

湛江市港湾实业有限公司雷州市船舶
制造和维修项目环境影响报告书
(公示稿)

建设单位（盖章）：湛江市港湾实业有限公司

编制单位（盖章）：湛江市深蓝环保工程有限公司

二〇二五年十一月

目录

1 概述	1
1 项目由来	1
1.1 建设项目特点	1
1.2 环境影响评价的工作过程	3
1.3 关注的主要问题及环境影响	5
1.4 环境影响评价的主要结论	6
2 总则	7
2.1 编制依据	7
2.2 环境功能区划及执行标准	10
2.3 评价工作等级及评价范围	29
2.4 环境保护目标	41
2.5 环境影响因素识别及评价因子筛选	47
3 建设项目概况及工程分析	52
3.1 项目概况	52
3.2 工程分析	79
3.3 污染源源强核算	87
3.4 与相关规划和政策的符合性分析	111
4 环境现状调查与评价	153
4.1 自然环境现状调查与评价	153
4.2 环境质量现状调查与评价	157
4.3 区域污染源调查	236
5 环境影响预测与评价	237
5.1 环境空气影响预测与评价	237
5.2 地表水环境影响预测与评价	291
5.3 海洋环境影响预测与评价	299
5.4 地下水环境影响预测与评价	329
5.5 土壤环境影响预测与评价	336
5.6 噪声环境影响预测与评价	349

5.7 固体废物环境影响分析与评价	357
5.8 生态环境影响分析与评价	362
5.9 环境风险分析与评价	366
5.10 碳排放环境影响分析	373
6 环境保护措施及其可行性论证	375
6.1 大气污染防治措施及其可行性分析	375
6.2 水污染防治措施及其可行性分析	384
6.3 噪声防治措施及其可行性分析	388
6.4 固体废物防治措施及其可行性分析	390
6.5 地下水污染防治措施及其可行性分析	393
6.6 土壤污染防治措施及其可行性分析	396
6.7 生态保护措施及其可行性分析	398
6.8 碳排放减缓措施	399
7 环境影响经济损益分析	400
7.1 环境保护投资	400
7.2 环境影响经济损益分析	401
8 环境管理与监测计划	406
8.1 环境保护管理	406
8.2 污染物排放清单	410
8.3 污染物总量控制	417
8.4 环境监测计划	417
8.5 环境保护“三同时”验收内容	420
9 环境影响评价结论	423
9.1 项目概况	423
9.2 环境质量现状	423
9.3 污染物排放情况	425
9.4 主要环境影响及环境保护措施	427
9.5 公众意见采纳情况	433
9.6 环境影响经济损益分析	433

9.7 环境管理与监测计划	434
9.8 综合结论	434

1 概述

1 项目由来

自上世纪八十年代我国开始建造第一批出口船舶至今已有二十多年。这期间，我国船舶制造业逐渐适应国际造船的标准、规范，积极参与国际船舶市场的竞争，能够建造几乎所有船型的船舶，建造质量基本同国际接轨，但从全球的情况来看，我国的船舶工业还是属于发展的初级阶段。我国一向重视船舶工业的成长和发展，尤其在近阶段对船舶工业的发展作了明确要求，要求在十余年时间内，将我国建设成为世界第一造船大国。

为积极配合国家和广东省船舶工业的发展规划，满足市场需求，实现企业发展目标，促进区域经济快速发展。湛江市港湾实业有限公司计划在雷州市企水镇排港码头实施“雷州市船舶制造和维修项目”，拟建造船舶 15 艘/a、维修船舶 85 艘/a，每条船的总吨位 450/480。

本项目在申报广东省企业投资项目备案时，备案名称为“雷州市船舶维修及旧船回收拆解”。项目整体规划内容包括各类散货运输船、渔船、游艇等船舶的维修、制造、回收及拆解业务。

为稳步推进项目建设，项目单位采取分期实施的策略。本次环评仅针对一期工程进行申报，其建设内容为船舶制造与维修业务；而船舶回收与拆解业务已规划为二期建设项目，不属于本次环评评价范围。

1.1 建设项目特点

本项目属于新建项目，雷州市企水镇排港码头，中心地理坐标为 E109.761409381°，N 20.777145131°，地理位置详见图 1.1-1。项目总投资 5000.00 万元，其中环保投资 100 万元。本项目陆域占地 26669 平方米，建筑面积 9322 平方米，建设修船及造船平台 1950 平方米、办公室及车间 2832 平方米、

喷漆间 250 平方米、库房 1590 平方米、宿舍楼 2700 平方米，配套建设道路、围墙、绿化、环保设施、供配电、给排水、消防、污水处理设施等公用辅助工程；海域用地 1.1312 公顷，其中运营期用海面积为 0.5161 公顷，包括滑道及人行桥透水构筑物用海 0.3562 公顷、港池用海 0.1599 公顷，施工期疏浚临时用海面积为 0.6151 公顷。项目建成后预计制造船舶 15 艘/a，维修船舶 85 艘/a。

运营期大气污染物主要是切割过程产生的粉尘、焊接工序产生的焊接烟尘、涂装过程中产生的漆雾和有机废气等，其中切割粉尘比重较大，自然沉降较快，影响范围主要集中在机械设备附近 5m 以内，即影响范围小，基本上全部集中于船台沉降，焊接烟尘经移动式布袋除尘器处理后以无组织形式排放，造船喷漆过程中产生的漆雾和有机废气经整体负压密闭收集后由“旋流板喷淋装置+干式过滤+沸石固定床吸附浓缩+CO 催化氧化”处理，处理后的喷漆废气由 20m 高排气筒（DA001）排放。修船喷漆工序在修船平台进行，对需要进行喷漆的区域进行移动式工棚围蔽，收集的有机废气引至“旋流板喷淋装置+干式过滤装置+二级活性炭吸附装置”进行处理，处理后废气经 20m 高排气筒（DA002）排放。

运营期间产生的废水主要有生活污水、除锈废水、冲洗废水。生活污水经过化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和企水镇污水处理厂设计进水水质标准较严值，通过市政管网排入企水镇污水处理厂集中处理，最终经灌溉渠排入企水港。除锈废水和冲洗废水经过自建污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）“表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值”“冲厕、车辆冲洗”和“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”较严值标准后回用于厂区道路浇洒用水，不外排。

运营期主要噪声源有切割机、焊机等，噪声源强约 70~90dB（A），经隔声、减振、降噪等措施后，对环境影响不大。

本项目产生的固体废物包括建造船舶和修船过程产生的锈渣、切割产生的废渣和边角料、焊接过程焊渣、除尘设施收集的粉尘、干式过滤器收集的粉尘、废过滤棉、含油或油漆废手套、废活性炭、废润滑油、废油漆桶、污泥、喷淋废液等；办公生活产生的生活垃圾。本项目产生的锈渣、切割产生的废渣和边角料、焊接过程焊渣、除尘设施收集的粉尘等属于一般固废，有回收利用价值的大部分

外售综合利用，干式过滤器收集的粉尘、废过滤棉、含油或油漆废手套、废活性炭、废润滑油、废油漆桶、污泥、喷淋废液等属于危险废物，委托有资质的单位处置。生活垃圾集中收集后交由环卫部门统一清运处理。



图 1.1-1 建设项目地理位置图

1.2 环境影响评价的工作过程

本项目属于金属船舶制造和维修项目，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）“C3731 金属船舶制造”。根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）及相关法律法规规定，该项目需进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“三十四、铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业 73-船舶及相关装置制造”中的“造船、拆船、修船厂；年用溶剂型涂料（含稀释剂）10 吨及以上的”，须进行环境影响评价，编制环境影响报告书。

据此，湛江市港湾实业有限公司（以下简称“建设单位”）委托湛江市深蓝环保有限公司承担本项目的环评工作，委托文件见附件 1；委托后建设单位 2024 年 3 月 8 日在雷州市人民政府网进行第一次公示。接受委托后，湛江市深蓝环保有限公司立即组织专业技术人员对项目所在区域及周边环境进行了

详细的现场踏勘、开展环境质量现状调查和监测、搜集了评价区域内的相关基础资料，因素识别和筛选，实施项目区域环境质量现状监测与调查，进行工程分析及其环境影响分析与评价，在以上工作和综合分析项目特征的基础上，按照国家法律法规、环评技术导则的要求，建设单位在委托环评单位后于 2024 年 3 月 8 日在雷州市人民政府网（网址为：<http://www.leizhou.gov.cn/hdjlpt/yjzj/answer/34896>）进行第一次公示。

本评价工作分三个阶段，第一阶段为调查分析和工作方案制定阶段，主要进行初步的工程分析，同时开展初步的环境状况调查，确定各环境要素评价等级等，第二阶段为分析论证和预测评价阶段，主要进行进一步工程分析和环境现状调查，并进行环境影响预测与评价；第三阶段为报告书编制阶段。各阶段工作内容详述如下。

（1）调查分析和工作方案制定阶段

该阶段主要工作内容为：组织人员进行现场踏勘和资料收集，结合有关规划和当地环境特征，按国家、湛江市环境保护政策以及环评技术导则、规范的要求，开展该项目的环境影响评价工作。对本项目进行初步的工程分析，同时开展初步的环境状况调查。识别本项目的环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定环境影响评价的范围、评价工作等级和评价标准，最后制订工作方案。

（2）分析论证和预测评价阶段

该阶段重点工作为进一步的工程分析，确定项目主要环境影响，进行大气、声环境等质量现状监测工作，开展土壤和地下水勘查、监测分析工作。在此基础上，根据污染源强和环境质量现状资料进行环境影响预测及评价。

（3）环境影响报告书编制阶段

汇总、分析论证和预测评价阶段工作所得的各种资料、数据，根据项目的环境影响、法律法规和标准等的要求，提出减少环境污染和生态影响的环境管理措施和工程措施，并给出污染物排放清单。从环境保护的角度确定项目建设的可行性，给出评价结论和提出进一步减缓环境影响的建议，并最终完成环境影响报告书编制。

本项目环境影响评价的工作过程及程序见图 1.2-1。

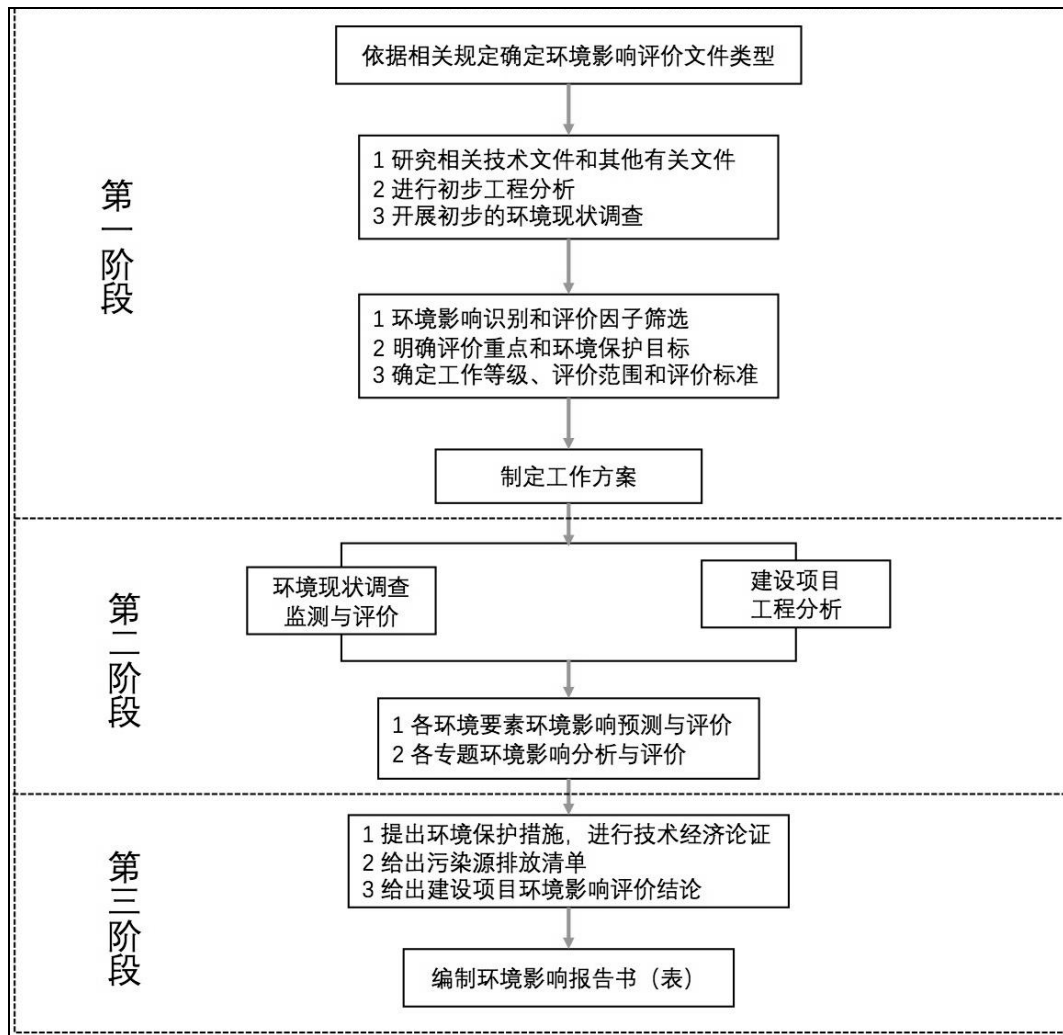


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 关注的主要问题及环境影响

本次环评主要关注项目实施过程中可能会产生的污染源影响，详细调查项目实施区的环境现状，重点分析项目实施后对大气环境、水环境的影响，从环保的角度论证项目建成的合理合法性，针对项目可能产生的不利影响提出合理的防范措施和对策。

本项目为船舶制造与维修项目，根据项目特点，需要关注的主要环境问题有：

- （1）关注施工期及营运期用海对海水环境的影响；
- （2）关注项目运营期间废水排放对纳污水体的影响；
- （3）关注项目运营期间切割粉尘、焊接烟尘、喷漆废气排放对周边大气环

境的影响；

（4）关注项目运营期间固体废物的产生和处理处置情况；

（5）关注项目运营期间各类设备噪声对周边环境敏感点的影响；

（6）针对项目建设可能产生的不利影响提出合理的对策措施，确保废气、废水、噪声等达标排放，以及固体废物能够妥善处置。

1.4 环境影响评价的主要结论

本项目符合“三线一单”的要求，项目属于金属船舶制造项目，符合国家产业政策要求，厂址用地分别符合所在地区的规划和用地等要求。项目采用先进、成熟的工艺设备，使资源、能源得到有效的利用，不突破区域的水资源、土地资源、能源利用上限；只要建设单位在项目建设和营运过程中认真落实本报告提出的各项污染防治和环境管理措施，严格执行环保“三同时”制度，切实解决好公众关心的各项环境问题，可将工程建设期和运营期对环境不利影响程度降至最低限度，并为环境所接受，实现经济、社会和环境的可持续发展。从环境保护的角度分析，本项目建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订，2018 年 12 月 29 日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订，2015 年 1 月 1 日起实施）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修订）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日通过）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017 年 11 月 4 日修正）；
- (10) 《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日）；
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日）；
- (13) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- (14) 《市场准入负面清单（2025 年版）》；
- (15) 《国家危险废物名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (16) 《排污许可管理办法（试行）》（2019 年 8 月 22 日修改）；

- (17) 《排污许可管理条例》（2021 年 3 月 1 日起施行）；
- (18) 《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）；
- (19) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；
- (20) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；
- (21) 《国务院办公厅关于印发突发事件应急预案管理办法的通知》（国办发[2013]101 号）；
- (22) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号）；
- (23) 《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（环土壤[2021]120 号）；
- (24) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；
- (25) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；
- (26) 《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）；
- (27) 《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）。

2.1.2 地方法规和政策文件

- (1) 《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日第三次修正）；
- (2) 《广东省水污染防治条例》（2021 年 01 月 01 日施行）；
- (3) 《广东省大气污染防治条例》（2019 年 03 月 01 日施行）；
- (4) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022 年 11 月 30 日第三次修正）；
- (5) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（2012 年 7 月 26 日修正）；
- (6) 《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》；
- (7) 《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）；

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

（9） 《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009年8月）；

（10） 《广东省人民政府关于印发广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法的通知》（粤府[2019]6号）；

（11） 《关于印发广东省2021年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函[2021]58号）；

（12） 《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，2020年12月29日）；

（13） 《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府[2021]30号）；

（14） 《广东省人民政府关于调整湛江市部分饮用水源保护区的批复》（粤府函[2019]275号）；

（15） 《湛江市乡镇及以下集中式饮用水水源保护区划定方案》（2020年8月）；

（16） 《关于印发湛江市环境空气质量功能区规划的通知》（湛环[2011]457号）；

（17） 《关于印发湛江市城市声环境功能区划分（2020年修订）的通知》（湛环[2020]282号）；

（18） 《湛江市生态环境保护“十四五”规划》；

（19） 《湛江市城市总体规划（2011~2020）》；

（20） 《湛江市环境保护规划（2006-2020）》；

（21） 《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》；

（22） 《雷州市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

2.1.3 技术导则与规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (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》（HJ2.4-2021）；
- (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 地下水》（HJ610-2016）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (10) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (11) 《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018）；

2.1.4 其他相关资料

- (1) 项目环评委托书；
- (2) 湛江市港湾实业有限公司设计资料；
- (3) 湛江市港湾实业有限公司雷州市船舶制造和维修项目可行性研究报告；
- (4) 雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目海域使用论证报告表（报批稿）。

2.2 环境功能区划及执行标准

2.2.1 功能区划

2.2.1.1 地表水环境功能区划

本项目生活污水经化粪池预处理后排入企水镇污水处理厂，除锈废水和冲洗废水经自建污水处理厂设施处理后回用。本项目周边地表水体为企水镇排洪渠，

其为企水镇污水处理厂的纳污水体，《广东省水功能区划》等文件均未对其进行功能划分，根据其水环境功能（排洪、污水厂纳污）参照执行《地表水环境质量标准》GB399-2002）V类标准。



图 2.2-1 企水镇污水处理厂及排洪渠

2.2.1.2 近岸海域功能区划

本项目位于《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》、《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的渔业用海区（《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中为企水渔港及周边渔业用海区），所利用岸线为优化利用岸线，

根据《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》，项目附近海域为“雷州西二类区”，主要功能为航道；渔港和渔业设施基地建设；养殖；增殖；度假旅游；海洋和海岸自然生态保护；预留；保留。该区域执行《海水水质标准》(GB3097-1997) 中的二类标准。项目与近岸海域功能区划位置关系见下图。

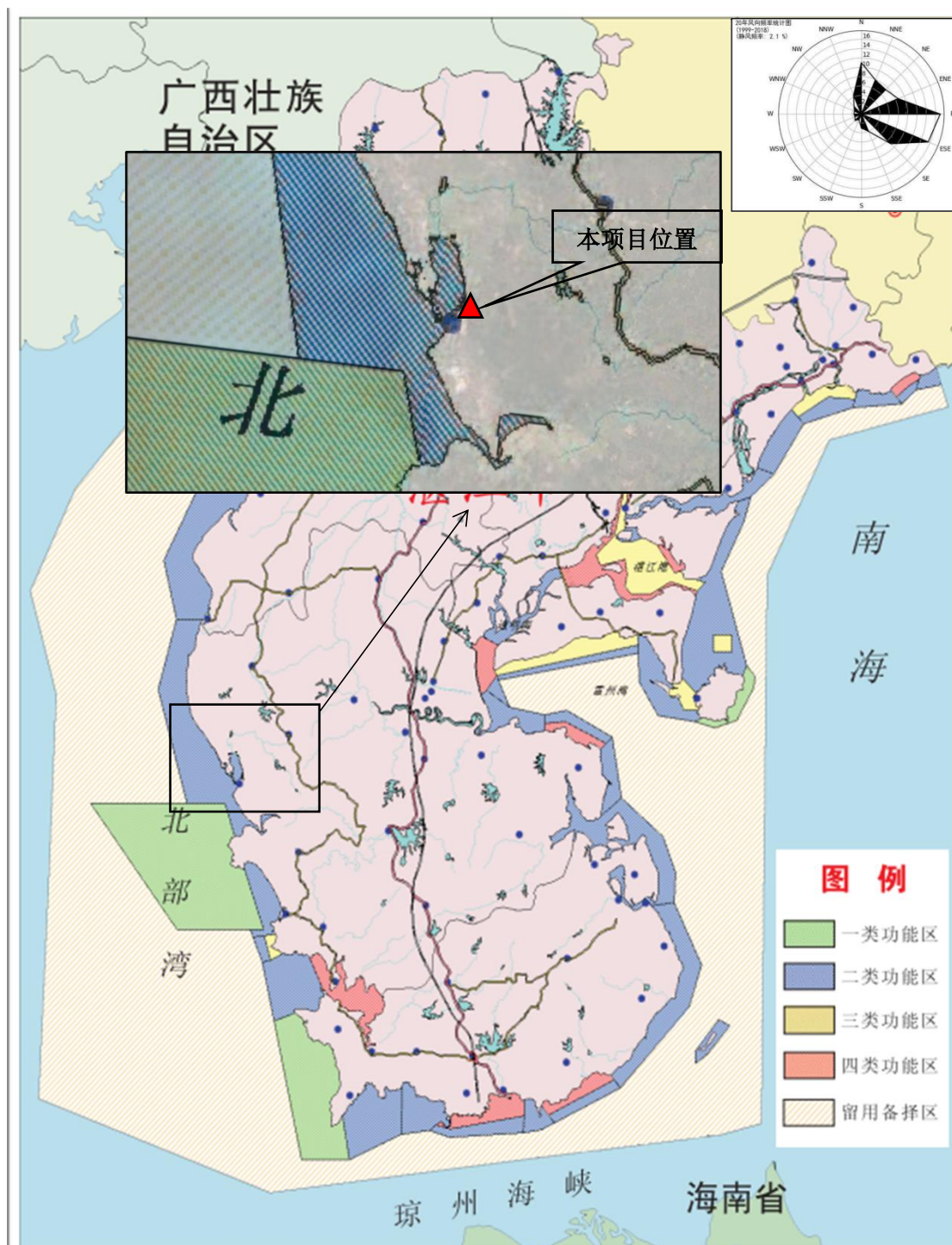


图 2.2-2 项目与湛江市近岸海域功能区划位置关系图

2.2.1.3 环境空气功能区划

本项目位于雷州市农村地区，不属于自然保护区、风景名胜区或旅游区。根据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）的相关要求，本项目

所在地区为大气二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准。

2.2.1.4 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号），项目所在地浅层地下水功能区划为粤西湛江雷州西海岸地质灾害易发区（编号：H094408002S04），深层地下水功能区划为粤西湛江雷州北集中式供水水源区（编号：H094408001P03（深）），水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。项目与湛江市浅层地下水功能区划位置关系见图 2.2-2。项目与湛江市深层地下水功能区划位置关系见图 2.2-3。

根据《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函〔2015〕17 号）及《湛江市乡镇及以下集中式饮用水水源保护区名录（2023 年）》（2023.9.28），雷州市有 9 个地下水饮用水源保护区，其中企水镇不设地下水集中式地下饮用水水源保护区。本项目位于雷州市企水镇，不涉及乡镇地下水饮用水源保护区。

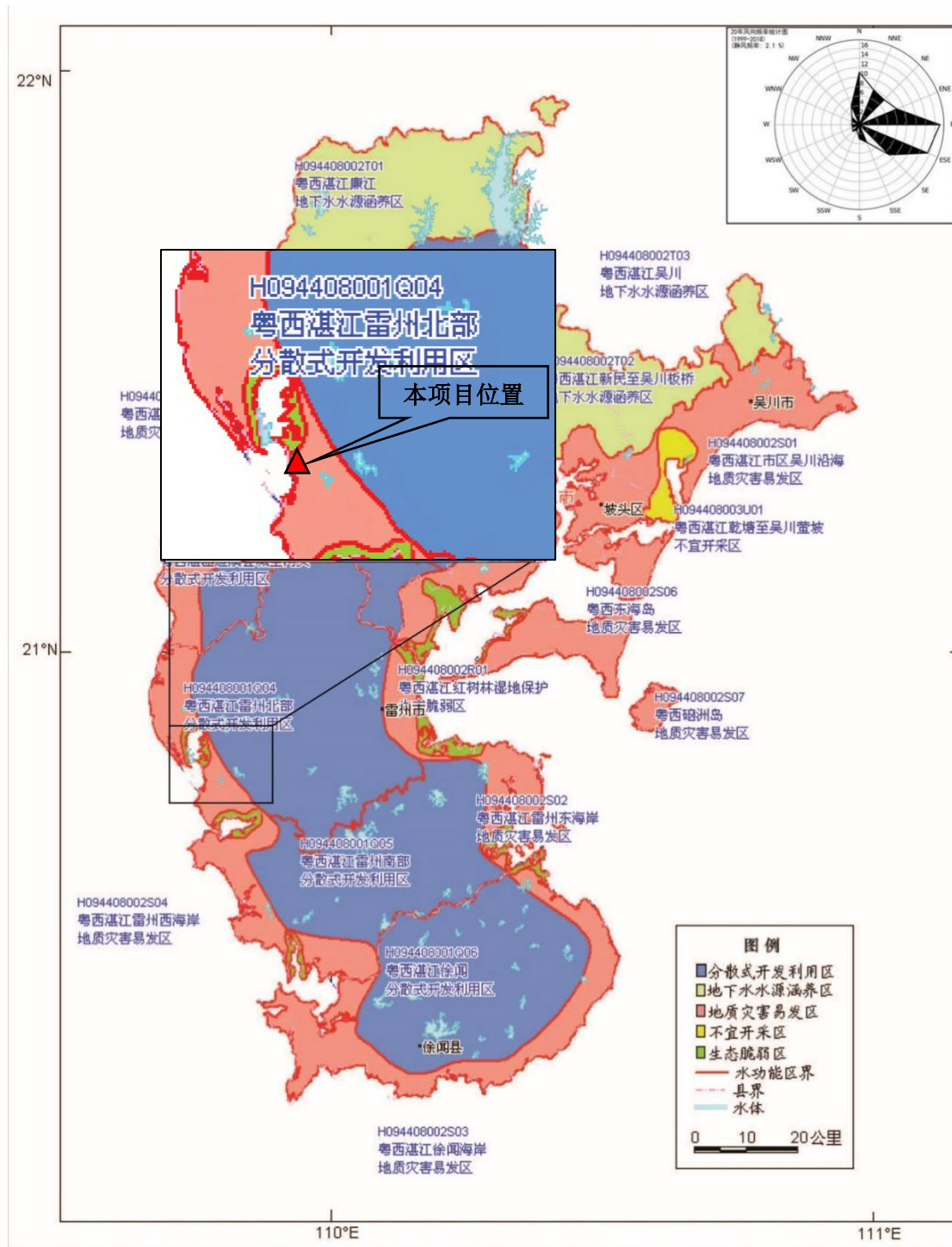


图 2.2-2 项目与湛江市浅层地下水功能区划位置关系图

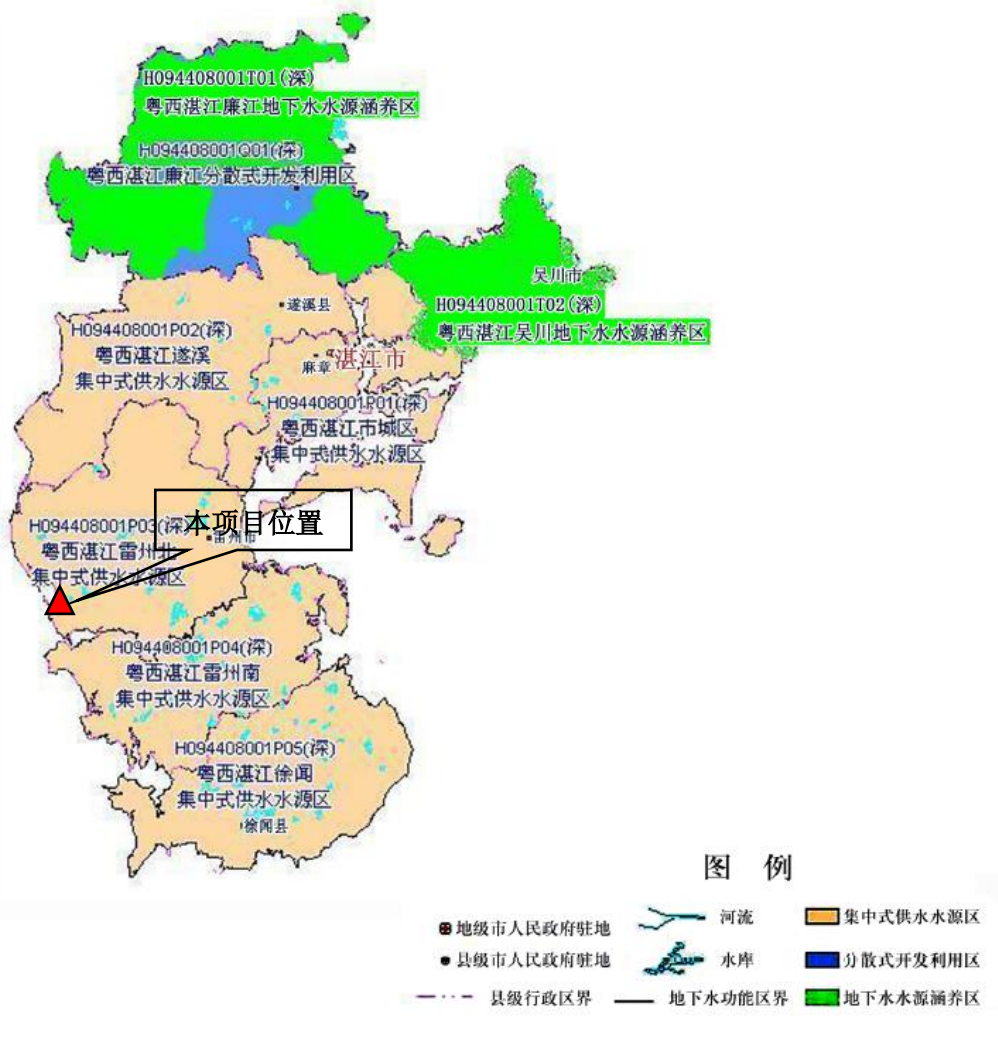


图 2.2-3 项目与湛江市深层地下水功能区划位置关系图

2.2.1.5 声环境功能区划

建设项目位于雷州市企水镇排港码头，紧邻内河航道，项目所在区域无声环境功能区划图。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中关于声环境功能区的划分要求（2类声环境功能区：指以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域），项目所在区域应为2类声环境功能区，西面靠近内河航道一侧执行4a类声环境功能区要求（内河航道两侧区域）。

2.2.1.6 生态环境功能区划

根据《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》，本项目所在地位于陆域重点管控单元，见图 2.2-4。

根据《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》及《湛江市生态环境局关于印发湛江市 2023 年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果的通知》（2024.2.21），本项目所在地位于重点管控单元，见图 2.2-5。

广东省环境管控单元图

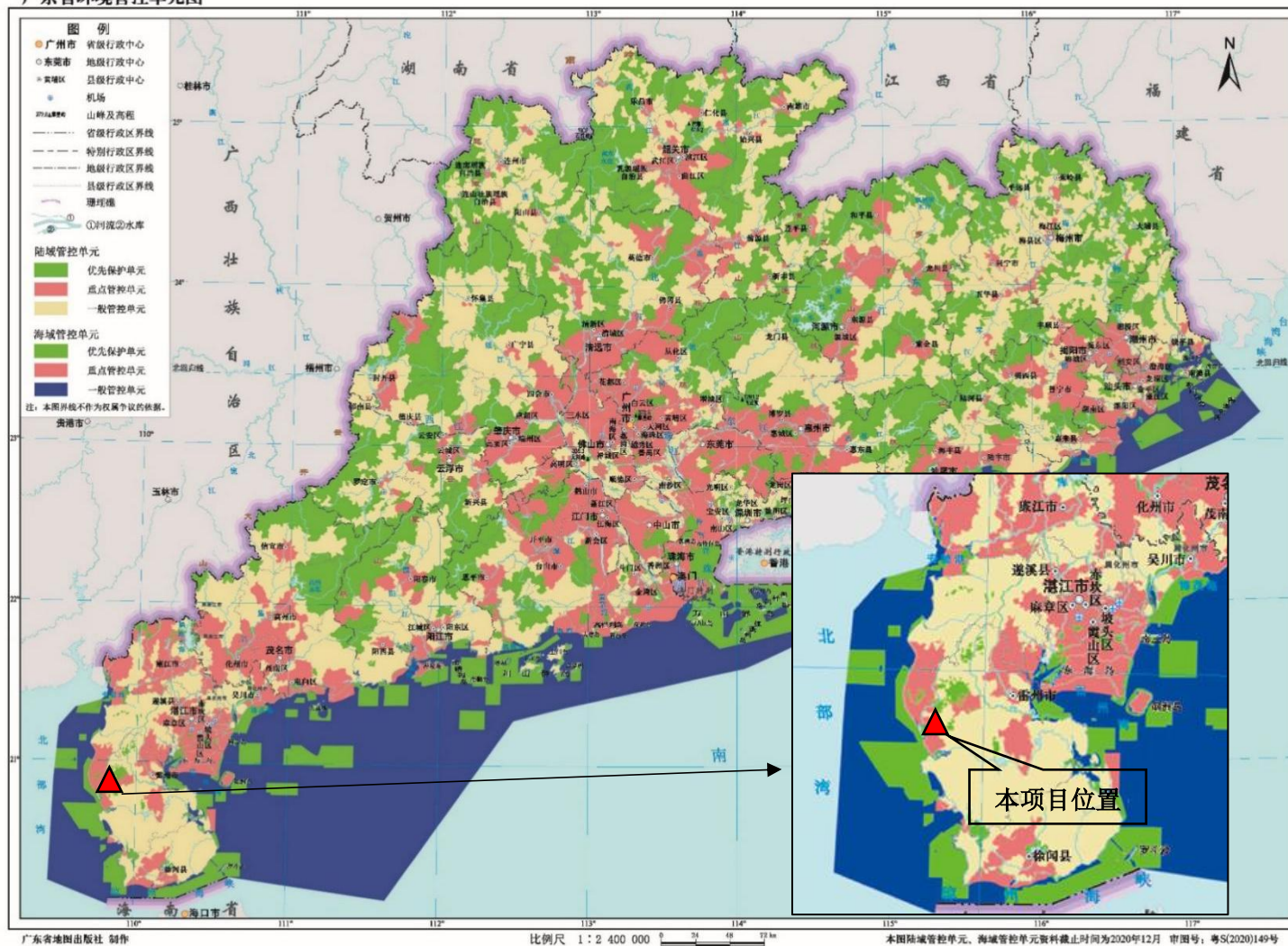


图 2.2-4 广东省环境管控单元图

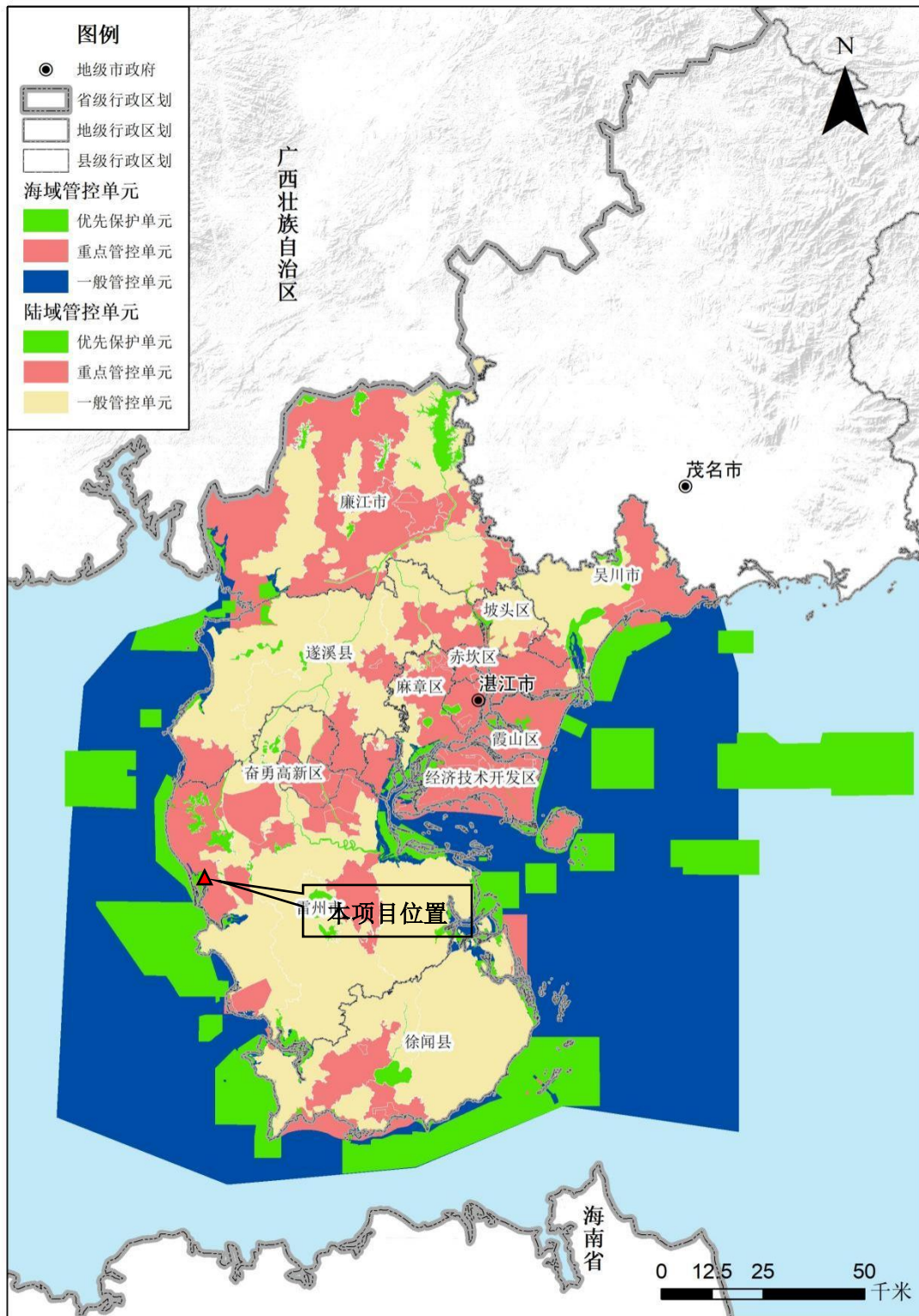


图 2.2-6 湛江市环境管控单元图

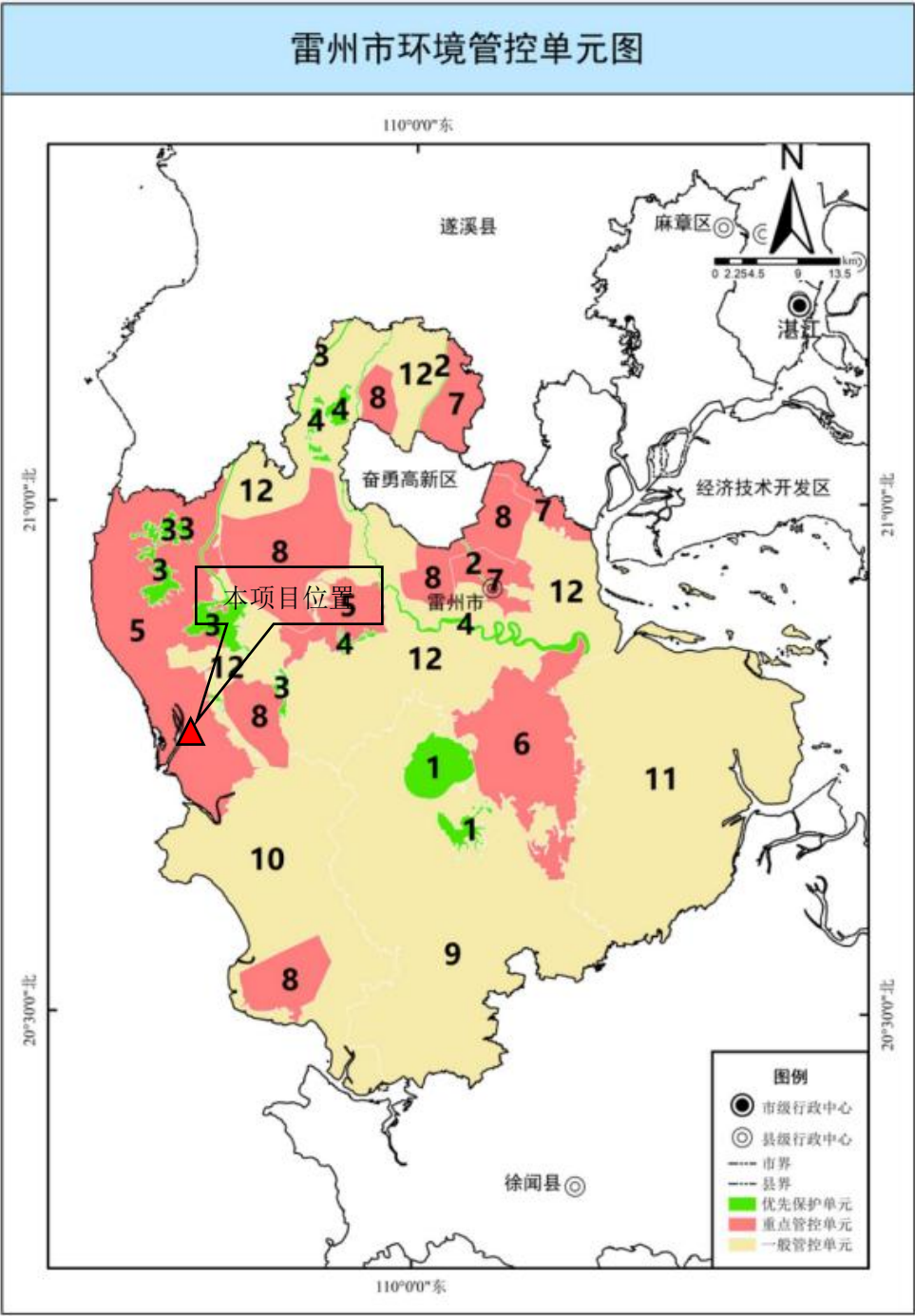


图 2.2-6 雷州市环境管控单元图

2.2.2 评价标准

2.2.2.1 环境质量标准

2.2.2.1.1 地表水环境质量标准

排洪渠参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅴ类标准，详见下表。

表 2.2-1 地表水环境质量标准（摘录） 单位：mg/L，pH 值除外

序号	项目	Ⅴ类标准
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限值在：周平均最大温升 ≤ 1 ；周平均最大温降 ≤ 2
2	pH（无量纲）	6-9
3	溶解氧	≥ 2
4	高锰酸盐指数	≤ 15
5	化学需氧量	≤ 40
6	五日生化需氧量	≤ 10
7	氨氮	≤ 2.0
8	总氮	≤ 2.0
9	总磷	≤ 0.4 （湖、库 0.2）
10	六价铬	≤ 0.1
11	悬浮物	/
12	挥发酚	≤ 0.1
13	石油类	≤ 1.0
14	阴离子表面活性剂	≤ 0.3
15	硫化物	≤ 1.0

2.2.2.1.2 海水水质标准

项目附近海域为“雷州西二类区”，执行《海水水质标准》(GB3097-1997) 二类标准，相邻海域执行《海水水质标准》(GB3097-1997) 一类标准。

表 2.2-2 海水水质标准（摘录） 单位：mg/L，pH 值除外

项目	第一类	第二类
悬浮物质	人为增加的量≤10	
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℃	
pH	7.8~8.5,同时不超出该海域正常变动范围的 0.2 pH 单位	
溶解氧 DO>	6	5
化学需氧量≤	2	3
五日生化需氧量≤	1	3
无机氮≤	0.20	0.30
活性磷酸盐≤	0.015	0.030
石油类≤	0.05	
汞 Hg≤	0.00005	0.0002
镉 Cd≤	0.001	0.005
铜 Cu≤	0.005	0.01
铅 Pb≤	0.001	0.005
铬 Cr≤	0.05	0.1
砷 As≤	0.020	0.030
锌 Zn≤	0.02	0.05
镍 Ni≤	0.005	0.01
六价铬 Cr ⁶⁺ ≤	0.005	0.01
氰化物≤	0.005	
硫化物≤（以 S 计）	0.02	0.05

2.2.2.1.3 环境空气质量标准

项目所在地属环境空气二类功能区，大气常规污染因子执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准，TVOC、甲苯、二甲苯执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的浓度限值，臭气浓度参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目厂界二级标准要求。具体标准值见下表。

表 2.2-3 环境空气质量标准值一览表

污染物名称	取值时间	浓度限值	标准来源
SO ₂	小时平均	500μg/m ³	《环境空气质量标准》GB3095-2012）及其 2018 修改单的二级标准
	24 小时平均	150μg/m ³	
	年平均	60μg/m ³	
NO ₂	小时值	200μg/m ³	

污染物名称	取值时间	浓度限值	标准来源
	24 小时平均	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	年平均	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
PM ₁₀	24 小时平均	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	年平均	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
TSP	24 小时平均	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	年平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
CO	小时平均	10 mg/m^3	
	24 小时平均	4 mg/m^3	
O ₃	小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	日最大 8 小时平均	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
PM _{2.5}	24 小时平均	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	年平均	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
TVOC	8h 平均	0.6 mg/m^3	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018） 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
甲苯	小时平均	0.2 mg/m^3	
二甲苯	小时平均	0.2 mg/m^3	
臭气浓度	一次值	20（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

2.2.2.1.4 地下水环境质量标准

根据《广东省地下水功能区划的复函》（粤办函〔2009〕459 号），项目位于粤西湛江雷州西海岸地质灾害易发区（编号：H094408002S04）、粤西湛江雷州北集中式供水水源区（编号：H094408001P03（深）），地下水水质保护目标均为 III 类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类标准。

表 2.2-4 地下水质量标准（摘录） 单位：mg/L，pH 值除外

序号	项目	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类标准
1	pH 值（无量纲）	6.5~8.5
2	钙和镁总量（总硬度）	450
3	溶解性总固体	≤1000

4	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤3.0
5	氨氮	≤0.5
6	挥发性酚	≤0.002
7	氯化物	≤250
8	氰化物	≤0.05
9	氟化物	≤1.0
10	硫酸盐	≤250
11	硝酸盐	≤20
12	亚硝酸盐	≤1.00
13	六价铬	≤0.05
14	砷	≤0.01
15	汞	≤0.001
16	铁	≤0.3
17	锰	≤0.10
18	铅	≤0.01
19	镉	≤0.005
20	钠	≤200
21	总大肠菌群	≤3.0（CPU/ml）
22	菌落总数	≤100（CPU/ml）

2.2.2.1.5 声环境质量标准

建设项目位于雷州市企水镇排港码头，紧邻内河航道，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中关于声环境功能区的划分要求，西侧执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其他场界执行 2 类标准。

表 2.2-5 声环境质量标准限制 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2 类	60	50
4a 类	70	55

2.2.2.1.6 土壤环境质量标准

项目所在地的土地利用类型属第二类用地，土壤环境执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准的筛选值，标准值见下表。

表 2.2-6 建设用土壤污染风险管控标准

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值标准限值（mg/kg）	
			第一类用地	第二类用地
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20	60
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1,1-二氯乙稀	75-35-4	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-88-3, 106-42-3	163	570

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值标准限值 (mg/kg)	
			第一类用地	第二类用地
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151
42	蒽	218-01-9	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并(1,2,3-cd)芘	193-39-5	5.5	15
45	萘	91-20-3	25	70
石油烃类				
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	-	826	4500

2.2.2.2 污染物排放标准

2.2.2.2.1 水污染物排放标准

1、施工期水污染物排放标准

本项目施工期生活污水经三级化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准和企水镇污水处理厂设计进水水质标准较严值,通过市政管网排入企水镇污水处理厂集中处理,具体标准值详见表 2.2-7。

施工期船舶产生的舱底含油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)以及《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》(中华人民共和国交通运输部令 2017 年第 15 号)的要求,严禁在港池范围内排放,施工船舶需自行委托船舶污染物接收单位进行本项目船舶含油污染物接收作业,且船舶经营人应当在作业前明确指定所委托的船舶含油污染物接收单位,在接收作业时,也需明确要求船舶含油污染物接收单位作业前将作业时间、作业地点、作业单位、作业船舶、污染物种类和数量以及拟处置的方式及

去向等情况向海事管理机构报告。

2、运营期水污染物排放标准

本项目运营期间产生的废水主要有生活污水、除锈废水、冲洗废水。生活污水经过三级化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和企水镇污水处理厂设计进水水质标准较严值，通过市政管网排入企水镇污水处理厂集中处理，最终经灌溉渠排入企水港。除锈废水和冲洗废水经过自建污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）“表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值”“冲厕、车辆冲洗”和“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”较严值标准后回用于厂区道路浇洒、冲厕、车辆冲洗用水。具体标准值详见下表。

表 2.2-7 本项目废水排放标准

废水类型	标准		pH 值	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	石油类
			/	mgL	mgL	mgL	mgL	mgL
生活污水	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准		6~9	500	300	/	/	20
	企水镇污水处理厂设计进水水质标准		6~9	250	120	150	30	/
	较严值		6~9	250	120	150	30	20
生产废水 （除锈废水和冲洗废水）	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值	冲厕、车辆冲洗	6~9	/	10	/	5	/
		城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工	6~9	/	10	/	8	/
	较严值		6~9	/	10	/	5	/

2.2.2.2.2 大气污染物排放标准

1、施工期大气污染物排放标准

施工期会产生扬尘和焊接废气，颗粒物排放执行广东省《大气污染物排放限

值》(DB44/T 27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值,具体标准见表 2.2-8。施工期非道路移动机械用柴油机排气执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)第三阶段的要求,具体标准见表 2.2-9。

表 2.2-8 大气污染物排放标准

项目阶段	污染物	排放标准 (mg/m ³)	执行标准
施工期	颗粒物	1.0	《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

表 2.2-9 非道路移动机械用柴油机污染物排放限值

阶段	额定净功率 (P _{max}) (kW)	CO (g/kWH)	NO _x (g/kWH)	PM (g/kWH)
第三阶段	P _{max} >560	3.5	/	0.20
	130≤P _{max} ≤560	3.5	/	0.20
	75≤P _{max} ≤130	5.0	/	0.30
	37≤P _{max} ≤75	5.0	/	0.40
	P _{max} ≤37	5.0	/	0.60

2、运营期大气污染物排放标准

运营期废气主要为切割粉尘、焊接烟尘、喷漆废气、刷漆废气等,主要污染因子为颗粒物、VOCs、甲苯、二甲苯、臭气浓度。VOCs 有组织排放执行广东省地方标准《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,颗粒物、苯、二甲苯有组织排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/T 27-2001)第二时段二级标准,臭气浓度有组织排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准限值,VOCs 厂界标准参照执行广东省《表面涂装(汽车制造业)挥发性有机化合物排放标准》(DB44/816-2010)表 3 标准限值,颗粒物、甲苯、二甲苯厂界标准执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/T 27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值,臭气浓度厂界标准值执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 新改扩建二级标准限值,厂区内挥发性有机废气执行广东省地方标准《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,具体见下表。

表 2.2-10 本项目大气污染物排放标准

序号	污染物	最高允许 排放浓度 (mg/m ³)	排放速 率 (kg/h)	无组织排放监控浓 度限值 (mg/m ³)	标准
1	VOCs	90	6.87 ^a	2.0	排放浓度执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367—2022)，排放速率执行《大气污染物排放限值》(DB44/T 27-2001)，厂界无组织排放执行《表面涂装(汽车制造业)挥发性有机化合物排放标准》
2	颗粒物	120	4.8	1.0	《大气污染物排放限值》 (DB44/T 27-2001)
3	甲苯	40	4.3	2.4	
4	二甲苯	70	1.4	1.2	
5	NMHC		/	6(监控点处 1h 平均 浓度) 20(监控点处任意一 次浓度值)	
6	臭气浓度	2000 ^b	/	20(无量纲)	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)
a: 根据内插法计算可得; b: 按照 15m 排气筒标准限值					

2.2.2.2.3 噪声排放标准

施工期厂界噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)运营期除西厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 4 类标准外,其余厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准,噪声排放标准见下表。

表 2.2-11 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位: dB(A)

标准限值	昼间	夜间
	70	55

表 2.2-12 运营期噪声排放限值

类比	标准限值	
	昼间	夜间
2 类	60	50
4 类	70	55

2.2.2.2.4 固体废物

施工期：建筑垃圾处置执行《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令第139号）；

运营期：根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中“I适用范围”的规定：“采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适应本标准，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求”。区内设有一般固废堆存间（库房），并采用包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存本项目产生的一般工业固体废物，因此无需执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。项目一般固废贮存过程需做好防渗漏、防雨淋、防扬尘的环境保护要求。危险废物的贮存、处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）等。

2.3 评价工作等级及评价范围

2.3.1 评价工作等级

2.3.1.1 地表水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目属于水污染影响型建设项目，应根据排放方式和废水排放量划分评价等级。

本项目为水污染型建设项目，主要废水为生活污水、除锈废水和冲洗废水，其中生活污水经三级化粪池处理后排入企水镇污水处理厂，除锈废水和冲洗废水经自建污水处理设施处理后回用。按照《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等级为三级B。

2.3.1.2 海洋环境影响评价工作等级

本项目纳污水体为近岸海域，根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》

(HJ 1409—2025)，海洋工程环境影响评价等依据建设项目的工程特点、工程规模和所在地区的环境特征划分。

本项目属于修造船项目，配套用海面积 1.1312 公顷，主要为滑道、人行桥、港池及施工期疏浚用海。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409—2025) 中附录 B，项目属于“水下工程开挖/回填量”中“清淤、疏浚、取土(沙)等水下开挖工程；码头工程、水运辅助工程”，根据表 1 确定本项目项目海洋生态环境影响评价等级。根据《雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目海域使用论证报告表》，项目疏浚工程量为 3.99 万 m³，属于“水下开挖/回填量 Q (10⁴m³) ” “Q<100”，判定海洋生态环境影响评价等级为 3 级。

2.3.1.3 大气环境影响评价工作等级

本项目主要大气污染源有 TSP、PM₁₀、VOCs、甲苯、二甲苯、臭气浓度。本次评价按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中的规定，选取 TSP、PM₁₀、VOCs、二甲苯、甲苯、漆雾(按 TSP 来预测)作为预测因子。分别计算污染物的最大地面浓度占标率 P_i 和 D10%来确定评价等级和评价范围：

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

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

C_{oi}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，μg/m³。

评价工作等级按下表的分级判据进行划分，取 P_i 值最大者(P_{max})。

表 2.3-1 评价工作等级分级判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 估算模式计算时所采用的污染物评价标准见表 2.3-2，所用参数见下表。

表 2.3-2 估算模式参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		38.4℃
最低环境温度/℃		2.7℃
土地利用类型		农村
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90*90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

筛选气象：项目所在地的气温记录最低 6℃，最高 36℃，允许使用的最小风速默认为 0.5m/s，测风高度 10m，地表摩擦速度 U*不进行调整。

地面特征参数：不对地面分扇区；地面时间周期按季；AERMET 通用地表类型为城市；AERMET 通用地表湿度为潮湿气候；粗糙度按 AERMET 城市地表类型选取，AERMET 城市地表分类为城市外围。

表 2.3-3 地面特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12,1,2 月)	0.35	0.5	0.4
2	0-360	春季(3,4,5 月)	0.14	0.5	0.4
3	0-360	夏季(6,7,8 月)	0.16	0.1	0.4
4	0-360	秋季(9,10,11 月)	0.18	0.1	0.4

注：项目所在地区位于湛江市，冬季的正午反照率由秋季值代替

全球定位及地形数据：以项目所在地中心定义为（0,0），并进行全球定位（E109.761409381°，N 20.777145131°）。

地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，数据精度为 3 秒（约 90m），即东西向网格间距为 3 秒、南北向网格间距为 3 秒。本次地形读取范围为 50km*50km 范围，并在此范围外延 2 分，区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

西北角(109.487083333333,21.0354166666667)

东北角(110.034583333333,21.0354166666667)

西南角(109.487083333333,20.5170833333333)

东南角(110.034583333333,20.517083333333)

东西向网格间距：3(秒)

南北向网格间距：3(秒)

数据分辨率符合导则要求

高程最小值：-9(m)

高程最大值：174(m)

地形数据覆盖评价范围，项目所在区域地形如下图所示：

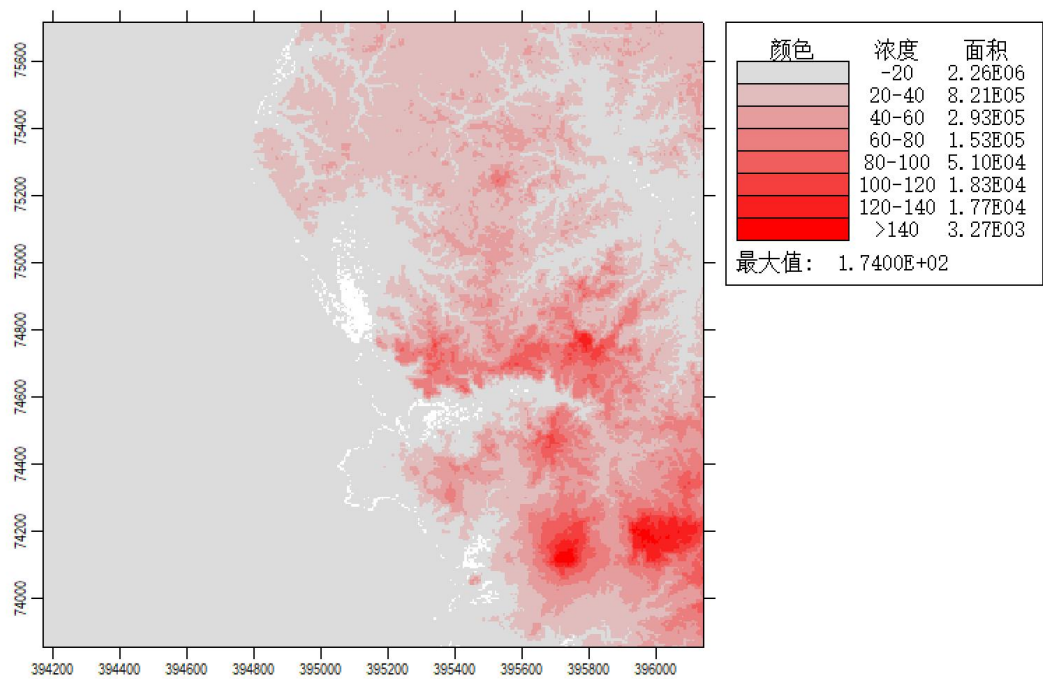


图 2.3-1 项目所在区域等高线示意图

表 2.3-4 点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度 m	排气筒高度 m	排气筒出口内径 m	烟气流量 m³/h	烟气温度℃	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h			
		X	Y								PM ₁₀	VOCs	甲苯	二甲苯
1	DA001 排气筒	-78	6	1	20	1.5	50000	环境温度	7200	正常排放	0.067	0.18	0.0014	0.076
2	DA002 排气筒	-77	-40	1	20	1.5	35000	环境温度	7200	正常排放	0.097	0.25	0.002	0.09

表 2.3-5 面源参数表

编号	名称	面源起点坐标		面源海拔高度 m	面源长度 m	面源宽度 m	与正北向夹角°	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 kg/h				
		x	y								TSP	PM ₁₀	VOCs	甲苯	二甲苯
1	喷漆房	-76	5	1	25	10	89	4	7200	正常工况	0.15	/	0.078	0.0006	0.034
2	修船平台	30	99	1	78	26	89	4.5	7200	正常工况	1.04	/	0.54	0.004	0.18
3	造船平台和修船平台区域	30	99	1	72	25	89	1	7200	正常工况	0.051	0.0011	/	/	/

注：喷漆房面源有效排放高度取喷漆房高度 4m，修船平台喷漆面源有效排放高度取喷漆平均作业面积 5m，修船平台喷漆为移动式，因此无组织源为整个车间，造船平台和修船平台区域面源有效排放高度取焊接、切割等工序作业高度 1m。

表 2.3-6 估算模式预测结果

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	TSP (%) D10(m)	PM ₁₀ (%) D10(m)	VOCs (%) D10(m)	二甲苯 (%) D10(m)	甲苯 (%) D10(m)
1	DA001 排气筒	140	960	20.09	/	3.49 0	0.16 0	8.91 0	3.52 0
2	DA002 排气筒	130	960	20.09	/	5.05 0	0.23 0	10.55 875	4.88 0
3	喷漆房	0	50	0	81.19 400	0.00 0	1.46 0	82.82 400	31.66 125
4	修船平台	35	143	0	82.39 1700	0.00 0	1.43 0	64.17 1225	32.09 425
5	造船平台和修船平台区域	30	103	0	53.31 225	2.30 0	/	/	/
	各源最大值	--	--	--	82.39 1700	5.05 0	1.46 0	82.82 400	32.09 425

根据估算模式预测结果，最大占标率 P_{max} 82.82%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

2.3.1.4 地下水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“4.1 一般性原则”的规定“ I 类、II 类、III 类建设项目的地下水环境影响评价应执行本标准”。本项目属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中“J 非金属矿采选及制品制造—75、船舶及相关装置制造”，则地下水环境影响评价项目类别取最高为 III 类。

表 2.3-7 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
J 非金属矿采选及制品制造				
75、船舶及相关 装置制造	日处理 10 万吨及以上	其他	Ⅲ类	Ⅳ类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的分级原则，建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感和不敏感三级，列于下表。

表 2.3-8 地下水环境敏感程度分级判定

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政策设定的与地下水环境相关的其他保护区、如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其他地区

表 2.3-9 地下水环境影响评价工作等级分级判定

项目类别 环境敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据《湛江市乡镇及以下集中式饮用水水源保护区名录（2023 年）》（2023.6.28），结合表 2.3-8 及现场调查，本项目用地范围内水文地质单元不存在“集中式饮用水水源地及保护区和特殊地下水资源保护区”等地下水“敏感性”区域以及“集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区”，周边村落存在饮用水井，因此判定项目所在区域地下水环境敏感程度为“较敏感”，地下水评价等级为三级。

2.3.1.5 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响评价工

作等级划分的基本原则见下表。

表 2.3-10 声环境影响评价工作等级划分基本原则

等级分类	等级划分基本原则
一级评价	评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB（A）以上（不含 5dB（A）），或受影响人口数量显著增加时。
二级评价	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB（A）～5dB（A），或受噪声影响人口数量增加较多时。
三级评价	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB（A）以下（不含 3dB（A）），且受影响人口数量变化不大时。

本项目属于 2 类和 4a 类声环境功能区，项目建成前后区域噪声变化不大，受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的规定，本次评价声环境影响评价工作等级定为二级。

2.3.1.6 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。

表 2.3-11 风险评价工作等级划分判定表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 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。				

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 Q：

$$Q=\sum q_i/Q_i$$

式中：q_i——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_i ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，该 Q 值划分为： $1 \leq Q < 10$ ； $10 \leq Q < 100$ ； $Q \geq 100$ 。

本项目生产过程所涉及到的各类危险物质的最大数量（生产场所使用量和储存量之和）和临界量比值计算见下表。

表 2.3-12 本项目危险物质数量及分布情况一览表

序号	名称	风险源	危险单元	CAS 号	日常储存量/t	临界量/t	Q 值
1	油类物质	柴油等	仓库	/	2	2500	0.0008
2	乙炔瓶	乙炔	仓库	/	1	10	0.1
3	油漆类	油漆、固化剂	仓库	/	6.4	50	0.128

注：油漆类物质按健康危险急性毒性物质(类别 2，类别 3)计算临界量。

通过上表分析可知：本项目风险物质的总量与其临界值的比值 $Q=0.2288 < 1$ ，环境风险潜势为 I，环境风险评价等级确定为简单分析。

2.3.1.7 生态环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。

陆域：本项目属于污染影响型项目，厂址及周边区域不属于国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，为一般区域，其地下水位、土壤影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标，占地面积为小于 20km^2 ，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定，本项目生态环境影响评价的工作等级确定为三级。

海域：根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定，涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。现《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485—2014）已修订，并且标准名称修改为《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025），根据上文，海洋生态环境影响评价的工作等级确定为三级。

2.3.1.8 土壤环境影响评价工作等级

本项目属于污染影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，污染影响型建设项目土壤环境影响评价工作等级的划分应根据建设项目类别、占地规模与敏感程度分级进行判定，可划分为一、二、三级和不开展土壤环境影响评价工作，划分依据详见下表。

表 2.3-13 污染影响型土壤环境影响评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—
注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A.1 土壤环境影响评价，本项目属于“制造业—设备制造、金属制品、汽车制造及其他用品制造—使用有机涂层的（喷粉、喷塑和电泳除外）”，本项目的项目类别判定为 I 类。

根据建设项目永久占地面积，建设项目占地规模分为大型(>50hm²)，中型(5~50hm²)，小型(<5hm²)，全厂用地面积为 22871.74 平方米（折合约 2.29hm²），占地规模属于“小型”。

根据对项目现场的踏勘，项目东面约 10m 处存在居民区（港排新村）等土壤环境敏感目标，敏感程度属“敏感”。综上，本项目土壤评价等级判定为一级。

2.3.2 评价范围

2.3.2.1 地表水环境影响评价范围

项目地表水评价等级为三级 B，本项目不涉及地表水环境风险，故不设评价范围。

2.3.2.2 海洋环境影响评价范围

海洋生态环境影响评价范围应覆盖建设项目整体实施后可能对海洋生态环境造成影响的范围。根据评价等级、工程特点、生态敏感区分布情况，确定评价范围，具体要求包括：

a) 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，1 级、2 级和 3 级评价项目在潮流主流向的扩展距离应不小于 15km~30km、5km~15km、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。

本项目评价范围划定为以用海外缘线向外扩展 5km，论证范围面积约 39.92 平方千米，论证范围四至坐标见表 2.3-14，论证范围见图 2.3-2。

表 2.3-14 论证范围四至坐标

序号	东经	北纬
1	109°42'42.408"	20°43'52.021"
2	109°45'17.590"	20°43'52.021"
3	109°45'17.125"	20°48'43.420"
4	109°43'35.515"	20°48'45.184"
5	109°43'16.158"	20°48'13.705"
6	109°42'42.408"	20°48'13.705"

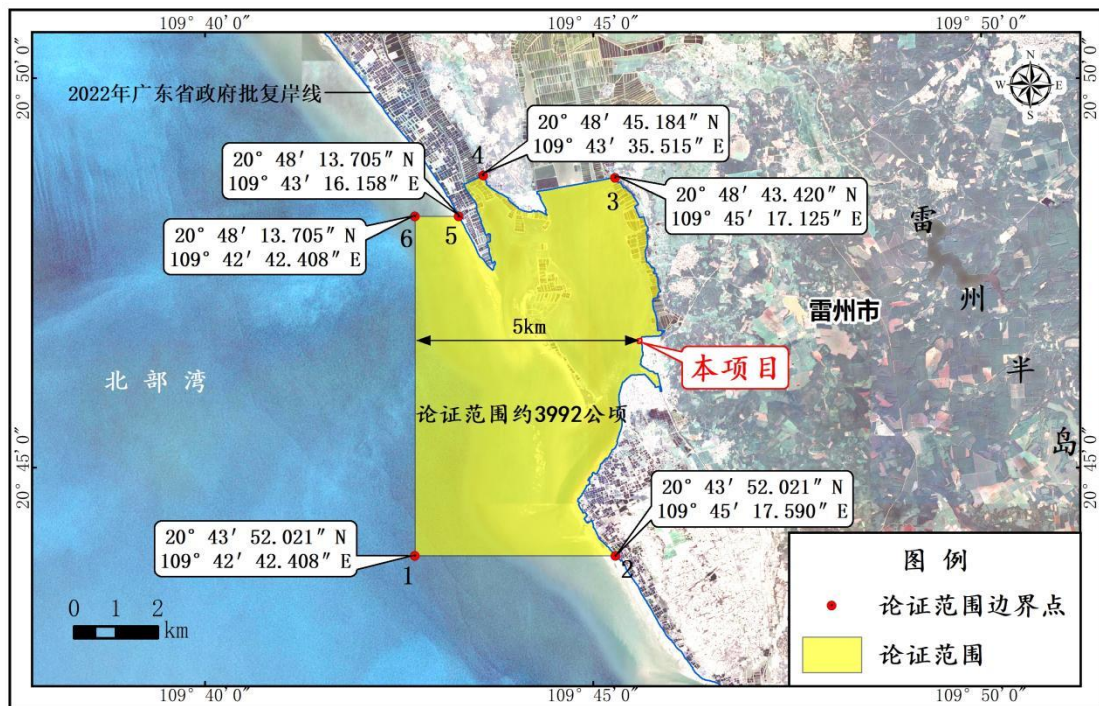


图 2.3-2 论证范围图

2.3.2.3 大气环境影响评价范围

由估算模型计算结果可知，本项目大气评价等级为一级， $D_{10\%} < 2.5\text{km}$ ，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价范围为以项目厂址为中心区域，边长为 5km 的矩形区域，具体见图 2.4-2。

2.3.2.3 地下水环境影响评价范围

本项目地下水环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），西面以海岸线为界，北、东、南以村道和河流为界，确定本项目地下水评价范围为项目周边 4.56km^2 的范围，具体见图 2.4-2。

2.3.2.4 声环境影响评价范围

按《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中的规定，本次声环境影响评价范围定为：本项目厂内及厂界外 200 米包络线的区域范围，具体见图 2.4-2。

2.3.2.5 环境风险评价范围

本项目环境风险评价工作等级为简单分析，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“4.5 评价范围”的内容，不设置环境风险评价范围。

2.3.2.6 生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，生态环境影响评价范围应涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。本次生态评价范围：陆域为工程占地范围，海域为海洋环境影响评价范围，具体见图 2.3-1。

2.3.2.7 土壤环境影响评价范围

本项目为污染影响型，土壤环境影响评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求，确定土壤环境评价范围为本项目厂区及周边 1km 范围（海域范围除外），具体见图 2.4-2。

2.4 环境保护目标

环境影响评价范围内的环境敏感区及需要特殊保护的對象汇总见下表，环境保护目标空间分布见图 2.4-1、图 2.4-3。

表 2.4-1 陆域环境保护目标一览表

序号	名称	坐标（m）		保护对象	保护内容（人）	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离（m）
		X	Y					
1	港排新村	195	-107	居民	180	环境空气二类区、声环境 2 类区	东	10
2	海田江新村	275	-648	居民	360	环境空气二类区	东南	300
3	企水敬老院	595	-728	学校	60		东南	660
4	企水镇镇区	0	-1163	居民	1500		南	560

5	企水镇第二小学	80	-1412	居民	200		南	1046
6	雷州市企水中学	-53	-1376	居民	300		南	1063
7	雷州市企水正渔民小学	-293	-1181	居民	200		西南	810
8	企水中心幼儿园	-284	-1083	居民	60		西南	879
9	海田小学	249	-2326	居民	200		南	2004
10	海田村	71	-2432	居民	400		南	1890
11	洪排村	826	1269	居民	400		东北	1158
12	赏村	923	1962	居民	600		东北	1582
13	赏村学校	1065	2166	学校	210		东北	2188
14	博袍村	1713	-2619	居民	300		东南	2578
15	灌溉渠	-169	-2264	河流	/	地表水 V 类	南	2182

注：以厂区中心为坐标原点（E109.761409381°，N 20.777145131°）。

表 2.4-2 海洋环境保护目标一览表

序号	周边生态保护红线区	与本项目相对位置	与本项目最近距离
1	赤豆寮重要滩涂及浅海水域	项目北侧	26m
2	广东湛江红树林国家级自然保护区	项目西侧	0.8km
3	湛江市雷州市红树林	项目西侧	1.5km
4	赤豆寮沙源流失极脆弱区	项目西北侧	3.8km
5	广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区	项目西南侧	4.8km

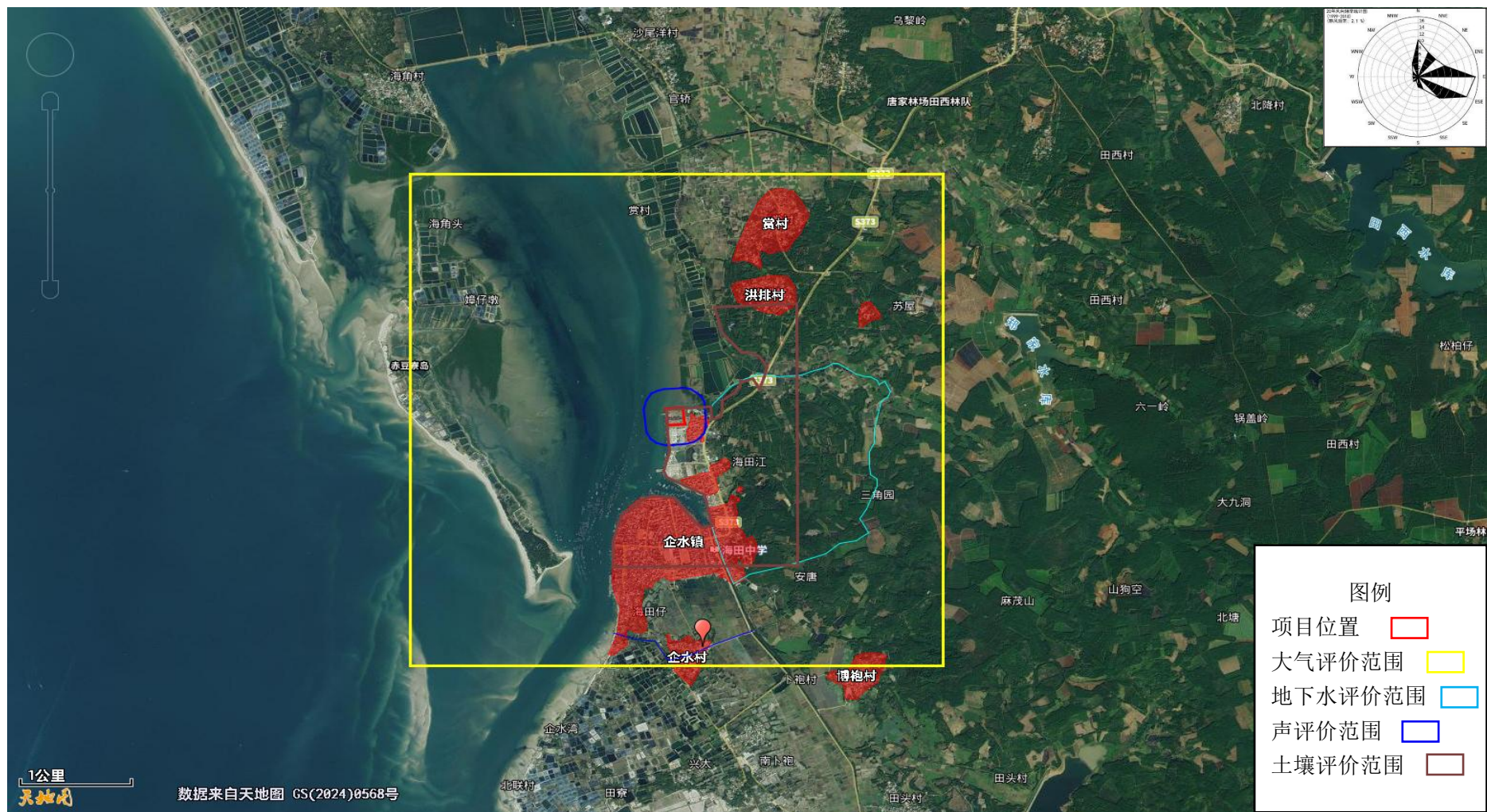


图 2.4-2 环境影响评价范围

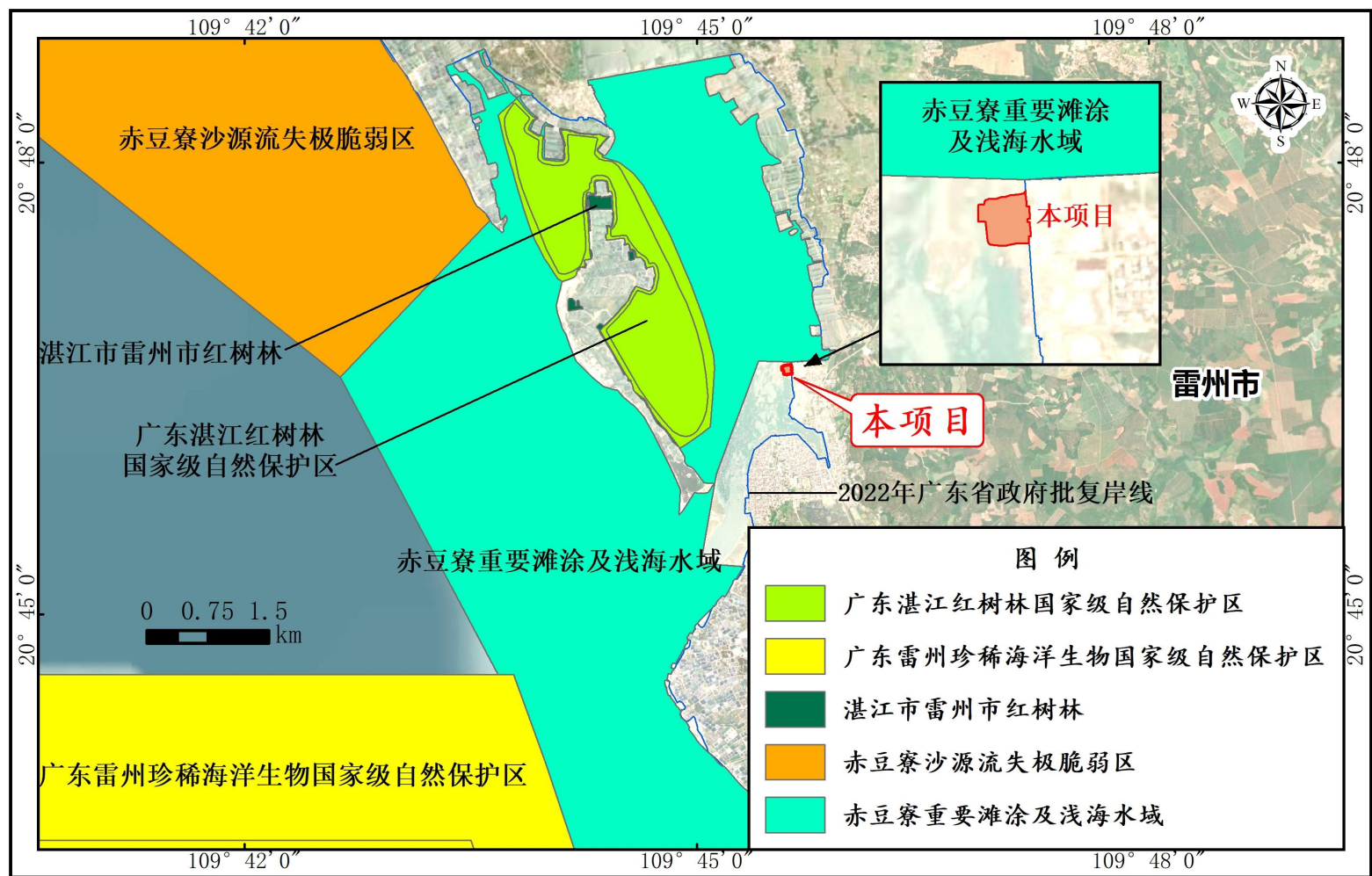


图 2.4-3 海域环境敏感保护目标图

2.5 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.5.1 环境影响因素识别

通过对项目中各工艺污染物排放情况的调查、了解，分析其对各环境因素可能产生的影响，建立了主要环境影响因素识别矩阵，详见下表。

表 2.5-1 主要环境影响识别矩阵

影响时期	环境要素	影响因子	工程内容及表征	影响程度
施工期	大气环境	TSP、NO _x 、CO、SO ₂ 、VOCs	施工扬尘、施工机械及运输车辆燃油废气、装修废气	-1S ↑
	地表水环境	SS、COD、BOD ₅ 、石油类、氨氮、动植物油	施工人员生活污水、施工废水	-1S ↑
	海洋环境	水文动力、地形地貌、冲淤、悬浮物、船舶废水、固体废物	疏浚、滑道及人行道施工	-1S ↑
	声环境	噪声	施工机械产生的噪声	-1S ↑
	固体废物	弃方、建筑垃圾、生活垃圾	施工过程产生的建筑垃圾和弃方，施工人员产生的生活垃圾	-1S ↑
	陆域生态	植被、水土流失	工程开挖	-1S ↑
运营期	大气环境	颗粒物、VOCs、甲苯、二甲苯、臭气浓度	切割、焊接、喷漆	-2L ↑
	水环境	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	员工办公生活	-1L ↑
	地下水	COD、氨氮	污水下渗	-1L ↑
	声环境	设备噪声	设备运行噪声	--1L ↑
	固体废物	锈渣、切割产生的废渣和边角料、焊接过程焊渣、除尘设施收集的粉尘、干式过滤器收集的粉尘、废过滤棉、含油或油漆废手套、废活性炭、废润滑油、废油漆桶、污泥、喷淋废液、生活垃圾	生产、办公	-2L ↑
	环境风险	事故排放	废气未经处理排入大气	-2S ↑
注：+正面影响，-负面影响；3、2、1 依次为影响程度较大、中等、较小；L 为长期影响，S 为短期影响；↑ 为可逆影响，↓ 为不可逆影响。				

2.5.2 评价因子筛选

2.5.2.1 地表水环境评价因子

现状评价因子：pH 值、水温、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、汞、镉、六价铬、铅、悬浮物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群。

预测评价因子：COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、悬浮物、石油类。

2.5.2.2 海洋环境评价因子

(1) 海水环境

海水水质标准依据《广东省海洋功能区划》（2011-2020 年）和《广东省近岸海域环境功能区划》要求的水质目标来确定，在两者执行标准发生冲突的海域，按照“就高不就低，从严执行”的原则确定，海洋水质标准见表 2.5-1。

表 2.5-1 海水水质标准（GB 3097-1997，单位：除 pH 外，mg/L）

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
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℃	
pH	7.8~8.5，同时不超出该海域正常变动范围的 0.2 pH 单位		6.8~8.8，同时不超出该海域正常变动范围的 0.5 pH 单位	
溶解氧 DO>	6	5	4	3
化学需氧量≤	2	3	4	5
五日生化需氧量≤	1	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
石油类≤	0.05		0.3	0.5
汞 Hg≤	0.00005	0.0002		0.0005
镉 Cd≤	0.001	0.005	0.010	
铜 Cu≤	0.005	0.01	0.05	
铅 Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
铬 Cr≤	0.05	0.1	0.2	0.5

砷 As≤	0.020	0.030	0.050	
锌 Zn≤	0.02	0.05	0.1	0.5
镍 Ni≤	0.005	0.01	0.02	0.05
六价铬 Cr ⁶⁺ ≤	0.005	0.01	0.02	0.05
氰化物≤	0.005		0.1	0.2
硫化物≤（以 S 计）	0.02	0.05	0.10	0.25

（2）海洋沉积物质量标准

根据《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002），分类按照海域的不同使用功能和环境保护的目标，海洋沉积物质量分为三类：

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。

《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）见表 2.5-2。

表 2.5-2 《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	汞($\times 10^{-6}$)≤	0.20	0.50	1.00
2	镉($\times 10^{-6}$)≤	0.50	1.50	5.00
3	铅($\times 10^{-6}$)≤	60.0	130.0	250.0
4	锌($\times 10^{-6}$)≤	150.0	350.0	600.0
5	铜($\times 10^{-6}$)≤	35.0	100.0	200.0
6	铬($\times 10^{-6}$)≤	80.0	150.0	270.0
7	砷($\times 10^{-6}$)≤	20.0	65.0	93.0
8	有机碳($\times 10^{-2}$)≤	2.0	3.0	4.0
9	硫化物($\times 10^{-6}$)≤	300.0	500.0	600.0
10	石油类($\times 10^{-6}$)≤	500.0	1000.0	1500.0
11	六六六($\times 10^{-6}$)≤	0.5	1.0	1.5
12	滴滴涕($\times 10^{-6}$)≤	0.02	0.05	0.1
13	多氯联苯($\times 10^{-6}$)≤	0.02	0.2	0.6

（3）海洋生物质量标准

海洋贝类（双壳类）生物质量按《海洋生物质量》（GB 18421-2001）进行评价，表 2.5-3 和表 2.5-4。

海洋鱼类、甲壳类等生物质量评价，国家尚未颁布统一的评价标准。鱼类、甲壳类和软体类中的铜、锌、铅、镉和总汞参照《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物质量评价标准”进行评价；石油烃《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的标准进行评价，铬、砷、石油烃采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中推荐的标准进行评价。

表 2.5-3 《海洋生物质量》（GB 18421-2001，单位：mg/kg）

项目	第一类	第二类	第三类
铜≤	10	25	50(牡蛎 100)
铅≤	0.1	2.0	6.0
锌≤	20	50	100(牡蛎 500)
镉≤	0.2	2.0	5.0
铬≤	0.5	2.0	6.0
总汞≤	0.05	0.10	0.30
砷≤	1.0	5.0	8.0
石油烃	15	50	80

注：以贝类去壳部分的鲜重计。

表 2.5-4 鱼类、甲壳类海洋生物质量评价标准（单位：鲜重×10⁻⁶）

类型	铜≤	铅≤	锌≤	镉≤	汞≤
鱼类	20	2.0	40	0.6	0.3
甲壳类	100	2.0	150	2.0	0.2

2.5.2.3 地下水环境评价因子

现状评价因子：pH、水温、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、六价铬、汞、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。

影响预测因子：COD、石油类。

2.5.2.4 环境空气评价因子

现状评价因子：PM₁₀、TSP、TVOC、甲苯、二甲苯、臭气浓度。

影响预测因子：PM₁₀、TSP、TVOC、甲苯、二甲苯、臭气浓度。

2.5.2.5 声环境评价因子

现状评价因子：等效连续 A 声级 $LeqdB(A)$ ；

影响预测因子：等效连续 A 声级 $LeqdB(A)$ 。

2.5.2.6 固体废物评价因子

分析固体废物产生量，提出相应处置措施。

2.5.2.7 土壤环境评价因子

现状评价因子：

(1) 45 项基本项目和 pH：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘、pH，共 46 项。

(2) 土壤理化性质：主要包括土体构型、土壤结构、土壤质地、pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等。

根据项目原辅材料的使用情况，可判定本项目不存在土壤环境影响特征因子。

影响预测因子：COD、甲苯、二甲苯。

2.5.2.8 风险评价因子

对可能入区的危险源进行风险识别，源项分析和事故影响进行分析，提出防范、减缓和应急预案。

3 建设项目概况及工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 基本情况

(1) 项目名称：湛江市港湾实业有限公司雷州市船舶制造和维修项目

(2) 建设单位：湛江市港湾实业有限公司

(3) 建设性质：新建；

(4) 地理位置：雷州市企水镇排港码头（E109.761409381°，N 20.777145131°）；

(5) 项目投资：项目总投资 5000.00 万元，其中环保投资 100 万元。

(6) 劳动定员及工作制度：本项目定员 60 人，其中行管人员 7 人，工程技术人员 9 人，其余为市场销售人员及一线生产员工。年生产天数为 300 天，三班制，每班工作 8 小时，厂内包住食宿。

(7) 建设期：12 个月。

(8) 工程内容及规模：

本项目陆域占地 26669 平方米，建筑面积 9322 平方米，建设修船及造船平台 1950 平方米、办公室及车间 2832 平方米、喷漆间 250 平方米、库房 1590 平方米、宿舍楼 2700 平方米，配套建设道路、围墙、绿化、环保设施、供配电、给排水、消防、污水处理设施等公用辅助工程；海域用地 1.1312 公顷，其中运营期用海面积为 0.5161 公顷，包括滑道及人行桥透水构筑物用海 0.3562 公顷、港池用海 0.1599 公顷，施工期疏浚临时用海面积为 0.6151 公顷。

3.1.2 四至情况及总平面布置

本项目厂区由北到南依次为修造船区、库房。项目的北面和西面临海域，东面 10 米为港排新村，南面为采砂场。本项目各功能区相对独立，互不影响，项

目总平面布置图详见图 3.1-1。

3.1.3 工程内容及组成

本项目工程主要由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程组成，项目工程组成详见下表。

表 3.1-1 项目主要建设内容一览表

序号	工程类型	工程名称	主要内容	
1	主体工程	修造船平台	共 1950m ² ，用于修船。	
		喷漆间	位于厂区西侧，占地面积 250m ² ，主要用于喷漆等工序。	
		库房	位于厂区南侧及东侧，共 3 个，占地面积 1590m ² ，主要存放各类工具。	
2	辅助工程	宿舍	2F,位于厂区东南侧，建筑面积 2700m ² ，主要用于员工住宿。	
		办公室及车间	2F,位于厂区东北侧，建筑面积 2832m ² ，主要用于放置设备及人员办公。	
		滑道及人行桥	厂区西侧，用于船舶上下岸	
		港池	厂区西侧，用于船舶上下岸及试水	
3	公用工程	给水	厂区内用水来自当地市政供水供给。	
		排水	雨污分流；生活污水经三级化粪池处理达标后排入市政管网，不直接排入地表水体；冲洗废水和除锈废水自建污水处理设施处理后回用于厂区道路浇洒用水	
		供电	厂区用电由当地供电系统提供	
4	环保工程	废气	切割粉尘	自然沉降后无组织排放
			焊接烟尘	采用移动式布袋除尘器处理，处理后无组织排放。
			造船喷漆废气	喷漆废气采用“旋流板喷淋装置+干式过滤+沸石固定床吸附浓缩+CO 催化氧化”进行处理，处理后经 20m 高排气筒（DA001）排放
			修船喷漆废气	对需要进行涂装的区域进行移动式工棚围蔽，收集的有机废气引至“旋流板喷淋装置+干式过滤装置+二级活性炭吸附装置”进行处理，处理后由 20m 高排气筒（DA002）排放
		废水	生活污水	生活污水经化粪池处理后排入市政管网进入企水镇污水处理厂
			除锈废水、冲洗废水	除锈废水、冲洗废水经自建污水处理设施处理后回用于厂区道路浇洒用水
		噪声		选用低噪声设备，合理布置高噪声设备，厂房、围墙隔声，减震，厂区绿化
		固	锈渣	暂存于一般固废暂存间，经收集后外售给废旧回收公司处理

	废	切割废渣	暂存于一般固废暂存间，经收集后外售给废旧回收公司处理
		钢材废边角料	暂存于一般固废暂存间，经收集后外售给废旧回收公司处理
		焊接废渣	暂存于一般固废暂存间，经收集后外售给废旧回收公司处理
		收集的烟尘	暂存于一般固废暂存间，经收集后外售给废旧回收公司处理
		生活垃圾	暂存于垃圾桶，定期交由当地环卫部门统一清运处理
		干式过滤器收集的粉尘	暂存于厂区危废暂存间，定期交由有资质的危废处置单位处置
		废过滤棉	暂存于厂区危废暂存间，定期交由有资质的危废处置单位处置
		含油或油漆手套	暂存于厂区危废暂存间，定期交由有资质的危废处置单位处置
		废活性炭	产生即刻拉走，交由有资质的危废处置单位处置
		废润滑油	暂存于厂区危废暂存间，定期交由有资质的危废处置单位处置
		废油漆桶	暂存于厂区危废暂存间，定期交由有资质的危废处置单位处置
		污泥	产生即刻拉走，定期交由有资质的危废处置单位处置
		喷淋废液	产生即刻拉走，定期交由有资质的危废处置单位处置
		生态保护措施	厂区绿化

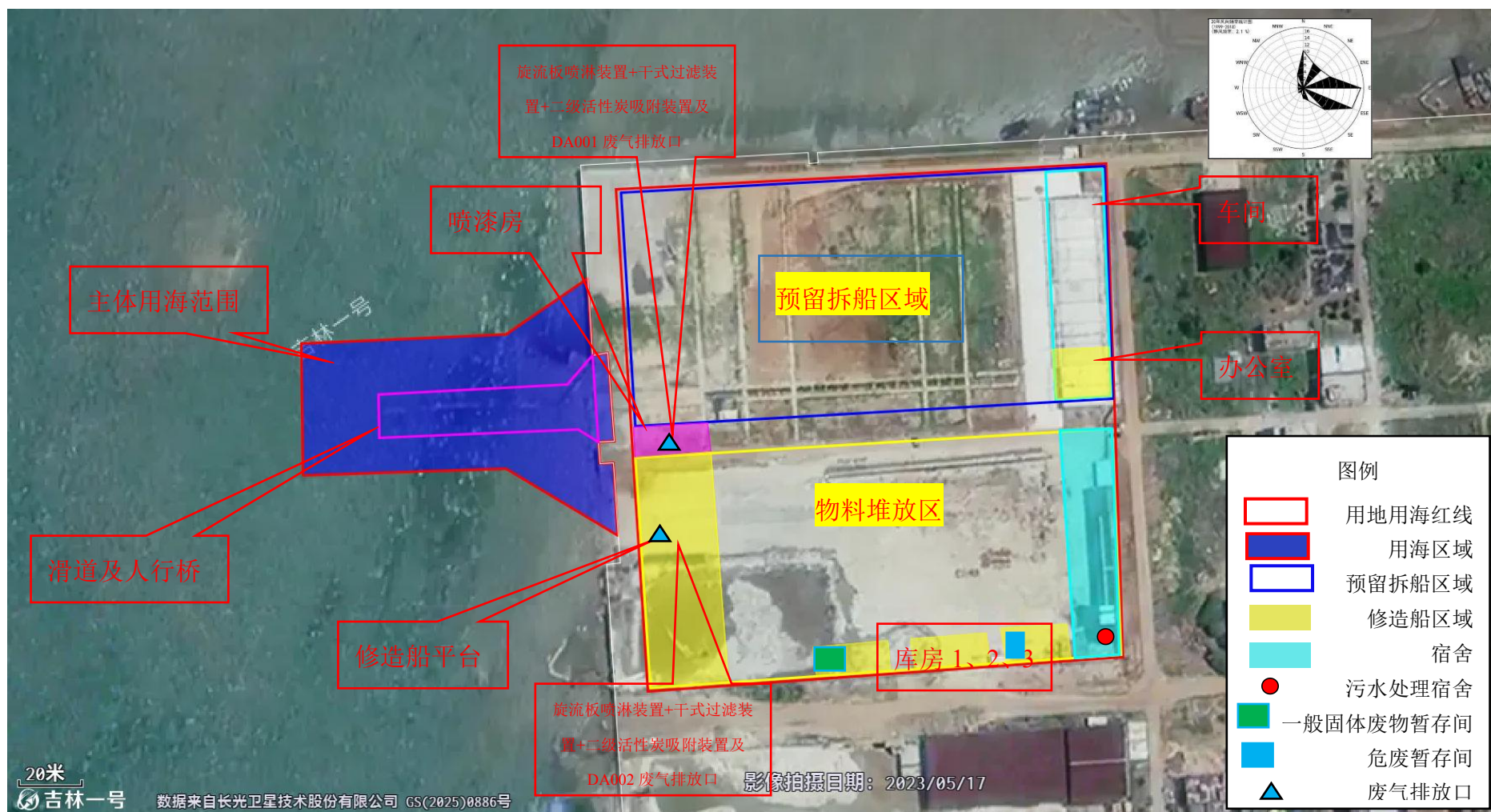


图 3.1-1 项目总平面图设计图



图 3.1-2 项目四至图

3.1.4 产品方案

本项目主要是船舶建造及维修，具体产品方案如下。

表 3.1-2 产品方案一览表

项目	产品种类	数量	单位
船舶建造	渔船	15	艘
船舶维修	小修类	50	艘
	中修类	25	艘
	大修类	10	艘

表 3.1-3 项目船舶维修代表船型

序号	代表产品	主尺度（m）			
		总长	型宽	型深	上排最大吃水
1	渔船（三沙渔船）	60	12	5.6	4.8
2	拖轮	40	10.5	4.8	3.3
3	海洋工程船舶（海洋石油 623）	70	14	6.8	4.5

3.1.5 主要原辅材料消耗情况

本项目原辅材料汇总表见表 3.1-4。

表 3.1-4 项目主要原辅材料及能耗一览表

序号	原材料		年用量（t/a）	规格	最大存储量（t/a）	备注
一	船舶维修					
1	钢材		100	厚度 6mm、8mm、10mm、12mm、16mm	30	/
2	油漆	环氧漆	8.63	/	1	与固化剂的比例 300:28.3
3		聚氨酯漆	6.62	/	1	与固化剂的比例 300:33
4		防污漆	10.26	/	1	/
5		固化剂	1.54	/	0.2	/
3	氧气		250 瓶	/	50 瓶	外购
4	丙烷/乙炔		50 瓶	/	10 瓶	外购
5	焊条		4	/	1	外购
二	船舶建造					

1	钢材		1500	厚度 6mm、 8mm、10mm、 12mm、16mm	500	/
2	油漆	环氧漆	17.24	/	1	与固化剂的 比例 300:28.3
3		聚氨酯漆	13.22	/	1	与固化剂的 比例 300:33
4		防污漆	20.49	/	1	/
5		固化剂	3.08	/	0.2	/
6	木材		60m ³	/	20 m ³	/
7	水泥		500	/	150	/
8	发动机		20 台	/	6 台	/
9	氧气		3000 瓶	/	1000 瓶	/
10	丙烷/乙炔		600 瓶	/	200 瓶	/
11	焊条		60	/	20	/
三	公共设施					
1	电		400000 度	/	/	/
2	柴油		11 吨	/	2	/

表 3.1-5 本项目各种涂料、稀释剂主要成分及理化性质一览表

序号	名称	主要成分	理化性质	燃爆性	毒理毒性	挥发性成分	施工状态挥发性有机物含量	是否属于低挥发性有机化合物含量涂料
1	环氧漆	中等分子量环氧树脂： 10~25% 二甲苯： 5~10% 甲基苯乙烯化苯酚 3~5% 1-丁醇 3~5% 磷酸锌 3~5% 乙酸正丁脂 1~3% 石脑油 1~3% 乙苯 1~3%	红色或黄色液体，无机械杂质，密度为 1.726g/cm ³ ，易燃，使用时需要与固化剂按照 300:28.3 的比例进行调配，则调配后底漆为 1.658g/cm ³ ，调配后 VOC 含量为 325g/L，固含量为 80.4%	本品蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热易燃烧。燃烧时放出有毒气体。	中等分子量环氧树脂：LD50>2000mg/kg(大鼠经皮) 二甲苯：LD50>4200mg/kg(兔子经皮) 甲基苯乙烯化苯酚：LD50>2000mg/kg(大鼠经皮) 1-丁醇：LD50>3400mg/kg(兔子经皮) 磷酸锌：LD50>5000mg/kg(大鼠经皮) 乙酸正丁脂：LD50>14112mg/kg(兔子经皮) 石脑油：LD50>8400mg/kg(大鼠经皮) 乙苯：LD50>5000mg/kg(兔子经皮) 氧化锌：LD50>2000mg/kg(大鼠经皮)	二甲苯： 5~10% 甲基苯乙烯化苯酚 3~5% 1-丁醇 3~5% 乙酸正丁脂 1~3% 乙苯 1~3% 1,2,4-三甲苯 1~3% 甲苯≤0.3%， VOC 挥发量合计 32.3%，其中甲苯	325g/L	是

		1,2,4-三甲 苯 1~3% 氧化锌≤ 0.3% 甲苯≤ 0.3%				0.3%,二甲 苯 10%		
2	聚 氨 酯 漆	硫酸钡 10~25% 石脑油 10~20% 二甲苯 10~20% 二氧化钛 乙基苯 5~10% 可呼吸石 英<1% 癸二酸双 (1,2,2,6,6- 戊甲基-4- 哌啶基)酯 ≤1% 甲基丙烯 酸羟丙酯 ≤0.3%	灰色液体,无机械杂质,有刺激性 气味,密度为 1.249g/cm ³ ,易燃,使 用时需要与固化剂按照 300:33 的比 例进行调配,则调配后面漆为 1.218g/cm ³ ,调配后 VOC 含量为 293g/L,固含量为 75.95%	本品蒸汽与空气 可形成爆炸性混 合物,遇明火、高 热易燃烧。燃烧时 放出有毒气体。	硫酸钡: LD50: >1500mg/kg(大 鼠经口); 石脑油: LD50: >3400mg/kg(大 鼠经口); 二甲苯: LD50: >3523mg/kg(大 鼠经口); 二氧化钛: LD50: > 5000mg/kg(大鼠经口); 乙基苯: LD50: 3500mg/kg(大 鼠经口); 癸二酸双(1,2,2,6,6-戊甲基-4-哌 啶基)酯: LD50: > 2000mg/kg(大鼠经口); 甲基丙烯酸羟丙酯: LD50: 11200mg/kg(大鼠经口); 甲苯: LD50: 636 mg/kg(大鼠经 口)	石脑油 10~20% 二甲苯 10~20% 二氧化钛 乙基苯 5~10% 癸二酸双 (1,2,2,6,6- 戊甲基-4- 哌啶基)酯 ≤1% 甲基丙烯 酸羟丙酯 ≤0.3% 甲苯≤ 0.3%, VOC 挥发 量合计	293g/L	是

		甲苯≤ 0.3%				51.6%，其中甲苯 0.3%，二甲苯 20%		
3	防 污 漆	氧化亚铜 25~50% 二甲苯 5~10% 氧化锌 5~10% 松香水 5~10% 代森锌 3~5% 4-甲基-2- 戊酮 3~5% 羟基吡啶 硫酮铜 3~5% 乙苯 1~3% 四乙基硅 酸盐 1~3% 氧化铜 1~3% 4,5-二氯-2	棕红色粘稠状液体，无机械杂质，有刺激性气味，高度易燃，闪点：25℃，熔点：439.835℃，使用时无需与固化剂，调配，防污漆密度为1.806g/cm ³ ，VOC 含量为 350g/L，固含量为 80.62%	本品蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热易燃烧。燃烧时放出有毒气体。	氧化亚铜 LD50：1340mg/kg(大鼠经口)； 二甲苯 LD50：3523mg/kg(大鼠经口)； 氧化锌 LD50：>5000mg/kg(大鼠经口)； 代森锌 LD50：>2000mg/kg(大鼠经口)； 4-甲基-2-戊酮 LD50：>1075mg/kg(大鼠经口)； 羟基吡啶硫酮铜 LD50：>1075mg/kg(大鼠经口)； 乙苯 LD50：>3500mg/kg(大鼠经口)； 四乙基硅酸盐 LD50：>6270mg/kg(大鼠经口)； 4,5-二氯-2 正锌基-4-异噻唑啉-3-酮 LD50：>636mg/kg(大鼠经口)； 甲苯 LD50：>550mg/kg(大鼠经口)；	二甲苯 5~10% 松香水 5~10% 4-甲基-2- 戊酮 3~5% 乙苯 1~3% 4,5-二氯-2 正锌基-4- 异噻唑啉 -3-酮<1% 甲苯≤ 0.3% VOC 挥发量合 计 29.3%， 其中甲苯 0.3%，二甲	350	是

		正锌基-4-异噻唑啉-3-酮<1% 甲苯≤0.3%				苯 10%		
4	固化剂	1-丁醇 25~50% 二甲苯 10~20% 石脑油 5~10% 乙苯 3~4.5%	黄色透明液体，无机械杂质，有刺激性气味，密度为 0.937g/cm ³ ，闪点：25℃，分解温度最高 1800℃，熔点：-99℃	遇明火、火星、静电释放、高热高度易燃。	1-丁醇 LD50: 790mg/kg(大鼠经口); 二甲苯 LD50: 3523mg/kg(大鼠经口); 石脑油 LD50: 3492mg/kg(大鼠经口); 乙苯 LD50: 3500mg/kg(大鼠经口);	1-丁醇 25~50% 二甲苯 10~20% 乙苯 3~4.5% VOC 挥发量合计 74.5%，其中二甲苯 20%	/	/
注：根据《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020），船舶涂料中底漆限量值≤450g/L，面漆≤450g/L，防污漆≤400g/L								

表 3.1-6 项目喷涂面积计算表

产品		尺寸（长×宽×高，上排最大吃水， 单位 m）	是否里外喷涂	喷涂面积（m ² /艘）
造船	15 艘	60×12×5.6，吃水 4.8	是	3052.8
修船	大修类 10 艘	70m×14×6.8，吃水 4.5m	否	1736
	中修类 25 艘	60×12×5.6，吃水 4.8	否	1411.2
	小修类 50 艘	40×10.5×4.8，吃水 3.3	否	776.4
1、造船：本项目船舶建造主要以渔船为主，尺寸为 60m×12m×5.6m，上排最大吃水 4.8m，整体船身均需要喷漆，船身可近似为一个长方体，喷漆表面为四周和地面，里外均需要喷涂，则每艘渔船喷涂面积为 $(60 \times 12 + 60 \times 5.6 \times 2 + 12 \times 5.6 \times 2) \times 2 = 3052.8\text{m}^2$； 2、修船：本项目维修的船舶主要以海洋工程船舶、渔船、拖轮为主，由于每艘船舶维修需求不一致，一般仅需喷涂生锈部分（即吃水部分船身），本项目按照最大吹水面积进行核算，则大修船舶每艘喷涂面积为 $70 \times 14 + 14 \times 4.5 \times 2 + 70 \times 4.5 \times 2 = 1736\text{m}^2$，中修船舶每艘喷涂面积为 $60 \times 12 + 60 \times 4.8 \times 2 + 12 \times 4.8 \times 2 = 1411.2\text{m}^2$，小修船舶每艘喷涂面积为 $40 \times 10.5 + 14 \times 3.3 \times 2 + 40 \times 3.3 \times 2 = 776.4\text{m}^2$。				

表 3.1-7 本项目油漆年用量统计表

喷涂产品		需喷涂数量	涂料品种	单位产品喷涂面积 (m ²)	喷涂厚度（ μ m）	涂料密度 (g/cm ³)	附着率 (%)	固含率 (%)	单位船舶喷涂量 (kg/艘)	总用量计算 (t/a)
造船		15 艘/a	底漆	3052.8	50	1.658	50	80.40	629.56	9.44
			面漆	3052.8	50	1.218	50	75.95	489.63	7.34
			防污漆	3052.8	50	1.806	50	80.62	683.87	10.26
修船	大型船舶	10 艘/a	底漆	1736	50	1.658	50	80.40	358.00	3.58
			面漆	1736	50	1.218	50	75.95	278.43	2.78
			防污漆	1736	50	1.806	50	80.62	388.89	3.89
	中型船舶	25 艘/a	底漆	1411.2	50	1.658	50	80.40	291.02	7.28
			面漆	1411.2	50	1.218	50	75.95	226.34	5.66
			防污漆	1411.2	50	1.806	50	80.62	316.13	7.90
	小型船舶	50 艘/a	底漆	776.4	50	1.658	50	80.40	160.11	8.01
			面漆	776.4	50	1.218	50	75.95	124.53	6.23
			防污漆	776.4	50	1.806	50	80.62	173.92	8.70
合计		油漆用量合计 81.06 t/a，根据调配比例可知，造船油漆用量分别为环氧漆 8.89t/a，聚氨酯面漆 6.78t/a，防污漆 10.26t/a，固化剂 1.02t/a；修船油漆用量分别为环氧漆 17.94t/a，聚氨酯面漆 13.55t/a，防污漆 20.49t/a，固化剂 2.04t/a								
注：根据 msds 和实际施工需求，喷涂厚度为 50 μ m；由于本项目喷涂工件为钢板，与汽车喷涂类似，参考《污染源源强核算技术指南 汽车制造》（HJ1097-2020）附录 E，溶剂型涂料喷涂-空气喷涂附着率为 50%或者根据《现代涂装手册》（化学工业出版社，2010 年出版），空气喷涂效率一般为 40%~50%，根据公司生产经验，项目工件均为标准结构，喷涂效率较高，因此，本项目油漆附着率取 50%；										

底漆和面漆均有主漆和固化剂组成，其中主漆分别是环氧漆和聚氨酯面漆，根据表 3.1-7 和各组分调配比例，计算得各油漆组分的年用量，如下表所示。

表 3.1-8 本项目各油漆组分年用量统计表

工序	油漆	总年用量 (t/a)	主漆 (t/a)	固化剂 (t/a)
造船	底漆	9.44	8.63	0.81
	面漆	7.34	6.62	0.72
	防污漆	10.26	10.26	0
修船	底漆中	18.86	17.24	1.62
	面漆	14.67	13.22	1.45
	防污漆	20.49	20.49	0

表 3.1-9 本项目油漆产能核算表

喷漆设备生产能力	数量	涂装流量 (L/min)	年工作时间 (h)	供漆量 (m³)	涂料密度 (g/cm³)	涂料用量 (t/a)	涂料核算量 (t/a)	占比 (%)
G9Q 型 油漆喷涂机	5	0.15	2100	12.6	1.218	115.11	81.06	70.42
根据建设单位提供的资料，喷涂机涂装流量约 0.15L/min，年工作时间 300d，每天 8h，考虑到员工休息上厕所等，日工作时间按 7h 计算，则年总工作时间为 2100h；保守期间，涂料密度按最小油漆密度即面漆密度 1.218g/cm³ 进行计算								

根据调配前各组分VOC百分比含量和各组分用量可知各组分VOC重量之比，根据该比例和各组分甲苯/二甲苯占该组分的百分比去计算调配甲苯/二甲苯的含量，计算结果如下表所示。

表 3.1-10 油漆中 VOCs、二甲苯、漆雾含量一览表

工序	油漆	VOC (t/a)	甲苯 (t/a)	二甲苯 (t/a)	漆雾 (t/a)
造船	底漆	1.85	0.014	0.56	3.80

	面漆	1.77	0.009	0.66	2.79
	防污漆	1.99	0.020	1.21	4.14
修船	底漆	3.70	0.028	1.12	1.44
	面漆	3.53	0.018	1.31	1.06
	防污漆	3.97	0.041	1.36	1.57
注：漆雾=油漆用量×（1-附着率）×固含率					

表 3.1-11 油漆平衡情况一览表

投入 (t/a)				产出 (t/a)	
底漆	环氧漆	25.87	固分 80.4% (22.76) 有机挥发分 19.6% (5.55)	进入产品	32.13
	固化剂	2.44		废气处理装置处理量 (VOCs)	9.24
面漆	聚氨酯漆	19.84	固分 75.95% (16.72) 有机挥发分 24.05% (5.3)	废气处理装置处理量 (颗粒物)	22.38
	固化剂	2.18		VOCs (有组织排放)	3.08
防污漆	防污漆	30.75	固分 80.62% (24.79) 有机挥发分 19.38% (5.96)	VOCs (无组织排放)	4.48
/	/	/	/	颗粒物 (有组织排放)	1.18
/	/	/	/	颗粒物 (无组织排放)	8.57
合计		81.06	固分小计 64.27 有机挥发分小计 16.81	合计	81.06

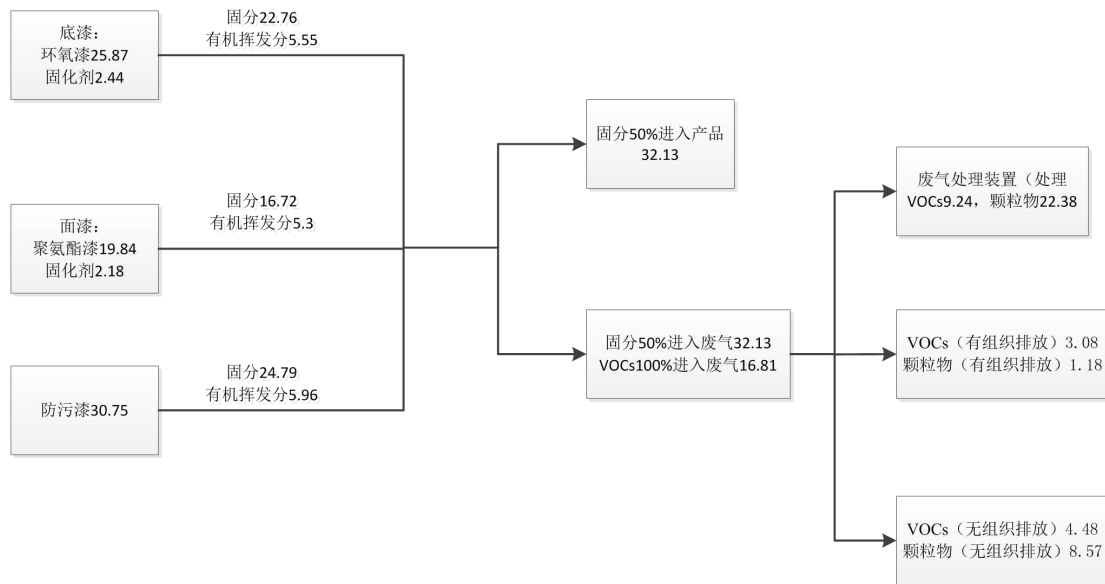


图 3.1-3 本项目油漆物料平衡图 (t/a)

表 3.1-12 VOCs 平衡情况一览表

投入 (t/a)				产出 (t/a)	
底漆	环氧漆	25.87	有机挥发分 19.6% (5.55)	废气处理装置处理量 (VOCs)	9.24
	固化剂	2.44		VOCs (有组织排放)	3.08
面漆	聚氨酯漆	19.84	有机挥发分 24.05% (5.3)	VOCs (无组织排放)	4.48
	固化剂	2.18		/	/

防污漆	防污漆	30.75	有机挥发分 19.38% (5.96)	/	/
合计		81.06	有机挥发分小计 16.81	合计	16.8 (≈16.81)

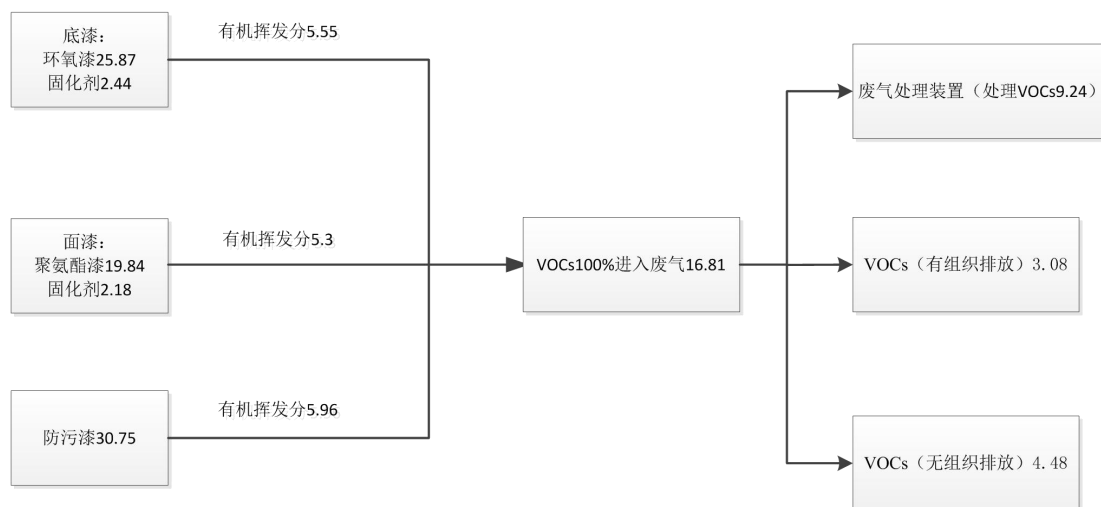


图 3.1-4 本项目 VOCs 平衡图 (t/a)

表 3.1-13 甲苯平衡情况一览表

投入 (t/a)				产出 (t/a)	
底漆	环氧漆	25.87	有机挥发分 19.6% (5.55), 甲苯约占 VOC 含量的 0.76% (0.042)	废气处理装置处理量 (甲苯)	0.0754
	固化剂	2.44		甲苯 (有组织排放)	0.02
面漆	聚氨酯漆	19.84	有机挥发分 24.05% (5.3), 甲苯约占 VOC 含量的 0.5% (0.027)	甲苯 (无组织排放)	0.0346
	固化剂	2.18		/	/
防污漆	防污漆	30.75	有机挥发分 19.38% (5.96), 甲苯约占 VOC 含量的 1.02% (0.061)	/	/
合计		81.06	甲苯小计 0.13	合计	0.13

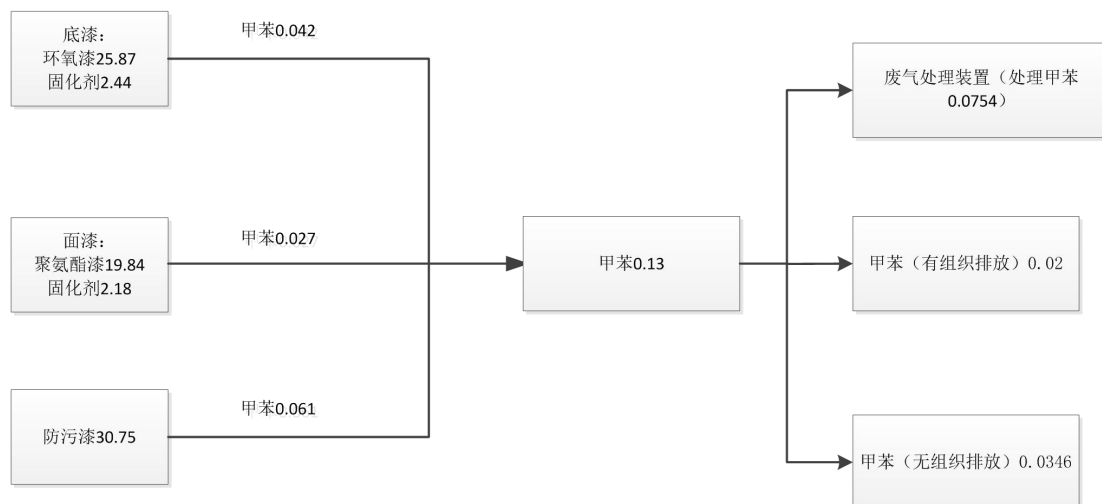


图 3.1-5 本项目甲苯平衡图 (t/a)

表 3.1-14 二甲苯平衡情况一览表

投入 (t/a)				产出 (t/a)	
底漆	环氧漆	25.87	有机挥发分 19.6% (5.55)，二甲苯约 占 VOC 含量的 30.22% (1.68)	废气处理装置处理量 (二甲苯)	3.48
	固化剂	2.44		二甲苯 (有组织排放)	1.16
面漆	聚氨酯漆	19.84	有机挥发分 24.05% (5.3)，二甲苯约 占 VOC 含量的 37.13% (1.97)	二甲苯 (无组织排放)	1.57
	固化剂	2.18		/	/
防污漆	防污漆	30.75	有机挥发分 19.38% (5.96)，二甲苯约 占 VOC 含量的 43.09% (2.56)	/	/
合计		81.06	二甲苯小计 6.21	合计	6.21

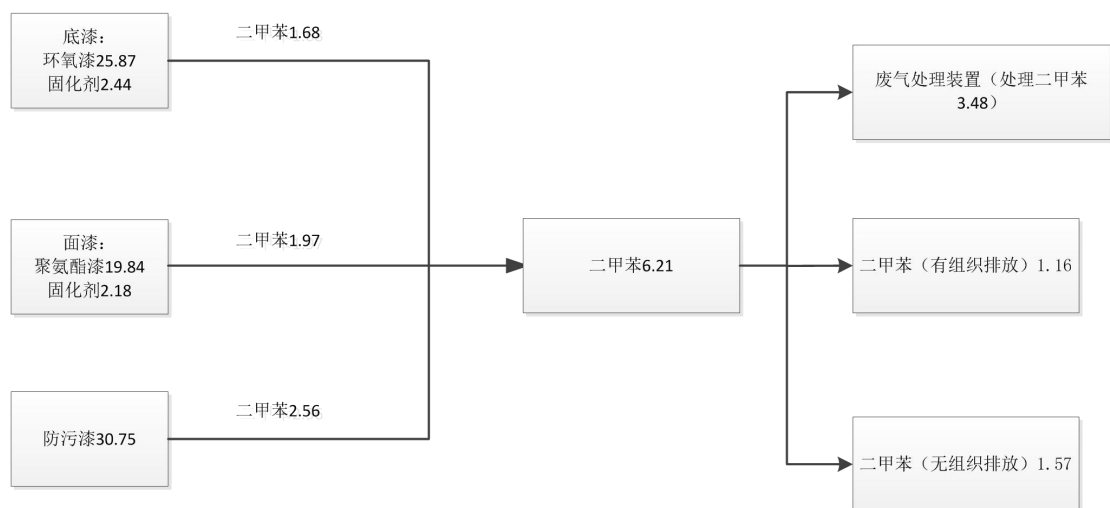


图 3.1-6 本项目二甲苯平衡图 (t/a)

3.1.6 生产设备

本项目主要生产设备见如下所示。

表 3.1-15 项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	数量	位置
1	全自动钢极数控切割机	1 台	车间
2	200T 液压折边机床	1 台	车间
3	150T 液压滚边机床	1 台	车间
4	50T 液压角钢弯曲机	1 台	车间
5	50T 液压弯管机	1 台	车间
6	BXI-315 型交流焊机	15 台	在修船平台、造船车间使用，在库房内储存
7	NBC-500D 型二氧气体保护焊机	10 台	
8	便携式直流焊机	5 台	
9	ZX7-630T 型气弧碳刨缝机	2 台	
10	G9Q 型 油漆喷涂机	5 台	喷漆车间
11	液压双缸 C1 型 喷砂高压水枪两用机	5 台	在修船平台、造船车间使用，在库房储存
12	50T 汽车吊	1 辆	库房
13	25T 汽车吊	1 辆	库房
14	5T 叉车	1 辆	库房
15	3.5T 叉车	2 辆	库房
16	割枪	20 把	在修船平台、造船车间使用，在库房储存

3.1.7 港池、滑道及人行桥

3.1.7.1 设计水位

设计水位（1985 国家高程基面）

设计高水位：2.67m；

设计低水位：-0.89m；

极端高水位：4.07m；

极端低水位：-1.71m。

3.1.7.2 船台及滑道布置

根据《纵向倾斜船台及滑道设计规范》（CB/T 8502-2005），滑道的设计下水水位选取设计高水位，即 2.67m。

1、船台有效长度

$L_b = L + l = 40 + 20 = 60\text{m}$ ，取 60m

式中： L_b —船台有效长度（m）；

L —船舶总长（m）；

l —船舶在斜船台上的艏、艉工作间距之和（m），一般取 15~20m。

2、船台有效宽度

$B_b = B + b = 8.8 + 4 \sim 8 = 12.8 \sim 16.8\text{m}$ ，取 17m。

式中：

B_b —船台宽度的数值（m）；

B —船舶型宽的数值（m）；

b —船舶舷侧外斜船台面宽度的数值（m），一般取 4~8m。

3、滑道末端水深

$D = T_s + h + h_0 = 1.7 + (0.65 \sim 1.1) + (0.3 \sim 0.5) = 2.65 \sim 3.3\text{m}$ ，取 3.3m

由于滑道两侧还作为本项目进港排队维修船舶以及企水港避风锚泊公共水域使用，周边公共水域水深按 200 吨杂货船满载考虑，为吃水 3.3m+0.5m（富裕

深度) = 3.8m。

式中：

D—滑道面末端水深 (m)；

Ts—船舶全浮时船舶在滑道前端处吃水 (m)；

h—船舶基线距滑道面高度 (m)，一般取 0.65~1.1m；

h₀—裕度 (m)，一般取 0.3~0.5m。

4、滑道长度

$$L_s = L_b - L_1 - l/2 + D/i = 60 - 5 - 20/2 + 3.8/0.055 = 114\text{m}$$

式中：

L_s—滑道长度的数值 (m)；

L₁—滑道顶端至斜船台顶端距离的数值 (m)，一般取 2~5m；

i—滑道坡度。

3.1.7.3 项目平面布置及结构、尺度

1、船台

根据《纵向倾斜船台及滑道设计规范》(CB/T8502-2005)，本项目单个船台长度为 60m、宽度为 17m，船台全部布置于陆域范围，陆域厂区共设置 35 个船台维修、拆解车间，船舶进港维修时，通过船厂滑道从海域进入陆域厂区进行维修作业。

2、滑道

项目滑道布置于船台中部区域，滑道宽度与船台宽度一致，均为 17m，滑道陆域段（以 2022 年广东省批复海岸线划分海陆）长约 44m，海域段滑道长度约为 70m（可满足项目设计代表船型 200 吨杂货船上岸需求，同时在高潮期间，可满足偶有的 60m 三沙渔船维修需求），滑道坡度为 0.055。

滑道采用预制混凝土板作为滑道基础，其中海水全浸段约 40m 长，单板尺寸为 4m×3.4m×0.8m，共有 50 块单板（横向 5 排，纵向 10 排）；潮差段约 30m 长，单板尺寸为 5m×3.4m×0.7m，共有 30 块单板（横向 5 排，纵向 6 排）；陆域段长 44m，单板尺寸为 6m×4.25m×0.5m，共有 28 块单板（横向 4 排，纵向

7 排)。全浸段单板重量为 38t，采用三层双向 $\Phi 25@100\text{mm}$ 配筋及 C50 混凝土；而潮差段单板重量为 35t，采用双层双向 $\Phi 20@120\text{mm}+$ 聚丙烯纤维及 C40 混凝土；陆域段单板重量为 32t，采用双层双向 $\Phi 16@150\text{mm}$ 及 C40 混凝土。滑道板间设 20mm 变形缝，填充高压聚乙烯闭孔泡沫板+双组分聚硫密封胶，每板预埋 4 组 M30 不锈钢锚栓（埋深 500mm），定位误差 $\leq 2\text{mm}$ ；全浸段、潮差段表面焊接防滑筋（ $\Phi 10\text{mm}@300\text{mm}$ ，高出板面 5~7mm）。

3、滑道轨道

为满足船舶上岸需求，本项目沿滑道中轴线设置宽约 8m 的轨道，轨道采用高强度合金钢（QU100 型重轨），轨道嵌入滑道，轨道轨头宽约 75mm，轨底宽约 150mm，表面镀锌或喷涂耐磨涂层，延长使用寿命，轨道固定方式为预埋螺栓+弹性垫板，减少振动影响。轨道长度与滑道一致，均为长 114m，海域部分长 70m。

船舶需要维修保养时，船舶预先进入海域段轨道，确保位于滑道中轴线后采用陆域的轨道油压车将船舶拉载进入船厂维修保养。



图 3.1-7 船舶利用滑道、轨道上陆示意图（其他已建项目示意）

4、人行桥以及定位桩

为确保进港维修船舶正确进入滑道，拟于海域段滑道的中部（离岸约 35m）东西两侧约 2m 区域，各设置一根直径 30cm、高约 10m 的钢管定位桩，用于船舶辅助定位，并于钢管桩位置设置两条软桥人行道，人行桥前端与定位桩相接，与海岸线相连处距离滑道约 18m，东西两侧的人行桥以及钢管桩为沿滑道中轴线对称。单条人行桥长约 30m，宽度为 0.5m，人行桥为浮筒式结构，其海域终点与定位桩相连，利用定位桩进行固定，岸侧起点利用锚链固定在陆域的系船墩上，浮筒结构可以随水位变化而上下浮动，确保水位变化时便道能正常使用，在遇到台风等恶劣海况情况下，可随时进行拖离。

船舶进港时，需工作人员进入人行桥区域指挥沟通轨道油压车以及捲拉机、操作台等配合，同时密切关注船舶走向，避免偏离轨道，确保无误后沟通操作台启动轨道油压车以及捲拉机达到船舶进港目的。

便道下部为浮筒结构，整个便道由组合式浮动模块组成，每个模块宽约 2m，长约 5m，底部的浮筒由高密度聚乙烯（HDPE）为原料形成，并添加抗紫外线剂和抗氧化剂等用于延长使用时间，内部填充闭孔泡沫增加浮力（浮力 $\geq 300\text{kg/m}^2$ ），底部单个浮筒为圆柱形，长约 1m，每个组合式浮动模块底部由六个浮筒作为底部基础，模块面板则采用木板以及木制横纵梁组成，横梁宽约 2m，纵梁长约 5m，上部面板为宽约 20cm 的模板连续铺设形成。



图 3.1-8 人行桥示意图

5、滑道周边疏浚水域

滑道两侧作为本项目进港排队维修船舶以及企水港避风锚泊公共水域使用，周边公共水域水深按 200 吨杂货船满载考虑，为吃水 $3.3\text{m}+0.5\text{m}$ (富裕深度) $=3.8\text{m}$ 。

疏浚水域边界南侧以项目拆船平台道路边线为界，北侧由于分布有赤豆寮重要滩涂及浅海水域生态保护红线，北侧则以与生态保护红线相距 50m 为界，整体疏浚范围南北侧长约 90m，东西侧宽约 80m。

6、疏浚工程量

疏浚工程量为 3.99万 m^3 ，项目所产生的疏浚物拟堆积于“谢明江”的场地区域（附件 11），堆积场地位于本项目陆域厂区北侧场地，场地面积约 17500m^2 ，与本项目用海范围相距约 260m，项目后续应将堆积的疏浚物交由县级以上人民政府或自然资源部门处置，并通过公共资源交易平台公开销售，销售收益纳入地方财政管理。

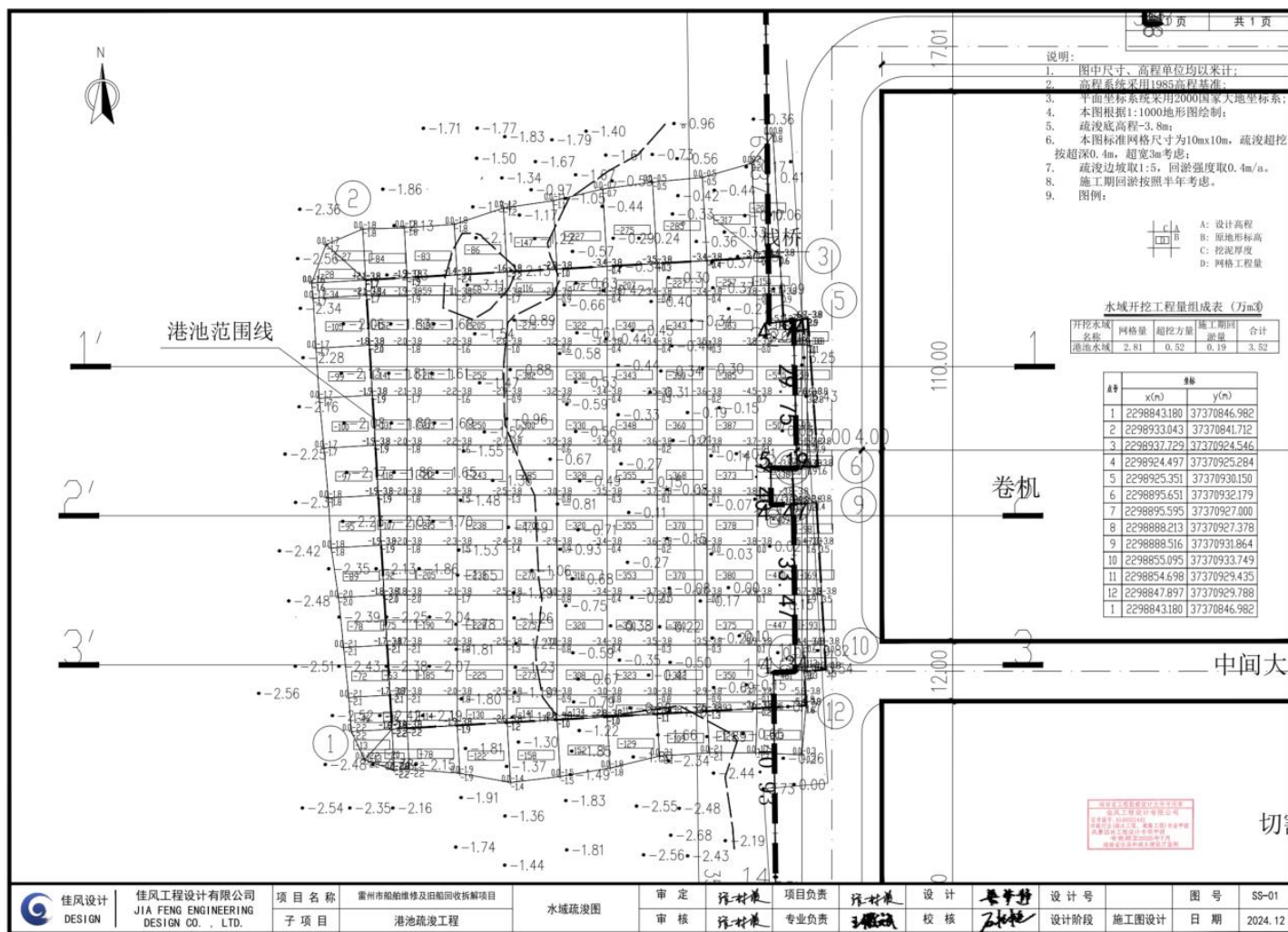


图 3.1-9 周边水域疏浚范围示意图

3.1.8 公用工程

3.1.8.1 给排水

1、给水

项目用水由当地市政供水供给。

2、排水

项目废水主要包括生活污水、除锈废水和冲洗废水。除锈废水和冲洗废水经自建污水处理设施处理后回用于厂区道路浇洒用水，生活污水经三级化粪池处理后排入市政管网，最后由企水镇污水处理厂进行处理。

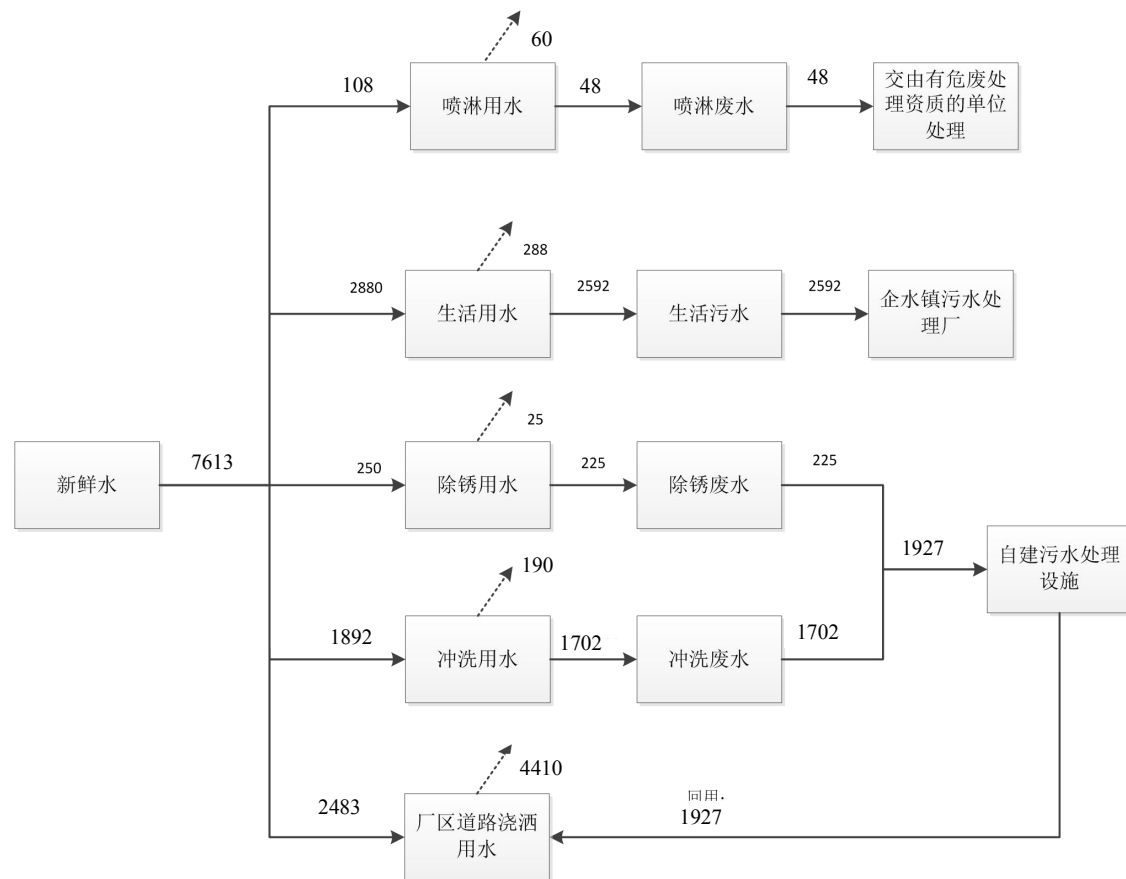


图 3.1-11 本项目水平衡图 单位：t/a

3.1.7.2 供电

本项目的用电由市政供电系统供电。

3.1.7.3 供气

本项目用气主要有切割和焊接工序所需的氧气、乙炔、二氧化碳，均以钢瓶形式外购。

3.2 工程分析

3.2.1 施工期工艺流程及产污环节

陆域：

项目施工期主要为场地清理及建设机加工车间、仓库、办公宿舍楼、船台等，施工期工艺流程与产污环节分析如下图所示。

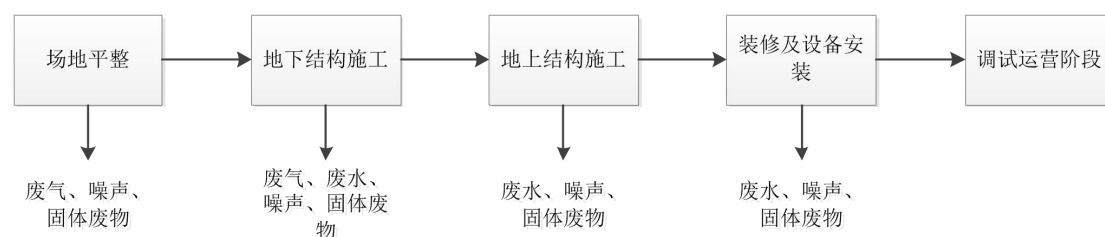


图 3.2-1 施工期施工工艺及产污环节图

项目建筑施工可以分为下列几个阶段：①场地平整，包括清理场地、清理垃圾等；②地下工程阶段，包括打桩、砌筑基础等；③地上工程阶段、包括钢筋、钢木工程、砌体工程等；④装修与设备安装阶段，包括室内外装修、厂房内的设备安装；⑤调试投运阶段，包括设备调试、投入运营等。

产污环节：建设过程中产生的废气主要为施工扬尘、施工机械和运输车辆尾气；废水主要为施工人员生活污水、施工场地废水等；噪声主要为施工机械运行噪声；固体废物主要为开挖、回填过程产生的弃土、施工过程中的建筑垃圾（建筑废料、包装废料等）和施工人员产生的生活垃圾。

海域：

1、疏浚施工

根据地质条件，港池区域表层为淤泥及砂土。本项目疏浚船舶采用抓斗挖泥船+泥驳组合进行施工，疏浚土由抓斗船开挖后，放置泥驳出运外抛至指定抛泥

区。主要施工流程：设置 GPS 基站→挖泥→卸到预定位置→清淤→验收。主要施工流程如下图所示。

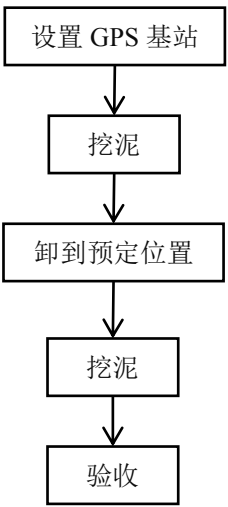


图 3.2-2 施工工艺流程图

港池应分区段、分条、分层开挖，按设计边坡进行放坡，台阶式开挖法形成边坡。挖泥平面使用 GPS 定位，开挖高程使用挖深显示仪控制。港池超宽、超深按设计要求控制。抓斗挖泥船斗容 2m³，超宽为 3m，超深为 0.4m，挖泥边坡为 1：5。

2、滑道及轨道施工

轨道选型与预埋

钢轨规格：选用 QU100 重型钢轨（轨头宽 75mm，轨底宽 150mm），单根长度 12m，满足船舶移载动荷载需求。

预埋安装：轨道采用分段预埋，每段间距 0.5m 设置锚固螺栓（M30），预埋深度≥500mm，螺栓与轨道间垫 3mm 橡胶垫片减震。

3、施工流程

基础施工：疏浚施工完成后→滑道面整平→预制混凝土面板安置→轨道梁支模。

轨道调平：采用全站仪测量放线，轨道水平误差≤2mm，垂直度偏差≤1mm/m，调平后灌注环氧树脂胶泥填充空隙。

接缝处理：轨道接头采用焊接后打磨平整，焊缝探伤检测合格后涂刷防腐漆

（环氧富锌底漆+聚氨酯面漆）。

4、关键施工技术

滑模工艺优化：

滑模分段：轨道梁分节预制（单节长度 6m），采用液压滑模系统连续浇筑，接缝处涂刷界面剂增强粘结。

模板支撑：模板采用钢制滑模，面板厚 5mm，支撑体系采用 H 型钢（200mm×100mm），间距 1.5m，确保刚度。

荷载试验与验收：

静载试验：按设计荷载 1.5 倍（单轨承重≥500t）加载 24 小时，沉降量≤5mm 为合格。

动载试验：模拟船舶移船过程，检测轨道振动和位移，最大振幅≤3mm。

5、人行桥及定位桩施工

项目定位桩共两根，疏浚施工完成后，采用打桩船海上施打。

人行桥则在岸边平整场地组装浮筒模块，采用铰接式连接器（允许±15° 摆动）拼接，确保抗浪性。组装完成后使用驳船运输浮筒组，通过起重机吊装至水面，逐步连接至设计长度。GPS 实时监控便道轴线偏差（≤0.5m），通过调节锚链长度校正位置。安装防撞护舷（橡胶材质）在便道靠海侧，减少船舶碰撞风险。

6、施工设备

本项目施工投入的设备性能及参数见下表。

表 3.2-1 主要施工机械一览表

序号	机具名称	型号规格	单位	数量	用途备注
1	抓斗式挖泥船	2m ³	艘	1	疏浚
2	自航泥驳	300m ³	艘	3	运输疏浚土
3	打桩船	100t	艘	1	
4	驳船	/	艘	1	预制混凝土板运输
5	100t 起重船	100t	艘	1	滑道单板吊装
6	水下施工设备	5m ³ /h	台	1	滑道板间空隙填充

7、疏浚物处置

根据《关于进一步明确开展涉海疏浚工程用海监管有关事项的通知》（粤海监函〔2021〕99号）：二、涉海疏浚工程所得疏浚物中的海砂在工程项目批准范围内可以自用，但不得进行销售或用于其他项目，若发现涉海疏浚工程所得疏浚物中的海砂进行销售或用于其他工程项目，应及时书面报送同级自然资源部门处理，并抄报省总队。

根据《广东省人民政府办公厅关于印发广东省促进砂石行业健康有序发展实施方案的通知》（粤办函〔2021〕51号）：（十一）推动工程施工采挖砂石统筹利用。对经批准设立的工程建设项目和整体修复区域内按照生态修复方案实施的修复项目，在工程施工范围及施工期间采挖的砂石，除项目自用外，多余部分允许依法依规对外销售；有关执法部门查处罚没的砂石，允许县级以上人民政府或其指定的管理部门通过公共资源交易平台公开销售，以上两项销售收益均纳入地方财政管理。销售的砂石土可用于生产建筑碎石和机制砂。

本项目疏浚工程量为 3.99 万 m^3 ，项目所产生的疏浚物拟堆积于“谢明江”的场地区域（附件 11），堆积场地位于本项目陆域厂区北侧场地，场地面积约 17500 m^2 ，与本项目用海范围相距约 260m，项目后续应将堆积的疏浚物交由县级以上人民政府或自然资源部门处置，并通过公共资源交易平台公开销售，销售收益纳入地方财政管理。

8、工期安排

本项目 2 m^3 抓斗挖泥船运转时间小时生产率约为 65.5 m^3/h ，挖泥船疏浚效率为 $T=65.5\text{m}^3/\text{h}$ ，每天按 10 小时计算，每天疏浚量 655 m^3 ，3.99 万 m^3 需 61 天完成。考虑作业期间不利因素如台风、暴雨等天气因素影响，本项目疏浚工期按 3 个月考虑。

滑道、轨道施工时间约 3 个月，人行桥以及定位桩施工时间约 1 个月，项目整体施工时间按 12 个月。

后续维护性疏浚工作业单位应严格执行《关于进一步明确涉海港池航道疏浚工程执法监管有关事项的通知》（粤海综函〔2021〕157）的要求，“涉海港池航道疏浚工程施工作业应依法取得海域使用权不动产权登记证书，未依法取得海域使用权不动产权登记证书进行施工作业的属于违法用海行为”等要求，在

项目用海范围内进行维护性疏浚作业。

表 3.2-2 码头、轨道平台施工进度计划安排表

月 项目内容	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
施工准备												
疏浚工程												
滑道地基整平												
预制混凝土面板放置												
轨道梁架设												
定位桩施打												
人行桥架设												
交工验收												

3.2.2 运营期工艺流程及产污环节

3.2.2.1 造船生产工艺流程

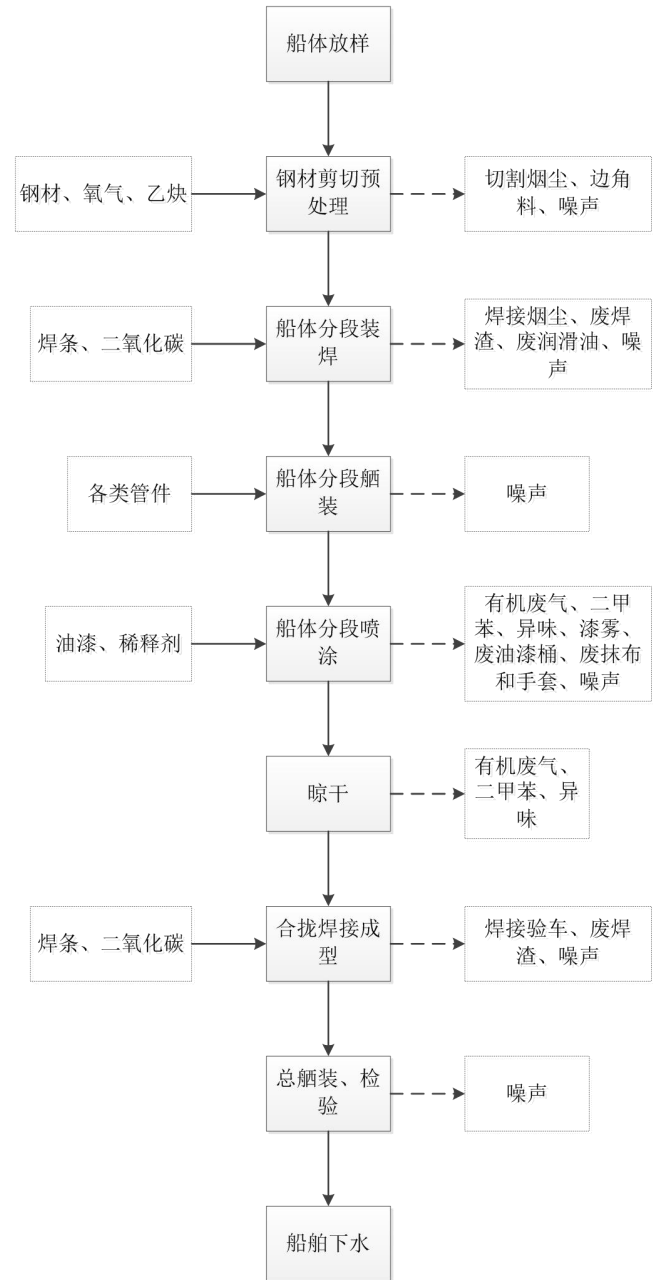


图 3.2-3 造船生产工艺流程图

船体放样：根据设计图样，将船体型线及结构按一定的比例进行放大，以获得光顺的线型及构件在船体上的正确位置、形状及尺寸等，以此为后续工序提供施工相关依据。

钢材剪切预处理：按照设计要求，外购相关的原辅材料，包括钢材、钢管、船舶动力机组、装修材料等。本项目钢材类原辅料大部分购买打磨、裁剪等预处理好的材料，约 30%的钢材在焊接前需剪切、折弯、切割成指定规格。针对小型钢板、钢管等利用切割机切成合适规格。切割过程中会产生一些边角料、切割烟尘、噪声等。

船体分段装焊和舾装：对外购钢材及经过预加工后的钢材进行船体预舾装和装配焊接，又称小合拢。在机加工车间焊接平台完成船体的分段焊接工作，焊接平台设集气装置收集焊接颗粒物，引入烟尘净化系统（箱体内滤筒式过滤器），经焊接烟尘净化器处理后无组织排放。船体分段装焊和舾装过程主要产污环节为装焊过程中产生焊接烟尘、废焊渣、废润滑油等。

船体分段喷涂：把各部位的装配使用高压喷枪进行喷漆，分段喷涂过程主要产污环节为喷漆（含调漆）过程中产生的有机废气、漆雾、废油漆桶、废抹布和手套、噪声等。

晾干：喷涂好的工件需要进行晾干方可使用，晾干时间约 24h。此过程会产生有机废气。

合拢焊接成型：将经过涂装的分段船体在船台进行合拢焊接成形。合拢后的整船进行焊缝。总装合拢过程的主要产污环节为焊接过程产生的焊接烟尘、废焊渣、噪声等。

总舾装、检验：将外购的船舶动力机组、机电设备等设备经过焊接、螺丝、插接等方式装入组装好的船体中。同时对船舶舱室进行木工装修，用到的木制品为外购成品，只需简单组装。对船舶进行检验，检验合格后，将船舶推动下水，运至船舶检验部门指定地点交由第三方进行航行试验，产生的污染物不在本次评价范围，试验合格后交予船东。主要产污环节为舾装焊接有少量无组织的焊接烟尘、机械设备噪声。

3.2.2.2 修船生产工艺流程

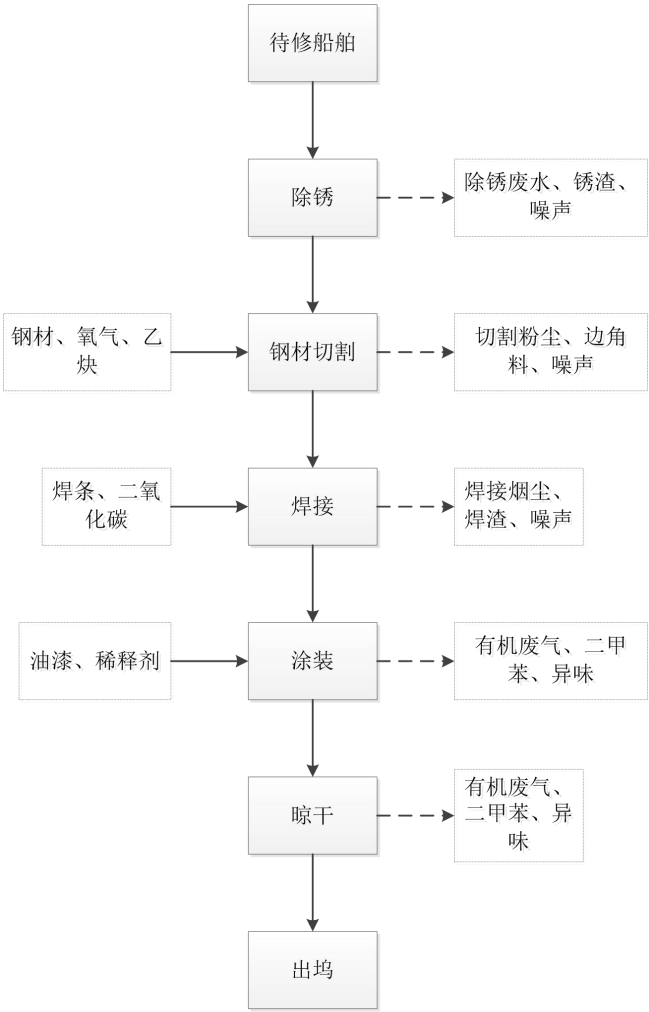


图 3.2-4 修船生产工艺流程图

冲洗：通过卷扬机将待修理的船舶拉至修船平台后，采用高压水枪对船体进行除锈，通过高压泵将普通水增压到 17~25MPa 的超高压，然后通过喷嘴快速喷出。水射流形成能量高度集中，速度将近于音速的 3 倍，像水箭一样冲击、磨削被清理的金属表面。锈蚀层、结垢层等多为层状或多孔状分布，一旦垢层被渗透，超高压水射流就呈楔子状插入垢层和金属表面之间。当其冲击能、楔劈力大于垢层和基体母材的附着极限强度时，锈蚀、垢层便被清除。此工序产生的主要污染物为除锈废水、锈渣和噪声。

钢材切割：根据每艘船舶的修补要求，需要用钢材进行修补，因此需根据船舶修补范围的大小对钢材进行切割，切割过程中会产生切割粉尘、边角料、噪声。

焊接：将处理好的钢材焊接上船舶完成修补。此工序产生的主要污染物为焊接烟尘、焊渣和噪声。

涂装：依据每艘船舶的实际维修要求，对部分船舶进行涂装。对船舶待修部位进行喷涂，然后对于没有喷涂到位的地方采用人工刷漆的方式进行补涂。涂装过程中会产生有机废气。

晾干：涂装好后需要进行晾干，晾干时间约 24h。此过程会产生有机废气。

出坞：维修后的船舶经船主检验合格后出坞。

表 3.2-3 项目产污环节一览表

污染物类型	产生环节	主要污染因子	排放规律
废气	切割	颗粒物	连续排放
	焊接	颗粒物	连续排放
	涂装	VOCs、二甲苯、臭气、甲苯、漆雾（TSP）	连续排放
	晾干	VOCs、二甲苯、臭气	连续排放
废水	除锈	COD _{Cr} 、SS、石油类	间断排放
	地面冲洗	COD _{Cr} 、SS、石油类	间断排放
	员工办公生活	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮	间断排放
噪声	所有工序	/	连续排放
固体废弃物	除锈	锈渣	间断排放
	切割	废渣、边角料	间断排放
	焊接	焊渣	间断排放
	涂装	废油漆桶	间断排放
	布袋除尘	粉尘	间断排放
	有机废气处理	废活性炭	间断排放
	废水处理	污泥、喷淋废液	间断排放
	设备维修	含油或油漆废手套、废润滑油、	间断排放
	员工办公生活	生活垃圾	间断排放

3.3 污染源源强核算

3.3.1 施工期污染源核算

本项目施工期约为 12 个月，施工人员按照 17 人计。

3.3.1.1 施工废水

施工期产生的污水主要包括施工废水、含油废水和施工人员的生活污水。

(1) 施工场地废水

施工废水主要为施工机械及车辆冲洗过程中产生的含油废水，主要污染物为石油类和 SS，其中石油类浓度为 5~50mg/L，SS 浓度约 3000mg/L。应在施工场地修建沉淀池、隔油池，施工场地内的施工废水经沉淀、隔油等措施处理后，全部回用于施工场地洒水环节，不外排。

(2) 含油废水

本项目舱底含油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）以及《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2017 年第 15 号）的要求，严禁在港池范围内排放，施工船舶需自行委托船舶污染物接收单位进行本项目船舶含油污染物接收作业，且船舶经营人应当在作业前明确指定所委托的船舶含油污染物接收单位，在接收作业时，也需明确要求船舶含油污染物接收单位作业前将作业时间、作业地点、作业单位、作业船舶、污染物种类和数量以及拟处置的方式及去向等情况向海事管理机构报告。

施工船舶含油废水委托有能力处理单位处置，不外排。

(3) 生活污水

施工期产生的生活污水主要是施工人员的生活污水及餐饮污水。高峰期施工人员预计 17 人，参照广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），根据湛江市第七次全国人口普查公报，雷州市常住人口为 132.11 万人，属于大城镇，员工生活用水量按照“表 2-城镇居民-大城镇定额值 160L/（人·d）”计算，施工期生活用水量为 2.72m³/d，产污系数为 0.9，则施工期员工生活污水产生量为 2.448m³/d，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、SS、动植物油。施工生活污水通过三级沉淀池处理后达标后，排入企水镇污水处理厂处理。

3.3.1.2 施工废气

施工废气主要包括施工扬尘、施工机械及运输车辆燃油废气、装修废气。

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要为场地平整、物料堆放、主体结构施工等过程中产生的扬尘以及运输车辆运输过程中产生的扬尘。一般大型土建工程现场扬尘实地监测 TSP 产生系数为 $0.05\sim 0.1\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ 。本项目位于南方地区，工程沿线土质较湿润，TSP 产生系数取 $0.075\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ 。本项目施工面积按 39040m^2 （建筑面积），每日施工时间按 8 个小时计算，施工场地扬尘产生量为 $84.33\text{kg}/\text{d}$ 。

(2) 施工机械及船舶、运输车辆燃油废气

燃油废气主要为施工过程中施工机械、船舶、运输车辆运行时产生的燃油废气，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 、CO、烟尘等，排放强度较小。根据《工业交通环保概论》（王肇润编著），每耗 1L 油料，排放空气污染物 $\text{NO}_x 9\text{g}$ ， $\text{SO}_2 3.24\text{g}$ ，CO 27g 。由于施工基地、施工机械、运输车辆分布较分散，属于无组织排放。

(3) 室内装修废气

装修废气来自于建筑室内装饰工程施工如漆、涂、磨、刨、钻、砂等装饰作业以及使用某些装饰材料如油漆、人造板等过程，主要污染物为有机废气。

3.3.1.3 施工噪声

施工期噪声源主要来自施工机械、船舶和运输车辆，不同的施工阶段所产生噪声源类型不同。从噪声产生角度分析，大致分为四个阶段：土石方阶段、基础阶段、结构阶段和装修阶段。根据《噪声与震动控制工程手册》，不同阶段施工机械噪声源强见下表。

表 3.3-1 本工程主要施工机械噪声源强

施工阶段	主要声源	距离 (m)	声级 (dB (A))
土方阶段	推土机	1	85
	挖掘机	1	85
	装载机	1	90
	压土机	1	70

基础阶段	空压机	1	75
	平地机	1	90
	吊车	1	80
结构阶段	混凝土输送泵	1	85
	振捣器	1	85
	电锯	1	90
装修阶段	吊车	1	80
	升降机	1	80
	电钻	1	90
	电锯	1	90
疏浚	抓斗式挖泥船	1	85
	自航泥驳	1	85
	打桩船	1	95
	驳船	1	85
滑道及人行桥安装	100t 起重船	1	90

3.3.1.4 施工固体废物

施工期产生的固体废弃物主要为建筑垃圾、生活垃圾和疏浚物。

(1) 建筑垃圾

本项目建筑垃圾主要来源于施工过程，其中约 80%为砖、石、混凝土块，除此之外还有钢筋头、金属碎片、塑料碎片、抛弃在现场的破损工具、零件、容器甚至报废的机械，还有废机油、涂料等危险废物。参照《中国城市建筑垃圾产量计算及预测方法》（陆宁，陆路，李萍，马红军，朱琳），中国现阶段每建筑 1 万 m² 就会产生废砖块和水泥块等建筑垃圾 550t，本项目建筑面积为 9105m²，可产生建筑垃圾 501t。

(2) 生活垃圾

施工人员的生活垃圾按 0.5kg/人·天计算，产生量为 8.5kg/d，整个施工期产生量为 3.1t，交由环卫部门清运处理。

(3) 弃土

根据建设单位提供的设计资料，工程挖方量 3000m³，填方量 5000m³，挖方全部用于回填，此外仍须外购 2000m³ 土方。因此，本项目不产生废弃土石方。

(4) 疏浚物

根据《关于进一步明确开展涉海疏浚工程用海监管有关事项的通知》（粤海监函〔2021〕99号）：二、涉海疏浚工程所得疏浚物中的海砂在工程项目批准范围内可以自用，但不得进行销售或用于其他项目，若发现涉海疏浚工程所得疏浚物中的海砂进行销售或用于其他工程项目，应及时书面报送同级自然资源部门处理，并抄报省总队。

根据《广东省人民政府办公厅关于印发广东省促进砂石行业健康有序发展实施方案的通知》（粤办函〔2021〕51号）：（十一）推动工程施工采挖砂石统筹利用。对经批准设立的工程建设项目和整体修复区域内按照生态修复方案实施的修复项目，在工程施工范围及施工期间采挖的砂石，除项目自用外，多余部分允许依法依规对外销售；有关执法部门查处罚没的砂石，允许县级以上人民政府或其指定的管理部门通过公共资源交易平台公开销售，以上两项销售收益均纳入地方财政管理。销售的砂石土可用于生产建筑碎石和机制砂。

本项目疏浚工程量为 3.99 万 m^3 ，项目所产生的疏浚物拟堆积于“谢明江”的场地区域（附件 11），堆积场地位于本项目陆域厂区北侧场地，场地面积约 17500m^2 ，与本项目用海范围相距约 260m，项目后续应将堆积的疏浚物交由县级以上人民政府或自然资源部门处置，并通过公共资源交易平台公开销售，销售收益纳入地方财政管理。



图 3.3.1-1 疏浚泥临时堆放区位置示意图

3.3.2 运营期污染源核算

3.3.2.1 大气污染源分析

运营期废气主要有切割过程产生的粉尘、焊接工序产生的焊接烟尘、涂装过程中产生的漆雾和有机废气等。本项目危险废弃物均进行密封暂存，且暂存时间较短（1 个月清运一次），暂存过程产生的挥发性有机废气很少，可忽略不计。

1、切割粉尘

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-33 金属制品业、34 通用设备制造业、35 专用设备制造业、36 汽车制造业、37 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业、431 金属制品修理、432 通用设备修理、433 专用设备修理、434 铁路、船舶、航空航天等运输设备修理（不包括电镀工艺）行业系数手册》-04 下料-颗粒物产生系数为 1.50 千克/吨-原料，造船和修船需要切割处理的钢材用量分别为 450t/a 和 30t/a，合计 480t/a，有效工作时间按 7200h 计，切割粉尘产生量为 0.72t/a（0.3kg/h）。由于切割粉尘主要为金属颗粒物，此类粉尘比重较大，自然沉降较快，影响范围主要集中在机械设备附近 5m 以内，即影

响范围小，基本上全部集中于船台沉降，沉降率按 98%计算，则切割粉尘排放量为 0.0144t/a（0.006kg/h）。

2、焊接烟尘

焊接烟尘主要来自焊条的药皮，少量来自焊芯及被焊工件。根据《不同焊接工艺的焊接烟尘污染特征》中各种焊接工艺及焊丝烟尘产生量：每千克材料发尘量为 5g/kg-8g/kg，取其最大值，本项目焊条年用量为 64t/a，则焊接烟尘产生量为 0.512t/a，产生速率 0.213kg/h。

项目焊接烟尘比较分散，将在每处焊接点设置移动式布袋除尘器处理焊接烟尘。移动式布袋除尘器直接从焊接工作点附近搜集烟气，将焊接烟尘经吸气罩收集后（收集率为 30%），收集量为 0.154t/a，采用特制的高效过滤筒对废气进行过滤，其净化效率可达 95%，处理后的烟尘直接排放，排放量为 0.008t/a。另外未收集到的 70%的焊接烟尘以无组织形式排放，排放量为 0.358t/a。因此，焊接烟尘无组织排放量 0.366t/a，排放速率 0.1525kg/h。

表 3.3-2 本项目焊接烟尘废气污染物产排情况一览表

污染源	收集与否	污染物	产生情况		排放情况		排放方式
			产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
焊接	收集（30%）	PM ₁₀	0.064	0.154	0.0032	0.008	无组织
	未收集（70%）	TSP	0.149	0.358	0.149	0.358	无组织
	小计	/	0.213	0.512	0.1525	0.366	/

3、涂装废气

本项目主要采用喷枪进行喷涂，偶尔采用人工刷漆的方式进行补涂，喷漆过程会产生有机废气和漆雾，人工刷漆过程会产生有机废气，根据生产经验，人工刷漆量极少，因此保守起见，本报告涂装废气均按照喷漆方式进行计算。本项目涂装废气产生情况如下。

（1）造船喷漆废气

本项目造船分段涂装作业在密闭的喷漆房中进行，喷涂过程中产生漆雾、VOCs、甲苯及二甲苯。喷漆房规格为 25m×10m×6m，根据《三废处理工程技术手册—废气卷》（“九五”国家重点图书，化学工业出版社，刘天奇主编），

密闭房的换气次数应在 30 次/h 以上，则可以形成理想的负压通风系统，房内废气几乎不会逸散到密闭房外。因此，本次评价喷漆房的换气次数按 30 次/h 计算，则喷漆房的理论所需风量为 45000m³/h，设计风量则取 50000 m³/h，设计风量大于理论所需风量，可使喷漆房内部保持微负压。调漆在喷漆房内进行，工件喷漆后在喷漆房进行自然晾干，晾干时长约为 24h，喷漆和晾干废气经收集后进入一套新建的废气处理设施进行处理，因此，调漆、晾干废气并入喷漆废气中，本报告不再对调漆、晾干废气进行单独分析。

造船喷漆废气采用“旋流板喷淋装置+干式过滤+沸石固定床吸附浓缩+CO 催化氧化”进行处理，处理后经 20m 高排气筒（DA001）排放。根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函[2023] 538 号）中表 3.3-2 废气收集集气效率参考值：全密闭设备/空间收集方式，单层密闭负压的集气效率可达到 90%，本次评价按 90%计算，吸附-脱附-催化燃烧法对有机废气治理效率为 75%；参照《三废处理工程技术手册》（化工出版社）第二篇第五章第四节中对湿式除尘效率分析，湿式除尘器效率一般在 61%~93%，干式过滤器除尘效率一般在 90%~99%，考虑到项目设备在实际运行过程中去除效率可能因为产污设备、废气污染物浓度及性质、温度等的差异有所浮动，本项目为了保守起见，处理效率均按最低处理效率，水喷淋处理效率按 61%计，干式过滤处理效率按 90%计，计算得气旋喷淋+干式过滤的处理效率为 96.1%，为保守起见，本项目采用气旋喷淋+干式过滤+处理系统对漆雾的总处理效率按 95%。

本项目造船喷漆过程中漆雾、VOCs、甲苯及二甲苯产生情况见表 3.1-10，喷漆废气产排情况见表 3.3-3。

表 3.3-3 本项目造船工序喷漆废气产排情况

污染源	产生量 (t/a)	污染物	排放方式	产生情况			排放情况		
				产生浓度 (mg/m³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
漆雾	10.72	PM ₁₀	有组织	26.80	1.34	9.65	0.012	0.067	0.48

		TS P	无组织	/	0.15	1.07	/	0.15	1.07
有机 废气	5.6 1	VO Cs	有组织	14.01	0.70	5.05	3.50	0.18	1.26
			无组织	/	0.078	0.56	/	0.078	0.56
	0.0 44	甲 苯	有组织	0.11	0.0054	0.039	0.027	0.0014	0.010
			无组织	/	0.00060	0.0044	/	0.00060	0.0044
	2.4 3	二 甲 苯	有组织	6.07	0.30	2.19	1.52	0.076	0.55
			无组织	/	0.034	0.24	/	0.034	0.24

(2) 修船喷漆废气

本项目修船喷漆过程会产生 VOCs、甲苯及二甲苯。修船喷漆工序在修船平台进行，喷漆完成后原地自然晾干，本项目在刷漆作业面设置移动式工棚围蔽，对刷涂及晾干时产生的有机废气进行收集。移动式工棚规格为 10m×10m×10m，换气次数按 30 次/h 计算，则移动式工棚的理论所需风量为 30000m³/h，设计风量则取 35000 m³/h。移动式工棚收集的有机废气引至“旋流板喷淋装置+干式过滤装置+二级活性炭吸附装置”进行处理，处理后的废气经 20m 排气筒（DA002）排放。由于调漆、晾干废气并入喷漆废气中，本报告不再对调漆、晾干废气进行单独分析。根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函[2023] 538 号）中表 3.3-2 废气收集集气效率参考值：半密闭型集气设备，污染物产生点四周及上下有围挡设施，仅保留 1 个操作工位面，保守取敞开面控制风速不小于 0.3m/s，集气效率取 65%，参考《广东省制鞋行业挥发性有机废气治理技术指南》，活性炭吸附装置的对有机废气的处理效率可达 50%~90%。本项目选用蜂窝形活性炭，并确保废气在装置中的停留时间，同时做到定期更换废合同，则本项目在按照规范设计活性炭吸附装置前提下，一级活性炭吸附效率取值 50%，因此两级活性炭吸附效率： $\eta=1-[(1-50\%)\times(1-50\%)]=75\%$ ，本项目有机废气处理效率取值 75%进行计算。

表 3.3-4 本项目修船工序刷漆废气产排情况

污染	产	污	排放	产生情况	排放情况

源	生 量 (t/a)	染 物	方式	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
漆雾	21.41	PM ₁₀	有组织	76.71	1.93	13.92	0.0348	0.097	0.70
		TSP	无组织	/	1.04	7.49	/	1.04	7.49
有机废气	11.20	VOCs	有组织	40.11	1.01	7.28	14.04	0.25	1.82
			无组织	/	0.54	3.92	/	0.54	3.92
	0.087	甲苯	有组织	0.31	0.008	0.056	0.11	0.0020	0.01
			无组织	/	0.004	0.030	/	0.004	0.030
	3.78	二甲苯	有组织	13.55	0.34	2.46	4.74	0.09	0.61
			无组织	/	0.18	1.32	/	0.18	1.32

4、臭气

项目在油漆使用过程中均会产生恶臭,这种异味可能刺激人的嗅觉器官并引起人们的不适,严重者可能损害健康。由于臭气浓度暂无相关的成熟的核算系数,因此,本次评价对臭气浓度不作定量分析,项目臭气浓度排放需满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)排放要求。

5、非正常排放

废气处理设施发生故障,导则无法抑制污染物产生量,按处理效率为0考虑。因此非正常情况下,各污染物排放如下所示。

表 3.3-5 非正常工况下废气排放情况

位置	非正常排放速率 (kg/h)					单次持续时间 (h)	年发生频次 (次)
	TSP	PM ₁₀	VOCs	甲苯	二甲苯		
排气筒 DA001	1.34	0	0.7	0.0054	0.3	1	1
排气筒 DA002	1.93	0	1.01	0.008	0.34		
喷漆房	0.15	0	0.078	0.0006	0.034		
造船平台	0.513	0	0	0	0		
修船平台	1.04	0	0.54	0.004	0.18		

表 3.3-6 大气污染物产排污情况

污染源/ 产污环节	污染 物	污染物产生情况			排放 形式	治理措施					污染物排放情况			排放 口编 号	年排 放时 间 (h)
		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	年产生 量 (t/a)		工 艺	处理 能力 (m ³ /h)	收集 效率	去 除 率	是否 为 可行技 术	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	年排放 量 (t/a)		
切割	TSP	/	0.3	0.72	无组 织	自然沉降	/	/	98 %	是	/	0.006	0.0144	/	720 0
焊接	PM ₁₀	/	0.064	0.154	无组 织	移动式布袋除 尘器	2000	30%	95 %	是	/	0.0032	0.008	/	720 0
	TSP	/	0.149	0.358		无			0%		/	0.149	0.358		
喷漆（造 船）	PM ₁₀	26.8	1.34	9.65	有组 织	旋流板喷淋装 置+干式过滤+ 沸石固定床吸 附浓缩+CO 催 化氧化	2500 0	90%	95 %	是	0.012	0.067	0.48	DA00 1	720 0
	VOC s	14.02	0.7	5.05					75 %		3.51	0.18	1.26		
	甲苯	0.11	0.0054	0.039					75 %		0.03	0.0014	0.01		
	二甲 苯	6.07	0.3	2.19					75 %		1.52	0.076	0.55		
	臭气 浓度	少量	少量	少量					/		少量	少量	少量		
	TSP	/	0.15	1.07	无组 织	无	/	/	/	/	/	0.15	1.07	/	
	VOC	/	0.078	0.56			/	/	/	/	/	0.078	0.56	/	

	s															
	甲苯	/	0.0006	0.0044												/
	二甲苯	/	0.034	0.24												/
	臭气浓度	少量	少量	少量												/
喷漆（修船）	PM ₁₀	76.71	1.93	13.92	有组织	旋流板喷淋装置+干式过滤装置+二级活性炭吸附装置	25000	65%	95%	是	0.02	0.097	0.7	DA002	7200	
	VOC _s	40.11	1.01	7.28					75%		10.03	0.25	1.82			
	甲苯	0.31	0.008	0.056					75%		0.08	0.002	0.01			
	二甲苯	13.55	0.34	2.46					75%		3.39	0.09	0.61			
	臭气浓度	少量	少量	少量					/		少量	少量	少量			
	TSP	/	1.04	7.49	无组织	无	/	/	/	/	/	1.04	7.49	/		
	VOC _s	/	0.54	3.92						/	0.54	3.92				
	甲苯	/	0.004	0.03						/	0.004	0.03				
	二甲苯	/	0.18	1.32			/	/	/	/	0.18	1.32				
	臭气浓度	少量	少量	少量			/	/	/	/	少量	少量	少量			

3.3.2.2 水污染源分析

本项目运营期间产生的废水主要有生活污水、除锈废水、冲洗废水和喷淋废水。

1、生活污水

根据建设单位提供的资料，本项目员工人数为 60 人，均在厂内食宿。根据《广东省用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），本项目员工生活用水量按大城镇用水定额计算，即 160L/（人·d）计算生活用水量，则本项目员工生活用水量 2880t/a（以 300 天计算）。排污系数取 0.9，则排放总量约为 2592t/a，主要污染因子为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮。

表 3.3-7 生活污水产排情况

污水量	项目		COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
2592m ³ /a	处理前	产生浓度（mg/L）	250	150	150	25
		产生量（t/a）	0.65	0.39	0.39	0.065
	处理后	产生浓度（mg/L）	200	118.5	75	24.25
		产生量（t/a）	0.52	0.31	0.19	0.063

根据上表可知，生活污水经三级化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和企水镇污水处理厂设计进水水质标准较严值，通过市政污水管道排入企水镇污水处理厂进行集中处理。

2、除锈废水

船舶进坞后，对待修部位用高压水枪进行冲洗，以除去船体表面的附着物、表层铁锈等。

由于企业无修船废水源强的实测数据，类比参照《舟山长宏国际船舶修造有限公司修船项目环境影响报告书》（2019 年 7 月，环评批复文号：定环建审（2019）30 号）中统计的船舶修造行业用水、排水数据。

舟山长宏国际船舶修造有限公司修船项目位于浙江省定海工业区内，为迎合市场需求，主要修理各类钢船、海事船、油船、散货船、集装箱船等船型的 0.3~30

万吨级，生产能力达到年修理船舶 278 艘，船舶修理工艺主要为：拆解、清洗、检验、割补施焊、喷涂和调试；该项目使用的原辅材料主要为：钢板/材、焊条、油漆、油漆稀释剂、机油、氧气和二氧化碳等；该项目生产过程中产生机舱含油污水、船舶冲洗废水、船坞冲洗废水、生活污水等，机舱含油污水由清舱公司清运，船舶冲洗废水、船坞冲洗废水、生活污水和初期雨水进入当地的定海区西北片污水处理厂集中处理后排海。

本项目行业类别与舟山长宏国际船舶修造有限公司修船项目相同，项目生产工艺与舟山长宏国际船舶修造有限公司修船项目相似，且舟山长宏国际船舶修造有限公司修船项目规模更大，累积的船舶修理用水、排水经验数据更充足、具代表性，因此其参数具有可类比性。

舟山长宏国际船舶修造有限公司生产过程中对船舶的待修部位进行冲洗，船型吨级越大，冲洗水用量越多，平均每艘 15 万吨级船每次冲洗用水量达 150 吨、每艘 5 万吨级船舶每次冲洗用水量为 80 吨、每 3 万吨级船每次冲洗用水量为 60 吨、每艘 0.5 万吨级船每次冲洗用水量为 5 吨，每 0.3 万吨级船触每次冲洗用水量为 4 吨。

类比舟山长宏国际船舶修造有限公司修船项目，本项目平均修理一艘 0.5 万吨级船舶每次冲洗用水量为 5 吨，修理一艘 0.3 万吨级船每次冲洗用水量为 4 吨，修理一艘 0.1 万吨级船舶每次冲洗用水量为 2 吨。本项目每年维修大型船舶 10 艘（0.5 万吨级），维修中型船的 25 艘（0.3 万吨级），维修小型船的 50（0.1 万吨级），则本项目船舶冲洗水用量为 250t/a。船舶冲洗水产污系数以 0.9 计，则本项目船舶冲洗废水产生量为 225t/a，除锈废水主要污染物为 COD_{Cr}、SS、石油类，其浓度分别为 400 mg/L、300 mg/L、10 mg/L。

3、船坞平台冲洗废水

项目修理船舶所在的船坞内平台需要定期进行冲洗，其中修理船舶时，每完成一艘船舶修理任务时进行冲洗一次，制造船舶区域每半个月冲洗一次。项目年大修类船舶 10 艘、中修类船舶 25 艘，小修类船舶 50 艘，因此，项目年修理船舶 85 艘需要冲洗的次数为 85 次，制造船舶区域年冲洗次数为 12 次。

项目需要冲洗的区域均为造船平台和修船平台，修造船平台面积 1950m²，

冲洗前均先采取人工清扫方式将大部分杂物清理干净，再用高压水枪进行冲洗，用水量按 $10.0 \text{ L/m}^2 \cdot \text{次}$ ，项目修造船平台冲洗用水量为 $19.5 \text{ m}^3/\text{次}$ ，则年用水量为 $1892 \text{ m}^3/\text{a}$ 。排水系数按照 0.9 计算，则冲洗废水年产生量为 1702 m^3 （日产生量为 5.67 m^3 ，）。冲洗废水主要污染物为 COD_{Cr} 、SS、石油类，其浓度分别为 500 mg/L 、 400 mg/L 、 80 mg/L 。

由于企业无修船废水源强的实测数据，类比参照《舟山长宏国际船舶修造有限公司修船项目环境影响报告书》（2019 年 7 月，环评批复文号：定环建审（201930 号）中统计的船舶修造行业废水污染物产排数据，且本项目除锈废水和冲洗废水经自建污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）“表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值”“冲厕、车辆冲洗”和“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”较严值标准后回用于厂区道路浇洒用水，不外排。

本项目废水污染物浓度和污染负荷见表 3.3-8。

4、喷淋废水

本项目喷漆废气使用水喷淋处理，本项目共设置两套喷淋装置，根据每套喷淋柜的容积约 2 m^3 ，喷淋循环水量为 2 m^3 ，每天约补充 0.1 m^3 ，补充水量为 $60 \text{ m}^3/\text{a}$ ，该喷淋水主要含有油漆有机物，喷淋水需每月更换一次，则年更换用水量为 $48 \text{ m}^3/\text{a}$ ，因此喷淋总年用水量为 108 m^3 。喷淋水经过沉淀池沉淀后循环使用，定期更换喷淋废液（ $48 \text{ m}^3/\text{a}$ ），作为危险废物交由有资质的单位处置，不外排。

5、厂区道路浇洒用水

项目厂区绿化用水及场地道路浇洒用水量参考《用水定额第3部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）中“公共设施管理业-浇洒道路和场地 $2.0 \text{ L/m}^2 \cdot \text{d}$ ”本项目道路面积约为 7350 m^2 ，则道路浇洒用水分别为 $4410 \text{ m}^3/\text{a}$ ，该部分用水来源于废水处理设施处理后的回用水，该部分水量约合 $1927 \text{ m}^3/\text{a}$ ，剩余部分（ $2483 \text{ m}^3/\text{a}$ ）由市政新鲜用水补给。

表 3.3-8 废水污染源强核算结果及相关参数一览表

产排污环节	类别	污染物	污染物产生情况			治理措施				污染物排放情况			排放方式	排放去向	排放规律	排放口编号	排放时间(h)
			产生废水量(m³/a)	产生浓度(mg/L)	产生量(t/a)	工艺	处理能力	治理效率	是否为可行技术	排放废水量(m³/a)	排放浓度(mg/L)	排放量(t/a)					
员工办公生活	生活污水	COD _{Cr}	2592	250	0.65	三级化粪池	10t/d	20%	是	2592	200	0.52	排入市政管网	企水镇污水处理厂	间断排放	DW001	/
		BOD ₅		150	0.39			21%	是		118.5	0.31					
		SS		150	0.39			50%	是		75	0.19					
		NH ₃ -N		25	0.065			3%	是		24.25	0.063					
生产过程	除锈废水、船坞平台冲洗废水	COD _{Cr}	1927	493	0.950	生化处理	10t/d	86%	是	1927	69.02	0.133	回用	/	/	/	/
		SS		393	0.757			76%	是		94.32	0.182					
		石油类		75	0.145			79%	是		15.75	0.030					

3.3.2.3 噪声污染物分析

建设项目主要噪声源有切割机、焊机等。目前国家暂未发布船舶行业的污染源源强核算技术指南，因此本次环评参考《污染源源强核算技术指南 汽车制造》（HJ1097-2020）中的附录 G，噪声源强约 60~90dB（A），其噪声设备声压级见下表。

表 3.3-9 本项目噪声污染源源强核算表

序号	噪声源	数量台/套	单台源强 dB(A)	拟采取措施	降噪后源强 dB(A)
1	全自动钢板数控切割机	1	85	减震垫、室内厂房隔声、加强绿化、选择低噪声设备	70
2	200T 液压折边机床	1	80		65
3	150T 液压滚边机床	1	80		60
4	50T 液压角钢弯曲机	1	85		70
5	BXI-315 型交流焊机	15	85		70
6	NBC-500D 型二氧化碳气体保护焊机	5	85		70
7	便携式直流机	5	80		65
8	ZX7-630T 型气弧碳刨缝机	2	80		65
9	液压双缸 G 型喷砂高压枪	5	90		75
10	50T 汽车吊机	1	80		65
11	25T 汽车吊机	1	80		65
12	5T 叉车	1	80		65
13	3.5T 叉车	2	80		65
14	割机	20	90		75

3.3.2.4 固体废物污染源分析

根据工程分析及相关资料，本项目产生的固体废物包括建造船舶和修船过程产生的锈渣、切割产生的废渣和边角料、焊接过程焊渣、除尘设施收集的粉尘、干式过滤器收集的粉尘、废过滤棉、含油或油漆废手套、废活性炭、废润滑油、废油漆桶、污泥、喷淋废液、办公生活产生的生活垃圾等。

（1）锈渣

项目除锈过程产生的锈渣量按 1kg/艘船计，项目年维修船舶：大修 10 艘、中修 25 艘，小修 50 艘，则锈渣产生量为 0.085t/a，经收集后外售给废旧回收公司处理。属《固体废物分类与代码目录》（2024）中类别代码为 900-099-S17 的其他可再生类废物。工业生产活动中产生的其他可再生类废物。

（2）切割废渣

本项目等离子切割过程产生的颗粒物为切割粉尘产生量为 0.72t/a，其中 98% 沉降到地面，因此，经扫地后收集到的切割粉尘为切割废渣，其产生量约为 0.7056t/a，属《固体废物分类与代码目录》（2024）中类别代码为 900-001-S17 的废钢铁。工业生产活动中产生的以钢铁为主要成分的边角料、残次品，以及报废机动车、报废机械设备拆解产生的以钢铁为主要成分的零部件等。经收集后外售给废旧回收公司处理。

（3）钢材废边角料

项目钢材剪切过程产生少量钢材废边角料，该部分固废的产生量约为钢材切割使用量（1600t/a）的 1%，即钢材废边角料产生量为 16t/a，属《固体废物分类与代码目录》（2024）中类别代码为 900-001-S17 的废钢铁。工业生产活动中产生的以钢铁为主要成分的边角料、残次品，以及报废机动车、报废机械设备拆解产生的以钢铁为主要成分的零部件等。经收集后外售给废旧回收公司处理。

（4）焊接废渣

焊接过程焊条夹持部分使用后的废弃物和清理焊缝后产生的废弃物均做焊渣处理。根据《机加工行业环境影响评价中常见污染物源强估算及污染治理》（许海萍），焊条夹持部分使用后的废弃物为焊接材料使用量的 1/11，清理焊缝后产生的废弃物为焊接材料使用量的 4%。本项目焊材使用量为 64t/a，则焊渣产生量约为 8.38t/a，属《固体废物分类与代码目录》（2024）中类别代码为 900-001-S17 的废钢铁。工业生产活动中产生的以钢铁为主要成分的边角料、残次品，以及报废机动车、报废机械设备拆解产生的以钢铁为主要成分的零部件等。经收集后外售给废旧回收公司处理。

（5）收集的烟尘

项目焊接烟尘采用移动式布袋除尘器处理，根据工程分析，收尘量为 0.494t/a，

此部分烟尘主要为金属颗粒，袋装收集后暂存于一般固废暂存间，属《固体废物分类与代码目录》（2024）中类别代码为 900-001-S17 的废钢铁。工业生产活动中产生的以钢铁为主要成分的边角料、残次品，以及报废机动车、报废机械设备拆解产生的以钢铁为主要成分的零部件等。外售给废旧回收公司处理。

（6）干式过滤器收集的粉尘

项目在经过废气治理设施中的干式过滤器后，干式过滤器沉降处理会收集粉尘，其中气旋喷淋塔的处理效率为 61%，干式过滤器处理效率为 90%。根据前文所述，有组织收集的漆雾为 23.57t/a，则干式过滤器收集粉尘为 8.27t/a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，危废类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49，收集后放置在危险废物贮存室，统一收集后交由有危废处理资质的单位处理。

（7）废过滤棉

喷漆废气需经干式过滤器过滤，过滤器中的过滤棉需要定期更换，根据企业生产经验，约 1 个月换一次，每次更换量为 0.001t/套治理装置，本项目一共设置两套干式过滤器装置，则废过滤棉产生量为 0.024t/a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，危废类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49，收集后放置在危险废物贮存室，统一收集后交由有危废处理资质的单位处理。

（8）含油或油漆手套

项目喷漆工佩戴手套进行喷漆操作，生产设备维护过程中使用抹布清理油污，将产生一定量废手套，产生量约为 0.02t/a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，危废类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49，收集后放置在危险废物贮存室，统一收集后交由有危废处理资质的单位处理。

（9）废活性炭

本项目修船喷漆产生的有机废气采用一套二级活性炭吸附处理。本项目废气温度低于 40℃，废气经干式过滤装置除湿除雾后相对湿度低于 80%、废气中颗粒物含量低于 1mg/m³，则均符合活性炭吸附的运行条件。根据废气产排情况分析，修船喷漆废气需吸附的 VOCs 量分别为 5.46t/a。根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函[2023]

538 号): 蜂窝状活性炭吸附比例取值 15%, 则活性炭吸附装置所需的活性炭年用量至少为 36.4t/a。

本项目喷漆废气处理装置中的单个活性炭吸附箱的设计内部尺寸为长 2m×宽 2m×高 1.5m, 每台活性炭吸附箱内的每层活性炭填料厚度为 0.2m, 每个活性炭箱设 6 层活性炭, 单层有效过滤面积为 4m², 则总过滤面积为 24m²。即每台活性炭吸附箱内需放置的活性炭量为 4.8m³, 活性炭装填密度为 0.65g/cm³, 每台装载约 3.12t, 过滤风速为 0.21m/s (满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ2026-2013) 中使用蜂窝活性炭风速宜小于 1.2m/s), 停留时间为 0.96s。活性炭平均每 2 个月更换一次, 则 2 台活性炭吸附装置年活性炭量为 37.44t/a>36.4t/a, 可满足吸附处理要求, 活性炭吸附装置中废活性炭产生量为 42.9t/a。

综上, 本项目废活性炭产生量为 42.9t/a, 属于“HW49 其他废物”废物代码“900-039-49 烟气、VOCs 治理过程 (不包括餐饮行业油烟治理过程) 产生的废活性炭”。

(10) 废润滑油

本项目剪板机、切割机等机加工设备不使用乳化液和切削液等, 使用润滑油, 以及机械维修过程中, 均会产生一定量的废润滑油, 产生量约 0.1t/a。根据《国家危险废物名录 (2025 年版) 》, 废润滑油属于危险废物, 危废类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物, 废物代码为 900-217-08, 暂存于危险废物贮存室, 统一收集后交由有危废处理资质的单位处理。

(11) 废油漆桶

本项目油漆使用完毕后产生的空油漆桶, 项目使用油漆总量为 76.44t/a, 固化剂总量为 4.62t/a, 每桶油漆和稀释剂约 25kg, 则油漆和稀释剂桶个数为 3243 个, 空油漆桶重约 1kg/个, 则废油漆桶产生量约 3.243t/a。根据《国家危险废物名录 (2025 年版) 》, 废润滑油属于危险废物, 危废类别为 HW49 其他废物, 废物代码为 900-041-49, 暂存于危险废物贮存室, 统一收集后交由有危废处理资质的单位处理。

(12) 污泥

本项目生产废水主要为含油废水, 因此生产废水处理过程中产生含油污泥。

根据工程经验，污泥排放量按照下式计算： $Y=Y_T \times Q \times L_r$

式中： Y ——污泥产量，g/d；

Q ——废水处理量， m^3/d

L_r ——去除的 SS 浓度，mg/L；

Y_T ——污泥产量系数（取 1.0）。

由上式计算，本项目自建污水处理站产生绝干污泥量约为 $Y=1.0 \times 5.24 \times (385.68-92.56)=1.54kg/d=0.462t/a$ ，污泥含水率以 80%计，则项目产生的污泥为 2.31t/a，该污泥无生物风险，不含有机溶剂和重金属等有毒物质，属于一般固废，可由环卫部门清理。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，生产废水处理产生的污泥属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-210-08，统一收集后交由有危废处理资质的单位处理。

（13）喷淋废液

根据前文工程分析，本项目喷漆废气处理设施喷淋废液产生量约为 48t/a，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，喷淋废液属于危险废物，危废类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49，暂存于危险废物贮存室，统一收集后交由有危废处理资质的单位处理。

（14）生活垃圾

项目劳动定员 60 人，生活垃圾产生量住宿员工按 1kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 18t/a，集中收集后交由环卫部门统一清运处理。

表 3.3-10 本项目危险废物汇总表

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	产废周期	危险特性	污染防治措施
干式过滤器收集的粉尘	HW49 其他废物	900-041-49	8.27	干式过滤器	固态	漆雾颗粒	漆雾颗粒	每天	T/In	委托有危废处
废过	HW49	900-041-49	0.024	干式过滤器	固	合	漆雾	每	T/In	

滤棉	其他废物				态	成纤维	颗粒	天		理资质的单位处理
含油或油漆手套	HW49 其他废物	900-041-49	0.02	喷漆	固态	布	残留的润滑油或油漆	1个月	T/In	
废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49	42.9	废气处理	固态	活性炭	有机废气	2个月	T	
废润滑油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-217-08	0.1	生产设备使用	液态	矿物油	烷烃、芳烃	1个月	T, I	
废油漆桶	HW49 其他废物	900-041-49	3.243	喷漆	固态	铁	残留的油漆	1个月	T/In	
污泥	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-210-08	2.31	废水处理	固态	污泥	矿物油	1个月	T, I	
喷淋废液	HW49 其他废物	900-041-49	48	喷漆废气处理	液态	废水	油漆	1个月	T/In	

表 3.3-11 危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所 (设施) 名称	危险废物			位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
	名称	类别	代码					
杂物存放区（有害物品）	干式过滤器收集的粉尘	HW49 其他废物	900-041-49	厂区东南边	20m ²	采用密闭性好、耐腐蚀的塑料容器封存	1	1个月
	废过滤棉	HW49 其他废物	900-041-49				0.1	3个月
	含油或油漆手套	HW49 其他废物	900-041-49				0.05t	3个月
	废活性炭	HW49	900-039-49				产生即	/

		其他废物					刻拉走	
	废润滑油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-217-08				0.2t	3 个月
	废油漆桶	HW49 其他废物	900-041-49				0.5t	3 个月
	污泥	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-217-08				产生即刻拉走	/
	喷淋废液	HW49 其他废物	900-041-49				产生即刻拉走	/

表 3.3-12 固体废物产生及处置情况 单位：t/a

名称	产生量	类别	代码	处理方式	排放量
锈渣	0.085	99	900-099-S17	外售给废旧回收公司	0
切割废渣	0.7056	09	900-001-S17		0
钢材废边角料	16	09	900-001-S17		0
焊接废渣	8.38	09	900-001-S17		0
收集的烟尘	0.494	09	900-001-S17		0
干式过滤器收集粉尘	8.27	HW49 其他废物	900-041-49	委托有危废处理资质的单位处理	0
废过滤棉	0.024	HW49 其他废物	900-041-49		
含油或油漆手套	0.02	HW49 其他废物	900-041-49		
废活性炭	42.9	HW49 其他废物	900-039-49		0
废润滑油	0.1	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-217-08		0
废油漆桶	3.243	HW49 其他废物	900-041-49		0

		物			
污泥	2.31	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-217-08		0
喷淋废液	48	HW49 其他废物	900-041-49		0
生活垃圾	18	/	/	交由环卫部门统一清运	0

3.3.2.5 项目污染物排放量汇总

根据上述污染物产生情况分析，结合拟采取的污染防治措施，项目运营期间各类污染物处理削减及排放状况见下表。

表 3.3-13 本项目主要污染物产排情况一览表 单位：t/a

污染源	污染物名称	产生量	削减量	排放量
废水	污水量	4519	1927	2592
	COD _{Cr}	1.600	1.080	0.520
	BOD ₅	0.390	0.080	0.310
	SS	1.147	0.957	0.190
	NH ₃ -N	0.065	0.002	0.063
	石油类	0.145	0.145	0.000
废气	TSP	9.638	0.7056	8.9324
	PM ₁₀	23.724	22.536	1.188
	VOCs	16.81	9.25	7.56
	甲苯	0.1294	0.075	0.0544
	二甲苯	6.21	3.49	2.72
	臭气浓度	少量	少量	少量
固体废物	锈渣	0.085	0.085	0
	切割废渣	0.7056	0.7056	0
	钢材废边角料	16	16	0
	焊接废渣	8.38	8.38	0
	收集的烟尘	0.494	0.494	0
	干式过滤器收集的粉尘	8.27	8.27	0
	废过滤棉	0.024	0.024	0
	含油或油漆手套	0.02	0.02	0
	废活性炭	42.9	42.9	0

	废润滑油	0.1	0.1	0
	废油漆桶	3.243	3.243	0
	污泥	2.31	2.31	0
	喷淋废液	48	48	0

3.4 与相关规划和政策的符合性分析

3.4.1 与国家产业政策符合性分析

本项目为 C3731 金属船舶制造，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的“鼓励类”、“淘汰类”项目，即为“允许类”。根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目不属于里面的禁止类事项。

综上所述，故本项目的建设符合相关产业政策规定要求。

3.4.2 与法律法规符合性分析

（1）与《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案> 的通知》（环大气 [2019]53 号）相符性分析

本项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）相符性分析见下表：

表 3.4-1 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》相符性分析一览表

控制要求	本项目情况	相符性
大力推进源头替代。通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料，水性、辐射固化、植物基等低 VOCs 含量的油墨，水基、热熔、无溶剂、辐射固化、改性、生物降解等低 VOCs 含量的胶粘剂，以及低 VOCs 含量、低反应活性的清洗剂等，替代溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，从源头减少 VOCs 产生。	本项目使用的涂料为符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）要求的船舶涂料。	相符
1、全面加强无组织排放控制。重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类	本项目设置一个密闭的喷漆房，采用“旋流板喷淋装置+干式过滤+沸石固定床吸附浓缩+CO 催化氧化”对造船喷漆有机废气进行处理，处理后的废气通过 20m 高排气筒（DA001）排	相符

排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。 2、提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。	放；修船过程中对需要进行喷漆的区域采用移动式工棚围蔽，收集的有机废气引至“旋流板喷淋装置+干式过滤装置+二级活性炭吸附装置”，处理后废气经 20m 高排气筒（DA002）排放。有效减少 VOCs 的排放。	
推进建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。油气（溶剂）回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度 VOCs 废气治理和恶臭异味治理。非水溶性的 VOCs 废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处理。采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。有条件的工业园区和产业集群等，推广集中喷涂、溶剂集中回收、活性炭集中再生等，加强资源共享，提高 VOCs 治理效率。 实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时、重点区域大于等于 2 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外，有行业排放标准的按其相关规定执行	本项目设置一个密闭的喷漆房，采用“旋流板喷淋装置+干式过滤+沸石固定床吸附浓缩+CO 催化氧化”对造船喷漆有机废气进行处理，处理后的废气通过 20m 高排气筒（DA001）排放；修船过程中对需要进行喷漆的区域采用移动式工棚围蔽，收集的有机废气引至“旋流板喷淋装置+干式过滤装置+二级活性炭吸附装置”，处理后废气经 20m 高排气筒（DA002）排放。项目涂装过程中 VOCs 初始排放速率小于 2kg/h，VOCs 去除效率可达到 75%，经处理后的 VOCs 可稳定达标排放，符合要求。	相符

(2) 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)的相符性分析

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019), 本项目 VOCs 无组织排放控制要求见下表。

表 3.4-2 VOCs 无组织排放控制要求一览表

源项	控制环节	控制要求	符合情况
VO Cs 物 料 储 存	物料储存	1、VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中； 盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内、或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭； VOCs 物料储罐应密封良好； VOCs 物料储库、料仓应满足 3.6 条对密闭空间的要求。	本项目使用的油漆均使用铁桶或塑料桶等容器密封储存，放置于室内，在非取用状态时保持密闭，符合要求。
VO Cs 物 料 转 移 和 输 送	基本要求	液态 VOCs 物料应采用管道密闭输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。	本项目使用密闭的铁桶或塑料桶等密封容器转移 VOCs 物料，符合要求。
工 艺 过 程 VO Cs 无 组 织 排 放	含 VOCs 产品的使用过程	1、调配、涂装、印刷、粘结、印染、干燥、清洗等过程中使用 VOCs 含量大于等于 10%的产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，或采取局部气体收集措施；废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 2、有机聚合物产品用于制品生产的过程，在（混合/混炼、塑炼/塑化/熔化、加工成型（挤出、注射、压制、压延、发泡、纺丝等）等作业中应采用密闭设备或在密闭空间内操作，或采取局部气体收集措施；废气应排至 VOCs 废气收	本项目设置一个密闭的喷漆房，采用“旋流板喷淋装置+干式过滤+沸石固定床吸附浓缩+CO 催化氧化”对造船喷漆有机废气进行处理，处理后的废气通过 20m 高排气筒（DA001）排放；修船过程中对需要进行喷漆的区域采用移动式工棚围蔽，收集的有机废气引至“旋流板喷淋装置+干式过滤装置+二级活性炭吸附装置”，处理后废气经 20m 高排气筒（DA002）排放。

		集处理系统。	
	其他要求	企业应建立台帐，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废气量、去向以及 VOCs 含量等信息。台帐保存期限不少于 3 年。 通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。 工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）应按要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。	本评价要求企业建立台帐，记录含油漆原辅材料和含的相关信息。 企业根据相关规范设计通风量，符合要求。
VOCs 无组织废气收集处理系统	基本要求	VOCs 废气收集处理系统与生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。	本项目 VOCs 废气收集处理系统与生产工艺设备同步运行。若废气处理系统发生故障或检修时，生产设备会停止运行。
	废气收集系统要求	企业应考虑生产工艺、操作方式、废气性质、处理方法等因素，对 VOCs 废气进行分类收集。 废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合 GB/T 16758 的规定，采用外部排风罩的，应按 GB/T 16758、AQ/T 4274-2016 规定的方法测量控制风速，测量点应选取在距排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应低于 0.3m/s（行业相关规范有具体规定的，按相关规定执行）。	项目根据不同的生产工艺、废气性质，对 VOCs 废气分类收集。
	VOCs 排放控制要求	收集的废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 3\text{kg/h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；对于重点地区，收集的废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 2\text{kg/h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外。 排气筒高度不低于 15m（因安全考虑或有特殊工艺要求的除外），具体高度以	本项目设置一个密闭的喷漆房，采用“旋流板喷淋装置+干式过滤+沸石固定床吸附浓缩+CO 催化氧化”对造船喷漆有机废气进行处理，处理后的废气通过 20m 高排气筒（DA001）排放；修船过程中对需要进行喷漆的区域采用移动式工棚围蔽，收集的有机废气引至“旋流板喷淋装置+干式过滤装置+二级活性炭吸附装置”，处理后废气经 20m 高排气筒（DA002）排放。有机废气初始排放速率小于 2kg/h。符合要求。

	及与手尾建筑物的相对高速关系应根据环境影响评价文件确定。 当执行不同排放控制要求的废气合并排气筒排放时，应在废气混合前进行监测，并执行相应的排放控制要求；若可选择的监控位置只能对混合后的废气进行检测，则应按各排放控制要求中最严格的规定执行。	
记录要求	企业应建立台帐，记录废气手机系统、VOCs 处理设施的主要运行和维护信息，如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、吸附剂再生/更换周期和更换量、催化剂更换周期和更换量、吸附液 pH 值等关键运行参数。台帐保存期限不少于 3 年。	本次评价要求企业建立台帐记录相关信息。
企业厂区内及 周边污染 监控要求	企业边界及周边 VOCs 监控要求执行 GB 16297 或相关行业排放标准的有关规定。 地方生态环境主管部门可根据当地环境保护需要，对厂区内 VOCs 无组织排放状况进行监控，具体实施方式由各地自行确定。	/
污染物 监测要求	企业应按照有关法律、《环境监测管理办法》和 HJ 819 等规定，建立企业监测制度，制定企业监测方案，对污染物排放状况及其周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。 对于挥发性有机液体储罐、挥发性有机液体装载设施以及废气收集处理系统的 VOCs 排放，监测采样和测定方法按 GB/T 16157、HJ/T 397、HJ 732 以及 HJ 38、HJ 1012、HJ1013 的规定执行。企业边界及周边 VOCs 监测按 HJ/T 55 的规定执行。	本次评价要求企业开展自行监测。

(3) 与《广东省人民政府办公厅关于印发广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函[2021]58 号）相符性分析

根据《广东省大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函[2021]58 号）提出，大气治理中，挥发性有机物（VOCs）是综合治理的关键，各地制定、实施低 VOCs 替代计划，制定省重点涉 VOCs 企业清单、治理指引和分级管控

规则；水污染方面要以改善水环境质量为目标，深入推进城市生活污水、工业污染、农村生活污染、农业面源污染、地下水污染、港口船舶污染等治理，并巩固提升饮用水源保护、水环境生态协同管理，重点流域协同治理水平；土壤方面坚持“保护优先、预防为主、风险管控”的原则。

本项目提出了各项污染防治措施，对 VOCs 采取有效的治理措施，外排 VOCs 满足广东省地方标准《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，厂界内有机废气无组织排放监控点执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）中附录 A 排放限值，同时对 VOCs 提出了总量建议指标；生活污水经过三级化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和企水镇污水处理厂设计进水水质标准较严值，通过市政管网排入企水镇污水处理厂集中处理，最终经灌溉渠排入企水港。除锈废水和冲洗废水经过自建污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）“表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值”“冲厕、车辆冲洗”和“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”较严值标准后回用于厂区道路浇洒用水。经过环境质量现状监测，项目所在区域土壤环境质量良好，土壤中各监测因子均满足相应的环境质量标准的要求，在项目运行中，企业应通过“源头控制、过程控制、跟踪监测”防治土壤污染。

综上所述，本项目建设符合《广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案》的要求。

（4）与《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》（粤环办（2021）43号）相符性分析

根据《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》（粤环办（2021）43号），本项目 VOCs 排放控制要求见下表。

表 3.4-3 与《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》相符性分析

序号	控制要求	相符性
源头削减		
1	船舶涂料： 车间底漆（无机）VOCs 含量≤580g/L； 无机锌底漆 VOCs 含量≤550g/L；	符合

		其他底漆 VOCs 含量 $\leq 450\text{g/L}$; 面漆 VOCs 含量 $\leq 450\text{g/L}$; 通用底漆/压载舱漆 VOCs 含量 $\leq 350\text{g/L}$; 防污漆 I 型和 II 型 VOCs 含量 $\leq 450\text{g/L}$; 防污漆 III VOCs 含量 $\leq 400\text{g/L}$; 特种涂料 (耐高温漆、耐化学品漆等) VOCs 含量 $\leq 350\text{g/L}$; 即用状态船用涂料: 防污涂料 VOCs 含量 $\leq 500\text{g/L}$; 不玷污涂料 VOCs 含量 $\leq 300\text{g/L}$; 底漆 VOCs 含量 $\leq 550\text{g/L}$; 面漆 VOCs 含量 $\leq 500\text{g/L}$; 通用底漆 VOCs 含量 $\leq 400\text{g/L}$; 车间底漆 VOCs 含量 $\leq 650\text{g/L}$; 其他涂料 VOCs 含量 $\leq 500\text{g/L}$ 。	
过程控制			
2	VOCs 物流储 存	油漆、稀释剂、清洗剂等含 VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。	本项目油漆、稀释剂等 VOCs 物料采用密闭的储罐储存,符合。
3		油漆、稀释剂、清洗剂等盛装 VOCs 物料的容器存放于室内,或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器在非取用状态时应加盖、封口,保持密闭。	油漆、稀释剂等盛装 VOCs 物料的容器存放于室内,盛装 VOCs 物料的容器在非取用状态时加盖、封口,保持密闭,符合。
4	VOCs 物料转 移和输 送	油漆、稀释剂、清洗剂等液体 VOCs 物料应采用管道密闭输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时,应采用密闭容器或罐车。	本项目油漆、稀释剂等液体 VOCs 物料采用密闭容器储存,使用时方打开,转移过程保持密闭状态,符合。
5	工艺过 程	调配、电泳、电泳烘干、喷涂(低、中、面、清)、喷涂烘干、修补漆、修补漆烘干等使用 VOCs 质量占比大于等于 10%物料的工艺过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作,废气应排至 VOCs 废气收集处理系统;无法密闭的,应采取局部气体收集措施,废气排至 VOCs 废气收集处理系统。	本项目喷涂工序使用 VOCs 质量占比大于 10%的物料,喷漆工序在密闭空间内操作,废气排放至 VOCs 废气收集处理系统;刷漆工序无法密闭,采用移动式工棚收集,废气排放至 VOCs 废气收集处理系统,符合。
6	废气收 集	废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统应在负压下运行,若处于正压状态,应对管道组件的密封点进行泄漏检测,泄漏检测值不应超过 $500\mu\text{mol/mol}$,亦不应有感官可察觉泄漏。	本项目废气收集系统的输送管道密闭,废气收集系统在负压下运行,符合。
7		采用外部集气罩的,距集气罩开口面最远	本项目距集气罩开口面最远

		处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不低于 0.3m/s，有行业要求的按相关规定执行。	处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不低于 0.3m/s，符合。
8		废气收集系统应与生产工艺设备同步运行。废气处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他代替措施。	本项目废气处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用，符合。
9	非正常排放	载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工(车)、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统，清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	符合。
末端治理			
10	排放水平	其他表面涂装行业：a) 2002 年 1 月 1 日前的建设项目排放的工艺有机废气排放浓度执行《大气污染物排放限值》(DB4427-2001)第一时段限值；2002 年 1 月 1 日起的建设项目排放的有机废气排放浓度执行《大气污染物排放限值》(DB4427-2001)第二时段限值；车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 3\text{kg/h}$ 时，建设 VOCs 处理设施且处理效率 $\geq 80\%$ ；b) 厂区内无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 6mg/m^3 ，任意一次浓度值不超过 20mg/m^3 。	本项目排放的有机废气以 VOCs 为表征，执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367—2022)。
11	治理设施设计	VOCs 治理设施应与生产工艺设备同步运行，VOCs 治理设施发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。	本项目 VOCs 治理设施发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用，符合。
12	与运行管理	污染治理设施编号可为排污单位内部编号，若无内部编号，则根据《排污单位编码规则》(HJ608)进行编号。有组织排放口编号应填写地方环境保护主管部门现有编号，或根据《排污单位编码规则》(HJ608)进行编号	本项目有组织排放口编号按照《排污单位编码规则》(HJ608)进行编号，符合。
13		设置规范的处理前后采样位置，采样位置应避开对测试人员操作有危险的场所，优	本项目设置规范的处理前后采样位置，符合。

		先选择在垂直管段，避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 6 倍直径，和距上述部件上游方向不小于 3 倍直径处。	
14		废气排气筒应按照《广东省污染源排污口规范化设置导则》(粤环[2008]42 号)相关规定，设置与排污口相应的环境保护图形标志牌。	本项目废气排气筒将按照《广东省污染源排污口规范化设置导则》(粤环[2008]42 号)相关规定，设置与排污口相应的环境保护图形标志牌，符合。
环境管理			
15	管理台账	建立含 VOCs 原辅材料台账，记录含 VOCs 原辅材料的名称及其 VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、含 VOCs 原辅材料回收方式及回收量。	本项目将建立含 VOCs 原辅材料台账，记录含 VOCs 原辅材料的名称及其 VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、含 VOCs 原辅材料回收方式及回收量，符合。
16		建立废气收集处理设施台账，记录废气处理设施进出口的监测数据(废气量、浓度、温度、含氧量等)、废气收集与处理设施关键参数、废气处理设施相关耗材(吸收剂、吸附剂、催化剂等)购买和处理记录。	本项目将建立废气收集处理设施台账，记录废气处理设施进出口的监测数据(废气量、浓度、温度、含氧量等)、废气收集与处理设施关键参数、废气处理设施相关耗材(吸收剂、吸附剂、催化剂等)购买和处理记录，符合。
17		建立危废台账，整理危废处置合同、转移联单及危废处理方资质佐证材料。	本项目将建立危废台账，整理危废处置合同、转移联单及危废处理方资质佐证材料，符合。
18		台账保存期限不少于 3 年。	本报告要求台账保存期限不少于 3 年，符合。
19		溶剂涂料涂覆、溶剂涂料(含胶)固化成膜设施废气重点排污单位主要排放口至少每月监测一次挥发性有机物，至少每季度监测一次苯、甲苯、二甲苯及特征污染物，一般排放口至少每半年监测一次挥发性有机物、苯、甲苯、二甲苯及特征污染物；非重点排污单位至少每年监测一次挥发性有机物、苯、甲苯、二甲苯及特征污染物。	本报告提出的监测计划中挥发性有机物及特征污染物监测频率为每季度 1 次，符合。
20		点补、调漆等生产设施废气，以及树脂纤维、塑料加工等有机废气重点排污单位主要排放口至少每季度监测一次挥发性有机物，一般排放口至少每半年监测一次挥发	本报告提出的监测计划中挥发性有机物及特征污染物监测频率为每季度 1 次，符合。

		性有机物，非重点排污单位至少每年监测一次挥发性有机物。	
21		厂界无组织废气至少每半年监测一次挥发性有机物。	本报告提出的监测计划中厂界无组织废气监测频率为每半年1次，符合。
22		涂装工段旁无组织废气至少每季度监测一次挥发性有机物。	本报告提出的监测计划中涂装工段旁无组织废气监测频率为每季度1次，符合。
23	危废管理	工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）应按照相关要求进行了储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭	本项目对产生的干式过滤器收集的粉尘、废过滤棉、含油或油漆废手套、废活性炭、废润滑油、废油漆桶等含 VOCs 废料（渣、液）储存、转移和输送提出相关要求，盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭，符合。

(5) 与《广东省企业投资项目备案证》的相符性分析

项目于 2021 年办理了广东省企业投资项目备案证，2022 年开工平整土地，其他建设内容待办理其他证件后再继续建设。根据备案证管理办法，项目属在备案证核发后的 2 年内开工建设的项目，备案证长期有效。项目建设与广东省企业投资项目备案证管理规定相符。

3.4.3 与相关规划符合性分析

(1) 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的相符性

2021 年 12 月 14 日，广东省人民政府发布《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）（以下简称《规划》），本项目与《规划》的符合性分析体现在：

1) 与海洋经济高质量发展的符合性

《规划》要求：广东省提出要推动海洋经济高质量发展，优化海洋产业布局，提升海洋经济综合竞争力。港池疏浚工程是船舶维修和旧船拆解项目的重要基础设施，能够提升港口的作业能力和服务水平；通过疏浚工程，港池水深增加，可容纳更大吨位的船舶，促进船舶维修和拆解产业的发展，符合《规划》对海洋经济高质量发展的要求。

2) 与港口和航运业升级的符合性

《规划》要求：广东省提出要加快港口和航运业升级，提升港口综合服务能力，推动航运业智能化、绿色化发展。疏浚工程将改善港池的通航条件，提升港口作业效率，支持船舶维修和拆解业务的开展；工程实施后，港口可更好地服务大型船舶，推动航运业向高效化、绿色化方向发展，符合《规划》对港口和航运业升级的要求。

3) 与海洋生态环境保护的符合性

《规划》要求：广东省强调要加强海洋生态环境保护，推动海洋资源可持续利用，减少海洋环境污染。疏浚工程将严格按照环保标准实施，减少对海洋生态环境的影响；通过疏浚，可改善港池水质，减少淤泥堆积对海洋生态的破坏，符合《规划》对海洋生态环境保护的要求。

4) 与海洋基础设施建设的符合性

《规划》要求：广东省提出要加强海洋基础设施建设，提升海洋经济发展的支撑能力。港池疏浚工程是海洋基础设施建设的重要组成部分，能够提升港口的船舶维修和拆解能力；工程实施后，港口基础设施水平将显著提高，为海洋经济发展提供有力支撑，符合《规划》对海洋基础设施建设的要求。

5) 与资源高效利用的符合性

《规划》要求：广东省提出要推动海洋资源高效利用，发展循环经济，减少资源浪费。疏浚工程为船舶维修和旧船拆解提供了必要的作业条件，支持旧船资源的回收利用；项目通过资源循环利用，减少资源浪费，符合《规划》对资源高效利用的要求。

因此，项目用海是符合《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的。

(2) 与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》的符合性分析

《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》提出：“严格落实生态保护红线管控。实施生态保护红线分级分类管控，生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动”“提质增效海洋传统产业。高质量建设“粤海粮仓治，高标准

建设智能渔场、海洋牧场和深水网箱养殖基地，打造现代海洋渔业产业集群”。

根据《广东省国土空间规划（2021-2035）》（2022年）“三区三线”中生态保护红线，本项目不占用生态保护红线，不涉及永久基本农田，本项目为雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的港池疏浚工程，项目在原有港池范围内进行浚深工作，主要为满足设计代表船型（200吨杂货船）的进出港水深要求，项目不涉及对航道的扩宽、其他构筑物的建设行为，项目建设符合《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）》的要求，属于《规划中》对生态功能不造成破坏的有限人为活动。此外，根据《广东省海洋经济发展“十四五”规划》，本项目的建设可更好地服务大型船舶，推动航运业向高效化、绿色化方向发展，是船舶维修和旧船拆解项目的重要基础设施，能够提升港口的作业能力和服务水平；通过疏浚工程，港池水深增加，可容纳更大吨位的船舶，促进船舶维修和拆解产业的发展，符合《广东省海洋经济发展“十四五”规划》对海洋经济高质量发展的要求。综上，本项目建设符合《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》。

（3）与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》中提出“强化海域污染治理。深化港口船舶污染联防联控，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。开展渔港环境综合整治，推进渔港污染防治能力建设，提高渔港污染防治监管水平。积极引导渔民减船转产和实施渔船更新改造项目，淘汰老旧渔船。优化海水养殖生产布局，鼓励发展深海养殖，推行海水养殖尾水集中生态化治理，严格管控海水养殖尾水排放。深化海洋垃圾污染防治，鼓励有条件的沿海地市率先构建海岸垃圾清理保洁和海上环卫机制，开展海洋微塑料监测、评估和防治技术研究。”

本项目生活污水经过三级化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和企水镇污水处理厂设计进水水质标准较严值，通过市政管网排入企水镇污水处理厂集中处理，最终经灌溉渠排入企水港。除锈废水和冲洗废水经过自建污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市

杂用水水质》（GB/T 18920-2020）“表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值”“冲厕、车辆冲洗”和“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”较严值标准后回用于厂区道路浇洒用水，不直接外排，因此本项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。

（4）与《湛江市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

2021 年 8 月 7 日，湛江市人民政府印发《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（以下简称《纲要》），本项目与《纲要》的符合性分析体现在：

1）与湛江市海洋经济高质量发展的符合性

《纲要》要求：湛江市提出要大力发展海洋经济，推动海洋产业向高端化、绿色化、智能化方向发展，打造现代海洋产业体系。港池疏浚工程是船舶维修和旧船拆解项目的重要基础设施，能够提升港口的作业能力和服务水平，支持海洋经济发展；通过疏浚工程，港池水深增加，可容纳更大吨位的船舶，促进船舶维修和拆解产业的发展，符合《纲要》对海洋经济高质量发展的要求。

2）与港口和航运业升级的符合性

《纲要》要求：湛江市提出要加快港口和航运业升级，提升港口综合服务能力，推动航运业绿色化、智能化发展。疏浚工程将改善港池的通航条件，提升港口作业效率，支持船舶维修和拆解业务的开展；工程实施后，港口可更好地服务大型船舶，推动航运业向高效化、绿色化方向发展，符合《纲要》对港口和航运业升级的要求。

3）与海洋基础设施建设的符合性

《纲要》要求：湛江市提出要加强海洋基础设施建设，提升海洋经济发展的支撑能力。港池疏浚工程是海洋基础设施建设的重要组成部分，能够提升港口的船舶维修和拆解能力；工程实施后，港口基础设施水平将显著提高，为海洋经济发展提供有力支撑，符合《纲要》对海洋基础设施建设的要求。

4）与区域协调发展的符合性

《纲要》要求：湛江市提出要推动区域协调发展，特别是加快雷州半岛地区的经济发展，缩小区域差距。雷州市位于雷州半岛，疏浚工程的实施将提升当地

港口的竞争力，促进区域海洋经济发展；项目将带动船舶维修和拆解产业链的发展，推动区域经济协调，符合《纲要》对区域协调发展的要求。

5) 与资源高效利用的符合性

《纲要》要求：湛江市提出要推动资源高效利用，发展循环经济，减少资源浪费。疏浚工程为船舶维修和旧船拆解提供了必要的作业条件，支持旧船资源的回收利用；项目通过资源循环利用，减少资源浪费，符合《纲要》对资源高效利用的要求。

5.2.5.6 与就业保障和社会发展的符合性

《纲要》要求：湛江市提出要增加就业机会，提升社会保障水平，推动人力资源开发。项目的建设和运营将创造大量就业机会，直接和间接带动当地居民就业；项目将通过技能培训提升劳动力素质，符合《纲要》对就业保障和人力资源开发的要求。

因此，本项目建设符合《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》。

3.4.4 项目与国土空间相关规划的符合性分析

3.4.4.1 与《广东省国土空间规划（2021-2035年）》的符合性分析

1、与所在海洋功能分区的符合性分析

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

同时，《广东省国土空间规划（2021-2035年）》提出：“按照耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界的优先序统筹划定落实三条控制线，把三条控制线作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。以三条控制线分别围合的空间为重点管控区域，统筹发展和安全，统筹资源保护利

用，优化农业、生态、城镇等各类空间布局”，“以生态保护红线围合的空间为核心，整体保护和合理利用森林、湿地、河流、湖泊、滩涂、岸线、海洋、荒地等自然生态空间，全面改善自然生态系统质量，全力增强生态产品供给功能”。

根据《广东省国土空间规划（2021-2035）》，其中的海洋空间功能布局图仅划定了海洋生态保护红线、海洋生态保护空间、海洋开发利用空间，本项目位于海洋开发利用空间，根据《规划》：“在海洋开发利用空间内统筹安排渔业、工矿通信、交通运输、游憩、特殊用海区和海洋预留区，按分区明确空间准入、利用方式、生态保护等方面的管控要求”。项目主要经营船舶维修及旧船回收拆解，项目建设可为渔业用海区内的渔船提供维修服务，属于渔业基础设施建设的一部分，对渔民生产经营活动可提供正效益，项目建设满足海洋开发利用空间的相关要求。

而根据其中“三区三线”生态保护红线，本项目不占用生态保护红线，不涉及永久基本农田。本项目周边生态红线区有赤豆寮重要滩涂及浅海水域、广东湛江红树林国家级自然保护区、湛江市雷州市红树林、赤豆寮沙源流失极脆弱区、广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区等，赤豆寮重要滩涂及浅海水域生态红线区与本项目最近，其距离为 26m。

本项目周边海域的生态保护红线位置分布情况见下表 3.4-4 和图 3.4-1 所示。

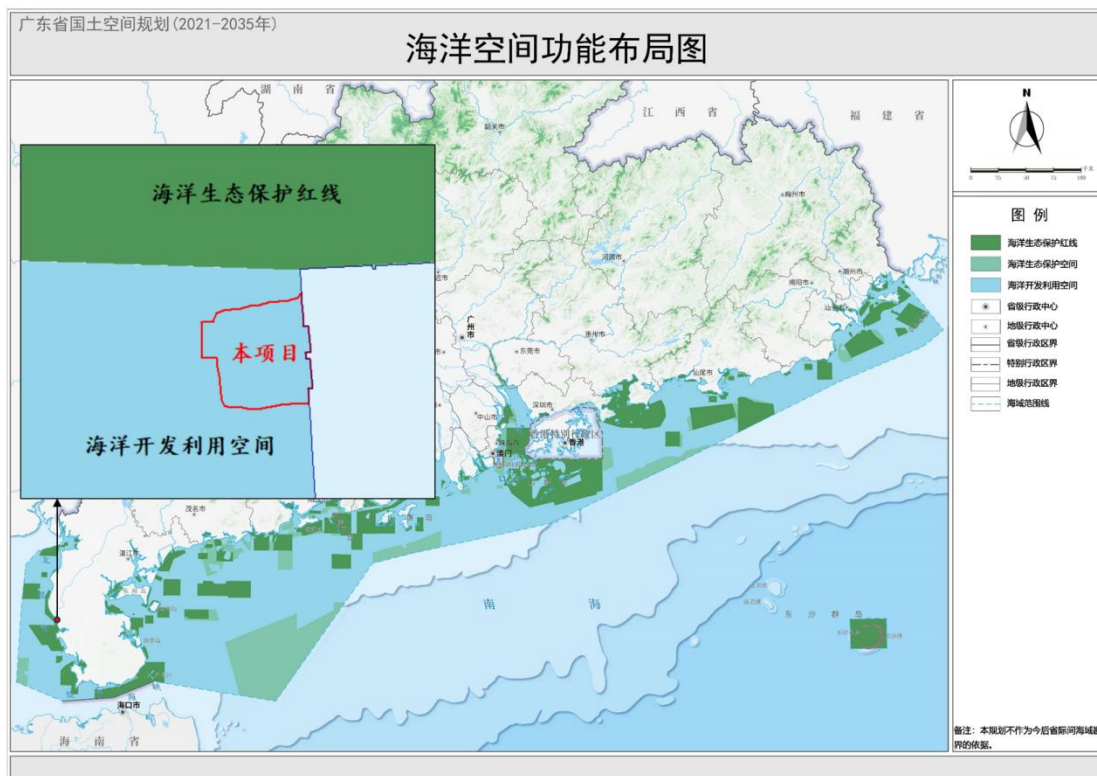


图 3.4-1 项目所处海洋空间功能布局图

表 3.4-4 项目与生态保护红线区位置关系

序号	周边生态保护红线区	与本项目相对位置	与本项目最近距离
1	赤豆寮重要滩涂及浅海水域	项目北侧	26m
2	广东湛江红树林国家级自然保护区	项目西侧	0.8km
3	湛江市雷州市红树林	项目西侧	1.5km
4	赤豆寮沙源流失极脆弱区	项目西北侧	3.8km
5	广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区	项目西南侧	4.8km

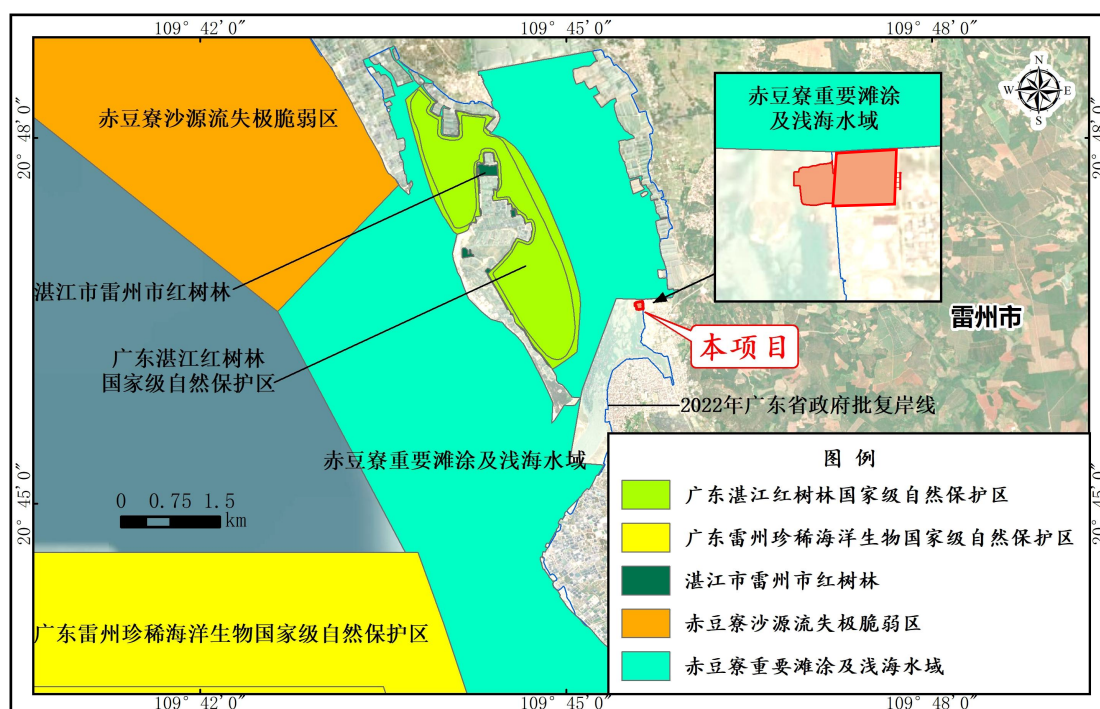


图 3.4-2 项目与“三区三线”中生态保护红线位置关系图

本项目对潮流影响主要表现为疏浚作业改变海床地形，相应改变其附近海域的潮流状况，由于项目疏浚区域流速很小，疏浚区及外侧潮流基本不变；工程施工产生的悬沙主要分布在港池周边海域，悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 0.145km²，对周边的生态红线区影响很小；项目其他工程内容施工规模小，主要为预制材料的放置，其悬浮泥沙扩散的范围较小，同样不会影响至周边的生态红线区。

综上，在项目严格按照施工范围施工，浚深不超深，按正常工况施工的情况下，项目建设对周边海洋生态红线的影响很小，符合“三区三线”的保护要求。因此，本项目建设不涉及占用“生态保护红线”，项目建设所造成的海洋环境影响不大，对项目周边生态保护红线的影响可接受，不会引起周边生态保护红线的生态环境恶化，不会对生态红线的保护及管理造成阻碍，项目建设与《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）》相符合，因此，本项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》中的强化底线约束和空间管控要求。

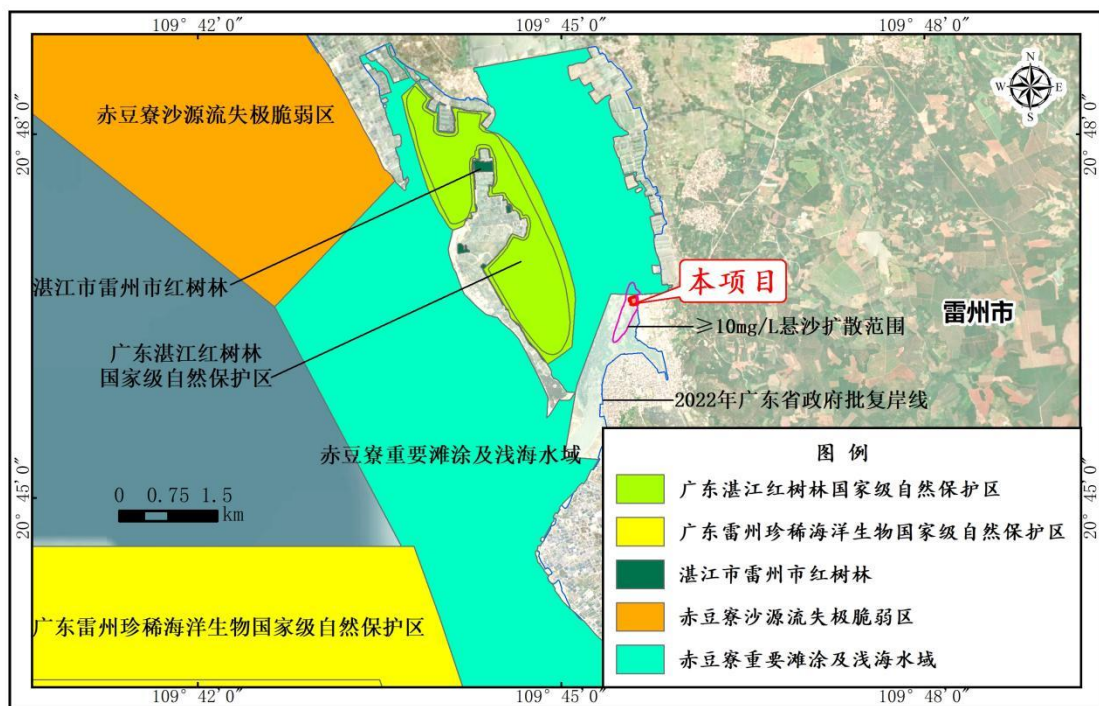


图 3.4-3 施工悬沙与“三区三线”中生态保护红线叠加影响示意图

2、与相关产业发展重点的符合性分析

《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》还提到“沿海经济带突出陆海统筹、港产联动，以港口和临港经济区、临港新城为载体，做大做强临港临海产业集群，加快建设大型产业集聚区，打造世界级沿海产业带”，可见沿海港口经济是广东省产业发展的重点之一，而港口的发展离不开船舶的制造、维修，因此本项目建设有利于雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的经营活动正常开展，对雷州市沿海船舶通航、港口经营等可提供有效助力。

综上，本项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的相关要求。

3.4.4.2 与《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

1、所在海域国土空间规划分区基本情况

所处海洋功能分区位置：

《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》提出“统筹划定落实“三区

三线”，划定生态保护红线，强化生态底线保护”，本项目不涉及海洋生态保护红线区，项目北侧与赤豆寮生态保护区相距约 26m。

此外，根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，市域国土空间控制线规划图将本项目所在的区域划定为渔业用海区，渔业用海区是以渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等渔业利用为主要功能导向的海域，主要分布在雷州半岛东、西两侧近海海域。

由于《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》未对渔业用海区作详细的空间准入以及利用方式的相关要求，因此，根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，渔业用海区的相关管控要求如下：

空间准入：渔业用海区允许渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等渔业利用，可兼容不影响渔业用海区基本功能的用海类型，鼓励开放式养殖、捕捞生产等空间的立体利用。

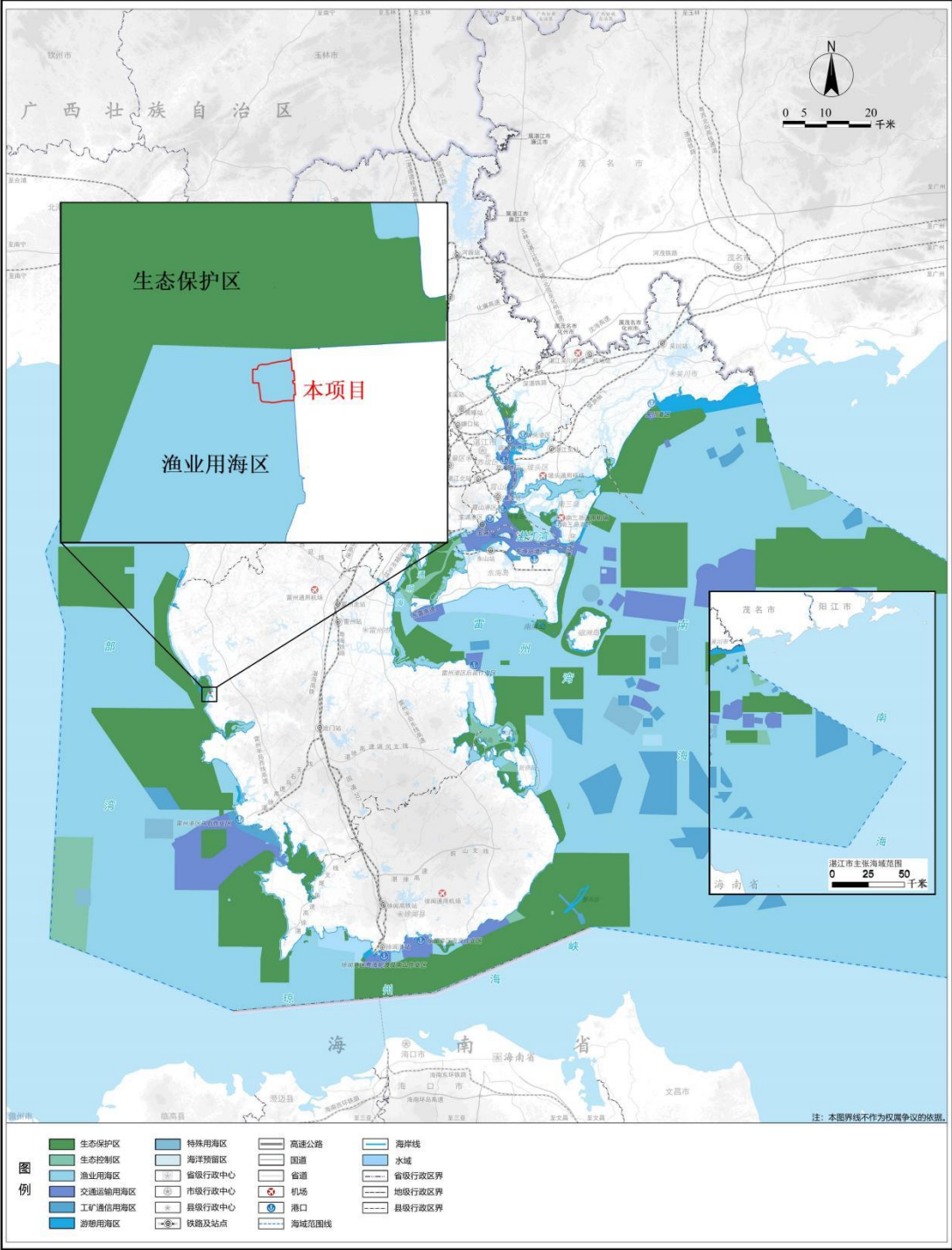
利用方式要求：除渔业基础设施和海岸防护工程外，严格限制改变海域自然属性。

生态保护要求：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、所处海岸线类型

根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目所处海岸线为优化利用岸线。根据规划，优化利用岸线是人工化程度较高、海岸防护与开发利用条件较好的海岸线，主要包括工业、城镇、港口航运设施等所在岸线。合理利用优化利用岸线，促进岸线的集约高效利用，严格控制占用岸线，特别是自然岸线的长度，为海岸带产业发展、滨海城市建设提供空间，推动海岸线生态化建设。

严格落实《海岸线占补实施办法》的要求，项目建设占用海岸线导致岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现岸线占用与修复补偿相平衡。强化海岸线整治修复监管，明确海岸线占补工作职责。



湛江市人民政府 编制 2023年9月 中国城市规划设计研究院 广东省城乡规划设计研究院有限责任公司 湛江市规划勘测设计院有限公司 广东国地规划科技股份有限公司 湛江市自然资源局 制图

图 3.4-4 项目所在国土空间位置示意图

3、对所在海域国土空间规划分区的影响分析

1) 对所处渔业用海区的影响分析

本项目主要建设长 70m（海域范围长度）的滑道，并在滑道两侧设置两条长 30m 的人行桥以及两根定位桩用于辅助船舶定位起动，项目同时对厂区前沿水域开展疏浚作业，提供具备相应水深的公共水域予船舶停泊使用（可同时供企水港内其他需避风锚泊的船舶使用，非本项目专用），疏浚区域长约 90m、宽 80m。

本项目疏浚前水深 0.2~0.8m，浚深到 3.8m。工程对潮流影响主要表现为港池疏浚改变海床地形，相应改变其附近海域的潮流状况，由于项目疏浚区域流速很小，疏浚区及外侧潮流基本不变；工程施工产生的悬沙主要分布在港池周边海域，悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 0.145km²，悬沙扩散范围较小；项目其他工程内容施工规模小，主要为预制材料的放置，其悬浮泥沙扩散的范围较小，对海洋生态环境的影响较小。项目施工过程中应加强施工期的跟踪监测并根据跟踪监测结果及时调整污染防治和生态保护措施，可将项目施工过程中产生的悬浮泥沙对周边海域影响降至最低。

综上所述，本项目建设所造成的环境影响主要位于所位于的渔业用海区范围内，施工所造成的环境影响较小，工程施工导致本项目区域水质有所下降，也将使渔业资源有所损失，但总体不大。营运期项目产生的各类污染物均将进行收集处理，不排入项目附近海域。通过加强环境管理，同时在施工期和运营期开展海洋环境的跟踪监测，可对项目施工以及运营期所造成的海洋环境影响做严格的监控，若发生海洋生态环境恶化情况，可停止工程施工作业或停止运营。因此，本项目对所在渔业用海区及周边生态保护红线区的影响是较小的。

2) 对优化利用岸线的影响分析

本项目共占用海岸线长 133.9m（均为人工岸线），主体工程用海范围内，透水构筑物用海范围涉及人工岸线 98.4m，其中滑道宽 17m，两段人行桥均宽 0.5m，即项目实际建设构筑物占用海岸线长 18m，其余（98.4-18）=80.4m 的长度，均为用海范围占用，无实际构筑物建设（《海籍调查规范》5.3.2.2 透水构筑物用海的用海范围界定：安全防护要求较低的透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界。其他透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，根据安全防护要求的程度，外扩不小于 10m 保护距离为界。本项目人行桥按人行桥垂直投影的外缘线外扩 10m 为界，人行桥与滑道

之间的区域则由于排他性用海原因，界定为透水构筑物用海）。主体工程中实际占用的 18m 岸线建设有构筑物，其实际性改变了人工岸线的形态。疏浚施工涉及人工岸线长 35.5m，根据《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》（粤自然资海域〔2021〕1879 号）附件 2 的批注，“以下情形可不纳入占用岸线：……4、建设过程不造成岸线原有形态或生态功能改变的项目，如空中跨越或底土穿越的跨海桥梁、海底隧道、透水构筑物、海底电缆管道，无需对海岸线进行改造施工的港池、蓄水，以及离岸取、排水口；……”。根据《广东省自然资源厅关于进一步做好海岸线占补台账管理的通知》（粤自然资海域〔2023〕149 号）“三、严格把握海岸线占补审查规则。用海项目原则上不得占用自然岸线，……用海项目从空中跨越或底土穿越海岸线，不改变海岸线原有形态和生态功能，不造成海岸线位置、类型变化的，可免于落实海岸线占补。”因此疏浚施工作为非永久性的用海行为，其在疏浚施工完毕后即退出海域，不再进行施工行为，属于不改变海岸线原有形态和生态功能，不造成海岸线位置、类型变化的行为，可免于落实海岸线占补。

2025 年 6 月广东省自然资源厅关于印发《海岸线占补实施办法》，建立海岸线占补制度，海岸线占补是指项目建设占用海岸线导致岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现岸线占用与修复补偿相平衡。具体占补要求为：大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆自然岸线 1:1.5、占用大陆人工岸线 1:0.8 的比例整治修复大陆岸线；大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线 1:1 的比例整治修复海岸线，占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程；建设占用海岛自然岸线的，按照 1:1 的比例整治修复海岸线，并优先修复海岛岸线。

湛江市大陆自然岸线保有率为 36.4%，广东省大陆自然岸线保有率要求不低于 35%，因此湛江市大陆自然岸线保有率高于国家下达广东省管控目标，占用大陆人工岸线需按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。因此，本项目需按照经依法批准的生态修复方案、

生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。

4、项目用海与国土空间规划分区的符合性分析

1) 渔业用海区管控要求

由于《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》未明确对工矿通信用海区的管控措施，因此，根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，渔业用海区的相关管控要求如下：

空间准入：渔业用海区允许渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等渔业利用，可兼容不影响渔业用海区基本功能的用海类型，鼓励开放式养殖、捕捞生产等空间的立体利用。

利用方式要求：除渔业基础设施和海岸防护工程外，严格限制改变海域自然属性。

生态保护要求：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) 符合性分析

本项目为雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目用海，本项目位于渔业用海区，本项目主要经营船舶维修及旧船回收拆解，项目建设可为渔业用海区内的渔船提供维修服务，属于渔业基础设施建设的一部分，对渔民生产经营活动可提供正效益，而且项目用海方式为构筑物用海（一级方式）中的透水构筑物用海（二级方式）、围海用海（一级方式）中的港池、蓄水用海（二级方式）；开放式用海（一级方式）中的其他开放式用海（二级方式），不会对海域属性造成不可逆的改变，项目运营期间污染物均不排入海，不会造成海水污染，可保障企水港区的海洋环境维持现状。

综上，本项目建设符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中的渔业用海区的管控要求，项目建设是与《湛江市国土空间总体规划 2021-2035 年》相符合的。

3) 与所处优化利用岸线的符合性分析

根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，占用优化利用岸线的，

需严格落实《海岸线占补实施办法》的要求，项目建设占用海岸线导致岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现岸线占用与修复补偿相平衡。

2025 年 6 月广东省自然资源厅关于印发《海岸线占补实施办法》，建立海岸线占补制度，海岸线占补是指项目建设占用海岸线导致岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现岸线占用与修复补偿相平衡。具体占补要求为：大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆自然岸线 1:1.5、占用大陆人工岸线 1:0.8 的比例整治修复大陆岸线；大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线 1:1 的比例整治修复海岸线，占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程；建设占用海岛自然岸线的，按照 1:1 的比例整治修复海岸线，并优先修复海岛岸线。

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，湛江市大陆自然岸线保有率为 38.3%，广东省大陆自然岸线保有率要求不低于 36.4%，因此湛江市大陆自然岸线保有率高于广东省海岸带及海洋空间规划指标，占用大陆人工岸线需按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。因此，本项目需按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。

综上，项目占用优化利用岸线也符合《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》对于优化利用岸线的要求。

3.4.4.3 与《雷州市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的符合性分析

与《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》一致，本项目均位于渔业用海区范围，根据《雷州市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，渔业用海区：主要是“双评价”中生态保护极重要区域外，适宜增养殖、捕捞和渔业基础

设施建设等渔业生产的海域。区内应确保传统养殖用海稳定，鼓励推广发展生态养殖模式，科学控制海湾养殖规模和密度；持续维护养殖海域水质环境，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；支持集约化、多层立体化海水养殖和现代化海洋牧场发展；积极保护和修复港湾、河口、避风塘等防洪纳潮功能，保持航道畅通；优化渔港、海洋牧场和远洋基地建设空间布局，促进节约集约利用岸线和海域空间；严格控制近海捕捞强度，加强水生生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道保护。除渔业基础设施外，严格限制改变海域自然属性。经严格论证后，可适当保障交通运输、旅游、海洋能、矿产、倾废、海底管线、科学实验等用海需求。

本项目为雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目用海，本项目位于渔业用海区，本项目主要经营船舶维修及旧船回收拆解，项目建设可为渔业用海区内的渔船提供维修服务，属于渔业基础设施建设的一部分，对渔民生产经营活动可提供正效益，而且项目用海方式为构筑物用海（一级方式）中的透水构筑物用海（二级方式）、围海用海（一级方式）中的港池、蓄水用海（二级方式）；开放式用海（一级方式）中的其他开放式用海（二级方式），不会对海域属性造成不可逆的改变，项目运营期间污染物均不排入海，不会造成海水污染，可保障企水港区的海洋环境维持现状。

综上，本项目与《雷州市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的管控要求相符合。

雷州市国土空间总体规划 (2021-2035年)

27 县域国土空间规划分区图

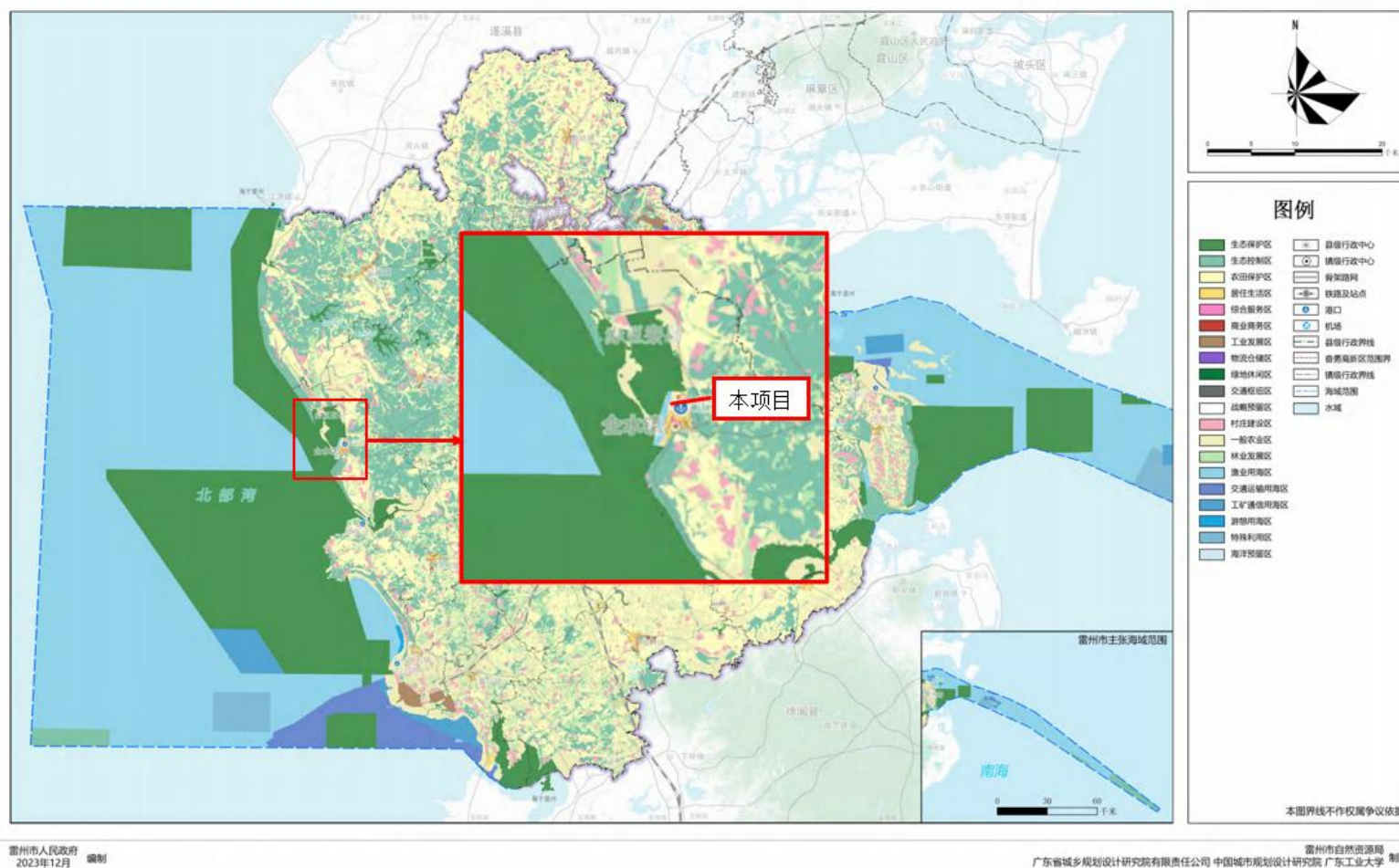


图 3.4-5 项目所处《雷州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》位置示意图

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

2023 年 5 月 10 日，《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》正式印发。根据规划，蓝色海洋生态屏障保护和修复重大工程的重点任务为：以“蓝色海湾”综合整治、海岸带保护和修复重大工程、红树林保护修复专项行动计划为抓手，统筹推进海岸带生态保护修复。加强海岸线保护与利用管理，推进海岸线生态修复，实现海岸线占补平衡。对严格保护岸线重点加强自然岸线生态修复，对限制开发岸线重点加强人工岸线的改造，对优化利用岸线重点开展生态化建设。推动红树林、珊瑚礁、海草床等重要海洋生态系统修复，创建万亩级红树林示范区，巩固提升海洋生态系统碳汇能力。保护修复珍稀濒危物种关键栖息地，开展水鸟廊道、鱼类洄游通道等生态廊道建设，保护本土生物物种，防治入侵物种灾害，加强有害生物防控。推进海堤生态化，构筑海岸生态防线，完善沿海防护林体系，提升海岸带防灾减灾能力。

根据规划中的广东省重要生态系统生态保护和修复布局图，本项目位于雷州半岛西部滨海湿地和热带季雨林保护修复布局范围，本项目位于企水渔港港湾内，项目区域周边分布有红树林保护区等滨海湿地生态系统，本项目疏浚前水深 0.2~0.8m，浚深到 3.8m。工程对潮流影响主要表现为港池疏浚改变海床地形，相应改变其附近海域的潮流状况，由于项目疏浚区域流速很小，疏浚区及外侧潮流基本不变；工程施工产生的悬沙主要分布在港池周边海域，悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 0.145km²，悬沙扩散范围较小；项目其他工程内容施工规模小，主要为预制材料的放置，其悬浮泥沙扩散的范围较小，对海洋生态环境的影响较小。项目施工过程中应加强施工期的跟踪监测并根据跟踪监测结果及时调整污染防治和生态保护措施，可将项目施工过程产生的悬浮泥沙对周边海域影响降至最低。项目建设不会对周边生态红线区、红树林群落等造成影响，对红线区内的相关生态修复活动也不会造成阻碍，且项目位于《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的优化利用岸线，项目所处海岸带本身属于开发利用岸线，

未规划为保护修复区域，因此本项目不会对雷州半岛西部滨海湿地和热带季雨林保护修复造成不良影响。

综上，本项目对《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》中的各项海岸带保护和修复重大工程的开展实施不会造成阻碍，项目建设符合《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》。

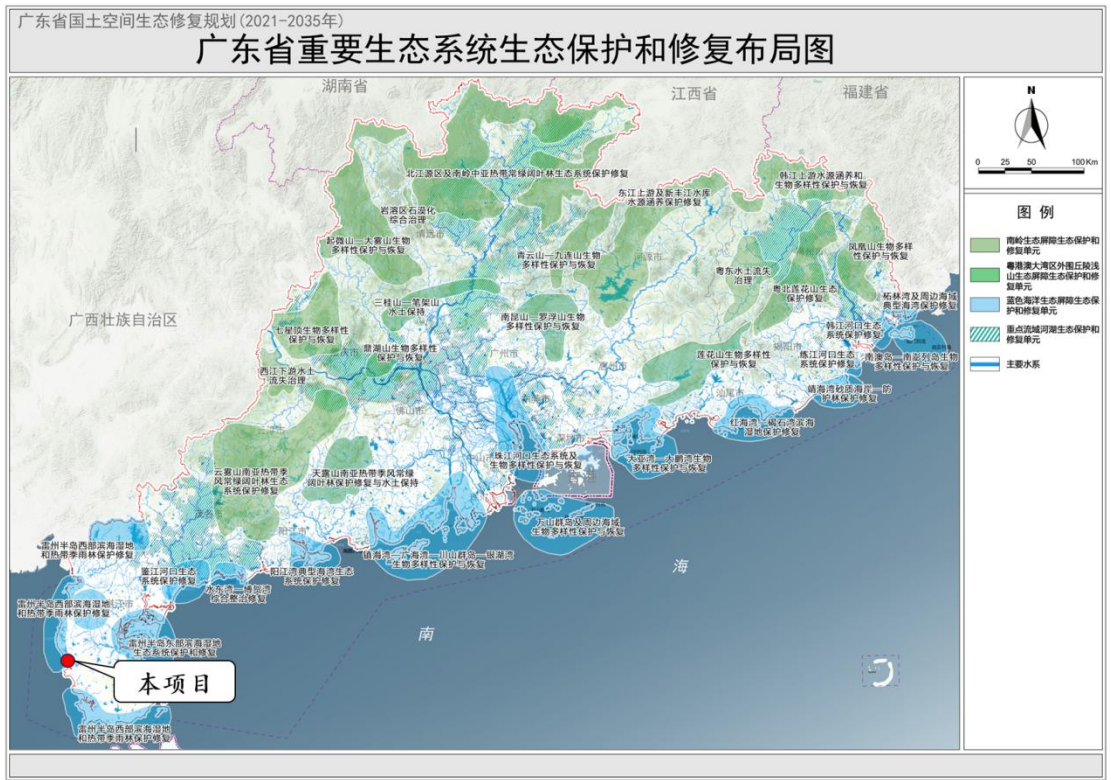


图 3.4-6 项目所处生态保护和修复布局图

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

1、项目所在功能分区情况

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，本项目位于企水渔港及周边渔业用海区范围内。企水渔港及周边渔业用海区的相关管控要求如下：

空间准入：

- 1.允许渔业基础设施、增养殖等用海；
- 2.可兼容海洋保护修复及海岸防护工程等用海；
- 3.保障平安码头用海需求。

利用方式：

- 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。

保护要求：

- 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；
- 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.保护和合理利用无居民海岛资源；
- 5.保护红树林、砂质海岸、淤泥质岸滩及其生境。

此外，本项目位于《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中的优化利用岸线，优化利用岸线为沿海地区产业优化升级提供空间，应统筹规划、集中布局确需占用海岸线的建设项目，减少对海岸线资源的占用，提高海岸线利用效率，推动海域资源利用方式向集约化转变。提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，禁止新增产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放项目用海。优先支持海洋战略性新兴产业、绿色环保产业、现代海洋渔业、循环经济产业发展和重大产业平台、海洋产业园建设用海。

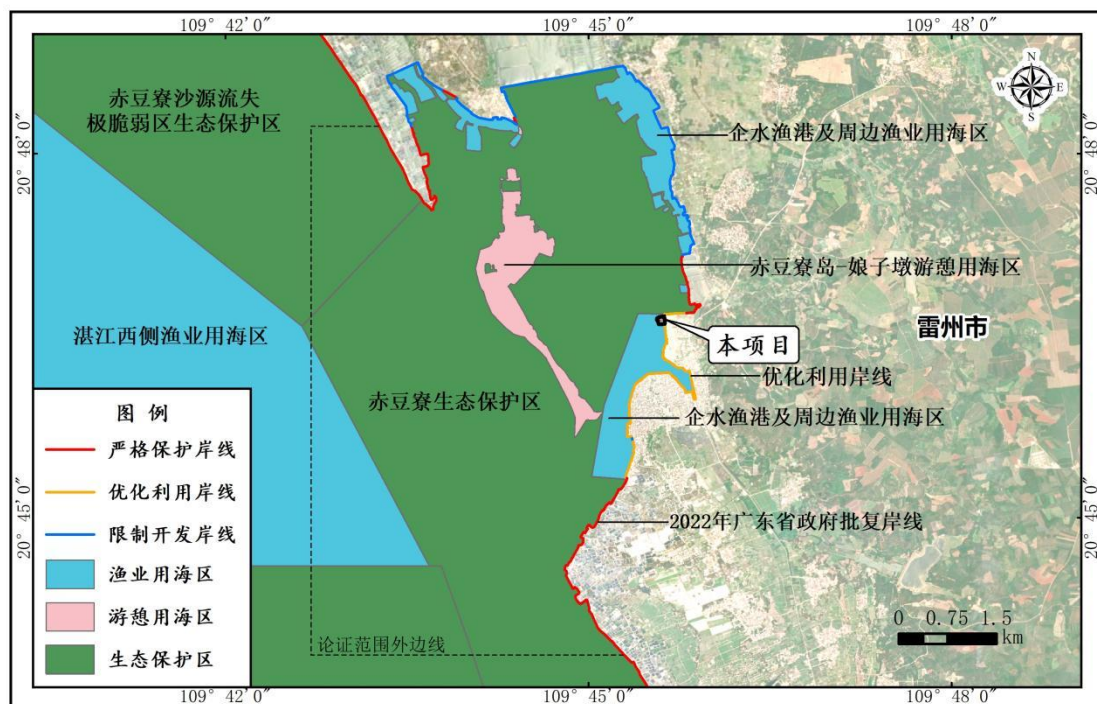


图 3.4-6 项目所处《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》功能分区情况

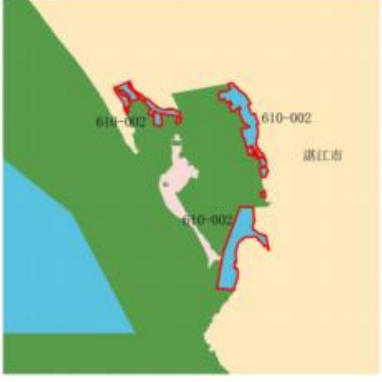
名称		企水渔港及周边渔业用海区		代码	610-002		功能区位置图 
分区类型		渔业用海区		位置	经度:109° 44' 52.056" E 纬度:20° 47' 7.154" N		
地理范围		湛江市雷州企水镇赤豆寮岛北部、东部、东南部对岸大陆沿岸海域					
空间资源 现状	岸线长度(千米)	11.3856					
	潮间带面积(公顷)	213.0601					
	海域面积(公顷)	284.2422					
	海岛数量(个)	有居民海岛	0		无居民海岛	1	
开发利用现状		1.有国家一级渔港企水渔港,兼商贸、旅游休闲度假、综合开发的综合性渔业基地; 2.有围海养殖和增养殖。					
岸线类型	严格保护岸段	位置 (岸段序号)	44082966,44082949,44083003			长度 (千米)	0.1510
	限制开发岸段		44083002,44083001,44083000,44082999,44082997,44082996,44082995,44082994,44082993,44082992,44082990,44082989,44082988,44082976,44082975,44082974,44082973,44082972,44082971,44082970,44082969,44082968,44082951			6.7832	
	优化利用岸段		44082961,44082953,44082960,44082950,44082952,44082955,44082954,44082957,44082958,44082959,44082956			4.4514	
有居民海岛主体功能		——					
无居民海岛 (名称)	生态保护区内	——					
	生态控制区内	——					
	海洋发展区内	赤豆寮岛(游憩用岛)					
管控要求	空间准入	1.允许渔业基础设施、增养殖等用海; 2.可兼容海洋保护修复及海岸防护工程用海; 3.保障平安码头用海需求。					
	利用方式	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。					
	保护要求	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; 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.保护和合理利用无居民海岛资源; 5.保护红树林、砂质海岸、淤泥质岸滩及其生境。					
	其他要求	——					

图 3.4-7 企水渔港及周边渔业用海区详细登记表

2、对所在功能分区的影响分析

与《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》一致，本项目均位于渔业用海区以及优化利用岸线。但《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》对项目所处渔业用海区进行了细分，名为企水渔港及周边渔业用海区。本项目对渔业用海区以及优化利用岸线的影响与上述 5.1.2.2 节一致，

本项目疏浚前水深 0.2~0.8m，浚深到 3.8m。工程对潮流影响主要表现为港池疏浚改变海床地形，相应改变其附近海域的潮流状况，由于项目疏浚区域流速很小，疏浚区及外侧潮流基本不变；工程施工产生的悬沙主要分布在港池周边海域，悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 0.145km²，悬沙扩散范围较小；项目其他工程内容施工规模小，主要为预制材料的放置，其悬浮泥沙扩散的范围较小，对海洋生态环境的影响较小。项目施工过程中应加强施工期的跟踪监测并根据跟踪监测结果及时调整污染防治和生态保护措施，可将项目施工过程中产生的悬浮泥沙对周边海域影响降至最低。

同时，项目用海范围涉及岸线长度共计 133.9m，其中主体工程用海范围涉及人工岸线长 98.4m，疏浚施工涉及人工岸线长 35.5m，所涉及岸线类型均为人工岸线，项目需按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。

3、项目用海与海洋功能分区的符合性分析

1) 与企水渔港及周边渔业用海区的符合性分析

本项目为雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目用海，本项目位于渔业用海区，本项目主要经营船舶维修及旧船回收拆解，项目建设可为渔业用海区内的渔船提供维修服务，属于渔业基础设施建设的一部分，对渔民生产经营活动可提供正效益，而且项目用海方式为构筑物用海（一级方式）中的透水构筑物用海（二级方式）、围海用海（一级方式）中的港池、蓄水用海（二级方式）；开放式用海（一级方式）中的其他开放式用海（二级方式），不会对海域属性造成不可逆的改变，项目运营期间污染物均不排入海，不会造成海水污染，可保障企水港区的海洋环境维持现状。

项目用海位于雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目陆域前沿海域范围，对渔

港内平面整体布局无碍，不会改变现有平面布局情况，项目不涉及养殖活动，也不涉及对航道的占用，对海上交通安全的影响较小。

综上，本项目建设符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中的企水渔港及周边渔业用海区的管控要求。

2) 与所处优化利用岸线的符合性分析

2025 年 6 月广东省自然资源厅关于印发《海岸线占补实施办法》，建立海岸线占补制度，海岸线占补是指项目建设占用海岸线导致岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现岸线占用与修复补偿相平衡。具体占补要求为：大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆自然岸线 1:1.5、占用大陆人工岸线 1:0.8 的比例整治修复大陆岸线；大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线 1:1 的比例整治修复海岸线，占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程；建设占用海岛自然岸线的，按照 1:1 的比例整治修复海岸线，并优先修复海岛岸线。

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，湛江市大陆自然岸线保有率为 38.3%，广东省大陆自然岸线保有率要求不低于 36.4%，因此湛江市大陆自然岸线保有率高于广东省海岸带及海洋空间规划指标，占用大陆人工岸线需按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。因此，本项目需按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。

本项目用海属于沿海地区修造船产业的配套设施，项目用海充分体现了陆海统筹的政策导向，且项目不涉及入海排污活动，不属于高污染、高耗能、高排放项目用海，其与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中关于优化利用岸线的产业准入门槛要求是相符合的。

综上，本项目符合企水渔港及周边渔业用海区的管控要求，也符合所处优化利用岸线的产业准入门槛要求，项目建设符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》。

3.4.4.6 “三线一单”符合性分析

(1) 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

根据广东省环境管控单元图（见图 3.4-1），本项目所在位置属于陆域重点管控单元。项目与《广东省人民政府关于广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71 号）的相符性分析如下：

表 3.4-5 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

管控要求		符合性分析
区域布局 管控	优先保护生态空间，保育生态功能。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按照“一核一带一区”发展格局，调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性新兴产业集群转型升级，加快培育半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。优化调整交通运输结构，大力发展“公转铁、公转水”和多式联运，积极推进公路、水路等交通运输燃料清洁化，逐步推广新能源物流车辆，积极推动设立“绿色物流”片区。	本项目属于船舶制造与维修项目，不涉及该项禁止类；符合
能源资源 利用	积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。依法依规强化油品生产、流通、使用、贸易等全流程监管，减少直至杜绝非法劣质油品在全省流通和使用。贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。落实东江、西江、北江、韩江、鉴江等流域水资源分配方案，保障主要河流基本生态流量。强化自然岸线保护，优化岸线开发利用格局，建立岸线分类管控和长效管护机制，规范岸线开发秩序；除国家重大项目外，全面禁止围填海。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利	本项目能源消耗以电能为主，不涉及该项限制类或禁止类；符合

	用效率。推动绿色矿山建设，提高矿产资源产出率。积极发展农业资源利用节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式。	
污染物排放管控	实施重点污染物②总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性新兴产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。深入推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。严格落实船舶大气污染物排放控制区要求。优化调整排水格局，禁止在地表水Ⅰ、Ⅱ类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。加快推进生活污水处理设施建设和提质增效，因地制宜治理农村面源污染，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。强化陆海统筹，严控陆源污染物入海量。	本项目污染物排放实行总量控制且不涉及该项限制类或禁止类，不新建排污口，符合
环境风险防控	加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，规范受污染建设用地地块再开发。全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）	项目建设后完善环境风险管控；符合

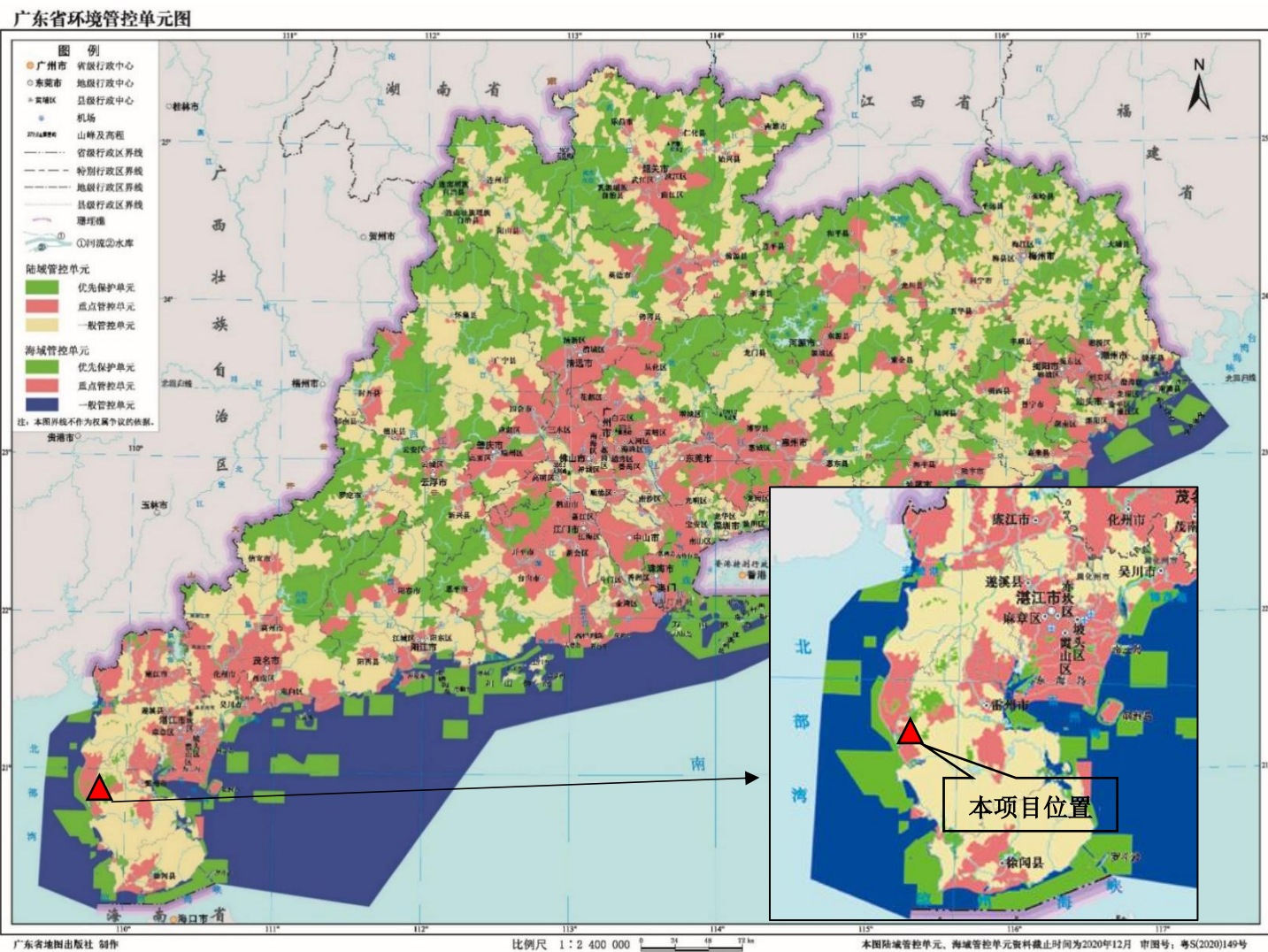


图 3.4-8 广东省环境管控单元图

(2) 与湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析

根据湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案，本项目位于纪家-唐家-杨家-企水镇重点管控单元（图 3.4-11），海域部分位于英罗港-海康港农渔业区-一般管控单元（图 3.4-10）相符性分析如下。

表 3.4-5 与湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析

环境管控单元 编码		环境管控单元 名称	行政区划			管控单 元分类	要素细类	
			省	市	区			
ZH4408822002 9		纪家-唐家-杨家-企水镇重点 管控单单元	广东 省	湛江 市	雷州 市	重点管 控单元	水环境农业污染重点管控区、 土地资源优先保护区	
管控维度		管控要求				相符性分析		结论
区域布局 管控		1-1.【产业/鼓励引导类】重点发展海洋渔业、特色农海水产品精深加工业、食品加工、木材加工业，以及旅游业、现代物流业等现代服务业。 1-2.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 1-3.【生态/限制类】一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。 1-4.【水/禁止类】划定的畜禽养殖禁养区、水产养殖及高位池养殖禁养区内，禁止任何单位和个人建立养殖场和养殖小区。 1-5.【水/禁止类】单元涉及曲溪水库饮用水水源保护区，按照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》等相关法律法规条例实施管理。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的				1-1.本项目为船舶制造与维修项目，本项目建成后有利于发展海洋渔业、旅游业、现代物流业。 1-2.本项目不涉及生态保护红线。 1-3.本项目在落实各项目环境保护措施的前提下不会影响生态功能。 1-4.本项目不在划定的畜禽养殖禁养区、水产养殖及高位池养殖禁养区内。 1-5.本项目不涉及饮用水水源保护区。		符合

	建设项目。		
能源资源利用	2-1.【能源/综合类】因地制宜有序发展海上风电、陆上风电，合理布局光伏发电。 2-2.【水资源/综合类】大力推广应用高效节水灌溉、农艺节水、林业节水等综合节水技术，提高灌溉用水效率。 2-3.【土地资源/禁止类】严禁占用永久基本农田挖塘造湖、植树造林、建绿色通道、堆放固体废弃物及其他毁坏永久基本农田种植条件和破坏永久基本农田的行为。	2-1.本项目不涉及。 2-2. 本项目不涉及。 2-3.本项目不涉及占用基本农田。	符合
污染物排放管控	3-1.【水/综合类】加快补齐镇级污水收集和处理设施短板，因地制宜建设农村生活污水处理设施。 3-2.【水/综合类】开展小流域综合治理，加快恢复和重建退化植被。 3-3.【水/限制类】城镇污水处理设施出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26）的较严值。 3-4.【水/综合类】畜禽养殖场、养殖小区应当依法对畜禽养殖废弃物实施综合利用和无害化处理，养殖专业户、畜禽散养户应当采取有效措施防止畜禽粪便、污水渗漏、溢流、散落。 3-5.【水/限制类】配套土地充足的养殖场户，粪污经无害化处理后还田利用具体要求及限量应符合《畜禽粪便无害化处理技术规范》（GB/T36195）和《畜禽粪便还田技术规范》（GB/T25246），配套土地面积应达到《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》要求的最小面积。对配套土地不足的养殖场户，粪污经处理后应符合《畜禽养殖业污染物排放标准》（DB44/613）。用于农田灌溉的，应符合《农田灌溉水质标准》（GB5084）。 3-6.【水/综合类】持续推进化肥、农药减量增效，深入推进测土配方施肥和农作物病虫害统防统治与绿色防控。 3-7.【水/禁止类】禁止将不符合农用标	3-1.本项目不涉及。 3-2.本项目不涉及。 3-3.本项目不涉及。 3-4.本项目不涉及。 3-5.本项目不涉及。 3-6.本项目不涉及。 3-7.本项目生产废水经处理后回用于厂区道路浇洒用水，生活污水经三级化粪池处理后排入污水处理厂，固体废物不外排。符合。 3-8.本项目不涉及。	符合

	准和环境保护标准的固体废物、废水施入农田或者排入沟渠，防止有毒有害物质污染地下水。					
	3-8.【水/综合类】开展高位池养殖排查和分类整治，推动养殖尾水达标排放或资源化利用。					
环境风险 防控	4-1.【风险/综合类】企业事业单位和其他生产经营者要落实环境安全主体责任，定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，健全风险防控措施，按规定加强突发环境事件应急预案管理。				4-1.建设单位会落实环境安全责任，制定应急预案。 4-2.本项目不生产、储存危险化学品，厂区内用地均采取防渗措施。符合。	符合
	4-2.【水/综合类】生产、储存危险化学品的企业事业单位，应当采取措施，防止处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。					
环境管控单元 编码	环境管控单元 名称	行政区划			管控单元 分类	要素细类
		省	市	区		
HY440800300 12	英罗港-海康港 农渔业区	广东 省	湛江 市	雷州 市	一般管 控单元	/
管控维度	管控要求				相符性分析	结论
区域布局 管控	1-1.开发利用海洋资源，应当根据海洋功能区划合理布局，不得造成海洋生态环境破坏				项目建设符合海洋功能区划，不向海洋排放污染物	符合
能源资源 利用	4-1.保护自然岸线、亲水岸线和天然沙滩资源				项目涉及岸线为人工岸线，不涉及自然岸线、亲水岸线和天然沙滩资源	符合
污染物排 放管控	2-1.海水养殖应当科学确定养殖密度，并应当合理投饵、施肥，正确使用药物，防止造成海洋环境的污染。 2-2.污水和生活垃圾必须科学处置、达标排放，禁止直接排入海域。				项目非海水养殖工程；项目施工期及营运期污水、固体废物及生活垃圾不排入海域	符合
环境风险 防控	3-1.引进海洋动植物物种，应当进行科学论证，避免对海洋生态系统造成破坏。				项目不涉及引进海洋动植物	符合

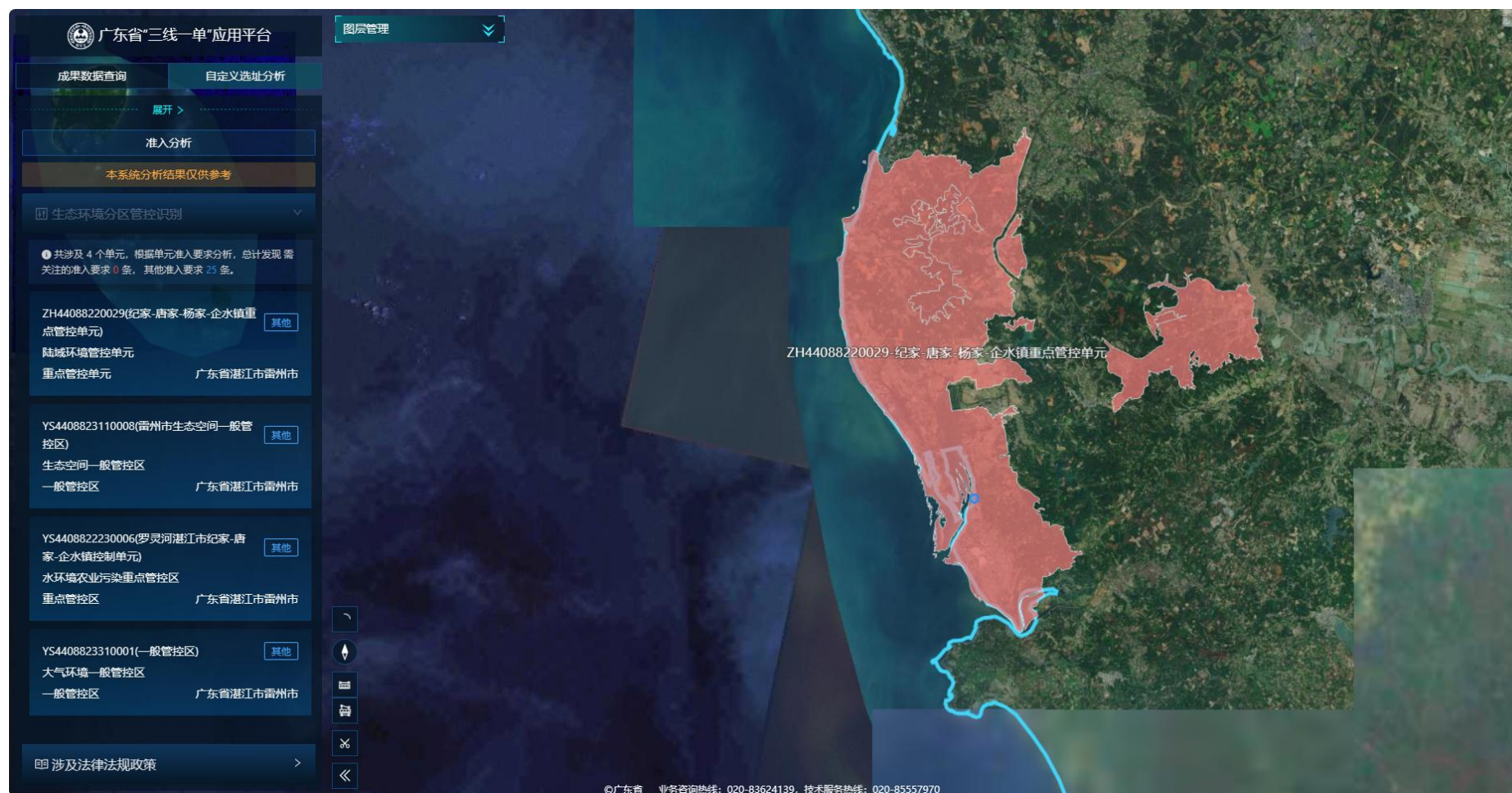


图 3.4-9 广东省“三线一单”平台截图（陆域）

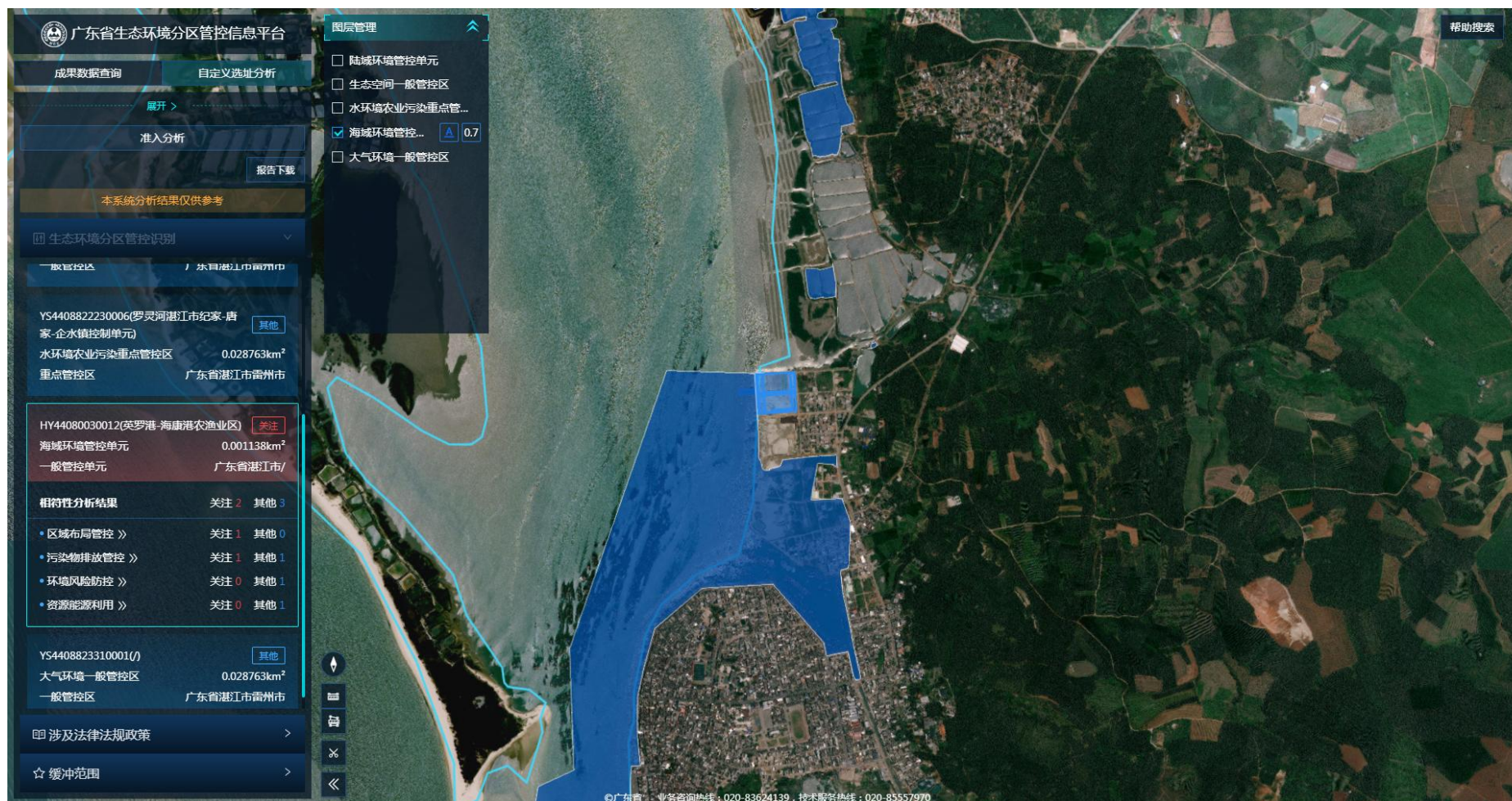


图 3.4-10 广东省“三线一单”平台截图（海域）

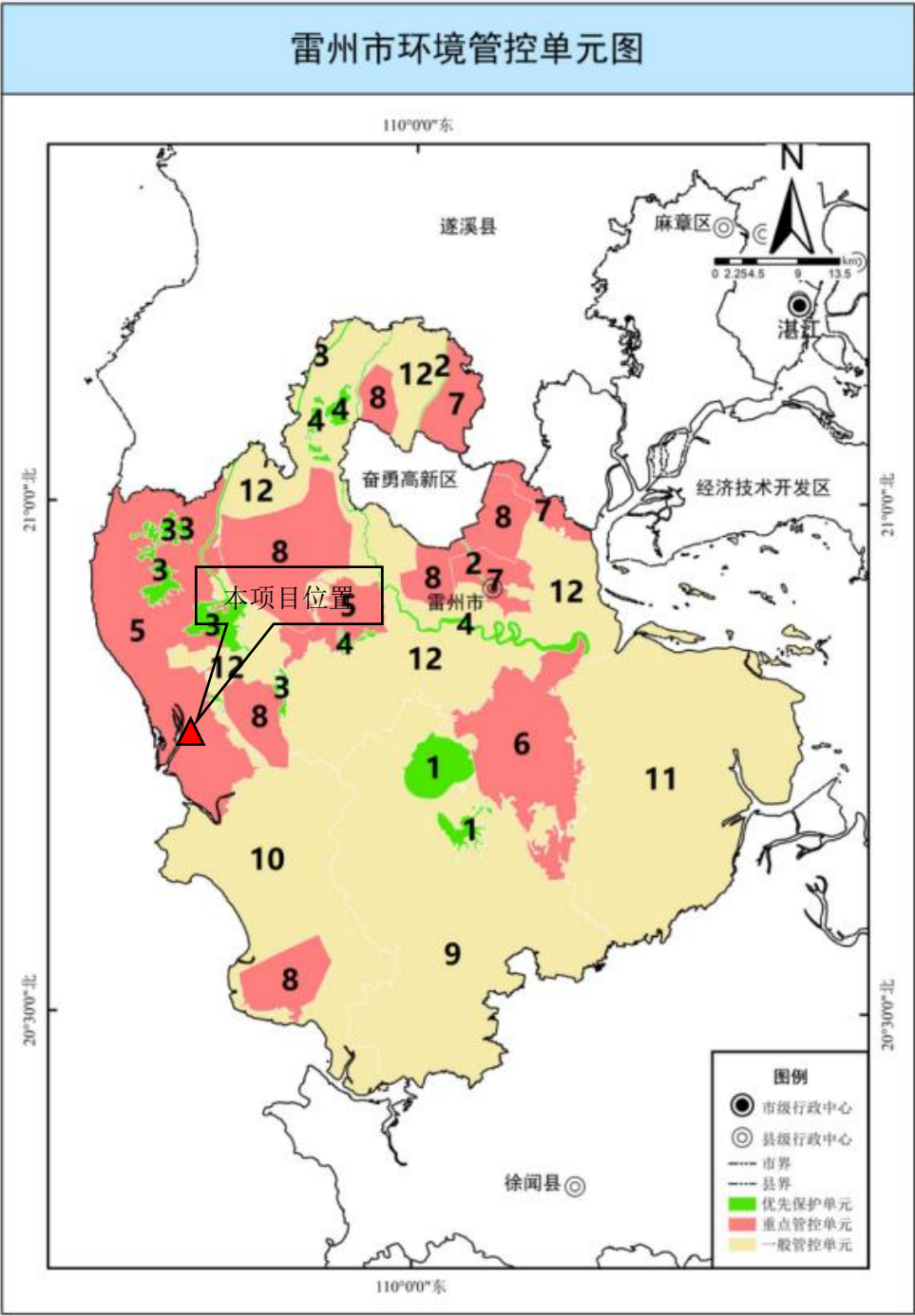


图 3.4- 11 雷州市环境管控单元图

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

本项目位于雷州市企水镇排港码头，属于湛江市。

湛江市位于祖国大陆最南端，广东省西南部，东经 $109^{\circ}31'$ ~ $110^{\circ}55'$ 、北纬 20° ~ $21^{\circ}35'$ 之间，包括雷州半岛全部和半岛以北一部分。东濒南海，南隔琼州海峡与大特区海南省相望，西临北部湾，西北与广西壮族自治区的合浦、博白、陆川县毗邻，东北与本省茂名市属茂南区和化州、电白县接壤。市区位于雷州半岛东北部，东经 $110^{\circ}4'$ 、北纬 $21^{\circ}12'$ 。

雷州市建市前称海康县，是广东省湛江市辖县级市，位于雷州半岛中部。地理位置为东经 $109^{\circ}44'$ ~ $110^{\circ}23'$ ，北纬 $20^{\circ}26'$ ~ $21^{\circ}11'$ 。雷州市东濒雷州湾，西靠北部湾，北与湛江市郊、遂溪县接壤，南与徐闻县毗邻，是中国大陆通向祖国宝岛海南的必经之路。雷州市南北长 83km，东西宽 67km，总面积 3532km²。境内交通发达方便，有粤海铁路、国道 207、湛徐高速公路贯通全境。

企水镇地处雷州半岛西海岸，属南亚热带气候区。全镇耕地面积为 1980 公顷，设施农业占地面积为 64 公顷，有效灌溉面积 365 公顷，农作物播种面积为 3673 公顷，其中：粮食作物播种面积为 1143 公顷。农产品以大蒜、花生、番茄、圣女果驰名。速生桉树林资源丰富。荔枝、龙眼、芒果、树菠萝品质上乘。

4.1.2 气候条件

雷州市位于北纬 $20^{\circ}26'$ ~ $21^{\circ}11'$ ，北回归线以南，纬度较低，属亚热带湿润性季风气候。光照充足、热量丰富。日照年平均 2003.6 小时，太阳年总辐射量 108~117 卡/cm²，年平均气温 23.4℃，最高气温 38.4℃（出现于 2015 年 05 月 30 日），最低气温 2.7℃（出现于 2016 年 01 月 25 日）。年温差明显。雨量充沛。

干湿明显，年平均降雨量 1698.5mm。降雨年际变化大，相对出现干湿季。雨季为 6~9 月，以南风为主；旱季为 11~次年 3 月，以北风为主。市内区域降雨不均匀。东部、中部、北部为多雨区。而西部、南部为少雨区。内陆为多雨区。沿海为少雨区。年平均相对湿度为 82.2%，风速 3.2m/s。

4.1.3 河流水文

湛江市内江河纵横交错，粤西地区最大的河流鉴江起源于广东省信宜市，自雷州市属亚热带湿润性季风气候，气候温和，蒸发量大，雨量充沛。地表水较贫乏，地下水资源较丰富。地下水位较高，水源较为充足。多年平均地表径流总量 19.64 亿立方米，丰水年 31.9 亿立方米，平水年 18.02 亿立方米，枯水年 10.62 亿立方米。蓄水工程设计正常库容仅 3.73 亿立方米，降水蓄积量少，而且降雨时空分布不均，常达不到蓄水指标。本市集雨面积 100 平方公里以上单独出海的河流有 8 条，大量降水渲泻入海，降水利用率低。地下水源蕴藏较丰富，总蕴藏量 12.96 亿立方米。据供水规划的统计，平均年利用地下水量为 8710 万立方米，占地下水总量 6.75%。全市境内河流纵横交错，水系发达，水源充足，有南渡河、龙门河、上贡河、英利河、雷高河、通明河、企水河、调风河等。

4.1.4 地形地貌

雷州市地质年代短暂，属第三纪玄武岩与第四纪浅海沉积物所构成的平台阶地及低丘陵地带。地势南高北低，起伏不大，东西两面向大海倾斜。沟谷一般南北起向。地貌以台地、阶地、低丘陵为主，坡度相对比较平缓。本市地形地貌大致可分为四个类型：

第一类型：南渡河以北台地地区，海拔在 32~47m 之间，为大型起伏的平坡地，以至台地。坡度一般在 5 度以下，坡面平缓。

第二类型：南渡河和龙门河之间的起伏缓地地区，海拔高度 30~148m，相对高度 10~30m，中部凹陷，成为浅海沉积物和玄武岩混什物分布地区。

第三类型：龙门河以南低丘陵地区，海拔高度 65~174m，相对高度 40~55m，

坡度一般 5~10 度，沟谷南北走向。

第四类型：沿海冲积阶地地区，海拔 2.5~4m 之间，主要是南渡河中下游的东西洋田。其余沿海冲积地区很狭窄，其地质情况一般与相连的地区相同，但由于长期冲积作用，已覆盖上了新的冲积物。

4.1.5 地质条件

雷州市地质年代短暂，属第三纪玄武岩与第四纪浅海沉积物所构成的平台阶地及低丘陵地带。地势南高北低，起伏不大，东西两面向大海倾斜。沟谷一般南北起向。地貌以台地、阶地、低丘陵为主，坡度相对比较平缓。本市地形地貌大致可分为四个类型：

第一类型：南渡河以北台地地区，海拔在 32~47m 之间，为大型起伏的平坡地，以至台地。坡度一般在 5 度以下，坡面平缓。

第二类型：南渡河和龙门河之间的起伏缓地地区，海拔高度 30~148m，相对高度 10~30m，中部凹陷，成为浅海沉积物和玄武岩混什物分布地区。

第三类型：龙门河以南低丘陵地区，海拔高度 65~174m，相对高度 40~55m，坡度一般 5~10 度，沟谷南北走向。

第四类型：沿海冲积阶地地区，海拔 2.5~4m 之间，主要是南渡河中下游的东西洋田。其余沿海冲积地区很狭窄，其地质情况一般与相连的地区相同，但由于长期冲积作用，已覆盖上了新的冲积物。

4.1.6 动植物

雷州市处于热带，气温较高，雨量较多，变幅小，适宜动物、微生物的繁殖和生长，生物资源丰富，物种众多。本地种植常见热带、亚热带作物台蔗;树林类有芒果、荔枝、龙眼、黄皮、相、木菠萝，台湾蜜枣、石榴、橡胶、校树、石杉木、落叶杉、南洋杉、台湾相思树、木麻黄、大叶相思等;草本作物有波萝、剑麻、香蕉、西瓜、木瓜、龙生、芝麻、芦荟等，粮食农作物有水稻、香薯、木薯、甜薯、玉米等，动物有水牛、黄牛、山羊、猪、狗、蛇、龟、蛤、塘缘、穿

山甲、野猪、刺猬、喜鹊、鹧鸪、斑鸠、八哥、野鸭、麻雀、猫头鹰等。天然次生樟树林带 80 公顷(在龙门足荣村), 是全国规模较大的群落樟树林带, 红树林面积 0.27 万公顷, 主要分布在沿海等乡镇, 蒲草面积 0.27 万公顷, 主要分布在沈塘、南兴、竹、杨家等乡镇, 海洋资源丰富, 常见的鱼类有 521 种, 主要是马鱼、金组鱼、石斑鱼、鱿鱼、鲷鱼、墨鱼、青鳞鱼、鲨鱼、赤鱼、二长棘铜、圆腹鲱、蓝园鲷、龄鱼、创理、小公鱼、鲍鱼、金钱鱼、沙丁鱼、门鱼等, 常见类有 10 多种, 主要有重吉对虾、长毛对、斑节对、日本对下、独角新对虾、牛形对虾、短沟对虾宽沟对虾、哈氏仿对虾、周氏仿对虾、近缘新对虾、龙虾、鹰爪虾、琵琶虾、毛虾等;常见贝类主要有文蛤、等边线蛤、构拿蛤、缀绵蛤、泥蚶、毛蛤、海豆芽、近江牡蛎、翡翠贻贝、日月贝、扇贝、白蝶贝、马氏贝、解氏贝、企鵝贝、美解贝、东风螺以及墨鱼、章鱼、枪乌贼等 20 多种。藻类有姑藻、绿藻、蓝藻、红等, 甲壳动物中蟹有锯缘青蟹、梭子蟹、乳斑虎头、花等, 水母网的海蜇有三四种。有海参、海马、光裸星虫、珍珠等海品。国家一级保护海洋动物有儒艮(俗称“美人鱼”)、中华白海豚, 国家二级保护海洋动物有白蝶贝、白氏文昌鱼、绿海龟、棱皮龟、玳瑁、宽吻海豚、热带点斑原海豚、布氏鲸、江豚、斑海豹等。

4.1.7 土壤

雷州市自然土壤总面积 360 万亩, 占总土壤的 68%, 可分为五大类型:

(1) 砖红壤土、面积 321 万亩, 占自然土壤的 89.3%, 分为赤土和黄赤土两个属。赤土属面积 130.3 万亩, 占自然土壤的 36.2%, 由玄武岩发育而成。主要分布于市的东南部及其延伸地带的南兴镇东南部、雷高镇南部、东里镇西部、调风镇西南部、龙门镇东南部、英利镇东南部、北和镇南部、房参镇东部、覃斗镇北部、唐家、海日镇东部、杨村镇西部等地。土壤赤红至褐红色, 土层深厚、质地重粘、有机质含量较肥力较高、适宜种植热带经济作物和造林; 黄色赤土属, 面积 191.43 万亩。占自然的 53.1%。成土母质为浅海沉积物。主要分布于本市的中北部和西北部的客路、白附城、沈塘、唐家、纪家、南兴、松竹等镇。地形开阔平坦, 土层深厚, 植被覆盖水土流失严重, 表土层有机质含量低, 氮磷少, 极缺

钾。

(2) 滨海盐渍沼泽土。面积31.2万亩。占自然土壤66%，成土母质为近代沉积物。分为滨海沙滩（面积19.1万亩）。滨海泥滩（面积11.7万亩）滨海草滩积0.46万亩）。滨海泥滩和滨海草滩主要分布于东海岸，少部分分布在西海的海湾地由于受海潮的影响，含盐分较高，质地粘重。现已有很多开发为虾池、鱼塘，精养对螃蟹、鱼、蚝等。

(3) 滨海沙土。面积5.5万亩，占自然土壤的52%，成土母质为近代滨海冲积成带状或片状分布在东西海岸沙滩地带。土层深厚，土体松散。易渗透、易干旱，变化大，有机质缺乏。表层长着稀疏而耐旱、耐咸植物，如香附子、铺地黍、仙人掌等。滨海盐土。面积2.1万亩，占自然土壤的0.59%，主要分布于附城镇、沈塘镇的东部海滩，西部的唐家镇和海田的海湾也有分布。土壤质地沙壤至粘壤，含盐分较高。地表的耐盐草本植物茂盛，可以放牧，离大海稍远的、盐分较低的地方，已逐年开垦农用。

(4) 沼泽土。面积 340 亩，占自然土壤的 0.09%，主要分布在纪家镇的坡塘一带的低洼地。土体黑灰色，糊状结构，表土层集生着茂密的水生杂草。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 地表水环境现状调查与评价

本项目生活污水经过预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和企水镇污水处理厂设计进水水质标准较严值，通过市政污水管道排入企水镇污水处理厂进行集中处理，根据《雷州市镇区生活污水处理 PPP 项目企水镇镇区生活污水处理项目环境影响报告表》以及环评批复意见，企水镇污水处理厂处理后的尾水排入灌溉渠。本项目地表水评价等级为三级 B，可不开展区域污染源调查，主要调查依托污水处理设施的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水稳定达标排放情况，同时应调查依托污水处理设施执行的排放标准是否涵盖建设项目排放的有毒有害的特征水污染物。为调查灌溉渠水质现状，建设单位委托广东立德检测有限公司于 2024 年 月

日对灌溉渠进行检测。

4.2.1.1 监测点位

监测点位见表 4.2-1 及图 4.2-1。

表 4.2-1 地表水监测断面位置一览表

监测点或断面	监测点名称	与项目方位关系	经纬度
W1	污水处理厂排污口上游 100m	南	E 109.758727361°, N 20.756882168°
W2	污水处理厂排污口下游 250m	南	E 109.757348706°, N 20.757048465°

4.2.1.2 监测项目

(1) 监测项目

pH值、水温、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、六价铬、悬浮物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群共计15项。

(2) 监测频次

监测时间为 2024 年 7 月 12 日-13 日，采样 2 次。



图 4.2-1 地表水监测位置图

4.1.1.3 监测方法

地表水环境检测方法、使用仪器及检出限见下表。

表 4.2-2 地表水环境检测方法、使用仪器及检出限一览表

序号	分析项目	分析方法	方法标准号	仪器名称及型号	检出限
1	水温	水质水温的测定温度计或颠倒温度计测定法	GB/T13195-1991	水温计	
2	pH 值	水质 PH 值的测定玻璃电极法	GB/T6920-1986	pH计	--
3	溶解氧	便携式溶解氧仪法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002 年）3.3.1（3）	溶解氧测定仪	--
4	高锰酸盐指数	水质高锰酸盐指数的测定	GB/T11892-1989	滴定管	0.5mg/L
5	化学需氧量	水质化学需氧量的测定重铬酸盐法	HJ828-2017	滴定管	4mg/L
6	五日生化需氧量	水质五日生化需氧量（BOD5）的测定稀释与接种法	HJ505-2009	生化培养箱	0.5mg/L
7	氨氮	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	紫外可见分光光度计	0.025mg/L
8	总磷	水质总磷的测定钼酸铵分光光度法	GB/T11893-1989	紫外可见分光光度计	0.01mg/L
9	总氮	水质总氮的测定碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ636-2012	紫外可见分光光度计	0.05mg/L
10	六价铬	《水质 六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法》	（GB/T7467-1987）	紫外可见分光光度计	0.004mg/L
11	悬浮物	《水质 悬浮物的测定重量法》	（GB/T11901-1989）	万分之一分析天平	4mg/L
12	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》	（HJ 503-2009）	紫外可见分光光度计	0.0003mg/L
13	LAS	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》	（GB/T7494-1987）	紫外可见分光光度计	0.05mg/L

14	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲蓝分光光度法》	(GB/T16489-1996)	紫外可见分光光度计	0.005mg/L
15	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）	HJ970-2018	紫外可见分光光度计 UV752	0.01mg/L

4.1.1.4 评价方法

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）附录 D 水环境质量评价方法中的水质指数法进行评价。

A、一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中： S_{ij} ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

C_{ij} ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

B、溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

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

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

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

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

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad \text{——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；}$$

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad \text{——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，}$$

$DO_f=468/(31.6+T)$ ，T 为水温（℃）

C、pH 值的指数计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

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

式中：S_{pH, j}——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j^{pH_{LL}}——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}^{pH_{UL}}——评价标准中 pH 值的下限值。

pH_{su}——评价标准中 pH 值的上限值。

实测统计值代表值采用极值法。

水质参数的标准指数>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，已不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大，则水质超标越严重。

4.1.1.5 监测结果分析

地表水水质监测结果见下表。

表 4.2-3 地表水水质监测结果

检测项目	采样点位：污水处理厂排污口上游 100m，采样日期：2024.7.12		采样点位：污水处理厂排污口下游 250m，采样日期：2024.7.12		标准限值 (mg/L)
	检测结果 (mg/L)	污染指数	检测结果 (mg/L)	污染指数	
pH	7.2 无量纲	0.10	7.1 无量纲	0.05	6-9
水温	18.5	/	18.7	/	—
CODCr	18	0.45	23	0.58	40
BOD5	3.8	0.38	3.9	0.39	10
氨氮	0.49	0.25	0.47	0.24	2.0
DO	6.2	0.43	6.5	0.38	≥2
SS	13	/	18	/	—
总磷	0.01	0.03	0.03	0.08	0.4
LAS	0.04	0.13	0.06	0.20	0.3
石油类	0.01L	/	0.03L	/	1.0

检测项目	采样点位：污水处理厂排污口上游 100m，采样日期：2024.7.12		采样点位：污水处理厂排污口下游 250m，采样日期：2024.7.12		标准限值 (mg/L)
	检测结果 (mg/L)	污染指数	检测结果 (mg/L)	污染指数	
高锰酸盐指数	3.6	0.24	4.2	0.28	15
挥发酚	0.003L	/	0.006L	/	0.1
六价铬	0.004L	/	0.007L	/	0.1
硫化物	0.08	0.08	0.2	0.20	1.0
总氮	0.8	0.40	1.1	0.55	2
检测项目	采样点位：污水处理厂排污口上游 100m，采样日期：2024.7.13		采样点位：污水处理厂排污口下游 250m，采样日期：2024.7.13		标准限值 (mg/L)
	检测结果 (mg/L)	水质参数	检测结果 (mg/L)	水质参数	
pH	7.0 无量纲	0.00	7.0 无量纲	0.00	6-9
水温	25.0	/	25.1	/	-
CODCr	25	0.63	33	0.83	40
BOD5	11.0	1.10	15.9	1.59	10
氨氮	0.59	0.30	0.77	0.39	2.0
DO	2.71	0.89	2.56	0.91	≥2
SS	40	/	51	/	-
总磷	0.14	0.35	0.22	0.55	0.4
LAS	0.15	0.50	0.21	0.70	0.3
石油类	0.01L	/	0.01L	/	1.0
高锰酸盐指数	6.48	0.43	7.19	0.48	15
挥发酚	0.0003L	/	0.0003L	/	0.1
六价铬	0.004L	/	0.004L	/	0.1
硫化物	0.31	0.31	0.42	0.42	1.0
总氮	1.18	0.59	1.53	0.77	2

根据上表的监测数据可知，灌溉渠水质较好，各项监测指标均可以达到《地

表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅴ类标准。

4.2.2 地下水环境现状调查与评价

本项目地下水评价等级为三级。按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，根据本项目所在地的地形特点，结合对地下水可能产生的影响范围，对项目周边地下水进行监测。

4.2.2.1 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的规定，地下水三级监测点位：水质监测点不少于 3 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 1-2 个，原则上建设项目场地上游及下游影响区的地下水水质监测点各不少于 1 个，水位监测点位不少于水质监测点的 2 倍。

因此，本评价共布设 3 个水质监测点（含水位），另布设 3 个单独的水位监测点。监测点布设情况见下表及下图。

表 4.2-4 地下水环境质量现状监测点位布设一览表

序号	监测点名称	监测点位置
DW1	场地内	109.761382748,20.777165032
DW2	下游游	109.763018896,20.777363516
DW3	上游	109.760631730,20.777138210
DW4	/	109.763131549,20.774359442
DW5	/	109.761479308,20.773393847
DW6	/	109.764655043,20.769595839



图4.2-2 地下水监测点位图

4.2.2.2 监测项目

(1) 监测项目

基本水质项目：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数共21项。

基本离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 八大离子。

(2) 监测频次

监测采样时间共 1 天，每天监测 1 次。

4.2.2.3 监测方法

地下水环境检测方法、使用仪器及检出限见下表。

表 4.2-5 地下水环境检测方法、使用仪器及检出限一览表

监测项目	监测标准及方法	仪器名称及型号	方法检出限
pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB 6920-1986	pH 计 PHS-25 型	/
水温	水质 水温的测定-温度计或颠倒 温度计测定法 温度计法 GB 13195-1991	水温度计	/

监测项目	监测标准及方法	仪器名称及型号	方法检出限
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外/可见分光光度计 UV752	0.025mg/L
硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 HJ/T 346-2007	紫外/可见分光光度计 UV752	0.08mg/L
亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987	紫外/可见分光光度计 UV752	0.003mg/L
挥发性酚类	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	紫外/可见分光光度计 UV752	0.0003mg/L
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	滴定管 (0~50mL)	5mg/L
溶解性总固体	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2002 年 103-105℃烘干的可滤残渣 (B) 3.1.7 (2)	电子天平 TPS-150	10mg/L
耗氧量	水质 高锰酸钾指数的测定 GB 11892-1989	滴定管 (0~25mL)	0.5mg/L
汞	水质 砷、汞、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520	0.00004mg/L
六价铬	水质 铬(六价)的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987	紫外/可见分光光度计 UV752	0.004mg/L
铅	水和废水监测分析方法(第四版)(增补版) 国家环境保护总局(2002 年) 石墨炉原子吸收法 测定镉、铜和铅 (B) 3.4.7.4	火焰原子吸收分光光度计 AA9000	0.001mg/L
氟	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱 PIC-10	0.006mg/L
镉	水和废水监测分析方法(第四版)(增补版) 国家环境保护总局(2002 年) 石墨炉原子吸收法 测定镉、铜和铅 (B) 3.4.7.4	火焰原子吸收分光光度计 AA9000	0.0001mg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989 直接法	火焰原子吸收分光光度计 AA9000	0.03mg/L

监测项目	监测标准及方法	仪器名称及型号	方法检出限
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989 直接法	火焰原子吸收分光光度计 AA9000	0.01mg/L
总大肠菌群	水质 总大肠菌群和粪大肠菌群的测定 纸片快速法 HJ 755-2015	恒温恒湿培养箱 HWS-80B	2MPN/100mL
细菌总数	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ 1000-2018	BOD 培养箱 SHP-160JB	1CFU/mL
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 重量法 GB 11899-1989	电子天平 TPS-150	10mg/L
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸汞滴定法 HJ/T 343- 2007	滴定管 0~50ml	2.5mg/L
K ⁺	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 1904-1989	火焰原子吸收分光光度计 AA9000	0.05mg/L
Na ⁺	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 1904-1989	火焰原子吸收分光光度计 AA9000	0.01mg/L
Ca ²⁺	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	火焰原子吸收分光光度计 AA9000	0.02mg/L
Mg ²⁺	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	火焰原子吸收分光光度计 AA9000	0.002mg/L
CO ₃ ²⁻	地下水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根、氢氧根 DZ/T 0064.49-1993	滴定管（0~50mL）	5mg/L
HCO ₃ ⁻	地下水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根、氢氧根 DZ/T 0064.49-1993	滴定管（0~50mL）	5mg/L
Cl ⁻	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱 PIC-10	0.007mg/L
SO ₄ ²⁻	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱 PIC-10	0.018mg/L

4.2.2.4 评价方法

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）所推荐的单项评价标准指数法进行水质现状评价。

a) 对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法见以下公式：

$$P_{i,j} = C_i/C_{si}$$

式中：P_i——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

b) pH 值的标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7.0$$

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

式中：P_{pH}——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 监测值；

pH_{su}——标准中 pH 的上限值；

pH_{sd}——标准中 pH 的下限值。

实测统计值代表值采用极值法。

4.2.2.5 监测结果

地下水现状监测结果及污染标准指数见下表。

表 4.2-6 地下水水质现状监测结果及污染标准指数

采样时间	检测项目	检测结果 (mg/L)			标准限值 (mg/L)	污染标准指数		
		采样点位：D1 场地内	采样点位：D2 下游	采样点位：D3 上游		D1	D2	D3
2024.07.12	pH	7.0 无量纲	7.1 无量纲	7.1 无量纲	6.5-8.5	0.000	0.067	0.067
	氨氮	0.038	0.045	0.056	0.5	0.076	0.090	0.112
	硝酸盐	2.35	1.85	1.90	20	0.118	0.093	0.095
	亚硝酸盐	0.046	0.041	0.070	1	0.046	0.041	0.070
	挥发酚	ND	ND	ND	0.002	/	/	/

采样时间	检测项目	检测结果 (mg/L)			标准限值 (mg/L)	污染标准指数		
		采样点位: D1 场地内	采样点位: D2 下游	采样点位: D3 上游		D1	D2	D3
	氰化物	ND	ND	ND	0.05	/	/	/
	砷	ND	ND	ND	0.01	/	/	/
	汞	ND	ND	ND	0.001	/	/	/
	六价铬	ND	ND	ND	0.05	/	/	/
	总硬度	117	141	111	450	0.26 0	0.31 3	0.24 7
	铅	0.0032	0.0033	0.0025	0.01	0.32 0	0.33 0	0.25 0
	氟化物	0.39	0.35	0.53	1.0	0.39 0	0.35 0	0.53 0
	镉	ND	ND	ND	0.005	/	/	/
	铁	0.10	0.08	0.14	0.3	0.33 3	0.26 7	0.46 7
	锰	0.03	0.02	0.03	0.10	0.30 0	0.20 0	0.30 0
	溶解性总 固体	294	277	280	1000	0.29 4	0.27 7	0.28 0
	总大肠菌 群	未检出	未检出	未检出	3.0CPU /ml	/	/	/
	细菌总数	39CPU/ml	47CPU/ml	35CPU/ml	100CPU /ml	0.39	0.47	0.35
	硫化物	0.004	0.006	0.006	0.02	0.20 0	0.30 0	0.30 0
	K ⁺	58.2	8.78	23.5	/	/	/	/
	Na ⁺	30.5	17.4	25.5	/	/	/	/
	Ca ²⁺	17.8	47.4	20.2	/	/	/	/
	Mg ²⁺	1.74	4.31	0.625	/	/	/	/
	碳酸根	5L	5L	5L	/	/	/	/
	HCO ₃ ⁻	58.2	165.5	60.9	/	/	/	/
	Cl ⁻	84.3	17.5	50.4	/	/	/	/

采样时间	检测项目	检测结果（mg/L）			标准限值 （mg/L）	污染标准指数		
		采样点位： D1 场地内	采样点位： D2 下游	采样点位： D3 上游		D1	D2	D3
	SO ₄ ²⁻	8L	8L	8L	/	/	/	/
	石油类	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/
	井径（米）	0.57	0.57	0.57	/	/	/	/
	井深（米）	5	6	5	/	/	/	/
	水位（米）	1.8	2.3	1.9	/	/	/	/
	井壁结构	PE 管	PE 管	PE 管	/	/	/	/

表 4.2-7 地下水水位监测结果

采样日期	检测项目	检测结果					
		D1	D2	D3	D4	D5	D6
2024. 07. 12	水位（埋深）/m	1.8	2.3	1.9	3.5	2.9	2.7
	井深/m	5	6	5	8	7	7
	地面高程/m	1	1	2	1	1	2
	水位标高/m	-0.8	-1.3	0.1	-2.5	-1.9	-0.7
	井结构	PE 管	PE 管	PE 管	PE 管	PE 管	PE 管
	使用功能	其它	其它	其它	其它	其它	其它

由上表可知，项目区域地下水质量均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。根据地下水八大离子计算，项目地下水类型主要为重碳酸盐-钠钙水-A。

4.2.3 大气环境现状调查与评价

为了解项目所在区域环境空气的主要污染问题，掌握本项目建设前工程所在地及周围地区的环境空气质量现状，对项目所在区域环境空气质量现状进行评价。

4.2.3.1 空气质量达标区判定

根据《湛江市生态环境质量年报简报（2024 年）》，提供的 2024 年全年湛

江市空气质量为优的天数有 234 天，良的天数 124 天，轻度污染天数 8 天优良率 97.8%，与上年同期相比，城市空气质量保持稳定，级别水平不变。通过空气污染指数分析显示，全年影响城市空气质量的首要污染物是臭氧，其次为 PM_{2.5}，污染因子质量现状详见下表。

表 4.2-8 区域环境空气基本污染物质量现状统计表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	33	70	47	
NO ₂	年平均质量浓度	12	40	30	
PM _{2.5}	年平均质量浓度	21	35	60	
CO	24 小时平均浓度第 95 百分位数	0.8mg/m ³	4mg/m ³	20	
O ₃	日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数	134	160	84	

由上表可得：2024 年湛江市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、和 O₃ 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年的修改单的二级标准，因此项目所在区域为环境空气质量达标区。

4.2.3.2 其他污染物环境空气质量现状

4.2.3.2.1 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），结合本项目污染物排放情况、所在地的自然和社会环境状况，本次评价主要委托广东中科检测技术股份有限公司及广东立德检测有限公司对项目所在地 G1 及附近敏感点的 G2 点位进行大气环境质量监测，共布设 2 个环境空气质量监测点。监测点布设见表 4.2-9、图 4.2-2。

表 4.2-9 环境空气现状监测布点

编号	监测点名称	相对建设项目 拟建址方位	距离厂界 最近距离 (m)	功能区 类别	监测项目

编号	监测点名称	相对建设项目 拟建址方位	距离厂界 最近距离 (m)	功能区 类别	监测项目
G1	项目所在地	/	/	二类区	TSP、TVOC、二甲苯、 甲苯
G2	项目附近敏感点	东南	596	二类区	

4.2.2.2.2 监测项目

监测项目选取 TVOC、二甲苯、TSP、甲苯。同步记录气温、气压、风速、风向等气象参数。

4.2.2.2.3 监测时间与频次

臭气浓度、TSP、TVOC、二甲苯监测时间为 2023 年 6 月 25 日~2023 年 7 月 1 日，连续监测 7 天。

①1 小时均值：二甲苯、臭气浓度每天监测 4 次，每次取样 60 分钟；

②8 小时均值：TVOC 测 8 小时平均值；

④24 小时均值：TSP 每天采样一次。

甲苯监测时间为 2024 年 7 月 12 日~2024 年 7 月 18 日，连续监测 7 天。

1 小时均值：甲苯每天监测 4 次，每次取样 60 分钟；

监测 7 天。监测期间同步记录气温、气压、风速、风向、相对湿度、天气情况等气象条件。



图 4.2-2 大气监测点位图

4.2.2.2.4 监测方法

按《环境监测分析方法》、《空气和废气监测分析方法》及《环境空气质量标准》（GB3095-2012）等要求进行，具体分析方法如下表。

表 4.2-10 环境空气质量现状监测方法和检出限

检测类别	检测项目		检测方法	检测仪器	检出限	单位
环境空气	TSP		HJ 1263-2022《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》	JF2004 电子天平	7	μg/m ³
	二甲苯	对-二甲苯	HJ 584-2010《环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法》	GC-9790 II 气相色谱仪	1.5×10 ⁻³	mg/m ³
		间-二甲苯			1.5×10 ⁻³	mg/m ³
		邻-二甲苯			1.5×10 ⁻³	mg/m ³
		甲苯			1.5×10 ⁻³	mg/m ³
	臭气浓度		HJ 1262-2022《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》	——	——	无量纲

4.2.2.2.5 评价方法

采用单因子浓度指标法进行环境空气质量现状评价。

单因子指数法计算公式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中：P_i——第 i 项污染物的大气质量指数，P_i<1 表示污染物浓度未超过评价标准，P_i>1 表示污染物浓度超过了评价标准。P_i 越大，超标越严重；

C_i——第 i 项污染物的实测值，mg/m³；

S_i——第 i 项污染物的标准值，mg/m³。

4.2.2.2.6 监测结果

监测阶段气象条件如表 4.2- 11 所示，监测结果见表 4.2- 12。

表 4.2- 11 （a）监测期间气象情况（TSP、TVOC、二甲苯）

点 位	检测日期	气温（℃）	气压（kPa）	湿度（%）	风向	风速（m/s）
G1	2023.06.25	26-32	100.4-100.9	70.2-76.4	东南	1.8-3.1
	2023.06.26	27.2-33.4	100.4-100.8	67.8-72.6	东南	1.4-3.8
	2023.06.27	26.8-32.8	100.6-100.9	70.9-75.1	东南	2.2-4.1
	2023.06.28	27.0-32.6	100.6-101.0	72.1-77.3	东南	2.0-3.6
	2023.06.29	27.3-33.7	100.7-101.1	70.2-76.6	东南	2.5-3.0
	2023.06.30	27.5-34.2	100.7-101.2	68.9-78.3	南	1.1-2.9
	2023.07.01	27.0-34.6	100.6-101.1	66.1-76.8	东南	1.7-2.8
G2	2023.06.25	26.5-32.7	100.5-100.9	70.0-76.4	东南	1.9-3.3
	2023.06.26	27.1-33.1	100.4-100.8	67.5-72.8	东南	1.7-3.4
	2023.06.27	26.6-32.6	100.6-100.9	71.1-74.8	东南	2.4-3.9
	2023.06.28	26.9-32.8	100.6-101.0	70.9-75.8	东南	2.2-3.3
	2023.06.29	27.4-33.9	100.7-101.1	69.7-76.9	东南	2.4-3.3
	2023.06.30	27.3-34.3	100.7-101.2	68.6-78.1	南	1.3-2.7
	2023.07.01	27.1-34.5	100.6-101.1	66.5-76.4	东南	1.5-2.1

表 4.2- 11 （b）监测期间气象情况（甲苯）

时间	频次	气温（℃）	气压（kPa）	相对湿度（%）	风向	风速（m/s）	天气状况
2024.07.12	第一次	25.2	101.6	78	东北	1.9	晴
	第二次	28.6	100.4	71	东北	2.1	晴
	第三次	30.1	100.3	63	东	2.2	晴
	第四次	26.7	101.4	73	东	2.1	晴
2024.07.13	第一次	25.0	101.7	82	东	2.0	晴
	第二次	29.4	100.3	75	东	2.4	晴
	第三次	31.2	100.2	73	东南	2.5	晴
	第四次	29.0	101.4	79	东南	2.3	晴
2024.07.14	第一次	25.3	101.7	80	南	2.0	晴

时间	频次	气温 (℃)	气压 (kPa)	相对湿度 (%)	风向	风速 (m/s)	天气状 况
	第二次	28.7	100.6	76	南	2.0	晴
	第三次	30.8	100.3	78	南	2.1	晴
	第四次	28.8	101.4	83	南	2.1	晴
2024.07.15	第一次	26.0	101.4	77	东	2.3	晴
	第二次	29.8	100.4	72	东	2.0	晴
	第三次	30.5	100.3	70	东南	2.0	晴
	第四次	28.1	101.4	79	东南	1.9	晴
2024.07.16	第一次	25.9	101.6	73	东北	2.6	晴
	第二次	29.2	100.4	67	东	2.4	晴
	第三次	30.9	100.3	66	东	2.5	晴
	第四次	28.0	101.4	70	东	2.3	晴
2024.07.17	第一次	25.4	101.7	82	南	2.5	晴
	第二次	28.8	100.5	71	东南	2.2	晴
	第三次	30.2	100.3	74	东南	2.2	晴
	第四次	27.9	101.4	71	南	2.4	晴
2024.07.18	第一次	25.3	101.7	76	东	2.8	晴
	第二次	29.4	100.4	69	东	2.5	晴
	第三次	31.6	100.2	70	东南	2.6	晴
	第四次	28.5	101.4	79	东南	2.7	晴

表 4.2-12 大气环境质量现状监测结果

检测日期	采样时段	检 测 结 果 (单位: mg/m ³)											
		项目所在地 G1 (E 109°45'43.03", N 20°46'37.26")						项目附近敏感点 G2 (E 109°45'53.39", N 20°46'13.65")					
		二甲苯			臭气浓 度	TSP	TVOC	二甲苯			臭气浓 度	TSP	TVOC
		对-二甲 苯	间-二甲 苯	邻-二甲 苯				对-二甲 苯	间-二甲 苯	邻-二甲 苯			
2023.06.25	02:00-03:00	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10	0.027	0.319	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10	0.025	0.298
	08:00-09:00	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10			1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10		
	14:00-15:00	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10			1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10		
	20:00-21:00	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10			1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10		
2023.06.26	02:00-03:00	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10	0.023	0.345	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10	0.021	0.331
	08:00-09:00	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10			1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10		
	14:00-15:00	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10			1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10		
	20:00-21:00	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10			1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10		
2023.06.27	02:00-03:00	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10	0.020	0.300	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10	0.018	0.430
	08:00-09:00	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10			1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10		
	14:00-15:00	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10			1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10		
	20:00-21:00	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10			1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10		
2023.06.28	02:00-03:00	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10	0.023	0.312	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10	0.021	0.348
	08:00-09:00	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10			1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10		
	14:00-15:00	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10			1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10		
	20:00-21:00	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10			1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	<10		

表 4.2-13 大气环境质量现状监测标准指数统计

监测点	监测点坐标/m		污染物	平均时段	评价标准/ (mg/m ³)	监测浓度范围/ (mg/m ³)	最大浓度 占标率/%	超标率 /%	达标 情况
	X	Y							
项目所在地 G1	0	0	二甲苯	1 小时均值	0.2	1.5×10 ⁻³ L	0.75%	0	达标
			TSP	24 小时均值	0.3	0.02~0.029	9.67%	0	达标
			TVOC	8 小时均值	0.6	0.3~0.472	78.7%	0	达标
			甲苯	1 小时均值	0.2	ND	/	0	达标
项目附近敏感点 G2	398	-594	二甲苯	1 小时均值	0.2	1.5×10 ⁻³ L	0.75%	0	达标
			TSP	24 小时均值	0.3	0.018~0.027	9%	0	达标
			TVOC	8 小时均值	0.6	0.298~0.440	73.3%	0	达标
			甲苯	1 小时均值	0.2	ND	/	0	达标

注：以厂区中心为坐标原点（E109° 45'40.648"，N20° 46'35.215"）

根据监测结果以及对监测结果最大浓度值占标率的分析，项目所在地 G1 和下风向 G2 的 TSP 日均值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准；TVOC 的 8 小时均值和甲苯、二甲苯的小时均值达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的浓度限值要求；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）一次值要求。项目评价区域环境空气质量良好。

4.2.4 声环境现状调查与评价

4.2.4.1 监测点位

为了解项目所在区域的声环境现状，本评价委托广东立德检测有限公司于 2024 年 7 月 12 日至 2024 年 7 月 13 日在场界四周及附近敏感点进行监测，监测

点位见表 4.2-14、图 4.2-3。

表 4.2-14 噪声监测布点

编号	监测点名称
N1	本项目北边界外 1m
N2	本项目东边界外 1m
N3	本项目南边界外 1m
N4	本项目西边界外 1m
N5	东面零散住户



图 4.2-3 噪声监测点位图

4.2.4.2 监测时间

(1) 监测项目
连续等效 A 声级 Leq。

(2) 监测频次
连续监测 2 天，监测时段为昼间（06:00-22:00）和夜间（22:00-06:00），其中昼间 1 次，夜间 1 次。

4.2.4.3 监测方法

声环境检测方法、使用仪器及检出限见下表

表 4.2- 15 噪声监测分析方法

检测项目	检测标准	使用仪器	检出限
环境噪声	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	声级计 AWA5688	20dB

4.2.4.4 监测结果

环境噪声监测结果如下。

表 4.2- 16 声环境质量监测结果

检测点位	检测时间	时段：昼间		时段：夜间	
		检测结果	标准限值	检测结果	标准限值
本项目北边 界外 1m	2024. 07. 12	53	60	46	50
	2024. 07. 13	54	60	48	50
本项目东边 界外 1m	2024. 07. 12	56	60	47	50
	2024. 07. 13	55	60	48	50
本项目南边 界外 1m	2024. 07. 12	56	60	47	50
	2024. 07. 13	56	60	46	50
本项目西边	2024. 07. 12	64	70	51	55

检测点位	检测时间	时段：昼间		时段：夜间	
		检测结果	标准限值	检测结果	标准限值
界外 1m	2024. 07. 13	63	70	51	55
东面零散住户	2024. 07. 12	56	60	48	50
	2024. 07. 13	56	60	48	50

由上表可知，项目各边界和附近敏感点昼夜间噪声监测结果达标，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准。项目周围现状声环境质量良好。

4.2.5 土壤环境现状调查与评价

为了解项目所在区域的土壤环境现状，本评价委托广东中科检测技术股份有限公司于 2023 年 6 月 5 日-6 日对项目及项目周边土壤进行监测，委托广东立德检测有限公司于 2024 年 7 月 18 日对项目及项目周边土壤进行补充监测。

4.2.5.1 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中 7.4 现状监测及表 6 要求，项目土壤取样的布点具有一定代表性。本评价于项目场内设置 11 个土壤监测点详见表 4.2-17、图 4.7-1。

表 4.2-17 土壤监测布点一览表

区域	监测点编号		位置	取样设置		土壤利用类型
占地范围内	S1	S1-1	厂区内（E109°45'40.62″，N 20°46'40.10″）	柱状样点	0~0.5m	建设用地
		S1-2			0.5~1.5m	
		S1-3			1.5~3m	
	S2	S2-1	厂区内（E109°45'42.45″，N 20°46'38.43″）	柱状样点	0~0.5m	建设用地
		S2-2			0.5~1.5m	
		S2-3			1.5~3m	
	S3	S3-1	厂区内（E109°45'40.64″，N 20°46'35.50″）	柱状样点	0~0.5m	建设用地
		S3-2			0.5~1.5m	
		S3-3			1.5~3m	
	S4	S4-1	厂区内（E109°45'40.04″，N 20°46'38.90″）	柱状样点	0~0.5m	建设用地
		S4-2			0.5~1.5m	

		S4-3			1.5~3m	
	S5	S5-1	厂区内 (109.761998302,20.776847059)	柱状样点	0~0.5m	建设用地
		S5-2			0.5~1.5m	
		S5-3			1.5~3m	
		S6	厂区内 (109.761064893,20.776804144)	表层样点	0~0.2m	建设用地
		S7	厂区内 (109.761901743,20.777823383)	表层样点	0~0.2m	建设用地
		S8	厂区南面空地 (E109°45'43.63", N 20°46'29.09")	表层样点	0~0.2m	建设用地
占地范围外		S9	厂区东面 (E109°45'44.48", N 20°46'34.97")	表层样点	0~0.2m	建设用地
		S10	厂区南面 (E109°45'40.99", N 20°46'25.22")	表层样点	0~0.2m	建设用地
		S11	厂区西南面耕地 (109.765111019,20.771642364)	表层样点	0~0.2m	农用地

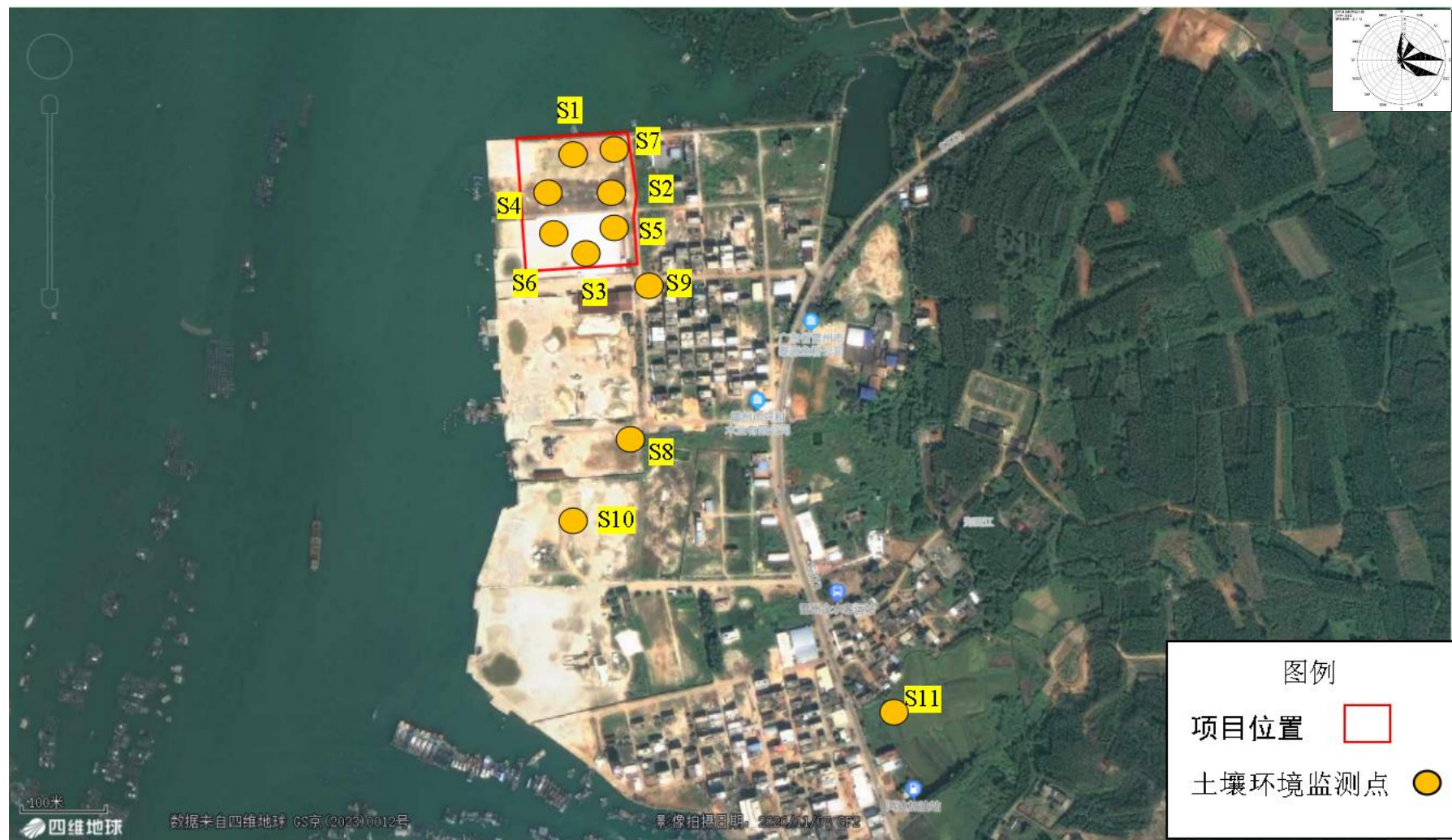


图 4.2-3 土壤监测点位图

4.2.5.2 监测项目

土壤监测项目为：建设用地 46 项、pH 及土壤理化性质。

(1) 45 项基本项目和 pH：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘、石油烃 C10-C40 共 46 项。

(2) 土壤理化性质：主要包括土体构型、土壤结构、土壤质地、pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等。

4.2.5.3 监测时间与频次

监测时间：S1、S2、S3、S4、S8、S9、S10 于 2023 年 6 月 5 日-6 日采样，采样两天；S1、S2、S3、S4、S5、S6、S7、S8、S9、S10、S11 于 2024 年 7 月 18 日采样，采样一天，其中 S1、S2、S3、S4、S8、S9、S10 点位为补充监测石油烃。

监测频率：各监测点采样 1 次。

4.2.5.4 监测方法

按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）以及《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中规定的方法进行分析与监测。

表 4.2-18 监测方法

检测类别	检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
土壤	pH 值	HJ 962-2018 《土壤 pH 值的测定 电位法》	PHS-3C pH 计	——	无量纲
	砷	HJ 680-2013 《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》	AFS-230E 双道原子荧光光度计	0.01	mg/kg
	汞			0.002	mg/kg
	六价铬	HJ 1082-2019 《土壤和沉积物六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.5	mg/kg
	铅	GB/T 17141-1997 《土壤质量铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.1	mg/kg
	镉			0.01	mg/kg
	铜	HJ 491-2019 《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	1	mg/kg
	镍			3	mg/kg
	四氯化碳	HJ 605-2011 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.0013	mg/kg
	氯仿			0.0011	mg/kg
	氯甲烷			0.0010	mg/kg
	1,1-二氯乙烷			0.0012	mg/kg
	1,2-二氯乙烷			0.0013	mg/kg
	1,1-二氯乙烯			0.0010	mg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯			0.0013	mg/kg
	反-1,2-二氯乙烯			0.0014	mg/kg
	二氯甲烷			0.0015	mg/kg
	1,2-二氯丙烷			0.0011	mg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷			0.0012	mg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷			0.0012	mg/kg
	四氯乙烯			0.0014	mg/kg

	1,1,1-三氯乙烷			0.0013	mg/kg
	1,1,2-三氯乙烷			0.0012	mg/kg
	三氯乙烯			0.0012	mg/kg
	1,2,3-三氯丙烷			0.0012	mg/kg
	氯乙烯			0.0010	mg/kg
	石油烃 C10-C40			6	mg/kg

4.2.5.5 评价方法

本项目厂址范围内土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准，厂址外周边土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准，厂址西南侧农用地土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）表 1 风险筛选值标准要求。

土壤环境质量现状评价采用单项指数法，评价指数 P_i 的定义如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i —— i 污染物等标准污染指数， $P_i < 1$ 表示污染物浓度未超过评价标准， $P_i > 1$ 表示污染物浓度超过了评价标准。 P_i 越大，超标越严重；

C_i —— i 污染物的检测值，mg/kg；

S_i —— i 污染物的评价标准，mg/kg。

4.2.5.6 监测结果与评价

项目所在区域土壤环境质量现状及其评价结果见下表。

表 4.2- 19 土壤监测结果统计 单位：mg/kg

检测项目	检测结果		标准值
	厂区内 S1 (E109° 45')	厂区内 S2 (E109° 45')	

	40.62" , N 20° 46' 40.10")			42.45" , N 20° 46' 38.43")			
重金属、半挥发性有机物等采样深度 cm	10-30	100-150	230-260	10-40	100-140	220-240	/
挥发性有机物采样深度 cm	12	124	250	31	133	235	/
pH 值	7.18	7.22	7.40	6.72	6.80	6.98	无量纲
砷	4.56	4.62	4.40	8.50	7.63	7.68	60
汞	0.097	0.068	0.071	0.092	0.074	0.045	65
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	5.7
铅	16.8	16.2	11.9	22.1	26.1	29.9	18000
镉	0.01L	0.02	0.03	0.06	0.08	0.05	800
铜	7	7	6	14	15	17	38
镍	10	8	6	24	24	27	900
四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	2.8
氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.9
氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	37
1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	9
1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	5
1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	66
顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	596
反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	54
二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	616
1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	5
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	10
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	6.8
四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	53
1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	840
1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8

三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8
1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.5
氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.43
苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	4
氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	270
1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560
1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	20
乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	28
苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290
甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200
间,对二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	570
邻-二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	640
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	76
苯胺	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	260
2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	2256
苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	15
苯并[a]芘	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	15
苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	151
蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1293
二苯并[a,h]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
茚并[1,2,3-c,d]芘	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	15
萘	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	70
石油烃	127	118	94	77	75	66	826

表 4.2- 20 土壤监测结果统计 单位: mg/kg

检测项目	检测结果						标准值
	厂区内 S3 (E109° 45′ 40.64″ , N 20° 46′ 35.50″)			厂区内 S4 (E109°45′40.04″, N 20°46′38.90″)			
重金属、半挥发性有机物等采	20-50	110-150	220-280	10-40	100-140	250-300	/

样深度 cm							
挥发性有机物 采样深度 cm	23	127	245	16	128	278	/
pH 值	6.69	6.90	6.72	6.56	6.60	6.81	无量纲
砷	8.92	9.33	8.86	4.49	5.17	4.45	60
汞	0.080	0.060	0.084	0.045	0.074	0.088	65
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	5.7
铅	13.0	22.5	24.2	31.1	39.6	52.2	18000
镉	0.01L	0.01L	0.01L	0.10	0.10	0.06	800
铜	7	8	5	16	23	14	38
镍	14	14	12	15	22	16	900
四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	2.8
氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.9
氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	37
1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	9
1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	5
1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	66
顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	596
反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	54
二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	616
1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	5
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	10
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	6.8
四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	53
1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	840
1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8
三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8
1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.5

氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.43
苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	4
氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	270
1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560
1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	20
乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	28
苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290
甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200
间,对二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	570
邻-二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	640
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	76
苯胺	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	260
2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	2256
苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	15
苯并[a]芘	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	15
苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	151
蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1293
二苯并[a,h]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
茚并[1,2,3-c,d]芘	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	15
萘	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	70
石油烃	96	93	89	136	137	128	826

表 4.2-21 土壤监测结果统计 单位: mg/kg

检测项目	检测结果					标准
	厂区内 S5 (109.761998302,20.77684 7059)			厂区内 S6 (109.761064893, 20.776804144)	厂区内 S7 (109.761 901743,20 .77782338 3)	
重金属、半挥发性 有机物等采样深度 cm	10-40	100-140	250-300	0-20	0-20	/
PH	6.1	6.2	6.0	6.0	6.0	无量纲
汞	2.01	1.98	1.96	2.01	2.90	60
砷	6.86	6.83	6.67	6.86	7.62	65
镉	6.00	6.01	5.98	6.00	4.48	5.7
铅	17.2	33.1	19.8	17.2	12.0	18000
铬	ND	ND	ND	ND	ND	800
铜	103	286	288	103	92.2	38
镍	8.65	8.33	8.14	8.65	11.15	900
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	0.9
氯甲烷	0.474	0.473	0.469	0.474	0.532	37
1, 1-二氯甲烷	0.097	0.11	0.093	0.097	0.098	9
1, 2-二氯甲烷	0.025	0.018	0.013	0.025	0.024	5
1, 1-二氯乙烯	0.397	0.394	0.388	0.397	0.635	66
顺 1, 2-二氯乙烯	2.06	6.08	6.11	2.06	2.19	596
反 1, 2-二氯乙烯	0.581	0.580	0.577	0.581	0.591	54
二氯甲烷	2.86	2.77	2.53	2.86	5.57	616
1, 2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	5
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	0.141	0.140	0.133	0.141	0.112	10
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	6.8
四氯乙烯	0.356	0.355	0.351	0.356	0.394	53

1, 1, 1-三氯乙烷	41.6	66.1	68.1	41.6	39.3	840
1, 1, 2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
1, 2, 3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	0.43
苯	ND	ND	ND	ND	ND	4
氯苯	2.23	3.11	3.46	2.23	2.97	270
1, 2-二氯苯	19.8	19.5	19.1	19.8	26.0	560
1, 4-二氯苯	0.310	0.299	0.291	0.310	0.320	20
乙苯	0.426	0.411	0.387	0.426	0.431	28
苯乙烯	73.8	70.3	64.2	73.8	55.5	1290
甲苯	70.6	68.8	68.1	70.6	45.7	1200
间-二甲苯+对-二甲苯	6.61	6.43	5.92	6.61	6.43	570
邻-二甲苯	12.9	11.3	10.8	12.9	9.12	640
硝基苯	1.71	1.58	1.54	1.71	1.20	76
苯胺	3.94	3.88	3.61	3.94	3.30	260
2-氯酚	13.2	12.1	11.4	13.2	9.18	2256
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	15
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	15
苯并[k]荧蒽	2.09	1.90	1.77	2.09	2.94	151
蒽	25.1	23.6	23.4	25.1	18.3	1293
二苯并[a, h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
茚并[1, 2, 3-cd]芘	0.30	0.28	0.24	0.30	0.20	15
萘	0.915	0.903	0.899	0.915	1.40	70
石油烃 C10-C40	104	96	90	104	105	

表 4.2-22 土壤监测结果统计 单位: mg/kg

检测项目	检测结果	单位

	厂区南面空地 S8 (E109°45'43.63", N 20°46'29.09")	厂区东面 S9 (E109°45'44.48", N 20°46'34.97")	S10 (E109°45'40.99", N 20°46'25.22")	
重金属、半挥发性有机物等采样深度	0-20	0-20	0-20	/
挥发性有机物采样深度	8	11	6	/
pH 值	6.81	6.68	6.77	无量纲
砷	21.8	7.30	15.8	60
汞	0.092	0.066	0.100	65
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	5.7
铅	28.7	28.1	25.2	18000
镉	0.11	0.04	0.09	800
铜	16	12	18	38
镍	27	28	27	900
四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L	2.8
氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.9
氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	37
1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	9
1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	5
1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	66
顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	596
反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	54
二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	616
1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	5
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	10
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	6.8
四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	53
1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	840

1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8
三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8
1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.5
氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.43
苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	4
氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	270
1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560
1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	20
乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	28
苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290
甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200
间,对二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	570
邻-二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	640
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	76
苯胺	0.01L	0.01L	0.01L	260
2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	2256
苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	15
苯并[a]芘	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	15
苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	151
蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1293
二苯并[a,h]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
茚并[1,2,3-c,d]芘	0.1L	0.1L	0.1L	15
萘	0.09L	0.09L	0.09L	70
石油烃 C10-C40	63	92	113	826

表 4.2- 23 土壤监测结果统计 单位：mg/kg

检测项目	采样点位：S11	标准限值 (mg/kg)
	检测结果 (mg/kg)	
取样深度 cm	表层 0-20	/
镉	0.087	0.6

检测项目	采样点位: S11	标准限值 (mg/kg)
	检测结果 (mg/kg)	
取样深度 cm	表层 0-20	/
汞	0.46	0.6
砷	10.6	25
铅	26	140
铬	7.35	300
铜	16	200
镍	18	100
锌	28	250
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	62	826
苯	ND	1
甲苯	7.68	1200
间二甲苯+对二甲苯	8.13	162
邻二甲苯	14.5	222
PH	6.93 无量纲	/
阳离子交换量	161mmol/kg	/
氧化还原电位	386mV	/

表 4.2-24 土壤理化性质表

点位		S1 (E109°45'40.62", N 20°46'40.10")			S2 (E109°45'42.45", N 20°46'38.43")		
采样深度 (cm)		10~30	100~150	230~260	10~40	100~140	220~240
现场记录	颜色	黄棕	棕色	棕黄	黄棕	棕色	黄棕
	结构	颗粒状	颗粒状	颗粒状	颗粒状	颗粒状	颗粒状
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量 (%)	69%	65%	57%	64%	55%	49%
	其他异物	无	无	无	无	无	无
	氧化还原电位 (mV)	398	265	256	395	280	247
	阳离子交换量 (cmol/kg (+))	3.28	3.34	2.58	2.46	2.96	2.76
	渗透率(饱和导水率) (mm/min)	6.53	6.50	6.49	6.40	6.40	6.37
	土壤容重 (g/cm ³)	1.53	1.56	1.52	1.53	1.59	1.60

	孔隙度 (%)	56.7	56.3	54.5	57.2	56.4	56.1
点位		S3 (E109°45'40.04", N 20°46'38.90")			S4 (E109.761998302° ,N20.776847059°)		
采样深度 (cm)		10~40	100~140	250~300	10~40	100~140	250~300
现场记录	颜色	棕色	黄棕	棕色	棕色	黄棕	棕色
	结构	块状	块状	块状	块状	块状	块状
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量 (%)	68%	65%	60%	68%	65%	60%
	其他异物	无	无	无	无	无	无
	氧化还原电位 (mV)	435	398	381	435	398	381
	阳离子交换量 (cmol/kg (+))	4.29	2.84	3.03	4.29	2.84	3.03
	渗滤率(饱和导 水率) (mm/min)	6.55	6.48	6.51	6.55	6.48	6.51
	土壤容重 (g/cm³)	1.45	1.53	1.54	1.45	1.53	1.54
	孔隙度 (%)	45.9	47.5	46.7	45.9	47.5	46.7

表 4.2- 25 土壤理化性质表

点位		厂区内 S5 (E109.761998302° ,N2 0.776847059°)			厂区内 S6 (E109.761064893° , N 20.776804144°)	厂区内 S7 (E109.761064893° , N20.776804144109°)
采样深度 (cm)		00~50	60~140	150~30 0	0~20	0~20
现场记录	颜色	棕色	棕色	棕色	暗棕色	棕色
	结构	块状	块状	块状	块状	块状
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土	中壤土	轻壤土
	砂砾含量 (%)	60%	60%	60%	50	60%
	其他异物	无	无	无	无	无
	氧化还原电位 (mV)	257	269	308	391	308
	阳离子交换量 (cmol/kg (+))	87. 2	80.6	77.7	63.5	40.3
渗滤率 (饱和导		4.77	4.59	4.93	3.66	4.11

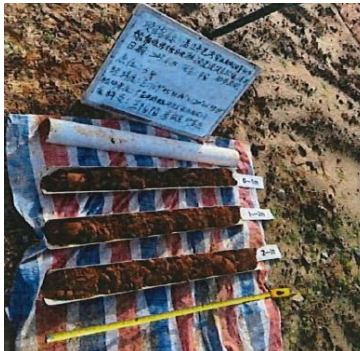
现场记录	水率)(mm/min)					
	土壤容重 (g/cm ³)	1.21	1.33	1.26	1.49	1.08
	孔隙度 (%)	45.9	44.5	46.7	50.4	36.9
	点位	厂区南面空地 S8 (E109°45'43.63", N 20°46'29.09")		厂区东面 S9 (E109°45'44.48", N 20°46'34.97")		
	采样深度 (cm)	0~20			0~20	
	颜色	棕黄			棕红	
	结构	块状			颗粒状	
	质地	砂壤土			砂壤土	
	砂砾含量 (%)	73%			62%	
	其他异物	无			无	
现场记录	氧化还原电位 (mV)	437			456	
	阳离子交换量 (cmol/kg (+))	3.01			4.47	
	渗滤率 (饱和导 水率)(mm/min)	6.62			6.53	
	土壤容重 (g/cm ³)	1.54			1.53	
	孔隙度 (%)	46.3			46.5	

表 4.2-26 土壤理化性质表

点位		S10 (E109°45'40.99", N 20°46'25.22")	S11 (109.765111019,20.771642364)
采样深度 (cm)		0~20	0~20
现场记录	颜色	棕色	棕色
	结构	颗粒状	块状
	质地	砂壤土	轻壤土
	砂砾含量 (%)	76%	60%
	其他异物	无	无
氧化还原电位 (mV)		417	308

阳离子交换量 (cmol/kg (+))	4.13	40.3
渗滤率 (饱和导水率) (mm/min)	6.46	4.11
土壤容重 (g/cm ³)	1.55	1.08
孔隙度 (%)	52.3	36.9

表 4.2-27 土壤剖面调查表

点位	景观图片	土壤剖面	层次
S1 (E109° 45'40.62 ", N 20°46'40 .10")			10-30cm, 无根系, 黄棕, 颗粒状, 砂壤土, 砂砾含量 69%, 无其他异物
			100-150cm, 无根系, 棕色, 颗粒状, 砂壤土, 砂砾含量 65%, 无其他异物
			230-260cm, 无根系, 棕黄, 颗粒状, 砂壤土, 砂砾含量 57%, 无其他异物
S2 (E109° 45'42.45 ", N 20°46'38 .43")			10-40cm, 少量根系, 黄棕, 颗粒状, 砂壤土, 砂砾含量 64%, 无其他异物
			100-140cm, 无根系, 棕色, 颗粒状, 砂壤土, 砂砾含量 55%, 无其他异物
			220-240cm, 无根系, 黄棕, 颗粒状, 砂壤土, 砂砾含量 49%, 无其他异物
S3 (E109° 45'40.64 ", N 20°46'35 .50")			20-50cm, 少量根系, 棕红, 颗粒状, 轻壤土, 砂砾含量 65%, 无其他异物
			110-150cm, 无根系, 棕红, 颗粒状, 轻壤土, 砂砾含量 64%, 无其他异物
			220-280cm, 无根系, 棕红, 颗粒状, 轻壤

			土，砂砾含量 60%， 无其他异物
S4 (E109° 45'40.04 ", N 20°46'3 8.90")		10-40cm，无根系，棕 色，块状，砂壤土， 砂砾含量 68%，无其 他异物	
		100-140cm，无根系 黄棕，块状，砂壤土， 砂砾含量 65%，无其 他异物	
		250-300cm，无根系， 棕色，块状，砂壤土， 砂砾含量 60%，无其 他异物	
S5 (E109. 7619983 02° ,N2 0.776847 059°)		0-50cm，少量根系， 棕色，块状，轻壤土， 砂砾含量 60%，无其 他异物	
		60-140，无根系，棕 色，块状，轻壤土， 砂砾含量 60%，无其 他异物	
		150-300，无根系，棕 色，块状，轻壤土， 砂砾含量 60%，无其 他异物	
S6 (E109. 7610648 93° , N 20.77680 4144°)		0-20cm，少量根系， 暗棕色，块状，中壤 土，砂砾含量 50%， 无其他异物	
S7 (E109. 7610648 93° , N20.776 8041441 09°)		0-20cm，少量根系， 棕黄，颗粒状，砂土， 砂砾含量 80%，无其 他异物	

		
厂区南面空地 S8 (E109° 45'43.63 ", N 20°46'29 .09")	 	0-20cm, 无根系, 棕黄, 块状, 砂壤土, 砂砾含量 73%, 无其他异物
厂区东面 S9 (E109° 45'44.48 ", N 20°46'34 .97")	 	0-20cm, 少量根系, 棕红, 颗粒状, 砂壤土, 砂砾含量 62%, 无其他异物
S10 (E109° 45'40.99 ", N 20°46'25 .22")	 	0-20cm, 无根系, 棕色, 颗粒状, 砂壤土, 砂砾含量 76%, 无其他异物
S11 (E109. 7651110 19° , N 20.77164 2364°)		0-20cm, 多量根系, 棕色, 块状, 轻壤土, 砂砾含量 60%, 无其他异物

由表 4.2-19~表 4.2-25 监测数据可知,项目区域土壤达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值标准,厂址外周边土壤环境达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标

准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准要求，厂址西南侧农用地土壤环境达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）表 1 风险筛选值标准要求，特征因子石油烃、苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准要求，项目区域土壤环境质量较好。

4.2.6 海洋环境现状调查

监测断面合理性：

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025），3 级评价时段为“任何一季”，海水水质现状调查调查站位数量为“ ≥ 2 个”，海洋沉积物现状调查站位数量为水质站位数量 50%，海洋生态生物生态和生物资源调查站位可与水质站位相同，站位数量不少于水质站位的 60%。根据表 4.2.6-1，项目水质断面及站点数均满足 HJ 1409—2025 的要求。

4.2.6.1 监测断面设置

本节引自《湛江市雷州西海岸滨海旅游区配套基础设施建设项目海洋环境监测报告》（福州市华测品标检测有限公司，2023 年 4 月）。

4.2.6.2 调查概况

调查单位：福州市华测品标检测有限公司

调查时间：2023 年 3-4 月（春季）

调查站位：3 个站位，具体站位分布见表 4.2.6-1 和图 4.2.6-1。

调查指标：水温、透明度、盐度、pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、活性磷酸盐、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、石油类、悬浮物、铜、锌、总铬、汞、镉、铅、砷、硫化物、粪大肠菌群。

监测内容以及样品的采集、储存、运输、测定方法和数据处理均按照《海洋

调查规范》（GB/T 12763-2007）、《海洋监测规范》（GB 17378-2007）等相关技术标准的要求实施。

表 4.2.6-1 海洋环境现状调查站位坐标和类型

站位	纬度	经度	调查类型
A2	20°48'02.16"N	109°42'52.85"E	水质、海洋生态
A5	20°45'39.80"N	109°44'22.22"E	水质、沉积物、海洋生态
C1	20°44'40.05"N	109°44'51.86"E	潮间带生物

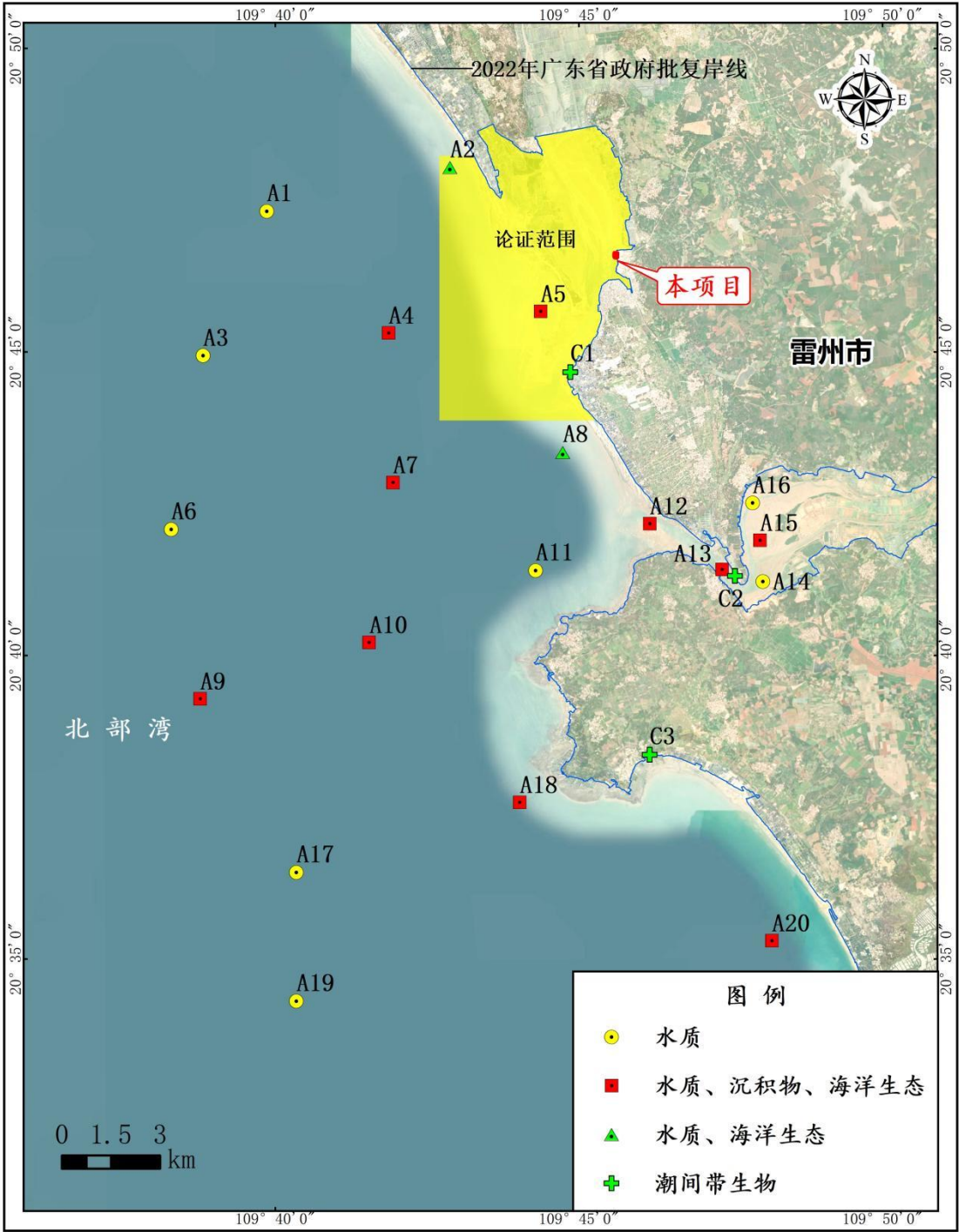


图 4.2.6-1 海洋环境现状调查站位

4.2.6.3 海水水质现状调查与评价

1、监测项目与分析方法

海水监测项目包括：pH、水温、盐度、悬浮物、生物需氧量、化学需氧量、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、无机磷（活性磷酸盐）、阴离子表面活性剂、油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷。各监测项目及分析方法见表 4.2.6.3-1。

表 4.2.6.3-1 海水监测项目及分析方法

监测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
水温	水质水温的测定温度计或颠倒温度计测定法 GB/T13195-1991	/
pH	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(pH 计法)	/
盐度	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(盐度计法)	/
悬浮物	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(重量法)	0.1(mg/L)
溶解氧	水质溶解氧的测定电化学探头法 HJ506-2009	0.01(mg/L)
生化需氧量	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(五日培养法)	/
化学需氧量	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(碱性高锰酸钾法)	0.15(mg/L)
无机磷	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(磷钼蓝分光光度法)	0.0005(mg/L)
氨	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(靛酚蓝分光光度法)	0.0009(mg/L)
亚硝酸盐	海洋监测规范：第 4 部分海水分析 GB17378.4-2007(萘乙二胺分光光度法)	0.0003(mg/L)
硝酸盐	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(镉柱还原法)	0.003(mg/L)
油类	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(紫外分光光度法)	3.5(μg/L)
阴离子表面活性剂	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(亚甲基蓝分光光度法)	10.0(μg/L)
砷	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(原子荧光法)	0.5(μg/L)
汞	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(原子荧光法)	0.007(μg/L)
铜	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	0.2(μg/L)
铅	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	0.03(μg/L)
镉	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	0.01(μg/L)
总铬	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	0.4(μg/L)

监测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
锌	海洋监测规范第4部分：海水分析 GB17378.4-2007(火焰原子吸收分光光度法)	3.1(μg/L)

2、样品采集、处理和保存

于2023年3月24日、25日对调查海域进行海水采样检测。样品采集、处理和保存按《海洋监测规范》(GB17378-2007)《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)和《近岸海域环境监测技术规范》(HJ442-2020)中的相关要求执行，样品采集、处理和保存方法见表4.2.6.3-1。采集层次按照《海洋监测规范》(GB17378.3-2007)规定确定，见表4.2.6.3-2。

表 4.2.6.3-2 海水样品采集、处理、保存措施

项目	容器	样品量/mL	处理方式	保存方法	保存期	容器洗涤
pH	G, P	50	-	现场测定	2h	I
盐度	G, P	250	-	-	90d	I
悬浮物	G, P	1000	-	冷藏，暗处保存	24h	I
溶解氧	G	250	-	加 MnCl ₂ 和碱性 KI	4-6h	I
化学需氧量	G, P	300	0.45μm 滤膜过滤	冷藏，硫酸，pH<2，-20℃冷冻	7d	I
生化需氧量	G	1000	-	冷藏或冷冻	6h 或 48h	I
氨	G, P	50	0.45μm 滤膜过滤	-20℃冷冻	7d	II
硝酸盐	G, P	50	0.45μm 滤膜过滤	-20℃冷冻	7d	II
亚硝酸盐	G, P	50	0.45μm 滤膜过滤	-20℃冷冻	7d	II
活性磷酸盐	G, P	50	0.45μm 滤膜过滤	-20℃冷冻	7d	II
重金属	P	1000	0.45μm 滤膜过滤	硝酸，pH<2	90d	IV
油类	G	500	-	硫酸，pH<2，现场萃取后冷藏	48	III
汞	G, BG	200	0.45μm 滤膜过滤	硫酸，pH<2	90d	IV
砷	P	200	0.45μm 滤膜过滤	硫酸，pH<2	90d	IV
阴离子表面活性剂	G	500	-	加硫酸至 pH<2	48h	III

注：

1) P-聚乙烯容器；G-玻璃容器；BG-硼硅玻璃容器；

2) 洗涤方法 I 表示：洗涤剂洗 1 次，自来水 3 次，去离子水 2~3 次；洗涤方法 II 表示：无磷洗涤剂洗 1 次，自来水 2 次，1+3 盐酸浸泡 24 小时，去离子水清洗；洗涤方法 III 表示：铬酸洗液洗 1 次，自来水 3 次，去离子水 2~3 次，萃取液 2 次；洗涤方法 IV 表示：洗涤剂洗 1 次，自来水 2 次，1+3 硝酸浸泡 24 小时，去离子水清洗。

3) 冷藏：指在 0℃~4℃下保存；

4) 按标准应测试非过滤态样品，不过滤直接按上表保存方法进行样品处理；若需要测试过滤态时，经 0.45μm 滤膜过滤；

5) 冷冻：指在-20℃下保存。

表 4.2.6.3-3 采样层次

水深范围 (m)	标准层次	底层与相邻标准层最小距离 (m)
小于 10	表层	
10~25	表层、底层	
25~50	表层、10m、底层	
50~100	表层、10m、50m、底层	5
100 以上	表层、10m、50m、以下水层酌情加层、底层	10

注 1: 表层系指海面以下 0.1m~1m;
 注 2: 底层, 对河口及港湾海域最好取离海底 2m 的水层, 深海或大风浪时可酌情增大离底层的距离。

3、评价方法

(1) 评价因子

海水水质评价选择 pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量 (BOD₅)、无机氮、活性磷酸盐、石油类、阴离子表面活性剂、砷、汞、铜、铅、锌、镉、总铬作为评价因子。

(2) 评价方法

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

(1) 一般项目的计算公式

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

式中: $S_{i,j}$ ——第 i 站评价因子 j 的标准指数; $C_{i,j}$ ——第 i 站评价因子 j 的测量值; $C_{s,j}$ ——评价因子 j 的评价标准值。

(2) pH 的标准指数为:

$$S_{i,pH} = \frac{|pH_i - pH_{sm}|}{DS}$$

$$\text{其中: } pH_{sm} = \frac{pH_{su} + pH_{sd}}{2}, \quad DS = \frac{pH_{su} - pH_{sd}}{2}$$

式中: $S_{i,pH}$ ——第 i 站 pH 的标准指数; pH_i ——第 i 站 pH 测量值; pH_{su} ——pH 评价标准的最高值; pH_{sd} ——pH 评价标准的最低值。

(3) DO 的标准指数为:

$$\begin{aligned} S_{DO,j} &= DO_s / DO_j & DO_j \leq DO_f \\ S_{DO,j} &= |DO_f - DO_j| / (DO_f - DO_s) & DO_j \geq DO_f \end{aligned}$$

式中： $S_{D_{O_j}}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标； DO_j ——站点溶氧值，mg/L； DO_s ——溶解氧水质标准，mg/L； DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f=468/(31.6+T)$ ，对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域， $DO_f=(491-2.65S)/(33.5+T)$ ；S——实用盐度符号，量纲为 1；T——水温，℃。

污染指数 ≤ 1 者，认为该点位水质没有受到该因子污染； >1 者，认为水质受到该因子污染，数据越大污染越重。

(3) 评价标准

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），海水水质评价标准采用 GB 3097。

表 4.2.6.3-4 海水水质标准

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
溶解氧 $>$	6	5	4	3
化学需氧量 $\leq$	2	3	4	5
生化需氧量 $\leq$	1	3	4	5
无机氮 $\leq$ （以 N 计）	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐 $\leq$ （以 P 计）	0.015	0.030		0.045
汞 $\leq$	0.00005	0.0002		0.0005
镉 $\leq$	0.001	0.005	0.010	
铅 $\leq$	0.001	0.005	0.010	0.050
总铬 $\leq$	0.05	0.10	0.20	0.50
砷 $\leq$	0.020	0.030	0.050	
铜 $\leq$	0.005	0.010	0.050	
锌 $\leq$	0.020	0.050	0.10	0.50
石油类 $\leq$	0.05		0.30	0.50
阴离子表面活性剂 （以 LAS 计）	0.03	0.10		

根据《海水水质标准》（GB 3097-1997），按照海域的不同使用功能和保护目标，海水水质分为四类：第一类适用于海洋渔业水域，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水域，海洋开发作业区。

本报告根据《海水水质标准》（GB 3097-1997）水质类别适用情形，判断调查站位所处《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中不同功能分区类型的水质执行标准，具体如下表 4.2.6.3-5 所示。

表 4.2.6.3-5 各站位执行的水质标准要求一览表

调查站位	功能分区类型	水质类别判断依据（GB 3097-1997）
A2、A5	生态保护区	一类

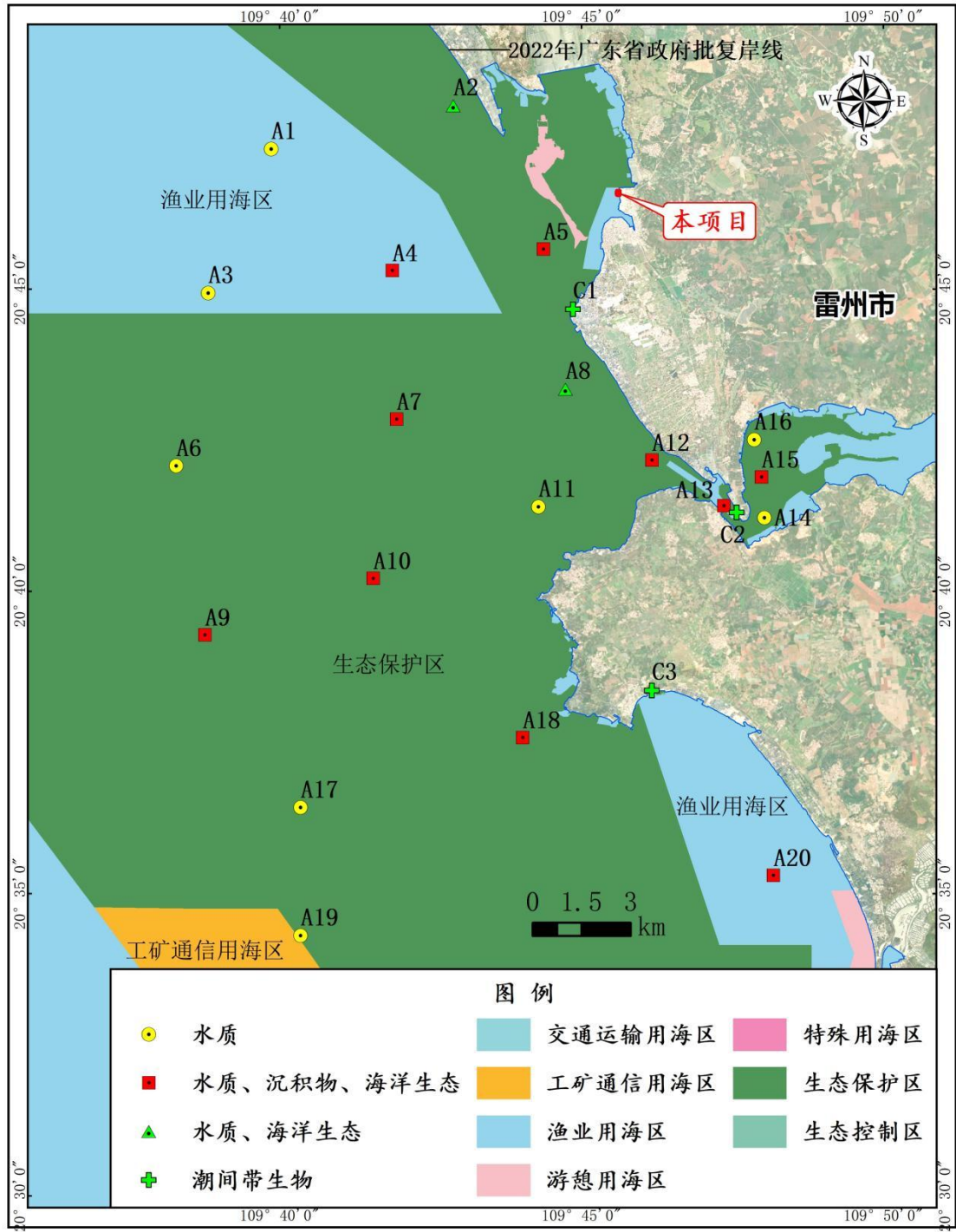


图 4.2.6.3-2 调查站位所在海洋功能分区位置示意图

本项目所有调查站位均执行第一类海水水质标准。为更好判断所在海域环境质量现状，评价时，采用逐级评价的方式，即从第一类海水水质开始评价，直至确定各监测要素达到的海水水质类别，同时基于逐级评价的结果判断超标因子及原因等。

4、水质调查结果

表 4.2.6.3-6 2023 年 3 月各站位海水水质监测结果

检测项目 采样站位	水温 (°C)	pH 值	盐度	悬浮物 (mg/L)	溶解氧 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	氨 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)	硝酸盐 (mg/L)	无机磷 (mg/L)	油类 (mg/L)	阴离子表面活性剂 (mg/L)
A2-表	25.0	7.90	32.690	8.6	6.62	0.74	0.95	0.0260	0.0050	0.055	0.0188	0.0062	ND
A5-表	25.0	7.96	32.750	10.5	6.63	0.68	0.84	0.0201	0.0034	0.044	0.0165	0.0090	ND
检测项目 采样站位	砷		汞		铜		铅		锌		镉		总铬
A2-表	1		0.01		0.5		0.11		6.3		0.02		0.7
A5-表	1		0.035		0.8		0.08		6		0.02		0.6

注：ND 即未检出，表示检测结果低于方法检出限。

5、水质调查评价结果

本项目所有调查站位均执行第一类海水水质标准要求，根据 2023 年 3 月监测结果，采用逐级评价确定各评价因子的单因子污染指数值见表 2.2.7-9 所示。

本项目监测海域各站位海水评价结果分析如下：

(1) pH、溶解氧、生化需氧量、化学需氧量、无机氮、油类、阴离子表面活性剂、砷、汞、铜、铅、锌、镉、总铬：各调查站位各因子均符合《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的第一类标准，满足所在海洋功能分区水质执行标准要求。

(2) 活性磷酸盐：均有不同程度超海水水质第一类标准，超标率分别为 100%。

表 4.2.6.3-7 各站位污染指数统计表

监测站 位	pH		溶解氧		化学需 氧量	生化需氧量		无机氮	活性磷酸盐		油类	阴离子 表面活性 剂	汞	镉	铅	总铬	砷	铜	锌
	一、二类	三、四类	一类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	二、三类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
A2-表	0.71	-	0.91	-	0.37	0.95	-	0.43	1.25	0.63	0.12	0.17	0.2	0.02	0.11	0.01	0.05	0.1	0.32
A5-表	0.54	-	0.90	-	0.34	0.84	-	0.34	1.1	0.55	0.18	0.17	0.7	0.02	0.08	0.01	0.05	0.16	0.3
超标率 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

注：未检出的按方法检出限的 1/2 参与计算；“/”表示未检出；“-”表示已满足上一级水质标准，无需继续评价；标黄表示超出所在海洋功能分区的水质标准要求。

4.2.6.4 海洋沉积物环境现状调查与评价

1、调查站位

本次海洋环境现状调查共布设海洋沉积物 1 个站位。站位坐标和调查类型见上节表 4.2.6-1，海洋沉积物监测站位图见图 4.2.6-1。

2、调查项目及采样、分析方法

(1) 监测项目与分析方法

海洋沉积物调查项目：含水率、油类、铜、铅、镉、锌、汞、铬、砷、有机碳、硫化物和粒度共计 13 项。各监测项目分析方法见表 4.2.6.4-1。

表 4.2.6.4-1 海洋沉积物监测项目及分析方法

监测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
铜	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	0.5($\times 10^{-6}$)
砷	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(原子 荧光法)	0.06($\times 10^{-6}$)
汞	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(原子 荧光法)	0.002($\times 10^{-6}$)
铅	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	1.0($\times 10^{-6}$)
锌	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(火焰原子吸收分光光度法)	6.0($\times 10^{-6}$)
镉	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	0.04($\times 10^{-6}$)
铬	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	2.0($\times 10^{-6}$)
油类	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(紫外分光光度法)	3.0($\times 10^{-6}$)
有机碳	海洋监测规范第 5 部分沉积物分析 GB17378.5-2007(重铬酸钾氧化-还原容量法)	0.002($\times 10^{-6}$)
粒度	海洋调查规范第 8 部分：海洋地质地球物理调查沉积物粒度 分析 GB/T12763.8-2007(6.3 激光法)	/
含水率	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(重量法)	/
硫化物	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(亚甲基蓝分光光度法)	0.3($\times 10^{-6}$)

(2) 样品采集、处理和保存

于 2023 年 3 月 24 日、25 日对海洋沉积物进行了采集、分析，样品的采集、预处理、分析均按《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）中的相关要求进行的。

- 1) 样品采集：用抓斗式采泥器进行样品采集，用竹刀将样品盛于洁净的聚乙烯袋内，供重金属项目检测用；样品盛于玻璃广口瓶，供油类项目检测。
- 2) 样品处理：样品风干后用玛瑙研钵碾细，过筛（油类、有机物过金属筛；重金属项目用尼龙筛），待进一步消解处理。
- 3) 样品保存：按《近岸海域环境监测技术规范》（HJ 442-2020）中的相关要求，见表 4.2.6.4-2。

表 4.2.6.4-2 沉积物样品的样品量及保存条件

项目	样品量/g	贮存容器 a	贮存条件和时间 b
汞 c	50	P-W、G-W	冷藏，14d 或冷冻，28d
重金属	100	P-W、G-W	冷藏，80d 或冷冻，180d
硫化物 c	40	G-W(S)，TFE	冷藏，14d 充氮气
粒度 c	50	PE、PS	冷藏，180d
有机碳，石油类	40	G-W (S)，TFE	冷藏，7d 或冷冻，180d

a: PE—聚乙烯；PS—聚苯乙烯；G-W—广口玻璃瓶；P-W—广口塑料瓶；(S)—用溶剂洗涤；TFE—衬帽。

b: 冷藏为 0℃~4℃ 条件下保存；冷冻为 -20℃ 条件下保存。c: 为湿样测定。

3、评价方法

(1) 评价因子

海洋沉积物质量现状评价选择汞、铜、铅、锌、铬、镉、砷、有机碳、硫化物、石油类共 10 项要素作为评价因子。

(2) 评价方法

采用单因子污染指数评价法，计算公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中：P_i——污染物 i 的污染指数；

C_i——污染物 i 的实测值；

S_i——污染物 i 的质量标准值。

污染指数≤1 者，认为该点位沉积物没有受到该因子污染；>1 者为沉积物受到该因子污染，数据越大污染越重。

(3) 评价标准

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），沉积物质量评价标准采用 GB 18668。

表 4.2.6.4-3 海洋沉积物质量标准

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

本项目调查站位均执行第一类海洋沉积物标准。为更好判断所在海域环境质量现状，评价时，采用逐级评价的方式，即从第一类海洋沉积物开始评价，直至确定各监测要素达到的海洋沉积物类别，同时基于逐级评价的结果判断超标因子及原因等。

4、海洋沉积物调查结果

2023 年 3 月本项目调查海域各站位海洋沉积物监测结果见表 4.2.6.4-5。

表 4.2.6.4-5 2023 年 3 月海洋沉积物监测结果

检测项目 采样站位	镉 ($\times 10^{-6}$)	铜 ($\times 10^{-6}$)	砷 ($\times 10^{-6}$)	汞 ($\times 10^{-6}$)	铬 ($\times 10^{-6}$)	铅 ($\times 10^{-6}$)	锌 ($\times 10^{-6}$)	油类 ($\times 10^{-6}$)	有机碳 ($\times 10^{-2}$)	硫化物 ($\times 10^{-6}$)	含水率 ($\times 10^{-2}$)
A5	ND	1.6	4.08	0.018	21.8	2.4	10.7	7.0	0.144	1.3	21.9

注：ND 即未检出，表示检测结果低于方法检出限。

5、海洋沉积物质量评价结果

根据 2023 年 3 月监测结果，本项目调查海域各站位海洋沉积物所选定的评价因子的单因子污染指数值见表 4.2.6.4-6。各监测站位海洋沉积物有机碳、汞、铜、铅、锌、铬、砷、镉、石油类、硫化物均符合《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)中第一类海洋沉积物质量标准。

表 4.2.6.4-6 2023 年 3 月海洋沉积物污染指数统计表（第一类）

监测站位	有机碳	汞	铜	铅	锌	铬	砷	镉	石油类	硫化物
A5	0.07	0.09	0.05	0.04	0.02	0.27	0.20	0.04	0.01	0.00
超标率 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

注：未检出的按方法检出限的 1/2 参与计算。

6、沉积物粒度分析

根据海洋沉积物粒度检测结果，项目所处及周边海域的沉积物主次粒组（25%参与）主要为砂、粉砂质砂、粘土质粉砂等，与本项目最近的站位为 A5 站位，其沉积物主次粒组（25%参与）为砂，中值粒径 Md（μm）为 263.3，平均粒径 Mz（μm）为 288.0。

沉积物粒度检测结果见附件/9。

4.2.6.5 生物质量现状调查与评价

1、调查站位

本次海洋环境现状调查共布设海洋生物质量 2 个站位。站位坐标见表 4.2.6.5-1。海洋生物质量监测站位图见图 4.2.6.5-1。

表 4.2.6.5-1 渔业资源与生物质量现状调查站位坐标和调查内容

站位	放网坐标	起网坐标	调查类型
A2	20°45'18.02"N, 109°41'13.26"E	20°47'27.18"N, 109°40'18.88"E	生物质量
A5	20°47'18.22"N, 109°40'36.80"E	20°45'35.94"N, 109°42'28.96"E	

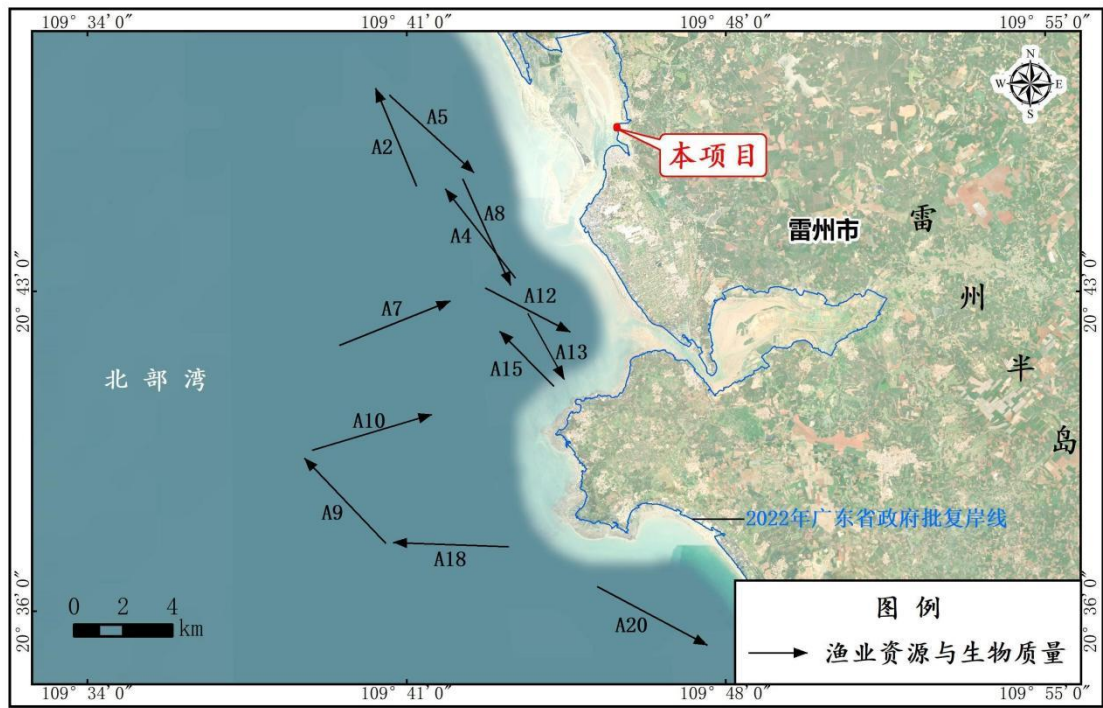


图 4.2.6.5-1 海洋生物质量监测站位图

2、调查项目及采样、分析方法

(1) 监测项目与分析方法

在项目调查海域指定站点使用拖网方式采集生物进行质量监测，监测项目：铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷、石油烃。海洋生物质量分析方法见表 4.2.6.5-2。

表 4.2.6.5-2 海洋生物监测项目及分析方法

序号	监测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
1	砷	海洋监测规范第 6 部分：生物体分析 GB17378.6-2007(原子荧光法)	0.2($\times 10^{-6}$)
2	镉	海洋监测规范第 6 部分：生物体分析 GB17378.6-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	0.005($\times 10^{-6}$)
3	铜	海洋监测规范第 6 部分：生物体分析 GB17378.6-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	0.4($\times 10^{-6}$)
4	总汞	海洋监测规范第 6 部分：生物体分析 GB17378.6-2007(原子荧光法)	0.002($\times 10^{-6}$)
5	铬	海洋监测规范第 6 部分：生物体分析 GB17378.6-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	0.04($\times 10^{-6}$)
6	铅	海洋监测规范第 6 部分：生物体分析 GB17378.6-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	0.04($\times 10^{-6}$)
7	锌	海洋监测规范第 6 部分：生物体分析 GB17378.6-2007(火焰原子吸收分光光度法)	0.4($\times 10^{-6}$)
8	石油烃	海洋监测规范第 6 部分：生物体分析 GB17378.6-2007(荧光分光光度法)	0.2($\times 10^{-6}$)

(2) 样品采集、处理和保存

于 2023 年 3 月 31 日、4 月 1 日采集生物体样品，样品的采集、处理、分析均按《海洋监测规范》(GB 17378-2007)中的相关要求进行。样品的保存按《近岸海域环境监测技术规范》(HJ 442-2020)中的相关要求进行。

(3) 评价方法

1) 评价因子

海洋生物质量评价选择总汞、铜、铅、锌、镉、砷、石油烃作为评价因子。

2) 评价方法

采用单因子污染指数评价法，计算公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i ——污染物 i 的污染指数；

C_i ——污染物 i 的实测值；

S_i ——污染物 i 的质量标准值。

污染指数 ≤ 1 者，认为该点位生物没有受到该因子污染； >1 者为生物受到该因子污染，数据越大污染越重。

3) 评价标准

鱼类、甲壳类、软体类生物体质量采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025）附录 C.1 中规定的生物质量标准进行评价，生物质量见表 4.2.6.5-3。

表 4.2.6.5-3 海洋生物质量评价标准 mg/kg

生物类别	总汞	铜	铅	锌	镉	砷	石油烃
软体类	0.30	100	10.0	250	5.5	1	20
甲壳类	0.20	100	2.0	150	2.0	1	20
鱼类	0.30	20	2.0	40	0.6	1	20

3、海洋生物质量调查结果

2023 年 3 月、4 月海洋生物质量监测结果见表 4.2.6.5-4 和表 4.2.6.5-5。

表 4.2.6.5-4 2023 年 3 月、4 月海洋生物质量监测结果（鲜重）单位： $\times 10^{-6}$

采样站位	砷	总汞	镉	铬	铅	铜	锌	石油烃
A2（甲壳类）	0.4	0.012	0.018	ND	ND	16.0	9.8	3.6
A5（甲壳类）	ND	0.026	0.028	0.16	0.09	4.9	14.8	4.3

注：ND 表示未检出。

表 4.2.6.5-5 2023 年 3 月、4 月海洋生物质量监测结果（干重）单位： $\times 10^{-6}$

采样站位	砷	总汞	镉	铬	铅	铜	锌	石油烃
A2（甲壳类）	2.0	0.069	0.102	0.23	0.18	92.3	56.8	20.7
A5（甲壳类）	0.9	0.114	0.119	0.68	0.40	21.4	64.7	18.6

4、海洋生物质量评价结果

（1）评价结果

2023 年 3 月各站位海洋生物体各评价因子的单因子污染指数值见表 4.2.6.5-6。

表 4.2.6.5-6 2023 年 3 月、4 月海洋生物体污染指数统计表

监测站位	样品类别	总汞	镉	铅	铜	锌	砷	石油烃
A2	甲壳类（须赤虾）	0.06	0.01	0.01	0.16	0.07	0.4	0.18
A5	甲壳类（须赤虾）	0.13	0.01	0.05	0.05	0.10	0.1	0.22

注：未检出的按方法检出限的 1/2 参与计算。

5、评价结论

根据海洋生物体监测结果和污染指数评价，本项目监测站位生物体总汞、镉、铅、铜、锌、砷和石油烃含量均未超过《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025）附录 C.1 中规定的生物质量标准，可见，本海区海洋生物质量整体良好。

4.2.6.6 海洋生态环境现状调查与评价

1、调查站位

本次海洋环境现状调查共布设海洋生态/2 个站位、潮间带生物 1 条断面。站位坐标和调查类型见上 4.2.6 章节表 4.2.6-1。海洋生物质量监测站位图和潮间带生物监测站位图见图 4.2.6-1。

2、调查项目及采样、分析方法

(1) 监测项目与分析方法

2023 年 3 月 24 日、25 日在项目调查海域开展了海洋生态监测，监测内容包括叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物，3 月 21 日、22 日、23 日进行潮间带生物监测，3 月 31 日、4 月 1 日进行渔业资源（游泳动物、鱼卵和仔、稚鱼）监测。海洋生态监测项目分析方法见表 4.2.6.6-1。

表 4.2.6.6-1 海洋生态监测项目分析方法

监测项目	标准（方法）名称及编号（含年号）	仪器设备名称及型号
浮游植物	海洋监测规范第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测 GB17378.7-2007	生物显微镜 CX31
浮游动物	海洋监测规范第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测 GB17378.7-2007	体视显微镜 SMZ-168 电子天平 ME303E
叶绿素-a	海洋监测规范第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测 GB17378.7-2007(分光光度法)	紫外分光光度计 UV-7504
大型底栖生物	海洋监测规范第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测 GB17378.7-2007	体视显微镜 SZX7 电子天平 ME303E
鱼类浮游生物（鱼卵和仔、稚鱼）	海洋调查规范第 6 部分：海洋生物调查鱼类浮游生物调查 GB/T12763.6-2007	体视显微镜 SMZ-168、SZX7
潮间带生物	海洋调查规范第 6 部分：海洋生物调查潮间带生物调查 GB/T17378.7-2007	体视显微镜 SZX7 电子天平 ME303E
游泳动物	海洋调查规范第 6 部分海洋生物调查 GB/T12763.6-2007	钢直尺 8464 电子天平 HTP-312

(2) 样品采集、处理和保存

样品的采集、分析均按《海洋监测规范第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB17378.7-2007）要求进行。

浮游植物样品采集水采和网采样品。浮游植物采水样品以每升水样加入 6ml~8ml 鲁哥氏液固定（鲁哥氏液为碘片溶于 5%碘化钾溶液配制的饱和溶液），

摇匀，网采用浅水Ⅲ型浮游生物网自水底至水面拖网采集浮游植物，采集到的浮游植物样品用终浓度 5% 甲醛固定保存。浮游植物样品经过静置、沉淀、浓缩后换入贮存瓶并编号，处理后的样品使用光学显微镜采用个体计数法进行种类鉴定和数量统计。

浮游动物样品系用浅水Ⅰ型浮游生物网自底至表垂直拖取采集。所获样品用 5% 的甲醛固定保存。浮游动物样品分析采用个体计数法鉴定计数，分样计数后换算成全网数量（个/m³）。

表 4.2.6.6-2 海洋生态样品的采集与保存方法

监测项目	器具名称	适用范围及采集对象	采集方法	容器	样品量 (ml)	贮存方法	贮存时间
叶绿素 a	GO-FLO 采水器	叶绿素 a	分层	P	1000	避光，干燥，-20℃	30d
浮游动物	浅水Ⅰ型	大中型浮游动物	垂直拖网	P	/	加固定剂，避光	永久
浮游植物（网采样品）	浅水Ⅲ型	浮游植物	垂直拖网	P	/	加固定剂，避光	永久
浮游植物（水采样品）	GO-FLO 采水器	浮游植物	分层	P	500	加固定剂，避光	永久
大型底栖生物	采泥器	大型底栖生物	采泥	P	/	加固定剂，避光	永久
潮间带生物	采样器、定量框和过筛器等	潮间带生物	定量和定性	P	/	加固定剂，避光	永久
P 为聚丙烯容器							

3、评价方法

（1）评价因子

各调查项目的采样和分析均按《海洋调查规范—海洋生物调查》（GB12763.6—2007）和《海洋监测规范》（GB17378—2007）中规定的方法进行。

1) 多样性指数

采用（Shannon-Weaver）生物多样性指数法：

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

式中：H'——种类多样性指数；

S——样品中的种类总数；

P_i——群落第 i 种的数量或重量占样品总数量之比值。

数量可以采用个体数、密度表示；重量可用湿重或干重表示。

2) 均匀度

$$J' = \frac{H'}{H_{\max}}$$

式中：J'——表示均匀度；

H'——种类多样性指数值；

H_{max}——为 log₂S，表示多样性指数的最大值，S 为样品中总种类数。

3) 优势度

$$D_i = n_i / N \times 100\%$$

式中：D_i——第 i 种的百分比优势度；

n_i——该站位第 i 种的数量；

N——该站位群落中所有种的数量，单位可用个体数、密度、重量等表示。

4) 优势种

$$Y = (n/N) \times f$$

式中：n——该种数量；

N——总数量；

f——该种出现频率。

本文定义优势度 $Y \geq 0.02$ 的种类为优势种。

5) 丰度

$$d = \frac{S-1}{\log_2 N}$$

式中：d——丰度；

S——样品中的种类总数；

N——样品中的生物总个体数。

一般而言，健康的环境，种类丰度高，污染环境，种类丰度低。

(2) 评价参考标准

依据《近岸海域环境监测技术规范》（HJ 442-2020）中提供的参考指标。

表 4.2.6.6-3 海洋生态监测评价标准

生物多样性指数 H'	生境质量等级
≥ 3.0	优良
$\geq 2.0 < 3.0$	一般
$\geq 1.0 < 2.0$	差
< 1.0	极差

4、叶绿素 a 和初级生产力

初级生产力采用水柱初级生产力计算,水柱初级生产力依据 Cadee 等(1974)提出的简化公式进行估算:

$$IPP=AI \times \rho(\text{Chla}) \times D \times E/2$$

式中: IPP 为水柱初级生产力(单位: $\text{mgCm}^{-2}\text{d}^{-1}$);

D 为昼长时间(单位: h), 本文取 12h;

E 为真光层深度(单位: m), 取海水透明度的 3 倍(Holmes,1970),
真光层深度超过水深时按水深深度计算。

AI 为碳同化系数[单位: $\text{mgC}(\text{mgChla})^{-1}\text{h}^{-1}$], 本文取 3.80。

$\rho(\text{Chla})$ 为叶绿素 a 浓度(单位: mgm^{-3})。

本次监测海域各站位叶绿素 a 和初级生产力监测结果见表 4.2.6.6-4 和表 4.2.6.6-5, 叶绿素 a 含量变化范围在 $1.22\sim 2.67\mu\text{g/L}$ 。

表 4.2.6.6-4 叶绿素-a 监测结果

采样站位	叶绿素-a	数据单位
A2-表	2.67	$\mu\text{g/L}$
A5-表	1.22	$\mu\text{g/L}$

表 4.2.6.6-5 叶绿素-a 及初级生产力监测结果

采样站位	叶绿素-a($\mu\text{g/L}$)	初级生产力 ($\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$)
A2	2.67	217.84
A5	1.22	81.61

5、浮游植物(水样)

(1) 种类组成

本次监测共鉴定浮游植物 61 种, 其中硅藻门 45 种, 甲藻门 15 种, 金藻门 1 种, 详见附录 I。

(2) 优势种

本次监测中浮游植物优势种主要为海洋原甲藻 *Prorocentrum micans*、菱形海线藻 *Thalassionema nitzschioides*、洛伦菱形藻 *Nitzschia lorenziana*、细弱海链藻

Thalassiosira subtilis、旋链角毛藻 *Chaetoceros curvisetus*、针杆藻 *Synedra sp.*。
详见表 4.2.6.6-6。

表 4.2.6.6-6 浮游植物种类优势度 Y

种类名	拉丁学名	优势度 Y	出现频率
海洋原甲藻	<i>Prorocentrum micans</i>	0.039	100.00%
菱形海线藻	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0.066	94.44%
洛伦菱形藻	<i>Nitzschia lorenziana</i>	0.042	88.89%
细弱海链藻	<i>Thalassiosira subtilis</i>	0.340	100.00%
旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0.096	66.67%
针杆藻	<i>Synedra sp.</i>	0.032	100.00%

(3) 生物密度

本次监测中浮游植物生物密度平均为 77.8 个/m³。详见表 4.2.6.6-7。

表 4.2.6.6-7 浮游植物生物密度

采样站位	生物密度 (个/m ³)
A2-表	109.4
A5-表	46.2

(4) 群落特征

本次监测中浮游植物种类数最多出现在站位 A5-表。

浮游植物物种多样性指数 (H') 平均值为 3.55，均匀度 (J') 平均值为 0.74
各采样站位群落特征监测结果详见表 4.2.6.6-8。

表 4.2.6.6-8 浮游植物群落特征

采样站位	种类数	多样性指数 H'	均匀度 J'	分级描述
A2-表	27	2.90	0.61	一般
A5-表	28	4.20	0.87	优良

6、浮游植物（网样）

(1) 种类组成

本次监测共鉴定浮游植物 48 种，其中硅藻门 41 种，甲藻门 6 种，蓝藻门 1 种，详见附录 II。

(2) 优势种

本次监测中浮游植物优势种主要为洛伦菱形藻 *Nitzschia lorenziana*、威氏海链藻 *Thalassiosira subtilis*、细弱海链藻 *Thalassiosira weissflogii*。详见表 4.2.6.6-9。

表 4.2.6.6-9 浮游植物种类优势度 Y

种类名	拉丁学名	优势度 Y	出现频率
洛伦菱形藻	<i>Nitzschia lorenziana</i>	0.034	83.33%
威氏海链藻	<i>Thalassiosira subtilis</i>	0.041	75.00%
细弱海链藻	<i>Thalassiosira weissflogii</i>	0.764	91.67%

(3) 生物密度

本次监测中浮游植物生物密度平均为 4055.85×10^3 个/m³。详见表 4.2.6.6-10。

表 4.2.6.6-10 浮游植物生物密度

采样站位	生物密度 (10 ³ 个/m ³)
A2	3924.2
A5	4187.5

(4) 群落特征

本次监测中浮游植物种类数最多出现在站位 A5。

浮游植物物种多样性指数 (H') 平均值为 2.92, 均匀度 (J') 平均值为 0.72。

各采样站位群落特征监测结果详见表 4.2.6.6-11。

表 4.2.6.6-11 浮游植物群落特征

采样站位	种类数	多样性指数 H'	均匀度 J'	分级描述
A2	16	2.81	0.70	一般
A5	17	3.02	0.74	优良

7、浮游动物

(1) 种类组成

本次监测共鉴定大中型浮游动物 56 种 (类), 其中多浮游幼虫类 11 种, 桡足类 20 种, 水母类 13 种, 毛颚类、有尾类、栉水母类各 2 种、多毛类、腹足类、海樽类、介形类、糠虾类、磷虾类各 1 种。详见附录 III。

(2) 优势种

本次监测中大中型浮游动物优势种主要为磁蟹溞状幼体 *Porcellana zoea*、短尾类溞状幼体 *Brachyura zoea*、肥胖箭虫 *Sagitta enflata*、桡足类幼体 *Copepoda larvae*、亚强次真哲水蚤 *Subeucalanus subcrassus*、长尾类幼体 *Macrura larvae*。详见表 4.2.6.6-12。

表 4.2.6.6-12 浮游动物种类优势度 Y

种类名	拉丁学名	优势度 Y	出现频率
磁蟹溞状幼体	<i>Porcellana zoea</i>	0.025	66.67%
短尾类溞状幼体	<i>Brachyura zoea</i>	0.131	100.00%

种类名	拉丁学名	优势度 Y	出现频率
肥胖箭虫	<i>Sagitta enflata</i>	0.076	75.00%
桡足类幼体	<i>Copepoda larvae</i>	0.071	50.00%
亚强次真哲水蚤	<i>Subeucalanus subcrassus</i>	0.020	58.33%
长尾类幼体	<i>Macrura larvae</i>	0.174	83.33%

(3) 生物密度与生物量

本次监测大中型浮游动物，平均生物密度为 112.5 个/m³。详见表 4.2.6.6-13。

表 4.2.6.6-13 大中型浮游动物生物密度与生物量

采样站位	生物密度 (个/m ³)	生物量 (mg/m ³)
A2	183.2	240.91
A5	41.7	25.00

(4) 群落特征

本次监测中浮游动物种类数最多出现在 A0 站位（19 种）。

浮游动物物种多样性指数（H'）平均值为 2.69，均匀度（J'）平均值为 0.84。

各采样站位大中型浮游动物群落特征监测结果详见表 4.2.6.6-14。

表 4.2.6.6-14 大中型浮游动物群落特征

采样站位	种类数	多样性指数 H'	均匀度 J'	分级描述
A2	19	3.25	0.77	优良
A5	5	2.12	0.91	一般

8、大型底栖生物

(1) 种类组成

本次监测共鉴定大型底栖生物 64 种，其中环节动物门 31 种，软体动物门 15 种，节肢动物门 8 种，棘皮动物门、刺胞动物门各 3 种，星虫动物门 2 种，脊索动物门、纽形动物门各 1 种。详见附录Ⅲ。

(2) 优势种

本次监测中大型底栖生物优势种为后指虫 *Laonice cirrata*。见表 4.2.6.6-15。

表 4.2.6.6-15 大型底栖生物种类优势度 Y

种类名	拉丁学名	优势度 Y	出现频率
后指虫	<i>Laonice cirrata</i>	0.026	41.67%

(3) 生物密度与生物量

本次监测中，大型底栖生物生物密度平均为 133.4 个/m²。

大型底栖生物生物量平均为 18.28g/m²。详见表 4.2.6.6-16。

表 4.2.6.6-16 大型底栖生物生物密度与生物量

采样站位	生物密度 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)
A2	173.3	32.02
A5	93.4	4.54

(4) 群落特征

本次监测中最多底栖生物种类出现在 A2 站位（13 种）。

大型底栖生物物种多样性指数（H'）平均值为 3.16，均匀度（J'）平均值为 0.95，各采样站位大型底栖生物群落特征监测结果详见表 4.2.6.6-17。

表 4.2.6.6-17 大型底栖生物群落特征

采样站位	种类数	多样性指数 H'	均匀度 J'	分级描述
A2	13	3.50	0.95	一般
A5	8	2.81	0.94	一般

9、潮间带生物

2023 年 3 月 21 日、22 日、23 日进行潮间带样品采集，各潮间带各潮区底质类型和样品状态见表 4.2.6.6-18。

表 4.2.6.6-18 潮间带各潮区底质类型和样品状态

采样站位	底质	样品状态
C1（定性）	沙	黄色、无异味

(1) 种类组成

本次监测共检出潮间带生物 4 门 33 种。其中环节动物门 4 种，节肢动物门 10 种，软体动物门 18 种，脊索动物门 1 种。详见附录 IV 和附录 V。

(2) 优势种

本次监测中潮间带生物优势种为布目斜纹蛤 *Loxoglypta clathrata*、畸心蛤 *Cryptonema producta*、绿螂 *Glaucanome chinensis*、圆球股窗蟹 *Scopimera globosa*。见表 4.2.6.6-19。

表 4.2.6.6-19 潮间带生物种类优势度 Y

种类名	拉丁学名	优势度 Y	出现频率
布目斜纹蛤	<i>Loxoglypta clathrata</i>	0.020	44.44%
畸心蛤	<i>Cryptonema producta</i>	0.025	44.44%
绿螂	<i>Glaucanome chinensis</i>	0.087	22.22%
圆球股窗蟹	<i>Scopimera globosa</i>	0.024	55.56%

(3) 生物密度与生物量

本次监测中，潮间带生物密度平均为 93.5 个/m²，最大值出现在潮间带 C1 中潮区，最小值出现在潮间带 C1 高潮区；潮间带生物生物量平均为 126.00g/m²，最大值出现在潮间带 C1 高潮区，最小值出现在潮间带 C1 高潮区。详见表 4.2.6.6-20。

表 4.2.6.6-20 潮间带生物生物密度

采样站位	生物密度（个/m ² ）	生物量（g/m ² ）
C1（高潮区）	6.0	2.09
C1（中潮区）	189.4	187.15
C1（低潮区）	85.2	62.75

（4）潮间带生物群落特征

本次监测中最多潮间带生物种类出现在 C1 中潮区（11 种），最少潮间带生物种类出现在站位 C1 高潮区（2 种）。

潮间带生物物种多样性指数（H'）平均值为 2.15，均匀度（J'）平均值为 0.92。各采样站位潮间带生物群落特征监测结果详见 4.2.6.6-21。

表 4.2.6.6-21 潮间带生物生物多样性结果

采样站位	种类数	多样性指数 H'	均匀度 J'	分级描述
C1（高潮区）	2	0.92	0.92	极差
C1（中潮区）	11	3.13	0.90	优良
C1（低潮区）	6	2.41	0.93	一般

4.2.6.7 渔业资源

本节引自《湛江市雷州西海岸滨海旅游区配套基础设施建设项目海洋环境监测报告》（2023 年 4 月），福州市华测品标检测有限公司于 2023 年 3~4 月在项目附近海域进行的渔业资源现状调查数据。

4.2.6.7.1 调查基本情况

1、站位分布

本次海洋环境现状调查共布设渔业资源 12 条断面，站位坐标和调查类型见表 4.2.6.7-1。渔业资源监测站位图见图 4.2.6.7-1。

表 4.2.6.7-1 渔业资源与生物质量现状调查站位坐标和调查内容

站位	放网坐标	起网坐标	调查类型
A2	20°45'18.02"N, 109°41'13.26"E	20°47'27.18"N, 109°40'18.88"E	渔业资源
A4	20°43'17.44"N, 109°43'23.58"E	20°45'15.24"N, 109°41'50.65"E	
A5	20°47'18.22"N, 109°40'36.80"E	20°45'35.94"N, 109°42'28.96"E	
A7	20°41'49.27"N, 109°39'31.60"E	20°42'47.67"N, 109°41'57.75"E	
A8	20°45'27.91"N, 109°42'13.82"E	20°43'07.93"N, 109°43'16.86"E	
A9	20°37'29.07"N, 109°40'32.78"E	20°39'21.46"N, 109°38'45.33"E	
A10	20°39'31.58"N, 109°38'55.22"E	20°40'18.55"N, 109°41'33.11"E	
A12	20°43'04.71"N, 109°42'43.33"E	20°42'06.46"N, 109°44'35.49"E	
A13	20°42'31.34"N, 109°43'39.64"E	20°41'04.36"N, 109°44'27.54"E	
A15	20°40'54.93"N, 109°44'14.10"E	20°42'07.85"N, 109°43'02.57"E	
A18	20°37'24.35"N, 109°43'15.00"E	20°37'30.22"N, 109°40'41.82"E	
A20	20°36'32.37"N, 109°45'10.41"E	20°35'15.20"N, 109°47'35.64"E	

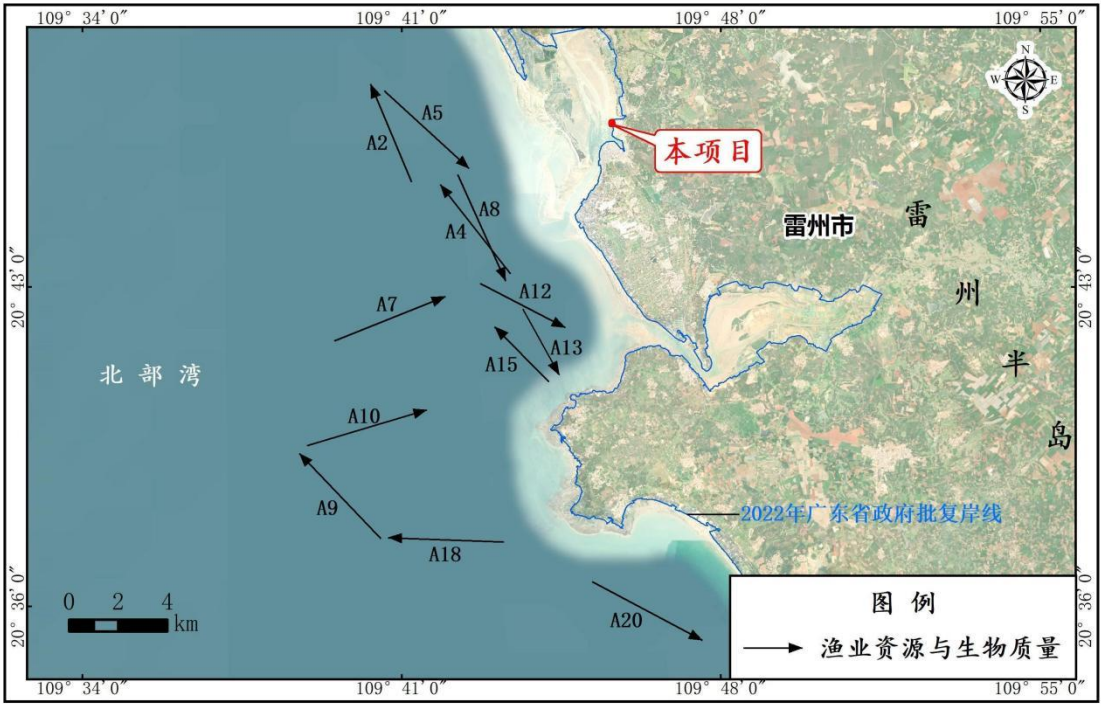


图 4.2.6.7-1 渔业资源监测站位图

4.2.6.7.2 调查项目与调查时间

- (1) 鱼卵和仔、稚鱼：2023 年 3 月 24 日、25 日
- (2) 游泳动物：2023 年 3 月 31 日、4 月 1 日

4.2.6.7.3 采样、分析方法

样品的采集、分析均按《海洋监测规范第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB17378.7-2007）要求进行。

表 4.2.6.7-2 监测项目分析方法

监测项目	标准（方法）名称及编号（含年号）	仪器设备名称及型号
鱼卵和仔、稚鱼	海洋调查规范第 6 部分：海洋生物调查鱼类浮游生物调查 GB/T12763.6-2007	体视显微镜 SMZ-168、SZX7
游泳动物	海洋调查规范第 6 部分海洋生物调查 GB/T12763.6-2007	钢直尺 8464 电子天平 HTP-312

4.2.6.7.4 评价方法和参考标准

依据《海洋监测规范第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB17378.7-2007）附录 B “污染生态调查资料常用评述方法” 中方法，进行如下参数统计。

(1) 多样性指数：

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

式中：H'—种类多样性指数；

n—样品中的种类总数；

P_i—第 i 种的个体数（n_i）与总个体数（N）的比值（ $\frac{n_i}{N}$ 或 $\frac{w_i}{W}$ ）。

(2) 均匀度：

$$J' = \frac{H'}{H_{\max}}$$

式中：J'—表示均匀度；

H'—种类多样性指数值；

H_{max}—为 log₂S，表示多样性指数的最大值，S 为样品中总种类数。

(3) 丰度：

$$d = \frac{S-1}{\log_2 N}$$

式中：d—表示丰度；
S—样品中的种类总数；
N—样品中的生物个体数。

(4) 相对重要性指数：

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

式中：IRI—相对重要性指数；
N%—某一物种尾数占总尾数的百分比；
W%—该物种重量占总重量的百分比；
F%—某一物种出现的站数占调查总站数的百分比（即出现频率）。

依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），采用拖网调查法对游泳生物资源密度计算公式：

$$D=C/qa$$

式中：

D—渔业资源密度，单位为尾（或千克）每平方千米（尾/km² 或 kg/km²）；
C—平均每小时拖网渔获量，单位为尾（或千克）每网每小时（尾/网*h 或 kg/网*h）；
a—每小时网具取样面积，单位为平方千米每网每小时（km²/网*h）；
q—网具捕获率 q=0.3。

4.2.6.7.5 鱼卵和仔、稚鱼调查结果

1、种类组成

2023 年 3 月 24 日、25 日在项目调查海域开展了鱼卵和仔、稚鱼监测，在采集的 12 个站位定量及定性样品中，经鉴定，共出现了鱼卵 11 种，仔、稚鱼 11 种，详见表 4.2.6.7-3。鱼卵和仔、稚鱼种类名录见附录VI和附录VII。

表 4.2.6.7-3 调查海区鱼卵和仔、稚鱼种类组成

鱼卵	拉丁学名
无齿鳉	<i>Anodontostoma chacunda</i>
鲱科	<i>Clupeidae und.</i>
斑鳉	<i>Konosirus punctatus</i>

鳊科	<i>Leiognathidae und.</i>
鲮科	<i>Mugilidae und.</i>
石首鱼科	<i>Sciaenidae und.</i>
鱠科	<i>Sillaginidae und.</i>
鲷科	<i>Sparidae und.</i>
小公鱼	<i>Stolephorus sp.</i>
黄鱼属	<i>Larimichthys sp.</i>
鱚	<i>Sillago sp.</i>
仔、稚鱼	拉丁学名
鲱科	<i>Clupeidae und.</i>
鲮科	<i>Mugilidae und.</i>
肩鳃鲷	<i>Omobranchus sp.</i>
石首鱼科	<i>Sciaenidae und.</i>
鱠科	<i>Sillaginidae und.</i>
多鳞鱚	<i>Sillago sihama</i>
舌鳎	<i>Cynoglossus sp.</i>
红鳍赤鲷	<i>Hypodytes rubripinnis</i>
单角鲀	<i>Monacanthus sp.</i>
鲷科	<i>Sparidae und.</i>
小公鱼	<i>Stolephorus sp.</i>

4.2.6.7.6 垂直拉网定量分析

在本次调查的垂直采样的定量样品中，鱼卵平均密度为 8.78ind/m³，捕获鱼卵数量密度最高为 A9 站位，为 22.37ind/m³。

在本次调查的垂直采样的定量样品中，仔、稚鱼平均密度为 5.84ind/m³，捕获仔稚鱼数量密度最高为 A15 站位，为 16.67ind/m³。详见表 4.2.6.7-4。

表 4.2.6.7-4 垂直拉网鱼卵和仔、稚鱼监测结果

站位	鱼卵 (ind/m ³)	仔、稚鱼 (ind/m ³)
A2	/	1.52
A4	7.23	0.60
A5	/	/
A7	7.08	12.65
A8	1.52	/
A9	22.37	3.79
A10	8.00	4.00
A12	/	/
A13	/	/

站位	鱼卵 (ind/m ³)	仔、稚鱼 (ind/m ³)
A15	/	16.67
A18	6.67	1.67
A20	8.60	/
平均值	8.78	5.84

注：“/”表示该站位未采集到鱼卵和仔、稚鱼。

4.2.6.7.7 水平拉网分析

在本次调查的水平拉网样品中，鱼卵捕获量平均为：434ind/net，最高为 A10 站位：2350ind/net。

在本次调查的水平拉网样品中，仔、稚鱼捕获量平均为：9ind/net，最高为 A9 站位 42ind/net。详见表 4.2.6.7-5。

表 4.2.6.7-5 水平拉网鱼卵和仔、稚鱼监测结果

站位	鱼卵 (ind/net)	仔、稚鱼 (ind/net)
A2	/	1
A4	246	11
A5	30	2
A7	220	8
A8	180	1
A9	351	42
A10	2350	20
A12	/	/
A13	20	/
A15	9	/
A18	606	16
A20	326	5
平均值	434	9

注：“/”表示该站位未采集到鱼卵和仔、稚鱼。

4.2.6.7.8 游泳动物调查结果

1、游泳动物调查信息

公司于 2023 年 3 月 31 日、4 月 1 日在项目调查海域开展了游泳动物监测，样品采集调查信息见表 4.2.6.7-6。

表 4.2.6.7-6 游泳动物调查信息

断面	船号	渔船吨位 (吨)	渔船功率 (kW)	网具类型	网口宽 (m)	网衣长 (m)	网口高 (m)	囊网网目 尺寸(mm)	拖网时长 (min)
A2、A4、A5、 A7、A8、A9、 A10、A12、 A13、A15、 A18、A20	粤遂渔 04058	11.5	261	底拖网	4.5	8.5	0.35	28	60

2、游泳动物调查现状

(1) 种类组成与分布

本次游泳动物监测共计布设 12 个监测断面，共发现游泳动物 4 类 84 种，其中鱼类 46 种、虾类 14 种、蟹类 20 种、头足类 4 种。游泳动物种类名录见附录 8。

(2) 游泳动物渔获率

本次调查游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 560.42ind/h 和 1.945kg/h。鱼类游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 43.67ind/h 和 0.588kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 7.79%和总平均重量渔获率的 30.24%。虾类游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 487.17ind/h 和 1.154kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 86.93%和总平均重量渔获率 59.35%；蟹类游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 24.42ind/h 和 0.168kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 4.36%和总平均重量渔获率的 8.65%；头足类游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 5.17ind/h 和 0.034kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 0.92%和总平均重量渔获率的 1.76%。

平均个体渔获率由大到小排序为：虾类游泳动物>鱼类游泳动物>蟹类游泳动物>头足类游泳动物。

平均重量渔获率由大到小排序为：虾类游泳动物>鱼类游泳动物>蟹类游泳动物>头足类游泳动物。

表 4.2.6.7-7 游泳动物个体渔获率单位：ind/h

站位	总个体渔获率	鱼类	虾类	蟹类	头足类
A2	1022	35	954	33	/
A4	813	28	745	36	4
A5	517	8	483	21	5

站位	总个体渔获率	鱼类	虾类	蟹类	头足类
A7	1118	106	913	87	12
A8	104	32	56	4	12
A9	160	19	131	10	/
A10	667	24	613	18	12
A12	1622	30	1561	27	4
A13	125	70	44	6	5
A15	281	21	255	1	4
A18	140	55	62	22	1
A20	156	96	29	28	3
总计	6725	524	5846	293	62
平均值	560.42	43.67	487.17	24.42	5.17
占比 (%)	/	7.79	86.93	4.36	0.92

注：“/”表示该站位未采集到头足类动物。

表 4.2.6.7-8 游泳动物重量渔获率单位：（kg/h）

站位	总重量渔获率	鱼类	虾类	蟹类	头足类
A2	2.525	0.199	2.194	0.132	/
A4	1.692	0.143	1.312	0.224	0.013
A5	1.343	0.031	1.152	0.151	0.009
A7	4.618	0.642	3.192	0.726	0.058
A8	0.745	0.454	0.081	0.114	0.096
A9	0.936	0.225	0.654	0.057	/
A10	1.871	0.328	1.443	0.057	0.043
A12	3.28	0.505	2.645	0.112	0.018
A13	1.875	1.65	0.082	0.076	0.067
A15	0.926	0.237	0.600	0.042	0.047
A18	1.69	1.237	0.208	0.196	0.049
A20	1.835	1.405	0.288	0.132	0.010
总计	23.336	7.056	13.851	2.019	0.410
平均值	1.945	0.588	1.154	0.168	0.034
占比 (%)	/	30.24	59.35	8.65	1.76

注：“/”表示该站位未采集到头足类动物。

（3）资源密度

各站位渔业资源密度分布见表 4.2.6.7-9。平均重量密度为 273.218kg/km²；平均个体密度为 78856.992ind/km²。

表 4.2.6.7-9 调查站位的渔业资源密度

站位	重量密度(kg/km ²)	个体密度(ind/km ²)
A2	360.795	145988.321

站位	重量密度(kg/km ²)	个体密度(ind/km ²)
A4	233.168	112128.961
A5	191.769	73851.235
A7	637.109	154194.561
A8	106.484	14855.954
A9	129.281	22067.200
A10	257.877	91992.641
A12	468.593	231695.750
A13	267.590	17855.714
A15	132.382	40139.646
A18	241.175	19998.400
A20	252.388	21515.520
平均值	273.218	78856.992

4.2.7 生态环境现状调查与评价

4.2.7.1 主要植物种类调查结果

项目地处亚热带，为低山丘陵区，具有较为优越的气候条件，但是由于人类的强烈破坏性活动，因此地带性南亚热带雨林已经不复存在，目前多为次生林植被，种类较为单一，植被繁殖生长周期较长，资源并不丰富的特点。

由于生态环境变化，天然林已大为减少，目前项目周围主要种植桉树经济作物。

4.2.7.2 主要动物种类调查结果

在长期和频繁的人类活动下，评价区域已没有大型的野生动物，同时由于生态环境变化，野生动物种类也日趋减少。现有的主要动物种类有哺乳类小家鼠、板齿鼠、普通伏翼蝠等。这些动物主要分布于小山坡、草地、建筑物和树洞内；昆虫类斑点黑蝉、红斑沫蝉、荔枝椿、广椎猪椿、斜纹夜蛾、鹿子蛾、黄斑大蚊、致倦库蚊、摇蚊属、麻蝇、车蝗、蟋蟀、球螋等。

总体来看，评价区域植物生态环境质量属于一般水平，可见项目所在地现状植被控制环境质量和改造环境的能力不是很强。在项目的开发和建设过程中要切

实注意对区域生态系统的保护和重塑，利用植被对于土壤的固定、蓄积养分和涵养水源等作用，增加林下植被物种多样性和生态系统的稳定性，将有利于土壤和生态环境的改善，增强水土保持功能，对于项目的良性发展及区域生态环境维持具有重要意义。

4.3 区域污染源调查

通过污染源现状调查，了解项目周围地区各种污染源分布状况、污染物排放总量、排放规律及污染源治理状况，为环境影响预测及污染物总量控制提供基础数据。

项目位于企水镇排港码头，根据调查，项目 5km 内主要是村民住宅区，周边主要以种植农作物及海水养殖为主，存在农业面源污染如农田化肥流失、畜禽粪便排放等，无拟建和在建污染源。

5 环境影响预测与评价

5.1 环境空气影响预测与评价

5.1.1 施工期大气环境影响分析

本项目施工期的大气污染源为施工扬尘、施工机械、运输车辆尾气、装修废气。

(1) 施工扬尘

本项目施工过程中的扬尘主要来源于场地平整、物料堆放、主体结构施工过程中产生的扬尘以及运输车辆运输过程中产生的扬尘，干燥地表的开挖和钻孔产生的粉尘，一部分悬浮于空中，另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面，开挖的泥土堆砌过程中，在风力较大时，会产生扬尘；施工建筑料（水泥、石灰、砂石料）在装卸、运输、堆砌过程中，又会造成部分粉尘扬起和洒落；雨水冲刷夹带的泥土散布路面，晒干后因车辆的移动或刮风再次扬尘。

施工扬尘的起尘量与许多因素有关，车辆运输扬尘的起尘量主要和路面清洁程度、车辆行驶速度有关。表 5.1-1 为一辆 10t 卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘量，由表 5.1-1 可知，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。

表 5.1-1 车辆行驶扬尘量

路况 车速	0.1 (km/m ²)	0.2 (km/m ²)	0.3 (km/m ²)	0.4 (km/m ²)	0.5 (km/m ²)	1.0 (km/m ²)
5 (km/h)	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10 (km/h)	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15 (km/h)	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25 (km/h)	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

如果对汽车行驶路面勤洒水(每天 4~5 次)，可以使空气中粉尘量减少 80% 左右，可以起到很好的降尘效果。

场地平整、物料堆放、主体结构施工等过程中的起尘量主要和开挖地表土壤含水量、物料堆放场地有无采取防护措施等有关。研究表明,在采取一定防护措施(半封闭式施工)和土壤、天气较湿润的条件下,开挖场地的扬尘量可减少 80%左右,因此减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

通过类比调查,在一般地段,无任何防尘措施的情况下,施工现场对周围环境的污染约在 150m 范围内,TSP 最大污染浓度是对照点的 6.39 倍。而在有防尘措施(围金属板)的情况下,污染范围为 50m 以内区域,最高污染浓度是对照点的 4.04 倍,最大污染浓度较无防尘措施降低了 0.479mg/m³。类比数据参见表 5.1-2。

表 5.1-2 某施工厂界下风向 TSP 浓度实测值 (mg/m³)

防尘措施	工地下风向距离 (m)						工地上风向 (对照点)
	20	50	100	150	200	250	
无	1.303	0.722	0.402	0.311	0.27	0.21	0.204
有(围金属板)	0.824	0.426	0.235	0.211	0.215	0.216	

本项目厂界 50 米范围内敏感点为港排新村,在晴天起风时,如果不采取控制措施,施工扬尘对周围环境的影响较为明显,因此,本项目在施工过程中在靠近敏感点时因采取洒水抑尘、运输车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施、施工场地边界设置围挡等措施,减少运输扬尘对周围环境空气的影响,确保本项目边界的颗粒物排放满足广东省地方标准《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。

(2) 施工机械、船和运输车辆尾气

施工期间,由于使用柴油机等设备,将产生燃烧烟气,主要污染物为 SO₂、NO₂、CO、烟尘等,造成局部的废气浓度增大,据有关资料分析,燃油废气污染物影响距离为施工场所下风向 100m 左右。本项目周边较近的敏感点主要为排港住宅区,故本项目施工机械、船和运输车辆尾气对排港住宅区的环境影响较大。

为减少本项目施工对周边敏感点的影响,施工期非道路移动机械用柴油机排气应满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)第三阶段的要求。

(3) 施工装修废气

装修废气来自于装饰工程施工如漆、涂、磨、刨、钻、砂等装饰作业以及使用某些装饰材料如油漆、人造板等产生有机废气。

在施工装修期，涂料及装修材料的选取应按照国家质检总局颁布的《室内装修材料 10 项有害物质限量》规定进行，严格控制室内甲醛、苯系物等挥发性有机物及放射性元素氡，使各项污染指标达到《室内空气质量标准》（GB/T18883-2002）的限值要求，减少对室内环境造成的污染。

5.1.2 运营期大气影响预测与评价

5.1.2.1 污染气象特征分析

5.1.2.1.1 近 20 年的主要气候统计资料

（1）气象站的代表性分析

本项目位于湛江市雷州企水镇，中心地理坐标为 E109.761409381°，N 20.777145131，雷州市气象站（一般站，站点编号：59750）位于雷州市，地理坐标为 E110.068575093°，N20.959963680°，距本项目距离为 37km，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），雷州市气象站数据适用。因此，采用雷州市气象站数据进行统计分析。

（2）长期地面污染气象分析

雷州市位于北回归线以南，属索或热带海洋性季风气候，终年气候温和、雨量充沛、干湿季节分明、光照充足风能丰富。夏季受东南季风影响，高温多雨；冬季受东北季风和东北信风及北方寒流的影响，干旱稍冷。项目所在区域风的季节变化明显，全年以东北气流为案（E 出现的频率占 18.3%），全年静风频率达 2.9%，全年平均风速为 2.8m/s。夏秋季常有台风侵袭。根据雷州市气象站 2004-2023 年统计的气象资料分析，项目所在区域主要的气象特征值统计见下表。

①近 20 年主要气候统计资料

表 5.1.2-1 雷州气象站【59750】近 20 年(2004-2023)主要气候特征统计

表

序号	项目	统计结果	单位	序号	项目	统计结果	单位
1	年平均风速	2.8	m/s	7	年平均降水量	1601.6	mm
2	年平均气压	1007.9	hPa	8	最大年降水量	2357.8	mm
3	年平均气温	23.5	℃	9	最小年降水量	924.4	mm
4	极端最高气温	38.7	℃	10	年日照时数	2029.5	h
5	极端最低气温	2.8	℃	11	年最多风向	E	/
6	年平均相对湿度	83.3	%	12	年均静风频率	2.9	%

②地面风场特征分析

a.月平均风速

月平均风速统计见下表，03 月平均风速最大（3.5 米/秒），6 月风最小（2.6 米/秒）。

表 5.1.2-2 雷州市气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	3.1	3.4	3.5	3.2	2.7	2.6	3.0	2.7	2.8	3.0	3.1	3.2

b.风向频率

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如下图所示，雷州市气象站主要风向为 E、ESE 和 ENE，占 44.3%，其中以 E 为主风向，占到全年 17.7%左右。

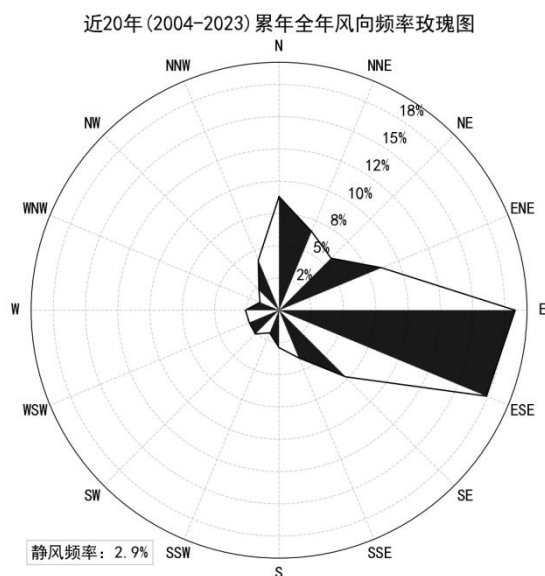
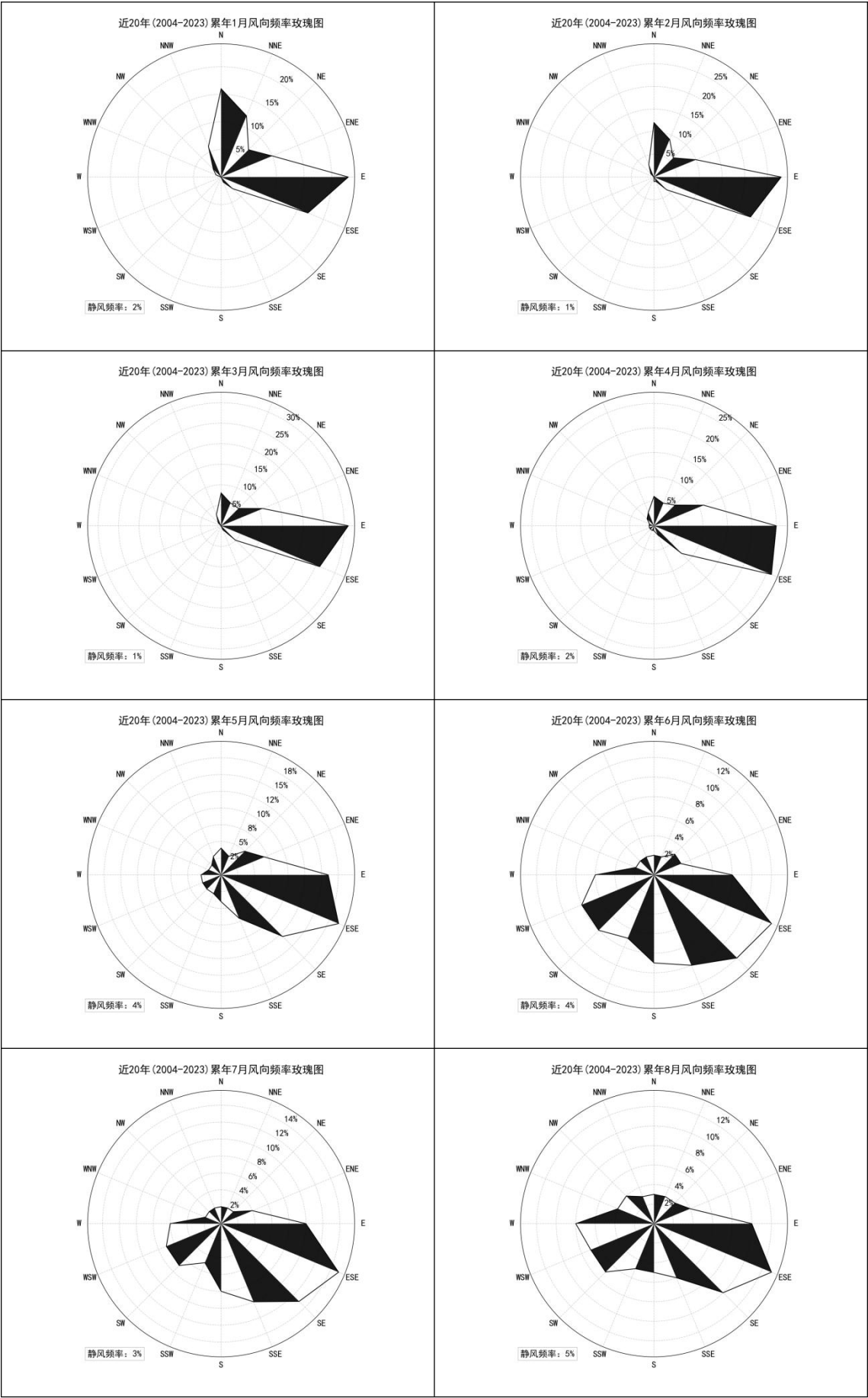


图 5.1.2-1 雷州市气象站风向玫瑰图（静风频率 2.9%）

各月风向频率如下图：



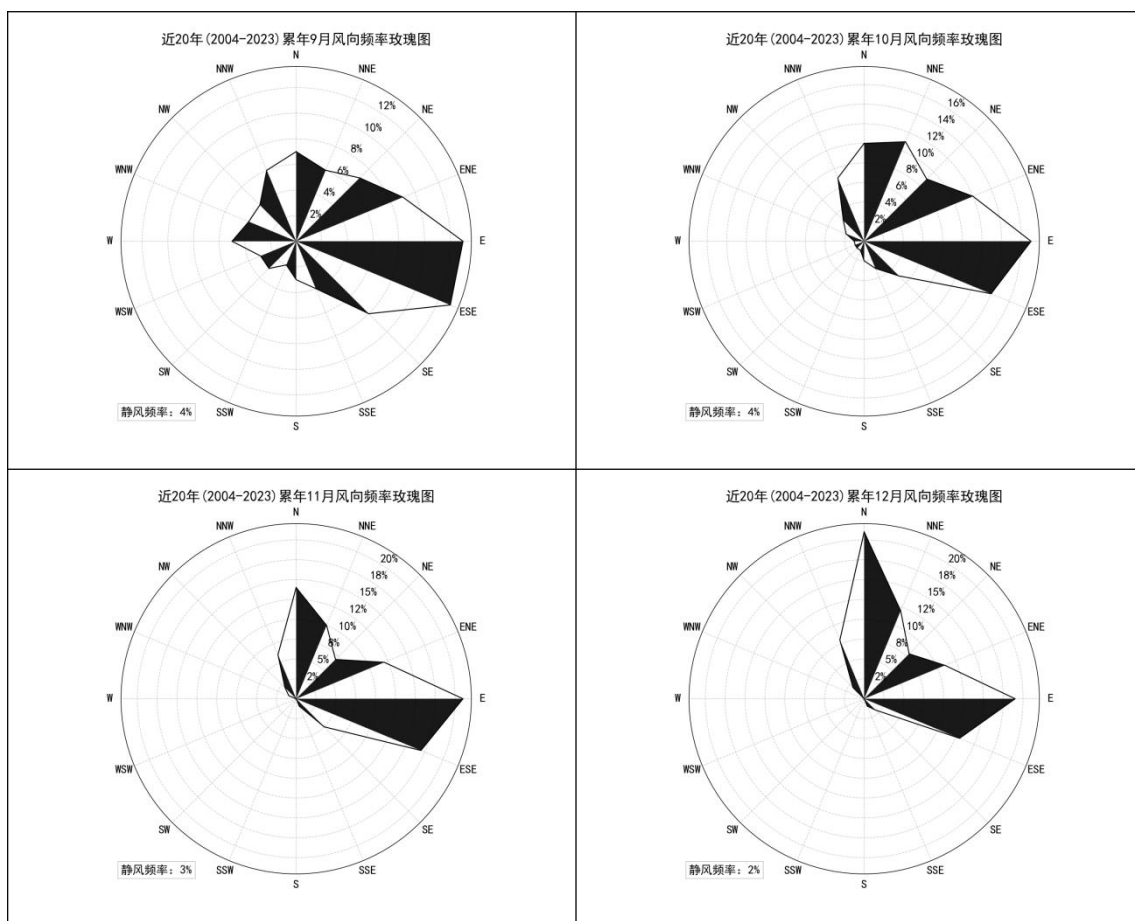


图 5.1.2-2 各月风向频率玫瑰图

表 5.1.2-3 雷州市气象站月风向频率统计 (%)

风向	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
N	16	12	7	10	23	17	3	1	0	0	0	0
NNE	12	9	6	10	28	23	4	1	1	0	0	0
NE	8	6	6	11	31	26	5	1	0	0	0	0
ENE	6	5	6	11	25	26	8	2	1	1	1	1
E	4	3	5	7	16	19	13	7	4	3	3	3
ESE	2	2	3	3	8	13	12	10	9	7	8	8
SE	2	2	2	4	10	15	13	10	8	5	7	7
SSE	3	3	3	4	10	13	10	6	5	5	7	7
S	7	6	7	9	13	13	8	4	3	2	3	3
SSW	10	11	9	12	17	14	5	3	2	1	1	1
SW	14	10	7	12	21	17	5	1	0	0	0	0
WSW	21	12	8	11	19	13	2	1	0	0	0	0
W	16	12	7	10	23	17	3	1	0	0	0	0

WN W	12	9	6	10	28	23	4	1	1	0	0	0
NW	8	6	6	11	31	26	5	1	0	0	0	0
NNW	6	5	6	11	25	26	8	2	1	1	1	1
C	4	3	5	7	16	19	13	7	4	3	3	3

5.2.2.1.2 高空气象数据

本项目高空气象数据由国家气象信息中心采用国际上前沿的模式与同化方案(GFS/GSI)，建成全球大气再分析系统（CRAS），通过多层次循环同化试验，不断强化中国特有观测资料的同化应用，研制出 10 年以上长度的“中国全球大气再分析中间产品（CRA-Interim，2006-2021 年）”，时间分辨率为 6 小时，水平分辨率为 34 公里，垂直层次 64 层。提取 37 个层次的高空模拟气象数据，层次为 1000~100hPa 每间隔 25hPa 为一个层次。高空气象因子包括气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向和风速。雷州市气象站（一般站，站点编号：59750）位于雷州市，地理坐标为 E110.068575093°，N20.959963680°。

项目模拟气象数据信息见下表。

表 5.1.2-4 观测气象数据信息表

模拟坐标		相对距离/m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度				
110.068575093	20.959963680	37820	2023 年	气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向和风速	GFS/GSI

5.1.2.2 大气环境影响评价

由本报告 2.3.1.2 可知，经采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式估算，本项目大气环境影响评价等级为一级。大气环境影响评价范围为以项目场址为中心区域，边长为 5km 的矩形区域。一级评价项目应采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

5.1.2.2.1 评价模式及内容

1、预测模式

本项目大气环境影响评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，本次评价采用进一步预测，预测模式选择《大气环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）推荐的 AERMOD 模式进行预测。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。AERMOD 包括两个预处理模式，即 AERMET 气象预处理和 AERMAP 地形预处理模式。AERMOD 适用于下列条件：

评价范围小于等于 50km 的一级评价；
简单和复杂地形，农村或城市地区；
模拟点源、面源和体源的输送和扩散；
地面、近地面和有高度的污染源的排放；
模拟 1 小时到年平均时间的浓度分布。

2、地表数据

在气象数据文件中采用雷州国家基本气象站 2020 年逐日 24 小时观测的逐小时风向、风速、干球温度、云量（总云和低云）的数据；常规高空资料采用中尺度数值模式 MM5 模拟生成：把全国共划分为 149×149 个网格，分辨率为 $27\text{km} \times 27\text{km}$ ，该模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据，原始气象数据采用美国国家环境预报中心的 NCEP/NCAR 的再分析数据，用研究区域网格的模拟数据作为模型常规高空资料。

计算边界层参数时，评价区地表特征按 4 个扇区选取参数，见下表。

表 5.1.2.-5 地面特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12,1,2 月)	0.35	0.5	0.4

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
2	0-360	春季(3,4,5 月)	0.14	0.5	0.4
3	0-360	夏季(6,7,8 月)	0.16	0.1	0.4
4	0-360	秋季(9,10,11 月)	0.18	0.1	0.4

注：项目所在地区位于湛江市，冬季的正午反照率由秋季值代替

3、预测内容

正常排放情况下，新增污染源在敏感点、网格点、最大地面浓度点的小时浓度增值和新增污染源；

非正常排放情况下，新增污染源在敏感点、网格点、最大地面浓度点的小时浓度增值。

4、背景取值

根据本项目大气污染物排放特点、所在区域的环境空气污染特征以及导则的有关规定，选取 TSP、PM₁₀、VOCs、二甲苯、甲苯作为环境影响评价因子。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中网格点质量现状浓度计算方法确定：对采用多个长期监测点位数据进行现状评价的，取各污染物相同时刻各监测点位的浓度平均值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度；对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度，对于有多个监测点数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。

本次评价环境空气二类区基本污染物 PM₁₀ 采用生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室公布的 2020 年雷州市环境空气质量逐日数据，其他因子 VOCs、二甲苯、TSP 采用连续 7 天补充监测数据进行现状评价，对于低于检出限的，采用检出限的一半作为本次预测的背景值。

5.1.2.2.2 各种参数的选取

1、地形参数和粗糙度

本地区地势为平原。本次评价中，使用了地形高度资料。地表类型取为城市，地表湿度取潮湿气候，正午反照率、BOWEN 和粗糙度取值按季节变化由系统生

成。

（2）气象参数

本次环评中所使用的气象参数包括雷州气象站 2020 年全年逐时的常规气象要素，包括风向、风速、总云、气温、高空气象模拟数据，高空气象数据选用国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室网站购买的雷州高空气象数据资料。

（3）评价范围及关心点

根据评价范围、污染源排放高度、评价区主导风向、地形以及周围环境敏感区位置确定本项目预测范围，评价范围和评价等级将根据估算模式预测结果及项目特征进行确定，预测范围覆盖评价范围。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），预测范围为厂界中心 5km 的矩形区域。

在预测范围内设置计算点，主要有环境空气敏感点、预测范围内网格点两类。

①环境空气敏感点

环境空气敏感点具体详见表 2.4-1，其分布见图 2.4-1。

2、预测范围内网格点

根据导则附录说明，AERMOD 预测网格点的设置应具有足够的分辨率以尽可能精确预测污染源对预测范围的最大影响。本次预测受体网格采用直角坐标系网格受体，以本项目厂区中心为中心，距离项目中心 5km 范围内，预测网格点间距为 100m（其中大气防护距离预测网格点间距为 50m），以此作为本项目大气预测的基本网格点，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）相关要求。

5.1.2.2.3 气象参数

本次环评中所使用的气象参数包括雷州气象站 2023 年全年逐时的常规气象要素，包括风向、风速、总云、气温、高空气象模拟数据。

5.1.2.2.4 其他相关参数

- (1)地形高程：考虑地形高程影响
- (2)预测点离地高：不考虑(预测点在地面上)
- (3)烟囱出口下洗：考虑
- (4)计算总沉积：不计算
- (5)计算干沉积：不计算
- (6)计算湿沉积：不计算
- (7)面源计算考虑干去除损耗：否
- (8)使用 AERMOD 的 ALPHA 选项：否
- (9)考虑建筑物下洗：否
- (10)考虑城市效应：否
- (11)作为平坦地形源处理的源个数：0
- (12)考虑 NO₂ 化学反应：否
- (13)考虑全部源速度优化：是
- (14)考虑扩散过程的衰减：否
- (15)小风处理 ALPHA 选项：未采用
- (16)气象选项：气象起止日期 2020.1.1~2020.12.31.

5.1.2.2.5 污染源参数

1、项目新增污染源

本项目新增排放源源强见表 2.3-4、表 2.3-5，非正常工况下排放源源强见表 5.1.2-6。

2、其他已批未建项目、在建项目

经调查，本项目大气评价范围内，未发现其他在建拟建项目污染源强。

3、拟削减污染源

经调查，本项目大气评价范围内，未发现其他拟削减项目污染源强。

表 5.1.2-6 点源参数表（非正常工况）

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度 m	排气筒高度 m	排气筒出口内径 m	烟气流量 m³/h	烟气温度℃	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h			
		X	Y								TSP*	VOCs	二甲苯	甲苯
1	DA001 排气筒	-78	6	1	20	1.5	50000	环境温度	1	非正常排放	4.02	2.1	0.91	0.016
2	DA002 排气筒	-77	-40	1	20	1.5	35000	环境温度	1	非正常排放	5.8	3.03	1.02	0.023
注：除尘器失效情况下，主要排放污染物为 TSP,不按 PM10 计算。														

5.1.2.3 预测结果

5.1.2.3.1 正常情况下的预测结果

(1) TSP

本项目建设后，TSP 的区域最大贡献值均满足环境质量标准。TSP 1 小时最大贡献浓度占标率为 87.5%，本项目正常排放 TSP 短期浓度贡献值的最大浓度占标率<100%，周边区域各敏感点 TSP 最大质量浓度贡献值均可满足环境空气质量标准。

本项目 TSP 叠加现状背景浓度之后，TSP 的 1 小时最大贡献值浓度占标率为 90.61%，满足环境质量标准。，周边区域各敏感点 TSP 的小时贡献浓度可满足环境空气质量标准。

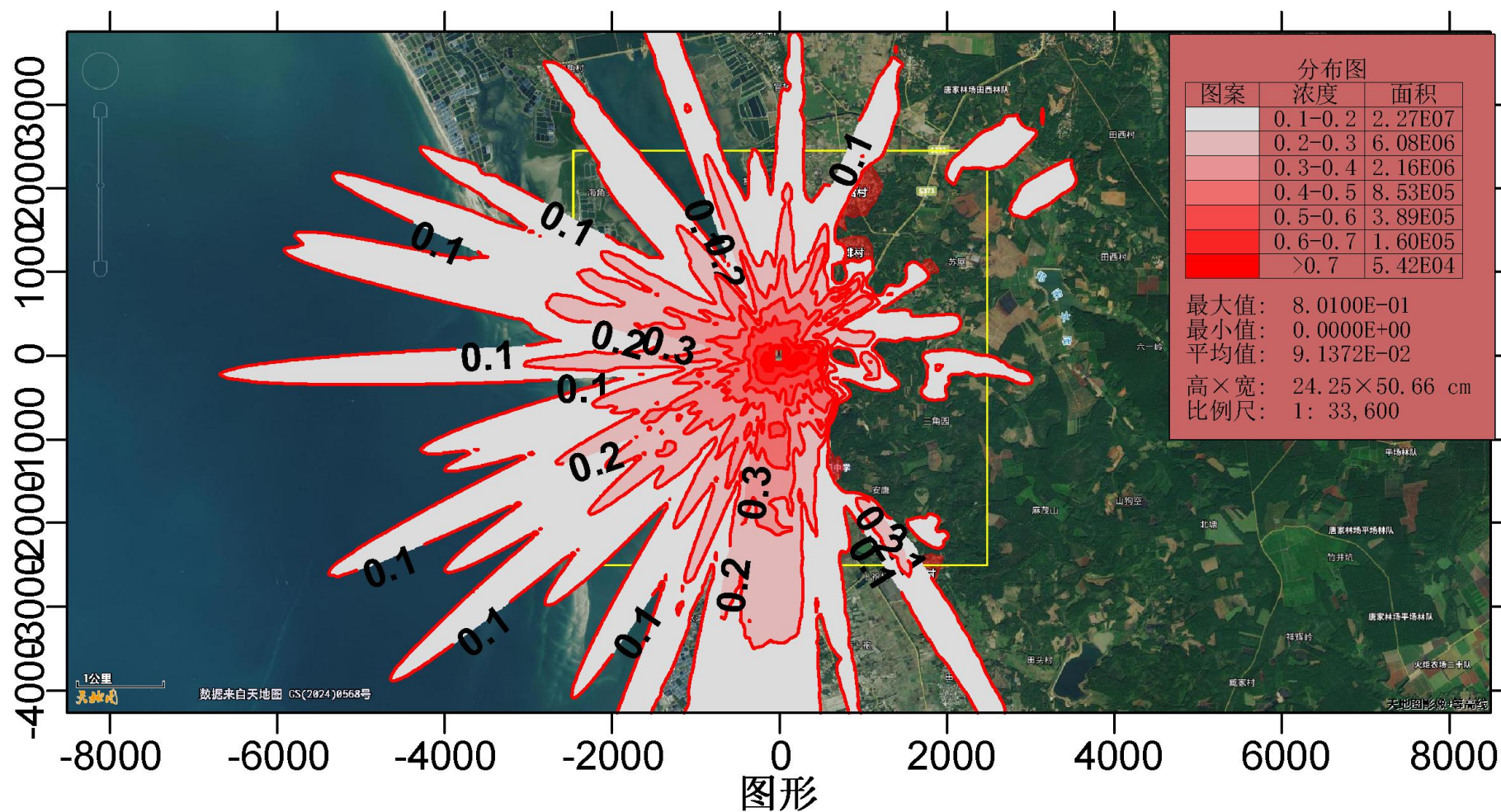


图 5.1.2-3 TSP 贡献值小时平均质量浓度分布图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

表 5.1.2-7 TSP 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	山体高度尺度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	港排新村	195, -107	1.44	1.44	1 小时	5.83E-01	23010323	9.00E-01	64.83	达标
2	海田江新村	275, -648	1.54	1.54	1 小时	3.32E-01	23082802	9.00E-01	36.86	达标
3	企水敬老院	595, -728	10.32	59	1 小时	1.63E-01	23012820	9.00E-01	18.08	达标
4	企水镇镇区	0, -1163	6.42	6.42	1 小时	3.45E-01	23080105	9.00E-01	38.32	达标
5	企水镇第二小学	80, -1412	5.18	5.18	1 小时	3.53E-01	23062304	9.00E-01	39.18	达标
6	雷州市企水中学	-53, -1376	7.09	7.09	1 小时	3.38E-01	23062602	9.00E-01	37.60	达标
7	雷州市企水正渔民小学	-293, -1181	5.16	5.16	1 小时	3.97E-01	23092106	9.00E-01	44.08	达标
8	企水中心幼儿园	-284, -1083	4.15	4.15	1 小时	3.73E-01	23101605	9.00E-01	41.41	达标
9	海田小学	249, -2326	5.75	5.75	1 小时	2.12E-01	23100623	9.00E-01	23.61	达标
10	海田村	71, -2432	5.97	5.97	1 小时	2.08E-01	23111720	9.00E-01	23.08	达标
11	洪排村	826, 1269	19.16	19.16	1 小时	4.06E-02	23081803	9.00E-01	4.51	达标
12	赏村	923, 1962	18.23	18.23	1 小时	4.23E-02	23080322	9.00E-01	4.70	达标
13	赏村学校	1065, 2166	16.71	16.71	1 小时	1.33E-01	23081702	9.00E-01	14.82	达标
14	博袍村	1713, -2619	7.87	7.87	1 小时	6.94E-02	23112702	9.00E-01	7.71	达标
15	网格	-109, -20	0	0	1 小时	7.87E-01	23100501	9.00E-01	87.50	达标

表 5.12-8 TSP 叠加区域现状浓度后预测结果

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	山体高度尺度	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m ³)	叠加背景后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加背景)	是否超标

				(m)							以后)	
1	港排新村	195, -107	1.44	1.44	1 小时	5.83E-01	23010323	2.80E-02	6.11E-01	9.00E-01	67.94	达标
2	海田江新村	275, -648	1.54	1.54	1 小时	3.32E-01	23082802	2.80E-02	3.60E-01	9.00E-01	39.97	达标
3	企水敬老院	595, -728	10.32	59	1 小时	1.63E-01	23012820	2.80E-02	1.91E-01	9.00E-01	21.19	达标
4	企水镇居民区	0, -1163	6.42	6.42	1 小时	3.45E-01	23080105	2.80E-02	3.73E-01	9.00E-01	41.43	达标
5	企水镇第二小学	80, -1412	5.18	5.18	1 小时	3.53E-01	23062304	2.80E-02	3.81E-01	9.00E-01	42.29	达标
6	雷州市企水中学	-53, -1376	7.09	7.09	1 小时	3.38E-01	23062602	2.80E-02	3.66E-01	9.00E-01	40.71	达标
7	雷州市企水正渔民小学	-293, -1181	5.16	5.16	1 小时	3.97E-01	23092106	2.80E-02	4.25E-01	9.00E-01	47.19	达标
8	企水中心幼儿园	-284, -1083	4.15	4.15	1 小时	3.73E-01	23101605	2.80E-02	4.01E-01	9.00E-01	44.52	达标
9	海田小学	249, -2326	5.75	5.75	1 小时	2.12E-01	23100623	2.80E-02	2.40E-01	9.00E-01	26.72	达标
10	海田村	71, -2432	5.97	5.97	1 小时	2.08E-01	23111720	2.80E-02	2.36E-01	9.00E-01	26.19	达标
11	洪排村	826, 1269	19.16	19.16	1 小时	4.06E-02	23081803	2.80E-02	6.86E-02	9.00E-01	7.62	达标
12	赏村	923, 1962	18.23	18.23	1 小时	4.23E-02	23080322	2.80E-02	7.03E-02	9.00E-01	7.81	达标
13	赏村学校	1065, 2166	16.71	16.71	1 小时	1.33E-01	23081702	2.80E-02	1.61E-01	9.00E-01	17.93	达标
14	博袍村	1713, -2619	7.87	7.87	1 小时	6.94E-02	23112702	2.80E-02	9.74E-02	9.00E-01	10.82	达标
15	网格	-109, -20	0	0	1 小时	7.87E-01	23100501	2.80E-02	8.15E-01	9.00E-01	90.61	达标

(2) PM₁₀

本项目建设后，PM₁₀的区域最大贡献值均满足环境质量标准。PM₁₀区域最大日均、年均浓度贡献值占标率分别为0.83%和0.58%，因此，本项目正常排放PM₁₀短期浓度贡献值的最大浓度占标率<100%，正常排放PM₁₀年均浓度贡献值的最大浓度占标率<30%。周边区域各敏感点PM₁₀最大质量浓度贡献值均可满足环境空气质量标准。

本项目PM₁₀叠加区域现状背景浓度之后，PM₁₀保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率见下表。

PM₁₀的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均满足环境质量标准。PM₁₀保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率分别为48.16%和47.72%，周边区域各敏感点PM₁₀保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均可满足环境空气质量标准。

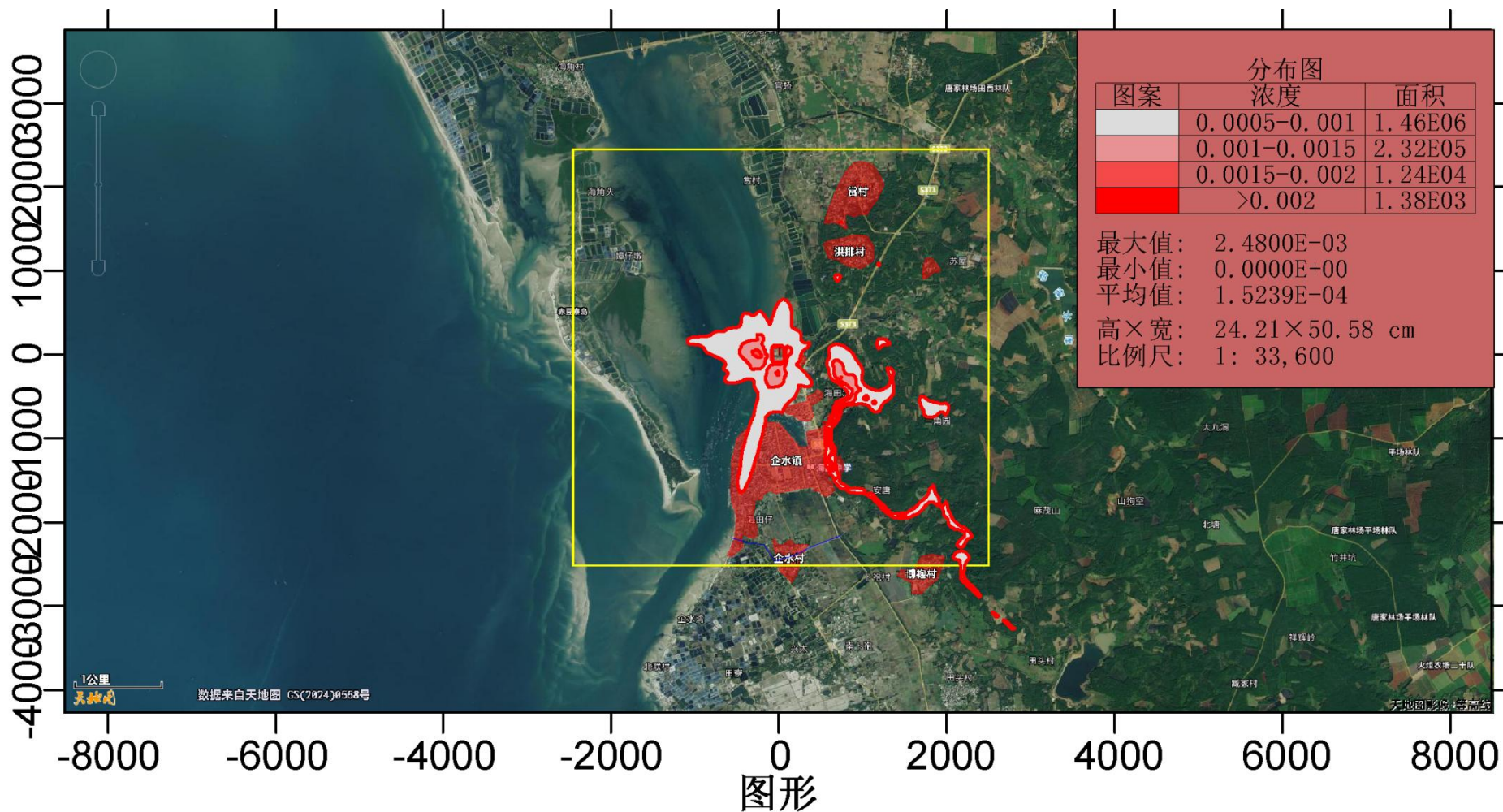


图 5.1.2-4 PM₁₀ 贡献值日平均质量浓度分布图 (单位: mg/m³)

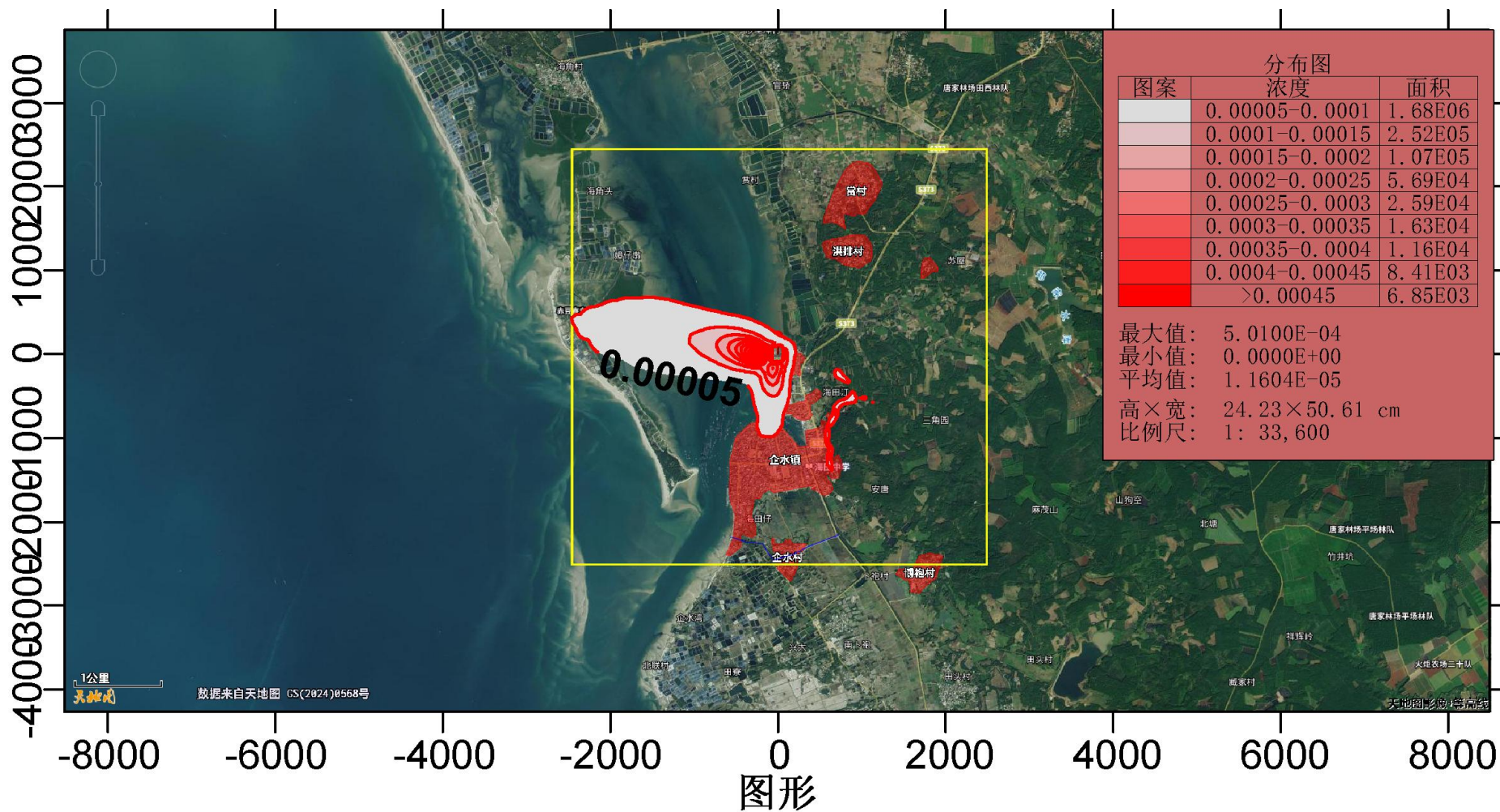


图 5.1.2-5 PM₁₀ 贡献值年平均质量浓度分布图 (单位: mg/m³)

表 5.1.2-9 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高 程(m)	山体高 度尺度 (m)	浓度类 型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	贡献质量浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标 率%	是否超 标
1	港排新村	195,-107	1.44	1.44	日平均	6.77E-04	230902	1.50E-01	0.45	达标	日平均
					年平均	2.90E-05	平均值	7.00E-02	0.04	达标	年平均
2	海田江新村	275,-648	1.54	1.54	日平均	4.56E-04	230831	1.50E-01	0.30	达标	日平均
					年平均	2.15E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标	年平均
3	企水敬老院	595,-728	10.32	59	日平均	3.95E-04	230904	1.50E-01	0.26	达标	日平均
					年平均	2.17E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标	年平均
4	企水镇居民 区	0,-1163	6.42	6.42	日平均	2.83E-04	230219	1.50E-01	0.19	达标	日平均
					年平均	3.03E-05	平均值	7.00E-02	0.04	达标	年平均
5	企水镇第二 小学	80,-1412	5.18	5.18	日平均	2.48E-04	231223	1.50E-01	0.17	达标	日平均
					年平均	3.66E-05	平均值	7.00E-02	0.05	达标	年平均
6	雷州市企水 中学	-53,-1376	7.09	7.09	日平均	2.68E-04	230118	1.50E-01	0.18	达标	日平均
					年平均	3.65E-05	平均值	7.00E-02	0.05	达标	年平均
7	雷州市企水 正渔民小学	-293,-1181	5.16	5.16	日平均	5.68E-04	231201	1.50E-01	0.38	达标	日平均
					年平均	4.85E-05	平均值	7.00E-02	0.07	达标	年平均
8	企水中心幼 儿园	-284,-1083	4.15	4.15	日平均	3.39E-04	231206	1.50E-01	0.23	达标	日平均
					年平均	4.17E-05	平均值	7.00E-02	0.06	达标	年平均
9	海田小学	249,-2326	5.75	5.75	日平均	1.76E-04	230119	1.50E-01	0.12	达标	日平均
					年平均	1.68E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标	年平均
10	海田村	71,-2432	5.97	5.97	日平均	1.66E-04	230219	1.50E-01	0.11	达标	日平均
					年平均	1.61E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标	年平均

11	洪排村	826, 1269	19.16	19.16	日平均	3.50E-04	230818	1.50E-01	0.23	达标	日平均
					年平均	1.06E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标	年平均
12	赏村	923, 1962	18.23	18.23	日平均	2.30E-04	231001	1.50E-01	0.15	达标	日平均
					年平均	8.38E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标	年平均
13	赏村学校	1065, 2166	16.71	16.71	日平均	1.36E-04	230817	1.50E-01	0.09	达标	日平均
					年平均	5.45E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标	年平均
14	博袍村	1713,-2619	7.87	7.87	日平均	1.96E-04	230905	1.50E-01	0.13	达标	日平均
					年平均	8.05E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标	年平均
15	网格	691,-720	22	57	日平均	1.24E-03	230309	1.50E-01	0.83	达标	日平均
		-259,30	-3.5	-3.5	年平均	4.05E-04	平均值	7.00E-02	0.58	达标	年平均

表 5.1.2- 10 PM₁₀ 叠加区域现状浓度后预测结果

序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	山体高度尺度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDD HH)	背景浓度(mg/m ³)	叠加背景后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)
1	港排新村	195,-107	1.44	1.44	日平均	6.77E-04	230902	7.10E-02	7.17E-02	1.50E-01	47.78	达标
					年平均	2.90E-05	平均值	3.30E-02	3.30E-02	7.00E-02	47.18	达标
2	海田江新村	275,-648	1.54	1.54	日平均	4.56E-04	230831	7.10E-02	7.15E-02	1.50E-01	47.64	达标
					年平均	2.15E-05	平均值	3.30E-02	3.30E-02	7.00E-02	47.17	达标
3	企水敬老院	595,-728	10.32	59	日平均	3.95E-04	230904	7.10E-02	7.14E-02	1.50E-01	47.60	达标
					年平均	2.17E-05	平均值	3.30E-02	3.30E-02	7.00E-02	47.17	达标
4	企水镇居民区	0,-1163	6.42	6.42	日平均	2.83E-04	230219	7.10E-02	7.13E-02	1.50E-01	47.52	达标
					年平均	3.03E-05	平均值	3.30E-02	3.30E-02	7.00E-02	47.19	达标
5	企水镇第	80,-1412	5.18	5.18	日平均	2.48E-04	231223	7.10E-02	7.12E-02	1.50E-01	47.50	达标

	二小学				年平均	3.66E-05	平均值	3.30E-02	3.30E-02	7.00E-02	47.20	达标
6	雷州市企水中学	-53,-1376	7.09	7.09	日平均	2.68E-04	230118	7.10E-02	7.13E-02	1.50E-01	47.51	达标
					年平均	3.65E-05	平均值	3.30E-02	3.30E-02	7.00E-02	47.19	达标
7	雷州市企水正渔民小学	-293,-118 1	5.16	5.16	日平均	5.68E-04	231201	7.10E-02	7.16E-02	1.50E-01	47.71	达标
					年平均	4.85E-05	平均值	3.30E-02	3.30E-02	7.00E-02	47.21	达标
8	企水中心幼儿园	-284,-108 3	4.15	4.15	日平均	3.39E-04	231206	7.10E-02	7.13E-02	1.50E-01	47.56	达标
					年平均	4.17E-05	平均值	3.30E-02	3.30E-02	7.00E-02	47.20	达标
9	海田小学	249,-2326	5.75	5.75	日平均	1.76E-04	230119	7.10E-02	7.12E-02	1.50E-01	47.45	达标
					年平均	1.68E-05	平均值	3.30E-02	3.30E-02	7.00E-02	47.17	达标
10	海田村	71,-2432	5.97	5.97	日平均	1.66E-04	230219	7.10E-02	7.12E-02	1.50E-01	47.44	达标
					年平均	1.61E-05	平均值	3.30E-02	3.30E-02	7.00E-02	47.17	达标
11	洪排村	826, 1269	19.16	19.16	日平均	3.50E-04	230818	7.10E-02	7.14E-02	1.50E-01	47.57	达标
					年平均	1.06E-05	平均值	3.30E-02	3.30E-02	7.00E-02	47.16	达标
12	赏村	923, 1962	18.23	18.23	日平均	2.30E-04	231001	7.10E-02	7.12E-02	1.50E-01	47.49	达标
					年平均	8.38E-06	平均值	3.30E-02	3.30E-02	7.00E-02	47.15	达标
13	赏村学校	1065, 2166	16.71	16.71	日平均	1.36E-04	230817	7.10E-02	7.11E-02	1.50E-01	47.42	达标
					年平均	5.45E-06	平均值	3.30E-02	3.30E-02	7.00E-02	47.15	达标
14	博袍村	1713,-261 9	7.87	7.87	日平均	1.96E-04	230905	7.10E-02	7.12E-02	1.50E-01	47.46	达标
					年平均	8.05E-06	平均值	3.30E-02	3.30E-02	7.00E-02	47.15	达标
15	网格	691,-720	22	57	日平均	1.24E-03	230309	7.10E-02	7.22E-02	1.50E-01	48.16	达标
		-259,30	-3.5	-3.5	年平均	4.05E-04	平均值	3.30E-02	3.34E-02	7.00E-02	47.72	达标

(3) VOCs

本项目建设后，VOCs 的区域最大贡献值均满足环境质量标准。VOCs 小时浓度贡献值占标率为 34.95%，因此，本项目正常排放 VOCs 短期浓度贡献值的最大浓度占标率<100%。周边区域各敏感点 VOCs 最大质量浓度贡献值均可满足环境空气质量标准

本项目 VOCs 叠加区域现状背景浓度之后，VOCs 的小时平均质量浓度满足环境质量标准。VOCs 小时平均质量浓度的占标率为 68.45%，周边区域各敏感点 VOCs 8 小时平均质量浓度可满足环境空气质量标准。

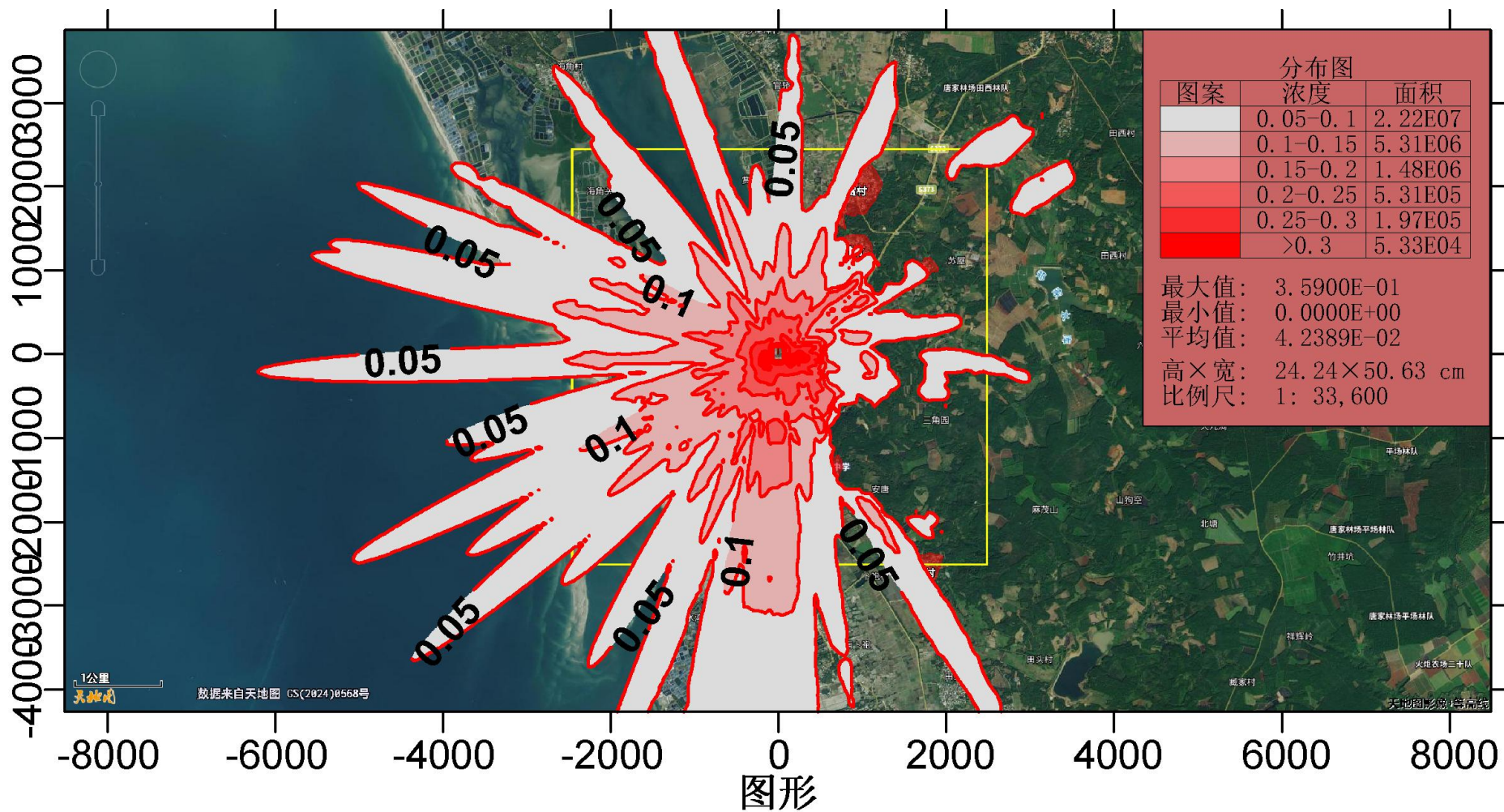


图 5.1.2-6 VOCs 贡献值小时平均质量浓度分布图（单位：mg/m³）

表 5.1.2- 11 VOCs 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	山体高度尺度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	港排新村	195, -107	1.44	1.44	1 小时	2.81E-01	23010323	1.20E+00	23.43	达标
2	海田江新村	275, -648	1.54	1.54	1 小时	1.62E-01	23082802	1.20E+00	13.51	达标
3	企水敬老院	595, -728	10.32	59	1 小时	7.98E-02	23012820	1.20E+00	6.65	达标
4	企水镇镇区	0, -1163	6.42	6.42	1 小时	1.68E-01	23080105	1.20E+00	13.97	达标
5	企水镇第二小学	80, -1412	5.18	5.18	1 小时	1.71E-01	23062304	1.20E+00	14.28	达标
6	雷州市企水中学	-53, -1376	7.09	7.09	1 小时	1.65E-01	23062602	1.20E+00	13.72	达标
7	雷州市企水正渔民小学	-293, -1181	5.16	5.16	1 小时	1.91E-01	23092106	1.20E+00	15.90	达标
8	企水中心幼儿园	-284, -1083	4.15	4.15	1 小时	1.80E-01	23101605	1.20E+00	14.99	达标
9	海田小学	249, -2326	5.75	5.75	1 小时	1.05E-01	23100623	1.20E+00	8.74	达标
10	海田村	71, -2432	5.97	5.97	1 小时	1.02E-01	23100623	1.20E+00	8.51	达标
11	洪排村	826, 1269	19.16	19.16	1 小时	3.39E-02	23061502	1.20E+00	2.83	达标
12	赏村	923, 1962	18.23	18.23	1 小时	2.99E-02	23061502	1.20E+00	2.49	达标
13	赏村学校	1065, 2166	16.71	16.71	1 小时	6.60E-02	23081702	1.20E+00	5.50	达标
14	博袍村	1713, -2619	7.87	7.87	1 小时	3.57E-02	23112702	1.20E+00	2.98	达标
15	网格	-109, -20	0	0	1 小时	4.19E-01	23092304	1.20E+00	34.95	达标

表 5.1.2- 11 VOCs 叠加区域现状浓度后预测结果

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	山体高度尺度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m ³)	叠加背景后的浓度	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标

								)	(mg/m ³)	)		
1	港排新村	125,50	0.25	0.25	1 小时	2.81E-01	23010323	4.02E-01	6.83E-01	1.20E+00	56.93	达标
2	海田江新村	198,-477	0.01	0.01	1 小时	1.62E-01	23082802	4.02E-01	5.64E-01	1.20E+00	47.01	达标
3	企水敬老院	562,-619	6.29	59	1 小时	7.98E-02	23012820	4.02E-01	4.82E-01	1.20E+00	40.15	达标
4	企水镇居民区	-51,-715	0.54	0.54	1 小时	1.68E-01	23080105	4.02E-01	5.70E-01	1.20E+00	47.47	达标
5	企水镇第二小学	98,-1207	4.66	4.66	1 小时	1.71E-01	23062304	4.02E-01	5.73E-01	1.20E+00	47.78	达标
6	雷州市企水中学	-51,-1237	5.8	5.8	1 小时	1.65E-01	23062602	4.02E-01	5.67E-01	1.20E+00	47.22	达标
7	雷州市企水正渔民小学	-285,-965	5.2	5.2	1 小时	1.91E-01	23092106	4.02E-01	5.93E-01	1.20E+00	49.40	达标
8	企水中心幼儿园	-247,-991	5.16	5.16	1 小时	1.80E-01	23101605	4.02E-01	5.82E-01	1.20E+00	48.49	达标
9	海田小学	264,-2217	5.35	5.35	1 小时	1.05E-01	23100623	4.02E-01	5.07E-01	1.20E+00	42.24	达标
10	海田村	84,-2135	6.7	6.7	1 小时	1.02E-01	23100623	4.02E-01	5.04E-01	1.20E+00	42.01	达标
11	洪排村	625,1255	13.04	13.04	1 小时	3.39E-02	23061502	4.02E-01	4.36E-01	1.20E+00	36.33	达标
12	赏村	677,1667	16.15	16.15	1 小时	2.99E-02	23061502	4.02E-01	4.32E-01	1.20E+00	35.99	达标
13	赏村学校	1015,2162	17.68	17.68	1 小时	6.60E-02	23081702	4.02E-01	4.68E-01	1.20E+00	39.00	达标
1	博袍村	1496,-248	3.01	3.01	1 小时	3.57E-02	23112702	4.02E-01	4.38E-01	1.20E+00	36.48	达标

4		0										
1 5	网格	100,112	-1.2	-1.2	1 小时	3.65E-01	23100501	4.02E-01	7.67E-01	1.20E+00	63.92	达标
注：VOCs 评价标准使用 TVOC 的标准，8h 平均值按 1:2 换算为 1 小时平均值。												

(4) 二甲苯

本项目建设后，二甲苯的区域最大贡献值均满足环境质量标准。二甲苯区域小时浓度贡献值占标率为 72.59%，因此，本项目正常排放二甲苯短期浓度贡献值的最大浓度占标率<100%。周边区域各敏感点二甲苯最大质量浓度贡献值均可满足环境空气质量标准本项目二甲苯叠加区域现状背景浓度之后，二甲苯小时平均质量浓度的占标率见下表。

二甲苯的小时平均质量浓度满足环境质量标准。二甲苯小时平均质量浓度的占标率为 72.97%，周边区域各敏感点二甲苯小时平均质量浓度可满足环境空气质量标准。

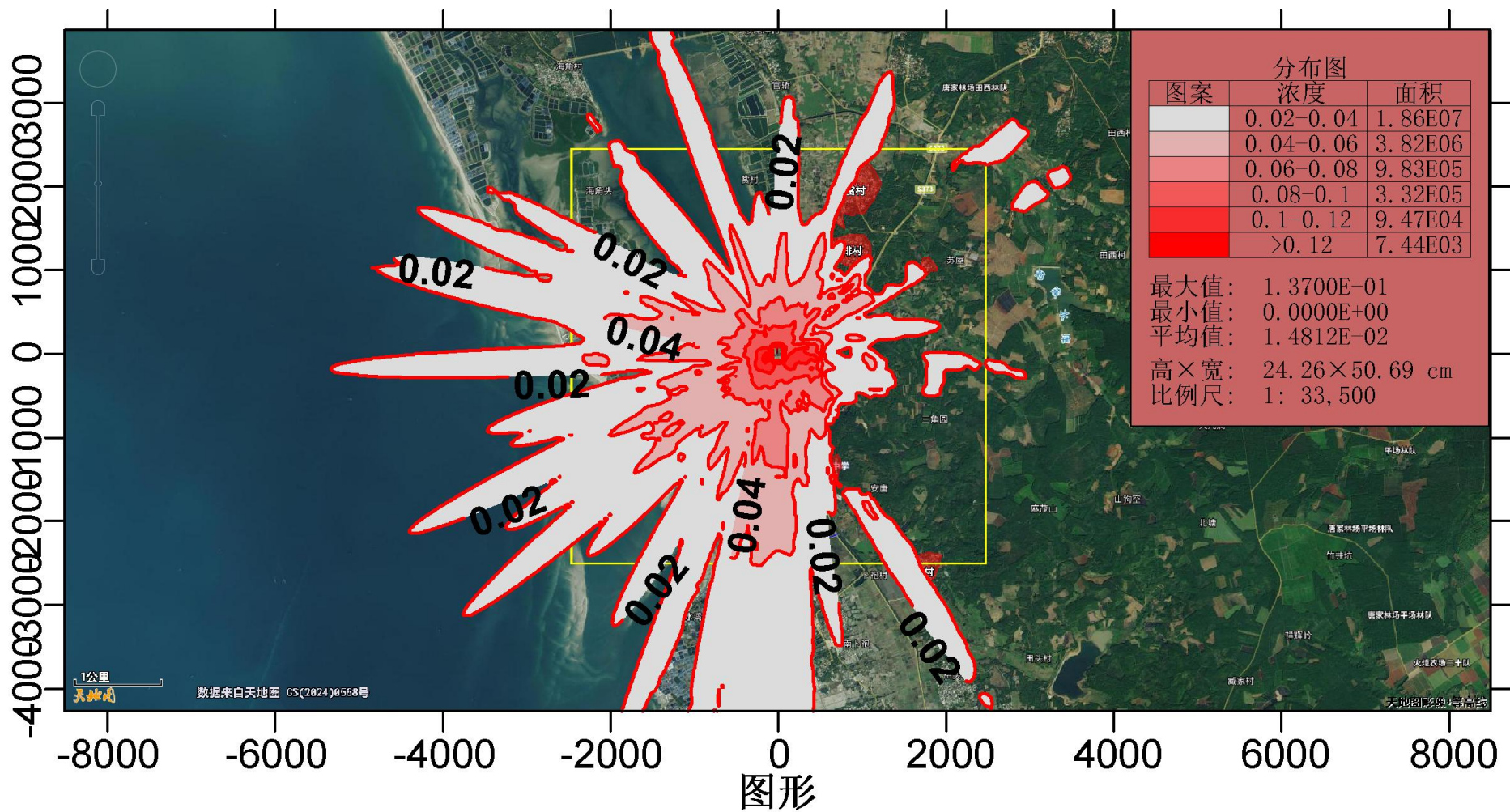


图 5.1.2-7 二甲苯贡献值小时平均质量浓度分布图（单位：mg/m³）

表 5.1.2-12 二甲苯贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高 程(m)	山体高度尺 度(m)	浓度类 型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超 标
1	港排新村	195, -107	1.44	1.44	1 小时	9.99E-02	23010323	1.20E+00	49.95	达标
2	海田江新村	275, -648	1.54	1.54	1 小时	5.65E-02	23082802	1.20E+00	28.24	达标
3	企水敬老院	595, -728	10.32	59	1 小时	2.78E-02	23012820	1.20E+00	13.89	达标
4	企水镇镇区	0, -1163	6.42	6.42	1 小时	5.85E-02	23080105	1.20E+00	29.25	达标
5	企水镇第二小学	80, -1412	5.18	5.18	1 小时	5.98E-02	23062304	1.20E+00	29.88	达标
6	雷州市企水中学	-53, -1376	7.09	7.09	1 小时	5.74E-02	23062602	1.20E+00	28.69	达标
7	雷州市企水正渔 民小学	-293, -1181	5.16	5.16	1 小时	6.68E-02	23092106	1.20E+00	33.39	达标
8	企水中心幼儿园	-284, -1083	4.15	4.15	1 小时	6.27E-02	23101605	1.20E+00	31.37	达标
9	海田小学	249, -2326	5.75	5.75	1 小时	3.64E-02	23100623	1.20E+00	18.21	达标
10	海田村	71, -2432	5.97	5.97	1 小时	3.55E-02	23100623	1.20E+00	17.73	达标
11	洪排村	826, 1269	19.16	19.16	1 小时	1.24E-02	23061502	1.20E+00	6.18	达标
12	赏村	923, 1962	18.23	18.23	1 小时	1.09E-02	23061502	1.20E+00	5.46	达标
13	赏村学校	1065, 2166	16.71	16.71	1 小时	2.30E-02	23081702	1.20E+00	11.50	达标
14	博袍村	1713, -2619	7.87	7.87	1 小时	1.24E-02	23112702	1.20E+00	6.20	达标
15	网格	-109, -20	0	0	1 小时	1.45E-01	23092304	1.20E+00	72.59	达标

表 5.1.2-13 二甲苯叠加区域现状浓度后预测结果

序 号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面 高程 (m)	山体高 度尺度 (m)	浓度 类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓 度 (mg/m ³)	叠加背 景后的 浓度	评价标准 (mg/m ³)	占标 率%(叠加 背景以后)	是否 超标

								)	(mg/m ³)			
1	港排新村	125,50	0.25	0.25	1 小时	9.99E-02	23010323	7.50E-04	1.01E-01	2.00E-01	50.33	达标
2	海田江新村	198,-477	0.01	0.01	1 小时	5.65E-02	23082802	7.50E-04	5.72E-02	2.00E-01	28.61	达标
3	企水敬老院	562,-619	6.29	59	1 小时	2.78E-02	23012820	7.50E-04	2.85E-02	2.00E-01	14.26	达标
4	企水镇居民区	-51,-715	0.54	0.54	1 小时	5.85E-02	23080105	7.50E-04	5.92E-02	2.00E-01	29.62	达标
5	企水镇第二小学	98,-1207	4.66	4.66	1 小时	5.98E-02	23062304	7.50E-04	6.05E-02	2.00E-01	30.25	达标
6	雷州市企水中学	-51,-1237	5.8	5.8	1 小时	5.74E-02	23062602	7.50E-04	5.81E-02	2.00E-01	29.07	达标
7	雷州市企水正渔民小学	-285,-965	5.2	5.2	1 小时	6.68E-02	23092106	7.50E-04	6.75E-02	2.00E-01	33.77	达标
8	企水中心幼儿园	-247,-991	5.16	5.16	1 小时	6.27E-02	23101605	7.50E-04	6.35E-02	2.00E-01	31.74	达标
9	海田小学	264,-2217	5.35	5.35	1 小时	3.64E-02	23100623	7.50E-04	3.72E-02	2.00E-01	18.58	达标
10	海田村	84,-2135	6.7	6.7	1 小时	3.55E-02	23100623	7.50E-04	3.62E-02	2.00E-01	18.10	达标
11	洪排村	625,1255	13.04	13.04	1 小时	1.24E-02	23061502	7.50E-04	1.31E-02	2.00E-01	6.55	达标
12	赏村	677,1667	16.15	16.15	1 小时	1.09E-02	23061502	7.50E-04	1.17E-02	2.00E-01	5.83	达标
13	赏村学校	1015,2162	17.68	17.68	1 小时	2.30E-02	23081702	7.50E-04	2.37E-02	2.00E-01	11.87	达标
14	博袍村	1496,-2480	3.01	3.01	1 小时	1.24E-02	23112702	7.50E-04	1.31E-02	2.00E-01	6.57	达标
15	网格	100,112	-1.2	-1.2	1 小时	1.45E-01	23092304	7.50E-04	1.46E-01	2.00E-01	72.97	达标

(5) 甲苯

本项目建设后，甲苯的区域最大贡献值均满足环境质量标准。甲苯区域小时浓度贡献值占标率为 1.56%，因此，本项目正常排放甲苯短期浓度贡献值的最大浓度占标率<100%。周边区域各敏感点甲苯最大质量浓度贡献值均可满足环境空气质量标准本项目甲苯叠加区域现状背景浓度之后，甲苯小时平均质量浓度的占标率见下表。

甲苯的小时平均质量浓度满足环境质量标准。甲苯小时平均质量浓度的占标率为 1.94%，周边区域各敏感点甲苯小时平均质量浓度可满足环境空气质量标准。

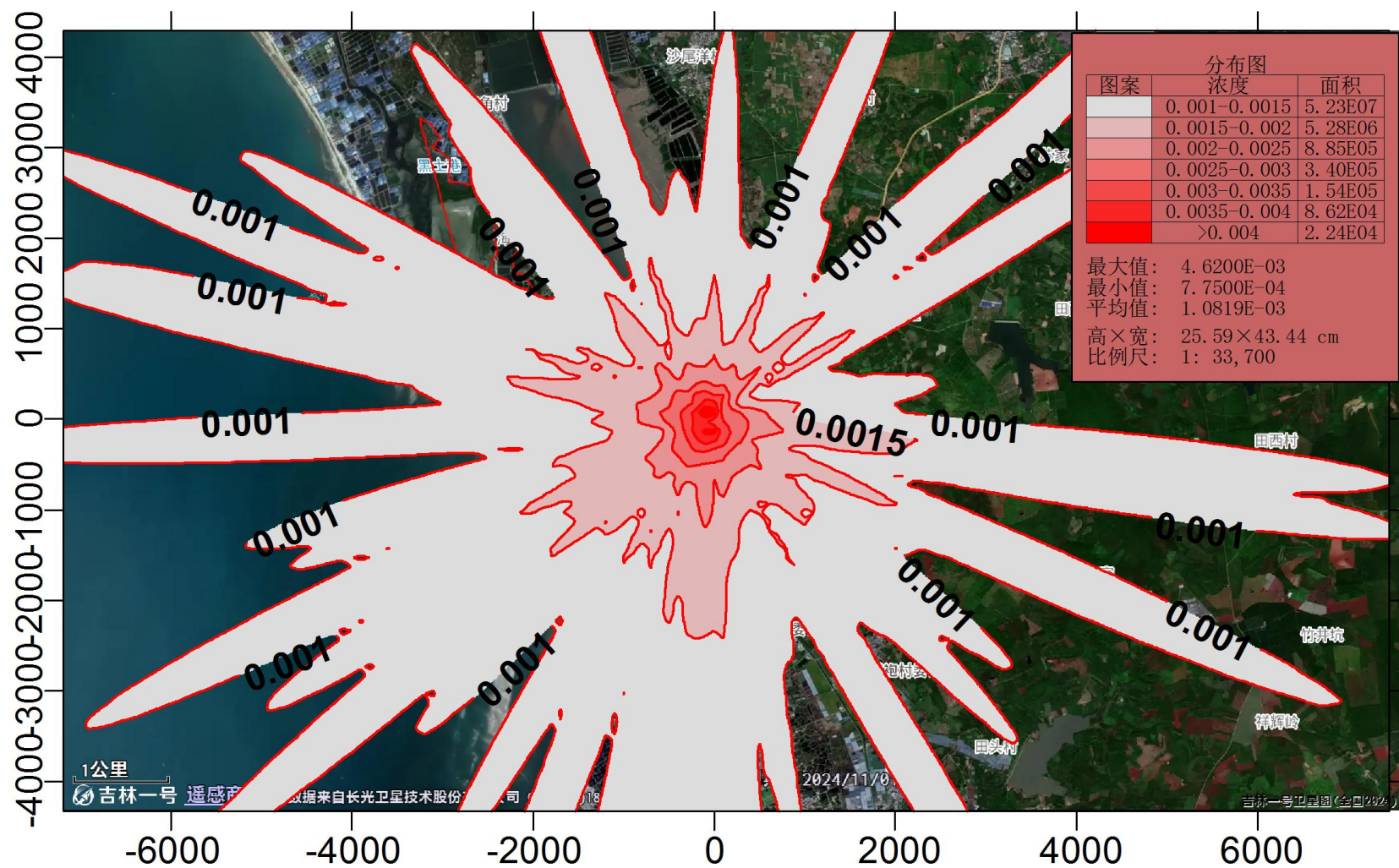


图 5.1.2- 7 甲苯贡献值小时平均质量浓度分布图（单位： mg/m^3 ）

表 5.1.2-12 甲苯贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r, y 或 a)	地面高程(m)	山体高度尺度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	港排新村	195, -107	1.44	1.44	1 小时	2.10E-03	23010323	1.20E+00	1.05	达标
2	海田江新村	275, -648	1.54	1.54	1 小时	1.21E-03	23082802	1.20E+00	0.60	达标
3	企水敬老院	595, -728	10.32	59	1 小时	5.95E-04	23012820	1.20E+00	0.30	达标
4	企水镇镇区	0, -1163	6.42	6.42	1 小时	1.25E-03	23080105	1.20E+00	0.62	达标
5	企水镇第二小学	80, -1412	5.18	5.18	1 小时	1.28E-03	23062304	1.20E+00	0.64	达标
6	雷州市企水中学	-53, -1376	7.09	7.09	1 小时	1.23E-03	23062602	1.20E+00	0.61	达标
7	雷州市企水正渔民小学	-293, -1181	5.16	5.16	1 小时	1.42E-03	23092106	1.20E+00	0.71	达标
8	企水中心幼儿园	-284, -1083	4.15	4.15	1 小时	1.34E-03	23101605	1.20E+00	0.67	达标
9	海田小学	249, -2326	5.75	5.75	1 小时	7.81E-04	23100623	1.20E+00	0.39	达标
10	海田村	71, -2432	5.97	5.97	1 小时	7.60E-04	23100623	1.20E+00	0.38	达标
11	洪排村	826, 1269	19.16	19.16	1 小时	2.60E-04	23061502	1.20E+00	0.13	达标
12	赏村	923, 1962	18.23	18.23	1 小时	2.29E-04	23061502	1.20E+00	0.11	达标
13	赏村学校	1065, 2166	16.71	16.71	1 小时	4.92E-04	23081702	1.20E+00	0.25	达标
14	博袍村	1713, -2619	7.87	7.87	1 小时	2.66E-04	23112702	1.20E+00	0.13	达标
15	网格	-109, -20	0	0	1 小时	3.12E-03	23092304	1.20E+00	1.56	达标

表 5.1.2-11 甲苯叠加区域现状浓度后预测结果

序号	点名称	点坐标(x 或 r, y 或 a)	地面高程(m)	山体高度尺度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m ³)	叠加背景后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标

1	港排新村	195, -107	1.44	1.44	1 小时	2.10E-03	23010323	7.50E-04	2.85E-03	2.00E-01	1.43	达标
2	海田江新村	275, -648	1.54	1.54	1 小时	1.21E-03	23082802	7.50E-04	1.96E-03	2.00E-01	0.98	达标
3	企水敬老院	595, -728	10.32	59	1 小时	5.95E-04	23012820	7.50E-04	1.34E-03	2.00E-01	0.67	达标
4	企水镇居民区	0, -1163	6.42	6.42	1 小时	1.25E-03	23080105	7.50E-04	2.00E-03	2.00E-01	1.00	达标
5	企水镇第二小学	80, -1412	5.18	5.18	1 小时	1.28E-03	23062304	7.50E-04	2.03E-03	2.00E-01	1.01	达标
6	雷州市企水中学	-53, -1376	7.09	7.09	1 小时	1.23E-03	23062602	7.50E-04	1.98E-03	2.00E-01	0.99	达标
7	雷州市企水正渔民小学	-293, -1181	5.16	5.16	1 小时	1.42E-03	23092106	7.50E-04	2.17E-03	2.00E-01	1.09	达标
8	企水中心幼儿园	-284, -1083	4.15	4.15	1 小时	1.34E-03	23101605	7.50E-04	2.09E-03	2.00E-01	1.04	达标
9	海田小学	249, -2326	5.75	5.75	1 小时	7.81E-04	23100623	7.50E-04	1.53E-03	2.00E-01	0.77	达标
10	海田村	71, -2432	5.97	5.97	1 小时	7.60E-04	23100623	7.50E-04	1.51E-03	2.00E-01	0.76	达标
11	洪排村	826, 1269	19.16	19.16	1 小时	2.60E-04	23061502	7.50E-04	1.01E-03	2.00E-01	0.51	达标
12	赏村	923, 1962	18.23	18.23	1 小时	2.29E-04	23061502	7.50E-04	9.79E-04	2.00E-01	0.49	达标
13	赏村学校	1065, 2166	16.71	16.71	1 小时	4.92E-04	23081702	7.50E-04	1.24E-03	2.00E-01	0.62	达标
14	博袍村	1713, -2619	7.87	7.87	1 小时	2.66E-04	23112702	7.50E-04	1.02E-03	2.00E-01	0.51	达标
15	网格	-109, -20	0	0	1 小时	3.12E-03	23092304	7.50E-04	3.87E-03	2.00E-01	1.94	达标

5.1.2.3.2 非正常情况下的预测结果

(1) TSP

在非正常工况下，预测区域网格点的 TSP 最大落地浓度预测贡献值结果见表 5.1.2-8。

根据预测结果可知，在设定气象条件及地形条件下，本项目非正常排放工况条件下网格点预测小时落地浓度最大为 $1230 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 136.43%。由此可见，本项目除尘设施一旦出现故障，粉尘非正常排放对周边环境影响较大，需要严格落实粉尘控制措施，确保将颗粒物的影响降至最低。

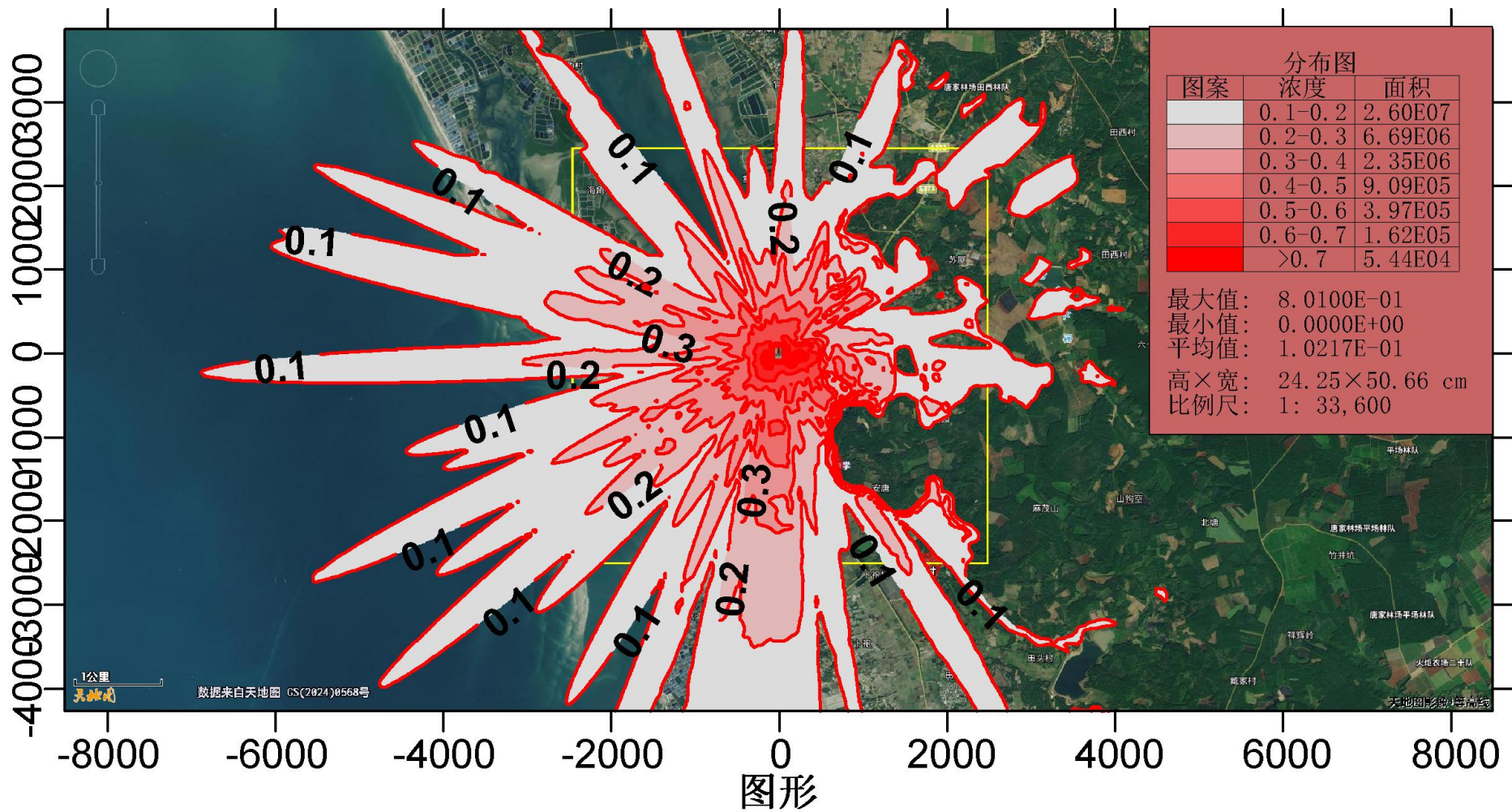


图 5.1.2-8 非正常工况下 TSP 贡献值小时平均质量浓度分布图（单位： mg/m^3 ）

表 5.1.2-12 非正常工况下 TSP 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	山体高度尺度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	港排新村	195, -107	1.44	1.44	1 小时	5.83E-01	23010323	9.00E-01	64.83	达标
2	海田江新村	275, -648	1.54	1.54	1 小时	3.32E-01	23082802	9.00E-01	36.86	达标
3	企水敬老院	595, -728	10.32	59	1 小时	2.51E-01	23013006	9.00E-01	27.86	达标
4	企水镇居民区	0, -1163	6.42	6.42	1 小时	3.45E-01	23080105	9.00E-01	38.38	达标
5	企水镇第二小学	80, -1412	5.18	5.18	1 小时	3.53E-01	23062304	9.00E-01	39.25	达标
6	雷州市企水中学	-53, -1376	7.09	7.09	1 小时	3.39E-01	23062602	9.00E-01	37.68	达标
7	雷州市企水正渔民小学	-293, -1181	5.16	5.16	1 小时	3.97E-01	23092106	9.00E-01	44.10	达标
8	企水中心幼儿园	-284, -1083	4.15	4.15	1 小时	3.73E-01	23101605	9.00E-01	41.48	达标
9	海田小学	249, -2326	5.75	5.75	1 小时	2.15E-01	23100623	9.00E-01	23.91	达标
10	海田村	71, -2432	5.97	5.97	1 小时	2.09E-01	23100623	9.00E-01	23.21	达标
11	洪排村	826, 1269	19.16	19.16	1 小时	4.15E-01	23061502	9.00E-01	46.09	达标
12	赏村	923, 1962	18.23	18.23	1 小时	3.16E-01	23061502	9.00E-01	35.06	达标
13	赏村学校	1065, 2166	16.71	16.71	1 小时	1.59E-01	23081702	9.00E-01	17.66	达标
14	博袍村	1713, -2619	7.87	7.87	1 小时	1.22E-01	23090422	9.00E-01	13.50	达标
15	网格	-109, -20	-0.7	-0.7	1 小时	1.23E+00	23030924	9.00E-01	136.43	超标

表 5.1.2-13 非正常工况下 TSP 叠加区域现状浓度后预测结果

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程 (m)	山体高度尺度 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	港排新村	195, -107	1.44	1.44	1 小时	5.83E-01	23010323	2.80E-02	6.11E-01	9.00E-01	67.94	达标
2	海田江新村	275, -648	1.54	1.54	1 小时	3.32E-01	23082802	2.80E-02	3.60E-01	9.00E-01	39.97	达标
3	企水敬老院	595, -728	10.32	59	1 小时	2.51E-01	23013006	2.80E-02	2.79E-01	9.00E-01	30.97	达标
4	企水镇居民区	0, -1163	6.42	6.42	1 小时	3.45E-01	23080105	2.80E-02	3.73E-01	9.00E-01	41.50	达标
5	企水镇第二小学	80, -1412	5.18	5.18	1 小时	3.53E-01	23062304	2.80E-02	3.81E-01	9.00E-01	42.36	达标
6	雷州市企水中学	-53, -1376	7.09	7.09	1 小时	3.39E-01	23062602	2.80E-02	3.67E-01	9.00E-01	40.79	达标
7	雷州市企水正渔民小学	-293, -1181	5.16	5.16	1 小时	3.97E-01	23092106	2.80E-02	4.25E-01	9.00E-01	47.21	达标
8	企水中心幼儿园	-284, -1083	4.15	4.15	1 小时	3.73E-01	23101605	2.80E-02	4.01E-01	9.00E-01	44.59	达标
9	海田小学	249, -2326	5.75	5.75	1 小时	2.15E-01	23100623	2.80E-02	2.43E-01	9.00E-01	27.02	达标

10	海田村	71, -2432	5.97	5.97	1 小时	2.09E-01	23100623	2.80E-0 2	2.37E-0 1	9.00E-0 1	26.32	达标
11	洪排村	826, 1269	19.16	19.16	1 小时	4.15E-01	23061502	2.80E-0 2	4.43E-0 1	9.00E-0 1	49.20	达标
12	赏村	923, 1962	18.23	18.23	1 小时	3.16E-01	23061502	2.80E-0 2	3.44E-0 1	9.00E-0 1	38.17	达标
13	赏村学校	1065, 2166	16.71	16.71	1 小时	1.59E-01	23081702	2.80E-0 2	1.87E-0 1	9.00E-0 1	20.77	达标
14	博袍村	1713, -261 9	7.87	7.87	1 小时	1.22E-01	23090422	2.80E-0 2	1.50E-0 1	9.00E-0 1	16.61	达标
15	网格	-109, -20	-0.7	-0.7	1 小时	1.23E+00	23030924	2.80E-0 2	1.26E+0 0	9.00E-0 1	139.54	超标

(2) VOCs

在非正常工况下,预测区域网格点的 VOCs 最大落地浓度预测贡献值结果见表 5.1.2-14。

根据预测结果可知,在设定气象条件及地形条件下,本项目非正常排放工况条件下网格点预测小时落地浓度最大为 $640 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 53.31%。由此可见,本项目有机废气净化设施一旦出现故障, VOCs 非正常排放对周边环境影响比较大,需要严格落实有机废气控制措施,确保将有机废气的影响降至最低。

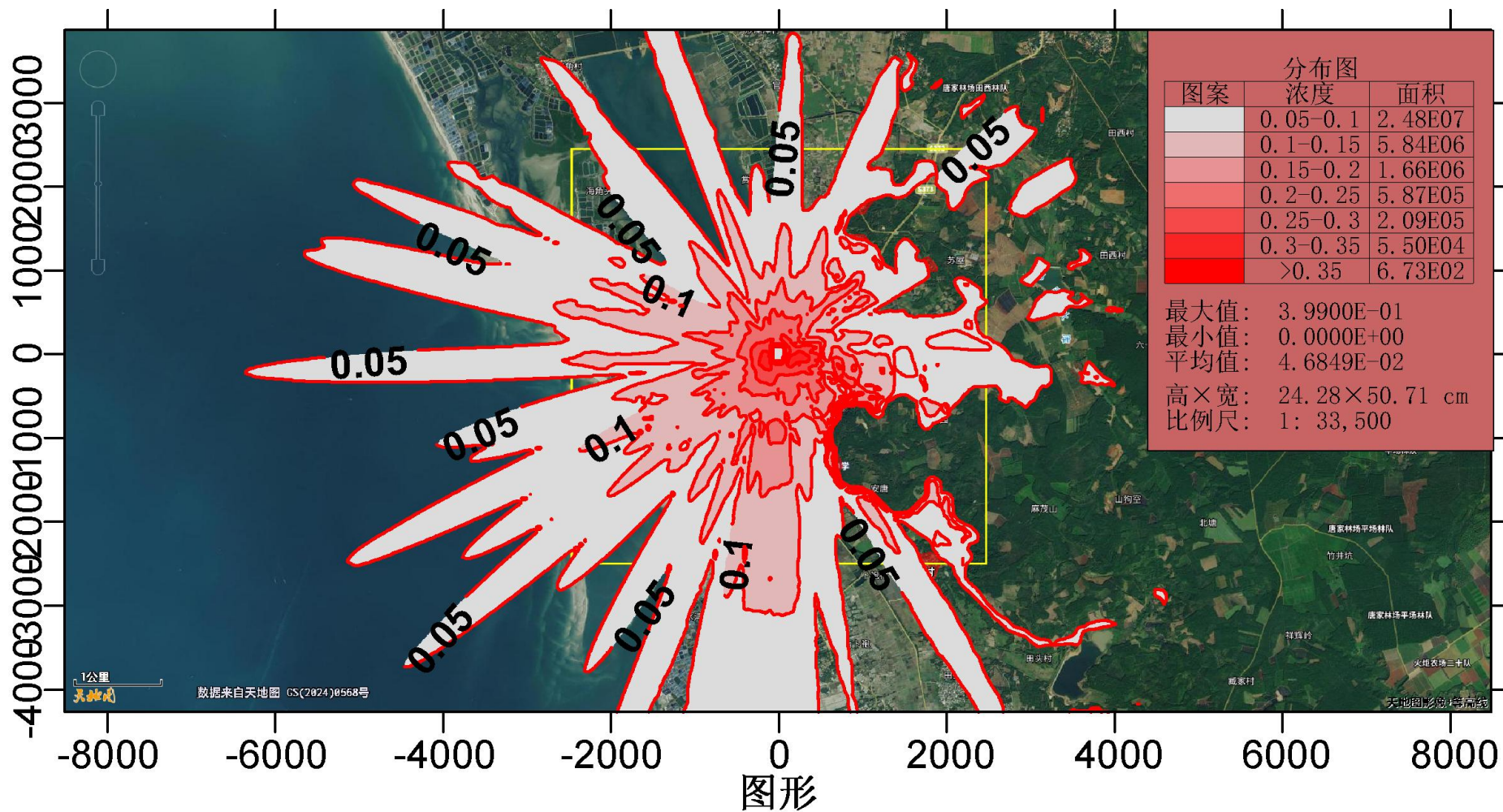


图 5.1-9 非正常工况下 VOCs 贡献值小时平均质量浓度分布图 (单位: mg/m^3)

表 5.1.2-14 非正常工况下 VOCs 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程 (m)	山体高度 尺度(m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	港排新村	195, -107	1.44	1.44	1 小时	2.81E-01	23010323	1.20E+00	23.43	达标
2	海田江新村	275, -648	1.54	1.54	1 小时	1.62E-01	23082802	1.20E+00	13.51	达标
3	企水敬老院	595, -728	10.32	59	1 小时	1.27E-01	23013006	1.20E+00	10.60	达标
4	企水镇居民区	0, -1163	6.42	6.42	1 小时	1.68E-01	23080105	1.20E+00	13.99	达标
5	企水镇第二小学	80, -1412	5.18	5.18	1 小时	1.72E-01	23062304	1.20E+00	14.30	达标
6	雷州市企水中学	-53, -1376	7.09	7.09	1 小时	1.65E-01	23062602	1.20E+00	13.75	达标
7	雷州市企水正渔民小学	-293, -1181	5.16	5.16	1 小时	1.91E-01	23092106	1.20E+00	15.91	达标
8	企水中心幼儿园	-284, -1083	4.15	4.15	1 小时	1.80E-01	23101605	1.20E+00	15.01	达标
9	海田小学	249, -2326	5.75	5.75	1 小时	1.06E-01	23100623	1.20E+00	8.85	达标
10	海田村	71, -2432	5.97	5.97	1 小时	1.03E-01	23100623	1.20E+00	8.60	达标
11	洪排村	826, 1269	19.16	19.16	1 小时	2.16E-01	23061502	1.20E+00	17.97	达标
12	赏村	923, 1962	18.23	18.23	1 小时	1.64E-01	23061502	1.20E+00	13.66	达标
13	赏村学校	1065, 2166	16.71	16.71	1 小时	7.83E-02	23081702	1.20E+00	6.52	达标
14	博袍村	1713, -2619	7.87	7.87	1 小时	6.28E-02	23090422	1.20E+00	5.23	达标
15	网格	691, -670	20.8	56	1 小时	6.40E-01	23030924	1.20E+00	53.31	达标

表 5.1.2-14 非正常工况下 VOCs 叠加区域现状浓度后预测结果

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面 高程	山体高 度尺度	浓度类 型	浓度增 量	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓 度	叠加背 景后的	评价标 准	占标 率%(叠	是否超 标

			(m)	(m)		(mg/m ³)	)	(mg/m ³)	浓度 (mg/m ³)	(mg/m ³)	加背景 以后)	
1	港排新村	195, -107	1.44	1.44	1 小时	2.81E-01	23010323	4.02E-01	6.83E-01	1.20E+00	56.93	达标
2	海田江新村	275, -648	1.54	1.54	1 小时	1.62E-01	23082802	4.02E-01	5.64E-01	1.20E+00	47.01	达标
3	企水敬老院	595, -728	10.32	59	1 小时	1.27E-01	23013006	4.02E-01	5.29E-01	1.20E+00	44.10	达标
4	企水镇居民区	0, -1163	6.42	6.42	1 小时	1.68E-01	23080105	4.02E-01	5.70E-01	1.20E+00	47.49	达标
5	企水镇第二小学	80, -1412	5.18	5.18	1 小时	1.72E-01	23062304	4.02E-01	5.74E-01	1.20E+00	47.80	达标
6	雷州市企水中学	-53, -1376	7.09	7.09	1 小时	1.65E-01	23062602	4.02E-01	5.67E-01	1.20E+00	47.25	达标
7	雷州市企水正渔民小学	-293, -1181	5.16	5.16	1 小时	1.91E-01	23092106	4.02E-01	5.93E-01	1.20E+00	49.41	达标
8	企水中心幼儿园	-284, -1083	4.15	4.15	1 小时	1.80E-01	23101605	4.02E-01	5.82E-01	1.20E+00	48.51	达标
9	海田小学	249, -2326	5.75	5.75	1 小时	1.06E-01	23100623	4.02E-01	5.08E-01	1.20E+00	42.35	达标
10	海田村	71, -2432	5.97	5.97	1 小时	1.03E-01	23100623	4.02E-01	5.05E-01	1.20E+00	42.10	达标
11	洪排村	826, 1269	19.16	19.16	1 小时	2.16E-01	23061502	4.02E-01	6.18E-01	1.20E+00	51.47	达标

12	赏村	923, 1962	18.23	18.23	1 小时	1.64E-0 1	23061502	4.02E-0 1	5.66E-0 1	1.20E+0 0	47.16	达标
13	赏村学校	1065, 2166	16.71	16.71	1 小时	7.83E-0 2	23081702	4.02E-0 1	4.80E-0 1	1.20E+0 0	40.02	达标
14	博袍村	1713, -261 9	7.87	7.87	1 小时	6.28E-0 2	23090422	4.02E-0 1	4.65E-0 1	1.20E+0 0	38.73	达标
15	网格	691, -670	20.8	56	1 小时	6.40E-0 1	23030924	4.02E-0 1	1.04E+0 0	1.20E+0 0	86.81	达标

(3) 二甲苯

在非正常工况下，预测区域网格点的二甲苯最大落地浓度预测贡献值结果见表 5.1.2-15。

根据预测结果可知，在设定气象条件及地形条件下，本项目非正常排放工况条件下网格点预测小时落地浓度最大为 $145\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 72.59%，已出现超标。由此可见，本项目有机废气净化设施一旦出现故障，二甲苯非正常排放对周边环境的影响比较大，需要严格落实有机废气控制措施，确保将二甲苯的影响降至最低。

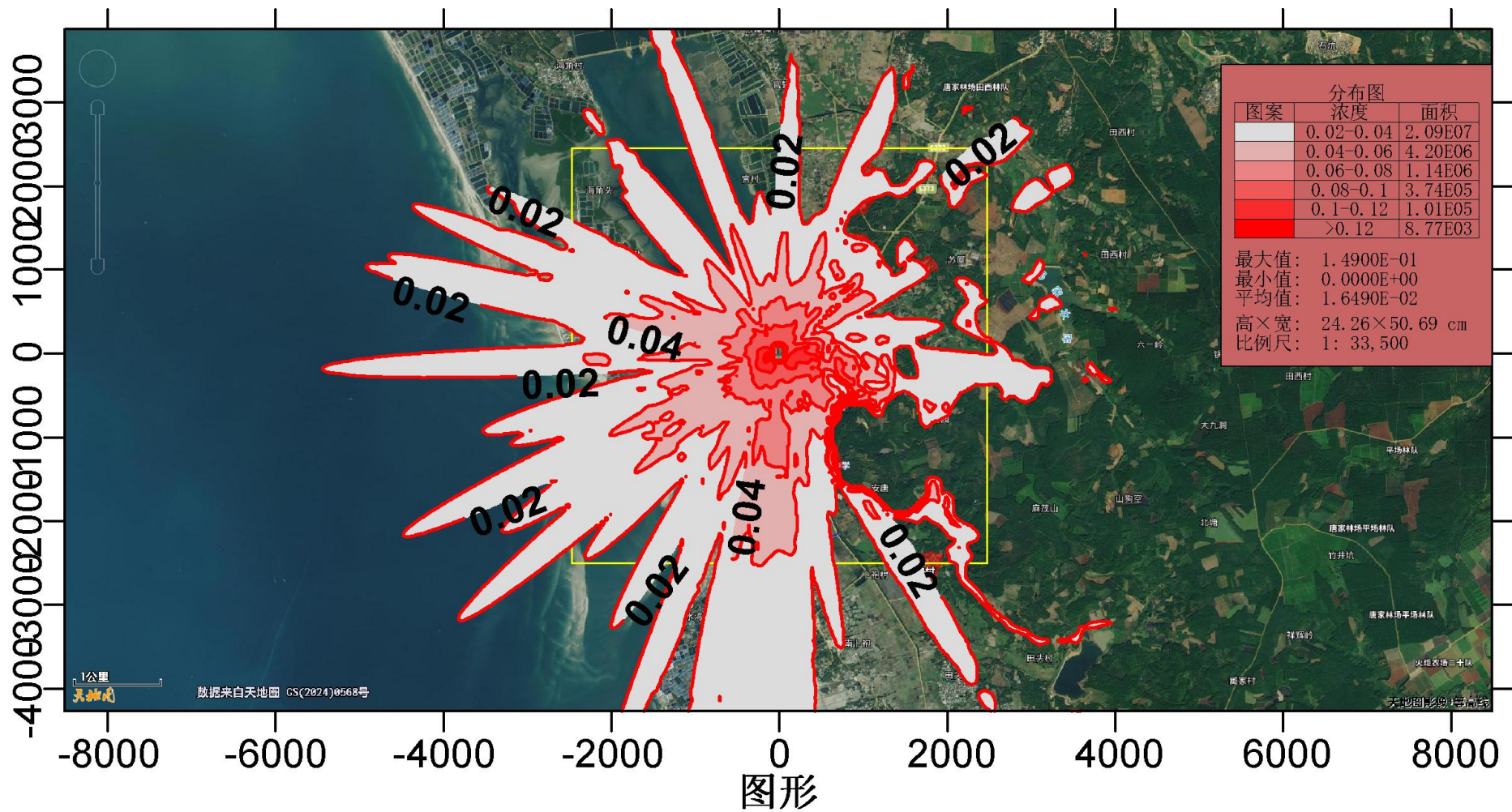


图 5.1.2-10 非正常工况下二甲苯贡献值小时平均质量浓度分布图（单位： mg/m^3 ）

表 5.1.2-15 非正常工况下二甲苯贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程 (m)	山体高度 尺度(m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	港排新村	195,-107	1.44	1.44	1 小时	9.99E-02	23010323	2.00E-01	49.95	达标
2	海田江新村	275,-648	1.54	1.54	1 小时	5.65E-02	23082802	2.00E-01	28.24	达标
3	企水敬老院	595,-728	10.32	59	1 小时	3.37E-02	23013006	2.00E-01	16.86	达标
4	企水镇居民区	0,-1163	6.42	6.42	1 小时	5.85E-02	23080105	2.00E-01	29.27	达标
5	企水镇第二小学	80,-1412	5.18	5.18	1 小时	5.98E-02	23062304	2.00E-01	29.90	达标
6	雷州市企水中学	-53,-1376	7.09	7.09	1 小时	5.75E-02	23062602	2.00E-01	28.73	达标
7	雷州市企水正渔民小学	-293,-1181	5.16	5.16	1 小时	6.68E-02	23092106	2.00E-01	33.40	达标
8	企水中心幼儿园	-284,-1083	4.15	4.15	1 小时	6.28E-02	23101605	2.00E-01	31.40	达标
9	海田小学	249,-2326	5.75	5.75	1 小时	3.67E-02	23100623	2.00E-01	18.33	达标
10	海田村	71,-2432	5.97	5.97	1 小时	3.57E-02	23100623	2.00E-01	17.83	达标
11	洪排村	826 , 1269	19.16	19.16	1 小时	4.69E-02	23061502	2.00E-01	23.45	达标
12	赏村	923 , 1962	18.23	18.23	1 小时	3.49E-02	23061502	2.00E-01	17.45	达标
13	赏村学校	1065 , 2166	16.71	16.71	1 小时	2.53E-02	23081702	2.00E-01	12.65	达标
14	博袍村	1713,-2619	7.87	7.87	1 小时	1.45E-02	23090422	2.00E-01	7.25	达标
15	网格	691,-670	20.8	56	1 小时	1.45E-01	23092304	2.00E-01	72.59	达标

表 5.1.2-16 非正常工况下二甲苯叠加区域现状浓度后预测结果

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	山体高度尺度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m ³)	叠加背景后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	港排新村	195,-107	1.44	1.44	1 小时	9.99E-02	23010323	7.50E-04	1.01E-01	2.00E-01	50.33	达标
2	海田江新村	275,-648	1.54	1.54	1 小时	5.65E-02	23082802	7.50E-04	5.72E-02	2.00E-01	28.61	达标
3	企水敬老院	595,-728	10.32	59	1 小时	3.37E-02	23013006	7.50E-04	3.45E-02	2.00E-01	17.24	达标
4	企水镇居民区	0,-1163	6.42	6.42	1 小时	5.85E-02	23080105	7.50E-04	5.93E-02	2.00E-01	29.65	达标
5	企水镇第二小学	80,-1412	5.18	5.18	1 小时	5.98E-02	23062304	7.50E-04	6.06E-02	2.00E-01	30.28	达标
6	雷州市企水中学	-53,-1376	7.09	7.09	1 小时	5.75E-02	23062602	7.50E-04	5.82E-02	2.00E-01	29.10	达标
7	雷州市企水正渔民小学	-293,-1181	5.16	5.16	1 小时	6.68E-02	23092106	7.50E-04	6.76E-02	2.00E-01	33.78	达标
8	企水中心幼儿园	-284,-1083	4.15	4.15	1 小时	6.28E-02	23101605	7.50E-04	6.35E-02	2.00E-01	31.77	达标
9	海田小学	249,-2326	5.75	5.75	1 小时	3.67E-02	23100623	7.50E-04	3.74E-02	2.00E-01	18.70	达标
10	海田村	71,-2432	5.97	5.97	1 小时	3.57E-02	23100623	7.50E-04	3.64E-02	2.00E-01	18.20	达标
11	洪排村	826 , 1269	19.16	19.16	1 小时	4.69E-02	23061502	7.50E-04	4.76E-02	2.00E-01	23.82	达标
12	赏村	923 , 1962	18.23	18.23	1 小时	3.49E-02	23061502	7.50E-04	3.57E-02	2.00E-01	17.83	达标
13	赏村学校	1065 , 2166	16.71	16.71	1 小时	2.53E-02	23081702	7.50E-04	2.60E-02	2.00E-01	13.02	达标
14	博袍村	1713,-2619	7.87	7.87	1 小时	1.45E-02	23090422	7.50E-04	1.53E-02	2.00E-01	7.63	达标
15	网格	691,-670	20.8	56	1 小时	1.45E-01	23092304	7.50E-04	1.46E-01	2.00E-01	72.97	达标

5.1.2.4 大气环境保护距离

根据预测的计算结果可知,全厂各大气污染物的厂界外短期贡献浓度均未超出环境质量浓度限值,也未超出大气污染物的厂界浓度限值,根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的规定可知,本项目不需设置大气环境保护距离。

5.1.2.5 小结

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018),达标区域的建设项目环境影响评价,当同时满足以下条件时,则认为环境影响可以接受。

a)新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$;

b)新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$
(其中一类区 $\leq 10\%$);

c)项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后,主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准;对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的,叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

本项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度及年平均浓度贡献值的最大浓度占标率统计见表 5.1.2-17 所示。叠加环境背景值后,主要污染物的叠加浓度均符合环境质量标准(见表 5.1.2-18)。因此,本项目可同时满足上述 a、b、c 三个条件,本项目大气环境影响是可以接受的。

表 5.1.2-17 正常排放下污染物短期浓度及年平均浓度贡献值的最大浓度占标率

污染物	浓度类型	最大浓度占标率 (%)	控制标准 (%)
TSP	1 小时平均	87.5	100
PM ₁₀	日平均	0.83	30
	年平均	0.58	100
VOCs	1 小时平均	34.95	100
二甲苯	1 小时平均	72.59	100
甲苯	1 小时平均	1.35	100

表 5.1.2-18 正常排放下主要污染物叠加背景浓度后的预测浓度

污染物	浓度类型	最大浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	控制标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
TSP	1 小时平均	815	900
PM ₁₀	日平均	72.2	150
	年平均	34.4	70
VOCs	1 小时平均	821	1200
二甲苯	1 小时平均	146	200
甲苯	1 小时平均	4.62	200

5.1.2.6 大气污染物排放量核算

表 5.1.2-19 本项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
1	DA001	PM ₁₀	0.012	0.067	0.48
		VOCs	3.51	0.18	1.26
		甲苯	0.03	0.0014	0.01
		二甲苯	1.52	0.076	0.55
		臭气浓度	少量	少量	少量
2	DA002	PM ₁₀	0.02	0.097	0.7
		VOCs	10.03	0.25	1.82
		甲苯	0.08	0.002	0.01
		二甲苯	3.39	0.09	0.61
		臭气浓度	少量	少量	少量
主要排放口合计		PM ₁₀			1.18
		VOCs			3.08
		甲苯			0.02
		二甲苯			1.16
		臭气浓度			少量

表 5.1.2-20 本项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m^3)	
1	切割	TSP	自然沉降	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/T 27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值	1.0	0.0144
3	焊	TSP	移动式布		1.0	0.358

4	接	PM ₁₀	袋除尘器		1.0	0.008
5	喷漆	TSP	/		1.0	1.07
6		甲苯			2.4	0.56
7		二甲苯			1.2	0.0044
8		VOCs		《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机化合物排放标准》（DB44/816-2010）表2 第二时段标准限值	2.0	0.24
9		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93） 表1 新改扩建二级标准限值	20（无量纲）	少量
10	刷漆	TSP	/	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/T 27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值	1.0	7.49
11		甲苯			1.0	3.92
12		二甲苯			2.4	0.03
13		VOCs		《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机化合物排放标准》（DB44/816-2010）表3 标准限值	1.2	1.32
14		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93） 表1 新改扩建二级标准限值	20（无量纲）	少量
无组织排放总计		TSP			8.9404	
		甲苯			0.0344	
		二甲苯			1.56	
		VOCs			4.48	
		臭气浓度			少量	

表 5.1.2-21 大气污染物排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	TSP	8.9404
2	PM ₁₀	1.18
3	甲苯	0.0544
4	二甲苯	2.72
5	VOCs	7.56
6	臭气浓度	少量

表 5.1.2-22 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/ (mg/m³)	非正常排放速率/（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次	应对措施
1	喷漆	污染治理设施故障	TSP	26.8	1.34	1	1	停止生产 更换布袋 维修设备
2			VOCs	14.02	0.7			
3			甲苯	0.11	0.0054			
4			二甲苯	6.07	0.3			
5			臭气浓度	/	少量			
6	刷漆		TSP	76.71	1.93			
7			VOCs	40.11	1.01			
8			甲苯	0.31	0.008			
9			二甲苯	13.55	0.34			
10			臭气浓度	/	少量			

5.1.2.7 大气环境影响评价自查表

表 5.1.2-23 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级☑	二级□		三级□
	评价范围	边长=50km□	边长 5-50km□		边长=5km☑
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□	500-2000t/a□		<500t/a☑
	评价因子	基本污染物（PM ₁₀ ） 其他污染物（TSP、VOCs、二甲苯、甲苯、臭气浓度）			包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二 PM _{2.5} ☑
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准☑	附录 D☑	其他标准☑
现状评价	环境功能区	一类区□	二类区☑		一类区和二类区□

	评价基 准年	(2024) 年							
	环境空 气质量 现状调 查数据 来源	长期例行监测数据 ☐	主管部门发布的数据 ☒					现状补 充监测 ☒	
	现状评 价	达标区 ☒					不达标区 ☐		
污 染 源 调 查	调查内 容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放 源 ☒ 现有污染源 ☐	拟替代的污染源 ☐			其他在 建、拟建 项目污 染源 ☐	区域污 染源 ☐		
大 气 环 境 影 响 预 测 与 评 价	预测模 型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL200 0 ☐	EDMS/AED T ☐	CALPUFF ☐	网 格 模 型 ☐	其 他 ☐	
	预测范 围	边长 $\geq 50\text{km}$ ☐		边长 5-50km ☐			边长 =5km ☒		
	预测因 子	预测因子 (PM ₁₀ 、TSP、VOCs、二甲苯、甲苯)					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
	正常排 放短期 浓度贡 献值	C _{本项目} 最大占标率 $\leq 100\%$ ☒					C _{本项目} 最大占标率 $> 100\%$ ☐		
	正常排 放年均 浓度贡 献值	一类区		C _{本项目} 最大占标率 $\leq 10\%$ ☐			C _{本项目} 最大占标率 $> 10\%$ ☐		
		二类区		C _{本项目} 最大占标率 $\leq 30\%$ ☒			C _{本项目} 最大占标率 $> 30\%$ ☐		
	非正常 排放 1h 浓度贡 献值	非正常持续时长 (1) h			C _{非正常} 占标率 $\leq 100\%$ ☒		C _{非正常} 占标 率 $>$ 100% ☒		
保证率 日平均 浓度和 年平均 浓度叠 加值	C 叠加达标 ☒					C 叠加不达标 ☐			

	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□			K>-20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物、VOCs、二甲苯、甲苯、臭气浓度）		有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑	无监测□	
	环境质量监测	监测因子：（TSP、PM ₁₀ 、TVOC、二甲苯、甲苯）		监测点位数（1）	无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受√ 不可以接受□				
	大气环境保护距离	距（/）厂界最远（0）m				
	污染源年排放量	TSP (8.9404t/a)	PM ₁₀ (1.18t/a)	甲苯 (0.0544t/a)	二甲苯 (2.72t/a)	VOCs (7.56t/a)
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项						

5.2 地表水环境影响预测与评价

5.2.1 施工期地表水环境影响分析

本项目废水包括施工废水和施工人员生活污水。施工废水主要为施工机械及车辆冲洗过程中产生的含油废水，主要污染物为石油类和 SS，施工场地应修建沉淀池、隔油池，施工场地内的施工废水经沉淀、隔油等措施处理后，全部回用于施工场地洒水环节，不外排。生活污水主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、SS，生活污水经三级沉淀池处理后达标后排入市政管网。

另外，本项目施工期间会尽量减少物料流失、撒落和溢流，减少施工废水中污染物的产生量，并加建围墙和截水沟，避免废水外排，因此本项目施工期间对周边水环境影响较小。

5.2.2 运营期地表水环境影响预测与评价

5.2.3 废水处理方式及排放去向

根据工程分析，本项目运营期间产生的废水主要有生活污水、除锈废水、冲洗废水。生活污水经过化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和企水镇污水处理厂设计进水水质标准较严值，通过市政管网排入企水镇污水处理厂集中处理，最终经灌溉渠排入企水港。除锈废水和冲洗废水经过自建污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）“表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值”“冲厕、车辆冲洗”和“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”较严值标准后回用于厂区道路浇洒用水，不外排。

5.2.4 废水污染物排放信息表

表 5.2-1 废水类别、污染物及治理设施信息表

序号	废水类别 ^(a)	污染物种类 ^(b)	排放去向 ^(c)	排放规律 ^(d)	污染治理设施			排放口编号 ^(f)	排放口设置是否符合要求 ^(g)	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 ^(e)	污染治理设施工艺			
1	生活废水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、TP	进入城镇污水处理厂	连续排放，排放期间流量稳定	TW001	三级化粪池	厌氧发酵	DW001	是 ☒ 否 ☐	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放
2	生产废水	COD、SS、石油类	不外排	/	TW002	自建污水水处理设施	生化处理	/	/	/

表 5.2-2 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标 ^(a)		废水排放量 (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称 ^(b)	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DW001	94	150	0.2592	进入城镇污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型	/	企水镇污水处理厂	COD _{Cr}	40
									BOD ₅	10
									SS	10
									NH ₃ -N	5
									TP	0.5
									石油类	5

						排放				
注：以厂区中心为坐标原点（E109° 45'40.648"，N20° 46'35.215"）。										

表 5.2-3 废水污染物排放执行标准

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 ^{（a）}	
			名称	浓度限值/（mg/L）
1	DW001	COD _{Cr}	广东省《水污染物排放限值》 （DB44/26-2001）第二时段三级标准 和企水镇污水处理厂设计进水水质 标准较严值	250
2		BOD ₅		120
3		SS		150
4		NH ₃ -N		30
5		TP		3
a 指对应排放口须执行的国家或地方污染物排放标准以及其他按规定商定建设项目水污染物排放控制要求的协议，据此确定的排放浓度限值				

5.2.5 地表水环境影响评价自查表

表 5.2-4 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐	
	水环境保护目标	饮用水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；其他 ☒	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型

工作内容		自查项目			
		直接排放□；间接排放☑；其他☑		水温□；径流□；水域面积□	
	影响因子	持久性污染物☑；有毒有害污染物□；非持久性污染物□；PH 值□；热污染□；富营养化□；其他☑		水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□	
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型	
		一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑		一级□；二级□；三级□	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建□；在建□；拟建□；其他□	拟替代的污染源□	排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□	
	受影响水体水环境质量	调查项目		数据来源	
		丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季☑		生态环境保护主管部门□；补充监测□；其他☑	
	区域水资源开发利用情况	未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□			
	水文情势调查	调查项目		数据来源	
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□		水行政主管部门□；补充监测□；其他□	
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位

工作内容		自查项目		
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☒ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☒	(/)	监测断面或点位 个数(2)个
现状评价	评价范围	河流: 长度() km; 湖库、河口及近岸海域: 面积() km ² ;		
	评价因子	(pH 值、水温、溶解氧、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、汞、镉、六价铬、铅、悬浮物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群)		
	评价标准	河流、湖库、河口: I 类 ☐ ; II 类 ☐ ; III 类 ☐ ; IV 类 ☐ ; V 类 ☒ 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☒ ; 第四类 ☐ 规划年评价标准 (/)		
	评价时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☒ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☒		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况: 达标 ☒ ; 不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况: 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况: 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况: 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾性评价 ☐		
				达标区 ☒ 不达标区 ☐

工作内容		自查项目	
		流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流域管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河流演变状况□	
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km；	
	预测因子	（）	
	预测时间	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□	
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□	
	预测方法	数值解□；解析解□；其他□ 导则推荐模式□；其他□	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域环境质量改善目标☑；替代削减源□	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标☑ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求、重点行业建设项目要求，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域环境质量改善目标要求☑ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□	

工作内容		自查项目				
		对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□				
	污染源排放量核算	污染源名称	排放量（t/a）		排放浓度（mg/L）	
		COD _{Cr}	0.52		200	
		BOD ₅	0.31		118.5	
		SS	0.19		75	
		NH ₃ -N	0.063		24.25	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）
		（/）	（/）	（/）	（/）	（/）
生态流量确定	生态流量：一般水期（/）m ³ /s；鱼类繁殖期（/）m ³ /s；其他（/）m ³ /s 生态水位：一般水期（/）m；鱼类繁殖期（/）m；其他（/）m					
防治措施	环保措施	污水处理设施√；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□				
	监测计划	/	环境质量		污染源	
		监测方式	手动□；自动□；无监测☑		手动□；自动□；无监测☑	
		监测点位	（/）		（/）	
		监测因子	/		/	
	污染物排放清单	☑				
	评价结论	可以接受☑；不可以接受□				
注：“□”为勾选项，可√；“（/）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

5.3 海洋环境影响预测与评价

5.3.1 项目用海对水文动力环境的影响

雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目建设长 70m（海域范围长度）的滑道，并在滑道两侧设置两条长 30m 的人行桥以及两根定位桩用于辅助船舶定位起动，项目同时对厂区前沿水域开展疏浚作业，提供具备相应水深的公共水域予船舶停泊使用（可同时供企水港内其他需避风锚泊的船舶使用，非本项目专用），疏浚区域长约 90m、宽 80m。由于滑道、定位桩以及人行桥的施工规模均较小，主要工程均为预制面板、预制人行桥后放置于海域，所产生的影响较小，而项目疏浚工程疏浚后改变了工程附近海域的海床水深，相应引起潮流动力的变化。本章节采用数值模拟方法，结合工程用海情况，评估疏浚后工程对附近区域水动力及冲淤影响，并为施工期悬沙扩散提供背景潮流场。

项目位于雷州半岛西部区域，采用《海洋工程环境影响评价技术导则》附录 D 平面二维数学模型，预测疏浚工程对潮流动力环境影响。雷州半岛西部模式计算的区域为 20.5°N~21.77°N，109.3°E~110.02°E，网格分辨率为 0.08'，加密区域为 20.62°N~20.86°N，109.63°E~109.834°E，网格分辨率为 0.01'（17.3m×18.6m），如图 5.3.1-1。

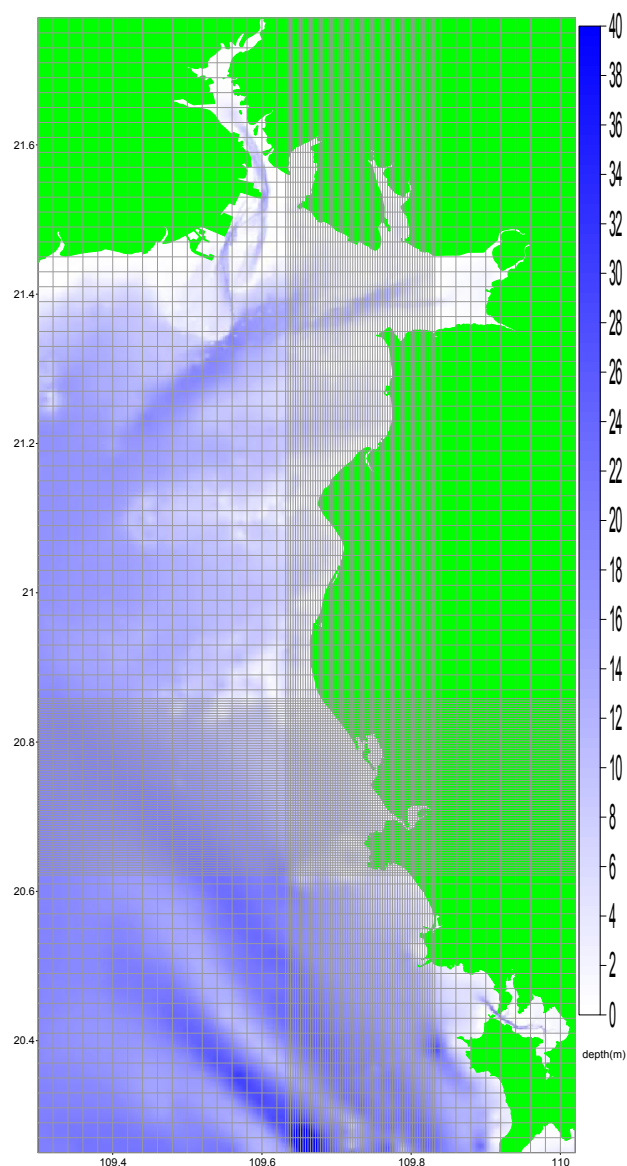


图 5.3.1-1 小区计算区域（上图每 10 个网格绘一个网格图）

5.3.1.1 二维垂向平均潮流模型

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial Hu}{\partial x} + \frac{\partial Hv}{\partial y} = \frac{Q}{\partial x \partial y}$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - f v + g \frac{\partial \zeta}{\partial x} - A_M \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) - \frac{\tau_x}{\rho H} + g \frac{u \sqrt{u^2 + v^2}}{c_s^2 H} = 0$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + f u + g \frac{\partial \zeta}{\partial y} - A_M \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) - \frac{\tau_y}{\rho H} + g \frac{v \sqrt{u^2 + v^2}}{c_s^2 H} = 0$$

$H = h + \zeta$ — 总水深

h — 平均海平面下水深（m）

ζ —海平面起算潮位 (m)

u — x 方向 (东方向) 垂线平均流速 (m/s)

v — y 方向 (北方向) 垂线平均流速 (m/s)

Q —水源输入流量 (m^3/s)

f —科氏参数, $f = 2\omega \sin N$

A_M —水平湍流粘滞系数, 取 $25 m^2/s$

C_S —谢才系数, $C_S = \frac{1}{n} H^{\frac{1}{6}}$, n 曼宁系数 $n = 0.022$ 。

τ_{ax}, τ_{ay} 为海表风应力 $\vec{\tau}_a$ 在 x, y 轴方向的分量, $\vec{\tau}_a$ 表达式为:

$$\vec{\tau}_a = \rho_a C_D |\vec{W}_a| \vec{W}_a$$

其中, $\vec{W}_a$ 为风速 (m/s), ρ_a 为空气密度, C_D 为风拖曳系数,

$$C_D = \begin{cases} 1.2 \times 10^{-3} & |\vec{W}_a| \leq 11 \text{ (m/s)} \\ (0.49 + 0.065 |\vec{W}_a|) \times 10^{-3} & 11 < |\vec{W}_a| \leq 25 \text{ (m/s)} \\ 2.1 \times 10^{-3} & |\vec{W}_a| > 25 \text{ (m/s)} \end{cases}$$

初始条件:

初始速度场, 潮位场 (开边界除外) 均为零, 即

$$\eta(x, y, 0) = 0$$

$$u(x, y, 0) = 0$$

$$v(x, y, 0) = 0$$

边界条件:

固边界条件: 流的法向分量恒为零, $\vec{V}(x, y, t) \cdot \vec{n} = 0$ 。

开边界条件:

采用大区嵌套小区方法获得本模拟区域季风环流影响下的潮位边界条件, 北部湾海南岛潮流模式大区采用二维水动力模式进行模拟, 模型为变网格, 区域为 $15.75^\circ \text{ N} \sim 22.25^\circ \text{ N}$, $105.55^\circ \text{ E} \sim 113.25^\circ \text{ E}$, 粗网格分辨率 $1.2'$, 加密区 $0.03'$, 模拟区域如图 5.3.1-1。由大区的潮位计算结果插值获得小区的潮位边界。本项目

模拟的大区、小区范围如图 5.1.1-2 所示。

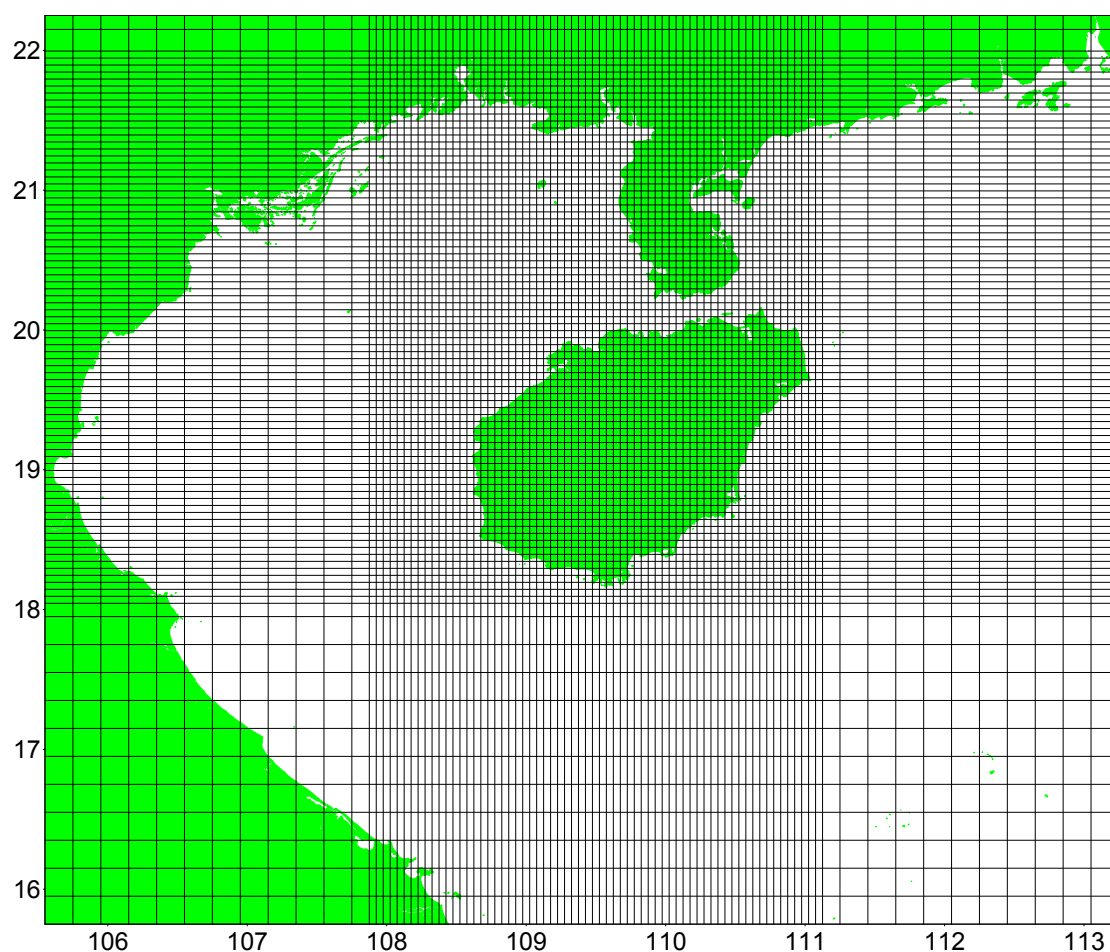


图 5.3.1-2 大区与小区计算范围

大区开边界采用 8 个分潮调和常数计算潮位，式中， η_0 为平均潮位， A 为分潮振幅， ω 为分潮角速率， f 为交点因子， t 是区时， $(V_0 + u_0)$ 是平衡潮展开分潮的区时初相角， ϕ 为区时迟角。

$$\eta = \eta_0 + \sum_{i=1}^8 A_i f_i \cos(\omega_i t + (V_0 + u_0) - \phi_i)$$

模拟时段为 2022 年 12 月 21 日~31 日，地形水深数据来自于航保部海图（16700 流沙湾至东兴港，16642 海康港及企水港）。模拟风况资料来自 EAR5 海面风再分析数据，期间以偏东北风为主，风速 4~8m/s。

5.3.1.2 模式计算结果验证

模式计算结果采用福州市华测品标检测有限公司于 2022 年 12 月 25 日六个潮流站与一个潮汐站数据，对模型参数进行率定和验证，潮位与测流站点位置分布见图 5.3.1-3。

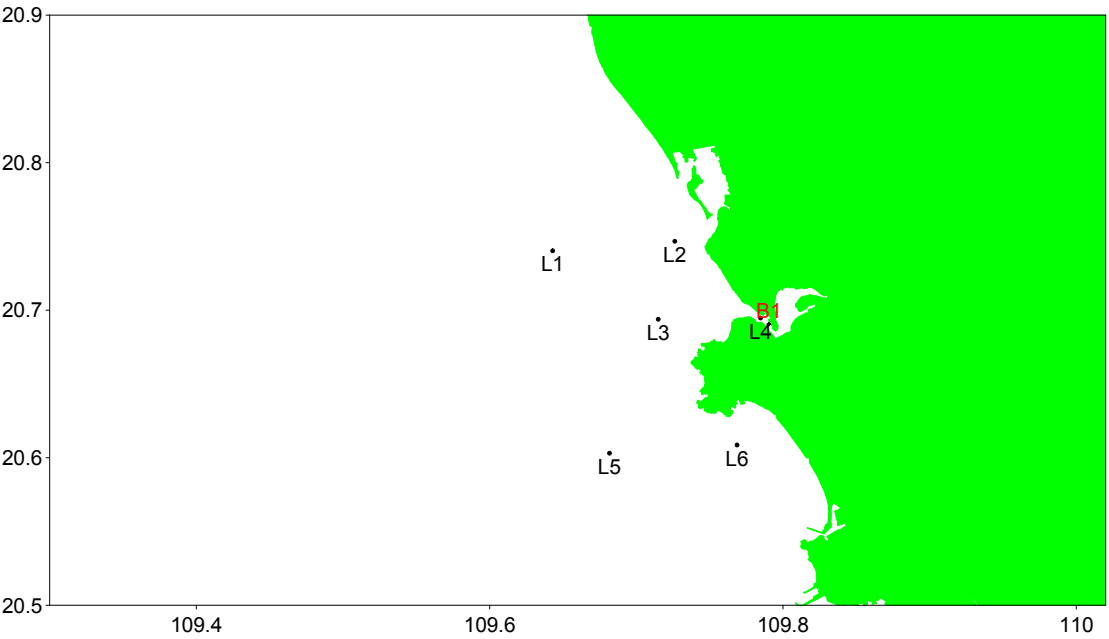


图 5.3.1-3 潮流潮位测流站点位置分布

潮位 B1 对比过程线见图 5.3.1-4，由潮位验证结果可以看出，模拟潮位与实测值变化趋势基本一致，平均绝对误差分别为 0.08m，误差主要出现在小潮期过程。

潮流对比过程线见图 5.3.1-5，由潮流验证结果可以看出，模拟流速与实测值变化趋势基本一致，流向与实测值吻合较好，误差主要出现在流速较小时刻，实测流速比计算值大。整体来说，模拟结果基本上能反映计算海区的涨落潮流变化过程。

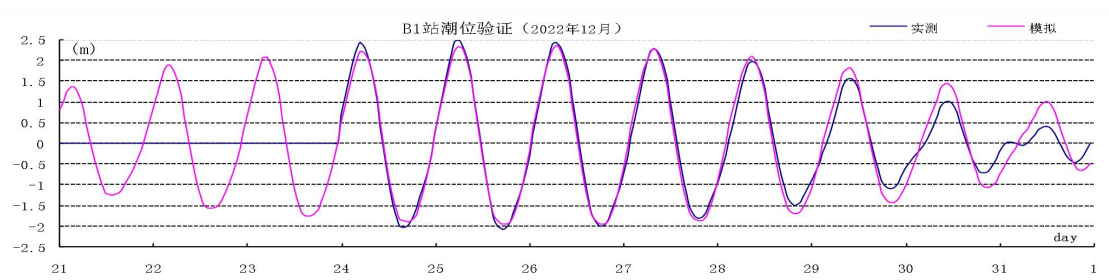
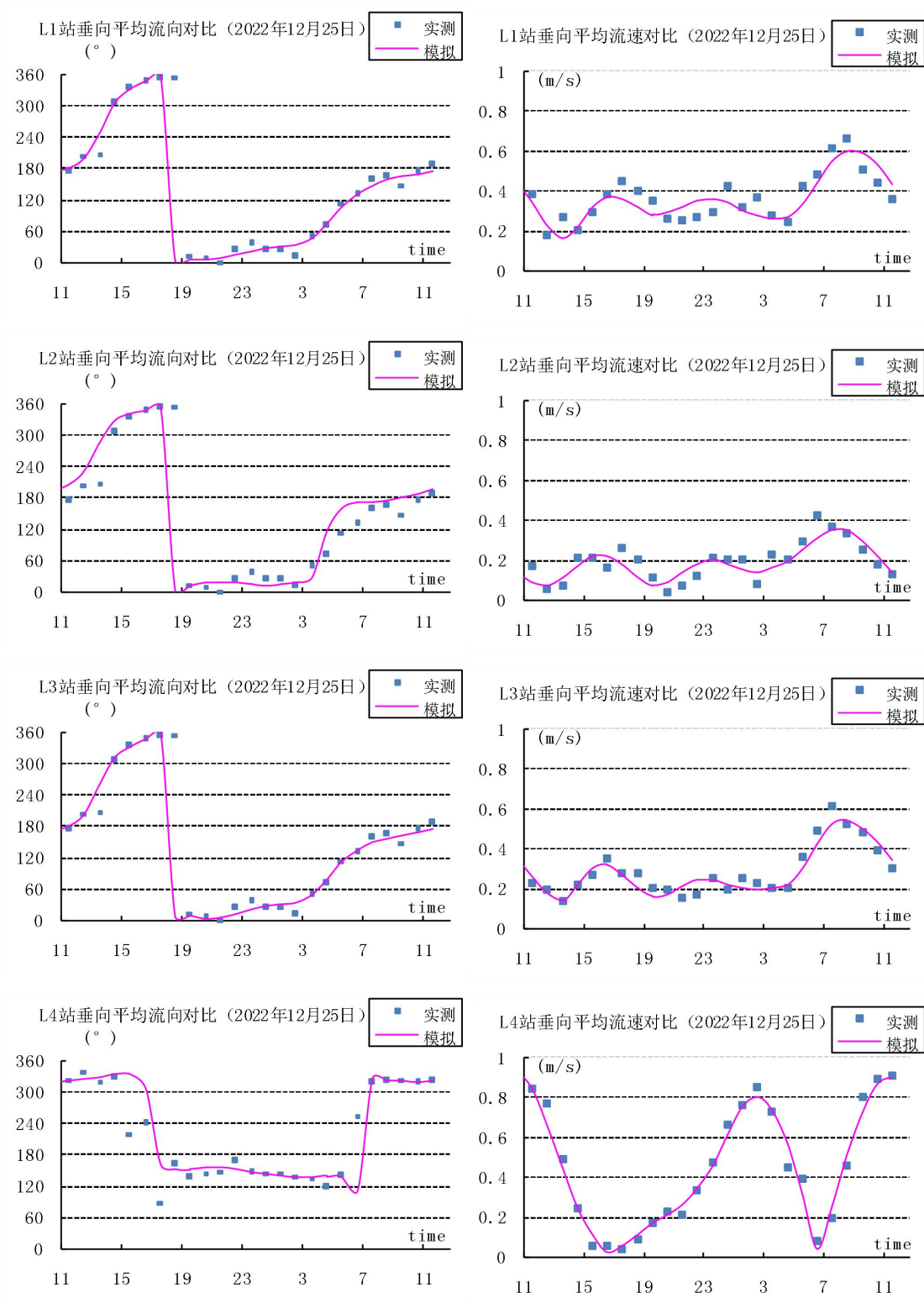


图 5.3.1-4 B1 站潮位验证



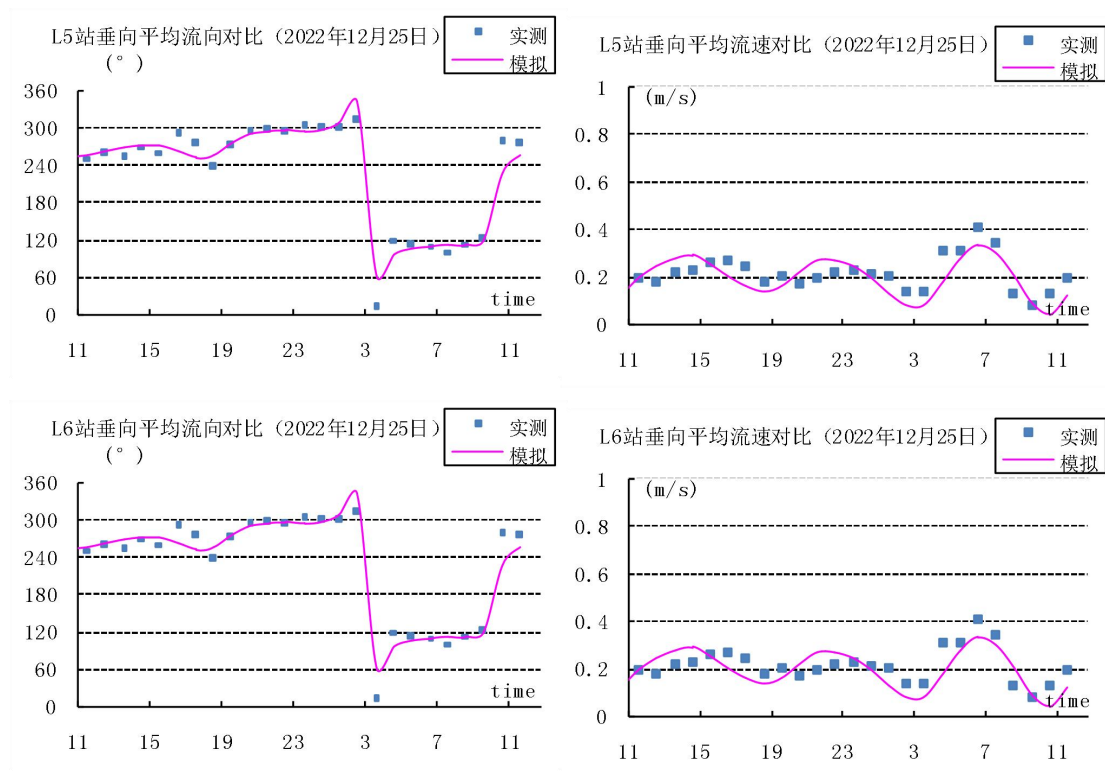


图 5.3.1-5 六站实测潮流垂线平均与模拟对比过程线

5.3.1.3 项目海域潮流场

雷州半岛西部海域潮汐为不规则日潮，日潮不等现象显著。落潮历时普遍大于涨潮历时。加密区海康港及企水港海域模拟结果见图 5.3.1-6 和图 5.3.1-7，涨急时刻，潮流从北部湾南部外海涌入，海康港及企水港外海潮流向偏 N 方向运动，海康港及企水港外海潮水涌入内湾，分别在口门处形成最大的流速；落急时刻海康港及企水港内潮流退回到北部湾南部，潮流向偏 S 方向运动，海康港及企水港潮水流出内湾，落急流速大于涨价流速，两湾口狭窄的水道流速介于 0.5～0.8m/s。

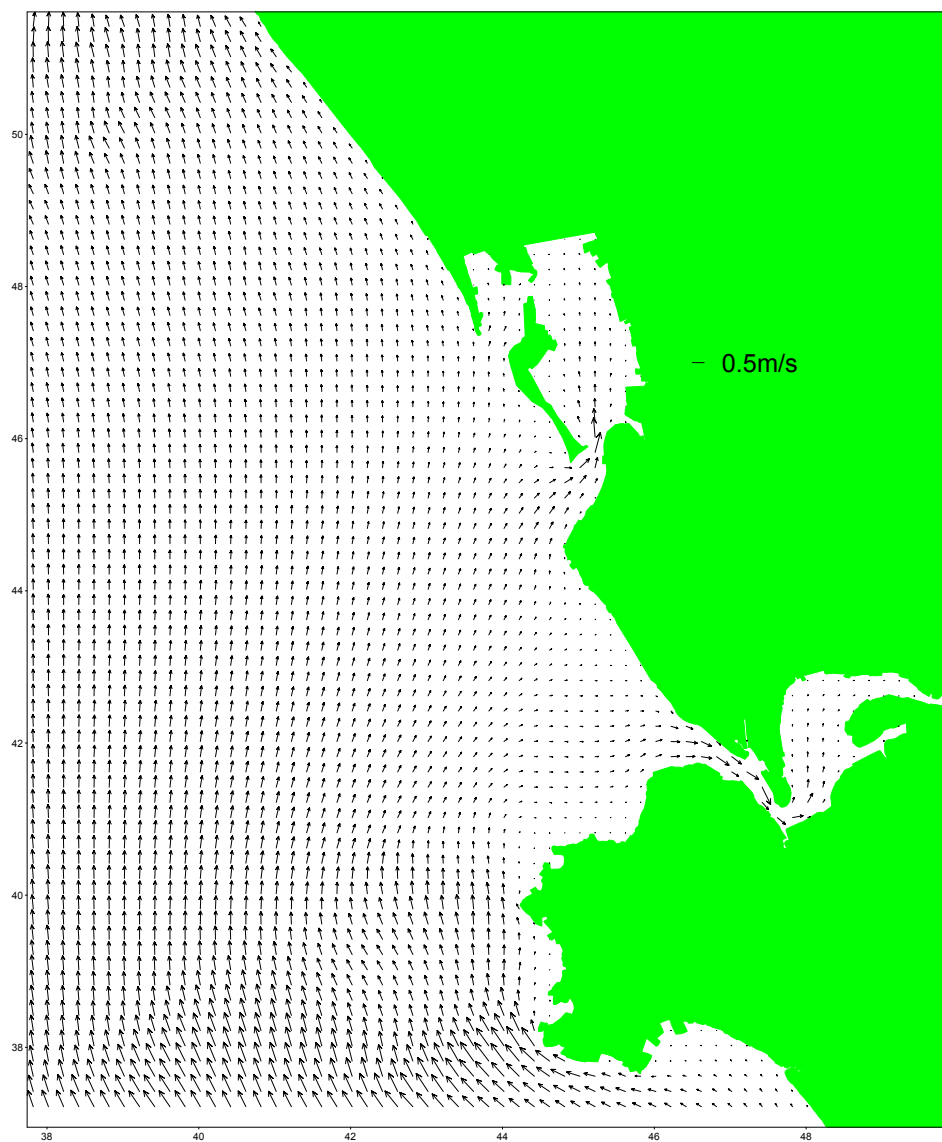


图 5.3.1-6 海康港及企水港海域大潮涨急流场

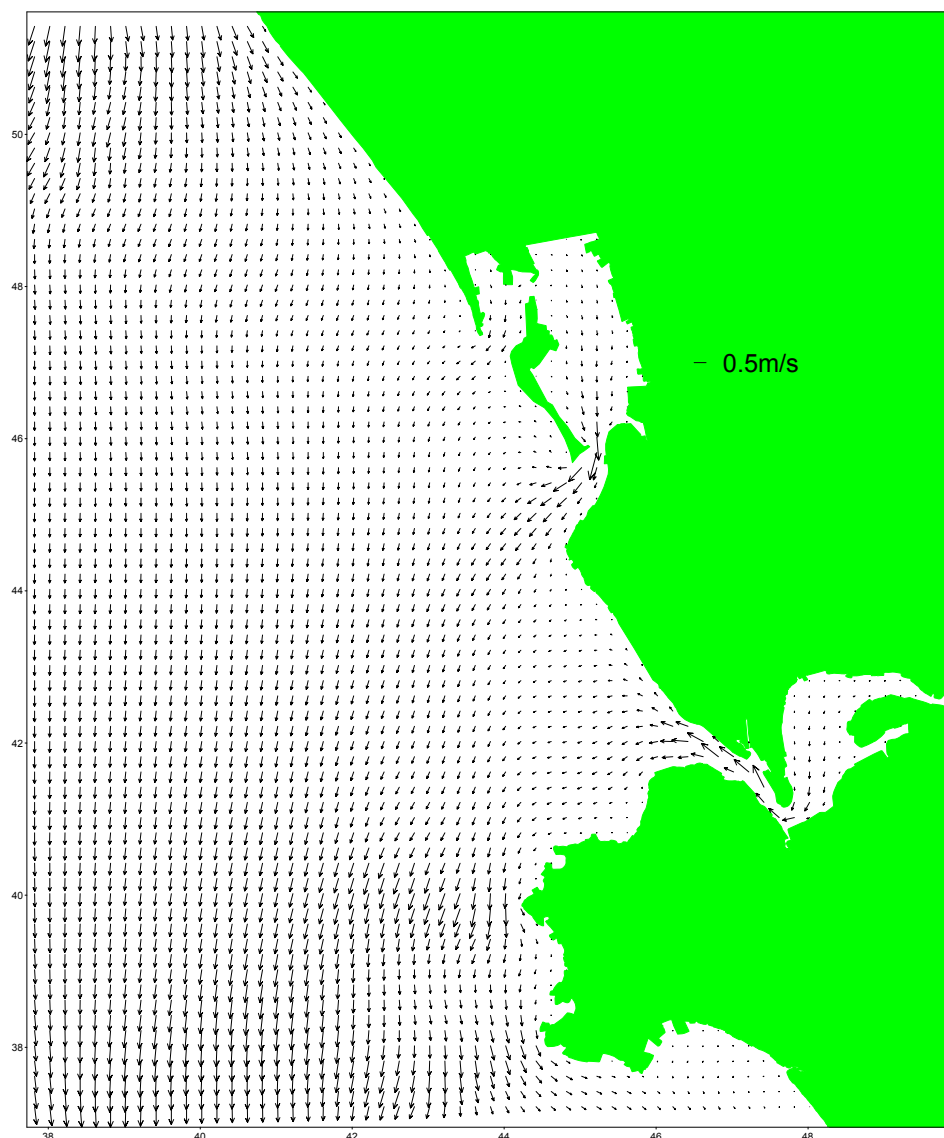


图 5.3.1-7 海康港及企水港海域大潮落急流场

疏浚工程海域涨急、落急流场模拟结果见图 5.3.1-8 和图 5.3.1-9，涨潮流主要从企水南部外口上朔北部湾顶部，为偏 N 方向，落潮流路相反，落急时刻偏 S 方向，落急流速大于涨急流速，港池流速较小，小于 0.1 m/s，港池西部海域流速介于 0.3~0.4m/s。

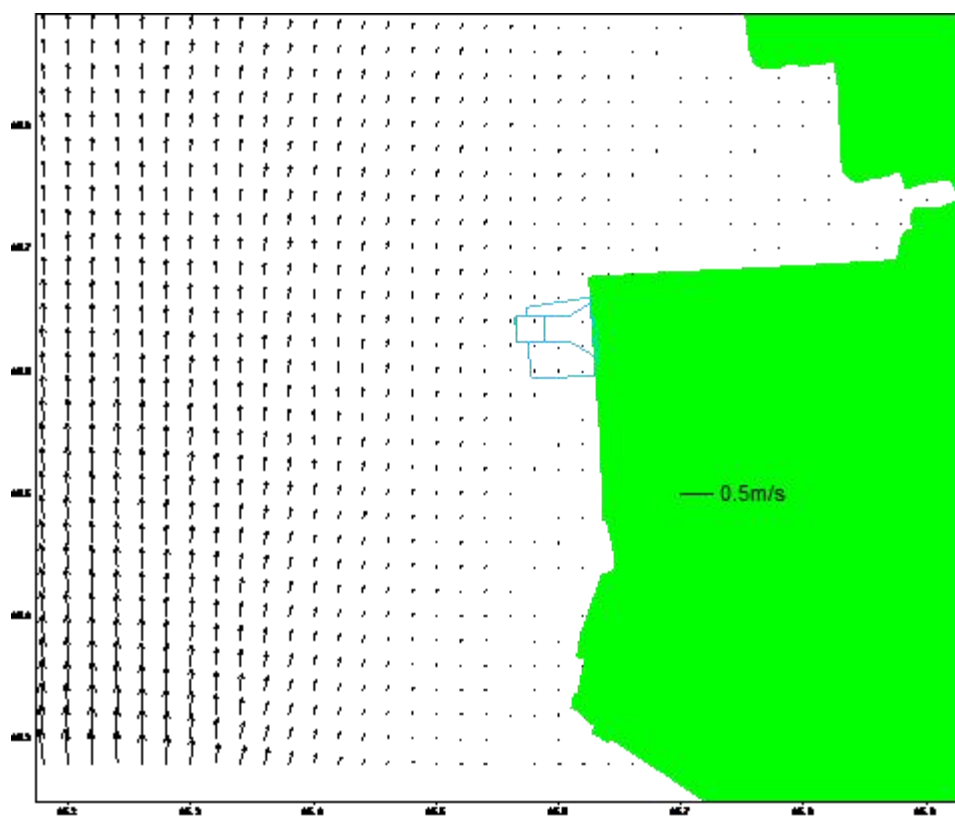


图 5.3.1-8 工程海域涨急流场图

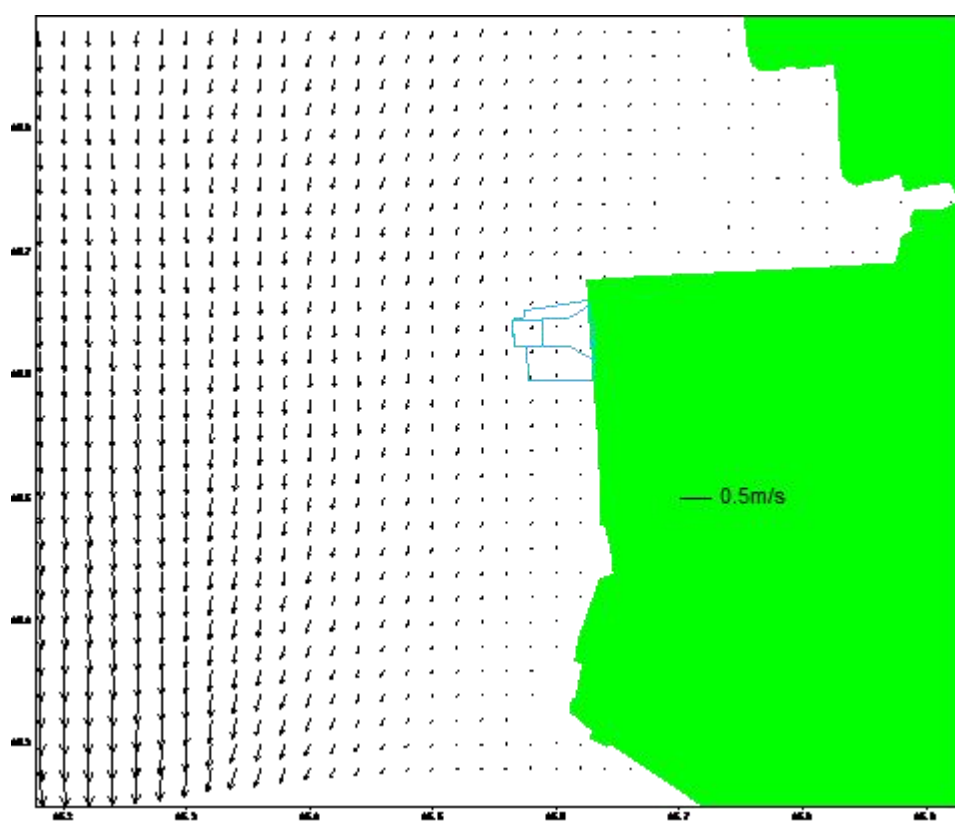


图 5.3.1-9 工程海域落急流场图

5.3.1.4 项目建设潮流场影响

项目建设内容为港池周边停泊水域疏浚前水深 0.2~0.8m，浚深到 3.8m，建设两根钢轨和浮桥。工程对潮流影响主要表现为港池疏浚改变海床地形，相应改变其附近海域的潮流状况。为了说明本项目对水流动力的影响，输出疏浚水域流速和流向来描述工程前、后水流动力的变化。

本项目建设前、后流速流向对比图见图 5.3.1-10 和 5.3.1-11。工程前、后流场对比结果显示，疏浚区域流速很小，疏浚区及外侧潮流基本不变。

而滑道、定位桩以及人行桥的施工规模均较小，主要工程均为预制面板、预制人行桥后放置于海域，对水文动力环境的影响较小，项目施工后区域水动力环境仍能基本维持不变。

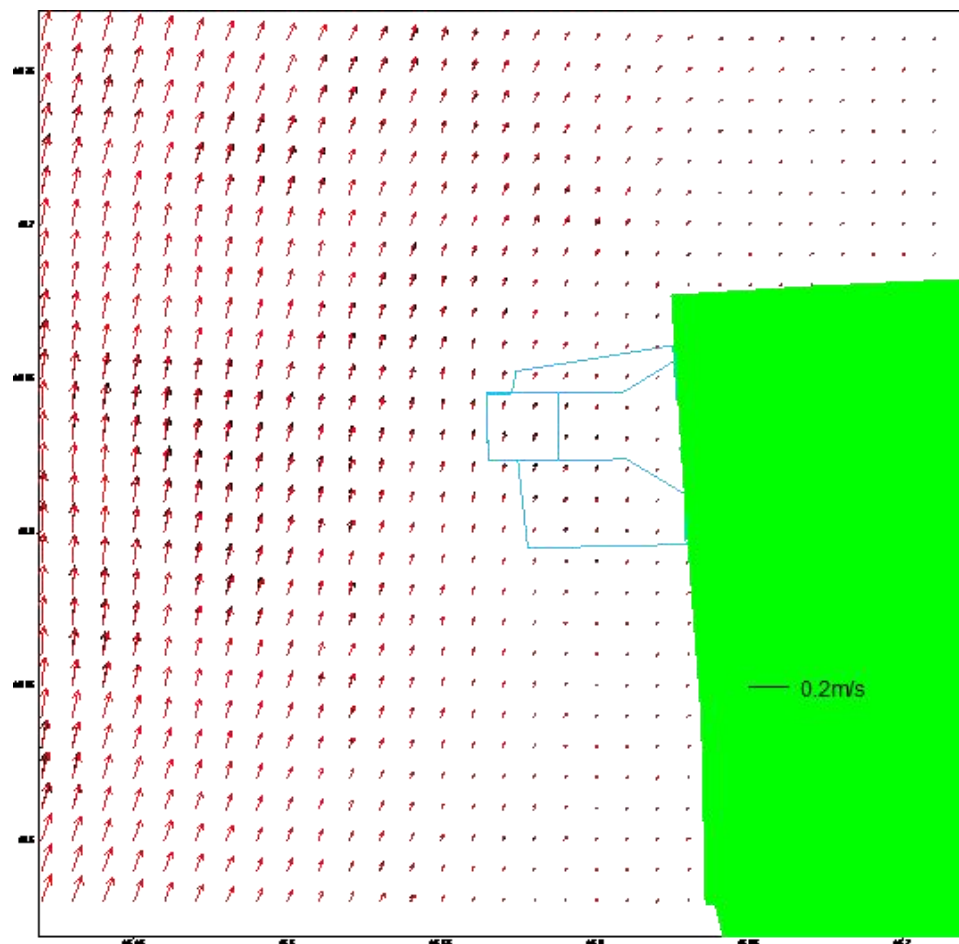


图 5.3.1-10 项目建设前后海域涨急流场对比图（黑：工程前，红：工程后）

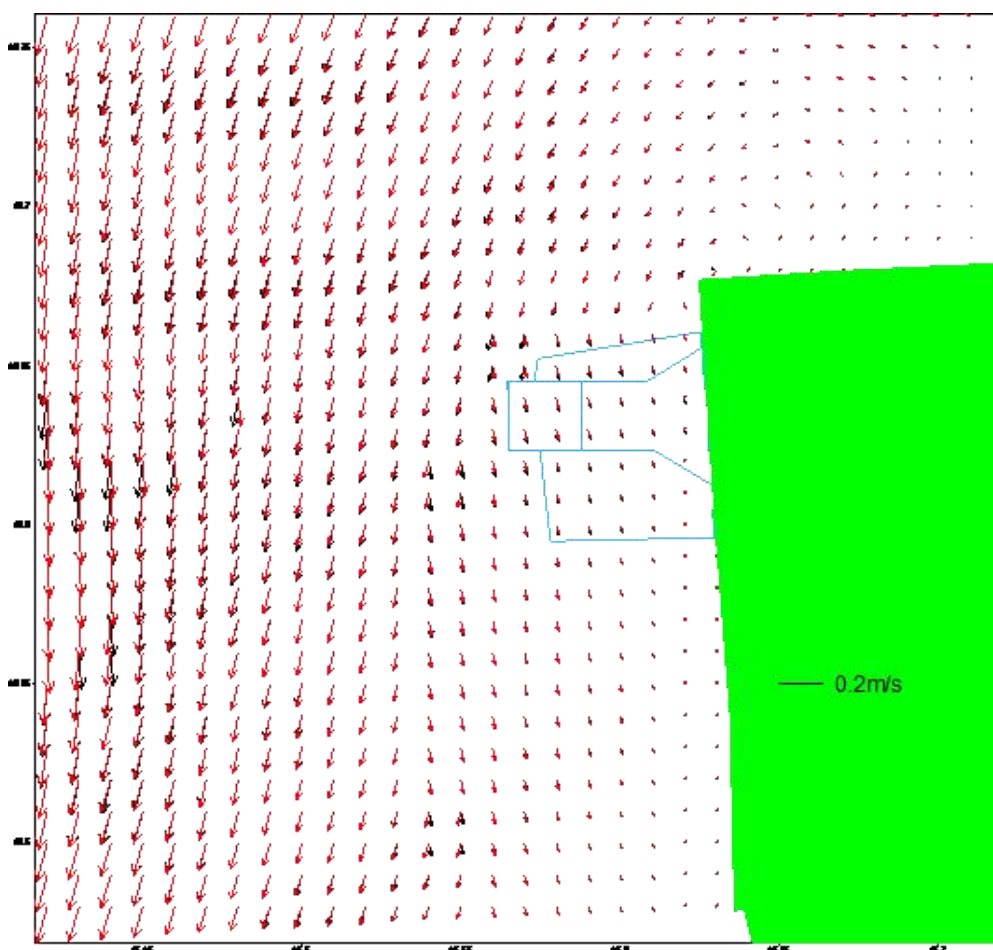


图 5.3.1-11 项目建设前后海域落急流场对比图（黑：工程前，红：工程后）

5.3.2 项目用海对泥沙冲淤的影响

根据历史调查资料，企水港内沉积物主要由砂、粉砂和粘土组成，其中粉砂占比最大，由于粘性较低，容易在波浪作用下起悬，由潮流运输。

港池疏浚冲淤影响采用半经验半理论公式进行估算（王义刚等，2007 年），该公式基于流场与水深的变化，公式如下式。

$$P = \frac{\alpha S \omega t}{\gamma_c} \left[1 - \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 \left(\frac{H_1}{H_2} \right) \right]$$

式中，P 为工程后经过时间 t 的淤积量，t 取值 365×24×3600s；α 为泥沙沉降概率；S 为工程前的平均含沙量，单位为 kg/m³，γ_c 为淤积物干容重，单位为 kg/m³，按照公式 $\gamma_c = 1750 \times d_{50}^{0.183}$ 确定，d₅₀ 为悬沙中值粒径，单位为 mm 计；ω 为沉降速度，单位为 m/s；V₁、V₂ 分别为工程前、后的全潮平均流速；H₁、

H2 分别是工程前后的水深。

依据疏浚前后海域的海床水深，以及工程前、后的水流变化，计算工程后其所在海域的年冲淤强度，结果见图 5.3.2-1。年回淤淤强最大为 15~20cm 左右，回淤强度较大。

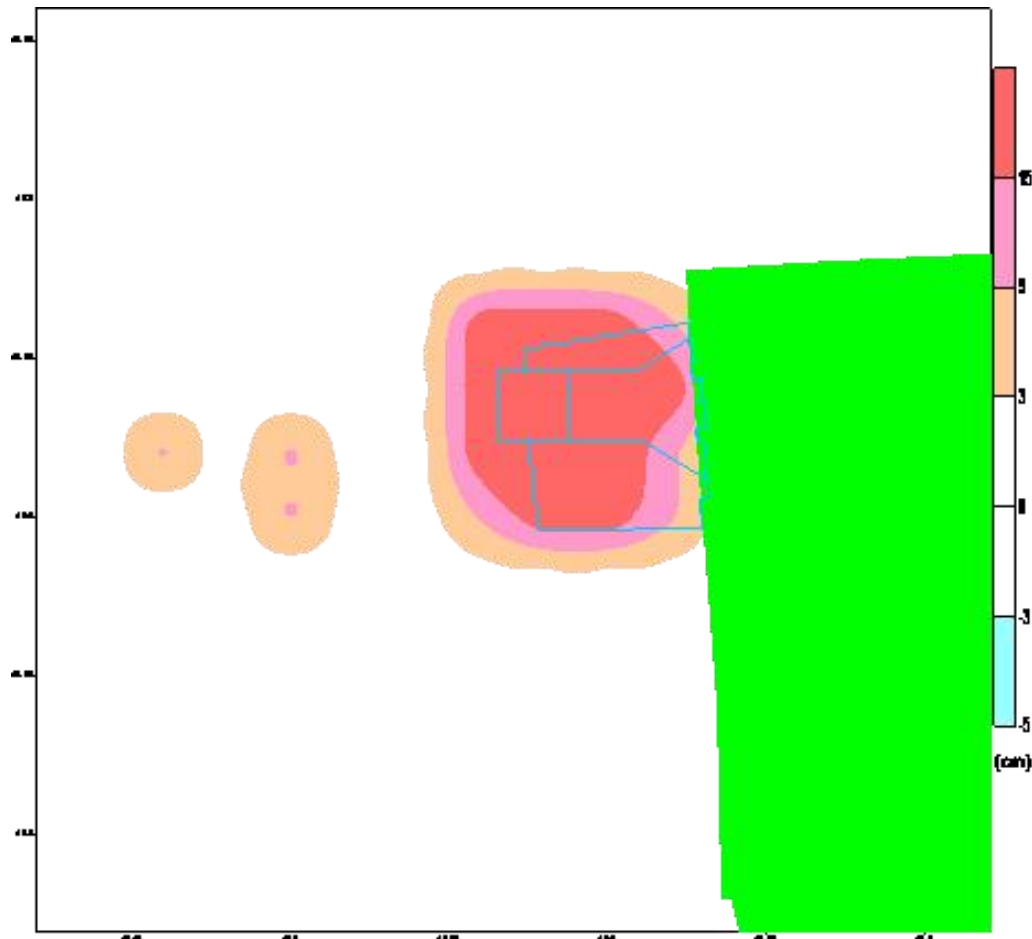


图 5.3.2-1 项目建设后年淤积厚度

5.3.3 项目用海对水质环境的影响

5.3.3.1 施工期悬浮泥沙对水质的影响

本项目对海域水质环境影响，主要是疏浚施工引起悬浮泥沙增加，水体中悬浮物浓度升高，悬浮泥沙随落潮流扩散，会影响工程海域浮游生物、鱼类等水生生物的活动和繁殖，给渔业资源造成一定程度的损失。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025）附录 D，本节采用二维泥沙模型预测施工期间所产生的悬沙对海水水质环境的影响。

1、控制方程

采用二维泥沙模式预测施工期悬浮泥沙随流输运扩散：

$$\frac{\partial HS}{\partial t} + \frac{\partial uHS}{\partial x} + \frac{\partial vHS}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(HA_h \frac{\partial S}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(HA_h \frac{\partial S}{\partial y} \right) + F_s$$

H 为总水深，u、v 分别为 x、y 方向上的流速，S 为水体悬沙，Fs 为源汇函数， A_h 为水平扩散系数，采用欧拉公式：

$$A_{hx} = 5.93\sqrt{gH}|u|/C_s \quad A_{hy} = 5.93\sqrt{gH}|v|/C_s$$

泥沙源汇函数按下面方法确定： $F_s = S_c + Q_d$

Sc 为输入源强，Qd 为悬沙与海床交换通量；

底部切应力计算公式： $\tau = \rho_b U U$

当 $\tau \leq \tau_d$ 时,水中泥沙处于落淤状态,则： $Q_d = \alpha \omega_s S (1 - \frac{\tau}{\tau_d})$

当 $\tau_d < \tau < \tau_e$ 时,海底处于不冲不淤状态,则： $Q_d = 0$

当 $\tau \geq \tau_e$ 时,海底泥沙处于起动状态,则： $Q_d = -M(\frac{\tau}{\tau_e} - 1)$

以上各式中： ω 为泥沙沉降速度，S 为水体含沙量， α 为沉降几率， τ_d 为临界淤积切应力， τ_e 为临界冲刷切应力，M 为冲刷系数。

悬浮泥沙沉降速度采用张瑞谨(1998)提出的泥沙沉降速度的通用公式：

$$\omega_s = \sqrt{(13.95 \frac{v}{d_s})^2 + 1.09 \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma} g d_s - 13.95 \frac{v}{d_s}}$$

其中： γ 、 γ_s 分别为水、泥沙的容重， d_s 为悬浮泥沙的中值粒径， v 为黏滞系数。港池疏浚土主要为粉砂，悬沙预测取 $d=0.015\text{mm}$ 为代表粒径，相应粒径的泥沙沉速为 0.014cm/s 。

临界淤积切应力 τ_d ，采用窦国仁(1999)提出的计算公式：

$$\tau_d = \rho_b V_d V_d$$

临界淤积流速，其中 $k=0.26$ ：

$$V_d = k (\ln 11 \frac{h}{\Delta}) (\frac{d'}{d_*})^{1/3} \sqrt{3.6 \frac{r_s - r}{r} g d} ,$$

V_e 为泥沙悬扬临界流速，其中 $k=0.41$ ：

$$V_e = k (\ln 11 \frac{h}{\Delta}) (\frac{d'}{d_*})^{1/3} \sqrt{3.6 \frac{r_s - r}{r} g d + (\frac{r_o}{r_*})^{5/2} \frac{\varepsilon + g \delta h (\delta / d)^{1/2}}{d}}$$

上两公式中其他各参数取值为： $g=981\text{cm/s}^2$ ，当泥沙粒径 $d<0.05\text{cm}$ ，床面糙率 $\Delta=0.1\text{cm}$ ， $d'=0.05\text{cm}$ ， $d_*=1.0\text{cm}$ ，泥沙粘结系数 $\varepsilon=1.75\text{cm}^3/\text{s}^2$ ，薄膜水厚度参数 $\delta=2.31 \times 10^{-5} \text{cm}$ ， h 水深(cm)， r_o 床面泥沙干容重(g/cm^3)， r_* 床面泥沙稳定干容重(g/cm^3)，泥沙容重 $r_s=2.65 \text{g/cm}^3$ ，海水容重 $r=1.025 \text{g/cm}^3$ 。

模式计算 V_d 取值 0.06m/s ，仅考虑悬浮泥沙增量，泥沙从海床悬扬临界流速取较大值， $V_e=0.8\text{m/s}$ ，即沉降到床面泥沙不再悬扬。

岸界固定边界条件： $\frac{\partial C}{\partial \bar{n}}=0$ $\bar{n}$ 为岸界法线方向

开边界的边界条件：

入流时 $C|_{\Gamma}=C_0$ Γ 为水边界, C_0 为边界上悬沙浓度

出流时 $\frac{\partial C}{\partial t} + U_n \frac{\partial C}{\partial \bar{n}} = 0$ U_n 为边界法向流速

网格与方程求解同小区水动力方程，采用迎风格式求解方程。

2、源强及预测方案

项目疏浚工程量为 3.99万 m^3 ，采用 1 艘斗容 2m^3 抓斗挖泥船施工。参照《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012），抓斗挖泥船运转时间小时生产率计算公式如下：

$$W_{\text{抓斗}} = \frac{n \times c \times f_m}{B}$$

式中： $W_{\text{抓斗}}$ —抓斗挖泥船运转时间小时生产率（ m^3/h ）；

n —每小时抓取斗数，取 30 斗；

c —抓斗容积（ m^3 ），取 2m^3 ；

f_m —抓斗充泥系数，淤泥可取 $1.2\sim 1.5$ ；砂或砂质粘土可取 $0.9\sim 1.2$ ；

碎石类土可取 0.3~0.6，本项目的疏浚土类主要以淤泥质土为主，取 1.2；

B—岩土的搅松系数，本项目取 1.1。

经计算，本项目 2m³ 抓斗挖泥船运转时间小时生产率约为 65.5m³/h。即挖泥船疏浚效率为 T=65.5m³/h。

疏浚作业产生的悬浮物源强按照《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS105-1-2011）中疏浚作业悬浮物发生量公式计算：

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

式中：

Q：疏浚作业悬浮物发生量（t/h）；R：发生系数为 W₀ 时的悬浮物粒径累计百分比（%）；

R₀：现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%）；

T：挖泥船疏浚效率（m³/h）；

W₀：悬浮物发生系数（t/m³），取 38.0×10⁻³t/m³。

本项目疏浚作业悬浮物发生量参数参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS105-2021）选取，即 R 取 89.2%、R₀ 取 80.2%、W₀ 取 38.0×10⁻³t/m³；计算得，本项目单艘抓斗挖泥船疏浚作业悬浮物发生量：

$$Q = (89.2\%/80.2\%) \times 65.5\text{m}^3/\text{h} \times 38.0 \times 10^{-3}\text{t}/\text{m}^3 = 2.768\text{t}/\text{h}, \text{折 } 0.768\text{kg}/\text{s}。$$

而本项目滑道、定位桩以及人行桥的施工规模均较小，主要工程均为预制面板、预制人行桥后放置于海域，其在疏浚施工完成后开展施工，由于工程规模较小，其悬浮泥沙源强基本可忽略。

在疏浚区内取 20 个点代表 1 艘抓斗挖泥船 10 天的施工位置分布，每点施工 0.5 天。

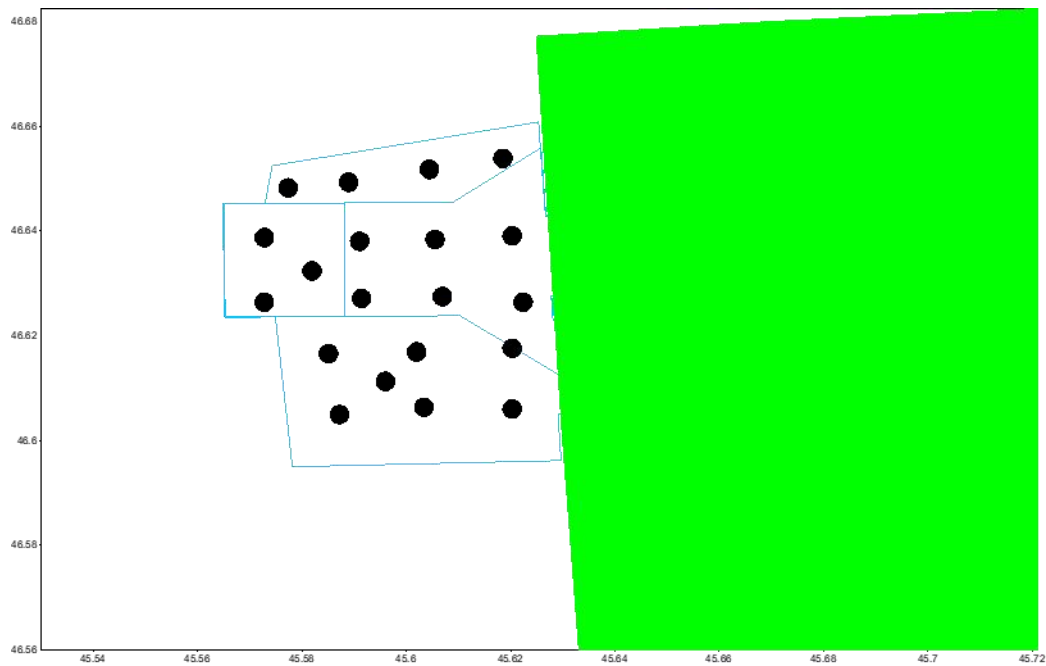


图 5.3.3-1 悬浮泥沙产生预测点布置示意图

3、预测结果

模拟一艘抓斗挖泥船 10 天疏浚施工所产生的悬沙输运和扩散，统计工程施工过程中悬沙增量大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 和 150mg/L 的包络线面积（即在 15 天模拟期间内各网格点构成的最高浓度值），统计结果见表 5.3.3-1，悬沙增量包络线浓度场见图 5.3.3-2。

表 5.3.3-1 疏浚施工悬浮物增量包络线面积（km²）

>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L	>150mg/L
0.145	0.067	0.027	0.014	0.014

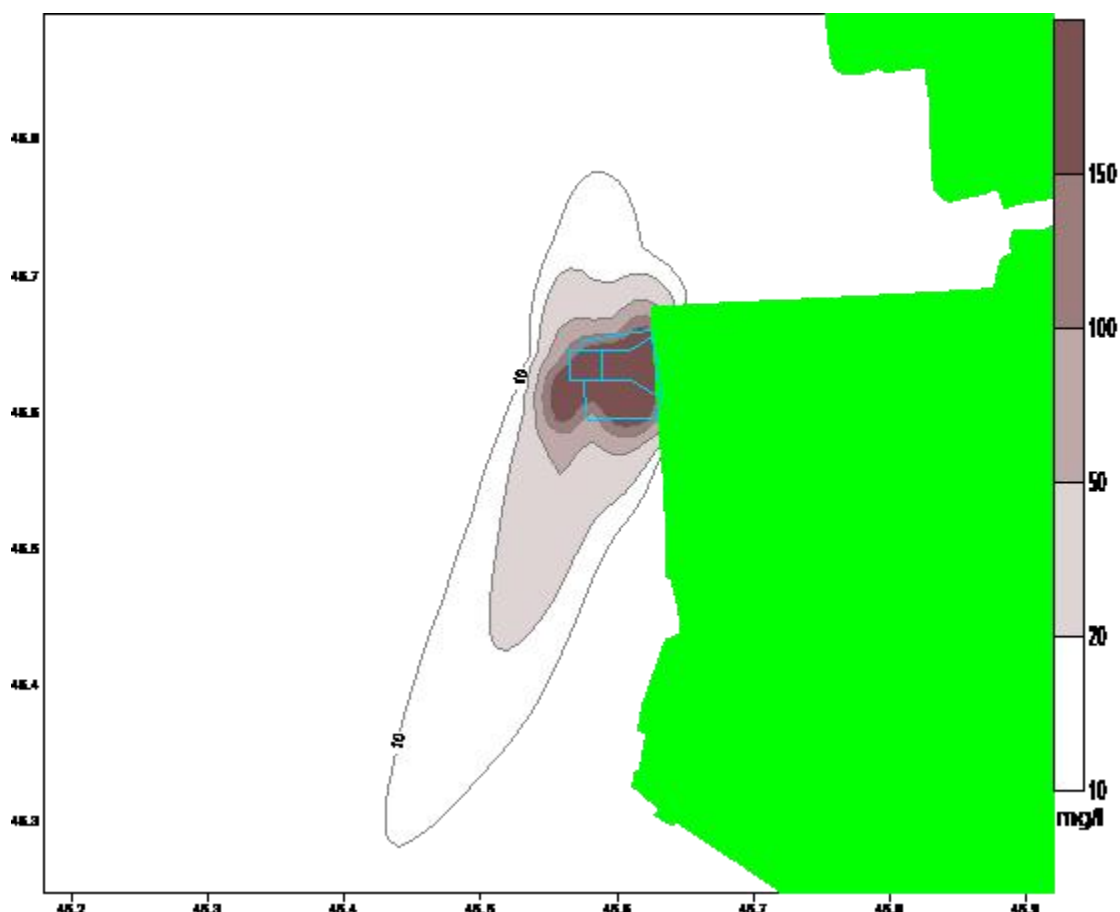


图 5.3.3-2 项目施工悬浮物增量包络线

根据上述模拟结果，工程施工产生的悬沙主要分布在港池周边海域，悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 0.145km²。

由悬浮物最大浓度包络线可知，施工产生的悬浮物扩散核心区仅限于疏浚施工区附近，流出项目用海范围外浓度较低。由于施工时间较短，影响范围有限，所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业的结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。

5.3.3.2 施工期其他污染海水水质环境影响分析

施工期的污染物源主要包括施工船舶含油污水、船舶施工人员生活污水和生活垃圾等。

1、含油污水

本项目舱底含油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）以及《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防

治管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2017 年第 15 号）的要求，严禁在港池范围内排放，施工船舶需自行委托船舶污染物接收单位进行本项目船舶含油污染物接收作业，且船舶经营人应当在作业前明确指定所委托的船舶含油污染物接收单位，在接收作业时，也需明确要求船舶含油污染物接收单位作业前将作业时间、作业地点、作业单位、作业船舶、污染物种类和数量以及拟处置的方式及去向等情况向海事管理机构报告。

由此，可见施工船舶含油废水基本不会对施工海域的水环境造成影响。

2、生活污水

本项目施工船舶在港池内施工时，由于施工范围距离岸边较近，施工人员可直接利用陆域环保设施，即生活污水经陆域化粪池处理后排入附近生活污水处理厂进行处理，如此可见，施工人员产生的生活污水基本不会对施工海域的水环境造成影响。

项目运营期间产生的废水主要有生活污水、除锈废水、冲洗废水。生活污水经过化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和企水镇污水处理厂设计进水水质标准较严值，通过市政管网排入企水镇污水处理厂集中处理，最终经灌溉渠排入企水港。除锈废水和冲洗废水经过自建污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）“表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值”“冲厕、车辆冲洗”和“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”较严值标准后回用于厂区道路浇洒用水，不外排。

3、固体废物

参照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），施工人员生活垃圾产生量按 1.5kg/d·人计，由于施工范围距离岸边较近，施工人员船舶生活垃圾经分类后置于岸上环卫设施，由环卫部门清运处理，不得排放入海。由此，则施工人员产生的生活垃圾不会对施工海域的水环境造成影响。

5.3.4 项目用海对沉积物环境影响分析

本项目施工过程对海洋沉积物的影响主要来自港池疏浚过程中产生悬浮泥

沙的扩散和沉降。施工产生的悬浮泥沙对沉积物影响包括两个方面：一是粒度较大的泥沙被扰动悬浮到上覆水体后，经过较短距离的扩散即沉降，其沉降范围位于施工点附近，这部分泥沙对施工区外的沉积物基本没影响；二是粒度较小的颗粒物进入水体而影响海水水质，并长时间悬浮于水体中，经过相对较长距离的扩散后再沉降，随着粒度较小的悬浮物的扩散及沉淀，从项目施工区域漂移的悬浮物将成为其所覆盖区域的新的表层沉积物。

根据 5.3.3.1 章节悬浮泥扩散范围分析，本项目施工期引起的悬浮泥沙扩散范围较小，悬浮泥沙增量 $>10\text{mg/L}$ 的扩散范围为 0.145km^2 ， $>100\text{mg/L}$ 的扩散范围为 0.014km^2 ，主要影响区域为港池疏浚区域及邻近海域，最远影响范围仅限于工程区外约 200m 范围内。但施工产生的悬浮物扩散对沉积物的影响是短暂的，一旦施工完毕，这种影响将不再持续。因此，本海域沉积物的环境质量不会发生明显的变化。

此外，施工期所产生的生活污水、含油污水等污染物均上岸处理，不直接在工程区域排放，不会对工程海域的沉积物环境产生影响。总体来说，项目实施对沉积物环境影响较小。

现状调查结果表明，项目所在海区的沉积物环境质量相对良好。施工作业产生的悬浮物的性质与沉积物相似，污染物含量低，因此项目施工作业除了对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其他污染物混入，不会影响海底沉积物质量；产生的悬浮泥沙再沉降形成的新沉积物环境的质量仍能满足各海区执行标准，不会对周边海域沉积物环境质量产生不利影响，工程海域沉积物质量状况仍基本保持现有水平。

5.3.5 项目用海对海洋生物的影响

5.3.5.1 对浮游生物的影响

1、对浮游植物的影响

疏浚工程、其他构筑物施工等对浮游植物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质影响了水体的透光性，进而影响了浮游植物的光合作用。已有很多国内外学

着对光照强度与浮游植物的光合作用之间的关系进行了研究,并且证明光强对浮游植物的光合作用有很强的促进作用。疏浚过程中造成悬浮物浓度增加,水体透光性减弱,光强减少,将对浮游植物的光合作用起阻碍作用。一般而言,悬浮物的浓度增加在 10mg/L 以下时,水体中的浮游植物不会受到影响,而当悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时,浮游植物会受到较大的影响,特别是中心区域,悬浮物含量极高,海水透光性极差,浮游植物基本上无法生存。当悬浮物的浓度增加量在 10~50mg/L 时,浮游植物将会受到轻微的影响。本项目疏浚产生的悬浮泥沙范围小,时间短,对浮游植物影响较轻微。

2、对浮游动物的影响

本项目实施对浮游动物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质增加了水体的浑浊度。悬浮物对浮游动物的影响与悬浮物的粒径、浓度等有关。具体影响反映在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等方面。浮游动物受影响程度和范围与浮游植物相似。

总体来说,尽管海水中悬浮物的增加对浮游生物产生了不利影响,但这种影响是暂时的、局部的,由于海洋的自净能力强,水体浑浊现象将逐渐消失,水质将逐渐恢复,随之而来的便是生物的重新植入,根据资料表明,浮游生物的重新建立所需时间较短,一般只需几周时间,因此对浮游生物的影响是可以在短时间内消失的。

3、对底栖生物的影响

本项目施工期对底栖生物的影响分为直接影响和间接影响,直接影响主要是指施工活动占用海域直接导致底栖生物受损或死亡;间接影响主要是指施工行为引起水中悬浮物增加并在一定区域内扩散,导致悬浮物扩散区域底栖生物受到影响或其处于浮游状态的幼虫成活率下降等变化情况。具体影响分析如下:

4、占用海域的影响

疏浚用海区域将改变其占用海域底栖生物原有的栖息环境,除部分活动能力较强的底栖种类能够逃往他处而存活外,大部分底栖生物被掩埋、覆盖而死亡,对底栖生物群落的破坏是不可逆转的。但施工期结束后,通过海流和动植物自然生长以及生态系统运动,疏浚用海区域会逐渐形成新的底栖生物群落。

5、悬浮物扩散区的影响

本项目疏浚开挖引起局部海域悬浮物浓度增加，降低了海水透明度，从而使底栖生物以及其处于浮游状态的幼虫的正常生理过程受到影响，但随着施工结束，这种影响会消失并逐渐恢复到接近正常水平。

因此，虽然本项目建设对底栖生物的影响主要是引起了结构上和数量上的变化。在个别的地区，在极小范围之内，底栖生物的群落结构因为受人为活动的干扰而发生变化，会与建设前和建设后其它未受影响地区的群落有较大差别，但这种变化只是局部的，不会对整个水域的底栖生物群落产生影响。

6、施工对渔业资源的影响分析

本项目的施工对渔业资源的影响主要表现为悬浮物对渔业资源的影响。

悬浮物对鱼类的影响分为三类，即致死效应、亚致死效应和行为影响。这些影响主要表现为直接杀死鱼类个体；降低其生长率及其对疾病的抵抗力；干扰其产卵、降低孵化率和仔鱼成活率；改变其洄游习性；降低其饵料生物的丰度；降低其捕食效率等。国外学者曾做过大量实验，其中 Biosson 等人研究了鱼类在混浊水域表现出的回避反应，研究结果表明当水体悬浮物浓度达到 70mg/L 时，鱼类在 5min 内迅速表现出回避反应。实验表明，成鱼在混浊水域内会做出回避反应，迅速逃离施工地带。

不同种类的水生生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，一般来说，仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成体低很多。以长江口疏浚泥悬沙对中华绒毛蟹早期发育的试验结果为例，类比分析悬浮泥沙对鱼类的影响。当悬沙浓度为 8g/L 时，中华绒毛蟹胚胎发育在原肠期以前，胚胎成活率几乎为 100%，但当胚胎发育至色素形成期产生一定程度的影响，试验三组数据最大死亡率为 60~70%，最小为 5~10%，平均 30%。不同的悬沙浓度不影响中华绒毛蟹蚤状幼体的成活率，但当悬沙浓度达到 16g/L 时，对蚤状幼体的变态影响极为显著。高浓度悬沙可推迟蚤的变态；当悬沙浓度达到 32g/L 以上时，可降低蚤状幼体对轮虫的摄食和吸收。

此外，悬浮泥沙对渔业的影响主要还体现在对浮游动物与浮游植物食物供应所受到的影响上。浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，海中悬浮液、悬沙会对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响，严重时甚至会导致死

亡。从食物链的角度不可避免对鱼类和虾类的存活与生长产生明显的抑制作用，对渔业资源带来一定影响。

5.3.6 项目用海资源影响分析

5.3.6.1 对海岸线资源及海域空间资源的损耗分析

项目用海总面积为 1.1312 公顷，其中主体工程用海面积为 0.5161 公顷，滑道及人行桥透水构筑物用海 0.3562 公顷，港池用海 0.1599 公顷；疏浚施工用海面积为 0.6151 公顷。透水构筑物、港池的用海将永久性占用海域，属于排他性用海。而疏浚施工用海主要为浚深疏浚区的海域，使其满足船舶停泊使用，疏浚施工完毕后即退出海域，不会对海域资源造成永久性的占用。

项目用海范围涉及岸线长度共计 133.9m，其中主体工程用海范围涉及人工岸线长 98.4m，疏浚施工涉及人工岸线长 35.5m，所涉及岸线类型均为人工岸线。

主体工程用海范围内，透水构筑物用海范围涉及人工岸线 98.4m，其中滑道宽 17m，两段人行桥均宽 0.5m，即项目实际建设构筑物占用海岸线长 18m，其余 $(98.4-18)=80.4\text{m}$ 的长度，均为用海范围占用，无实际构筑物建设（《海籍调查规范》5.3.2.2 透水构筑物用海的用海范围界定：安全防护要求较低的透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界。其他透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，根据安全防护要求的程度，外扩不小于 10m 保护距离为界。本项目人行桥按人行桥垂直投影的外缘线外扩 10m 为界，人行桥与滑道之间的区域则由于排他性用海原因，界定为透水构筑物用海）。主体工程中实际占用的 18m 岸线建设有构筑物，其实际性改变了人工岸线的形态。

疏浚施工涉及人工岸线长 35.5m，根据《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》（粤自然资海域〔2021〕1879 号）附件 2 的批注，“以下情形可不纳入占用岸线：……4、建设过程不造成岸线原有形态或生态功能改变的项目，如空中跨越或底土穿越的跨海桥梁、海底隧道、透水构筑物、海底电缆管道，无需对海岸线进行改造施工的港池、蓄水，以及离岸取、排水

口；.....”。根据《广东省自然资源厅关于进一步做好海岸线占补台账管理的通知》（粤自然资海域〔2023〕149号）“三、严格把握海岸线占补审查规则。用海项目原则上不得占用自然岸线，.....用海项目从空中跨越或底土穿越海岸线，不改变海岸线原有形态和生态功能，不造成海岸线位置、类型变化的，可免于落实海岸线占补。”因此疏浚施工作为非永久性的用海行为，其在疏浚施工完毕后即退出海域，不再进行施工行为，属于不改变海岸线原有形态和生态功能，不造成海岸线位置、类型变化的行为，可免于落实海岸线占补。

2025年6月广东省自然资源厅关于印发《海岸线占补实施办法》，建立海岸线占补制度，海岸线占补是指项目建设占用海岸线导致岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现岸线占用与修复补偿相平衡。具体占补要求为：大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆自然岸线 1:1.5、占用大陆人工岸线 1:0.8 的比例整治修复大陆岸线；大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线 1:1 的比例整治修复海岸线，占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程；建设占用海岛自然岸线的，按照 1:1 的比例整治修复海岸线，并优先修复海岛岸线。

湛江市大陆自然岸线保有率为 36.4%，广东省大陆自然岸线保有率要求不低于 35%，因此湛江市大陆自然岸线保有率高于国家下达广东省管控目标，占用大陆人工岸线需按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。因此，本项目需按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。

5.3.6.2 渔业资源损耗分析

本次评价根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T9110-2007）》（以下简称《规程》）的要求，针对本项目施工期对海洋生态的影响，分析工程施工对海域生态的损失情况。

1、对底栖生物的损耗分析

疏浚施工破坏或改变了生物原有的栖息环境，对底栖生物产生较大的影响。
参照《规程》，底栖生物的资源损失按以下公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中： W_i 为第*i*种生物资源受损量；

D_i 为评估区域内第*i*种生物资源密度；

S_i 为第*i*种生物占用的渔业资源水域面积。

根据生态现状调查资料，本项目全部位于海域，底栖生物生物量以 2023 年 3 月调查的平均断面底栖生物生物量为计算依据：13.82g/m²。本项目申请用海面积为 1.1312 公顷，即 $S_i=1.1312$ 。

施工造成底栖生物损失量： $W_i=1.1312 \times 10^4 \times 13.82 \times 10^{-6}=0.156t$ 。

2、对浮游生物的损耗分析

按照《规程》，疏浚在悬浮物扩散范围内对海洋生物产生的持续性损害，按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_i \times K_{ij}$$

式中： M_i 为第*i*种生物资源累计损害量；

W_i 为第*i*种生物资源一次性平均损失量；

T 为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)，个；

D_{ij} 为某一污染物第*j*类浓度增量区第*i*种类生物资源密度；

S_i 为某一污染物第*j*类浓度增量区面积；

K_{ij} 为某一污染物第*j*类浓度增量区第*i*种类生物资源损失率；

n 为某一污染物浓度增量分区总数。

上述各参数的取值如下：

(1) 污染物浓度增量区面积 (S_i) 和分区总数 (n)

根据水质影响预测结果，表 5.3.6-1 列出了各分区的面积，本项目施工产生的悬浮物浓度增量分区总数取 4。

表 5.3.6-1 悬浮物浓度增量区面积 (km²)

浓度 (mg/L)	10~20	20~50	50~100	≥100
悬沙面积	0.078	0.04	0.013	0.014

(2) 生物资源损失率 (K_{ij})

由于悬沙浓度增量小于 10mg/L 对生物影响较小, 造成的损失率很小, 因此近似认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响。参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”, 近似按超标倍数 $B_i \leq 1$ 、 $1 < B_i \leq 4$ 倍、 $4 < B_i \leq 9$ 倍及 $B_i \geq 9$ 倍损失率范围的中值确定本项目增量区的各类生物损失率, 详见表 5.3.6-2。

表 5.3.6-2 本项目悬浮物对各类生物损失率

分区	浓度增量范围 (mg/L)	超标倍数 (B _i)	各类生物损失率 (%)			
			浮游动物	浮游植物	鱼卵和仔稚鱼	游泳动物
I 区	10~20	$B_i \leq 1$ 倍	5	5	5	1
II 区	20~50	$1 < B_i \leq 4$ 倍	15	15	10	5
III 区	50~100	$4 < B_i \leq 9$ 倍	40	40	30	15
IV 区	≥100	$B_i \geq 9$ 倍	≥50	≥50	≥50	≥20

(3) 持续周期数 (T) 和计算区水深

根据项目施工方案, 工程疏浚工期按 90 天计, 算得污染物浓度增量影响的持续周期数为 $T=90/15=6$; 根据工程海域测量资料, 工程区平均水深均取 3.8m。

(4) 生物资源密度 (D_{ij})

根据生态现状调查资料, 2023 年 3 月调查, 浮游植物和浮游动物平均密度分别为 $4055.85 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ 和 132.96 mg/m^3 。

(5) 悬浮泥沙扩散导致生物损失情况:

浮游植物损失量 $W_i = 4055.85 \times 10^3 \times (0.078 \times 5\% + 0.04 \times 15\% + 0.013 \times 40\% + 0.014 \times 50\%) \times 10^6 \times 3.8 \times 6 = 2.05 \times 10^{12} \text{ cells}$

浮游动物损失量 $W_i = 132.96 \times (0.078 \times 5\% + 0.04 \times 15\% + 0.013 \times 40\% + 0.014 \times 50\%) \times 10^6 \times 3.8 \times 6 = 0.036 \text{ t}$ 。

本项目施工造成浮游生物的资源损失量为: 浮游植物 $2.05 \times 10^{12} \text{ cells}$, 浮游动物 36kg。

(6) 对渔业资源的损耗分析

疏浚以及构筑物等的施工作业将会对渔业资源产生一定影响, 这里的渔业资

源主要包括游泳生物（主要为鱼、虾、蟹）和鱼卵仔稚鱼。工程施工期间直接或者间接的影响了该海域鱼类特别是鱼卵和稚鱼等水生生物的正常栖息、活动和繁殖。但鱼类等游泳生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们反应则是敏感的，悬浮物质含量变化其过程呈跳跃式和脉冲式，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，他们将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。这种效应会对渔业资源产生两方面的影响：一是由于产卵场环境发生骤变，在鱼类产卵季节，从外海洄游到该区域产卵的群体，因受到干扰而改变其正常的洄游路线；二是在该区域栖息、生长的一些种类，也会改变其分布和洄游规律。施工造成悬浮物质含量的变化对水质混浊度的影响，必然引起鱼卵仔稚鱼的损失，使游泳生物逃避这个污染区，导致生物种群改变原有的集群和正常的洄游路线，给渔业资源带来一定程度损失。工程施工属于短期行为，随着施工期的结束，其环境影响会很快消失。

参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”，小于 10mg/L 增量浓度范围内的海域同样近似认为悬浮泥沙对游泳生物不产生影响，污染物浓度增量区面积（ S_i ）和分区总数（ n ）见表 5.3.6-1，游泳生物损失率（ K_{ij} ）见表 5.3.6-2，持续周期数 $T=6$ 。根据生态现状调查资料，2023 年 3 月调查，游泳动物平均质量资源密度为 273.218kg/km²。

游泳生物损失量 $W_i=273.218 \times (0.078 \times 1\%+0.04 \times 5\%+0.013 \times 15\%+0.014 \times 20\%) \times 6 \times 10^{-3}=12.34\text{kg}$ 。

参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”，小于 10mg/L 增量浓度范围内的海域同样近似认为悬浮泥沙对鱼卵和仔稚鱼不产生影响，污染物浓度增量区面积（ S_i ）和分区总数（ n ）见表 5.3.6-1，鱼卵和仔稚鱼损失率（ K_{ij} ）见表 5.3.6-2，持续周期数 $T=6$ 。根据生态现状调查资料，2023 年 3 月调查海区鱼卵平均密度为 8.78ind/m³，仔鱼平均密度为 5.84ind/m³。

则鱼卵和仔稚鱼的损失量为：

鱼卵损失量 $W_i=8.78 \times (0.078 \times 5\%+0.04 \times 10\%+0.013 \times 30\%+0.014 \times 50\%) \times 10^6 \times 3.8 \times 6=3.76 \times 10^6$ 粒

仔稚鱼损失量 $W_i=5.84 \times (0.078 \times 5\%+0.04 \times 10\%+0.013 \times 30\%+0.014 \times 50\%)$

$\times 10^6 \times 3.8 \times 6 = 2.50 \times 10^6$ 尾

鱼卵和仔稚鱼的资源损失量为：鱼卵 3.76×10^6 粒，仔稚鱼 2.50×10^6 尾。

5.3.7 通航环境影响分析

（1）施工期

本项目施工期间将投入 1 艘抓斗船、3 艘泥驳、1 艘打桩船、1 艘驳船以及 1 艘 100t 起重船，项目主要施工内容为港池疏浚，在施工期间，施工船舶疏浚会占用企水渔港部分进出港航道区域，从而导致企水渔港渔船正常进出港活动受到影响，在施工期间，本项目不可避免的对周边船舶的通航安全产生影响，使船舶通航密度升高，周边海域的通航风险增加。

因此，本项目业主应制定合理的施工计划，合理安排施工顺序和进度，加强施工期船舶的管理措施，防止船舶碰撞发生溢油风险。同时应设置相应的水上安全监督以及助航设施、设备，降低渔船及其他通航船舶的通航风险。

（2）运营期

运营期本项目年预计制造船舶数量为 15 艘/a、维修船舶 85 艘/a。目前企水港内主要利用现状渔排养殖与陆域之间的水道进行通航，根据咨询当地主管部门，企水港内水道维护性疏浚次数较少，水道水深主要约 2~3m，因此，本项目船舶主要乘潮进出港口，而由于本项目进出港船舶数量较少，项目建设对企水港内的通航环境影响是较小的，不会明显增加通航密度，不会导致区域通航风险的提高。



图 5.3.7-1 渔港现状进港水道位置示意图

5.3.8 对红树林的影响分析

根据《广东省国土空间规划（2021~2035 年）》“三区三线”中生态保护红线划定范围，本项目不涉及海洋生态保护红线区，论证范围内的红树林生态红线主要有项目西侧 0.8km 处的广东湛江红树林国家级自然保护区、项目东北侧 250m 处的湛江市雷州市红树林，项目建设不占用现状红树林生境。

项目东北侧的红树林主要位于项目北侧沿岸区域，根据项目悬浮泥沙扩散结果，悬沙主要分布在港池周边海域，悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 0.145km²，扩散方向主要为南侧海域，未扩散至东北侧较近的红树林区，大于 10mg/L 的悬沙扩散范围与东北侧最近的红树林距离约为 179m，也未扩散至西侧的广东湛江红树林国家级自然保护区，疏浚施工所造成的悬浮泥沙扩散对红树林无影响。施工期间，施工单位应严格控制施工范围，严格按照疏浚施工范围进行施工，并在施工前告知施工人员周边红树林边界情况，严禁私自扩大施工范围破坏红树林生境。

此外，项目浚深后，年回淤淤强最大为 15~20cm 左右，回淤范围主要分布于项目用海范围区域，不对周边的红树林湿地的冲淤环境造成改变，对红树林湿

地系统的地形地貌基本无影响，不会改变红树林湿地的地质情况。

项目运营期，还需定期开展维护性疏浚活动，但由于维护性疏浚与本次疏浚强度基本一致，其悬浮泥沙扩散的范围较小，同样不会影响至周边的红树林。项目施工过程中应加强施工期的跟踪监测并根据跟踪监测结果及时调整污染防治和生态保护措施，可将项目施工过程中产生的悬浮泥沙对周边海域影响降至最低。

而项目运营期间主要作为船舶维修、制造厂使用，项目用海建设的滑道、轨道等主要用于船舶上下水域使用，船舶维修、制造只要于陆域进行，运营期间，船舶维修、制造的水污染物均在陆域处置，严禁排放入海，而固废等垃圾统一收集后交由环卫部门定期、及时清运和处理；在做好污水处理工作，对生活污水进行收集统一处理或排入市政污水管道，不向海域排放，防止污水和各种生活垃圾对环境的污染和破坏的情况下，项目运营期间对海域水质、沉积物、生态等环境基本无影响，因此项目运营对红树林生境也无影响。

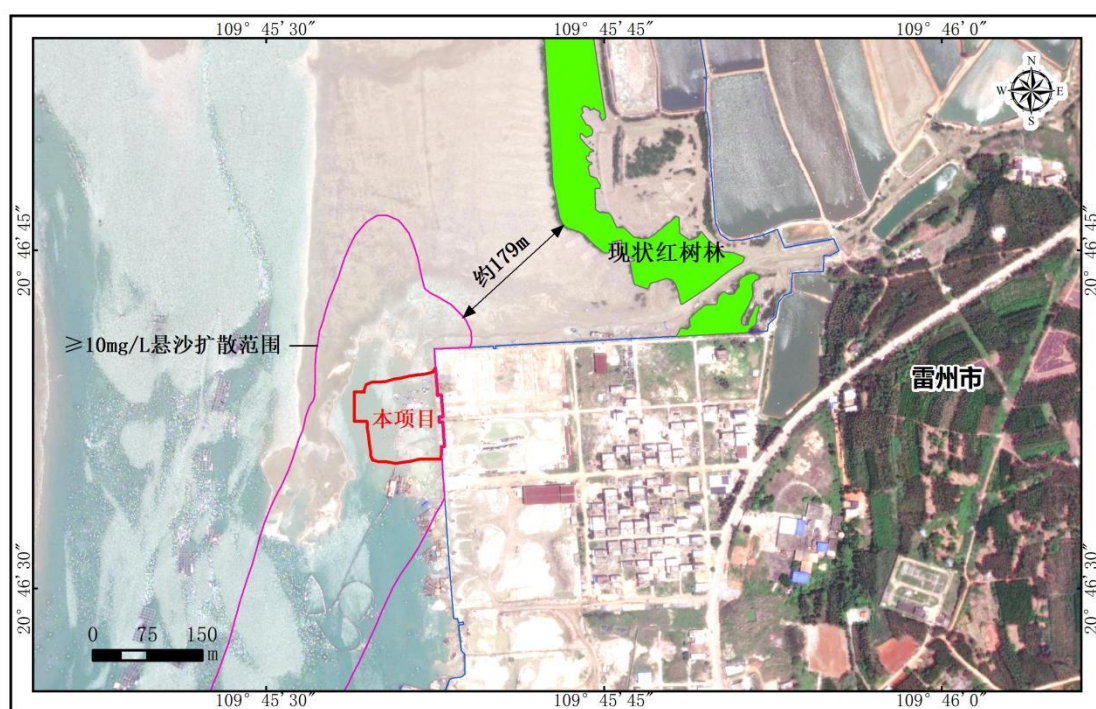


图 5.3.8-1 悬浮泥沙扩散范围与红树林位置示意图

5.3.9 对“三场一通道”的影响分析

根据 5.3.6 章节的分析，本项目不位于南海中上层鱼类产卵场内，工程也不位于南海底层、近底层鱼类产卵场内，工程施工产生的悬沙主要分布在港池周边

海域，悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 0.145km²，不会扩散至周边的鱼类产卵场，因此本项目基本不会对南海鱼类产卵场产生影响。

本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内，管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。本项目为雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的配套项目，属港池用海，由于港池水深不足，因此需要进行必要的浚深工程，项目运营期间也需定期进行维护性疏浚，不涉及底拖网作业，因此本项目符合南海北部幼鱼繁育场保护区的管理要求。

本项目位于二长棘鲷幼鱼保护区内，保护区时间为每年的 1 月 15 日至 3 月 1 日，在禁渔期间，禁止底拖网渔船、拖虾渔船进入上述海域内生产。本项目不涉及底拖网、拖虾作业，因此本项目符合二长棘鲷幼鱼保护区的管理要求。同时建议建设单位尽可能避开保护区时间开展疏浚工作。

综上所述，本项目符合“三场一通道”的管理要求，基本不会对其产生影响。

5.4 地下水环境影响预测与评价

5.4.1 区域地下水水文地质条件

（1）调查区地层岩性

根据区域地质资料，评价区分布的地层主要为第四系上更新统曲界组（Qq）、第四系下更新统湛江组（Qz[^]）和第四系中更新统石卯岭组（Qs[^]）。区内无岩石出露。

第四系上更新统曲界组（Qq）：区内广泛分布，面积约 3.5km²，占评价区总面积的 58%，岩性以褐黄、灰黄、暗灰、灰褐色粘土、淤泥质粘土。

第四系下更新统湛江组（Qz[^]）：区内分布一般，面积约 1.5km²，占评价区总面积的 25%，岩性为灰-灰黑色橄榄玄武岩、伊丁石化橄榄玄武岩石、橄榄粗玄岩、蛇纹石化玄武岩等。

第四系中更新统石卯岭组（Qs[^]）：区内分布较少，面积约 1km²，占评价区总面积的 17%，岩性以粉质粘土为主，一般呈褐红色、褐黄色。

（2）调查区地下水类型及特征

评价区内地下水类型仅为松散岩类孔隙水，含水层由中更新统北海组(Qb)的冲洪积、下更新统湛江组(Qz¹)的海陆交互相沉积，其中以北海组(Qb)分布广、厚度较大，为区内主要含水层组。

(3) 补迳排条件

调查区地下水主要有松散岩类孔隙水。含水层空间分布比较稳定，地下水主要接受大气降水补给。

(4) 调查区地下水水化学类型

本项目场地地下水八大离子监测结果见表 4.2-6。由表可知，该地区地下水化学类型较为简单，根据舒卡列夫分类方法计算，本项目区域地下水化学类型属于“重碳酸盐-钙水-A”。

5.4.2 地下水污染途径

根据工程分析，项目可能对地下水造成污染的主要来源有两个部分：一是项目固废暂时存放可能发生废机油、废油漆等液态危险废物的渗漏造成地下水污染；另一部分是可能发生的废水收集处理设施废水渗漏下渗污染地下水。

5.4.3 地下水环境影响评价

(1) 非正常工况下地下水环境影响分析

① 固废堆存对地下水环境的影响

本项目固体废物置于杂物存放区（有害物品）暂存，均采取混凝土硬化的防渗措施，各固体废物均包装、密封暂存，严格执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）标准要求；一般工业固废外卖废废旧回收公司利用，危险废物均委托有资质单位进行安全处理处置。在采取上述措施的情况下，本项目的固体废物和原材料堆存不会对周边环境产生不良影响。

② 废水排放对地下水环境的影响

本项目的废水包括生产废水和生活污水。生活污水经化粪池预处理后排入企

水镇污水处理厂，除锈废水、冲洗废水收集后经自建污水处理设施处理后回用。因此，正常工况下项目生产废水和生活污水均不会对区域地下水环境产生不良影响。

（2）非正常工况下地下水环境影响分析

①情景设定

本项目产生的固体废物均进行包装、密封暂存，且定期对暂存的固体废物委外转运处置，油漆、机油等原辅材料密封包装储存，各原辅材料现购现用，仅储备少量原辅材料在现场。结合项目特征，本评价事故地下水环境影响分析主要考虑以下情形：废水处理设施、废水管道发生破损泄露事故，污染物渗入场地浅层地下水。

本次评价针对非正常工况对地下水水质的影响采用预测模型进行预测评价。

②预测范围

本项目地下水评价范围为：项目周边面积约 4.56km² 的区域。

根据项目区的水文地质条件、地形地貌条件，地下水的补径排条件等综合分析，地下水的环境影响范围主要在拟建厂址周边及下游方向。

③预测因子及预测源强设定

根据项目的实际情况分析，污水处理池等这些非可视部位发生小面积渗漏时，会有少量污染物通过漏点，逐步渗入土壤并进入地下水。综合考虑项目装置设施、废水处理及排放等情况以及项目区水文地质条件，本次评价非正常工况考虑污水初始浓度相对最高的位置出现裂缝，污水持续泄漏对地下水的影响。按其产生量连续恒定的排放。因此，污染源排放形式概化为点源，排放规律简化为连续恒定的排放。根据本项目污废水污染特征及地下水影响特征，选取 COD、石油类为本次地下水预测评价因子。

根据刘国东、黄玲玲、邢冰等人的研究成果《典型建设项目地下水污染源识别与源强计算》（环境影响评价，2014 年第 4 期），污水处理池在生产初期，由于基础夯实，水池采用钢筋混凝土结构，具有防渗功能。但在后期，会由于基础不均匀沉降，混凝土出现裂缝，污水渗入地下。如果裂缝太多，出现大量渗水，污水池的计量仪器会有所反应，生产单位将会修复。根据人们对误差的认识，一

般情况下，当裂缝面积小于总面积 0.3%时不易发觉。因此，参考最严格的水准测量允许误差标准，假设本项目在运营后期池底出现 0.3%的裂缝。水池有水，池水进入地下属于有压渗透，按达西公式计算源强，计算公式见下式，计算结果见下表。

$$Q=K\alpha\frac{H+D}{D}A_{裂缝}$$

式中：Q—渗入到地下的污水量，m³/d；

Kα—地面垂向渗透系数，m/d，参考《工程地质手册》第四版的相关资料，

①素填土、②粉、细砂土层渗透系数为 6.05×10⁻³cm/s；

H—池内水深，m；

D—地下水埋深，m；

A_{裂缝}—为污水池池底裂缝总面积，m²。

表 5.4-1 地下水非正常泄漏量计算表

垂向渗透系数 (m/d)	池内水深(m)	地下水位埋深 (m)	池底泄露面积 (m²)	泄漏量 (m³/d)
5.2272	4	7	1	8.21

根据工程分析，本项目污水处理设施进水水质：COD 浓度为 485.68mg/L、石油类浓度为 69.97mg/L。

A、单位时间内注入特征污染物（COD）的质量为：

$$8.21\text{m}^3/\text{d} \times 485.68\text{mg/L} \times (1 \times 10^{-6}\text{kg/mg}) \times (1000\text{L/m}^3) = 3.99\text{kg/d}$$

B、单位时间内注入特征污染物（NH₃-N）的质量为：

$$8.21\text{m}^3/\text{d} \times 69.97\text{mg/L} \times (1 \times 10^{-6}\text{kg/mg}) \times (1000\text{L/m}^3) = 0.57\text{kg/d}$$

因此，非正常工况下，上述非可视部位发生小面积渗漏时，可能进入地下水污染物的预测源强见下表。

表 5.3-2 非正常工况下污染物预测源强

泄露位置	预测因子	污染物浓度 (mg/L)	单位时间内污 染物注入质量 (kg/d)	泄露时间
污水处理池池 底破损泄露	COD	485.68	3.99	连续
	石油类	69.97	0.57	连续

④预测时段

根据项目污水类型,结合《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)的规定,本次预测时段设定为发生泄露后的 100d、1000d。

⑤预测模型

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016),采用解析法对地下水环境影响进行预测。

预测时,将污染物在场区及下游的含水层中的运移的水文地质概念模型概化为:一维稳定流动一维水动力弥散问题,按一维半无限长多孔介质柱体,一端为定浓度边界的模型:

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中: x —距注入点的距离 (m);

t —时间 (d);

$C(x, t)$ — t 时刻 x 处的示踪剂浓度 (g/L);

C_0 —注入的示踪剂浓度 (g/L);

u —水流速度 (m/d);

D_L —纵向弥散系数 (m^2/d);

$\operatorname{erfc}()$ —余误差函数;

⑥水文地质条件概化

考虑到区域地下水给水量稳定,认为地下水流场整体达到稳定。假设污水泄露后直接通过饱和包气带向下入渗,对地下水含水介质做如下概化和假设:

A、厂区地下水含水层等厚无限,含水介质均质、各向同性,底部隔水层水平;

B、地下水水流场为一维稳定流;

C、事故发生后,污水注入不会对地下水流场产生影响。

⑦模型参数确定

项目地浅层地下水没有开采,基本处于自然状态,根据项目区地下水等水位线计算水力梯度 I ,得 $I \approx 3.0\%$ 。

项目场地地基范围内浅部地下水属潜水或上层滞水类型,主要赋存于砂壤土中。项目砂壤土渗透系数为 5.2272m/d,有效孔隙度 n_e 为 0.567 (无量纲),则水流速度 $u=K \times I/n_e=0.028\text{m/d}$ 。

根据《水文地质手册》(刘正峰主编)可知,纵向弥散系数 $D_L=\alpha_L \times u$,通过查阅相关文献资料,弥散系数确定相对较难,通过对以往研究者不同岩性的分析选取,本项目从保守角度考虑 α_L 选 10m。计算得 D_L 为 0.28m²/d。

综上所述得到各参数值如下表:

表 5.3-3 地下水预测参数取值汇总表

参数	代表意义	单位	取值
u	水流速度	m/d	0.028
n_e	有效孔隙度	无量纲	0.567
D_L	纵向弥散系数	m ² /d	0.28

⑧事故工况地下水预测结果分析

由于污染物在地下水中的迁移转化过程十分复杂,存在包括渗流、对流、吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等各种作用。本次预测按风险最大的原则,污染物在地下水中的迁移仅考虑在渗流一弥散作用下的扩散过程,不考虑、吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等其它各种作用。

预测方案:预测固定时间,不同距离浓度,分析影响范围。

根据事故工况源强,采用预测模型,预测在泄漏 100d、1000d 主要污染物随距离的浓度变化情况见下表。

表 5.3-4 不同距离、指定时间 COD 和 NH₃-N 的距离-浓度关系表

距离 (x, m)	COD (mg/L)		石油类 (mg/L)	
	100d	1000d	100d	1000d
0	4.86E+02	4.86E+02	7.00E+01	7.00E+01
10	1.39E+02	4.49E+02	2.00E+01	6.46E+01
20	9.38E+00	3.83E+02	1.35E+00	5.52E+01
30	1.25E-01	2.96E+02	1.80E-02	4.26E+01
40	3.04E-04	2.02E+02	4.38E-05	2.92E+01
50	1.32E-07	1.21E+02	1.89E-08	1.74E+01
60	5.50E-12	6.24E+01	7.92E-13	9.00E+00
70	0.00E+00	2.76E+01	0.00E+00	3.98E+00
80	0.00E+00	1.04E+01	0.00E+00	1.50E+00
90	0.00E+00	3.35E+00	0.00E+00	4.82E-01

100	0.00E+00	9.09E-01	0.00E+00	1.31E-01
110	0.00E+00	2.09E-01	0.00E+00	3.01E-02
120	0.00E+00	4.04E-02	0.00E+00	5.83E-03
130	0.00E+00	6.60E-03	0.00E+00	9.51E-04
140	0.00E+00	9.36E-04	0.00E+00	1.35E-04
150	0.00E+00	1.08E-04	0.00E+00	1.55E-05
160	0.00E+00	1.05E-05	0.00E+00	1.51E-06
170	0.00E+00	1.13E-06	0.00E+00	1.63E-07
180	0.00E+00	3.26E-08	0.00E+00	4.69E-09
190	0.00E+00	1.86E-09	0.00E+00	2.68E-10
200	0.00E+00	9.57E-11	0.00E+00	1.38E-11
210	0.00E+00	3.80E-12	0.00E+00	5.48E-13
220	0.00E+00	1.35E-13	0.00E+00	1.94E-14
230	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
240	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
250	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
260	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
270	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
280	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
290	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
310	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
320	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
330	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
340	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
350	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
360	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
370	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
380	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
390	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
400	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
410	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
420	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
430	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
440	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
460	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
470	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
480	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
490	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
500	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

根据预测结果：在第 100 天 COD、石油类污染物运移至下游约 70m 处浓度为 0，第 1000 天 COD、石油类污染物运移至下游约 230m 处浓度为 0。

根据预测结果分析：污水处理设施渗漏的 COD、石油类会对厂区及周边地下水水质造成一定影响。泄露事故发生后，污染物在地下水流作用下，向地下水径流的下游方向迁移，随着时间的推移，污染物影响范围逐渐增大；由于污染物不断向四周迁移，污染范围内污染物浓度逐渐降低。

污水处理设施废水持续泄漏：在 100d 时，废水渗漏主要污染物对周边地下水影响范围约 70m，70m 外对地下水的影响贡献值为 0；在 1000d 时，废水渗漏主要污染物对周边地下水影响范围约 230m，230m 外对地下水影响贡献值趋为 0。

总体上，废水在发生泄漏后，在短时间内对地下水的影响范围有限，但长时间持续泄漏，对地下水的影响范围、影响程度将会扩大。因此，项目在建设时，应根据各类设施的污染特性，对地下水进行分区防渗，对污水处理设施进行重点防渗。同时应加强运营期的日常维护和检修，及时发现问题，及时采取补救措施，防止持续泄漏下渗，对地下水造成影响。

5.5 土壤环境影响预测与评价

5.5.1 土壤环境影响识别

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度，确定本项目土壤环境影响评价工作等级为一级。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），土壤环境现状调查评价范围为项目占地范围内全部区域及占地范围外 1km 范围。参考中国土壤数据库（<http://www.soil.csdb.cn/map/>），项目土壤调查评价范围内土壤类型分布见图 5.5-1，可见调查评价范围内土壤类型均为砖红壤和南方水稻土。本项目对土壤环境的影响主要发生在营运期，可能的影响为油漆泄露对土壤造成的影响，可能的影响途径为垂直入渗和垂直入渗。

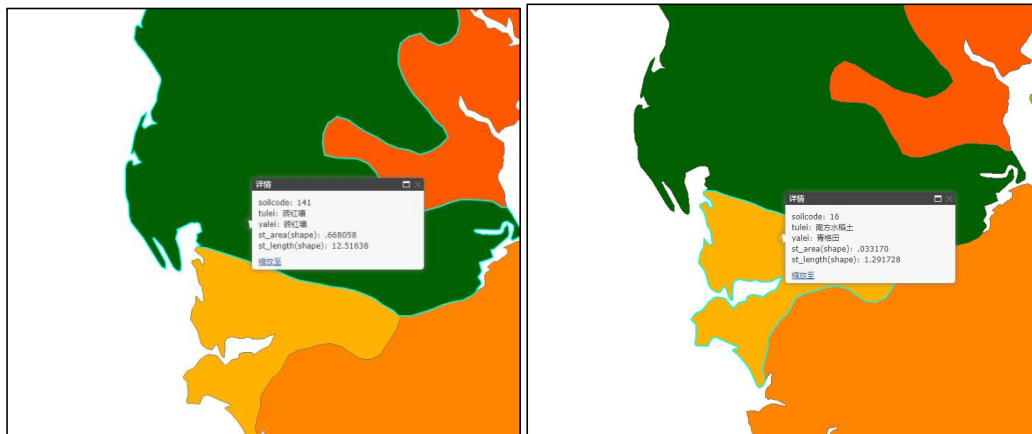


图 5.4-1 土壤类型分布图

湛江市土地利用总体规划(2006—2020年)
湛江市土地利用总体规划图

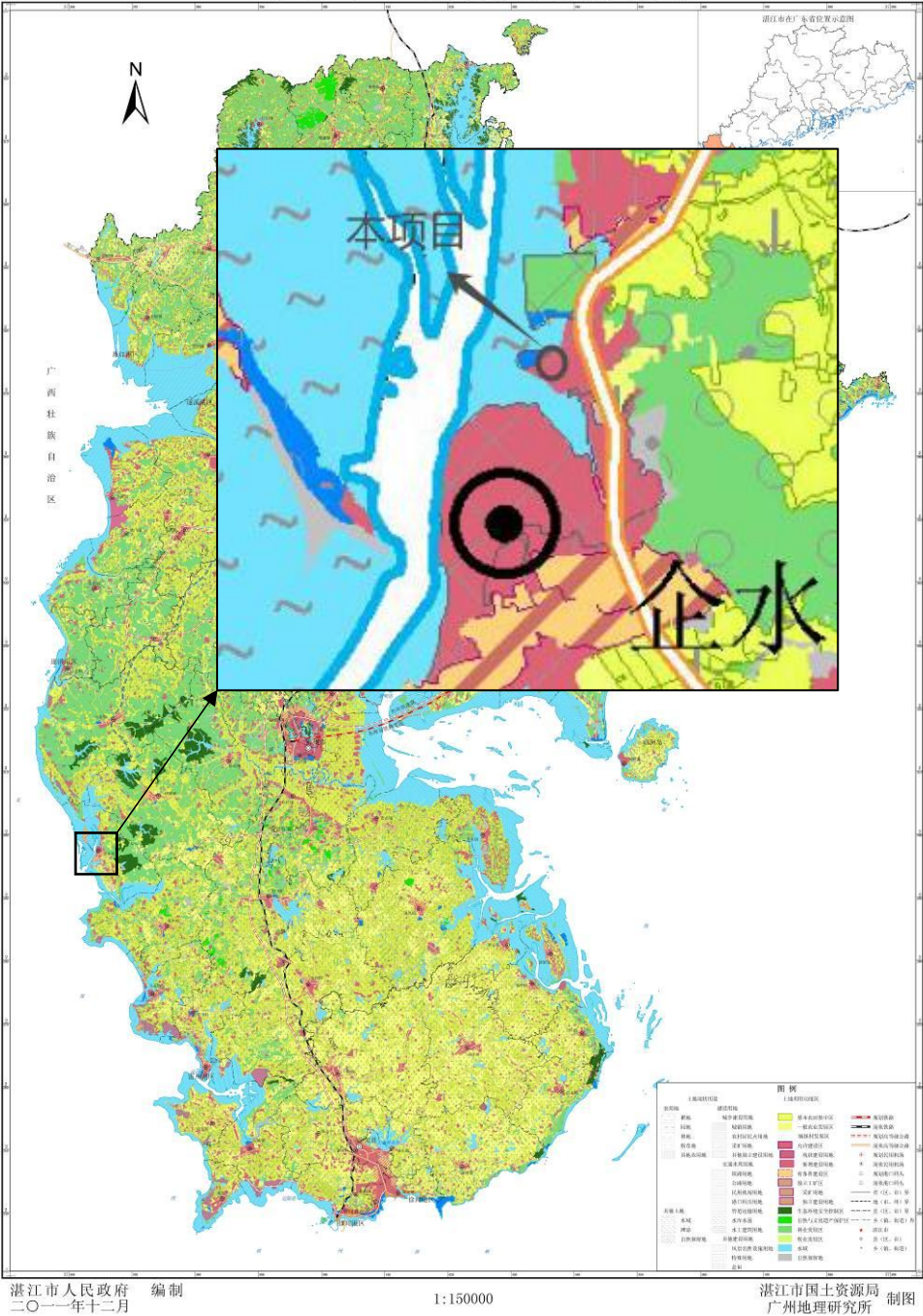


图 5.4-2 湛江市土地利用规划图

表 5.4-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时期	污染影响型	生态影响型

	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	/	/	/	/	/	/	/	/
运营期	√	/	√	/	/	/	/	/
服务期满后	/	/	/	/	/	/	/	/
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行								

表 5.4-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子
废气处理	废气处理	大气沉降	挥发性有机物	二甲苯、甲苯、VOCs
废水处理	废水处理设施	垂直下渗	有机物	COD

5.5.2 现状调查与评价

1.调查范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），结合项目特性，土壤现状调查范围为项目占地范围及占地范围外 1km 范围，具体调查范围见图 2.4-2。

2.敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤保护目标主要为周边居民居住地等，具体见表 5.5-3。

表 5.4-3 土壤环境敏感目标一览表

保护目标	相对厂址方位	相对厂界距离（m）
港排新村	东	10
海田江新村	东南	300
企水敬老院	东南	660
企水镇居民区	南	560
雷州市企水正渔民小学	西南	810
企水中心幼儿园	西南	879

3.土地利用类型调查

根据现场调查结果，本项目场地及周边土地利用类型主要有居住用地、工业用地、山地。评价区土地利用类型主要以住宅用地、工业用地为主。

4.影响源调查

根据调查,评价范围内无与建设项目产生同种特征因子或造成相同土壤环境影响后果的影响源。

5.5.3 废水渗漏对土壤影响分析

本项目危险废物储存区以及污水管线若没有适当的防漏措施,其中的有害组分渗出后,很容易经过雨水淋溶、地表径流侵蚀而渗入土壤,杀死土壤中的微生物,破坏微生物与周围环境构成系统的平衡,导致草木不生。同时这些水分经土壤渗入地下水,对地下水水质也造成污染。

本项目危险废物储存区、处理车间均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597—2023)的相关标准有关规范设计,废水收集系统各建构筑物按要求做好防渗措施,本项目对周边土壤的影响较小。同时本项目产生的危险废物也均得到安全处理和处置。因此只要各个环节得到良好控制,可以将本项目对土壤的影响降至最低。

本项目实施后,由于严格按照要求采取防渗措施,在正常状况下不会发生废水泄露进入土壤。因此,垂直入渗造成土壤污染主要为非正常状况下,废水垂直入渗进入土壤,废水中的 COD 等污染物因子对土壤环境造成的影响。

5.5.3.1 模型选用

在本次评价中应用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分与溶质运移方程。该软件是美国农业部盐土实验室开发的模拟非饱和介质中的一维水分、热、溶质运移的有限元计算机模型。该模型软件程序可以灵活地处理各类水流边界,包括定水头和变水头边界、给定流量边界、渗水边界、自由排水边界、大气边界以及排水沟等。对水流区域进行不规则三角形网格剖分,控制方程采用伽辽金线状有限元法进行求解,对时间的离散均采用隐式差分,并采用迭代法将离散化后的非线性控制方程组线性化。该模型综合考虑了水分运动、热运动、溶质运移和作物根系吸收,适用于恒定或者非恒定的边界条件,具有灵活的输入输出功能。目前已在模拟土壤的氮素、水分、盐分等的运移方面有广泛的应用。

(1) 一维非饱和溶质垂向运移控制方程:

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中: c ——污染物介质中的浓度, mg/L;

D ——弥散系数, m^2/d ;

q ——渗流速率, m/d ;

z ——沿 z 轴的距离, m ;

t ——时间变量, d ;

θ ——土壤含水率, %。

(2) 初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, \quad L \leq z < 0$$

(3) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件:

①连续点源

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, \quad z = 0$$

②非连续点源

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界条件:

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, \quad z = L$$

5.5.3.2 模型概化

(1) 边界条件

模型上边界概化为稳定的污染物定水头补给边界, 下边界为自由排泄边界。

(2) 土壤概化

根据本项目土壤调查成果, 将土壤概化为 1 种类型, 池体往下 0-2.0m 均砂

壤土，渗透系数 0.0864m/d。

(3) 观测点位设置

包气带污染物运移模型为：废水池出现泄漏：对典型污染物化学需氧量、氨氮、镍在包气带中的运移进行模拟。参照调查地层资料，模型选择自池体底部向下 2m 范围内进行模拟。自池体底部向下至 2m 处分为 1 层，砂壤土层。剖分节点为 101 个。在预测目标层布置 4 个观测点，从上到下依次为 $N_0 \sim N_4$ (N_0 为起点)，距模型顶端距离分别为 0，20，60、120 和 200cm。若发生不易发现的小面积渗漏，假设 1 年后检修才发现，故将时间保守设定为 400d。

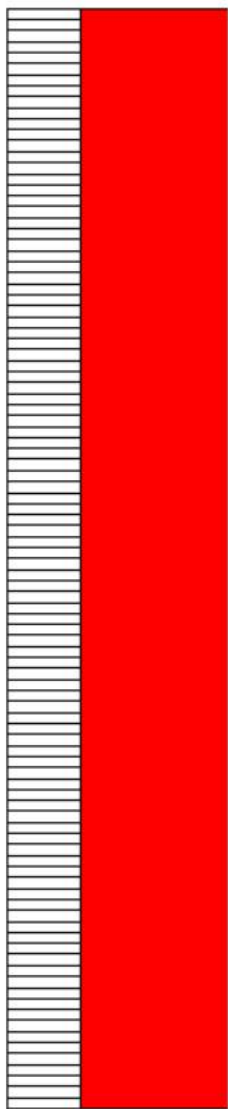


图 5.4-3 污水处理站所在区岩性变化分布

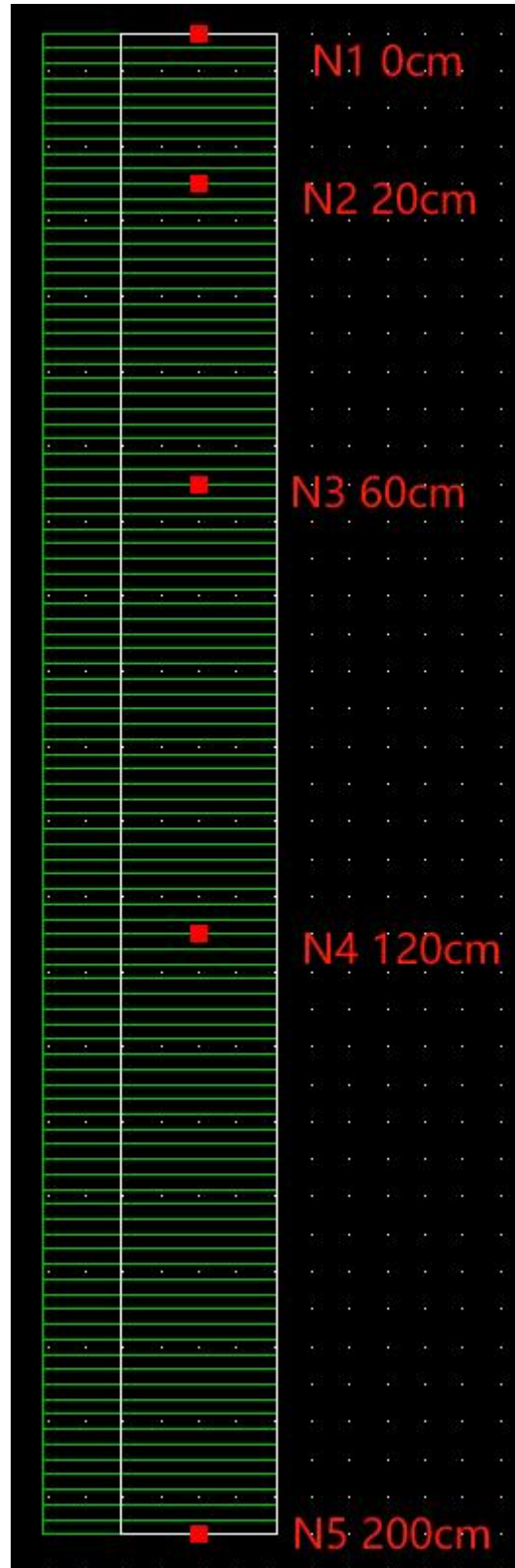


图 5.4-4 观测点分布图(N 为观测点)

(4) 参数选取

砂壤土层的土壤水力参数值见表 5.5-4，溶质运移模型方程中相关参数取值

见表 5.5-5，污染物泄漏浓度见表 5.5-6。

表 5.4-4 土壤水力参数

土壤层次	土壤类型	残余含水率 $\theta_r/\text{cm}^3/\text{cm}^3$	饱和含水率 $\theta_s/\text{cm}^3/\text{cm}^3$	经验参数 α/cm^{-1}	曲线性状态参数 n	渗透系数 $K_s/\text{cm d}^{-1}$	经验参数 l
0~200cm	砂壤土层	0.1	0.39	0.059	1.48	31.44	0.5

表 5.4-5 溶质运移及反应参数

土壤层次	土壤类型	土壤密度 $\rho/\text{g cm}^{-3}$	纵向弥散系数 DL/cm	$K_d/\text{m}^3\text{g}^{-1}$	Sinkwater1 (d ⁻)	SinkSolid1 (d ⁻)
0~200cm	砂壤土层	1.5	10	0.0864	0.001	0.001

表 5.4-6 污染物泄露浓度

序号	污染物	泄漏浓度 (mg/L)
1	COD	485.68

5.5.3.3 模型预测结果

本次模型中没有考虑污染物自身降解、滞留等作用。由于计算得到的污染物浓度为土壤水中的浓度，因此可根据土壤体积含水量换算为溶质的单位质量含量： $M(\text{mg/kg}) = \theta C / \rho$ （其中 θ 单位为 cm^3/cm^3 ， C 为溶质浓度，单位为 mg/L ， ρ 为土壤密度，单位为 g/cm^3 ）。

COD 进入包气带之后，距离地表以下 0m 处（N0 观测点）在泄漏开始即可检测到 COD，泄漏 400d 后预测浓度为 300.1mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.2g/kg。地表以下 0.2m 处（N1 观测点）在泄漏开始即可检测到 COD，泄漏 400d 后预测浓度为 406.4mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.27g/kg。地表以下 0.6m 处（N2 观测点）在泄漏 12 天开始检测到 COD，泄漏 400d 后预测浓度为 29.07mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.019g/kg。地表以下 1.2m 处（N3 观测点）在泄漏 157 天开始检测到 COD，泄漏 400d 后预测浓度为 $3.358 \times 10^{-13}\text{mg/L}$ ，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 $2.24 \times 10^{-16}\text{g/kg}$ 。地表以下 2m 处（N4 观测点）泄漏 400d 后依然检测不到，预测浓度为 0mg/L。5 个观测点的浓度随时间变化见

下图。

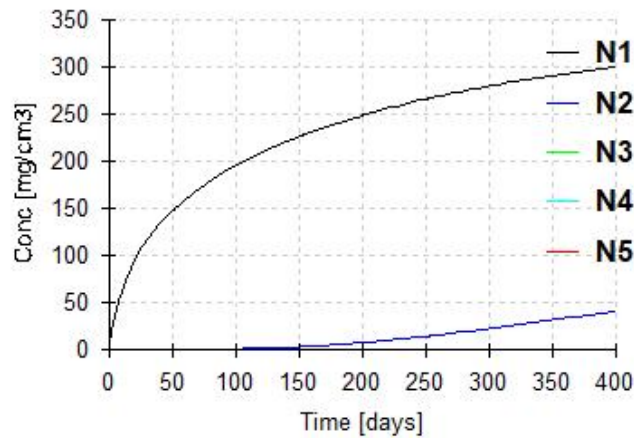


图 5.4-5 不同深度处 COD 污染物浓度随时间变化曲线

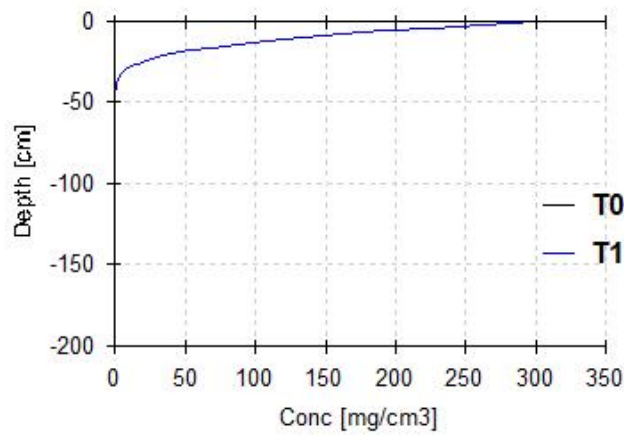


图 5.4-6 COD 污染物浓度随深度变化曲线（T0、T5 分别为 0d、400d）

5.5.4 废气排放对附近土壤的累计影响预测

本项目大气沉降影响主要是生产过程中产生的甲苯、二甲苯对土壤产生的影响。鉴于厂区各环节产生的污染物基本不涉及土壤污染重点污染物。因此基本不会对土壤产生明显的污染，不改变土壤的环境质量，在采取达标排放措施后对环境影响较小。

1、预测方法

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 方法一：

（1）单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：

ΔS ——单位质量表层土壤中某物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某物质的输入量，g。

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，本项目主要考虑大气沉降影响，不考虑输出量，此部分忽略不计；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，本项目主要考虑大气沉降影响，不考虑输出量，此部分忽略不计；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³，本次评价取 1500kg/m³；

A ——预测评价范围，m²，本评价范围取单位面积 1m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a；

(2)单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：

S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S ——单位质量表层土壤中某物质的预测值，g/kg。

2、污染物累积影响预测

单位表层土壤中某种物质的输入量 I_s 可通过下列公式估算：

$$I_s = C \times V \times T \times A$$

式中：

C ——污染物最大小时落地浓度，mg/m³；

V ——污染物沉降速率，cm/s，沉降速度根据 $V = \frac{gd^2(\rho_1 - \rho_2)}{18\eta}$ ，该式中 g 为

重力加速度，cm/s²； d 为粒子直径（本项目取 1μm），cm； ρ_1 、 ρ_2 为颗粒密度和空气密度 g/cm³（ ρ_1 为甲苯 3.611×10^{-3} g/cm³、二甲苯 4.209×10^{-3} g/cm³， ρ_2 空气密度 1.15×10^{-3} g/cm³，30℃）； η 为空气的粘度，pa s（本项目取值为 1.86×10^{-5} pa s，30℃）。计算出沉降速率值为甲苯 0.0072cm/s、二甲苯 0.00895cm/s，本项目污

染物甲苯、二甲苯为气态污染物，仅考虑干沉降。

T——年内污染物沉降时间，s。由于晾干工序，本项目年运行取 7200h，即 T 取 2.592×10^7 s

A——预测评价范围， m^2 ；本评价取土壤环境被影响最大处（本项目预测评价范围内最大落地浓度处）单位面积 $1m^2$ 。

则求得单位表层土壤中某种物质的输入量 I_s 。通过叠加状背景值，可知本项目运营期污染物排放对土壤累积影响见下表。

表 5.4-7 本项目排放废气污染物二甲苯对土壤累积影响预测

污染物	甲苯	二甲苯
最大落地浓度增值 C	0.0038mg/m ³	0.1914mg/m ³
土壤现状监测最大值 Sb	0.0006mg/kg（未检出，以检出限 50%计）	0.0006mg/kg（未检出，以检出限 50%计）
单位表层年输入量 I_s	8.88mg	444.02mg
年累计增量 ΔS	0.03mg/kg	1.48mg/kg
30 年预测值 $S=Sb+30\Delta S$	0.9mg/kg	44.4mg/kg
50 年预测值 $S=Sb+50\Delta S$	1mg/kg	74.0mg/kg
评级标准	11mg/kg	570mg/kg
备注：甲苯、二甲苯标准参考《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中建设用地土壤污染风险管制值（基本项目）中第二类用地筛选值标准限值间甲苯、二甲苯+对二甲苯标准值。		

从上表可以看出，废气排放对周边二甲苯的贡献浓度较低，在正常排放情况下，本项目投产 30 年、50 年后，二甲苯在土壤中的累较小。说明本项目运营后，二甲苯沉降影响对评价范围内土壤环境影响不大。从土壤环境影响的角度考虑，本项目的建设是可行的。

5.5.6 小结

综合上述分析，本项目原料仓、危废暂存区按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ169-2016）中重点防渗区进行建设，同时危废暂存间已同步按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关规定进行设置，并做好

防渗、防泄漏以及防风、防雨、防晒等措施，避免固体废物渗透液污染土壤。污染物下渗污染土壤的可能性极小，本项目建成后对周边土壤的影响较小。根据预测，建设项目产生特征因子化学需氧量可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的相关标准要求，对土壤环境影响较小；废气排放对周边土壤二甲苯的贡献浓度很低，运行 30 至 50 年后，各污染物在土壤中的累积远小于土壤本底值，不会对周边土壤产生明显影响。

表 5.4-8 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☐				
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☐				
	占地规模	(2.67) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标	方位	距离/m		
		港排新村	东	10		
		海田江新村	东南	300		
		企水敬老院	东南	660		
		企镇居民区	南	560		
		雷州市企水正渔民小学	西南	810		
		企水中心幼儿园	西南	879		
	影响途径	大气沉降 ☒ ；地面漫流 ☐ ；垂直入渗 ☒ ；地下水位 ☐ ； 其他（ ）				
	全部污染物	二甲苯、VOCs				
	特征因子	二甲苯				
	所述土壤环境影响评价项目类型	I 类 ☒ ；II 类 ☐ ；III 类 ☐ ；IV 类 ☐				
	敏感程度	敏感 ☒ ；较敏感 ☐ ；不敏感 ☐				
评价工作等级		一级 ☒ ；二级 ☐ ；三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ；b) ☒ ；c) ☐ ；d) ☒				
	理化特性	颜色、结构、质地、湿度、其他异物、砂砾含量、pH、阳离子交换量、氧化还原电位、渗透率、孔隙度、土壤容重				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位

		表层样点数	2	4	0-0.5	布置图							
		柱状样点数	5	0	0-0.5、0.5-1、1-1.5, 2-2.5								
	现状监测因子	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本项目											
	评价因子	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本项目、石油烃											
	评价标准	GB15618□；GB36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（）											
	现状评价结论	各评价因子均达标，厂区范围内及敏感点土壤环境质量现状良好											
影响预测	预测因子	/											
	预测方法	附录 E□；附录 F□；其他（）											
	预测分析内容	影响范围（/）											
		影响程度（小）											
	预测结论	达标结论：a) ☑；b) □；c) □ 不达标结论：a) □；b) □											
	防控措施	土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；过程防控☑；其他（）											
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次								
		1（场地内）	间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃		3 年/次								
信息公开指标		采取的污染防治措施、跟踪监测点位及监测结果											
评价结论		土壤环境影响可接受											
注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。													
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。													

5.6 噪声环境影响预测与评价

5.6.1 施工期声环境影响分析

1、施工期声环境影响分析

本项目施工期主要噪声源见表 3.3-1。施工期噪声的评价标准采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)(昼间≤70 dB(A)，夜间≤55dB(A))。

(1) 预测模式

当声源的大小与预测距离相比小的多时，可以将此声源看作点源，声源噪声值随距离衰减的计算公式如下：

$$L_p = L_0 - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

$$\Delta L = a(r - r_0)$$

式中： L_p —距离声源 r 米处的声压级；

r —预测点与声源的距离；

r_0 —距离声源 r_0 米处的距离；

a —空气衰减系数；

ΔL —各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等）。

多个噪声源叠加后的总声压级，按下列公式计算：

$$L_{eq} = 10 \lg \sum 10^{0.1L_i}$$

式中： L_{eq} —预测点的总等效声级，dB(A)；

L_i —第 i 个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

(2) 预测结果

本项目施工期单台机械设备施工噪声随距离衰减后的预测值如下。

表 5.5-1 施工期单台施工机械随运转噪声距离的衰减情况 单位：dB (A)

施工阶段	主要声源	声级(距声源 1m 处)	10m	20m	30m	40m	60m	80m	100m	200m
土方阶段	推土机	1	65.0	59.0	55.5	53.0	49.4	46.9	45.0	39.0
	挖掘机	1	65.0	59.0	55.5	53.0	49.4	46.9	45.0	39.0
	装载机	1	70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9	50.0	44.0
	压土机	1	50.0	44.0	40.5	38.0	34.4	31.9	30.0	24.0
基础阶段	空压机	1	55.0	49.0	45.5	43.0	39.4	36.9	35.0	29.0
	平地机	1	70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9	50.0	44.0
	吊车	1	60.0	54.0	50.5	48.0	44.4	41.9	40.0	34.0
结构阶段	混凝土输送泵	1	65.0	59.0	55.5	53.0	49.4	46.9	45.0	39.0
	振捣器	1	65.0	59.0	55.5	53.0	49.4	46.9	45.0	39.0
	电锯	1	70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9	50.0	44.0
装修阶段	吊车	1	60.0	54.0	50.5	48.0	44.4	41.9	40.0	34.0
	升降机	1	60.0	54.0	50.5	48.0	44.4	41.9	40.0	34.0
	电钻	1	70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9	50.0	44.0
	电锯	1	70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9	50.0	44.0

表 5.5-2 施工期多台施工机械同时运转叠加噪声随距离的衰减情况 单位: dB (A)

施工阶段	总声级 (距声源 1m 处)	10m	20m	30m	40m	60m	80m	100m	200m
土方阶段	92.2	72.2	66.1	62.6	60.1	56.6	54.1	52.2	46.1
基础阶段	90.5	70.5	64.5	61.0	58.5	54.9	52.4	50.5	44.5
结构阶段	92.1	72.1	66.1	62.6	60.1	56.5	54.0	52.1	46.1
装修阶段	93.4	73.4	67.4	63.9	61.4	57.8	55.3	53.4	47.4

(3) 预测结果分析

预测范围分析: 从表 5.6-1 计算结果可知, 在施工过程中, 单台设备运转时, 在 40m 处最大噪声影响程度为 58.0dB(A), 在 100m 处最大噪声影响程度为 50.0dB (A), 在 200m 处最大噪声影响程度为 44.0dB (A)。从表 5.6-2 计算结果可知, 多台施工机械同时运转时, 在装修阶段的噪声影响值最大, 在 40m 处噪声影响程度为 61.4 dB(A), 在 100m 处噪声影响程度为 53.4dB (A), 在 200m 处最大噪声影响程度为 47.4dB (A)。噪声影响程度: 项目所处区域声环境质量较好, 施工过程中主要机械在 20m 以外不超过建筑施工厂界昼间噪声限值(70 dB(A)), 对区域声环境造成的影响较少。

5.6.2 运营期声环境影响分析

5.6.2.1 噪声源强

项目噪声主要是各种机械设备噪声, 源强约 60~90dB(A), 详见表 3.3-9, 其噪声设备声压级及拟采取措施情况见表 5.6-3。

表 5.5-3 主要生产设备噪声值

序号	噪声源	数量 台/套	单台源强 dB(A)	拟采取措施	降噪后源强 dB(A)
1	全自动钢板数控切割机	1	85	减震垫、室内厂房隔声、加强绿化、选择低噪声设备	70
2	2007 液压白边机床	1	80		65
3	1507 液压流连机床	1	80		60

4	50T 液压海钢弯曲机	1	85		70
5	BX1-315 型高浇焊机	10	85		70
6	NBC-5000 弄二氯气体焊机	5	85		70
7	便携式直流机	2	80		65
8	ZX7-630T 型氩弧刨绝机	5	80		65
9	液压双缸 G 型喷砂高压枪	5	90		75
10	50T 汽车吊机	1	80		65
11	25T 汽车吊机	1	80		65
12	5T 叉车	1	80		65
13	3.5T 叉车	2	80		65
14	割机	20	90		75

5.6.2.2 噪声预测模式

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021），固定、稳定设备噪声可选择点声源预测模式来模拟预测。预测模式如下：

（1）室内声源

采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下列公式近似求出：

$$L_{p2}=L_{p1}-（TL+6）$$

式中： L_{p1} —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} —靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL—隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

也可按下式计算某一室内声源靠近维护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \log \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{p1} —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w —点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

R—房间常数； $R=S\alpha/(1-\alpha)$ ，S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数；

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按下式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \log \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right)$$

式中： $L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

在室内近似为扩散声场地，按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按下式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中： L_w —中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ —靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S—透声面积， m^2 。

然后按室外声源预测方法计算预测点的 A 声级。

（2）室外声源

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离；

ΔL ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等），dB(A)。

(3) 噪声贡献值计算

设第*i*个室外声源在预测点产生的A声级为 L_{Ai} ，在*T*时间内该声源工作时间为 t_i ；第*j*个等效室外声源在预测点产生的A声级为 L_{Aj} ，在*T*时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right)$$

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内*i*声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数

t_j ——在*T*时间内*j*声源工作时间，s。

5.6.2.3 预测结果与评价

本次环评采用环安科技有限公司开发的噪声环境影响评价系统（NoiseSystem）进行预测。V4.1 版本环安噪声环境影响评价系统（NoiseSystem）是根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）为核心进行构建，所用预测模式均为导则推荐模式，是基于 GIS 的三维噪声影响评价系统。软件可综合考虑预测区域内所有声源、遮蔽物、气象要素等在声传播过程的综合效应，

最终给出计算结果。



图 5.5-1 本项目主要噪声源分布及噪声影响贡献值等声值线图

表 5.5-4 本项目厂界噪声预测结果一览表 单位：dB（A）

位置	昼间噪声贡献值	噪声标准		达标情况
		昼间	夜间	
南厂界	35.62	60	50	达标
东厂界	38.28	60	50	达标
本项目北面、西面临海，仅在昼间生产，因此本项目预测南厂界和东厂界噪声贡献值				

从预测结果可知，经过墙体隔离及距离衰减后南、东厂界噪声值均能符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中的 2 类标准要求，对周围声环境影响不大。

表 5.5-5 工业企业声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

敏感点名称	昼间噪声背景值	昼间噪声贡献值	昼间噪声预测值	标准限值		达标情况
				昼间	夜间	
港排新村	56	35.52	56.04	60	50	达标
现状背景值取两天监测中的最大值						

根据预测结果，项目运营后对周边环境敏感点的噪声的贡献值很小，项目产生的噪声对周边环境敏感点基本无影响。本项目声环境影响评价自查表见下表。

表 5.5-6 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 ☐ 二级 ☒ 三级 ☐					
	评价范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
评价标准	评价标准	国家标准 ☒ 地方标准 ☐ 国外标准 ☐					
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☒	3 类区 ☐	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☒		近期 ☐	中期 ☐		远期 ☐
	现状调查方法	现场实测法 ☒ 现场实测加模型计算法 ☐ 收集资料 ☐					
	现状评价	达标百分比			100%		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐ 已有资料 ☒ 研究成果 ☐					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒ 其他 ☐ _____					
	预测范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐					
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
	厂界噪声贡献值	达标 ☒ 不达标 ☐					
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☒ 不达标 ☐					
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☐					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）		监测点位数（1）		无监测 ☐	

评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。		

5.7 固体废物环境影响分析与评价

5.7.1 施工期固体废物环境影响分析与评价

本项目施工过程中产生的固体废物主要为建筑垃圾、疏浚物以及施工人员生活垃圾。

建筑垃圾：建筑垃圾的主要成分为金属碎片、塑料碎片、零部件等，可以通过分类收集，卖给专业公司处理，实现建筑垃圾的资源化利用和减量化。而建筑垃圾中的砖、石、混凝土块等，纳入当地市政建筑废物处理系统处理，主要去向为当地的开发建设和土地平整等用途。建筑垃圾中，废机油、废润滑油作为危险废物处理，拟交由有资质的单位处理。

疏浚物：根据《关于进一步明确开展涉海疏浚工程用海监管有关事项的通知》（粤海监函〔2021〕99号）：二、涉海疏浚工程所得疏浚物中的海砂在工程项目批准范围内可以自用，但不得进行销售或用于其他项目，若发现涉海疏浚工程所得疏浚物中的海砂进行销售或用于其他工程项目，应及时书面报送同级自然资源部门处理，并抄报省总队。

根据《广东省人民政府办公厅关于印发广东省促进砂石行业健康有序发展实施方案的通知》（粤办函〔2021〕51号）：（十一）推动工程施工采挖砂石统筹利用。对经批准设立的工程建设项目和整体修复区域内按照生态修复方案实施的修复项目，在工程施工范围及施工期间采挖的砂石，除项目自用外，多余部分允许依法依规对外销售；有关执法部门查处罚没的砂石，允许县级以上人民政府或其指定的管理部门通过公共资源交易平台公开销售，以上两项销售收益均纳入地方财政管理。销售的砂石土可用于生产建筑碎石和机制砂。

本项目疏浚工程量为 3.99 万 m³，项目所产生的疏浚物拟堆积于“谢明江”的场地区域（附件 11），堆积场地位于本项目陆域厂区北侧场地，场地面积约 17500m²，与本项目用海范围相距约 260m，项目后续应将堆积的疏浚物交由县

级以上人民政府或自然资源部门处置，并通过公共资源交易平台公开销售，销售收益纳入地方财政管理。

生活垃圾：由于生活垃圾长期堆放容易变质腐烂，发生恶臭，污染空气，并成为蚊蝇滋生和病菌传播的源头，因此施工区域内应设置垃圾收集容器，派人专门收集，交由环卫部门进行处理。

通过采取上述措施后，本项目产生的固体废物对周围影响不大。

5.7.2 运营期固体废物环境影响分析与评价

5.7.2.1 固体废物产生情况

本项目产生的固体废物包括建造船舶和修船过程产生的锈渣、切割产生的废渣和边角料、焊接过程焊渣、除尘设施收集的粉尘、含油或油漆废手套、废活性炭、废润滑油、废油漆桶、污泥、喷淋废液、办公生活产生的生活垃圾等。项目运营过程产生的固废具体情况见下表。

表 5.6-1 固体废物产生及处置情况单位：t/a

名称	产生量	类别	代码	处理方式	排放量
锈渣	0.085	99	900-999-99	外售给废旧回收公司	0
切割废渣	0.7056	09	213-001-09		0
钢材废边角料	16	09	213-001-09		0
焊接废渣	8.38	09	213-001-09		0
收集的烟尘	0.494	09	213-001-09		0
干式过滤器收集粉尘	8.27	HW49 其他废物	900-041-49	委托有危废处理资质的单位处理	0
废过滤棉	0.024	HW49 其他废物	900-041-49		
含油或油漆手套	0.02	HW49 其他废物	900-041-49		
废活性炭	42.9	HW49 其他废物	900-039-49		0

废润滑油	0.1	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-217-08		0
废油漆桶	3.243	HW49 其他废物	900-041-49		0
污泥	2.31	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-217-08		0
喷淋废液	48	HW49 其他废物	900-041-49		0
生活垃圾	18	/	/	交由环卫部门统一清运	0

5.7.2.2 固体废物处置与管理措施

5.7.2.2.1 固体废物的处理

项目产生的建造船舶和修船过程产生的锈渣、切割产生的废渣和边角料、焊接过程焊渣、除尘设施收集的粉尘外售给废旧回收公司,干式过滤器收集的粉尘、废过滤棉、含油或油漆废手套、废活性炭、废润滑油、废油漆桶、污泥、喷淋废液委托有危废处理资质的单位处理,生活垃圾交由环卫部门统一清运。

5.7.2.2.2 危险废物处置、管理要求

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中“第四章危险废物污染环境防治的特别规定”,本项目应执行以下规定:对危险废物的容器和包装以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所,必须设置危险废物识别标志;必须按照国家有关规定申报登记;必须按照国家有关规定处置,不处置的,由所在地县级以上人民政府环境保护行政主管部门责令限期改正,逾期不处置或者处置不符合国家有关规定的,由所在地县级以上人民政府环境保护行政主管部门指定单位按照国家有关规定代为处置,处置费用由产生危险废物的单位承担。

项目设置 1 个 20 m²的危废暂存间。

对危险废物的收集、暂存和运输按国家标准如下要求:

①危险废物的收集包装

a.有符合包装要求的包装容器、收集人员的个人防护设备：

b.危险废物的收集容器应在醒目位置贴有危险废物标签，在收集场所醒目的地方设置危险废物警告标识。

c.危险废物标签应标明以下信息：主要化学成分或危险废物名称、数量、物理形态、危险类别、安全措施以及危险废物产生单位名称、地址、联系人及电话。

②危险废物储存场所的要求

危险废物堆放场应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规定：

a、危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

b、应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

c、作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

d、贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

e、贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

f、贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

g、贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

③危险废物运输要求

危险废物的运输应采取危险废物转移“五联单”制度，保证运输安全，防止

非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。

“五联单”中第一联由废物产生者送交生态环境局，第二联由废物产生者保管，第三联由处置场工作人员送交生态环境局，第四联由处置场工作人员保存，第五联由废物运输者保存。

④管理要求

将项目内危险废物的产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，并建立危险废物管理台账，如实记录相关信息并及时依法向环保部门申报。

5.7.2.3 固体废物的危害分析

固体废物中有害物质通过土壤、水体和大气而进入环境中，对环境的影响程度取决于释放过程中污染物的转移量及其浓度。从项目产生的固体废物的种类及成份来看，若不妥当处置，将有可能对土壤、水体、环境空气质量造成影响。

(1) 固体废物对土壤环境的影响分析

从项目固体废物中主要有害成份来看，固体废物中有毒物质含量较高，若固体废物不考虑设置废物堆放处或者没有适当的防漏措施，其中的有害组分很容易经过风化、雨水淋溶、地表径流的侵蚀，产生高温和有毒液体渗入土壤，杀死土壤中微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，导致草木不生，对于耕地则造成大面积的减产。因此，项目的固体废物不能直接用于农业、一般的堆存或填埋，否则将给土壤带来一定的污染。

(2) 固体废物对水体环境的影响分析

固体废物一旦与水和地表径流相遇，固体废物中的有害成份就会渗漏出来，污染物中有害成份随浸出液体进入地面水体，使地面水体受到污染，随渗水进入土壤则污染地下水，可能对地面水体和地下水体造成二次污染。

(3) 固体废物对环境空气的影响分析

本项目产生的废水处理污泥，长期存放在环境空气中会因有机物质的分解或挥发而转移到空气中，会对环境空气造成一定的影响。

综上所述，本项目产生的固体废物，特别是危险废物，若处理不当，将对土壤、水体、环境空气质量造成二次污染，危害生态环境和人群健康，因此，必须

按照国家和地方的有关法律法规的规定,对扩建项目产生的危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

5.7.2.4 固体废物污染控制分析

(1) 一般固体废物污染控制分析

厂区内所有一般固体废物不得混入危险废物。

(2) 危险废物污染控制分析

项目所产生的危险废物主要包括:干式过滤器收集的粉尘、废过滤棉、含油或油漆废手套、废活性炭、废润滑油、废油漆桶,临时放置于危险废物贮存室内,交由有危废处理资质的单位处理。

(3) 生活垃圾污染控制分析

生活垃圾堆放点应经常进行清洗、消毒,统一收集后外运至垃圾场进行处置。

本项目固体废物采取上述防治措施后,各固体废物均能得到妥善处置,对周围环境不会造成影响。建设单位须按照有关规定对固体废物进行严格管理和安全处置。

5.7.2.5 小结

本项目产生的固体废物按照上述处置措施和管理的要求妥善处置后,不会对周围环境产生不良的影响。

5.8 生态环境影响分析与评价

5.8.1 施工期生态环境影响分析

本项目建设所产生的的陆域生态环境影响主要集中在施工期。在施工过程中,由于工程建设需要,将破坏辖区内原有植被,并对辖区内的动物栖息、生活产生影响,从而带来一定的生态影响。

(1) 对地表植被的影响

本项目厂区及外扩 200m 内无原始森林和濒危树种，主要植被为灌草丛植被等。施工过程中清除原有植被，施工作业产生的扬尘也将影响周边区域植物生长，细小的尘粒可能堵塞植物叶片的呼吸孔，或覆盖于叶片表面影响叶绿素对太阳光的吸收，从而影响作物正常的光合作用，最终导致植物生长不良，因此必须加强施工管理，采取定期洒水降尘，控制施工扬尘排放，同时随着本项目的建设，厂区范围的绿化工程也将同时开工建设，在厂区合理培植乔木、灌木、草坪相结合的绿化区，重新建立有序的陆地生态系统，不单可以抵消由于建设造成的生态功能的缺失，而且还有利于改善建设区域的生态环境，此外，项目占地范围清理的植物树种均为区域常见的种类，它们在评价范围内分布广、资源丰富，砍伐量相对较少，故对植物资源的影响只是一些数量上的减少，不会对它们的生存和繁衍造成威胁，也不会降低区域植物物种的多样性。

（2）对陆生动物的影响

本项目周边的陆生动物主要以蜻蜓、螳螂、蜜蜂等昆虫和少量的鸟类及鼠类等为主，未见其他大型兽类。施工期作业机械发出的噪声、产生的振动以及施工人员的活动会使建设地域及其附近的陆地动物暂时迁移到离建设地较远的地方，鸟类会暂时飞走。但项目周边的陆生动物物种多为适应人类的物种，随着项目建成，动物所具有的自身保护能力与单独活动习性，使其能主动回避本项目工程区，就近寻找新的栖息场所，且本项目扰动土地的区域外可提供相同栖息环境的区域较多，因此本项目的建设不会对周边陆生动物造成不利影响。

（3）对海洋生物的影响

对海洋生物的影响见章节 5.3。根据 5.3 章节分析，项目施工期对海洋生物影响不大。

5.8.2 运营期生态环境影响分析

5.8.2.1 陆生生态环境影响分析

从现场踏勘的情况来看，本项目厂址周围调查区域没有发现国家重点保护的野生动植物。项目建设过程中会破坏原有植被，这些植物种类将随着植被的砍伐

和场地平整过程而消失或数量减少。而那些受影响的生物种类在周边地区是极为常见的，且分布也较为散落，这些繁殖和散布力很强的生物种类的损失不会造成很大的生态影响。同时随着本项目的建设，厂区绿化工程也将同时开工建设，在污水处理厂区周围合理培植乔木、灌木 (应以赏花类为主)草坪相结合的绿化带，并形成较密的树林，重新建立起有序的陆地生态系统，不仅可以抵消因本项目建设造成的生态功能的缺失，而且有利于改善建设区域的生态环境。

因此本项目对陆地生物种类损失影响是轻微的，对生态环境的影响不会很大，只会对局部狭小地带的植被产生一些破坏，不会影响附近的生态系统结构和功能，附近的农业生态系统和城镇生态系统的主导地位没有动摇。在运营期将增加厂区绿化，其生态效应将可得到适当的补偿。

5.8.2.2 水生生态环境影响分析

本项目废水经处理后排入市政管网，同时项目不涉及填海行为，不会改变区域内海岸线形态和局部水下地形，因此不会对水生生态产生不良环境影响分析

5.8.2.3 海洋生态环境影响分析

营运期对海洋生态环境影响见 5.3 章节，根据 5.3 章节分析，项目港池、滑道及人行桥对海洋生态环境影响不大。

5.8.2.4 生态环境影响分析结论

本项目的建设将会对陆地生态系统造成一定的影响，运营期将增加厂区绿化，其生态效应将可得到适当的补偿。项目建设对区域原有的生态完整性基本不产生影响。

表 5.7-1 生态环境影响评价自查表

工作内容	完成情况	备注
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境；其他具有重要生态功能、对保护生态多样性具有重要意义的区域□；其他□

	影响方式	工程占用 ☐ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件 ☐ ；其他
	评价因子	物种 ☐ () 生境 ☐ () 生物群落 ☐ () 生态系统 ☐ () 生物多样性 ☐ () 生态敏感区 ☐ () 自然景观 ☐ () 自然遗迹 ☐ () 其他 ☐ ()
评价等级		一级 ☐ 二级 ☐ 三级 ☒
评价范围		陆域面积： (0.13) km ² ；水域面积： () km ²
生态现状调查 与评价	调查方法	资料收集 ☒ ；遥感调查 ☐ ；调查样方、样线 ☐ ；调查点位、断面；专家和公众咨询法 ☐ ；其他 ☐
	调查时间	春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季丰水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☐ ；沙漠化 ☐ ；石漠化 ☐ ；盐渍化 ☐ ；生物入侵；污染危害 ☐ ；其他 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☐ ；土地利用 ☐ ；生态系统 ☐ ；生物多样性 ☐ ；重要物质 ☐ ；生态敏感区 ☐ ；其他 ☐
生态影响预测 与评价	评价方法	定性 ☐ ；定性和定量 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☐ ；土地利用 ☐ ；生态系统 ☐ ；生物多样性 ☐ ；重要物质 ☐ ；生物入侵风险 ☐ ；其他 ☐
生态保护对策 措施	对策措施	避让 ☐ ；减缓 ☐ ；生态修复 ☐ ；生态补偿 ☐ ；科研 ☐ ；其他 ☐
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ；长期跟踪 ☐ ；常规 ☐ ；无 ☒
	环境管理	环境监理 ☐ ；环境影响后评价 ☐ ；其他 ☐
评价结论	生态影响	可行 ☒ ； 不可行 ☐

5.9 环境风险分析与评价

5.9.1 评价依据

5.9.1.1 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目环境风险物质为油漆和稀释剂等。本项目危险物质数量及分布情况详见表 5.9-1。

表 5.8-1 本项目危险物质数量及分布情况一览表

序号	名称	风险源	危险单元
1	油类物质	柴油等	仓库
2	乙炔瓶	乙炔	仓库
3	油漆类	油漆、固化剂	仓库

5.9.1.2 风险潜势初判和风险评价等级

本项目风险物质的总量与其临界值的比值 $Q=0.2288<1$ ，环境风险潜势为 I，环境风险评价等级确定为简单分析，详见 2.3.1.6 章节。

5.9.2 环境风险识别

1、主要危险物质识别及分布情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，本项目涉及的危险性物质主要有油漆和稀释剂、柴油。本项目危险物质主要分布在原料仓。

2、危险物质对环境的影响途径

本项目环境风险事故可能影响的途径为危险物质发生火灾、爆炸事故；危险物质泄漏事故。

表 5.8-2 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	原料仓	原料仓	油漆、柴油、乙炔瓶	泄漏、火灾、爆炸	大气、地表水	见表 2.4-1

5.9.3 环境风险分析

5.9.3.1 风险事故类型

风险事故类型分为泄露事故、火灾、爆炸事故。

(1) 泄漏事故

项目涉及的危险物质，存在以下几种泄露的可能：

- ①运输途中可能发生货车相撞、意外翻车等交通事故，可能引起物料泄露、散落；
- ②物料包装物的自然破损或事故中的意外破损，可能造成物料外泄；
- ③盛装容器由于设备缺陷、破损而泄漏；
- ④由于失误操作而泄漏
- ⑤生产设备故障泄漏；
- ⑥易燃液体蒸汽受热超压而从安全附件泄漏；
- ⑦装卸过程因未能密闭操作而泄漏；
- ⑧作业人员违章作业或者麻痹大意导致泄漏。

危险物质泄漏事故与火灾爆炸等事故时紧密联系在一起的，如果泄漏后该泄漏物质被点燃，则引起火灾，若未被点燃，则不断泄露，使蒸气在空气中持续扩散，当扩散浓度达到爆炸极限，遇到明火点燃时，将发生蒸气云爆炸事故，当扩散浓度足够大时，将造成暴露人员中毒。因此，对危险物质泄露类事故应给予高度重视。

(2) 火灾事故

具备一定数量和浓度的可燃物、助燃物以及一定能量的点火源是火灾发生所必须同时具备的三个条件。

①可燃物和助燃物

本项目涉及易燃化学品，如脱模剂中的石脑油、二氯甲烷、乙炔等，只要这些物质发生泄漏，在遇到点火源的情况下则可以发生火灾事故。

②点火源

点火源主要有明火、电火花、摩擦或撞击火花、静电火花、雷电火花、化学反应热、高温表面等几种形式。

明火：现场使用火柴、打火机、吸烟、燃烧废物，会产生明火；设备维护。检修时电、气焊可产明火；电气线路着火等都是明火的来源。

电火花：配电箱、电机、照明等若选型不当，防爆等级不符合要求，接地措施缺陷，或发生故障、失误操作。机械碰撞等可以产生电气火花、电弧。

摩擦或撞击火花：生产及维修过程中的机械撞击、构件之间的摩擦等产生的火花。

静电火花：易燃液体在输送过程中因摩擦产生静电，若防静电措施不符合要求，会在设备、管道上集聚电荷，形成点位差而放电，产生静电火花；员工未穿戴防静电服上岗操作也可产生静电火花。

雷电火花：防雷设施不健全，接地电阻大，在雷雨天气中因雷击中厂房或设备，可产生雷电火花。

高温表面：未保温或保温不良的高温设备或管道也是点火源。

（3）爆炸事故

爆炸可分为三种类型，物理爆炸、化学爆炸、核爆炸；本项目可能存在的爆炸为物理爆炸和化学爆炸两种类型。

物理爆炸：物理爆炸是由物理变化引起的，爆炸前后物质的成分和性质均不变。如压力容器设计错误或者由于腐蚀、过热、长期超负荷等造成强度降低，在操作不当造成压力急剧升高，安全泄压装置又失灵时，可能引起物理爆炸。

化学爆炸：化学爆炸是由化学变化造成的。在爆炸过程中产生激烈的放热反应，产生高温高压和冲击波，从而引起强烈的破坏作用。如贮存区易燃液体蒸汽和空气形成爆炸性混合气体在爆炸极限范围内遇到足够能量点火源而发生燃烧爆炸。

（4）最大可信事故

最大可信事故时具有一定发生概率，其后果又是灾难性事故，根据使用危险品的相近行业的有关资料对引发风险事故概率的介绍，本项目主要风险事故概率见下表。

表 5.8-3 主要风险事故发生概率与事故发生频率

事故名称	发生概率（次/年）	发生概率	对策反应
发生事故或事故处理过程中产生物料泄露和污水	10^{-2}	可能发生	需要采取措施
设备破裂泄露事故	10^{-2}	偶尔发生	需要采取措施
雷击或火灾引起严重泄露事故	10^{-2}	偶尔发生	采取对策
设备等出现重大火灾、爆炸事故	$10^{-4}\sim 10^{-5}$	极少发生	关心和防范
重大自然灾害引起事故	$10^{-5}\sim 10^{-6}$	很难发生	注意关心

由上表可知,可确定设备出现重大火灾、爆炸事故是本项目的最大可信事故。

根据调查分析,本类企业造成事故风险的主要因素是人为因素,对危险物质管理不善,事故防范意识不强,以及操作人员的疏忽大意是风险事故出现的主要原因。因此,对员工安全防火意识培训、环保培训教育是本项目风险事故预防的重点。

(5) 火灾、爆炸事故次生污染物环境风险分析

在火灾过程中燃烧产物为 CO、CO₂ 等物质,当事故产生时,会引起厂内有害气体浓度增加,刺激工作人员呼吸道,严重时造成头晕、窒息,随事故时间拉长,废气扩散可以影响到办公区、生活区,甚至厂区以外的环境,在没有良好通风情况下对工作人员会有较大影响。火灾、爆炸事故是在外界热源的助燃条件下发生的,但在热源去除后燃烧会终止。

(6) 泄露事故次生污染物环境风险分析

本项目环境风险物质在贮存、使用过程中由于人为操作不当等原因可能导致泄漏,泄漏途径为空气扩散、地面漫流和渗入土壤环境。

通过空气扩散的污染物为有机废气,以 VOCs 表征,由于原辅料大都有气味,当发生泄漏时可以及时发现,避免事故的进一步扩大。本项目应配备应急物资,在发生泄漏时可以及时处理,防止流出厂区范围。本项目车间、仓储用房、杂物存放区等均按照防渗要求,做好重点防渗,事故泄漏通过渗入土壤环境的可能性非常低。

5.9.4 环境风险防范措施及应急要求

从风险源、环境影响途径、环境敏感目标等方面分析应采取的风险防范措施和应急措施。

5.9.4.1 泄露及火灾爆炸事故风险防范措施

油漆和稀释剂储存于阴凉、通风库房，防止日光暴晒。远离火种、热源。仓库温度不宜超过 35℃，保持容器密封。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。油漆仓库地面采用防火涂层，达到防静电、防尘、防腐、防渗作用。刷漆房区域有接地、通风措施，设置监测报警。油漆仓库、刷漆房周围设置环行消防通道。

5.9.4.2 事故应急措施

1、泄露事故应急处理措施

根据油漆及稀释剂的《MSDS 化学品安全技术说明书》，油漆和稀释剂泄漏应急处理：切断火源，迅速撤离泄漏污染区人员至安全地带，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服装。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：尽可能将溢漏液收集到密闭的容器内，用沙土、活性炭或其他惰性材料吸收残液，也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用泡沫覆盖，降低蒸汽危害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员。用防爆泵转移至槽车或专用收集容器内，回收或运送至废物处理处处理。

2、火灾爆炸事故应急处理措施

(1) 一旦发生火灾或者爆炸事故，应马上发出火灾警报，迅速疏散非应急人员；启动联锁系统切断关联设备；停止厂区的全部生产活动，关闭所有管线。

(2) 向应急中心汇报事情的事态，初步预测可能对人员、管线和设备等造成的危害并立即向雷州市消防、公安等单位报告；调整应急人员及装备，组成火

灾事故应急救援队，在现场指挥人员的指挥下，及时开展灭火行动。

(3) 针对火灾现场的人员和管线设备等，采取保护性措施，如自动开启灭火系统，对其他未爆炸的储存容器喷洒冷却水，降低火焰辐射强度，减轻人员伤亡和避免火灾蔓延。

(4) 进行火情侦察、火灾扑救，火场疏散人员应有针对性地采取个体防护措施，如佩戴防护面具和空气呼吸器，穿戴专用防护服等。

(5) 应迅速查明燃烧范围、燃烧物品及其周围物品的品名和主要危险特性、火势蔓延的主要途径。

(6) 对有可能发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退。（撤退信号应格外醒目，能使现场所有人员都看到或听到，并应经常演练）。

5.9.5 小结

本项目环境风险潜势为 I，环境风险事故影响较小，评价提出了一系列风险防范措施，并要求企业制定相应的应急预案。只要企业在加强职工安全教育和培训之后，在做好各项风险防范措施、应急预案和应急处置措施的情况下，项目环境风险事故对周围环境的影响在较小。项目环境风险属可接受水平。

表 5.8-4 建设项目环境风险简要分析内容表

建设项目名称	湛江市港湾实业有限公司雷州市船舶制造和维修项目
建设地点	雷州市企水镇排港码头
地理坐标	东经 109°45'38"，北纬 20°46'29"
主要危险物质及分布	油漆、稀释剂和柴油分布在原料仓
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	危险物质火灾、爆炸事故； 危险物质泄露事故；
风险防范措施要求	火灾、爆炸事故：原辅料贮存、使用的安全管理，原辅料入库、使用等均进行台账登记，落实责任到个人； 严禁火源进入仓库及生产车间，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等，维修用火控制，对设备维修检查，需进行维修焊接，应经安全部门确认、准许，并有记录在案。

	防渗措施：本项目车间、仓储用房、杂物存放区按照防渗要求，做好重点防渗，防止环境风险物质泄漏的影响。 敏感目标风险防范措施：发生环境事故后及时通知周边居民及当地生态环境主管部门，及时采取措施，防止事故的进一步扩大。 编制环境风险应急预案，并报生态环境部门备案。
填表说明（列出项目相关信息及评价要求）	该项目环境风险潜势为 I，风险评价等级为简要分析。

表 5.8-5 环境风险影响评价自查表

工作内容		完成情况									
风险调查	危险物质	名称	柴油	乙炔	油漆类	/	/	/	/	/	/
		存在总量/t	2	1	6.4	/	/	/	/	/	/
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 540 人					5km 范围内人口数/人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）					/人			
		地表水	地表水功能敏感性			F1□		F2□		F3□	
			环境敏感目标分析			S1□		S2□		S3□	
		地下水	地下水功能敏感性			G1□		G2□		G3□	
			包气带防污性能			D1□		D2□		D3□	
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 ☒			1≤Q<10□		10≤Q<100□		Q≥100□	
		M 值	M1□			M2□		M3□		M4□	
P 值		P1□			P2□		P3□		P4□		
环境敏感程度	大气	E1□			E2□		E3□				
	地表水	E1□			E2□		E3□				
	地下水	E1□			E2□		E3□				
环境风险潜势	IV ⁺ □		IV□		III□		II□		I ☒		
评价等级	一级□				二级□		三级□		简单分析 ☒		
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒				易燃易爆 ☒					
	环境风险类型	泄漏 ☒				火灾、爆炸印发伴生/次生污染物 排放 ☒					
	影响途径	大气 ☒			地表水 ☒			地下水 ☒			
事故情形分析	源强设定方法				计算法□		经验估算法□		其他估算法□		

工作内容		完成情况			
风 险 预 测 与 评 价	大 气	预测模型	SLAB□	AFTOX□	其他□
		预测结果		大气毒性终点浓度-1 最大影响范围/m	
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围/m	
	地表水	最近环境敏感目标/, 到达时间/h			
	地下水	下游厂区边界到达时间/d			
		最近环境敏感目标/, 到达时间/d			
重点风险防范措施		火灾、爆炸事故：原辅料贮存、使用的安全管理，原辅料入库、使用等均进行台账登记，落实责任到个人； 严禁火源进入仓库及生产车间，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等，维修用火控制，对设备维修检查，需进行维修焊接，应经安全部门确认、准许，并有记录在案。 防渗措施：本项目车间、仓储用房、杂物存放区按照防渗要求，做好重点防渗，防止环境风险物质泄漏的影响。 敏感目标风险防范措施：发生环境事故后及时通知周边居民及当地生态环境主管部门，及时采取措施，防止事故的进一步扩大。 编制环境风险应急预案，并报生态环境部门备案。			
评价结论与建议		1、危险物质的总量与其临界量比值 $Q<1$ ，则本项目环境风险潜势为 I。 2、建设单位设立一套完整的管理规程、作业规章和应急计划，可最大限度地降低环境风险，环境风险处于可以接受的范围内。			
注：“□”为勾选项，“/”为填写项。					

5.10 碳排放环境影响分析

碳排放源主要包括能源活动排放、净调入的电力和热力排放、工业生产过程排放。本项目碳排放源主要为净调入的电力排放，本项目能源主要以电力为主，同时无购入使用热力（蒸汽、热水）生产活动产生的碳排放。因此，本次评价仅对净调入电力生产活动产生的碳排放进行预测。

企业购入的电力消费所对应的电力生产环节二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{\text{电}} = AD_{\text{电}} \times EF_{\text{电}}$$

式中： $E_{\text{电}}$ —购入的电力所对应的电力生产环节二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ $t\text{CO}_2$ ）；

$AD_{\text{电}}$ —核算和报告年度内的净外购电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{\text{电}}$ —区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时

(tCO₂/MWh)。

根据建设单位提供的资料,本项目用电量约为 40 万 kWh,折合标准煤 128tce (当量值)。根据《关于做好 2022 年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》(环办气候函[2022]111 号)全国电网排放因子为 0.5810tCO₂/MWh,则计得碳排放量为 232.4t/a。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 大气污染防治措施及其可行性分析

6.1.1 施工期大气污染防治措施及其可行性分析

6.1.1.1 施工期烟尘治理措施

为使施工过程的扬尘对周围环境空气的影响降低到最小程度,建设单位应根据《城市扬尘污染防治技术规范》(HJ/T 393-2007)、《转发国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》(粤府办〔2010〕40 号)、《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法(试行)》(粤办函〔2017〕708 号)、《广东省打赢蓝天保卫战 2018 年工作方案》(粤环〔2018〕23 号)、《湛江市市区防治扬尘污染管理暂行办法》, (湛府办〔2015〕28 号)的有关规定,采取积极有效措施见下表,减少扬尘对敏感点的影响。

表 6.1-1 施工扬尘管理内容

防尘规定	施工现场必须实行围蔽(围挡)管理,且围蔽(围挡)须达到以下要求: 1.在主干路段两侧的围墙(围挡)高度不低于 2.5 米。 2.在一般路段两侧的围墙(围挡)高度不低于 1.8 米。 3.围蔽(围挡)原则上不能占用市政道路。属于建筑工程的围蔽(围挡)方案由市住房城乡建设局审批
施工现场管理	1.主要通道(道路)、材料加工区、临时生活区等地面实行硬底化,裸露场地采取覆盖或绿化措施。 2.施工现场配备洒水装置,每天由专人对场地内的施工道路和作业场区进行清理、洒水防尘。 3.施工现场出入口设立扬尘污染防治内容监督牌,车辆进出口内侧配备和完善冲洗设备,坚持专人负责冲洗和监督管理,防止车辆所带粉尘颗粒污染市区道路。 4.市区主干道旁的工程项目,施工现场出入口必须安装监控设备。 5.工程项目竣工后,建设(施工)单位必须在 10 天内平整施工工地,清除积土、堆物。

	6.停工 30 天以上的施工工地，建设（施工）单位要向属地住房城乡建设部门报告，同时对工地裸露泥地进行临时绿化或铺装。 7.道路、管网等工程进行挖掘、装土、堆土、路面切割、破碎、清理等施工，建设（施工）单位必须采取有效抑尘措施，所产生的余泥、垃圾当天清除； 8.实施平整场地，建设（施工）单位必须采取洒水、冲洗车辆等措施或其它不易产生扬尘的施工方式。 9.禁止使用袋装水泥、自拌砂浆和自拌混凝土。
运输建筑垃圾或散体物料	1.运输车辆必须采取苫盖、密闭措施，所装载的货物必须低于车辆四周挡板的高度，不得沿途遗撒、倾倒、丢弃、泄漏建筑垃圾和散体物料。车身四周及轮胎必须冲洗干净。 2.建筑垃圾和散体物料运输车辆必须经市住房城乡建设局予以核准，办理建筑垃圾准运证。不得将建筑垃圾交给未经核准的单位或个人运输。 3.建筑垃圾运输车辆应当为全密闭环保节能自卸车。 4.露天堆场、临时弃土点、散货堆放区（码头）要划分料区和道路界限，散落的物料必须及时清除或清洗，保持道路整洁。出入口及场地内通道（道路）实行硬底化，在出入口处设置车辆清洗台及冲洗保洁配套设施，安排专人负责冲洗，车辆冲洗干净后方可驶出堆场。在人口集中地区和露天存放的砂石、灰土等物料必须覆盖，并采取防燃、防尘措施。

根据湛江市住房和城乡建设局发布的《关于进一步加强工地施工扬尘治理、建筑垃圾管理和非道路移动机械监管的通知》，施工现场渣土运输车辆实行“一不准进，三不准出”管理（即“无证车辆不准进”和“未冲洗干净车辆不准出、不密闭车辆不准出、超装车辆不准出”）。此外，项目施工现场扬尘治理需执行 6 个 100%（即施工现场 100%围蔽、工地砂土 100%覆盖、工地路面 100%硬地化、拆除工程 100%洒水压尘、出工地车辆 100%冲净车轮车身、暂不开发的场地 100%绿化）的相关措施如下：

（1）施工现场 100%围蔽

施工现场连续设置硬质围挡，工地围挡高度不低于 2.5m，做到坚固、平稳、整洁、美观。外立面用安全网实现全封闭围护。

（2）工地砂土 100%覆盖

临时堆场及施工现场中易产生扬尘的建筑材料、渣土采取洒水、密闭搬运、存储或采用防尘毡布苫盖等防尘措施。禁止无牌无证车辆进入施工现场。

（3）出工地车辆 100%冲净车轮车身

施工现场出入口处设置自动车辆冲洗装置和沉淀池，运输车辆底盘和车轮冲

洗干净后方可驶离施工现场。

(4) 工地路面 100%硬化

主要通道、进出道路、材料加工区及堆场地面进行硬化处理。

(5) 拆除工程 100%洒水压尘

施工现场设专人负责卫生保洁，每天上午、下午各进行二次洒水降尘，遇到干旱和大风天气时，增加洒水降尘次数，确保无浮土扬尘。开挖、回填等土方作业时，要辅以洒水压尘等措施。工程竣工后，施工现场的临设、围挡、垃圾等必须及时清理完毕，清理时必须采取有效的降尘措施。

(6) 渣土车辆 100%密闭运输

施工现场内裸露的场地和集中堆放的土方采取覆盖、固化或绿化等防尘措施。易产生扬尘的物料要篷盖。

施工期采用上述降尘措施在实践中是行之有效的，且方法简单，经济合理。采取上述措施后，可确保项目施工期间场地边界扬尘浓度满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)无组织排放监控浓度限值(颗粒物浓度 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$)的要求，从技术上是可行的。

6.1.1.2 施工期其他废气治理措施

1、施工机械和运输车辆尾气

对燃柴油的大型运输车辆、船舶、推土机不得使用劣质燃料。对车辆的尾气排放进行监督管理，严格执行汽车排污监管办法，使尾气达标排放。

施工期采用洒水降尘的措施在实践中是行之有效的，且方法简单，经济合理。同时在施工区域四周设置围挡隔尘，成本低，在经济上可行。

2、施工装修废气

(1) 从根本上减少装修污染，要选用国家正规机构鉴定的绿色环保产品，不可使用劣质材料，从根本上预防装修过程室内污染。

(2) 在设计上贯彻环保设计理念，采用环保设计预评估等措施，合理搭配装饰材料，因为任何装饰材料都不能无限量使用，环保装饰材料也有一定的释放量，只是其释放量在国家规定的释放量之内，过量使用同样会造成室内空气的污

染。

(3) 在休息时间内，禁止使用高频噪声器械，避免给周围环境带来不良影响。

(4) 装修过程中要加强室内的通风，通风换气是减少室内空气污染的一种非常有效的方法，室内空气不流通，污染物不能有效地扩散，势必会造成更严重的污染。

(5) 装修过程产生的剩余的边角废料应及时的加以清理，严禁随处堆放。建设单位应从节约、环保角度出发，将其分类收集，并将其卖给回收单位回收再利用。项目在装修期间会产生大量的油漆空桶，此类固体废物属于严控废物，应交由有资质单位进行回收利用，不得外排。

(6) 加强施工队伍的管理，提升施工人员自身素质，做到施工有序、文明施工，将施工期间的环境污染降至最低。

总之，项目在施工期间对周围环境会产生一定的影响，应尽可能通过加强管理、文明施工的手段来减少项目施工建设对周围环境的影响，从其它工地的经验来看，只要做好上述建议措施，是可以把施工期间对周围环境的影响减少到较低的限度内，做到发展与保护环境的协调。

6.1.2 运营期大气污染防治措施及其可行性分析

6.1.2.1 大气污染防治措施

项目运营期产生的大气污染物主要是切割过程产生的粉尘、焊接工序产生的焊接烟尘、涂装过程中产生的漆雾和有机废气等，其中切割粉尘比重较大，自然沉降较快，影响范围主要集中在机械设备附近 5m 以内，即影响范围小，基本上全部集中于船台沉降，焊接烟尘经移动式布袋除尘器处理后以无组织形式排放，造船喷漆过程中产生的漆雾和有机废气经整体负压密闭收集后采用“旋流板喷淋装置+干式过滤+沸石固定床吸附浓缩+CO 催化氧化”处理，处理后废气经 20m 高排气筒（DA001）排放。同时，由于修船喷漆工序在船台进行，通过设置移动式工棚围蔽，对喷漆及晾干时产生的有机废气进行收集，收集的有机废气引至“旋

流板喷淋装置+干式过滤装置+二级活性炭吸附装置”，处理后废气经 20m 高排气筒（DA002）排放。

根据大气预测结果，经处理后 VOCs 有组织排放能够满足广东省地方标准《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，颗粒物、二甲苯有组织排放能够满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/T 27-2001）第二时段二级标准，臭气浓度有组织排放能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准限值，VOCs 厂界标准能够满足广东省《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机化合物排放标准》（DB44/816-2010）表 3 标准限值，颗粒物、二甲苯厂界标准能够满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/T 27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值，臭气浓度厂界标准值能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 新改扩建二级标准限值。

6.1.2.2 大气污染防治措施可行性

根据《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》(HJ 1124—2020)附录 C 表 C.2 可知，“移动式布袋除尘器”、“旋流板喷淋装置+干式过滤+沸石固定床吸附浓缩+CO 催化氧化”和“旋流板喷淋装置+干式过滤装置+二级活性炭吸附装置”工艺均为可行性技术。

表 6.1-2 船舶及相关装置制造排污单位废气污染防治推荐可行技术

生产单元	主要生产设施名称	大气污染物	推荐可行技术
预处理	抛丸室、喷砂室、清理室	颗粒物	袋式除尘、湿式除尘
	酸洗槽	氯化氢、硫酸雾、氮氧化物	碱液吸收
下料	各种切割设备	颗粒物	袋式除尘、静电除尘
	破碎机、配料机	颗粒物	袋式除尘
机加	干式机械加工设备	颗粒物	袋式除尘、静电除尘
	湿式机械加工设备	挥发性有机物、油雾	机械过滤、静电过滤
焊接	弧焊机、气焊机、钎焊机、激光焊机、等离子焊机等	颗粒物	袋式除尘
锻造	清理滚筒	颗粒物	袋式除尘、静电除尘
非金属材料加工	糊制成形设施、模压机、拉挤机	挥发性有机物	活性炭吸附
热处理	淬火油槽	挥发性有机物、油雾	机械过滤、静电过滤
	盐浴槽	氮氧化物、氯化氢、氟化物	碱液吸收
	渗碳槽、渗氮槽、渗硫槽等	氯化氢	碱液吸收+氧化
		氨	水吸收
		氯化氢、硫酸雾	碱液吸收
粘接	粘接泵	挥发性有机物	活性炭吸附、吸附/浓缩+热力燃烧/催化氧化
	固化间（设备）	挥发性有机物	活性炭吸附
涂装	涂胶间（室）	挥发性有机物	活性炭吸附
	粉末喷涂室	颗粒物	袋式除尘
	浸涂设备	苯、甲苯、二甲苯、挥发性有机物	活性炭吸附、吸附/浓缩+热力燃烧/催化氧化装置
	喷漆室（段）	颗粒物	文丘里/水旋/水帘、石灰粉吸附、纸盒过滤、化学纤维过滤
		苯、甲苯、二甲苯、挥发性有机物	吸附/浓缩+热力燃烧/催化氧化等、热力焚烧/催化焚烧
	船坞、码头、平台涂装作业区	颗粒物（漆雾）、苯、甲苯、二甲苯、挥发性有机物	过滤+吸附
	烘干室（段）、闪干室（段）、晾干室（段）	苯、甲苯、二甲苯、挥发性有机物	热力焚烧/催化氧化、吸附/浓缩+热力焚烧/催化氧化
	点补	挥发性有机物	活性炭吸附
	调漆	挥发性有机物	活性炭吸附
	腻子打磨室、漆面打磨间（段）	颗粒物	袋式除尘
工业炉窑	燃油、燃气、燃煤热处理炉	颗粒物	袋式除尘
	燃油、燃气、燃煤加热炉		
	燃油、燃气烘干室加热装置	二氧化硫	燃用低硫燃料、干法/半干法/湿法脱硫
	其他		
公用	废水生化处理设施、废水生化处理污泥压滤间	恶臭（氨、硫化氢等）	碱液吸收、生物降解

旋流板喷淋装置+干式过滤+沸石固定床吸附浓缩+CO 催化氧化：首先通过前处理去除废气中的颗粒物和易干扰物质，然后利用沸石吸附剂将大风量、低浓度的有机废气吸附浓缩成小风量、高浓度的气体，最后通过催化氧化技术将有机物彻底分解为无害的 CO₂和 H₂O，实现达标排放。

各单元工艺详细说明

1. 旋流板喷淋塔

功能定位： 初级净化与降温。

工作原理：废气由塔底切向进入塔内，在旋流板的作用下产生旋转上升的气流。喷淋液从上部喷向旋流板，被旋转气流打散成细小的液滴，形成极大的传质表面积。旋转的离心力使气液剧烈混合、碰撞，废气中的水溶性污染物（如 HCl、

NH₃、部分醇类、酸碱性气体）、部分粉尘被洗涤液吸收捕获。净化后的气体继续上升，经过除雾层去除携带的水滴后进入下一环节。

特点：气液接触效率高，处理风量大。具有一定的除尘、降温、吸收可溶性气体的能力。结构简单，压降相对较低。

2. 干式过滤箱

功能定位：精细预处理，保护后续沸石吸附剂。

工作原理：经过喷淋塔降温除尘后的气体进入装有多种规格过滤器的箱体。通常采用初效过滤器（如 G4）+ 中效过滤器（如 F7/F8）的组合。初效过滤器主要拦截较大的颗粒物、柳絮等；中效过滤器则可捕集更细微的粉尘、烟尘、水汽凝结形成的雾滴等。

特点：至关重要的一步，能有效防止沸石吸附剂微孔被堵塞或污染，从而保证其吸附效率和使用寿命。过滤器需要定期更换或清理，维护成本较低。

3. 沸石固定床吸附浓缩（又称沸石转轮浓缩系统的替代或早期形式）

功能定位：核心浓缩单元，将大风量、低浓度废气变为小风量、高浓度气体。

工作原理：

吸附过程：经过前处理的洁净废气进入一个或多个装满疏水性沸石的固定吸附床。沸石具有规则的孔道结构和高比表面积，对有机分子（VOCs）有极强的选择性吸附能力。废气中的 VOCs 被沸石捕获，净化后的达标气体通过烟囱直接排放。

脱附过程：

当其中一个吸附床接近饱和时，系统自动切换到另一个备用的吸附床继续工作。对饱和的吸附床，使用约 180~220℃ 的热空气（来自 CO 催化氧化炉的热回收系统）反向吹扫床层。高温使吸附在沸石上的 VOCs 脱附出来，形成一股小风量、高浓度（通常是进口浓度的 10-20 倍以上）的脱附废气。

特点：实现大风量到小风量的转换，极大地降低了后续催化氧化装置的投资和运行能耗。沸石具有高疏水性，在湿度较高的废气环境中仍能保持较好的吸附性能。固定床系统需要至少两个床体交替进行吸附和脱附，阀门切换频繁。

（现代系统多采用沸石转轮，它将吸附、脱附、冷却区域集成在一个连续旋转的装置中，运行更平稳，但固定床原理相通。）

4. CO 催化氧化（催化燃烧）

功能定位： 最终销毁单元，将有机物彻底氧化分解。

工作原理：来自沸石床的高浓度脱附废气首先进入换热器，与催化氧化后产生的高温净化气进行热交换，预热至起燃温度（通常 250~350℃）。预热后的废气进入催化氧化室，均匀通过催化剂床层（通常为贵金属 Pt、Pd 负载在蜂窝陶瓷上）。在催化剂的作用下，VOCs 与氧气在较低的温度下（远低于直接热力燃烧的 800℃）发生无焰氧化反应，生成 CO₂ 和 H₂O，并释放大量热量。反应后的高温净化气（通常 350~500℃）先流经换热器预热进气，回收大部分热量，多余的热量可用于沸石脱附或作为工厂其他热源。最后，降温后的洁净气体通过烟囱排放。

特点：反应温度低，能耗远低于直接燃烧。净化效率高（通常>98%），无二次污染（如二噁英、NO_x 生成量少）。系统自带热回收，运行成本低，在有机物浓度达到一定值后可实现“自热运行”。

旋流板喷淋装置+干式过滤+沸石固定床吸附浓缩+CO 催化氧化工艺流程图如下：

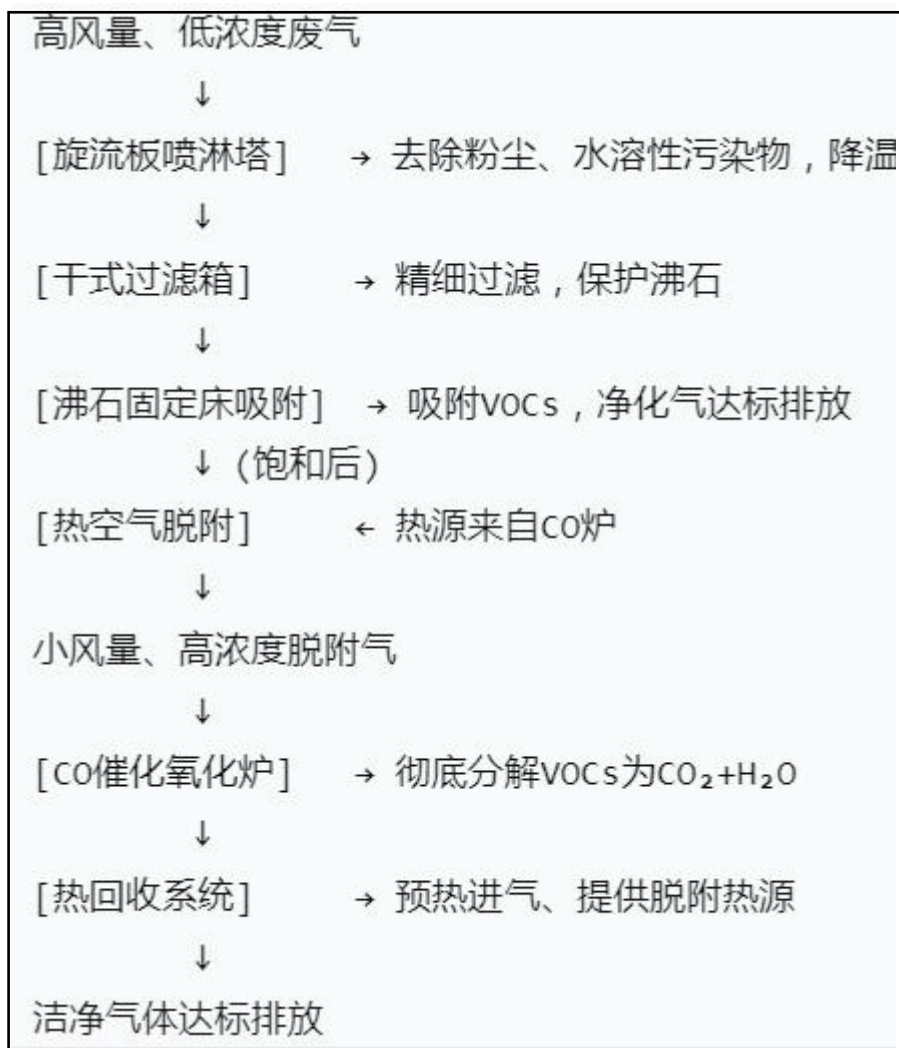


图 6.1.2-1 废气处理工艺流程图

查阅网络上资料，在造船行业的 VOCs 治理中，“旋流板喷淋装置+干式过滤+沸石固定床吸附浓缩+ CO 催化氧化”组合工艺的实际应用案例。该工艺核心是应对造船涂装车间大风量、低浓度的废气，通过吸附浓缩+催化燃烧的方式，实现高效节能的净化。

上海东上海东洋和光净化材料有限公司公布的资料：

项目背景：此项目为上海某造船责任有限公司的大型工程，坐落于上海黄浦，废气成分主要为硅酸乙酯、乙醇、异丙醇等等，风量 866000 Nm³/h。

治理工艺：沸石固定床+ CO

浓缩倍率：25 倍

设计方案：本项目采用固定式吸附浓缩装置+催化燃烧法（CO）的工艺。

VOCs 废气经过预处理，进入固定式吸附浓缩装置的吸附区，经过充分吸附后的废气达标排放；脱附气通过热交换器加热至 260℃，通入固定床进行脱附；脱附后的废气进入催化燃烧装置，氧化为无害化气体 CO₂ 和 H₂O 排入大气。

验收标准：经检测，VOCs 排放浓度 24.8 mg/ Nm³，净化效率为 98.46%，低于上海市《船舶工业大气污染物排放标准》（DB31-934-2015）中的排放标准。

上海市船舶与海洋工程学会公布资料：沪东重机有限公司等采取"大颗粒漆雾过滤+高负荷缓冲+沸石分子筛吸附浓缩+催化燃烧"一体化技术。该工艺亮点：采用新型沸石分子筛吸附浓缩材料的固定床，具有安全性高、吸脱附效率高、体积变化灵活等特点；并利用催化燃烧余热用于脱附，实现余热充分利用。该技术已在江南长兴、华润大东、黄埔文冲等船厂应用，金额达 6000 多万元。

南通中远海运川崎在治理 VOCs 时工艺选择：采用了三级预过滤+沸石转轮浓缩+催化式燃烧工艺。这里用的是沸石转轮而非固定床，但其核心的“吸附浓缩+催化燃烧”思路一致，创新优化：针对 VOCs 浓度波动大的情况，创新使用了颗粒沸石转轮，相比传统蜂窝转轮抗浓度波动能力强，在涂装作业时只吸附不脱附，最后集中脱附，有效降低能耗。

综上所述，"旋流板喷淋装置+干式过滤+沸石固定床吸附浓缩+CO 催化氧化"这一组合工艺，通过多级预处理确保后续核心单元稳定运行，再通过沸石固定床实现废气的高效浓缩，最终由催化氧化实现 VOCs 的彻底净化，并在造船等涂装行业已有成功的实践，证明其能够有效解决大风量、低浓度 VOCs 的治理难题，兼顾了环境效益和运行的经济性，该工艺在用于处理本项目产生的有机废气可行。

6.2 水污染防治措施及其可行性分析

6.2.1 施工期水污染防治措施及其可行性分析

工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工现场管理规定》（建设部令第 15 号），对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、环境或淹没市政设施。项目施工期具体污染防治措施如下：

- （1）必须使用商品混凝土，且不在现场搅拌，以减轻污染。

(2) 施工过程应加强对机械设备的检修，以防止设备漏油现象的发生；施工机械设备的维修应在专业厂家进行，防止施工现场地表油类污染，以减小初期雨水的油类污染物负荷。

(3) 采取洒水抑尘和及时清扫等措施，减少地面降尘，以减小降水前地表积累污染负荷。

(4) 施工机械和运输车辆冲洗过程中产生的含油废水需收集并沉淀池处理后回用，禁止直接排入环境。

(5) 建设方应在施工现场构筑相应的集水沉沙池和排水沟，以收集地表径流和施工过程产生的泥浆水等，废水经过沉沙、除渣等预处理后，上清液回用作施工区内的料场道路洒水抑尘、混凝土养护用水利用，不外排。

(6) 加强施工管理，实施工地节约用水，减少项目施工污水的排放量。

(7) 本项目施工工艺简单，施工条件成熟，作业前应结合项目周边及项目自身施工进度合理安排施工整体进度计划，在施工计划方面，尽量将工期安排在旱季。

(8) 施工场地所需砂石料等散料规范堆放，物料堆放场地周边设置临时排水设施，防止砂石散料随水入河，对周边水体水质造成影响。

(9) 船舶产生的含油污水拟经船上收集装置收集上岸后交由相关资质单位进行处理，不得直接向海域排放。

(10) 施工船舶上设置有生活污水收集装置，船舶施工人员的生活污水收集至生活污水收集装置内，定期交有能力的单位进行处理，不得排放入海域当中。

施工期采取的上述措施，可以有效防治项目对水环境的影响，故本评价在施工期采取的措施经济技术上都可行。

6.2.2 运营期水污染防治措施及其可行性分析

6.2.2.1 废水处理方式及排放去向

本项目运营期间产生的废水主要有生活污水、除锈废水、冲洗废水。生活污水经过化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二

时段三级标准和企水镇污水处理厂设计进水水质标准较严值，通过市政管网排入企水镇污水处理厂集中处理，最终经灌溉渠排入企水港。除锈废水和冲洗废水经过自建污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）“表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值”“冲厕、车辆冲洗”和“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”较严值标准后回用于厂区道路浇洒用水，不外排。

6.2.2.2 生产废水治理措施技术可行性分析

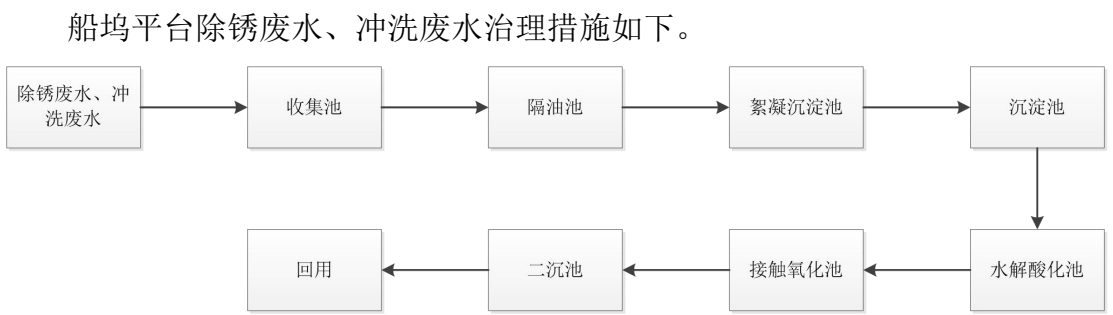


图 6.2-1 项目污水处理装置工艺流程图

船坞平台除锈废水、冲洗废水均通过船坞四周设置的围挡拦截后收集至船坞上的收集池，进行水质、水量的调节，之后进行隔油处理，去除废水中石油类污染物；然后再流入絮凝反应池分别加入 PAC、PAM，加快絮凝物的形成；然后流入沉淀池，进行固液分离。然后在水解酸化池进行厌氧处理，将大分子有机物转化为小分子有机物，不溶性的有机物转化成可溶性有机物，提高污水的可生化性，同时去除一部分有机污染物；出水进入接触氧化池进行好氧生化处理，进一步把有机物分解成无机物；泥水混合液流入二沉池进行泥水分离，上清液回用于厂区道路浇洒用水。

参照《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）和《污染源源强核算技术指南 汽车制造》（HJ107-2020）中“表 F.2 废水污染治理技术及去除效率一览表”，本项目各级污水处理工艺的处理效率如下：

表 6.2-1 本项目各级污水处理工艺的处理效率

/		COD _{Cr}	SS	石油类
隔油+絮凝+沉淀	进水浓度（mg/L）	485.68	385.68	69.97

	净化效率 (%)	30	65	70
	处理后出水浓度 (mg/L)	339.98	134.99	20.99
水解酸化+接触氧化+沉淀	进水浓度 (mg/L)	339.98	134.99	20.99
	净化效率 (%)	80	65	70
	处理后出水浓度 (mg/L)	68	47.25	6.3

由上表可得，本项目生产废水经物化、生化处理后出水可满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）“表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值”“冲厕、车辆冲洗”和“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”较严值标准。综上分析可得，本项目生产废水水质较为简单，主要污染物为 COD_{Cr}、SS、石油类等，污染物浓度均不高；絮凝、沉淀、生化工艺对此类废水有较好的去除率，且絮凝、沉淀和生化工艺均为较成熟、普遍运用的技术或设备。类比同类型处理工艺流程，该工艺处理效率高、运行稳定、处理成本较低、易于维护。

技术可行性：隔油、絮凝、沉淀、生化工艺属《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020）中附表 C.5 废水污染防治推荐可行技术；故本项目生产废水及生活污水采用的废水处理设施技术上是可行的。

经济合理性：本项目预计废水处理设施投资约 15 万元，占项目投资总额（5000 万元）的 0.3%，在建设单位可承受范围内，本项目污水处理站的运行管理从经济上是可行的。

达标排放可靠性：项目除锈废水和冲洗废水经自建污水处理设施处理可以达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）“表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值”“冲厕、车辆冲洗”和“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”较严值标准后回用于厂区道路浇洒用水，不外排，不会对周边地表水产生明显影响。

6.2.2.3 生活污水依托企水镇污水处理厂处理的可行性分析

企水镇污水处理厂位于雷州市企水镇镇区南侧，污水处理厂地块中心位置地理坐标 E109.762430°、N20.755010°，设计污水处理规模为 4000m³/d，处理工

艺采用“预处理+传统 AA/O +絮凝沉淀池+滤布滤池+紫外线消毒”，主要收集企水镇生活污水，尾水经灌溉渠排入企水港。尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 及其修改单中一级标准的 A 标准及广东省地方标准《水污染排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准的较严值。设计进水水质如下。

表 6.2-2 企水镇污水处理厂设计进水水质标准 单位：mg/L，pH 无量纲

水质指标	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
设计进水指标值	6~9	≤250	≤120	≤150	≤30	≤40	≤3.0

根据调查，企水镇污水处理厂 2023 年 12 月平均日处理水量为 518t/d，本项目生活污水产生量为 2592t/a(8.64t/d)，排放浓度满足企水镇污水处理厂的设计进水水质标准，排水量仅占企水镇污水处理厂剩余处理能力的 0.248%，因此本项目生活污水排入企水镇污水处理厂处理是可行的。

6.3 噪声防治措施及其可行性分析

6.3.1 施工期噪声防治措施及其可行性分析

为减小施工噪声对周围环境的影响，建设单位和工程施工单位应该从以下几方面着手，采取适当的实施措施来减轻其噪声的影响。

①合理安排施工时间，制定施工计划。尽可能避免大量高噪声设备同时施工，施工时间尽量安排在日间，禁止中午和夜间施工。

②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，以避免局部声级过高。高噪声作业区应远离声环境敏感区，并对设备定期保养，严格操作规范。

③降低设备声级：选用低噪声设备和工艺，选低噪型运载车在行驶过程中的噪声声级比同类水平其它车辆降低 10~15dB(A)，不同型号挖土机、搅拌机噪声声级可相差 5dB(A)。同时要加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振机座，降低噪声。

④减少施工交通噪声：限制大型载重车的车速，进入居民区时应限速，对运

输车辆定期维修、养护，减少或杜绝鸣笛，合理安排运输路线。

施工期采用调整施工时间，避开居民休息时间，并将施工机械合理布置等，这些措施合理有效，是切实可行的。

6.3.2 运营期噪声防治措施及其可行性分析

根据企业的生产作业程序及设备使用情况，拟采取的措施主要有：

1、合理布置，将剪板机、折弯机、焊机、等离子切割机、风机等高噪声设备布置在室内，并对这些高噪声设备安装减震装置或消声器，减少生产噪声对厂界及周围环境的影响。

2、设备选型时，应尽量选取低噪声设备。

3、加强对生产设备的日常维护和保养，保证设备在正常工作状态运行，以减少机械设备运转不正常产生的噪声对周围环境的影响。

4、加强厂内绿化，在厂界四周设置绿化带、围墙以起到隔声、降噪的作用。

5、合理布置高噪声设备，尽量远离周边居民点布置。

在采取上述相关噪声治理措施后，加上周边植被、陆地面、空气等的吸收、衰减后，生产作业噪声对周边区域的声环境影响较小。

建设项目噪声治理措施，在技术上，消声、隔声、减振等措施对绝大多数固定声源，都是行之有效的。项目噪声治理措施实施后，将有效地控制项目噪声源对区域声环境的影响。另外，由于噪声控制措施的特性，噪声治理措施运行费用很低，且噪声控制设备和材料使用寿命较长，因此噪声治理设备能在较长的时期内保持稳定的技术性能。综上所述，噪声控制措施使用寿命较长，技术性能稳定，运行费用低，符合技术可行性和经济合理性的原则。

对各类噪声源采取上述噪声防治措施后，可降低噪声源强 10~30dB(A)，经预测，项目厂界四周噪声值均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类及 4 类排放标准要求，敏感度噪声值均可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)的二级标准，因此，本项目拟采取的噪声污染防治措施是可行的。

6.4 固体废物防治措施及其可行性分析

6.4.1 施工期固体废物防治措施及其可行性分析

施工期固体废弃物有两类，一类是建筑垃圾，二是施工人员的生活垃圾，主要处理措施包括：

（1）对于可以收回的（如废钢、铁等），应集中收集送到回收站；不能回收利用的，不得随意堆放，应按关规定报地方建设主管部门，将建筑废弃物堆放至指定地点；不允许将建筑垃圾混入生活垃圾。

（2）施工人员生活垃圾收集后交环卫部门统一清运。

（3）废机油、废润滑油必须严格执行危险废物管理规定，由专人、专用容器进行收集，并定期交送有资质的专业部门处置。

（4）疏浚物拟堆积于“谢明江”的场地区域（附件 11），堆积场地位于本项目陆域厂区北侧场地，场地面积约 17500m²，与本项目用海范围相距约 260m，项目后续应将堆积的疏浚物交由县级以上人民政府或自然资源部门处置，并通过公共资源交易平台公开销售，销售收益纳入地方财政管理。临时堆放区采取挡土墙、临时排水沟、沉沙沉、彩条布遮盖等措施防止雨水冲刷，进入海洋。

施工期固废能回收的进行回收，用于外卖（如土方、木料、钢材等），施工人员的生活垃圾可集中收集后由环卫部门统一处置，方法可行。

6.4.2 运营期固体废物防治措施及其可行性分析

6.4.2.1 生活垃圾处置措施

本项目产生的生活垃圾量较少，主要是废纸、瓜果皮核、饮料包装瓶、包装纸等，其全部集中收集后外运至垃圾场。每天及时对垃圾临时收集点的生活垃圾进行清运；并对临时收集点进行定期消毒、杀虫、除臭，以免散发恶臭，孽生蚊蝇。

6.4.2.2 一般工业固体废物处置措施

建造船舶和修船过程产生的锈渣、切割产生的废渣和边角料、焊接过程焊渣、除尘设施收集的粉尘属于一般工业固废，统一收集后外售给废旧回收公司。项目设置 1 个 50 m²的一般固废暂存间。

6.4.2.3 危险废物处置措施

干式过滤器收集的粉尘、废过滤棉、含油或油漆废手套、废活性炭、废润滑油、废油漆桶、污泥、喷淋废液属于危险废物，需委托有危废处置资质的单位处理。项目设置 1 个 20 m²的危废暂存间。

6.4.2.3.1 危险废物转移和运输要求

考虑到危险废物对环境和人体健康有着较大影响，对危险废物的转移和运输提出如下方案要求：

（1）危险废物的收集包装

- 1) 有符合包装要求的包装容器、收集人员的个人防护设备。
- 2) 危险废物的收集容器应在醒目位置贴有危险废物标签，在收集场所醒目的地方设置危险废物警告标识。
- 3) 危险废物标签应标明以下信息：主要化学成分或危险废物名称、数量、物理形态、危险类别、安全措施以及危险废物产生单位名称、地址、联系人及电话。

（2）危险废物的暂存要求

厂内危险废物临时堆放场应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求：

- a、危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

b、应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

c、作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

d、贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

e、贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

f、贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

g、贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

（3）危险废物运输要求

危险废物的运输应采取危险废物转移“五联单”制度，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。

“五联单”中第一联由废物产生者送交生态环境局，第二联由废物产生者保管，第三联由处置场工作人员送交生态环境局，第四联由处置场工作人员保存，第五联由废物运输者保存。

（4）危险废物处置情况

各类危险废物在厂内暂时贮存时应该分类存放，存放场所应该有相应的防风、防渗漏、防流失措施，并设置明显的危险废物存储标志牌。危险废物通过专门的运输车辆送至处理场所。不应露天堆砌，避免雨水冲刷引起渗漏液造成二次污染，场地底部采用高密度聚乙烯做防渗材料，渗透系数小于 10^{-13}cm/s ，以避免渗漏液污染地下水。

6.4.3 小结

在所有固废都得到妥善处置和管理的条件下，本项目固体废物对厂址区域的环境影响较小。

6.5 地下水污染防治措施及其可行性分析

6.5.1 施工期地下水污染防治措施及其可行性分析

本项目施工期在落实好各项大气、地表水、固体废物防治和生态保护措施后不会对地下水产生明显的影响，因此，本报告不针对施工期地下水防治措施进行进一步论述。

6.5.2 运营期地下水污染防治措施及其可行性分析

本项目由市政供水，不取用地下水作为新鲜水用水来源，项目对地下水水位和流场影响不大。建设项目的地下水污染防治措施应按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的主动与被动防渗相结合的防渗原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。在做好防止和减少“跑、冒、滴、漏”等源头防污措施的基础上，对厂区内各单元进行分区防渗处理，建设项目采取的地下水污染防治措施主要从如下几个方面进行。

6.5.2.1 源头控制措施

①严格施工，防止和降低工艺、管道、设备中污染物跑、冒、滴、漏；管线敷设尽量采用“可视化”原则，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染；

②加强生产管理，项目生产管理由专人负责，确保各种工艺设备、管道、阀门完好，废水不发生渗漏，杜绝事故发生；

③项目应根据国家现行相关规范加强环境管理，采取防止和降低污染物排放

的措施，避免跑、冒、滴、漏现象的发生；

④正常生产过程中应加强检查，加强对防渗工程的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换；

⑤对工艺、管道、设备及废水处理构筑物采取防渗措施，防止废水的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险降到最低限度；

⑥在厂界周围设置排洪沟，防止厂外雨水流入厂区造成物料外排；加强厂区地面、排污沟硬化；

⑦及时清理项目场地跑、冒、滴、漏的污染物，保持地面清洁。

6.5.2.2 分区控制措施

结合建设项目各生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料和产品的泄露量及其他污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，提出不同区域的地面防渗方案。根据项目各生产功能单元天然包气带防污性能、污染控制难易程度、污染物类型将其划分为重点防渗区、一般防渗区。本项目油漆存放处、危废暂存间、油漆盘液面保持装置区域为重点防渗区；生产区域、环保室为一般防渗区，其余区域为简单防渗区。

①重点污染防治区按《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中的重点防渗区防渗技术要求进行防渗，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；或参照 GB18598-2019 执行。此外，危险废物的堆放场地即危废暂存间的防渗技术还应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中 6.3.1 的要求，即“基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。”

②一般防渗区防渗数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

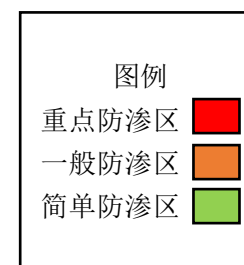
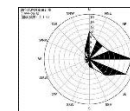
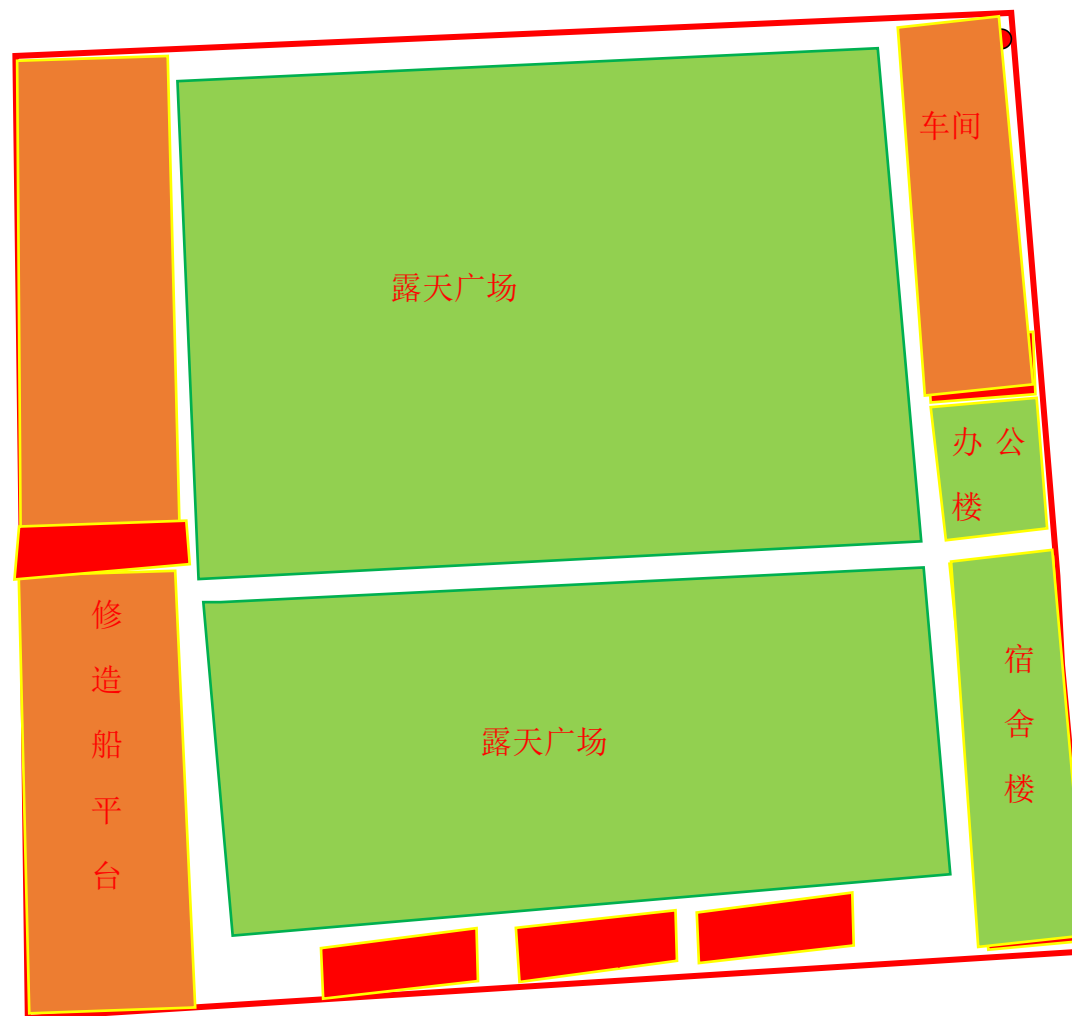


图 6.5-1 分区防渗图

6.5.2.3 地下水环境监测与管理

1、建立场地区区域地下水环境监控体系，包括建立地下水污染监控制度和环境管理体系，制定监测计划。

①定期巡检污染区，及时处理发现泄漏源及泄漏物。

②建议建设单位配备先进的检测仪器和设备，聘请相关专业监测人员，以便及时发现问题，及时采取措施。如无检测仪器设备以及相关专业监测人员，可委托有资质的监测单位对场地区地下水进行监测，以便及时发现问题，及时采取措施。

③建立地下水污染应急处理方案，发现污染问题后能得到有效处理。

④建立地下水污染监控、预警体系。

2、制定地下水环境跟踪监测与信息公开计划

企业制定地下水环境跟踪监测计划时，应落实跟踪监测报告编制的责任主体，明确地下水环境跟踪监测报告的内容，一般应包括：

①建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

②生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

信息公开计划应至少包括建设项目特征因子的地下水环境监测值。

6.6 土壤污染防治措施及其可行性分析

6.6.1 施工期土壤污染防治措施及其可行性分析

本项目施工期在落实好各项大气、地表水、固体废物防治和生态保护措施后不会对地下水产生明显的影响，因此，本报告不针对施工期地下水防治措施进行进一步论述。

6.6.2 运营期土壤污染防治措施及其可行性分析

项目原辅料储存均位于仓库内，无露天堆放设施，且相关池体、危废暂存间均按规范采用抗渗混凝土进行防渗，正常情况下废水不会下渗影响土壤环境。

项目大气污染物包括颗粒物、VOCs、二甲苯，不包含重金属等易累积和难降解的污染物，大气污染物经污染治理措施处理后排放，项目内地面硬底化处理，项目运行不会造成土壤环境污染，因此项目对土壤环境的影响可接受。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求，土壤污染防治措施主要包括源头控制措施、过程控制措施以及跟踪监测计划。

（1）源头控制措施

本项目土壤污染源头控制措施主要是减少项目废气、废水、固废等污染物的产生及排放量。本环评报告主要提出如下措施：

①企业应加强对废气治理措施的管理和维护，确保各污染物达标排放，有效减少废气污染物通过沉降或降水进入土壤的量。

②企业应采用先进的工艺技术，减少生产废水的产生量；若发生泄漏事故时，应马上将泄漏的污水收集，减少地面漫流量。

③企业应采用先进的工艺技术，减少固废的产生量，并提高固废的综合利用率，减少固废的堆存量。

（2）过程防控措施

项目针对土壤污染的途径提出相应的过程控制措施：

①要对废气处理设施进行定期检修，确保设备正常运行，杜绝事故工况发生；

②生产过程中需加强无组织扬尘和粉尘控制措施的落实和实施，减少物料周转，减少无组织扩散；

③固体废物仓库建设在进出门口设置能够行车的凸起的斜坡防止外部雨水进入室内及室内设置导流沟。

6.7 生态保护措施及其可行性分析

6.7.1 施工期生态保护措施及其可行性分析

施工期生态保护措施主要体现在施工的水土保持措施，具体如下：

①施工场地动土前在项目周边建临时围墙、及时清运弃土、及时夯实回填土、及时绿化；

②将堆料和挖出来的土石方堆放在不容易受到地面径流冲刷的地方，或将容易冲刷堆料临时覆盖起来；

③在施工场地建排水沟，防止雨水冲刷场地，并在排水沟出口设沉淀池，使雨水经沉淀池沉清后再排入市政雨水管网等措施，尽力减少施工期水土流失。

通过采取以上措施后，将大大减少了因施工造成的水土流失，将对生态环境的影响降至最低，且施工期影响是短暂的，不会对所在区域生态环境造成明显影响。

施工期用海期间生态环境保护措施具体如下：

（1）施工期造成的泥沙悬浮、船舶机舱含油污水、生活污水及生活垃圾、事故造成的油品泄漏等，如不采取措施，将对附近海洋生态环境产生一定影响，因此应按照报告书有关章节的环境保护措施提出的具体要求加以实施、认真落实、严格管理。

（2）应对整个施工进行合理规划，尽量缩短施工期，以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。

（3）制定珍稀生物应急救护预案，在开工前连同施工组织方案报送珍稀生物保护区管理部门备案；如在施工时发现受伤、搁浅或误入港湾而被困的珍稀生物，应当及时采取紧急救护措施并报告渔政管理机构处理；发现已经死亡的珍稀生物应当及时报告渔政管理机构，必要时应暂停施工检查原因。

（4）施工单位应在施工前期充分做好生态环境保护的宣传教育工作，增强施工人员对海洋珍稀动物保护的意识。

（5）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。

6.7.2 运营期生态保护措施及其可行性分析

本项目拟从以下方面实行生态保护：

（1）办公区应以绿化美化为主。绿化方式为灌、乔、草立体植物种植为主，并结合四季花卉植物形成良好景观。

（2）植物物种以适宜当地生长的土生物种。

（3）采取严格的运营期污染控制方案，减小工程污染排放对生态的影响。

（4）从区域生态状况和有关的政策要求出发，评价要求企业应树立“建设本地区生态模范企业”为目标，将环境保护与生态建设放在与经营利益同等重要的位置，进行绿化、美化及协调性的景观设计，为区域生态建设作出典范。

根据实地勘查，本项目拟建设区域为空地，无绿化植被，在本项目落实后，项目所在区域绿化景观将有所完善。因此，本项目的绿化措施的实施对生态环境是有利的。

6.8 碳排放减缓措施

（1）采用高效机电设备，新建设施直接采购高效设备。采用高效电机通常可实现 5-10%的效率提高，从而减少电能损耗。

（2）加强负载管理，满足工艺要求的前提下要使负载降至最低，同时，设备配置要与实际荷载相匹配，避免“大马拉小车”。

在采取上述措施后，企业能进一步减少碳排放量，建立低碳经济发展体系，对区域碳排放控制目标的达成产生积极的影响。

7 环境影响经济效益分析

环境影响经济效益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。环境影响经济效益分析的重点，是对项目的主要环境影响因子作出投资费用和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算（即费用）和经济效益、环境效益和社会效益（即效益）以及项目环境影响的费用-效益总体分析评价。

本评价报告以调查和资料分析为主，在详细了解项目的工程概况、环保投资及施工运行等各个环节影响的程度和范围的基础上，进行经济效益分析评价。

7.1 环境保护投资

本项目总投资 5000 万元，拟建项目环保投资总计约 100 万元，环保投资占总投资的 2%，环保投资主要是用于废气治理、废水治理、固体废物处理、噪声防治等。

具体环保投资见下表。

表 7.1-1 本项目一次性环保投资估算表

防治对象		防治措施	预估费用（万元）
废水	施工期废水	施工降排水工程工程	10
	运营期废水	三级化粪池、隔油+絮凝+沉淀+水解酸化+接触氧化+沉淀	16
废气	施工期	场地洒水设备、围挡	1
	运营期	移动式布袋除尘器、旋流板喷淋装置+干式过滤+沸石固定床吸附浓缩+CO 催化氧化、旋流板喷淋装置+干式过滤装置+二级活性炭吸附装置	59

固废	施工期	垃圾收集容器、垃圾处理费	1
	运营期	生活垃圾处理费、危险废物委托处理费、污泥、喷淋废液处理费	10
噪声	施工期	采用减震、隔声、消声、选用低噪声设备、加强厂区绿化等降噪措施	0.5
	运营期	采用减震、隔声、消声、选用低噪声设备、加强厂区绿化等降噪措施	0.5
环境风险		防渗处理	2
合计			100

7.2 环境影响经济效益分析

7.2.1 环境保护成本

环境保护成本包括环保设施折旧费用、环保设备运行费、维修费和管理成本。

(1) 环保设施折旧费 C1

$$C_1 = a \times C_0 / n$$

式中：

C₁——环保设施折旧费；

a——固定资产形成率，取 95%；

C₀——环保总投资（万元）；

n——折旧年限，取 10 年；

项目环保投资为 100 万元，经计算，项目环保设施折旧费 C1 为 9.5 万元/年。

(2) 环保设施运行费 C2

环保设施年运行费（包括人工费、维修费、活性炭费等）按环保投资的 5% 计，本项目环保设施年运行费为 5 万元。

(3) 环保管理费用 C3

$$C_3 = (C_1 + C_2) \times 15\%$$

经计算，项目环保管理费用 C3 为 3.6 万元

综上所述每年环保设施运行成本 18.1 万元。

7.2.2 环境保护经济效益

环保工程的运行回收了有用的资源，减少了污染物排放量，也减少了环境保护税的缴纳，同时保证了污染物达标排放，本项目的环境影响经济效益可用环保工程运行而挽回的经济损失来表示

1、资源回收效益

本项目环保工程的运行回收水、循环水量合计减少新鲜用水量 $1570.72\text{m}^3/\text{a}$ ，按照水费 5 元/ m^3 计算，减少水费 0.79 万元/a。先进企业每立方米水处理成本约为 2 元/ m^3 ，本项目循环水处理成本为 0.31 万元/a，一共节省费用 0.48 万元/a。

2、减少环保税效益

环境保护的投资，减少了污染物的排放，直接减少了环境保护税的缴纳，同时还取得间接的环境效益。减少环境保护税费用根据《中华人民共和国环境保护税法》（2018 年 1 月 1 日实施）进行估算。

（1）应税大气污染物、水污染物的污染当量数，以该污染物的排放量除以该污染物的污染当量值计算；应税固体废物的应纳税额为固体废物排放量乘以具体适用税额。

（2）每一排放口或者没有排放口的应税大气污染物，按照污染当量数从大到小排序，对前三项污染物征收环境保护税。每一排放口的应税水污染物，区分第一类水污染物和其他类水污染物，按照污染当量数从大到小排序，对第一类水污染物按照前五项征收环境保护税，对其他类水污染物按照前三项征收环境保护税。

（3）纳税人排放应税大气污染物或者水污染物的浓度值低于国家和地方规定的污染物排放标准百分之三十的，减按百分之七十五征收环境保护税。纳税人排放应税大气污染物或者水污染物的浓度值低于国家和地方规定的污染物排放标准百分之五十的，减按百分之五十征收环境保护税。

（5）固体废物税额对应《环境保护税税目税额表》中的危险废物每吨征收税额 1000 元根据上述规定，计算本项目污染物排放减少量和环境效益见下表。

表 7.2-1 环保措施经济效益估算

污染物类别	污染物	污染物削减量 (t/a)	污染当量值 (kg)	适用税额 (元/污染当量数)	减少纳税额 (万元/年)
水污染物	COD _{Cr}	0.78	1	2.8	0.2184
	BOD ₅	0.08	0.5	2.8	0.0448
	SS	0.66	4	2.8	0.0462
大气污染物	烟尘	23.2416	2.18	1.8	1.92
	VOCs	9.25	0.27	1.8	6.17
危险固废	干式过滤器收集的粉尘	8.27	1	1000 元/t	0.827
	废过滤棉	0.024	1	1000 元/t	0.0024
	含油或油漆手套	0.02	1	1000 元/t	0.002
	废活性炭	45.64	1	1000 元/t	4.564
	废润滑油	0.1	1	1000 元/t	0.01
	废油漆桶	2.408	1	1000 元/t	0.2408
	污泥	5.28	1	1000 元/t	0.528
	喷淋废液	24	1	1000 元/t	2.4
合计					16.97

项目产生的一般固废可外售至废品站，通过前文分析，可外卖的固废量为 25.6296t/a，按照每吨 1000 元来计算，则外卖固废可获得 2.56 万元。

表 7.2-1 表明：拟建工程初步估算减少的纳税额约为 16.97 万元/a，循环水量减少 0.48 万元/a，外卖固废 2.56 万元。共计 20.01 万元/a。

7.2.3 环境经济效益分析

(1) 环境经济损益系数

环境经济损益一般用环境经济损益系数表示

$$R=R_1/R_2$$

式中：

R——损益系数；

R₁——经济收益，以项目经营期内（15 年）的净利润计，共计年净利润 5000000×15=7500 万元；

R₂——环保投资，以项目一次性环保投资和 15 年运营期污染治理费用之合

计，共计 $100+18.1\times 15=371.5$ 万元。

计算结果： $R=20.19$ ，说明拟建项目经济收益超过环保投资及运行费用。

（2）环保费用的经济效益分析

年环保费用的经济效益，可用因有效的环境治理措施而挽回的经济损失与保证这一效益而每年投入的环保费用之比来确定，年环保费用的经济效益按下式计算：

$$Z=S_i/H_f$$

式中：

Z ——年环保费用的经济效益；

S_i ——防止污染而挽回的经济损失；

H_f ——每年投入的环保费用。

根据上述环境经济效益分析，全年的 S_i 为 20.01 万元， H_f 为 18.1 万元，则本项目的环保费用经济效益 1.11，即投入每元钱的环保费用可用货币统计出挽回的经济损失为 1.11 元，同时考虑无法用货币表征的社会效益和其他环境效益，环保投资与环保费用的总体效益较好。

7.2.4 社会效益分析

项目的社会经济效益主要体现在如下：

（1）项目建成后，可以为当地增加税收收入，适当解决一部分人员的就业问题，同时为当地的投资环境增添了经济元素。

（2）建设项目锈渣、切割产生的废渣和边角料、焊接过程焊渣、除尘设施收集的粉尘外售给废旧回收公司处理，可获得直接经济效益，而所投入的环保设施较大程度上减少污染物排放对环境的影响，同时产生一定的间接效益。

7.2.5 小结

综上所述，说明本项目建成投产后，通过对金属船舶制造加工，可获得较好环境经济效益。综合考虑其他无法用货币表征的环境效益和社会效益，本项目环

保投资经济合理，所采取的环保措施在经济上是合理可行的，各项环保措施不仅较大程度地减缓项目对环境产生的不利影响，还可以产生经济效益，其环境效益显著。从环境经济观点的角度看，项目是合理可行的。

8 环境管理与监测计划

根据《建设项目环境保护设计规定》的要求，建设单位应在“三同时”的原则下配套相应的污染治理设施，制定相应的环境保护管理计划。另外，为了缓解建设项目对环境构成的负面影响，在采取工程缓解措施解决建设项目环境影响的同时，企业必须制定全面的、长期的环境管理计划。根据环境评价报告书提出的主要环境问题、环保措施，提出项目的环境管理和监测计划。

8.1 环境保护管理

8.1.1 环境保护管理具体要求

建设单位需设立专门的环境保护机构，并至少配备一名专职环保人员，负责该项目的环境管理及对外的环保协调工作，负责落实项目的各项污染防治措施等工作。制订各种类型的环保制度，并以文件形式规定，形成一套厂级环境管理制度体系。项目环境管理计划见下表。

表 8.1-1 项目环境管理计划

阶段	环境管理主要工作内容	
施工阶段	大气环境影响	1、粉状材料如水泥、石灰等应进行罐装或袋装，禁止散装运输；堆放场地应使用篷布遮盖。2、出入料场的道路、施工便道及未硬化的道路应经常洒水，减少扬尘污染。3、在施工工作面，应制定洒水降尘制度，配套洒水设备，定期洒水。
	水环境影响	1、施工废料、地表清除物不得倾倒在水体附近，应及时清运或按环保部门的规定进行处理。2、施工期的冲洗水、地表径流应全部进行处理，处理后回用，不外排。生活污水经三级化粪池处理后用于浇灌周边旱作物。
	声环境影响	施工中注意选用效率高、噪声低的机械设备，并注意对机械的维修、养护和正确操作。施工机械在夜间应停止工作。
	固废环境影响	1、建筑垃圾不可随意堆放，可用于平场。2、施工期的生活垃圾不可随意堆放，应委托环卫部门进行处理。
	生态环境影响	1、施工中应加强施工管理，尽量缩小施工范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能不破坏原有的地表植被和土壤。2、绿化工程与主体工程应同步进行。3、对

		于临时占地和新开辟的临时便道等破坏区，施工结束后及时进行恢复
	水土保持	1、在地面施工过程中，应避免在春季大风季节以及夏季暴雨时节进行作业。2、对于施工过程中产生的废弃土石，要合理布置弃渣场。不得将废弃土石任意裸露弃置，以免遇强降雨引起严重的水土流失。
生产运行阶段	(1) 严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常运行。(2) 设立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护，按照监测计划定期组织进行全厂污染源监测，对不达标环保设施寻找原因，及时处理。(3) 不断加强技术培训，组织企业内部之间技术交流，提高业务水平，保持企业内部职工素质稳定。(4) 重视群众监督作用，提高企业职工环境意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸取宝贵意见，提高企业环境管理水平。(5) 积极配合环保部门的检查和验收。	

8.1.2 环境保护管理目标

环境管理计划的制定和实施是工程在建设期和运行期环境保护措施落实的重要保证。通过环境管理，使项目建设和环境建设得以同步实施，以避免或控制项目运营期对环境带来的不利影响。具体目标为：

1、关于废气的管理

(1) 定时保养和维修项目废气处理装置，一旦发生事故排放，立即疏散工作人员并停产检修；

(2) 及时监控废活性炭吸附情况，即将饱和时及时更换。

2、废水管理

制定检查日程，至少每两周检查一次自建污水处理设施，及时发现破损和漏处，防止意外泄漏和溢流发生，检查记录应存档备查；

3、固体废物管理

(1) 危废暂存间做好防渗措施，不同危废之间分类存放；

(2) 生活垃圾应做到日产日清，及时由环卫部门清运处理。

(3) 对技术工人进行上岗前的环保知识、法规教育及操作规范的培训。

(4) 一般固废和危废的外运，应做好相应的记录。

4、区域地下水安全

项目需严格按照设定的分区防渗进行防渗处理。

8.1.3 环境保护管理制度

为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作管理，应当根据实际特点，制定各种类型的环保制度，并以文件形式规定，形成一套公司级环境管理制度体系，并通过经济杠杆来保证环境保护管理制度的认真执行。根据需要，建议制定的环境保护工作条例有：

- (1) 环境保护职责管理条例；
- (2) 污水、废气、固体废物排放管理制度；
- (3) 处理装置日常运行管理制度；
- (4) 排污情况报告制度；
- (5) 污染事故处理制度；
- (6) 环保教育制度。

8.1.4 环境保护管理组织结构及职责

1、项目环境管理机构及职责

建议本项目设立环境保护管理机构，全面履行国家和地方制定的环境保护法规、政策，有效地保护本项目基地的环境质量，合理开发和利用环境资源。

(1) 机构设置

项目环保科下设综合管理、环境质量管理、企业环境管理等部门。

(2) 机构职能和职责

①认真贯彻执行国家颁布的有关环境保护法律、规定和标准，接受政府环境保护部门的监督和检查。

②对项目区域的环境功能与环境质量，按照排污总量控制的要求，进行全面规划、合理布局。制定环境保护年度计划，具体实施地方政府环境主管部门下达的环境保护工作任务和总量控制指标。

③项目的审查和建设项目验收，定期发布环境保护报告，建立环境信息管理系统。

④根据政府主管部门对企业的排污申报登记和排污许可证指标，对项目的

“三同时”、三废治理设施及排污情况进行监督检查，确保项目长期稳定达标排放。

⑤严格执行环境影响评价制度及“三同时”制度，以确保污染得到最有效地控制。

⑥监督实施污染物达标排放和总量控制，除要求企业“三废”排放达标外，还应对污染物总量实行监督控制。

⑦建立健全企业污染源档案，并加强管理。

⑧加强对企业污染物治理的监督管理，要求各企业必须配备人员，专职负责环保工作。

⑨组织公共环境治理设施的建设、管理以及项目污染事故处理和报告。

⑩负责制定项目大气、水、噪声、机动车尾气、重点污染源监测的年度计划，委托市环境监测站，定期编写区域环境质量监测报告。

⑪加强环境保护宣传教育，提高全民环境意识。

2、环境管理台账相关要求

项目必须建立污染物处理设施运行台账，记录废气处理活性炭量，起始用量、更换量、各处理阶段处置情况、主要设备运行状况等，运行台账必须妥善保管，随时接受各级环保部门核查，确保废气处理设备的正常运行。

8.1.5 污染防治措施实施计划

根据环保措施与建设项目同时设计、同时施工、同时使用的“三同时”要求，项目污染治理措施应在项目设计阶段落实，以利于实施。在设计实施计划的同时应考虑环保设施的自身建设特点，如建设周期、工程整体性等基本要求，进行统筹安排。本项目污染防治措施的配套建设，应按环境保护计划如期完成。项目污染防治措施实施计划详见下表。

表 8.1-2 项目污染防治措施实施计划

阶段	环境管理	环境管理内容	负责单位
施工期	水污染防治	施工人员的生活污水通过设置临时化粪池进行处理后，接入市政管网。	湛江市港湾实业有限公司
	大气污染防治	施工现场实行围蔽（围挡）管理、洒水降尘	

	噪声污染防治	尽量选用低噪声施工机械，最大限度减少噪声对环境的影响。	公司
	固废处置	产生的生活垃圾和废弃包装物分类收集后，可回收利用的综合利用，不可回收的生活垃圾交由环卫部门处理，废油漆桶严格执行危险废物管理规定，由专人、专用容器进行收集，并定期交送有资质的专业部门处置。	
运营期	水污染防治	注意废水达标动态，随时做好应急措施，防止废水事故外排。	
	大气污染防治	密切注意废气排污点动态，定期维护、保养环保设备，定期检查应急措施物资，防止废气直接排放。	
	噪声污染防治	选用低噪声设备，做好减震、隔声、消声措施，确保厂界噪声达标。在所有高噪设备噪声排放口相应位置安装规范的噪声环境保护图形标志。在厂界设置绿化带，种植高大乔木。	
	固废处置	各类固废分类集中管理，按环评要求处置一般固废暂存间和危废暂存间，危废暂存间按有关工程规范建设维护，做好防渗等。	
	环境风险管理	①加强环保设施的管理，一旦发现不能正常运行应立即采取措施。一旦发生事故能够迅速做出反应，及时上报并能采取有效控制； ②加强职工培训，健全安全生产制度，防止生产事故发生，确保无污染事故发生； ③配备污染事故应急处理设备，制定相应处理措施，明确人员和操作规程，一旦发生污染事故能够迅速做出反应，及时上报并能采取有效控制。	
	环境监测	按照环境监测技术规范和国家环保局颁布的监测标准、方法执行。对运营期间的污染源及环境质量进行监测，根据自身条件和能力，利用自有人员、场所和设备自行监测；也可委托其他有资质的检（监）测机构进行。对监测结果进行收集、整理、存档，将相应环保信息进行公开。	环境监测单位

8.2 污染物排放清单

项目污染物排放清单详见下表 8.2-1。

表 8.2-1 项目污染物排放清单一览表

类别	污染源	污染物		产生浓度	产生量	治理措施		排放浓度	排放量	排放去向
						工艺	削减量			
废水	生活污水	污水排放量		/	0.2592 万 t/a	三级化粪池	/	/	0.2592 万 t/a	处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和企水镇污水处理厂设计进水水质标准较严值后排放到企水镇污水处理厂
		COD _{Cr}		250 mg/L	0.65t/a		0.13t/a	200 mg/L	0.52t/a	
		BOD ₅		150 mg/L	0.39t/a		0.08t/a	118.5 mg/L	0.31t/a	
		SS		150 mg/L	0.39t/a		0.2t/a	75 mg/L	0.19t/a	
		NH ₃ -N		25 mg/L	0.065t/a		0.02t/a	24.25 mg/L	0.063t/a	
	生产废水 （除锈废水、船坞平台冲洗废水）	污水排放量		/	1927t/a	隔油+絮凝+沉淀+水解酸化+接触氧化+沉淀	/	/	1927t/a	处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）“表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值”“冲厕、车辆冲洗”和“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”较严值标准后回用于厂区道路浇洒用水
		COD _{Cr}		496mg/L	0.950t/a		0.717t/a	69 mg/L	0.133t/a	
		SS		393mg/L	0.757t/a		0.575t/a	94mg/L	0.182t/a	
		石油类		75mg/L	0.145 t/a		0.115t/a	15.75mg/L	0.030 t/a	
废气	切割粉尘	TSP	无组	/	0.72t/a	/	0.7056t/a	/	0.0144t/a	广东省《大气污染物

			织排放							排放限值》（DB44/T 27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值
	焊接烟尘	PM ₁₀	无组织排放	/	0.154t/a	/	0.146t/a	/	0.008t/a	
		TSP	无组织排放	/	0.358 t/a	/	/	/	0.358 t/a	
	喷漆（造船）	PM ₁₀	有组织排放	26.8mg/m ³	9.65 t/a	旋流板喷淋装置+干式过滤+沸石固定床吸附浓缩+CO 催化氧化	9.17 t/a	0.012mg/m ³	0.48 t/a	《大气污染物排放限值》(DB44/T 27-2001) 第二时段二级标准
		VOCs		14.2mg/m ³	5.05 t/a		3.79 t/a	3.51mg/m ³	1.26t/a	广东省地方标准《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
		甲苯		0.11 mg/m ³	0.039 t/a		0.029 t/a	0.027 mg/m ³	0.010 t/a	《大气污染物排放限值》(DB44/T 27-2001) 第二时段二级标准
		二甲苯		6.07 mg/m ³	2.19 t/a		1.64 t/a	1.52mg/m ³	0.55 t/a	《大气污染物排放限值》(DB44/T 27-2001) 第二时段二级标准
		臭气浓度		少量	少量		少量	少量	少量	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

										表 2 标准限值
		TSP	无组织排放	/	1.07 t/a	/	0 t/a	/	1.07 t/a	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/T 27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值
		VOCs		/	0.56 t/a	/	0 t/a	/	0.56 t/a	广东省《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机化合物排放标准》（DB44/816-2010）表 3 标准限值
		甲苯		/	0.0044 t/a	/	0 t/a	/	0.0044 t/a	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/T 27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值
		二甲苯		/	0.24 t/a	/	0 t/a	/	0.24 t/a	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/T 27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值
		臭气浓度		少量	少量	/	少量	少量	少量	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 新改扩建二级标准限值

	喷漆（修船）	PM ₁₀	有组织排放	76.71mg/m ³	13.92t/a	旋流板喷淋装置+干式过滤装置+二级活性炭吸附装置	13.22 t/a	0.02mg/m ³	0.7t/a	《大气污染物排放限值》(DB44/T 27-2001) 第二时段二级标准
		VOCs		40.11 mg/m ³	7.28 t/a		5.46 t/a	10.03 mg/m ³	1.82 t/a	广东省地方标准《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
		甲苯		0.31 mg/m ³	0.056 t/a		0.055 t/a	0.08 mg/m ³	0.01 t/a	《大气污染物排放限值》(DB44/T 27-2001) 第二时段二级标准
		二甲苯		13.55mg/m ³	2.46t/a		1.85t/a	3.39 mg/m ³	0.61 t/a	《大气污染物排放限值》(DB44/T 27-2001) 第二时段二级标准
		臭气浓度		少量	少量		少量	少量	少量	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准限值
		TSP	无组织排放	/	7.49 t/a	/	0	/	7.49 t/a	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/T 27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值
		VOCs		/	3.92 t/a	/	0	/	3.92 t/a	广东省《表面涂装（汽车制造业）挥发性有

										机化合物排放标准》 (DB44/816-2010) 表 3 标准限值
		甲苯		/	0.030 t/a	/	0	/	0.030 t/a	《大气污染物排放限 值》(DB44/T 27-2001) 第二时段二级标准
		二甲苯		/	1.32 t/a	/	0	/	1.32 t/a	《大气污染物排放限 值》(DB44/T 27-2001) 第二时段无组织排放 监控浓度限值
		臭气浓 度		少量	少量	少量	少量	少量	少量	《恶臭污染物排放标 准》(GB14554-93) 表 1 新改扩建二级标 准限值
噪声	各机械设备			60~90dB (A)		减震垫、室 内厂房隔 声、加强绿 化、选择低 噪声设备	/	/	/	西厂界达到《工业企 业)界环境噪声排放标 准》(GB12348-2008) 中的 4 类标准, 其余 厂界达到《工业企业) 界环境噪声排放标 准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准
固体废 物	锈渣			/	0.085t/a	外售给废旧 回收公司	0.085t/a	/	0t/a	/
	切割废渣			/	0.7056t/a		0.7056t/a	/	0t/a	/
	钢材废边角料			/	16t/a		16t/a	/	0t/a	/

	焊接废渣	/	8.38t/a		8.38t/a	/	0t/a	/
	收集的烟尘	/	0.494t/a		0.494t/a	/	0t/a	/
	干式过滤器收集的粉尘		8.27t/a	委托有危废 处置资质的 单位处理				/
	废过滤棉		0.024t/a		0.024t/a			
	含油或油漆手套	/	0.02t/a		0.02t/a	/	0t/a	
	废活性炭	/	42.9t/a		42.9t/a	/	0t/a	/
	废润滑油	/	0.1t/a		0.1t/a	/	0t/a	/
	废油漆桶	/	3.243t/a		3.243t/a	/	0t/a	/
	污泥	/	2.31t/a		2.31t/a	/	0t/a	/
	喷淋废液	/	48t/a		48t/a	/	0t/a	/
	生活垃圾	/	18t/a	交由环卫部 门统一清运	18t/a	/	0t/a	/

8.3 污染物总量控制

(1) 大气污染物总量控制指标

表 8.3-1 本项目大气污染物总量控制情况一览表

总量控制指标	有组织排放量 (t/a)	无组织排放量 (t/a)	排放总量 (t/a)
VOCs	3.08	4.48	7.56
甲苯	0.02	0.0344	0.0544
二甲苯	1.16	1.56	2.72

根据项目所在地生态环境保护主管部门管理要求，申请挥发性有机污染物 VOCs 排放总量为 7.56t/a。

(2) 水污染物总量控制指标

本项目产生的废水属于间接排放，无须申请水污染物总量控制指标。

8.4 环境监测计划

8.4.1 施工期环境监测计划

为了及时了解和掌握建设项目施工期主要污染源污染物的排放状况，施工单位应定期委托有资质的环境监测部门对施工区主要污染源排放的污染物进行监测。

(1) 水污染源监测

监测点布设：工地废水排放口

监测指标：pH、石油类、化学需氧量、BOD₅、SS、氨氮等 6 项。

监测时间和频次：施工初期、施工中期、施工末期共三次。

监测采样和分析方法：《环境监测技术规范》和《水和污水监测分析方法》。

(2) 大气污染源监测

监测点布设：施工场地中央。

监测指标：TSP

监测频次：施工初期、施工中期、施工末期共三次监测。

采样及分析方法：《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》

(3) 噪声源监测

监测点位：施工场界四周。

监测指标：等效连续 A 声级。

监测频次：施工初期、施工中期、施工末期共三次。

8.4.2 运营期环境监测计划

8.4.2.1 污染源监测计划

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目属于重点管理。本评价根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）中的自行监测要求，提出项目运营期污染源监测计划，详见表 8.4-1。

表 8.4-1 项目污染源监测计划一览表

监测要素	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
废气	造船喷漆废气排气口	VOCs	自动监测	广东省地方标准《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
		甲苯	1 次/季度	《大气污染物排放限值》（DB44/T 27-2001）第二时段二级标准限值
		二甲苯	1 次/季度	
		颗粒物	1 次/季度	
	修船喷漆废气排放口	VOCs	自动监测	广东省地方标准《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
		甲苯	1 次/季度	《大气污染物排放限值》（DB44/T 27-2001）第二时段二级标准限值
		二甲苯	1 次/季度	
		颗粒物	1 次/季度	
	厂界	颗粒物、VOCs、甲苯二甲苯、臭	1 次/半年	VOCs 厂界标准执行广东省《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机化合物

		气浓度		排放标准》(DB44/816-2010)表3标准限值,颗粒物、甲苯、二甲苯厂界标准执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/T 27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值,臭气浓度厂界标准值执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1新改扩建二级标准限值
	涂装工段旁	颗粒物、NMHC、甲苯二甲苯	1次/季度	颗粒物、甲苯、二甲苯执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/T 27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值,NMHC执行广东省地方标准《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
噪声	东、南厂界外1m处	Leq(A)	1次/季度	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准
注:a 本项目生活污水经三级化粪池处理后排入企水镇污水处理厂,生产废水经处理后回用,根据《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》(HJ1124-2020),本项目无需设置废水监测计划。				

8.4.2.2 环境监测计划

本评价根据《环境影响评价技术导则》的自行监测要求,提出项目环境质量监测计划,详见表 8.4-2。

表 8.4-2 运营期环境质量监测计划

类别	监测因子	监测点位	监测频次	执行标准
大气	TSP、PM ₁₀ 、TVOC、二甲苯	厂界设置1个监测点	1次/年	TSP、PM ₁₀ 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二级标准,TVOC、甲苯、二甲苯执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D的浓度限值
地下水	水位、pH、氨氮、硝酸盐、氰化物、砷、氟化物、挥发酚、总硬度、硫酸盐、氯化物、高锰酸盐指数、总大肠菌群	建设项目场地下游	每年枯水期监测一次	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的III类标准
噪	等效连续A声级	厂界外	1次/半	厂界和敏感点执行《声环境质量

声		1m 处	年	标准》（GB3096-2008）2 类标准
		最近声环境敏感目标处（排港住宅区）	1 次/半年	
土壤	甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃等	船坞平台附近	1 次/3 年	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）和表 2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）的筛选值（第二类用地）

8.5 环境保护“三同时”验收内容

本项目的竣工环境保护验收“三同时”建议如下表所示。

表 8.5-1 项目竣工环境保护验收“三同时”建议一览表

实施阶段	类别	污染源	环保措施	主要污染物	验收标准
施工期	废水	生活污水经三级沉淀池处理后排入企水镇污水处理厂；施工废水经沉淀、隔油等措施处理后回用于施工；船舶产生的含油污水拟经船上收集装置收集上岸后交由相关资质单位进行处理，不得直接向海域排放；施工船舶上设置有生活污水收集装置，船舶施工人员的生活污水收集至生活污水收集装置内，定期交有能力的单位进行处理，不得排放入海域当中。			检查是否落实措施
	废气	施工场地和敏感点附近的运输道路进行洒水、围挡，减轻扬尘污染；对燃柴油的大型运输车辆、船舶、推土机不得使用劣质燃料。			检查是否落实措施
	噪声	禁止高噪声设备在夜间施工			检查是否落实措施
	固体废物	施工过程中产生的建筑垃圾、废弃泥浆妥善处理，生活垃圾交由环卫部门处理			检查是否落实措施
	生态	回填土石方，进行植被恢复，厂内加强绿化			检查是否落实措施
运营期	废水	生活污水	经三级化粪池处理后企水镇污水处	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、SS 等	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第

			理厂		二时段三级标准和企水镇污水处理厂设计进水水质标准较严值
		生产废水 (除锈废水、船坞平台冲洗废水)	自建污水处理厂设施处理后回用	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类等	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) “表1 城市杂用水水质基本控制项目及限值” “冲厕、车辆冲洗”和“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”较严值标准
	废气	切割粉尘	自然沉降	TSP	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/T 27-2001) 第二时段排放限值
		焊接烟尘	移动式布袋除尘器	TSP、PM ₁₀	
		喷漆(造船)	旋流板喷淋装置+干式过滤+沸石固定床吸附浓缩+CO 催化氧化	TSP、PM ₁₀ 、甲苯、二甲苯	
				VOCs	广东省地方标准《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
				臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1 二级标准限值
		刷漆(修船)	旋流板喷淋装置+干式过滤装置+二级活性炭吸附装置	TSP、PM ₁₀ 、甲苯、二甲苯	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/T 27-2001) 第二时段排放限值
				VOCs	广东省地方标准《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

				臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表 1 二级标准限值
	噪声	泵、风机等设备运行产生的噪声	选用低噪声设备、隔声、减振	等效连续 A 声级	西厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中的 4 类标准外,其余厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中的 2 类标准
	固体废物	锈渣	外售给废旧回收公司	锈渣	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表 1 二级标准限值
		切割废渣		切割废渣	零排放
		钢材废边角料		钢材废边角料	零排放
		焊接废渣		焊接废渣	零排放
		收集的烟尘		收集的烟尘	零排放
		干式过滤器收集的粉尘	交给有危废处置资质的单位处理	收集的粉尘	零排放
		废过滤棉		废过滤棉	零排放
		含油或油漆手套		含油或油漆手套	零排放
		废活性炭		废活性炭	零排放
		废润滑油		废润滑油	零排放
		污泥		污泥	零排放
		喷淋废液		喷淋废液	零排放
		废油漆桶		废油漆桶	零排放
		生活垃圾	交由环卫部门统一清运	生活垃圾	零排放

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

湛江市港湾实业有限公司雷州市船舶制造和维修项目位于雷州市企水镇排港码头，中心地理坐标为 E109.761409381°，N 20.777145131°，项目总投资 5000.00 万元，其中环保投资 100 万元。本项目陆域占地 26669 平方米，建筑面积 9322 平方米，建设修船及造船平台 1950 平方米、办公室及车间 2832 平方米、喷漆间 250 平方米、库房 1590 平方米、宿舍楼 2700 平方米，配套建设道路、围墙、绿化、环保设施、供配电、给排水、消防、污水处理设施等公用辅助工程；海域用地 1.1312 公顷，其中运营期用海面积为 0.5161 公顷，包括滑道及人行桥透水构筑物用海 0.3562 公顷、港池用海 0.1599 公顷，施工期疏浚临时用海面积为 0.6151 公顷。项目建成后预计制造船舶 15 艘/a，维修船舶 85 艘/a。

9.2 环境质量现状

9.2.1 地表水水质现状

根据的监测数据可知，灌溉渠水质较好，各项监测指标均可以达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 V 类标准。

9.2.2 海洋水质现状

根据的监测数据可知，监测站位 pH、溶解氧、生化需氧量、化学需氧量、无机氮、油类、阴离子表面活性剂、砷、汞、铜、铅、锌、镉、总铬：各调查站位各因子均符合《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的第一类标准，满足所在海洋功能分区水质执行标准要求，活性磷酸盐未满足《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的第一类标准，但满足《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的

第二类标准。

海洋水质现状较好。

9.2.3 地下水水质现状

监测结果表明，项目区域地下水质量均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。

9.2.4 大气环境质量现状

根据湛江市生态环境局发布的《湛江市生态环境质量年报简报（2023 年）》，2023 年湛江市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、和 O₃ 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年的修改单的二级标准，因此项目所在区域为环境空气质量达标区。

根据补充监测结果，项目所在地 G1 和项目周边敏感点 G2 的 TSP 日均值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准；臭气浓度的 1 小时均值达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目厂界二级标准要求；TVOC 的 8 小时均值、二甲苯和甲苯的小时均值达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的浓度限值要求；项目评价区域环境空气质量良好。

9.2.5 声环境质量现状

监测结果表明，项目各边界和附近敏感点昼夜间噪声监测结果达标，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类标准。项目周围现状声环境质量良好。

9.2.6 土壤环境质量现状

根据监测结果可知，项目区域土壤达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准，厂址外周

边土壤环境达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准要求，区域土壤环境质量较好。

9.2.7 生态环境现状

评价区域植物生态环境质量属于一般水平，可见项目所在地现状植被控制环境质量和改造环境的能力不是很强。在项目的开发和建设过程中要切实注意对区域生态系统的保护和重塑，利用植被对于土壤的固定、蓄积养分和涵养水源等作用，增加林下植被物种多样性和生态系统的稳定性，将有利于土壤和生态环境的改善，增强水土保持功能，对于项目的良性发展及区域生态环境维持具有重要意义。

9.3 污染物排放情况

9.3.1 施工期污染物排放情况

9.3.1.1 水污染物排放情况

施工期产生的污水主要包括施工废水、船舶废水和施工人员的生活污水。施工废水主要污染物为石油类和 SS，其中石油类浓度为 5~50mg/L，SS 浓度约 3000mg/L，施工期员工生活污水产生量为 2.448m³/d，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、SS、动植物油。施工生活污水通过三级沉淀池处理后达标后，排入企城镇污水处理厂处理。船舶产生的含油污水拟经船上收集装置收集上岸后交由相关资质单位进行处理，不得直接向海域排放；施工船舶上设置有生活污水收集装置，船舶施工人员的生活污水收集至生活污水收集装置内，定期交有能力的单位进行处理，不得排放入海域当中。

9.3.1.2 大气污染物排放情况

施工废气主要包括施工扬尘、施工机械及运输车辆燃油废气。施工场地扬尘

产生量为 84.33kg/d；由于施工基地、施工机械、运输车辆分布较分散，施工机械、船舶及运输车辆燃油废气属于无组织排放。

9.3.1.3 噪声污染物排放情况

项目施工期噪声源主要来自施工机械、船舶和运输车辆，噪声级约为 70~90dB（A）。

9.3.1.4 固体废物排放情况

项目施工期产生的固体废弃物主要为建筑垃圾、生活垃圾和疏浚物，产生量分别为 1952t、3.1t、3.99 万 m³。

9.3.2 运营期污染物排放情况

9.3.2.1 水污染物排放情况

项目废水主要生活污水、除锈废水、冲洗废水。根据前文核算结果，本项目生活污水经三级化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准和企水镇污水处理厂设计进水水质标准较严值，通过市政管网排入企水镇污水处理厂集中处理，该部分废水排放量为 2592 m³/a，COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS 排放量分别为 0.52t/a、0.31t/a、0.19t/a、0.063t/a。除锈废水和冲洗废水经过自建污水处理设施处理达标后回用于厂区道路浇洒用水，不外排，总回用水量为 3375m³/a。

9.3.2.2 大气污染物排放情况

本项目运营期废气主要来源于切割过程产生的粉尘、焊接工序产生的焊接烟尘、喷漆过程中产生的漆雾和有机废气等，根据前文核算结果，最终以有组织形式排放的 PM₁₀、TVOC、甲苯、二甲苯分别为 1.18t/a、3.08t/a、0.02t/a、1.16t/a，

以无组织形式排放的 TSP、PM₁₀、TVOC、甲苯、二甲苯分别为 8.9324t/a、0.08 t/a、4.48t/a、0.0344t/a、1.56t/a。

9.3.2.3 噪声污染物排放情况

本项目噪声主要为切割机、焊机等设备运行的噪声，噪声级约为 60~90dB（A）。

9.3.2.3 固体废物排放情况

本项目运营期产生的固体废物主要为建造船舶和修船过程产生的锈渣、切割产生的废渣和边角料、焊接过程焊渣、除尘设施收集的粉尘、干式过滤器收集的粉尘、废过滤棉、含油或油漆废手套、废活性炭、废润滑油、废油漆桶、污泥、喷淋废液、办公生活产生的生活垃圾，产生量分别为 0.085t/a、0.7056t/a、16t/a、8.38t/a、0.494t/a、8.27t/a、0.024t/a、0.02t/a、42.9t/a、0.1t/a、3.243t/a、2.31t/a、48t/a。锈渣、切割产生的废渣和边角料、焊接过程焊渣、除尘设施收集的粉尘外售给废旧回收公司，干式过滤器收集的粉尘、废过滤棉、含油或油漆废手套、废活性炭、废润滑油、废油漆桶、污泥、喷淋废液委托有危废处理资质的单位处理，生活垃圾交由环卫部门统一清运。经过上述处理，本项目固体废物排放量为零，不直接对环境排放。

9.4 主要环境影响及环境保护措施

9.4.1 水环境影响及环境保护措施

9.4.2 施工期

施工废水经沉淀、隔油等措施处理后，全部回用于场地洒水环节，不外排；生活污水经三级沉淀池处理后达标后，排入企水镇污水处理厂。施工期废水不直接外排，因此本项目施工期所产生的废水不会对周边地表水环境产生明显影响。

船舶产生的含油污水拟经船上收集装置收集上岸后交由相关资质单位进行处理，不得直接向海域排放；施工船舶上设置有生活污水收集装置，船舶施工人员的生活污水收集至生活污水收集装置内，定期交有能力的单位进行处理，不得排放入海域当中。因此本项目施工期所产生的船舶含油废水及生活污水不会对海洋环境产生明显影响。

9.4.3 运营期

本项目运营期间产生的废水主要有生活污水、除锈废水、冲洗废水。生活污水经过化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和企水镇污水处理厂设计进水水质标准较严值，通过市政管网排入企水镇污水处理厂集中处理，最终经灌溉渠排入企水港。除锈废水和冲洗废水经过自建污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）“表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值”“冲厕、车辆冲洗”和“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”较严值标准后回用于厂区道路浇洒用水，不外排，因此，本项目运营期所产生的废水不会对周边地表水环境产生明显影响。

运营期项目用海无废水排放入海洋，对海洋环境影响不大。

9.4.2 大气环境影响及环境保护措施

9.4.2.1 施工期

本项目施工期的大气污染源为施工扬尘、施工机械、船舶、运输车辆尾气、装修废气。通过类比调查可知，施工扬尘对距离施工现场 50m 以内区域的空气质量有一定的影响。因此，施工单位应加强施工管理和采取一定的防尘措施，例如：制订完善的施工计划和合理组织施工进度，避开在大风情况进行扬尘量大的施工作业，对施工场地及进出场地的路面洒水等。采取以上措施后，本项目施工扬尘不会对敏感点和周围环境造成大的影响。施工装修废气产生量少，对周围环

境影响不大。

9.4.2.2 运营期

本项目大气污染物主要是切割过程产生的粉尘、焊接工序产生的焊接烟尘、喷漆过程中产生的漆雾和有机废气等，其中切割粉尘比重较大，自然沉降较快，影响范围主要集中在机械设备附近 5m 以内，即影响范围小，基本上全部集中于船台沉降，焊接烟尘经移动式布袋除尘器处理后以无组织形式排放，造船喷漆过程中产生的漆雾和有机废气经整体负压密闭收集后由“旋流板喷淋装置+干式过滤+沸石固定床吸附浓缩+CO 催化氧化”处理，处理后的喷漆废气由 20m 高排气筒（DA001）排放。修船喷漆工序在修船平台进行，对需要进行喷漆的区域进行移动式工棚围蔽，收集的有机废气引至“旋流板喷淋装置+干式过滤装置+二级活性炭吸附装置”进行处理，处理后废气经 20m 高排气筒（DA002）排放。

根据大气预测结果，本项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度及年平均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ 。叠加环境背景值后，主要污染物的叠加浓度均符合环境质量标准。因此，本项目大气环境影响是可以接受的。正常排放条件下，本项目各污染物网格点最大落地短期浓度均满足相应的环境质量标准，因此本项目不需设置大气防护距离。

综上分析，依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的评价结论判定，本项目实施的大气环境影响可以接受。

9.4.3 声环境影响及环境保护措施

9.4.3.1 施工期

施工期噪声影响分析可得，本项目施工过程中主要机械在 20m 以外不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12348-2011）厂界昼间噪声限值(70 dB(A))，项目周边敏感点在施工过程中会受到施工噪声的影响，噪声水平有不同程度的增加，噪声值会超过标准限值。施工单位在施工过程中应尽量使用低噪音

机械，并放置在远离居民房屋处，施工边界靠近居民房屋的一侧安装隔声屏障，同时做好施工机械的维护保养，减少不良运作带来的噪声影响，采取以上措施后，一般施工噪声对周围居民的生活影响不是很大。此外，施工噪声是短暂的且具有分散性，项目在白天施工，禁止夜间施工，不会对夜间声环境产生影响。

9.4.3.2 运营期

本项目的噪声源主要是切割机、焊机等机械设备。根据预测结果，在考虑隔声降噪等控制措施等对声源的削减作用，在主要声源同时排放噪声这种最严重影响情况下，这些声源排放噪声对各厂界噪声贡献值在 35.62~38.28dB(A)之间，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求，因此本项目的建设对各厂的噪声增值较小，基本上不会对其声环境质量带来影响。

9.4.4 固体废物环境影响及环境保护措施

9.4.4.1 施工期

本项目施工过程中产生的固体废物主要为建筑垃圾以及施工人员生活垃圾，建筑垃圾分类收集，生活垃圾交由环卫部门及时清运。通过采取上述各项措施后本项目固体废物处理处置率达到 100%，处置后对周围环境基本无影响。

9.4.4.2 运营期

项目产生的建造船舶和修船过程产生的锈渣、切割产生的废渣和边角料、焊接过程焊渣、除尘设施收集的粉尘外售给废旧回收公司、干式过滤器收集的粉尘、废过滤棉、含油或油漆废手套、废活性炭、废润滑油、废油漆桶、污泥、喷淋废液委托有危废处理资质的单位处理，生活垃圾交由环卫部门统一清运。经过上述处理，本项目固体废物排放量为零，不直接对环境排放。一般工业固废贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，危险废物临时贮存按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 相关要求设计。

综上，按评价要求实施，本工程各类固废均能得到较为合理的处理、处置，处置率达到 100%，固体废物处置方案符合国家和地方的有关法律法规，固体废物处置方式切实可行，对周边环境影响不大。

9.4.5 生态环境影响及环境保护措施

9.4.5.1 施工期

(1) 施工场地动土前在项目周边建临时围墙、及时清运弃土、及时夯实回填土、及时绿化；

(2) 将堆料和挖出来的土石方堆放在不容易受到地面径流冲刷的地方，或将容易冲刷堆料临时覆盖起来；

(3) 在施工场地建排水沟，防止雨水冲刷场地，并在排水沟出口设沉淀池，使雨水经沉淀池沉清后再排入市政雨水管网等措施，尽力减少施工期水土流失。

(4) 疏浚物及时转运、不得将船舶含油废水及生活污水排入大海；按照海事部门以及渔港管理部门要求，施工前船舶进驻场地发布航行公告，明确作业时间与施工作业水域。此外，施工单位也应严格按照其他生态部门、渔业部门等要求进行施工，严格遵守《中华人民共和国海上交通安全法》的相关条例，并接受以上管理部门的监督和管理。在施工场地设置相应的施工警示标志，必要时向海事部门申请派巡逻船加强现场监管工作。

通过采取以上措施后，将大大减少了因施工造成的水土流失，将对生态环境的影响降至最低，且施工期影响是短暂的，不会对所在区域生态环境造成明显影响。

9.4.5.2 运营期

本项目拟从以下方面实行生态保护：

(1) 办公区应以绿化美化为主。绿化方式为灌、乔、草立体植物种植为主，并结合四季花卉植物形成良好景观。

(2) 植物物种以适宜当地生长的土生物种。

(3) 采取严格的运营期污染控制方案，减小工程污染排放对生态的影响。

(4) 从区域生态状况和有关的政策要求出发，评价要求企业应树立“建设本地区生态模范企业”为目标，将环境保护与生态建设放在与经营利益同等重要的位置，进行绿化、美化及协调性的景观设计，为区域生态建设作出典范。

根据实地勘察，本项目拟建设区域为空地，无绿化植被，在本项目落实后，项目所在区域绿化景观将有所完善。因此，本项目的绿化措施的实施对生态环境是有利的。

9.4.6 地下水环境影响及环境保护措施

本项目由市政供水，不取用地下水作为新鲜水用水来源，项目对地下水水位和流场影响不大。建设项目的地下水污染防治措施应按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的主动与被动防渗相结合的防渗原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。在做好防止和减少“跑、冒、滴、漏”等源头防污措施的基础上，对厂区内各单元进行分区防渗处理根据项目各场所特点，危废暂存间和污水处理设施为重点防渗区，其它区域（道路及宿舍区）为简单防渗区。通过采取上述防渗措施后，可保证正常情况下，废水不会发生泄漏、不会对区域的土壤产生影响。

9.4.6.1 土壤环境影响及环境保护措施

本项目污水厂对土壤的影响途径主要为大气沉降和垂直入渗，影响范围主要为项目占地范围内。项目对可能通过大气沉降、垂直入渗产生土壤影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制项目产生地面漫流现象，对区域土壤产生的不利影响较小。

9.4.6.2 环境风险评价

项目的危险物质主要为油漆类。生产过程潜在的环境风险主要是环保措施运

行中的废气事故排放。依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，厂区内无重大危险源，环境风险较低。本项目涉及的危险物料使用量和储存量较少，可能发生的风险事故较单一，一旦发生风险事故，只要严格采取本报告中要求的风险应急措施，并及时启动应急预案，可有效减轻事故对周边环境及人群造成的影响和危害。

9.5 公众意见采纳情况

本项目已按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的有关要求开展建设项目环境影响评价公众参与。

建设单位在委托环评单位后于 2024 年 3 月 8 日在雷州市人民政府网（网址为：<http://www.leizhou.gov.cn/hdjlpt/yjzj/answer/34896>）进行第一次公示。

第一次公示期间未收到公众通过信函、传真、电子邮件等方式向建设单位反映的与建设项目环境影响有关的意见和建议。

建设单位于 2024 年 9 月 3 日在雷州市人民政府网（网址为：<http://www.leizhou.gov.cn/hdjlpt/yjzj/answer/38659>）进行第二次公示，公示时间为 2024 年 9 月 3 日至 2024 年 9 月 14 日，在此期间，建设单位于 2024 年 9 月 7 日在项目周边进行了现场张贴公示，于 2024 年 9 月 3 日和 2024 年 9 月 14 日在新快报上进行了报纸公示。

建设单位于 2025 年 10 月 31 日在雷州市人民政府网（网址为：http://www.leizhou.gov.cn/zjlzqs/gkmlpt/content/2/2113/post_2113238.html#8498）进行送审前公示。

征求意见稿公示期间，未收到公众通过信函、传真、电子邮件等方式向建设单位反映的与建设项目环境影响有关的意见和建议。

9.6 环境影响经济损益分析

本项目建成投产后，可获得较好环境经济效益。综合考虑其他无法用货币表征的环境效益和社会效益，本项目环保投资经济合理，所采取的环保措施在经济

上是合理可行的，各项环保措施不仅较大程度地减缓项目对环境产生的不利影响，还可以产生经济效益，其环境效益显著。从环境经济观点的角度看，项目是合理可行的。

9.7 环境管理与监测计划

项目建成投产后，其环境管理工作纳入公司管理体系，并按照环境保护要求，搞好生产管理的同时，也做好环境管理工作。项目需设立环境管理机构，负责整个厂区环境管理和日常环境监测工作，建立健全日常环境管理制度，负责对环保设施的操作维护保养及污染物排放情况进行监督调查，同时要做好记录，对日常废气处理系统的营运情况制作好管理台账，做好排污档案。该项目建成后，为了更好地对项目运行期的环境影响及环境保护措施进行监督和检查，亦应制定相应的环境监测计划，定期按环境监测计划要求进行监测，向环保主管部门提交监测报告。

此外，要按国家标准要求设立规范的排污口，并依法按照排污许可证申请与核发技术规范提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量，申请领取排污许可证。项目建成后，建设单位须按照相关办法规定的程序和标准，组织对环境保护设施进行验收。

9.8 综合结论

湛江市港湾实业有限公司雷州市船舶制造和维修项目位于雷州市企水镇排港码头，中心地理坐标为 E109.761409381°，N 20.777145131°，项目总投资 5000.00 万元，其中环保投资 100 万元。本项目陆域占地 26669 平方米，建筑面积 9322 平方米，建设修船及造船平台 1950 平方米、办公室及车间 2832 平方米、喷漆间 250 平方米、库房 1590 平方米、宿舍楼 2700 平方米，配套建设道路、围墙、绿化、环保设施、供配电、给排水、消防、污水处理设施等公用辅助工程；海域用地 1.1312 公顷，其中运营期用海面积为 0.5161 公顷，包括滑道及人行桥透水构筑物用海 0.3562 公顷、港池用海 0.1599 公顷，施工期疏浚临时用海面积

为 0.6151 公顷。项目建成后预计制造船舶 15 艘/a，维修船舶 85 艘/a。

本项目建设符合相关环保规范性文件、环保规划提出的产业政策要求，项目建设是合理合法的。综合分析，本项目通过加强环境管理和严格采取相应的污染防治、风险防范等措施，可实现达标排污并满足地方排污总量控制要求；项目在严格遵守“三同时”等环保制度、严格落实本报告书提出的各项环保措施和加强环境管理的前提下，可将其对环境不利影响降低到允许范围内，并为环境所接受，实现经济、社会 and 环境的可持续发展。从环境保护的角度分析，本项目建设可行。