情况选择监测项目，为应急指挥提供依据。

公司内部不能完成的监测应委托地方环境监测站，预先申报事故可能排放的污染物，协助监测站制定适合可能发生的环境应急监测计划。

(2) 海域环境监测计划

营运期环境监测重点主要包括：冷海水及余氯排放对海洋生态环境影响的跟踪监测；LNG接收站正常运行时的污染排放监测；以及发生事故时的事故监测等，监测项目见表12.2-3。

表 12.2-3 营运期环境监测计划

序号	监测内容	监测项目	监测地点	监测时间及频率
1	海水水质	在线监测：余氯、水温 定期监测：PH、SS、COD、石油类、水温	冷海水排放口1个、排放口东北侧1.0km处、东南侧1.0km处、东侧1.0km处各1个，共计4个站位。	每月一次，每次涨/落潮各采样一次，并根据水深进行分层采样
2	海洋生态	底栖生物、浮游动物、浮游植物、鱼卵和仔鱼	与水质相同	每半年一次

事故监测要根据发生事故的类型、事故的影响大小及周围的环境情况等，视具体情况制定监测计划，同时对事故发生的原因、LNG泄漏量、污染的程度以及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档，并及时上报有关海洋和环保主管部门。

12.3 小结

调查结果表明本工程认真执行了国家的环境影响评价制度、“三同时”制度，对施工期、运行期全过程实行了环境管理，保证了本工程污染防治、生态保护措施得到了认真落实。同时，本工程按照环境影响报告书中的相关要求落实了运行期环境监测计划，进一步为环境管理提供了依据。工程施工期至目前为止的运行期未发生环境污染事件，环境保护主管部门亦未收到相关环保投诉调查认为，本工程环境管理状况及监测计划落实情况较好，满足环评及环评批复中的相关要求。建设单位将继续完善企业

建设项目竣工环境保护设施“三同时”验收登记表

内部环境管理制度，建立“环境意识”教育制度，不断提高职工的环境保护意识。

13 公众意见调查

13.1 调查目的

了解建设项目在不同时期存在的环境影响发现工程设计期、施工期曾经存在的及目前可能遗留的环境问题调试期公众关心的环境问题以及公众对建设项目环境保护工作的评价。

13.2 调查方法

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》（HJ/T394-2007）要求进行公众意见调查。公众调查主要采用问卷调查的方式调查可能受项目影响的公众对本项目的态度、意见、建议。

调查对象主要为项目周边居民。调查数量为 17 人。

13.3 调查内容

个人调查表个人信息包括了姓名、性别、联系电话、文化程度、年龄、住址及与本项目的关系等；

个人调查表格包含的信息主要包括：是否知道本工程、对本工程的看法、对项目选址的看法、对本工程位置海洋环境现状的满意程度、认为本工程的建设可能导致的不良海洋环境影响是什么、认为本工程施工期间最大的环境问题有哪些、认为本工程运行期间排放的主要污染物有哪些、项目对区域社会的影响、如果建设单位采取了有效的环保措施认为该项目是否可以接受、本工程建成后产生的社会效益如何？本工程施工期间在当地是否发生过环境污染事件或扰民情况及对本项目的环境保护工作的其他意见、建议或要求。

13.4 调查过程

本项目公参调查范围为项目附近居民，过程如图 13.4.1



图 14.4.1 公参调查照片

13.5 调查结果分析

表 13.5-1 公众参与调查（个人）结果统计表

调查内容统计	选项	人数	比例%
1.您是否知道本工程?	知道	17	100%
	不知道	0	0%
2.您对本工程的看法?	支持	0	100%
	无所谓	1	6%
	反对	0	0%
	其他	16	94%
3.您对项目选址的看法	影响较大	0	0%
	无影响	0	0%
	影响一般	0	0%
	不知道	17	100%
4.您对本工程位置海洋环境现状的满意程度	满意	0	0%
	基本满意	0	0%
	不满意	0	0%
	无所谓	17	100%
5.您认为本工程的建设可能导致的不良海洋环境影响是什么?	海洋动力环境影响	0	0%
	冲淤环境影响	0	0%
	水质影响	0	0%
	生态环境影响	0	0%
	景观影响	0	0%
	航道影响	0	0%
	其他	17	100%

建设项目竣工环境保护设施“三同时”验收登记表

调查内容统计	选项	人数	比例%
6.您认为本工程施工期间最大的环境问题有哪些？	施工噪声	0	0%
	施工废物	0	0%
	弃土弃渣	0	0%
	污水排放	0	0%
	施工扬尘	0	0%
	其它	17	100%
7.您认为本工程运行期间排放的主要污染物有哪些？	废水	0	0%
	废气	17	100%
	噪声	0	0%
	固体废物	0	0%
	其他	0	0%
8.项目对区域社会的影响	很好	0	0%
	好	0	0%
	一般	0	0%
	不好	0	0%
	不明显	17	100%
9.如果建设单位采取了有效的环保措施您认为该项目是否可以接受？	可以接受	17	100%
	有条件接受	0	0%
	不能接受	0	0%
10.您认为本工程建成后产生的社会效益如何？	很好	0	0%
	较好	0	0%
	没有	0	0%
	不知道	17	100%
10.本工程施工期间在当地是否发生过环境污染事件或扰民情况？（若发生过进行阐述）	未发生	17	100%
	发生过	0	0%

从表 13.5-1 结果统计分析可知：

从本次公参调查的结果可知周边群众对本项目的建设有基本了解大部分被调查群众对工程整体的环境保护工作表示满意/支持或一般满意。

潮州华瀛液化天然气接收站项目（配套码头工程）距离陆域居民区较远且废气主要为码头装置区无组织排放的少量的烃类，设备装置、装卸输送管线均采用密闭方式运行，选用气密性好的设备，有效减少对大气环境的污染。据调查在本工程施工期和运行期间采取了一系列的环境保护措施，积极落实渔业增殖放流措施，对周边环境影响相对较小。在工程施工期和运行期间未收到过有关本项目的相关环保投诉。

13.5 小结

13.5.1 小结

受调查的公众对本项目码头工程的环保工作总体满意认为工程在施工期和运行期对周围居民影响较小。但也有部分公众认为生态恢复方面需要加强和改善。本项目码

建设项目竣工环境保护设施“三同时”验收登记表

头工程在施工期和运行期按照环评及批复要求采取了一系列的生态环境保护措施，有效降低环境影响，目前未收到过有关本项目施工期和运行期的相关环保投诉。

14 调查结论

14.1 调查结论

14.1.1 工程调查结论

(1) 潮州华瀛液化天然气接收站项目（配套码头工程）位于潮州市饶平县所城镇龙湾村水龟地，属于潮州港金狮湾港区大埕湾作业区西南端，码头工程建设 1 个 21.7 万 m³ LNG 卸船泊位，同时兼作 LNG 装船泊位（6 万 m³）和 1 个工作船泊位（可停靠 6000hp 拖轮）。

(2) 本项目实际建设情况中无“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的影响无变化。

(4) 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%。

14.1.2 环保措施落实情况调查结论

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。

14.1.3 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，开展增殖放流工作目前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。

14.1.4 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。

14.1.5 水环境调查结论

施工期：

(1) 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；

(2) 项目建设前已按照要求办理完成废弃物海洋倾倒许可证；

(3) 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。

综上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。

14.1.6 声环境调查结论

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。

14.1.7 固体废物调查结论

施工期：本工程疏浚开挖总量为 1829.86m³，外抛至制定的倾倒区；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，定期交由资质单位处理。

本项目职工定员生活垃圾，由清洁公司送城市垃圾处理场。

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；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。

综上本项目施工期和运行期各类固体污染物的处理或处置符合环境保护规定未对环境造成影响措施可行有效。

14.1.8 风险事故防范及应急措施调查

总体而言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。

14.1.9 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。

14.1.10 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建设期的环保管理工作协助有关环保部门进行的环保验收。

14.1.11 公众参与调查结论

受调查的公众大多对潮州华瀛液化天然气接收站项目（配套码头工程）的环保工作总体满意，认为工程在施工期和运行期对周围居民影响较小。但也有部分公众认为生态恢复方面需要加强和改善。

14.2 竣工环保验收调查总结论

综上所述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。

建议本工程通过竣工环境保护验收。

14.3 建议

（1）实际管理工作中按照 HSE 管理体系制定的程序执行落实环境风险应急预案按 HSE 管理体系要求不断持续改进。加强应急管理加强站场工作人员的培训及应急演练

练使全体员工具备紧急情况事故应急处理能力和风险防范意识。强化与地方政府的联动机制；

(2) 加强油气泄漏、火灾报警、海上溢油等检测、监控系统的运行和维护，加强地下水巡视人员的管理，确保出现问题能够及时发现，启动相应的应急响应措施，控制污染扩散；

(3) 尽快签订危险废物处理协议，确保码头工程运营期产生的危险废物妥善处理；

(4) 加强环境管理和环保设备的维护；

(5) 根据当地政府和环保部门的要求做好环境保护信息公开工作。

附表 1

建设项目竣工环境保护设施“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：华瀛天然气股份有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设 项目	项目名称	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				建设地点	潮州市饶平县所城镇龙湾村水龟地，属于潮州港金狮湾港区大埕湾作业区西南端。						
	行业类别（分类管理名录）	四十九、交通运输业、管道运输业和仓储业中的 163 油气、液体化工码头				建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 <input type="checkbox"/> 分期建设，第 期 <input type="checkbox"/> 其他						
	设计生产规模	码头工程建设 1 个 21.7 万 m ³ LNG 卸船泊位，同时兼作 LNG 装船泊位（6 万 m ³ ）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。		开工日期	2020 年 12 月	实际生产规模	码头工程建设 1 个 21.7 万 m ³ LNG 卸船泊位，同时兼作 LNG 装船泊位（6 万 m ³ ）和 1 个工作船泊位（可停靠 6000hp 拖轮），以及配套的工艺、公用工程及辅助工程设施。			竣工日期	2023 年 9 月		
	投资总概算（万元）	203565				环境保护投资总概算（万元）	1398		所占比例（%）		0.68%		
	实际总投资（万元）	203538				实际环境保护投资（万元）	1425		所占比例（%）		0.7%		
	环评文件审批机关	广东省生态环境厅				审批文号	粤环审（2019）7 号		批准时间		2019.1.10		
	初步设计审批部门	交通运输部				审批文号	交水函（2020）898 号		批准时间		2020.12.14		
	环保验收审批部门	/				环境保护设施调查单位	北京中环博宏环境资源科技有限公司		验收调查时工况		/		
	环境保护设施设计单位	中国五环工程有限公司		环境保护设施施工单位		长江南京航道工程局、中国铁建港航局集团有限公司							
	废水治理（万元）	12	废气治理（万元）	30	噪声治理（万元）	81	固体废物治理（万元）	35	绿化及生态（万元）	733	其他（万元）	534	
新增废水处理设施能力	无				新增废气处理设施能力	无		年平均工作时间	8760				
运营单位	华瀛天然气股份有限公司		邮政编码	515700	联系电话	/		环评单位	环境保护部华南环境科学研究所				
污染 物排 放达 标与 总量 控制 （工 业建 设项 目详 填）	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水												
	化学需氧量												
	氨氮												
	石油类												
	废气												
	二氧化硫												
	氮氧化物												
	工业固体废物												
	其他特征污染物												

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。

2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1)。

3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；废气中污染物浓度——毫克/立方米