天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期）环境影响报告书

（报批前公示稿）

建设单位：天顺风能海工装备科技（广东）有限公司

评价单位：广东智环创新环境科技有限公司

二〇二四年九月

打印编号：1726278498000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	916v37
建设项目名称	天船重型风电海工装备智能制造项目（一期）
建设项目类别	31--069锅炉及原动设备制造；金属加工机械制造；物料搬运设备制造；泵、阀门、压缩机及类似机械制造；轴承、齿轮和传动部件制造；烘炉、风机、包装等设备制造；文化、办公用机械制造；通用零部件制造；其他通用设备制造业
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	天顺风能海工装备科技（[illegible]）有限公司
统一社会信用代码	91445224MAC4F0Y35Q
法定代表人（签章）	[illegible]
主要负责人（签字）	[illegible]
直接负责的主管人员（签字）	刘焦辉
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	广东智环创新环境科技有限公司
统一社会信用代码	91440101MA59C5EG40
三、编制人员情况	

1.编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李碧霞	2023050354400000023	BH020385	李碧霞

2.主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李碧霞	概述、评价结论	BH020385	李碧霞
陆红兵	项目概况与工程分析、环境影响经济损益分析	BH031629	[illegible]
黄家明	总则、环境质量现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环保政策及规划相符性分析	BH020888	黄家明

蔡陈英	环境管理与监测计划	BH071013	蔡陈英

目　录

目　录 I

1 概述 1

1.1 建设项目来源 1
1.2 建设项目特点 4
1.3 评价工作过程 4
1.4 与相关产业政策及规划相符性判定 5
1.5 项目主要环境问题 6
1.6 报告书结论 6

2 总则 7

2.1 编制依据 7
2.2 项目所属区域环境功能区划 12
2.3 环境影响识别与评价因子筛选 29
2.4 评价目的和评价重点 31
2.5 评价标准 32
2.6 评价工作等级 41
2.7 环境保护目标与评价范围 55

3 项目概况与工程分析 65

3.1 项目概况 65
3.2 项目四至情况 72
3.3 项目平面布置 74
3.4 主要原辅材料 77
3.5 主要设备使用情况 87
3.6 项目工艺流程及产污环节分析 89
3.7 公用工程 95
3.8 建设工期及实施进度安排 99
3.9 物料平衡 99
3.10 污染源强分析 105
3.11 污染物排放汇总 134
3.12 清洁生产及总量控制分析 136
3.13 非正常排放污染源强分析 137

4 环境质量现状调查与评价 139

4.1 自然环境现状调查与评价 139
4.2 区域环保基础设施情况 143
4.3 周边污染源调查 144
4.4 环境空气质量调查与评价 151
4.5 地表水环境质量现状调查与评价 157
4.6 声环境质量现状调查与评价 163
4.7 地下水环境质量现状调查与评价 166
4.8 土壤环境质量现状调查与评价 179
4.9 生态环境质量现状调查与评价 193

5 环境影响预测与评价 200

5.1 施工期环境影响分析 200
5.2 运营期地表水环境分析 207
5.3 运营期环境空气影响分析 214
5.4 运营期噪声影响分析与评价 272
5.5 运营期地下水环境影响分析与评价 277
5.6 运营期土壤环境影响分析与评价 283
5.7 运营期固体废物影响分析与评价 293
5.8 运营期生态影响分析与评价 294

6 环境风险评价 296

6.1 评价依据 296
6.2 环境敏感目标概况 297
6.3 环境风险识别 297
6.4 环境风险分析 299
6.5 环境风险防范措施及应急要求 299
6.6 分析结论 307

7 环境保护措施及其可行性论证 308

7.1 施工期环保措施 308
7.2 运营期环保措施及可行性分析 312

8 环保政策及规划相符性分析 333

8.1 建设项目与产业政策的相符性分析 333
8.2 与主体功能区规划及配套环保政策的相符性分析 333
8.3 与国土空间规划的相符性分析 334
8.4 与生态环境保护相关规划的相符性分析 336
8.5 与“三区三线”的相符性分析 338
8.6 与“三线一单”的相符性分析 339
8.7 与相关法律、法规、政策的相符性分析 349

9 环境影响经济损益分析 366

9.1 环保投资估算 366
9.2 环境损益分析 367
9.3 社会与经济效益分析 368
9.4 环境影响经济损益分析结论 369

10 环境管理与监测计划 370

10.1 环境保护管理计划 370
10.2 环境监测计划 377
10.3 环保设施“三同时”验收建议一览表 382
10.4 污染物排放管理要求 389

11 评价结论 394

11.1 项目概况 394
11.2 环境质量现状评价结论 394

11.3 环境影响预测评价结论 396
11.4 总量控制 399
11.5 公众参与 400
11.6 综合结论 400
11.7 建议 400

1 概述

1.1 建设项目来源

根据《揭阳滨海新区“一城两园”总体规划》，“一城”是指由惠来老城、粤东新城共同构成的粤东城市群新城市中心；“两园”是指大南海石化工业区和惠来县临港产业园。其中，惠来县临港产业园以海洋工程装备、海洋平台等先进制造业、海洋战略新兴产业和电力能源为主体，打造资源能源循环利用、生态安全、可持续发展的产业基地，规划定位为“海上风电产业基地”。海上风电产业基地的重点之一则是海上风电装备制造业，生产风电整机、配套叶片、风电机组塔筒、基础导管架、基础钢管桩、漂浮式基础、换流站等相关部件。

为响应广东省及揭阳市高端制造业的发展方向，推动广东省海工装备产业链体系的建设，促进海上风电可再生能源的发展，助力国家达成“碳达峰”“碳中和”的目标，天顺风能海工装备科技（广东）有限公司依托现有的行业地位整合省市内海工装备资源，积极响应国家的政策，利用先进、节能、智能和绿色的高新技术，拟于揭阳市惠来县前詹镇临港产业园工业大道以东、兴港大道以西（中心地理坐标为：E116.386064°，N22.943412°）建设“天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期）”（以下称“本项目”），项目建设生产海上风电导管架，海上风电单管桩等重型海工设备的生产基地，力争实现智能化、绿色化和自动化生产管理，积极探讨一种有市场竞争力、产品配适性强、节能降耗效益显著以及具有行业标杆示范作用的生产方式，助力惠来临港产业园构建现代海工装备全产业链生态体系基地。

项目总投资 14 亿元，规划用地 239470.39m^2，总建筑面积约 84336.06m^2，拟建组立车间、喷涂车间、五金仓库及配套建筑等，主要生产制造重型海洋工程设备主要部件，建成后年产海上风电导管架主部件 150 套，主要用于海洋工程导管架、海洋工程单管桩、海上风电升压站、换流站、漂浮式海上风电基础等。

本项目主要从事海洋风电、海洋工程装备的生产制造，有涂装工艺，所用的溶剂型涂料及稀释剂用量为 198.718 吨，项目运营过程中会对周边环境产生一定的影响，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部部令第 16 号），项目属于名录中的“三十一、通用设备制造业 34　其他通用设备制造业 349　年用溶剂

型涂料（含稀释剂）10 吨及以上的”，需编制环境影响评价报告书，即本项目环境影响评价类别为环境影响报告书。

受天顺风能海工装备科技（广东）有限公司委托（附件 1），广东智环创新环境科技有限公司（以下简称“公司”）承担天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期）环境影响评价工作。公司在接受了环境影响评价工作的委托后，立即组织项目参评人员到项目拟建地点进行现场踏勘，详细了解本工程内容，并收集了大量相关信息资料，按照相关法律法规和《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016））等的要求，结合项目的特点，编制完成了《天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期）环境影响报告书》。

图 1.1-1 项目地理位置图

1.2 建设项目特点

天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期），地址位于揭阳市惠来县前詹镇临港产业园工业大道以东、兴港大道以西，中心坐标为：E116.386064°，N22.943412°。项目主要建设内容包括海洋工程导管架、海洋工程单管桩、海上风电升压站、换流站、漂浮式海上风电基础等，建成后年产海上风电导管架主部件 150 套。

（1）本项目属于新建项目，通过对项目具体调查，结合项目资料，理清项目的主要工程内容，核算污染源的产排情况，分析项目对环境的影响，以准确掌握生产过程中“三废”的产排情况，对环保措施的可行性做出科学合理的分析。

（2）本项目运营期废气对周围环境的影响。需特别关注切割、焊接、抛丸和喷砂工序产生的颗粒物，喷漆工序产生的颗粒物、VOCs、二甲苯、苯系物、臭气等污染物对周边环境的影响。

（3）本项目运营期无生产废水，水污染源主要是生活污水，通过市政污水管网排入惠来县临港产业园污水处理厂处理。正常运营状况下不会对外环境产生污染，但需关注风险事故状态下废水对周边环境的影响。

（4）项目运营过程存在的环境风险主要包括危险废物储存和处理过程发生火灾导致次生/伴生污染，以及废气处理设施发生事故紧急排放等环境风险。建设单位须确保环境风险防范措施的有效性和落实应急预案制度，不断提高环境风险管控水平。

1.3 评价工作过程

本次评价工作严格按照相关技术导则与标准规定的程序开展，在接受委托后，首先，项目组研究有关生态环境保护的法律、法规、政策、标准、规范、相关规划及其他技术文件等，分析建设项目选址、规模、性质和工艺路线等与相关法规政策文件的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照，作为开展环境影响评价工作的前提和基础；第二，进行初步的工程分析，开展初步的环境现状调查，识别项目环境影响和筛选评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和标准，并制定工作方案；第三，进行详细建设项目工程分析和环境现状调查、监测与评价等；第四，进行各环境要素和各专题的环境影响预测、分析与评价；第五，提出环境保护措施，进行技术经济论证，给出污染物排放清单，给出建设项目环境影响评价结论；最后，编制完成《天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期）环境影响报告书》。在上述工作期间，建设单位还按照相关要求开展公众参与工作。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本项目环境影响评价工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响报告书编制阶段。

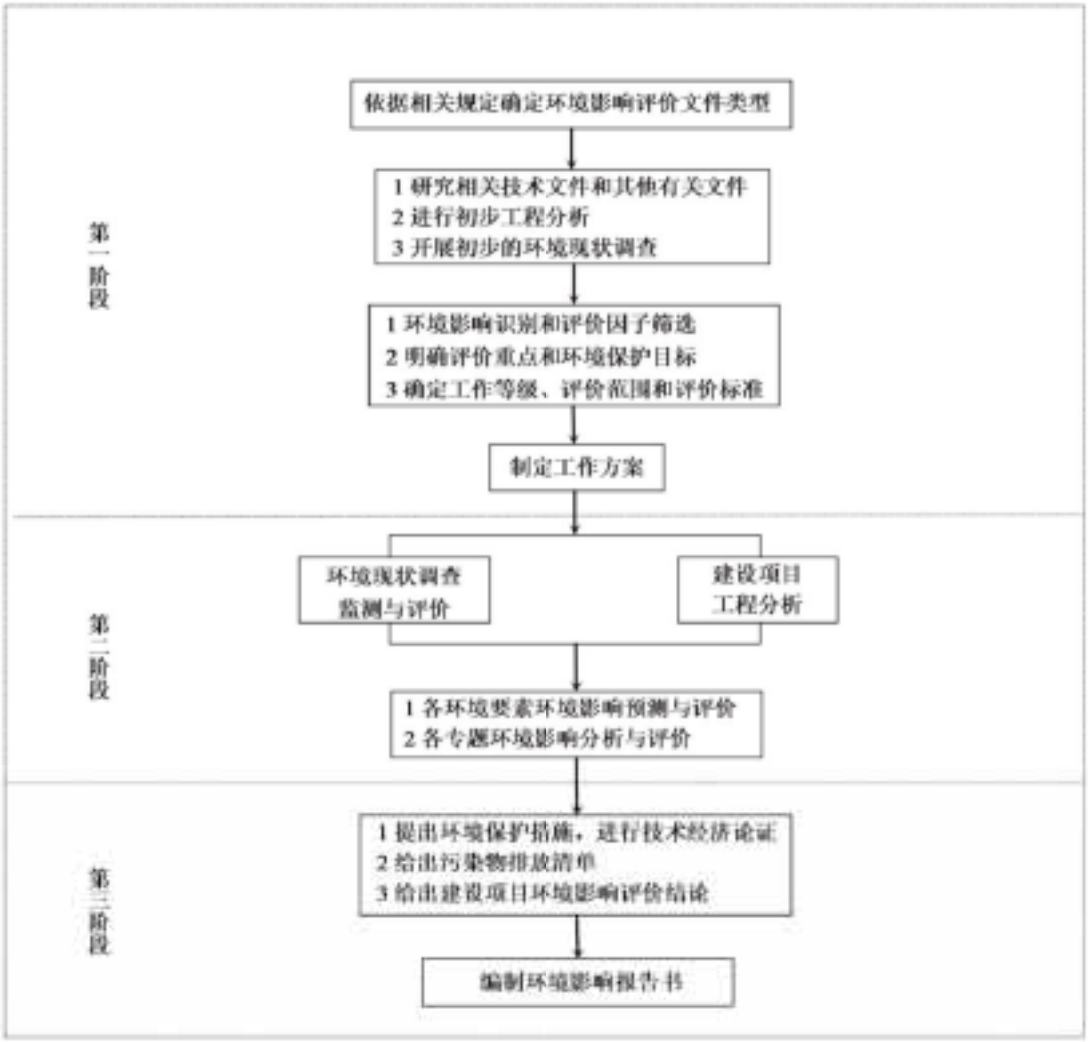


图 1.3-1　环境影响评价工作程序图

1.4 与相关产业政策及规划相符性判定

项目选址符合《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《惠来县国土空间总体规划（2021-2035 年）》要求，项目涂料使用及有机废气治理符合《生态环境部关于印发〈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）、《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）》（粤环函〔2023〕45 号）要求。本项目建设符合广东省及揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案、广东省“三区三线”划定方案、广东省和揭阳市生态环境保护相关规划、等国家、地方相关法规政策文件的有关要求。

1.5 项目主要环境问题

本项目为重型风电海工装备智能制造项目，具体建设内容为年产海上风电导管架主部件 150 套，主要环境问题为上述工程施工和营运对环境空气的影响。

根据本项目特点，确定本评价将重点关注以下环境问题：

（1）运营期项目喷漆车间产生的 VOCs、颗粒物（漆雾）、二甲苯，切割、焊接、喷砂产生的颗粒物等废气对周边环境空气的影响。

（2）施工期、运营期各类活动产生的噪声对周边村镇、居住区等敏感点的影响

（3）运营期间一般固废、危险废物若随意丢弃，将会对土壤、地下水造成影响，需妥善处置。

（4）本项目运营期使用的风险物质主要是丙烷、涂料等，应在特定的暂存间存放，并严格执行相关危险化学品使用规范、危废品管理规范。

1.6 报告书结论

本项目建设符合国家产业政策，符合广东省、揭阳市相关规划要求。项目施工过程中产生的环境影响是暂时的，产生的污废水和固体废物会得到妥善处置。同时，针对本项目的工程特点和环境特征，提出了相应的环境保护和污染防治对策措施、风险防范对策措施。在严格执行“三同时”，落实本报告书所提出的污染防治措施和风险防范对策的前提下，项目建设对环境空气、声环境等因素的负面影响可以控制在可接受程度内。从环境保护的角度出发，天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期）的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规依据

（1） 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；

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

（3） 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；

（4） 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正）；

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

（6） 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；

（7） 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；

（8） 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修改）；

（9） 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第三次修正）；

（10） 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正）；

（11） 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修正）；

（12） 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正）；

（13） 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月 1 日起施行）；

（14） 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；

（15） 《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号，2021 年 3 月 1 日施行）；

（16） 《排污许可管理办法》（2024 年 7 月 1 日起施行）；

（17） 《国家危险废物名录（2021 年版）》，（生态环境部令第 15 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；

（18） 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，（生态环境部第 16 号，2021 年 1 月 1 日实施）；

（19） 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）；

（20） 《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号）；

（21）《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）；

（22）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）；

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

（24）《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）；

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

（26）《关于发布〈建设项目危险废物环境影响评价指南〉的公告》（环境保护部公告，2017年第43号）；

（27）《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）；

（28）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2019年1月1日起实施）；

（29）《关于印发〈建设项目环境影响评价信息公开机制方案〉的通知》（环发〔2015〕162号）；

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

（31）《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178号）；

（32）《国务院关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018年6月16日）；

（33）《国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月2日）；

（34）《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海报批的函》（自然资办函〔2022〕2207号）；

（35）《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；

（36）《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33号）；

（37）《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11号）；

（38）《生态环境部关于印发〈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）。

2.1.2 地方性法规文件

（1） 《广东省环境保护条例》（2022年11月30日第三次修正）；

（2） 《广东省大气污染防治条例》（2022年11月30日修正）；

（3） 《广东省水污染防治条例》（2021年9月29日修正）；

（4） 《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459号）；

（5） 《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环〔2011〕14号）；

（6） 《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号）；

（7） 《广东省环境保护厅 广东省发展和改革委员会关于广东省主体功能区规划的配套环保政策》（粤环〔2014〕7号）；

（8） 《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）；

（9） 《广东省实施〈中华人民共和国环境噪声污染防治法〉办法》（2018年11月29日第三次修正）；

（10） 《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》（2019年3月1日起施行）；

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

（12） 《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）；

（13） 《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）；

（14） 《广东省人民政府关于印发广东省生态文明建设“十四五”规划的通知》（粤府〔2021〕61号）；

（15） 《国务院关于〈广东省国土空间规划（2021-2035年）〉的批复》（国函〔2023〕76号）；

（16） 《关于发布〈广东省企业事业单位突发环境事件应急预案编制指南（试行）〉的通知》（粤环办〔2020〕51号）；

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

（18）《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）；

（19）《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018~2020 年）》（粤环发〔2018〕6号）；

（20）《揭阳市人民政府关于印发揭阳市生态环境保护“十四五”规划的通知》（揭府办〔2021〕57号）；

（21）《揭阳市环境保护规划(2007-2020)》及《关于<揭阳市环境保护规划(2007-2020)>的批复》（揭府函〔2008〕103号）；

（22）《揭阳市人民政府关于印发揭阳市水污染防治行动计划实施方案的通知》（揭府〔2016〕29号）；

（23）《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（揭府办〔2021〕25号）；

（24）《揭阳市生态环境局关于印发揭阳市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）的通知》（揭市环〔2024〕27号）；

（25）《广东省人民政府关于揭阳市城市总体规划（2011-2035年）的批复》（粤府函〔2018〕261号）；

（26）《关于印发〈揭阳市环境保护局审批环境影响评价文件的建设项目名录（2019年本）〉的通知》（揭市环〔2019〕230号）；

（27）《惠来县城市总体规划（2017-2035年）》；

（28）《关于印发揭阳市声环境功能区划（调整）的通知》（揭市环〔2021〕166号）；

（29）《揭阳市大气环境质量改善方案（2018-2020）》（揭府办〔2018〕73 号）；

（30）《揭阳市生活饮用水地表水水源保护区划》（粤府〔1999〕189号）；

（31）《惠来县人民政府印发关于进一步加强饮用水源水质保护意见的通知》（惠来县人民政府办公室，2017年9月1日）；

（32）《揭阳市人民政府关于印发〈揭阳市部分乡镇级及以下饮用水水源保护区划定与调整方案〉的通知》（揭府函〔2022〕125号）；

（33）《广东省生态环境厅 广东省水利厅关于印发〈揭阳市部分饮用水水源保护区优化调整方案〉的函》（粤环函〔2023〕586号）；

（34）《广东省人民政府关于〈揭阳市国土空间总体规划（2021-2035年）〉的批复》（粤府函〔2023〕198号）；

（35）《惠来县国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

2.1.3 行业标准和技术规范

（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》（HJ 2.2-2018）；

（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 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年 10 月 1 日起施行）；

（10）《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；

（11）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；

（12）《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；

（13）《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）；

（14）《环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）》（HJ 664-2013）；

（15）《地表水环境质量评价办法（试行）》（环办〔2011〕22 号）；

（16）《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办〔2014〕34 号）；

（17）《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号）；

（18）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）；

（19）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

（20）《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）；

（21）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；

（22）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

（23）《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；

（24）《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）；

（25）《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2027-2013）；

（26）《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）。

2.1.4 其他有关依据

（1）《天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期）可行性研究报告》（广东长

正数字科技有限公司，2023 年 12 月）；

（2） 建设单位提供的其他资料、文件；

（3） 建设单位委托编制本项目环境影响报告书的委托书。

2.2 项目所属区域环境功能区划

2.2.1 地表水环境功能区划

本项目废水经处理后通过市政污水管网排入惠来县临港产业园污水处理厂（一期）进行处理，尾水排入后港仔溪（图 2.2-1）。根据揭阳市生态环境局惠来分局《关于确认惠来县临港产业园污水处理厂（一 期）工程环境影响评价中执行环境质量标准的复函》（揭市环（惠来）函〔2022〕4 号），坑仔溪、后港仔溪水环境质量现状执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准，SS 参照执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）中蔬菜（加工、烹饪及去皮蔬菜）灌溉用水水质标准限值（SS≤60mg/L），项目周边水系分布及水质目标见图 2.2-2。

根据《惠来县人民政府印发关于进一步加强饮用水源水质保护意见的通知》、《揭阳市人民政府关于印发〈揭阳市部分乡镇级及以下饮用水水源保护区划定与调整方案〉的通知》（揭府函〔2022〕125 号）、《广东省生态环境厅 广东省水利厅关于印发〈揭阳市部分饮用水水源保护区优化调整方案〉的函》（粤环函〔2023〕586 号），与本项目用地范围距离最近的水源保护区为古杭下水库乡镇级饮用水源保护区，距离约 2927m，项目与周边水源保护区位置关系见图 2.2-3。

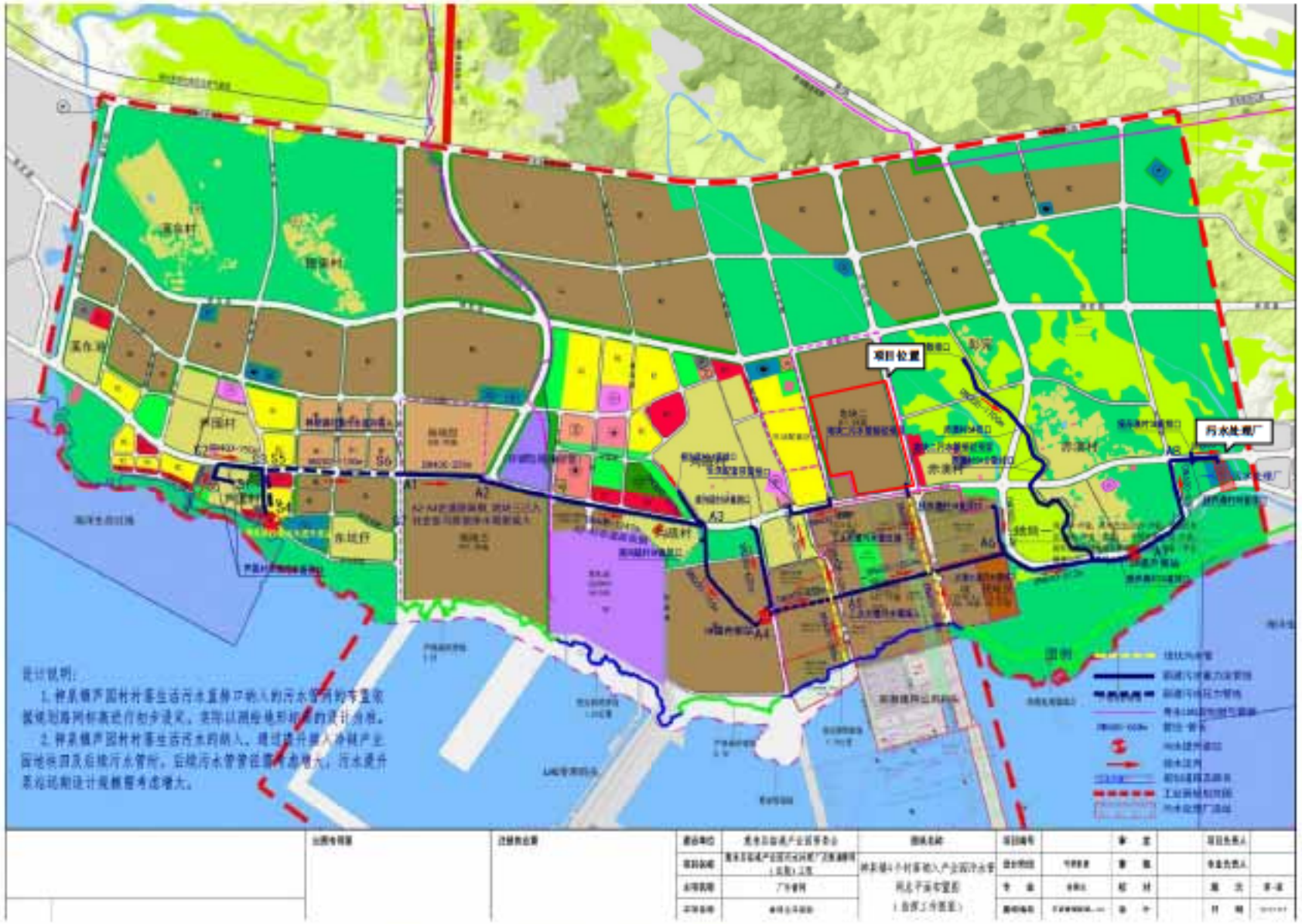


图 2.2-1　惠来县临港产业园污水处理厂（一期）纳管范围图

图 2.2-2　项目所在区域地表水系及水环境功能区划图

图 2.2-3　项目周边饮用水水源保护区分布图

2.2.2 环境空气功能区划

《揭阳市环境保护规划（2007-2020 年）》将揭阳市大气环境功能区分为一类环境空气质量功能区（一类区）和二类环境空气质量功能区（二类区）。市域范围内的风景名胜区、自然保护区、旅游度假区的环境空气质量达到国家一级标准，为一类区，范围与相应的风景名胜区、自然保护区、生态保护区相同；市域范围内除一类区以外的其他区域的环境空气质量均达到国家二级标准，为二类区。

经现场调查，本项目所在区域为工业区和农村集居地区，周边区域无风景名胜区、自然保护区、旅游度假区等，一类环境空气质量功能区与本项目的最小距离约为 13.8km，因此，因此本项目所在区域属二类环境空气功能区。

2.2.3 声环境功能区划

根据《关于印发揭阳市声环境功能区划（调整）的通知》（揭市环〔2021〕166 号），本项目所在区域属于 3 类声环境功能区，项目所在区域声环境功能区划见图 2.2-5。

根据《关于印发揭阳市声环境功能区划（调整）的通知》（揭市环〔2021〕166 号），“各类工业区规划范围总体上划定为 3 类区，范围内的尚未开发建设的工业用地和以村庄、居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公等为主的非工业用地，执行 2 类区标准。”因此，项目声环境评价范围内村庄、规划城镇住宅用地执行 2 类区标准。

本项目南侧为庵泉线（S235），属于二级公路。庵泉线（S235）机动车道边线与本项目用地红线最小距离为 5m，与本项目建筑的最小距离为 18m，本项目临路厂房（组立车间一）为一层建筑。因此，庵泉线（S235）机动车道边线纵深 20m 以内范围划分为 4a 类声环境功能区。

2.2.4 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），本项目所在区域的浅层地下水环境功能区划为韩江及粤东诸河揭阳惠来沿海地质灾害易发区（H084428002S02），项目所在区域地下水环境功能区划图见图 2.2-6。

图 2.2-4 本项目与周边一类环境空气质量功能区位置关系图

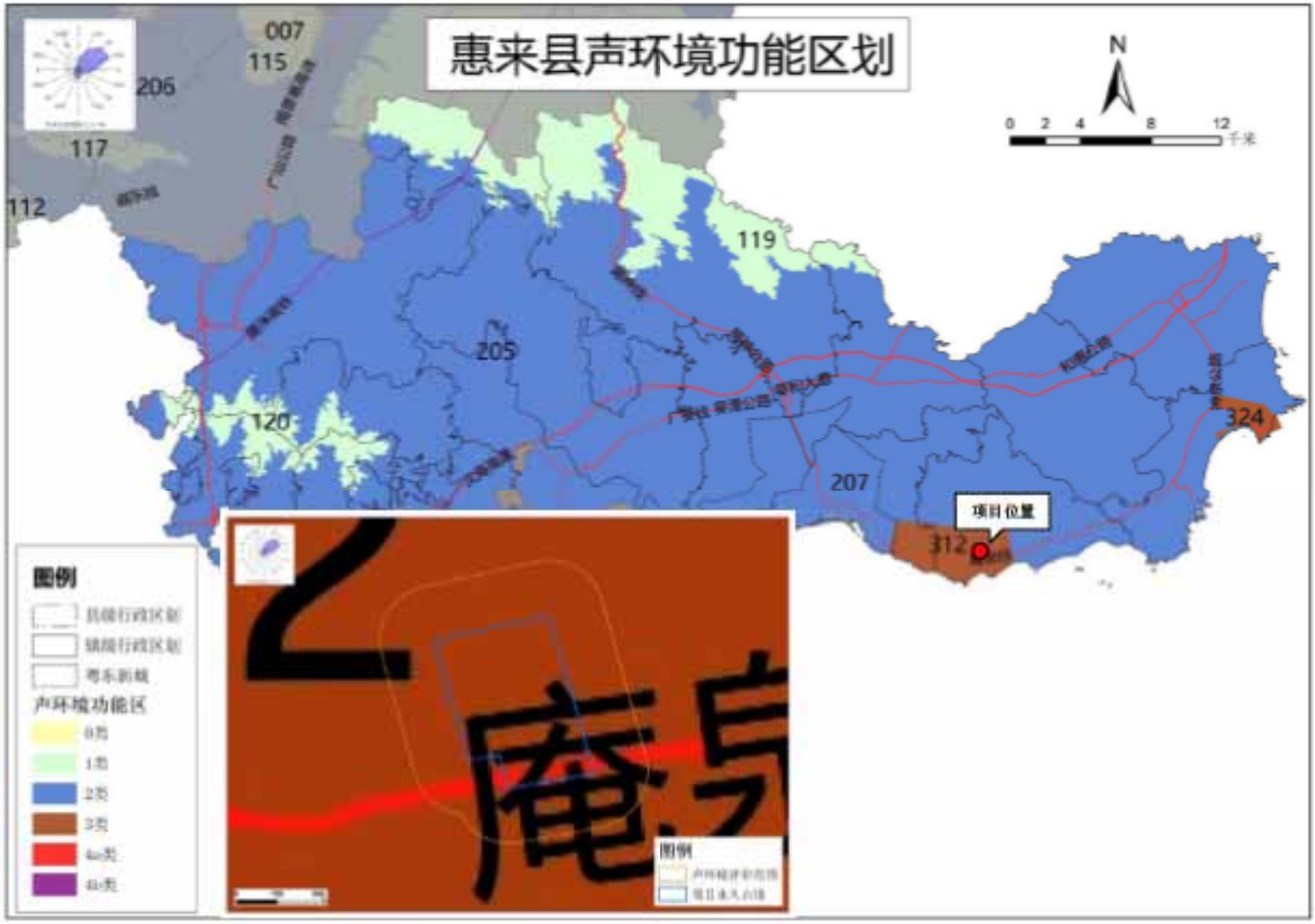


图 2.2-5 项目所在区域声环境功能区划图

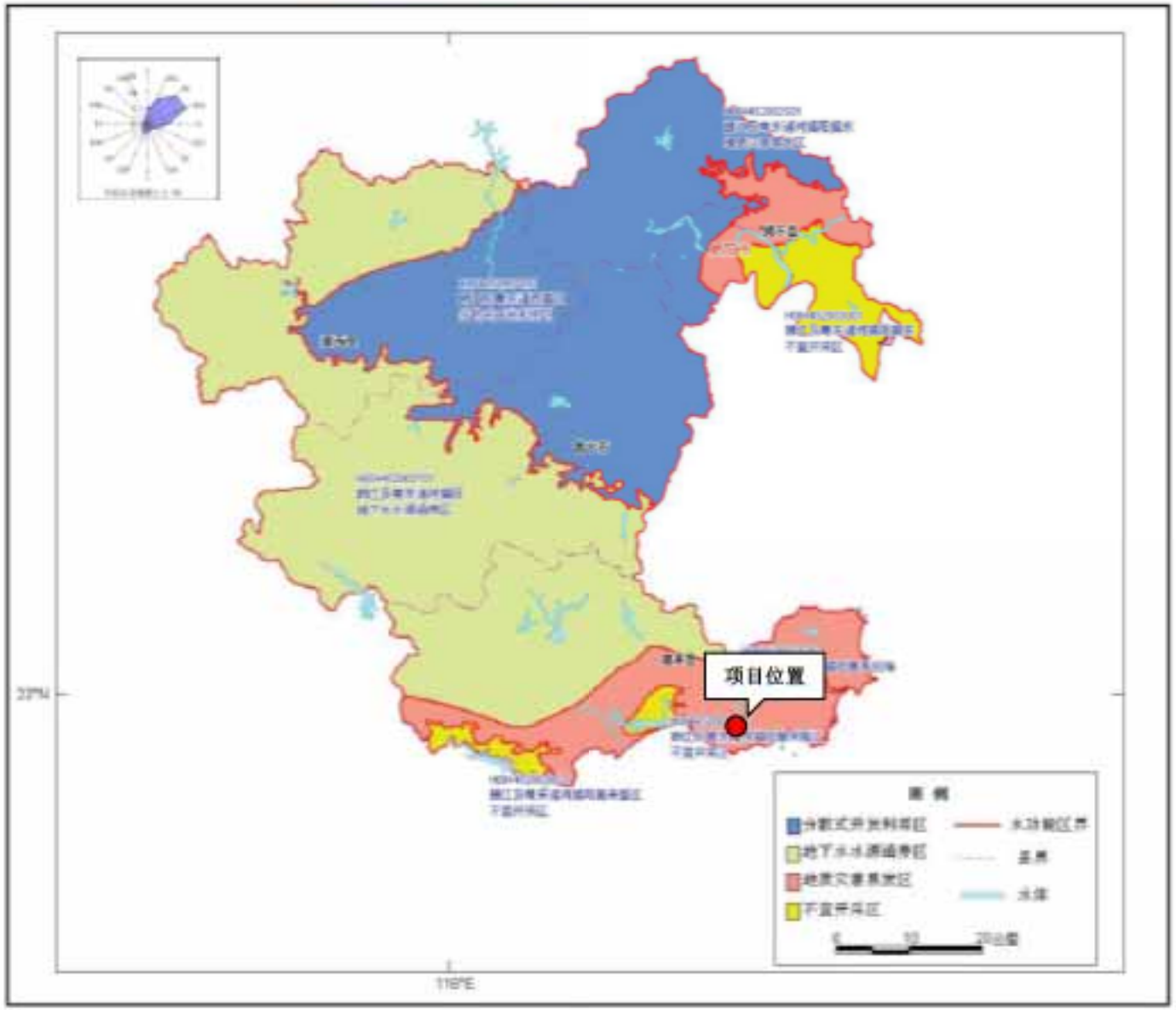


图 2.2-6 项目所在区域地下水功能区划图

2.2.5 生态功能区划

根据《广东省环境保护规划纲要》（2006~2020），本项目所在区域涉及 1 个一级功能区：粤东南平原丘陵农业一城市生态经济区；二级功能区 1 个：海陆丰一惠来热带平原农业一城镇经济生态亚区；三级生态功能区 1 个：海陆丰一惠来热带平原农业一城镇经济生态功能区（E3-3-1），项目与广东省生态功能分区的位置关系图见图 2.2-7。

2.2.6 “三线一单”分区

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号）、《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（揭府办〔2021〕25 号）、《揭阳市生态环境局关于印发揭阳市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）的通知》（揭市环〔2024〕27 号）以及广东省“三线一单”应用平台，本项目所在区域属于惠来临港产业园重点管控单元（ZH44522420021）、惠来县一般管控区（YS4452243110006）、排海靖海镇-前詹镇-仙庵镇-周田镇控制单元（YS4452242230001）、惠来县东部高污染排放重点管控单元（YS4452242310001），详见图 2.2-8~图 2.2-13。

2022 年 10 月 14 日自然资源部办公厅下发《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号），根据广东省“三区三线”划定成果，本项目用地范围不占用生态保护红线，详见图 2.2-14。

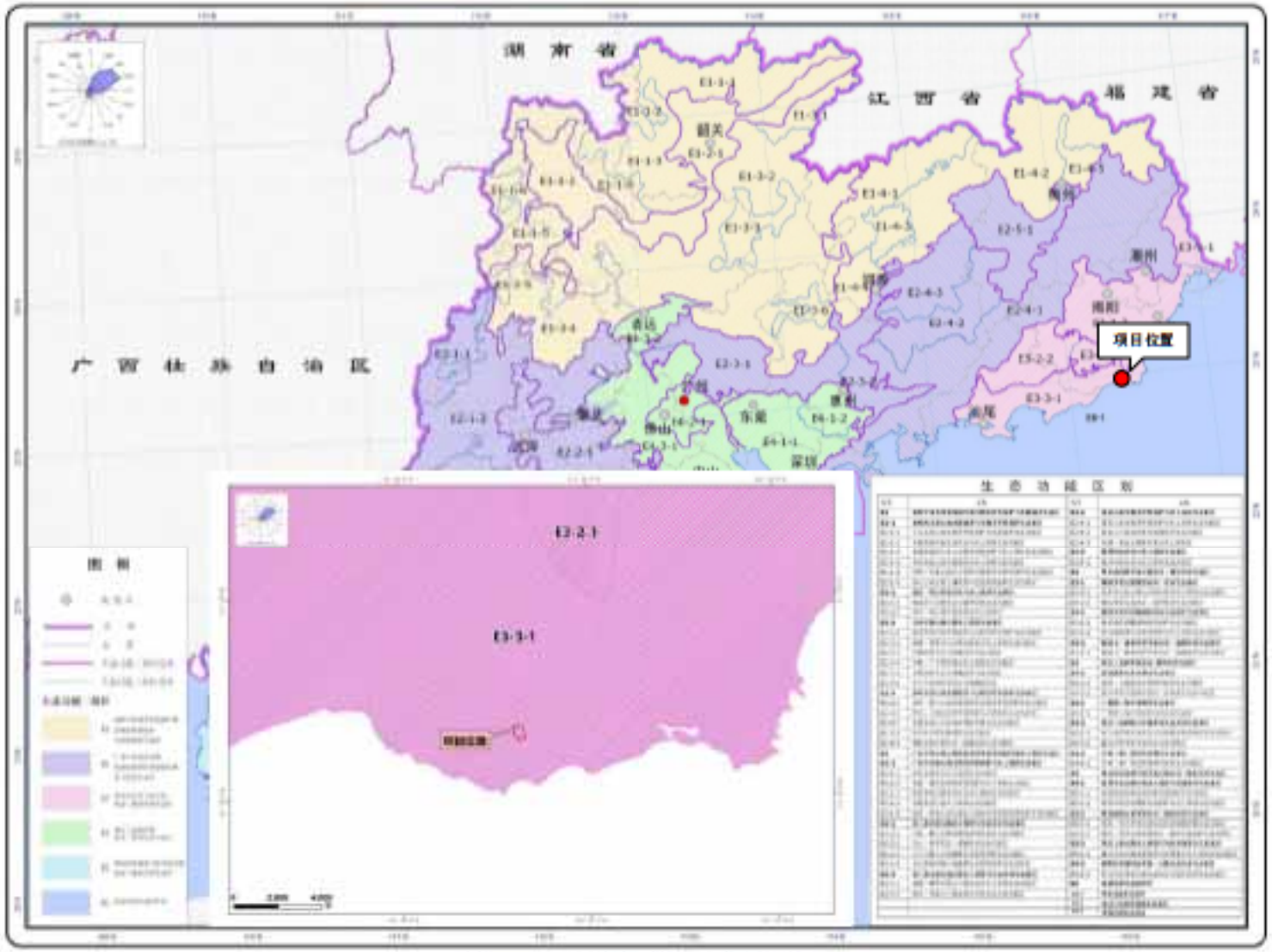


图 2.2-7 广东省生态功能区划图

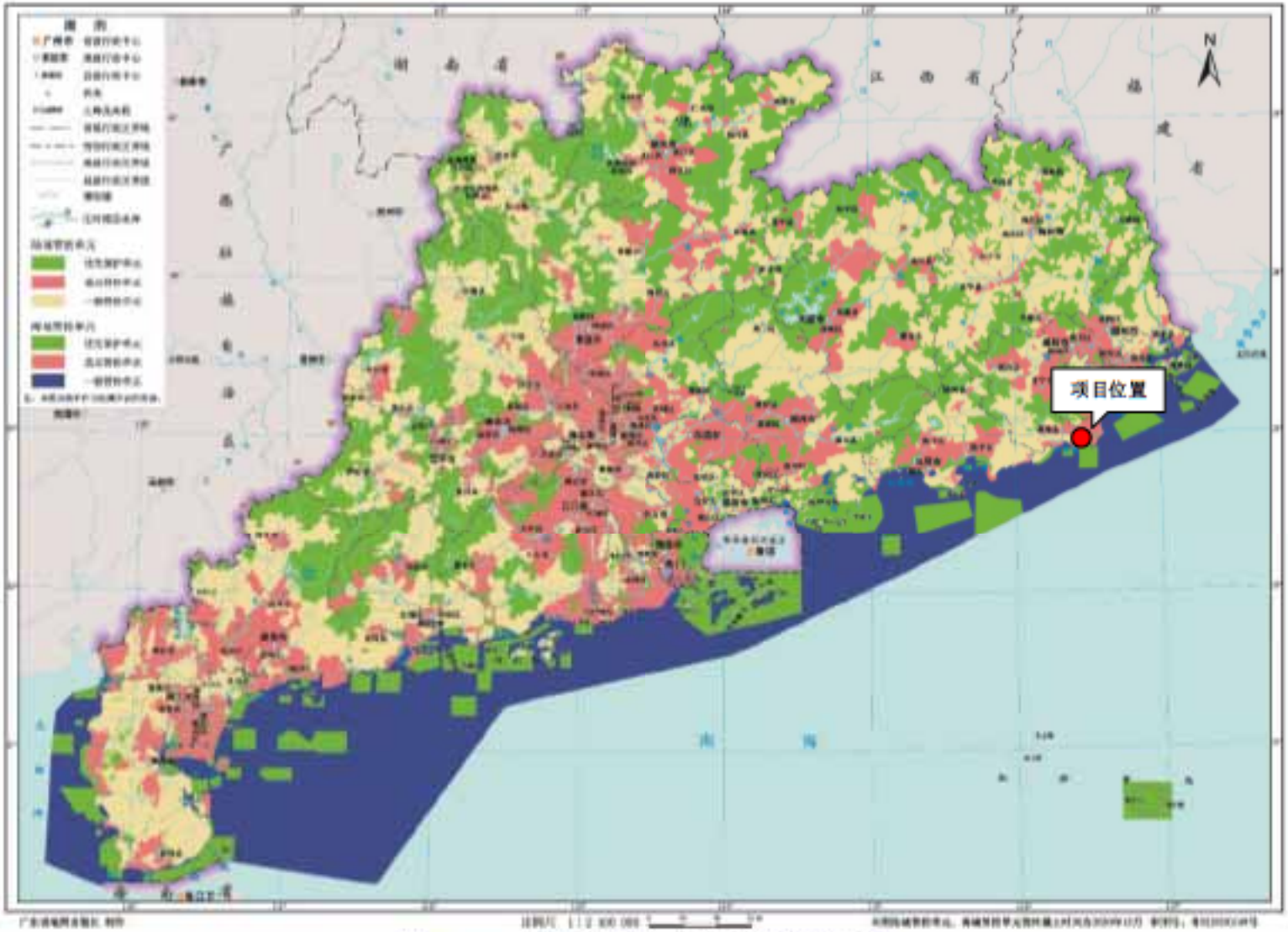


图 2.2-8 广东省“三线一单”环境管控单元图

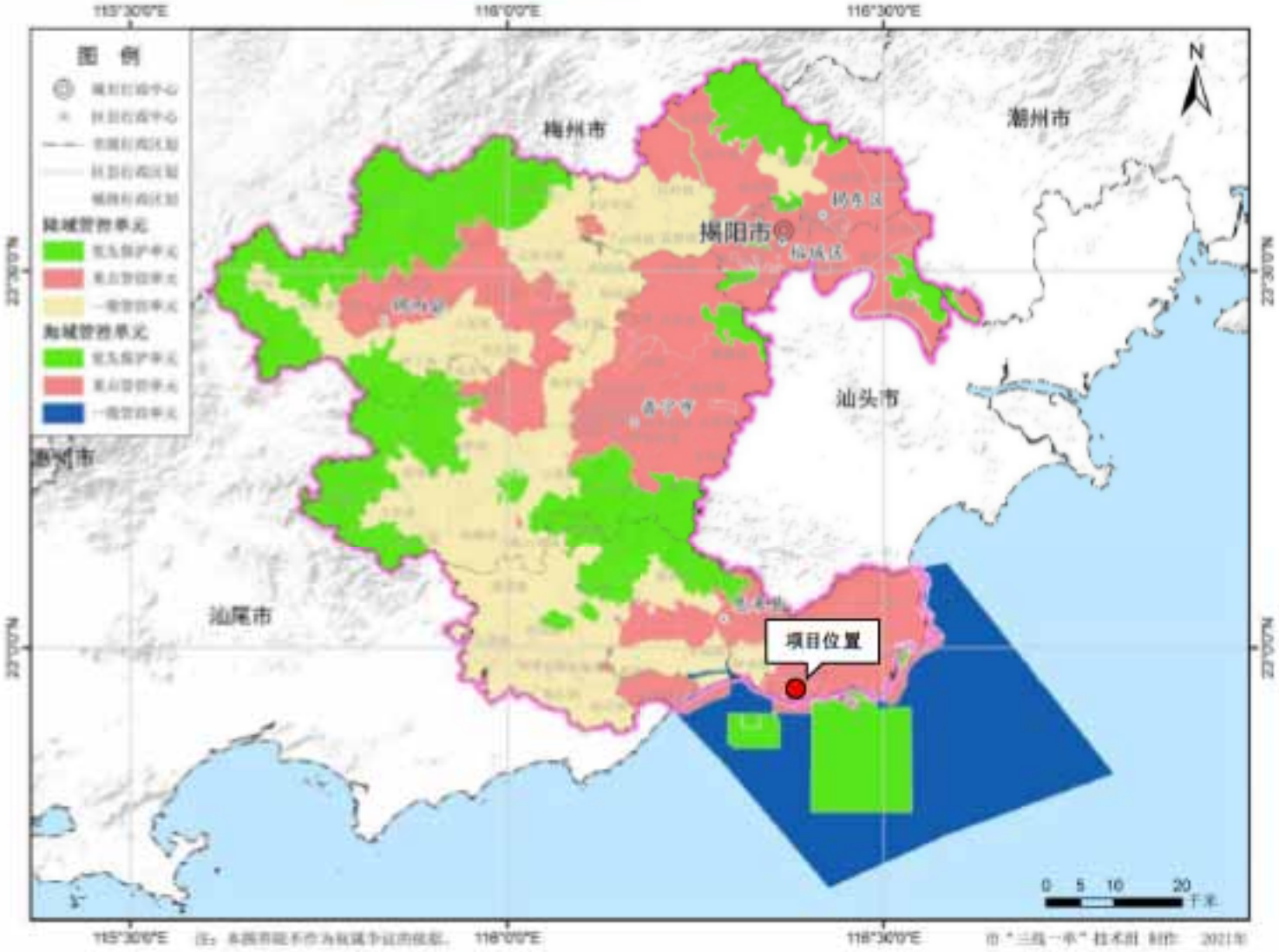


图 2.2-9 揭阳市“三线一单”环境管控单元图

图 2.2-10　环境管控单元图（广东省“三线一单”应用平台）

图 2.2-11 生态空间管控分区图（广东省“三线一单”应用平台）

图 2.2-12　水环境管控分区图（广东省“三线一单”应用平台）

图 2.2-13　大气环境管控分区图（广东省“三线一单”应用平台）

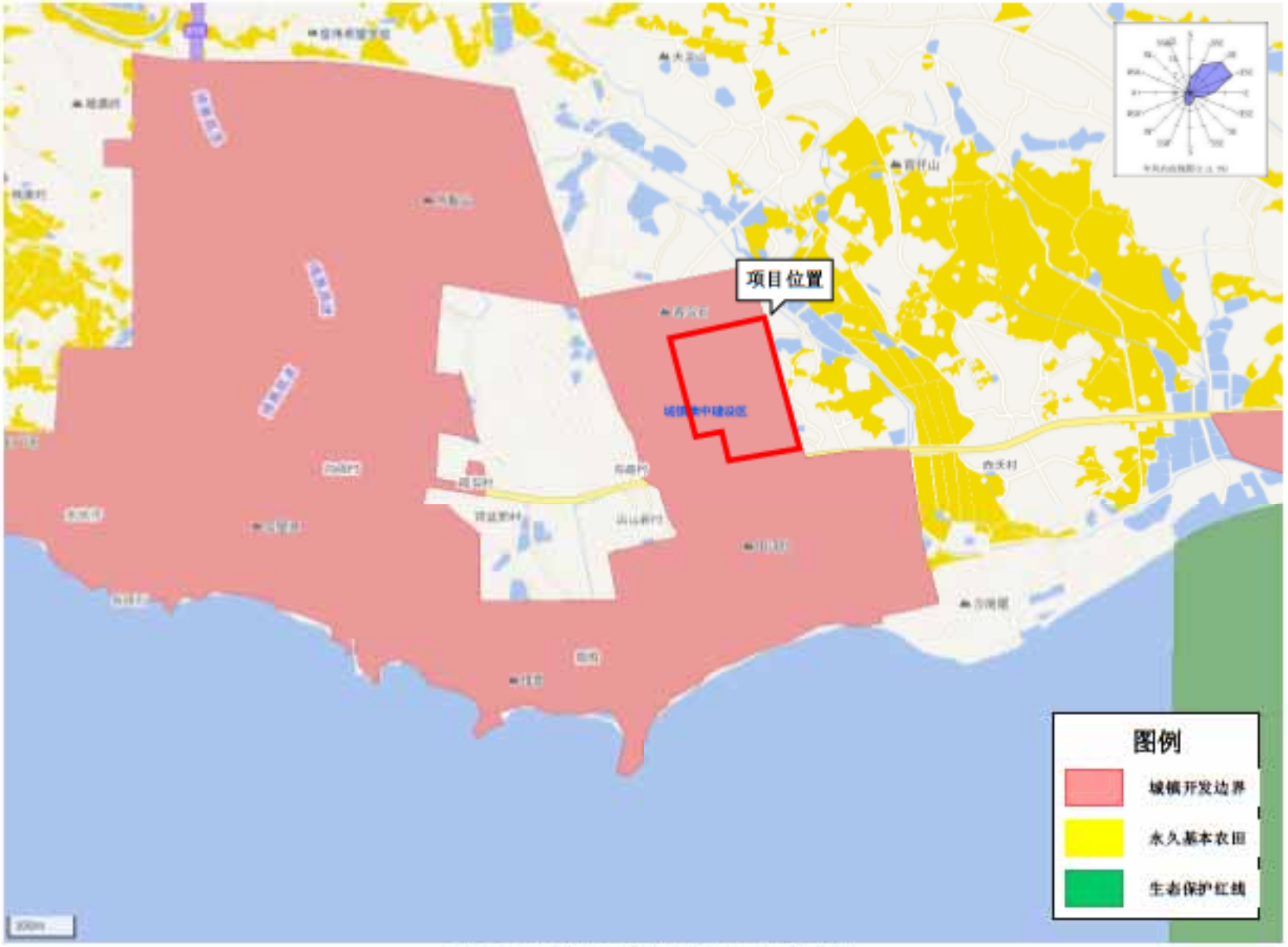


图 2.2-14 项目所在区域“三区三线”图

2.3 环境影响识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

按照工程分析识别施工期和建成后对环境影响的污染和非污染要素，见表 2.3-1。

2.3.2 评价因子筛选

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 3.1-2016）等技术规范的有关要求，同时结合项目周边环境和工程自身特点，确定本项目环境质量现状评价因子和环境影响预测评价因子，详见表 2.3-2 和表 2.3-3。

表 2.3-1 环境影响因素识别一览表

开发活动 / 环境因子	施工期				运营期							
	基础工程	主体工程	装饰工程	设备安装	下料	组装	焊接	喷砂抛丸、喷锌	喷漆、晾干	职工生活	废气治理	物料贮存
地表水环境	-1SP	-1SP								-1LP		
地下水环境	-1SP									-1LP		
环境空气	-1SP	-1SP	-1SP	-1SP	-1LP		-1LP	-1LP	-2LP			
声环境	-2SP	-2SP	-1SP	-1SP	-1LP	-1LP	-1LP	-1LP	-1LP			
陆生生态环境	-2LP											
固体废物	-1SP	-1SP	-1SP	-1SP	-1LP		-1LP	-1LP	-1LP	-1LP		
环境风险											-1LP	-1LP

影响程度：1—轻微；2—一般；3—显著。　　影响范围：P—局部； W—大范围。

影响时段：S—短期；L—长期。　　影响性质：+—有利；—不利。

表 2.3-2 环境质量现状评价因子

序号	环境要素	现状评价因子
1	地表水环境	水温（℃）、pH 值、盐度、悬浮物（SS）、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD_{Cr}）、高锰酸盐指数（COD_{Mn}）、五日生化需氧量（BOD_5）、氨氮、总磷（TP）、汞（Hg）、铜（Cu）、铅（Pb）、镉（Cd）、锌（Zn）、六价铬（Cr_6^+）、砷（As）、镍（Ni）、挥发酚、石油类、硫化物、氟化物、氰化物、阴离子表面活性剂（LAS）、粪大肠菌群
2	空气质量环境	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO、TVOC、非甲烷总烃、TSP、二甲苯、臭气浓度
3	声环境	等效连续 A 声级
4	地下水环境	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH 值、氨氮、总硬度、耗氧量（以 COD_{Mn} 计）、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、总大肠菌群、菌落总数、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯
5	土壤环境	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）”和《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“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”所列的 45 项基本项目以及 pH、锌和石油烃（C_{10}-C_{40}）。
6	生态	野生动植物、生物量、生物多样性

表 2.3-3 环境影响预测评价因子

评价时段	环境影响要素	影响评价因子
施工期	地表水环境	pH、SS、BOD_5、COD_{Cr}、氨氮、石油类
	大气环境	SO_2、NO_X、TSP
	声环境	等效连续 A 声级
	固体废物	生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物
	生态	野生动植物、生物多样性
运营期	地表水环境	pH、SS、BOD_5、COD_{Cr}、氨氮、石油类
	大气环境	TSP、TVOC、非甲烷总烃、二甲苯、苯系物、NO_X、CO、NO_2、臭气浓度
	声环境	等效连续 A 声级
	固废	生活垃圾、餐厨垃圾、一般工业固体废物、危险废物
	地下水环境	二甲苯
	土壤环境	二甲苯、乙苯、石油烃（C_{10}-C_{40}）
	生态	野生动植物、生物量、生物多样性
	环境风险	大气环境风险

2.4 评价目的和评价重点

2.4.1 评价目的

根据项目所在区域的环境特点和环境质量控制目标，对项目施工期各类施工行为

和项目运营后存在的环境影响进行全面、科学的论证，以期达到如下的目的：

（1）通过环境调查掌握拟建项目所在区域的环境质量现状和自然、社会环境基本情况；

（2）通过工程分析，查清工程实施的主要污染源、污染物及主要污染物的排放量；

（3）对项目实施的环境影响和污染事故环境风险进行预测和评价，提出切实可行的环保措施和应急对策，反馈于项目工程设计与施工管理、运营期污染防治和生态保护与修复，使项目对生态环境造成的不利影响降至最小程度，达到项目建设、运营与生态环境保护协调发展的目的；

（4）通过公众参与，引导公众参与到项目的生态环境保护工作的管理和监督中，起到宣传国家有关环保法规和政策的作用；

（5）从环境保护角度出发，对本项目的环境可行性以及应采取的生态环保对策做出结论。

2.4.2 评价重点

根据建设项目所在环境功能区划、周边环境保护目标、工程建设内容及规模、工程建设过程的环境影响因素及环境影响特点，本报告的评价重点为：

（1）工程分析；

（2）运营期废气对周边环境空气质量的影响预测与评价；

（3）营运期废气治理措施的有效性评价。

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

2.5.1.1 地表水环境质量标准

根据揭阳市生态环境局惠来分局《关于确认惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程环境影响评价中执行环境质量标准的复函》（揭市环（惠来）函〔2022〕4号），后港仔溪水环境质量现状执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准，SS参照执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）中蔬菜（加工、烹饪及去皮蔬菜）灌溉用水水质标准限值（SS≤60mg/L）。

表 2.5-1 地表水环境质量标准（mg/L，pH无量纲）

序号	项目	Ⅳ类标准	序号	项目	Ⅳ类标准
1	pH	6~9	13	汞	0.001
2	DO	≥3	14	镉	0.005

序号	项目	Ⅳ类标准	序号	项目	Ⅳ类标准
3	COD_{Mn}	10	15	六价铬	0.05
4	COD_{Cr}	30	16	铅	0.05
5	BOD_5	6	17	氟化物	0.2
6	氨氮	1.5	18	挥发酚	0.01
7	TP	0.3	19	石油类	0.5
8	铜	1.0	20	阴离子表面活性剂	0.3
9	锌	2.0	21	硫化物	0.5
10	氟化物	1.5	22	粪大肠菌群	20000 个/L
11	硒	0.02	23	SS	60
12	砷	0.1	/	/	/

2.5.1.2 环境空气质量标准

本项目评价区属于环境空气二类区功能区，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、CO、O_3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；苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、TVOC 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 的参考限值；臭气浓度参照《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的厂界标准值；非甲烷总烃参照国家环境保护局科技标准司出版的《大气污染物综合排放标准详解》，选用 2mg/m³作为环境空气质量标准。各评价因子环境质量标准详见表 2.5-2。

表 2.5-2 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
SO_2	年平均	60	$\mu g/Nm^3$	《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及其修改单的二级标准
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
NO_2	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
O_3	日最大 8 小时平均	160		
	1 小时平均	200		
CO	24 小时平均	4	mg/Nm^3	
	1 小时平均	10		
PM_{10}	年平均	70	$\mu g/m^3$	
	24 小时平均	150		
$PM_{2.5}$	年平均	35		
	24 小时平均	75		
TSP	年平均	200		
	24 小时平均	300		
苯	1 小时平均	110	$\mu g/m^3$	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中“附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值”
甲苯	1 小时平均	200		
二甲苯	1 小时平均	200		
苯乙烯	1 小时平均	10		

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
TVOC	8 小时平均	600		
臭气浓度	1 小时平均	20（无量纲）	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的厂界标准值
非甲烷总烃	1 小时平均	2	mg/m³	《大气污染物综合排放标准详解》（1997）

2.5.1.3 声环境质量标准

根据《关于印发揭阳市声环境功能区划（调整）的通知》（揭市环〔2021〕166 号），庵泉线（S235）机动车道边线纵深 20m 以内的本项目区域属于 4a 类声环境功能区；项目其他区域属于 3 类声环境功能区；评价范围内村庄、规划城镇住宅用地执行 2 类区标准。2 类、3 类、4a 类功能区分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 3 类、4a 类标准，详见表 2.5-3。

表 2.5-3 声环境质量标准

位置	标准类别	昼间	夜间
周边村庄、规划城镇住宅用地	2 类	60 dB(A)	50 dB(A)
项目其他区域	3 类	65 dB(A)	55 dB(A)
庵泉线（S235）机动车道边线纵深 20m 以内的本项目区域	4a 类	70 dB(A)	55 dB(A)

2.5.1.4 地下水质量标准

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号），本项目所在区域的浅层地下水环境功能区划为韩江及粤东诸河揭阳惠来沿海地质灾害易发区（H084428002S02），执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，详见表 2.5-4。

表 2.5-4 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值（单位：mg/L）

序号	项目	标准值
1	pH 值（无量纲）	6.5≤pH≤8.5
2	总硬度（以 $CaCO_3$，计）	≤450
3	溶解性总固体	≤1000
4	硫酸盐	≤250
5	氯化物	≤250
6	铁	≤0.3
7	锰	≤0.10
8	铜	≤1.00
9	锌	≤1.00
10	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002
11	阴离子表面活性剂	≤0.3

序号	项目	标准值
12	耗氧量（COM_{Mn}法，以O_2计）	≤3.0
13	硫化物	≤0.02
14	钠	≤200
15	氨氮（以N计）	≤0.50
16	总大肠菌群（CFU/100mL）	≤3.0
17	亚硝酸盐（以N计）	≤1.00
18	硝酸盐（以N计）	≤20.0
19	氰化物	≤1.0
20	氟化物	≤1.0
21	汞	≤0.001
22	砷	≤0.01
23	镉	≤0.005
24	六价铬	≤0.05
25	铅	≤0.01
26	镍	≤0.02
27	菌落总数（CFU/mL）	≤100
28	苯	≤0.010
29	甲苯	≤0.700
30	乙苯	≤0.300
31	二甲苯	≤0.500
32	苯乙烯	≤0.020

2.5.1.5 土壤环境质量标准

本项目属于工业用地，项目建设用地、周边工业用地等为第二类用地等执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，总锌参照《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB 44/T1415-2014）中工业用地的土壤污染风险筛选值；周边居住用地、村庄用地、中小学用地等第一类用地执行第一类用地筛选值标准，总锌执行 DB 44/T1415-2014 居住和公共用地的土壤污染风险筛选值。项目周边农用地土壤参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）的要求。

表 2.5-5 建设用地土壤环境质量评价执行标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
3	铬（六价）	18540-29-9	3	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	1975/9/2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	1979/1/6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	1975/1/4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3，106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
42	茚	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
46	石油烃（C_{10}-C_{40}）	-	826	4500	5000	9000
47	总锌	-	500（居住和公共用地）	700（工业用地）	-	-

表 2.5-6 农用地土壤环境质量评价执行标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目[①②]		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

2.5.2 污染物排放标准

2.5.2.1 水污染物排放标准

1）施工期

施工废水经临时沉淀池沉淀处理后回用于施工场地、道路的洒水，不外排。施工期生活污水经临时化粪池处理后，通过市政污水管网排入惠来县临港产业园污水处理厂（一期）进行处理，执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的第二时段三级标准与惠来县临港产业园污水处理厂（一期）设计进水水质标准的较严值。

表 2.5-7　生活污水排放标准（单位：mg/L，pH 除外）

序号	污染物	第二时段三级标准	惠来县临港产业园污水处理厂（一期）设计进水水质标准	执行标准
1	pH（无量纲）	6~9	6~9	6~9
2	COD	500	350	350
3	BOD_5	300	200	200
4	SS	400	250	250
5	氨氮	--	40	40
6	石油类	20	--	20

2）运营期

本项目生活污水经处理达标后通过市政污水管网排入惠来县临港产业园污水处理厂（一期）进行处理，执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的第二时段三级标准与惠来县临港产业园污水处理厂（一期）设计进水水质标准的较严值，详见表 2.5-7。初期雨水经处理后回用于厂区喷淋抑尘，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路清扫用水的要求，详见表 2.5-8。

表 2.5-8　《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路清扫用水标准

序号	污染物	洗涤用水标准
1	pH	6.0~9.0
2	SS	--
3	BOD_5	10 mg/L
4	COD_{Cr}	--
5	溶解性总固体	1000 mg/L
6	氨氮	8 mg/L

2.5.2.2 大气污染物排放标准

1）施工期

本项目施工期扬尘、各类施工设备尾气排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值。

表 2.5-9　施工期大气污染物排放标准

污染物名称	第二时段无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度限值（mg/m^3）
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
二氧化硫		0.4
氮氧化物		0.12

2）运营期

本项目运营期废气包括切割粉尘、焊接烟尘、喷砂废气、喷锌废气、喷漆过程产生

的漆雾和有机废气、晾干过程产生的有机废气、运输车辆尾气。

1、喷砂废气、喷锌废气

喷砂废气、喷锌废气中主要污染物为颗粒物，经滤筒除尘器处理后通过DA001排气筒排放，排放高度约32m，执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。

2、喷漆过程产生的漆雾和有机废气、晾干过程产生的有机废气

喷漆过程产生的漆雾和有机废气、晾干过程产生的有机废气经“干式过滤”+“旋转式分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧”装置设施处理后通过DA002排气筒排放，排放高度约32m，主要污染物包括颗粒物、二甲苯、苯系物、非甲烷总烃、TVOC、臭气浓度。颗粒物、二甲苯执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，苯系物、非甲烷总烃、TVOC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）中表1挥发性有机物排放限值的要求，臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2恶臭污染物排放标准值的要求。

3、发电机燃烧废气

发电机燃烧废气主要污染因子为SO_2、NOx、颗粒物、烟气黑度，1#柴油机房发电机燃烧废气经设备密闭收集通过DA003排气筒排放，排放高度为4.5m。

备用发电机尾气执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。根据部长信箱《关于GB16297-1996的适用范围的回复》“我国还没有专门的固定式柴油发电机污染物排放标准，柴油发电机污染物排放控制应参照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）执行。该标准除对污染物排放浓度有明确要求外，对排气筒高度和排放速率也有具体规定。考虑到加高固定式柴油发电机排气筒高度会导致燃料燃烧不充分、增大污染物排放等现象，以及大功率柴油机存在无法满足排放速率限值的情况，建议目前固定式柴油发电机污染物排放浓度按照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的最高允许排放浓度指标进行控制，对排气筒高度和排放速率暂不作要求。待《固定式压燃式发动机及设施排放标准》出台后，固定式柴油发电机污染物排放按此标准执行”，因此本评价中发电机废气不执行排放速率要求。

4、厂区内有机废气无组织排放执行标准

本项目厂区内有机废气无组织排放执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表3中非甲烷总烃的厂区内无组织排放限值要求。

5、厂界废气无组织废气排放执行标准

本项目切割粉尘经滤筒除尘器处理后在车间内无组织排放；焊接烟尘经移动式焊

接烟尘净化器处理后在车间内无组织排放。项目无组织排放废气污染物包括颗粒物、二甲苯、非甲烷总烃、臭气浓度。颗粒物、二甲苯、非甲烷总烃执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级新改扩建项目厂界标准值。

表 2.5-10 项目有组织废气排放标准

污染源	执行标准名称及级别	污染物名称	排放标准限值	
			最高允许排放浓度	最高允许排放速率
DA001 排气筒	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准	颗粒物	120mg/m³	21.6kg/h
DA002 排气筒	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准	颗粒物	120mg/m³	21.6kg/h
		二甲苯	70mg/m³	5.52kg/h
	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1	苯系物	40mg/m³	/
		非甲烷总烃	80mg/m³	/
		TVOC	100mg/m³	/
	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2	臭气浓度	2000（无量纲）	/
DA003 排气筒	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准	SO_2	500 mg/m³	/
		NO_X	120 mg/m³	/
		颗粒物	120 mg/m³	/
		烟气黑度	林格曼黑度 1 级	

注：（1）DA001、DA002 排气筒高度为 32m，周边 200m 半径范围的建筑最大高度为本项目组立车间，高 26.78m。（2）DA001、DA002 排气筒高度为 32m，采用《大气污染物排放限值》推荐插值计算公式进行计算。

表 2.5-11 厂区内有机废气无组织排放执行标准

污染源	执行标准名称及级别	污染物名称	排放标准限值	
			监控点处 1h 平均浓度值	监控点处任意一次浓度值
厂区内	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3	非甲烷总烃	6mg/m³	20mg/m³

表 2.5-12 厂界其他污染物无组织排放限值（单位：mg/m³）

污染源	执行标准	污染物名称	厂界监控浓度
厂界废气	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值	颗粒物	1.0
		二甲苯	1.2
		非甲烷总烃	4.0
	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新改扩建项目厂界标准值	臭气浓度	20

2.5.2.3 噪声排放标准

1）施工期

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。

表 2.5-13　建筑施工场界环境噪声排放标准

时段	昼间	夜间
施工期	70 dB(A)	55 dB(A)

2）营运期

营运期南侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的4类标准，东、西、北侧厂界执行3类标准。

表 2.5-14　运营期厂界噪声排放标准

厂界外声功能区类别	昼间	夜间
3类	65 dB(A)	55 dB(A)
4类	70 dB(A)	55 dB(A)

2.5.2.4 固体废物处置规范要求

1）生活垃圾

生活垃圾暂存、处置应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关要求。

2）一般工业固体废物

一般工业固体废物暂存、处置应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关要求，贮存场所应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

3）危险废物

危险废物暂存、处置应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物转移联单管理办法》等进行管理。

2.6 评价工作等级

2.6.1 地表水环境评价等级

本项目属于水污染影响型建设项目。项目生活污水经处理达标后通过市政污水管网排入惠来县临港产业园污水处理厂（一期）进行处理；初期雨水经处理后回用于厂区喷淋抑尘。因此，本项目废水排放方式属于间接排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境评价的等级确定为三级B。

表 2.6-1　水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	—

2.6.2 大气环境评价等级

2.6.2.1 确定依据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，采用估算模型 AERSCREEN 分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i（第 i 个污染物）及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中 P_i 定义为：

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

式中：

P_i——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m^3。一般选取 GB3095 中 1 小时平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择对应的一级浓度限值；对于该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对于仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值和年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按表 2.6-2 的分级判据进行划分，如污染物 i 大于 1，取 P_i 值最大者（P_{max}）和其对应的 $D_{10\%}$。

表 2.6-2　大气环境评价等级

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	P_{max}≥10%
二级	1%≤P_{max}＜10%
三级	P_{max}＜1%

同一项目有多个污染源（两个及以上）时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。

2.6.2.2 估算模式参数选取

（1）模式参数

本项目估算模型 AERSCREEN 取参数如下：

表 2.6-3 估算模式参数

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	105.5 万
最高环境温度/℃		38.4
最低环境温度/℃		1.5
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	☑是 □否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	☑是□否
	岸线距离/km	0.829
	岸线方向/°	-75

注：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）：

1、城市/农村选项：本项目位于广东省揭阳市惠来县临港产业园内，项目周边 3km 范围属于城市规划区，因此，城市/农村选项选择城市。

2、土地利用类型：根据《惠来临港产业园控制性详细规划》，项目周边 3km 范围内土地利用类型包括工业用地、城镇居住用地、农村居住用地、仓储用地、商业服务业用地、农用地等，其中工业用地占比最大，因此，本次评价土地利用类型选择城镇外围。

表 2.6-4 估算模型地表特征参数表

地表类型	季节	反照率	波文率	表面粗糙度
城镇外围（0°~360°）	春季	0.14	0.2	0.4
	夏季	0.2	0.3	0.4
	秋季	0.18	0.4	0.4
	冬季	0.18	0.4	0.4

注：正午反照率（Albedo）与地表类型和季节有关，波文率（BOWEN）与地表类型、季节和空气湿度有关，由于广东省冬季地面不覆盖雪和水面不结冰，冬季和秋季的地表覆盖情况较接近，冬季的“正午反照率”和“BOWEN”采用秋季值代替。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），编制环境影响报告书的项目在采用估算模型时，应输入地形参数。经判断，项目周围为复杂地形。地形数据是 DEM 数字高程数据格式，本次评价使用的地形数据通过 EIAproA2018 软件从“http://srtm.csi.cgiar.org”网站上下载。地形数据的取值范围：以全球定位点项目中心（116.29553° E，23.01555° N）为中心，边长为 50km×50km 的范围再外延 2 分。区域四个顶点的坐标分别为：西北角(116.01625° E，23.27292° N)、东北角(116.57125° E，23.27292° N)、西南角(116.01625° E，22.75458° N)、东南角(116.57125° E，22.75458° N)，区域内高程最小值为-18m，最大值为 953m。地形数据范围覆盖评价范围。DEM 文件的等高线示意见图 2.6-1。

（2）污染源强

本项目估算模式预测输入源强参数见表 2.6-5~表 2.6-6。

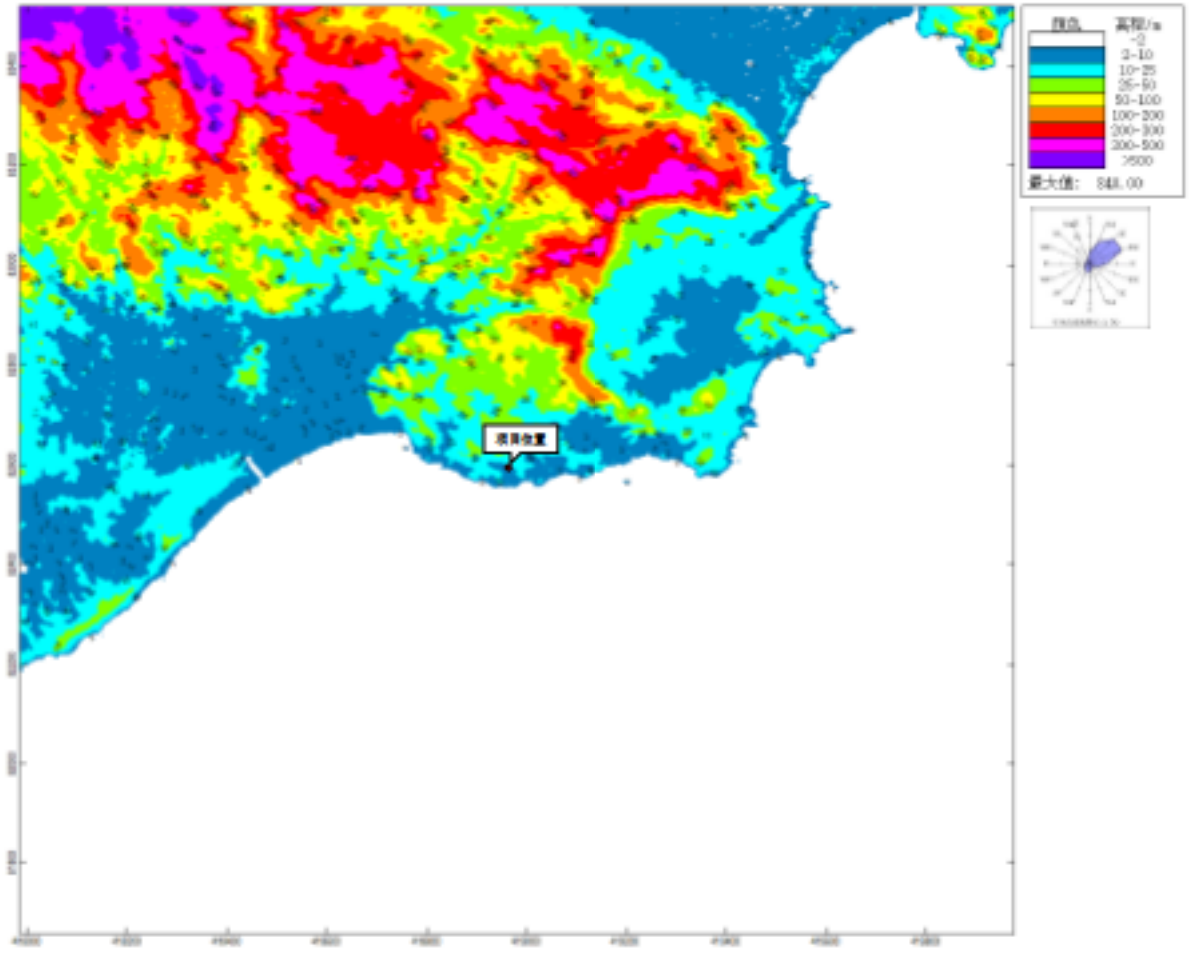


图 2.6-1 地形数据取值范围内地形示意图

表 2.6-5 本项目废气点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m②	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	排放风量（m³/h）	烟气流速（m/s）	烟气温度/℃	年有效排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）					
		X	Y									PM_{10}	$PM_{2.5}$	二甲苯	苯系物	非甲烷总烃	TVOC
1	DA001	16	49	13	32	1.5	120000	18.87	25	2560	正常	0.090	0.045	–	--	--	--
2	DA002	2	91	13	32	1.5	120000	18.87	60	7680	正常	–	–	1.324	1.922	4.112	4.112
										2560	正常	0.475	0.237	–	--	--	--

注：①、以项目用地西南角（116.384119°E，22.941619°N）为原点，正东向为 X 轴，正北向为 Y 轴。②、排气筒底部海拔高度取值为项目平整后的地面高度。③、项目有组织排放颗粒物为经过多级处理后的粉尘和漆雾，粒径在 10 μm 以下，因此，本次有组织园源强估算主要考虑 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$，研究结果表明，PM_{10}/TSP 的重量比为 60%~80%，而 $PM_{2.5}/PM_{10}$ 的重量比为 50%~70%。苯系物无相关质量标准，不进行估算。

表 2.6-6 本项目废气面源参数表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m②	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	年有效排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）				
		X	Y								TSP	二甲苯	苯系物	非甲烷总烃	TVOC
1	组立车间	124	14	11	295	106	75	13.39	2560	正常	1.277	--	–	–	--
2	喷砂车间	1	62	13	25	25	75	8.585	2560	正常	0.303	--	–	–	--
3	喷漆车间 1	-14	113	13	25	25	75	8.585	2560	正常	1.249	--	–	–	--
									7680	正常	--	0.189	0.274	0.586	0.586
4	喷漆车间 2	-6	87	13	25	25	75	8.585	2560	正常	1.249	--	–	–	--
									7680	正常	--	0.189	0.274	0.586	0.586

注：①、以项目用地西南角（116.384119°E，22.941619°N）为原点，正东向为 X 轴，正北向为 Y 轴。②、面源海拔高度取值为项目平整后的地面高度。③、各面源有效排放高度取所在建筑物门框高度的一半。④、项目无组织排放颗粒物为未经过处理的粉尘和漆雾，粒径在 10 μm 以上，因此，本次有组织园源强估算主要考虑 TSP。苯系物无相关质量标准，不进行估算。

2.6.2.3 估算模式计算结果

本项目主要污染物的估算模型计算结果详见表 2.6-7~表 2.6-12。

经计算，本项目主要污染物中 P_{max}=79.52%，为喷漆车间 2 无组织排放面源排放的二甲苯，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，本项目环境空气影响评价工作等级定为一级。根据预测结果，本项目 DA001、DA002 排气筒均无海岸线熏烟发生。

表 2.6-7　主要污染源估算模式计算结果（DA001 排气筒）

下风向距离/m	DA001 排气筒			
	PM_{10}		$PM_{2.5}$	
	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）
47	21.583	4.80%	10.792	4.80%
50	20.239	4.50%	10.120	4.50%
100	8.695	1.93%	4.347	1.93%
200	3.987	0.89%	1.994	0.89%
500	2.030	0.45%	1.015	0.45%
1000	1.243	0.28%	0.622	0.28%
2500	0.811	0.18%	0.405	0.18%
5000	0.845	0.19%	0.422	0.19%
10000	0.498	0.11%	0.249	0.11%
下风向最大质量浓度及占标率/%	21.583	4.80%	10.792	4.80%
下风向最大浓度出现距离/m	47		47	
D_{10}%最远距离/m	/		/	

表 2.6-8 主要污染源估算模式计算结果（DA002 排气筒）

下风向距离/m	DA002 排气筒									
	PM_{10}		$PM_{2.5}$		TVOC		二甲苯		非甲烷总烃	
	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）
83	0.547	0.12%	0.275	0.12%	7.300	0.61%	2.352	1.18%	7.300	0.37%
100	0.514	0.11%	0.258	0.11%	6.853	0.57%	2.208	1.10%	6.853	0.34%
200	0.655	0.15%	0.329	0.15%	8.747	0.73%	2.818	1.41%	8.747	0.44%
500	0.835	0.19%	0.419	0.19%	11.144	0.93%	3.590	1.80%	11.144	0.56%
1000	0.668	0.15%	0.335	0.15%	8.915	0.74%	2.872	1.44%	8.915	0.45%
2500	0.348	0.08%	0.175	0.08%	4.638	0.39%	1.494	0.75%	4.638	0.23%
5000	0.622	0.14%	0.312	0.14%	8.300	0.69%	2.674	1.34%	8.300	0.42%
10000	0.215	0.05%	0.108	0.05%	2.869	0.24%	0.924	0.46%	2.869	0.14%
下风向最大质量浓度及占标率/%	1.595	0.35%	0.801	0.36%	21.282	1.77%	6.856	3.43%	21.282	1.06%
下风向最大浓度出现距离/m	5825		5825		5825		5825		5825	
D_{10}%最远距离/m	/		/		/		/		/	

表 2.6-9 主要污染源估算模式计算结果（组立车间无组织排放面源）

下风向距离/m	组立车间无组织排放面源	
	TSP	
	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）
168	559.520	62.17%
200	563.560	62.62%
500	370.800	41.20%
1000	218.530	24.28%
2500	82.535	9.17%
5000	35.663	3.96%
10000	14.755	1.64%
下风向最大质量浓度及占标率/%	568.100	63.12%
下风向最大浓度出现距离/m	208	
D_{10}%最远距离/m	2300	

表 2.6-10 主要污染源估算模式计算结果（喷砂车间无组织排放面源）

下风向距离/m	喷砂车间无组织排放面源	
	TSP	
	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）
53	253.220	28.14%
100	223.700	24.86%
200	163.920	18.21%
500	87.294	9.70%
1000	49.649	5.52%
2500	18.466	2.05%
5000	7.934	0.88%
10000	3.282	0.36%
下风向最大质量浓度及占标率/%	253.220	28.14%
下风向最大浓度出现距离/m	53	
D_{10}%最远距离/m	475	

表 2.6-11 主要污染源估算模式计算结果（喷漆车间 1 无组织排放面源）

下风向距离/m	喷漆车间 1 无组织排放面源							
	TSP		TVOC		二甲苯		非甲烷总烃	
	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）
100	656.150	72.91%	461.580	38.47%	148.871	74.44%	461.580	23.08%
200	480.800	53.42%	338.230	28.19%	109.088	54.54%	338.230	16.91%
500	256.050	28.45%	180.120	15.01%	58.093	29.05%	180.120	9.01%
1000	145.630	16.18%	102.450	8.54%	33.043	16.52%	102.450	5.12%
2500	54.164	6.02%	38.103	3.18%	12.289	6.14%	38.103	1.91%
5000	23.270	2.59%	16.370	1.36%	5.280	2.64%	16.370	0.82%
10000	9.627	1.07%	6.773	0.56%	2.184	1.09%	6.773	0.34%
下风向最大质量浓度及占标率/%	656.150	72.91%	461.580	38.47%	148.871	74.44%	461.580	23.08%
下风向最大浓度出现距离/m	100		100		100		100	
D_{10}%最远距离/m	1575		825		1625		425	

表 2.6-12 主要污染源估算模式计算结果（喷漆车间 2 无组织排放面源）

下风向距离/m	喷漆车间 2 无组织排放面源							
	TSP		TVOC		二甲苯		非甲烷总烃	
	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）
76	700.990	77.89%	493.130	41.09%	159.047	79.52%	493.130	24.66%
100	656.150	72.91%	461.580	38.47%	148.871	74.44%	461.580	23.08%
200	480.800	53.42%	338.230	28.19%	109.088	54.54%	338.230	16.91%
500	256.050	28.45%	180.120	15.01%	58.093	29.05%	180.120	9.01%
1000	145.630	16.18%	102.450	8.54%	33.043	16.52%	102.450	5.12%
2500	54.164	6.02%	38.103	3.18%	12.289	6.14%	38.103	1.91%
5000	23.270	2.59%	16.370	1.36%	5.280	2.64%	16.370	0.82%
10000	9.627	1.07%	6.773	0.56%	2.184	1.09%	6.773	0.34%
下风向最大质量浓度及占标率/%	700.990	77.89%	493.130	41.09%	159.047	79.52%	493.130	24.66%
下风向最大浓度出现距离/m	76		76		76		76	
D_{10}%最远距离/m	1575		825		1625		425	

2.6.3 声环境评价等级

项目声评价区域属于 3 类、4a 类声环境功能区，评价范围内声环境敏感目标噪声级最大增量为 4 dB(A)，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》（HJ 2.4-2021），声环境评价等级定为二级。

表 2.6-13 声环境影响评价等级判断依据

判断依据		
评价范围内有适用于 GB 3096 规定的 0 类声环境功能区域，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。	建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 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。	建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 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。
一级	二级	三级

2.6.4 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于其附录 A 地下水环境影响评价行业分类表中“71、通用、专用设备制造及维修”中的“有电镀或喷漆工艺的”，属于III类项目。经调查，项目地下水评价范围内未发现地下集中式饮用水水源准保护区及其以外的补给径流区、特殊地下水资源保护区及其以外的分布区、地下分散式饮用水水源地等地下水环境敏感区，项目所在区域地下水环境敏感程度为不敏感，因此，地下水环境评价等级为三级。

表 2.6-14 地下水环境敏感程度分级表

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府设定的与地下水环境相关的其它保护区，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水式饮用水水源，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 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

表 2.6-15 地下水环境评价等级分级表

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

2.6.5 土壤环境评价等级

本项目生产规模为年产海上风电导管架 60 套、海上风电单管桩 40 根，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中的“C3499 其他未列明通用设备制造业”。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，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）”，评价项目类别为 I 类。

本项目对土壤环境影响主要为大气沉降与垂直入渗，属于污染影响型。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）：将建设项目占地规模分为大型（≥50hm^2）、中型（5-50hm^2）、小型（≤5hm^2），建设项目占地主要为永久占地。本项目占地面积为 239470.39 m^2，即约 23.95 hm^2，占地规模属于中型。

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感。本项目选址在广东省揭阳市惠来县临港产业园内，西侧（距离约 35m）为沟疏村，根据表 2.6-16，本项目所在地周边的土壤环境敏感程度为敏感。

根据表 2.6-17 的土壤评价工作等级划分原则，确定本项目土壤环境影响评价工作等级为一级。

表 2.6-16 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 2.6-17 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 占地规模 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。

2.6.6 生态影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目位于广东省揭阳市惠来县临港产业园内，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；不涉及自然公园；不涉及生态保护红线；地表水评价等级为三级B；地下水水位或土壤影响范围内没有分布天然林、公益林、湿地等生态保护目标；项目占地面积为239470.39 m^2。根据以上分析，确定本项目陆域生态环境影响评价工作等级为三级。

2.6.7 环境风险评价工作等级

2.6.7.1 危险物质数量与临界量比值

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价等级划分为一级、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，按照导则的“表1”确定评价等级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B核查运营期涉及的突发环境事件风险物质，根据附录C，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。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算，计算公式如下：

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots\cdots+\frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

q_1，q_2，…，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t。

Q_1, Q_2, …, Q_n——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≥1时，将Q值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

本项目各类涂料均不在厂区内贮存，主要危险物质包括涂装车间中使用状态下，各类涂料中的二甲苯、乙苯、丁醇、乙二胺以及丙烷、废矿物油，经核算，Q值为0.0796。

表 2.6-18 项目危险物质数量与临界量比值（Q）统计

原辅材料	最大存在量/t	危险物质	含量	最大储存量/t	临界量/t	依据	Q值
环氧富锌底漆(A+B)	0.08	二甲苯	7.50%	0.0057	10	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）（HJ169-	0.0006
		乙苯	1.50%	0.0011	10		0.0001
环氧玻璃鳞片漆(A+B)	0.39	二甲苯	5.86%	0.0230	10		0.0023
		丁醇	5.00%	0.0196	10		0.0020
		乙苯	2.51%	0.0099	10		0.0010
	0.05	二甲苯	8.10%	0.0042	10		0.0004

原辅材料	最大存在量/t	危险物质	含量	最大储存量/t	临界量/t	依据	Q 值
环氧连接漆(A+B)		乙苯	5.68%	0.0029	10	2018）表B.1	0.0003
		丁醇	3.80%	0.0019	10		0.0002
		油类物质	1.40%	0.0007	2500		0.0000
聚氨酯面漆(A+B)	0.16	油类物质	15.00%	0.0240	10		0.0024
		二甲苯	9.29%	0.0148	10		0.0015
		乙苯	4.66%	0.0074	10		0.0007
佐敦 10 号稀释剂	0.01	二甲苯	60.00%	0.0060	10		0.0006
		乙苯	25.00%	0.0025	10		0.0002
佐敦 17 号稀释剂	0.04	油类物质	58.75%	0.0260	2500		0.0000
		二甲苯	10.00%	0.0044	10		0.0004
		丁醇	17.50%	0.0077	10		0.0008
		乙苯	5.06%	0.0022	10		0.0002
通用耐磨环氧漆(A+B)	0.39	二甲苯	5.48%	0.0213	10		0.0021
		丁醇	6.25%	0.0243	10		0.0024
		乙苯	2.51%	0.0098	10		0.0010
		乙二胺	0.50%	0.0019	10		0.0002
丙烷	0.6	丙烷	100.00%	0.6	10		0.0600
废矿物油	0.25	油类物质	100%	0.25	2500		0.0001
合计							0.0796

注：本项目各类涂料均不在厂区内贮存，厂区内最大存在量以最大在线量计。

2.6.7.2 环境风险潜势划分

本项目危险物质数量与临界量比值 Q 为 0.0796<1，项目环境风险潜势为 I。

2.6.7.3 环境风险评价工作等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价等级划分依据（如下表所示），本项目的环境风险评价等级为“简单分析”。

表 2.6-19 环境风险评价工作等级划分

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

2.7 环境保护目标与评价范围

2.7.1 评价范围

2.7.1.1 地表水环境评价范围

本项目地表水评价等级为三级 B，不设地表水环境评价范围。

2.7.1.2 大气环境评价范围

本项目环境空气评价工作等级为一级，$D_{10\%}$最远距离为 2300 m，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），确定环境空气评价范围是以项目厂址为中心，

边长 5km 的矩形区域范围，详见图 2.7-1。

2.7.1.3 声环境评价范围

本项目的声环境评价范围为项目厂界外 200m 包络线以内的范围，详见图 2.7-1。

2.7.1.4 地下水环境评价范围

本项目地下水评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境的现状，反映调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。建设项目（除线性工程外）地下水环境影响现状调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法确定。

（1）公式计算法：

$$L=\alpha \times K \times I \times T/n_e$$

式中：

L——下游迁移距离，m；

a——变化系数，a≥1，一般取 2；

K——渗透系数，m/d，常见渗透系数表见附录 B 表 B.1；

I——水力坡度，无量纲:

T——质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e——有效孔隙度，无量纲。

根据《天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期）岩土工程勘察报告》，项目所在区域岩性以人工填土层为主。参照《环境影响评级技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 B 中的粉砂，渗透系数 K 取 1.5m/d。根据地下水监测结果中 GW5、GW10 监测点的水位监测结果与监测点距离，计算得区域平均水力坡度取 0.8%；根据项目周边区域岩土工程勘察相关数据，有效孔隙度取 n_e=0.42。根据上式计算得出 L=286m。

（2）本项目地下水评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），采用查表法可得，项目地下水评价范围应为≤6km^2。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜。因此，本项目地下水环境评价范围确定为东至赤澳村东侧、南至海岸线、西至东坑仔东侧、北至大王山的范围，面积为 10.89km^2。

地下水评价范围详见图 2.7-1。

2.7.1.5 土壤环境评价范围

本项目土壤环境评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境评价范围取项目占地范围外 1km 包络线以内的范围，详见图

2.7-1。

2.7.1.6 生态影响评价范围

本项目的生态影响评价范围取项目厂界外 200m 包络线以内的范围，详见图 2.7-1。

2.7.1.7 环境风险评价范围

本项目环境风险评价等级为“简单分析”，不设环境风险评价范围。

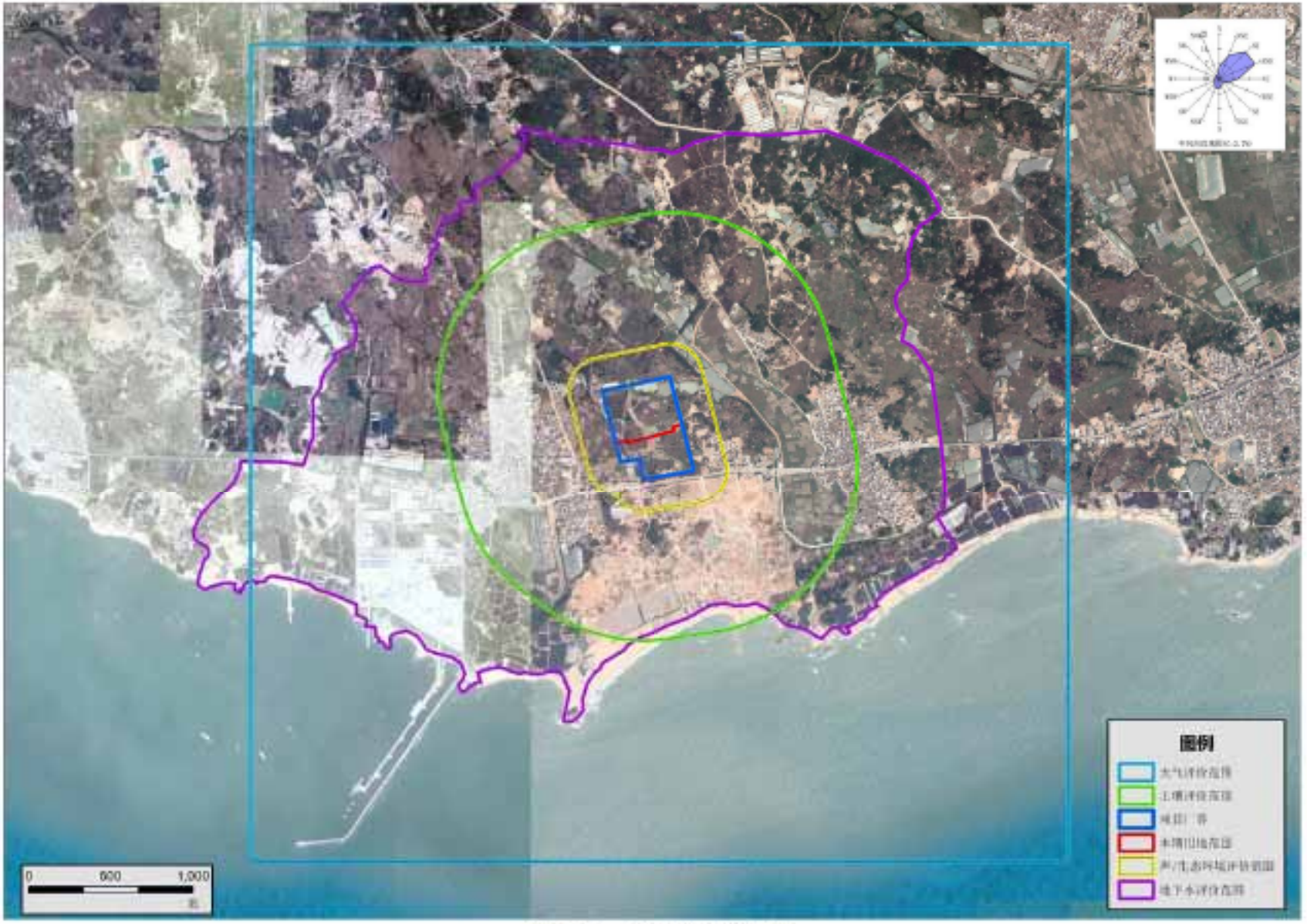


图 2.7-1　项目评价范围图

2.7.2 环境保护目标

2.7.2.1 声环境保护目标

（1）现状、在建、拟建声环境保护目标

经现场查勘和资料调研，本项目声环境评价范围内现状声环境保护目标共 2 处，无在建、拟建声环境保护目标，详见表 2.7-1、图 2.7-2。

（2）规划声环境保护目标

根据《惠来临港产业园控制性详细规划》，本项目声环境评价范围内规划声环境保护目标为规划城镇住宅用地，详见表 2.7-1、图 2.7-3。

2.7.2.2 环境空气保护目标

（1）现状、在建、拟建环境空气保护目标

经现场查勘和资料调研，本项目大气环境评价范围内现状环境空气保护目标共 11 处，无在建、拟建环境空气保护目标，详见表 2.7-2、图 2.7-2。

（2）规划环境空气保护目标

根据《惠来临港产业园控制性详细规划》，本项目大气环境评价范围内规划环境空气保护目标包括规划城镇住宅用地、机关团体用地、文化用地、教育用地、医院用地，详见表 2.7-2、图 2.7-3。

2.7.2.3 地下水环境保护目标

经现场查勘和资料调研，，本项目地下水环境评价范围内村庄采用市政供水，未使用地下水作为饮用水源，无地下水环境保护目标。

2.7.2.4 土壤环境保护目标

经现场查勘和资料调研，本项目土壤环境评价范围内土壤环境保护目标共 11 处，包括村庄 5 处、学校 1 处、规划城镇住宅用地、规划机关团体用地、规划文化用地、基本农田、耕地，详见表 2.7-2、图 2.7-2~图 2.7-4。

2.7.2.5 生态保护目标

经现场查勘和资料调研，本项目生态影响评价范围内无生态保护目标。

2.7.2.6 环境风险保护目标

本项目环境风险评价等级为“简单分析”，不设环境风险评价范围，因此，无环境风险保护目标。

表 2.7-1 声环境保护目标一览表

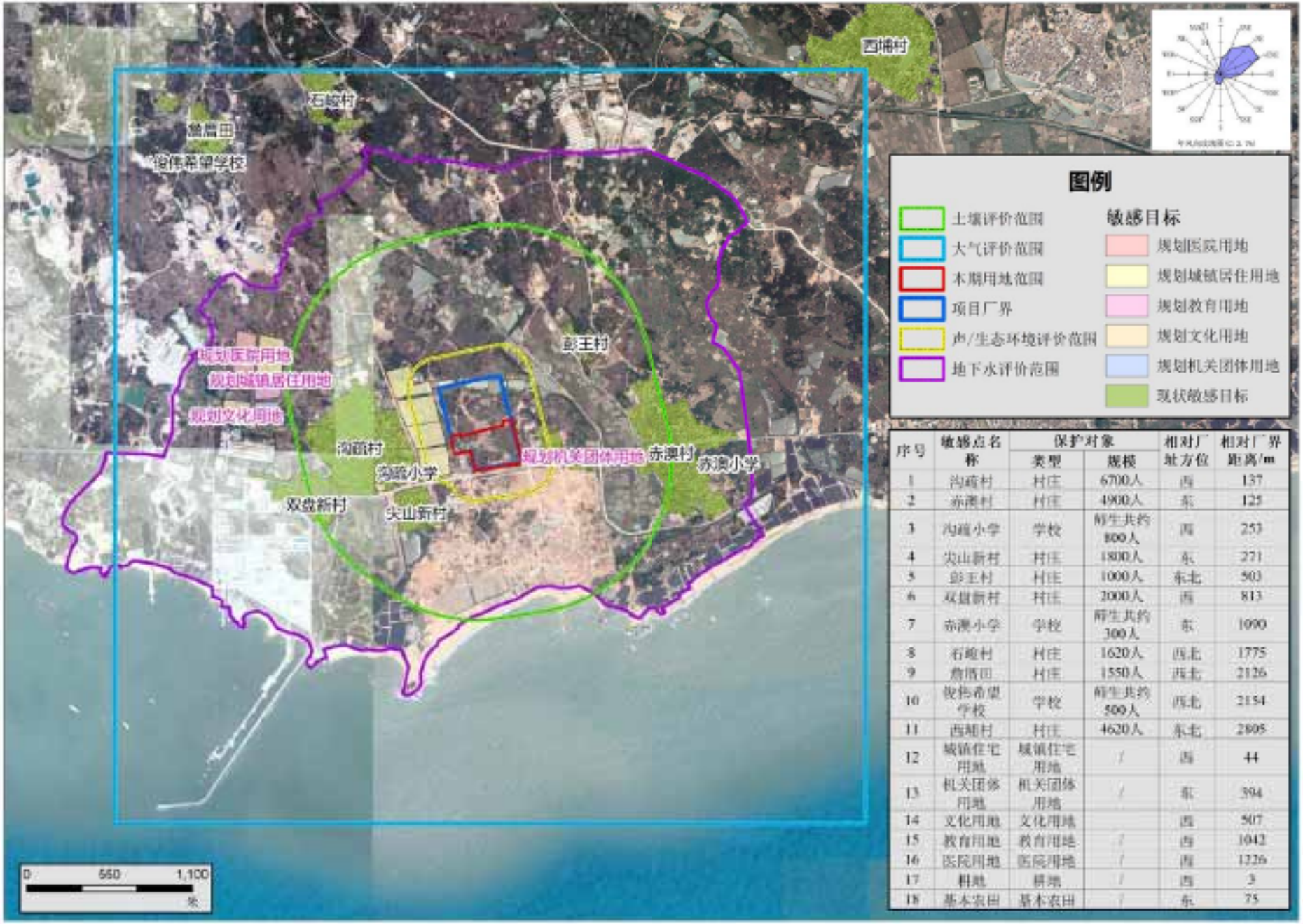
序号	敏感点名称	空间相对位置/m①			敏感点类型	距厂界最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	规模	声环境保护目标情况说明			
		X	Y	Z						建筑结构	朝向	楼层	周围环境情况
1	沟疏村	-30	-134	0	村庄	140（与喷漆车间最近距离为170m）	西	2 类	6700 人	混凝土	正向	1~5 层	该敏感点与本项目间为农田、荒地，无遮挡
2	赤澳村	559	60	0	村庄	125	东	2 类	4900 人	混凝土	正向	1~5 层	该敏感点与本项目间为农田、荒地，无遮挡
3	规划城镇住宅用地	-48	5	0	城镇住宅用地	44	西	2 类	/	/			

注：①、以项目用地西南角（E 116.384120°，N 22.941619°）为原点，以正东方向为 X 轴、正北方向为 Y 轴。

表 2.7-2 大气环境、土壤环境、大气环境风险保护目标一览表

序号	敏感点名称	相对坐标系①		保护对象		保护内容	环境要素	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X/m	Y/m	类型	规模					
1	沟疏村	-30	-134	村庄	6700 人	环境空气质量、土壤环境质量	大气环境、土壤环境	环境空气二类功能区、居住用地	西	140
2	赤澳村	559	60	村庄	4900 人				东	125
3	沟疏小学	-259	-14	学校	师生共约 800 人				西	253
4	尖山新村	-147	-227	村庄	1800 人				东	271
5	彭王村	745	764	村庄	1000 人				东北	503
6	双盘新村	-758	-299	村庄	2000 人				西	813
7	赤澳小学	1547	-3	学校	师生共约 300 人	环境空气质量	大气环境	环境空气二类功能区	东	1090
8	石峻村	-771	2090	村庄	1620 人				西北	1775
9	詹厝田	-1664	1923	村庄	1550 人				西北	2126
10	俊伟希望学校	-1739	1861	学校	师生共约 500 人				西北	2154
11	西埔村	2237	2556	村庄	4620 人				东北	2805
12	城镇住宅用地	-48	5	城镇住宅用地	/	环境空气质量、土壤环境质量	大气环境、土壤环境	环境空气二类功能区、居住用地	西	44
13	机关团体用地	845	34	机关团体用地	/				东	394
14	文化用地	-468	-195	文化用地					西	507
15	教育用地	-1172	370	教育用地	/	环境空气质量	大气环境	环境空气二类功能区	西	1042
16	医院用地	-1349	505	医院用地	/				西	1226
17	耕地	-52	169	耕地	/	土壤环境质量	土壤环境	农用地	西	3
18	基本农田	430	337	基本农田	/	土壤环境质量	土壤环境	农用地	东	75

注：①、以项目用地西南角（E 116.384120°，N 22.941619°）为原点，以正东方向为 X 轴、正北方向为 Y 轴。



序号	敏感点名称	保护对象		相对厂址方位	相对厂界距离/m
		类型	规模		
1	沟疏村	村庄	6700人	西	137
2	赤澳村	村庄	4900人	东	125
3	沟疏小学	学校	师生共约800人	西	253
4	尖山新村	村庄	1800人	东	271
5	彭王村	村庄	1000人	东北	503
6	双盘新村	村庄	2000人	西	813
7	赤澳小学	学校	师生共约300人	东	1090
8	石蛟村	村庄	1620人	西北	1775
9	益眉田	村庄	1550人	西北	2126
10	俊伟希望学校	学校	师生共约500人	西北	2154
11	西埔村	村庄	4620人	东北	2805
12	城镇住宅用地	城镇住宅用地	/	西	44
13	机关团体用地	机关团体用地	/	东	394
14	文化用地	文化用地	/	西	507
15	教育用地	教育用地	/	西	1042
16	医院用地	医院用地	/	西	1226
17	耕地	耕地	/	西	3
18	基本农田	基本农田	/	东	75

图 2.7-2　环境保护目标分布图

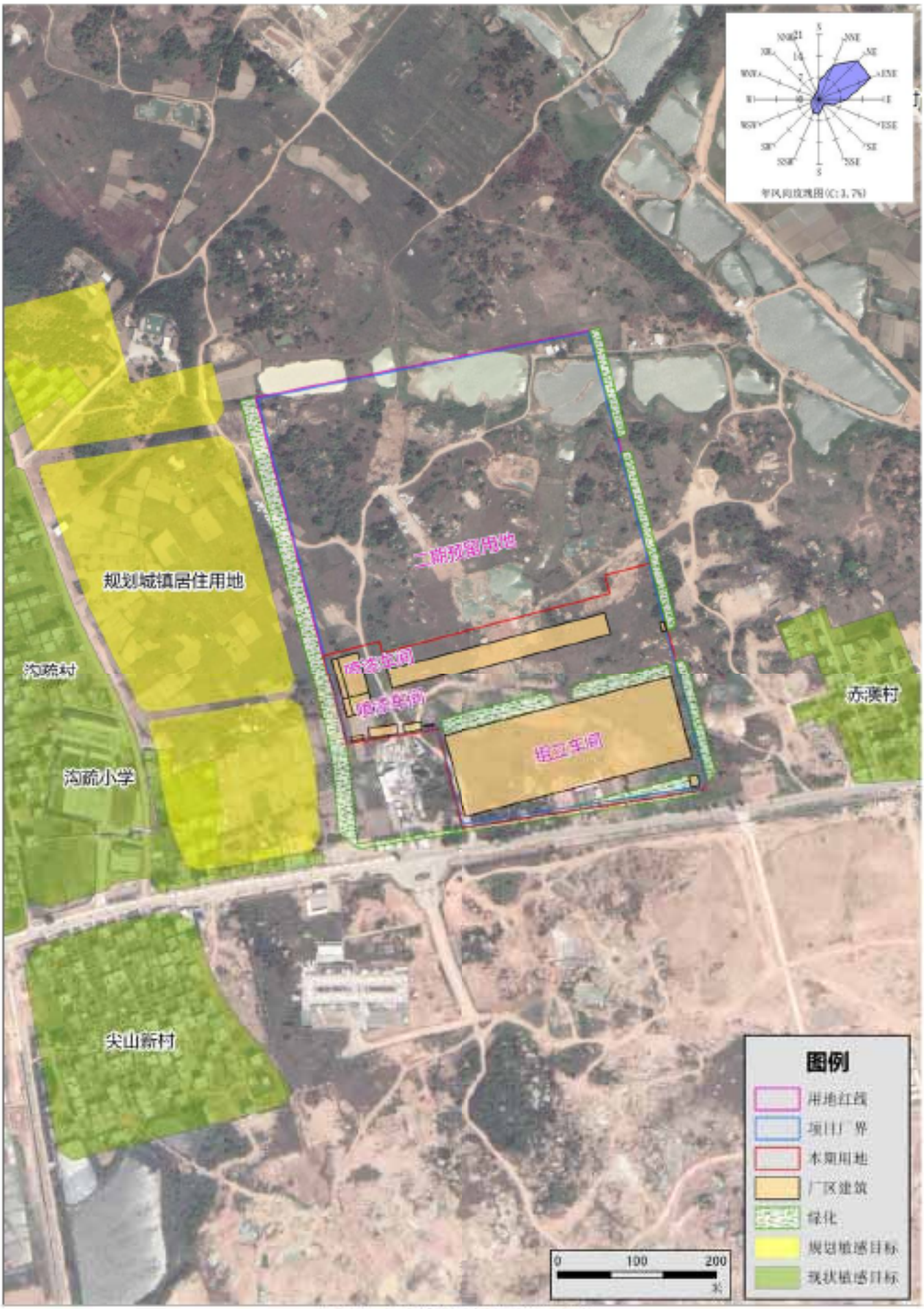


图 2.7-3　环境保护目标分布图（500m 范围）

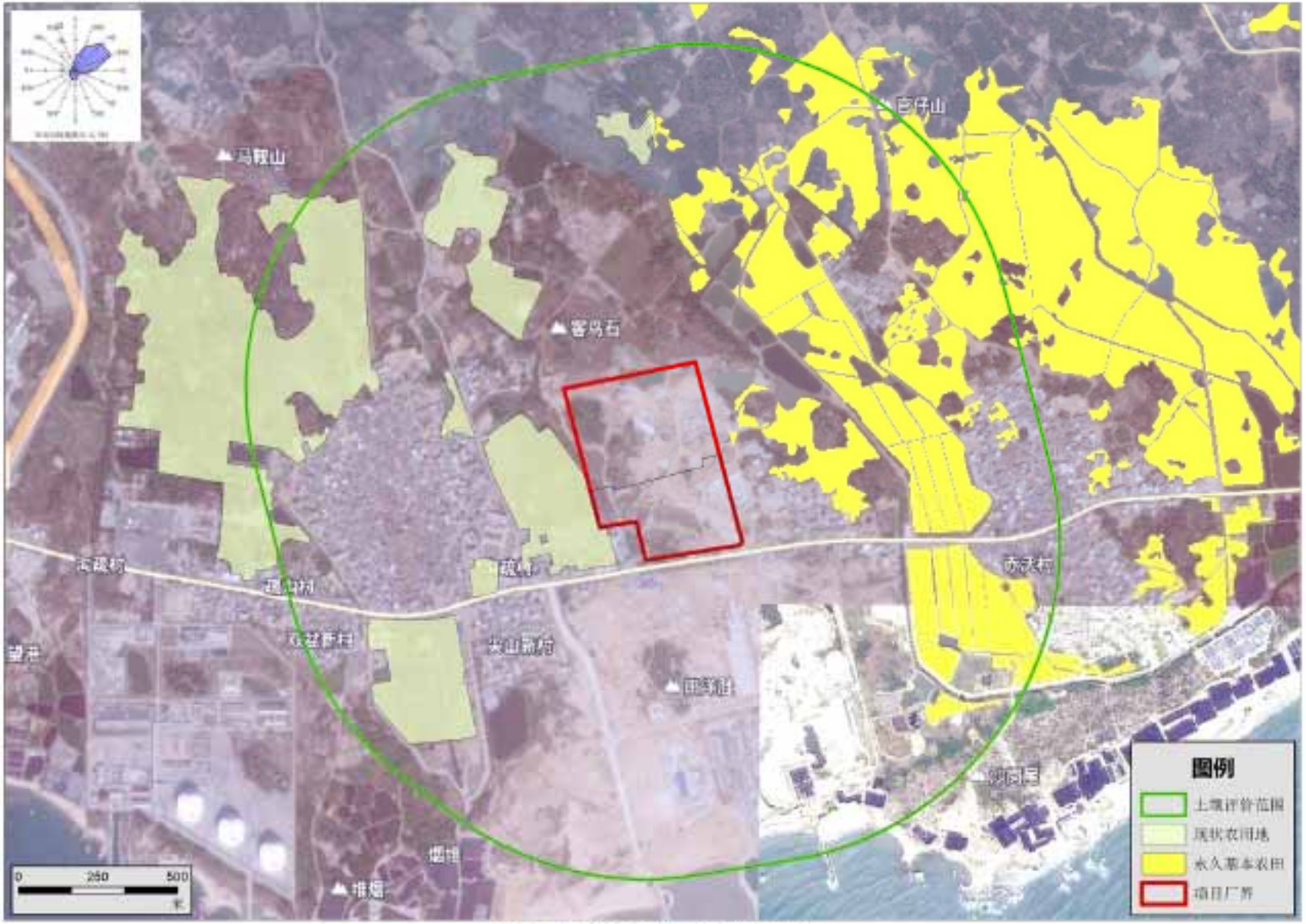


图 2.7-4 基本农田、耕地分布图

3 项目概况与工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本信息

项目名称：天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期）。

建设地点：在广东省揭阳市惠来县临港产业园内，位于揭阳市惠来县前詹镇临港产业园工业大道以东、兴港大道以西（中心地理坐标为：E116.386064°，N22.943412°）。

项目性质：新建。

建设单位：天顺风能海工装备科技（广东）有限公司。

项目用地用：规划用地 239470.39m^2，总建筑面积约 84336.06m^2。

项目投资：项目总投资 140000 万元，其中环保投资 1161 万元，占项目总投资的 0.83%。本项目施工总工期为 12 个月。

建设内容：拟建组立车间、喷涂车间、五金仓库及配套建筑等，主要生产制造重型海洋工程设备主要部件，建成后年产海上风电导管架主部件 150 套。项目不设置调漆工序，不建设油漆仓库。

生产班制：

施工期：施工人员约 80 人，项目厂区不设置施工营地，施工人员租住附近民房。

运营期：劳动全员为 150 人，厂区内不设置食堂，员工吃饭通过外协餐厅统一配送，所有员工不在厂区内住宿。项目生产作业及一般行政管理人员均实行一班制，年工作日 320 天。

3.1.2 项目主要建设内容

拟建项目主要由主体工程、辅助工程、贮运工程、公用工程、环保工程等组成，具体见下表。

表 3.1-1 本项目组成及主要建设内容

工程	组成		建设内容	备注
主体工程	组立车间		1层，占地面积31137.25m²，总建筑面积31137.25m²，包含钢材切割、打磨、卷圆、组装、校正、焊接、检验等工序	楼顶高26.78m
	喷涂车间		1层，占地面积1810.31m²，总建筑面积1603.87m²，包含2间喷漆车间、1间设备间，主要包含喷漆、晾干工序	楼顶高17.15m
	喷砂车间		1层，占地面积905.16m²，总建筑面积801.94m²，包含1间喷砂车间、1间设备间，主要包含喷砂工序和喷锌工序	楼顶高17.15m
贮运工程	五金仓库		1层，占地面积432m²，总建筑面积432m²，主要是用于钢砂、焊条及一般固废堆放	楼顶高5.65m
	室外堆场		设置1个室外堆场，占地面积7980m²，主要用于产品堆放	
	气站		1层，占地面积54m²，总建筑面积54m²，高4.5m，存放液氧（20m³储罐）和二氧化碳气（15m³储罐）	
	丙烷房		1层，占地面积152m²，总建筑面积152m²，高4.5m，存放丙烷	
	危废暂存间		本项目设置1座危废暂存间，危废暂存库面积80m²	
	一般固废暂存间		本项目设置1座一般固废暂存间，一般固废暂存间面积80m²	
	涂料仓库		本项目不设置涂料仓库，依托蓝水集团宁水厂区暂存，项目油漆在宁水厂区调漆后调入本项目使用，涂料仓库面积480m²	
辅助工程	门卫室		1间门卫室，1层，占地面积64.5m²，总建筑面积64.5m²，高4.65m	/
公用工程	给水系统	自来水	本工程依托市政供水管网供水，自来水接入点管径为DN150。	/
	排水系统	污水工程（生活污水）	生活污水经三级化粪池处理达标后通过市政污水管网排放至惠来县临港产业园污水处理厂（一期）	/
		雨水工程	雨水汇集后进入市政雨水管网。	/
	供电系统		市政电网供电。本工程设置1座开闭所，占地面积75m²，总建筑面积75m²，位于厂区西南侧位置；项目设置1个150kw的柴油发电机作为备用电源	/
环保工程	废水处理系统	污水工程	生活污水：生活污水经三级化粪池处理达标后的污水通过市政污水管网排放至惠来县临港产业园污水处理厂（一期）。	/
	废气处理系统	切割粉尘	收集后经移动式滤筒除尘器装置处理（处理效率95%）后于车间内无组织排放。	/
		焊接烟尘	由集气罩收集后经软管进入移动式烟尘净化器处理（处理效率95%）后于车间内无组织排放。	/
		喷砂及喷锌粉尘	经集气罩收集后进入1套“旋风除尘+滤筒除尘系统”处理，其中喷砂工序进入“旋风除尘+滤筒除尘系统”处理，处理效率95%，喷锌工序进入“滤筒除尘系统”处理，处理效率90%。喷砂和喷锌废气经处理达标后通过1个内径1.5m，高32m排气筒（DA001）排放。	/

工程	组成		建设内容	备注
		喷漆废气	喷漆、晾干、喷枪清洗产生的废气经“粗效过滤器”去除漆雾后引至1套“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理，处理达标后的废气通过1个1个内径1.5m，高32m排气筒排放（DA002）。	/
		备用柴油发电机尾气	尾气通过1个内径0.5m，高4.5m排气筒（DA003）排放。	/
	噪声治理系统		采用低噪声设备，减震、隔声、降噪	厂界达标
	固废处理		生活垃圾委托环卫部门处理；一般固废外售给物资回收单位，不能回收的则委托有关单位处理；危险废物暂存于危废暂存间后委托有资质单位回收处理。	零排放
	事故应急		消防水池432m³，事故应急池200m³。并根据相关规范，在厂区相关位置配置符合要求的灭火器。	/

3.1.3 主要经济技术指标

项目总占地面积为239470.39m²，总建筑面积为34232.06m²，详见下表：

表 3.1-2 主要经济技术指标

主要经济技术指标（整体指标）				规划控制指标
01	总用地面积		239470.39 m²	/
02	总建筑面积		34232.06 m²	/
	其中	地上建筑面积	34232.06 m²	/
		地下建筑面积	0.00 m²	/
03	计容建筑面积		67465.46m²	≥167629.27，≤478940.78
04	不计容建筑面积		0.00m²	/
05	占地面积		72238.28m²	/
	其中	建筑占地面积	71845.06m²	/
06	容积率		0.70	≥0.7，≤2.0
07	建筑密度		30.17%	≥30%，≤50%
08	绿地率		0.00%	≤20%
09	非机动车停车位		508	/
10	机动车停车位		机动车：173，装卸货泊位：42	/

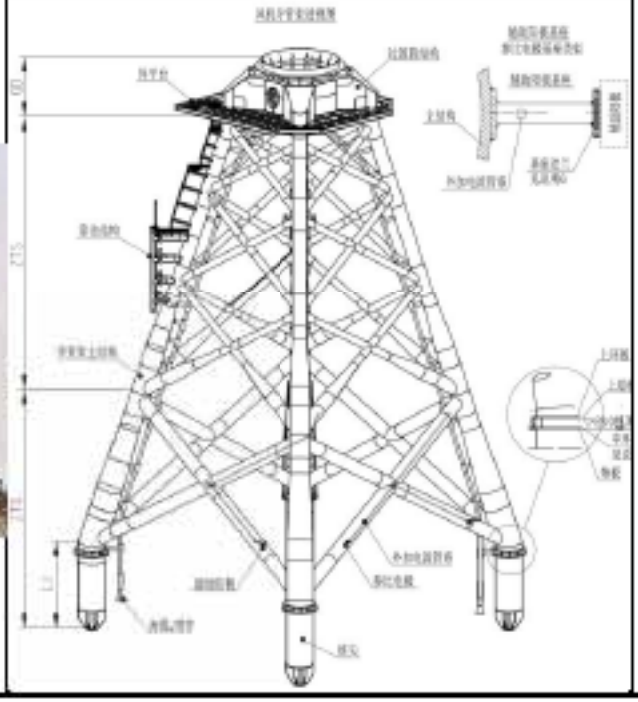
表 3.1-3 项目主要构筑物经济技术指标

序号	单体名称	占地面积(m²)	建筑面积(m²)	计容面积(m²)	耐火等级	备注	建筑高度(m)
1	组立车间	31137.25	31137.25	62274.50	二级	戊类车间	26.78
2	喷砂车间	905.16	801.94	1500.65	二级	甲类车间	17.15
3	涂装车间	1810.31	1603.87	3001.31	二级	甲类车间	17.15
4	五金仓库	432.00	432.00	432.00	二级	戊类仓库	5.65
5	开闭所	75.00	75.00	75.00	二级	配套用房	4.35
6	门岗一	62.00	62.00	62.00	二级	配套用房	4.65
7	室外堆场	7980	/	/	/	/	/

3.1.4 项目产品方案

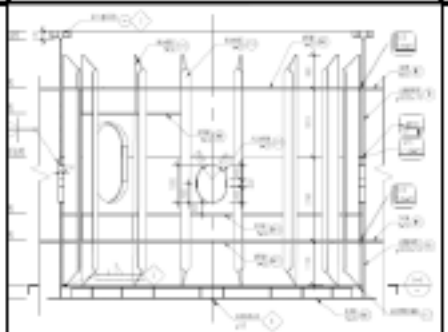
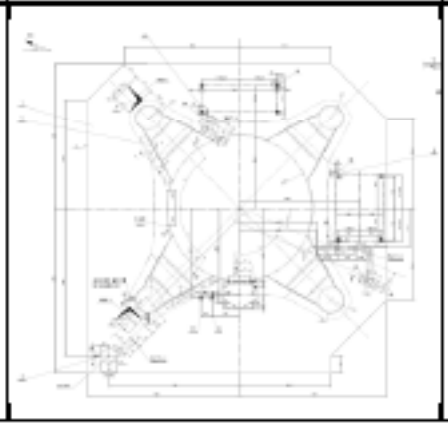
本项目建成投产后每年可总装导管架过渡段 150 座，详见下表。

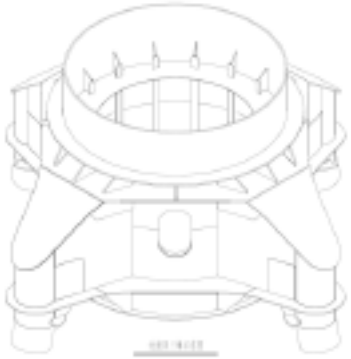
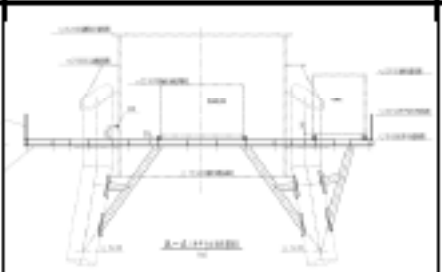
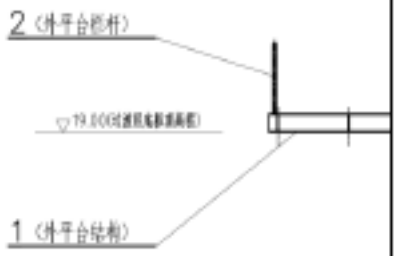
表 3.1-4　产品方案一览表

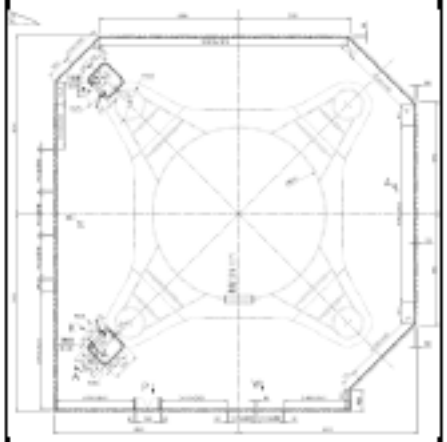
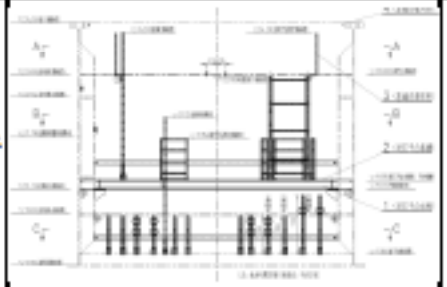
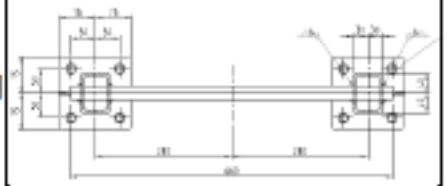
序号	产品名称	典型产品照片	典型产品设计结构	典型产品尺寸	重量（t/件）	年产数量（座）	年产量（万吨）
1	导管架过渡段			33m×33m×67m	2000	150	5.25

项目导管架过渡段各部位结构及喷涂面积见下表：

表 3.1-5　导管架过渡各部位喷涂面积

涂装部位	典型产品部件设计结构	结构尺寸	设计产能（套）	喷漆面积*(m^2/套)	喷锌面积(m^2/套)	总喷漆面积(万 m^2)	总喷锌面积(万m^2)
结构外表面		16.7m×16.7m	150	581	5.81	34.86	0.0872
外平台结构和进门平台结构		17.0m×16.4m	150	580	5.8	26.1	0.0870

涂装部位	典型产品部件设计结构	结构尺寸	设计产能（套）	喷漆面积*(m^2/套)	喷锌面积(m^2/套)	总喷漆面积(万 m^2)	总喷锌面积(万 m^2)
外平台梁系与过渡段塔筒之间形成的密闭空间		4.2 m×3.5m	150	55	0.55	1.65	0.0083
外平台铺板上表面(含进门平台板上表面)		10 m×10 m	150	184	1.84	8.28	0.0276
外平台栏杆		1.2 m×68 m	150	57	0.57	3.42	0.0086

涂装部位	典型产品部件设计结构	结构尺寸	设计产能（套）	喷漆面积*(m^2/套)	喷锌面积(m^2/套)	总喷漆面积(万 m^2)	总喷锌面积(万 m^2)
结构内表面		6.8 m×25.1 m	150	753	7.53	22.59	0.1130
内平台结构（进门平台）、过渡段内壁的牛腿		16 m×5 m	150	142	1.42	6.39	0.0213
格栅、爬梯（含支座）、电缆支架、监测底座、栏杆、吊耳		2.68m×1.1m×3m	150	177	1.77	5.31	0.0266
合计	/	/	/	2529	25.29	108.6	0.3794

注：（1）良品率 98%以上。（2）喷漆面积有建设单位根据构件重量 m，板厚 h，材料密度 ρ，采用公式积 S=(m/h/ ρ)×2 计算而得。

3.2 项目四至情况

项目所在地目前为空地，周边四至以农用地、空地为主，项目西南侧为石材加工厂，距离项目边界约 10m；现状离项目最近的敏感目标为沟疏村，距离项目边界最近距离约 140m，与项目喷漆车间最近距离为 170m；项目南侧为 S235 省道，对面为蓝水集团宁水项目和明阳电力。项目四至情况详见下图：

项目东侧

项目南侧（蓝水集团宁水项目）

项目西侧

项目北侧

石材加工厂及明阳电力

沟疏村

赤澳村

项目现场

图 3.2-1　项目现场及四至情况

空地
批复红线
项目厂界
空地
二期预留用地
赤澳村
S235
喷漆车间
室外堆场
停车场
喷砂车间
消防房
气站
卫生间
S235
沟顶村
尖山新村
图例
批复红线
项目厂界
本期用地
厂区建筑
绿化
现状敏感目标
0
70
140

图 3.2-2　项目四至情况

3.3 项目平面布置

项目毗邻工业大道和兴港大道，项目进出口设置于兴港大道。

根据区域自然条件、相邻工程规划设施布置，结合本工程使用功能及生产工艺设计流程，本工程在厂区南侧建设组立车间，厂区西侧设立喷涂车间和喷砂车间，为减少运营期噪声对周边村镇的影响，项目露天堆场设置于项目北侧。

为减轻项目运营期对沟疏村敏感点的影响，项目喷漆车间设置为全密闭式，厂区外园区已规划设置 24 米的防护绿化带，使喷涂车间于沟疏村之间形成隔离带。详见下图。

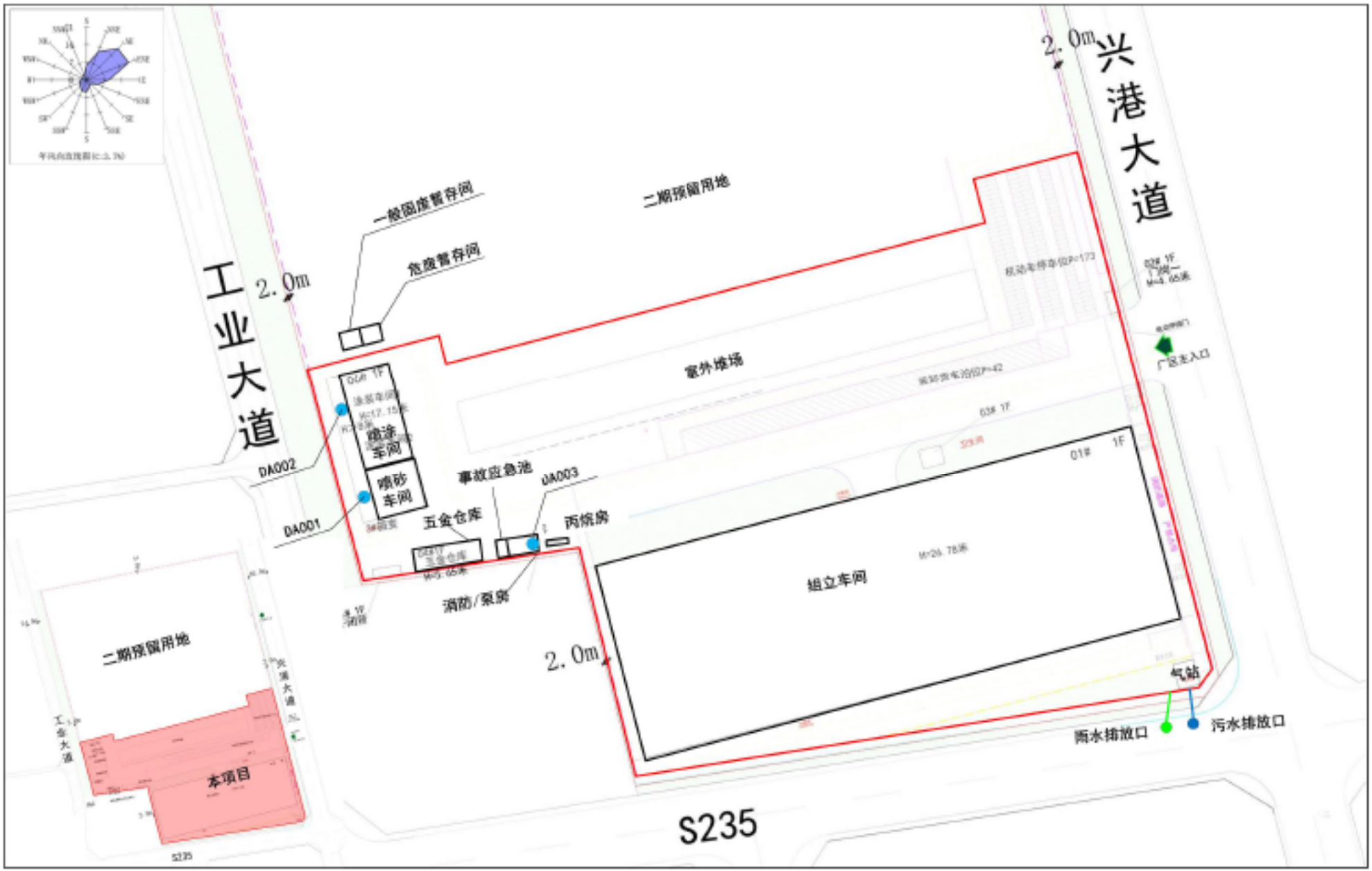


图 3.3-1 项目总平面布置图

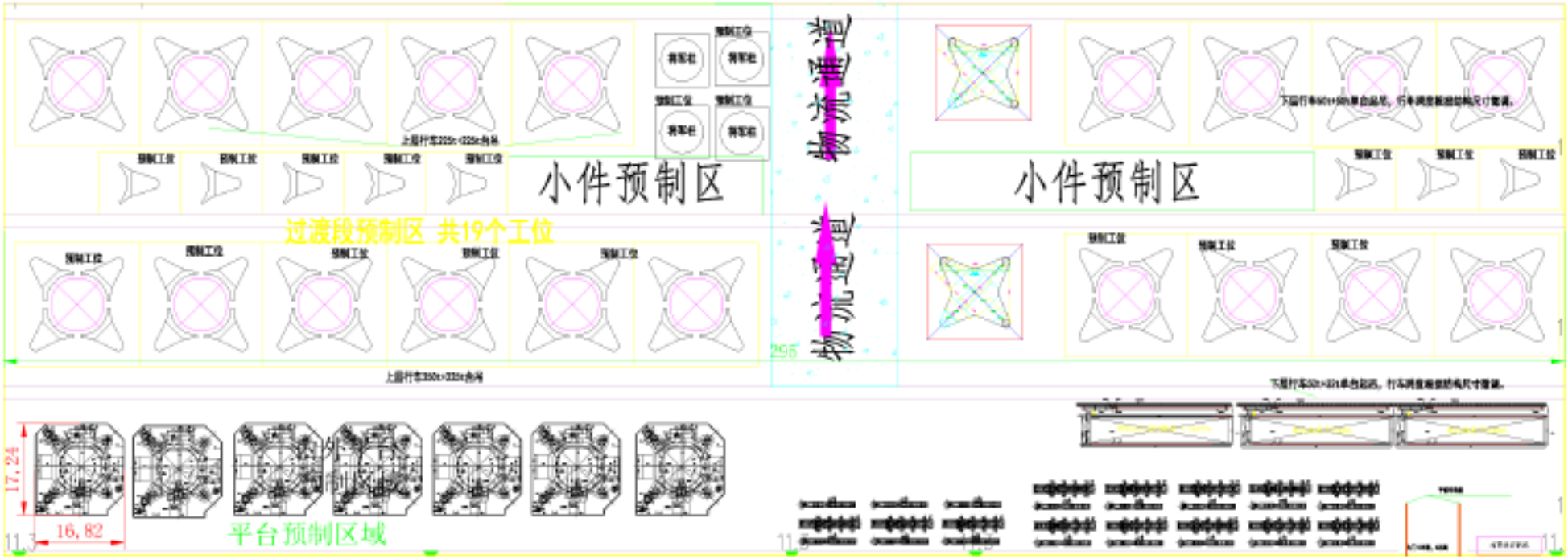


图 3.3-2　项目组立车间平面布置图

3.4 主要原辅材料

3.4.1 主要原辅材料使用及储存情况

本项目主要原辅材料见下表。

表 3.4-1 主要原辅材料

序号	名称	每年用量 t/a	包装规格	最大储存/在线量（t）	用途	储存方式、位置
1	环氧富锌底漆（Barrier 80 S Comp A）	26.265	10L/桶	0.07	底漆、中间漆	依托蓝水仓库存储，项目即送即用
2	环氧富锌底漆固化剂（Barrier 80 S comp.B）	1.523	3L/桶	0.004	底漆、中间漆固化剂	
3	环氧玻璃鳞片漆（Penguard Shield GF Comp A - SDS）	118.510	20L/桶	0.32	中间漆、底漆	
4	环氧玻璃鳞片漆固化剂（Penguard Shield GF Comp B- SDS）	24.532	5L/桶	0.07	中间漆、底漆固化剂	
5	环氧连接漆（SDS-Jotacote F60 A）	16.148	20L/桶	0.04	底漆	
6	环氧漆固化剂（SDS-Jotacote F60 B）	2.563	5L/桶	0.01	底漆固化剂	
7	聚氨酯面漆（SDS-JOTAPUR20T COMP.A）	54.168	20L/桶	0.15	面漆	
8	聚氨酯面漆固化剂（SDS-JOTAPUR20T COMP.B）	4.171	3L/桶	0.01	面漆固化剂	
9	通用耐磨环氧漆（SDS-Penguard Universal Comp A-CN-Chinese-Protective）	117.930	20L/桶	0.32	中间漆、面漆	
10	通用耐磨环氧漆固化剂（SDS-Penguard Universal Comp B-CN-Chinese-Protective）	24.176	5L/桶	0.07	中间漆、面漆固化剂	
11	佐敦 10 号稀释剂（SDS-Jotun Thinner No. 10-CN-Chinese and English-Marine）	3.630	5L/桶	0.01	面漆稀释剂	
12	佐敦 17 号稀释剂（SDS-Jotun Thinner No. 17-CN-Chinese and English-Protective）	16.156	5L/桶	0.04	底漆、中间期稀释剂	
13	液压油	5000	/	/	/	即送即用

序号	名称	每年用量 t/a	包装规格	最大储存/在线量（t）	用途	储存方式、位置
14	钢板	54124	/	2255	/	依托宁水材料堆场
15	钢砂	200	/	20	/	五金仓库
16	锌丝	0.57	/	0.1	/	五金仓库
17	丙烷	400	/	0.6	/	丙烷房（钢瓶）
18	液氧	1200	/	20m³	/	气站（储罐）
19	CO_2气	1400	/	15m³	/	气站（储罐）
20	埋弧焊丝	80	/	10	/	五金仓库
21	焊剂	20	/	2	/	五金仓库
22	气保焊焊丝	600	/	50	/	五金仓库
23	手工焊条	20	/	2	/	五金仓库

3.4.2 原辅材料理化性质

项目拟使用原辅材料理化性质情况见下表。

表 3.4-2　原辅材料理化性质表（MSDS）

漆类名称	主要成份	CAS编号	比例（%）	理化性质
环氧富锌底漆（A）	锌	7440-66-6	≥50~≤75	密度7.14g/cm³，熔点419.5℃，沸点906℃，锌是一种浅灰色的过渡金属，在常温下，性较脆；100～150℃时，变软；超过200℃后，又变脆。锌在常温下表面会生成一层薄而致密的碱式碳酸锌膜，可阻止进一步被氧化。当温度达到225℃后，锌则会剧烈氧化。
	环氧树脂	25036-25-3	≤5	环氧树脂是一种高分子聚合物，分子式为$(C_{11}H_{12}O_3)n$，是指分子中含有两个以上环氧基团的一类聚合物的总称。它是环氧氯丙烷与双酚A或多元醇的缩聚产物，是一种热固性树脂，具有优良的物理机械和电绝缘性能、与各种材料的粘接性能、以及其使用工艺的灵活性是其他热固性塑料所不具备的。因此它能制成涂料、复合材料、浇铸料、胶粘剂、模压材料和注射成型材料，在国民经济的各个领域中得到广泛的应用。
	二甲苯	1330-20-7	≤10	无色透明液体，溶于乙醇和乙醚，不溶于水。熔点：-64℃，沸点137℃，相对密度（d420）：约为0.86，闪点：＜28℃，饱和蒸气压(kPa)：0.4kPa（20℃）。混合物主要用作油漆涂料的溶剂和航空汽油添加剂，同时，作为农药乳油剂型的常用溶剂。
	1-甲氧基-2-丙醇	107-98-2	≤3	1-甲氧基-2-丙醇(丙二醇甲醚，PGME)，是一种甘醇醚，可通过在ZnMgAl（锌-镁-铝）催化剂存在下由环氧丙烷与甲醇反应进行合成。通过对F344大鼠和B6C3F1小鼠的吸入研究，已得到PGME的口服参考剂量（RfD）和吸入参考浓度（RfC）值。
	氧化锌	1314-13-2	≤3	是一种无机化合物，化学式为ZnO，是锌的一种氧化物，不溶于水、乙醇，溶于酸、氢氧化钠水溶液、氯化铵。
	乙苯	100-41-4	≤3	无色液体，有芳香气味，不溶于水，可混溶于乙醇、醚等多数有机溶剂。熔点：-95℃；沸点：136.2℃；闪点：22.2℃；密度：0.867g/cm³；引燃温度：432℃；爆炸上限（V/V）：6.7%；爆炸下限（V/V）：1.0%。用于有机合成及作为溶剂使用。
环氧富锌底漆固化剂（B）	二甲苯	1330-20-7	≥25~≤50	同上
	乙苯	100-41-4	≥10~＜20	同上
	1-甲氧基-2-丙醇	107-98-2	≥10~≤24	同上
	2，4，6-三（二甲基胺甲基）苯酚	90-72-2	＜3	分子量:265.40，外观：淡黄色透明黏性液体，气味：具有特殊的氨臭，相对密度：0.972~0.978，沸点：约250℃，折射率：1.511~1.521，闪点：284℃，胺值：480~600mgKOH/g，溶解性：溶于乙醇、丙酮、甲苯等有机溶剂，不溶于冷水，微溶于热水，可燃性：可燃，毒性：低毒，蒸气对皮肤有刺激性
	环氧树脂	25036-25-3	≥25~≤50	同上

漆类名称	主要成份	CAS编号	比例（%）	理化性质
环氧玻璃鳞片漆（A）	二甲苯	1330-20-7	≤10	同上
	乙苯	100-41-4	≤3	同上
	坚果壳液与环氧氯丙烷的聚合物	68413-24-1	≤5	密度：0.992[at 20℃]；水溶性：1.77mg/L at 20℃；蒸汽压：0Pa at 20℃。
	1-丁醇	71-36-3	≤5	无色透明液体，微溶于水，溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。密度：0.81g/cm^3；熔点：-89℃；沸点：117.6℃；闪点：29℃；折射率：1.399（20℃）；饱和蒸气压：0.73kPa（20℃）。主要用于制备酯类、塑料增塑剂、医药、喷漆，也可用作溶剂。
环氧玻璃鳞片漆固化剂（B）	二甲苯	1330-20-7	≥10~≤25	同上
	乙苯	100-41-4	＜10	同上
	1-丁醇	71-36-3	＜10	同上
环氧连接漆（A）	环氧树脂	25036-25-3	≤25	同上
	1-甲氧基-2-丙醇	107-98-2	≤10	同上
	二甲苯	1330-20-7	≤14	同上
	乙苯	100-41-4	≤5	同上
	1-丁醇	71-36-3	≤3.8	同上
	轻芳烃溶剂石脑油(石油)	64742-95-6	≤1.4	石脑油又称化工轻油、粗汽油，一般由直链烷烃、单环烷烃、双环烷烃、烷基苯等组成。平均分子量为 114，爆炸极限 1.2%~6.0%。主要成份为烷烃的 C5～C7。
环氧漆固化剂（B）	二甲苯	1330-20-7	≤30	同上
	1-丁醇	71-36-3	≤30	同上
	乙苯	100-41-4	≤10	同上
	2，4，6-三（二甲基胺甲基）苯酚	90-72-2	＜10	同上
聚氨酯面漆（A）	轻芳烃溶剂石脑油(石油)	64742-95-6	≥10~＜20	同上
	二甲苯	1330-20-7	≥10~＜22	同上
	乙苯	100-41-4	≤5	同上

漆类名称	主要成份	CAS编号	比例（%）	理化性质
聚氨酯面漆固化剂（B）	聚六亚甲基二异氰酸酯	28182-81-2	≥75~≤90	六亚甲基二异氰酸酯，又名1,6-己二异氰酸酯，是一种有机化合物，化学式为$C_8H_{12}N_2O_2$，主要用于生产聚氨酯涂料、弹性体、胶黏剂、纺织整理剂等。急性毒性：小鼠吸入LD_{50}：30mg/m³；大鼠吸入LD_{50}：60mg/kg/4h；小鼠口径LD_{50}：350mg/kg；大鼠口径LD50：710μL/kg；小鼠静脉LD_{50}：5600μg/kg。
	醋酸丁酯	123-86-4	＜10	为无色透明有愉快果香气味的液体。较低级同系物难溶于，与醇、醚、酮等有机溶剂混溶，易燃。急性毒性较小，但对眼鼻有较强的刺激性，而且在高浓度下会引起麻醉。熔点：-73.5℃，沸点126.5℃，相对密度0.883，闪点22℃。是优良的有机溶剂，广泛用于硝化纤维清漆中，在人造革、织物及塑料加工过程中用作溶剂，也用于香料工业。
	轻芳烃溶剂石脑油(石油)	64742-95-6	＜10	同上
通用耐磨环氧漆（A）	环氧树脂	25036-25-3	≥25~≤50	同上
	二甲苯	1330-20-7	≥2.5~≤10	同上
	坚果壳液与环氧氯丙烷的聚合物	68413-24-1	≥2.5~≤10	同上
	1-丁醇	71-36-3	≥2.5~≤10	同上
	乙苯	100-41-4	≥1.5~≤2.5	同上
通用耐磨环氧漆固化剂（B）	二甲苯	1330-20-7	≥25~≤50	同上
	乙苯	100-41-4	≥2.5~≤10	同上
	1-丁醇	71-36-3	≥2.5~≤10	同上
	乙二胺	107-15-3	≥0~≤1	简称EDA，化学式为$C_2H_8N_2$，是一种典型的脂肪二胺，为无色或微黄色油状或水样透明液体，在空气中产生烟雾，有类似氨的气味，有吸湿性。分子量60.10，熔点8.5℃，自燃点385℃。属于碱性物质，易溶于水、乙醇，微溶于乙醚，除非绝对干燥，否则不溶于苯，可与水、正丁醇、甲苯形成共沸混合物[1]。遇热、明火、氧化剂易燃，燃烧危险性中等。可高压或过滤灭菌。
佐敦10号稀释剂	二甲苯	1330-20-7	≥50~≤75	同上
	乙苯	100-41-4	≥10~≤25	同上
	醋酸丁酯	123-86-4	≥10~＜20	同上

漆类名称	主要成份	CAS 编号	比例（%）	理化性质
佐敦 17 号稀释剂	轻芳烃溶剂石脑油(石油)	64742-95-6	≥50~＜100	同上
	二甲苯	1330-20-7	≥10~≤25	同上
	1-丁醇	71-36-3	≥10~≤25	同上
	乙苯	100-41-4	≥2.5~≤10	同上
液压油	润滑剂	/	100	抗磨、系统润滑、防腐、防锈等作用
丙烷	丙烷	74-98-6	100	是一种有机化合物，化学式为 $CH_3CH_2CH_3$，为无色无味气体，微溶于水，溶于乙醇、乙醚，化学性质稳定，不易发生化学反应，常用作冷冻剂、内燃机燃料或有机合成原料。

项目调漆后油漆组成成份采用实测检测报告、PDS 报告以及结合 MSDS 报告计算得出，详情如下表：

表 3.4-3 调漆后油漆组要成分分析

漆类名称	调配比例		密度	固份（质量比）	VOCs	二甲苯	苯系物
	质量比	体积比	g/cm³	%	g/L	%	%
环氧富锌底漆 A+B	A:B=100:5.8	A:B=6:1	2.347	87.99%	282	7.50%	9%
环氧玻璃鳞片漆 A+B	A:B=100:20.7	A:B=3:1	1.402	82.38%	247	5.86%	8%
环氧连接漆 A+B	A:B=6.3:1	A:B=4:1	1.400	74.56%	356	8.10%	13.78%
聚氨酯面漆 A+B	A:B=100:7.7	A:B=10:1	1.400	73.57%	370	9%	13.94%
通用耐磨环氧漆 A+B	A:B=100:20.5	A:B=3:1	1.403	84.89%	212	5.48%	7.99%
佐敦 10 号稀释剂	/	8~10%	0.871	0.00%	871	60.00%	85.00%
佐敦 17 号稀释剂	/	8~10%	0.860	0.00%	860	10.00%	15.06%

注：（1）根据项目油漆成分检测报告，油漆中苯为未检出。（2）根据广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022），苯系物包括苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯和苯乙烯。（3）对于未提供实测检测报告、PDS 报告的油漆/稀释剂，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》，原辅材料中 VOCs 含量优先以检测报告作为核定依据，该检测报告必须由取得计量认证合格证书的检测机构出具；无法提供有效检测报告的，可参考原辅材料的化学品安全技术说明书（MSDS），对于原辅料 MSDS 中 VOCs 物质占比是确定值时，将质量占比相加即可；对于质量占比为范围区间的，计算时 VOCs 含量取上限和下限的算术平均值，超过 100%的取 100%。因此，本次评价原辅材料中 VOCs 含量取其 MSDS 报告中 VOCs 含量取上限和下限的算术平均值。

3.4.3 涂料不可替代性分析

本项目主要生产海上风电导管架主部件，其为海洋风电、海洋工程装备。由于海洋风电、海洋工程装备需要运用于海上作业，海水对金属具有强烈的腐蚀性，由于环境的高湿度、高盐雾、紫外照射、海水浸泡、浪溅区形成的干湿交替等运行环境导致海洋风电、海洋工程装备寿命减少，损坏度高，因此，海洋风电、海洋工程装备对防腐具有更高的性能要求。

参照《海上风电场钢结构防腐蚀技术标准》（NB/T 31006-2011），海洋风电场钢结构装备对涂料性能要求如下：

表 3.4-4　海洋风电场钢结构涂层体系性能要求

腐蚀环境	耐盐水实验 h	耐湿热实验 h	耐盐雾实验 h	耐老化实验 h	附着力 MPa
内部区	/	/	1000	800	≥5[a]
大气区	/	4000	4000	4200	
浪溅区	4200	4000	4000	4200	
全浸区	4200	4000	/	/	
注 1：耐盐水性能涂层试验后不生锈、不起泡、不开裂、不剥落，允许轻微变色和失光。 注 2：人工加速老化性能涂层试验后不生锈、不起泡、不开裂、不剥落、不开裂，允许轻度粉化和 3 级变色、3 级失光。 注 3：耐盐雾性能涂层试验后不起泡、不剥落、不生锈、不开裂。					
a　无机富锌涂层体系附着力大于等于 3MPa。					

目前，水性漆喷涂在海洋风电、海洋工程装备领域未能达到较理想的效果，而油性涂料产品防腐性能较好，在海水中使用寿命长，能对相关设备起到良好的保护作用。因此，海洋风电、海洋工程装备主要使用油性涂料。

根据建设单位提供资料，结合涂料挥发分计算公式（涂料挥发分比重 g/L=挥发份含量%*密度 g/cm^3*100%*1000）核算出各施工工段下使用油漆的 VOCs 含量（详见表 3.4-5），满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GBT38597-2020）表 2 港口机械和化工机械涂料的要求（即底漆、中间漆<420gL），属于低挥发性涂料，所有涂料均符合《工业防护涂料中有害物质限量》（GB30981-2020）表 2 机械设备涂料中其他的限量值要求，即底漆 VOCs 含量<500g/L，中间漆 VOCs 含量<480g/L，面漆 VOCs 含量<550g/L。

项目喷枪采用稀释剂进行清洗，根据 MSDS 报告中的数据核算出项目所用稀释剂 VOC 含量为 850g/L，符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）表 1 有机溶剂清洗剂的要求（VOC 含量<900g/L）。

表 3.4-5　项目各工段使用油漆及稀释剂中 VOCs 含量

涂装部位	涂层名称	油漆品种（含固化剂）	固体含量（体积比）	油漆（A+B）VOC 含量(g/L)	稀释剂 VOC 含量(g/L)	施工状态下油漆 VOC 总量(g/L)	VOC 标准(g/L)
结构外表面	底漆	环氧富锌底漆	67%	282	860	335	500
	中间漆	环氧玻璃鳞片漆	72%	247	860	292	480
	面漆	聚氨酯面漆	55%	370	871	416	550
外平台结构和进门平台结构	底漆	环氧玻璃鳞片漆	72%	247	860	292	500
	中间漆	环氧玻璃鳞片漆	72%	247	860	292	480
	面漆	聚氨酯面漆	55%	370	871	416	550
外平台梁系与过渡段塔筒之间形成的密闭空间	底漆	环氧富锌底漆	67%	282	860	335	500
	中间漆	环氧富锌底漆	67%	282	860	335	480
外平台铺板上表面(含进门平台板上表面)	底漆	环氧玻璃鳞片漆	72%	247	860	292	500
	中间漆	环氧玻璃鳞片漆	72%	247	860	292	480
	面漆	聚氨酯面漆	55%	370	871	416	550
外平台栏杆	底漆	环氧连接漆	60%	356	860	402	500
	中间漆	环氧玻璃鳞片漆	72%	247	860	292	480
	面漆	聚氨酯面漆	55%	370	871	416	550
结构内表面	底漆	通用环氧耐磨漆	72%	212	860	260	500
	中间漆	通用环氧耐磨漆	72%	212	860	260	480
内平台结构（进门平台）、过渡段内壁的牛腿	底漆	环氧连接漆	60%	356	860	402	500
	中间漆	通用环氧耐磨漆	72%	212	860	260	480
	面漆	通用环氧耐磨漆	72%	212	860	260	550
格栅、爬梯（含支座）、电缆支架、监测底座、栏杆、吊耳	底漆	环氧连接漆	60%	356	860	402	500
	中间漆	通用环氧耐磨漆	72%	212	860	260	480

3.4.4 涂料用量核算分析

3.4.4.1 涂料调配情况

项目涂料调配情况详见下表。

表 3.4-6　涂料调配情况一览表（质量比）

序号	涂装部位	涂层名称	油漆品种	油漆（A+B）固份含量（%）	油漆（A+B）用量（t/a）	稀释剂用量（t/a）	施工状态下油漆固份含量（%）
1	结构外表面	底漆	环氧富锌底漆	87.99%	20.214	0.741	84.88%
		中间漆	环氧玻璃鳞片漆	82.38%	26.987	1.325	78.53%
		面漆	聚氨酯面漆	73.57%	24.176	1.504	78.53%
2	外平台结构和进门平台结构	底漆	环氧玻璃鳞片漆	82.38%	32.329	1.587	69.26%
		中间漆	环氧玻璃鳞片漆	82.38%	26.941	1.322	78.53%
		面漆	聚氨酯面漆	73.57%	24.134	1.502	78.53%
3	外平台梁系与过渡段塔筒之间形成的密闭空间	底漆	环氧富锌底漆	87.99%	2.392	0.088	69.26%
		中间漆	环氧富锌底漆	87.99%	5.183	0.190	84.88%
4	外平台铺板上表面(含进门平台板上表面)	底漆	环氧玻璃鳞片漆	82.38%	10.256	0.503	84.88%
		中间漆	环氧玻璃鳞片漆	82.38%	14.245	0.699	78.53%
		面漆	聚氨酯面漆	73.57%	7.656	0.476	78.53%
5	外平台栏杆	底漆	环氧连接漆	74.56%	2.340	0.144	69.26%
		中间漆	环氧玻璃鳞片漆	82.38%	2.648	0.130	70.25%
		面漆	聚氨酯面漆	73.57%	2.372	0.148	78.53%
6	结构内表面	底漆	通用环氧耐磨漆	84.89%	33.941	1.664	78.53%
		中间漆	通用环氧耐磨漆	84.89%	73.540	3.606	69.26%
7	内平台结构（进门平台）、过渡段内壁的牛腿	底漆	环氧连接漆	74.56%	7.287	0.448	80.92%
		中间漆	通用环氧耐磨漆	84.89%	8.534	0.418	80.92%
		面漆	通用环氧耐磨漆	84.89%	6.145	0.301	70.25%
8	格栅、爬梯（含支座）、电缆支架、监测底座、栏杆、吊耳	底漆	环氧连接漆	74.56%	9.084	0.558	80.92%
		中间漆	通用环氧耐磨漆	84.89%	19.946	0.978	80.92%

3.4.4.2 涂料用量核算

项目涂料用量核算详见下表。

表 3.4-7　调配后的涂料用量核算一览表

涂装部位	涂层名称	油漆品种	有效涂装面积 m^2/a	漆膜平均厚度（μm）	干膜密度（g/cm^3）	干膜重量（t/a）	固体分附着率（%）	施工状态下油漆固份含量（质量比）（%）	不良品率（%）	施工状态下油漆用量（t/a）
结构外表面	底漆	环氧富锌底漆	88929	80	1.470	10.458	60%	84.88%	2%	20.955
	中间漆 1	环氧玻璃鳞片漆	88929	120	1.225	13.073	60%	78.53%	2%	28.312
	中间漆 2	环氧玻璃鳞片漆	88929	120	1.225	13.073	60%	78.53%	2%	28.312
	面漆	聚氨酯面漆	88929	100	1.176	10.458	60%	69.26%	2%	25.680
外平台结构和进门平台结构	底漆	环氧玻璃鳞片漆	88776	120	1.470	15.660	60%	78.53%	2%	33.916
	中间漆	环氧玻璃鳞片漆	88776	120	1.225	13.050	60%	78.53%	2%	28.263
	面漆	聚氨酯面漆	88776	100	1.176	10.440	60%	69.26%	2%	25.636
外平台梁系与过渡段塔筒之间形成的密闭空间	底漆	环氧富锌底漆	8418	100	1.470	1.238	60%	84.88%	2%	2.480
	中间漆	环氧富锌底漆	8418	260	1.225	2.681	60%	84.88%	2%	5.372
外平台铺板上表面（含进门平台板上表面）	底漆	环氧玻璃鳞片漆	28163	120	1.470	4.968	60%	78.53%	2%	10.760
	中间漆	环氧玻璃鳞片漆	28163	200	1.225	6.900	60%	78.53%	2%	14.944
	面漆	聚氨酯面漆	28163	100	1.176	3.312	60%	69.26%	2%	8.133
外平台栏杆	底漆	环氧连接漆	8724	80	1.470	1.026	60%	70.25%	2%	2.484
	中间漆 1	环氧玻璃鳞片漆	8724	120	1.225	1.283	60%	78.53%	2%	2.778
	中间漆 2	环氧玻璃鳞片漆	8724	120	1.225	1.283	60%	78.53%	2%	2.778
	面漆	聚氨酯面漆	8724	100	1.176	1.026	60%	69.26%	2%	2.519
结构内表面	底漆	通用环氧耐磨漆	115255	100	1.470	16.943	60%	80.92%	2%	35.606
	中间漆	通用环氧耐磨漆	115255	260	1.225	36.709	60%	80.92%	2%	77.145
内平台结构（进门平台）、过渡段内壁的牛腿	底漆	环氧连接漆	21735	100	1.470	3.195	60%	70.25%	2%	7.735
	中间漆	通用环氧耐磨漆	21735	160	1.225	4.260	60%	80.92%	2%	8.953
	面漆	通用环氧耐磨漆	21735	120	1.176	3.067	60%	80.92%	2%	6.446
格栅、爬梯（含支座）、电缆支架、监测底座、栏杆、吊耳	底漆	环氧连接漆	27092	100	1.470	3.983	60%	70.25%	2%	9.642
	中间漆	通用环氧耐磨漆	27092	300	1.225	9.956	60%	80.92%	2%	20.924
合计	底漆	/	/	/	/	/	/	/	/	123.576
	中间漆	/	/	/	/	/	/	/	/	217.780
	面漆	/	/	/	/	/	/	/	/	68.415

根据企业生产技术部门提供的资料，本项目产品底漆用漆定额约 0.15~0.20L/m^2，中间漆用漆定额约 0.35~0.45L/m^2，面漆用漆定额约 0.3~0.4L/m^2，用漆定额受产品喷涂厚度影响有浮动。根据项目产品喷涂面积及用漆定额，核算出本项目产品涂料总用量范围为 391.397t~517.187t。根据核算，项目用漆量为 409.772t/a，在项目涂料定额核算结果范围内，涂料用量取值较为合理。

表 3.4-8　项目涂料用量核算一览表

涂层名称	理论用漆系数	本项目用漆量	理论用量（t/a）	
	（L/m^2）	（t/a）	最小用漆量	最大用漆量
底漆	0.15~0.20	123.576	97.148	129.531
中间漆	0.35~0.45	217.780	245.612	315.786
面漆	0.3~0.4	68.415	48.637	71.870
合计	/	409.772	391.397	517.187

3.4.4.3 喷漆设备合理性

项目设置喷漆车间共设置 4 支喷枪，每只喷枪额定喷漆流量为 1.7L/min，项目喷漆时间为 8h/d，每年工作 320d，则理论喷漆量为 4 支×1.7L/min×8h/d×320d=1044480L/a，本项目油漆使用量为 270194.761L/a＜1044480L/a，项目喷漆设备满足项目喷涂工作量要求。

3.5 主要设备使用情况

3.5.1 主要施工设备

表 3.5-1　项目主要施工设备使用情况

序号	施工阶段	施工设备	单位	数量
1	土石方工程阶段	液压挖掘机	台	12
2		斗式装载机	台	6
3		自卸卡车	辆	10
4	基础施工阶段	履带式起重机	台	10
5		工程地质液压钻机	台	2
6		履带式推土机	台	8
7		混凝土罐车	辆	7
8		钢轮内燃压路机	台	4
9		汽车吊	辆	5
10		装载卡车	辆	8
11		平板卡车	辆	5
12	装修阶段	切割机	台	15

3.5.2 主要生产设备

项目主要生产设备使用情况见下表：

表 3.5-2　项目主要生产设备使用情况

用途	设备内容	规格及基本参数	单位	数量	位置
数切	门式火焰等离子切割机		套	2	组立车间
	相贯线切割机	有效切割半径 φ200-800	套	2	组立车间
移动焊机和气刨机	二氧化碳焊机	IGBT-500	台	250	组立车间
	碳刨机	ZX5-1000	台	60	组立车间
喷砂车间设备	喷砂机	（共 12 把喷枪，单枪出砂量 1500~2800kg/h），砂箱 300t 砂	台	4	喷砂车间
	自动收砂系统	/	套	1	喷砂车间
	铲砂车	/	台	1	喷砂车间
	送风系统	100000m³/h	套	1	喷砂车间
	除湿系统	车间内循环，30000m³/h	套	1	喷砂车间
	旋风除尘器系统	60000m³/h	套	2	喷砂车间
	滤筒除尘器系统	120000m³/h，过滤风速≤1m/min	套	1	喷砂车间
喷漆车间设备	喷漆泵	压缩比：65:1，进气压力：0.3-0.6MPa，空气流量：500-1200L/min	套	4	喷漆车间
	喷枪	喷漆流量：1.7L/min	支	4	喷漆车间
	漆雾过滤系统	粗效过滤器，6000mm×1950mm/≥10um(90%)	个	6	喷漆车间
		三级干式过滤棉，一级≤5um(70%)/二级≤1-5um(20%)/三级≤1um(79%)）	套	1	喷漆车间
	送风系统	100000m³/h	套	1	喷漆车间
	除湿系统	车间内循环，30000m³/h	套	2	喷漆车间
	分子筛转轮+催化燃烧装置	转轮尺寸：Φ=3.9m，h=0.4m，风量：120000m³/h	套	1	喷漆车间
行车	钢板堆场半门吊 20t/20m-h8m，磁力吊	/	套	1	室外堆场
	内场三跨 250t/50T-37m 桥吊	/	套	2	组立车间
	内场三跨 16t-35.4m 桥吊	/	套	2	
	内场二跨 350t-30.05m 桥吊	/	套	1	
	内场二跨 16t-28.5m 桥吊	/	套	1	
	内场二跨 250t/50t-30.05m 桥吊	/	套	1	
	内场一跨 16t-28.45m 电磁吊	/	套	1	
	内场一跨 10t-28.45m 桥吊	/	套	1	
	内场一跨 50t-28.5m 桥吊	/	套	1	
	20m³氧气储罐	/	套	1	气站

用途	设备内容	规格及基本参数	单位	数量	位置
切割、焊接等	15m³二氧化碳储罐	/	个	1	气站
	C_3H_8系统（丙烷）	/	个	1	丙烷房
空压系统	空压机（变频）42.5m³	/	个	1	喷漆车间设备房
	空压机（工频）20m³	/	个	1	
	冷干机	40m³/min	个	2	

3.6 项目工艺流程及产污环节分析

3.6.1 施工工艺流程及产污节点

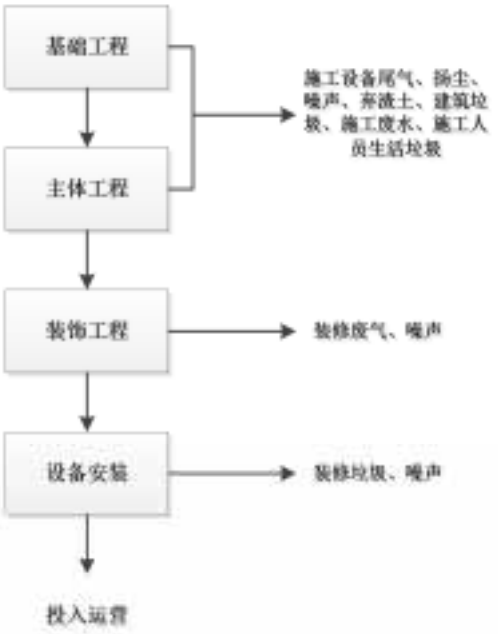


图 3.6-1 施工期流程及产污节点图

施工工艺流程及产污节点说明：

（1）基础工程

项目施工期基础工程主要为场地的平整、夯实以及防渗处理。该工段主要污染物为施工扬尘、基础开挖产生的弃渣土、施工机械产生的噪声、尾气以及施工人员产生的生活垃圾、生活污水等。

（2）主体工程

项目施工期主体工程主要为现浇钢砼柱、梁，砖墙砌筑。根据施工图纸，进行钢筋的配料和加工，安装于架好的模板之处，及时连续灌筑混凝土，并捣实使混凝土成型。在砖墙砌筑时，首先进行水泥砂浆的调配，然后再挂线砌筑。该工段工期较长，主要污染物为建筑垃圾、施工噪声、施工人员生活垃圾、生活污水等。

(3）装饰工程

利用各种加工机械对木材、铝合金等按图纸进行加工，同时进行屋面制作外墙面砖，然后对室内进行粉刷装饰灯，该过程产生少量装修废气、装修垃圾及噪声。

(4）设备安装

将生产所需设备进行安装，该过程污染物主要为装修垃圾、噪声。

3.6.2 运营期生产工艺流程

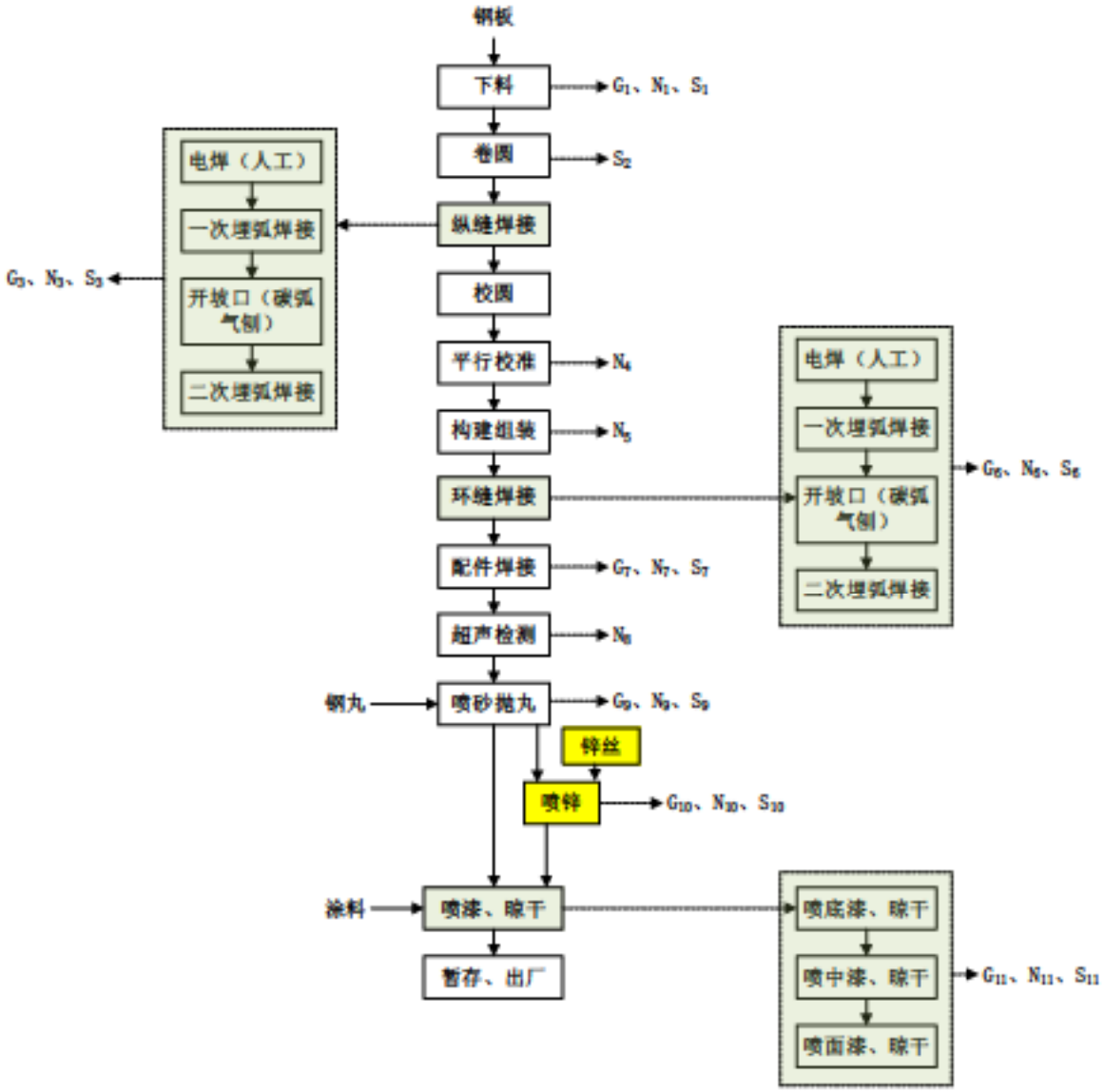


图 3.6-2　项目工艺流程及产污环节图

3.6.2.1 工艺流程说明

1、下料

工艺描述：该过程主要是使用转运车将钢板移至车间内固定位置，然后利用数控火焰切割机将外购的钢板按照生产要求进行裁切下料；部分构件需要手工切割，手工切割采用丙烷、氧气。

数控火焰切割原理：就是指通过数控系统向数控自动切割机的控制装置发出指令

时，切割机就能按照给定的程序指令对钢板进行较为精准和高效的切割（切割为火焰切割，即氧气、丙烷分别通过各自的通路在数控切割枪内混合燃烧产生高温火焰对钢板进行熔化式切割）。该数控切割由数控系统和机械构架两大部分组成。与传统手动和半自动切割相比，数控切割通过数控系统即控制器提供的切割技术、切割工艺和自动控制技术，有效控制和提高切割质量和切割效率。

产污：该过程污染因素主要为切割下料产生的金属下脚料、火焰切割产生的烟尘、设备运行产生的机械噪声。

2、卷圆、纵缝焊接

工艺描述：该过程主要首先是对切割好尺寸的钢板件通过卷板机卷成构件所需形状，然后进行纵缝焊接。

纵缝焊接流程：由人工利用普通焊接机沿构件对接处进行点焊，经点焊后利用天车将构件吊装至埋弧焊接工装上，此时启动自动埋弧焊机沿构件对接处进行纵缝焊接（即为一次埋弧焊接），一次埋弧焊接后构件原地不动，由人工利用可移动式碳弧气刨机沿构件纵缝焊接处开出一道带坡度的焊槽（即为开坡口），开坡口后再启动自动埋弧焊机沿构件开坡口处进行纵缝焊接（即为二次埋弧焊接）。

碳弧气刨原理：碳弧气刨是指使用石墨棒或碳棒与构件间产生的电弧将金属熔化(即碳棒通电后与构件间产生高电压，导致局部空气电离,在空气中形成空气放电电流，从而形成电弧，利用电弧具有的高热量将金属熔化，熔化温度可达 1600℃~2000℃，远高于金属的熔点），并用压缩空气将熔化液吹掉，实现在金属表面上加工沟槽的方法。项目采用人工操作具有灵活性大，可全位置操作，可达性好，且设备简单，压缩空气容易获得等特点。

埋弧焊原理：埋弧焊（含埋弧堆焊及电渣堆焊等）是一种电弧在焊剂层下燃烧进行焊接的方法，其具有焊接质量稳定、焊接生产率高、无弧光及烟尘很少等特点。

产污：该过程中碳弧气刨阶段主要是利用电弧将金属熔化，用压缩空气将熔化的金属熔液吹掉落地形成下脚料，因此分析污染因素主要为焊接(气保焊和埋弧焊）生的焊接烟尘；卷板机等设备运行产生的机械噪声；焊接过程中产生的渣料(包括碳弧气刨)。

3、校圆、平行校准及构件组装

工艺描述：该过程首先是利用校圆设备对卷圆成的构件进行圆度校正，经校圆后的构件进行纵向平行校准，然后按要求进行构件间对接组装。

产污：该过程污染因素主要为校圆、平行校准设备运行产生的机械噪声。

4、环缝焊接

工艺描述：该过程利用焊接机对拼接在一起的各段构件对接处进行环缝焊接。项目环缝焊接流程与上述纵缝焊接流程相同，不同之处主要在于随着构件于工装上缓慢转动，利用焊接设施沿构件转动方向进行对接处环缝焊接。

产污：该过程污染因素主要为焊接产生的焊接烟尘；焊接过程中产生的渣料（包括碳弧气刨）。

5、超声检测+磁粉检测

工艺描述：项目构件纵缝、环缝焊接后需进行焊接超声检测，法兰与基础段焊接完成后需进行超声检测+磁粉检测。

产污：该过程污染因素主要为检测设备产生的噪声。

6、喷砂

喷砂工艺描述：喷砂过程在喷砂房里完成，通过压缩空气驱动钢砂或钢丸撞击钢板，去除钢板表面上的氧化皮、铁锈和其它杂质，并形成粗糙表面，以增强底漆涂层与钢板表面的附着。

项目设有 1 个喷砂车间，均由专业公司设计，根据设计，喷砂房均为全封闭操作，主要由室体、进排风系统、进出轨道系统、电控系统、喷砂系统、磨料回收系统及喷砂粉尘除尘系统等组成，喷砂车间尺寸为 26m×26m×17.15m，室体为钢板，内衬有耐磨护板防护，构件进出为轨道式，进出口为电动卷帘门设计，门框采用密封压条实现封闭。

项目喷砂车间为整体密闭，整体采用上进风、侧墙吸风（高度低于构件高度）的通风方式。作业前将构件放置在工位上，通过人工喷砂的方式进行表面处理。

产污：喷砂所用的磨料为钢砂，其中大部分磨料回收后循环使用，部分经磨损较大磨料与构件表面去除的废金属屑（主要为构件表面氧化皮）一同收集作为固废处理，另有少部分因与构件碰撞磨损成为粉尘与构件表面氧化皮去除产生的粉尘经抛丸车间侧下吸风口收集进入滤筒除尘器处理。

7、喷锌处理

部分产品的特殊位置需要做特殊防腐——喷锌处理。本项目采用热喷锌工艺，在上道喷砂工序基础上，在喷砂车间内，通过压缩空气和电弧喷涂机将锌丝雾化，超高速喷到金属表面，形成镀层。

8、喷漆处理

（1）工艺描述

该过程是对抛丸处理后的构件运至喷漆车间（封闭式）内进行防腐处理，即人工表

面喷漆（底漆、中漆、面漆）、晾干（构件内外壁）。项目喷漆车间均由专业公司设计，根据设计，喷漆车间均为全封闭操作，主要由室体、进排风系统、进出轨道系统、电控系统、人工喷漆系统、喷漆废气处理系统等组成。

（2）喷漆晾干工作方式

构件内外壁油漆施工方式均为人工高压无气喷涂。喷漆过程首先进行底漆喷漆，底漆喷漆完毕后原地进行晾干，经底漆晾干后再进行中间漆喷漆及晾干、面漆喷漆及晾干（原理及过程同底漆喷漆及晾干），面漆晾干结束后构件于喷漆车间晾至绝干后于厂区指定位置堆放。

项目设置 2 间喷漆车间，喷漆车间空间均为 26m×26m×17.15m=11593.4m^3，2 间喷漆车间喷漆与晾干轮转使用，即喷漆车间 1 喷完漆以后构件在此车间进行晾干工序，晾干时该车间不进行喷漆工序，喷漆工序轮转至喷漆车间 2 内进行。项目喷漆、晾干工作时间详细分析如下：

底漆：项目喷漆首先进行底漆喷漆，项目在确保喷漆质量的前提下，构件底漆喷漆时间约 4 小时；喷底漆结束后，构件在原地进行晾干(室外温度高于 5° 即可进行，若低于 5° 则不进行喷漆作业)，构件底漆晾干时间约 5-8 小时。

中漆：构件底漆晾干后再喷中间漆，中间漆喷漆与底漆喷漆在同一喷漆车间内，喷漆方式相同，在确保喷漆质量的前提下，构件中间漆喷漆时间约 4~5 小时；喷中间漆结束后，构件在原地进行晾干，构件中间漆晾干时间约 5-8 小时。

面漆：构件中间漆晾干后再喷面漆，面漆喷漆与底漆、中间漆喷漆在同一喷漆车间内，喷漆方式相同，在确保喷漆质量的前提下，构件面漆喷漆时间约 2 小时；喷面漆结束后，构件在原地进行晾干，构件面漆晾干时间约 5-10 小时。

（3）产污分析

该过程污染因素主要为喷漆及晾干过程产生的颗粒物、有机废气及臭气浓度；喷漆用空压机及废气净化设施风机等设备运转噪声；废弃油漆桶、漆渣、废过滤棉、废催化剂等。

（4）喷涂工序废气收集及处理措施

项目喷漆车间空间为 26m×26m×17.15m=11593.4m^3，每个车间设置 3 个抽气口，单个抽气口面积为 11.7m^2（6m×1.95m），抽气口设置“粗效过滤器”初步对漆雾进行过滤。

本项目参考《船舶工业工程项目环境保护设施设计标准》（GB51364-2019），喷漆时车间换气次数宜为 6~8 次/h，固化晾干时车间换气次数宜为 3~4 次/h，项目涂装车间

喷漆时车间换气次数为 7 次/h，晾干是为 4 次/h。项目设计抽风量为 120000m³/h，其中喷漆风量为 85000m³/h，晾干时风量为 35000m³/h，车间设计送风量为 100000m³/h，其中喷漆风量为 80000m³/h，晾干时风量为 20000m³/h，通过抽风量略大于进风量使喷漆车间形成微负压状态。

表 3.6-1　项目设计风量

工序	车间尺寸（m）	换气次数（次/h）		抽风量（m³/h）		进风量（m³/h）
		GB51364-2019	项目设计	计算	项目设计	
喷漆	26×26×17.15	6~8	7	81154	85000	80000
晾干	26×26×17.15	3~4	3	34780	35000	20000
合计	/	/	10	115934	120000	100000

本项目共设置 2 间喷漆车间，每间设置 1 个工位（喷漆晾干为一体），每个工位设置 2 支喷枪。构件进出为轨道式，进出口为电动卷帘门设计，门框采用密封压条实现封闭。喷漆车间整体采用上进风、侧墙吸风（高度低于构件高度）的通风方式，喷漆时新鲜风不断从房顶进风系统（设有滤棉过滤空气)进入，缓慢下压有效抑制颗粒物弥漫。项目喷漆车间内产生的喷漆、晾干废气（颗粒物和有机废气、臭气浓度）经侧墙吸风口通过“粗效过滤器”去除漆雾后吸引至“三级干式过滤棉+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”处理，最终废气通过室外排气筒排放。

3.6.2.2 产污环节分析

项目运营期生产过程产污环节见下表：

表 3.6-2　项目运营期生产过程产污环节一览表

污染源种类	编号	污染产生环节	污染物名称	主要污染物	排放规律
污水	W_1	办公生活区	生活污水	COD_{cr}、BOD_5、NH_3-N、SS、总磷	间歇排放（8h/d）
废气	G_1	切割	烟尘	颗粒物	间歇排放（8h/d）
	G_3、G_6、G_7	焊接	烟尘	颗粒物	间歇排放（8h/d）
	G_9	喷砂打磨	烟尘	颗粒物	间歇排放（8h/d）
	G_{10}	喷锌	喷锌废气	颗粒物	间歇排放（8h/d）
	G_{11}	喷漆、晾干	废气	颗粒物（漆雾）、二甲苯、VOC_S、苯系物、臭气浓度	连续排放（喷漆工序按 8h/d，晾干工序 24h/d）
噪声	N	生产设备	机械噪声	/	间歇排放（8h/d）
固废	S_1	切割	金属边角料	一般固废	每天
	S_3、S_6、S_7	焊接	焊渣	一般固废	每天
	S_9	喷砂打磨	废钢砂、喷砂粉尘	一般固废	每天

污染源种类	编号	污染产生环节	污染物名称	主要污染物	排放规律
	S_{11}	喷漆	漆渣	危废	每天
	S_2	机修	废机油、废液压油、废油桶、废抹布	危废	每天
	S_4	原料包装	废漆桶、废稀释剂桶	危废	每天
	S_5	废气处理—滤筒除尘器装置	废滤芯（聚酯纤维）	一般固废	每月
			废催化剂	一般固废	每 3 年
	S_8	废气处理—“旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧”装置	废沸石	危废	每 5 年
			废过滤棉	危废	每月
	S_{10}	办公生活	生活垃圾	/	每天

3.7 公用工程

3.7.1 供电及照明

1、供电电源

本工程厂区供电依托电网接入厂区内变电站，厂区内的供电线路采用电缆形式沿电缆沟和电缆排管敷设或沿电缆桥架敷设。

10kV 电源经 10kV / 0.4kV 变压器降压后以 0.4kV 电压等级放射式给厂区各低压用电设备供电。供电电压等级为 380V/220V，供电频率为 50Hz。

2、供电方案

根据总平面布置及用电负荷分布情况，考虑进线电源电压等级等多种因素，本项目拟采用 10kV 开闭所进行供电，其由一路 10kV 外线引入，电源经 10kV / 0.4kV 变压器后给厂区各低压用电设备供电，供电范围包括厂区内生产用电（各类电缆生产设施设备）、办公生活设施、生活水处理设施以及辅助用电设备及各建筑周边道路、堆场照明，并提供消防用电设备和所内用电的备用电源。

3、照明方案

建筑室内照明光源采用 LED 及金属卤化物灯等高效光源，室外厂区道路照明采用 LED 光源的路灯作为照明灯具，并采用风光互补作为辅助电源，以降低整体能耗。重要设备用房设置备用照明，照度值均满足现行建筑照明设计标准相关要求。

3.7.2 给排水

3.7.2.1 供水水源

根据建设单位提供资料，本项目从市政自来水管网引出一路 DN150 供水管向本项目供水，厂区内布置分支给水管，供水水质应满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）要求。

为保证本项目供水的安全性及可靠性，在厂区西侧设置 1 个 432m^3 消防水池，用于调节水量和水压，满足厂区各类用水的要求。

3.7.2.2 给水环节

本项目用水主要为生活用水、堆场防尘用水、未预见用水等。

（1）生活用水

项目年生产 320d、每天 8h，劳动定员 150 人，均不在厂区食宿。根据《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）国家行政机构办公楼（无食堂和浴室）的用水定额先进值为 10m^3/(人·a)。国家行政机构人员一年上班时间 320d，推算得用水定额约 31.25L/人·d。经计算，全厂员工生活用水量约为 4.688m^3/d。产污系数按 0.9 计，则项目生活污水产生量约 4.219m^3/d（1392.188t/a）。

（2）堆场防尘用水

根据建设单位提供资料，堆场面积为 7980m^2，堆场防尘用水量约 2L/m^2·d，根据惠来县气象局统计数据，惠来县累年平均降雨天数为 115 天，则无降雨天数约为 250 天。项目按照每天降尘一次计算得场地降尘用水量为 15.96m^3 /d、3990m^3 /a，该部分水全部蒸发损耗。

（3）未预见用水

本项目未预见用水按计算得到用水的 10%预留，以上用水量综合为 163.52m^3/d，则未预见用水量为 16.352m^3/d。

各项用水量详见表 3.7-1，本项目水平衡情况见下表。

表 3.7-1　本项目厂区生产、生活用水情况

序号	用水项目	日用水量（m^3/d）	备注
1	生活用水	4.688	/
2	堆场防尘用水	15.96	/
3	未预见用水	2.065	（1+2）×10%
总计		22.713	/

3.7.2.3 排水工程

本项目厂区排水采用完全分流制，分生活污水排水系统和雨水排水系统。根据建设单位提供资料，项目所在地污水管网将已建成，污水管网接口位于厂区南侧。

（1）生活污水排水系统

主要是办公、生产区洗手间、住宿场所排出的生活污水，经化粪池预处理后排放至市政污水管网，排入惠来县临港产业园污水处理厂（一期）。本项目设置两个三级化粪池，总处理能力为14t/d。

（2）雨水排水系统

厂区内化学品无露天堆放储存，各生产工序均在厂房内进行，初期雨水为干净水，雨水全部经雨水排水系统汇集后管排入市政雨水管网。

厂区主要建筑物四周设有小型排水沟，各处道路路面均设有雨水口，道路一侧设有雨水管道，地面及道路雨水经雨水口排入雨水管道。

3.7.2.4 水平衡情况

本项目用排水水量详见表 3.7-2。

表 3.7-2　本项目陆域用排水统计表（单位：m^3/d）

用水类别	入方		出方		废水去向		
	新鲜水量	回用水	损失水量	废水量	回用量	外排量	去向
生活用水	4.688	0	0.469	4.219	0	4.219	市政污水管网
堆场防尘用水	15.96	0	15.960	0	0	0	/
未预见水	2.065	0	2.065	0	0	0	/
合计	22.712	0	18.494	4.219	0	4.219	/

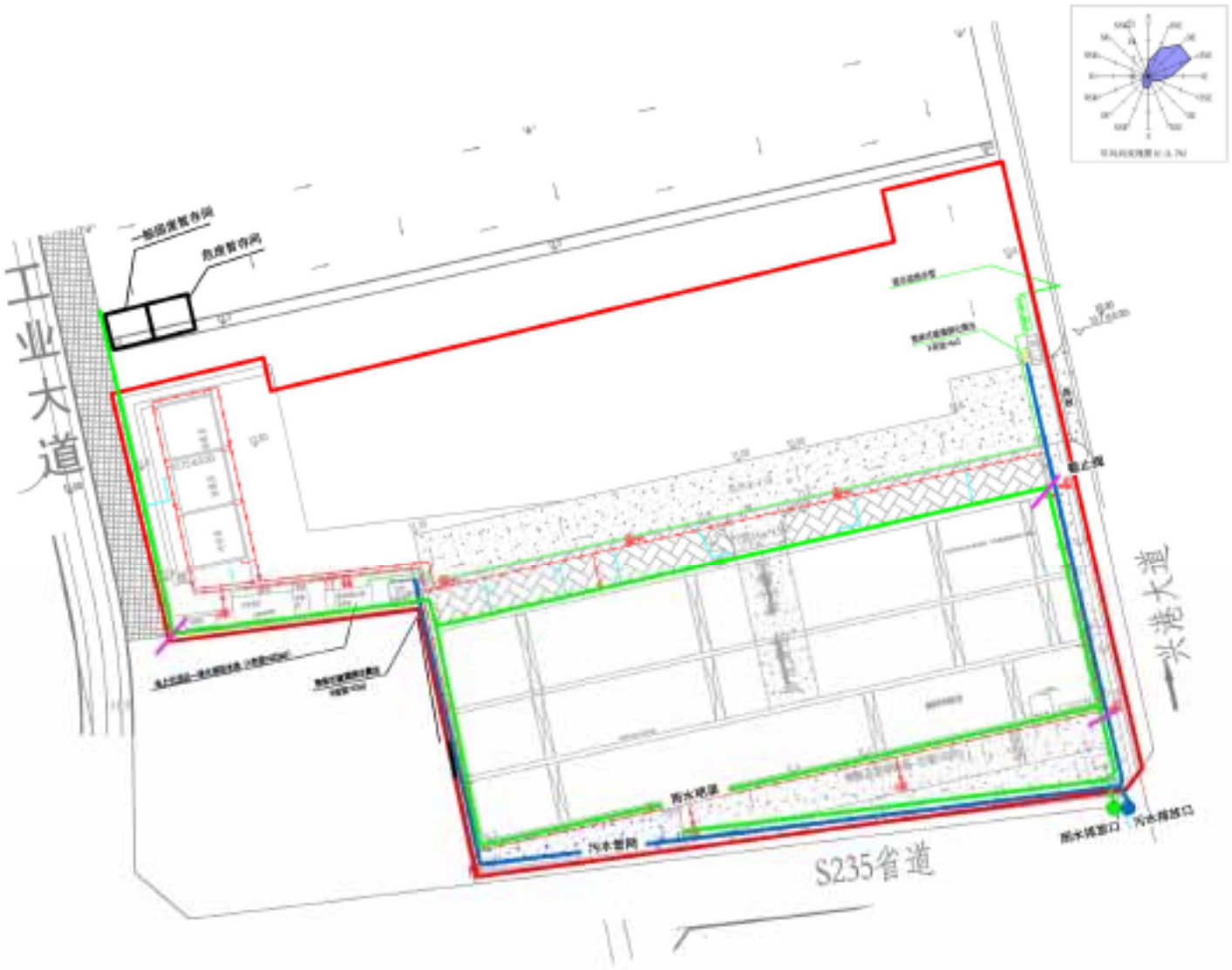


图 3.7-1　项目室外给排水总平面图

3.7.3 消防应急

根据本项目的规模，厂区同一时间火灾次数按 1 处考虑，喷漆车间为本工程消防最不利场所，其消防用水流量为 30L/s，灾延续时间为 3 小时，一次消防用水量为 324m³。本项目在厂区设置 1 个 432m³ 消防水池，以及 1 个 200m³ 事故应急池，能满足消防用水并能容纳消防废水。

本项目厂区室外消防给水采用临时高压供水系统，平时由稳压泵和压力罐提供供水及维持压力，消防时由消防泵供水，消防管网呈枝状形式布置。在厂内沿道路及堆场边布置室外消火栓，消火栓间距不大于 120m。此外，设计磷酸铵盐手提式灭火器放于消火栓组合柜下部或设专用灭火器箱，作为消防应急使用。

3.8 建设工期及实施进度安排

本工程项目工程包括前期准备、施工图设计、土建施工、设备采购、安装及调试，试运行等工程环节，详细进度安排见下表。

表 3.8-1　施工进度一览表

时间 / 项目	工期（月）											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
施工准备												
场地平整												
地基基础												
生产车间等建筑												
水电工程												
设备安装调试												
交工验收												

3.9 物料平衡

涂料、清洗剂使用产生的挥发性有机物是本项目最重要的废气排放源。为了了解其来源、最终去向和进入环境中的数量，参考《污染源源强核算技术指南 汽车制造》（HJ 1097-2020）及其编制说明，并结合项目实际情况，对本项目使用的各种涂料、清洗剂进行物料平衡分析。

3.9.1 挥发性有机物与固份含量调查

根据厂家提供的涂料、稀释剂组分资料，本项目调漆后油漆中挥发性有机物成分、固份含量见下表。

表 3.9-1　含 VOCs 物料中挥发性有机物成分、固份含量表

漆类名称	调配比例(质量比)	密度	固份（质量比）	VOCs	二甲苯	苯系物
	m/m	g/cm³	%	g/L	%	%
环氧富锌底漆 A+B	100:5.8	2.347	87.99%	282	7.50%	9%
环氧玻璃鳞片漆 A+B	100:20.7	1.402	82.38%	247	5.86%	8%
环氧连接漆 A+B	6.3:1	1.400	74.56%	356	8.10%	13.78%
聚氨酯面漆 A+B	100:7.7	1.400	73.57%	370	9%	13.94%
通用耐磨环氧漆 A+B	100:20.5	1.403	84.89%	212	5.48%	7.99%
佐敦 10 号稀释剂	/	0.871	0.00%	871	60.00%	85.00%
佐敦 17 号稀释剂	/	0.860	0.00%	860	10.00%	15.06%

3.9.2 挥发性有机物与固份平衡参数取值

（1）涂装作业基础参数确定

项目不在厂区调漆，参考《污染源源强核算技术指南 汽车制造》（HJ 1097-2020）及其编制说明，类比同类项目，并结合本项目实际情况，固份附着率、有机物挥发比例的取值见下表。

表 3.9-2　固份附着率、有机物挥发比例取值表

工艺	项目		系数[1]
溶剂型涂料+静电喷涂	物料中固体分附着率		60%
	物料中剩余挥发性有机物挥发量占比[2]	喷漆	65%
		流平	15%
		烘烤	20%
管路、喷枪清洗	废溶剂回收率	/	0%

注：（1）数据来源于《污染源源强核算技术指南 汽车制造》（HJ 1097-2020）附录 E 中“车身等大部件喷涂”。（2）项目无烘烤工序，晾干工序 VOCs 挥发量按照 35%计算。

（2）废气收集率及去除效率

根据设计资料，本项目采用“粗效过滤器”去除漆雾后引至 1 套“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理项目喷漆废气，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），单层密闭负压车间收集有机废气收集效率为 90%，“旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”处理有机废气去除效率为 80%。参考《船舶工业工程项目环境保护设施设计标准》（GB51364-2019），漆雾过滤器对漆雾的处理效率不低于 99%，

本项目喷漆车间过滤装置对漆雾的处理效率保守取99%。

根据车间、设备密闭情况，本项目涂装废气收集率取值见下表。

表 3.9-3　项目废气收集率取值表

污染物	工序	污染物收集率（%）	治理效率（%）	备注
颗粒物	喷漆	95%	99%	喷漆室为普通全封闭车间（非无尘车间），送风从车间顶部进入，排风从喷漆工位下部排出，车间保持微负压，喷漆时车间换气次数7次/h，晾干时换气次数3次/h
挥发性有机物	喷漆	90%	80%	
	流平	90%	80%	
	晾干	90%	80%	

3.9.3 油漆物料平衡分析

项目油漆物料平衡见下表：

表 3.9-4　项目油漆物料平衡表

漆类名称	主要成份	比例	油漆使用量		油漆主要成分含量	产品表面吸附量（干膜重量）	有组织废气产生量	有组织废气排放量	措施处理削减量	无组织废气产生量
			t/a	L/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
环氧富锌底漆 A+B	固份	87.99%	27.789	11839	24.450	14.670	8.802	0.440	8.362	0.978
	二甲苯	7.50%	27.789	11839	2.084	0.000	1.876	0.375	1.501	0.208
	苯系物	9.00%	27.789	11839	2.501	0.000	2.251	0.450	1.801	0.250
	VOCs	282	27.789	11839	3.338	0.000	3.005	0.601	2.404	0.334
环氧玻璃鳞片漆 A+B	固份	82.38%	143.041	102042	117.837	70.702	42.421	2.121	40.300	4.713
	二甲苯	5.86%	143.041	102042	8.379	0.000	7.541	1.508	6.033	0.838
	苯系物	8.37%	143.041	102042	11.975	0.000	10.778	2.156	8.622	1.198
	VOCs	247	143.041	102042	25.204	0.000	22.684	4.537	18.147	2.520
环氧连接漆 A+B	固份	74.56%	18.711	13370	13.952	8.371	5.023	0.251	4.771	0.558
	二甲苯	8.10%	18.711	13370	1.515	0.000	1.363	0.273	1.091	0.151
	苯系物	13.78%	18.711	13370	2.579	0.000	2.321	0.464	1.857	0.258
	VOCs	356	18.711	13370	4.760	0.000	4.284	0.857	3.427	0.476
聚氨酯面漆 A+B	固份	73.57%	58.339	41677	42.918	25.751	15.451	0.773	14.678	1.717
	二甲苯	9.29%	58.339	41677	5.417	0.000	4.875	0.975	3.900	0.542
	苯系物	13.94%	58.339	41677	8.134	0.000	7.320	1.464	5.856	0.813
	VOCs	370	58.339	41677	15.420	0.000	13.878	2.776	11.103	1.542
通用耐磨环氧漆 A+B	固份	84.89%	142.106	101267	120.637	72.382	43.429	2.171	41.258	4.825
	二甲苯	5.48%	142.106	101267	7.783	0.000	7.005	1.401	5.604	0.778
	苯系物	7.99%	142.106	101267	11.351	0.000	10.216	2.043	8.173	1.135
	VOCs	212	142.106	101267	21.469	0.000	19.322	3.864	15.457	2.147

漆类名称	主要成份	比例	油漆使用量		油漆主要成分含量	产品表面吸附量（干膜重量）	有组织废气产生量	有组织废气排放量	措施处理削减量	无组织废气产生量
			t/a	L/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
佐敦 10 号稀释剂	二甲苯	60.00%	3.630	/	2.178	0.000	1.960	0.392	1.568	0.218
	苯系物	85.00%	3.630	/	3.086	0.000	2.777	0.555	2.222	0.309
	VOCs	100.00%	3.630	/	3.630	0.000	3.267	0.653	2.614	0.363
佐敦 17 号稀释剂	二甲苯	10.00%	16.156	/	1.616	0.000	1.454	0.291	1.163	0.162
	苯系物	15.06%	16.156	/	2.433	0.000	2.190	0.438	1.752	0.243
	VOCs	100.00%	16.156	/	16.156	0.000	14.540	2.908	11.632	1.616
合计	二甲苯	/	/	/	28.971	0.000	26.074	5.215	20.859	2.897
	苯系物	/	/	/	42.058	0.000	37.852	7.570	30.282	4.206
	VOCs	/	/	/	89.977	0.000	80.980	16.196	64.784	8.998
	固份	/	/	/	319.794	191.876	115.126	1.151	113.975	12.792

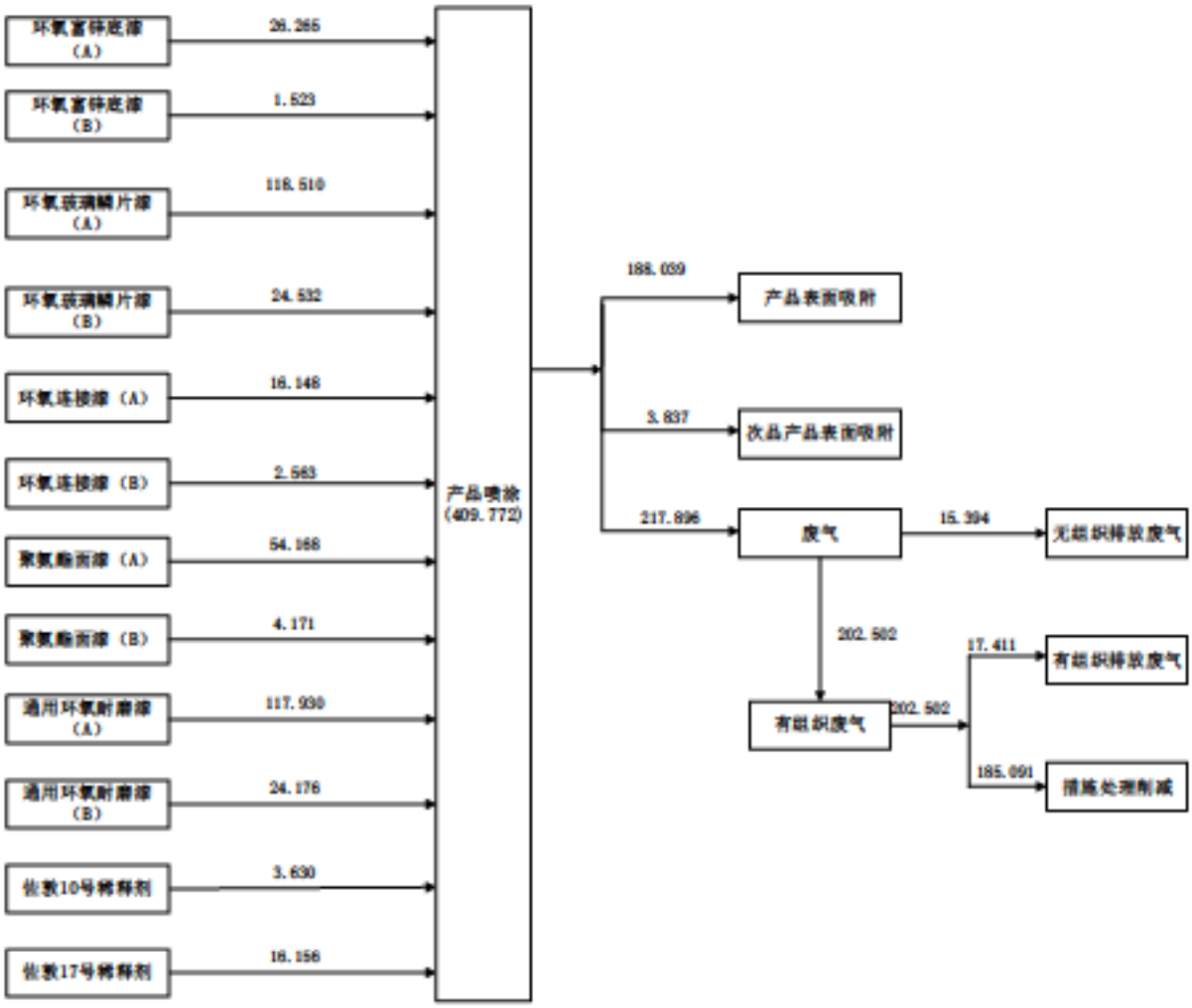


图 3.9-1　油漆物料平衡分析　单位：t/a

3.9.4 VOCs 物料平衡分析

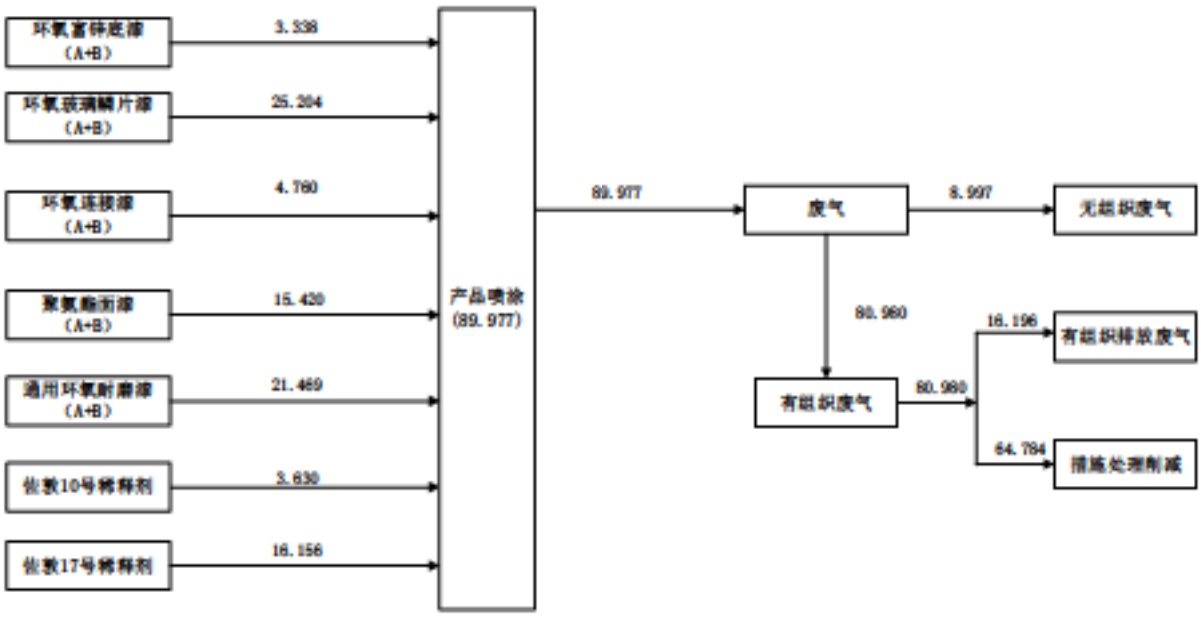


图 3.9-2　VOCs 物料平衡分析　单位：t/a

3.9.5 二甲苯物料平衡分析

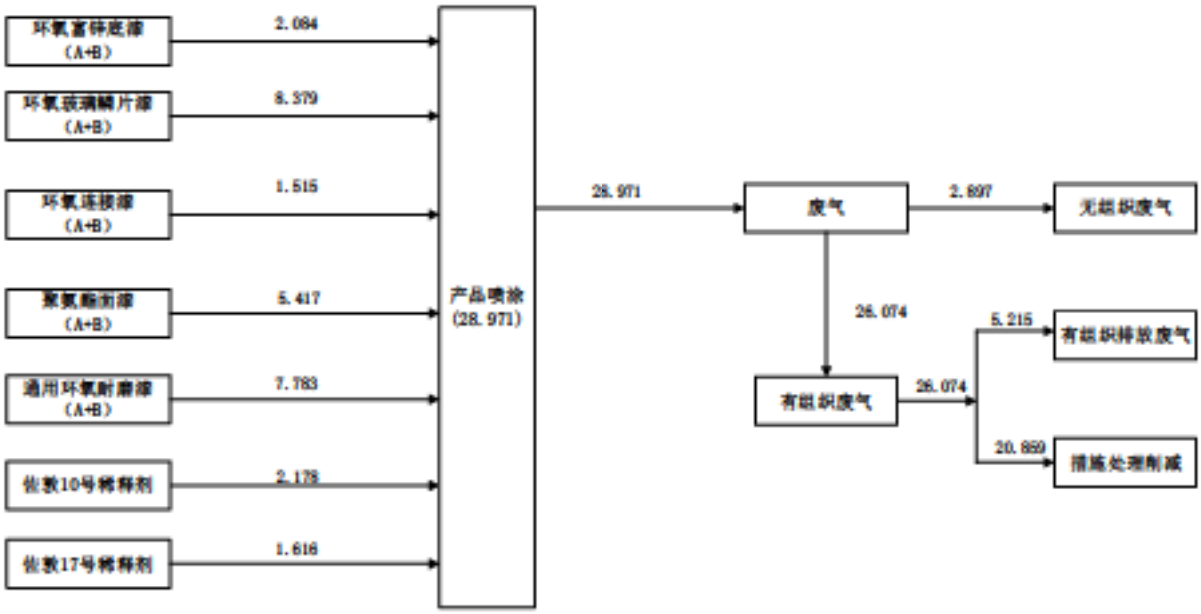


图 3.9-3　二甲苯物料平衡分析　单位：t/a

3.9.6 苯系物物料平衡分析

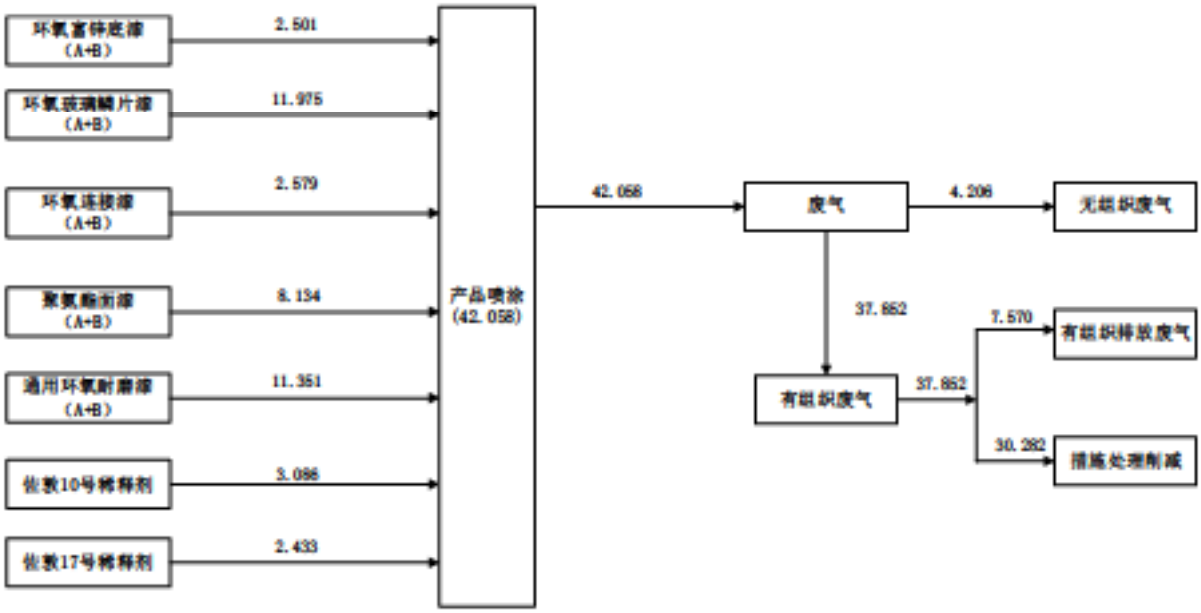


图 3.9-4　二苯系物物料平衡分析　单位：t/a

3.10 污染源强分析

3.10.1 施工期

根据建设单位提供的资料，本项目施工工期为 **12** 个月，总体施工流程为施工准备→场地平整→地基基础→主体工程施工→道路、堆场等施工→装饰工程→附属设施及设备安装调试→清场、竣工验收。其中项目基坑开挖分区施工，采用明挖方式。

施工期间的污染物源强与施工队的人数、施工土方工程规模、机械设备、施工水

平、施工期限等密切相关，本项目的开发建设周期较长，由于种种不确定因素，目前现场施工人员难以准确估算，本报告调查了类似规模和性质的工地后估计：施工期平均每天在现场的施工人员预计为 80 人，项目施工场地不设置施工营地。

该项目在工程建设期主要的污染物有废水、废气、扬尘、噪音和固体废弃物等，这些污染物可能会对建设项目所在地的水环境、空气环境、声环境及生态环境产生一些影响。

3.10.1.1 废水

施工污水主要是来自暴雨下的地表径流、地下水排水、施工污水及施工人员的生活污水。施工污水包括开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水；生活污水主要为施工人员洗手、粪便污水；地下水主要指开挖断面含水地层的排水；暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等，不但会夹带大量泥沙，而且会携带水泥、油类、化学品等各种污染物。

施工产生的泥浆水及暴雨冲刷等水污染源与施工条件、施工方式及天气等综合因素有关，在此不作定量的计算。该类废水经沉淀池处理后大部分回用于场地洒水降尘，剩余部分经沉淀隔油预处理达到纳管标准后排入污水管网。

1.生活污水

建设施工期施工约 365 天，施工人员平均按 80 人计，生活用水量约 150L/人·日，则生活用水量为 12m^3/d。生活污水的排放量按用水量的 90%计，为 10.8m^3/d，3942m^3/a。主要污染物的浓度分别为 COD_{Cr} 约 250mg/L、BOD_5 约 150mg/L、SS 约 200mg/L、氨氮约 20mg/L。生活污水污染物产生及排放情况见下表。

表 3.10-1　施工期生活污水污染物产生负荷

序号	指标	排放浓度(mg/L)	产生量	
			日产生量(kg/d)	施工期产生量（t/a）
1	污水量	/	10.8m^3/d	3942m^3/a
2	COD_{Cr}	250	2.700	0.986
3	BOD_5	150	1.620	0.591
4	SS	200	2.160	0.788
5	氨氮	20	0.216	0.079

本项目施工期间，人员办公及生活区租住在附近民房，生活污水依托所租住民房现有的生活污水处置设施。

2.施工废水

项目施工废水主要是雨季时场地地表径流，其水量不大，主要污染物为 SS，其浓度约 600mg/L；另外，还将产生少量施工车辆、机械清洗废水，主要污染物为石油类和

SS，其浓度一般为 6mg/L 和 400mg/L，场地废水经沉淀池处理后回用于施工场地洒水等。

3.10.1.2 废气

建设阶段的大气污染主要来自建设期间土石方和建筑材料运输所产生的扬尘、机动车排放的废气和房屋装修产生的废气。

1.施工扬尘

施工期间对大气环境的影响主要表现为施工扬尘与运输扬尘。

扬尘主要产生在以下环节：①土方挖掘和现场堆放扬尘；②建筑材料（白灰、水泥、砂子、石子和砖等）的搬运及堆放扬尘；③建筑垃圾和弃土的清理及堆放扬尘；④物料运输车辆造成的道路扬尘。

扬尘排放量核定参照《广州市建筑施工扬尘排放量核算方法》按物料衡算方法进行，即根据建筑面积、施工期和采取的扬尘污染控制措施，按扬尘产生量和扬尘削减量量分别计算：

$$W = W_b - W_p$$

式中：

W——扬尘排放量，t；

W_b——扬尘产生量，t；

W_p——扬尘削减量，t。

房屋建筑工地：

$$W_b = A \times T \times Q_b$$

式中：

A——测算面积，万 m^2，地基与基础工程阶段按施工面积计，主体结构工程阶段、装修与机电安装阶段按建筑面积计；

T——施工期，月；

Q_b——扬尘产生量系数， t/万 m^2·月，详见下表。

表 3.10-2 房屋建筑工地扬尘产生系数

工地类型	施工阶段	扬尘产生系数 Qb（t/万 m^2·月）
房屋建筑工地	地基与基础工程阶段	7.212
	主体结构工程阶段	4.832
	装修与机电安装工程阶段	6.274

$$W_p = A \times T \times (P_{11}C_{11} + P_{12}C_{12} + P_{13}C_{13} + P_{14}C_{14} + P_{21}C_{21} + P_{22}C_{22})$$

式中：

P_{11}、P_{12}、P_{13}、P_{14}——一次扬尘各项控制措施所对应的达标削减系数，t/万 m^2·月。

P_{21}、P_{22}——二次扬尘各项控制措施所对应的达标削减系数，t/万 m^2·月。

C_{11}、C_{12}、C_{13}、C_{14}、C_{21}、C_{22}——扬尘各项控制措施达标要求对应得分，均按100%计。

表 3.10-3 建筑施工扬尘可控排放系数

工地类型	阶段	扬尘类型	扬尘污染控制措施	代码	达标削减系数（t/万m^2·月）
房屋建筑工地	地基与基础工程	一次扬尘	道路硬化管理	P11	0.57
			边界围挡	P12	0.28
			裸露地面管理	P13	0.35
			建筑材料及废料管理	P14	0.21
		二次扬尘	运输车辆管理	P21	1.49
			运输车辆简易冲洗	P22	1.11
			运输车辆机械冲洗	P22	2.23
	主体结构工程	一次扬尘	道路硬化管理	P11	0.38
			边界围挡	P12	0.19
			裸露地面管理	P13	0.24
			建筑材料及废料管理	P14	0.14
		二次扬尘	运输车辆管理	P21	1.00
			运输车辆简易冲洗	P22	0.75
			运输车辆机械冲洗	P22	1.49
	装修与机电安装工程	一次扬尘	道路硬化管理	P11	0.49
			边界围挡	P12	0.25
			裸露地面管理	P13	0.31
			建筑材料及废料管理	P14	0.18
		二次扬尘	运输车辆管理	P21	1.30
			运输车辆简易冲洗	P22	0.97
			运输车辆机械冲洗	P22	1.94

表 3.10-4 项目施工扬尘核算

施工阶段	建筑面积，万m^2	Q_b，t/万m^2·月	施工期，月	$P_{11}C_{11}+P_{12}C_{12}+P_{13}C_{13}+P_{14}C_{14}+P_{21}C_{21}+P_{22}C_{22}$，t/万$m^2$·月	W_b，t	W_p，t	W，t
地基与基础工程阶段	23.947	7.212	5	5.13	863.530	614.242	249.289
主体结构工程阶段	8.434	4.832	7	3.44	285.258	203.081	82.177
装修与机电安装工程阶段	8.434	6.274	3	4.47	158.737	113.095	45.643
合计	--	--	--	--	1307.526	930.417	377.108

2.施工机械尾气

除扬尘影响外，建设施工机械排放的废气和进出施工场地的各类运输车辆排放的汽车尾气也将在短期内影响当地的环境空气质量，施工机械排放废气主要集中在打桩、挖土阶段，废气排放量与同时运转的机械设备的数量有关；而运输车辆的废气排放，除与进出施工场地的车辆数量相关外，还与汽车的行驶状态有关。合理地进行施工作业，加强施工的现场管理，将直接影响施工现场的大气污染物排放。

本项目施工时施工车辆、打桩机、挖土机等因燃油（一般为 0#柴油）产生的二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳等污染物对大气环境也将有所影响，但此类污染物排放量不大，且表现为间歇特征，受影响的为现场施工人员。

但本工程建设时间较长，施工单位在施工期间加强施工机具管理和设备维护，确保油料燃烧完全。

3.装修废气

装修阶段使用涂料、粘合剂、夹板等由于有机溶剂挥发而产生无组织排放的废气；油漆废气中的有机溶剂、稀释剂（一般为酯类、酮类、芳香烃类、醇醚类、烷烃类等）等容易挥发，会对周围环境产生一定的影响。

3.10.1.3 噪声

施工噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。

机械噪声主要由施工机械引起，如土地平整时有挖掘机、推土机、平地机等；地基处理时有压桩机、钻孔机、压力泵等；主体施工时有卷扬机、震捣棒、切割机、弯曲机、电锯、电刨、射钉枪等机械；施工机械产生的噪声多为点声源。施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、建筑材料装卸的撞击声、施工人员的吆喝声、拆卸模板的撞击声等，多为瞬时噪声。同时，在施工期间，道路来往重型运输车辆会增多，施工车辆的交通噪声也是不容忽视的。各施工机械的噪声强度见下表。

表 3.10-5　距各种施工机械 1m 处的噪声值　单位：dB（A）

序号	声源名称	数量（台/辆）	空间相对位置/m[①②]			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级/距声源距离（dB(A)/m）		
1	液压挖掘机	12	178.74	131.37	1.2	100/1	低噪设备、基础减振、合理安排施工时间，厂区围墙隔声、绿化	8h/d
2	斗式装载机	6	58.63	102.24	1.2	85/1		8h/d
3	自卸卡车	10	-8.69	161.11	1.2	95/1		8h/d
4	履带式起重机	10	35.5	224.12	1.2	110/1		8h/d
5	工程地质液压钻机	2	62	56	1.2	100/1		8h/d
7	履带式推土机	8	18.09	203.39	1.2	85/1		8h/d
8	混凝土罐车	7	97	83	1.2	95/1		8h/d
9	钢轮内燃压路机	4	103	84	1.2	95/1		8h/d
10	汽车吊	5	99	84	1.2	85/1		8h/d
11	装载卡车	8	143	87	1.2	85/1		8h/d
12	平板卡车	5	149	88	1.2	85/1		8h/d
13	切割机	15	158	96	1.2	85/1		8h/d

注：①、以项目用地西南角（116.29452° E，23.01442° N）为原点，正东向为 X 轴，正北向为 Y 轴；②、Z 为设备离地高度。

3.10.1.4 固体废物

本项目施工建设期间的固体废物主要来自建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾和维修保养设备产生的少量危险废物。

1.建筑垃圾

本项目施工期建筑垃圾主要来源于建筑施工产生的垃圾等。参考《建筑垃圾的产生与循环利用管理》(《环境卫生工程》，第 14 卷第 4 期，2006 年 8 月)，建筑垃圾产生量按建筑面积进行估算，产生系数取 50kg/m^2，项目建筑面积 84336.06m^2，建筑垃圾产生量为 4126.803t，委托经环境卫生部门核准的机构清运。

施工期装修阶段产生的固体废物主要来自装修材料使用过程中产生的废弃物，如装修木料的边角料、涂装材料使用过程中产生的废涂料及废包装桶等。木材边角料属一般固废，可交专业物资回收部门回收利用；废涂料及包装桶由涂料供应商统一回收。

2.生活垃圾

其产生量按 1.0kg/人·d 计，则施工人员生活垃圾产生量为 80kg/d（施工人员平均 80 人计）。

3.危险废物

本项目施工期产生的危险废物主要为施工机械等设备维护保养产生的少量废机油及其擦拭物（HW08），均由施工单位统一收集后交由有危险废物经营许可证的单位处理。

3.10.1.5 水土流失分析

施工期导致水土流失的主要原因是地表开挖、弃土堆放及暴雨。项目土建施工是引起水土流失的工程因素，在施工过程中，土壤暴露在雨、风和其它干扰之下，另外，大量的土方填挖，陡坡、边坡的形成和整理、弃土的堆放等，会使土壤暴露情况加剧，土壤结构会受到破坏，土壤抵抗侵蚀的能力将会大大减弱，项目所在地年均降雨量约 1750mm～2119mm，夏季暴雨较集中，降雨大，降雨时间长，在暴雨中由降雨所产生的土壤侵蚀，将会造成项目建设施工过程中的水土流失。

施工过程中的水土流失，不但会影响工程进度和工程质量，而且还产生泥沙作为一种废物或污染物往外排放，对周围环境产生较为严重的影响：在施工场地上，雨水径流将以“黄泥水”的形式排入水体，对水环境造成影响；同时，泥浆水还会夹带施工场地上的水泥等污染物进入水体，造成下游水体污染。

3.10.2 运营期

3.10.2.1 废水污染源分析

本项目运营期废水主要为生活污水，经化粪池预处理达标后通过市政污水管网排入惠来县临港产业园污水处理厂（一期）处理达标尾水排入后港仔溪。

项目年生产 320d、每天 8h，劳动定员 150 人，均不在厂区食宿。根据《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）国家行政机构办公楼（无食堂和浴室）的用水定额先进值为 10m³/(人·a)。国家行政机构人员一年上班时间 320d，推算得用水定额约 31.25L/人·d。经计算，全厂员工生活用水量约为 4.688m³/d。产污系数按 0.9 计，则项目生活污水产生量约 4.219m³/d（1392.188t/a）。

生活污水水污染物产生浓度参照《给水排水设计手册》(第二版第 5 册）中章节 4.2 城镇污水的水质“表 4-1 典型的生活污水水质”中等浓度取值。参考《我国农村化粪池污染物去除效果及影响因素分析》(环境工程学报，2021)、《化粪池在实际生活中的比选和应用》(污染与防治陈杰、姜红)、《化粪池与人工湿地联用处理湖南农村地区生活污水研究》（湖南大学蒙语桦）等文献，三级化粪池对 CODcr 去除效率为 21%~65%、BOD_5 去除效率 29%~72%、SS 去除效率 50%~60%、氨氮去除效率 25%~30%。本项目水污染物产排情况见下表。

表 3.10-6 本项目水污染物产排情况一览表

污染源	装置	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放	
			废水量（t/a）	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	工艺	处理效率	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）
生活污水	化粪池	CODcr	1392.1875	400	0.557	厌氧发酵	30%	280	0.390
		BOD_5		220	0.306		30%	154	0.214
		SS		200	0.278		50%	100	0.139
		NH_3-H		40	0.056		25%	30	0.042

3.10.2.2 废气污染源分析

项目废气主要为切割粉尘、焊接烟尘、喷砂粉尘、喷涂和晾干过程中产生的漆雾、挥发性有机废气、机械设备燃油尾气、汽车尾气等。

3.10.2.2.1 切割粉尘

本项目切割下料工序主要采取火焰切割及等离子切割的方式。项目切割工序每天工作时间约为 8 小时，年工作 320 天。

火焰切割是利用丙烷与氧气混合燃烧产生的热量预热钢材，使预热处金属达到燃烧温度(燃点)并使其呈活化状态，然后通过送进高纯度的高速切割氧流，使金属在氧气

中剧烈燃烧，同时借助高速氧流的动能把燃烧生成的呈熔融状的氧化渣吹掉，以形成割缝，从而达到切割钢材的目的。火焰切割过程中将产生少量的切割粉尘及燃烧废气，切割粉尘主要成分为氧化铁、氧化锌等金属氧化物颗粒。丙烷为清洁能源，燃烧产物主要为二氧化碳和水，排放量较少，对环境影响较小，因此，本次评价不对燃料燃烧废气进行分析。

等离子弧切割是利用高温等离子电弧的热量使构件切口处的金属局部熔化,并借高速等离子的动量排除熔融金属以形成切口的一种加工方法。

本项目切割废气污染物产生量与原料用量有关。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“33-37、431-434 机械行业系数手册”04 下料，钢板下料采用氧/可燃气切割工艺时，颗粒物产生系数为 1.5 千克/吨-原料；钢板下料采用等离子切割工艺时，颗粒物产生系数为 1.1 千克/吨-原料。

本项目年使用钢材 54124t/a，根据建设单位提供资料，全部钢材均需切割，其中采用火焰切割的钢材占 60%，即 32474t/a，采用等离子切割的钢材占 40%，即 21650t/a。则切割工序产生的金属粉尘量约 72.526t/a，产生速率为 28.330kg/h。

表 3.10-7　切割工艺废气污染物产生情况表

序号	切割工艺	钢材使用量	颗粒物产生系数	金属粉尘产生量	
		t/a	kg/t-原料	t/a	kg/h
1	火焰切割（氧/可燃气切割）	32474	1.5	48.711	19.028
2	等离子切割	21649	1.1	23.814	9.303
合计	/	54124	/	72.526	28.330

项目数控火焰切割设备设有单独的除尘设施，除尘的原理是将设备的切割区域封闭并在切割机下部设置金属隔板，在切割机一侧采用轴流风机吹风，在切割机另外一侧采用滑动风管排风，切割机产生的烟尘大颗粒直接沉降到金属隔板，小颗粒未沉降的废气通过风机作用进入切割机设备的除尘装置（移动式滤筒除尘器工艺）中处理，处理达标的废气在车间内无组织排放。

由于切割下料产生的金属粉尘一般为大颗粒物，密度较大，很容易沉降，主要散落在机械设备 1 米范围内的区域，参考《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法（试行）》（原环境保护局公告 2017 年 81 号)中“锯材加工业”的系数，车间不装除尘设备的情况下，重力沉降法的效率约为 85%，本项目切割工序产生的废气均为金属颗粒物，金属颗粒比重大于木材，大部分散落在设备周围及车间地面，金属粉尘沉降量以 85%计算，则沉降量为 61.647t/a，统一回收后外售给资源回收单位，则未

经沉降颗粒物的量约为10.879t/a。

由于设备的切割区域封闭设置，未沉降的废气通过风机作用引至移动式滤筒除尘器装置处理，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“33-37、431-434机械行业系数手册”04下料，滤筒式除尘技术效率为95%；综上，本项目移动式滤筒除尘器效率按95%算。废气收集处理后在车间内无组织排放，产排放情况见表 3.10-9。

3.10.2.2.2 焊接烟尘

本项目焊接主要为纵缝焊接、环缝焊接及配件焊接，其中纵缝焊接、环缝焊接采用自动埋弧焊，在联合车间内进行；配件焊接采用二氧化碳保护焊和手工电弧焊，在舾装车间内进行。

本项目年消耗焊条约 600t，其中埋弧焊及手工电弧焊焊条均使用埋弧焊丝（实芯焊丝），年消耗量约100t；二氧化碳保护焊使用药芯焊丝，年消耗约500t。另使用焊剂约20t。

根据项目所使用的焊丝的质量证明书，埋弧焊丝主要化学成分为碳（0.08%）、锰（1.66%）、硅（0.032%）、硫（0.012%）、磷（0.011%）、铬（0.02%）、镍（0.02%）、铜（0.09%）；药芯焊丝主要化学成分为碳（0.06%）、锰（1.35%）、硅（0.37%）、硫（0.01%）、磷（0.015%）、铬（0.02%）、镍（0.016%）、钼（0.004%）、钒（0.002%）、铜（0.011%）。两种焊丝中占比较多的化学成分均为锰。焊剂主要化学成分为 CaO+MgO+CaF2+MnO（63.5%）、氟化钙（18.9%）、氧化硅（15.2%）、硫（0.022%）、磷（0.028%），焊剂中占比较多的化学成分为锰的化合物和氟化钙。焊接废气成分复杂，源自母材、焊接材料或焊接冶金反应的生成物，包括一系列气体和以气溶胶态形式存在的金属微细颗粒、金属氧化物以及其它化学物质。本环评仅对焊接烟尘做定量分析。

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“33-37、431-434机械行业系数手册”，本项目焊接废气污染物产生量与原料用量有关。“33-37、431-434机械行业系数手册”09焊接规定，使用实芯焊丝的焊接烟尘产生系数为9.19g/kg，使用药芯焊丝的焊接烟尘产生系数为20.50g/kg，焊剂参照实芯焊丝的焊接烟尘产生系数。

表 3.10-8　项目焊接烟尘产生情况

序号	焊接工艺	钢材使用量 t/a	焊接烟尘产生系数 g/kg-原料	焊接烟尘产生量	
				t/a	kg/h
1	埋弧焊丝（实芯焊丝）	100	9.19	0.919	0.359
2	药芯焊丝	500	20.50	10.250	4.004
3	焊剂	20	9.19	0.184	0.072
合计	/	620	/	11.353	4.435

焊接在组立车间焊接区域内进行，建设单位拟设置移动式焊烟净化器对焊接烟尘进行收集处理，焊接工位产生的废气经万向伸缩吸气臂收集，排风罩类型为侧吸式，控制风速大于 1m/s，风量大于 1000m^3/h，收集效率在 60%~80%之间。类比惠来宁水海洋工程装备基地项目（收集效率 80%），广东天能海洋重工有限公司陆丰市碣石镇“汕尾海洋工程基地（陆丰）”园区海上风电配套装备制造项目（收集效率 80%），广东润龙风能装备有限公司年产 300 台起重机、300 套塔筒、导管架新建项目（收集效率 85%）、吉林林成风电装备制造有限公司风电塔筒制造项目（收集效率 90%）等同类项目，本项目收集效率保守取值 80%，收集的废气经移动式焊烟净化器处理后，无组织排放。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“33-37、431-434 机械行业系数手册”09 焊接，移动式烟尘净化器处理焊接颗粒物废气处理效率按 95%计。废气收集处理后在车间内无组织排放，产排放情况见下表。

表 3.10-9　项目组立车间废气污染物产排情况一览表

产生位置/工艺	污染因子	产生情况		污染防治措施			排放情况		排放时间（h/a）
		产生速率	产生量	工艺	去除效率	削减量	排放速率	排放量	
		kg/h	t/a			t/a	kg/h	t/a	
组立车间/火焰切割（氧/可燃气切割）	粉尘	2.854	7.307	移动式滤筒除尘器	95%	6.941	0.143	0.365	2560
组立车间/等离子切割	粉尘	1.395	3.572		95%	3.394	0.070	0.179	2560
组立车间/焊接	粉尘	3.548	9.082	移动式焊烟净化器	95%	8.628	0.177	0.454	2560
		0.887	2.271	/	0%	0.000	0.887	2.271	2560
组立车间废气合计	粉尘	8.684	22.232	/	/	18.963	1.277	3.269	2560

3.10.2.2.3 喷砂（抛丸）粉尘

项目生产的产品主要为钢结构组件，部分组件喷漆前需要进行喷砂（抛丸）处理，目的是对组件表面进行清洁除锈、除棱处理。喷砂过程会产生金属粉尘，以颗粒物表征。项目在喷涂车间相邻厂房设置 1 个喷砂车间。

喷砂过程废气污染源强参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“33-37、431-434 机械行业系数手册”中 06 预处理环节“抛丸、喷砂、打磨”工艺颗粒物产污系数为 2.19 千克/吨-原料。根据建设单位提供的资料，本项目抛丸用钢砂及钢材总量约为 54324t/a，喷砂过程产生的金属粉尘量为 118.969t/a（46.472kg/h）。

本项目喷砂车间为轻钢结构房体，包括喷砂系统、砂料回收系统、除尘系统等。

喷砂系统：砂料储存在设备喷砂罐内，当进行喷砂作业时，工作人员把喷砂枪拉倒需要处理的构件位置，喷砂罐上的组合阀运行，将喷砂罐上的封砂托顶起、喷砂罐充压，与此同时喷砂罐下面的砂阀打开、助推阀打开；由于喷砂罐内已经充压，强行将砂料从砂阀的进砂口压出到出砂口，通过助推气流，将砂阀出砂口的砂料加速；加速后的砂料气流混合流通过喷砂管至高速喷砂枪，在高速喷砂枪内，进一步将砂料加速，之后被加速的砂料以很高的速度喷射到被处理构件的表面实现喷砂作业的表面清理目的。项目喷砂车间自带砂料回收系统(丸砂分离器)，并设置除尘系统。

砂料回收系统(丸砂分离器)：喷砂作业时，砂料、部分金属粉尘落到地面，喷砂车间内清砂车将地面砂料及粉尘等物质收集投入收料舱，通过螺旋输送机及斗式提升机进入丸砂分离器，丸砂分离器将砂料(钢丸)、粉尘及金属渣分开，有用的钢丸进入设备砂罐内继续循环使用，金属粉尘则经旋风除尘器后进入滤筒除尘系统处理。

除尘系统：喷砂车间粉尘分为两部分，一部分粉尘随砂料回收系统，经设备自带旋风除尘器后并入滤筒除尘器集气干管，另一部分粉尘经喷砂车间内抽尘口收集进入滤筒除尘器集气干管，两部分粉尘一同经滤筒除尘器过滤净化，最终经相应排气筒排放，收集的粉尘定期清理。喷砂车间进气口设有除湿系统、粗效过滤器及匀流板，喷砂作业时喷出的砂料不会通过进气口飞溅到房体外面，匀流板可将从进气口进入的空气分配到房体的整个横截面，形成自上而下的气流，使房体的横截面的流速均匀，保证喷砂车间的清晰度。

本项目设置 1 个密闭喷砂车间，由于喷砂产生的金属粉尘比重较大，类比广东天能海洋重工有限公司陆丰市碣石镇“汕尾海洋工程基地（陆丰）”园区海上风电配套装备制造项目、惠来宁水海洋工程装备基地项目等同类项目，喷砂过程中约 85%的金属粉尘直接落入地下格栅进入丸砂分离器分离；剩余未沉降粉尘经收集后进入滤筒除尘

器进行处理。类比惠来宁水海洋工程装备基地项目、通州湾长风新能源装备制造基地项目等同类项目，粉尘收集效率可达 98%，拟采用聚酯滤筒处理粉尘，滤筒除尘器过滤净化后经相应排气筒排放（DA001）。喷砂车间拟配置 2 台 132kW 风量 60000m^3/h 风机，除尘系统总风量为 120000m^3/h，喷砂车间为单层密闭负压设置，喷砂作业完成后构件留在喷砂车间内静置一段时间，待粉尘沉降后再将构件运出。

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“33-37、431-434 机械行业系数手册”06 预处理，多管旋风废气处理效率为 70%；根据《滤筒式除尘器》（JB/T 10341-2014），滤筒式除尘器除尘效率要求为≥99.5%；综合以上情况，本项目滤筒除尘处理效率设计处理效率为 99.5%。喷砂车间废气经收集后进入滤筒除尘器处理，处理达标后经排气筒排放，喷砂车间的废气经处理达标后通过 1 个内径 1.5m，高 32m 排气筒（DA001）排放，喷砂废气的产排放情况见表 3.10-10。

3.10.2.2.4 喷锌废气

由于本项目需要进行喷锌处理的产品不多，需要进行特殊防腐处理的产品才在喷砂车间完成喷砂处理后，在喷砂车间进行喷锌处理，喷锌过程中将产生喷锌废气。

项目喷锌废气主要来自喷锌过程中没有附着在产品上雾化熔融锌空气冷却形成的，类比东方电气(广州）重型机器有限公司海上风电塔架批量化制造技术改造项目喷锌有效附着率为 83%，本项目保守取值为 80%，即粉尘产生率为 20%。根据建设提供的资料，仅需要进行特殊防腐处理的产品才需喷锌处理，本项目喷锌面积约 0.3794 万 m^2/a。根据建设单位提供资料，喷锌处理不是所有产品的必需工序，每天喷锌处理时间约 1.5h 计，全年工作 320 天，则喷锌处理时间约 480h。

本项目锌料使用量 0.57t/a，核算喷锌过程粉尘产生量为 0.114t/a（0.237kg/h）。项目喷锌在喷砂车间内进行，其为负压环境，并设有废气收集口对喷锌废气进行收集。收集效率取 90%；剩余 10%的以无组织形式排放。则有组织产生源强为 0.102t/a（0.213kg/h），无组织产生源强为 0.012t/a（0.024kg/h）。

喷锌废气经收集后汇入到喷砂废气的滤筒系统进行处理，本项目滤筒除尘处理效率从保守方面考虑取 90%。喷锌废气污染物产排情况见表 3.10-10。

表 3.10-10 喷砂、喷锌废气污染物产排情况一览表

排气筒编号/排放方式	产生位置/工艺	污染因子	产生情况			污染防治措施			排放情况			排放时间（h/a）	排放风量（m3/h）
			产生浓度	产生速率	产生量	工艺	去除效率	削减量	排放浓度	排放速率	排放量		
			mg/m³	kg/h	t/a			t/a	mg/m³	kg/h	t/a		
DA001	喷砂车间/喷砂	TSP	114.160	13.699	35.070	旋风除尘+滤筒除尘	99.50%	35.002	0.571	0.068	0.175	2560	120000
	喷砂车间/喷锌	TSP	1.778	0.213	0.102	滤筒除尘	90.00%	0.081	0.178	0.021	0.010	480	
	小计	TSP	115.938	13.913	35.172	/	99.47%	35.083	0.749	0.090	0.186	/	
无组织	喷砂车间/喷砂	TSP	/	0.280	0.716	/	/	0.000	/	0.280	0.716	2560	/
	喷砂车间/喷锌	TSP	/	0.024	0.012	/	/	0.000	/	0.024	0.012	480	
	小计	TSP	/	0.303	0.727	/	/	0.000	/	0.303	0.727	/	

3.10.2.2.5 喷漆、晾干废气

本项目不设置调漆工序，项目在喷漆、晾干以及喷枪清洗等过程中将产生有机废气。项目设置 2 间喷漆车间，喷漆车间喷漆与晾干轮转使用，即喷漆车间 1 喷完漆以后构件在此车间进行晾干工序，晾干时该车间不进行喷漆工序，喷漆工序轮转至喷漆车间 2 内进行。**本项目 2 间喷漆车间，喷漆/晾干工作量按照各 50%设定，喷漆时间设定为 8h/d，晾干时间设定为 24h/d。**

喷漆、晾干、喷枪清洗均在喷漆车间内操作。本项目拟建 2 座喷漆车间，构件喷涂后需自然晾干，晾干工序也在喷漆车间内完成，晾干、喷枪清洗等废气经收集后进入废气处理系统一并处理。因喷枪清洗时间较短，故将该部分废气产生的污染物量并入喷漆废气中计算，不作另外计算。

每更换一种涂料进行喷漆或者喷枪内沾有污垢时，需要使用对喷枪进行清洗，防止油漆凝固堵塞喷枪。项目使用密封容器盛装油漆稀释剂，喷枪抽管从容器顶部封口处放入，吸取稀释剂后从喷嘴将稀释剂从容器顶部封口喷射回容器内，吸取的稀释剂将喷枪内的固化漆料溶解清洗后一同喷回稀释剂容器内。将喷嘴沥干后放置一旁待用，清洗后的稀释剂在桶内简单沉淀后上清液混入油漆中调配使用，不外排，余下少量未溶解的沉渣和废液作为废稀释剂处理。

计算各喷漆各主要成分含量情况详见下表。

表 3.10-11　项目所使用油漆及稀释剂主要成分含量

涂料、清洗剂	年用量	平均含量%				含量 t/a			
	t/a	固份	VOCs	二甲苯	苯系物	固份	VOCs	二甲苯	苯系物
环氧富锌底漆	27.789	87.99%	12.01%	7.50%	9.00%	24.450	3.338	2.084	2.501
环氧玻璃鳞片漆	143.041	82.38%	17.62%	5.86%	8.37%	117.837	25.204	8.379	11.975
环氧连接漆	18.711	74.56%	25.44%	8.10%	13.78%	13.952	4.760	1.515	2.579
聚氨酯面漆	58.339	73.57%	26.43%	9.29%	13.94%	42.918	15.420	5.417	8.134
通用耐磨环氧漆	142.106	84.89%	15.11%	5.48%	7.99%	120.637	21.469	7.783	11.351
佐敦 10 号稀释剂	3.630	0%	100%	60.00%	85.00%	0.000	3.630	2.178	3.086
佐敦 17 号稀释剂	16.156	0%	100%	10.00%	15.06%	0.000	16.156	1.616	2.433
合计	409.772	/	/	/	/	319.794	89.977	28.971	42.058

项目各喷漆车间均为单层密闭负压设置，外部空气经进风口初级过滤棉过滤后由送风机送入到喷漆车间动静压室内，再经顶部过滤棉二次过滤均流后进入喷漆车间作业空间，气流自上而下在构件周围形成风幕，通过引风机提高吸风能力，保证整个喷漆车间处于微负压状态。对照《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），表 3.3-2 废气收集集气效率参

考值：废气收集方式为单层密闭负压的全密封设备/空间，有机废气收集效率按 90%计算，参考《船舶工业工程项目环境保护设施设计标准》（GB51364-2019），漆雾收集效率按 95%计算。

2 个喷漆车间房设置一套“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”处理喷漆废气。喷漆车间废气处理设施前端设置“粗效过滤器”对漆雾进行初步过来，参考《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），表 3.3-2 废气收集集气效率参考值：有机废气去除效率效率保守取值 80%。

参考《船舶工业工程项目环境保护设施设计标准》（GB51364-2019），漆雾过滤器对漆雾的处理效率不低于 99%，本项目喷漆车间过滤装置对漆雾的处理效率保守取 99%。喷漆废气经处理达标后通过内径 1.5m，高 32m 的排气筒（DA002）排放。

各喷漆车间大气污染物产排情况见表 3.10-12。

表 3.10-12　项目喷漆废气产生及排放情况一览表

排气筒编号/排放方式	产生位置/工艺	污染因子	产生情况			收集措施		污染防治措施			排放情况				
			产生浓度	产生速率	产生量	收集风量	收集效率	工艺	去除效率	削减量	排放浓度	排放速率	排放量	排放时间	排放风量
			mg/m³	kg/h	t/a	m³/h				t/a	mg/m³	kg/h	t/a	h/a	m³/h
DA002/有组织	喷漆车间 1/喷漆工序	二甲苯	/	6.620	16.948	85000*	/	粗效过滤+三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统	80.0%	/	/	1.324	3.390	2560	120000
		苯系物	/	9.611	24.604		/		80.0%	/	/	1.922	4.921	2560	
		VOCs	/	20.561	52.637		/		80.0%	/	/	4.112	10.527	2560	
		颗粒物（漆雾）	/	47.469	121.522		/		99.0%	/	/	0.475	1.215	2560	
	喷漆车间 2/晾干工序	二甲苯	/	1.188	9.126	35000*	/		80.0%	/	/	0.238	1.825	7680	
		苯系物	/	1.725	13.248		/		80.0%	/	/	0.345	2.650	7680	
		VOCs	/	3.690	28.343		/		80.0%	/	/	0.738	5.669	7680	
		颗粒物（漆雾）	/	0.000	0.000		/		99.0%	/	/	0.000	0.000	7680	
	合计	二甲苯	65.073	7.809	26.074	120000	90.0%		80.0%	20.859	13.015	1.562	5.215	/	
		苯系物	94.466	11.336	37.852		90.0%		80.0%	30.282	18.893	2.267	7.570	/	
		VOCs	202.098	24.252	80.980		90.0%		80.0%	64.784	40.420	4.850	16.196	/	
		颗粒物（漆雾）	395.579	47.469	121.522		95.0%		99.0%	120.307	3.956	0.475	1.215	/	
无组织	喷漆车间 1/喷漆工序	二甲苯	/	0.189	1.449	/	/	/	0.0%	0.000	/	0.189	1.449	7680	/
		苯系物	/	0.274	2.103				0.0%	0.000	/	0.274	2.103	7680	/
		VOCs	/	0.586	4.499				0.0%	0.000	/	0.586	4.499	7680	/
		颗粒物（漆雾）	/	1.249	3.198				0.0%	0.000	/	1.249	3.198	7680	/
无组织	喷漆车间 2/晾干工序	二甲苯	/	0.189	1.449	/	/	/	0.0%	0.000	/	0.189	1.449	7680	/
		苯系物	/	0.274	2.103				0.0%	0.000	/	0.274	2.103	7680	/
		VOCs	/	0.586	4.499				0.0%	0.000	/	0.586	4.499	7680	/
		颗粒物（漆雾）	/	1.249	3.198				0.0%	0.000	/	1.249	3.198	7680	/

注：根据企业提供资料，由于项目部件尺寸较大，2 间喷漆车间不同时进行喷漆和晾干工序，假定喷漆车间 1 进行喷漆时，喷漆车间 2 进行晾干工序。

3.10.2.2.6 备用柴油发电机燃油尾气

本项目拟设置 150kW 备用柴油发电机 1 台，使用含硫量小于 0.001%的优质轻柴油，自带喷淋装置。

备用柴油发电机按每月开机时间 4 小时计算，则年使用时间约 48 小时。发电机耗油率取 0.228kg/（kW·h），则本项目备用柴油发电机组全年共耗油约 1.642 吨。发电机使用含硫量小于 0.001%的优质轻柴油。燃油污染物按照《燃料燃烧排放大气污染物物料衡算办法（暂行）》计算：

$$①G(SO_2)=2000\times B\times S$$

式中：

$G(SO_2)$——二氧化硫排放量，kg；

B——消耗的燃料量，t；

S——燃料中的全硫分含量，%，本项目取 0.001%。

则项目备用发电机燃油废气 SO 的产生量为 0.001kg/h

②G（NOx）=1630×B×(N×β+0.000938)

G（NOx）——氮氧化物排放量，kg；

B——消耗的燃料量，t；

N——燃料中的含氮量，%，本项目取值 0.02%；

β——燃料中氮的转化率，%，本项目取 40%。

则项目备用发电机燃油废气 NOx 的产生量为 0.057kg/h

③G（烟尘）=B·A·d_n

G（烟尘）——烟尘排放量(t/a)；

B——燃油量(t/a)；

A——油的灰份(%)(查《环境统计》附表 1)，柴油的灰份按 0.1%；

d_n 一烟气中烟尘占灰份量的百分比(%)，其值与燃烧方式有关(查《环境统计》表 6-8);燃料油按 95%计算。

则项目备用发电机燃油废气烟尘的产生量为 0.032kg/h。

④根据《大气污染工程师手册》，当空气过剩系数为 1 时，1kg 柴油产生的烟气量约为 11Nm^3。一般柴油发电机空气过剩系数为 1.8，则发电机每燃烧 1kg 柴油产生的烟气量约为 20Nm^3，则本项目发电机产生的烟气量约为 3.283 万 m^3/a（684m^3/h）。

综上，本项目发电机尾气污染物产生情况见表 3.10-13。

表 3.10-13　项目备用柴油发电机染源强核算情况一览表

排气筒编号	产生位置	功率及数量	污染因子	产生即排放情况			排放时间（h/a）	排放风量（m^3/h）
				浓度	速率	产生量		
				mg/m^3	kg/h	t/a		
DA003	柴油机房	1台150kW	SO_2	1.000	0.001	0.00003	48	684
			NOx	82.967	0.057	0.0027	48	684
			烟尘	47.500	0.032	0.0016	48	684

3.10.2.2.7 汽车尾气

本项目建成后产生的移动源废气主要来自车辆进出项目场地时排放的汽车尾气，汽车尾气排放的污染物主要是一氧化碳（CO）、氮氧化物（NOx），汽车在进出项目场地时是低速行驶，启动是冷启动，因此污染物排放量较平时大，对周边的环境空气有一定影响。

本项目采用重型货车运输原料及成品，新增最大交通量约为 80 辆/d。本评价根据《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》(2014 年第 92 号公告)中“表 6 柴油车各车型综合基准排放系数”核算进出厂区汽车排放尾气污染源强，按燃柴油的重型货车(国 IV)计，污染物排放系数取值详见下表：

表 3.10-14　重型柴油货车基准排放系数（摘录）

机动车类型	污染物排放情况(g/km·车次)	
	CO	NOx
重型货车（国 IV）	2.20	5.554

按照每辆运输车在项目评价区域内平均每天行使距离为 1000m，每年运行 320 天，则项目建设新增的交通运输污染物排放量约为 CO：0.044t/a，NOx：0.110t/a，属于区域性污染源，排放位置为车辆行进沿线。本项目四周高层建筑较少，南面近海，空气稀释能力较强，汽车尾气排放后，经空气迅速稀释扩散，基本不会对附近村落等敏感点处的环境空气质量造成明显影响。

3.10.2.2.8 大气污染源强汇总

大气污染源强汇总见下表：

表 3.10-15 项目各工序大气污染源强核算情况一览表

排气筒编号/排放方式	产生位置/工艺	污染因子	产生情况				污染防治措施		排放情况				排放时间（h/a）	排放风量（m3/h）	废气出口温度	排气筒出内径（m）	排气筒高度（m）	排放标准	
			核算方法	产生浓度 mg/m³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	工艺	去除效率	核算方法	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a						排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h
无组织	组立车间/火焰切割（氧/可燃气切割）	颗粒物	系数法	/	2.854	7.307	移动式滤筒除尘器	95%	系数法	/	0.143	0.365	2560	/	/	/	/	/	/
无组织	组立车间/等离子切割	颗粒物	系数法	/	1.395	3.572	移动式滤筒除尘器	95%	系数法	/	0.070	0.179	2560	/	/	/	/	/	/
无组织	组立车间/焊接	颗粒物	系数法	/	3.548	9.082	移动式焊烟净化器	95%	系数法	/	0.177	0.454	2560	/	/	/	/	/	/
无组织	组立车间/焊接	颗粒物	系数法	/	0.887	2.271	/	0%	系数法	/	0.887	2.271	2560	/	/	/	/	/	/
组立车间合计		颗粒物	系数法	/	7.797	22.232	/	/	系数法	/	1.277	3.269	/	/	/	/	/	1	/
DA001	喷砂车间/喷砂	颗粒物	系数法	114.160	13.699	35.070	旋风除尘+滤筒除尘	99.5%	系数法	0.571	0.068	0.175	2560	120000	25	1.5	32	/	/
	喷砂车间/喷锌	颗粒物	系数法	0.333	0.040	0.102	滤筒除尘	90.0%	系数法	0.178	0.021	0.010	480	120000	25	1.5	32	/	/
	小计	颗粒物	系数法	114.494	13.739	35.172	/	/	/	0.749	0.090	0.186	/	120000	25	1.5	32	120	21.6
无组织	喷砂车间/喷砂	颗粒物	系数法	/	0.280	0.716	/	/	系数法	/	0.280	0.716	2560	/	/	/	/	/	1
	喷砂车间/喷锌	颗粒物	系数法	/	0.024	0.011	/	/	系数法	/	0.024	0.011	480	/	/	/	/	/	1
	小计	颗粒物	系数法	/	0.303	0.727	/	/	/	/	0.303	0.727	/	/	/	/	/	/	1
DA002/有组织	喷漆车间1/喷漆工序	二甲苯	物料衡算法	/	6.620	16.948	粗效过滤+三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统	80.0%	物料衡算法	/	1.324	3.390	2560	120000	60	1.5	32	70	5.52
		苯系物		/	9.611	24.604		80.0%		/	1.922	4.921	2560					40	/
		VOCs		/	20.561	52.637		80.0%		/	4.112	10.527	2560					100	/
		颗粒物（漆雾）		/	47.469	121.522		99.0%		/	0.475	1.215	2560					120	21.6
	喷漆车间2/晾干工序	二甲苯		/	1.188	9.126		80.0%		/	0.238	1.825	7680					70	5.52
		苯系物		/	1.725	13.248		80.0%		/	0.345	2.650	7680					40	/
		VOCs		/	3.690	28.343		80.0%		/	0.738	5.669	7680					100	/
		颗粒物（漆雾）		/	0.000	0.000		99.0%		/	0.000	0.000	7680					120	21.6
	合计	二甲苯		65.073	7.809	26.074		80.0%		13.015	1.562	5.215	/					70	5.52
		苯系物		94.466	11.336	37.852		80.0%		18.893	2.267	7.570	/					40	/
		VOCs		202.098	24.252	80.980		80.0%		40.420	4.850	16.196	/					100	/

排气筒编号/排放方式	产生位置/工艺	污染因子	产生情况				污染防治措施		排放情况				排放时间（h/a）	排放风量（m3/h）	废气出口温度	排气筒出内径（m）	排气筒高度（m）	排放标准	
			核算方法	产生浓度	产生速率	产生量	工艺	去除效率	核算方法	排放浓度	排放速率	排放量						排放浓度	排放速率
				mg/m³	kg/h	t/a				mg/m³	kg/h	t/a						mg/m³	kg/h
		颗粒物（漆雾）		395.579	47.469	121.522		99.0%		3.956	0.475	1.215	/					120	21.6
无组织	喷漆车间1/喷漆	二甲苯	物料衡算法	/	0.189	1.449	/	/	物料衡算法	/	0.189	1.449	7680	/	/	/	/	12	/
		苯系物		/	0.274	2.103	/	/		/	0.274	2.103	7680	/	/	/	/	/	/
		VOCs		/	0.586	4.499	/	/		/	0.586	4.499	7680	/	/	/	/	6	/
		颗粒物（漆雾）		/	1.249	3.198	/	/		/	1.249	3.198	2560	/	/	/	/	1	/
无组织	喷漆车间2/喷漆	二甲苯	物料衡算法	/	0.189	1.449	/	/	物料衡算法	/	0.189	1.449	7680	/	/	/	/	12	/
		苯系物		/	0.274	2.103	/	/		/	0.274	2.103	7680	/	/	/	/	/	/
		VOCs		/	0.586	4.499	/	/		/	0.586	4.499	7680	/	/	/	/	6	/
		颗粒物（漆雾）		/	1.249	3.198	/	/		/	1.249	3.198	2560	/	/	/	/	1	/
DA003	1#柴油机房	SO_2	系数法	1.000	0.001	0.00003	/	0%	系数法	1.000	0.001	0.00003	48	684	25	0.5	15	500	/
		NOx		82.967	0.057	0.0027	/	0%		82.967	0.057	0.0027	48	684				120	/
		烟尘		47.500	0.032	0.0016	/	0%		47.500	0.032	0.0016	48	684				120	/

3.10.2.3 噪声污染源分析

本项目噪声主要来源于新增的机械设备等设备噪声，具有局部性、暂时性，根据厂家提供资料及类比同类型企业，项目主要噪声源强见下表。

表 3.10-16　工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m[①②]			声源源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声压级/距声源距离（dB(A)/m）		
1	沸石转轮+催化燃烧装置（VOC）	-5.57	85.68	1.2	85/1	低噪设备、基础减振、软接头、排风管道安装消声装置，厂区绿化	24h/d
2	堆场半门吊 20t/20m-h8m，磁力吊	182.28	116.88	1.2	85/1		8h/d
3	滤筒除尘器系统	4.6	47.5	1.2	85/1		8h/d

注：①、以项目用地西南角（116.384119°E，22.941619°N）为原点，正东向为 X 轴，正北向为 Y 轴；②、Z 为设备离地高度。

表 3.10-17　工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m[①②]			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
			声压级/距声源距离（dB(A)/m）		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
1	组立车间	门式火焰等离子切割机	70/1	选用高品质、高性能、低噪声设备，隔振基础，软接头，采用弹性支吊架固定	162.82	-73.91	1.2	2	14	47	8h/d	21	26
2		相贯线切割机	70/1		184.1	-67.93	1.2	16	14	47	8h/d	21	26
3		二氧化碳焊机	70/1		208.71	-63.27	1.2	16	14	47	8h/d	21	26
4		碳刨机	70/1		232.65	-56.62	1.2	16	14	47	8h/d	21	26
5		内场三跨 250t/50T-37m 桥吊	85/1		164.82	-5.41	1.2	8.6	26	57	8h/d	21	36

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m[①②]			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
			声压级/距声源距离（dB(A)/m）		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
6		内场三跨250t/50T-37m桥吊	85/1		174.79	-38.67	1.2	1	38	53	8h/d	21	32
7		内场三跨16t-35.4m桥吊	85/1		215.37	7.23	1.2	1	26	57	8h/d	21	36
8		内场三跨16t-35.4m桥吊	85/1		225.34	-30.01	1.2	1	38	53	8h/d	21	32
9		内场二跨350t-30.05m桥吊	85/1		275.22	22.52	1.2	16	26	57	8h/d	21	36
10		内场二跨16t-28.5m桥吊	85/1		285.19	-16.72	1.2	12	38	53	8h/d	21	32
11		内场二跨250t/50t-30.05m桥吊	85/1		335.07	37.15	1.2	2	26	57	8h/d	21	36
12		内场一跨16t-28.45m电磁吊	85/1		345.71	-4.75	1.2	2	38	53	8h/d	21	32
13		内场一跨10t-28.45m桥吊	85/1		378.3	48.46	1.2	1	26	57	8h/d	21	36
14		内场一跨50t-28.5m桥吊	85/1		390.93	5.23	1.2	1	38	53	8h/d	21	32
15	喷漆车间设备房	空压机（变频）42.5m³	105/1	低噪设备、基础减振、隔声机房、机房墙壁采	-2.77	90.17	1.2	1	1	105	8h/d	21	84
16		空压机（工频）20m³	105/1		4.48	63.71	1.2	1	1	105	8h/d	21	84

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m[①②]			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
			声压级/距声源距离（dB(A)/m）		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
17		冷干机	95/1	用吸声料、软接头	-1.12	83.81	1.2	1	1	95	8h/d	21	74
18	喷砂车间	铲砂车	85/1	低噪设备	6.39	57.6	1.2	1	1	85	8h/d	21	64
19		自动收砂系统	85/1		8.68	49.08	1.2	1	1	85	8h/d	21	64
20		双缸双枪连续加砂喷砂机	85/1		11.35	39.03	1.2	1	1	85	8h/d	21	64

注：①、以项目用地范围西南角（116.384119° E，22.941619° N）为坐标原点，正东向为 X 轴，正北向为 Y 轴，Z 为相对地面高度；

②、根据刘惠玲主编的《环境噪声控制》（2002 年 10 月第 1 版），采用隔声间（室）技术措施，降噪效果可达 20~40dB(A)，本项目采用墙体隔声，隔声量保守考虑取 15 dB(A)。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），室外的倍频带声压级计算公式为 $L_{p2}=L_{p1}-(TL+6)$，其中 TL 为隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，则建筑物插入损失值为 15 dB(A)+6 dB(A)=21 dB(A)。

3.10.2.4 固废污染源分析

本项目产生的固废主要有生活垃圾、一般固废（金属边脚料、焊渣、废弃钢砂、喷砂粉尘、废聚酯滤芯、废催化剂等）以及危险废物（废液压油、废油抹布、漆渣、废原料桶、废过滤棉、废分子筛）等。

（1）生活垃圾

本项目运营期职工人数 150 人，厂区内不设置食堂和住宿，员工吃饭通过外协餐厅统一配送，年工作时间为 320 天。据《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社），我国目前城市人均办公垃圾为 0.5~1.0kg/人-d，本项目在厂内住宿人员的生活垃圾产生量按 1.0kg/人·d 计，则本项目量 0.15t/d，每年工作 320 天，则产生生活垃圾 48t/a。生活垃圾分类收集于指定垃圾桶内，定期交由环卫部门收集清运。

（2）一般固体废物

①废边脚料、切割粉尘

类比同类型项目，本项目项目切割下料产生金属下脚料及切割粉尘等约为原料的 0.1%，54.124t/a，主要成分为金属及金属氧化物，属于《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）中“I 废弃资源-09 废钢铁”废物，收集后交由物资回收部门回收处理。

②焊渣固废

焊渣产生量按 50g/kg·材料计算，本项目焊条使用量为 600t/a，则焊渣产生量为 30t/a，主要成分为金属化合物的混合物，属于一般固废，由环卫部门定期清运处理。

③废弃钢砂、喷砂粉尘

废弃钢砂、喷砂粉尘主要成分为金属及金属氧化物，属于《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）中“I 废弃资源-09 废钢铁”废物。喷砂工序产生废弃钢砂和粉尘共收集回收 35.002t/a，收集后交由物资回收部门回收处理。

④废滤芯

根据建设单位提供资料，本项目滤筒除尘器设置 160 支滤芯，更换周期为 1 年 1 次，喷砂车间喷砂废气过滤系统滤芯为聚酯滤芯，每支滤芯约 2.5kg，每年维护更换产生的废聚酯滤芯约 0.4t/a。

属于《一般固体废物分类与代码》(GB/T 39198-2020）中“VI 非特定行业生产过程产生的一般固体废物-99 其他废物-非特定行业生产过程产生的其他废物”，由设备厂家定期更换回收。

⑤废催化剂

本项目涂装有机废气采用“旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理。

催化燃烧装置内设有蜂窝陶瓷催化剂，主要成分为钯贵金属粒子以及陶瓷载体，催化剂根据设备运行情况约 3 年更换一次，每次更换产生废旧催化剂约 0.6m³。

根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，本项目废旧钯金属陶瓷催化剂不属于危险废物，属于《一般固体废物分类与代码》(GB/T 39198-2020）中“VI 非特定行业生产过程产生的一般固体废物-99 其他废物-非特定行业生产过程产生的其他废物”，由设备厂家定期更换回收。

（3）危险废物

本项目产生的危险废物主要包括喷漆车间废过滤棉、废涂料包装桶、废抹布、废筛网、废液压油、废矿物油、废油桶。

①漆渣和废过滤棉

项目喷漆房内抽气口设置干式过滤器，过滤器采用玻璃纤维过滤棉，需要定时更换。由于过滤棉材料质量较轻，固废重量主要来源为漆渣的重量，因此过滤棉重量不另外核算，统一归为漆渣重量中。根据项目涂料平衡分析可知，项目喷漆房干式过滤棉吸收漆雾 120.307t/a。

项目设置有 6 套粗效过滤器，以及三级干式过滤棉对漆雾进行处理，其中每套粗效过滤器重量约为 0.1t，粗效过滤器更换频次为每月 1 次，则产生的废粗效过滤器约 1.2t/a。三级干式过滤棉中一级过滤棉中 1.4t，更换周期为每月 1 次，二级过滤棉中 2.95t，更换周期为每 2 月 1 次，三级过滤棉中 1.7t，更换周期为每 3 月 1 次，则废过滤面年产量为 41.3t/a。

综上，项目废漆渣和过滤棉产生总量为 162.807t/a.

项目产生的漆渣及废过滤棉属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中所列的 HW12 染料、涂料废物中的 900-252-12 使用油漆（不包括水性漆）、有机溶剂进行喷漆、上漆过程中产生的废物，需委托有危废资质单位处理。

②废涂料包装桶

项目喷漆工序油漆、稀释剂使用过程会产生废涂料包装桶。

根据建设单位提供资料，本项目使用的油漆、固化剂、稀释剂规格为 3~20L/桶。根据核算，涂料使用量为 409.722m³/a，预计项目年产生废涂料桶约 29.289t/a。

根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，该类废物属于 HW49 其他废物中 900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，收集后委托有危废资质的单位处理。

③废抹布

涂装工序会产生少量废抹布，由于废抹布沾有涂料等物质，类比同类项目，本项目废抹布产生量约 0.1t/a。

废抹布手套属于《国家危险废物名录》(2021 年版）中 HW49 其他废物中 900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，收集后交由有资质的单位处理。

④废分子筛（废沸石）

本项目涂装有机废气采用 1 套“旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理。沸石转轮盘的脱附效果好，一般 3 年更换一次，预计废沸石产生量约 2.5t/次。

沸石转轮主要用于有机废气的吸脱附，更换下来的沸石仍会有少量的有机物吸附其上，根据《国家危险废物名录》(2021 年本)，废沸石属于《国家危险废物名录》(2021 年版）中 HW49 其他废物中 900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，收集后交由有资质的单位处理。

⑤废液压油、废矿物油、废油桶

类比同类项目，项目设备维护过程中会使用液压油、矿物油，会产生废液压油、废矿物油、废油桶，类比同类项目，年产生量约 1.5t/a。

根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，废矿物油及废油桶属于国家危险废物 HWO8 废矿物油与含矿物油废物中 900-249-08“其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”，收集后交由有资质的单位处理。

⑥废稀释剂

本项目喷枪清洗方式为：使用密封容器盛装油漆稀释剂，喷枪抽管从容器顶部封口处放入，吸取稀释剂后从喷嘴将稀释剂从容器顶部封口喷射回容器内，吸取的稀释剂将喷枪内的固化漆料溶解清洗后一同喷回稀释剂容器内。清洗后的稀释剂在桶内简单沉淀后上清液混入油漆中调配使用，稀释剂底部会有少量未溶解漆渣等杂质残留，该部分作为固废处理。每天清洗使用稀释剂约 1kg，全年工作 320 天，则每年产生废稀释剂约 0.32t。

根据《国家危险废物名录（2021 年版)》，废稀释剂属 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物中的 900-402-06“工业生产中作为清洗剂、萃取剂、溶剂或反应介质使用后废弃的有机溶剂”"，需交由具有危废相关资质单位处理。

表 3.10-18　项目固废产生及处理情况汇总表

废物种类	废物名称	序号/代码	产生量（t/a）	处理、处置情况
一般固废	废边角料、切割粉尘	/	54.124	外售资源回收公司综合利用
	废钢丸、喷砂粉尘	/	35.002	
	焊渣	/	30.0	由环卫部门定期清运处理
	废滤芯	/	0.4	由设备厂家定期更换回收，每年更换一次
	废催化剂	/	0.6m³/3a	由设备厂家定期更换回收，每 3 年更换一次
	小计	/	119.525	/
危险废物	废过滤棉	900-252-12	162.807	委托有危废资质单位处理
	废涂料包装桶	900-041-49	29.289	
	废抹布	900-041-49	0.1	
	废沸石（废分子筛）	900-039-49	2.5	
	废矿物油、废油桶	900-249-08	1.500	
	废稀释剂	900-402-06	0.32	
	小计	/	196.515	/
生活垃圾	生活垃圾	/	48	由环卫部门定期清运处理

表 3.10-19　危险废物汇总表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代号	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	污染防治措施
废过滤棉	HW12	900-252-12	162.807	喷涂	固体	油漆、过滤棉	涂料	1 个月	使用容器暂存，危废间设置围堰，采取防渗、防漏措施
废涂料包装桶	HW49	900-041-49	29.289	喷涂	固体	涂料、金属	涂料	每天	
废抹布	HW49	900-041-49	0.100	喷涂	固体	涂料、布	涂料	每天	
废沸石（废分子筛）	HW49	900-039-49	2.500	废气处理	固体	有机废气、沸石	有机废气	5 年	
废矿物油、废油桶	HW08	900-249-08	1.500	设备维护等	液体、固体	矿物油、金属	矿物油	每天	
废稀释剂	HW06	900-402-06	0.320	喷枪清洗	液体	涂料、溶剂	涂料、溶剂	每天	

3.11 污染物排放汇总

项目污染物产生及排放情况汇总见下表：

表 3.11-1 污染物排放情况汇总情况

环境要素	污染源		主要污染物	产生量（t/a）	排放量（t/a）	治理设施
废水	生活污水		污水量（m^3/a）	1392.2	1392.2	经“三级化粪池”处理达标后排入市政污水管网
			CODcr	0.557	0.390	
			BOD_5	0.306	0.214	
			SS	0.278	0.139	
			NH_3-H	0.056	0.042	
废气	无组织	组立车间/火焰切割（氧/可燃气切割）	颗粒物	7.307	0.365	移动式滤筒除尘器
	无组织	组立车间/等离子切割	颗粒物	3.572	0.179	移动式滤筒除尘器
	无组织	组立车间/焊接	颗粒物	9.082	0.454	移动式焊烟净化器
	DA001	喷砂车间/喷砂	颗粒物	35.070	0.175	旋风除尘+滤筒除尘
		喷砂车间/喷锌	颗粒物	0.102	0.010	滤筒除尘
		小计	颗粒物	35.172	0.186	/
	无组织	喷砂车间/喷砂/喷锌	颗粒物	0.727	0.727	/
	DA002	喷漆车间/喷漆	二甲苯	26.074	5.215	旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统
			苯系物	37.852	7.570	
			VOCs	80.980	16.196	
			颗粒物（漆雾）	121.522	1.215	
	无组织	喷漆车间 1/喷漆	二甲苯	1.449	1.449	/
			苯系物	2.103	2.103	/
			VOCs	4.499	4.499	/
			颗粒物（漆雾）	3.198	3.198	/

环境要素	污染源		主要污染物	产生量（t/a)	排放量（t/a)	治理设施
	无组织	喷漆车间2/喷漆	二甲苯	1.449	1.449	/
			苯系物	2.103	2.103	/
			VOCs	4.499	4.499	/
			颗粒物（漆雾）	3.198	3.198	/
	DA003	1#柴油机房	SO_2	0.00003	0.00003	/
			NOx	0.0027	0.0027	/
			烟尘	0.0016	0.0016	/
固废	一般固废		废边角料、切割粉尘	54.124	0	外售资源回收公司综合利用
			废钢丸、喷砂粉尘	35.002	0	
			焊渣	30.000	0	由环卫部门定期清运处理
			废滤芯	0.400	0	
			废催化剂	0.6m3/3a	0	由设备厂家定期更换回收，每三年更换一次
	危险废物		废过滤棉	162.807	0	委托有危废资质单位处理
			废涂料包装桶	29.289	0	
			废抹布	0.100	0	
			废沸石（废分子筛）	2.500	0	
			废矿物油、废油桶	1.500	0	
			废稀释剂	0.320	0	
	生活垃圾		生活垃圾	48	0	由环卫部门定期清运处理
噪声	设备噪声		L_{eq}	70~110dB(A)		选用低噪声设备，建筑隔声，厂区绿化

3.12 清洁生产及总量控制分析

3.12.1 清洁生产

根据污染影响因素识别表，结合项目实际情况，项目拟从源头防控、过程控制、末端治理、回收利用等方面提出合理的环境影响减缓措施。

1、源头控制

（1）选用低毒无害材料，避免生产过程对人体健康造成危害和对环境造成污染；本项目选用高固分低 VOCs 环保型油漆。

（2）焊接材料。项目选用低毒、低烟焊丝。

2、过程控制

项目采用先进的清洁生产技术和生产设备，对设备定期检测、及时修复，保持设备密封性良好，防止或减少跑、冒、滴、漏现象。

项目加强节约用水管理，减少生活用水量，从而减少污水排放量。

3、绿色涂装工艺

本项目采用高压无气喷涂技术，相对于传统滚刷、传统空气喷涂而言，主要优点是：

喷涂效率高、产量大，在大面积施工中尤为明显；较少过喷和涂料反弹；较高的传递效率，节约涂料；能喷涂较高粘度涂料，无需过渡添加稀释剂；一次成膜厚度较厚，无需多次喷涂；渗透能力强，增加涂层与机械咬合力。

项目采用高固分、低 VOCs 含量的环保型绿色涂料，采用长效型车间底漆，减少分段制造期间的锈蚀；采用低表面处理涂料，选择合理的除锈等级，简化工序，提高工时效率。

4、末端治理、回收利用

本项目废气经处理后实现达标排放。本项目运营期废水主要有生活污水，经化粪池预处理达标后通过市政污水管网排入惠来县临港产业园污水处理厂（一期）。运营期产生的各种固体废物均可得到合理的处理处置，实现固体废物零排放。

3.12.2 总量控制

3.12.2.1 项目总量控制因子

污染物排放总量控制，是指通过控制给定控制区域污染源允许排放总量，并优化分配资源，来确定控制区实现环境质量目标值的方法。实施总量控制是通过建立起污染物排放总量控制的削减量与环境质量改变的定量关系，建立起最低限度的污染物削

减与最低治理投资费用的定量关系，对区域污染源排放量进行总体优化，以最低的污染治理投资费用获得最大的环境效益，最终实现和保持区域环境质量目标。

根据《建设项目环境保护管理条例》第三条：建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。根据《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》(国发〔2021〕33 号)，“十四五”期间的总量控制指标包括化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物 4 项污染物。

3.12.2.2 项目总量控制指标

（1）水污染物总量控制指标

结合前面分析，本项目投产后，产生的生活污水经三级化粪池处理达标后通过市政污水管网排放至惠来县临港产业园污水处理厂（一期）。因此，本项目无需申请废水污染物排放总量。

（2）大气污染物总量控制指标

由大气环境质量现状调查及影响预测结果可知，本项目投产后所在区域的环境空气质量可满足相应环境功能区的要求，正常工况下排放的大气污染物对大气环境的影响不明显。因此本评价建议将全厂产生的大气污染物经治理达标后的排放源强作为总量控制指标。

本工程运营期外排废气中备用发电机尾气及运输汽车燃油尾气属于间歇性短期排放，因此，本项目不申请 SO_2、NOx 排放总量控制指标。

本项目投产后全厂的 VOCs（主要成分为 NMHC）有组织排放量为 16.196t/a，无组织排放量为 8.998t/a，则总共需申请 VOCs 排放总量控制指标为 25.194t/a。根据《关于天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期）大气主要污染物排放总量指标意见的函》（揭市环函〔2024〕382 号），本项目 VOCs 排放总量由揭阳市生态环境局提供，揭阳市生态环境局同意从中调剂挥发性有机物 25.208 吨/年至本项目，详见附件。

3.13 非正常排放污染源强分析

本项目非正常工况主要考虑废气，非正常工况废气污染源强主要考虑喷砂工序、喷漆工序废气废气处理设施出现机器故障时废气非正常排放以及停电时柴油发电机排放尾气

其中废气处理设施出现机器故障时，失去正常工况下应有的净化效率，会使治理效率下降至 0%~40%，本次评价按最不利情况治理设施处理效率为 0%分析。

当废气处理设施处理能力出现不足时，应立即采用停产、限产的方法降低废气排放，保证排放的废气都经过处理并达标；当废气处理设施出现损坏时，生产车间应立即停产，并停止废气排放，直至废气处理设施恢复运作。建设单位应定期组织污染治理设施意外事故的应急措施落实情况的检查。

结合建设单位的经验，发生非正常工况的情况较少，本项目按每年发生 1 次；发生非正常工况后，厂区将立即启动应急机制处置，本项目按最不利情况估算，发生非正常工况后 3 小时内可以排出问题。则非正常工况下，喷砂废气排放源、发生频次和排放方式见下表。

表 3.13-1　喷砂废气污染物产排情况一览表（非正常工况）

排气筒编号/排放方式	产生位置/工艺	污染因子	产生浓度	产生速率	发生次数	反应时间
			mg/m³	kg/h	次/年	h
DA001	喷砂车间/喷砂	颗粒物	114.160	13.699	1	3
	喷砂车间/喷锌	颗粒物	0.333	0.040		
	小计	颗粒物	/	13.739		
DA002/有组织	喷漆车间/喷漆	二甲苯	28.292	3.395		
		苯系物	41.072	4.929		
		VOCs	87.869	10.544		
		颗粒物（漆雾）	38.553	4.626		
DA003	1#柴油机房	SO_2	0.001	0.001		
		NOx	0.057	0.057		
		烟尘	0.032	0.032		

4 环境质量现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

揭阳市位于广东省东南部潮汕平原，地跨东经 115° 36′ 至 116° 37′ 39″，北纬 22° 53′ 至 23° 46′ 27″，地处粤港澳大湾区与海西经济区的地理轴线中心。北靠兴梅，南濒南海，东邻汕头、潮州，西接汕尾，1991 年设立为地级市，辖榕城、揭东 2 区，揭西、惠来 2 县，代管普宁市，并设揭阳产业园、空港经济区、大南海石化工业区、粤东新城等经济功能区，构建揭阳中心城区、普宁主城区、揭阳滨海新区（惠来）三个粤东城市群城市中心和揭西生态发展示范区“三中心一示范区”区域协调发展布局。全市陆地面积 5240 平方公里，海域面积 9300 平方公里，现有常住人口 705 万人，海外侨胞、港澳台同胞和外出乡贤近 600 万人，是粤东地区面积最大、人口最多的地级市。

惠来县地处广东省东南部，位于东经北纬 22° 53′ 30″～23° 11′ 10″，115° 54′ 55″～116° 34′ 10″之间，东连潮阳，西接陆丰，北邻普宁，南濒南海。县境东西相距 67 公里，南北相距 33.5 公里，全县陆地面积 1253 平方公里。惠来县地处大南山南麓，枕山面海。东西直线距离 67 公里，以县治惠城为界，东部南北直线距离在 11 公里～17 公里之间，西部南北直线距离在 18 公里～33 公里之间。北部为山区，东南部和西南部为丘陵地带，中南部多为平原台地，中部至东部沿海多为沙滩地，西南部沿海多为海、河塭地。海岸线岬角发育，曲折多湾。

本项目位于广东省揭阳市惠来县前詹镇沟疏经济联合社与赤澳经济联合社之间，惠来临港产业园地块二范围内，工业大道以东、兴港大道以西、S235 以北（中心坐标：116° 23′ 8.575″ E，22° 56′ 36.961″ N），项目地理位置详见图 1.1-1。

4.1.2 地形地貌

惠来县北部为山区，东南部和西南部为丘陵地带，中南部多为平原台地，中部至东部沿海多为沙滩地，西南部沿海多为海、河塭地。海岸线岬角发育，曲折多湾。地势北高南低。西部高于东部。北南倾斜度较大，境内最高峰犁头山东海拔 822.7 米，最低地

带神泉镇，平均高程不足 3 米。

全境基本属滨海丘陵类型，总面积约为 187.95 万亩。大南山脉盘绕绵延在普宁、惠来、潮南 3 县（市、区）之间，从西至东横贯惠来县境整个北部。县内最高山峰犁头山东，海拔 822.7 米，位于青坑林场北部。高程在 500 米以上的山地面积约为 1.04 万亩，占全县面积 0.55%。除北部山区的中低丘陵以外，县境东西均为丘陵地带。东部为南山岭丘陵带，属大南山南伸余脉，绵延于华湖镇、前詹镇、周田镇，由关门山经塔兜山向南直趋海滨；西部为三清岭丘陵带，包括东港镇、鳌江镇、大南山华侨管理区、葵潭农场、东埔农场大部分区域。由凤地山、五龙顶、三清山组成一条西东走向的矮山岭，而后南折双梅山，绵延至海滨。丘陵总面积约为 100.51 万亩，占全县总面积 53.49%。平原、阶地主要分布于惠来县境中南部。以总铺洋为主的龙江中下游沉积地带，为县内最大平原。其次为东陇洋和华陇洋，两洋相连，处雷岭河和盐岭河下游。西部平原地有鳌江下游的鸟坑洋、龙舟洋以及葵潭盆地。东部较大成片平原地为京陇洋，处关门山以东学地溪等小溪河下游。平原、阶地总面积约为 46.05 万亩，占全县总面积 24.5%。沙滩地分布于仙庵、靖海、周田、前詹、神泉、溪西等镇沿海地带，面积约为 11.46 万亩，占全县总面积 6.1%。海、河塭地主要分布于鳌江、岐石两镇海边，面积约为 10.34 万亩，占全县总面积 5.5%。

根据《天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期）岩土工程勘察报告》，本项目拟建场地位于揭阳市惠来县前詹临港产业园。现状用地地势崎岖不平,区位优越，交通便利。地貌单元属滨海丘陵地带，原始地形开阔平坦。

4.1.3 区域地质构造

根据《天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期）岩土工程勘察报告》，项目所在区域地基岩土的成因类型有人工填土(Q_4^{ml})、海相沉积(Q_4^{m})、海陆交互相沉积(Q_3^{mc})、残积层(Q^{el})和场地下伏基岩燕山期岩浆岩(γ)。

1、第四系地层

(1)人工填土(Q_4^{ml})：主要由褐黄色粘土、风化土、石块等为主构成，含少量建筑垃圾，欠固结，为近十年填筑。

(2)海相沉积(Q_4^{m})：主要由灰黑色淤泥组成，形成于第四纪全新世。

(3)海陆交互相沉积(Q_3^{mc})：主要由黄褐色粉质粘土等组成，形成于第四纪晚更新世。

2、残积层(Q^{el})：

主要由黄褐色砂质粘性土组成，为花岗岩残积土，形成于第四纪晚更新世。

3、岩浆岩(γ)

拟建场地下伏基岩为燕山期岩浆岩，岩性主要为中粗粒花岗岩，呈黄褐色，花岗结构，矿物成分主要由石英、长石和黑云母等组成。

4.1.4 气象气候

惠来县属于南亚热带海洋性季风气候。区内气候温暖湿润，根据惠来气象站近 20 年的气象资料，近 20 年（2003 年至 2022 年）的年平均气温为 22.6 ℃，极端最高气温为 38.4 ℃，极端最低气温为 1.5 ℃。区内雨量充沛，年平均降水量为 1750.0 mm。受南亚热带季风的影响，常年主要风向以东北风为主，年平均风速为 2.6 m/s。

惠来气象站近 20 年气候统计结果见表 4.1-1，风向频率玫瑰图见图 4.1-1。

表 4.1-1 惠来气象站近 20 年的主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.6
最大风速(m/s)及出现的时间	27.3 相应风向： SE 出现时间：2016 年 10 月 21 日
年平均气温（℃）	22.6
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.4 出现时间：2005 年 7 月 18 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	1.5 出现时间：2016 年 1 月 25 日
年平均相对湿度（%）	79
年均降水量（mm）	1750.0
年均降水量日数（d）（≥0.1mm）	115.4
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2762.0mm 出现时间：2016 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1037.7mm 出现时间：2009 年
年平均日照时数（h）	2136.0
近五年平均风速(m/s) （2018-2022 年）	3.24

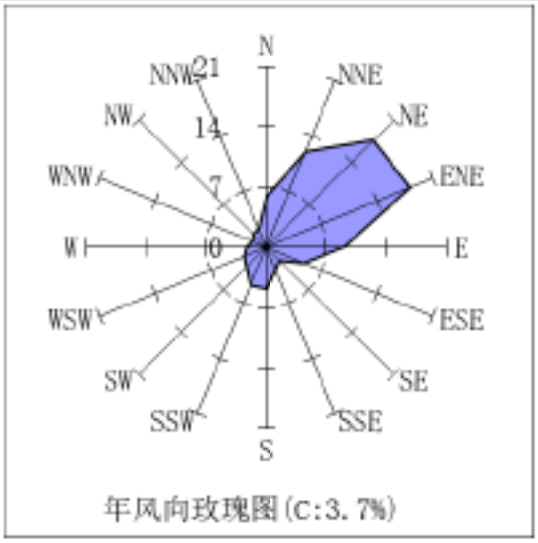


图 4.1-1　惠来气象站风向玫瑰图（统计年限：2003-2022 年）

4.1.5 水文特征

惠来县境内河流众多，主要河流有龙江、螺溪、头寮水、葛内溪、雷岭河和盐岭河。

龙江，俗称龙江河，不同河段称龙溪，龙潭河，桂坑水等，南海水系河流，位于广东潮汕西南部，流经普宁市、陆丰市、惠来县三市县。其河源与榕江近在咫尺，即普宁南阳山区南水凹村附近。上游称龙潭河；流经陆丰县境在葵潭西部进入惠来。从葵潭向东 4 公里的磁窑附近有来自南阳山区的三条支流汇入，即南洋仔水、高埔水、崩坎水。磁窑以下始称龙江，河道流向东南。邦山以下进入龙江下游平原，有来自大南山的罗溪水、盐岭水、雷岭水汇入，在神泉港出海，1979 年改于南海哨所出海。龙江全长 88 千米，发源于普宁的南山凹，经陆丰流入葵潭、隆江，从神泉港出海。

螺溪，发源于乌坑顶，经石榴潭、峰霞，于山美汇合山美水至钓石与龙江干流汇合。河长 41 公里，集水面积 173.2 平方公里。螺溪支流山美水发源于双过年山南麓，经石古、必章、后洋至山美，集水面积 42.3 平方公里。

头寮水，主要发源后斜、盐坑两条支流汇合而成，流经尾寮、曲溪、邦山、北洋，汇入龙江中游。全长 16.7 公里，集水面积 51.92 平方公里。

葛内溪，起自葛内，贯穿溪西，在新圩汇入龙江。1963 年，新开溪西排涝河，改经山陇直通洋下闸出龙江下游。集水面积 60.55 平方公里。

雷岭河，位于县境中部。发源于潮阳县刘士可，在双溪村汇合大峯水流入惠来县，经华湖、鳌头，于赤洲安澜桥与盐岭河汇合，经神泉港入南海。全长 22.24 公里，河流比降 6.13‰，集水面积 140.1 平方公里，县内集水面积 81.7 平方公里。其最大支流为盐岭河。

盐岭河，发源于县北部双过年山，经盐岭、蜈蚣岭至水尾潭，沿途汇入虎头岩水、

镇北水，经惠城西南流入东陇洋，至赤洲安澜桥与雷岭河汇合入神泉港。全长 15.4 公里，河流比降 1.25‰，总集水面积 60.1 平方公里。

4.1.6 土壤

惠来县县境土壤类型呈黄壤性土壤一赤红壤性土壤一河流冲积性土壤一滨海沉积性土壤展布。利用上由自然土壤向果林地土壤一旱园土壤一水田土壤分布。种植上由林果一经济作物向粮食作物过渡。全县地形大致是西从龙尾、白塔一霖磐、新亨、锡场一榕江下游的渔湖、确台、地都等区排列。其土壤团粒结构由粗到细，由砂到粘，耕作层由薄到厚，有效养分由少到多变更。上述土壤分布是较有规律性的。但山地与平原之间的过渡地带向丘陵、岗地的土壤分布就复杂得多。母质既有残积物、坡积物，也有洪积物和河流冲积物。质地有粗有细，有砂有粘，各有不同，大致可分为自然土壤和耕种土壤两大类型。

4.1.7 生物资源

（1）植物资源

惠来县属于亚热带植被带，闽、粤沿海丘陵平原亚热带“植被带”，潮汕平原丘陵“植被分段”。项目评价区域内植被主要为农田、荒草地、灌木林，评价区域内无国家重点保护的植物种类和古树名木。

（2）动物资源

惠来县有兽类、禽类、蛇类，主要生产淡水鱼、海产品。海洋鱼类有 3 个纲，30 个科 50 多个品种，惠来县海域底栖生物种类，呈现明显的亚热带沿岸种群区系特征，以适应高盐性种及广盐性广布种为主。种类组成以软体动物和甲壳类为主。全县海域出现 53 科 81 种，其中有：环节动物、蜎虫动物、软体动物、节肢动物、棘皮动物、鱼类等。鱼类已知有 680 多种，其中经济价值较高有 100 多种。

4.2 区域环保基础设施情况

（1）惠来县临港产业园污水处理厂

惠来县临港产业园污水处理厂（一期）位于惠来县临港产业园西澳路与省道 S235 交汇处东南侧（北纬 22 度 56 分 21.427 秒，东经 116 度 24 分 40.899 秒），正在建设中，设计处理规模 7500 m^3/d，主要收集惠来县临港产业园内的企业生活污水和居民生活污水，采用“粗格栅+细格栅+沉砂池+调节池+A/A/O 生化池+二沉池+混凝沉淀+悬浮床高效脱氮滤池+紫外线消毒”处理工艺，尾水排放至厂区东南侧的后港仔溪。厂区设计进水水质为 COD_{Cr}350mg/L、$BOD_5$200/L、SS250mg/L、氨氮 40mg/L、TN50mg/L、

TP5.5mg/L，设计出水水质执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中的较严值。

本项目位于惠来县临港产业园污水处理厂（一期）纳污范围内。

（2）揭阳市东径外草地垃圾填埋场

揭阳市东径外草地垃圾填埋场位于揭东区玉滘镇东径农村内，场区占地面积约 403 亩，共分为四期建设，目前一期、二期均已建成投入使用。一期工程填埋容量为 180 万立方米，填埋使用年期为 5～8 年，设计填埋处理生活垃圾 650 吨/天，处理渗滤液达标排放能力 200 吨。二期工程单独填埋库容为 172 万立方米，设计填埋处理生活垃圾 600 吨/天。

4.3 周边污染源调查

本项目位于广东省揭阳市惠来县前詹镇沟疏经济联合社与赤澳经济联合社之间，惠来临港产业园地块二范围内，工业大道以东、兴港大道以西、S235 以北（中心坐标：116° 23′ 8.575″ E，22° 56′ 36.961″ N）。项目周边主要已建、在建、拟建开发利用活动分析见表 4.3-1。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，调查评价范围内与本项目排放大气污染物有关的其他在建、拟建项目污染源，详见表 4.3-2~表 4.3-3。

表 4.3-1 项目周边主要开发利用活动

序号	项目名称	建设情况	位置及距离	企业名称	污染物种类		
					废气	废水	固废
1	粤东LNG项目	已建	西南，约1050m	中海油粤东液化天然气有限责任公司	甲烷、NO_X	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	废机油、废水处理污泥、含油废泥
2	揭阳明阳海上风电装备制造基地项目	已建	西南，约100m	揭阳明阳新能源科技有限公司	颗粒物、VOCs、NO_X、SO_2、油烟	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	废边角料、包装废物、金属粉尘、除尘系统收集的粉尘、废矿物油、废活性炭、含油废手套、废抹布、废油漆桶、生活垃圾
3	国家电投神泉海上风电陆上集控中心项目	已建	东南，约580m	国家电力投资集团	NO_X、SO_2、油烟	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	废边角料、包装废物、金属粉尘、除尘系统收集的粉尘、废矿物油、废活性炭、含油废手套、废抹布、废油漆桶、生活垃圾
4	GE海上风电机组总装基地项目	已建	南，约420m	通用电气	颗粒物、NO_X、SO_2、油烟	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	废边角料、废包装材料、生活垃圾
5	远景南方智慧风电装备产业园项目	已建	东南，约340m	远景科技集团	颗粒物、VOCs、NO_X、SO_2、油烟	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	废边角料、包装废物、金属粉尘、除尘系统收集的粉尘、废矿物油、废活性炭、含油废手套、废抹布、废油漆桶、生活垃圾
6	揭阳亨通海洋技术有限公司生产基地项目	在建	南，约40m	揭阳亨通海洋技术有限公司	颗粒物、非甲烷总烃、VOCs、臭气浓度、油烟	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	包装废品、金属废料、非金属废料、沉渣、废润滑油、废油罐、废胶水桶、含油废抹布手套、废活性炭
7	揭阳港前詹通用码头一期工程项目	在建	南，约900m	中电投前詹港电有限公司	TSP、NO_X、SO_2、油烟	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、石油类	含油废水处理站污泥、废含油手套及抹布、废矿物油、船舶检修废物、煤炭、煤泥、生活垃圾
8	惠来宁水海洋工程装备基地项目	在建	南，约40m	广东蓝水海洋工程有限公司	颗粒物、VOCs、苯、二甲苯、苯系物、臭气浓度、油烟、CO、HC、NOx	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、动植物油	废过滤棉、废涂料包装桶、废抹布、废活性炭、废矿物油、废油桶；废边角料、烟尘粉尘回废、废钢丸、废催化剂；生活垃圾
9	广东坚晋建筑工程有限公司混凝土搅拌站建设项目	在建	西，约1150m	广东坚晋建筑工程有限公司	颗粒物	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	沉淀池沉渣、不合格产品、收集到的颗粒物、生活垃圾
10	粤东LNG接收站外输能力扩建工程	在建	西南，约1050m	国家管网集团粤东液化天然气有限责任公司	NOx、甲烷、非甲烷总烃	COD_{Cr}、BOD_5、SS、石油类、余氯	废矿物油
11	惠来县潮峰再生资源回收利用有限公司碎石、机制砂及环保砖生产加工项目	在建	西北，约1760m	惠来县潮峰再生资源回收利用有限公司	颗粒物	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	边角料、沉淀池沉渣、生活垃圾
12	水产品加工及冷冻加工、冷链物流产业	在建	西，约2140m	惠来县华深鲍鱼深加工食品厂、润洋海产品加工厂、华荣水产品加工厂、宏大水产品加工厂、海源达鲍鱼食品加工厂、长荣食品公司鱼鳔制品生产项目、揭阳惠来冷链物流中心项目	臭气浓度	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	包装废品、生活垃圾
13	国家电投揭阳前詹电厂2×1000MW燃煤发电工程项目	在建	北，约360m	国电投（揭阳）前詹发电有限公司	颗粒物、SO_2、NO_X、汞及其化合物、氨	/	飞灰、炉渣、脱硫石膏、废弃离子交换树脂、废弃反渗透膜、废旧布袋、含煤废水处理污泥、工业废水处理污泥、生活污水处理污泥、脱硫废水处理污泥、废烟气脱硝催化剂（钒钛系）、废旧铅蓄电池、化验室废液、废试剂瓶、含油废液、废油泥、废润滑油、含油废物（油桶）、含油废物（滤芯）、生活垃圾
14	蓝水深远海装备科技制造项目	在建	西南，约390m	广东蓝水深远海装备科技有限公司	颗粒物、二甲苯、苯系物、VOCs、NO_X、SO_2	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	生活垃圾、维修废弃物、废边角料、切割粉尘、废钢丸、喷砂粉尘、焊渣、废滤芯、废催化剂、废过滤棉、废涂料包装桶、废抹布、废活性炭、废矿物油、废油桶、废稀释剂

表 4.3-2 周边污染源废气点源参数表

项目名称	污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	内径/m	烟气温度/℃	烟气流速m/s	年排放小时数/h	排放工况	污染源排放速率 kg/h				
		X	Y								TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	VOCs	二甲苯
揭阳亨通海洋技术有限公司生产基地项目	揭阳亨通 DA001	215	-883	1	15	0.6	25	9.824	4800	正常工况（挤塑废气、灌胶废气同时处理）	-	-	--	0.106	-
									1000	正常工况（挤塑废气处理）	-	-	--	0.087	-
	揭阳亨通 DA002	214	-879	1	15	0.6	25	7.86	2900	正常工况	0.055	-	--	--	-
惠来宁水海洋工程装备基地项目	惠来宁水 FQ-01	258	-162	16	20	1.45	25	20.186	7200	正常工况	-	0.214	--	0.382	0.167
	惠来宁水 FQ-02	311	-159	16	20	1.45	25	20.186	7200		-	0.214	--	0.382	0.167
	惠来宁水 FQ-03	577	-225	8	22	1.15	25	21.394	7200		-	0.185	--	0.328	0.143
	惠来宁水 FQ-04	303	-158	16	20	1.2	25	24.561	6000		-	0.049	--	--	-
	惠来宁水 FQ-05	328	-151	16	20	1.2	25	24.561	6000		-	0.049	--	--	-
	惠来宁水 FQ-06	578	-235	9	22	1.45	25	20.186	6000		-	0.041	--	--	-
国家电投揭阳前詹电厂 2×1000MW 燃煤发电工程项目	国电投 DA001/DA002	16	934	15.7	210	12.02	48	17.69	4500	正常工况	-	23.688	11.844	--	-
	国电投 DA003	779	-1138	0	18	0.3	22.6	16.99	4500		-	0.0468	0.0216	--	-
	国电投 DA004	726	-990	0	10	0.27	22.6	16.99	4500		-	0.036	0.018	--	-
	国电投 DA005	817	-790	0	10	0.27	22.6	16.99	4500		-	0.036	0.018	--	-
	国电投 DA006	468	722	15.7	10	0.27	22.6	16.99	4500		-	0.036	0.018	--	-
	国电投 DA007	344	734	15.7	10	0.27	22.6	16.99	4500		-	0.036	0.018	--	-
	国电投 DA008	327	814	15.7	10	0.27	22.6	16.99	4500		-	0.036	0.018	--	-
	国电投 DA009	300	905	15.7	10	0.27	22.6	16.99	4500		-	0.036	0.018	--	-
	国电投 DA010	266	990	15.7	10	0.27	22.6	10.03	4500		-	0.036	0.018	--	-
	国电投 DA011	169	955	15.7	10	0.42	22.6	13.27	4500		-	0.0504	0.0252	--	-
	国电投 DA012	135	1044	15.7	10	0.2	22.6	13.27	4500		-	0.0144	0.0072	--	-
	国电投 DA013	104	1173	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		-	0.0144	0.0072	--	-
	国电投 DA014	80	1167	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		-	0.0144	0.0072	--	-
	国电投 DA015	62	1159	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		-	0.0144	0.0072	--	-
	国电投 DA016	46	1152	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		-	0.0144	0.0072	--	-
	国电投 DA017	34	1147	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		-	0.0144	0.0072	--	-
	国电投 DA018	20	1144	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		-	0.0144	0.0072	--	-
	国电投 DA019	11	1140	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		-	0.0144	0.0072	--	-
	国电投 DA020	-1	1136	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		-	0.0144	0.0072	--	-
	国电投 DA021	-13	1131	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		-	0.0144	0.0072	--	-
	国电投 DA022	-24	1126	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		-	0.0144	0.0072	--	-
	国电投 DA023	-40	1121	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		-	0.0144	0.0072	--	-
	国电投 DA024	-56	1115	15.7	50	0.2	22.6	10.11	4500		-	0.0144	0.0072	--	-
	国电投 DA025	212	1006	15.7	30	0.35	22.6	10.11	4500		-	0.036	0.018	--	-
	国电投 DA026	202	997	15.7	30	0.35	22.6	13.76	4500		-	0.036	0.018	--	-

项目名称	污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	内径/m	烟气温度/℃	烟气流速/m/s	年排放小时数/h	排放工况	污染源排放速率 kg/h				
		X	Y								TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	VOCs	二甲苯
	国电投 DA027	236	1018	15.7	32	0.3	22.6	13.76	4500		-	0.036	0.018	--	-
	国电投 DA028	248	1023	15.7	32	0.3	22.6	13.76	4500		-	0.036	0.018	--	-
	国电投 DA029	258	1031	15.7	32	0.3	22.6	13.76	4500		-	0.036	0.018	--	-
	国电投 DA030	-62	1068	15.7	15	0.3	22.6	13.76	4500		-	0.036	0.018	--	-
	国电投 DA031	98	1135	15.7	15	0.3	22.6	17.69	4500		-	0.036	0.018	--	-
蓝水深远海装备科技制造项目	蓝水 DA01	-300	-795	5.1	20	1.35	25	19.42	7680	正常工况	-	0.234	--	0.394	0.193
	蓝水 DA02	-297	-830	5.1	20	1.35	25	19.42	7680		-	0.234	--	0.394	0.193
	蓝水 DA03	-295	-865	5.1	20	1.5	25	18.87	7680		-	0.234	--	0.394	0.193
	蓝水 DA04	-285	-900	5.1	20	1.15	25	14.82	2560		-	1.835	--	--	-

注：①、以项目用地西南角（E 116.384120°，N 22.941619°）为原点，以正东方向为 X 轴、正北方向为 Y 轴。

表 4.3-3 周边污染源废气面源参数表

项目名称	污染源名称	面源各顶点坐标/m[o]		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染源排放速率 kg/h				
		X	Y					TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	VOCs	二甲苯
揭阳亨通海洋技术有限公司生产基地项目	揭阳亨通生产厂房-挤塑废气无组织排放	107	-797	1	4	5800	正常工况	-	--	-	0.116	--
		204	-773									
		243	-929									
		146	-953									
	揭阳亨通生产厂房-灌胶废气无组织排放	107	-797	1	4	1000		-	--	-	0.025	--
		204	-773									
		243	-929									
		146	-953									
	揭阳亨通生产厂房-破碎粉尘无组织排放	107	-797	1	4	580		0.008	--	-	--	--
		204	-773									
		243	-929									
		146	-953									
	揭阳亨通生产厂房-金属粉尘无组织排放	107	-797	1	4	2900		0.055	--	-	--	--
		204	-773									
		243	-929									
		146	-953									
揭阳港前詹作业区通用码头一期工程项目	煤炭堆场	247	-1280	0	20	7200		1.84	--	-	--	--
		205	-1111									
		391	-1064									
		433	-1233									
	装卸码头	343	-1530	0	11	7200		0.90	--	-	--	--
		340	-1516									
		629	-1444									
		632	-1458									
	惠来宁水联合车间	632	-358	9	10	6000	正常工况	0.201	--	-	--	--

项目名称	污染源名称	面源各顶点坐标/m[a]		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染源排放速率 kg/h				
		X	Y					TSP	PM_{10}	PM_{25}	VOCs	二甲苯
惠来宁水海洋工程装备基地项目		605	-251									
		906	-176									
		933	-283									
	惠来宁水晒装车间	684	-233	9	10	6000		0.083	--	--	--	--
		658	-126									
		736	-107									
		762	-214									
	惠来宁水喷漆房 1	257	-210	16	6	7200		0.226	--	--	0.201	0.088
		244	-160									
		277	-152									
		290	-202									
	惠来宁水喷漆房 2	280	-207	16	6	7200		0.226	--	--	0.201	0.088
		267	-157									
		300	-149									
		313	-199									
	惠来宁水喷漆房 3	581	-229	8	7.5	7200		0.194	--	--	0.173	0.075
		572	-190									
		611	-181									
		620	-220									
	惠来宁水喷砂房 1	295	-203	8	6	6000		0.040	--	--	--	--
		282	-152									
		333	-139									
		346	-190									
	惠来宁水喷砂房 2	578	-254	9	7.5	6000		0.017	--	--	--	--
		569	-215									
		608	-206									
		617	-245									
广东坚晋建筑工程有限公司混凝土搅拌站建设项目	广东坚晋建筑工程有限公司混凝土搅拌站	-1270	39	9	4	2000	正常工况	1.189	--	--	--	--
		-1268	63									
		-1208	57									
		-1210	33									
粤东 LNG 接收站外输能力扩建工程	粤东 LNG 接收站外输能力扩建工程接收站	-1610	-908	8	1	8760	正常工况	--	--	--	0.07	--
		-1610	-578									
		-1390	-578									
		-1390	-908									
惠来县潮峰再生资源回收利用有限公司碎石、机制砂及环保砖生产加工项目	惠来潮峰堆场	-2055	719	22	2	3000	正常工况	0.581	--	--	--	--
		-2048	729									
		-2023	711									
		-2030	701									

项目名称	污染源名称	面源各顶点坐标/m[o]		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染源排放速率 kg/h				
		X	Y					TSP	PM_{10}	PM_{25}	VOCs	二甲苯
	惠来潮峰碎石和机制砂生产车间	-1929	694	19	2	3000		0.776	--	--	--	--
		-1881	763									
		-1863	750									
		-1911	681									
	惠来潮峰机制砂生产车间	-1955	586	16	2	3000		0.095	--	--	--	--
		-1900	664									
		-1857	634									
		-1912	556									
	惠来潮峰环保砖生产车间	-2075	604	15	2	3000		0.123	--	--	--	--
		-2063	622									
		-2017	590									
		-2029	572									
国家电投揭阳前詹电厂2×1000MW燃煤发电工程项目	煤场	-130	992	15.7	50	8760	正常工况	0.450	0.223	0.090	--	--
		61	1077									
		162	850									
		-29	765									
	灰场	-4	950	5.81	6	8760		1.084	0.558	0.216	--	--
		45	941									
		36	892									
		-13	901									
蓝水深远海装备科技制造项目	喷漆车间1	-296	-827	5.1	8.075	7680	正常工况	0.154	--	--	0.207	0.101
		-303	-800									
		-268	-791									
		-261	-818									
	喷漆车间2	-294	-857	5.1	7.075	7680		0.154	--	--	0.207	0.101
		-301	-826									
		-266	-817									
		-259	-848									
	喷漆车间3	-293	-392	5.1	7.075	7680		0.154	--	--	0.207	0.101
		-302	-357									
		-261	-346									
		-252	-381									
	喷砂车间	-280	-941	5.1	8.075	2560		0.789	--	--	--	--
		-289	-906									
		-248	-895									
		-239	-930									
	联合车间一	-138	-798	6.1	13.25	2560		2.611	--	--	--	--
		-199	-554									
		-54	-518									

项目名称	污染源名称	面源各顶点坐标/m[①]		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染源排放速率 kg/h				
		X	Y					TSP	PM_{10}	PM_{25}	VOCs	二甲苯
		7	-762									
	联合车间二	-276	-832	6.1	8.5	2560		1.2657	--	--	--	--
		-337	-587									
		-210	-556									
		-149	-801									
揭阳华海气体有限公司粤东 LNG 冷能空分项目	空分区	-1694	-316	14	6	8760	正常工况	--	--	--	0.0013	--
		-1694	-314									
		-1692	-314									
		-1692	-316									

注：①、以项目用地西南角（E 116.384120°，N 22.941619°）为原点，以正东方向为 X 轴、正北方向为 Y 轴。

4.4 环境空气质量调查与评价

4.4.1 环境空气质量达标区判定

根据《2022 年揭阳市生态环境质量公报》，2022 年揭阳市生态环境质量总体保持良好水平，稳中趋好。揭阳市各区域环境空气质量六项污染物均达标，市区环境空气质量达标率为 96.2%。

2022 年揭阳市省控点位环境空气质量达标。五个监测点位六项污染物年日均值、年评价浓度均达标。其中，O_3 达标率最低，为 98.6%，$PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_2、CO 达标率均为 100.0%。空气中首要污染物为 O_3。揭阳市各区域环境空气质量六项污染物均达标，达标率在 94.8%~100.0%之间。

综上，结合生态环境部环境工程评估中心环境空气质量模型技术支持服务系统环境空气质量达标区判定（http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html），以 2022 年为基准年，揭阳市属于大气环境质量达标区。

环境空气质量数据筛选结果

达标区判定

序号	文件类型	省份	市	年份	监控点数量	判定结果及详情
1	达标区判定	广东	揭阳市	2022	5	达标区

图 4.4-1 揭阳市环境空气质量达标区判定

4.4.2 基本污染物环境质量现状数据

为进一步调查本项目所在区域空气质量状况，本评价收集到揭阳市城市空气质量监测（省控）点位惠来惠城站点（惠来惠城站点位于项目西北方向，距离约为 14 km，具体位置关系见图 4.4-2）。惠来惠城监测站点的 2022 年的例行监测数据分析，见表 4.4-1。

由表 4.4-1 可知，2022 年揭阳市城市空气质量监测（省控）点位惠来惠城站点 SO_2 年平均质量浓度及第 98 百分位数日平均质量浓度、NO_2 年平均质量浓度及第 98 百分位数日平均质量浓、PM_{10} 年平均质量浓度及第 95 百分位数日平均质量浓度、$PM_{2.5}$ 年平均质量浓度及第 95 百分位数日平均质量浓、CO 第 95 百分位数日平均质量浓度、O_3 第 90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准限值。

表 4.4-1 2022 年基本污染物环境质量现状（单位：μg/m³）

点位名称	监测点坐标/m		污染物	年评价指标	评价标准	现状浓度	占标率/%	达标情况
	X	Y						
惠来惠城	-9852	10347	SO_2	年平均质量浓度	60	7.14	11.90	达标
				第 98 百分位数日平均质量浓度	150	13	8.67	达标
			NO_2	年平均质量浓度	40	9.86	24.65	达标
				第 98 百分位数日平均质量浓度	80	19	23.75	达标
			PM_{10}	年平均质量浓度	70	23.4	33.43	达标
				第 95 百分位数日平均质量浓度	150	41	27.33	达标
			$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	35	10.06	28.74	达标
				第 95 百分位数日平均质量浓度	75	22	29.33	达标
			CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	4000	600	15.00	达标
			臭氧	第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	160	119	74.38	达标

注：①、以项目用地西南角（E 116.384120°,N 22.941619°）为原点，以正东方向为 X 轴、正北方向为 Y 轴。

图 4.4-2 项目与惠来惠城站点位置关系图

4.4.3 大气环境质量现状调查补充监测

为了解项目所在区域环境空气质量现状，本次评价引用广东智环创新环境科技有限公司于 2024 年 8 月 17 日至 8 月 23 日在本项目区域（A4、A5）进行的大气环境质量现状监测（详见附件）。

4.4.3.1 监测点布设

监测点布设情况见表 4.4-2 和图 4.4-3。

表 4.4-2 环境质量现状补充监测点位情况表

编号	监测点位置	与本项目相对位置	经纬度	监测项目
A4	沟疏村（沟疏学校）	西南，152m	116.381255°E 22.942055°N	TVOC、非甲烷总烃、TSP、二甲苯、苯系物、臭气浓度
A5	规划工业用地（天顺风电）	位于项目范围内	116.385367°E 22.944034°N	

4.4.3.2 监测项目

TVOC、非甲烷总烃、TSP、二甲苯、苯系物、臭气浓度，共计 6 项。

其中，非甲烷总烃、二甲苯、苯系物、臭气浓度监测 1 小时平均浓度；TSP 监测日平均浓度；TVOC 监测 8 小时平均浓度。

4.4.3.3 监测时间和频次

于 2024 年 8 月 17 日至 8 月 23 日进行监测，取不利季节进行一期监测，连续监测 7 天。

（1）非甲烷总烃、二甲苯、苯系物监测 1 小时平均浓度，每天监测 4 次，时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00，且每小时至少有 45 分钟的采样时间；臭气浓度 1 小时平均浓度每天在当地时间 02:00、08:00、14:00 和 20:00 瞬时采样。

（2）TSP 监测日平均浓度，每天监测 1 次，每次连续采样 24 小时。

（3）TVOC 监测 8 小时平均浓度，每日共采集 2 次，每次连续采样 8 小时。

（4）监测期间同时观测并记录气温、气压、风向、风速等气象要素。

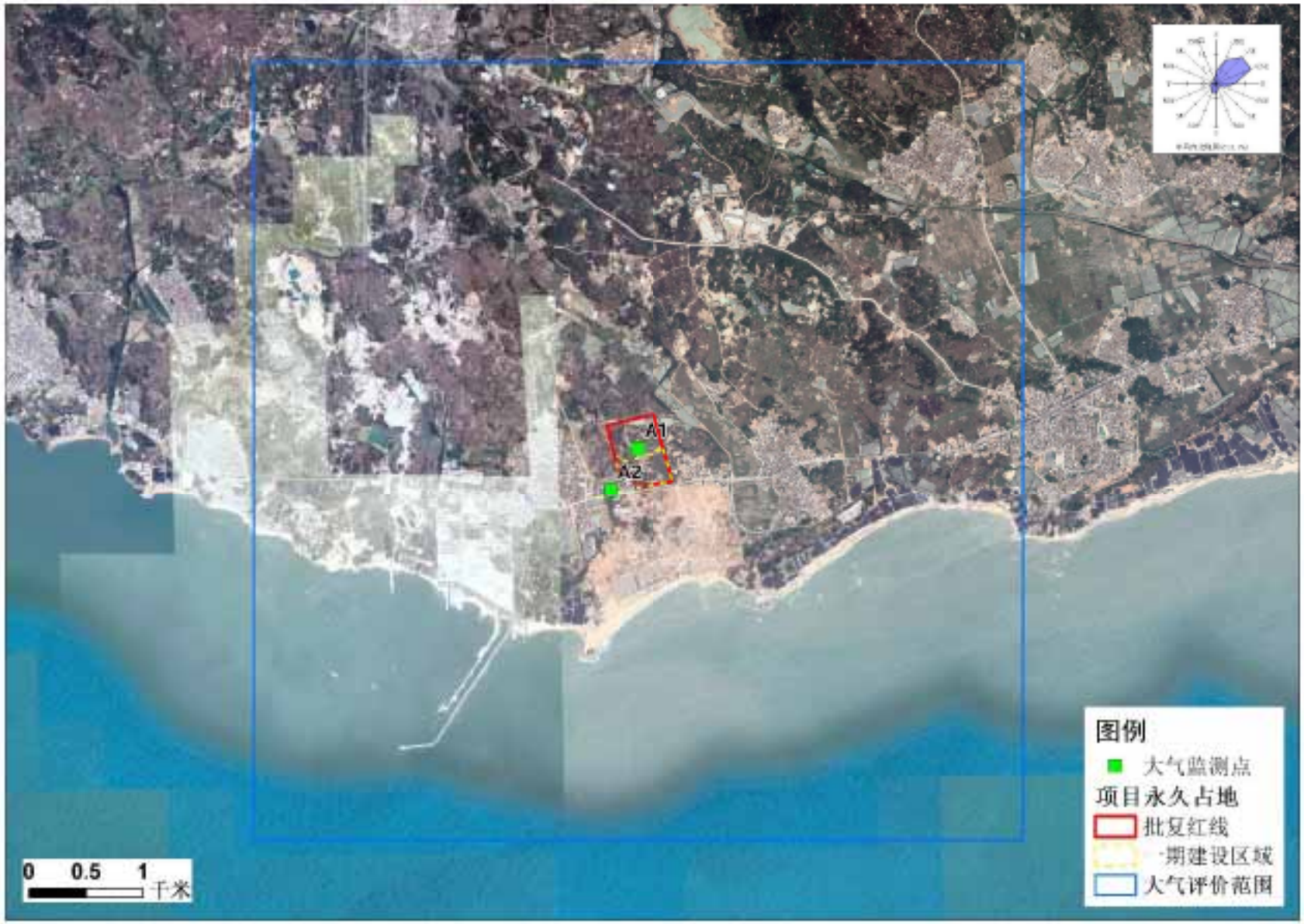


图 4.4-3 项目环境空气质量现状监测点位布置图

4.4.3.4 采样和分析方法

本次监测的监测因子的分析方法及检出限见表 4.4-3。

表 4.4-3 环境空气监测因子分析方法及检出限

检测类别	检测项目		依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
环境空气	总悬浮颗粒物		《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》HJ 1263-2022	电子天平 ME55	7μg/m³
	非甲烷总烃		《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	气相色谱仪 A60	0.07mg/m³
	臭气浓度		《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》HJ 1262-2022	——	10 无量纲
	苯		《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局(2003) 固定污染源废气 活性碳吸附-二硫化碳解吸气相色谱法 6.2.1（1）	气相色谱仪 Trace1300	1.5×10⁻³mg/m³
	甲苯				1.5×10⁻³mg/m³
	苯乙烯				1.5×10⁻³mg/m³
	二甲苯	对-二甲苯			1.5×10⁻³mg/m³
		间-二甲苯			1.5×10⁻³mg/m³
		邻-二甲苯			1.5×10⁻³mg/m³
样品采集和保存方法			《环境空气质量手工监测技术规范》HJ 194-2017、《恶臭污染环境监测技术规范》HJ 905-2017		

注：苯系物包括苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯。

4.4.3.5 评价标准

监测点位位于大气环境二类区，TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其 2018 年修改单；苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、TVOC 执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准；非甲烷总烃参照国家环境保护局科技标准司出版的《大气污染物综合排放标准详解》，选用 2000μg/m³ 作为环境空气质量标准。苯系物无环境质量标准，本次只做本底值调查。

4.4.3.6 监测结果分析与评价

各污染物环境质量现状监测结果见表 4.4-4。根据监测结果可知，各环境空气质量监测点的各项环境空气质量监测指标均满足相应的环境质量标准要求，其中 TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准；苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、TVOC 满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中相应标准。

表 4.4-4 其他污染物环境质量现状监测结果表

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准/（μg/m³）	监测浓度范围/（μg/m³）	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
A4	-295	44	非甲烷总烃	1h	2000	540~730	36.5	0	达标
			苯	1h	110	<1.5	1.36	0	达标
			甲苯	1h	200	<1.5	0.75%	0	达标
			二甲苯	1h	200	<4.5	2.25	0	达标
			苯乙烯	1h	10	<1.5	15%	0	达标
			苯系物	1h	/	<9	/	/	/
			臭气浓度（无量纲）	1h	20	<10	50	0	达标
			总悬浮颗粒物	24h	300	96~105	35	0	达标
			TVOC	8h	600	18.8~80.7	13.45	0	达标
A5	124	270	非甲烷总烃	1h	2000	530~750	37.5	0	达标
			苯	1h	110	<1.5	1.36	0	达标
			甲苯	1h	200	<1.5	0.75%	0	达标
			二甲苯	1h	200	<4.5	2.25	0	达标
			苯乙烯	1h	10	<1.5	15%	0	达标
			苯系物	1h	/	<9	/	/	/
			臭气浓度（无量纲）	1h	20	<10	50	0	达标
			总悬浮颗粒物	24h	300	94~107	35.67	0	达标
			TVOC	8h	600	17.8~99.7	16.62	0	达标

注：①、以项目用地西南角（E 116.384120°,N 22.941619°）为原点，以正东方向为 X 轴、正北方向为 Y 轴。

②、检测结果低于检出限时，最大浓度占标率按检出限计算。

4.4.4 小结

根据《2022 年揭阳市生态环境质量公报》，2022 年揭阳市生态环境质量总体保持良好水平，稳中趋好。揭阳市各区域环境空气质量六项污染物均达标，市区环境空气质量达标率为 96.2%。结合生态环境部环境工程评估中心环境空气质量模型技术支持服务系统环境空气质量达标区判定（http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html），以 2022 年为基准年，揭阳市属于大气环境质量达标区。

根据广东智环创新环境科技有限公司于 2024 年 8 月 17 日至 8 月 23 日在本项目区域进行的大气环境质量现状监测，评价区域内环境空气质量 TSP、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、TVOC、非甲烷总烃、臭气浓度等均满足相应的环境质量标准要求。

4.5 地表水环境质量现状调查与评价

4.5.1 区域地表水环境质量现状调查

根据《2022 年揭阳市生态环境质量公报》，2022 年揭阳市生态环境质量总体保持良好水平，稳中趋好，与上年相比，惠来县水质有所好转（中度污染→轻度污染）。

2022 年揭阳市地表水水质状况为轻度污染，主要超标项目为氨氮、溶解氧、总磷、化学需氧量。水质优良率为 57.5%，比上年下降 5.7 个百分点；水质达标率为 65.0%，比上年下降 0.8 个百分点。劣于Ⅴ类水质有 3 个断面，占 7.5%，其中惠来县 2 个，均为入海河流断面。各区域中，惠来县水质受到轻度污染，水质达标率 69.2%。

水环境功能区水质良好，比上年下降一级。优良率为 88.2%，Ⅳ类水质比例占 11.8%。其中，国考水环境功能区水质优良率 50%，省考水环境功能区水质优良率为 93.3%；炮台、铁灵寺大桥断面符合Ⅳ类，水质受到轻度污染。

入海河流水质状况为中度污染，水质比上年有所好转（重度污染→中度污染），主要污染指标为氨氮（57.1%）、溶解氧（57.1%）、高锰酸盐指数（42.9%）、化学需氧量（42.9%）。达标率为 28.6%（2 个），比上年下降 14.3 个百分点（1 个）。隆溪大道桥、四石村大军桥断面水质达标，其余断面不同程度超标。

2022 年揭阳近岸海域水质状况优，优良水质面积占比 94.9%。

4.5.2 地表水环境质量现状补充监测

本项目生活污水经预处理达标后排入市政污水管网，经惠来县临港产业园污水处理厂（一期）处理达标后排入后港仔溪。本次评价引用《惠来县临港产业园规划环境影响报告书》中 2021 年 11 月 13 日~11 月 14 日（枯水期）对坑仔溪、后港仔溪的水质监

测数据进行评价。

4.5.2.1 监测布点

在后港仔溪设置 2 个水质调查断面、坑仔溪设置 1 个水质调查断面，具体监测断面位置情况见表 4.3 1、图 4.3 1。

表 4.5-1 地表水环境质量现状监测断面信息表

序号	水体	断面位置	水质目标
W1	后港仔溪	拟设排污口下游 350 米处（后港仔溪汇入海域处上游 150 m）	《地表水环境质量（GB3838-2002）》Ⅳ类标准
W3		后港仔拟设排污口上游 500 m 处	
W2	坑仔溪	坑仔溪汇入后港仔溪处上游 300 m 处	

图 4.5-1 地表水环境质量现状监测断面分布图

4.5.2.2 监测因子

地表水现状监测因子总共 25 项，分别为：水温（℃）、pH 值、盐度、悬浮物（SS）、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD_{Cr}）、高锰酸盐指数（COD_{Mn}）、五日生化需氧量（BOD_5）、氨氮、总磷（TP）、汞（Hg）、铜（Cu）、铅（Pb）、镉（Cd）、锌（Zn）、六价铬（Cr^{6+}）、砷（As）、镍（Ni）、挥发酚、石油类、硫化物、氟化物、氰化物、阴离子表面活性剂（LAS）、粪大肠菌群。

4.5.2.3 监测时段与频率

坑仔溪、后港仔溪为感潮河段，根据技术导则，感潮河段监测应结合潮汐规律，在一个潮周期内采集水样。考虑到小潮期时水质可能相对较差，本次监测选择在小潮期进行采样，连续采样 2 天，并且分别在每天的涨潮、落潮期间采样，即每天采样 2 次（涨潮、落潮），连续采样 2 天，同一个水质监测断面的采样总次数为：1（小潮期）×2（每期连续采样 2 天）×2（每天的涨潮、落潮）=4 次。其中，2021 年枯水期监测时间为 2021 年 11 月 13 日~11 月 14 日。

4.5.2.4 采样垂线与深度

（1）采样垂线

监测断面（W1~W3）的宽度均小于 50 m，在每个断面的主流线上设置 1 条取样垂线，即每个断面设置 1 条取样垂线即可。

（2）采样深度

每条采样垂线处的采样水深根据该处水深而定：全部采样断面与点位，水深小于 5m 时，仅于水面下 0.5m 采集表层样；水深大于 5m 时，在水面下 0.5m 及距水底 0.5m 各采样一次。监测断面（W1~W3）水深均小于 5 m，监测时只采集表层水样进行分析。

4.5.2.5 检测及分析方法

水样监测与分析方法均按《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）、《水质 采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）进行，具体见表 4.5-2。

表 4.5-2 地表水质量检测方法及检出限一览表

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
地表水	水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB/T 13195-1991	水温计 WQG-17	——
	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	便携式 PH 计 PHB-4	——
	溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》HJ 506-2009	便携式溶解氧测定仪 JPBJ-608	——
	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB/T 11901-1989	电子天平 JJ224BF	4mg/L
	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	滴定管	0.5mg/L
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	滴定管	4mg/L
	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》HJ 505-2009	便携式溶解氧测定仪 JPBJ-608	0.5mg/L

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
	氨氮	《水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法》HJ 536-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
	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 UV3660	0.0003mg/L
	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.05mg/L
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 16489-1996	紫外可见分光光度计 UV3660	0.005mg/L
	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
	氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
	粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》HJ 347.2-2018	恒温培养箱 LRH-150、DHP-9162B	20MPN/L
	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
地表水	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520	0.0003mg/L
	汞			0.00004mg/L
	铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.01mg/L
	锌			0.01mg/L
	铅	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987		0.010mg/L
	镉			0.001mg/L
	镍	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006（15.1）	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.005mg/L
样品采集和保存方法		《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）		

4.5.2.6 评价标准及方法

1）评价标准

根据揭阳市生态环境局惠来分局《关于确认惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程环境影响评价中执行环境质量标准的复函》（揭市环（惠来）函[2022]4号），坑仔溪、后港仔溪执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准，SS≤60 mg/L。

2）评价方法

（1）标准指数

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

式中：

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

$C_{i,j}$——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。

（2）pH 值的标准指数计算公式

$$S_{pH,\ j} = \frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}},\quad \text{pHj} \le 7.0;$$

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

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 值的实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 的上限值。

（3）DO 的标准指数计算公式

$$S_{DO,j} = DO_s/DO_f,\ \text{DO}_j \le \text{DO}_f;$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f-DO_j|}{DO_f-DO_s},\ \text{DO}_j > \text{DO}_f。$$

式中：

$S_{DO,j}$——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s=溶解氧的水质评价标准限值，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—；

T——水温，℃。

4.5.2.7 监测结果与评价

坑仔溪、后港仔溪地表水环境质量现状的枯水期（2021 年 11 月）监测结果见表 4.5-3，评价结果见表 4.5-4。

从监测结果可知，坑仔溪、后港仔溪 2021 年枯水期的现状水质各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

表 4.5-3 坑仔溪、后港仔溪 2021 年 11 月（枯水期）地表水环境质量监测结果一览表 单位：mg/L，除水温℃，pH 无量纲，粪大肠菌群 MPN/L

采样日期	采样点位	潮汐状态	检测结果（mg/L）																						
			水温	pH	DO	SS	高锰酸盐指数	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	总磷	挥发酚	阴离子表面活性剂	硫化物	氰化物	氟化物	石油类	粪大肠菌群	六价铬	汞	砷	铜	锌	铅	镉	镍
2021.11.13	W1 后港仔溪入海口	涨潮	23.6	7.90	6.50	14	1.7	6	0.6	0.397	0.16	ND	ND	ND	0.43	ND	0.02	7.0×103	ND	ND	ND	0.070	0.070	0.043	0.004	ND
		退潮	22.7	7.70	6.74	17	2.0	7	0.8	0.424	0.13	ND	ND	ND	0.40	ND	0.02	6.4×103	ND	ND	ND	0.070	0.070	0.040	0.004	ND
	W2 坑仔溪上游	涨潮	24.5	7.70	6.30	9	3.6	7	1.6	1.050	0.08	ND	ND	ND	0.28	ND	0.02	4.0×103	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		退潮	22.1	7.60	6.41	10	4.0	8	1.7	1.130	0.09	ND	ND	ND	0.29	ND	0.02	4.6×103	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	W3 后港仔溪上游	涨潮	24.1	7.30	5.39	7	5.6	16	3.4	1.110	0.04	ND	ND	ND	0.23	ND	0.03	4.3×103	ND	ND	ND	ND	ND	0.036	0.004	ND
		退潮	23.2	7.40	5.50	7	5.2	17	3.2	1.210	0.03	ND	ND	ND	0.25	ND	0.02	4.7×103	ND	ND	ND	ND	ND	0.035	0.004	ND
2021.11.14	W1 后港仔溪入海口	涨潮	23.8	7.80	6.81	27	1.2	8	0.8	0.364	0.18	ND	ND	ND	0.52	ND	0.03	7.9×103	ND	ND	ND	0.060	0.060	0.040	0.004	ND
		退潮	22.5	7.60	6.94	30	1.4	9	1.0	0.406	0.12	ND	ND	ND	0.53	ND	0.02	7.2×103	ND	ND	ND	0.060	0.060	0.038	0.004	ND
	W2 坑仔溪上游	涨潮	24.1	7.60	6.50	10	3.7	8	1.9	1.160	0.09	ND	ND	ND	0.24	ND	0.03	5.0×103	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		退潮	22.7	7.70	6.63	13	4.1	8	2.0	1.300	0.07	ND	ND	ND	0.23	ND	0.03	4.7×103	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	W3 后港仔溪上游	涨潮	24.6	7.40	5.82	7	5.1	12	2.6	0.730	0.06	ND	ND	ND	0.22	ND	0.02	3.9×103	ND	ND	ND	ND	ND	0.030	0.004	ND
		退潮	23.0	7.50	5.94	8	4.9	12	2.4	0.992	0.05	ND	ND	ND	0.23	ND	0.02	4.2×103	ND	ND	ND	ND	ND	0.027	0.004	ND

表 4.5-4 坑仔溪、后港仔溪 2021 年 11 月（枯水期）地表水环境质量监测标准指数一览表

采样日期	采样点位	潮汐状态	pH	DO	高锰酸盐指数	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	总磷	挥发酚	阴离子表面活性剂	硫化物	氰化物	氟化物	石油类	粪大肠菌群	六价铬	汞	砷	铜	锌	铅	镉	镍
2021.11.13	W1 后港仔溪入海口	涨潮	0.45	0.46	0.17	0.20	0.10	0.26	0.53	0.02	0.08	0.05	0.29	0.01	0.04	0.35	0.04	0.02	0.00	0.07	0.04	0.86	0.80	0.13
		退潮	0.35	0.45	0.20	0.23	0.13	0.28	0.43	0.02	0.08	0.05	0.27	0.01	0.04	0.32	0.04	0.02	0.00	0.07	0.04	0.80	0.80	0.13
	W2 坑仔溪上游	涨潮	0.35	0.48	0.36	0.23	0.27	0.70	0.27	0.02	0.08	0.05	0.19	0.01	0.04	0.20	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.10	0.10	0.13
		退潮	0.30	0.47	0.40	0.27	0.28	0.75	0.30	0.02	0.08	0.05	0.19	0.01	0.04	0.23	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.10	0.10	0.13
	W3 后港仔溪上游	涨潮	0.15	0.56	0.56	0.53	0.57	0.74	0.13	0.02	0.08	0.05	0.15	0.01	0.06	0.22	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.72	0.80	0.13
		退潮	0.20	0.55	0.52	0.57	0.53	0.81	0.10	0.02	0.08	0.05	0.17	0.01	0.04	0.24	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.70	0.80	0.13
2021.11.14	W1 后港仔溪入海口	涨潮	0.40	0.44	0.12	0.27	0.13	0.24	0.60	0.02	0.08	0.05	0.35	0.01	0.06	0.40	0.04	0.02	0.00	0.06	0.03	0.80	0.80	0.13
		退潮	0.30	0.43	0.14	0.30	0.17	0.27	0.40	0.02	0.08	0.05	0.35	0.01	0.04	0.36	0.04	0.02	0.00	0.06	0.03	0.76	0.80	0.13
	W2 坑仔溪上游	涨潮	0.30	0.46	0.37	0.27	0.32	0.77	0.30	0.02	0.08	0.05	0.16	0.01	0.06	0.25	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.10	0.10	0.13
		退潮	0.35	0.45	0.41	0.27	0.33	0.87	0.23	0.02	0.08	0.05	0.15	0.01	0.06	0.24	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.10	0.10	0.13
	W3 后港仔溪上游	涨潮	0.20	0.52	0.51	0.40	0.43	0.49	0.20	0.02	0.08	0.05	0.15	0.01	0.04	0.20	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.60	0.80	0.13
		退潮	0.25	0.51	0.49	0.40	0.40	0.66	0.17	0.02	0.08	0.05	0.15	0.01	0.04	0.21	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.54	0.80	0.13

4.5.3 地表水环境质量现状调查与评价小结

根据《2022 年揭阳市生态环境质量公报》，2022 年揭阳市生态环境质量总体保持良好水平，稳中趋好，与上年相比，惠来县水质有所好转（中度污染→轻度污染）。

根据引用《惠来县临港产业园规划环境影响报告书》中 2021 年 11 月 13 日~11 月 14 日（枯水期）对坑仔溪、后港仔溪的水质监测结果可知，坑仔溪、后港仔溪 2021 年枯水期的现状水质各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

4.6 声环境质量现状调查与评价

为了解项目评价区域声环境质量现状，评价单位广东智环创新环境科技有限公司于 2024 年 5 月 6 日~5 月 7 日对项目区厂界和附近声环境保护目标进行了连续两天的声环境质量监测，共布设 6 个声环境质量现状监测点（详见附件）。

4.6.1 监测点布设

根据项目区厂界和附近声环境保护目标的分布，本次评价共布设 6 个声环境质量现状监测点，监测点布设情况见表 4.6-1 和图 4.6-1。

表 4.6-1　本项目声环境质量现状补充监测点位情况表

编号	测点名称	监测点位置	经纬度
N1	项目厂界东侧	厂界外 1m	116.388898°E，22.943275°N
N2	项目厂界南侧	厂界外 1m	116.387879°E，22.940947°N
N3	项目厂界西侧	厂界外 1m	116.383577°E，22.943479°N
N4	项目厂界北侧	厂界外 1m	116.385132°E，22.945517°N
N5	沟疏村	1、3、5F，建筑物外 1m	116.385369°E，22.940807°N
N6	赤澳村	1、3F，建筑物外 1m	116.389435°E，22.942728°N

4.6.2 监测项目

监测项目为等效连续 A 声级 L_{Aeq}，夜间突发噪声最大 A 声级。

4.6.3 监测时间和频率

于 2024 年 5 月 6 日~5 月 7 日进行一期监测，连续监测两天，每天昼间和夜间各一次。昼间监测安排在 6:00～22:00 间进行，夜间监测安排在 22:00～6:00 间进行。

图 4.6-1　声环境质量监测布点图

4.6.4 监测方法

监测方法和规范按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）的相关要求进行：N2 监测点位于 4a 类区，每次测量 20min，其他监测点每次测量 10min，并记录主要声源。其中 N2 点测量时间段交通量应不低于庵泉线（S235）平均交通量；监测时避开节假日及非工作日；监测期间天气良好，无雨、风速小于 5m/s，传声器设置于户外 1 米处，高度为 1.2~1.5 米。

表 4.6-2 声环境质量现状检测分析方法

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
噪声	环境噪声	《声环境质量标准》GB 3096-2008	声级计 AWA5688	——

4.6.5 监测结果及评价

声环境质量现状监测与评价结果见表 4.6-3。

项目边界 N1、N3、N4 监测点昼间、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，N2 监测点昼间、夜间噪声值均满足 4a 类标准，声环境保护目标监测点 N5、N6 监测点昼间、夜间噪声值均满足 2 类标准。

表 4.6-3 本项目声环境质量现状监测与评价结果一览表 单位：dB（A）

检测日期	检测点位		检测时间	监测结果	执行标准	达标情况	主要声源
2024.05.06	N1 东侧厂界外 1m 处		昼间	62	65	达标	环境噪声
			夜间	52	55	达标	环境噪声
	N2 南侧厂界外 1m 处		昼间	67	70	达标	交通运输噪声
			夜间	52	55	达标	交通运输噪声
	N3 西侧厂界外 1m 处		昼间	57	65	达标	环境噪声
			夜间	52	55	达标	环境噪声
	N4 北侧厂界外 1m 处		昼间	56	65	达标	环境噪声
			夜间	52	55	达标	环境噪声
	N5 沟疏村	1F	昼间	55	60	达标	社会生活噪声
			夜间	48	50	达标	环境噪声
		3F	昼间	55	60	达标	社会生活噪声
			夜间	48	50	达标	环境噪声
	N6 赤澳村	1F	昼间	56	60	达标	社会生活噪声
			夜间	48	50	达标	环境噪声
		3F	昼间	56	60	达标	社会生活噪声
			夜间	48	50	达标	环境噪声
2024.05.07	N1 东侧厂界外 1m 处		昼间	62	65	达标	环境噪声
			夜间	52	55	达标	环境噪声

检测日期	检测点位		检测时间	监测结果	执行标准	达标情况	主要声源
	N2 南侧厂界外 1m 处		昼间	67	70	达标	交通运输噪声
			夜间	53	55	达标	交通运输噪声
	N3 西侧厂界外 1m 处		昼间	58	65	达标	环境噪声
			夜间	52	55	达标	环境噪声
	N4 北侧厂界外 1m 处		昼间	61	65	达标	环境噪声
			夜间	51	55	达标	环境噪声
	N5 沟疏村	1F	昼间	55	60	达标	社会生活噪声
			夜间	47	50	达标	环境噪声
		3F	昼间	55	60	达标	社会生活噪声
			夜间	47	50	达标	环境噪声
	N6 赤澳村	1F	昼间	57	60	达标	社会生活噪声
			夜间	47	50	达标	环境噪声
		3F	昼间	57	60	达标	社会生活噪声
			夜间	47	50	达标	环境噪声

4.7 地下水环境质量现状调查与评价

4.7.1 区域水文地质概况

4.7.1.1 区域地形地貌

从已有地质勘察资料来看，本项目所在区域属于浅海沉积地带，地形开阔总体上由岸边向外倾斜，地势低洼，码头、防波堤、航道：海底地面高程-4.5～-13.5m，在钻探施工期内水深 6.2～15.9m 之间。陆域为沙滩、鱼塘、耕地和残丘地貌，高程为 2.0～32.0m，残丘上到处可见花岗岩球状风化体，最大球体约 2～6m，植被发育，地形开阔。

项目附近神泉湾向南开敞，海湾开口宽度超过 20km，上岬角（澳角至屿头角）岸线走向呈 EN～SW 向，对神泉湾的屏障和掩护效果不佳，岸滩坡度较为平缓，约为 1/700，湾内表层沉积物以细砂为主，高潮岸线以上发育着植被。研究区域主要受控于风、波浪、潮汐等海洋动力条件，同时也受到该海湾地形、泥沙条件及龙江流域来水来沙条件的影响。近 3000 年来，由于内陆架泥沙供给减少，神泉湾弧形海湾凹入度不足，湾顶段的长期变化趋势主要表现为岸滩侵蚀、泥沙西送，岸线后退以增大湾顶弧度，这一过程相对活跃和明显，总体来看仍处于侵蚀型动态平衡状态。直线段岸滩“风成沙丘-滩肩-滨面”动力地貌体系完整，抵御波浪的功能良好，波浪虽强但泥沙以横向运动为主，因而在长期的海滩循环过程中，只是表现为缓慢的侵蚀后退趋势。

4.7.1.2 区域地质构造

项目位于东南沿海粤闽交界处，在大地构造上属于华南地槽褶皱系的（Ⅰ1）粤东隆起区（Ⅱ4）内。根据全国地质资料馆网中 1:20 万水文地质图 F5009 幅数据（见图 4.7-1），惠来县地区在区域构造上以新华夏断裂构造主干断裂及其配套构造为主要构造形迹，主要受钱东一汕头一惠城构造带所控制，该构造带北东 25°-50°向断续出露，由莲花山背斜和北东向压扭性断裂、北西向张扭性断裂组成，燕山晚期各次侵入岩分布其中。周边的断裂主要有四条：

①钱东一惠城断裂（F1）

位于工程区西北部，距离约 15km。断裂沿北东向 30°-50°向展布，倾向南东 120°-140°，倾角 65°-75°，被北西向断裂横切成数段，总长 140km。该断裂具压扭性。

②内思顶断裂（F2）：位于工程区北部及东北部，距离约 10km。断裂沿北西 310°向展布，倾向南西 220°，倾角 70°。延伸约 10km。断裂滑动面及节理非常发育。

③巫字一学地断裂（F3）：位于工程区东北部，距离约 15km。断裂沿北西 320°向展布，倾向南西 230°，倾角 60°。延伸约 20km。断裂显张扭性，局部显压扭特征。

④猫庭鼠山断裂（F4）：位于工程区西部，距离约 4km。断裂带沿南部方向展布，倾角直立。延伸约 5km。河谷岩断裂发育，形成断裂谷。断裂的力学性质显张性特征。

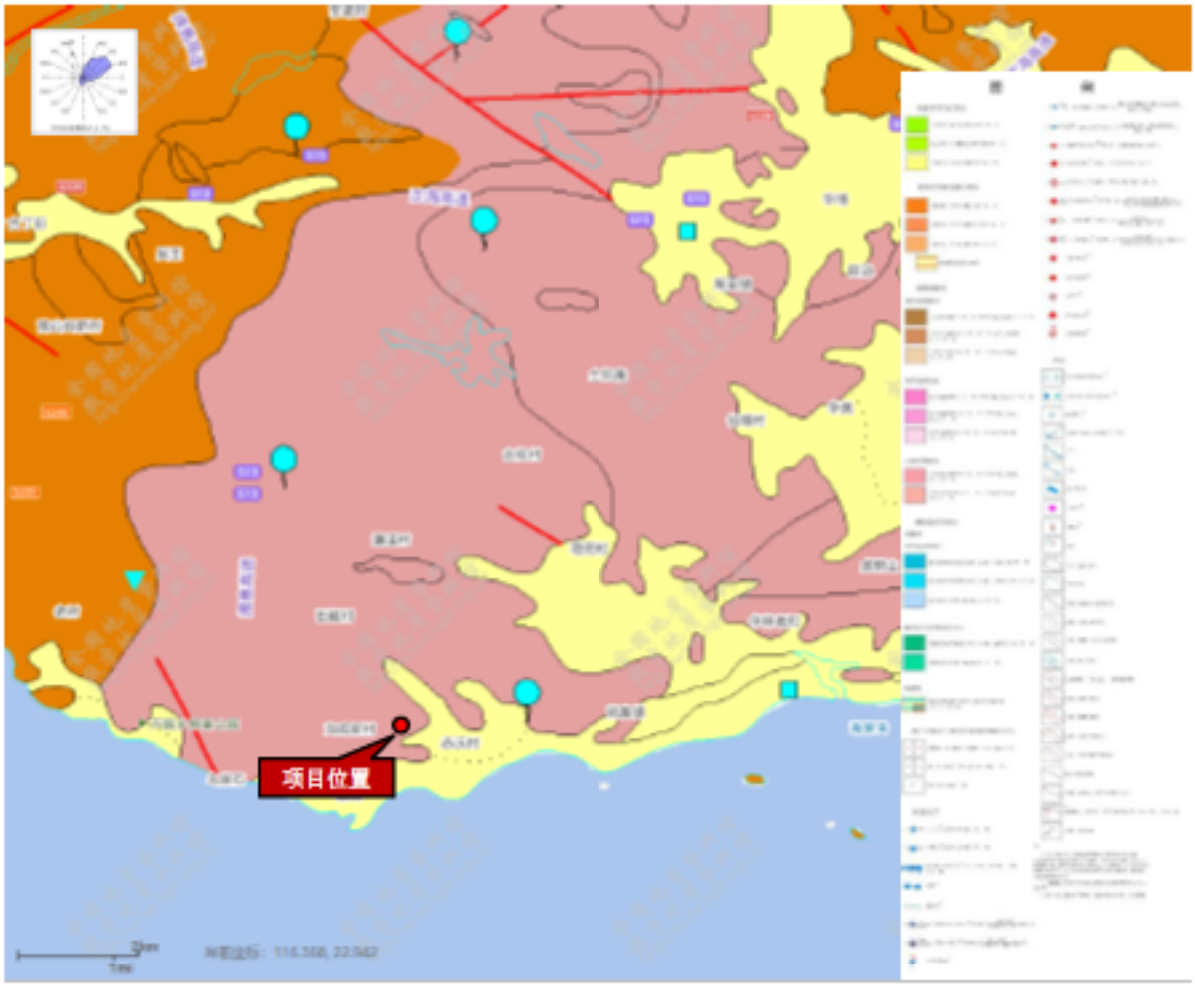


图 4.7-1 所在的区域地质图

（来源：全国地质资料馆网，1:20 万水文地质图 F5009 幅数据，1980 年）

4.7.2 场地水文地质条件调查

4.7.2.1 地层及岩性

根据《天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期）岩土工程勘察报告》，项目拟建场地在勘探深度范围内的土层根据其地质成因、沉积韵律、岩土物理力学性质特征及岩石风化程度，将勘探揭露的地层自上而下划分为 7 个层次：

1、杂填土（Q_4^{ml}）：褐黄色，松散，干～湿，由粘性土、风化土为主构成，含少量建筑垃圾，含量约 5%～8%，粒径约 30mm～80mm 不等，欠固结，为近期填筑，填料来源系场地平整时外运而来对场地低洼地段进行填筑，回填方式为无序回填。密实度及均匀性差，具高压缩性，不具湿陷性。局部分布。厚度 0.20～3.20m。

2、淤泥（Q_4^m）：灰黑色，流塑，由粘粒为主构成，具腥臭味，粘性好，有机质含量约为 2.0。局部分布。层面埋深 1.20～2.50m，厚度 1.20～1.70m。

3、粉质粘土（Q_3mc）：黄褐色，可塑，由粘粒为主构成，干强度和韧性中等，无

光泽反应、无摇震反应，粘性好，局部分布。层面埋深 0.00～4.20m，厚度 0.60～6.70m。

4、砂质粘性土（Q_3^{el}）：黄褐色，可塑～硬塑，为花岗岩风化残积而成，矿物除石英外，大部分已风化成砂粒状物，岩芯遇水易崩解。局部分布。层面埋深 0.00～9.10m，厚度 1.00～9.30m。

4-1、中风化花岗岩（孤石）：青灰色，黄褐色，灰白色，中粗花岗岩结构，块状构造，岩质新鲜，岩心呈块状、短柱状，为孤石。局部分布，层面埋深 1.30～7.80m，厚度 0.60～3.90m。

5、全风化花岗岩（$r_5^{2(3)}$）：黄褐色，风化强烈，原岩组织结构基本已破坏，矿物成分已发生显著变化，岩芯呈砂粒状，遇水易软化，崩解。花岗结构、块状构造，岩石坚硬程度属极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级属V类。层面埋深 6.20～12.50m，厚度 1.00～6.70m。

6、强风化花岗岩（$r_5^{2(3)}$）：褐黄色，风化强烈，原岩组织结构基本已破坏，矿物成分已发生显著变化，岩芯呈砂粒状，遇水易软化。花岗结构、块状构造，岩石坚硬程度属极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级属V类。局部分布。层面埋深 0.00～19.40m，揭露厚度 0.30～17.40m。

6-1、中风化花岗岩（孤石）：青灰色，黄褐色，灰白色，中粗花岗岩结构，块状构造，岩质新鲜，岩心呈块状、短柱状，为孤石。局部分布，层面埋深 1.70～18.60m，厚度 0.50～5.90m。

7、中风化花岗岩（$r_5^{2(3)}$）：灰白色，岩芯呈短柱状及长柱状，中粗粒结构，块状构造，由石英、长石和角闪石组成，风化裂隙发育，沿裂面蚀变较明显，岩体破碎，呈碎裂状结构，岩质坚硬，锤击声脆，岩石属较硬-坚硬岩。局部分布。层面埋深 0.00～21.80m，揭露厚度 3.00～5.40m。岩石坚硬程度划分为较硬岩～坚硬岩，岩体完整程度分类为较破碎～较完整，岩体基本质量等级分类为Ⅱ～Ⅲ类。

4.7.2.2 地下水富水特性及补径排条件

根据地下水的埋藏条件、含水介质、赋存条件和水力特征，拟建场地在勘探深度范围的地下水主要为孔隙潜水、孔隙承压水 2 种类型。

各含水层之间不存在水流联系，①杂填土为一般透水层、②淤泥层、粉质粘土为相对隔水层、砂质粘性土以及强风化花岗岩为弱透水层。

1、潜水主要赋存于场地浅部地基土层第 1 层杂填土层、第 3 层粉质粘土层中，潜水主要由大气降水以渗透形式就地补给，本层地下水的水位、水量等动态受涨落潮、季节、气候及人工等因素影响明显，水位变幅较大，而且水质易受污染。在勘察施工期间

处于雨水季，测得本层初见水位在 0.80～1.40m 之间，初见水位标高在 7.20～10.60m 之间；地下水的稳定水位埋深在 1.30～2.20m 之间，稳定水位标高在 6.60～9.50m 之间。

根据《1:20 万汕头幅、惠来幅区域水文地质调查报告》，项目场地所在区域 3～5 年最高水位标高 10.50m,历史最高水位标高 11.20m，场区地下水位年变化幅度一般为 0.50～2.00m。项目场区抗浮设防水位建议采用室外设计地坪标高。

2、承压水主要赋存于第 6 强风化花岗岩中，花岗岩含水性和透水性与其裂隙发育有关，储水量较贫乏。孔隙承压水由上下层渗透和径流补给和排泄，受季节、气候等因素影响较小，动态比较稳定。在勘察施工期间，现场采取止水措施，并对各含水层进行水位测量，经测量第 6 层强风化花岗岩稳定水位埋深在 5.20m。

4.7.2.3 地下水利用现状

根据资料分析，项目评价范围内没有地下水集中供水水源地。区域生活用水及工业用水基本采用自来水，区域地下水不存在超采、水资源浪费及城市供水存在安全隐患等问题。

4.7.3 地下水质量现状调查与评价

为了解项目评价区域地下水环境质量现状，广东智环创新环境科技有限公司于 2024 年 8 月 16 日在项目评价区域进行了一期地下水环境质量监测（详见附件）。

4.7.3.1 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）布设要求，现状监测采用控制性布点与功能性布点想结合的布设原则，三级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 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和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 1 个。一般情况下，地下水水位监测点数以不小于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍。综上，本项目共布设 7 个地下水环境质量监测点位，其中，水质监测点 4 个，水位监测点 7 个。监测点位布设情况见表 4.7-1。

表 4.7-1 地下水环境质量现状监测点情况表

监测时间	编号	监测井位	水位标高（m）	地下水位埋深（m）	取样深度（m）	井位坐标（经纬度）	备注
2024.8.16	GW5	规划用地1	31.55	0.51	1.0	116.372350°E 22.950813°N	水位、水质
	GW6	疏沟村	7.13	4.66	1.0	116.382015°E 22.940090°N	水位、水质
	GW7	规划工业用地2（天顺风电）	12.56	0.91	1.0	116.387367°E 22.945189°N	水位、水质
	GW9	赤澳村	6.86	1.71	1.0	116.397895°E 22.940015°N	水位、水质
	GW8	彭完村（北侧）	11.80	1.41	–	116.392423°E 22.948680°N	水位
	GW10	规划工业用地3	13.27	1.51	–	116.382601°E 22.939555°N	水位
	GW11	规划工业用地4	15.96	1.58	–	116.366936°E 22.939336°N	水位

4.7.3.2 监测项目

水质监测项目具体包括：pH、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD_{MN} 法）、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镍、镉、铬（六价）、铅、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}，共 40 项。

4.7.3.3 采样时间及频次

采样时间为 2024 年 8 月 16 日，采样一次。

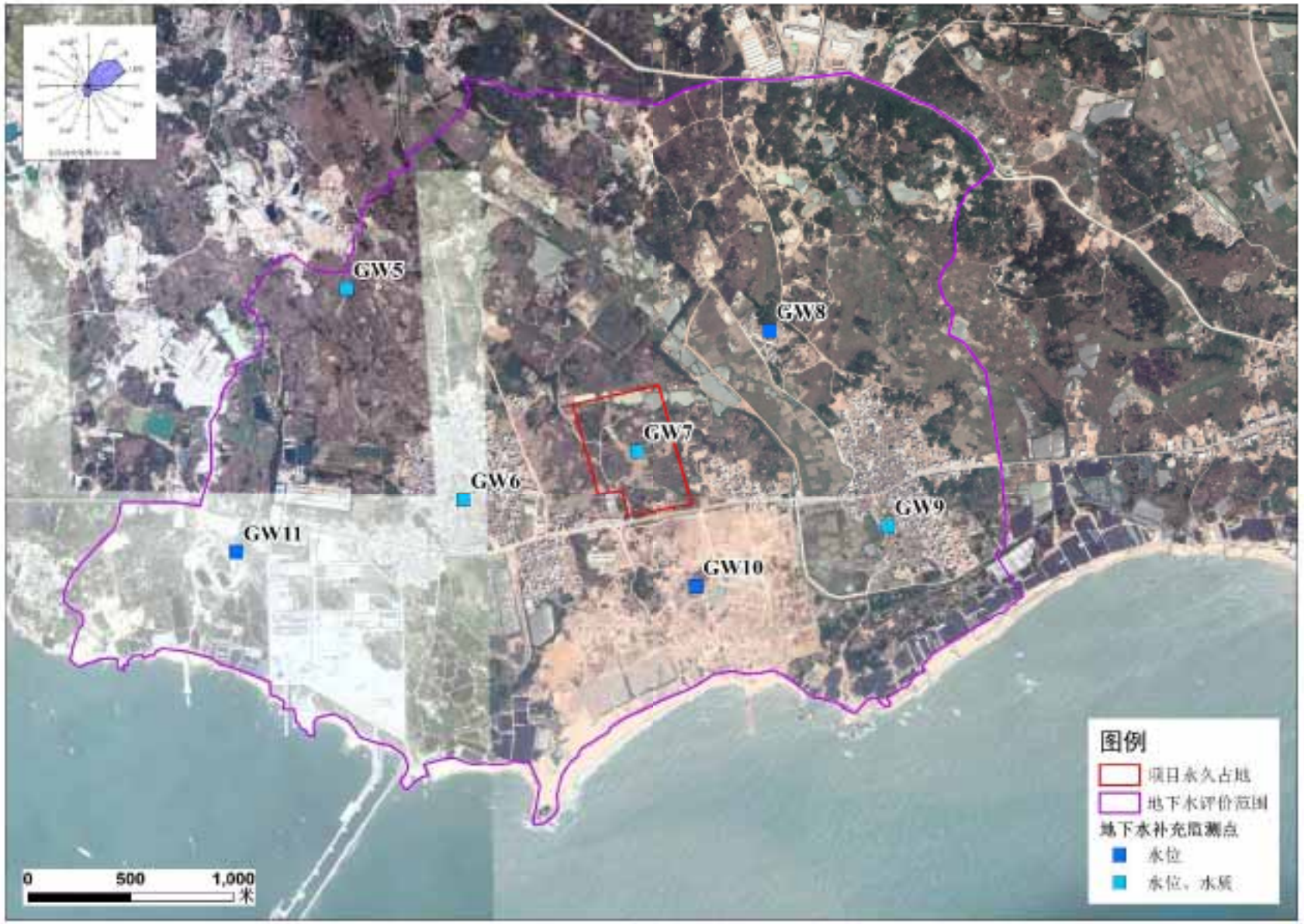


图 4.7-2 项目地下水环境质量现状监测点位布置图

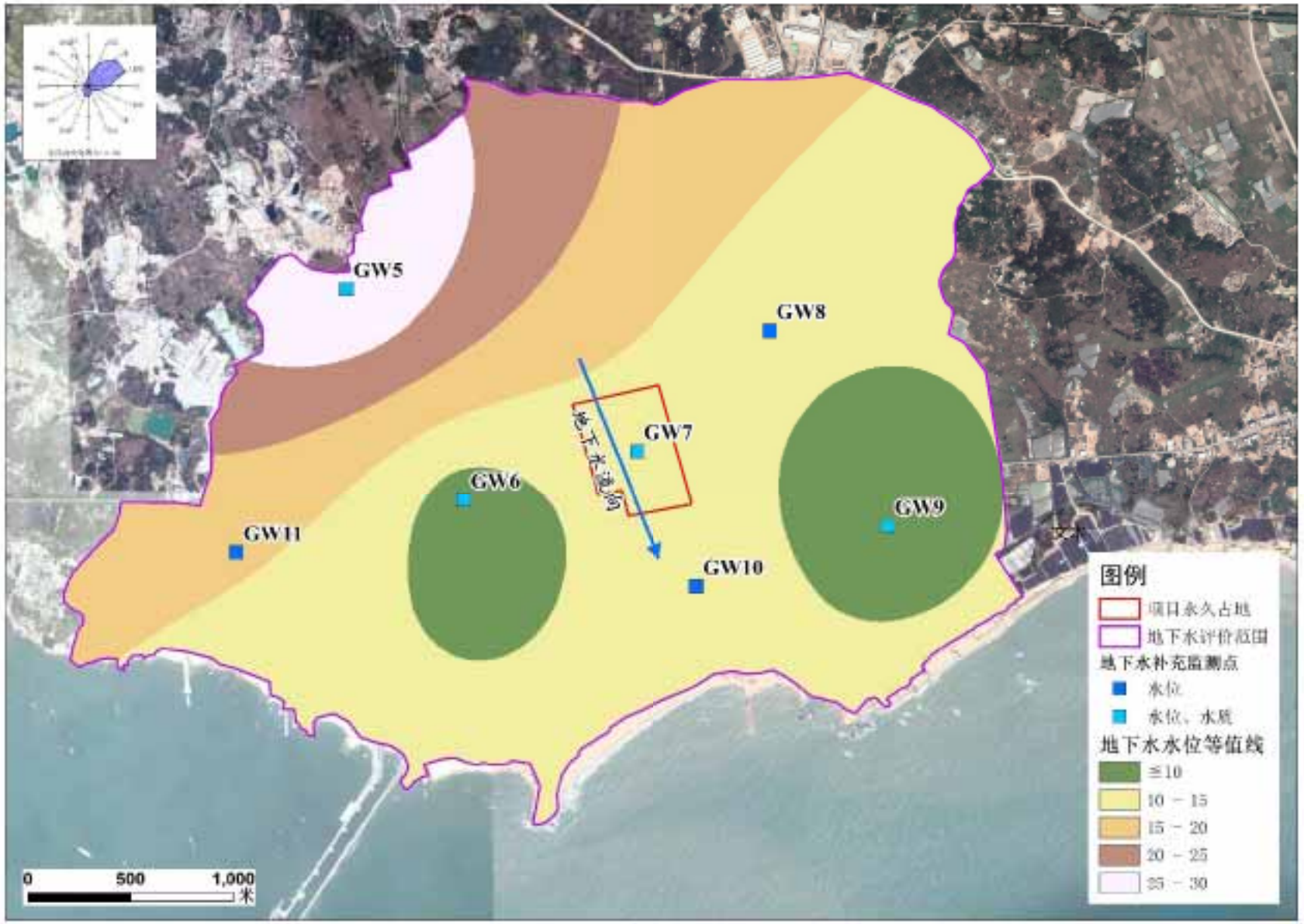


图 4.7-3　项目评价范围地下水水位等值线及流向图

4.7.3.4 采样和分析方法

样品采集和保存方法依据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）。地下水水质监测项目分析方法以及仪器情况表见表 4.7-2。

表 4.7-2 地下水环境各监测项目分析方法以及仪器情况表

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
地下水	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	便携式 pH/溶解氧仪 SX725	——
	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T 7477-1987	滴定管	5.0mg/L
	溶解性总固体	《地下水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法》DZ/T 0064.9-2021	电子天平 AUW120D	2mg/L
	耗氧量	《地下水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定酸性高锰酸钾滴定法》DZ/T 0064.68-2021	滴定管	0.4mg/L
	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 UV3660	0.025mg/L
	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 UV3660	0.0003mg/L
	氰化物	《地下水质分析方法第 52 部分：氰化物的测定吡啶-吡唑啉酮分光光度法》DZ/T 0064.52-2021	紫外可见分光光度计 UV3660	0.002mg/L
	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.05mg/L
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	紫外可见分光光度计 UV3660	0.003mg/L
	氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》GB/T 11896-1989	滴定管	10.0mg/L
	硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)》HJ/T 342-2007	紫外可见分光光度计 UV3660	1.0mg/L
	硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ/T 346-2007	紫外可见分光光度计 UV3660	0.08mg/L
	亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.003mg/L
	碳酸根	《地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》DZ/T 0064.49-2021	滴定管	5.0mg/L
	重碳酸根			5.0mg/L
	六价铬	《地下水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》DZ/T 0064.17-2021	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L

检测类别	检测项目		依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
	汞		《水质 汞、砷、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
	砷				0.0003mg/L
地下水	铁		《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7850	0.00082mg/L
	锰				0.00012mg/L
	铜				0.00008mg/L
	锌				0.00067mg/L
	铅				0.00009mg/L
	镉				0.00005mg/L
	镍				0.00006mg/L
	铝				0.00115mg/L
	钾		《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.05mg/L
	钠				0.01mg/L
	钙		《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 11905-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.02mg/L
	镁				0.002mg/L
	苯		《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪 Trace1300/ISQ7000	0.4μg/L
	甲苯				0.3μg/L
	乙苯				0.3μg/L
	二甲苯	间，对-二甲苯			0.5μg/L
		邻-二甲苯			0.2μg/L
	苯乙烯				0.2μg/L
样品采集和保存方法			《地下水环境监测技术规范》HJ 164-2020、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》HJ 1019-2019		

4.7.3.5 评价标准

参照《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号），本评价区域属于“韩江及粤东诸河揭阳惠来沿海地质灾害易发区（H084428002S02）”，地下水水质目标为III类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准限值。

4.7.3.6 监测结果及评价

地下水质量监测结果和评价结果见表 4.7-3。地下水质量调查及评价结果表明，各地下水水质监测点的监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。

表 4.7-3 评价区域地下水环境质量监测结果一览表（单位：mg/L）

监测项目	监测结果（mg/L）				评价标准	标准指数			
	GW5	GW6	GW7	GW9		GW5	GW6	GW7	GW9
pH 值（无量纲）	7.9	7.8	7.8	7.6	6.5≤pH≤8.5	0.60	0.53	0.53	0.40
总硬度	65.6	44.3	38.9	128	450	0.15	0.10	0.09	0.28
溶解性总固体	137	226	108	489	1000	0.14	0.23	0.11	0.49
耗氧量	1	0.6	2.1	0.9	3	0.33	0.20	0.70	0.30
氨氮	0.029	0.032	0.271	0.033	0.5	0.06	0.06	0.54	0.07
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002	0.15	0.15	0.15	0.15
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
氟化物	0.08	0.07	0.5	0.12	1	0.08	0.07	0.50	0.12
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.3	0.17	0.17	0.17	0.17
硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.02	0.15	0.15	0.15	0.15
氯化物	17.4	35.7	15.4	79.8	250	0.07	0.14	0.06	0.32
硫酸盐	1.8	2.1	4	42	250	0.01	0.01	0.02	0.17
硝酸盐氮	0.5	9.02	0.09	12.5	20.0	0.03	0.45	0.00	0.63
亚硝酸盐氮	0.08L	0.08L	0.08L	0.153	1.00	0.08	0.08	0.08	0.15
碳酸根	5.0L	5.0L	5.0L	5.0L	--	--	--	--	--
重碳酸根	5.0L	5.0L	5.0L	5.0L	--	--	--	--	--
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05	0.08	0.08	0.08	0.08
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.001	0.04	0.04	0.04	0.04
砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03
铁	0.00082L	0.00082L	0.0022	0.00082L	0.3	0.00	0.00	0.01	0.00
锰	0.0148	0.0286	0.00012L	0.0134	0.10	0.15	0.29	0.00	0.13
铜	0.00009	0.00008L	0.00097	0.00008L	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
锌	0.014	0.00534	0.00987	0.00452	1.00	0.01	0.01	0.01	0.00

监测项目	监测结果（mg/L）				评价标准	标准指数			
	GW5	GW6	GW7	GW9		GW5	GW6	GW7	GW9
铅	0.00728	0.00223	0.00028	0.00009L	0.01	0.73	0.22	0.03	0.01
镉	0.00005L	0.00049	0.00005L	0.00005L	0.005	0.01	0.10	0.01	0.01
镍	0.0001	0.00006L	0.00012	0.00006L	0.02	0.01	0.00	0.01	0.00
铝	0.00282	0.0143	0.0376	0.00288	--	--	--	--	--
钾	2.5	3.47	2.48	42.3	--	--	--	--	--
钠	9.8	24.6	17.7	47.6	200	0.05	0.12	0.09	0.24
钙	14	6.82	7.36	22	--	--	--	--	--
镁	3.62	4.92	2.07	8.7	--	--	--	--	--
苯	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.010	0.04	0.04	0.04	0.04
甲苯	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.700	0.00	0.00	0.00	0.00
乙苯	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.300	0.00	0.00	0.00	0.00
二甲苯	0.0007L	0.0007L	0.0007L	0.0007L	0.500	0.00	0.00	0.00	0.00
苯乙烯	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.020	0.01	0.01	0.01	0.01

注：监测结果低于检出限时，标准指数计算按检出限计。

4.8 土壤环境质量现状调查与评价

为了解项目评价区域土壤环境质量现状，本评价单位广东智环创新环境科技有限公司 2024 年 5 月 8 日进行了一期土壤环境质量监测（详见附件），并引用 2024 年 8 月 15 日“惠来临港产业园规划环境影响评价”的检测结果（详见附件）。

4.8.1 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）表 6，评价等级为一级的项目要求在占地范围内布设 5 个柱状样点和 2 个表层样点，在占地范围外布设 4 个表层样点，总共 11 个样点。另据导则布点应采用均布性与代表性相结合的原则，调查评价范围内的每种土壤类型应至少设置 1 个表层样监测点，应尽量设置在未受人为污染或相对未受污染的区域。

本项目共布设 11 个土壤环境质量监测点位，其中，T1~T7 为 2024 年 5 月 8 日土壤环境质量监测点位；T8~T11《惠来临港产业园规划环境影响评价检测报告》中 S5、S6、S8、S7 点位的数据，点位布设情况见表 4.8-1。

表 4.8-1 土壤环境监测点布设

监测时间	编号	监测点位	土壤类型	取样类型	用地性质	监测项目
2024.5.8	T1	拟建喷砂、涂装车间	赤红壤	柱状样	建设用地	《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“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”所列的 45 项基本项目，以及 pH、石油烃（C_{10}~C_{40}）2 项指标。
	T2	拟建组立车间				《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“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”所列的砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍，以及 pH、锌、石油烃。
	T3	拟建机械车间				
	T4	拟建仓库				
	T5	室外堆场				
	T6	室外堆场		表层样		
	T7	拟建组立车间、机械车间之间				
2024.8.15	T8	厂区外西侧		表层样	规划城镇住宅用地	《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“表 1 建设用地土壤污染风险
	T9	沟疏村			农村宅基地	

监测时间	编号	监测点位	土壤类型	取样类型	用地性质	监测项目
	T10	赤澳村		表层样	农村宅基地	筛选值和管制值”所列的45项基本项目，以及pH、锌、石油烃。
	T11	彭王村西侧农用地			农用地	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“表1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）”以及pH、石油烃。

注：①、T8~T11《惠来临港产业园规划环境影响评价检测报告》中S5、S6、S8、S7点位的数据。

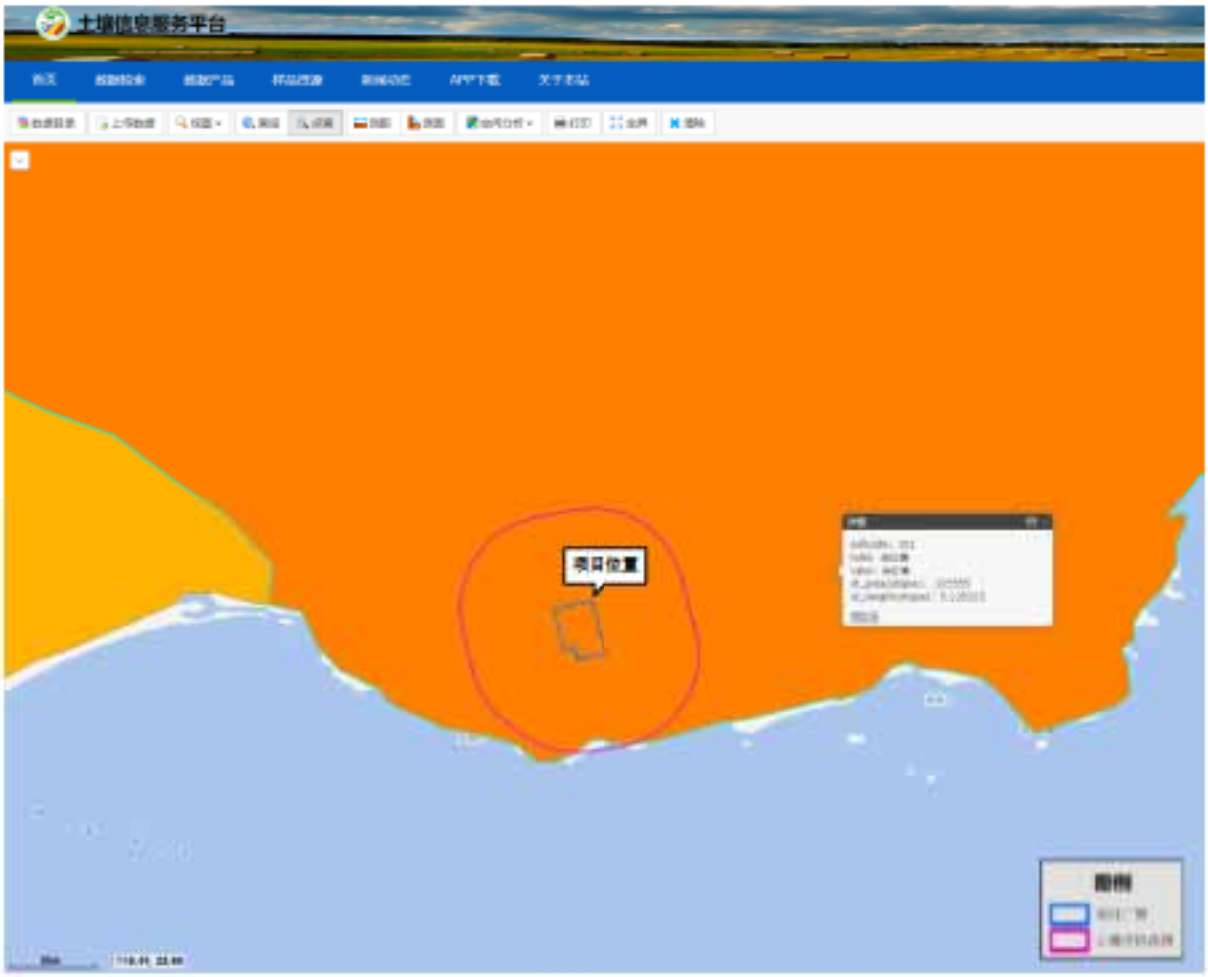


图 4.8-1 项目评价范围内土壤类型图

（来源：“国家土壤信息服务平台”中国1:400万土壤类型图）

4.8.2 监测项目

（1）T1~T7七个土壤样点监测所在区域规划为建设用地，T1监测项目为《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“表1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”所列的45项基本项目，以及pH、锌、石油烃。T2~

T7 监测项目为《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“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”所列的砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍，以及 pH、锌、石油烃。

A、基本项目为《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“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”所列的 45 项基本项目：

①重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；

②挥发性有机物：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；

③半挥发性有机物：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、䓛、二苯并〔a,h〕蒽、茚并〔1,2,3-cd〕芘、萘；

④其他项目：pH；

B、特征因子：锌、石油烃。

（2）T8~T10 土壤监测样点所在区域为建设用地、规划建设用地，土壤监测项目为《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“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”所列的 45 项基本项目，以及 pH、锌、石油烃。包括：

①重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；

②挥发性有机物：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；

③半挥发性有机物：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、䓛、二苯并〔a,h〕蒽、茚并〔1,2,3-cd〕芘、萘；

④其他项目：pH；

B、特征因子：锌、石油烃。

（3）T11 土壤监测样点为农用地，土壤监测项目为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）”以及 pH、石油烃。包括：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌及 pH、石油烃，共 10 项指标。

4.8.3 监测频次

采样时间为 2024 年 5 月 8 日、2024 年 8 月 15 日，每天采样一次。

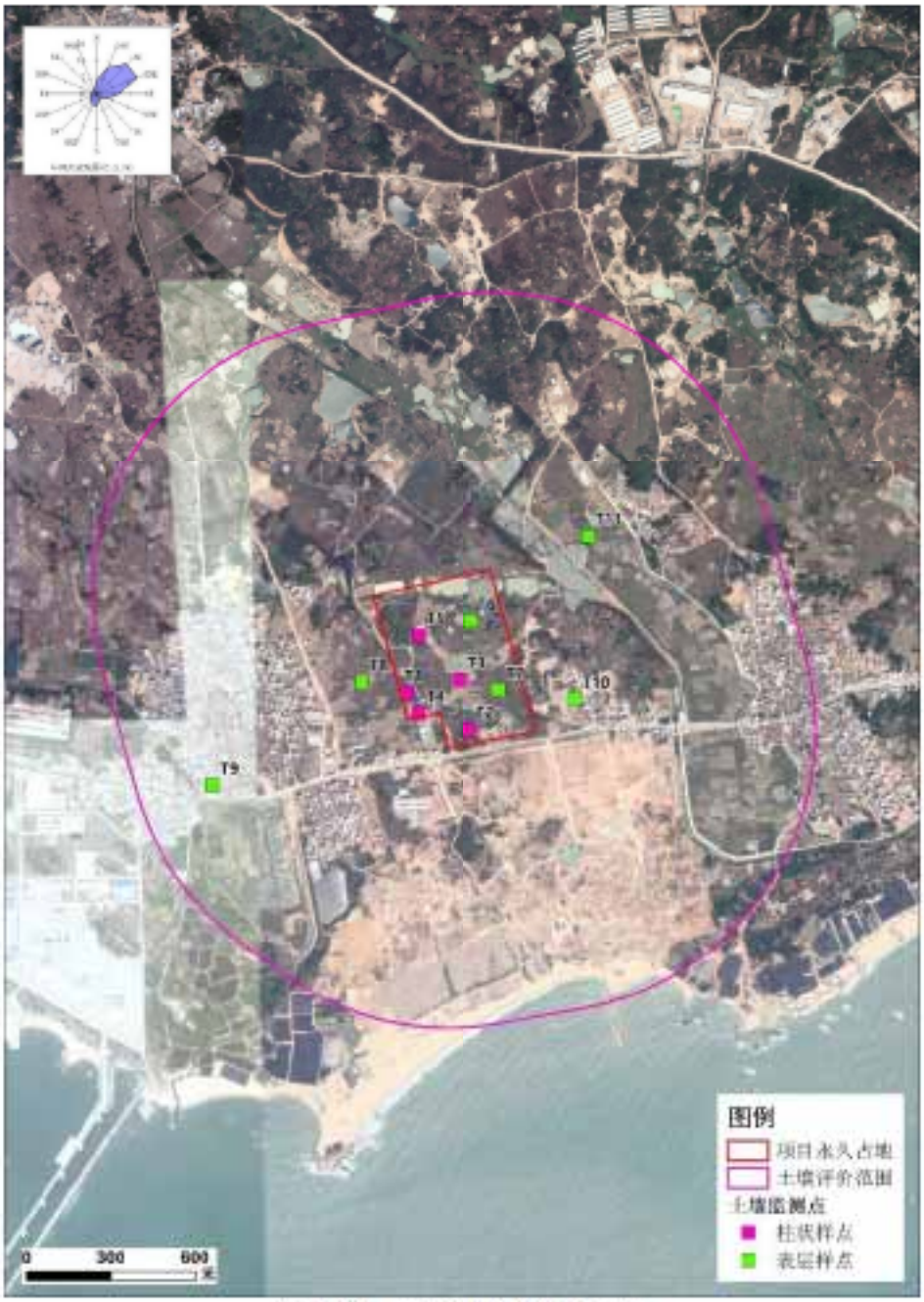


图 4.8-2 土壤环境监测布点图

4.8.4 采样和分析方法

（1）现状监测取样方法：表层样应在 0～0.2m 取样，取样方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）执行。柱状样应在 0～0.5m、0.5～1.5m、1.5～3m 分别取样，建设用地土壤环境调查与监测按 HJ25.1、HJ25.2 及相关技术规定要求执行。

（2）分析方法见表 4.8-2。

表 4.8-2 土壤检测分析方法和检出限

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	PH 计 PHS-3C	——
石油烃（C_{10}-C_{40}）	《土壤和沉积物 石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定气相色谱法》HJ1021-2019	气相色谱仪 Trace1300	6mg/kg
阳离子交换量	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》HJ 889-2017	紫外可见分光光度计 UV3660	0.8cmol$^+$/kg
土壤容重	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》NY/T 1121.4-2006	分析天平 JJ1000	0.01g/cm^3
总孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》LY/T 1215-1999	分析天平 JJ1000	——
渗滤率	《森林土壤渗滤率的测定》LY/T 1218-1999	——	——
六价铬	《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》HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.5mg/kg
总汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 AFS-8520	0.002mg/kg
总砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 AFS-8520	0.01mg/kg
铜	《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》 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	1mg/kg
铅			10mg/kg
镍			3mg/kg
锌			1mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.01mg/kg
四氯化碳	《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》 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 Trace1300/ISQ7000	1.3μg/kg
氯仿			1.1μg/kg
氯甲烷			1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
1,2-二氯乙烷	《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》 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 Trace1300/ISQ7000	1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
反式-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
二氯甲烷			1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
四氯乙烯			1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
三氯乙烯			1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
氯乙烯			1.0μg/kg
苯			1.9μg/kg
氯苯			1.2μg/kg
1,2-二氯苯			1.5μg/kg
1,4-二氯苯			1.5μg/kg
乙苯			1.2μg/kg
苯乙烯			1.1μg/kg
甲苯			1.3μg/kg
间、对-二甲苯			1.2μg/kg
邻-二甲苯			1.2μg/kg
崇	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 5977B/8860	0.09mg/kg
硝基苯			0.09mg/kg
苯胺			0.05mg/kg
2-氯苯酚			0.06mg/kg
苯并(a)蒽			0.1mg/kg
苯并(a)芘			0.1mg/kg
苯并(b)荧蒽			0.2mg/kg
苯并(k)荧蒽			0.1mg/kg
䓛			0.1mg/kg
二苯并(a,h)蒽			0.1mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘			0.1mg/kg
样品采集和保存方法	《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》HJ 1019-2019		

4.8.5 评价标准

根据土地利用类型按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值进行评价：

T1~T7 点位为工业用地，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）第二类用地风险筛选值；T8~T10 点位为居住用地，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）第一类用地风险筛选值；T11 点位为农用地，执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值。

4.8.6 监测结果与评价

本次评价区域土壤理化性质见表 4.8-3，土体构型见表 4.8-4，土壤环境监测结果与评价结果见表 4.8-5~表 4.8-8。

结果表明，项目所在区域土壤呈暗棕色/黄棕色、团粒/团状结构，质地为砂壤土。

T1~T7 点位均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值；T8~T10 点位满足 GB36600-2018 第一类用地风险筛选值；T11 点位的监测指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。

表 4.8-3 土壤理化特性调查表

点号		T5	时间	2024.5.8
经度		116.389723°E	纬度	22.940431°N
层次		0.2m	0.8m	1.2m
现场记录	颜色	暗棕色	黄棕色	黄棕色
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量（%）	10	5	5
	土层结构	团粒	团状	团状
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值（无量纲）	5.09	5.02	5.03
	土壤容重（g/cm^3）	1.12	1.19	1.16
	总孔隙度（%）	52.5	39.9	47.5
	渗滤率（mm/min）	2.86	0.71	1.03
	阳离子交换量（cmol+/kg）	4.4	4.6	4.3
	氧化还原电位（mV）	375		

表 4.8-4 土体构型（土壤剖面）

采样日期	2024.5.8		地层描述及理化特性	
点位	景观照片	土壤剖面照片	层次	土壤颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物等
T5			0.2m	暗棕色、团粒结构、质地为砂壤土、砂砾含量约10%、无其它异物
			0.8m	黄棕色、团状结构、质地为砂壤土、砂砾含量约5%、无其它异物
			1.2m	黄棕色、团状结构、质地为砂壤土、砂砾含量约5%、无其它异物

表 4.8-5 第二类建设用地土壤环境质量现状监测结果统计一览表

监测项目	监测结果																	标准值	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
	T1			T2			T3			T4			T5			T6	T7										
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m	0~0.2m										
pH	5.6	5.05	5.36	5.42	5.25	5.38	6.34	6.5	5.72	7.11	6.32	5.93	5.75	5.64	5.72	5.58	6.46	–	无量纲	17	7.11	5.05	5.83	0.543	100%	–	–
石油烃（C_{10}-C_{40}）	7	6L	6L	6L	6L	6L	14	15	6L	8	6L	6L	6L	6L	9	8	9	4500	mg/kg	17	15	6L	–	5.430	41%	0%	–
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	mg/kg	17	–	0.5L	–	–	0%	0%	–
锌	60	54	48	52	39	46	52	47	54	62	43	42	52	52	48	52	56	700	mg/kg	17	62	39	50.53	6.094	100%	0%	–
总汞	0.143	0.067	0.143	0.032	0.016	0.014	0.043	0.045	0.049	0.093	0.037	0.04	0.084	0.103	0.128	0.067	0.026	38	mg/kg	17	0.143	0.014	0.07	0.042	100%	0%	–
总砷	3.71	5.38	6.14	1.68	1.03	1.16	3.78	4.21	3.56	2.62	3.36	3.49	4.18	4.66	3.38	3.96	0.78	60	mg/kg	17	6.14	0.78	3.36	1.498	100%	0%	–
铜	8	8	8	2	2	2	12	13	10	15	5	6	10	9	8	12	4	18000	mg/kg	17	15	2	7.88	3.967	100%	0%	–
铅	58	47	62	75	76	96	115	87	74	49	53	43	59	35	35	73	62	800	mg/kg	17	115	35	64.65	21.535	100%	0%	–
镍	10	22	20	16	21	21	22	15	21	12	16	23	23	18	26	18	9	900	mg/kg	17	26	9	18.41	4.823	100%	0%	–
镉	0.1	0.01L	0.01L	0.03	0.01L	0.01	0.3	0.02	0.01L	0.1	0.07	0.03	0.01L	0.01L	0.01L	0.02	0.02	65	mg/kg	17	0.3	0.01L	–	0.075	59%	0%	–
四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2.8	mg/kg	3	–	0.0013L	–	–	0%	0%	–
氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.9	mg/kg	3	–	0.0011L	–	–	0%	0%	–
氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	37	mg/kg	3	–	0.0010L	–	–	0%	0%	–
1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	9	mg/kg	3	–	0.0012L	–	–	0%	0%	–
1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5	mg/kg	3	–	0.0013L	–	–	0%	0%	–
1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	66	mg/kg	3	–	0.0010L	–	–	0%	0%	–
顺式-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	596	mg/kg	3	–	0.0013L	–	–	0%	0%	–
反式-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	54	mg/kg	3	–	0.0014L	–	–	0%	0%	–
二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	616	mg/kg	3	–	0.0015L	–	–	0%	0%	–
1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5	mg/kg	3	–	0.0011L	–	–	0%	0%	–
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	10	mg/kg	3	–	0.0012L	–	–	0%	0%	–
1,1,2,2-	0.0012L	0.0012L	0.0012L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6.8	mg/kg	3	–	0.0012L	–	–	0%	0%	–

监测项目	监测结果																	标准值	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
	T1			T2			T3			T4			T5			T6	T7										
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.2m	0-0.2m										
四氯乙烷																											
四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	53	mg/kg	3	–	0.0014L	–	–	0%	0%	–
1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	840	mg/kg	3	–	0.0013L	–	–	0%	0%	–
1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2.8	mg/kg	3	–	0.0012L	–	–	0%	0%	–
三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2.8	mg/kg	3	–	0.0012L	–	–	0%	0%	–
1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.5	mg/kg	3	–	0.0012L	–	–	0%	0%	–
氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.43	mg/kg	3	–	0.0010L	–	–	0%	0%	–
苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4	mg/kg	3	–	0.0019L	–	–	0%	0%	–
氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	270	mg/kg	3	–	0.0012L	–	–	0%	0%	–
1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	560	mg/kg	3	–	0.0015L	–	–	0%	0%	–
1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	20	mg/kg	3	–	0.0015L	–	–	0%	0%	–
乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	28	mg/kg	3	–	0.0012L	–	–	0%	0%	–
苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1290	mg/kg	3	–	0.0011L	–	–	0%	0%	–
甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1200	mg/kg	3	–	0.0013L	–	–	0%	0%	–
间、对-二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	570	mg/kg	3	–	0.0012L	–	–	0%	0%	–
邻-二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	640	mg/kg	3	–	0.0012L	–	–	0%	0%	–
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	76	mg/kg	3	–	0.09L	–	–	0%	0%	–
苯胺	0.05L	0.05L	0.05L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	260	mg/kg	3	–	0.05L	–	–	0%	0%	–
2-氯苯酚	0.06L	0.06L	0.06L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2256	mg/kg	3	–	0.06L	–	–	0%	0%	–
苯并(a)蒽	0.1L	0.1L	0.1L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	15	mg/kg	3	–	0.1L	–	–	0%	0%	–
苯并(a)芘	0.1L	0.1L	0.1L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1.5	mg/kg	3	–	0.1L	–	–	0%	0%	–

监测项目	监测结果																标准值	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
	T1			T2			T3			T4			T5			T6	T7										
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.2m	0-0.2m										
苯并(b)荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	15	mg/kg	3	–	0.2L	–	–	0%	0%	–
苯并(k)荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	151	mg/kg	3	–	0.1L	–	–	0%	0%	–
䓛	0.1L	0.1L	0.1L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1293	mg/kg	3	–	0.1L	–	–	0%	0%	–
二苯并(a,h)蒽	0.1L	0.1L	0.1L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1.5	mg/kg	3	–	0.1L	–	–	0%	0%	–
茚并(1,2,3-c,d)芘	0.1L	0.1L	0.1L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	15	mg/kg	3	–	0.1L	–	–	0%	0%	–
萘	0.09L	0.09L	0.09L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	70	mg/kg	3	–	0.09L	–	–	0%	0%	–

表 4.8-6　第二类建设用地土壤环境质量现状标准指数统计一览表

监测项目	标准指数																
	T1			T2			T3			T4			T5			T6	T7
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.2m	0-0.2m
石油烃（C_{10}-C_{40}）	0.0016	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0031	0.0033	0.0013	0.0018	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0020	0.0018	0.0020
六价铬	0.0877	0.0877	0.0877	0.0877	0.0877	0.0877	0.0877	0.0877	0.0877	0.0877	0.0877	0.0877	0.0877	0.0877	0.0877	0.0877	0.0877
锌	0.0857	0.0771	0.0686	0.0743	0.0557	0.0657	0.0743	0.0671	0.0771	0.0886	0.0614	0.0600	0.0743	0.0743	0.0686	0.0743	0.0800
总汞	0.0038	0.0018	0.0038	0.0008	0.0004	0.0004	0.0011	0.0012	0.0013	0.0034	0.0010	0.0011	0.0022	0.0027	0.0034	0.0018	0.0007
总砷	0.0618	0.0897	0.1023	0.0280	0.0172	0.0193	0.0630	0.0702	0.0593	0.0437	0.0560	0.0582	0.0697	0.0777	0.0563	0.0660	0.0130
铜	0.0004	0.0004	0.0004	0.0001	0.0001	0.0001	0.0007	0.0007	0.0006	0.0008	0.0003	0.0003	0.0006	0.0005	0.0004	0.0007	0.0002
铅	0.0725	0.0588	0.0775	0.0988	0.0950	0.1200	0.1438	0.1088	0.0925	0.0613	0.0663	0.0538	0.0738	0.0438	0.0438	0.0913	0.0775
镍	0.0111	0.0244	0.0222	0.0178	0.0233	0.0233	0.0344	0.0167	0.0233	0.0133	0.0178	0.0256	0.0256	0.0200	0.0289	0.0200	0.0100
镉	0.0015	0.0002	0.0002	0.0005	0.0002	0.0002	0.0046	0.0008	0.0002	0.0015	0.0011	0.0005	0.0002	0.0002	0.0002	0.0008	0.0003
四氯化碳	0.0005	0.0005	0.0005	--	--	–	--	--	–	--	--	–	--	--	–	--	–
氯仿	0.0012	0.0012	0.0012	--	--	–	--	--	–	--	--	–	--	--	–	--	–
氯甲烷	0.00003	0.00003	0.00003	--	--	–	--	--	–	--	--	–	--	--	–	--	–
1,1-二氯乙烷	0.0001	0.0001	0.0001	--	--	–	--	--	–	--	--	–	--	--	–	--	–
1,2-二氯乙烷	0.0003	0.0003	0.0003	--	--	–	--	--	–	--	--	–	--	--	–	--	–
1,1-二氯乙烯	0.00002	0.00002	0.00002	--	--	–	--	--	–	--	--	–	--	--	–	--	–
顺式-1,2-二氯乙烯	0.000002	0.000002	0.000002	--	--	–	--	--	–	--	--	–	--	--	–	--	–
反式-1,2-二氯乙烯	0.00003	0.00003	0.00003	--	--	–	--	--	–	--	--	–	--	--	–	--	–
二氯甲烷	0.000002	0.000002	0.000002	--	--	–	--	--	–	--	--	–	--	--	–	--	–
1,2-二氯丙烷	0.0002	0.0002	0.0002	--	--	–	--	--	–	--	--	–	--	--	–	--	–

监测项目	标准指数																
	T1			T2			T3			T4			T5			T6	T7
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m	0~0.2m
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0001	0.0001	0.0001	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0002	0.0002	0.0002	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
四氯乙烯	0.00003	0.00003	0.00003	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
1,1,1-三氯乙烷	0.000002	0.000002	0.000002	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
1,1,2-三氯乙烷	0.0005	0.0005	0.0005	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
三氯乙烯	0.0004	0.0004	0.0004	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
1,2,3-三氯丙烷	0.002	0.002	0.002	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
氯乙烯	0.002	0.002	0.002	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
苯	0.0005	0.0005	0.0005	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
氯苯	0.000004	0.000004	0.000004	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
1,2-二氯苯	0.000003	0.000003	0.000003	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
1,4-二氯苯	0.0001	0.0001	0.0001	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
乙苯	0.00004	0.00004	0.00004	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
苯乙烯	0.000001	0.000001	0.000001	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
甲苯	0.000001	0.000001	0.000001	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
间、对-二甲苯	0.000002	0.000002	0.000002	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
邻-二甲苯	0.000002	0.000002	0.000002	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
硝基苯	0.0012	0.0012	0.0012	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
苯胺	0.0002	0.0002	0.0002	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
2-氯苯酚	0.00003	0.00003	0.00003	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
苯并(a)蒽	0.007	0.007	0.007	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
苯并(a)芘	0.07	0.07	0.07	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
苯并(b)荧蒽	0.013	0.013	0.013	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
苯并(k)荧蒽	0.001	0.001	0.001	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
䓛	0.0001	0.0001	0.0001	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
二苯并(a,h)蒽	0.07	0.07	0.07	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
茚并(1,2,3-c,d)芘	0.007	0.007	0.007	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-
萘	0.001	0.001	0.001	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	--	-	--	-

注：监测结果低于检出限时，标准指数计算按检出限计。

表 4.8-7 第一类建设用地土壤环境质量现状监测结果及标准指数统计一览表

监测项目	监测结果			标准值	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数	标准指数		
	T8	T9	T10											T8	T9	T10
	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m											0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m
pH	7.3	5.31	5.2	-	无量纲	3	7.3	5.2	5.94	0.965	100%	--	-	-	--	--
石油烃（C_6-C_9）	6L	17	9	826	mg/kg	3	17	9	13.00	4.000	67%	0%	-	0.007	0.021	0.011
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	mg/kg	3	0.5L	0.5L	0.5L	--	0%	0%	-	0.088	0.088	0.088
锌	48	58	54	700	mg/kg	3	58	48	53.33	4.110	100%	0%	-	0.069	0.083	0.077
总汞	0.108	0.036	0.121	38	mg/kg	3	0.121	0.036	0.09	0.037	100%	0%	-	0.003	0.001	0.003

监测项目	监测结果			标准值	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数	标准指数		
	T8	T9	T10											T8	T9	T10
	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m											0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
总砷	5.86	1.5	0.68	60	mg/kg	3	5.86	0.68	2.68	2.273	100%	0%	-	0.098	0.025	0.011
铜	7	7	3	18000	mg/kg	3	7	3	5.67	1.886	100%	0%	-	0.000	0.000	0.000
铅	47	66	123	800	mg/kg	3	123	47	78.67	32.294	100%	0%	-	0.059	0.083	0.154
镍	16	14	11	900	mg/kg	3	16	11	13.67	2.055	100%	0%	-	0.018	0.016	0.012
镉	0.04	0.02	0.01	65	mg/kg	3	0.04	0.01	0.02	0.012	100%	0%	-	0.001	0.000	0.000
四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L	2.8	mg/kg	3	0.0013L	0.0013L	0.0013L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.9	mg/kg	3	0.0011L	0.0011L	0.0011L	--	0%	0%	-	0.001	0.001	0.001
氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	37	mg/kg	3	0.0010L	0.0010L	0.0010L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	9	mg/kg	3	0.0012L	0.0012L	0.0012L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	5	mg/kg	3	0.0013L	0.0013L	0.0013L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	66	mg/kg	3	0.0010L	0.0010L	0.0010L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
顺式-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	596	mg/kg	3	0.0013L	0.0013L	0.0013L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
反式-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	54	mg/kg	3	0.0014L	0.0014L	0.0014L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	616	mg/kg	3	0.0015L	0.0015L	0.0015L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	5	mg/kg	3	0.0011L	0.0011L	0.0011L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	10	mg/kg	3	0.0012L	0.0012L	0.0012L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	6.8	mg/kg	3	0.0012L	0.0012L	0.0012L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	53	mg/kg	3	0.0014L	0.0014L	0.0014L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	840	mg/kg	3	0.0013L	0.0013L	0.0013L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8	mg/kg	3	0.0012L	0.0012L	0.0012L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8	mg/kg	3	0.0012L	0.0012L	0.0012L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.5	mg/kg	3	0.0012L	0.0012L	0.0012L	--	0%	0%	-	0.002	0.002	0.002
氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.43	mg/kg	3	0.0010L	0.0010L	0.0010L	--	0%	0%	-	0.002	0.002	0.002
苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	4	mg/kg	3	0.0019L	0.0019L	0.0019L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	270	mg/kg	3	0.0012L	0.0012L	0.0012L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560	mg/kg	3	0.0015L	0.0015L	0.0015L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	20	mg/kg	3	0.0015L	0.0015L	0.0015L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	28	mg/kg	3	0.0012L	0.0012L	0.0012L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290	mg/kg	3	0.0011L	0.0011L	0.0011L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200	mg/kg	3	0.0013L	0.0013L	0.0013L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
间、对-二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	570	mg/kg	3	0.0012L	0.0012L	0.0012L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
邻-二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	640	mg/kg	3	0.0012L	0.0012L	0.0012L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	76	mg/kg	3	0.09L	0.09L	0.09L	--	0%	0%	-	0.001	0.001	0.001
苯胺	0.05L	0.05L	0.05L	260	mg/kg	3	0.05L	0.05L	0.05L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
2-氯苯酚	0.06L	0.06L	0.06L	2256	mg/kg	3	0.06L	0.06L	0.06L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
苯并(a)蒽	0.1L	0.1L	0.1L	15	mg/kg	3	0.1L	0.1L	0.1L	--	0%	0%	-	0.007	0.007	0.007
苯并(a)芘	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	mg/kg	3	0.1L	0.1L	0.1L	--	0%	0%	-	0.067	0.067	0.067
苯并(b)荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	15	mg/kg	3	0.2L	0.2L	0.2L	--	0%	0%	-	0.013	0.013	0.013

监测项目	监测结果			标准值	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数	标准指数		
	T8	T9	T10											T8	T9	T10
	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m											0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
苯并(k)荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	151	mg/kg	3	0.1L	0.1L	0.1L	--	0%	0%	-	0.001	0.001	0.001
䓛	0.1L	0.1L	0.1L	1293	mg/kg	3	0.1L	0.1L	0.1L	--	0%	0%	-	0.000	0.000	0.000
二苯并(a,h)蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	mg/kg	3	0.1L	0.1L	0.1L	--	0%	0%	-	0.067	0.067	0.067
茚并(1,2,3-c,d)芘	0.1L	0.1L	0.1L	15	mg/kg	3	0.1L	0.1L	0.1L	--	0%	0%	-	0.007	0.007	0.007
萘	0.09L	0.09L	0.09L	70	mg/kg	3	0.09L	0.09L	0.09L	--	0%	0%	-	0.001	0.001	0.001

注：监测结果低于检出限时，标准指数计算按检出限计。

表 4.8-8 农用地土壤环境质量现状监测结果及标准指数统计一览表

监测项目	监测结果	标准值	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数	监测结果
	T11	水田										T11
	0-0.2m	5.5<pH≤6.5										0-0.2m
pH 值	6.09	-	无量纲	1	6.09	6.09	6.09	0.000	100%	0%	-	-
石油烃（C_{10}-C_{40}）	8	-	mg/kg	1	8	8	8	0.000	100%	0%	-	-
总汞	0.103	0.5	mg/kg	1	0.103	0.103	0.103	0.000	100%	0%	-	0.206
总砷	1.6	30	mg/kg	1	1.6	1.6	1.60	0.000	100%	0%	-	0.053
铜	6	50	mg/kg	1	6	6	6	0.000	100%	0%	-	0.120
铅	61	100	mg/kg	1	61	61	61	0.000	100%	0%	-	0.610
镍	16	70	mg/kg	1	16	16	16	0.000	100%	0%	-	0.229
镉	0.03	0.4	mg/kg	1	0.03	0.03	0.03	0.000	100%	0%	-	0.075
铬	22	250	mg/kg	1	22	22	22	0.000	100%	0%	-	0.088
锌	44	200	mg/kg	1	44	44	44	0.000	100%	0%	-	0.220

4.9 生态环境质量现状调查与评价

4.9.1 土地利用现状

经资料调查和现场踏勘，项目所在区域及评价范围内土地利用现状见。评价范围内土地利用类型以未利用地为主，其次为耕地、水域、村庄建设用地、工业用地和道路用地。

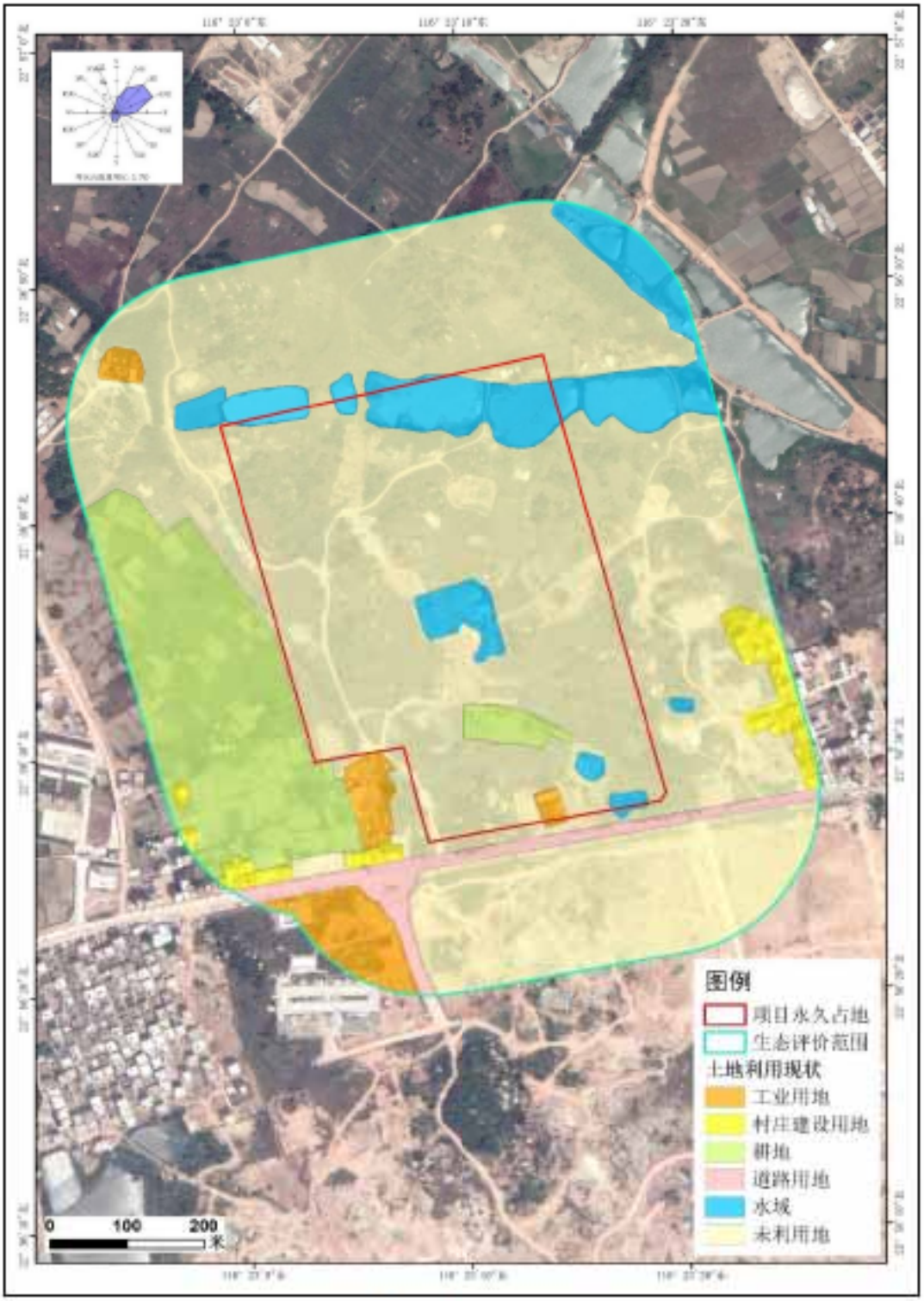


图 4.9-1 土地利用现状图

4.9.2 区域生态功能

根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》，本项目评价区域所属生态功能区划为“海陆丰-惠来热带平原农业-城镇经济生态功能区”，主导生态功能为生态农业及沿海防护，详见表 4.9-1。

表 4.9-1 评价区域生态功能区划及保护对策

功能区名称	范围	功能定位与保护对策
海陆丰—惠来热带平原农业—城镇经济生态功能区	惠来南部，陆丰南部，汕尾市市辖区，海丰中东部地区	机械化农业发达，城镇化水平高，农业生产、沿海防护功能重要；建设城镇绿化带，完善农业经济复合生态系统。

根据识别，本项目陆域开发建设范围不涉及揭阳市生态保护红线、一般生态空间及自然保护区、森林公园等重要生态敏感区。本项目位于广东省揭阳市惠来县临港产业园内，根据现场调研，本项目区域受人类活动干扰较大，自然生态属性较低，生物多样性较低。

4.9.3 植物资源调查

根据《广东植被》（广东省植物研究所）、《广东省的植被和植被区划》（中国科学院华南植物研究所）关于广东省植被分区的划分，本项目所在区域属于亚热带植被带，闽、粤沿海丘陵平原亚热带“植被带”，潮汕平原丘陵“植被分段”。

本评价区域地形相对高差不大，自然植被没有明显的垂直分布。由于人类活动的影响，主要是农业生产及生活的影响，原生植被遭到破坏，现状植被主要以次生人工林、经济林及农作物为主。绝大部分山丘岗地退化为阔叶疏林或灌木草丛；平原地区主要分布有水田、鱼塘、菜地、大棚用地等；田间及村镇周边间或种植树木，多以护村林、护河林等人工林零星分布。评价区域内区内未发现国家重点保护的植物种类和古树名木。

本次评价采用遥感技术，对产业园所在区域的卫片进行识别分析，结合现场调查情况，分析区域植被类型现状总体情况。评价区域内植被主要类型有阔叶林、灌草丛及农业植被。其中：

（1）阔叶林，在产业园评价区域内分布较少，且分布不连续，大部分以人工阔林为主，常见树种包括台湾相思、大叶桉等。评价区域内阔叶林代表性植被群落主要为台湾相思+大叶桉群落，主要分布于山岗丘地，零散块状分布。

（2）果林，分布于评价区域内丘陵、平原地，主要种有荔枝、芭蕉、木瓜等，果树产量因树龄大小不同往往各不一样；

（3）灌草丛，在本评价区内广泛分布，均为常见种，如黑面神、滕金合欢、木麻黄（幼树）、桃金娘、乌桕、山牡荆、金樱子、映山红、盐肤木、芒草、芒萁、臭根子、水蔗草、胜红蓟、白背叶、乌毛蕨等。其中，灌丛代表性植被群落包括：①黑面神-蔓生莠竹群丛群落、②藤金合欢-五节芒群落、③木麻黄（幼树）林群落、④桃金娘＋山芝麻灌丛群落等，草丛代表性群里为芒草群落、芒萁群落、臭根子草群落、水蔗草+胜红蓟群落等。灌草丛群落为本评价区域内广泛分布的植被类型。

（4）农业植被，主要包括粮食作物粮食作物（如水稻、番薯、玉米、甘薯等）、经济作物（木薯、甘蔗等）、蔬菜作物（瓜菜复合群落）等，常见于评价区域平原低丘地，平原地以种植水稻、甘蔗和番薯为主，山坡地以种植花生、大豆、木薯、玉米等。

根据现场调查，评价区域内典型植被群落情况见。根据调查结果表明，评价区内植物受人为干扰较严重，所出现群落基本为人工种植，主要包括防护林、经济林和农作物。现状植被由于人为干扰较严重，典型植被群落中，林龄不大，结构简单，种类较少，一般为2~5种，物种量等级多处于“差”水平，有些甚至低于3种，即达到“很差”水平；除了农作物一般生物量较大外，其余群落生物量普遍偏低。总体上，评价区内植被生态环境质量一般，植物群落物种量及生物量较差，农作物一般生长量相对较好。另外，调查期间在评价区域内未发现国家重点保护的植物种类和古树名木。

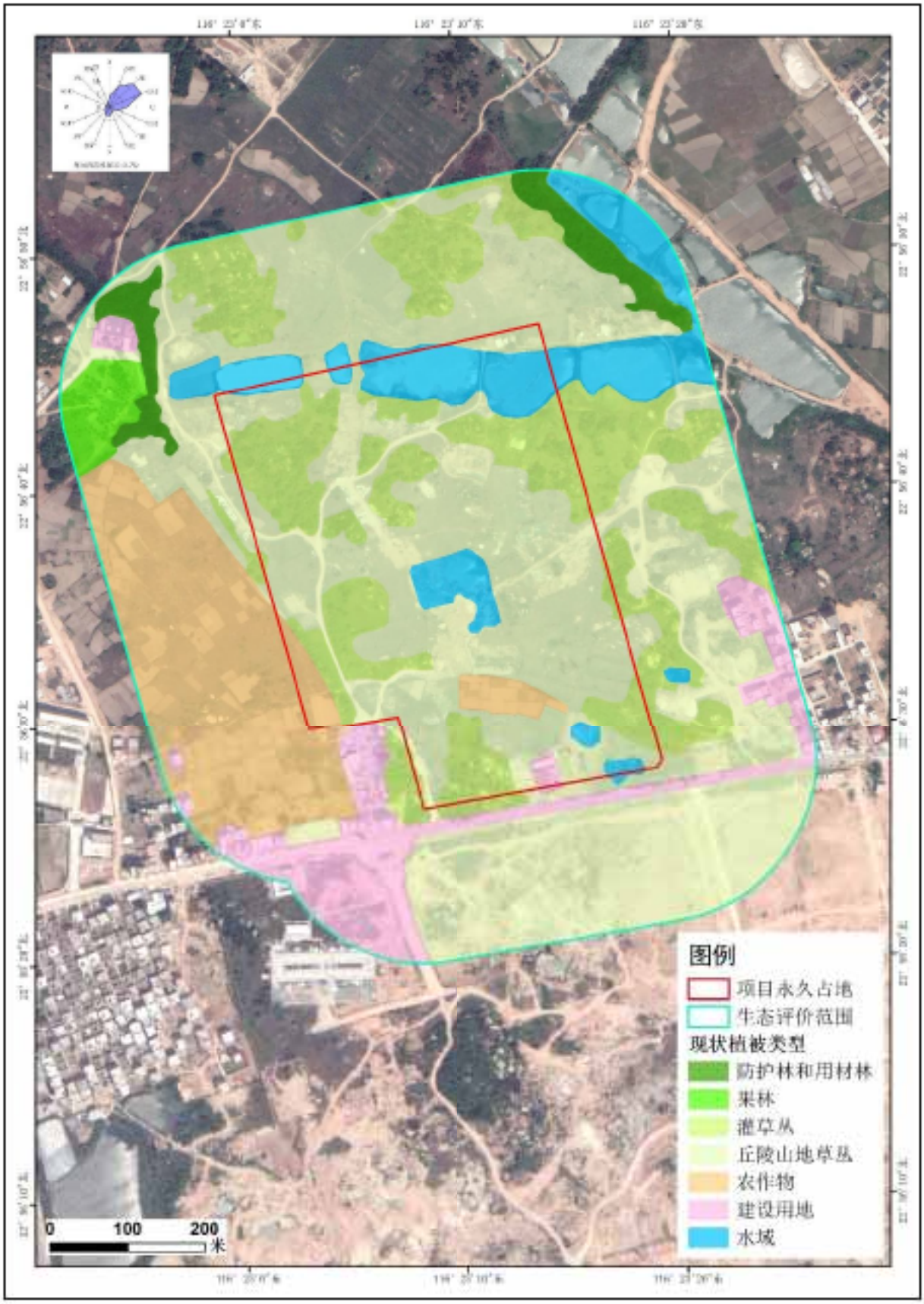

图例
项目永久占地
生态评价范围
现状植被类型
防护林和用材林
果林
灌草丛
丘陵山地草丛
农作物
建设用地
水域
0
100
200
米

图 4.9-2　植被类型图

表 4.9-2 评价区域植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	植被群落	分布区域	植被情况
自然植被	灌丛	灌草丛	黑面神-蔓生莠竹群丛群落	荒地	群落灌木优势种为黑面神，平均高度为 0.98 m 左右，盖度达到 95%以上，伴有逼迫子、马缨丹、木麻黄（幼）、潺槁木姜等灌木种类，草本层主要是蔓生莠竹，高度为 1 m 左右，盖度超过 95%，尚可见有颖草、蔓生莠竹、水蔗草、胜红蓟、刺子莞等。
			藤金合欢-五节芒群落	荒地	群落灌木层优势种为藤金合欢，平均高度为 2-3 m，偶可见白背叶、红背山麻杆、盐肤木等，总盖度达到 80%。草本层主要是芒草，生长茂盛，高度达到 2m 以上，盖度为 70-80%。伴生种包括假臭草、蔓虫豆、野甘草、鬼针草等。
			木麻黄（幼树）林群落	沙丘地	木麻黄林（幼树）群落结构一般有 2 层，木麻黄幼树林整齐，郁闭度在 0.5～0.7，一般高 2.0m 左右，胸径 10～15cm，伴生有湿地松、马尾松、桉树等乔木树种。灌木层缺失，第 2 层为草木层，一般高 0.5～1m，盖度 70～80%，其中以禾本科芒萁属和芒属占绝对优势。
			桃金娘＋山芝麻灌丛群落	山丘岗地	群落外貌绿色，灌木呈丛散生，高 3～4m，盖度 60～80%。组成种类以常绿灌木为主，以桃金娘、山芝麻为优势种，常见的伴生种类有岗松、黑面神、了哥王等。草本层以旱生禾草为主，其中以鸭咀草占优势，其次是红裂稃草、蜈蚣草和长穗画眉草，株高 30～50cm，盖度 40～50%。
			其他灌木群落	山丘岗地	评价区域内其他灌木群落主要有算盘子、盐肤木、野漆树、山乌桕、岗松等属种，高度为 3-6 m 左右。
	草丛	丘陵山地草丛	芒草群落	荒地	群落草层一般高 50～100cm，盖度 70～80%。在一般情况下，草层可伴生有芒、五节芒、野香茅、星宿菜、鸡眼草、狗尾草等。散生的灌木有山芝麻、余甘子、细叶五月茶、算盘子等和鸡血藤、玉叶金花等藤本。
			芒萁群落	林下	该群落为常见的多年生草本群落，常大片生长，群落高度大约为 30-60 cm，叶宽为 4-7 cm。
			臭根子草群落	河滩阶地	该群落类型为单优群落，盖度 60%左右，高度大约为 1 m，草本种类有臭根子草、假马鞭、链荚豆、异叶山蚂蝗，偶见剑麻、马缨丹、黑面神。
			水蔗草+胜红蓟群落	开阔草地、灌丛、河	该群落优势种为水蔗草和胜红蓟，盖度为 75%，平均高度为 0.9 m 左右，伴有野菊花，马唐等草本。

植被型组	植被型	植被亚型	植被群落	分布区域	植被情况
				岸、及村郊篱边	
人工植被	林业植被	防护林和用材林	台湾相思+大叶桉群落	山丘岗地	该群系由人工引种的大叶桉和台湾相思组成，并伴有潺槁木姜等乔木。群落总盖度为90 %。台湾相思+大叶桉群系中，乔木层高度约为13 m，主要种类主要为大叶桉、台湾相思、潺槁木姜。灌木层高度为1.5 m，伴有鬼灯笼、藤黄檀、菝葜、假地豆、野芝麻、胜红蓟、排钱草、马缨丹、盐肤木、野牡丹、黑面神、算盘子。草本层植物种类主要为茅莓、类芦、水蔗草、芒萁、畦畔飘拂草、一年蓬、圆果雀稗、海金沙、山苍子等。
	农业植被	作物型	水稻群落	村镇周围的农用地和河滩地	该群落经多年的耕种已经发育成成熟的农业用地，群落外貌随着季节变化而变化。该群落受人工干扰作用强烈，群落高度0.6 m。主要种植水稻，每年两季。田基种植蔬菜如西红柿、红薯、辣椒、小白菜、蒜苗等。田间杂草植物种类较多，常见有狗牙根、鬼针草、假臭草、雀稗、飞蓬、水茄、水蜈蚣、野稗等。
			其他群落	村镇周围	用地类型为农用地，植物种类丰富，受人工控制作用明显。群落高度0.25 m，郁闭度65%，主要种类有：番薯、萝卜、大白菜、蒜苗、通心菜、油麦菜、包菜、葱、玉米、西红柿、辣椒等。
		果木	果木群落	村镇周边丘陵山岗，零星块状分布	群落高度因种植的果木品种、时间、土壤条件而有差异，主要种类有香蕉、青枣、杨桃、木瓜、芒果、橘子等。其中，乔木层的树种单一；草本层由于人工抚育，盖度不大，主要种类有芒萁、耳草、白茅等。

4.9.4 动物资源调查

通过资料查询、现场踏勘以及与当地居民的询问，调查当地的动物资料情况。在长期和频繁的人类活动下，评价范围内的原生植被遭到破坏，评价区野生动物种类稀少，缺少大型野生哺乳动物，常见的动物有两栖类、爬行类、小型哺乳类以及常见沿海鸟类等。

1、两栖类

评价区域分布的两栖动物中，蛙科的种类最多，其次是蟾蜍科和姬蛙科；依据调查，泽蛙、黑眶蟾蜍、饰纹姬蛙、花姬蛙广泛分布在草丛，虎纹蛙、沼蛙、泽蛙主要分布在沿线的鱼塘和水田中，与人类活动关系密切。

2、爬行类

评价区内爬行类以游蛇科的种类最多，鬣蜥科次之，无国家和省级保护爬行动物分布，爬行动物中以中国石龙子、中国水蛇、变色树蜥、壁虎和白唇竹叶青为优势种。

3、兽类

依据调查，因区域地形较平缓，居民点密集，人类活动频繁，评价区内无中大型兽类出现，中小型兽和啮齿类兽类在评价区内广泛分布，包括刺猬、华南兔、褐家鼠、小家鼠、黄鼬、斑蝠、普通伏翼等。

4、鸟类

粤东地区是冬候鸟或旅鸟的栖息或停息地。调查期间，评价区域内未发现国家保护动物的集中栖息地，但鸟类的活动范围可达评价区。

项目近沿海区域，评价区域内多栖息与海岸和湿地有关的鸟类，主要种类为夜鹭、池鹭、黑水鸡、金眶鸻等，种类丰富。此外，农田中还主要分布家燕、乌鶇、大山雀、暗绿绣眼鸟、麻雀、斑文鸟等。

总体上，评价区内野生动物种类稀少，缺少大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类等。评价区野生动物区系属于东洋界的种类，还有一些属于古北界的种类，野生动物以亚热带森林灌草地-农田动物群为主，无固定的迁徙动物。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期环境空气影响分析

5.1.1.1 扬尘影响分析

施工期间对大气环境的影响主要表现为施工扬尘与运输扬尘。

扬尘主要产生在以下环节：①土方挖掘和现场堆放扬尘；②建筑材料（白灰、水泥、砂子、石子和砖等）的搬运及堆放扬尘；③建筑垃圾和弃土的清理及堆放扬尘；④物料运输车辆造成的道路扬尘。

扬尘在未采取有效扬尘污染控制措施的情况下，施工期场地内扬尘产生量为1307.526t。在采取完善的道路硬化管理、边界围挡、裸露地面管理、建筑材料及废料管理、运输车辆管理、运输车辆机械冲洗等有效的扬尘污染控制措施后，施工期场地内扬尘排放量为377.108t。因此，在严格落实各项扬尘污染防治措施后，可有效降低扬尘污染对大气环境质量的影响。

5.1.1.2 施工机械尾气影响分析

施工车辆、挖土机等因燃油产生的二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、烃类等污染物对大气环境也将有所影响，但此类污染物排放量不大，且表现为间歇特征；同时项目施工过程中加强施工机具管理，确保油料燃烧完全，施工机械尾气对周围环境影响较小。

5.1.1.3 装修废气影响分析

项目装修期间可能使用有机胶粘剂、化学涂料等有机物，这些有机物大多会产生挥发性有机化合物（VOCs），可能短暂地影响到室内空气环境，直接影响到室内人员的生活环境及身体健康。在选择装修材料和涂料的时候应选用对环境污染小、有益于人体健康的建筑材料产品；室内装修材料应采用符合国家现行有关标准规定的环保型装修材料，应防止装修材料中有毒、有害气体的挥发导致室内空气污染，危害人体健康。建设单位只要采用符合标准的建筑材料，保证建材、有机溶剂和辅助添加剂无毒无害，做到健康设计原则，并加强室内通风，可有效防止装修材料中有毒、有害气体的挥发导致室内空

气污染，基本不会对周边环境产生较大的影响。

5.1.2 施工期地表水环境影响分析

5.1.2.1 生活污水

本项目施工期间，人员办公及生活区租住在附近民房，生活污水依托所租住民房现有的生活污水处置设施，对环境影响较小。

5.1.2.2 施工废水

项目施工废水主要是雨季时场地地表径流，其水量不大，主要污染物为 SS，其浓度约 600mg/L；另外，还将产生少量施工车辆、机械清洗废水，主要污染物为石油类和 SS，其浓度一般为 6mg/L 和 400mg/L。场地废水可经沉淀池处理后回用于施工场地洒水等，对环境影响轻微。

5.1.3 施工期声环境影响分析

5.1.3.1 噪声预测模式

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），户外声传播衰减包括几何发散（A_{div}）、大气吸收（A_{atm}）、地面效应（A_{gr}）、障碍物屏蔽（A_{bar}）、其他多方面效应（A_{misc}）引起的衰减，本次预测不考虑其他多方面效应引起的衰减（A_{misc}）。

（1）基本公式

在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，按以下公式计算：

$$L_P(r) = L_P(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{fol})$$

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；
D_C——指向性校正，dB，本次预测不考虑；
A_{div}——几何发散引起的衰减，dB；
A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB；
A_{gr}——地面效应引起的衰减，dB；
A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；
A_{fol}——绿化林带引起的衰减，dB。

（2）几何发散引起的衰减（A_{div}）

点声源几何发散衰减计算公式如下：

$$A_{div} = 20\lg(\frac{r}{r_0})$$

式中：

r——预测点至声源的距离，m；

r_0——参考位置距声源的距离，m。

（3）大气吸收引起的衰减（A_{atm}）

$$A_{atm}=\frac{\alpha(r-r_0)}{1000}$$

式中：

α——温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所在区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，具体取值见表 5.1-1，本项目所在区域年平均气温 22.2℃，相对湿度 80.2%，因此 α=2.4；

r——预测点至声源的距离，m；

r_0——参考位置距声源的距离，m。

表 5.1-1 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度℃	相对湿度%	大气吸收衰减系数 α，dB/km							
		倍频带中心频率							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

（4）地面效应引起的衰减（A_{gr}）

声波掠过疏松地面传播时，或大部分疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面吸收效应引起的倍频带衰减可用下式计算：

$$A_{gr}=4.8-(\frac{2h_m}{r})(17+\frac{300}{r})$$

式中：

A_{gr}——地面效应引起的衰减，dB

r——声源到接受点的距离，m

h_m——传播路径的平均离地高度，m；hm=面积 F/r，可按图 5.1-1 进行计算；

若 A_{gr} 计算出负值，A_{gr} 可用 0 代替。

其它情况可参照《声学户外声传播的衰减 第 2 部分：一般计算方法》（GB/T17247.2）进行计算。

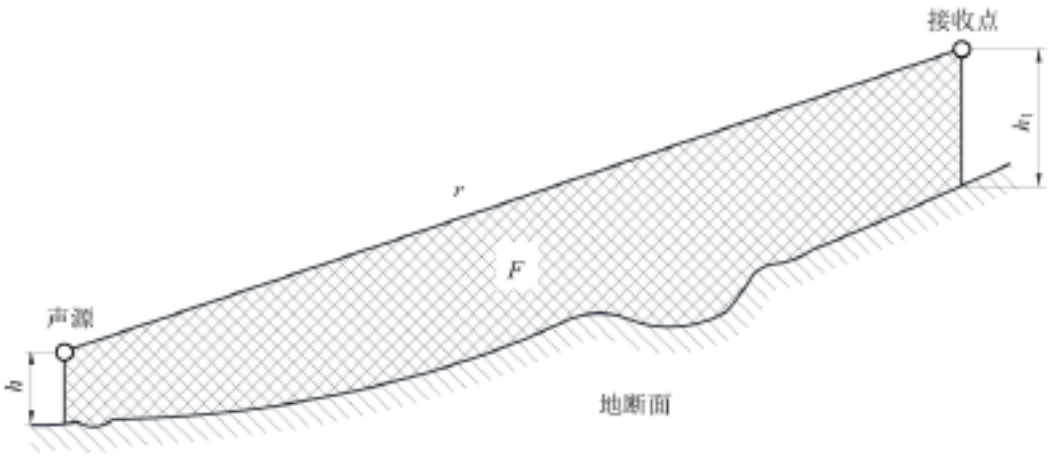


图 5.1-1　估计平均高度 h_m 的方法

（5）障碍物屏蔽引起的衰减（A_{bar}）

无限长薄屏障引起的衰减计算见下式：

$$A_{bar} = -10\lg\left(\frac{1}{3+20N_1}\right)$$

式中：

A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N_1——顶端绕射的声程差 δ_1 相应的菲涅尔数，$N=2\delta_1/\lambda$，λ 为声波波长，δ=SO+OP-SP。

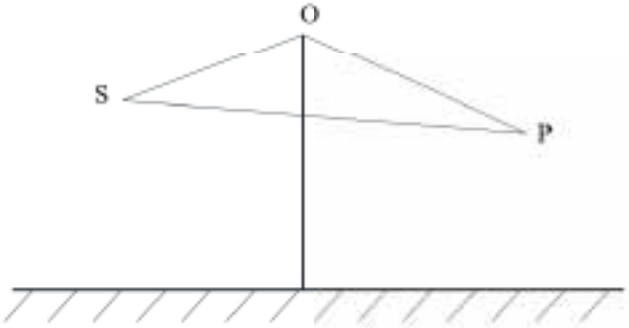


图 5.1-2　无限长声屏障示意图

（6）绿化林带引起的衰减（A_{fol}）

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减，见图 5.1-3。

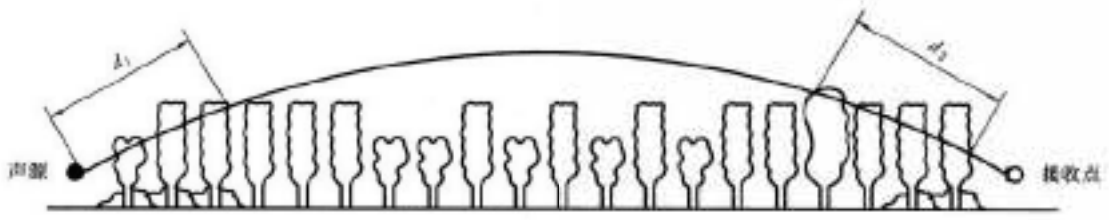


图 5.1-3　通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 *df* 的增长而增加，其中 *df=d1+d2*，为了计算 *d1* 和 *d2*，可假设弯曲路径的半径为 5km。

表 5.1-2 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的密叶时，由密叶引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间密叶时的衰减系数；当通过密叶的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 5.1-2 倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

项目	传播距离 d_f（m）	倍频带中心频率（Hz）							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减（dB）	10≤df<20	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数（dB/m）	20≤df<200	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

（7）预测软件

本次评价采用环安噪声环境影响评价系统（NoiseSystem，V4.2.2023.4）进行预测。

5.1.3.2 预测结果与分析

本项目仅昼间施工，施工时段为 8:00~12:00、14:00~18:00，夜间不施工，因此，本项目仅对昼间施工噪声进行预测。

1、施工场界噪声预测结果分析

不同施工阶段，项目施工场界噪声预测结果见表 5.1-3。由预测结果可知，施工期昼间施工场界噪声预测贡献值为 49~53 dB(A)，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

表 5.1-3 施工期昼间场界噪声预测结果与达标情况

场界位置	噪声贡献值/dB(A)	执行标准/dB(A)	达标情况
东侧	53	70	达标
南侧	49	70	达标
西侧	49	70	达标
北侧	51	70	达标

2、施工期声环境保护目标影响分析

不同施工阶段，各声环境保护目标处的噪声预测结果见表 5.1-4。

表 5.1-4 施工期声环境保护目标预测结果与达标分析表（昼间）

施工阶段	声环境保护目标名称		噪声背景值/dB(A)	噪声现状值/dB(A)	噪声标准/dB(A)	噪声贡献值/dB(A)	噪声预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标和达标情况
施工期	沟疏村	1F	55	55	60	50	56	1	达标
		3F	55	55	60	54	58	3	达标
		5F	55	55	60	55	58	3	达标
	赤澳村	1F	57	57	60	49	58	1	达标
		3F	57	57	60	52	58	1	达标
	规划城镇居住用地		55	55	60	51	57	2	达标

注：①、沟疏村、赤澳村的噪声背景值、现状值取监测点连续 2 天监测结果的较大值；规划居住用地的噪声背景值、现状值参照沟疏村监测点连续 2 天监测结果的较大值。

由预测结果可知，在施工期，各敏感点的昼间噪声预测值为 56~58 dB(A)，较现状噪声值增量为 1~3 dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准。

综上，在落实选用低噪声设备、设置隔声围挡、合理安排施工时间、严禁午间及夜间施工等措施的基础上，本项目施工噪声对周边区域声环境质量影响较小。

5.1.4 施工期固体废物环境影响分析

本项目施工建设期间的固体废物主要来自建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾和维修保养设备产生的少量危险废物。

1、建筑垃圾

本项目施工期建筑垃圾主要来源于建筑施工产生的垃圾等。建筑垃圾产生量为 4216.803 t，委托经环境卫生部门核准的机构清运。

施工期装修阶段产生的固体废物主要来自装修材料使用过程中产生的废弃物，如装修木料的边角料、涂装材料使用过程中产生的废涂料及废包装桶等。木材边角料属一般固废，可交专业物资回收部门回收利用；废涂料及包装桶由涂料供应商统一回收。

2、生活垃圾

本项目施工期生活垃圾产生量约 80kg/d，交由环卫部门定期清运。

3、危险废物

本项目施工期产生的危险废物主要为施工机械等设备维护保养产生的少量废机油及其擦拭物（HW08），均由施工单位统一收集后交由有危险废物经营许可证的单位处理。

综上，本项目施工过程中产生的各类固体废物均得到妥善处置，对周边环境影响较小。

5.1.5 施工期生态影响分析

5.1.5.1 对土地资源的影响分析

（1）占地概况

本项目占地面积 239470.39m²。根据《惠来临港产业园控制性详细规划》，本项目所在区域土地利用功能分区为二类工业用地。本项目已取得《建设用地规划许可证》（地字第 4452242023YG0008375 号）和《不动产权证书》（粤（2023）惠来县不动产权第 0002252 号）。

（2）对土地资源的影响

本项目用地现状二类工业用地。

（3）对土地利用格局的影响分析

根据调查，本项目周边区域的土地利用现状主要为工业用地、村庄建设用地、耕地、未利用地和水域，其中未利用地占绝对优势。项目用地将使部分耕地转变为建设用地，土地利用现状发生一定变化。项目建设将使工业用地面积有一定幅度提高，耕地的面积将小幅度减少，但对整个评价范围而言，这种改变不明显。因此，项目建设对评价区土地利用结构影响不大。

5.1.5.2 对植物资源的影响分析

（1）对植物生物量的影响分析

本项目用地面积为 239470.39m²，其中灌草丛、丘陵山地草丛、农作物的面积分别为 66048.53 m²、135063.9 m²、10090.21 m²，合计 211202.64 m²。项目建设过程中原有植被将被移除。

灌草丛的单位面积生物量按《珠江三角洲森林的生物量和生产力研究》（杨昆，管东生，中山大学环境可以与工程学院，2006 年《生态环境》15 期）中城市杂木林、疏林、灌木林 19.76 t/hm² 计，丘陵山地草丛、农作物的单位面积生物量参照《珠江三角洲林的生物量和生产力研究》（杨昆，管东生，中山大学环境可以与工程学院，2006 年《生态环境》15 期）中的草本生物量取 10 t/hm² 计，经核算，本工程施工造成的生物量损失量为 275.67t。

（2）对植物多样性的影响分析

根据生态现状调查结果，项目占地范围内无珍稀濒危野生保护植物和古树名木，项目所在区域内现状植被类型以丘陵山地草丛为主，区域内植物种类主要为小蓬草、白茅、

飞机草、鬼针草等，均为揭阳市常见植物物种。

因此，项目实施后对该区域植物生态环境影响不大。

5.1.5.3 对动物资源的影响分析

根据实地调查结果，项目范围未发现珍稀濒危野生动物，由于长期受人类活动的频繁干扰，现有动物种类以鸟类和蛙、蟾蜍、鼠、蜥蜴等常见的动物为主，这些动物的适应能力较强，都具有一定迁移能力，在受到施工活动影响后，它们大多会主动向适宜生境中迁移，因此，工程建设仅将改变这些动物在施工区及外围地带的分布，不会改变其区系组成。综上所述，工程对周边动物的影响总体较小。

5.2 运营期地表水环境分析

5.2.1 废水排放去向与评价等级

本项目废水主要有生活污水。生活污水经化粪池预处理达标后通过市政污水管网排入惠来县临港产业园污水处理厂（一期），惠来县临港产业园污水处理厂（一期）处理达标后尾水排入后港仔溪。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），项目地表水环境评价的等级确定为三级 B，评价内容要求包括水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价、依托污水处理设施的环境可行性评价。

5.2.2 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

项目运营期废水主要为生活污水，根据工程分析可知，本项目运营期间生活污水产生量为 4.219m^3/d，项目在厂区内设置 3 个三级化粪池，总处理能力为 14m^3/d，可以满足生活污水预处理。

三级化粪池是利用重力沉降和厌氧发酵原理，对粪便污染物进行沉淀、消解的污水处理设施。根据《村镇生活污染防治最佳可行技术指南（试行）》（HJ-BAT-9），三级化粪池对 COD、SS 的去除率分别为 40%~50%、60%~70%，属于可行技术。

5.2.3 依托污水处理设施的环境可行性评价

本项目运营期无生产废水产生，主要为生活污水。

本项目位于惠来县临港产业园污水处理厂（一期）纳污范围内。目前，惠来县临港产业园污水处理厂（一期）现处于建设中，惠来县临港产业园污水处理厂（一期）位于惠来县临港产业园东南部，西澳路与省道 S235 交汇处东南侧（项目中心地理坐标为 22°

56'21.427"北纬，116° 24'40.899"东经），设计处理规模 7500 m^3/d，主要收集惠来县临港产业园内的企业生活污水和居民生活污水，采用“粗格栅+细格栅+沉砂池+调节池+A/A/O 生化池+二沉池+混凝沉淀+悬浮床高效脱氮滤池+紫外线消毒”处理工艺，排放标准执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中的较严值。尾水排入后港仔溪，再经后港仔溪下游 500 米河段汇入揭阳惠来前詹海域（近岸海域环境功能区划为“前詹至卢园功能区”，执行第三类海水标准）。

（1）惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程废水处理工艺

惠来县临港产业园污水处理厂（一期）采用“AAO 工艺+混合+絮凝+沉淀+过滤工艺”的废水处理工艺，具体见图 5.2-1。

废水处理工艺简介：进厂污水首先经过粗格栅机去除大块固体杂物和漂浮物后由潜污水泵提升至细格栅及沉砂池，通过细格栅进一步去除大颗粒悬浮物、漂浮物，进而通过沉砂池去除粗砂颗粒。之后污水进入 AAO 生化池进行同步脱氮除磷生物处理，生化处理出水进入二沉池。经二沉池处理后的水投加药剂进入中间提升泵房，进入机械混合沉淀池（机械搅拌+絮凝沉淀+斜管沉淀）。经搅拌和絮凝过滤后，进一步去除水中的总氮、BOD_5、SS 和总磷；出水经纤维转盘滤池再过滤，以除去水中各类悬浮物，还可以结合投加药剂去除总磷、COD_{Cr}等。出水进入紫外消毒渠进行消毒，之后排放至厂外水体。

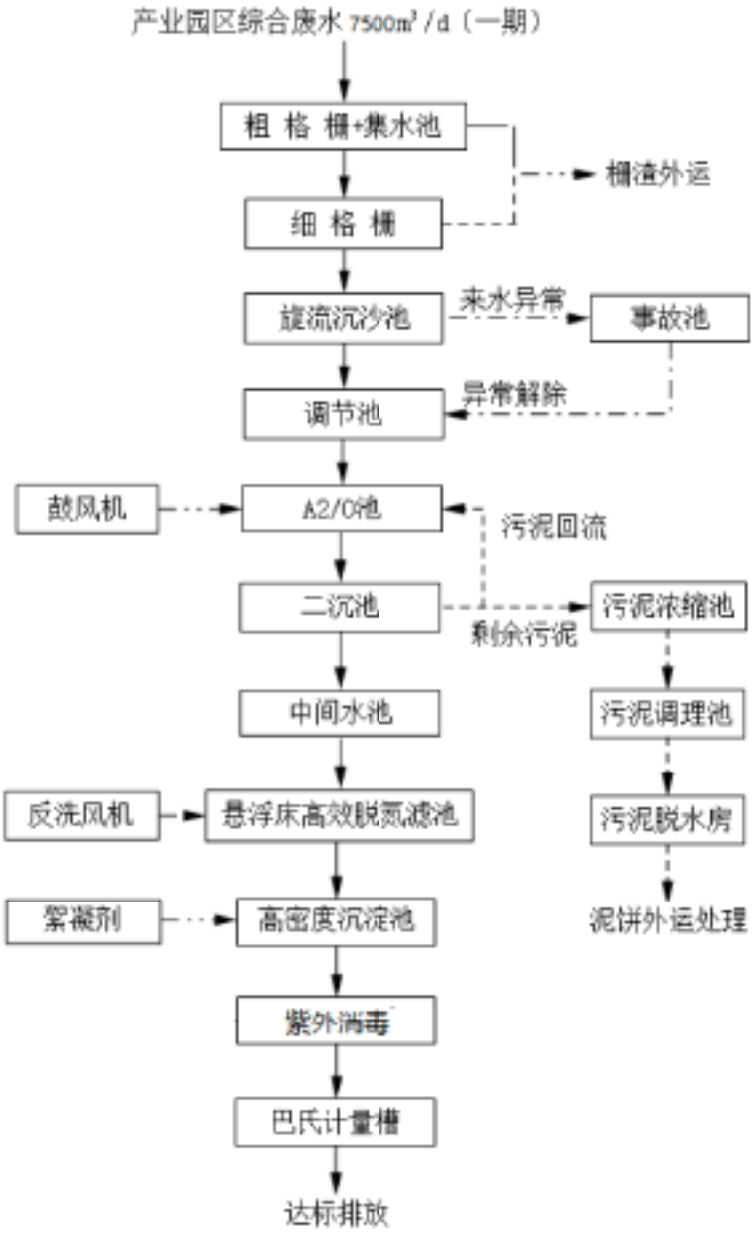


图 5.2-1　惠来县临港产业园污水处理厂（一期）污水处理工艺流程图

（2）纳污范围、设计出水水质

根据《惠来县临港产业园污水处理厂（一期）环境影响报告表》（揭市环(惠来)审〔2022〕19 号），惠来县临港产业园污水处理厂（一期）主要服务范围为惠来县临港产业园一期园区建设用地所产生的生活污水，其排放标准执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中的较严值，具体见表 5.2-1。

表 5.2-1　惠来县临港产业园污水处理厂（一期）排放标准（单位：mg/L，pH 除外）

排放标准	COD_{Cr}	BOD_5	SS	TN	NH_3-N	TP	pH 值
（DB44/26-2001）第二时段一级标准	≤40	≤20	≤20	——	≤10	——	6~9
（GB18918-2002）一级 A 标准	≤50	≤10	≤10	≤15	≤5	≤0.5	6~9
惠来县临港产业园污水处理厂（一期）执行标准	≤40	≤10	≤10	≤15	≤5	≤0.5	6~9

（3）生活污水依托惠来县临港产业园污水处理厂（一期）处理的可行性分析

惠来县临港产业园污水处理厂（一期）主要服务范围为惠来县临港产业园产生的生活污水，本项目位于惠来县临港产业园内，即本项目在该污水处理厂的纳污范围内。惠来县临港产业园污水处理厂（一期）目前正在建设，设计污水处理规模为 7500 m^3/d。本项目生活污水排放量为 13.09 m^3/d，占惠来县临港产业园污水处理厂的处理规模的 0.17%，所占比例较小。

本项目生活污水主要污染物包括 COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮，均属于常规污染物，各污染物排放浓度满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的第二时段三级标准与惠来县临港产业园污水处理厂（一期）设计进水水质标准的较严值。

本项目与惠来县临港产业园污水处理厂（一期）间的市政污水管网已建成，见图 5.2-2。惠来县临港产业园污水处理厂（一期）目前主体工程已基本建成，目前正在申请排污许可证及验收准备，预计 2024 年底可运营，本项目计划于 2025 年 9 月正式投产，与惠来县临港产业园污水处理厂（一期）运营时间可以衔接。

因此，本项目生活污水依托惠来县临港产业园污水处理厂（一期）处理是可行的。

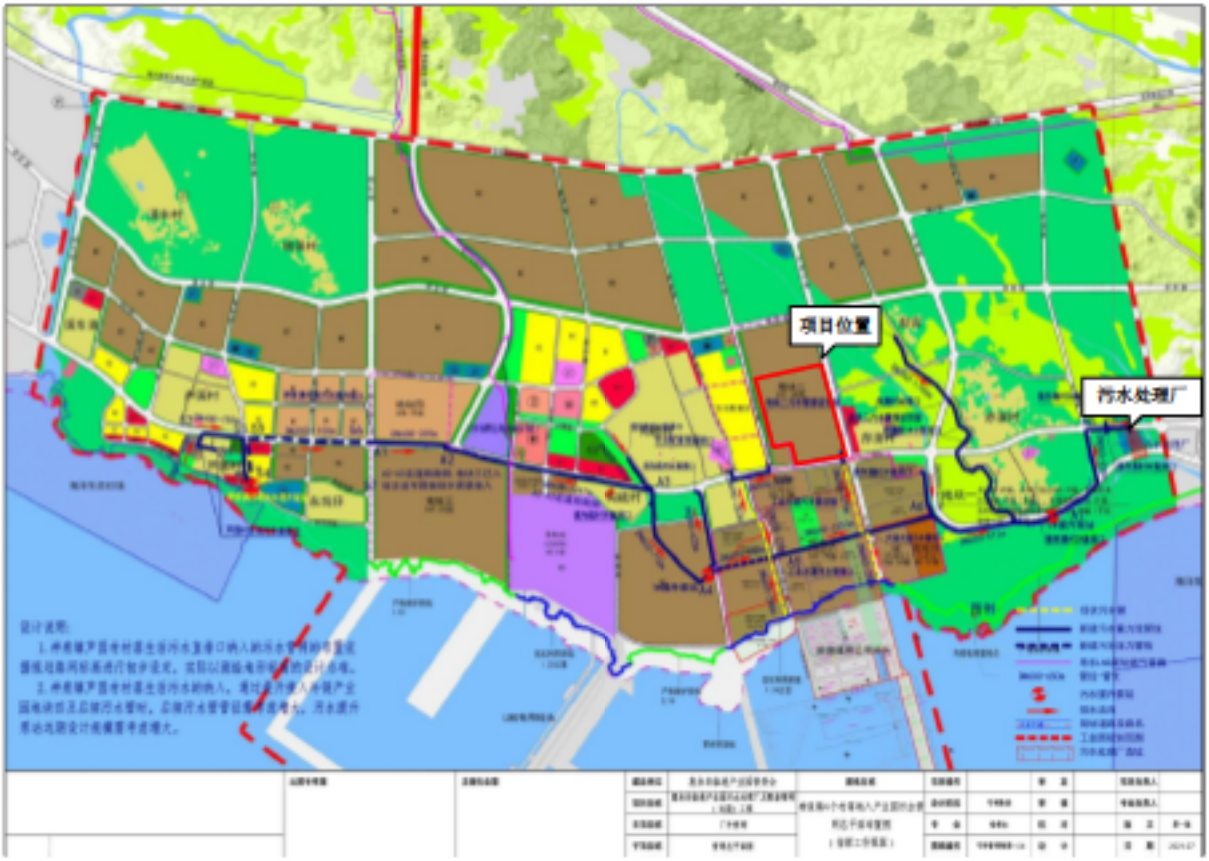


图 5.2-2　惠来县临港产业园污水处理厂（一期）纳管范围污水管网图

5.2.4 地表水环境影响评价自查表

表 5.2-2　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地及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等水体☐；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
		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 ☐

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="8">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建 □；在建 □；拟建 □；其他 □；</td><td>拟替代的污染源 □</td><td colspan="2">排污许可证 □；环评 □；环保验收 □；即有实测 □；现场监测 □；入河排放口数据 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 ☑；平水期 □；
枯水期 ☑；冰封期 □；
春季 □；夏季 □；
秋季 □；冬季 □</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门□；
补充监测☑；其他 □</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发 □；开发量 40%以下 □；开发量 40%以上 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □；平水期□；
枯水期□；冰封期□；
春季 □；夏季□；
秋季□；冬季□</td><td colspan="2">水行政主管部门 □；
补充监测 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期 ☑；平水期 □；
枯水期 ☑；冰封期 □；
春季□；夏季 □；
秋季 □；冬季 □</td><td>（水温、pH、盐度、SS、DO、COD_{Cr}、COD_{Mn}、BOD_5、氨氮、TP、汞、铜、铅、镉、锌、Cr^{6+}、砷、镍、挥发酚、石油类、硫化物、氟化物、氰化物、LAS、粪大肠菌群）</td><td>监测断面或点位个数（3）个</td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="3">河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（350.6）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="3">（水温、pH、盐度、SS、DO、COD_{Cr}、COD_{Mn}、BOD_5、氨氮、TP、汞、铜、铅、镉、锌、Cr^{6+}、砷、镍、挥发酚、石油类、硫化物、氟化物、氰化物、LAS、粪大肠菌群）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">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（ ）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="3">丰水期 ☑；平水期 □；枯水期☑；冰封期 □；
春季□；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td>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 □</td><td>达标区☑
不达标区□</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目				
		底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量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湖演变状况 □				
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^2				
	预测因子	（/）				
	预测时期	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 □ 污染控制可减缓措施方案 □ 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 □； 替代消减源 □				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境保护要求 □ 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 □ 水环境控制单元或断面水质达标 □ 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，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 □ 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	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）		
		COD_{Cr}	0.536	228		
		BOD_5	0.258	110		
		SS	0.211	90		
		氨氮	0.068	29		
		动植物油	0.094	40		
	替代源排放量情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量	排放浓度/（mg/L）

工作内容		自查项目				
		（ / ）	（ / ）	（ / ）	（ / ）	（ / ）
	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^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s				
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 □；区域消减依托其他工程措施 □；其他 □				
	监测计划		环境质量		污染源	
		监测方法	手动 □；自动 □；无检测 □		手动 □；自动 □；无检测□	
		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 运营期环境空气影响分析

5.3.1 气象资料调查

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的气象数据要求，选择地面气象观测站应遵循“先基准站，次基本站，后一般站”的原则，本项目所在地 50km 范围内没有基准站，最近的国家基本气象站为惠来站（59317）（116.3014E，22.9836N），惠来气象站位于揭阳市惠来县神泉镇文昌村东面山（山顶），海拔高度 42 米，与项目距离约 14 km，因此，本报告选用惠来站（59317）的气象观测资料进行气象资料分析。

本评价调查了揭阳市惠来气象站近 20 年（2003~2022 年）的主要气候统计资料以及 2022 年连续一年的逐日、逐次的常规气象观测资料。本评价收集的气象资料满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）对气象观测资料的要求。

5.3.1.1 近 20 年常规气候统计资料

表 5.3-1 惠来气象站近 20 年的主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.6
最大风速(m/s)及出现的时间	27.3 相应风向： SE 出现时间：2016 年 10 月 21 日
年平均气温（℃）	22.6
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.4 出现时间：2005 年 7 月 18 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	1.5 出现时间：2016 年 1 月 25 日
年平均相对湿度（%）	79
年均降水量（mm）	1750.0
年均降水量日数（d）（≥0.1mm）	115.4
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2762.0mm 出现时间：2016 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1037.7mm 出现时间：2009 年
年平均日照时数（h）	2136.0
近五年平均风速(m/s) （2018-2022 年）	3.24

表 5.3-2 惠来累年各月平均风速（m/s）、各月平均气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.7	2.7	2.5	2.4	2.5	2.5	2.5	2.3	2.3	2.7	2.7	2.8
气温	15.0	15.9	18.1	21.7	25.2	27.5	28.7	28.4	27.7	24.7	21.4	16.8

表 5.3-3 惠来累年各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频（%）	5.9	12.1	17.6	18.1	9.1	4.8	2.2	2.8	4.9	4.8	3.4	2.8	2.4	1.7	2.1	2.3	3.7	ENE
平均风速（m/s）	1.9	2.2	2.5	2.7	2.6	2.5	2.1	2.1	2.6	2.2	1.5	1.2	1.1	1.0	1.1	1.6		

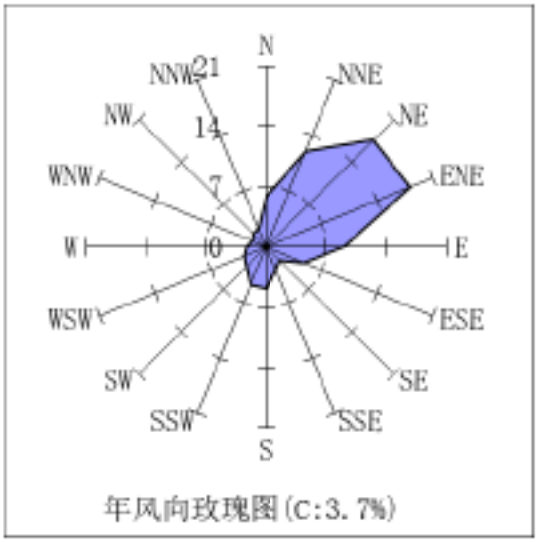


图 5.3-1　惠来气象站风向玫瑰图（统计年限：2003-2022 年）

5.3.1.2 惠来县 2022 年气象资料

惠来县 2022 年连续一年逐日、逐次常规地面气象观测资料进行统计分析，包括：温度、风向、风速、总云量数据。

（1）温度

根据 2022 年惠来气象站的数据统计分析每月平均气温的变化情况，见表 5.3-4 和图 5.3-2。

表 5.3-4　惠来县 2022 年平均温度的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	16.08	13.96	19.60	21.72	23.17	27.17	28.67	28.06	27.86	24.76	22.42	15.50

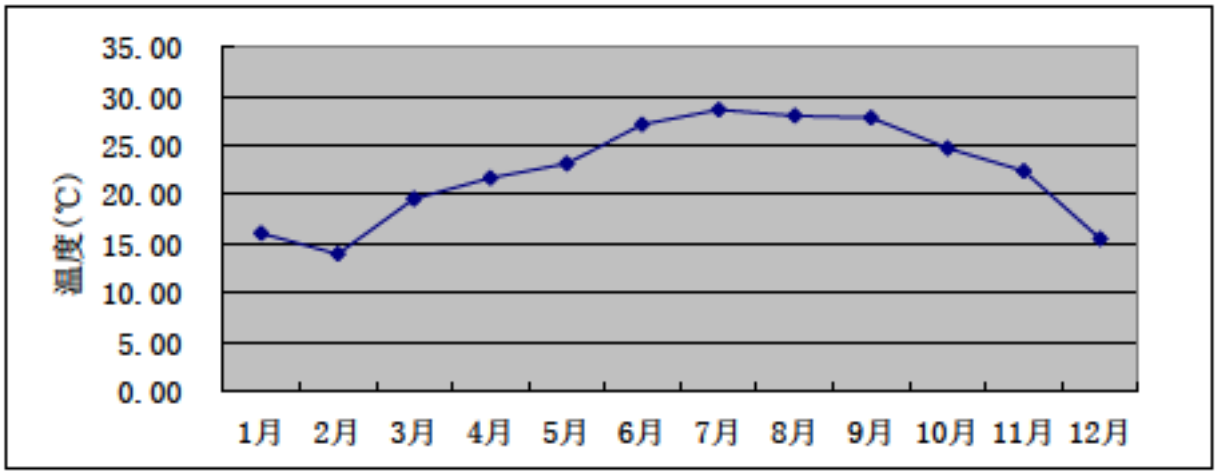


图 5.3-2　惠来县 2022 年平均温度的月变化图

（2）风速、风频

根据数据统计分析每月平均风速统计结果见表 5.3-5、图 5.3-3，各季小时平均风速日变化情况，统计结果见表 5.3-6、图 5.3-4。惠来县 2022 年年均风频的月变化见表 5.3-7，

年均风频的季变化及年均风频见表 5.3-8，风频玫瑰图见图 5.3-5，风速玫瑰图见图 5.3-6。

表 5.3-5 惠来县 2022 年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	4.02	4.34	3.60	3.55	3.38	3.06	3.30	2.85	3.11	3.99	3.62	3.91

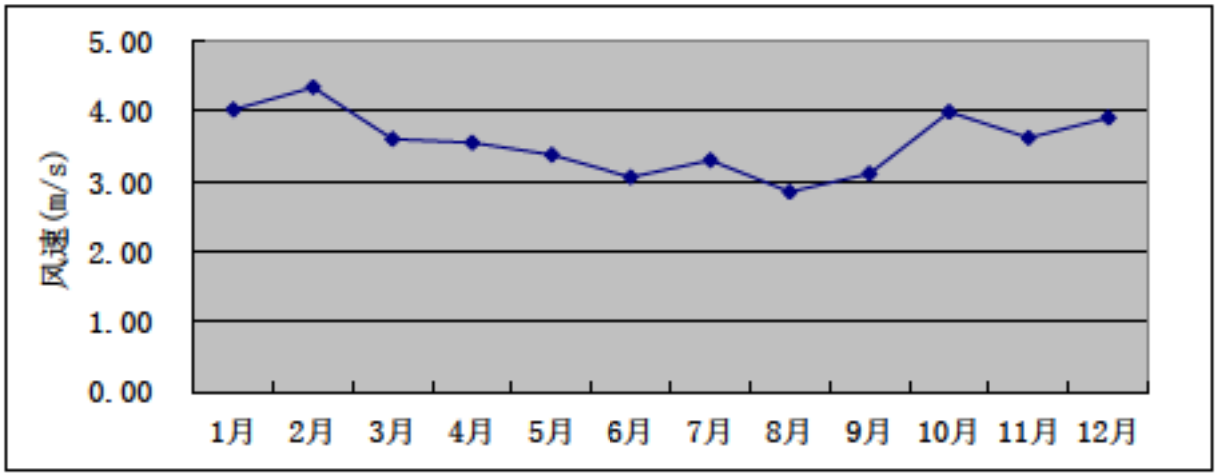


图 5.3-3 惠来县 2022 年平均风速的月变化图

表 5.3-6 惠来县 2022 年季小时平均风速日变化

风速(m/s) / 小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	3.10	2.98	2.98	2.90	2.77	2.91	2.81	2.99	3.42	3.73	3.96	4.27
夏季	2.21	2.21	2.19	2.27	2.27	2.27	2.19	2.53	2.93	3.41	3.92	4.22
秋季	3.09	2.97	2.94	2.89	2.91	2.82	2.94	3.34	3.99	4.54	4.41	4.39
冬季	3.62	3.66	3.65	3.82	3.62	3.74	3.77	3.90	4.17	4.58	4.68	4.75
风速(m/s) / 小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	4.53	4.57	4.58	4.50	4.35	3.94	3.34	3.19	3.21	3.04	2.99	3.22
夏季	4.65	4.57	4.46	4.34	4.02	3.52	3.00	2.61	2.57	2.53	2.43	2.28
秋季	4.42	4.83	4.84	4.54	4.17	3.47	3.09	3.08	3.05	3.08	3.12	3.06
冬季	4.70	4.66	4.64	4.62	4.46	4.03	3.75	3.63	3.75	3.89	3.96	3.82

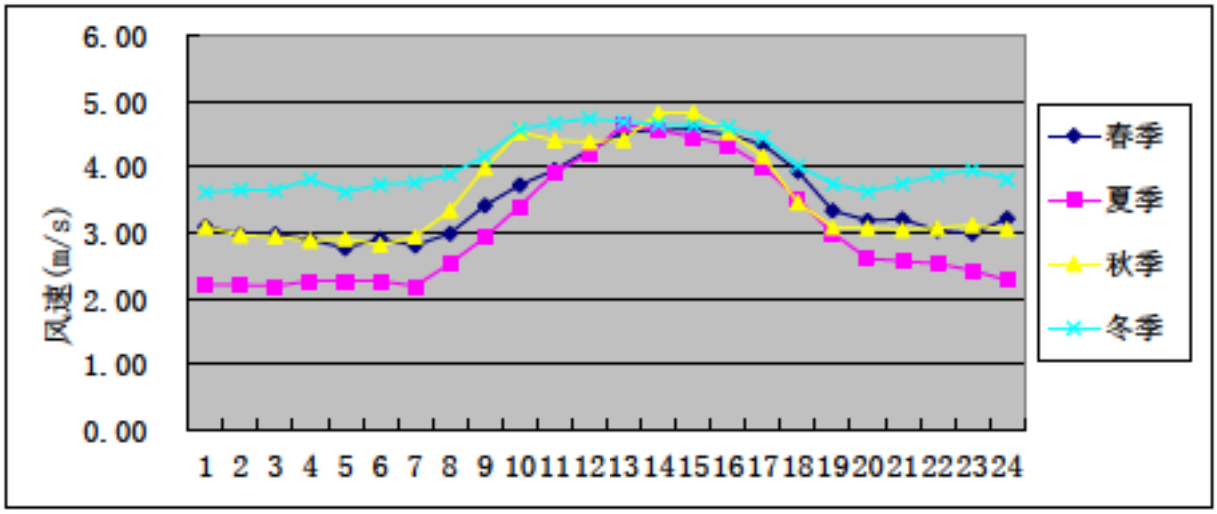


图 5.3-4　惠来县 2022 年季小时平均风速的日变化图

表 5.3-7 惠来 2022 年平均风频的月变化

风频(%) / 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	7.53	22.04	33.87	25.40	7.53	0.81	0.40	0.54	0.27	0.00	0.13	0.00	0.00	0.13	0.40	0.94	0.00
二月	11.46	31.70	27.38	20.24	6.10	1.04	0.45	0.15	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.74	0.00
三月	6.72	13.44	30.11	17.61	7.26	2.96	1.34	3.49	4.57	3.90	0.67	0.40	0.94	0.67	1.75	3.90	0.27
四月	7.50	13.89	19.03	18.89	7.08	3.19	1.39	3.61	9.58	5.83	1.39	1.39	0.97	1.25	1.81	2.50	0.69
五月	3.49	11.29	30.91	19.09	10.22	3.23	1.34	5.51	7.39	3.90	0.94	0.67	0.40	0.54	0.40	0.67	0.00
六月	2.08	2.08	4.86	5.14	5.14	4.03	2.78	7.22	23.06	27.08	7.64	2.22	1.25	1.25	2.36	1.53	0.28
七月	1.88	3.09	5.11	4.03	4.17	3.63	2.42	9.68	19.76	20.43	10.35	4.57	3.76	3.63	1.61	1.75	0.13
八月	4.84	9.27	12.23	9.68	8.20	8.87	6.05	7.39	10.62	5.65	2.55	2.42	3.36	3.23	2.96	2.28	0.40
九月	8.61	10.69	20.83	16.94	4.44	2.78	0.69	3.89	4.72	2.50	1.81	1.25	2.22	5.00	5.14	8.47	0.00
十月	13.84	21.77	29.03	22.04	6.85	1.21	0.67	1.34	0.13	0.00	0.13	0.00	0.13	0.54	0.54	1.75	0.00
十一月	4.58	15.83	45.56	22.22	6.39	1.67	0.69	0.56	0.83	0.42	0.00	0.14	0.00	0.14	0.28	0.42	0.28
十二月	35.22	36.29	12.77	8.60	2.96	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	3.90	0.00

表 5.3-8 惠来 2022 年平均风频的季变化及年均风频

风频(%) / 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	5.89	12.86	26.77	18.52	8.20	3.13	1.36	4.21	7.16	4.53	1.00	0.82	0.77	0.82	1.31	2.36	0.32
夏季	2.94	4.85	7.43	6.30	5.84	5.53	3.76	8.11	17.75	17.62	6.84	3.08	2.81	2.72	2.31	1.86	0.27
秋季	9.07	16.16	31.78	20.42	5.91	1.88	0.69	1.92	1.88	0.96	0.64	0.46	0.78	1.88	1.97	3.53	0.09
冬季	18.29	29.95	24.58	18.01	5.51	0.65	0.28	0.23	0.19	0.09	0.05	0.00	0.00	0.05	0.23	1.90	0.00
全年	9.00	15.88	22.60	15.79	6.37	2.81	1.53	3.64	6.79	5.84	2.15	1.10	1.10	1.37	1.46	2.41	0.17

惠来2022年风频玫瑰图

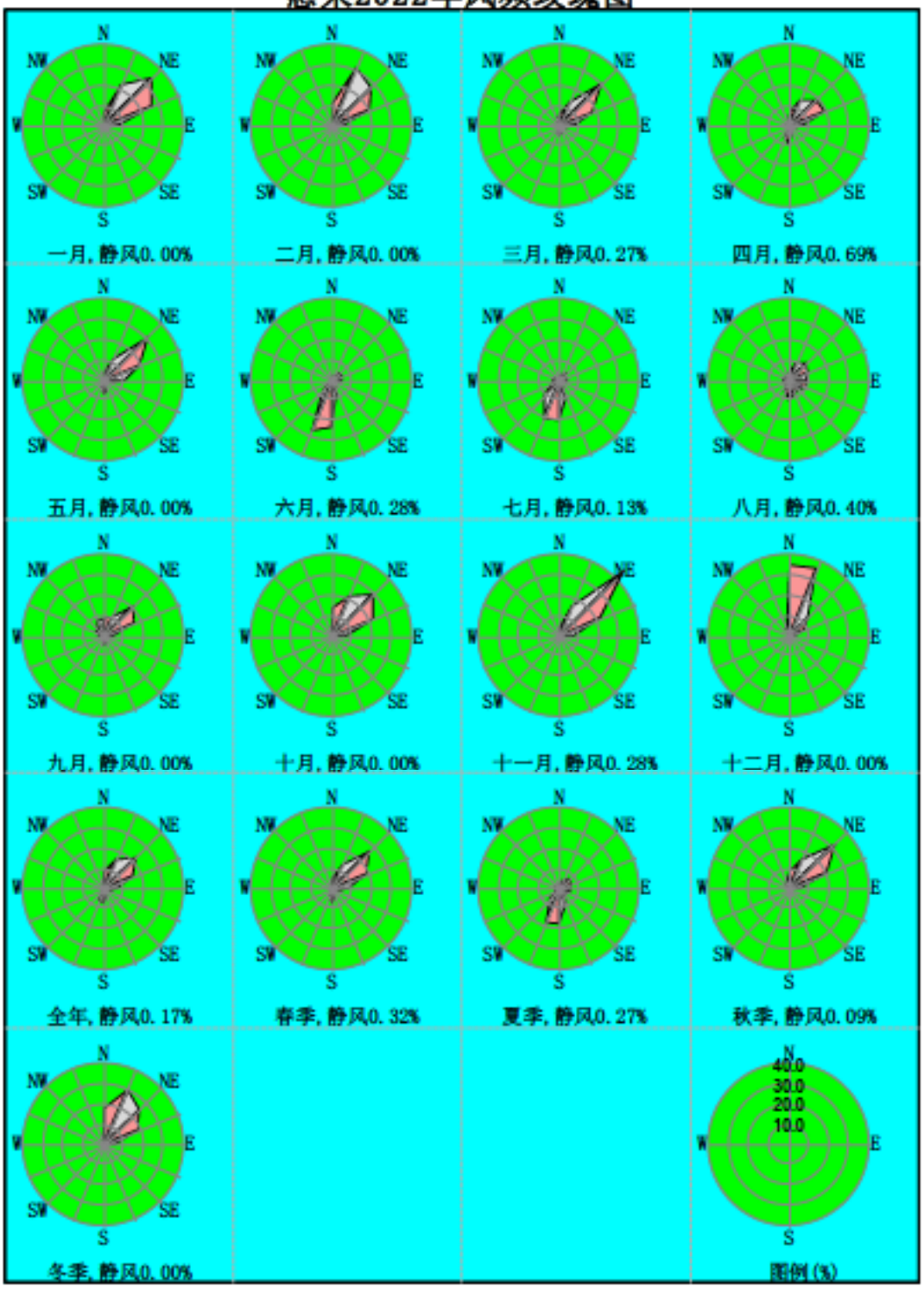


图 5.3-5　惠来 2022 年风频玫瑰图

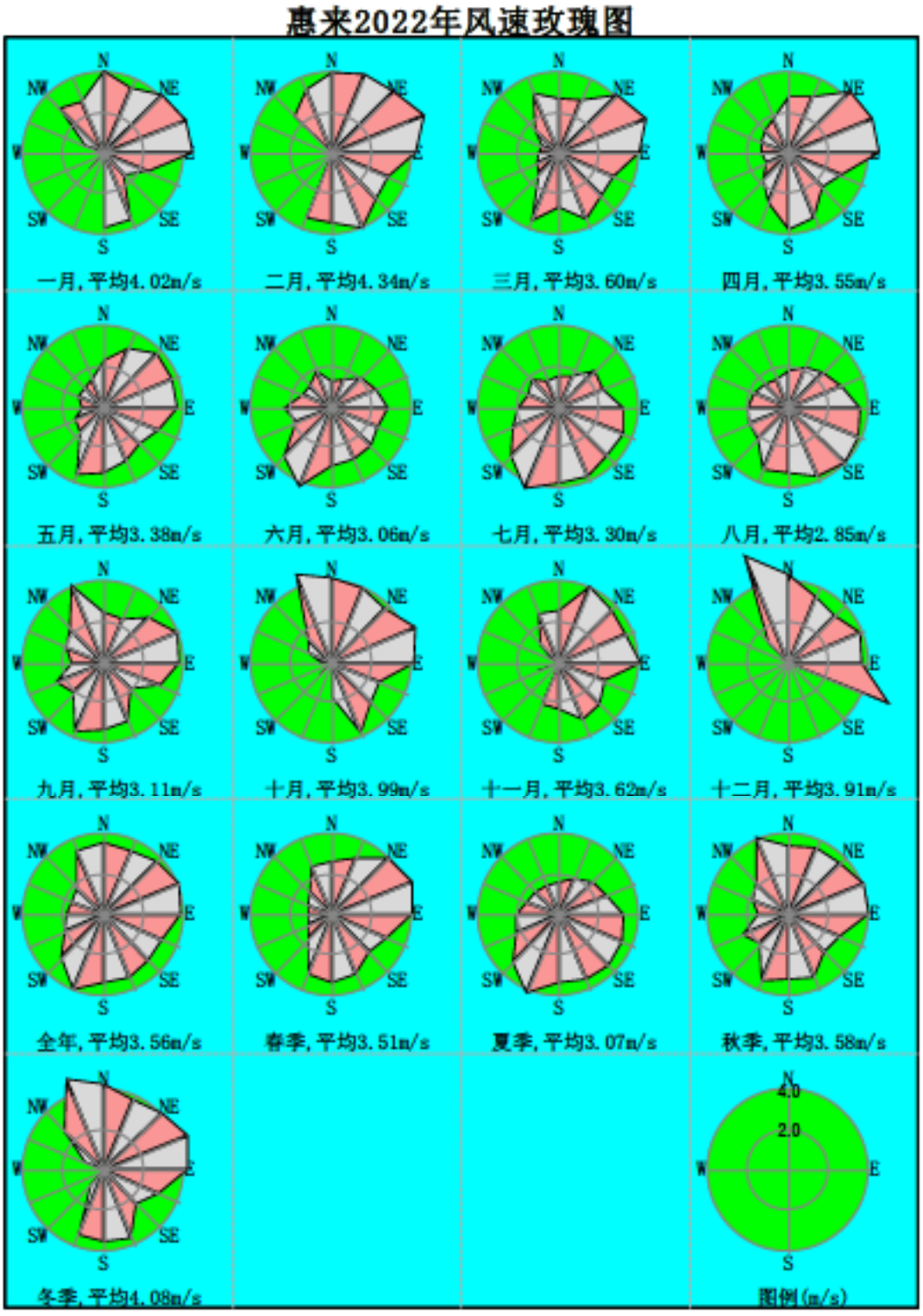


图 5.3-6　惠来 2022 年风速玫瑰图

5.3.2 大气环境影响预测与评价

5.3.2.1 预测范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气预测范围同评价范围，为边长为 5km×5km 的矩形区域。

5.3.2.2 预测因子

根据本项目工程分析，本项目大气污染物有颗粒物、VOCs、二甲苯、苯系物、非甲烷总烃、SO_2、NO_X等，根据导则 8.2 条要求，“预测因子根据评价因子而定，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子”，因此，本次大气环境影响评价选取 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TVOC、二甲苯、非甲烷总烃、SO_2、NO_2作为预测因子。NO_X转化为NO_2的比例按 100%计。

5.3.2.3 预测源强

（1）本项目源强

本项目正常工况及非正常工况下各废气排放源参数见表 5.3-9~表 5.3-10。

（2）在建、已批拟建项目源强

经调查，2022 年至今，本项目大气评价范围内排放同类污染物的已批拟建、在建项目排放源强参数见表 5.3-11~表 5.3-12。

5.3.2.4 评价基准年选择

选取 2023 年作为评价基准年，预测时段选取连续 1 年。

表 5.3-9 本项目废气点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m①		排气筒底部海拔高度/m②	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	排放风量（m³/h）	烟气流速（m/s）	烟气温度/℃	年有效排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）							
		X	Y									PM_{10}	$PM_{2.5}$	二甲苯	苯系物	非甲烷总烃	TVOC	SO_2	NO_X
1	DA001	16	49	13	32	1.5	120000	18.87	25	2560	正常	0.090	0.045	–	--	–	--	--	–
										6	非正常	13.739	6.870	–	--	–	--	--	–
2	DA002	2	91	13	32	1.5	120000	18.87	60	7680	正常	--	–	1.324	1.922	4.112	4.112	--	–
										2560	正常	0.475	0.237	–	--	–	--	--	–
										6	非正常	47.469	23.735	6.620	9.611	20.561	20.561	--	–
3	DA003	79	15	13	15	1	684	0.24	25	48	非正常	0.032	0.016	–	--	–	--	0.0007	0.057

注：①、以项目用地西南角（116.384119°E，22.941619°N）为原点，正东向为 X 轴，正北向为 Y 轴。②、排气筒底部海拔高度取值为项目平整后的地面高度。③、项目有组织排放颗粒物为经过多级处理后的粉尘和漆雾，粒径在 10μm 以下，因此，本次有组织园源强估算主要考虑 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$，研究结果表明，PM_{10}/TSP 的重量比为 60%~80%，而 $PM_{2.5}$/PM_{10} 的重量比为 50%~70%。苯系物无相关质量标准，不进行估算。

表 5.3-10 本项目废气矩形面源参数表

编号	名称	面源起点坐标/m①		面源海拔高度/m②	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	年有效排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）				
		X	Y								TSP	二甲苯	苯系物	非甲烷总烃	TVOC
1	组立车间	124	14	13	295	106	75	7.5	2560	正常	1.277	--	--	–	--
									6	非正常	8.684	--	--	–	--
2	喷砂车间	1	62	13	26	26	75	7.5	2560	正常	0.303	--	--	–	--
3	喷漆车间 1	-14	113	13	26	26	75	7.5	2560	正常	1.249	--	--	–	--
									7680	正常	–	0.189	0.274	0.586	0.586
4	喷漆车间 2	-6	87	13	26	26	75	7.5	2560	正常	1.249	--	--	–	--
									7680	正常	–	0.189	0.274	0.586	0.586

注：①、以项目用地西南角（116.384119°E，22.941619°N）为原点，正东向为 X 轴，正北向为 Y 轴。②、面源海拔高度取值为项目平整后的地面高度。③、各面源有效排放高度取所在建筑物门框高度的一半。④、项目无组织排放颗粒物为未经过处理的粉尘和漆雾，粒径在 10μm 以上，因此，本次有组织园源强估算主要考虑 TSP。苯系物无相关质量标准，不进行估算。

表 5.3-11 周边废气污染源点源参数表

项目名称	污染源名称	排气筒底部中心坐标/m①		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	内径/m	烟气温度/℃	烟气流速 m/s	年排放小时数/h	排放工况	污染源排放速率 kg/h				
		X	Y								TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	VOCs	二甲苯
揭阳亨通海洋技术有限公司生产基地项目	揭阳亨通 DA001-挤塑废气	215	-883	1	15	0.6	25	9.824	4800	正常工况	--	–	–	0.087	–
	揭阳亨通 DA001-缠胶废气								1000	正常工况	--	–	–	0.019	–
	揭阳亨通 DA002	214	-879	1	15	0.6	25	7.86	2900	正常工况	0.055	–	–	–	–
惠来宁水海洋工程装备基地项目	惠来宁水 FQ-01	258	-162	16	20	1.45	25	20.186	7200	正常工况	--	0.214	–	0.382	0.167
	惠来宁水 FQ-02	311	-159	16	20	1.45	25	20.186	7200		--	0.214	–	0.382	0.167
	惠来宁水 FQ-03	577	-225	8	22	1.15	25	21.394	7200		--	0.185	–	0.328	0.143
	惠来宁水 FQ-04	303	-158	16	20	1.2	25	24.561	6000		--	0.049	–	–	–
	惠来宁水 FQ-05	328	-151	16	20	1.2	25	24.561	6000		--	0.049	–	–	–
	惠来宁水 FQ-06	578	-235	9	22	1.45	25	20.186	6000		--	0.041	–	–	–
	国电投 DA001/DA002	16	934	15.7	210	12.02	48	17.69	4500	正常工况	--	23.688	11.844	–	–

项目名称	污染源名称	排气筒底部中心坐标/m °		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	内径/m	烟气温度/℃	烟气流速 m/s	年排放小时数/h	排放工况	污染源排放速率 kg/h				
		X	Y								TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	VOCs	二甲苯
国家电投揭阳前詹电厂 2×1000MW 燃煤发电工程项目	国电投 DA003	779	-1138	0	18	0.3	22.6	16.99	4500		--	0.0468	0.0216	–	–
	国电投 DA004	726	-990	0	10	0.27	22.6	16.99	4500		--	0.036	0.018	–	–
	国电投 DA005	817	-790	0	10	0.27	22.6	16.99	4500		--	0.036	0.018	–	–
	国电投 DA006	468	722	15.7	10	0.27	22.6	16.99	4500		--	0.036	0.018	–	–
	国电投 DA007	344	734	15.7	10	0.27	22.6	16.99	4500		--	0.036	0.018	–	–
	国电投 DA008	327	814	15.7	10	0.27	22.6	16.99	4500		--	0.036	0.018	–	–
	国电投 DA009	300	905	15.7	10	0.27	22.6	16.99	4500		--	0.036	0.018	–	–
	国电投 DA010	266	990	15.7	10	0.27	22.6	10.03	4500		--	0.036	0.018	–	–
	国电投 DA011	169	955	15.7	10	0.42	22.6	13.27	4500		--	0.0504	0.0252	–	–
	国电投 DA012	135	1044	15.7	10	0.2	22.6	13.27	4500		--	0.0144	0.0072	–	–
	国电投 DA013	104	1173	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		--	0.0144	0.0072	–	–
	国电投 DA014	80	1167	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		--	0.0144	0.0072	–	–
	国电投 DA015	62	1159	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		--	0.0144	0.0072	–	–
	国电投 DA016	46	1152	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		--	0.0144	0.0072	–	–
	国电投 DA017	34	1147	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		--	0.0144	0.0072	–	–
	国电投 DA018	20	1144	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		--	0.0144	0.0072	–	–
	国电投 DA019	11	1140	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		--	0.0144	0.0072	–	–
	国电投 DA020	-1	1136	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		--	0.0144	0.0072	–	–
	国电投 DA021	-13	1131	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		--	0.0144	0.0072	–	–
	国电投 DA022	-24	1126	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		--	0.0144	0.0072	–	–
	国电投 DA023	-40	1121	15.7	50	0.2	22.6	13.27	4500		--	0.0144	0.0072	–	–
	国电投 DA024	-56	1115	15.7	50	0.2	22.6	10.11	4500		--	0.0144	0.0072	–	–
	国电投 DA025	212	1006	15.7	30	0.35	22.6	10.11	4500		--	0.036	0.018	–	–
	国电投 DA026	202	997	15.7	30	0.35	22.6	13.76	4500		--	0.036	0.018	–	–
	国电投 DA027	236	1018	15.7	32	0.3	22.6	13.76	4500		--	0.036	0.018	–	–
	国电投 DA028	248	1023	15.7	32	0.3	22.6	13.76	4500		--	0.036	0.018	–	–
	国电投 DA029	258	1031	15.7	32	0.3	22.6	13.76	4500		--	0.036	0.018	–	–
	国电投 DA030	-62	1068	15.7	15	0.3	22.6	13.76	4500		--	0.036	0.018	–	–
	国电投 DA031	98	1135	15.7	15	0.3	22.6	17.69	4500		--	0.036	0.018	–	–
蓝水深远海装备科技制造项目	蓝水 DA01	-300	-795	5.1	20	1.35	25	19.42	7680	正常工况	--	0.234	–	0.394	0.193
	蓝水 DA02	-297	-830	5.1	20	1.35	25	19.42	7680		--	0.234	–	0.394	0.193
	蓝水 DA03	-295	-865	5.1	20	1.5	25	18.87	7680		--	0.234	–	0.394	0.193
	蓝水 DA04	-285	-900	5.1	20	1.15	25	14.82	2560		--	1.835	–	–	–

注：①、以项目用地西南角（116.384119°E，22.941619°N）为原点，正东向为 X 轴，正北向为 Y 轴。

表 5.3-12 周边废气污染源多边形面源参数表

项目名称	污染源名称	面源各顶点坐标/m①		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染源排放速率 kg/h				
		X	Y					TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	VOCs	二甲苯
揭阳亨通海洋技术有限公司生产基地项目	揭阳亨通生产厂房-挤塑废气无组织排放	107	-797	1	4	5800	正常工况	--	--	--	0.116	--
		204	-773									
		243	-929									
		146	-953									
	揭阳亨通生产厂房-缠胶废气无组织排放	107	-797	1	4	1000		--	--	--	0.025	--
		204	-773									
		243	-929									
		146	-953									
	揭阳亨通生产厂房-破碎粉尘无组织排放	107	-797	1	4	580		0.008	--	--	--	--
		204	-773									
		243	-929									
		146	-953									
	揭阳亨通生产厂房-金属粉尘无组织排放	107	-797	1	4	2900		0.055	--	--	--	--
		204	-773									
		243	-929									
		146	-953									
揭阳港前詹作业区通用码头一期工程项目	煤炭堆场	247	-1280	0	20	7200	正常工况	1.84	--	--	--	--
		205	-1111									
		391	-1064									
		433	-1233									
	装卸码头	343	-1530	0	11	7200		0.90	--	--	--	--
		340	-1516									
		629	-1444									
		632	-1458									
惠来宁水海洋工程装备基地项目	惠来宁水联合车间	632	-358	9	10	6000	正常工况	0.201	--	--	--	--
		605	-251									
		906	-176									
		933	-283									
	惠来宁水舾装车间	684	-233	9	10	6000		0.083	--	--	--	--
		658	-126									
		736	-107									
		762	-214									
	惠来宁水喷漆房 1	257	-210	16	6	7200		0.226	--	--	0.201	0.088
		244	-160									
		277	-152									
		290	-202									
	惠来宁水喷漆房 2	280	-207	16	6	7200		0.226	--	--	0.201	0.088
		267	-157									
		300	-149									

项目名称	污染源名称	面源各顶点坐标/m①		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染源排放速率 kg/h				
		X	Y					TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	VOCs	二甲苯
		313	-199									
	惠来宁水喷漆房 3	581	-229	8	7.5	7200		0.194	-	--	0.173	0.075
		572	-190									
		611	-181									
		620	-220									
	惠来宁水喷砂房 1	295	-203	8	6	6000		0.040	-	--	-	--
		282	-152									
		333	-139									
		346	-190									
	惠来宁水喷砂房 2	578	-254	9	7.5	6000		0.017	-	--	-	--
		569	-215									
		608	-206									
		617	-245									
广东坚晋建筑工程有限公司混凝土搅拌站建设项目	广东坚晋建筑工程有限公司混凝土搅拌站	-1270	39	9	4	2000	正常工况	1.189	-	--	-	--
		-1268	63									
		-1208	57									
		-1210	33									
粤东 LNG 接收站外输能力扩建工程	粤东 LNG 接收站外输能力扩建工程接收站	-1610	-908	8	1	8760	正常工况	--	-	--	0.07	--
		-1610	-578									
		-1390	-578									
		-1390	-908									
惠来县潮峰再生资源回收利用有限公司碎石、机制砂及环保砖生产加工项目	惠来潮峰堆场	-2055	719	22	2	3000	正常工况	0.581	-	--	-	--
		-2048	729									
		-2023	711									
		-2030	701									
	惠来潮峰碎石和机制砂生产车间	-1929	694	19	2	3000		0.776	-	--	-	--
		-1881	763									
		-1863	750									
		-1911	681									
	惠来潮峰机制砂生产车间	-1955	586	16	2	3000		0.096	-	--	-	--
		-1900	664									
		-1857	634									
		-1912	556									
	惠来潮峰环保砖生产车间	-2075	604	15	2	3000		0.123	-	--	-	--
		-2063	622									
		-2017	590									
		-2029	572									
国家电投揭阳前詹电厂 2×1000MW 燃煤发电工程项目	煤场	-130	992	15.7	50	8760	正常工况	0.450	0.223	0.090	-	--
		61	1077									
		162	850									
		-29	765									

项目名称	污染源名称	面源各顶点坐标/m①		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染源排放速率 kg/h				
		X	Y					TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	VOCs	二甲苯
	灰场	-4	950	5.81	6	8760		1.084	0.558	0.216	-	--
		45	941									
		36	892									
		-13	901									
蓝水深远海装备科技制造项目	喷漆车间1	-296	-827	5.1	8.075	7680	正常工况	0.154	-	--	0.207	0.101
		-303	-800									
		-268	-791									
		-261	-818									
	喷漆车间2	-294	-857	5.1	7.075	7680		0.154	-	--	0.207	0.101
		-301	-826									
		-266	-817									
		-259	-848									
	喷漆车间3	-293	-392	5.1	7.075	7680		0.154	-	--	0.207	0.101
		-302	-357									
		-261	-346									
		-252	-381									
	喷砂车间	-280	-941	5.1	8.075	2560		0.789	-	--	-	--
		-289	-906									
		-248	-895									
		-239	-930									
	联合车间一	-138	-798	6.1	13.25	2560		2.611	-	--	-	--
		-199	-554									
		-54	-518									
		7	-762									
	联合车间二	-276	-832	6.1	8.5	2560		1.2657	-	--	-	--
		-337	-587									
		-210	-556									
		-149	-801									
揭阳华海气体有限公司粤东LNG冷能空分项目	空分区	-1694	-316	14	6	8760	正常工况	--	-	--	0.0013	--
		-1694	-314									
		-1692	-314									
		-1692	-316									

注：①、以项目用地西南角（116.384119°E，22.941619°N）为原点，正东向为X轴，正北向为Y轴。

5.3.2.5 预测模型及相关参数

5.3.2.5.1 预测模型选择

选用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的 AERMOD 模式系统进行预测。本次评价选用 EIAproA2018 软件进行大气环境影响模拟。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，在稳定边界层（SBL），垂直方向和水平方向的浓度分布都可看作是高斯分布；在对流边界层（CBL），水平方向的浓度分布仍可看作是高斯分布，而垂直方向的浓度分布则使用了双高斯概率密度函数来表达(PDF)，考虑了对流条件下浮力烟羽和混合层顶的相互作用。该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。

5.3.2.5.2 AERMOD 模式中相关参数选取

根据导则要求，项目排气筒实际高度小于周围建筑物高度计算的最佳工程方案（GEP）烟尘高度时，且在 GEP 的 5L 影响区域内，则需要考虑建筑下洗情况。经计算，本项目排气筒不受建筑下洗影响。

表 5.3-13 AERMOD 模型参数设置

序号	参数名称	参数设置	序号	参数名称	参数设置
1	地形高程	考虑地形高程影响，原始地形数据分辨率不得小于 90m	10	考虑城市效应	否
2	预测点离地高	不考虑（预测点在地面上）	11	作为平坦地形源处理的源个数	0
3	烟囱出口下洗	考虑	12	按高浮力烟羽 HBP 处理的点源个数	0
4	计算总沉积	不计算	13	考虑 NO_2 化学反应	否
5	算干沉积计	不计算	14	考虑全部源速度优化	是
6	计算湿沉积	不计算	15	考虑扩散过程的衰减	否
7	面源计算考虑干去除损耗	否	16	小风处理 ALPHA 选项	未采用
8	使用 AERMOD 的 ALPHA 选项	否	17	气象选项（气象起止日期）	2022-1-1 至 2022-12-31
9	考虑建筑物下洗	否	/	/	/

5.3.2.5.3 地表类型参数

项目所在区域各季节的地表类型参数见下表。

表 5.3-14 地表类型参数

地表类型	季节	反照率	波文率	表面粗糙度
多树和树篱，少有建筑物（1°~180°）	春季	0.14	0.2	0.35
	夏季	0.2	0.3	0.35
	秋季	0.18	0.4	0.35
	冬季	0.18	0.4	0.35
城镇外围（180°~360°）	春季	0.14	0.5	0.4
	夏季	0.16	1	0.4
	秋季	0.18	1	0.4
	冬季	0.18	1	0.4

注：正午反照率（Albedo）与地表类型和季节有关，波文率（BOWEN）与地表类型、季节和空气湿度有关，由于广东省冬季地面不覆盖雪和水面不结冰，冬季和秋季的地表覆盖情况较接近，冬季的“正午反照率”和“BOWEN”采用秋季值代替。

5.3.2.5.4 计算点

本次评价共设置 2 个预测点方案。

方案一：本次贡献值、预测值、大气环境防护距离的大气预测点方案以项目用地西南角（E 116.384120°，N 22.941619°）为原点，定义 X 轴方向上网格范围为〔-2340，2660〕，Y 轴方向上网格范围为〔-2290，2710〕，均为 50m 网格，预测网格点总数合计为 10201 个。

本次大气环境影响预测计算点包括：评价范围内的网格点以及大气环境保护目标。

方案二：预测厂界达标性分析以项目用地西南角（E 116.384120°，N 22.941619°）为原点，间距 50m，厂界线围蔽成的曲线点，预测点总数合计为 45 个。

环境空气保护目标相对坐标、高程、保护对象、保护内容、功能区等情况见表 5.3-15。

表 5.3-15 项目大气评价范围内环境空气保护目标基本情况表

序号	敏感点名称	相对坐标系①		保护对象		相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X/m	Y/m	类型	规模		
1	沟疏村	-30	-134	村庄	6700 人	西	140
2	赤澳村	559	60	村庄	4900 人	东	125
3	沟疏小学	-259	-14	学校	师生共约 800 人	西	253
4	尖山新村	-147	-227	村庄	1800 人	东	271
5	彭王村	745	764	村庄	1000 人	东北	503
6	双盘新村	-758	-299	村庄	2000 人	西	813
7	赤澳小学	1547	-3	学校	师生共约 300 人	东	1090
8	石峻村	-771	2090	村庄	1620 人	西北	1775
9	詹厝田	-1664	1923	村庄	1550 人	西北	2126
10	俊伟希望学校	-1739	1861	学校	师生共约 500 人	西北	2154
11	西埔村	2237	2556	村庄	4620 人	东北	2805
12	城镇住宅用地	-48	5	城镇住宅用地	/	西	44
13	机关团体用地	845	34	机关团体用地	/	西	394
14	文化用地	-468	-195	文化用地	/	西	507
15	教育用地	-1172	370	教育用地	/	东	1042
16	医院用地	-1349	505	医院用地	/	西	1226

5.3.2.5.5 地形数据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，编制环境影响报告书的项目在采用估算模型时，应输入地形参数。经判断，项目周围为复杂地形。地形数据是 DEM 数字高程数据格式，本次评价使用的地形数据通过 EIAproA2018 软件从“http://srtm.csi.cgiar.org”网站上下载。地形数据的取值范围：以全球定位点项目用地西南角（E 116.384120°，N 22.941619°）为中心，边长为 50km×50km 的范围再外延 2 分。区域四个顶点的坐标分别为：西北角(116.01625° E，23.272917° N)、东北角(116.57125° E，23.272917° N)、西南角(116.01625° E，22.754583° N)、东南角(116.57125° E，22.754583° N)，区域内高程最小值为-52m，最大值为 515m。地形数据范围覆盖评

价范围。评价范围内等高线示意见图 5.3-7。

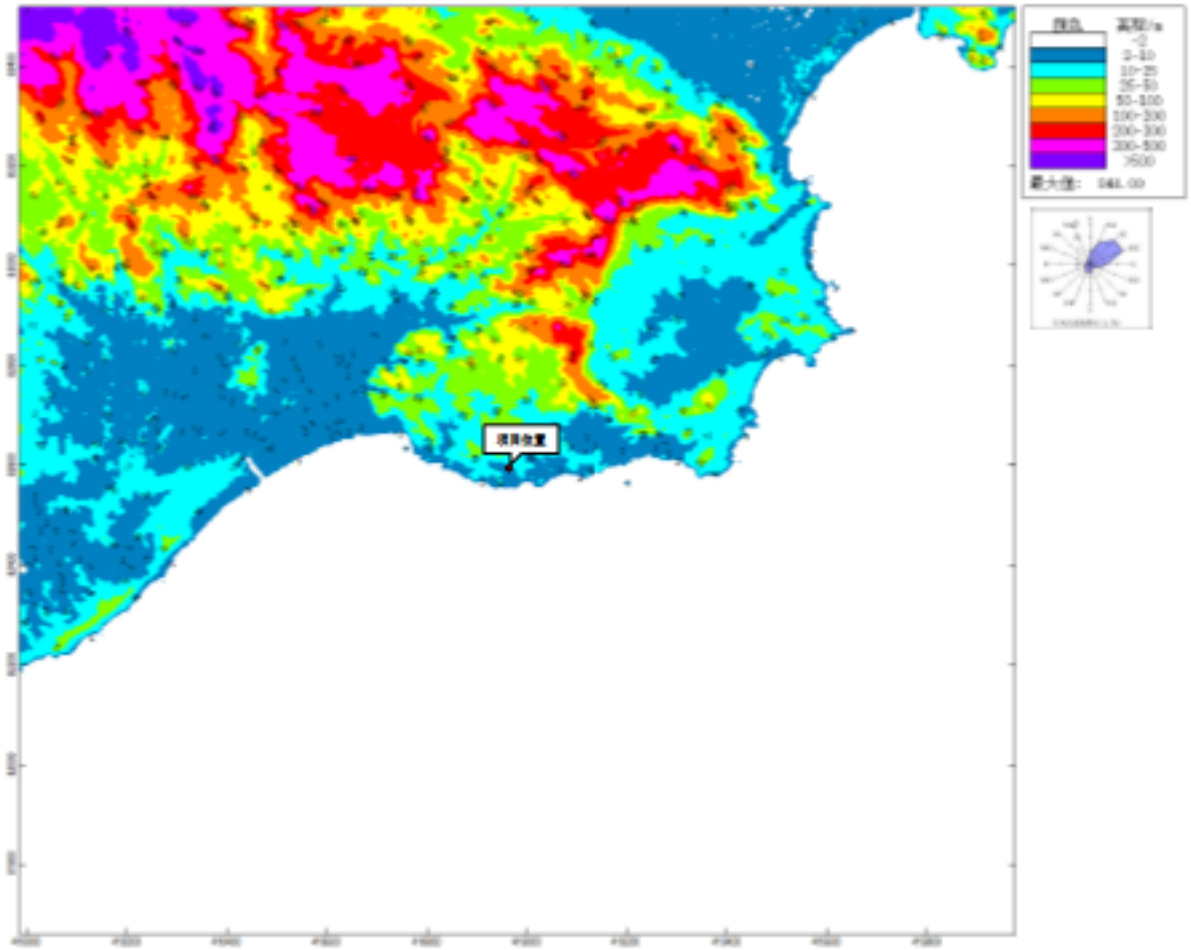


图 5.3-7 评价范围 DEM 文件的等高线示意图

5.3.2.6 预测内容

根据 4.4.1 小节的环境空气达标区判定结果，本项目评价范围位于揭阳市，属于环境空气质量达标区，因此，本项目预测内容及评价要求见表 5.3-16。

表 5.3-16 预测情景

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TVOC、二甲苯、苯系物、非甲烷总烃	短期浓度、长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源+其他已批在建、拟建污染源	正常排放	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TVOC、二甲苯、苯系物、非甲烷总烃	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率
	新增污染源	非正常排放	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TVOC、二甲苯、苯系	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
			物、非甲烷总烃 SO_2、NO_2		
大气环境防护距离、厂界浓度	新增污染源	正常排放	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TVOC、二甲苯、苯系物、非甲烷总烃	短期浓度	大气环境防护距离、厂界浓度达标情况

5.3.2.7 预测叠加环境质量现状浓度选取

根据 HJ2.2-2018 的相关要求，预测评价大气污染物排放对环境空气保护目标和网格点的环境影响，应叠加环境质量现状浓度。

特征污染物环境质量现状浓度采用补充监测，取各监测时段各污染物相同时刻各监测点位平均浓度值中的最大值作为评价范围环境空气保护目标和网格点环境质量现状浓度。具体见表 5.3-17~表 5.3-19。

表 5.3-17 TSP 环境空气质量浓度背景值取值

监测时间	TSP 监测结果（μg/L）		
	A4	A5	平均值
2024.8.17	103	100	101.5
2024.8.18	98	96	97.0
2024.8.19	105	101	103.0
2024.8.20	96	107	101.5
2024.8.21	105	94	99.5
2024.8.22	101	94	97.5
2024.8.23	105	107	106.0
最大值			106.0

表 5.3-18 二甲苯、非甲烷总烃环境空气质量浓度背景值取值

监测时间		二甲苯监测结果（μg/L）			非甲烷总烃监测结果（mg/L）		
		A4	A5	平均值	A4	A5	平均值
2024.8.17	02:00~03:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.56	0.53	0.545
	08:00~09:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.6	0.58	0.590
	14:00~15:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.61	0.63	0.620
	20:00~21:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.69	0.62	0.655
2024.8.18	02:00~03:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.61	0.68	0.645
	08:00~09:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.62	0.66	0.640
	14:00~15:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.68	0.69	0.685
	20:00~21:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.66	0.61	0.635

监测时间		二甲苯监测结果（μg/L）			非甲烷总烃监测结果（mg/L）		
		A4	A5	平均值	A4	A5	平均值
2024.8.19	02:00~03:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.64	0.65	0.645
	08:00~09:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.66	0.64	0.650
	14:00~15:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.72	0.67	0.695
	20:00~21:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.68	0.62	0.650
2024.8.20	02:00~03:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.68	0.6	0.640
	08:00~09:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.71	0.66	0.685
	14:00~15:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.73	0.71	0.720
	20:00~21:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.67	0.64	0.655
2024.8.21	02:00~03:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.63	0.65	0.640
	08:00~09:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.65	0.64	0.645
	14:00~15:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.71	0.68	0.695
	20:00~21:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.65	0.65	0.650
2024.8.22	02:00~03:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.64	0.71	0.675
	08:00~09:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.63	0.7	0.665
	14:00~15:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.68	0.75	0.715
	20:00~21:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.63	0.65	0.640
2024.8.23	02:00~03:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.54	0.59	0.565
	08:00~09:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.55	0.61	0.580
	14:00~15:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.62	0.6	0.610
	20:00~21:00	4.5L	4.5L	4.5L	0.63	0.57	0.600
最大值		/	/	4.5L	/	/	0.720

表 5.3-19　TVOC 环境空气质量浓度背景值取值

监测时间		TVOC 监测结果（μg/L）		
		A4	A5	平均值
2024.8.17	02:00~10:00	38.9	38.0	38.5
	14:00~22:00	32.0	17.8	24.9
2024.8.18	02:00~10:00	35.4	77.0	56.2
	14:00~22:00	56.5	47.1	51.8
2024.8.19	02:00~10:00	18.8	99.7	59.3
	14:00~22:00	43.2	42.5	42.9
2024.8.20	02:00~10:00	74.2	25.2	49.7
	14:00~22:00	59.9	26.3	43.1
2024.8.21	02:00~10:00	36.2	40.7	38.5
	14:00~22:00	27.6	83.9	55.8
2024.8.22	02:00~10:00	71.6	68.9	70.3
	14:00~22:00	80.7	67.7	74.2
2024.8.23	02:00~10:00	40.5	35.7	38.1
	14:00~22:00	76.8	28.7	52.8
最大值				74.2

5.3.2.8 预测结果与分析

5.3.2.8.1 正常工况下本项目在环境保护目标及网格点处的贡献值预测结果

项目正常排放情况下，贡献质量浓度增量预测结果详见表 5.3-20~表 5.3-25。

（1）TSP

根据预测结果，网格点中 TSP 的最大日平均质量浓度贡献值为 70.022μg/m³，占标率为 23.34%，对评价范围内各环境保护目标中城镇住宅用地的贡献值最大，贡献值为 41.486μg/m³，占标率为 13.83%。

网格点中最大的年平均质量浓度贡献值为 19.969μg/m³，占标率为 9.98%，本项目对评价范围内各环境保护目标中城镇住宅用地的贡献值最大，贡献值为 9.051μg/m³，占标率为 4.53%。

（2）PM_{10}

根据预测结果，网格点中 TSP 的最大日平均质量浓度贡献值为 0.178μg/m³，占标率为 0.12%，对评价范围内各环境保护目标中沟疏小学的贡献值最大，贡献值为 0.143μg/m³，占标率为 0.10%。

网格点中最大的年平均质量浓度贡献值为 0.037μg/m³，占标率为 0.05%，本项目对评价范围内各环境保护目标中沟疏小学的贡献值最大，贡献值为 0.033μg/m³，占标率为 0.05%。

（3）$PM_{2.5}$

根据预测结果，网格点中 $PM_{2.5}$ 的最大日平均质量浓度贡献值为 0.089μg/m³，占标率为 0.12%，对评价范围内各环境保护目标中沟疏小学的贡献值最大，贡献值为 0.071μg/m³，占标率为 0.10%。

网格点中最大的年平均质量浓度贡献值为 0.018μg/m³，占标率为 0.05%，本项目对评价范围内各环境保护目标中沟疏小学的贡献值最大，贡献值为 0.017μg/m³，占标率为 0.05%。

（4）TVOC

根据预测结果，网格点中 TVOC 的最大 8 小时平均质量浓度贡献值为 238.902μg/m³，占标率为 39.82%，对评价范围内各环境保护目标中城镇住宅用地的贡献值最大，贡献值为 187.677μg/m³，占标率为 31.28%。

（5）二甲苯

根据预测结果，网格点中二甲苯的最大1小时平均质量浓度贡献值为156.458μg/m³，占标率为 78.23%，对评价范围内各环境保护目标中城镇住宅用地的贡献值最大，贡献值为100.831μg/m³，占标率为50.42%。

（6）非甲烷总烃

根据预测结果，网格点中非甲烷总烃的最大1小时平均质量浓度贡献值为482.101μg/m³，占标率为24.26%，对评价范围内各环境保护目标中城镇住宅用地的贡献值最大，贡献值为312.629 μg/m³，占标率为15.63%。

（7）小结

综上所述，本项目污染源正常排放下，各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于100%。

表 5.3-20　本项目TSP质量浓度贡献值预测结果表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率	达标情况
		X	Y						
TSP	沟疏村	-30	-134	日平均	11.063	221022	300	3.69%	达标
	赤澳村	559	60	日平均	1.111	220611	300	0.37%	达标
	沟疏小学	-259	-14	日平均	13.888	221117	300	4.63%	达标
	尖山新村	-147	-227	日平均	7.312	221206	300	2.44%	达标
	彭王村	745	764	日平均	0.332	220716	300	0.11%	达标
	双盘新村	-758	-299	日平均	3.739	221117	300	1.25%	达标
	赤澳小学	1547	-3	日平均	0.209	220322	300	0.07%	达标
	石峻村	-771	2090	日平均	0.448	221004	300	0.15%	达标
	詹厝田	-1664	1923	日平均	0.295	221003	300	0.10%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	日平均	0.480	221003	300	0.16%	达标
	西埔村	2237	2556	日平均	0.040	220520	300	0.01%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	日平均	41.486	221125	300	13.83%	达标
	机关团体用地	845	34	日平均	0.358	220322	300	0.12%	达标
	文化用地	-468	-195	日平均	5.239	221117	300	1.75%	达标
	教育用地	-1172	370	日平均	0.661	221129	300	0.22%	达标
	医院用地	-1349	505	日平均	0.783	221128	300	0.26%	达标
	区域最大落地浓度	-40	60	日平均	70.022	220607	300	23.34%	达标
	沟疏村	-30	-134	年平均	1.859	平均值	200	0.93%	达标
	赤澳村	559	60	年平均	0.062	平均值	200	0.03%	达标

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率	达标情况
		X	Y						
	沟疏小学	-259	-14	年平均	1.352	平均值	200	0.68%	达标
	尖山新村	-147	-227	年平均	0.948	平均值	200	0.47%	达标
	彭王村	745	764	年平均	0.027	平均值	200	0.01%	达标
	双盘新村	-758	-299	年平均	0.216	平均值	200	0.11%	达标
	赤澳小学	1547	-3	年平均	0.003	平均值	200	0.00%	达标
	石峧村	-771	2090	年平均	0.009	平均值	200	0.00%	达标
	詹厝田	-1664	1923	年平均	0.004	平均值	200	0.00%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	年平均	0.004	平均值	200	0.00%	达标
	西埔村	2237	2556	年平均	0.002	平均值	200	0.00%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	年平均	9.051	平均值	200	4.53%	达标
	机关团体用地	845	34	年平均	0.013	平均值	200	0.01%	达标
	文化用地	-468	-195	年平均	0.471	平均值	200	0.24%	达标
	教育用地	-1172	370	年平均	0.037	平均值	200	0.02%	达标
	医院用地	-1349	505	年平均	0.025	平均值	200	0.01%	达标
	区域最大落地浓度	-40	60	年平均	19.969	平均值	200	9.98%	达标

表 5.3-21　本项目 PM_{10} 质量浓度贡献值预测结果表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率	达标情况
		X	Y						
PM_{10}	沟疏村	-30	-134	日平均	0.101	221222	150	0.07%	达标
	赤澳村	559	60	日平均	0.021	220822	150	0.01%	达标
	沟疏小学	-259	-14	日平均	0.143	220510	150	0.10%	达标
	尖山新村	-147	-227	日平均	0.142	220222	150	0.09%	达标
	彭王村	745	764	日平均	0.019	220716	150	0.01%	达标
	双盘新村	-758	-299	日平均	0.053	220117	150	0.04%	达标
	赤澳小学	1547	-3	日平均	0.005	220322	150	0.00%	达标
	石峧村	-771	2090	日平均	0.013	221004	150	0.01%	达标
	詹厝田	-1664	1923	日平均	0.004	220707	150	0.00%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	日平均	0.007	221003	150	0.00%	达标
	西埔村	2237	2556	日平均	0.002	221129	150	0.00%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	日平均	0.019	220823	150	0.01%	达标

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率	达标情况
		X	Y						
	机关团体用地	845	34	日平均	0.010	220822	150	0.01%	达标
	文化用地	-468	-195	日平均	0.094	220523	150	0.06%	达标
	教育用地	-1172	370	日平均	0.022	221001	150	0.01%	达标
	医院用地	-1349	505	日平均	0.017	220810	150	0.01%	达标
	区域最大落地浓度	-90	310	日平均	0.178	220712	150	0.12%	达标
	沟疏村	-30	-134	年平均	0.017	平均值	70	0.02%	达标
	赤澳村	559	60	年平均	0.001	平均值	70	0.00%	达标
	沟疏小学	-259	-14	年平均	0.033	平均值	70	0.05%	达标
	尖山新村	-147	-227	年平均	0.028	平均值	70	0.04%	达标
	彭王村	745	764	年平均	0.001	平均值	70	0.00%	达标
	双盘新村	-758	-299	年平均	0.014	平均值	70	0.02%	达标
	赤澳小学	1547	-3	年平均	0.000	平均值	70	0.00%	达标
	石峧村	-771	2090	年平均	0.001	平均值	70	0.00%	达标
	詹厝田	-1664	1923	年平均	0.000	平均值	70	0.00%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	年平均	0.000	平均值	70	0.00%	达标
	西埔村	2237	2556	年平均	0.000	平均值	70	0.00%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	年平均	0.001	平均值	70	0.00%	达标
	机关团体用地	845	34	年平均	0.001	平均值	70	0.00%	达标
	文化用地	-468	-195	年平均	0.025	平均值	70	0.04%	达标
	教育用地	-1172	370	年平均	0.003	平均值	70	0.00%	达标
	医院用地	-1349	505	年平均	0.002	平均值	70	0.00%	达标
	区域最大落地浓度	-290	-90	年平均	0.037	平均值	70	0.05%	达标

表 5.3-22　本项目 $PM_{2.5}$ 质量浓度贡献值预测结果表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率	达标情况
		X	Y						
$PM_{2.5}$	沟疏村	-30	-134	日平均	0.050	221222	75	0.07%	达标
	赤澳村	559	60	日平均	0.011	220822	75	0.01%	达标

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率	达标情况
		X	Y						
	沟疏小学	-259	-14	日平均	0.072	220510	75	0.10%	达标
	尖山新村	-147	-227	日平均	0.071	220222	75	0.09%	达标
	彭王村	745	764	日平均	0.010	220716	75	0.01%	达标
	双盘新村	-758	-299	日平均	0.027	220117	75	0.04%	达标
	赤澳小学	1547	-3	日平均	0.003	220322	75	0.00%	达标
	石峻村	-771	2090	日平均	0.006	221004	75	0.01%	达标
	詹厝田	-1664	1923	日平均	0.002	220707	75	0.00%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	日平均	0.003	221003	75	0.00%	达标
	西埔村	2237	2556	日平均	0.001	221129	75	0.00%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	日平均	0.010	220823	75	0.01%	达标
	机关团体用地	845	34	日平均	0.005	220822	75	0.01%	达标
	文化用地	-468	-195	日平均	0.047	220523	75	0.06%	达标
	教育用地	-1172	370	日平均	0.011	221001	75	0.01%	达标
	医院用地	-1349	505	日平均	0.008	220810	75	0.01%	达标
	区域最大落地浓度	-90	310	日平均	0.089	220712	75	0.12%	达标
	沟疏村	-30	-134	年平均	0.008	平均值	35	0.02%	达标
	赤澳村	559	60	年平均	0.001	平均值	35	0.00%	达标
	沟疏小学	-259	-14	年平均	0.017	平均值	35	0.05%	达标
	尖山新村	-147	-227	年平均	0.014	平均值	35	0.04%	达标
	彭王村	745	764	年平均	0.001	平均值	35	0.00%	达标
	双盘新村	-758	-299	年平均	0.007	平均值	35	0.02%	达标
	赤澳小学	1547	-3	年平均	0.000	平均值	35	0.00%	达标
	石峻村	-771	2090	年平均	0.000	平均值	35	0.00%	达标
	詹厝田	-1664	1923	年平均	0.000	平均值	35	0.00%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	年平均	0.000	平均值	35	0.00%	达标
	西埔村	2237	2556	年平均	0.000	平均值	35	0.00%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	年平均	0.001	平均值	35	0.00%	达标
	机关团体用地	845	34	年平均	0.000	平均值	35	0.00%	达标

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率	达标情况
		X	Y						
	文化用地	-468	-195	年平均	0.012	平均值	35	0.04%	达标
	教育用地	-1172	370	年平均	0.001	平均值	35	0.00%	达标
	医院用地	-1349	505	年平均	0.001	平均值	35	0.00%	达标
	区域最大落地浓度	-290	-90	年平均	0.018	平均值	35	0.05%	达标

表 5.3-23 本项目 TVOC 质量浓度贡献值预测结果表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率	达标情况
		X	Y						
TVOC	沟疏村	-30	-134	8 小时	152.602	22031224	600	25.43%	达标
	赤澳村	559	60	8 小时	31.097	22080108	600	5.18%	达标
	沟疏小学	-259	-14	8 小时	116.311	22111724	600	19.39%	达标
	尖山新村	-147	-227	8 小时	86.665	22050624	600	14.44%	达标
	彭王村	745	764	8 小时	19.985	22053108	600	3.33%	达标
	双盘新村	-758	-299	8 小时	28.058	22100124	600	4.68%	达标
	赤澳小学	1547	-3	8 小时	14.196	22042508	600	2.37%	达标
	石峧村	-771	2090	8 小时	6.570	22042908	600	1.09%	达标
	詹厝田	-1664	1923	8 小时	5.197	22041224	600	0.87%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	8 小时	6.894	22030124	600	1.15%	达标
	西埔村	2237	2556	8 小时	3.936	22053108	600	0.66%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	8 小时	187.677	22082908	600	31.28%	达标
	机关团体用地	845	34	8 小时	18.034	22102208	600	3.01%	达标
	文化用地	-468	-195	8 小时	41.858	22032124	600	6.98%	达标
	教育用地	-1172	370	8 小时	15.041	22112824	600	2.51%	达标
	医院用地	-1349	505	8 小时	11.192	22052624	600	1.87%	达标
	区域最大落地浓度	10	-40	8 小时	238.902	22031408	600	39.82%	达标

表 5.3-24 本项目二甲苯质量浓度贡献值预测结果表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率	达标情况
		X	Y						
二甲苯	沟疏村	-30	-134	1 小时	128.357	22101523	200	64.18%	达标
	赤澳村	559	60	1 小时	76.212	22102204	200	38.11%	达标
	沟疏小学	-259	-14	1 小时	97.497	22022621	200	48.75%	达标
	尖山新村	-147	-227	1 小时	99.164	22052524	200	49.58%	达标
	彭王村	745	764	1 小时	40.509	22053106	200	20.25%	达标
	双盘新村	-758	-299	1 小时	48.832	22031507	200	24.42%	达标
	赤澳小学	1547	-3	1 小时	30.736	22042502	200	15.37%	达标
	石峻村	-771	2090	1 小时	13.765	22042905	200	6.88%	达标
	詹厝田	-1664	1923	1 小时	7.961	22041222	200	3.98%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	1 小时	17.170	22030121	200	8.58%	达标
	西埔村	2237	2556	1 小时	10.076	22053106	200	5.04%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	1 小时	100.831	22091007	200	50.42%	达标
	机关团体用地	845	34	1 小时	45.098	22102204	200	22.55%	达标
	文化用地	-468	-195	1 小时	68.510	22031507	200	34.25%	达标
	教育用地	-1172	370	1 小时	24.050	22052623	200	12.03%	达标
	医院用地	-1349	505	1 小时	23.444	22082601	200	11.72%	达标
	区域最大落地浓度	10	-40	1 小时	156.458	22060623	200	78.23%	达标

表 5.3-25 本项目非甲烷总烃质量浓度贡献值预测结果表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率	达标情况
		X	Y						
非甲烷总烃	沟疏村	-30	-134	1 小时	397.976	22101523	2000	19.90%	达标
	赤澳村	559	60	1 小时	236.296	22102204	2000	11.81%	达标
	沟疏小学	-259	-14	1 小时	302.292	22022621	2000	15.11%	达标
	尖山新村	-147	-227	1 小时	307.462	22052524	2000	15.37%	达标
	彭王村	745	764	1 小时	125.600	22053106	2000	6.28%	达标
	双盘新村	-758	-299	1 小时	151.406	22031507	2000	7.57%	达标
	赤澳小学	1547	-3	1 小时	95.299	22042502	2000	4.76%	达标
	石峻村	-771	2090	1 小时	42.679	22042905	2000	2.13%	达标

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率	达标情况
		X	Y						
	詹厝田	-1664	1923	1 小时	24.684	22041222	2000	1.23%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	1 小时	53.235	22030121	2000	2.66%	达标
	西埔村	2237	2556	1 小时	31.241	22053106	2000	1.56%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	1 小时	312.629	22091007	2000	15.63%	达标
	机关团体用地	845	34	1 小时	139.828	22102204	2000	6.99%	达标
	文化用地	-468	-195	1 小时	212.416	22031507	2000	10.62%	达标
	教育用地	-1172	370	1 小时	74.568	22052623	2000	3.73%	达标
	医院用地	-1349	505	1 小时	72.688	22082601	2000	3.63%	达标
	区域最大落地浓度	10	-40	1 小时	485.101	22060623	2000	24.26%	达标

5.3.2.8.2 正常工况下项目预测范围内贡献值叠加其他影响预测结果

正常工况下项目预测范围内贡献值叠加其他影响预测结果见表 5.3-26~表 5.3-31、图 5.3-8~图 5.3-15。

（1）TSP

日平均质量浓度：根据预测结果，考虑评价范围内在建、拟建项目的影响，并叠加环境质量现状浓度后，网格点中 TSP 的日平均质量浓度为 248.013 μg/m³，占标率为 82.67%。评价范围内各环境保护目标中规划城镇住宅用地的叠加值最大，浓度为 148.239 μg/m³，占标率为 49.41%。

（2）PM_{10}

95%保证率日平均质量浓度：根据预测结果，考虑评价范围内在建、拟建项目的影响，并叠加环境质量现状浓度后，网格点中 PM_{10} 的 95%保证率日平均质量浓度为 71.718 μg/m³，占标率为 47.81%。评价范围内各环境保护目标中双盘新村的叠加值最大，浓度为 44.748 μg/m³，占标率为 29.83%。

年平均质量浓度：根据预测结果，考虑评价范围内在建、拟建项目的影响，并叠加环境质量现状浓度后，网格点中 PM_{10} 的年平均质量浓度为 31.901 μg/m³，占标率为 45.57%。评价范围内各环境保护目标中沟疏小学的叠加值最大，浓度为 24.324 μg/m³，

占标率为34.75%。

（3）$PM_{2.5}$

95%保证率日平均质量浓度：根据预测结果，考虑评价范围内在建、拟建项目的影响，并叠加环境质量现状浓度后，网格点中$PM_{2.5}$的95%保证率日平均质量浓度为29.172 μg/m³，占标率为38.90%。评价范围内各环境保护目标中沟疏小学的叠加值最大，浓度为22.322 μg/m³，占标率为29.76%。

年平均质量浓度：根据预测结果，考虑评价范围内在建、拟建项目的影响，并叠加环境质量现状浓度后，网格点中$PM_{2.5}$的年平均质量浓度为13.416 μg/m³，占标率为38.33%。评价范围内各环境保护目标中沟疏小学的叠加值最大，浓度为10.410 μg/m³，占标率为29.74%。

（4）TVOC

8小时平均质量浓度：根据预测结果，考虑评价范围内在建、拟建项目的影响，并叠加环境质量现状浓度后，网格点中TVOC的最大8小时平均质量浓度为313.102μg/m³，占标率为52.18%。评价范围内各环境保护目标中规划城镇住宅用地的叠加值最大，浓度为261.877 μg/m³，占标率为43.65%。

（5）二甲苯

1小时平均质量浓度：根据预测结果，考虑评价范围内在建、拟建项目的影响，并叠加环境质量现状浓度后，网格点中二甲苯的最大1小时平均质量浓度为173.833μg/m³，占标率为86.92%。评价范围内各环境保护目标中沟疏村的叠加值最大，浓度为132.857μg/m³，占标率为66.43%。

（6）非甲烷总烃

1小时平均质量浓度：根据预测结果，考虑评价范围内在建、拟建项目的影响，并叠加环境质量现状浓度后，网格点中非甲烷总烃的最大1小时平均质量浓度为1231.659μg/m³，占标率为61.58%。评价范围内各环境保护目标中沟疏村的叠加值最大，浓度为1117.976μg/m³，占标率为55.90%。

（7）小结

综上所述，叠加现状浓度后，TSP的日平均质量浓度、PM_{10}和$PM_{2.5}$的95%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度、TVOC的最大8小时平均质量浓度、二甲苯和非甲烷总烃的最大1小时平均质量浓度均符合环境质量标准。

表 5.3-26 叠加背景浓度后 TSP 质量浓度预测结果表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	贡献值（μg/m³）	出现时间(YYMMDDHH)	占标率/%	现状浓度（μg/m³）	叠加浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	叠加后占标率/%	达标情况
		X	Y									
TSP	沟疏村	-30	-134	日平均	23.077	220607	7.69%	106	129.077	300	43.03%	达标
	赤澳村	559	60	日平均	16.771	220531	5.59%	106	122.771	300	40.92%	达标
	沟疏小学	-259	-14	日平均	18.860	221117	6.29%	106	124.860	300	41.62%	达标
	尖山新村	-147	-227	日平均	20.517	220607	6.84%	106	126.517	300	42.17%	达标
	彭王村	745	764	日平均	16.145	220623	5.38%	106	122.145	300	40.71%	达标
	双盘新村	-758	-299	日平均	10.067	220607	3.36%	106	116.067	300	38.69%	达标
	赤澳小学	1547	-3	日平均	7.326	220318	2.44%	106	113.326	300	37.78%	达标
	石峻村	-771	2090	日平均	3.629	220530	1.21%	106	109.629	300	36.54%	达标
	詹厝田	-1664	1923	日平均	3.191	220317	1.06%	106	109.191	300	36.40%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	日平均	3.582	220317	1.19%	106	109.582	300	36.53%	达标
	西埔村	2237	2556	日平均	2.462	220427	0.82%	106	108.462	300	36.15%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	日平均	42.239	221125	14.08%	106	148.239	300	49.41%	达标
	机关团体用地	845	34	日平均	10.941	220606	3.65%	106	116.941	300	38.98%	达标
	文化用地	-468	-195	日平均	11.165	221117	3.72%	106	117.165	300	39.05%	达标
	教育用地	-1172	370	日平均	10.616	220526	3.54%	106	116.616	300	38.87%	达标
	医院用地	-1349	505	日平均	9.113	220526	3.04%	106	115.113	300	38.37%	达标
	网格点	-1890	710	日平均	142.013	220525	47.34%	106	248.013	300	82.67%	达标

表 5.3-27 叠加背景浓度后 PM_{10} 质量浓度预测结果表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	贡献值（μg/m³）	出现时间(YYMMDDHH)	占标率/%	现状浓度（μg/m³）	叠加浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	叠加后占标率/%	达标情况
		X	Y									
PM_{10}	沟疏村	-30	-134	95%保证率日平均	2.268	220301	1.51%	42.268	44.536	150	29.69%	达标
	赤澳村	559	60	95%保证率日平均	0.006	221227	0.00%	42.006	42.012	150	28.01%	达标
	沟疏小学	-259	-14	95%保证率日平均	0.481	220303	0.32%	42.481	42.961	150	28.64%	达标
	尖山新村	-147	-227	95%保证率日平均	0.715	220303	0.48%	42.715	43.430	150	28.95%	达标
	彭王村	745	764	95%保证率日平均	0.000	220303	0.00%	42.000	42.000	150	28.00%	达标
	双盘新村	-758	-299	95%保证率日平均	2.374	220910	1.58%	42.374	44.748	150	29.83%	达标
	赤澳小学	1547	-3	95%保证率日平均	0.759	220304	0.51%	41.759	42.519	150	28.35%	达标
	石峻村	-771	2090	95%保证率日平均	0.091	220304	0.06%	41.091	41.181	150	27.45%	达标
	詹厝田	-1664	1923	95%保证率日平均	0.368	220304	0.25%	41.368	41.737	150	27.82%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	95%保证率日平均	0.221	220304	0.15%	41.221	41.441	150	27.63%	达标
	西埔村	2237	2556	95%保证率日平均	0.007	220304	0.00%	41.007	41.014	150	27.34%	达标

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	贡献值（μg/m³）	出现时间(YYMMDDHH)	占标率/%	现状浓度（μg/m³）	叠加浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	叠加后占标率/%	达标情况
		X	Y									
	城镇住宅用地	-48	5	95%保证率日平均	0.362	221227	0.24%	42.362	42.725	150	28.48%	达标
	机关团体用地	845	34	95%保证率日平均	0.000	221227	0.00%	42.000	42.000	150	28.00%	达标
	文化用地	-468	-195	95%保证率日平均	0.647	220303	0.43%	42.647	43.293	150	28.86%	达标
	教育用地	-1172	370	95%保证率日平均	0.722	220104	0.48%	41.722	42.443	150	28.30%	达标
	医院用地	-1349	505	95%保证率日平均	1.881	220921	1.25%	41.881	43.763	150	29.18%	达标
	网格点	-40	860	95%保证率日平均	17.359	220321	11.57%	54.359	71.718	150	47.81%	达标
	沟疏村	-30	-134	年平均	0.837	/	1.20%	23.271	24.108	70	34.44%	达标
	赤澳村	559	60	年平均	0.339	/	0.48%	23.271	23.610	70	33.73%	达标
	沟疏小学	-259	-14	年平均	1.053	/	1.50%	23.271	24.324	70	34.75%	达标
	尖山新村	-147	-227	年平均	0.951	/	1.36%	23.271	24.223	70	34.60%	达标
	彭王村	745	764	年平均	0.404	/	0.58%	23.271	23.675	70	33.82%	达标
	双盘新村	-758	-299	年平均	0.693	/	0.99%	23.271	23.964	70	34.23%	达标
	赤澳小学	1547	-3	年平均	0.150	/	0.21%	23.271	23.422	70	33.46%	达标
	石峻村	-771	2090	年平均	0.088	/	0.13%	23.271	23.359	70	33.37%	达标
	詹厝田	-1664	1923	年平均	0.077	/	0.11%	23.271	23.348	70	33.35%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	年平均	0.082	/	0.12%	23.271	23.353	70	33.36%	达标
	西埔村	2237	2556	年平均	0.066	/	0.09%	23.271	23.337	70	33.34%	达标

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	贡献值（μg/m³）	出现时间(YYMMDDHH)	占标率/%	现状浓度（μg/m³）	叠加浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	叠加后占标率/%	达标情况
		X	Y									
	城镇住宅用地	-48	5	年平均	0.854	/	1.22%	23.271	24.125	70	34.46%	达标
	机关团体用地	845	34	年平均	0.243	/	0.35%	23.271	23.514	70	33.59%	达标
	文化用地	-468	-195	年平均	0.851	/	1.22%	23.271	24.123	70	34.46%	达标
	教育用地	-1172	370	年平均	0.546	/	0.78%	23.271	23.817	70	34.02%	达标
	医院用地	-1349	505	年平均	0.385	/	0.55%	23.271	23.657	70	33.80%	达标
	网格点	-40	860	年平均	8.630	/	12.33%	23.271	31.901	70	45.57%	达标

表 5.3-28 叠加背景浓度后 $PM_{2.5}$ 质量浓度预测结果表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	贡献值（μg/m³）	出现时间(YYMMDDHH)	占标率/%	现状浓度（μg/m³）	叠加浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	叠加后占标率/%	达标情况
		X	Y									
$PM_{2.5}$	沟疏村	-30	-134	95%保证率日平均	0.027	220302	0.04%	22.027	22.054	75	29.41%	达标
	赤澳村	559	60	95%保证率日平均	0.003	220112	0.00%	22.003	22.005	75	29.34%	达标
	沟疏小学	-259	-14	95%保证率日平均	0.161	220302	0.21%	22.161	22.322	75	29.76%	达标
	尖山新村	-147	-227	95%保证率日平均	0.042	220302	0.06%	22.042	22.084	75	29.44%	达标
	彭王村	745	764	95%保证率日平均	0.000	220112	0.00%	22.000	22.000	75	29.33%	达标
	双盘新村	-758	-299	95%保证率日平均	0.064	221230	0.08%	22.064	22.127	75	29.50%	达标
	赤澳小学	1547	-3	95%保证率日平均	0.000	220302	0.00%	22.000	22.000	75	29.33%	达标
	石峻村	-771	2090	95%保证率日平均	0.000	220302	0.00%	22.000	22.000	75	29.33%	达标
	詹厝田	-1664	1923	95%保证率日平均	0.000	221230	0.00%	22.000	22.000	75	29.33%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	95%保证率日平均	0.000	221230	0.00%	22.000	22.000	75	29.33%	达标
	西埔村	2237	2556	95%保证率日平均	0.000	220112	0.00%	22.000	22.000	75	29.33%	达标

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	贡献值（μg/m³）	出现时间(YYMMDDHH)	占标率/%	现状浓度（μg/m³）	叠加浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	叠加后占标率/%	达标情况
		X	Y									
	城镇住宅用地	-48	5	95%保证率日平均	0.046	220302	0.06%	22.046	22.091	75	29.45%	达标
	机关团体用地	845	34	95%保证率日平均	0.000	220112	0.00%	22.000	22.000	75	29.33%	达标
	文化用地	-468	-195	95%保证率日平均	0.091	221230	0.12%	22.091	22.182	75	29.58%	达标
	教育用地	-1172	370	95%保证率日平均	0.002	221230	0.00%	22.002	22.004	75	29.34%	达标
	医院用地	-1349	505	95%保证率日平均	0.000	221230	0.00%	22.000	22.000	75	29.33%	达标
	网格点	-90	860	95%保证率日平均	3.586	220112	4.78%	25.586	29.172	75	38.90%	达标
	沟疏村	-30	-134	年平均	0.207	/	0.59%	10.058	10.264	35	29.33%	达标
	赤澳村	559	60	年平均	0.074	/	0.21%	10.058	10.131	35	28.95%	达标
	沟疏小学	-259	-14	年平均	0.352	/	1.01%	10.058	10.410	35	29.74%	达标
	尖山新村	-147	-227	年平均	0.225	/	0.64%	10.058	10.283	35	29.38%	达标
	彭王村	745	764	年平均	0.124	/	0.36%	10.058	10.182	35	29.09%	达标
	双盘新村	-758	-299	年平均	0.222	/	0.64%	10.058	10.280	35	29.37%	达标
	赤澳小学	1547	-3	年平均	0.044	/	0.13%	10.058	10.102	35	28.86%	达标
	石峻村	-771	2090	年平均	0.023	/	0.07%	10.058	10.081	35	28.80%	达标
	詹厝田	-1664	1923	年平均	0.021	/	0.06%	10.058	10.079	35	28.80%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	年平均	0.023	/	0.07%	10.058	10.080	35	28.80%	达标
	西埔村	2237	2556	年平均	0.015	/	0.04%	10.058	10.073	35	28.78%	达标

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	贡献值（μg/m³）	出现时间(YYMMDDHH)	占标率/%	现状浓度（μg/m³）	叠加浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	叠加后占标率/%	达标情况
		X	Y									
	城镇住宅用地	-48	5	年平均	0.268	/	0.77%	10.058	10.326	35	29.50%	达标
	机关团体用地	845	34	年平均	0.069	/	0.20%	10.058	10.127	35	28.93%	达标
	文化用地	-468	-195	年平均	0.267	/	0.76%	10.058	10.325	35	29.50%	达标
	教育用地	-1172	370	年平均	0.196	/	0.56%	10.058	10.254	35	29.30%	达标
	医院用地	-1349	505	年平均	0.135	/	0.39%	10.058	10.193	35	29.12%	达标
	网格点	-90	860	年平均	3.358	/	9.59%	10.058	13.416	35	38.33%	达标

表 5.3-29 叠加背景浓度后 TVOC 质量浓度预测结果表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	贡献值（μg/m³）	出现时间(YYMMDDHH)	占标率/%	现状浓度（μg/m³）	叠加浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	叠加后占标率/%	达标情况
		X	Y									
TVOC	沟疏村	-30	-134	8 小时	160.090	22031224	26.68%	74.2	234.290	600	39.05%	达标
	赤澳村	559	60	8 小时	44.175	22102208	7.36%	74.2	118.375	600	19.73%	达标
	沟疏小学	-259	-14	8 小时	116.499	22111724	19.42%	74.2	190.699	600	31.78%	达标
	尖山新村	-147	-227	8 小时	87.889	22050624	14.65%	74.2	162.089	600	27.01%	达标
	彭王村	745	764	8 小时	25.922	22053108	4.32%	74.2	100.122	600	16.69%	达标
	双盘新村	-758	-299	8 小时	31.902	22052608	5.32%	74.2	106.102	600	17.68%	达标
	赤澳小学	1547	-3	8 小时	28.805	22042508	4.80%	74.2	103.005	600	17.17%	达标
	石蛟村	-771	2090	8 小时	10.386	22042908	1.73%	74.2	84.586	600	14.10%	达标
	詹厝田	-1664	1923	8 小时	9.828	22041224	1.64%	74.2	84.028	600	14.00%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	8 小时	11.870	22030124	1.98%	74.2	86.070	600	14.34%	达标
	西埔村	2237	2556	8 小时	7.587	22042924	1.26%	74.2	81.787	600	13.63%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	8 小时	187.677	22082908	31.28%	74.2	261.877	600	43.65%	达标
	机关团体用地	845	34	8 小时	27.116	22102208	4.52%	74.2	101.316	600	16.89%	达标
	文化用地	-468	-195	8 小时	42.023	22032124	7.00%	74.2	116.223	600	19.37%	达标
	教育用地	-1172	370	8 小时	21.364	22052624	3.56%	74.2	95.564	600	15.93%	达标
	医院用地	-1349	505	8 小时	17.716	22052624	2.95%	74.2	91.916	600	15.32%	达标
	网格点	10	-40	8 小时	238.902	22031408	39.82%	74.2	313.102	600	52.18%	达标

表 5.3-30 叠加背景浓度后二甲苯质量浓度预测结果表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	贡献值（μg/m³）	出现时间(YYMMDDHH)	占标率/%	现状浓度（μg/m³）	叠加浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	叠加后占标率/%	达标情况
		X	Y									
二甲苯	沟疏村	-30	-134	1 小时	128.357	22101523	64.18%	4.5	132.857	200	66.43%	达标
	赤澳村	559	60	1 小时	78.221	22053106	39.11%	4.5	82.721	200	41.36%	达标
	沟疏小学	-259	-14	1 小时	97.609	22022621	48.80%	4.5	102.109	200	51.05%	达标
	尖山新村	-147	-227	1 小时	99.164	22052524	49.58%	4.5	103.664	200	51.83%	达标
	彭王村	745	764	1 小时	51.517	22053106	25.76%	4.5	56.017	200	28.01%	达标
	双盘新村	-758	-299	1 小时	49.227	22031507	24.61%	4.5	53.727	200	26.86%	达标
	赤澳小学	1547	-3	1 小时	59.155	22042502	29.58%	4.5	63.655	200	31.83%	达标
	石峻村	-771	2090	1 小时	20.847	22042905	10.42%	4.5	25.347	200	12.67%	达标
	詹厝田	-1664	1923	1 小时	15.386	22041222	7.69%	4.5	19.886	200	9.94%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	1 小时	33.100	22030121	16.55%	4.5	37.600	200	18.80%	达标
	西埔村	2237	2556	1 小时	13.891	22053106	6.95%	4.5	18.391	200	9.20%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	1 小时	100.831	22091007	50.42%	4.5	105.331	200	52.67%	达标
	机关团体用地	845	34	1 小时	45.188	22102204	22.59%	4.5	49.688	200	24.84%	达标
	文化用地	-468	-195	1 小时	68.647	22031507	34.32%	4.5	73.147	200	36.57%	达标
	教育用地	-1172	370	1 小时	32.557	22082601	16.28%	4.5	37.057	200	18.53%	达标
	医院用地	-1349	505	1 小时	35.033	22082601	17.52%	4.5	39.533	200	19.77%	达标
	网格点	-28	99	1 小时	169.333	22082601	84.67%	4.5	173.833	200	86.92%	达标

表 5.3-31 叠加背景浓度后非甲烷总烃质量浓度预测结果表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	贡献值（μg/m³）	出现时间(YYMMDDHH)	占标率/%	现状浓度（μg/m³）	叠加浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	叠加后占标率/%	达标情况
		X	Y									
二甲苯	沟疏村	-30	-134	1 小时	397.976	22101523	19.90%	720	1117.976	2000	55.90%	达标
	赤澳村	559	60	1 小时	236.296	22102204	11.81%	720	956.296	2000	47.81%	达标
	沟疏小学	-259	-14	1 小时	302.549	22022621	15.13%	720	1022.549	2000	51.13%	达标
	尖山新村	-147	-227	1 小时	307.462	22052524	15.37%	720	1027.462	2000	51.37%	达标
	彭王村	745	764	1 小时	148.417	22053106	7.42%	720	868.417	2000	43.42%	达标
	双盘新村	-758	-299	1 小时	152.304	22031507	7.62%	720	872.304	2000	43.62%	达标
	赤澳小学	1547	-3	1 小时	159.692	22042502	7.98%	720	879.692	2000	43.98%	达标
	石峻村	-771	2090	1 小时	58.861	22042905	2.94%	720	778.861	2000	38.94%	达标
	詹厝田	-1664	1923	1 小时	41.670	22041222	2.08%	720	761.670	2000	38.08%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	1 小时	89.523	22030121	4.48%	720	809.523	2000	40.48%	达标
	西埔村	2237	2556	1 小时	40.108	22053106	2.01%	720	760.108	2000	38.01%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	1 小时	312.629	22091007	15.63%	720	1032.629	2000	51.63%	达标
	机关团体用地	845	34	1 小时	140.034	22102204	7.00%	720	860.034	2000	43.00%	达标
	文化用地	-468	-195	1 小时	212.730	22031507	10.64%	720	932.730	2000	46.64%	达标
	教育用地	-1172	370	1 小时	90.264	22082601	4.51%	720	810.264	2000	40.51%	达标
	医院用地	-1349	505	1 小时	99.237	22082601	4.96%	720	819.237	2000	40.96%	达标
	网格点	-28	99	1 小时	511.659	22082601	25.58%	720	1231.659	2000	61.58%	达标

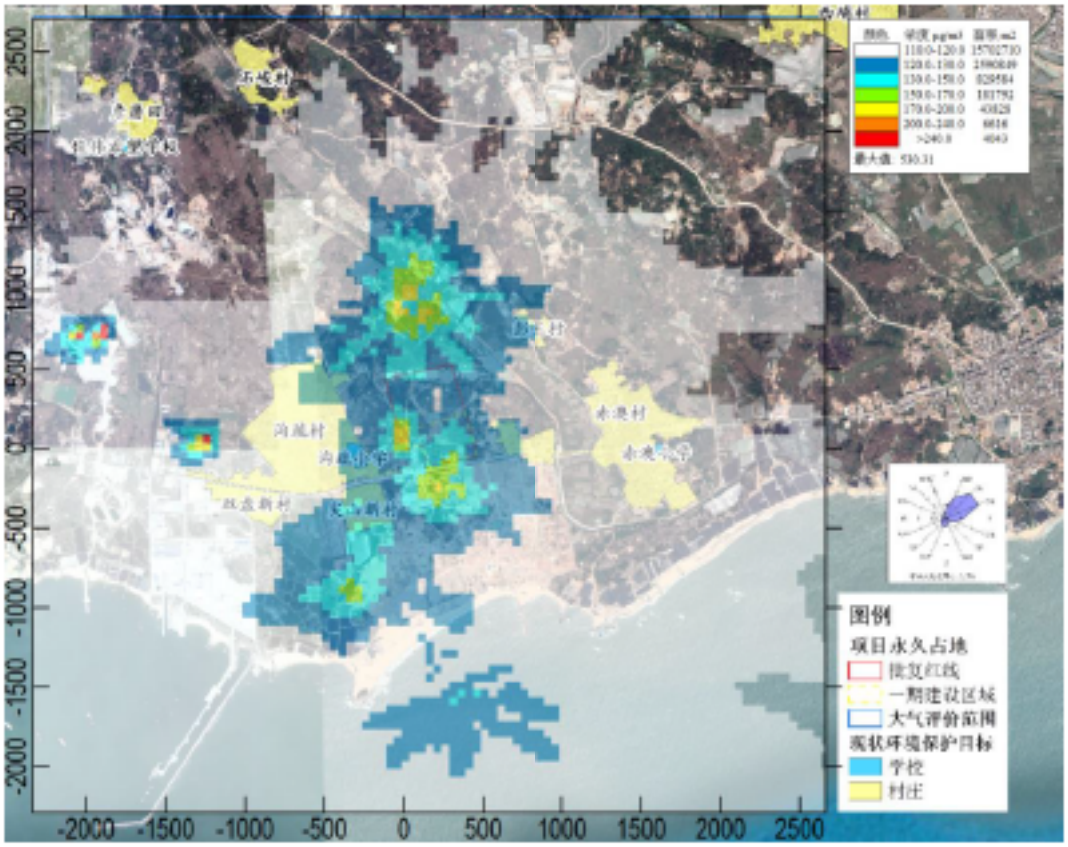


图 5.3-8　TSP 叠加现状浓度后日平均质量浓度分布图

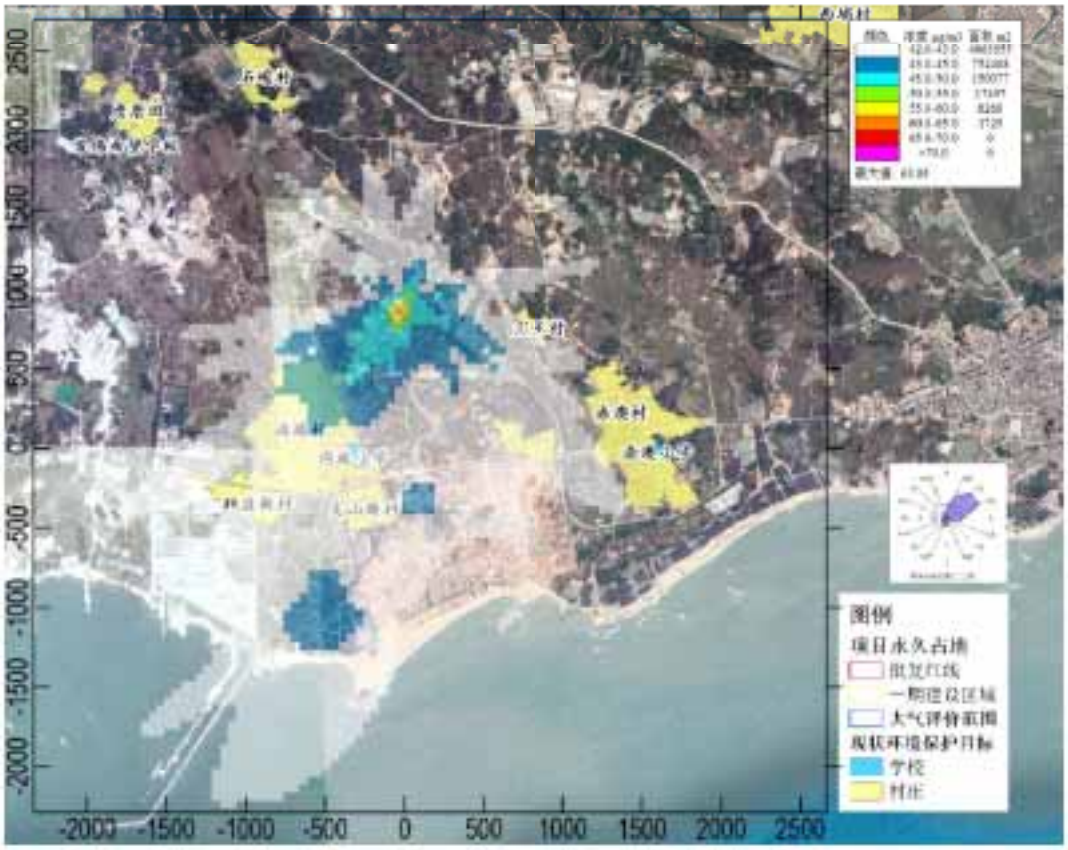


图 5.3-9　PM_{10} 叠加现状浓度后 95%保证率日平均质量浓度分布图

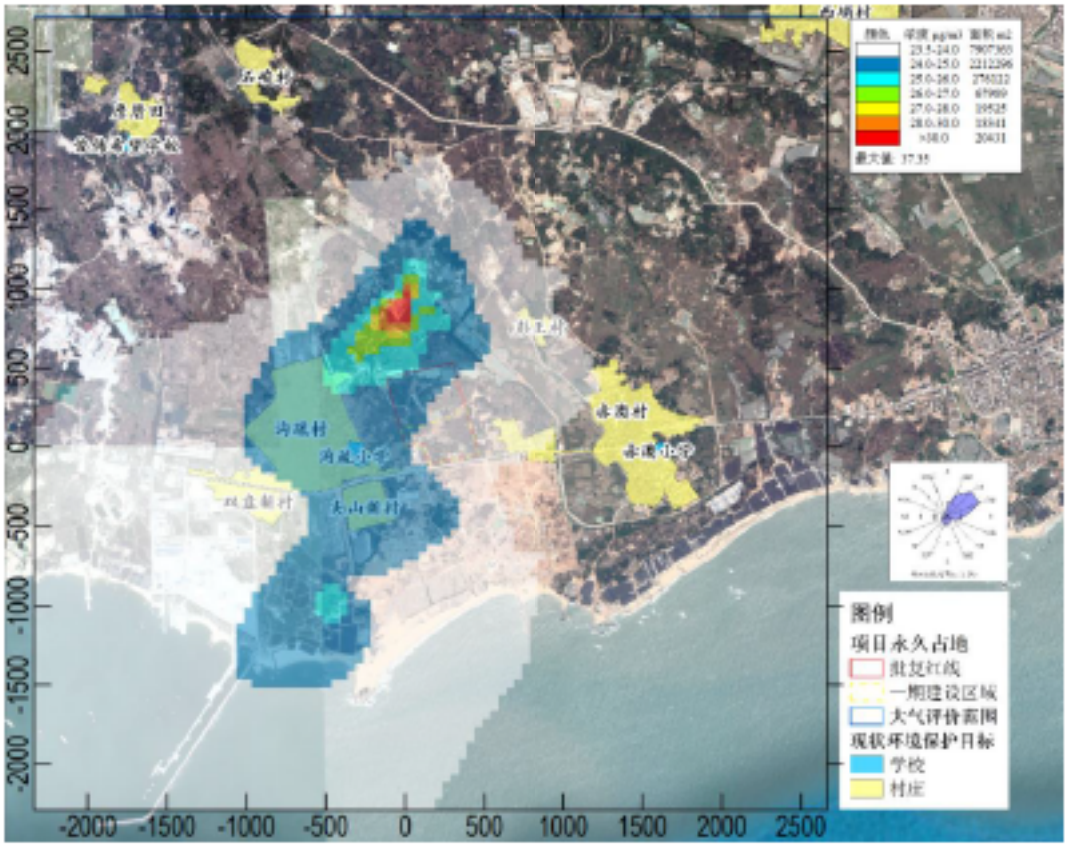


图 5.3-10　PM_{10}叠加现状浓度后年平均质量浓度分布图

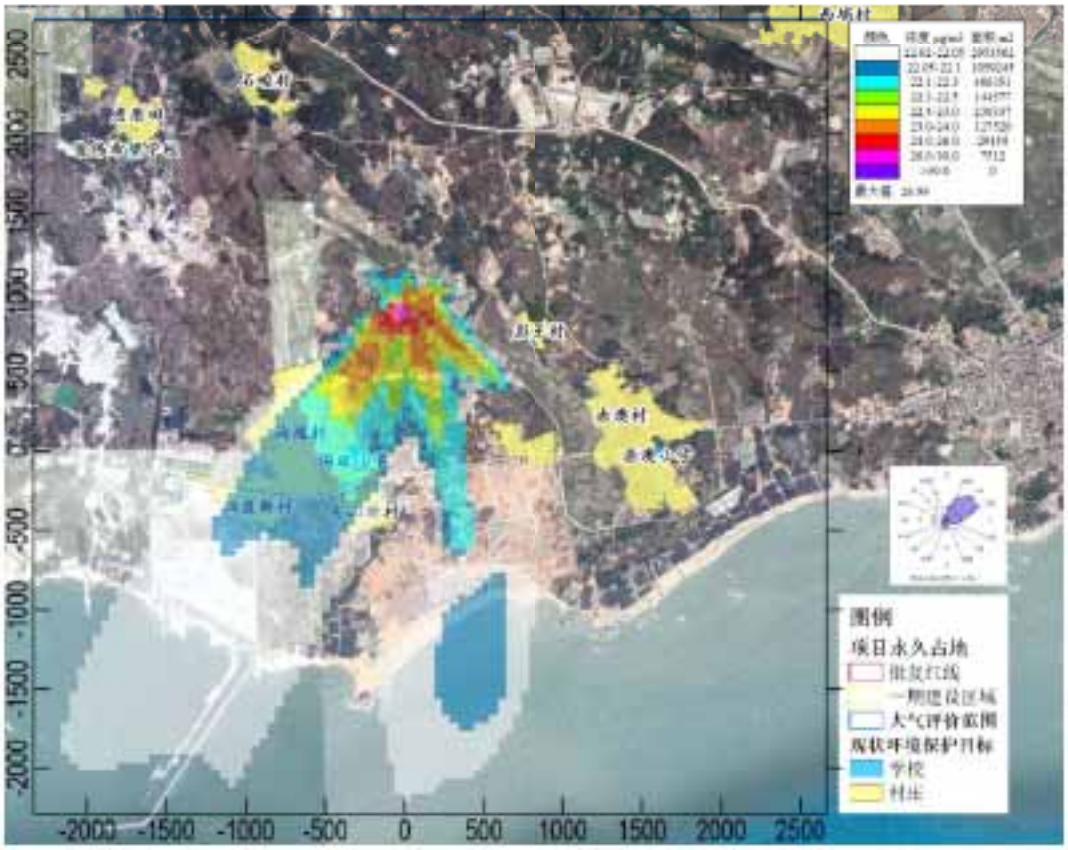


图 5.3-11　$PM_{2.5}$叠加现状浓度后95%保证率日平均质量浓度分布图

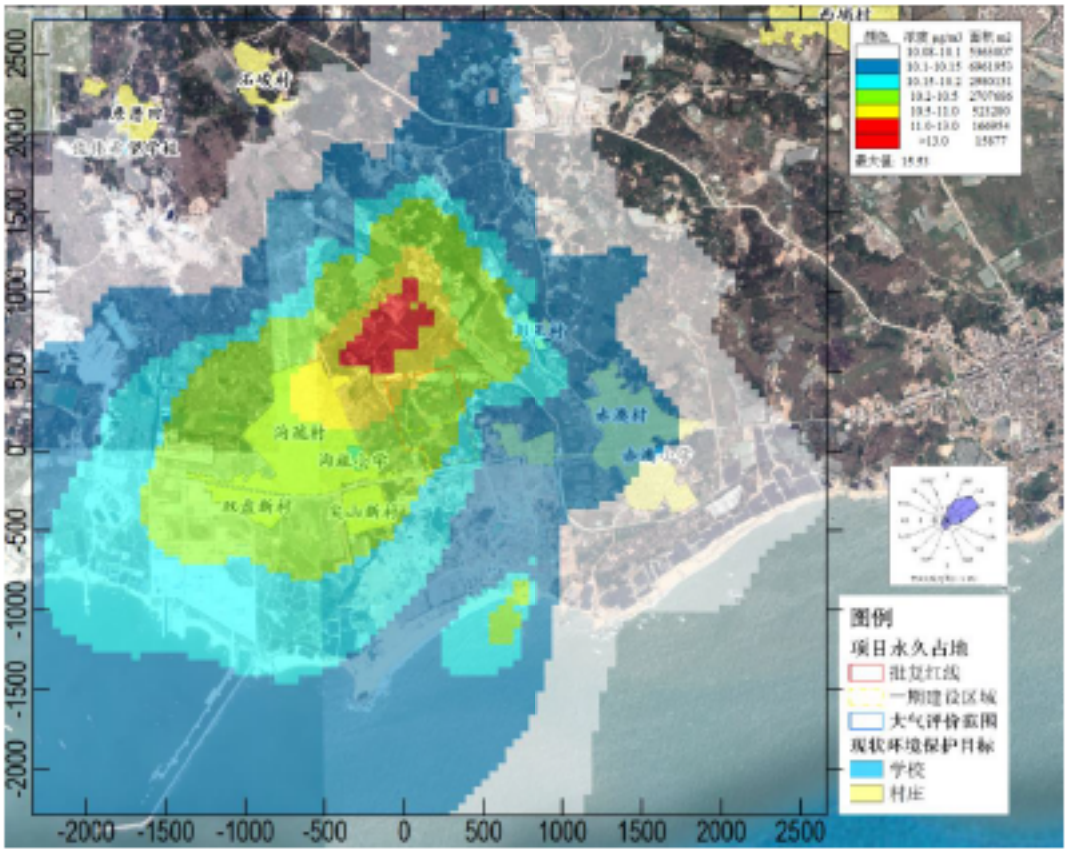


图 5.3-12　$PM_{2.5}$ 叠加现状浓度后年平均质量浓度分布图

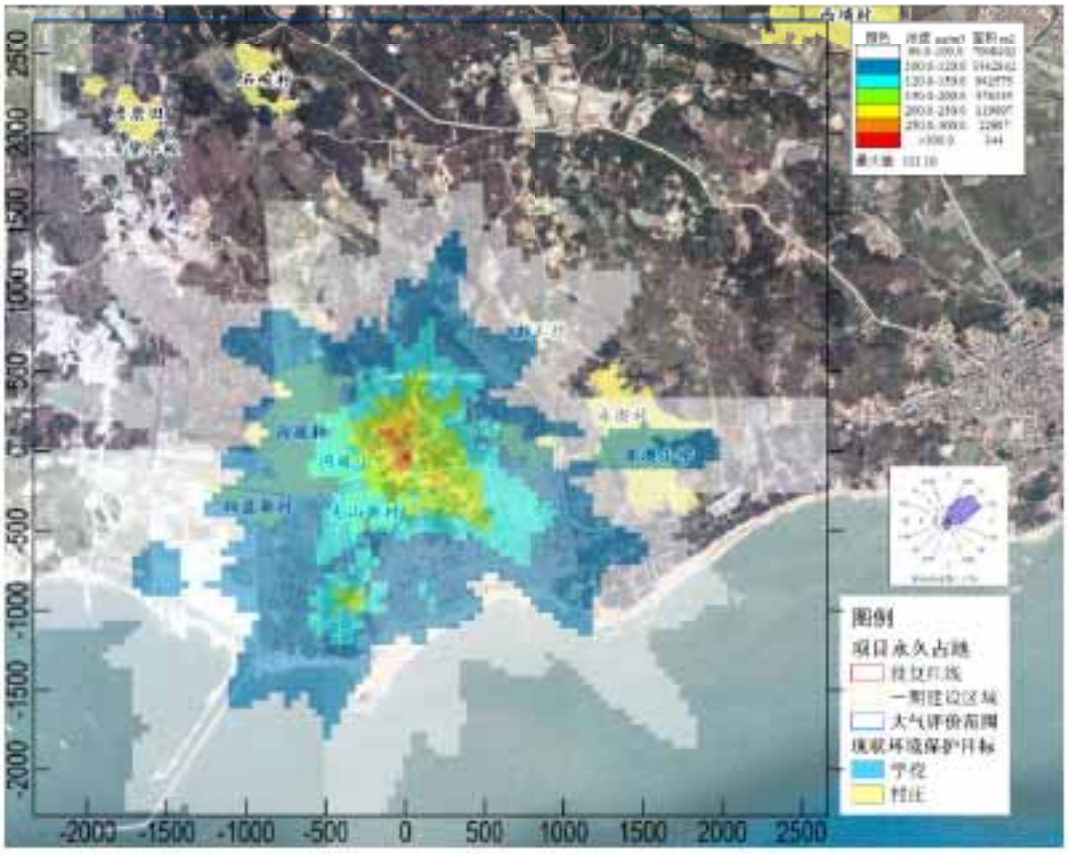


图 5.3-13　TVOC 叠加现状浓度后最大 8 小时平均质量浓度分布图

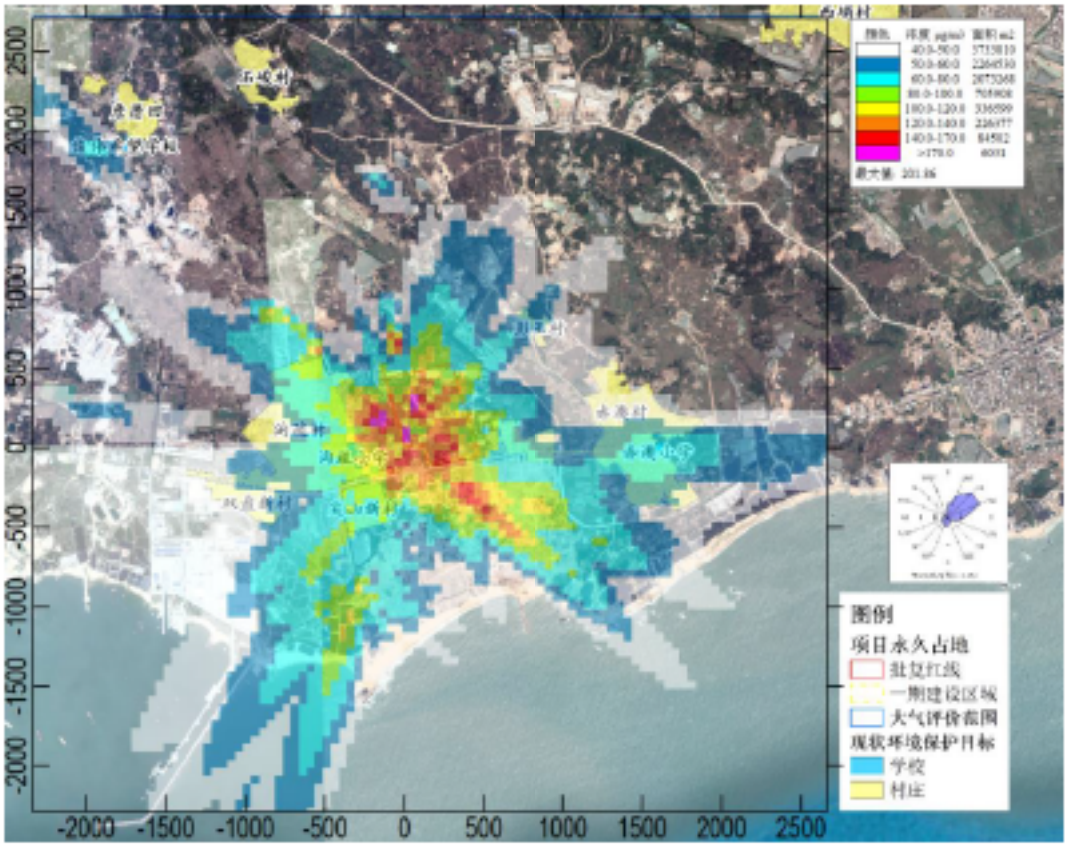


图 5.3-14　二甲苯叠加现状浓度后最大 1 小时平均质量浓度分布图

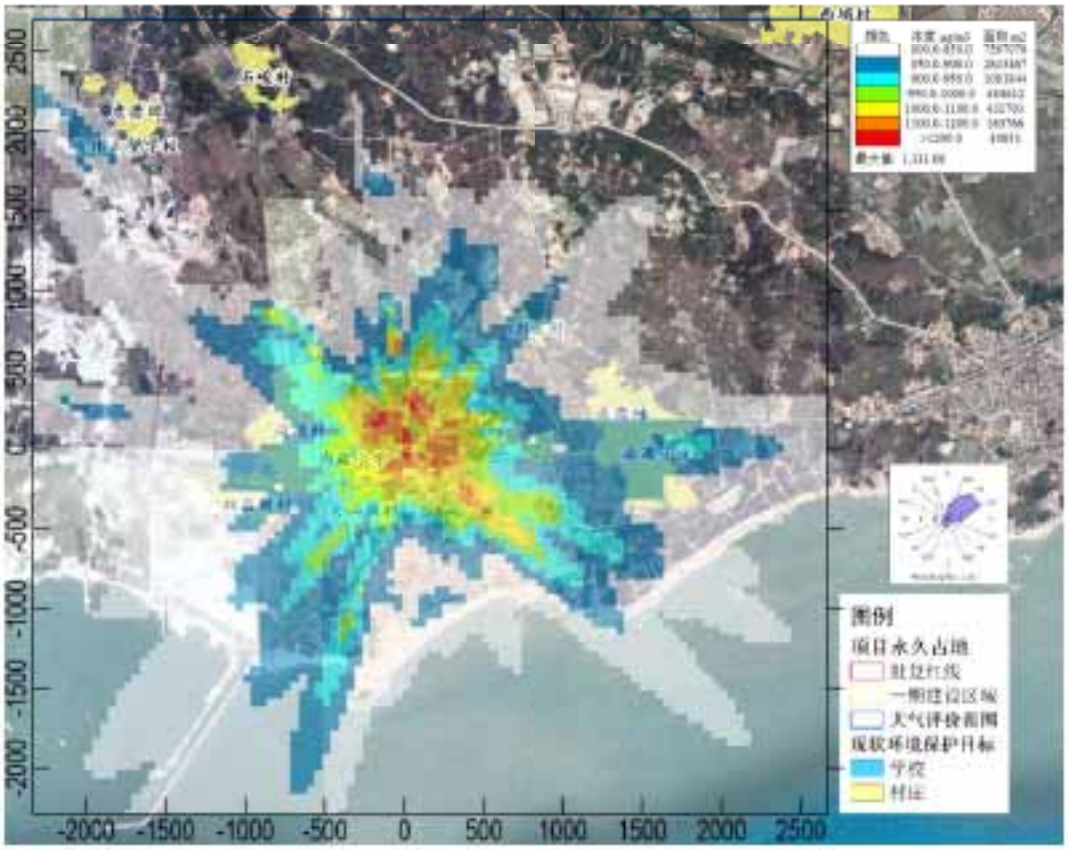


图 5.3-15　非甲烷总烃叠加现状浓度后最大 1 小时平均质量浓度分布图

5.3.2.8.3 非正常工况下本项目在环境保护目标及网格点处的贡献值预测结果

项目非正常排放情况下，各污染物 1 小时平均质量浓度贡献值预测结果详见表 5.3-32~表 5.3-39。

（1）TSP

根据预测结果，网格点中 TSP 的最大 1 小时质量浓度贡献值为 2896.97μg/m³，占标率为 322%，超标；对评价范围内各环境保护目标中赤澳村的贡献值最大，浓度为 2216.24μg/m³，占标率为 246%，超标。

（2）PM_{10}

根据预测结果，网格点中 PM_{10} 的最大 1 小时质量浓度贡献值为 858.47μg/m³，占标率为 191%，超标；对评价范围内各环境保护目标中尖山新村的贡献值最大，浓度为 459.43μg/m³，占标率为 102%，超标。

（3）$PM_{2.5}$

根据预测结果，网格点中 $PM_{2.5}$ 的最大 1 小时质量浓度贡献值为 429.24μg/m³，占标率为 191%，超标；对评价范围内各环境保护目标中沟疏村的贡献值最大，浓度为 229.71μg/m³，占标率为 102%，超标。

（4）TVOC

根据预测结果，网格点中 TVOC 的最大 1 小时质量浓度贡献值为 611.13μg/m³，占标率为 51%，达标；对评价范围内各环境保护目标中沟疏村的贡献值最大，浓度为 397.98μg/m³，占标率为 33%，达标。

（5）二甲苯

根据预测结果，网格点中二甲苯的最大 1 小时质量浓度贡献值为 197.10μg/m³，占标率为 99%，超标；对评价范围内各环境保护目标中沟疏村的贡献值最大，浓度为 128.36μg/m³，占标率为 64%，达标。

（6）非甲烷总烃

根据预测结果，网格点中非甲烷总烃的最大 1 小时质量浓度贡献值为 611.13μg/m³，占标率为 31%，达标；对评价范围内各环境保护目标中沟疏村的贡献值最大，浓度为 397.98μg/m³，占标率为 20%，达标。

（7）SO_2

根据预测结果，网格点中 SO_2 的最大 1 小时质量浓度贡献值为 0.05μg/m³，占标率为 0.0%，达标；对评价范围内各环境保护目标中规划城镇住宅用地的贡献值最大，浓度为 0.04μg/m³，占标率为 0.0%，达标。

（8）NO_2

根据预测结果，网格点中 NO_2 的最大 1 小时质量浓度贡献值为 2.97μg/m³，占标率为 1.5%，达标；对评价范围内各环境保护目标中规划城镇住宅用地的贡献值最大，浓度为 2.31μg/m³，占标率为 1.2%，达标。

（9）小结

预测结果表明，在非正常工况下，将造成评价范围内网格点及各敏感点 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TVOC、二甲苯、非甲烷总烃、SO_2、NO_2 的 1 小时浓度贡献值均有所增加，TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 超标。在日常生产中，非正常工况发生概率极小，约 1 年一到两次左右。但同时必须加强废气处理措施的日常运行维护管理，定期检修废气处理设施，确保其达标排放。一般来说，在典型小时的气象条件下遇上事故性排放的机会较少，只要做好污染防治措施的管理和维护保养，本项目排放的大气污染物对评价区域内的大气环境质量影响程度在可接受范围内。

表 5.3-32　非正常工况下本项目 TSP 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率/%	达标情况
		X	Y						
TSP	沟疏村	-30	-134	1 小时	2191.37	22052603	900	243%	超标
	赤澳村	559	60	1 小时	2216.24	22060622	900	246%	超标
	沟疏小学	-259	-14	1 小时	1254.60	22112521	900	139%	超标
	尖山新村	-147	-227	1 小时	1939.07	22031507	900	215%	超标
	彭王村	745	764	1 小时	545.60	22031821	900	61%	达标
	双盘新村	-758	-299	1 小时	870.14	22022621	900	97%	达标
	赤澳小学	1547	-3	1 小时	991.86	22042502	900	110%	超标
	石峻村	-771	2090	1 小时	199.35	22062622	900	22%	达标
	詹厝田	-1664	1923	1 小时	375.48	22030121	900	42%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	1 小时	587.53	22030121	900	65%	达标
	西埔村	2237	2556	1 小时	111.09	22053106	900	12%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	1 小时	1757.36	22022820	900	195%	超标
	机关团体用地	845	34	1 小时	1705.61	22031322	900	190%	超标
	文化用地	-468	-195	1 小时	1141.03	22022621	900	127%	超标
	教育用地	-1172	370	1 小时	421.76	22012322	900	47%	达标
	医院用地	-1349	505	1 小时	424.46	22082601	900	47%	达标
	区域最大落地浓度	10	-40	1 小时	2896.97	22060703	900	322%	超标

表 5.3-33 非正常工况下本项目 PM_{10} 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率/%	达标情况
		X	Y						
PM_{10}	沟疏村	-30	-134	1 小时	169.23	22120108	450	38%	达标
	赤澳村	559	60	1 小时	326.56	22080107	450	73%	达标
	沟疏小学	-259	-14	1 小时	321.05	22081007	450	71%	达标
	尖山新村	-147	-227	1 小时	459.43	22120408	450	102%	超标
	彭王村	745	764	1 小时	118.54	22062106	450	26%	达标
	双盘新村	-758	-299	1 小时	174.49	22081307	450	39%	达标
	赤澳小学	1547	-3	1 小时	111.69	22091122	450	25%	达标
	石峻村	-771	2090	1 小时	110.44	22053019	450	25%	达标
	詹厝田	-1664	1923	1 小时	78.59	22062422	450	17%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	1 小时	77.97	22041220	450	17%	达标
	西埔村	2237	2556	1 小时	90.32	22062601	450	20%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	1 小时	66.15	22091709	450	15%	达标
	机关团体用地	845	34	1 小时	198.48	22080107	450	44%	达标
	文化用地	-468	-195	1 小时	286.63	22081307	450	64%	达标
	教育用地	-1172	370	1 小时	150.27	22051219	450	33%	达标
	医院用地	-1349	505	1 小时	128.44	22051219	450	29%	达标
	区域最大落地浓度	-2290	1360	1 小时	858.47	22042902	450	191%	超标

表 5.3-34 非正常工况下本项目 $PM_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率/%	达标情况
		X	Y						
$PM_{2.5}$	沟疏村	-30	-134	1 小时	84.61	22120108	225	38%	达标
	赤澳村	559	60	1 小时	163.28	22080107	225	73%	达标
	沟疏小学	-259	-14	1 小时	160.52	22081007	225	71%	达标
	尖山新村	-147	-227	1 小时	229.71	22120408	225	102%	超标
	彭王村	745	764	1 小时	59.27	22062106	225	26%	达标
	双盘新村	-758	-299	1 小时	87.24	22081307	225	39%	达标
	赤澳小学	1547	-3	1 小时	55.85	22091122	225	25%	达标
	石峻村	-771	2090	1 小时	55.22	22053019	225	25%	达标
	詹厝田	-1664	1923	1 小时	39.30	22062422	225	17%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	1 小时	38.98	22041220	225	17%	达标
	西埔村	2237	2556	1 小时	45.16	22062601	225	20%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	1 小时	33.07	22091709	225	15%	达标
	机关团体用地	845	34	1 小时	99.24	22080107	225	44%	达标
	文化用地	-468	-195	1 小时	143.32	22081307	225	64%	达标
	教育用地	-1172	370	1 小时	75.13	22051219	225	33%	达标
	医院用地	-1349	505	1 小时	64.22	22051219	225	29%	达标
	区域最大落地浓度	-2290	1360	1 小时	429.24	22042902	225	191%	超标

表 5.3-35 非正常工况下本项目TVOC贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率/%	达标情况
		X	Y						
TVOC	沟疏村	-30	-134	1小时	397.98	22101523	1200	33%	达标
	赤澳村	559	60	1小时	236.30	22102204	1200	20%	达标
	沟疏小学	-259	-14	1小时	302.29	22022621	1200	25%	达标
	尖山新村	-147	-227	1小时	307.46	22052524	1200	26%	达标
	彭王村	745	764	1小时	125.60	22053106	1200	10%	达标
	双盘新村	-758	-299	1小时	151.41	22031507	1200	13%	达标
	赤澳小学	1547	-3	1小时	95.30	22042502	1200	8%	达标
	石峻村	-771	2090	1小时	52.75	22053019	1200	4%	达标
	詹厝田	-1664	1923	1小时	51.90	22062422	1200	4%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	1小时	53.35	22030121	1200	4%	达标
	西埔村	2237	2556	1小时	43.59	22061123	1200	4%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	1小时	312.63	22091007	1200	26%	达标
	机关团体用地	845	34	1小时	139.83	22102204	1200	12%	达标
	文化用地	-468	-195	1小时	212.42	22031507	1200	18%	达标
	教育用地	-1172	370	1小时	74.57	22052623	1200	6%	达标
	医院用地	-1349	505	1小时	72.69	22082601	1200	6%	达标
	区域最大落地浓度	10	-40	1小时	611.13	22061512	1200	51%	达标

表 5.3-36　非正常工况下本项目二甲苯贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率/%	达标情况
		X	Y						
二甲苯	沟疏村	-30	-134	1 小时	128.36	22101523	200	64%	达标
	赤澳村	559	60	1 小时	76.21	22102204	200	38%	达标
	沟疏小学	-259	-14	1 小时	97.50	22022621	200	49%	达标
	尖山新村	-147	-227	1 小时	99.16	22052524	200	50%	达标
	彭王村	745	764	1 小时	40.51	22053106	200	20%	达标
	双盘新村	-758	-299	1 小时	48.83	22031507	200	24%	达标
	赤澳小学	1547	-3	1 小时	30.74	22042502	200	15%	达标
	石峻村	-771	2090	1 小时	16.99	22053019	200	8%	达标
	詹厝田	-1664	1923	1 小时	16.72	22062422	200	8%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	1 小时	17.21	22030121	200	9%	达标
	西埔村	2237	2556	1 小时	14.04	22061123	200	7%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	1 小时	100.83	22091007	200	50%	达标
	机关团体用地	845	34	1 小时	45.10	22102204	200	23%	达标
	文化用地	-468	-195	1 小时	68.51	22031507	200	34%	达标
	教育用地	-1172	370	1 小时	24.05	22052623	200	12%	达标
	医院用地	-1349	505	1 小时	23.44	22082601	200	12%	达标
	区域最大落地浓度	10	-40	1 小时	197.10	22061512	200	99%	达标

表 5.3-37 非正常工况下本项目非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率/%	达标情况
		X	Y						
非甲烷总烃	沟疏村	-30	-134	1 小时	397.98	22101523	2000	20%	达标
	赤澳村	559	60	1 小时	236.30	22102204	2000	12%	达标
	沟疏小学	-259	-14	1 小时	302.29	22022621	2000	15%	达标
	尖山新村	-147	-227	1 小时	307.46	22052524	2000	15%	达标
	彭王村	745	764	1 小时	125.60	22053106	2000	6%	达标
	双盘新村	-758	-299	1 小时	151.41	22031507	2000	8%	达标
	赤澳小学	1547	-3	1 小时	95.30	22042502	2000	5%	达标
	石峻村	-771	2090	1 小时	52.75	22053019	2000	3%	达标
	詹厝田	-1664	1923	1 小时	51.90	22062422	2000	3%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	1 小时	53.35	22030121	2000	3%	达标
	西埔村	2237	2556	1 小时	43.59	22061123	2000	2%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	1 小时	312.63	22091007	2000	16%	达标
	机关团体用地	845	34	1 小时	139.83	22102204	2000	7%	达标
	文化用地	-468	-195	1 小时	212.42	22031507	2000	11%	达标
	教育用地	-1172	370	1 小时	74.57	22052623	2000	4%	达标
	医院用地	-1349	505	1 小时	72.69	22082601	2000	4%	达标
	区域最大落地浓度	10	-40	1 小时	611.13	22061512	2000	31%	达标

表 5.3-38 非正常工况下本项目 SO_2 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率/%	达标情况
		X	Y						
SO_2	沟疏村	-30	-134	1 小时	0.04	22073007	500	0.0%	达标
	赤澳村	559	60	1 小时	0.03	22060621	500	0.0%	达标
	沟疏小学	-259	-14	1 小时	0.03	22021008	500	0.0%	达标
	尖山新村	-147	-227	1 小时	0.03	22081807	500	0.0%	达标
	彭王村	745	764	1 小时	0.02	22062601	500	0.0%	达标
	双盘新村	-758	-299	1 小时	0.02	22081723	500	0.0%	达标
	赤澳小学	1547	-3	1 小时	0.01	22072801	500	0.0%	达标
	石峻村	-771	2090	1 小时	0.01	22042606	500	0.0%	达标
	詹厝田	-1664	1923	1 小时	0.01	22041222	500	0.0%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	1 小时	0.01	22041222	500	0.0%	达标
	西埔村	2237	2556	1 小时	0.01	22091522	500	0.0%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	1 小时	0.04	22012408	500	0.0%	达标
	机关团体用地	845	34	1 小时	0.02	22091822	500	0.0%	达标
	文化用地	-468	-195	1 小时	0.02	22081707	500	0.0%	达标
	教育用地	-1172	370	1 小时	0.02	22080505	500	0.0%	达标
	医院用地	-1349	505	1 小时	0.02	22050705	500	0.0%	达标
	区域最大落地浓度	-40	-90	1 小时	0.05	22082907	500	0.0%	达标

表 5.3-39 非正常工况下本项目 NO_2 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率/%	达标情况
		X	Y						
NO_2	沟疏村	-30	-134	1 小时	2.09	22073007	200	1.0%	达标
	赤澳村	559	60	1 小时	1.65	22060621	200	0.8%	达标
	沟疏小学	-259	-14	1 小时	1.66	22021008	200	0.8%	达标
	尖山新村	-147	-227	1 小时	1.91	22081807	200	1.0%	达标
	彭王村	745	764	1 小时	1.00	22062601	200	0.5%	达标
	双盘新村	-758	-299	1 小时	1.06	22081723	200	0.5%	达标
	赤澳小学	1547	-3	1 小时	0.84	22072801	200	0.4%	达标
	石峻村	-771	2090	1 小时	0.74	22042606	200	0.4%	达标
	詹厝田	-1664	1923	1 小时	0.64	22041222	200	0.3%	达标
	俊伟希望学校	-1739	1861	1 小时	0.59	22041222	200	0.3%	达标
	西埔村	2237	2556	1 小时	0.50	22091522	200	0.2%	达标
	城镇住宅用地	-48	5	1 小时	2.31	22012408	200	1.2%	达标
	机关团体用地	845	34	1 小时	1.04	22091822	200	0.5%	达标
	文化用地	-468	-195	1 小时	1.11	22081707	200	0.6%	达标
	教育用地	-1172	370	1 小时	0.94	22080505	200	0.5%	达标
	医院用地	-1349	505	1 小时	0.94	22050705	200	0.5%	达标
	区域最大落地浓度	-40	-90	1 小时	2.97	22082907	200	1.5%	达标

5.3.2.8.4 厂界无组织排放达标判定

根据预测结果，项目厂界处颗粒物、非甲烷总烃、二甲苯可以达到广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段相应要求。

表 5.3-40 项目厂界无组织排放达标性判断

序号	污染物	浓度类型	厂界最大贡献浓度（mg/m³）	厂界浓度限值（mg/m³）	占标率%	达标情况
1	颗粒物	1 小时	0.754	1	75.40	达标
2	非甲烷总烃	1 小时	0.641	4	16.03	达标
3	二甲苯	1 小时	0.207	1.2	17.25	达标

5.3.2.9 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据预测结果，本项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，且厂界外的大气污染物短期贡献浓度均未出现超过环境质量浓度限值的现象，故本项目无需设置大气环境防护距离。

5.3.2.10 大气环境影响评价结论

（1）贡献值

正常工况下，项目所排放的各大气污染物的短期浓度和长期浓度贡献值均满足环境标准要求，且短期浓度贡献值的最大浓度占标率小于 100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。

（2）区域环境叠加值

叠加现状浓度后，各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。

因此，本项目污染物排放对区域和主要环境敏感目标的环境空气影响均处于可接受范围内。

（3）根据预测结果可知，无需设置大气环境防护距离。

（4）经过预测，本项目厂界处颗粒物、非甲烷总烃、二甲苯均可以达到广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段相应要求。

5.3.3 污染物排放量核算

项目大气污染物年排放量核算表见下表。

表 5.3-41 大气污染物有组织排放核算表（正常工况）

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）
一般排放口					
1	DA001	颗粒物	0.749	0.090	0.186
2	DA002	二甲苯	13.015	1.562	5.215
		苯系物	18.893	2.267	7.570
		VOCs	40.420	4.850	16.196
		颗粒物	3.956	0.475	1.215
一般排放口合计		二甲苯			5.215
		苯系物			7.570
		VOCs			16.196
		颗粒物			1.401
有组织排放总计					
有组织排放总计		二甲苯			5.215
		苯系物			7.570
		VOCs			16.196
		颗粒物			1.401

表 5.3-42 大气污染物无组织排放核算表（正常工况）

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量/（t/a）
					标准名称	浓度限值（mg/m³）	
1	/	火焰切割（氧/可燃气切割）	颗粒物	加强车间通风	《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	1	0.365
2	/	等离子切割	颗粒物				0.179
3	/	焊接	颗粒物				2.725
4	/	喷砂	颗粒物				0.716
5	/	喷锌	颗粒物				0.011
6	/	喷漆	二甲苯		《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	1.2	2.897
7	/		苯系物		/	/	4.206
8	/		VOCs		《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	周界外浓度最高点：4mg/m³（以 NMHC 计）	8.998
					《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	项目厂区内 VOCs 无组织排放监控点：NMHC 监控点处 1 小时平均浓度值≤6mg/m³；任意一次浓度值≤20mg/m³	
9	/		颗粒物		广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值	1	6.396
无组织排放总计							
无组织排放总计				二甲苯			2.897
				苯系物			4.206
				VOCs			8.998
				颗粒物			10.392

表 5.3-43 项目大气污染物年排放总量核算表

序号	污染物	有组织排放量	无组织排放量	合计
1	二甲苯	5.215	2.897	8.112
2	苯系物	7.570	4.206	11.776
3	VOCs	16.196	8.998	25.194
4	颗粒物	1.401	10.392	11.792

表 5.3-44 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/次	应对措施
1	DA001	配套的废气处理设施出现机器故障时，失去正常工况下应有的净化效率	颗粒物	114.494	13.739	2	3	当处理设施处理能力出现不足时，喷砂、喷漆车间应立即采用停产、限产的方法降低废气排放，保证排放的废气都经过处理并达标；当喷砂、喷漆废气处理设施出现损坏时，生产车间应立即停产，并停止废气排放，直至废气处理设施恢复运作。建设单位应定期组织污染治理设施意外事故的应急措施落实情况的检查。
2	DA002		二甲苯	65.073	7.809	2	3	
			苯系物	94.466	11.336			
			VOCs	202.098	24.252			
			颗粒物（漆雾）	395.579	47.469			
3	DA003	停电，启用备用发电机	SO_2	0.001	0.001	4	12	加强备用发电机维护
			NO_X	0.057	0.057			
			颗粒物	0.032	0.032			

5.3.4 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+NOx 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□		<500t/a☑		
	评价因子	基本污染物（TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2） 其他污染物（TVOC、二甲苯、非甲烷总烃）				包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑		
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	评价功能区	一类区□		二类区☑		一类区和二类区□		
	评价基准年	（2022）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□	AUSTAL 2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□			边长 5~50km☑		边长=5km□	
	预测因子	预测因子（TSP、PM_{10}、TVOC、二甲苯、SO_2、NO_2、非甲烷总烃）				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≤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≤10%□		$C_{本项目}$最大占标率>10%□		
		二类区		$C_{本项目}$最大占标率≤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≤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、NMHC、二甲苯、苯系物、臭气浓度）			有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑		无监测□	

工作内容		自查项目		
	环境质量监测	监测因子：（颗粒物、TVOC、NMHC、二甲苯、苯系物、臭气浓度）	监测点位数（1~2）	无监测□
评价结论	环境影响	可以接受☑	不可以接受□	
	大气环境防护距离	无需设置大气环境防护距离		
	污染源年排放量	颗粒物：（9.522）t/a	VOCs：（25.194）t/a	
		二甲苯：（8.112）t/a	苯系物：（11.776）t/a	
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项				

5.4 运营期噪声影响分析与评价

5.4.1 噪声预测模式

同 5.1.3.1。

5.4.2 预测结果与分析

5.4.2.1 厂界噪声预测结果分析

项目营运期厂界噪声预测结果见表 5.4-1。根据预测结果可知，项目昼间东、西、北侧厂界噪声预测贡献值为 32~49dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的 3 类标准；南侧厂界噪声预测贡献值为 47 dB(A)，满足 4 类标准。项目夜间东、西、北侧厂界噪声预测贡献值为 3~33dB(A)，满足 3 类标准；南侧厂界噪声预测贡献值为 6dB(A)，满足 4 类标准。

表 5.4-1 营运期项目厂界噪声贡献值预测结果

厂界位置	噪声贡献值/dB(A)		执行标准/dB(A)		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东侧	37	3	65	55	达标	达标
南侧	47	6	70	55	达标	达标
西侧	49	33	65	55	达标	达标
北侧	32	3	65	55	达标	达标

5.4.2.2 声环境保护目标预测结果分析

项目营运期声环境保护目标处的声环境质量预测结果见表 5.4-2 和图 5.4-1。

（1）沟疏村

根据预测结果可知，沟疏村的昼间噪声预测值为 56 dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准，较现状噪声值增量为 1 dB(A)；夜间噪声预测值为 48 dB(A)，满足 2 类标准，较现状噪声值增量为 0 dB(A)。

（2）赤澳村

根据预测结果可知，赤澳村的昼间噪声预测值为 57 dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准，较现状噪声值增量为 0 dB(A)；夜间噪声预测值为 48 dB(A)，满足 2 类标准，较现状噪声值增量为 0 dB(A)。

（3）规划城镇住宅用地

根据预测结果可知，规划城镇住宅用地的昼间噪声预测值为 59 dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准，较现状噪声值增量为 4 dB(A)；夜间噪声预测值为 48 dB(A)，满足 2 类标准，较现状噪声值增量为 0 dB(A)。

综上，本项目营运期对周边声环境保护目标的影响较小。

表 5.4-2 工业企业声环境保护目标预测结果与达标分析表（昼间）

序号	声环境保护目标名称		噪声背景值/dB(A)		噪声现状值/dB(A)		噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		噪声预测值/dB(A)		较现状增量/dB(A)		超标情况	
			昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
1	沟疏村	1F	55	48	55	48	60	50	47	30	56	48	1	0	达标	达标
		3F	55	48	55	48	60	50	47	30	56	48	1	0	达标	达标
2	赤澳村	1F	57	48	57	48	60	50	40	0.2	57	48	0	0	达标	达标
		3F	57	48	57	48	60	50	41	7	57	48	0	0	达标	达标
3	规划城镇住宅用地		55	48	55	48	60	50	57	38	59	48	4	0	达标	达标

注：①、沟疏村、赤澳村的噪声背景值、现状值取监测点连续 2 天监测结果的较大值；规划城镇住宅用地的噪声背景值、现状值参照沟疏村监测点连续 2 天监测结果的较大值。

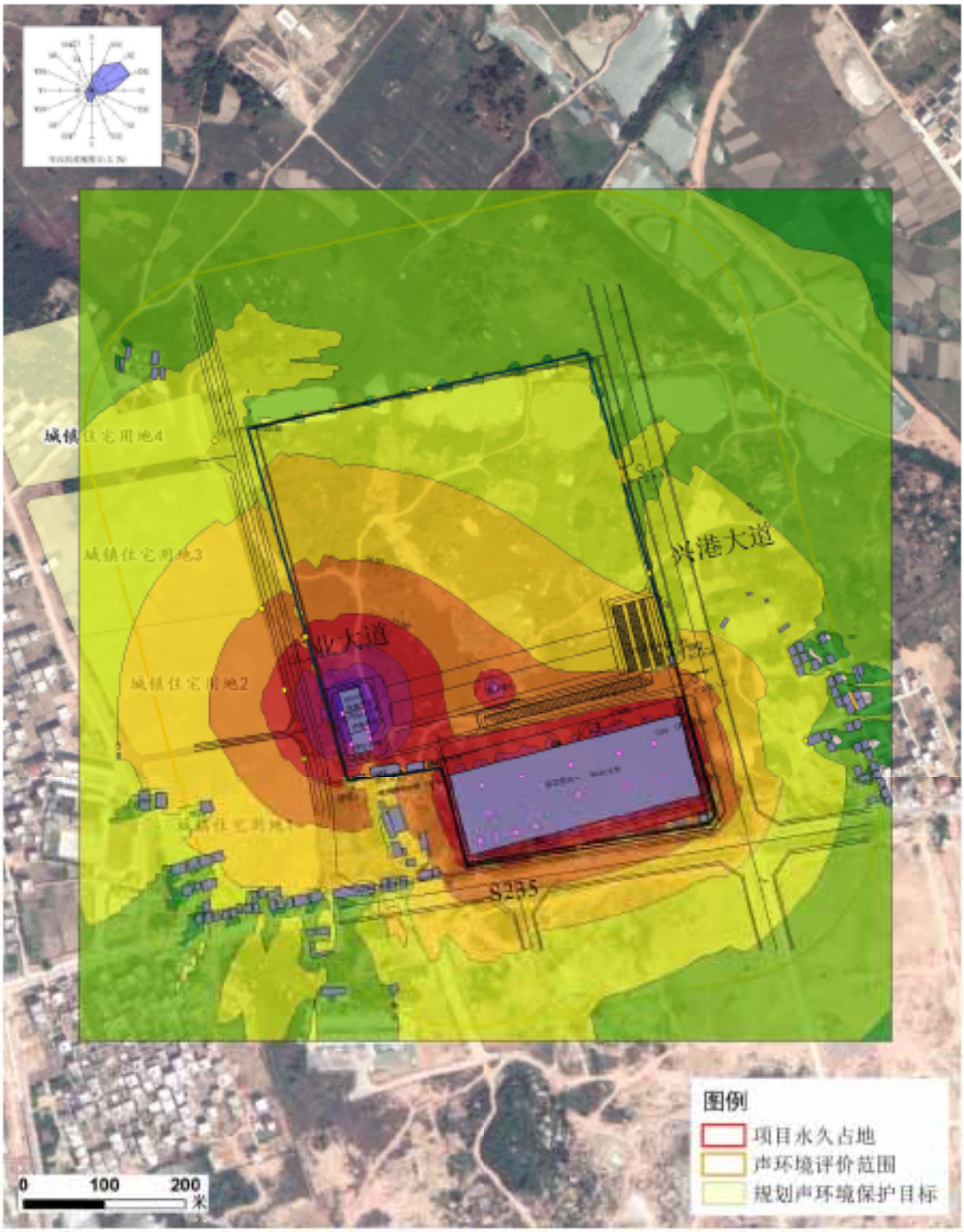


图 5.4-1　项目运营期等声级线平面图

5.4.3 声环境影响评价自查表

表 5.4-3 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	200 m☑		大于200 m□		小于200 m□	
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	200 m☑		大于200 m□		小于200 m□	
	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:()			监测点位数（）		无监测☑
评价结论	环境影响	可行☑			不可行□		

5.5 运营期地下水环境影响分析与评价

5.5.1 区域水文地质、气象条件

1、区域气象条件

惠来县境雨量充沛，但雨季分布不均。每年 5 月至 8 月为多雨期，占全年降雨量 88%，常在春夏之交发生洪涝。

惠来县地处北回归线以南，属南亚热带季风气候，高温湿润，雨量充沛，日照充足。近 20 年（2003 年至 2022 年）的年平均气温为 22.6 ℃，极端最高气温为 38.4 ℃，极端最低气温为 1.5 ℃。区内雨量充沛，年平均降水量为 1750.0 mm。受南亚热带季风的影响，常年主要风向以东北风为主，年平均风速为 2.6 m/s。

2、水文地质条件

根据《天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期）岩土工程勘察报告》，拟建场地在勘探深度范围的地下水主要为孔隙潜水、孔隙承压水 2 种类型。

各含水层之间不存在水流联系，①杂填土为一般透水层、②淤泥层、粉质粘土为相对隔水层、砂质粘性土以及强风化花岗岩为弱透水层。

（1）潜水主要赋存于场地浅部地基土层第 1 层杂填土层、第 3 层粉质粘土层中，潜水主要由大气降水以渗透形式就地补给，本层地下水的水位、水量等动态受涨落潮、季节、气候及人工等因素影响明显，水位变幅较大，而且水质易受污染。在勘察施工期间处于雨水季，测得本层初见水位在 0.80～1.40m 之间，初见水位标高在 7.20～10.60m 之间；地下水的稳定水位埋深在 1.30～2.20m 之间，稳定水位标高在 6.60～9.50m 之间。

根据《1:20 万汕头幅、惠来幅区域水文地质调查报告》，项目场地所在区域 3～5 年最高水位标高 10.50m,历史最高水位标高 11.20m，场区地下水位年变化幅度一般为 0.50～2.00m。项目场区抗浮设防水位建议采用室外设计地坪标高。

（2）承压水主要赋存于第 6 强风化花岗岩中，花岗岩含水性和透水性与其裂隙发育有关，储水量较贫乏。孔隙承压水由上下层渗透和径流补给和排泄，受季节、气候等因素影响较小，动态比较稳定。在勘察施工期间，现场采取止水措施，并对各含水层进行水位测量，经测量第 6 层强风化花岗岩稳定水位埋深在 5.20m。

5.5.2 地下水补径排条件

项目区地处南亚热带海洋性季风气候区，雨量充沛，降雨量大于蒸发量，大气降雨是本区地下水的主要补给来源，水系发育，植被较好，地下水的补给充沛。每年 4～9 月份是地下水的补给期，10 月至次年 3 月为地下水消耗期和排泄期。地下水主要通过

大气降水或地表水进行补给。项目区地形变化起伏稍大，地下水埋藏深度不一，与地形、地基土的矿物成份、颗粒级别、裂隙发育程度、渗透性等有关；径流主要以地表水或地下径流的方式向附近的河流排泄。

5.5.3 正常工况下地下水环境影响分析

本项目遵循“源头控制、分区防治、污染监控、风险应急”的原则，甲类仓库、喷涂、喷砂车间、危废仓库地面均进行防渗处理，事故应急池及配套的废水收集管道均进行防渗处理。防渗设计后，建设项目的主要地下水污染源能得到有效防护，污染物基本不会外排，因此能从源头上得到控制。在正常工况下，经防渗处理后，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物难以渗入污染地下水。因此，在正常工况下，本项目不会对地下水环境产生明显影响。

5.5.4 非正常工况下地下水环境影响分析

5.5.4.1 预测范围及时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，地下水环境影响评价预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后100d、1000d、服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。本次预测时段为发生渗漏后的第100d、1000d、20a（服务期限）。

5.5.4.2 预测因子及源强

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，按照重金属、持久性有机污染物和其他类型进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子。本项目不涉及重金属污染物，本项目主要针对油漆、稀释剂、固化剂泄漏进行预测，油漆、稀释剂、固化剂中各污染物产生浓度的标准指数如下：

表 5.5-1 本项目物料泄漏情况下污染物标准指数

情景设定	泄漏量/t	密度 g/cm³	污染物	含量	泄漏量/t	泄漏浓度 mg/L	标准限值 mg/L	标准指数
环氧富锌底漆（A+B）泄漏	0.08	2.339	二甲苯	7.5%	0.0060	175425	0.5	12.00
			乙苯	1.5%	0.0012	35085	0.3	4.00
			石油烃	12.01%	0.0096	280914	–	–
环氧玻璃鳞片漆（A+B）	0.39	1.403	二甲苯	11.06%	0.0431	155172	0.5	86.27
			乙苯	2.94%	0.0115	41248	0.3	38.22
			石油烃	17.62%	0.0687	247209	–	–

情景设定	泄漏量/t	密度 g/cm³	污染物	含量	泄漏量/t	泄漏浓度 mg/L	标准限值 mg/L	标准指数
泄漏								
环氧连接漆（A+B）泄漏	0.04	1.404	二甲苯	16.19%	0.0065	227308	0.5	12.95
			乙苯	5.69%	0.0023	79888	0.3	7.59
			石油烃	25.44%	0.0102	357178	--	--
聚氨酯面漆（A+B）泄漏	0.16	1.311	二甲苯	13%	0.0208	170430	0.5	41.60
			乙苯	4.66%	0.0075	61093	0.3	24.85
			石油烃	26.43%	0.0423	346497	--	--
佐敦 10 号稀释剂泄漏	0.01	0.871	二甲苯	40%	0.0040	348400	0.5	8.00
			乙苯	7.5%	0.0008	65325	0.3	2.50
			石油烃	100%	0.0100	871000	--	--
佐敦 17 号稀释剂泄漏	0.04	0.86	二甲苯	20%	0.0080	172000	0.5	16.00
			乙苯	7.5%	0.0030	64500	0.3	10.00
			石油烃	100%	0.0400	860000	--	--
通用耐磨环氧漆（A+B）泄漏	0.36	1.403	二甲苯	11%	0.0396	154330	0.5	79.20
			乙苯	4%	0.0144	56120	0.3	48.00
			石油烃	15.11%	0.0544	211993	--	--

注：①、物料泄漏量按最大存在量计。

②、标准指数为泄漏量（kg）与标准限值（mg/L）的比值。

③、泄漏浓度=泄漏物料浓度×污染物含量。

根据上表分析，假设非正常工况为环氧玻璃鳞片漆（A+B）泄漏，选择预测因子选择二甲苯，泄漏源强见表 5.5-2。

表 5.5-2 非正常工况地下水影响情景及污染物泄漏量一览表

情景设定	泄漏量/t	污染物	含量	泄漏量/t	泄漏浓度 mg/L
环氧玻璃鳞片漆（A+B）	0.39	二甲苯	11%	0.0431	155172

5.5.4.3 预测方法

当项目运转出现事故时，废水将以入渗的形式进入含水层。根据《天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期）岩土工程勘察报告》，建设项目所在区域潜水含水层以人工填土为主，初见水位在 0.80~1.40 m 之间，因此本次模拟计算忽略污染物在包气带的运移过程，项目地下水流向呈一维流动，地下水位动态稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（一维瞬时点源）的一维稳定流动一维水动力弥散问题，取平行地下水流动方向为 X 轴正方向，采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）推荐的“一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入”，预测数学模

型为：

$$C(x,t)=\frac{m/w}{2\eta_e\sqrt{\pi D_L t}}e^{\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

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；m—注入的示踪剂质量，kg；

w——横截面面积，m^2；

u——水流速度，m/d；

n_e——有效孔隙度，无量纲；

D_L——纵向弥散系数，m^2/d；

π——圆周率。

1）地下水流速度（u）

地下水流速度计算公式如下：

$$u=KI/n_e$$

式中：

K——渗透系数，m/d；

I——水力坡度；

n_e——有效孔隙度。

建设项目所在区域潜水含水层以上部人工填土层为主，参照《环境影响评级技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 B 中的粉砂，渗透系数 K 取 1.5 m/d；根据地下水监测结果中 GW5、GW10 监测点的水位监测结果与监测点距离，计算得区域平均水力坡度取 0.8%；根据项目周边区域岩土工程勘察相关数据，有效孔隙度取 n_e=0.42。计算得，地下水流速度 $u=KI/n_e$=0.029 m/d。

2）横截面面积 w

根据《天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期）岩土工程勘察报告》，建设项目所在区域潜水含水层以人工填土层为主，厚度约 1.7 m。污染带宽度取 5 m，则横截面面积为 8.5 m^2。

5.5.4.4 预测结果分析与评价

污染物进入潜层含水层后，分别预测污染物自开始渗漏起第 100 天、1000 天、20 年含水层中二甲苯的预测浓度。项目下游无地下水环境敏感点，预测中仅给出地下水中各污染因子的浓度贡献值随距离的变化情况。

环氧玻璃鳞片漆（A+B）事故泄漏情境下，污染物自开始渗漏起第 100 天、1000 天、20 年后二甲苯浓度随距离变化情况见表 5.5-3、图 5.5-1。

表 5.5-3 环氧玻璃鳞片漆（A+B）泄漏情况下地下水二甲苯浓度与距离关系（单位：mg/L）

x/m	t=100d	t=1000d	t=20a
0	536.331	101.825	1.060
2.5	567.111①	111.958	1.169
5	549.799	122.035	1.289
7.5	488.699	131.869	1.419
10	398.271	141.265	1.561
12.5	297.589	150.022	1.714
15	203.871	157.944	1.881
17.5	128.055	164.848	2.061
20	73.746	170.567	2.256
25	18.850	177.912	2.693
30	3.405②	179.241①	3.199
35	0.435②	174.417	3.782
40	0.039	163.931	4.450
45	0.002	148.817	5.212
50	0.000	130.487	6.075
55	0.000	110.509	7.047
60	0.000	90.397	8.137
65	0.000	71.421	9.350
70	0.000	54.503	10.692
75	0.000	40.173	12.170
80	0.000	28.600	13.786
85	0.000	19.666	15.543
90	0.000	13.062	17.440
95	0.000	8.379	19.476
100	0.000	5.192	21.647
110	0.000	1.796	26.361
120	0.000	0.541②	31.498
130	0.000	0.142②	36.927
140	0.000	0.032	42.475
150	0.000	0.006	47.936
160	0.000	0.001	53.079
170	0.000	0.000	57.667
180	0.000	0.000	61.470
190	0.000	0.000	64.290
200	0.000	0.000	65.971
210	0.000	0.000	66.421①
220	0.000	0.000	65.614
230	0.000	0.000	63.595
240	0.000	0.000	60.476

x/m	t=100d	t=1000d	t=20a
250	0.000	0.000	56.426
260	0.000	0.000	51.656
270	0.000	0.000	46.397
280	0.000	0.000	40.889
290	0.000	0.000	35.355
300	0.000	0.000	29.994
325	0.000	0.000	18.296
350	0.000	0.000	9.909
375	0.000	0.000	4.765
400	0.000	0.000	2.034
425	0.000	0.000	0.771③
450	0.000	0.000	0.260
475	0.000	0.000	0.078③
500	0.000	0.000	0.021

注：①表示最大浓度所在位置；

②表示最大超标距离；

③表示污染物的最大迁移距离，《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准的 10%计。

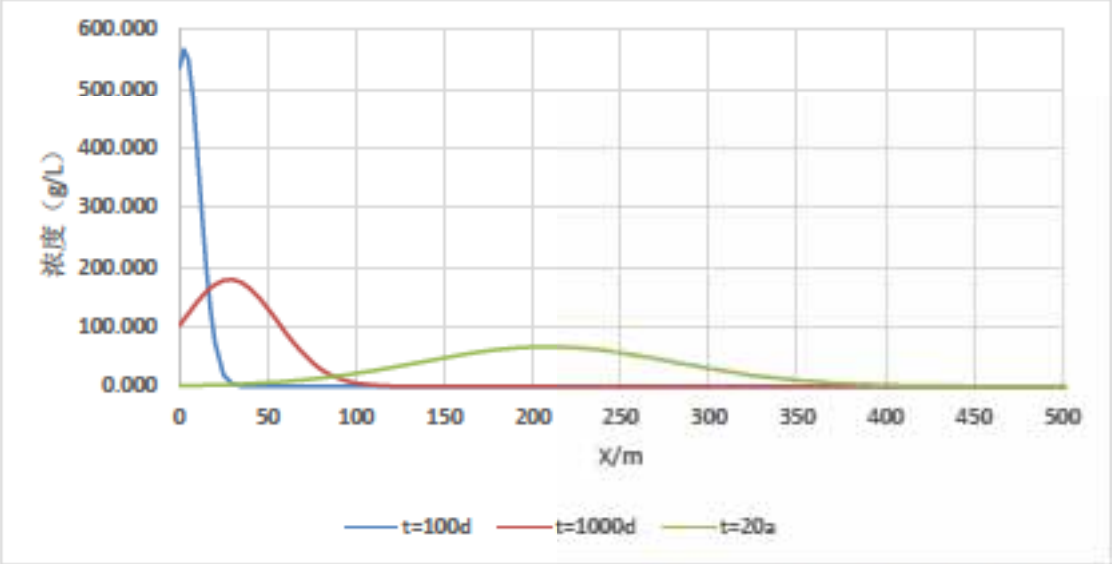


图 5.5-1 环氧玻璃鳞片漆（A+B）泄漏情况下地下水二甲苯浓度随距离变化情况

100 天时，二甲苯的预测最大值为 567.111 mg/L，位于下游 2.5 m，预测最大超标距离为 30 m，污染物最大迁移距离为 35 m。

1000 天时，二甲苯的预测最大值为 179.241 mg/L，位于下游 30 m，预测最大超标距离为 120 m，污染物最大迁移距离为 130 m。

20 年时，二甲苯的预测最大值为 66.421 mg/L，位于下游 210 m，预测最大超标距离为 450 m，污染物最大迁移距离为 475 m。

综上，本项目物料若发生泄漏，将对周边地下水环境造成不利影响，需采取防渗措施。

5.6 运营期土壤环境影响分析与评价

5.6.1 影响源及影响因子

拟建项目土壤环境影响源及影响因子识别结果见下表。

表 5.6-1 本项目土壤影响类型与途径表

污染源	节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
喷漆车间有机废气	喷漆	大气沉降	颗粒物、VOCs、二甲苯	VOCs、二甲苯	正常工况，连续
涂料	喷漆	垂直入渗	颗粒物、二甲苯、乙苯、丁醇、乙二胺、石油烃（C_{10}-C_{40}）	二甲苯、乙苯、石油烃（C_{10}-C_{40}）	事故污染源
生活污水	生活污水处理	垂直入渗	SS、COD、BOD_5、氨氮、动植物油	/	

5.6.2 土壤影响途径及影响预测

本项目大气污染物主要是颗粒物、VOCs、二甲苯等，正常工况下经废气治理装置处理后达标排放，经扩散、降解等作用后，基本不会通过大气沉降的途径对土壤造成累积性影响。本项目厂区建设时地面大部分进行水泥硬化处理，并建有完善的事故废水收集系统，喷涂车间等区域发生泄漏事故后，事故废水均可通过管网收集进入事故池，且喷涂车间等区域均采取重点防渗措施，可有效避免地面漫流对土壤环境的影响。因此，本项目地面漫流对土壤环境的影响较小。本项目对土壤环境的影响途径主要为垂直入渗。

5.6.2.1 预测范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价等级为一级，环境影响评价范围为项目占地范围内及占地范围外 1km 陆域范围。

5.6.2.2 预测评价时段

根据土壤环境影响识别结果，本项目重点预测评价时段为运营期。

5.6.2.3 情景设置

（1）正常工况

在采取源头控制和分区防渗措施的基础上，正常工况下基本不会有污染物渗漏至

地下的情景发生。根据影响识别分析，预测主要考虑项目正常排放大气污染物时的情形，预测大气沉降对土壤的影响。

（2）非正常工况

根据实际情况分析，本项目涂料、危险废物均不在厂区内贮存。如果涂装车间发生硬化地面破损，即使发生物料泄漏，建设单位能够及时采取措施，不会任由其漫流渗漏进入土壤。因此，只在物料桶底部、污水池等这些不容易发现和半地下非可视部位发生小面积渗漏时，防渗层发生破损时，才可能有少量物料通过漏点，逐渐渗入进入土壤。

综合考虑本项目物料、工艺过程及废污水的特性和装置设施的装备情况，非正常工况下本项目的潜在污染源为通用耐磨环氧漆（A+B）泄漏，导致涂料中的二甲苯对土壤环境造成影响。

5.6.2.4 预测与评价因子

1、正常工况

正常工况下，本项目运营期对周边土壤的主要影响源为废气中的石油烃（C_{10}-C_{40}）（以 VOCs 计）。根据工程分析，项目废气中 VOCs 排放量为 20.695 t/a，假设其全部沉降。

2、非正常工况

本项目主要针对油漆、稀释剂、固化剂泄漏进行预测，油漆、稀释剂、固化剂泄漏情况下中各污染物的标准指数见表 5.6-2。

表 5.6-2　本项目物料泄漏情况下污染物标准指数

情景设定	泄漏量/t	密度 g/cm³	污染物	含量	泄漏量/t	泄漏浓度 mg/L	标准限值 mg/L	标准指数
环氧富锌底漆（A+B）泄漏	0.08	2.339	锌	75%	0.0600	1754250	700	0.086
			二甲苯	7.50%	0.0060	175425	570	0.011
			乙苯	1.50%	0.0012	35085	28	0.043
			石油烃（C_{10}-C_{40}）	12%	0.0096	280914	4500	0.002
环氧玻璃鳞片漆（A+B）泄漏	0.39	1.403	二甲苯	11%	0.0431	155172	570	0.076
			乙苯	3%	0.0115	41248	28	0.410
			石油烃（C_{10}-C_{40}）	18%	0.0687	247209	4500	0.015
环氧连接漆（A+B）泄漏	0.04	1.404	二甲苯	16%	0.0065	227308	570	0.011
			乙苯	6%	0.0023	79888	28	0.081
			石油烃（C_{10}-C_{40}）	25%	0.0102	357178	4500	0.002
	0.16	1.311	二甲苯	13%	0.0208	170430	570	0.036

情景设定	泄漏量/t	密度 g/cm³	污染物	含量	泄漏量/t	泄漏浓度 mg/L	标准限值 mg/L	标准指数
聚氨酯面漆（A+B）泄漏			乙苯	5%	0.0075	61093	28	0.266
			石油烃(C_{10}-C_{40})	26%	0.0423	346497	4500	0.009
佐敦 10 号稀释剂泄漏	0.01	0.871	二甲苯	40.00%	0.0040	348400	570	0.007
			乙苯	7.50%	0.0008	65325	28	0.027
			石油烃(C_{10}-C_{40})	100%	0.0100	871000	4500	0.002
佐敦 17 号稀释剂泄漏	0.04	0.86	二甲苯	20.00%	0.0080	172000	570	0.014
			乙苯	7.50%	0.0030	64500	28	0.107
			石油烃(C_{10}-C_{40})	100%	0.0400	860000	4500	0.009
通用耐磨环氧漆（A+B）泄漏	0.36	1.403	二甲苯	11.00%	0.0396	154330	570	0.069
			乙苯	4.00%	0.0144	56120	28	0.514
			石油烃(C_{10}-C_{40})	15%	0.0544	211993	4500	0.012

注：①、物料泄漏量按最大存在量计。

②、标准指数为泄漏量（kg）与标准限值（mg/L）的比值。

③、泄漏浓度=泄漏物料浓度×污染物含量。

④、标准限值为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。

根据上表标准指数计算结果，选取锌、乙苯作为本项目的预测因子。

在非正常工况下，土壤污染预测源强见表 5.6-3。

表 5.6-3 土壤预测源强表

污染源	泄漏点	特征因子	预测因子	预测因子浓度（mg/L）	渗漏特征
喷漆车间	环氧富锌底漆（A+B）泄漏	锌、二甲苯、乙苯、石油烃(C_{10}-C_{40})	锌	1754250	短时
	通用耐磨环氧漆（A+B）泄漏	二甲苯、乙苯、石油烃(C_{10}-C_{40})	乙苯	56120	短时

5.6.2.5 预测模型

1、大气沉降

（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种物质的增量，g/kg；

I_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，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，g；

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，g；

ρ_b——表层土壤容重，kg/m³；

A——预测评价范围，m²；

D——表层土壤深度，一般取 0.2 m，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，如式：

$$S=S_b+\Delta S$$

式中：

S_b——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

2、垂直入渗

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）要求，本评价等级为一级，预测方法选用导则附录 E 的预测方法二对稀释剂垂直下渗对土壤环境的影响深度进行分析。

（1）一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial \tau}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中：

c——污染物介质中的浓度，mg/L，；

D——弥散系数，m²/d，取值见表 7.8-2；

q——渗流速率，m/d，取值见表 7.8-2；

z——沿 *z* 轴的距离，m，预测深度取 5m；

t——时间变量，d，当发生泄露事故时，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018），事故情形下未设置紧急隔离系统的单元，液体泄漏时间可设定为 30min。由此，可得泄露持续时间为 0.02d；

θ——土壤含水率，%。

（2）初始条件

$$c(z,t)=0 \qquad t=0，L\leq z<0$$

（3）边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中 E.6 适用于连续点源情景，E.7 适用于非连续点源情景。

$$c(z,t)=c_0 \qquad t>0，z=0 \qquad \text{(E.6)}$$

$$c(z,t)=\begin{cases}c_0 & 0<t\leq t_0\\ 0 & t>t_0\end{cases} \qquad \text{(E.7)}$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0 \qquad t>0, z=L \tag{E.8}$$

3.参数设定

预测采用 HYDRUS-1D 软件进行预测，该软件为美国农业部盐田实验室创建的土壤物理模拟软件，可用于模拟与计算微观和宏观尺度上的饱和及非饱和介质中的水分运动、溶质运移、热量传输及根系吸水的一维运动。

方程参数：根据土壤环境质量现状监测中的厂区的土壤理化特性表及项目周边岩土勘察报告显示，该处土壤类型、土壤参数如下表：

表 5.6-4 本项目土壤下渗影响预测参数取值表

深度	土壤类型	土壤容重（g/cm³）*	渗透系数 Ks（cm/d）	土壤残余含水率 θr（%）	土壤饱和含水率 θs（%）	弥散系数 D（m²/d）
0-20cm	砂壤土	1.12	106.1	7.8	43	20
20-100cm	砂壤土	1.19	106.1	7.8	43	20
100-200cm	砂壤土	1.16	106.1	7.8	43	20

注：*土壤容重为土壤环境质量现状监测数据，其余参数为模型中土壤质地对应参数。

初始条件设定：根据工程分析，涂装车间中通用耐磨环氧漆桶的乙苯产生浓度为 56120 mg/L。

边界条件：上边界采用连续点源情景，选择浓度通量边界，下边界选择零浓度梯度边界。

水动边界条件：水流上边界为“大气边界，可积水”，水流下边界为“自由排水”。

5.6.2.6 预测结果

1、正常工况

按不利原则，不考虑淋溶和径流排出的，故 Ls 和 Rs 为 0；大气沉降预测范围为项目占地和厂界范围外 1000m，合计 5356396m²；持续分别按 10 年、20 年和 30 年进行计算；根据现状监测，石油烃(C_{10}-C_{40})背景浓度为 17 mg/kg；土壤容重 1120 kg/m³。具体计算结果见下表。

表 5.6-5 项目有机废气沉降对土壤环境的影响预测结果

污染物	土壤背景值（mg/kg）	10 年累积值（mg/kg）	20 年累积值（mg/kg）	30 年累积值（mg/kg）	（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准
石油烃(C_{10}-C_{40})	17	189.5	362.0	534.4	826

根据预测结果，项目运行 10 年、20 年和 30 年后，石油烃(C_{10}-C_{40})的累积量小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准。本项目有机废气不涉及难降解有机物。在实际条件下，废气中有机物在大气环境中可通过光解去除，有机物污染物沉降进入土壤环境后可通过生物降解去除，因此，本项目废气中的有机污染物沉降后不会对周边土壤环境造成明显影响。

2、非正常工况

（1）环氧富锌底漆（A+B）泄漏

根据预测结果，在环氧富锌底漆（A+B）发生泄漏后第 50 天，土壤中锌浓度的预测最大值为 220126.4mg/kg，下渗深度为 34 cm；预测最大超标深度为 80 cm；污染物最大迁移深度为 88 cm。

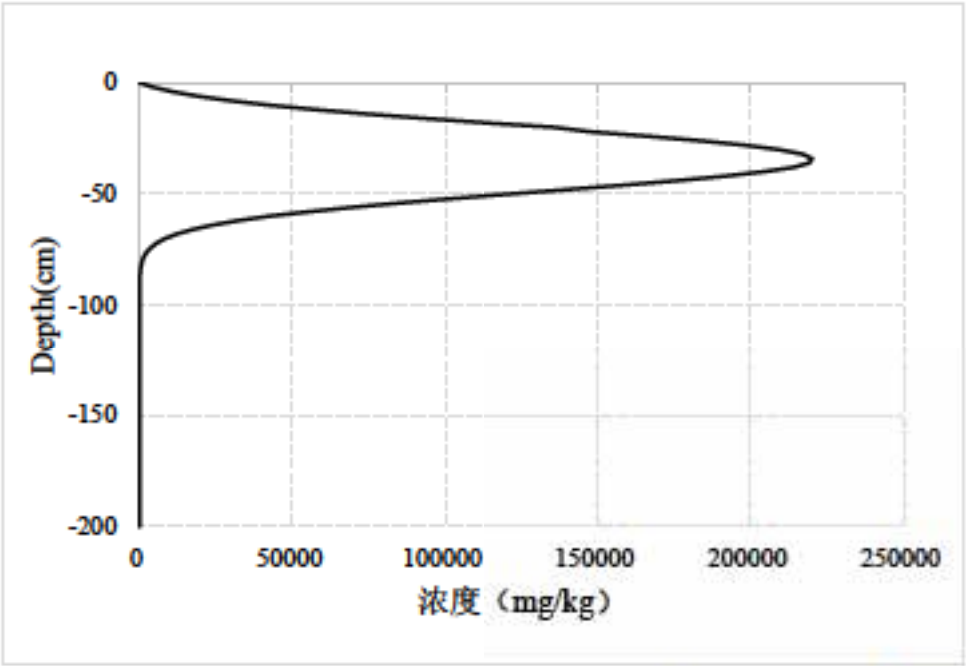


图 5.6-1 环氧富锌底漆（A+B）泄漏情况下土壤锌浓度与垂向深度变化曲线图

表 5.6-6 环氧富锌底漆（A+B）泄漏事故时土壤中二甲苯浓度变化与垂向深度关系表

下渗深度（cm）	浓度（mg/kg）100 天	下渗深度（cm）	浓度（mg/kg）100 天	下渗深度（cm）	浓度（mg/kg）100 天
0	0.0	-68	12123.2	-136	0.0
-2	4502.2	-70	8348.8	-138	0.0
-4	10781.4	-72	5604.3	-140	0.0
-6	19098.2	-74	3664.6	-142	0.0
-8	29626.0	-76	2332.0	-144	0.0
-10	42486.6	-78	1442.4	-146	0.0
-12	57639.4	-80	889.2 ④	-148	0.0
-14	74922.1	-82	518.5	-150	0.0
-16	94020.3	-84	293.2	-152	0.0

下渗深度（cm）	浓度（mg/kg）100 天	下渗深度（cm）	浓度（mg/kg）100 天	下渗深度（cm）	浓度（mg/kg）100 天
-18	114406.6	-86	160.6	-154	0.0
-20	135604.2	-88	85.2 ②	-156	0.0
-22	147387.3	-90	43.7	-158	0.0
-24	166288.0	-92	21.7	-160	0.0
-26	183375.0	-94	10.4	-162	0.0
-28	197980.1	-96	4.8	-164	0.0
-30	209339.6	-98	2.2	-166	0.0
-32	216880.8	-100	0.9	-168	0.0
-34	220126.4 ①	-102	0.4	-170	0.0
-36	219076.4	-104	0.1	-172	0.0
-38	213635.3	-106	0.1	-174	0.0
-40	204280.4	-108	0.0	-176	0.0
-42	191489.0	-110	0.0	-178	0.0
-44	175929.3	-112	0.0	-180	0.0
-46	158460.5	-114	0.0	-182	0.0
-48	139750.7	-116	0.0	-184	0.0
-50	120754.5	-118	0.0	-186	0.0
-52	102235.6	-120	0.0	-188	0.0
-54	84700.0	-122	0.0	-190	0.0
-56	68682.1	-124	0.0	-192	0.0
-58	54477.9	-126	0.0	-194	0.0
-60	42259.3	-128	0.0	-196	0.0
-62	32045.3	-130	0.0	-198	0.0
-64	23740.4	-132	0.0	-200	0.0
-66	17172.9	-134	0.0		

注：①、表示最大浓度所在位置；

②、表示最大超标深度；

③、表示污染物的最大下渗深度，以《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB 44/T1415-2014）中工业用地的土壤污染风险筛选值的 10%计。

（2）通用耐磨环氧漆（A+B）泄漏

根据预测结果，在通用耐磨环氧漆（A+B）发生泄漏后第 50 天，土壤中乙苯浓度的预测最大值为 7046.6 mg/kg，下渗深度为 34 cm；预测最大超标深度为 80 cm；污染物最大迁移深度为 86 cm。

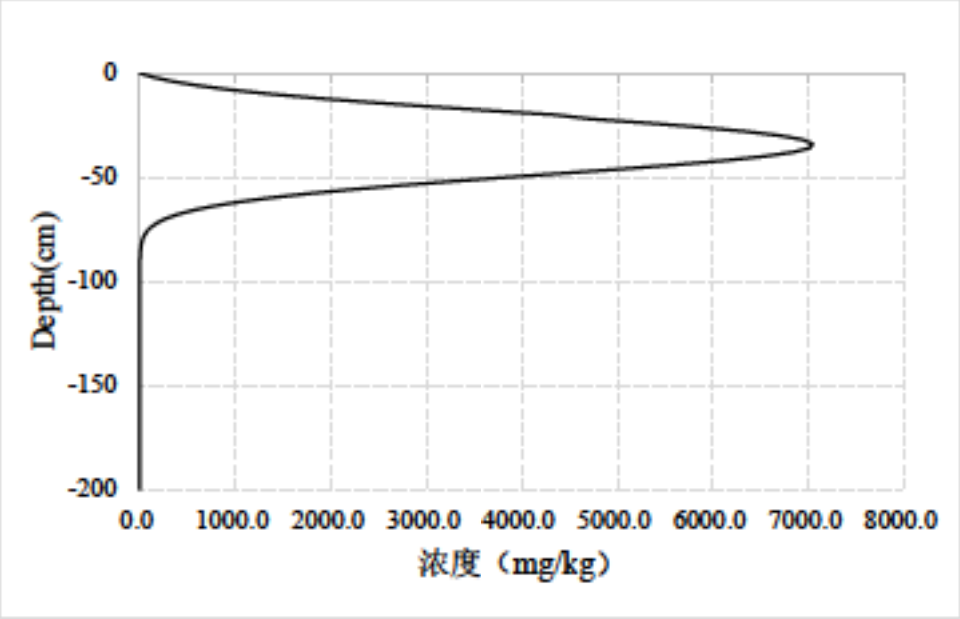


图 5.6-2　通用耐磨环氧漆（A+B）泄漏情况下土壤乙苯浓度与垂向深度变化曲线图

表 5.6-7　通用耐磨环氧漆（A+B）泄漏事故时土壤中二甲苯浓度变化与垂向深度关系表

下渗深度（cm）	浓度（mg/kg）100 天	下渗深度（cm）	浓度（mg/kg）100 天	下渗深度（cm）	浓度（mg/kg）100 天
0	0.0	-68	388.1	-136	0.0
-2	144.1	-70	267.3	-138	0.0
-4	345.1	-72	179.4	-140	0.0
-6	611.4	-74	117.3	-142	0.0
-8	948.4	-76	74.7	-144	0.0
-10	1360.1	-78	46.2	-146	0.0
-12	1845.1	-80	28.5 ②	-148	0.0
-14	2398.4	-82	16.6	-150	0.0
-16	3009.7	-84	9.4	-152	0.0
-18	3662.3	-86	5.1 ①	-154	0.0
-20	4340.9	-88	2.7	-156	0.0
-22	4718.1	-90	1.4	-158	0.0
-24	5323.1	-92	0.7	-160	0.0
-26	5870.1	-94	0.3	-162	0.0
-28	6337.7	-96	0.2	-164	0.0
-30	6701.3	-98	0.1	-166	0.0
-32	6942.7	-100	0.0	-168	0.0
-34	7046.6 ①	-102	0.0	-170	0.0
-36	7013.0	-104	0.0	-172	0.0
-38	6838.8	-106	0.0	-174	0.0
-40	6539.3	-108	0.0	-176	0.0
-42	6129.9	-110	0.0	-178	0.0
-44	5631.8	-112	0.0	-180	0.0

下渗深度（cm）	浓度（mg/kg）100天	下渗深度（cm）	浓度（mg/kg）100天	下渗深度（cm）	浓度（mg/kg）100天
-46	5072.6	-114	0.0	-182	0.0
-48	4473.6	-116	0.0	-184	0.0
-50	3865.5	-118	0.0	-186	0.0
-52	3272.7	-120	0.0	-188	0.0
-54	2711.4	-122	0.0	-190	0.0
-56	2198.6	-124	0.0	-192	0.0
-58	1743.9	-126	0.0	-194	0.0
-60	1352.8	-128	0.0	-196	0.0
-62	1025.8	-130	0.0	-198	0.0
-64	760.0	-132	0.0	-200	0.0
-66	549.7	-134	0.0		

注：①、表示最大浓度所在位置；

②、表示最大超标深度；

③、表示污染物的最大下渗深度，以《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值的10%计。

5.6.3 小结

本项目污染物对土壤环境的影响途径包括大气沉降、垂直入渗。

根据预测结果，项目运行10年、20年和30年后，大气沉降造成土壤中石油烃(C_{10}-C_{40})的累积量小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准。因此，本项目正常工况下废气中的有机污染物沉降后不会对周边土壤环境造成明显影响。

在环氧富锌底漆（A+B）发生泄漏后第 50 天，土壤中锌浓度的预测最大值为220126.4 mg/kg，下渗深度为34 cm；预测最大超标深度为80 cm；污染物最大迁移深度为88 cm。在通用耐磨环氧漆（A+B）发生泄漏后第50天，土壤中乙苯浓度的预测最大值为7046.6 mg/kg，下渗深度为34 cm；预测最大超标深度为80 cm；污染物最大迁移深度为86 cm。

考虑到一旦大量涂料泄漏能够及时发现，因此在发生风险事故时也能够及时有效的对泄漏二甲苯进行处置，减少其在地面停留的时间，从而降低渗入土壤的风险。厂区内除了绿化用地以外，其他区域基本为混凝土地面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本项目发生物料泄漏对厂界内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。

因此，在涂装车间等建构筑物按要求做好防渗措施，建有完善的环保设施及处置措施的前提下，可以有效防控污染物进入土壤环境，项目在严格做好污染防治设施及

地面分区防渗措施的建设，采取必要的检修、监测、管理措施条件下，工程投产运营对土壤的影响较小。

5.6.4 土壤环境影响评价自查表

表 5.6-8　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□				土地利用类型图
	占地规模	（23.9470）hm^2				
	敏感目标信息	敏感目标（/）、方位（/）、距离（/）				
	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	大气沉降：颗粒物、二甲苯、乙苯、丁醇、乙二胺、石油烃（C_{10}-C_{40}）； 垂直入渗：涂料和稀释剂、废机油				
	特征因子	大气沉降：二甲苯、乙苯、石油烃（C_{10}-C_{40}）； 垂直入渗：锌、二甲苯、乙苯、石油烃（C_{10}-C_{40}）				
	所属土壤环境影响 评价项目类别	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	淡棕色/黄棕色轻壤土；砂砾含量：5%~10%；土层结构：团粒/团状；无其他异物；pH：5.02~5.09；土壤容重：1.12~1.19 g/cm^3；总孔隙度：39.5%~52.5%；渗透率：0.71~2.86 mm/min；阳离子交换量：4.3~4.6 cmol+/kg；氧化还原电位：375 mV。				同附录C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2	4	0~0.2m	
		柱状样点数	5	0	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m	
	现状监测因子	GB36600-2018 表 1 所列 45 项，以及 pH、锌、石油烃（C_{10}~C_{40}）				
现状评价	评价因子	GB36600-2018 表 1 所列 45 项，以及 pH、锌、石油烃（C_{10}~C_{40}）				
	评价标准	GB 15618☑；GB 36600☑；表D.1□；表D.2□；其他（　）				
	现状评价结论	T1~T7 点位均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值；T11 点位满足 GB36600-2018 第一类用地风险筛选值；T8~T10 点位土壤监测点的监测指标均满足《土壤环境质量				

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="4">农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">二甲苯</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录E☑；附录F□；其他（/）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（当涂装车间通用耐磨环氧漆（A+B）发生泄漏事故100天后，二甲苯的可能影响深度为110cm）
影响程度（小）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）☑；b）□；c）□ 不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；过程防控☑；其他（/）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">《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 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”所列的45项基本项目和pH、锌、石油类。</td><td>1年/次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">土壤环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果；按《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819)进行自行监测信息公开，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">项目的建设不会对周边土壤产生明显影响，从土壤环境影响的角度，项目建设可行。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">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。</td></tr>
</table>

5.7 运营期固体废物影响分析与评价

本项目运营期固体废物包括职工生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物。

表 5.7-1 本项目固体废物产生和处置情况

废物种类	废物名称	序号/代码	产生量（t/a）	处理、处置情况
一般固废	废边角料、切割粉尘	/	54.124	外售资源回收公司综合利用
	废钢丸、喷砂粉尘	/	35.002	
	焊渣	/	30.0	由环卫部门定期清运处理
	废滤芯	/	0.4	由设备厂家定期更换回收，每年更换一次
	废催化剂	/	0.6m³/3a	由设备厂家定期更换回收，每3年更换一次
	小计	/	119.525	/
危险废物	废过滤棉	900-252-12	162.807	委托有危废资质单位处理
	废涂料包装桶	900-041-49	29.289	
	废抹布	900-041-49	0.1	

废物种类	废物名称	序号/代码	产生量（t/a）	处理、处置情况
	废沸石（废分子筛）	900-039-49	2.5	
	废矿物油、废油桶	900-249-08	1.500	
	废稀释剂	900-402-06	0.32	
	小计	/	196.515	/
生活垃圾	生活垃圾	/	48	由环卫部门定期清运处理

（1）职工生活垃圾

本项目职工生活垃圾产生量约 48t/a，经收集后统一交由环卫部门清运。

（2）一般工业固体废物

本项目一般工业固体废物主要包括废边角料、切割粉尘、焊渣、废弃钢砂、喷砂粉尘、废滤芯、废催化剂。废边角料、切割粉尘、废弃钢砂、喷砂粉尘外售资源回收公司综合利用；焊渣交由环卫部门定期清运处理；废滤芯由设备厂家定期更换回收，每年更换一次；废催化剂由设备厂家定期更换回收，每 3 年更换一次。

（3）危险废物

本项目危险废物主要包括废过滤棉、废涂料包装桶、废抹布、废沸石（废分子筛）、废矿物油、废油桶、废稀释剂，产生量约 196.515t/a。本项目设置 1 座 80m^2 的危险废物暂存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置防渗漏、防雨淋、防扬散措施，并设置危险废物标识和警示牌。项目危险废物经分类收集后暂存于危险废物暂存间，委托具备相关危废处理资质的单位定期拉运处置。

综上分析可知，采取上述防治和处置措施后，本项目运营期产生的各种固体废物均得到合理的处理处置，不会对区域环境产生二次污染。

5.8 运营期生态影响分析与评价

（1）项目废水、废气、噪声的生态影响

本项目生活污水经预处理达标后通过市政污水管网排入惠来县临港产业园污水处理厂（一期）作进一步处理；项目切割粉尘经移动式滤筒除尘器处理后再车间内无组织排放，焊接烟尘经移动式焊烟净化器处理后再车间内无组织排放，喷砂、喷锌粉尘经滤筒式除尘器处理后通过 DA001 排气筒达标排放，喷漆过程产生的漆雾和有机废气、晾干过程产生的有机废气经“干式过滤”+“旋转式分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧”装置设施处理后通过 DA002 排气筒达标排放；项目厂界噪声达标排放。因此，本项目废水、废气、噪声对周边生态影响较小。项目建成后绿化面积减少 211202.64m^2，但项目所在区域内无珍稀濒危野生动植物和古树名木生长，随着环境保护工程的推进和实施、

集排水设施的完善等，项目建设对周边生态环境影响较小。

（2）运营期对基本农田的影响分析

表 5.8-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
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 □；自然公园 □；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、对保护生物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 □（） 生态多样性 □（） 生态敏感区 ☑（基本农田） 自然景观 □（） 自然遗迹 □（） 其他 □（）
评价等级		一级 □；二级 □；三级 ☑；生态影响简单分析 □
评价范围		陆域面积：（0.766）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 □；重要物种 ☑；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 □；重要物种 ☑；生态敏感区 ☑；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 □
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。		

6 环境风险评价

6.1 评价依据

6.1.1 风险调查

本项目主要危险物质包括各类涂料中的二甲苯、乙苯、丁醇、乙二胺以及丙烷、废矿物油。

6.1.2 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 核查运营期涉及的突发环境事件风险物质，根据附录 C，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。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算，计算公式如下：

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots\cdots+\frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

q_1，q_2，…，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t。

Q_1, Q_2, …, Q_n——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≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

经核算，Q 值为 0.0796。

表 6.1-1 项目危险物质数量与临界量比值（Q）统计

原辅材料	最大存在量/t	危险物质	含量	最大储存量/t	临界量/t	依据	Q 值
环氧富锌底漆(A+B)	0.08	二甲苯	7.50%	0.0057	10	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）（HJ169-2018）表 B.1	0.0006
		乙苯	1.50%	0.0011	10		0.0001
环氧玻璃鳞片漆(A+B)	0.39	二甲苯	5.86%	0.0230	10		0.0023
		丁醇	5.00%	0.0196	10		0.0020
		乙苯	2.51%	0.0099	10		0.0010
环氧连接漆(A+B)	0.05	二甲苯	8.10%	0.0042	10		0.0004
		乙苯	5.68%	0.0029	10		0.0003
		丁醇	3.80%	0.0019	10		0.0002
		油类物质	1.40%	0.0007	2500		0.0000
聚氨酯面漆(A+B)	0.16	油类物质	15.00%	0.0240	10		0.0024
		二甲苯	9.29%	0.0148	10		0.0015

原辅材料	最大存在量/t	危险物质	含量	最大储存量/t	临界量/t	依据	Q 值
		乙苯	4.66%	0.0074	10		0.0007
佐敦 10 号稀释剂	0.01	二甲苯	60.00%	0.0060	10		0.0006
		乙苯	25.00%	0.0025	10		0.0002
佐敦 17 号稀释剂	0.04	油类物质	58.75%	0.0260	2500		0.0000
		二甲苯	10.00%	0.0044	10		0.0004
		丁醇	17.50%	0.0077	10		0.0008
		乙苯	5.06%	0.0022	10		0.0002
通用耐磨环氧漆 (A+B)	0.39	二甲苯	5.48%	0.0213	10		0.0021
		丁醇	6.25%	0.0243	10		0.0024
		乙苯	2.51%	0.0098	10		0.0010
		乙二胺	0.50%	0.0019	10		0.0002
丙烷	0.6	丙烷	100.00%	0.6	10		0.0600
废矿物油	0.25	油类物质	100%	0.25	2500		0.0001
合计							0.0796

注：本项目各类涂料均不在厂区内贮存，厂区内最大存在量以最大在线量计。

6.1.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价等级划分依据（表 6.1-2 所示），本项目的环境风险评价等级为“简单分析”。

表 6.1-2 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析

6.2 环境敏感目标概况

经调查，本项目厂址周边现状共有大气环境敏感目标 11 处，其中最近敏感点为赤澳村和沟疏村，分别距离项目 125m 和 140m。

6.3 环境风险识别

6.3.1 主要危险物质及分布情况

本项目主要危险物质分布情况及最大贮存量见下表。

表 6.3-1 项目危险物质分布情况及最大贮存量

原辅材料	最大存在量/t	危险物质	含量	最大储存量/t
环氧富锌底漆 (A+B)	0.08	二甲苯	7.50%	0.0057
		乙苯	1.50%	0.0011
环氧玻璃鳞片漆 (A+B)	0.39	二甲苯	5.86%	0.0230
		丁醇	5.00%	0.0196
		乙苯	2.51%	0.0099
	0.05	二甲苯	8.10%	0.0042

原辅材料	最大存在量/t	危险物质	含量	最大储存量/t
环氧连接漆(A+B)		乙苯	5.68%	0.0029
		丁醇	3.80%	0.0019
		油类物质	1.40%	0.0007
聚氨酯面漆(A+B)	0.16	油类物质	15.00%	0.0240
		二甲苯	9.29%	0.0148
		乙苯	4.66%	0.0074
佐敦 10 号稀释剂	0.01	二甲苯	60.00%	0.0060
		乙苯	25.00%	0.0025
佐敦 17 号稀释剂	0.04	油类物质	58.75%	0.0260
		二甲苯	10.00%	0.0044
		丁醇	17.50%	0.0077
		乙苯	5.06%	0.0022
通用耐磨环氧漆(A+B)	0.39	二甲苯	5.48%	0.0213
		丁醇	6.25%	0.0243
		乙苯	2.51%	0.0098
		乙二胺	0.50%	0.0019
丙烷	0.6	丙烷	100.00%	0.6
废矿物油	0.25	油类物质	100%	0.25

6.3.2 可能影响环境的途经

根据项目陆域的危险物质和生产系统危险性识别，并结合对项目各工艺过程的分析，陆域环境风险类型主要包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等。

1.本项目易于挥发且易燃物料主要为涂料中的有机溶剂及丙烷。各类涂料均采用专用铁桶包装；丙烷采用承压钢罐包装。在包装桶破损或瓶阀故障情况下发生泄漏，有机溶剂、丙烷等会挥发进入大气，影响大气环境质量。

2.项目废机油不属于易燃物料，但属于可燃液体，泄漏后，在遇明火的情况下，会发生火灾、爆炸事故，燃烧过程产生次生污染物 CO，影响大气环境质量。

3.涂料、废机油泄漏后，还会通过破损的防渗层，进入土壤，污染区域土壤、地下水。

4.厂区内一旦发生火灾爆炸等事故后，伴随在消防过程中还会产生二次环境污染问题，主要体现在消防污水如直接进入市政雨水或污水管网进入地表水体或园区水处理厂，含高浓度污染物的消防排水将对项目附近地表水体造成不利的影响，进入惠来县临港产业园污水处理厂（一期）则可能因冲击负荷过大，造成污水厂处理设施的瘫痪，影响污水处理效果。

6.4 环境风险分析

（1）物料泄漏

项目使用各种涂料，含油二甲苯、乙苯、丁醇等，具有易燃性、毒性；危险废物暂存间储存各类危险废物。上述化学品若在储存、使用过程中操作不当，可能造成化学品泄漏，依然化学品如遇明火可能造成火灾或爆炸事故，毒性化学品泄漏后挥发可能造成人员中毒事件。本项目化学品贮存量较小，包装规格较小，单次泄漏量较小，且操作人员均为受过培训的专业人员，喷砂、涂装车间、危险废物暂存间配备有应急物资，因此，发生事故并造成较大危害的可能性较低。

（3）废气非正常排放

当出现废气处理措施失效的情况下，可能造成废气的非正常排放。根据 5.3.2.8.3 的预测结果可知，在废气非正常排放情况下，将造成评价范围内网格点及各敏感点 TSP、TVOC、二甲苯、SO_2、NO_2 的 1 小时浓度贡献值均有所增加，TSP 超标。

6.5 环境风险防范措施及应急要求

6.5.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（ALARP）管控环境风险，采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效地预防、监控、响应。

6.5.2 环境风险防范措施

6.5.2.1 大气环境风险防范措施

当发生易燃易爆或有毒物料泄漏时，可根据物料性质，选择采取以下措施，防止事态进一步发展：

（1）物料泄漏应急、救援及减缓措施

①根据事故级别启动应急预案；

②根据装置各高点设置的风向标，将无关人员迅速疏散到上风向安全区，对危险区域进行隔离，并严格控制出入，切断火源；根据需要疏散周围居住区人群。

③易挥发易燃液体泄漏时，用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。

④喷雾状水稀释，构筑临时围堤收容产生的大量废水。

⑤小量液体泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，稀释

水排入废水系统。大量液体泄漏：构筑临时围堤收容。用泡沫覆盖，降低挥发蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或外委资质单位处置。

（2）火灾、爆炸应急、减缓措施

①根据事故级别启动应急预案；

②根据需要，切断着火设施上、下游物料，尽可能倒空着火设施附近装置或贮罐物料，防止发生连锁效应；

③救火的同时，采用水幕或喷淋的方法，防止引发继发事故；

④据事故级别疏散周边人群。

6.5.2.2 危险废物暂存风险防范措施

①危险废物贮存场所必须有符合《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的专用标志；应建有堵截泄漏的裙角，地面与裙角要用兼顾防渗的材料建造，防止液体废物意外泄漏造成无组织溢流渗入地下。危险废物贮存场所必须设置泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置，使整个库房处于微负压状态；应有安全照明和观察窗口。

②厂区内应设置截断阀门，发生泄漏时关闭污染物外排途径。

③废液储存方式分为桶装和储罐。桶装废液储存在厂区危废暂存仓库，仓库设置导流槽，容积应大于单个废液桶容量，确保桶装废液泄漏能够完全收集。

④在废液储存区与各仓库，必须按储存的危险废物类别分别建设专用的贮存设施，贮存设施的地面与裙脚必须用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与危险废物相容（即不相互反应）；必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。建造径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。

⑤不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间，废物储存应按废物种类及预测贮存数量减少分区贮藏。

⑥危废暂存仓库应严格按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）进行设计，在总图的布置上应留有足够的防火距离，仓库与生产车间和交通线路的距离、仓库与其他建筑物之间的距离应符合规范要求。库房各区应安装气体检测装置，并进行定时检测，检测数据输送到控制中心，并设置报警功能。

⑦仓库门口应设置 10～15cm 高的挡水坡，防止暴雨时有雨水涌进；堆放货架最底层应距地面至少 20cm，易溶性物品必须放在上层，防止水淹溶解；在仓库、车间外部设雨水沟，下雨时可收集雨水，防止雨水浸入仓库。

6.5.2.3 地下水污染环境风险防范措施

（1）污染源头控制措施

本项目选择先进、成熟、可靠的工艺技术，并对产生的废物进行合理的回用和治理，以尽可能从源头上减少污染物排放。主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物上采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏；尽量“可视化”，做到污染物“早发现、早处理”。

①输送工艺介质的离心泵和转子泵的轴封应优先选配机械密封，输送水及液体介质，可根据具体条件和重要性确定密封型式。

②溢流、事故及管道低点排出的液态物料，应进入密闭的收集系统或其他收集设施。不得就地排放和排入排水系统。

③装置内应根据生产实际需要设收集罐，用以收集各取样点、低点排液等少量液体介质，并以自流、间断用惰性气体压送或泵送等方式送至相应系统。装置因事故或正常停工后，应尽量通过正常操作管道将装置内物料送往相应储存区。

④有毒有害介质设备的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片适当提高密封等级，必要时采用焊接连接。设备的排净及排空口不采用螺纹密封结构，且不直接排放。搅拌设备的轴封选择适当的密封形式。

⑤输送液体的压力管道尽量采用地上敷设，重力收集管道可采用埋地敷设，埋地敷设的排水管道在穿越厂（库）区干道时采用套管保护。所有穿过污水处理构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料填塞。

（2）分区防渗措施

全厂地面、路面均需进行水泥硬化处理，生产车间、仓库还需采取专门的防腐防渗措施，防止废水或废液下渗污染地下水环境。

制定地下水风险或突发事故的应急响应预案，及时采取封堵、截流、疏散等处理措施。

6.5.2.4 事故废水环境风险防范措施

项目发生泄漏、火灾、爆炸等事故时，被污染的消防废水若处理不当，通过雨水管网排入地表水系统，造成地表水体污染。对于事故废水，本项目采取三级防控措施：第一级是在化学品仓库周围设置围堰或在生产区设收集导流沟，用于收集可能泄漏的物料；第二级是在生产车间周设导流沟和污水管网，当发生泄漏或火灾爆炸事故时，生产车间无生产废水，事故消防废水可全部引入厂区的事故应急池，交由具备相关资质和处理能力的公司处理；第三级是厂区雨水总排口设置雨水截止阀，该截止阀日常保持

关闭状态。每次雨水排放前进行巡检，防止受污染的雨水或事故废水通过雨水排口进入周边地表水系统。

根据项目物料的 MSDS 可知：油漆、固化剂及稀释剂可使用化学干粉、二氧化碳、雾状水或泡沫灭火，禁止用水直接喷射。故本次评价按照发生火灾时涂装车间室内采用干粉灭火器进行灭火，室外用水灭火；危废仓库室内采用泡沫进行灭火，室外用水灭火。

参照《水体污染防控紧急措施设计导则》（中国石化建标〔2006〕43 号），事故废水量计算公式如下：

$$V_{总}=(V_1+V_2-V_3)_{max}+V_4+V_5$$

式中：

V_1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，m^3。

V_2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3。

V_3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3。项目雨水管网分布见图 6.5-1，厂区内共建设排水明沟长 1418 m，排水明沟宽 0.4m、深 0.8m，有效容积按 80%计，则 V_3=363.01 m^3。

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3。

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3。

$$V_2=Q_{消}\cdot t_{消}$$

式中：

$Q_{消}$——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m^3/h。

$t_{消}$——消防设施对应的设计消防历时，h。

$$V_5=10qf$$

式中：

q——降雨强度，mm。

f——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。汇水面积按项目本期建设范围计，约 9.64 ha。

$$q=\frac{q_n}{n}$$

式中：

qa——年平均降雨量，mm。根据惠来气象站近 20 年（2003~2022 年）的主要气候资料，项目所在区域年平均降雨量为 1750mm。

n——年平均降雨日数，为 115.4d。

根据上述公式进行核算，本项目各危险单元消防废水量见表 6.5-1，本项目事故废水量见表 6.5-2。

经计算，不同情景下本项目最大事故废水量约 182.73m^3。本项目拟设置 1 个 200m^3 的事故应急池，可满足事故应急容积的需求。

表 6.5-1 各危险单元消防废水量核算

序号	单元名称	占地面积/m^2	高度/m	体积/m^3	类别	室内消防栓设计流量 L/s	室外消防栓设计流量 L/s	泡沫供给强度 L/(min·m^2)	消防栓延续时间/h	泡沫延续时间/min	消防用水量 $_2$/m^3	消防废水量 $_3$/m^3
1	涂装车间	1603.87	17.15	27506	甲类	/	30	/	3	/	324.00	259.20
2	危废暂存间	80	3	240	甲类	/	15	8	3	60	163.44	130.75

注：①、涂装车间体积为 1603.87m^2×17.15m=27506m^3。根据《消防给水及消防栓系统技术规范》（GB50974-2014），室外消火栓用水量为 30L/s；室内采用干粉灭火器，不设室内消防栓。

②、危险废物暂存间体积为 80m^2×3m=240m^3。根据《消防给水及消防栓系统技术规范》（GB50974-2014），室外消火栓用水量为 15L/s；室内采用 6%氟蛋白泡沫进行灭火，参照《泡沫灭火系统技术标准》（GB50151-2021）表 4.2.2，泡沫灭火供给强度按 8.0L/（min·m^2），连续供给时间按 60min 算。

表 6.5-2 本项目事故废水量核算

序号	单元名称	体积/m^3	类别	V_1/m^3	V_2/m^3	V_3/m^3	$(V_1+V_2-V_3)_{max}$/m^3	V_4/m^3	V_5/m^3	$V_{总}$/m^3
1	涂装车间	27506	甲类	0.02	259.20	363.01	<0	0	182.73	182.73
2	危废暂存间	240	甲类	0.02	130.75	363.01				

注：涂装车间内发生事故的物料泄漏量按单桶涂料的最大包装规格计，即 20L；危废暂存间内发生事故的物料泄漏量按废涂料包装桶的最大规格计，即 20L。

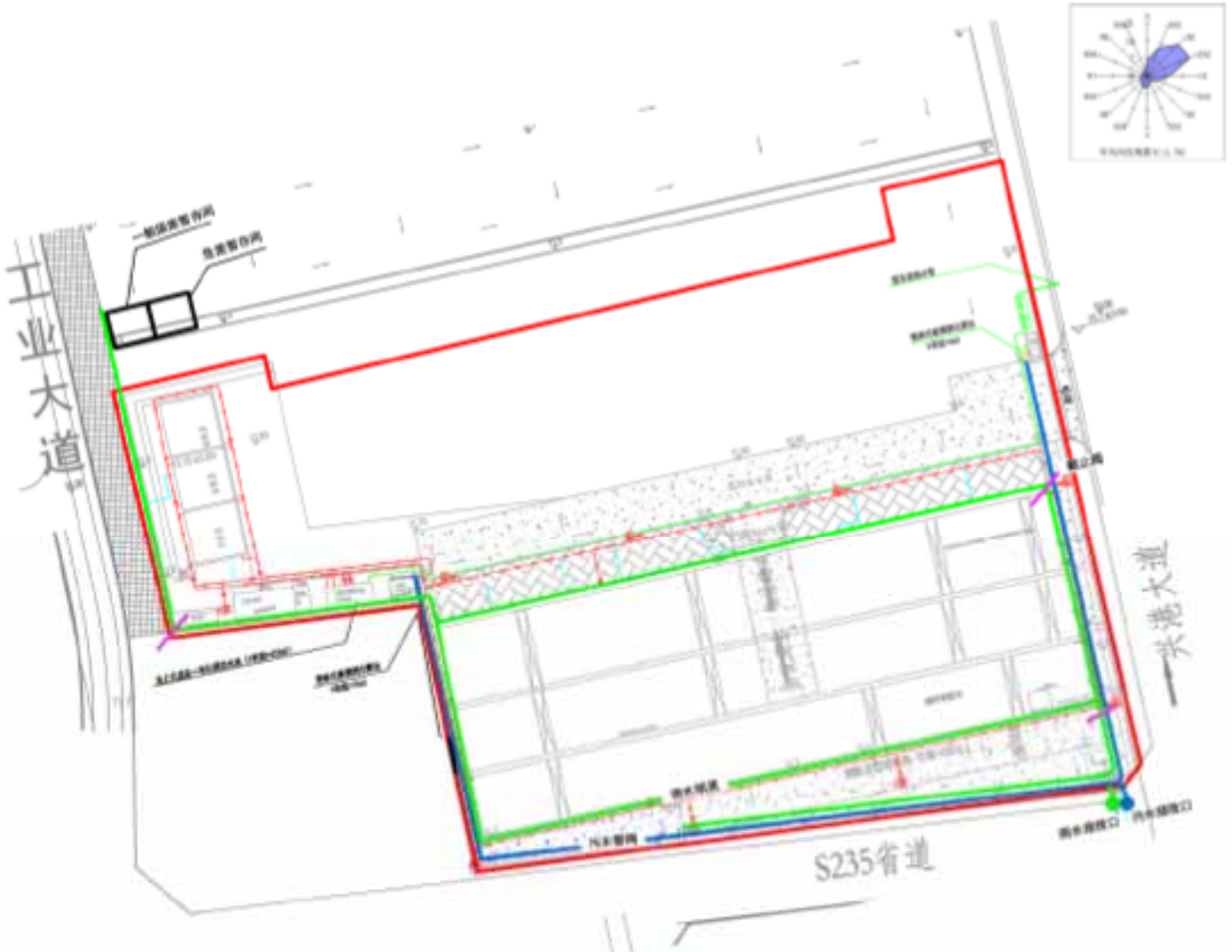


图 6.5-1　项目雨水、污水管网分布图

6.5.2.5 火灾、爆炸风险防范措施

（1）设备的安全管理

①各设备要人员操作的凌空处均设置保护栏杆；

②电器均严格执行有关规范中有关防雷、接地安全措施和防范各种事故的保护措施；

③烟囱设置避雷装置；

④设置补冷风机控制温度，当旋转分子筛吸附床内的温度高于设定值时，补冷风机会自动启动，补充冷风，降低吸附床内温度，确保安全运行；

⑤旋转分子筛装置连接管道中设置阻火阀，如果气体温度过高时，阻火阀发挥作用，阻止高温气体进入旋转分子筛，确保安全运行；

⑥催化燃烧装置设置超温自动报警、断电和补风降温装置；

⑦高温设备及管道采取隔热保温措施；

⑧定期对设备、管道进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据设备的安全性、危险性设定检测频次。

（2）在设备上设置永久性接地装置，在装物料作业时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用抗静电工作帽和具有导电性的作业鞋。

（3）火源的管理

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。汽车、拖拉机等机动车在装置区内行驶，须安装阻火器，必要设备安装防火、防爆装置。

6.5.3 突发环境事件应急预案编制要求

建设单位应按照国家、地方和相关部门要求编制企业突发环境事件应急预案。根据《广东省企业事业单位突发环境应急预案编制指南（试行）》，应急预案主要编制内容要求如下：

表 6.5-3 突发环境应急预案主要编制内容要求

序号	项目		主要内容要求
1	总则	编制目的	说明企业编制应急预案的目的、作用等。
		编制依据	列明企业应急预案编制所依据的法律法规、规章、上位预案，以及有关行业管理规定、技术规范和标准等。
		适用范围	说明预案适用的主体、范围，以及事件类型、工作内容。
		事件分级	根据企业的实际情况，按照突发环境事件的性质、严重程

序号	项目		主要内容要求
			度、可控性、影响范围等，采用定量与定性相结合的分级标准，进行事件分级。
		工作原则	说明企业开展环境应急处置工作应遵循的总体原则。
		应急预案体系	说明企业应急预案体系的构成情况，明确综合预案、专项预案、应急处置卡片等预案的名称、数量，以及采用专章或专篇的形式。
2	基本情况		简要说明企业基本信息和环境风险现状，可包含以下内容：基本信息、装置及工艺、“三废”情况、批复及实施情况、环境功能区划情况、周边环境风险受体、环境风险物质、环境风险单元、历史事故分析、环境风险防范措施等。
3	组织体系和职责		明确企业内部应急组织机构的构成。
4	预防与预警机制	预防	明确企业突发环境事件预防措施。
		预警	指示企业内部相关部门和人员做好突发环境事件防范和应对准备的响应机制。
5	应急响应	分级响应程序	按照分级响应的原则，确定不同级别的现场组织机构和负责人。明确应急指挥机构应急启动、应急资源调配、应急救援、扩大应急等响应程序和步骤。
		信息报告	明确信息报告责任人、时限和发布的程序、内容和方式
		应急处置措施	制定相应的应急处置措施，明确处置原则和具体要求
		应急监测	明确应急监测方案。
6	应急终止		明确应急终止责任人、终止的条件和应急终止的程序；同时在明确应急状态终止后，应继续进行环境跟踪监测和评估。
7	善后处置		明确现场污染物的后续处置措施以及环境应急相关设施、设备、场所的维护。必要时配合有关部门对环境污染事件的中长期环境影响进行评估。
8	保障措施	应急通讯	明确与应急工作相关的单位和人员联系方式及方法，并提供备用方案。
		应急队伍保障	明确环境应急响应的人力资源，包括环境应急专家、专业环境应急队伍、兼职环境应急队伍等人员的组织与保障方案。
		应急装备保障	明确企业应急处置过程中需要使用的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及其联系方式等内容。
		其他保障	根据环境应急工作需求，确定其他相关保障措施。
9	预案管理	预案培训	明确对员工开展的应急培训计划、方式和要求。
		预案演练	明确不同类型环境应急预案演练的形式、范围、频次、内容及演练评估、总结等要求。
		预案修订	明确预案评估、修订、变更、改进的基本要求、时限及采取的方式等。
10	附则	预案的签署和解释	明确预案签署人，预案解释部门。
		预案的实施	明确预案实施时间。

序号	项目	主要内容要求
11	附件	1、企业应急通讯录； 2、外部单位（政府有关部门、救援单位、专家、环境风险受体等）通讯录； 3、企业四至图、区域位置图、环境风险受体分布图、周边水系图； 4、企业内部人员撤离路线； 5、环境风险单元分布图； 6、应急物资装备清单、分布图； 7、企业雨水、清净下水和污水收集、排放管网图，应标注应急池位置、容量、控制阀节点等详细情况。
12	专项预案编制要点	针对某一类型突发环境事件制定的应急预案，主要包括突发环境事件特征、监控预警措施、组织机构及职责、应急处置措施、应急终止等内容。
13	应急处置卡	针对主要情景、关键岗位、重要设施（如围堰、应急池、雨水污水排放口闸门等）设置相应应急处置卡片，明确特定环境事件的现场处置措施的整一套流程及相应部门，包括风险描述、报告程序、上报内容、预案启动、排查、控源截污、监测、后勤保障、后期处置、恢复处置和注意事项等方面内容，并在重要位置粘贴上墙。

6.6 分析结论

本项目危险物质数量与临界量的比值（Q）为0.0796，环境风险潜势为I，环境风险评价等级为“简单分析”。本项目环境风险主要包括化学品泄漏、废气非正常排放、危险废物泄漏、火灾爆炸，通过落实各项环境风险防范措施、制定突发环境事件应急预案等，可有效降低本项目环境风险。在落实上述措施的前提下，本项目环境风险较小。

表 6.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期）				
建设地点	（广东）省	（揭阳）市	（/）区	（惠来）县	（临港产业园）园区
地理坐标	经度	116.386064	纬度	22.943412	
主要危险物质及分布	项目厂区不设涂料仓库，使用时少量涂料暂存于喷涂车间；丙烷暂存于丙烷房；废矿物油暂存于危废仓库。				
环境影响途经及危害后果（大气、地表水、地下水等）	1、化学品泄漏造成火灾、爆炸或人员中毒； 2、废气处理措施失效的情况下，废气超标排放； 3、危险废物泄漏，对周边环境和人群健康造成影响。				
风险防范措施要求	详见6.5.2。				
填表说明：本项目危险物质数量与临界量的比值（Q）为0.0796，环境风险潜势为I，环境风险评价等级为“简单分析”。在落实各项措施的前提下，本项目环境风险较小。					

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环保措施

7.1.1 施工期废气污染防治措施

（1）施工现场扬尘污染防治措施：

①施工场界应设置不低于 1.8m 的围挡，围挡底端应设置不低于 0.2m 的防溢座，挡扳与挡板之间、挡板与防溢座之间要密封，阻挡一部分施工扬尘扩散到施工区外，当风力不大时也可减少自然扬尘。

②施工过程中产生的弃土、建筑垃圾应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，应采取覆盖防尘布或防尘网、定期喷水压尘等有效的防尘措施。

③开挖过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应经常洒水防止粉尘。施工现场应当采取喷雾、喷淋或者洒水等扬尘污染防治措施，喷淋系统或者洒水降尘的开启时间视施工现场扬尘情况而定，每天安排洒水至少 4 次，扬尘较多、遇污染天气时应安排 6 次以上。

④运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少产尘量。

⑤进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外露；若无密闭车斗，运输车辆的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖掩饰；苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

⑥工地内应设置洗车平台，对运输车辆的轮胎和车身外表完全冲洗干净后方可驶出工地。

⑦施工期间，对于工地内裸露地面，应采取覆盖防尘布或防尘网等措施减少扬尘。

⑧合理安排工期，尽可能地加快施工速度，减少施工时间。

⑨4 级或者 4 级以上大风天气应停止土方作业，在作业处覆盖防尘网，并对临时材料堆场堆放的材料进行遮盖，做好防风遮盖等围挡防扬尘措施。

⑩本项目使用商品混凝土，不设混凝土拌合设施。

（2）施工机械废气污染防治措施：

本项目施工机械及运输车辆以柴油为燃料，开动时会产生一些燃油废气，主要污染物

为 TSP、SO_2 和 NOx。一般情况下该类废气量不大、影响范围有限，对环境影响较小。施工过程中需加强对机械设备以及运输车辆的检查维修工作，避免因故障造成尾气污染影响周围环境。

（3）装修废气污染防治措施：

室内装修时使用的胶合板、黏合剂、涂料、油漆等材料会产生少量有机废气，主要污染因子为 VOCs、二甲苯和甲苯，该类废气的排放属无组织排放。装修阶段的有机废气排放周期短，且作业分散。为降低装修废气对施工人员及周围环境的影响，要从根本上减少装修污染，首先从选材上，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。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。装修单位应采用先进的施工工艺，减少因施工带来的室内环境污染。加强室内通风。

施工期采取的大气环境保护措施均为常规环保措施，在国内外同类项目中广泛应用，在经济、技术等方面均可行。

7.1.2 施工期废水污染防治措施

项目施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路和周边的河涌、环境或淹没市政设施。施工现场要道路畅通，场地平整，无大面积积水，场内要设置连续的排水系统，合理组织排水。施工期主要有以下 2 类废水：

（1）施工废水。施工废水主要为雨季时场地地表径流，施工废水经沉淀池处理后大部分回用于场地洒水降尘；

（2）施工现场的生活污水。本项目施工期间，人员办公及生活区租住在附近民房，生活污水依托所租住民房现有的生活污水处置设施；

本项目施工期采取的地表水环境保护措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

7.1.3 施工期噪声污染防治措施

本项目施工期对声环境的影响因素主要是机械、车辆、船舶产生的噪声。

（1）施工单位必须选用符合国家标准的施工机械，尽量采用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩，同时应加强

各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

（2）在作业过程中加强对各种机械的管理、维护和保养，使施工机械保持良好的运行状态，减少因机械磨损而增加的噪声。

（3）做好施工机械的调度和交通疏导工作，降低交通噪声。

（4）合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，避免在中午（12:00-14:00）和夜间（22:00-次日 6:00）施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。施工单位严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，尽量减少运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械设备均匀地使用。

（5）对进出施工场地的车辆加强管理，禁止车辆鸣笛。

（6）施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡。

施工期采取的噪声环境保护措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

7.1.4 施工期固体废物污染防治措施

（1）建筑垃圾

建筑垃圾主要成分为废弃的沙土石、水泥、木屑、碎木块、弃砖、水泥袋、碎玻璃、废金属、废瓷砖等，应分类收集，集中处理，对钢筋、钢板等建筑边角料尽可能回收利用；不能利用的建筑垃圾应按照相关规定办理后，委托经市环境卫生部门核准的机构清运。

（2）生活垃圾

项目施工人员的生活垃圾包括塑料、废纸、各种玻璃瓶等，应采取定点堆放，分类收集后由环卫部门外清运；本项目施工期设置的临时食堂，会产生一定量的餐厨垃圾和油脂，分类收集后由环卫部门外清运。

（3）危险废物

本项目装修过程中使用油漆、涂料等原料，会产生一定量的废油漆、涂料、桶等废物，交由涂料供应商统一回收；维修保养设备产生的少量废机油及其擦拭物由施工单位统一收集后交由有危险废物经营许可证的单位处理。

施工期采取的固体废物处置措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

7.1.5 施工期土壤、地下水污染防治措施

（1）车辆冲洗点地面进行硬化，产生的废水汇集到沉淀池沉淀后回用，减少污水产生量，同时采用混凝土对沉淀池内壁及底面进行硬化，及时清运沉淀池内的泥沙；

（2）施工人员产生的生活垃圾要统一收集，交由环卫部门处理。禁止随便丢弃，污染地下水。

（3）施工人员生活污水统一收集，经过化粪池处理后排放。一般情况下，根据容积的区别，砖砌化粪池的壁厚为370mm或490mm，抹面设计为防水砂浆内外抹面，具备砌体防水的设计标准，具有防渗的设计和功能。应按照施工规范要求和结构设计，做好施工管理和监督，化粪池在使用过程中加强巡查管理，发现问题，及时进行处理。

（4）施工产生的废土石为一般工业固体废物，即便受到雨水淋溶，产生的污染物也主要是悬浮物为主，需要严格落实水土保持措施，降低悬浮物的浓度。另外，及时对建筑垃圾及生活垃圾进行清运，避免其成为污染源，产生地下水污染。

（5）车辆维修点地面进行硬化，滴漏在地面的油污及时进行清理，加强机械设备维护，减少设备在施工过程中油污的滴漏，加强施工期环保巡查。

施工期采取的土壤及地下水环境保护措施均为常规环保措施，在国内外同类项目中广泛应用，在经济、技术等方面均可行。

7.1.6 施工期生态保护措施

为减少工程占地、水土流失带来的不良生态影响，建议采取以下防范措施：

（1）严格按设计要求中的指定地点堆放工程弃渣，工程结束后，做好料场施工、弃方在内的各类施工迹地的恢复工作，压紧夯实；

（2）按要求修建临时沉淀池、排水渠，一方面可以处理处理施工过程产生的施工水，降雨时也可以贮存并处理降雨冲刷形成的路面径流；

（3）雨季施工防护措施：合理安排施工期，基础开挖等涉及到土石方的部分项工程应尽量选择无雨天，密切关注天气预报，避免施工过程中产生大量的水土流失，给周边造成危害；工程开挖前应先在施工区周边修建好施工围墙（栏），避免雨水沿路面漫流造成水土流失，污染周边区域；施工期间如遇暴雨，对正在裸露地表等，雨前应采用编织布覆盖，防止雨水冲刷；加工场、堆料场及施工场地应及时进行地表硬化。

（4）加强施工管理，严格限制施工范围，禁止越线施工，严禁占用、破坏设计占地范围以外的耕地等。

在采取上述生态保护措施后，项目施工对周边生态环境影响较小，建设单位采用的生态保护措施可行。

7.2 运营期环保措施及可行性分析

7.2.1 运营期地表水污染防治措施

7.2.1.1 排污去向、执行排放标准

本项目主要涉及员工办公生活污水，经厂区三级化粪池预处理后，排入市政污水管网接入惠来县临港产业园污水处理厂（一期）处理，执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的第二时段三级标准与惠来县临港产业园污水处理厂（一期）设计进水水质标准的较严值。

7.2.1.2 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

根据工程分析可知，本项目运营期间生活污水产生量为 4.219m³/d，项目在厂区内设置 2 个三级化粪池，总处理能力为 14m³/d，可以满足生活污水预处理。

三级化粪池是利用重力沉降和厌氧发酵原理，对粪便污染物进行沉淀、消解的污水处理设施。根据《村镇生活污染防治最佳可行技术指南（试行）》（HJ-BAT-9），三级化粪池对 COD、SS 的去除率分别为 40%~50%、60%~70%，属于可行技术。

7.2.1.3 生活污水依托处理可行性分析

项目无生产废水产生，主要是产生生活污水。

本项目位于惠来县临港产业园污水处理厂（一期）纳污范围内。目前，惠来县临港产业园污水处理厂（一期）现处于建设中，惠来县临港产业园污水处理厂（一期）位于惠来县临港产业园东南部，西澳路与省道 S235 交汇处东南侧（项目中心地理坐标为 22°56'21.427"北纬，116° 24'40.899"东经），设计处理规模 7500 m³/d，主要收集惠来县临港产业园内的企业生活污水和居民生活污水，采用“粗格栅+细格栅+沉砂池+调节池+A/A/O 生化池+二沉池+混凝沉淀+悬浮床高效脱氮滤池+紫外线消毒”处理工艺，排放标准执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中的较严值。尾水排入后港仔溪，再经后港仔溪下游 500 米河段汇入揭阳惠来前詹海域（近岸海域环境功能区划为“前詹至卢园功能区”，执行第三类海水标准）。

（1）惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程废水处理工艺

惠来县临港产业园污水处理厂（一期）采用“AAO 工艺+混合+絮凝+沉淀+过滤工艺”的废水处理工艺，具体见图 7.2-1。

废水处理工艺简介：进厂污水首先经过粗格栅机去除大块固体杂物和漂浮物后由潜污水泵提升至细格栅及沉砂池，通过细格栅进一步去除大颗粒悬浮物、漂浮物，进而

通过沉砂池去除粗砂颗粒。之后污水进入 AAO 生化池进行同步脱氮除磷生物处理，生化处理出水进入二沉池。经二沉池处理后的水投加药剂进入中间提升泵房，进入机械混合沉淀池（机械搅拌+絮凝沉淀+斜管沉淀）。经搅拌和絮凝过滤后，进一步去除水中的总氮、BOD_5、SS 和总磷；出水经纤维转盘滤池再过滤，以除去水中各类悬浮物，还可以结合投加药剂去除总磷、COD_{Cr} 等。出水进入紫外消毒渠进行消毒，之后排放至厂外水体。

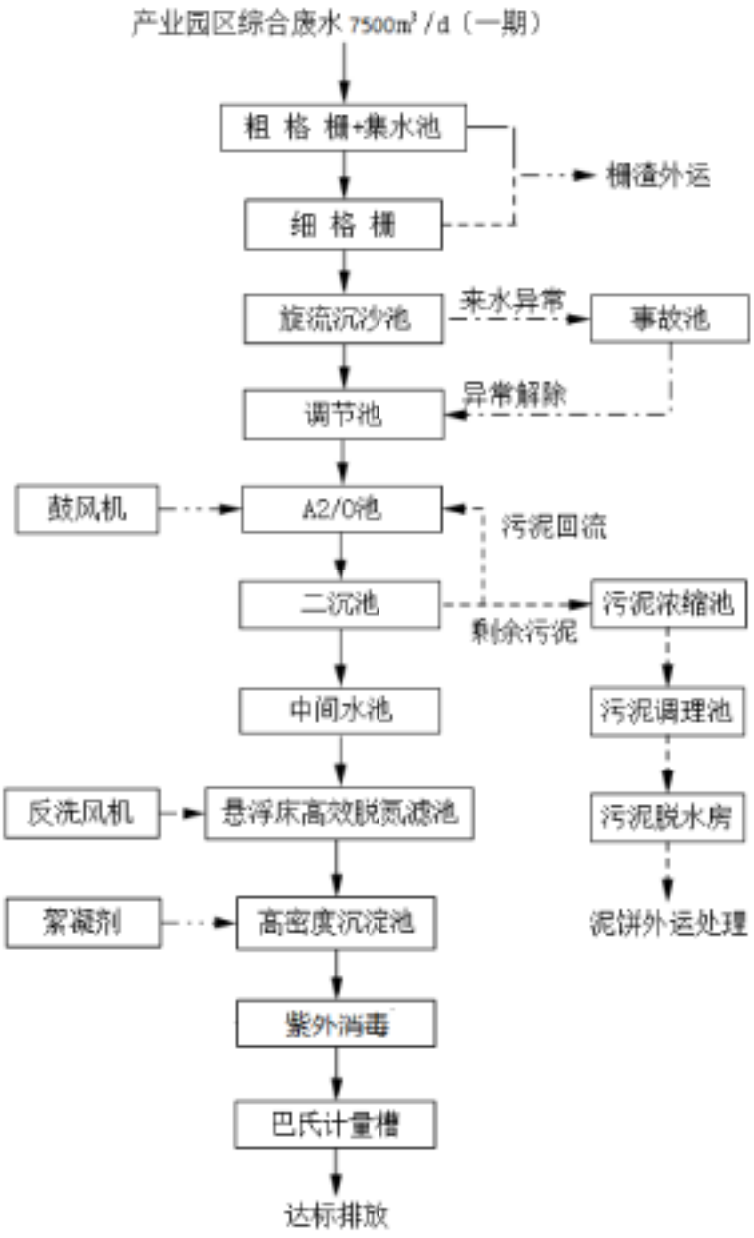


图 7.2-1 惠来县临港产业园污水处理厂（一期）污水处理工艺流程图

（2）纳污范围、设计出水水质

根据《惠来县临港产业园污水处理厂（一期）环境影响报告表》（揭市环(惠来)审〔2022〕19 号），惠来县临港产业园污水处理厂（一期）主要服务范围为惠来县临港产

业园一期园区建设用地所产生的生活污水，其排放标准执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002）一级 A 标准中的较严值，具体见下表。

表 7.2-1 惠来县临港产业园污水处理厂（一期）排放标准（单位：mg/L，pH 除外）

排放标准	COD_{Cr}	BOD_5	SS	TN	NH_3-N	TP	pH 值
（DB44/26-2001）第二时段一级标准	≤40	≤20	≤20	——	≤10	——	6~9
（GB18918-2002）一级 A 标准	≤50	≤10	≤10	≤15	≤5	≤0.5	6~9
惠来县临港产业园污水处理厂（一期）执行标准	≤40	≤10	≤10	≤15	≤5	≤0.5	6~9

（3）生活污水依托惠来县临港产业园污水处理厂（一期）处理的可行性分析

惠来县临港产业园污水处理厂（一期）主要服务范围为惠来县临港产业园产生的生活污水，本项目位于惠来县临港产业园内，即本项目在该污水处理厂的纳污范围内。惠来县临港产业园污水处理厂（一期）目前正在建设，设计污水处理规模为 7500 m^3/d。本项目生活污水排放量为 4.219m^3/d，占惠来县临港产业园污水处理厂的处理规模的 0.06%，所占比例较小。

本项目生活污水主要污染物包括 COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮，均属于常规污染物，各污染物排放浓度满足广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001）的第二时段三级标准与惠来县临港产业园污水处理厂（一期）设计进水水质标准的较严值。

7.2.2 运营期大气污染防治措施

7.2.2.1 喷漆、晾干过程产生的有机废气污染防治措施

7.2.2.1.1 收集处理措施

本项目营运期共设 2 个喷漆车间，项目各喷漆车间均为单层密闭负压设置，外部空气经进风口初级过滤棉过滤后由送风机送入到喷漆车间动静压室内，再经顶部过滤棉二次过滤均流后进入喷漆车间作业空间，气流自上而下在构件周围形成风幕，通过引风机提高吸风能力，保证整个喷漆车间处于微负压状态。项目设置一套“粗效过滤器+三级干式过滤棉+旋转式分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧”装置处理喷漆、晾干过程产生的有机废气，废气经处理达标后通过 DA002 排气筒排放。

项目设置 2 间喷漆车间，2 间喷漆车间喷漆与晾干轮转使用，即喷漆车间 1 喷完漆以后构件在此车间进行晾干工序，晾干时该车间不进行喷漆工序，喷漆工序轮转至喷漆车间 2 内进行。喷漆车间空间为 26m×26m×17.15m=11593.4m^3，每个车间设置 3 个

抽气口，单位面积 11.7m²（6m×1.95m），抽气口设置“粗效过滤器”初步对漆雾进行过滤。

本项目参考《船舶工业工程项目环境保护设施设计标准》（GB51364-2019），喷漆时车间换气次数宜为 6~8 次/h，固化晾干时车间换气次数宜为 3~4 次/h，项目涂装车间喷漆时车间换气次数为 7 次/h，晾干是为 4 次/h。项目设计抽风量为 120000m³/h，其中喷漆风量为 85000m³/h，晾干时风量为 35000m³/h，车间设计送风量为 100000m³/h，其中喷漆风量为 80000m³/h，晾干时风量为 20000m³/h，通过抽风量略大于进风量使喷漆车间形成微负压状态。

表 7.2-2　项目设计风量

工序	车间尺寸（m）	换气次数（次/h）		抽风量（m³/h）		进风量（m³/h）
		GB51364-2019	项目设计	计算	项目设计	
喷漆	26×26×17.15	6~8	7	81154	85000	80000
晾干	26×26×17.15	3~4	3	34780	35000	20000
合计	/	/	10	115934	120000	100000

对照《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）表 3.3-2 废气收集集气效率参考值中“全密封设备/空间-单层密闭负压”，收集效率按 90%计算，参考《船舶工业工程项目环境保护设施设计标准》（GB51364-2019），漆雾过滤器对漆雾的处理效率不低于 99%，本项目喷漆车间过滤装置对漆雾的处理效率保守取 99%。

7.2.2.1.2 废气处理措施及可行性分析

喷漆车间废气处理设施前端设置干式过滤（粗效过滤器+三级过滤棉）主要用来去除漆雾，参考《广东省表面涂装（汽车制造业）挥发性有机废气治理技术指南》，干式漆雾捕集系统（过滤棉、无纺布、石灰石为滤料、静电漆雾捕集装置）和湿式漆雾捕集系统（湿式漆雾捕集装置）对漆雾的处理效率可达 95%以上，本项目喷漆车间干式过滤装置对漆雾的处理效率保守取 95%。

针对有机废气，项目采用“旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”进行处理，参考《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），表 3.3-2 废气收集集气效率参考值，有机废气去除效率效率保守取值 80%。

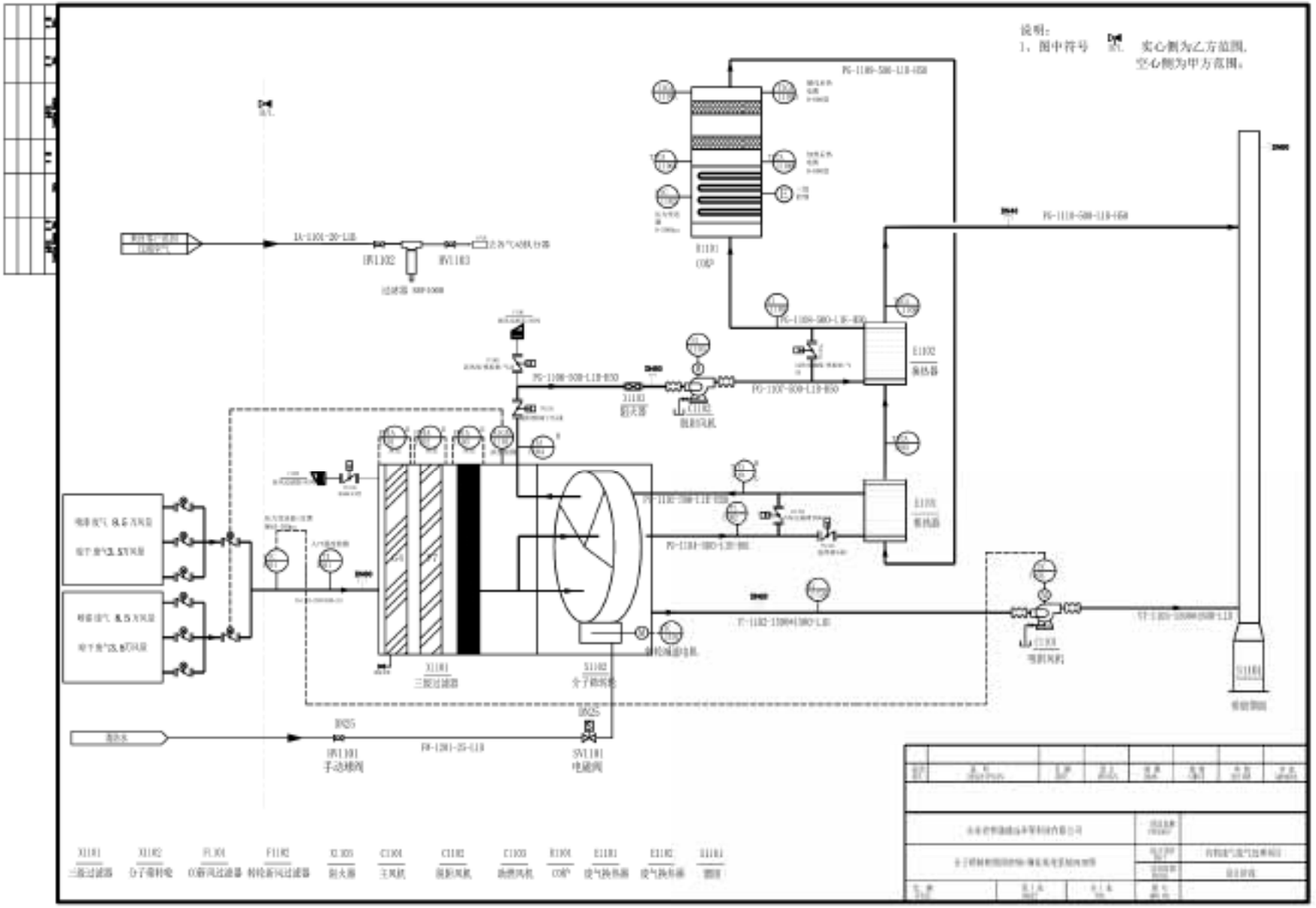


图 7.2-2　项目喷漆废气收集处理工艺流程图

（1）喷漆房漆雾废气

本项目产品对喷涂环境的湿度有一定要求，湿度过高会导致工件容易生锈，影响喷涂效果，因此项目喷漆房均配备有除湿系统保证室内湿度满足要求，采用湿式处理法处理漆雾会增加喷漆房的空气湿度，难以保证产品喷涂质量；此外，湿式处理法设备清理较繁琐，处理过程会产生大量喷涂废水，处理成本高，且废水储存及运输过程泄露风险较大。综合考虑，本项目拟选用干式过滤器对漆雾废气进行处理。

干式过滤器核心是采用专用干式漆雾过滤材料作为核心部件，漆雾过滤材料是由纤维丝特殊处理后在电脑程序控制下粘合成型，成型时每层密度有一定的梯度，消除漆雾在过滤材料表面堵塞现象，漆雾沿各层纤维空隙内均匀累积，使整个材料空间得到充分利用，漆雾粒子在拦截、碰撞、吸收等作用下容纳在材料中，并逐步风化成粉末状，从而达到净化漆雾的目的。参考《广东省表面涂装（汽车制造业）挥发性有机废气治理技术指南》，干式漆雾捕集系统（过滤棉、无纺布、石灰石为滤料、静电漆雾捕集装置）对漆雾的处理效率可达95%以上。

参照《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）“表 A.6 表面处理（涂装）排污单位废气污染防治推荐可行技术”，本项目采用的干式过滤器处理喷漆房漆雾的技术属于可行技术。

（2）喷漆房有机废气处理

VOCs 治理技术种类较多。传统的有吸附法、吸收法、燃烧法、冷凝法，联用技术有吸附-冷凝回收、吸附浓缩-催化燃烧。新技术主要有低温等离子体技术、光催化氧化、生物法、膜分离技术等。本项目拟采用“旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”处理涂装有机废气。

①沸石转轮浓缩系统

当废气流经沸石转轮后，其中的 VOC 气体分子进入到分子筛孔道当中（吸附区），其余的气体随之排除，这部分气体便得以净化，净化后的气体再通过引风机排向烟囱。

被分子筛吸附的 VOC 气体分子随着转轮的旋转被送往再生区（脱附区），由高温气体（180-220℃）进行反向脱附，这部分高温气体仅为进气量的 1/10-1/20，脱附之后的气体变为高浓度低风量气体，由引风机作用送往 RCO 催化燃烧系统进行焚烧处理，变为无害的 CO_2 和 H_2O 随烟囱排出；脱附所用的热风来源于 RCO 出口一小部分热量。

浓缩转轮对吸附温度有严格的要求，不能高于 40℃，经脱附区高温脱附空气加热后浓缩转轮温度较高，不利于进行下一步吸附浓缩，因此本系统设置有冷却区，采用温度较低的废气进行冷却，保证浓缩转轮的吸附效率。随着转轮的不断转动，吸附、脱附、

冷却循环进行，废气处理持续稳定的运行。

②脱附废气预热系统

脱附废气预热系统，从 RCO 炉膛里面取热经过换热器使脱附废气的温度能够直接将吸附在沸石转轮浓缩系统中的 VOC 脱附出来，形成高浓度燃烧废气。

③废气焚烧系统

沸石转轮浓缩系统后端为 RCO 废气焚烧系统，处理沸石转轮浓缩系统产生的废气通过管道引至废气焚烧系统入口。燃烧废气风机引导燃烧废气通过废气焚烧系统，催化燃烧温度 300℃，使燃烧废气在焚烧系统中裂解为二氧化碳和水。

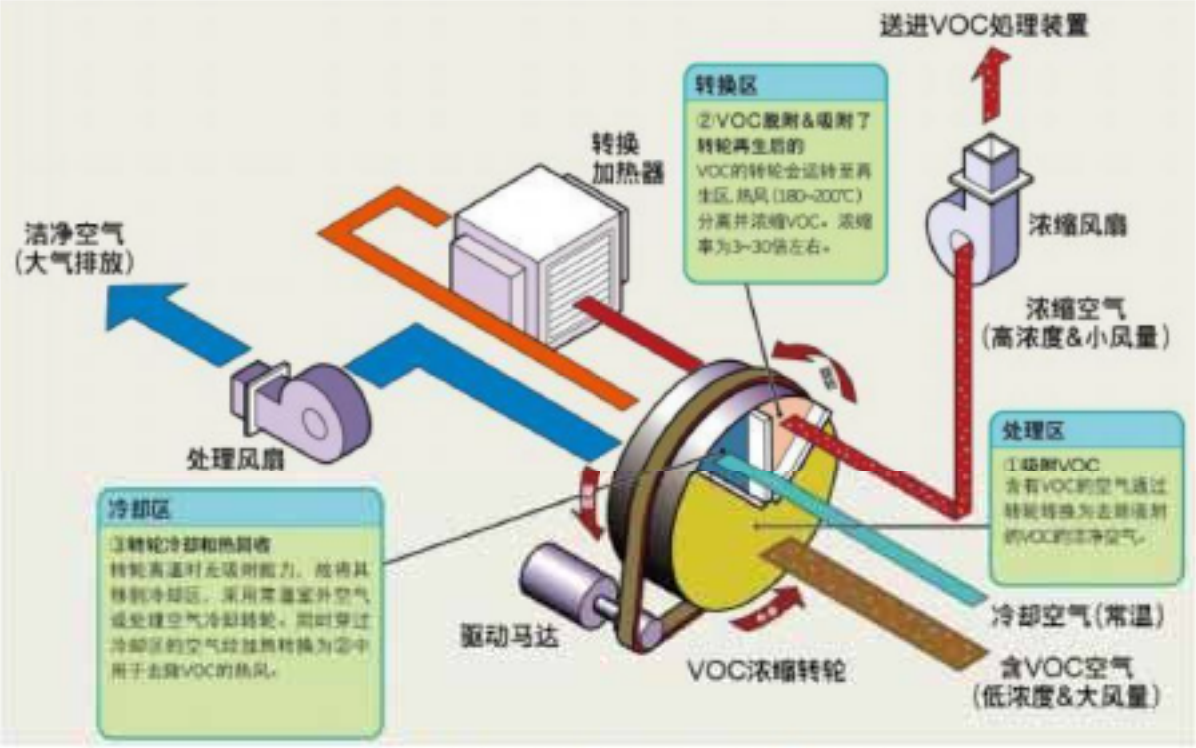


图 7.2-3　沸石转轮吸附浓缩浓缩装置示意图

③工艺原理

转轮浓缩器：为此系统关键部件设备，转轮为蜂窝状结构，转轮吸附材料是可以吸附有机溶剂的疏水性分子筛。VOC 浓缩区可分为处理区、再生区、冷却区，浓缩转轮在各个区内连续运转。经过预处理的废气分别进入各自转轮的处理区进行吸附过程，达标废气经烟囱排放，吸附于浓缩转轮中的有机废气 VOC，在再生区经高温空气处理而被脱附，浓缩到 15 倍的程度，浓缩风机流量为排风量的 1/15。浓缩转轮在冷却区被冷却，经过冷却区的尾气被加热，再经过再生加热器后作为脱附气体使用，达到节能的效果。沸石转轮浓缩系统中沸石填充为模块化沸石填充，当局部出现故障时，可对局部沸石模块进行更换。

蓄热式催化分解床原理：

蓄热式催化氧化法（Regenerative Catalytic Oxidizers，RCO）处理技术是热氧化处理技术之一，是在催化氧化和蓄热式焚烧法的基础上采用了一系列节能设计和材料选择继而发展成为现代先进的有机废气处理技术。

催化氧化是典型的气-固相催化反应，其实质是活性氧参与的深度氧化作用。在催化分解过程中，催化剂的作用是降低活化能，同时催化剂表面具有吸附作用，使反应物分子富集于表面提高了反应速率，加快了反应的进行。借助催化剂可使有机废气在较低的分解温度条件下，发生无焰燃烧，并氧化分解为 CO2 和 H2O，同时放出大量热能，其反应过程为：

$$C_nH_m + (n + m/4)O_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} nCO_2 \uparrow + \frac{m}{2}H_2O \uparrow + \text{热量}$$

在将废气进行催化燃烧的过程中，废气经管道由风机送入热交换器进行一次升温，再进加热室将废气加热到催化燃烧所需要的起始温度。经过加热的废气通过催化剂层使之燃烧。

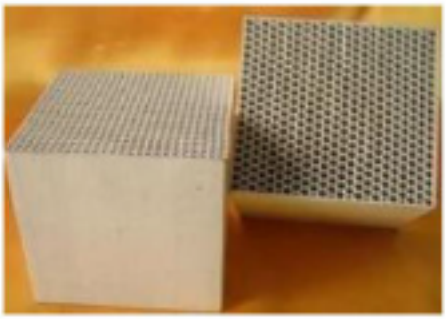
由于催化剂的作用，催化燃烧法废气燃烧的起始温度约为 250-300℃，大大低于直接燃烧法的燃烧温度 670-800℃，因此能耗远比直接燃烧法低。同时在催化剂的活性作用下，反应后的气体产生一定的热量，高温气体再次进入热交换器，经换热冷却，最终以较低的温度经风机排入大气。

催化燃烧装置装有温度探头及补冷阀，当炉体催化室反应温度超过设定上限时，开启补冷阀对进气源进行稀释，保护设备延长使用寿命，防止意外发生。

与传统的催化燃烧、直燃式热氧化炉（TO）相比，RCO 具有热效率高、运行成本低、能处理大风量中低浓度废气等特点。本方案蓄热式催化分解床采用双床结构，一个吸热，一个放热。通过蓄热床切换阀切换，吸热放热交替进行，完成气体净化功能的同时，极大程度地利用回收热量。蓄热体的热回收转化率达 95%以上，节约了运行费用。

蓄热催化分解床主要由内胆、外壳、保温层、催化剂、蓄热体、温度传感器、压力传感器、切换阀等组成。本项目 RCO 催化燃烧设备内的催化剂为贵金属钯蜂窝陶瓷催化剂，具有较强催化活性的特点。

蓄热体蜂窝陶瓷催化剂：



项目 RCO 加热方式为电加热器进行加热，不存在污染物浓度不足维持自燃的情况。因电加热而非明火加热，有效降低事故隐患，设有压力、温度、消防保护，超过系统设置值会自动报警、联锁功能。脱附时，启动脱附按钮 RCO 电加热器进行预热，当 RCO 加热到 250℃时，开启脱附阀门往沸石转轮输送热气进行脱附。

根据项目《喷砂、涂装房及附属设施技术协议》，项目喷涂废气处理系统主要参数见下表：

表 7.2-3 有机废气处理系统主要技术参数汇总

系统名称	型号		4-68No
/	数量		1 套
/	处理风量		120000m³/h
漆雾过滤系统	箱体尺寸		3.5m×3.2m×4.4m
	过滤方式		粗效过滤+干式三级过滤
	过滤袋/数量	干式一级过滤	595mm×595mm×500*6P/≥40，更换周期 30d
		干式二级过滤	595mm×595mm×500*6P/≥40，更换周期 60d
		干式三级过滤	595mm×595mm×500*6P/≥40，更换周期 90d
	过滤精度	干式一级过滤	≥5μm（70%）
		干式二级过滤	≥1~5μm（20%）
		干式三级过滤	≥1μm（79%）
沸石转轮吸附系统	处理方式		沸石转轮吸附+脱附
	工作方式		连续吸附，在线脱附
	外壳尺寸		2190mm×4460mm×4250mm
	转轮尺寸		Φ3900mm×400mm
	脱附温度		180~220 摄氏度
	浓缩比		15
	吸附区比例		10
	脱附区比例		1
	冷却区比例		1
	吸附管道尺寸		1300mm×1400mm
脱附系统	处理风量		8000m³/h
	加热方式		180kw 电加热
	换热器-换热面积		32m²

	脱附温度	350 摄氏度以上
排气筒	编号	DA002
	尺寸	1500mm×32000mm
	取样口数量	2 个
	取样平台尺寸	3mm 厚度花纹板，主骨架：140×60×2mm，辅骨架：25×25×2mm

参照《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）“表 A.6 表面处理（涂装）排污单位废气污染防治推荐可行技术”，采用“沸石转轮吸附浓缩浓缩+RCO 催化燃烧”工艺处理喷漆房有机废气属于可行技术。

7.2.2.2 喷砂、喷锌粉尘污染防治措施

7.2.2.2.1 收集处理措施

本项目喷砂车间为轻钢结构房体，包括喷砂系统、砂料回收系统、除尘系统等。喷锌工序在喷砂车间进行，每天喷锌处理时间约 1.5h，依托喷砂车间废气处理措施。由于项目所生产的产品尺寸较大，进行喷砂处理前需要拆分成多个构件，构件最大尺寸为：17.0m×16.4m。本项目设置一个喷砂车间，尺寸为：26m×26m×17.15m(长×宽×高)。因此，本项目喷砂车间的尺寸可以满足构件的喷砂需求。

喷砂废气主要为金属粉尘，以颗粒物表征。项目设有 1 个独立密闭的喷砂房，喷砂房设置有丸砂分离器。

喷砂系统：砂料储存在设备喷砂罐内，当进行喷砂作业时，工作人员把喷砂枪拉到需要处理的构件位置，喷砂罐上的组合阀运行，将喷砂罐上的封砂托顶起、喷砂罐充压，与此同时喷砂罐下面的砂阀打开、助推阀打开；由于喷砂罐内已经充压，强行将砂料从砂阀的进砂口压出到出砂口，通过助推气流，将砂阀出砂口的砂料加速；加速后的砂料气流混合流通过喷砂管至高速喷砂枪，在高速喷砂枪内，进一步将砂料加速，之后被加速的砂料以很高的速度喷射到被处理构件的表面实现喷砂作业的表面清理目的。项目喷砂车间自带砂料回收系统(丸砂分离器)，并设置除尘系统。

砂料回收系统（丸砂分离器）：喷砂作业时，砂料、部分金属粉尘落到地面，喷砂车间内清砂车将地面砂料及粉尘等物质收集投入收料舱，通过螺旋输送机及斗式提升机进入丸砂分离器，丸砂分离器将砂料（钢丸）、粉尘及金属渣分开，有用的钢丸进入设备砂罐内继续循环使用，金属粉尘则经旋风除尘器后进入滤筒除尘系统处理。

除尘系统：喷砂车间粉尘分为两部分，一部分粉尘随砂料回收系统，经旋风除尘器后并入滤筒除尘器集气干管，另一部分粉尘经喷砂车间内抽尘口收集进入滤筒除尘器

集气干管，两部分粉尘一同经滤筒除尘器过滤净化，最终经相应排气筒排放，收集的粉尘定期清理。喷砂车间进气口设有除湿系统、粗效过滤器及匀流板，喷砂作业时喷出的砂料不会通过进气口飞溅到房体外面，匀流板可将从进气口进入的空气分配到房体的整个横截面，形成自上而下的气流，使房体的横截面的流速均匀，保证喷砂车间的清晰度。

7.2.2.2.2 主要技术参数

大型涂装工场在进行喷砂作业时，其内部的通风条件为每小时换气次数 8 次，且要求排放口的排放浓度小于 10mg/m³，滤筒材质为聚脂纤维可水洗型，喷砂房机房侧安装有吸风口。

项目喷砂间空间 26m×26m×17.15m=11593.4m³，喷砂间的通气次数确定为 10 次/h，因此工作间除尘风量需 115934m³/h，为满足处理风量需求，考虑车间漏风及风量管道损失等因素，以保证喷砂车间能在负压状态下生产运行，喷砂车间废气处理系统处理总风量需大于新风量，因此，喷砂间选用 1 套风量 120000m³/h，为确保车间内形成微负压状态，项目设置 1 套 100000m³/h 的送风系统。项目喷砂/喷锌废气达标排放，项目设置“旋风除尘器+滤筒除尘器”的组合工艺对喷砂废气进行处理，通过旋风除尘器对大的丸砂与粉尘分离，将砂料（钢丸）、粉尘及金属渣分开，有用的钢丸进入设备砂罐内继续循环使用，金属粉尘则随气流进入进入滤筒除尘系统处理，车间内未沉降的粉尘经喷砂房内抽尘口收集进入滤筒除尘器集气干管，一同经滤筒除尘器过滤净化，最终经相应排气筒排放。喷砂工序完成后工件留在喷砂房内静置一段时间，待粉尘沉降后再将工件运出。

7.2.2.2.3 措施可行性分析

根据《废气处理工程技术手册（新废气卷）》，滤筒式除尘器是利用脉冲滤筒作为过滤元件，在脉冲袋式除尘器的应用基础上，实现空气除尘和工业粉尘处理，具有高风量（≥100 00m³/h）、高效率（≥99.5%）、低压（≥0.3MPa）、低阻损（≥800~1000Pa）的最佳运行参数，具有技术先进、结构紧凑、排放达标、运行费低等显著特点。其作用原理为：含尘气体进入除尘器灰斗后，由于气流断面突然扩大及气流分布板作用，气流中一部分粗大颗粒在动和惯性力作用下沉降在灰斗；粒度细、密度小的尘粒进入滤尘室后，通过布朗扩散和筛滤等组合效应，使粉尘沉积在滤料表面上，净化后的气体进入净气室由排气管经风机排出。

本项目除尘器采用的滤筒式结构其性能特点如下：

过滤材料：纳米纤维滤材（专用合成纤维，其平均直径仅为 0.2um）。

耐热最高温：80℃

空气渗透率：220m³/m²/h

过滤精度：≥0.5μm粉尘颗料

过滤阻力：≦100mmH_2O

过滤效率：≥99.99%

滤筒在结构上做成折叠的圆筒形，外径325mm，内径220mm，筒高660mm。一个标准滤筒过滤面积为12m²，而同样体型的布袋式除尘器的过滤面积仅有1m²，大大减小了除尘器的体积。

图 7.2-4 除尘器图

滤筒式除尘器的结构是由进风管、排风管、箱体、灰斗、清灰装置、导流装置、气流分流分布板、滤筒及电控装置组成，类似气箱脉冲袋除尘结构。滤筒在除尘器中的布置很重要，既可以垂直布置在箱体花板上，也可以倾斜布置在花板上，从清灰效果看，垂直布置较为合理。花板下部为过滤室，上部为气箱脉冲室。在除尘器入口处装有气流分布板。含尘气体进入除尘器灰斗后，由于气流断面突然扩大及气流分布板作用，气流中一部分粗大颗粒在动和惯性力作用下沉降在灰斗；粒度细、密度小的尘粒进入滤尘室后，通过布朗扩散和筛滤等组合效应，使粉尘沉积在滤料表面上，净化后的气体进入净气室由排气管经风机排出。滤筒式除尘器的阻力随滤料表面粉尘层厚度的增加而增大。阻力达到某一规定值时进行清灰。此时PLC程序控制脉冲阀的启闭，首先一分室提升阀关闭，将过滤气流截断，然后电磁脉冲阀开启，压缩空气以及短的时间在上箱体

内迅速膨胀，涌入滤筒，使滤筒膨胀变形产生振动，并在逆向气流冲刷的作用下，附着在滤袋外表面上的粉尘被剥离落入灰斗中。清灰完毕后，电磁脉冲阀关闭，提升阀打开，该室又恢复过滤状态。清灰各室依次进行，从第一室清灰开始至下一次清灰开始为一个清灰周期。脱落的粉尘掉入灰斗内通过卸灰阀排出。通过增大除尘器的过滤面积，可以降低除尘器的过滤风速，从而降低粉尘的排放量，本滤筒除尘器的过滤风速为 0.4-0.8m/min。滤筒按统一标准制造，采用高速连接，使滤筒拆装十分方便，减轻了工人体力劳动强度，改善了劳动条件。

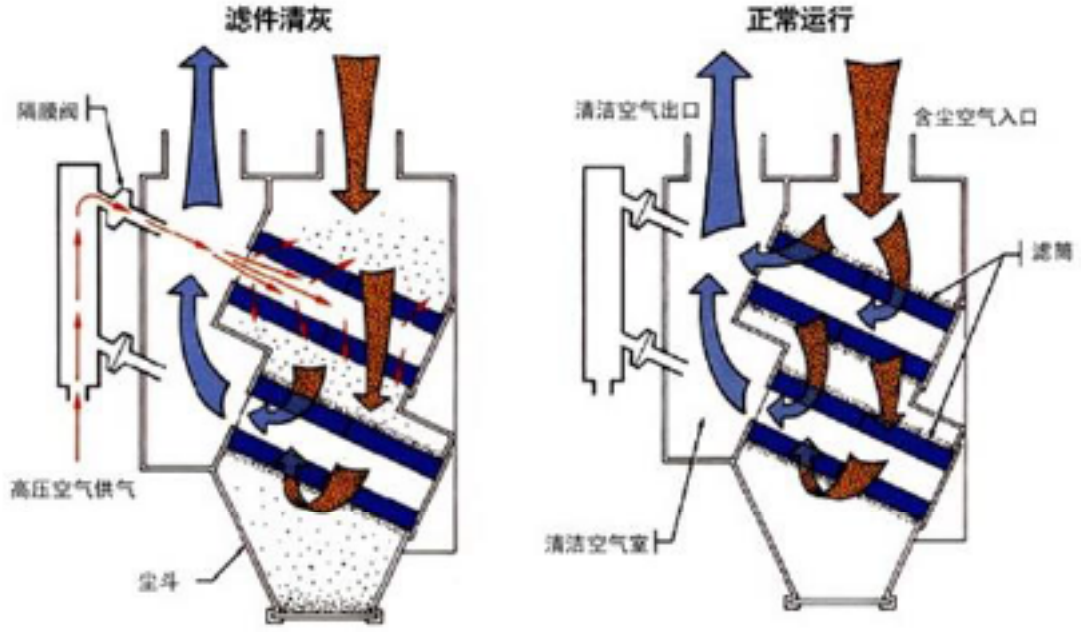


图 7.2-5　滤筒式除尘器原理图

经喷砂后的钢砂内会残留大量的氧化皮、粉尘和碎砂，在钢砂回收循环利用时，需对钢砂进行清洁。设计中采用丸尘分离器，钢砂经过丸尘分离器进入储丸斗时，形成幕帘。在幕帘的一侧采用强制抽风的办法，产生一定的风速，将氧化皮、碎砂、粉尘等与可使用的钢砂分离。此部分含尘空气先进入旋风除尘器将大颗粒灰尘除掉后进入滤筒除尘器，经处理达标后高空排放。

设计采用 1 台 4-72 No6C 风机，相应配置 1 台 LT-24 滤筒除尘器，配套 1 台旋风除尘器。

表 7.2-4　除尘系统主要技术参数汇总

除尘器型号	4-68No14C,132kw
旋风除尘器数量	2 套
旋风除尘器处理风量	60000m³/h
滤筒除尘器数量	1 套
滤筒除尘器处理	120000m³/h

风量	
过滤方式	滤筒过滤
运行阻力	初阻力 12~25mmH_2O，正常运行阻力＜100mmH_2O，终阻力 100~125mmH_2O
清灰方式	脉冲喷吹
清灰耗气量	1m^3/min
过滤材料	聚脂纤维，唐纳森技术
过滤精度	99.9%
排放量	＜10mg/m^3
除尘风机型号	4-72-6C
除尘风机数量	1
除尘风机功率	15KW
滤筒数量	160 支

喷砂车间收集的粉尘经粉尘除尘系统处理。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“33-37、431-434 机械行业系数手册”06 预处理，多管旋风废气处理效率为 70%；根据《滤筒式除尘器》(JB/T 10341-2014)，滤筒式除尘器除尘效率要求为≥99.5%；综合以上情况，本项目滤筒除尘处理效率从保守方面考虑取 95%。喷砂车间废气经收集后进入滤筒除尘器处理，处理达标后经排气筒排放，喷砂车间的废气经处理达标后通过 1 个内径 1.5m，高 32m 排气筒（DA001）排放。

该项目喷砂、喷锌粉尘，处理后的颗粒物浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》要求（标准值为 120mg/m^3）。参照《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）“表 A.6 表面处理（涂装）排污单位废气污染防治推荐可行技术”，该除尘工艺处理喷砂废气属于可行技术。因此，喷砂喷砂、喷锌粉尘净化措施是可行的。

7.2.2.3 切割粉尘污染防治措施

7.2.2.3.1 处理措施

项目数控火焰切割设备设有单独的除尘设施，除尘的原理是将设备的切割区域封闭并在切割机下部设置金属隔板，在切割机一侧采用轴流风机吹风，在切割机另外一侧采用滑动风管排风，切割机产生的烟尘大颗粒直接沉降到金属隔板，小颗粒未沉降的废气通过风机作用进入切割机设备的除尘装置（移动式滤筒除尘器工艺）中处理，处理达标的废气在车间内无组织排放。

7.2.2.3.2 措施可行性分析

滤筒式除尘器是利用脉冲滤筒作为过滤元件，在脉冲袋式除尘器的应用基础上，实现空气除尘和工业粉尘处理，具有技术先进、结构紧凑、排放达标、运行费低等显著

特点。其作用原理为：含尘气体进入除尘器灰斗后，由于气流断面突然扩大及气流分布板作用，气流中一部分粗大颗粒在动和惯性力作用下沉降在灰斗；粒度细、密度小的尘粒进入滤尘室后，通过布朗扩散和筛滤等组合效应，使粉尘沉积在滤料表面上，净化后的气体进入净气室由排气管经风机排出。

参照《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）“表 C.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”，滤筒式除尘工艺处理切割下料废气属于可行技术。

7.2.2.4 焊接烟尘污染防治措施

（1）处理措施

焊接在联合车间及舾装车间焊接区域内进行。建设单位拟设置移动式焊烟净化器对焊接烟尘进行收集处理，移动式焊烟净化器自带万向伸缩吸气臂可对焊接工位产生的废气进行收集，经处理达标的废气在车间无组织排放。移动式焊烟净化器除尘工艺为滤筒试除尘。

（2）措施可行性分析

焊烟净化器可净化大量悬浮在空气中对人体有害的细小金属颗粒。具有净化效率高、噪声低、使用灵活、占地面积小等特点。适用于手把焊、电弧焊、二氧化碳保护焊、MAG 焊接、碳弧气刨焊、气熔割、特殊焊接等产生烟气的作业场所。设备主要部件包括：万向吸尘 臂、耐高温吸尘软管、吸尘罩（带风量调节阀）、阻火网、阻燃高效滤芯、带刹车的脚轮、风机、华力电机、脉冲电磁阀等。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“3 3-37、431-434 机械行业系数手册”09 焊接，移动式烟尘净化器处理焊接颗粒物废气处理效率可达 95%。

参照《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）“表 C.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”，滤筒式除尘工艺处理焊接废气属于可行技术。

7.2.2.5 汽车尾气污染防治措施

（1）装卸机械和运输车辆，选购环保型高效机械和车辆装备，并定期保养、维修，尽量采用低噪声、电驱动装备。

（2）加强对机械、车辆的维修保养，禁止机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物的排放。

（3）利用厂区配备的道路清扫吸尘车，定时对工程区域路面进行清扫吸尘，以减少二次扬尘，保护环境。

7.2.2.6 小结

本项目拟采用的废气污染防治措施均为现有较成熟并应用较多的工艺，处理设备运行稳定可靠。建设单位应加强设备运行维护，确保污染物长期稳定达标排放，因此本项目废气处理方案是合理可行的。

7.2.3 运营期噪声污染防治措施

本项目主要高噪声设备为生产设备以及交通噪声等，其源强约为 75～105dB（A）。设计时尽量选用低噪声设备，采取隔声减振措施，高噪声设备均安置在室内，通过设备减振、厂房隔声、消声等措施能较好地降低噪声向外环境的辐射量，具体防治措施如下：

（1）本项目在设备选型上优先考虑低噪声设备，并对高噪声设备采取防振降噪措施，如设置消声器、隔声罩，安装减振垫等，降低运输汽车的鸣笛次数，加强机械设备的保养，减少噪声对环境的污染。

（2）降低钢材及钢结构小组件等件杂货的起吊高度，装卸作业尽量做到轻起慢放，降低件杂货之间出现碰撞发出的偶发噪声强度。

（3）在风管上设置消声装置，连接设备进出管用柔性材料连接。

（4）加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

从上述分析可知，项目采取以上降噪措施后并经过距离衰减后，厂界噪声可确保达标，建设单位采用的噪声污染防治措施可行。

7.2.4 运营期土壤、地下水污染防治措施

本项目营运期可能对地下水和土壤造成影响的环节主要是喷涂车间、危废库、甲类仓库及生产过程中的可能发生的跑、冒、滴、漏等下渗现象。本项目按照源头控制、分区防治、污染监控、应急响应相结合的原则开展污染防治工作。

（1）源头控制

通过清洁生产、循环利用废物等措施，减少污染物的排放量；提出工艺设备、污水储存及处理构筑物应采取的控制措施防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

（2）分区防控

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），根据可能造成地下水污染的影响程度的不同，将全场进行分区防治，分为重点防渗区、一般防渗区及简单防

渗区。按照“考虑重点，辐射全面”的防腐防渗原则，具体防渗措施见表 7.2-5 和图 7.2-6。

表 7.2-5 土壤及地下水污染防治分区表

序号	污染防控分区	设备装置名称	防渗区域	防渗技术要求
1	重点防渗区	喷涂、喷砂车间	地面及基础	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \leq 1\times10^{-7}$cm/s；或参照 GB18598 执行
4		事故应急池及废水收集管道、化粪池、危废暂存间、一般固废暂存间	底部、水池四周、管道四周	
5	一般防渗区	组立车间	地面	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K \leq 1\times10^{-7}$ cm/s；或参照 GB16889 执行
7		室外堆场	地面	
8		五金仓库	地面	
10		气站、丙烷房	地面	
13		污水管道	管道四周	
14	简单防渗区	门卫室、厂区道路等其他区域	地面	一般地面硬化

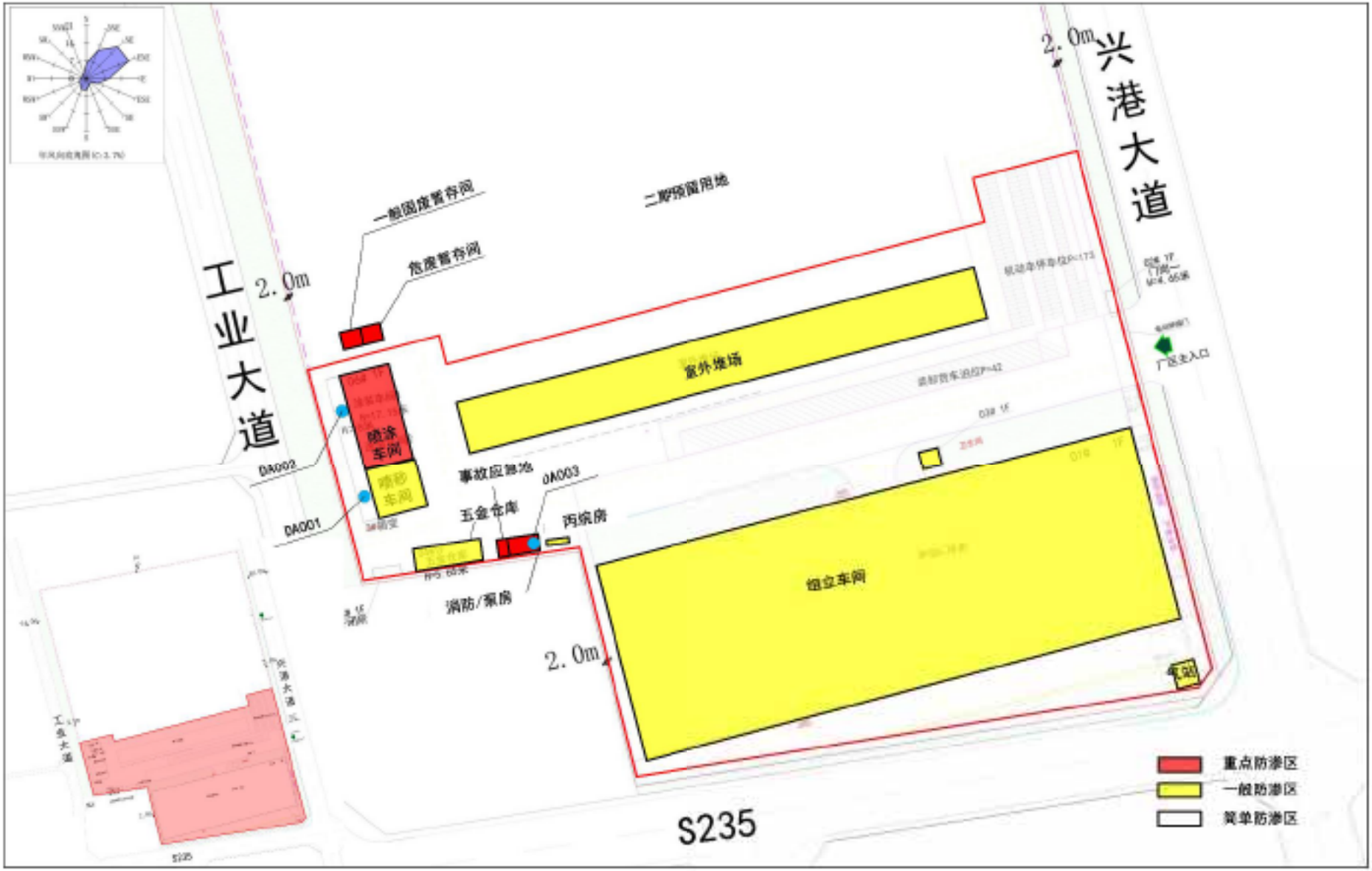


图 7.2-6　土壤及地下水污染防治分区图

1）重点防渗区

重点防渗区地基需要做好防渗处理，填坑铺设防渗性能好的材料，如渗透系数较低的黏土、人工合成防渗材料、防渗混凝土地基、2mm 高密度聚乙烯（HDPE）膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料等，保证等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s。

加强危废仓库的防渗设计，防渗系数达到规范设计的要求，防止固废中残液进入土壤和地下水中，危废仓库需设置防雨措施，防止雨水冲刷过程中将其带入地下水和土壤环境中。

事故应急池：池体采用抗渗混凝土，且池体内表面应刷涂水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶性防水剂，渗透系数小于 1.0×10^{-7}cm/s。

2）一般防渗区

一般防渗区在抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实，即可达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗的目的，保证等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7} cm/s。污水管道尽量采用材质较好的管道，减少污染物跑、冒、滴、漏现象的发生。

3）简单防渗区

车间办公室、门卫室、厂区道路等其他区域应进行简单防渗，按常规设计进行一般地面硬化即可。

（3）污染监控

做好土壤、地下水跟踪监测工作，具体监测计划见报告 10.2。

（4）应急响应

制定突发环境事件应急预案，明确风险事故状态应采取的风险防范措施。

综上所述，本项目对可能产生土壤、地下水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，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染土壤和地下水，建设单位采用的地下水污染防治措施可行。

7.2.5 运营期固废污染防治措施

本项目建成后，全厂固体废物主要分为职工生活垃圾、一般工业固废以及危险废物。固体废物处理处置前在厂内的堆放、贮存场所严格按照国家固体废物贮存有关要

求设置。项目产生的废物应分区、分类收集、分类贮存，并张贴标签储存在专门的场所内，一般固废、生活垃圾、危险废物分开，不得混放。本项目运营期固体废物污染防治措施具体如下：

（1）生活垃圾经分类收集后交由环卫部门清运处理。

（2）一般工业固废由清扫工收集在容器内，安放于指定位置（五金仓库内）。其中，废边角料、切割粉尘、废钢砂、喷砂粉尘等外售资源回收公司综合利用，不能回收部分如焊渣、废沸石等由环卫部门定期清运处理。

（3）漆渣、废过滤棉、废涂料包装桶、废抹布、废矿物油、废油桶、废稀释剂等危险废物，由专人负责管理，储存在危废仓库中，委托有危废处理资质单位定期集中处理。危废定期周转，危废仓库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置：①设置防渗漏、防雨淋、防扬散措施。②根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和环境风险等因素，确定贮存设施或场所类型和规模。③根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。④危险废物贮存过程产生的液态废物和固态废物应分类收集，按其环境管理要求妥善处理。⑤贮存设施或场所、容器和包装物应按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。⑥危险废物仓库内部四周应设置围堰、导流沟

本项目拟设置 1 个 80m^2 的危废暂存间，地面进行防渗防腐处理，可以满足本项目危废暂存。本项目的危险废物贮存场选址可行，贮存能力可满足要求，各危废都得到妥善处理，经安全收集、妥善处理，对外环境影响较小，对周围环境不产生二次影响。

（4）建设单位应确保在开工前必须办理好固废委托处理相关手续，避免固废长期堆放产生二次污染。

（5）危险废物的运输及处置要求危险废物的运输应采取危险废物转移联单制度。

综上所述，项目所有固废均得到妥善处理处置，不会对环境产生二次污染，对周围环境影响较小，建设单位采用的固体废物污染防治措施可行。

建设项目危险废物贮存场所基本情况如表 7.2-6 所示：

表 7.2-6 建设项目危险废物贮存场所基本情况表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代号	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	污染防治措施
废过滤棉	HW12	900-252-12	162.807	喷涂	固体	油漆、过滤棉	涂料	1 个月	使用容器暂存，危废间设置围堰，采取防渗、防漏措施
废涂料包装桶	HW49	900-041-49	29.289	喷涂	固体	涂料、金属	涂料	每天	
废抹布	HW49	900-041-49	0.100	喷涂	固体	涂料、布	涂料	每天	
废沸石（废分子筛）	HW49	900-039-49	2.500	废气处理	固体	有机废气、沸石	有机废气	5 年	
废矿物油、废油桶	HW08	900-249-08	1.500	设备维护等	液体、固体	矿物油、金属	矿物油	每天	
废稀释剂	HW06	900-402-06	0.320	喷枪清洗	液体	涂料、溶剂	涂料、溶剂	每天	

7.2.6 运营期生态保护措施

（1）定期对各废气治理设施进行维护和保养，确保废气污染物达标排放，减轻对周边区域大气环境质量的影响，从而减轻项目废气对周边环境的生态影响。

（2）项目厂界设置围墙，厂内道路、堆场定期洒水，降低项目废气、粉尘对周边农田农作物的影响。

8 环保政策及规划相符性分析

8.1 建设项目与产业政策的相符性分析

（1）与国家产业政策的相符性分析

本工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类-鼓励类，第十四项-机械，第 14 条-关键紧固件中的“海上风电大规格耐腐蚀紧固件等高强度精密紧固件”。

因此，本工程符合国家产业政策的相关要求。

（2）与《市场准入负面清单（2022 年版）》的相符性分析

根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目属于许可准入类中的“（三）制造业，33 重要工业产品生产许可”，不属于禁止准入类。

因此，本项目的建设符合相关产业政策要求。

8.2 与主体功能区规划及配套环保政策的相符性分析

8.2.1 与《广东省主体功能区规划》的相符性分析

根据《广东省主体功能区规划》，重点开发区域的总体布局为：重点培育珠三角外围区的惠东、博罗、鹤山、四会、高要等功能节点，形成区域发展的新极核。积极推进汕潮揭同城化，发展以汕头市为粤东中心城市，潮州、揭阳、汕尾市为地方性中心城市的潮汕城镇密集区，加强与珠三角城市群的联系，成为海峡西岸经济区对台经贸合作的主要区域。

生态布局为：处理好开发建设与生态环境保护的关系。建设城市绿化隔离带和沿海防护林，加强对陆源污染物排放的控制，保护近岸海域水环境质量。加快林分改造和水源涵养林建设，切实保护湿地和红树林等资源，减少海洋开发建设过程中对陆域和海域生态环境的破坏和影响。加强流域与水资源保护，划定水源保护区，保护东江、西江、北江、韩江、鉴江等河流干流、支流以及其它饮用水源安全。加强对受污染河道的综合整治和生态修复，着重抓好枫江、榕江、练江、小东江等河流的综合整治工程。重点推进县城、中心镇生活污水处理厂和生活垃圾无害化处理设施建设，配套建设污水输送管网。积极完善城镇和村庄垃圾清运收集设施。

相符性分析：本项目位于广东省揭阳市惠来县，根据《广东省主体功能区规划》，

属于重点开发区域。因此，本项目建设符合《广东省主体功能区规划》。

8.2.2 与《广东省主体功能区规划》配套环保政策相符性分析

根据《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7号），重点开发区要按照“产业向园区集中”的原则，以园区为载体推动产业集聚发展，新建项目原则上进园入区，项目清洁生产应达到国内先进水平。重点开发区海峡西岸经济区粤东部分、北部湾地区湛江部分和粤西沿海片区的石化、钢铁等行业新建项目应执行大气污染物特别排放限值。把取得污染物排放总量作为环评审批的前置条件，优化开发区和重点开发区中的珠三角外围片区新建排放二氧化硫、氮氧化物的项目实施现役源 2 倍削减量替代，新建排放可吸入颗粒物和挥发性有机物的项目，从实施等量替代逐步过渡到减量替代；其他地区新建排放二氧化硫、氮氧化物的项目实施现役源 1.5 倍削减量替代，并根据需要对可吸入颗粒物和挥发性有机物等污染物实行排放等量或减量替代。

相符性分析：本项目位于惠来临港产业园内，项目挥发性有机物的排放量分别为25.194t/a，本项目拟排放的污染物总量已取得主管部门批复。本项目不涉及《广东省主体功能区规划》中的禁止开发区、《广东省环境保护规划纲要》（2006~2020）中的严格控制区、生态保护红线。因此，本项目的建设符合《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7 号）的要求。

8.3 与国土空间规划的相符性分析

8.3.1 与《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相符性分析

《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中提出：

依托港口资源和新兴产业发展基础，利用揭阳滨海新区等重大平台，壮大临港经济规模，培育高端装备制造业和高端服务业集群，推动传统产业升级改造，重点产业园区提质增效。

坚持战略引领和底线思维。严格落实广东省国土空间规划的管控要求，将生态保护红线面积、永久基本农田保护面积、耕地保有量、建设用地规模、自然岸线保有率等作为约束性指标，自上而下逐级分解下达并落实，在规划期内不得突破。

相符性分析：本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中的“C3499 其他未列明通用设备制造业”，产品为海上风电导管架、海上风电单管桩，属于高端装备制造业。项目用地不涉及生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界。因此，本项目的建设符合《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求。

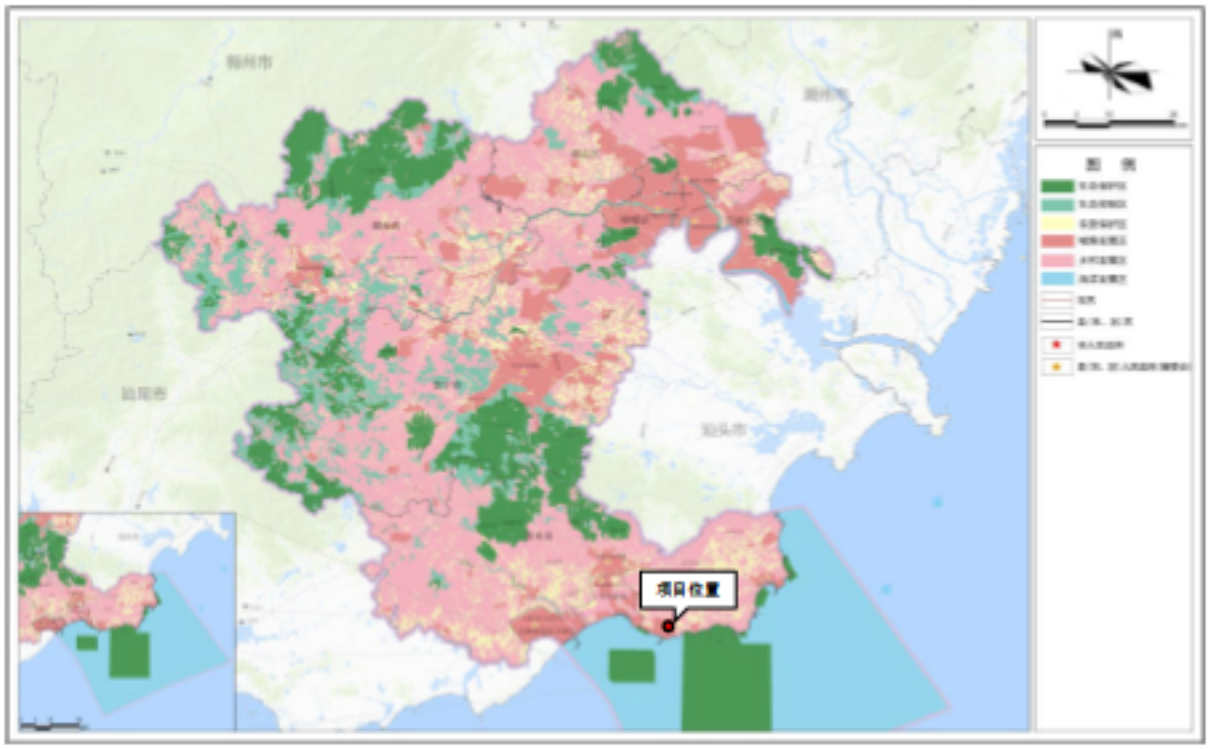


图 8.3-1　揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）市域国土空间规划分区图

8.3.2 与《惠来县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相符性分析

《惠来县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中提出：

建设大南海石化工业区、惠来临港产业园、靖海工业区三大产业区，构建以先进制造业、海洋战略新兴产业为主体，临港工业、滨海休闲、电力能源为补充，生产服务业、生活服务业为支撑的“两主三副两支撑”的综合产业体系，形成沿海集聚、多元结构多元的沿海产业集聚带。

严格保护永久基本农田。严格落实上级下达的永久基本农田保护任务，按照量质并重原则进一步优化永久基本农田划定成果，确保到 2035 年永久基本农田保护面积不低于上级下达任务，推动永久基本农田保护连片成片。

优先划定生态保护红线。落实市级国土空间总体规划下达的生态保护红线规模、布局以及管控要求，确保生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。

合理划定城镇开发边界。按照稳定生态保护红线划定成果、保质保量划定永久基本农田以及集约适度划定城镇开发边界的要求，坚持不交叉不重叠不冲突的原则，协调冲突矛盾，科学统筹划定。

相符性分析：本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中的“C3499 其他未列明通用设备制造业”，产品为海上风电导管架、海上风电单管桩，属于先进制造业，是海上风电产业的前端。项目位于惠来临港产业园内，不涉及生态保护红线、永久

基本农田、城镇开发边界。因此，本项目的建设符合《惠来县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求。

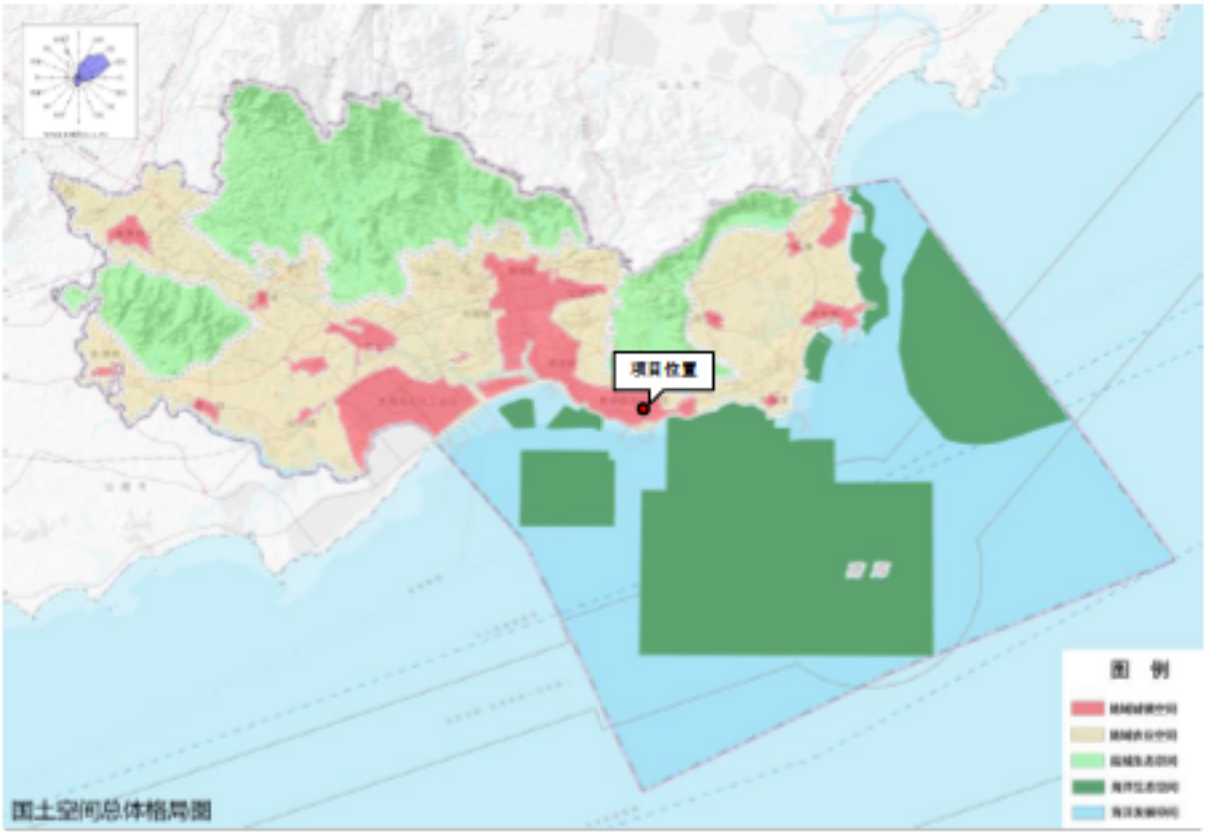


图 8.3-2 《惠来县国土空间总体规划（2021-2035 年）》国土空间总体格局图

8.4 与生态环境保护相关规划的相符性分析

8.4.1 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号），部分相关要求如下：

1、全面推进产业结构调整。以制造业结构高端化带动经济绿色化发展，积极推进新一代电子信息、绿色石化、汽车、智能家电等十大战略性支柱产业集群转型升级，加快推动半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、安全应急与环保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低碳发展水平。……

2、大力推进挥发性有机物（VOCs）源头控制和重点行业深度治理。……在石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业建立完善源头、过程和末端的 VOCs 全过程控制体系。大力推进低 VOCs 含量原辅材料源头替代，严格落实国家和地方产品 VOCs 含量限值质量标准，禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。严格实施 VOCs 排放企业分级管控，全面推进涉 VOCs 排放企业深度治理。开展中小型企业废气收集和治理设施建设、运行情况的评估，强化对企业涉 VOCs 生产

车间/工序废气的收集管理，推动企业开展治理设施升级改造。推进工业园区、企业集群因地制宜统筹规划建设一批集中喷涂中心（共性工厂）、活性炭集中再生中心，实现VOCs集中高效处理。开展无组织排放源排查，加强含VOCs物料全方位、全链条、全环节密闭管理，深入推进泄漏检测与修复（LDAR）工作。

相符性分析：

本项目主要从事海上风电和海洋工程高端装备生产，有利于广东省积极推进高端装备制造、新能源等战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，有利于推动广东省构建现代化能源体系，建设沿海新能源产业带。

由于海洋风电、海洋工程装备需要运用于海上作业，海水对金属具有腐蚀性。与陆上风电装备相比，海上风电的技术要求更高，施工难度更大，运行环境更为复杂，高湿度、高盐雾、紫外照射、海水浸泡、浪溅区形成的干湿交替等运行环境导致海洋风电、海洋工程装备寿命减少，损坏度高，因此，海洋风电、海洋工程装备对防腐具有更高的性能要求。目前，水性漆喷涂在海洋风电、海洋工程装备运用上未能达到较理想的效果，市面上海洋风电、海洋工程装备主要使用油性涂料，油性涂料产品防腐性能较好，在海水中使用寿命长，其保护作用是油性涂料的重要优势。根据建设单位提供的MSDS报告核算得出，本项目使用状态下油漆VOCs含量260~416g/L，均满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GBT38597-2020）表2中港口机械和化工机械涂料的要求（即底漆≤420g/L，中间漆≤420g/L，面漆≤450g/L），属于低挥发性涂料。项目喷枪采用稀释剂进行清洗，根据MSDS报告核算出项目所用稀释剂VOC含量为860~871g/L，符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）表1中有机溶剂清洗剂的要求（VOC含量≤900g/L）。喷漆废气采用“粗效过滤器”+“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理，属于可行技术，可确保废气达标排放，同时减少企业VOCs的无组织排放。

因此，项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。

8.4.2 与《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

根据《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》（揭府〔2021〕57号），部分相关要求如下：

《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》指出：**“大力推进工业VOCs污染治理。**开展重点行业VOCs排放基数调查，系统掌握工业源VOCs产生、处理、排放及分布情况，分类建立台账，实施精细化管理。制定石化、塑料制品、医药等重点行业挥发性

有机物污染整治工作方案，落实重点行业、企业挥发性有机物综合整治，促进挥发性有机物减排。严格大南海石化工业区投产项目挥发性有机物排放控制，实行泄漏检测与修复（LDAR）工作制度；推进重点企业、园区 VOCs 排放在线监测建设，建设揭阳大南海石化工业区环境质量监测站点，提高对园区挥发性有机物和有机硫化物等特殊污染物的监控和预警能力。对印染、印刷、制鞋、五金塑料配件喷涂、电线电缆制造、家具制造以及涂料制造等行业，开展无组织排放源排查，加强中小型企业废气收集、治理设施建设和运行情况的评估与指导。**大力推进低 VOCs 含量涂料、清洗剂、黏合剂、油墨等原辅材料源头替代。新建项目原则上实施挥发性有机物等量替代或减量替代。**到 2025 年，全市重点行业 VOCs 排放总量下降比例达到省相关要求。”

相符性分析：

根据建设单位提供的 MSDS 报告核算得出，本项目使用状态下油漆 VOCs 含量 260~416g/L，均满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GBT38597-2020）表 2 中港口机械和化工机械涂料的要求（即底漆≤420g/L，中间漆≤420g/L，面漆≤450g/L），属于低挥发性涂料。项目喷枪采用稀释剂进行清洗，根据 MSDS 报告核算出项目所用稀释剂 VOC 含量为 860~871g/L，符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）表 1 中有机溶剂清洗剂的要求（VOC 含量≤900g/L）。喷漆废气采用“粗效过滤器”+“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理，属于可行技术，可确保废气达标排放，同时减少企业 VOCs 的无组织排放。本项目拟排放的 VOCs 总量申请主管部门统筹协调。

因此，项目的建设符合《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

8.5 与“三区三线”的相符性分析

根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海报批的函》（自然资办函〔2022〕2207 号），2022 年 10 月 14 日起，“三区三线”划定成果作为建设项目用地用海组卷报批的依据。本项目与广东省“三区三线”中生态保护红线的划定成果位置关系见图 8.5-1，本项目不涉及生态保护红线。根据《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《惠来县国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《惠来临港产业园控制性详细规划》，本项目不涉及永久基本农田、城镇开发边界。因此，本项目的建设符合“三区三线”的管控要求。

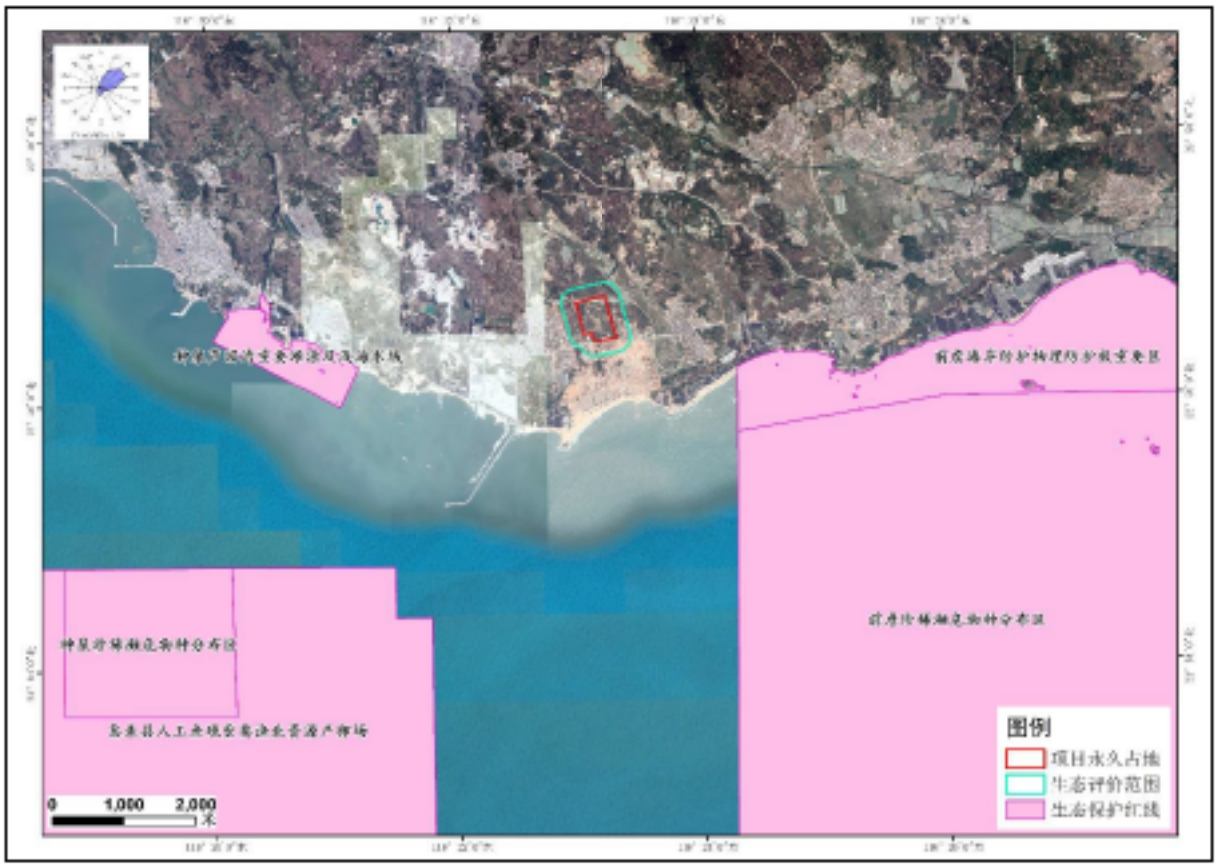


图 8.5-1 项目周边生态保护红线分布图

8.6 与“三线一单”的相符性分析

8.6.1 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号），本次项目与广东省“三线一单”相符性分析情况见表 8.6-1~表 8.6-3，广东省环境管控单元图见图 2.2-8，广东省“三线一单”应用平台截图见图 8.6-1~图 8.6-4。根据分析可知，本次项目的建设与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符。

表 8.6-1 与广东省“三线一单”的相符性分析

项目	管控方案	本次项目	是否相符
生态保护红线及一般生态空间	全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土面积的 20.13%；一般生态空间面积 27741.66 平方公里，占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里，占全省管辖海域面积的 25.49%。	本项目不涉及生态保护红线、一般生态空间（见图 8.5-1）	相符
环境质量底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质	本项目生活污水经预处理达标后通过市政污水管网排入惠来县临港产业园污水处理厂（一期），纳污水体为后	相符

项目	管控方案	本次项目	是否相符
	量继续领跑先行，$PM_{2.5}$年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	港仔溪，水质目标为Ⅳ类。项目位于环境空气二类区，项目切割粉尘经移动式滤筒除尘器处理后无组织排放，焊接烟尘经移动式烟尘净化器处理后无组织排放，喷砂及喷锌粉尘经滤筒除尘器处理后通过 DA001 排气筒排放，喷漆、晾干、喷枪清洗过程中产生的废气经“粗效过滤器”+“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理后通过 DA002 排气筒排放，项目废气排放对周边环境空气质量影响较小。项目位于 3 类、4a 类声环境功能区，经预测，项目建成后厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的 3 类、4 类标准。在严格落实各项污染物防治措施的前提下，拟建项目的建设对周边环境影响较小，不会突破当地环境质量底线。	
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。	项目用地面积 239470.39 m^2，二类工业用地。项目用水量为 327.16 m^3/d；项目使用电能，资源消耗相对较少。	相符
生态环境准入清单	从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”区域管控要求，“N”为 1912 个陆域环境管控单元和 471 个海域环境管控单元的管控要求。	拟建项目满足广东省相关陆域的管控要求，不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》的禁止准入类，总体满足“1+3+N”三级生态环境准入清单体系相关要求。	相符

表 8.6-2 与“一核一带一区”区域管控要求相符性分析

沿海经济带—东西两翼地区		本次项目	是否相符
区域布局管控要求	加强以云雾山、天露山、莲花山、凤凰山等连绵山体为核心的天然生态屏障保护，强化红树林等滨海湿地保护，严禁侵占自然湿地，实施退耕还湿、退养还滩、退塘还林。推动建设国内领先、世界一流的绿色石化产业集群，大力发展先进核能、海上风电等产业，建设沿海新能源产业带。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围，引导钢铁、石化、燃煤燃油火	本项目位于广东省揭阳市惠来县前詹镇沟疏经济联合社与赤澳经济联合社之间，惠来临港产业园地块二范围内，不涉及天然生态屏障保护、滨海湿地，不属于	相符

沿海经济带—东西两翼地区		本次项目	是否相符
	电等项目在大气受体敏感区、布局敏感区、弱扩散区以外区域布局，推动涉及化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目的园区在具备排海条件的区域布局。积极推动中高时延大数据中心项目布局落地。	钢铁、石化、燃煤燃油火电等项目。	
能源资源利用要求	优化能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级及以上城市建成区，禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉。健全用水总量控制指标体系，并实行严格管控，提高水资源利用效率，压减地下水超采区的采水量，维持采补平衡。强化用地指标精细化管理，充分挖掘建设用地潜力，大幅提升粤东沿海等地区的土地节约集约利用效率。保障自然岸线保有率，提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，优化岸线利用方式，提高岸线和海域的投资强度、利用效率。	项目用地面积239470.39 m^2，二类工业用地。项目用水量为327.16 m^3/d；项目使用电能，不涉及锅炉使用，资源消耗相对较少。项目不涉及海岸线。	相符
污染物排放管控要求	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代。严格执行练江、小东江等重点流域水污染物排放标准。进一步提升工业园区污染治理水平，推动化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目清洁生产达到国际先进水平。完善城市污水管网，加快补齐镇级污水处理设施短板，推进农村生活污水处理设施建设。加强湛江港、水东湾、汕头港等重点海湾陆源污染控制。严格控制近海养殖密度。	本项目拟排放的VOCs总量申请由本项目所在区域主管部门统筹协调。本项目无生产废水产生。	相符
环境风险管控要求	加强高州水库、鹤地水库、韩江、鉴江和漠阳江等饮用水水源地的环境风险防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强湛江东海岛、茂名石化、揭阳大南海等石化园区环境风险防控，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。科学论证茂名石化、湛江东兴石化等企业的环境防护距离，全力推进环境防护距离内的居民搬迁工作。加快受污染耕地的安全利用与严格管控，加强农产品检测，严格控制重金属超标风险。	根据《关于发布<突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）>的通知》（粤环〔2018〕44号），本环评要求编制环境应急预案，并报所在地生态环境主管部门备案，并要求建设单位建立完善突发环境事件应急管理体系，符合环境风险防控要求。	相符

表 8.6-3　与环境管控单元总体管控要求相符性分析

重点管控单元管控要求		本次项目	是否相符
水环境质量超标类重点管控单元	加强山水林田湖草系统治理，开展江河、湖泊、水库、湿地保护与修复，提升流域生态环境承载力。严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。以城镇生活	本项目生活污水经预处理达标后通过市政污水管网排入惠来县临港产业园污水处理厂（一期）；项目无生产废水产生。	相符

重点管控单元管控要求		本次项目	是否相符
	污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。以农业污染为主的单元，大力推进畜禽养殖生态化转型及水产养殖业绿色发展，实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设，强化水产养殖尾水治理。		

8.6.2 与《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

根据《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（揭府办〔2021〕25 号），本项目用地涉及惠来临港产业园重点管控单元（ZH44522420021）、惠来县一般管控区（YS4452243110006）、排海靖海镇-前詹镇-仙庵镇-周田镇控制单元（YS4452242230001）、惠来县东部高污染排放重点管控单元（YS4452242310001）。

本项目与各管控单元管控要求的相符性分析见表 8.6-4。根据分析，本项目的建设符合《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（揭府办〔2021〕25 号）中各管控单元的管控要求。

表 8.6-4 本项目与各管控单元管控要求的相符性分析

单元名称	管控要求		项目与“三线一单”相符性分析	符合性
惠来临港产业园重点管控单元	区域布局管控	【产业/鼓励引导类】园区重点发展风电及研发、装备、运维服务全产业链和新能源（冷能利用）产业。	本项目主要生产海洋风电、海洋工程装备	符合
		【产业/鼓励引导类】符合《国家重点支持的高新技术领域》鼓励发展的项目可优先进入工业园区。	本项目属于《国家重点支持的高新技术领域》中“新能源及节能技术-可再生清洁能源技术-风能”的前端产业。	符合
		【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展。	项目切割粉尘经移动式滤筒除尘器处理后无组织排放，焊接烟尘经移动式烟尘净化器处理后无组织排放，喷砂及喷锌粉尘经滤筒除尘器处理后通过 DA001 排气筒排放，喷漆、晾干、喷枪清洗过程中产生的废气经“粗效过滤器”+“三级干式过滤+旋转分子	符合

单元名称	管控要求		项目与“三线一单”相符性分析	符合性
			筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理后通过DA002排气筒排放。项目已制定运营期大气污染源监测计划与环境空气质量监测计划。	
		【大气/禁止类】严格落实国家产品VOCs含量限值标准要求，除现阶段确无法实施替代的工序外，禁止新建生产和使用高VOCs含量原辅材料项目。	本项目使用的底漆、中间漆、面漆均符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GBT38597-2020）表2中港口机械和化工机械涂料的要求，稀释剂符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）表1中有机溶剂清洗剂的要求。	符合
		【产业/限制类】园区引进企业应严格按照有关规划、产业政策等要求，入园项目应符合《市场准入负面清单》《产业结构调整指导目录》《揭阳市重点产业园区项目准入及建设指引》等国家和地方相关产业政策的要求。	本项目符合《市场准入负面清单》《产业结构调整指导目录》《揭阳市重点产业园区项目准入及建设指引》等国家和地方相关产业政策的要求。	符合
		【产业/限制类】海上风电场址需避开鸟类集中栖息地及鱼类等的洄游通道及“三场”（产卵场、索饵场和越冬场）等，保证预留宽度在5千米以上的迁徙通道。	与本项目无关。	符合
	污染物排放管控	【水/综合类】加快前詹污水处理厂规划建设，完善园区污水配套管网，实行园区污染集中治理、集中控制，出水水质达到国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严值。	与本项目无关。	符合
		【水/限制类】园区各项污染物排放总量不得突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求。	本项目拟排放的污染物总量申请主管部门统筹协调。	符合
		【水/综合类】园区内禁止生产过程中向外环境直接排放废水及含汞、砷、镉、铬、铅等重金属和持久性有机污染物，污染物必须达标排放。	本项目无生产废水产生。	符合

单元名称	管控要求		项目与“三线一单”相符性分析	符合性
		【水/综合类】有行业清洁生产标准的新引进项目清洁生产水平须达到本行业国内先进水平。	项目采用先进的清洁生产技术和生产设备，对设备定期检测、及时修复，保持设备密封性良好，防止或减少跑、冒、滴、漏现象。	符合
		【大气/综合类】园区施工物料尽可能封闭运输，施工现场采取有效分防扬尘措施。	本项目施工期间物料尽可能封闭运输，施工现场采取有效防扬尘措施。	符合
		【大气/综合类】加强入园企业和其他大气污染物排放监控管理，实施动态在线监测，严禁污染物超标排放。	项目施工期、运营期均制定大气污染物监测计划，污染物处理达标后排放。	符合
	环境风险防控	【风险/综合类】建立企业、园区、区域三级环境风险防控体系，制定环境风险事故防范和应急预案，落实有效的事故风险防范和应急措施。	建设单位应按照国家环境应急预案管理的要求编制环境风险应急预案，落实有效的事故风险防范和应急措施。	符合
		【固废/综合类】生产、使用、储存危险物质或涉及危险工艺系统的项目应配套有效的风险防范措施，并按规定编制环境风险应急预案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。	建设单位应在运营期将按照国家环境应急预案管理的要求编制环境风险应急预案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。	符合
		【其他/综合类】在海上风电项目建设期和运营期，做好海洋生态修复和跟踪评估工作，保护海上生态环境。	与本项目无关。	符合
	能源资源利用	【能源/鼓励引导类】园区能源结构以电能、天然气、液化石油气等清洁能源为主。	本项目生产设备主要使用电能，属于清洁能源。	符合
		【水资源/鼓励引导类】实行最严格水资源管理制度，万元工业增加值水耗控制国家规定的单位产品能耗限额以内。	本项目用水主要为员工生活用水，生产过程不涉及工业用水。	符合
		【土地资源/限制类】工业项目投资强度不低于250万元/亩，其他项目需符合国家和广东省建设用地控制指标要求。	项目陆域用地面积239470.39 m^2，约359亩，总投资约140000万人民币，投资强度约390万元/亩，符合相关要求。	符合
惠来县一般管控区	区域布局管控	执行国家和省的有关要求。	本项目符合国家和省的有关要求。	符合

单元名称	管控要求		项目与“三线一单”相符性分析	符合性
排海靖海镇-前詹镇-仙庵镇-周田镇控制单元	污染物排放管控	加强农村面源污染治理，开展种养有机结合、循环发展试点，推进养殖生态化转型，实施种植业“肥药双控”，完善农业废弃物回收体系。	与本项目无关。	符合
惠来县东部高污染排放重点管控单元	区域布局管控	大气环境高排放重点管控区，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展。	项目切割粉尘经移动式滤筒除尘器处理后无组织排放，焊接烟尘经移动式烟尘净化器处理后无组织排放，喷砂及喷锌粉尘经滤筒除尘器处理后通过DA001排气筒排放，喷漆、晾干、喷枪清洗过程中产生的废气经“粗效过滤器”+“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理后通过DA002排气筒排放。项目已制定运营期大气污染源监测计划与环境空气质量监测计划。	符合

图 8.6-1 环境管控单元图（广东省“三线一单”应用平台）

图 8.6-2　生态空间管控分区图（广东省“三线一单”应用平台）

图 8.6-3　水环境管控分区图（广东省“三线一单”应用平台）

图 8.6-4 大气环境管控分区图（广东省“三线一单”应用平台）

8.7 与相关法律、法规、政策的相符性分析

8.7.1 与相关法律法规的相符性分析

8.7.1.1 与《中华人民共和国大气污染防治法》的相符性分析

《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正）中相关要求如下：

第四十四条 生产、进口、销售和使用含挥发性有机物的原材料和产品的，其挥发

性有机物含量应当符合质量标准或者要求。

国家鼓励生产、进口、销售和使用低毒、低挥发性有机溶剂。

第四十五条　产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放。

第四十六条　工业涂装企业应当使用低挥发性有机物含量的涂料，并建立台账，记录生产原料、辅料的使用量、废弃量、去向以及挥发性有机物含量。台账保存期限不得少于三年。

相符性分析：

本项目主要生产海洋风电、海洋工程装备，涉及涂装工艺，涂料含挥发性有机物。由于海洋风电、海洋工程装备需要运用于海上作业，海水对金属具有腐蚀性，与陆上风电装备相比，海上风电的技术要求更高，施工难度更大，运行环境更为复杂，高湿度、高盐雾、紫外照射、海水浸泡、浪溅区形成的干湿交替等运行环境导致海洋风电、海洋工程装备寿命减少，损坏度高，因此，海洋风电、海洋工程装备对防腐具有更高的性能要求。参照《海上风电场钢结构防腐蚀技术标准》（NB/T 31006-2011），海洋风电场钢结构装备对涂料性能要求如下：

表 8.7-1　海洋风电场钢结构涂层体系性能要求

腐蚀环境	耐盐水实验 h	耐湿热实验 h	耐盐雾实验 h	耐老化实验 h	附着力 MPa
内部区	/	/	1000	800	≥5[a]
大气区	/	4000	4000	4200	
浪溅区	4200	4000	4000	4200	
全浸区	4200	4000	/	/	
注 1：耐盐水性能涂层试验后不生锈、不起泡、不开裂、不剥落，允许轻微变色和失光。 注 2：人工加速老化性能涂层试验后不生锈、不起泡、不开裂、不剥落、不开裂，允许轻度粉化和 3 级变色、3 级失光。 注 3：耐盐雾性能涂层试验后不起泡、不剥落、不生锈、不开裂。					
a　无机富锌涂层体系附着力大于等于 3MPa。					

目前，水性漆喷涂在海洋风电、海洋工程装备领域未能达到较理想的效果，而油性涂料产品防腐性能较好，在海水中使用寿命长，能对相关设备起到良好的保护作用。因此，海洋风电、海洋工程装备主要使用油性涂料。

本项目使用的底漆、中间漆、面漆均符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GBT38597-2020）表 2 中港口机械和化工机械涂料的要求，稀释剂符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）表 1 中有机溶剂清洗剂的要求。因

此，项目使用的涂料、稀释剂符合《中华人民共和国大气污染防治法》第四十四条的要求。

项目喷漆、晾干均在密闭的喷漆车间内进行。喷漆、晾干过程产生的废气采用“粗效过滤器”+“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理，属于可行技术，可确保废气达标排放。项目使用的涂料、稀释剂等涉 VOCs 物料的储存均加盖密闭，符合《中华人民共和国大气污染防治法》第四十五条的要求。

项目营运期要求建设单位按照相关规定建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等相关信息，台账保存期限不少于三年，并按期向县级以上人民政府生态环境主管部门申报，符合《中华人民共和国大气污染防治法》第四十六条的要求。

综上，本项目符合《中华人民共和国大气污染防治法》的相关规定。

8.7.1.2 与《广东省环境保护条例》的相符性分析

《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日第三次修正）中相关要求如下：

第三十五条 生产、进口、销售、使用含挥发性有机物的原材料和产品的，其挥发性有机物含量应当符合规定的标准或者要求，鼓励生产、进口、销售和使用低毒、低挥发性有机溶剂。

汽车、家具、包装、印刷、电子等使用涂料的行业应当使用低挥发性有机物含量涂料，并建立台账，记录生产工艺、涂料用量、废弃量、去向、挥发性有机物含量、生产设施及污染控制设备的主要操作参数、运行情况。台账保存期限不得少于三年。

……

相符性分析：本项目使用的底漆、中间漆、面漆均符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GBT38597-2020）表 2 中港口机械和化工机械涂料的要求，稀释剂符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）表 1 中有机溶剂清洗剂的要求。项目营运期要求建设单位按照相关规定建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等相关信息，台账保存期限不少于三年，并按期向县级以上人民政府生态环境主管部门申报。因此，本项目符合《广东省环境保护条例》的相关规定。

8.7.1.3 与《广东省大气污染防治条例》的相符性分析

《广东省大气污染防治条例》（2022 年 11 月 30 日实施）中相关要求如下：

第二十六条 新建、改建、扩建排放挥发性有机物的建设项目，应当使用污染防治先进可行技术。

下列产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当优先使用低挥发性有机物含量的原材料和低排放环保工艺，在确保安全条件下，按照规定在密闭空间或者设备中进行，安装、使用满足防爆、防静电要求的治理效率高的污染防治设施；无法密闭或者不适宜密闭的，应当采取有效措施减少废气排放：

……

（四）涂装、印刷、粘合、工业清洗等使用含挥发性有机物产品的生产活动；

（五）其他产生挥发性有机物的生产和服务活动。

第二十七条　工业涂装企业应当使用低挥发性有机物含量的涂料，并建立台账，如实记录生产原料、辅料的使用量、废弃量、去向以及挥发性有机物含量并向县级以上人民政府生态环境主管部门申报。台账保存期限不少于三年。

相符性分析：

本项目使用的底漆、中间漆、面漆均符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GBT38597-2020）表 2 中港口机械和化工机械涂料的要求，稀释剂符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）表 1 中有机溶剂清洗剂的要求。项目喷漆、晾干均在密闭的喷漆车间内进行。喷漆、晾干过程产生的废气采用“粗效过滤器”+“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理，属于可行技术，可确保废气达标排放。项目使用的涂料、稀释剂等涉 VOCs 物料的储存均加盖密闭，符合《广东省大气污染防治条例》第二十六条的要求。

项目营运期要求建设单位按照相关规定建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等相关信息，台账保存期限不少于三年，并按期向县级以上人民政府生态环境主管部门申报，符合《广东省大气污染防治条例》第二十七条的要求。

综上，本项目符合《广东省大气污染防治条例》的相关规定。

8.7.2 与相关环保政策的相符性分析

8.7.2.1 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的相符性分析

根据《生态环境部关于印发〈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）：相对于颗粒物、二氧化硫、氮氧化物污染控制，VOCs 管理基础薄弱，已成为大气环境管理短板。石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等行业（以下简称重点行业）是我国 VOCs 重点排放源。为打赢蓝天保卫战、进一步改善环境空气质量，迫切需要全面加强重点行业 VOCs 综合治理。……“三、控制思路与要

求：（一）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。（二）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。加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。……四、重点行业治理任务：（三）工业涂装 VOCs 综合治理。推进建设适宜高效的治污设施。喷涂废气应设置高效漆雾处理装置。喷涂、晾（风）干废气宜采用吸附浓缩+燃烧处理方式，小风量的可采用一次性活性炭吸附等工艺。调配、流平等废气可与喷涂、晾（风）干废气一并处理。使用溶剂型涂料的生产线，烘干废气宜采用燃烧方式单独处理，具备条件的可采用回收式热力燃烧装置。

相符性分析：本项目主要生产海洋风电、海洋工程装备，涉及涂装工艺，涂料含挥发性有机物。由于海洋风电、海洋工程装备需要运用于海上作业，海水对金属具有腐蚀性，与陆上风电装备相比，海上风电的技术要求更高，施工难度更大，运行环境更为复杂，高湿度、高盐雾、紫外照射、海水浸泡、浪溅区形成的干湿交替等运行环境导致海洋风电、海洋工程装备寿命减少，损坏度高，因此，海洋风电、海洋工程装备对防腐具有更高的性能要求。

目前，水性漆喷涂在海洋风电、海洋工程装备领域未能达到较理想的效果，而油性涂料产品防腐性能较好，在海水中使用寿命长，能对相关设备起到良好的保护作用。因此，海洋风电、海洋工程装备主要使用油性涂料。

本项目使用的底漆、中间漆、面漆均符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GBT38597-2020）表 2 中港口机械和化工机械涂料的要求，稀释剂符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）表 1 中有机溶剂清洗剂的要求。本项目符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》中（一）大力推进源头替代的要求。

项目涂料在非使用状态时加盖封口，保持密闭，储存于甲类仓库内，输送过程中采用密闭容器盛装。喷漆、晾干均在密闭空间内操作，经整体密闭负压收集后，废气排至“粗效过滤器”+“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理，

符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（二）全面加强无组织排放控制的要求。

项目喷漆车间密闭负压设置，喷漆、晾干过程产生的废气采用“粗效过滤器”+“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理，属于可行技术，可确保废气达标排放。喷涂使用的涂料、稀释剂等涉 VOCs 物料的储存及输送过程中均加盖密闭。符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（三）工业涂装 VOCs 综合治理的要求。

因此，项目符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》相关要求。

8.7.2.2 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

根据表 8.7-2 分析可知，本项目符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）相关要求。

表 8.7-2 项目与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）分析一览表

源项	控制环节	控制要求	项目情况	相符性
VOCs 物料储存	物料储存	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。	项目涂料不在厂区内贮存	相符
VOCs 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。	项目液态 VOCs 物料主要为各类涂料，输送过程中采用密闭容器盛装，符合要求。	相符
		粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。	项目不涉及粉状、粒状 VOCs 物料的使用及贮存	相符
工艺过程 VOCs 无组织排放	VOCs 物料投加和卸放	无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	项目厂区不设置涂料储存，喷漆、晾干均在密闭空间内操作，经整体密闭负压收集后，废气排至“粗效过滤器”+“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理，符合要求。	相符
	含 VOCs 产品的使用过程	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。		相符
	其他要求	企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收	项目营运期将建立台账，记录含 VOCs 原辅	相符

源项	控制环节	控制要求	项目情况	相符性
		量、废气量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 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。	材料和含 VOCs 产品的相关信息。同时设置危险废物仓库储存，并将含 VOCs 废料（渣、液）委托具危险废物资质单位处理，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，待检修完毕后再投入使用，符合要求。	相符
	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/T16758 的规定，采用外部排风罩的，应按 GB/T16758AQ/T4274-2016 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）。	本项目 VOCs 废气性质相同，采用同种收集、处理方法，废气收集系统排风罩的设置符合 GB/T16758 的规定。	相符
	VOCs 排放控制要求	收集的废气中 NMHC 初始排放速率≥3kg/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≥2kg/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），具体高度以及与周围建筑物的相对高度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。	项目喷漆、晾干均在密闭空间内操作，废气经喷漆房密闭负压收集后，废气排至“粗效过滤器”+“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理，废气处理设施对 VOCs 处理效率可达到 80%，项目排气筒高度为 32m，符合要求。	相符
	记录要求	企业应建立台账，记录废气收集系统、VOCs 处理设施的主要运行和维护信息，	本环评要求建设单位应按照记录要求建立台账	相符

源项	控制环节	控制要求	项目情况	相符性
		加运行时间、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。台账保存期限不少于 3 年。	记录相关信息及参数，并且台账保存期限不少于 3 年。	
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 GB16297 或相关行业排放标准的规定。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。	本环评要求建设单位按照有关法律、《环境监测管理办法》和 HJ819 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，企业边界及周边 VOCs 监控要求执行 GB16297 或相关行业排放标准的规定，并保存原始监测记录，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/T16157、HJ/T397、HJ732 以及 HJ38、HJ1012、HJ1013 的规定执行。企业边界及周边 VOCs 监测按 HJ/T55 的规定执行。	相符
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 HJ819 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/T16157、HJ/T397、HJ732 以及 HJ38、HJ1012、HJ1013 的规定执行。企业边界及周边 VOCs 监测按 HJ/T55 的规定执行。		相符

8.7.2.3 与《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018~2020 年）》的相符性分析

《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018~2020 年）》（粤环发〔2018〕6 号）指出：“全面推进石油炼制与石油化工、医药、合成树脂、橡胶和塑料制品制造、涂料/油墨/颜料制造等化工行业 VOCs 减排，通过源头预防、过程控制、末端治理等综合措施，确保实现达标排放”、“加强工业企业 VOCs 无组织排放管理，推动企业实施生产过程密闭化、连续化、自动化技术改造，强化生产工艺环节的有机废气收集，减少挥发性有机物排放”、“加强有组织工艺废气排放控制”。

相符性分析：本项目通过使用满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GBT38597-2020）表 2 港口机械和化工机械涂料的要求（即中间漆≤420g/L）要求的低挥发性涂料进行源头预防；本项目通过“喷涂使用涂料、稀释剂等涉 VOCs 物料储

存均加盖密闭”、喷漆车间废气密闭负压收集等手段从过程控制加强工业企业 VOCs 无组织排放管理；项目产生的 VOCs 采用“粗效过滤器”+“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理后通过排气筒排放，“粗效过滤器”+“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”属于可行技术，确保废气达标排放，通过末端治理确保实现 VOCs 达标排放。本项目属于涉 VOCs 排放的工业企业，通过以上源头预防、过程控制、末端治理等综合措施，可确保废气达标排放。

因此，项目符合《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018~2020年）》（粤环发〔2018〕6 号）相关要求。

8.7.2.4 与《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》的相符性分析

本项目与《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）相符性分析见表 8.7-3：

表 8.7-3 项目与《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》相符性分析一览表

控制环节	控制要求	项目情况	相符性
有组织排放	收集的废气中 NMHC 初始排放速率≥3kg/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≥2kg/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。	项目喷漆、晾干均在密闭空间内操作，废气经喷漆房密闭负压收集后，废气排至“粗效过滤器”+“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理，废气处理设施对 VOCs 处理效率可达到 80%。	相符
	废气收集处理系统应当与生产工艺设备同步运行，较生产工艺设备做到“先启后停”。废气收集处理系统发生故障或者检修时，对应的生产工艺设备应当停止运行，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者不能及时停止运行的，应当设置废气应急处理设施或者采取其他替代措施。	建设单位应当按照相关要求，营运期间做到废气收集处理系统与生产工艺设备同步运行，较生产工艺设备做到“先启后停”。废气收集处理系统发生故障或者检修时，停止运行生产工艺设备，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者不能及时停止运行的，应当设置废气应急处理设施或者采取其他替代措施。	相符
	排气筒高度不低于 15m（因安全考虑或者有特殊工艺要求 的除外），具体高度以及与周围建筑物的相	项目设置的排气筒高度为 32m。	相符

控制环节	控制要求	项目情况	相符性
	对高度关系应当根据环境影响评价文件确定。		
	当执行不同排放控制要求的挥发性有机物废气合并排气筒排放时，应当在废气混合前进行监测，并执行相应的排放控制要求；若可以选择的监控位置只能对混合后的废气 进行监测，则应当执行各排放控制要求中最严格的规定。	项目挥发性有机物废气单独排放，不存在合并排气筒排放。	相符
	企业应当建立台账，记录废气收集系统、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、吸收液 pH 值等关键运行参数。台账保存期限不少于 3 年。	建设单位应按照相关要求，建成投产前做好准备，建立台账记录相关信息及参数，并承诺台账保存期限不少于 3 年。	相符
无组织排放	VOCs 物料应当储存于密闭的容器、储罐、储库、料仓中。	项目涂料涂料不在厂区内贮存。	相符
	盛装 VOCs 物料的容器应当存放于室内，或者存放于设 置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物 料的容器或者包装袋在非取用状态时应当加盖、封口，保持密闭。		
	VOCs 物料储罐应当密封良好，其中挥发性有机液体储罐应当符合 5.2.2、5.2.3 和 5.2.4 规定。		
	VOCs 物料储库、料仓应当满足 3.7 对密闭空间的要求。		
	液态 VOCs 物料应当采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应当采用密闭容器、罐车。	项目液态 VOCs 物料主要为各类涂料，输送过程中采用密闭容器盛装，符合要求。	相符
	粉状、粒状 VOCs 物料应当采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或者罐车进行物料转移。	项目不涉及粉状、粒状 VOCs 物料的使用及贮存。	相符
	液态 VOCs 物料应当采用密闭管道输送方式或者采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应当在密闭空间内操作，或者进行局部气体收集，废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统。	项目 VOCs 物料投加、喷漆过程均在密闭喷漆车间内进行，废气密闭负压收集后进入 VOCs 废气收集处理系统处理。	相符
	粉状、粒状 VOCs 物料应当采用气力输送方式或者采用密闭固体投料器等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应当在密闭空间内操作，或者进行局部气体收集，废气应当 排至除尘设施、VOCs 废气收集处理系统；	项目不涉及粉状、粒状 VOCs 物料的使用。	相符
	VOCs 物料卸（出、放）料过程应当密闭，卸料废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应当采取局部气体收集措施，废气应当排至	项目喷漆、晾干过程均在密闭喷漆车间内进行，废气密闭负压收集后进入	相符

控制环节	控制要求	项目情况	相符性
	VOCs 废气收集处理系统。	VOCs 废气收集处理系统处理。	
	VOCs 物料混合、搅拌、研磨、造粒、切片、压块等配料加工过程，以及含 VOCs 产品的包装（灌装、分装）过程应当采用密闭设备或者在密闭空间内操作，废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应当采取局部气体收集措施，废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统。		
	VOCs 质量占比≥10%的含 VOCs 产品，其使用过程应当采用密闭设备或者在密闭空间内操作，废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应当采取局部气体收集措施，废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统。		
	企业应当建立台帐，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台帐保存期限不少于 3 年。	建设单位应按照相关要求，建成投产前做好准备，建立台账记录相关信息及参数，并承诺台账保存期限不少于 3 年。	相符

因此，项目符合《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）相关要求。

8.7.2.5 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》的相符性分析

根据《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）：

（二）持续推进挥发性有机物（VOCs）综合治理。

8.实施低 VOCs 含量产品源头替代工程。严格落实国家产品 VOCs 含量限值标准要求，除现阶段确无法实施替代的工序外，禁止新建生产和使用高 VOC 含量原辅材料项目。鼓励在生产和流通消费环节推广使用低 VOCs 含量原辅材料。

9.全面深化涉 VOCs 排放企业深度治理。指导企业使用适宜高效的治理技术，涉 VOCs 重点行业新建、改建和扩建项目不推荐使用光氧化、光催化、低温等离子等低效治理设施，已建项目逐步淘汰光氧化、光催化、低温等离子治理设施。”

相符性分析：

本项目主要生产海洋风电、海洋工程装备，涉及涂装工艺，涂料含挥发性有机物。由于海洋风电、海洋工程装备需要运用于海上作业，海水对金属具有腐蚀性，与陆上风电装备相比，海上风电的技术要求更高，施工难度更大，运行环境更为复杂，高湿度、

高盐雾、紫外照射、海水浸泡、浪溅区形成的干湿交替等运行环境导致海洋风电、海洋工程装备寿命减少，损坏度高，因此，海洋风电、海洋工程装备对防腐具有更高的性能要求。

目前，水性漆喷涂在海洋风电、海洋工程装备领域未能达到较理想的效果，而油性涂料产品防腐性能较好，在海水中使用寿命长，能对相关设备起到良好的保护作用。因此，海洋风电、海洋工程装备主要使用油性涂料。

本项目使用的底漆、中间漆、面漆均符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GBT38597-2020）表 2 中港口机械和化工机械涂料的要求，稀释剂符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）表 1 中有机溶剂清洗剂的要求。

项目喷漆车间密闭负压设置，喷漆、晾干过程产生的废气采用“粗效过滤器”+“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理，属于可行技术，可确保废气达标排放。

综上，本项目与《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）要求相符。

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

根据《关于印发〈广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引〉的通知》（粤环办〔2021〕43 号）中“八、表面涂装行业 VOCs 治理指引”，本项目与《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》相符性分析如表 8.7-4：

表 8.7-4 本项目与《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》相符性分析

八、表面涂装行业 VOCs 治理指引		
环节	控制要求	相符性分析
源头削减		
溶剂型涂料	工程机械和农业机械涂料（含零部件涂料）：底漆 VOCs 含量≤540g/L；中漆VOCs 含量≤540g/L；面漆 VOCs 含量≤550g/L；清漆 VOCs 含量≤550g/L。	根据建设单位提供的 MSDS 报告核算出，本项目使用状态下油漆 VOCs 含量 260~416g/L，符合指引要求
清洗剂	有机溶剂清洗剂：VOCs≤900g/L。	根据建设单位提供的 MSDS 报告核算出，本项目所用有机溶剂清洗剂（稀释剂）VOCs 含量为 860~871g/L，与指引要求相符。
VOCs 物料使用	工程机械企业生产过程中使用的涂料 VOCs 含量应符合 GB 30981-2020 中的规定。	项目涂料 VOCs 含量均符合 GB30981-2020 中的规定，与指引要求相符。
过程控制		
VOCs 物料储存	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	本项目涂料不在厂区内贮存。

八、表面涂装行业 VOCs 治理指引		
环节	控制要求	相符性分析
	中。	
	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。	本项目涂料不在厂区内贮存。
VOCs 物料转和输送	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。	本项目油漆和稀释剂采用密闭容器转移，与指引要求相符。
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。	项目喷漆、晾干均在密闭空间内操作，废气经喷漆房密闭负压收集后，废气排至“粗效过滤器”+“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理，与指引要求相符。
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 500μmol/mol，亦不应有感官可察觉泄漏。	废气收集系统输送管道密闭，在负压下运行，与指引要求相符。
	采用外部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不低于 0.3m/s，有行业要求的按相关规定执行。	本项目喷漆车间废气密闭负压收集，与指引要求相符。
	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。	废气收集系统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停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备能及时停止运行的，与指引要求相符。
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。	本项目载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气排至 VOCs 废气收集处理系统，与指引要求相符。
末端治理		
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-	a）本项目有机废气根据目前要求执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-

八、表面涂装行业VOCs治理指引		
环节	控制要求	相符性分析
	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≥3kg/h时，建设VOCs处理设施且处理效率≥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6 mg/m³，任意一次浓度值不超过20mg/m³。	2022）表1挥发性有机物排放限值；b）涂装废气收集后经“粗效过滤器”+“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理，处理效率≥80%；厂区内无组织排放监控点NMHC的小时平均浓度值不超过6mg/m³，任意一次浓度值不超过20mg/m³，与指引要求相符。
	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，对应的喷漆房停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备能及时停止运行的，不需设置废气应急处理设施或采取其他替代措施，与指引要求相符。
	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》（HJ 608）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》（HJ 608）进行编号。	本项目验收阶段将向地方环境保护主管部门申请相关有组织排放口编号，与指引要求相符。
	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。	建设单位应当按照要求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。与指引要求相符。
	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。	本项目将按规范设置与排污口相应的环境保护图形标志牌，与指引要求相符。
环境管理		
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。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	建设单位应该按照相关规定建立含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。建立废气收集处理设施台账，

八、表面涂装行业 VOCs 治理指引		
环节	控制要求	相符性分析
	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。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。台账保存期限不少于 3 年。	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。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，并且台账保存期限不少于 3 年。与指引要求相符。
自行监测	水性涂料涂覆、水性涂料（含胶）固化成膜设施废气重点排污单位主要排放口至少每季度监测一次挥发性有机物及特征污染物，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及特征污染物。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。厂界无组织废气至少每半年监测一次挥发性有机物。	建设单位营运期应按照相关规定定期自行监测，与指引要求相符。
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储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。	建设单位应按照相关规定和规范贮存、转移含 VOCs 废料（渣、液）、盛装过 VOCs 物料的废包装容器，与指引要求相符。
其他		
建设项目 VOCs 总量管理	新、改、扩建项目应执行总量替代制度，明确 VOCs 总量指标来源	本项目需申请的 VOCs 排放总量控制指标由本项目所在区域主管部门进行统筹协调，与指引要求相符。

综上所述，本项目建设与《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》相符。

8.7.2.7 与《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》的相符性分析

《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（粤环发〔2019〕2 号）要求对建设项目 VOCs 排放总量进行管理，并按照“以减量定增量”原则，动态管理 VOCs 总量指标。新、改、扩建排放 VOCs 的重点行业建设项目应当执行总量替代制度，重点行业包括炼油与石化、化学原料和化学制品制造、

化学药品原料药制造、合成纤维制造、表面涂装、印刷、制鞋、家具制造、人造板制造、电子元件制造、纺织印染、塑料制造及塑料制品等12个行业。珠三角地区各地级以上市、上一年度环境空气质量年评价浓度不达标或污染负荷接近承载能力上限的城市，建设项目新增VOCs排放量，实行本行政区域内污染源“点对点”2倍量削减替代，原则上不得接受其他区域VOCs“可替代总量指标”。其它城市的建设项目所需VOCs总量指标实行等量削减替代。

本项目拟排放的VOCs总量申请由本项目所在区域主管部门统筹协调，符合《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（粤环发〔2019〕2号）的要求。

8.7.2.8 与《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025年）》的相符性分析

《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025年）》（粤环函〔2023〕45号）提出：“以工业涂装、橡胶塑料制品等行业为重点，开展涉VOCs企业达标治理，强化源头、无组织、末端全流程治理。加快推进工程机械、钢结构、船舶制造等行业低VOCs含量原辅材料替代，引导生产和使用企业供应和使用符合国家质量标准产品；企业无组织排放控制措施及相关限值应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准（GB37822）》、《固定污染源挥发性有机物排放综合标准（DB44/2367）》和《广东省生态环境厅关于实施厂区内挥发性有机物无组织排放监控要求的通告》（粤环发〔2021〕4号）要求，无法实现低VOCs原辅材料替代的工序，宜在密闭设备、密闭空间作业或安装二次密闭设施；新、改、扩建项目限制使用光催化、光氧化、水喷淋（吸收可溶性VOCs除外）、低温等离子等低效VOCs治理设施（恶臭处理除外），组织排查光催化、光氧化、水喷淋、低温等离子及上述组合技术的低效VOCs治理设施，对无法稳定达标的实施更换或升级改造。”、“加大VOCs原辅材料质量达标监管力度。严格执行涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂VOCs含量限值标准；依法查处生产、销售VOCs含量不符合质量标准或者要求的原材料和产品的行为；增加对使用环节的检测与监管，曝光不合格产品并追溯其生产、销售、使用企业，依法追究责任。”

相符性分析：

本项目主要生产海洋风电、海洋工程装备，涉及涂装工艺，涂料含挥发性有机物。由于海洋风电、海洋工程装备需要运用于海上作业，海水对金属具有腐蚀性，与陆上风电装备相比，海上风电的技术要求更高，施工难度更大，运行环境更为复杂，高湿度、高盐雾、紫外照射、海水浸泡、浪溅区形成的干湿交替等运行环境导致海洋风电、海洋

工程装备寿命减少，损坏度高，因此，海洋风电、海洋工程装备对防腐具有更高的性能要求。

目前，水性漆喷涂在海洋风电、海洋工程装备领域未能达到较理想的效果，而油性涂料产品防腐性能较好，在海水中使用寿命长，能对相关设备起到良好的保护作用。因此，海洋风电、海洋工程装备主要使用油性涂料。

本项目使用的底漆、中间漆、面漆均符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GBT38597-2020）表 2 中港口机械和化工机械涂料的要求，稀释剂符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）表 1 中有机溶剂清洗剂的要求。

项目喷漆车间密闭负压设置，喷漆、晾干过程产生的废气采用“粗效过滤器”+“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理，属于可行技术，可确保废气达标排放。

综上所述，本项目建设符合《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）》（粤环函〔2023〕45 号）相关要求。

9 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析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。对建设项目进行环境影响经济损益分析，目的是为了衡量该建设项目投入的环保资金所能收到的环保效果，及可能产生的环境和社会效益，从而合理安排环保投资，在必要资金的支持下，最大限度地控制污染源，合理利用自然资源，以最少的环境代价取得最大的经济效益和社会效益。

9.1 环保投资估算

结合本工程污染特点及周围环境特点和地方环保控制要求，根据工程建设规模及环保对策的有关内容，本工程环保投资估算见表 9.1-1。

表 9.1-1　环保投资估算表

序号	项目	环保措施	投资金额
1	水环境保护	施工期沉砂池	20
		化粪池、隔油隔渣池	20
2	大气环境保护	1 套“丸砂分离器+滤筒除尘器”处理系统、配套的抽排风设备、引风管、排气筒等	746
		1 套“旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”、配套的抽排风设备、引风管、排气筒等	
		切割设备围蔽、滤筒除尘装置	
		移动式焊烟净化器、引风管等	
		烟气自动连续监测系统	
3	声环境保护	采用低噪声设备、设备底部增设防振垫	30
4	固体废物	一般工业固废	50
		危废暂存间	80
		固废清运处理	30
5	土壤、地下水环境保护	垃圾桶、垃圾站等	10
		厂区防渗、防漏	50
6	生态环境保护	厂区绿化	30
7	环境风险	应急物资	20
		消防水池	25
		事故应急池	50
总计			1161

本项目总投资 140000 万元，其中环保投资 1161 万元，占项目总投资的 0.83%，从环保投资额度和分配情况来看，项目采取的环保设施能满足有关污染治理方面的需要，投资合理，环保措施可以达到达标排放的要求。对预防和杜绝可能产生的潜在事故污染影响也能发挥明显的作用。因此，项目环保投入比较合理，污染物经过各项设施处理后对周围环境影响比较小。

9.2 环境损益分析

根据污染治理措施评价，项目采取的废水、废气、噪声等污染治理设施，可以达到有效控制污染和保护环境的目的。本项目环境保护投资的环境效益表现在以下方面：

1、水环境

本项目运营期废水主要有生活污水、船舶生活污水，经化粪池预处理达标后通过市政污水管网排入惠来县临港产业园污水处理厂（一期），处理达标尾水排入后港仔溪。采取上述环保措施后，本项目对周围水体环境的影响较小。

2、大气环境

本项目运营期的废气种类主要包括生产过程中产生的颗粒物和有机废气等。工艺废气拟采取“旋风除尘器+滤筒除尘器”和“旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置进行处理。外排废气在达标排放的情况下，对周围大气环境的影响较小。

3、声环境

本项目运营期间的噪声主要来源于生产车间的设备运行噪声、交通噪声等，根据生产设备产生噪声的特点，分别采取减振、隔声、消声等降噪措施后，对环境的影响不显著，项目造成的声环境损失较小。

4、固体废物

本项目运营期产生的固体废物主要包括职工生活垃圾、一般工业固废以及危险废物。生产垃圾和生活垃圾分别收集，生活垃圾委托环卫部门处理；生产垃圾中的一般固废外售给物资回收单位，不能回收的则委托有关单位处理；危险废物须由专人负责管理，储存在危废库中，由有资质单位集中处理。危废定期周转，危废库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置，设有防渗漏、防雨淋、防扬散措施，并设置危险废物标识和警示牌。因此，本项目产生的固体废物得到妥当的处理，对周围环境影响不大。

5、地下水、土壤

本项目可能对地下水、土壤造成污染的环节主要是生产过程中的可能发生的跑、

冒、滴、漏等下渗现象。若相应区域的地面未做好防渗措施，泄漏的污废水或固废渗滤液通过地面下渗，进而污染地下水和土壤。本项目应做好工程防腐措施并加强管理；应遵循“源头控制，分区防治，污染监控、风险应急”的原则做好地下水污染防治措施，根据可能造成地下水污染的影响程度的不同，将全场进行分区防治，分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区；并设置常规监测井。严格执行上述环保措施后，造成的地下水污染影响较小，造成的地下水环境损失较小。

总的来说，本项目产生的各类污染物会对项目区域内外环境产生一定的影响，从而造成一定的损失，但由于污染程度轻，这种损失不大。

9.3 社会与经济效益分析

建设项目生产在取得直接经济效益的同时，带来了一系列的间接经济效益和社会效益：

9.3.1 社会效益

（1）社会影响效果分析

近年来社会面临农村剩余劳动力安置等社会问题，本项目的建设不但可以增加地方财政收入，调整产业结构，也可安置大量农村人口就业，提高农民纯收入，可为揭阳开发区的剩余劳动力和转产的农民提供大量的就业岗位。本项目的建设，无论是施工期间大量施工人员进场或是建成后成千职工召收“外包工”的进驻，食品需求和日常生活用品的消耗均将从当地购买，为当地居民增加了服务容量，既可增加当地服务网点和三产就业人员，也会提高当地生活消费指数。

本项目实施过程中，巨大的固定资产投资和土建工程建设，会带动当地运输业、服务业、建筑建材业等相关产业的发展。实施后，由于通过技术及先进管理经营人才的引进，技术培训，对当地的文化、教育、科技等事业的发展产生积极影响。

（2）社会适应性分析

建设单位在沿海开发战略思想的指导下，适应市场发展形势，积极扩大经营范围，整合优势资源，以形成产业链的优势，增强市场竞争力，项目建成后在企业获得利益回报的同时，也为港区发展和地方经济发展起到促进作用。

9.3.2 经济效益

（1）行业影响分析

本项目属于海工产品制造业，当前国际和国内海工产品市场需求与日俱增。本项目的建设规划为缓解当前我国特殊海洋装备市场的需求压力，同时随着沿海经济区的

建立和发展，本项目的建设有利于提高满足行业需求。

（2）区域经济影响分析

本项目所处的前詹作业区地区经济发展速度快，企业多，有相当的水路运输需求，对经济社会转型升级发展起到了强劲的辐射和带动作用。

本项目属于前詹作业区地区产业群的一部分，主要为大前詹作业区沿海地区企业服务，在服务本地经济发展的基础上还兼顾为周边地区转运物资。本工程的建设符合揭阳、广东社会经济快速发展的需要，在一定程度上补充企业水路运输基础设施的不足，满足运输需求，也将进一步促进本地区的经济发展。

（3）宏观经济影响分析

本项目建成对社会经济发展具有很重要的作用，可为企业提高竞争优势，海工装备业的发展对揭阳市经济发展具有举足轻重的作用。本项目的建设将对辖区及周边地区的经济与社会发展也带来巨大的促进作用，既能够大幅度增加税收、促进就业、繁荣商业、扩大消费，又能够有力地促进地区经济结构的调整和产业结构的升级，从而为揭阳市的全面发展做出应有的贡献。

综上分析，本项目社会效益和经济效益十分突出。

9.4 环境影响经济损益分析结论

结合本项目的社会经济效益、环保投入和环境损益进行综合分析得出，项目在创造良好经济效益和社会效益的同时，经采取污染防治措施后，对环境的影响较小，能够将工程带来的环境损失降到可接受程度。因此，本项目可以实现经济效益与环保效益的相统一。

10 环境管理与监测计划

建立一套完善而行之有效的环境管理监测制度是环境保护工作的重要组成部分之一，环境管理运用各种手段来组织并管理开发利用自然资源，控制其对环境的污染与资源破坏，确定环境污染的控制对策，采取有效防治措施把污染影响减少到环境能接受的程度。

10.1 环境保护管理计划

10.1.1 环境管理组织架构

为了做好生产全过程的环境保护工作，建设单位应高度重视环境保护工作。应设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。如实行“总经理全面负责、分级管理、分工负责”的管理体制，即：总经理是整个公司环境保护的全面责任者；另外，应根据项目特点及地方环境保护的要求，设置一个专职的环境保护工作小组，由一名负责人分管，主要负责巡回监督检查、环保设施达标运行、废水废气分析化验等。

10.1.2 职责和制度

1、职责

（1）监督检查

公司环保小组应定期监督检查公司的生产状况，汇总生产中存在的各种环保问题，及时进行相应的纠偏和整改，并对整改结果进行监督检查，对可能进行的技术改造提出建议。同时环保小组应及时向当地环境保护主管部门申报登记污染物排放情况，积极配合政府环境监测部门的监督检查工作，并按要求上报各项环保工作的执行情况。

（2）环保设施运行和环保设备维修保养部门

由负责环保设施运行的生产操作人员组成。每个工种班次上，至少应有一名人员参与该环保工作。其任务除按岗位操作规范进行操作外，还应将当班环保设施运行情况记录在案，并及时向检查人员汇报情况。

配备专业技术人员负责公司内环保设备的维修保养。对于大规模的维修保养工作，可聘请有资质的相关机构和人员进行。

（3）监测分析

根据监测制度，对公司的水、气、声、固废等方面的污染治理措施进行日常检查。在水环境方面，主要检查公司的水处理设施有无运行及出水口污染物的排放浓度状况；在大气环境方面，主要负责检查各废气污染物的达标排放情况；在噪声方面，主要检查厂界噪声达标排放情况；在固体废物方面，主要监督各固废有无按国家要求落实处置去向。

对于监查结果，应建立档案，记录各环境因素的有效数据及污染事故的发生原因和处理情况，以便掌握公司环境管理和环保设施运行效果的动态情况；同时，通过采取相应的技术手段，不断提高污染防治对策的水平和可操作性。

2、制度

企业应建立健全环境管理制度体系，将环保纳入考核体系，确保在日常运行中将环保目标落实到实处。

（1）施工期环境管理制度

对施工队伍实行环保职责管理，将施工期中的环保要求纳入承包合同之中并对施工过程的环保措施的实施进行检查监督。

（2）排污许可证制度

建设单位排放工业废气、间接向水体排放废水，根据《排污许可证管理暂行规定》应当在投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。排污许可证中明确许可排放的污染物种类、浓度、排放量、排放去向等事项，载明污染治理设施、环境管理要求等相关内容。排污许可证作为生产运营期排污行为的唯一行政许可，建设单位应持证排污，不得无证和不按证排污。

（3）报告制度

凡实施排污许可证制度的排污单位，应执行月报制度。月报内容主要为排污许可证执行情况、污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等，具体要求应按省环保厅制定的重要企业月报表实施。

企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或企业改、扩建等都必须向当地环保部门申报，改、扩建项目，必须按《建设项目环境保护管理条例》、《关于加强建设项目环境保护管理的若干规定》苏环委〔98〕1 号文的要求，报请有审批权限的环保部门审批。

（4）污染治理设施的管理、监控制度

项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者

闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、化学药品和其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐，对危险废物进厂、存放、处理以及设备运行情况进行日常记录。

（5）制定环保奖惩制度

本项目建设期以及建成后，各级管理人员都应树立保护环境的思想，公司设置环境保护奖惩条例。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环境设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律予以重罚。

（6）信息公开制度

建设单位应认真履行信息公开主体责任，完整客观的公开建设项目环评和验收信息，依法开展公众参与，建立公众意见收集、采纳和反馈机制。建设单位应向社会公开本项目污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。包括工程组成及原辅材料组分要求，建设项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数，排放的污染物种类、排放浓度和总量指标，排污口信息，执行的环境标准，环境风险防范措施以及环境监测等。

（7）环境保护责任制度

建设单位应及时申领排污许可证，对申请材料的真实性、准确性和完整性承担法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；

建设单位应建立环境保护责任制度，明确单位负责人和相关人员的环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。

（8）环境监测制度

建设单位应依法开展自行监测，制定监测计划，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账，安装在线监测设备应与环境保护部门联网。

（9）应急制度

建设单位应当在本项目验收之前按规范编制“突发环境事件应急预案”报环保主管部门进行备案。针对工程的特点以及可能出现的风险，首先需要采取有针对性的预防措施，避免环境风险事故发生。各种预防措施必须建立责任制，落实到部门（单位）和个人。一旦发生环境污染事故，按应急预案采取措施，控制污染源，使污染程度和范

围减至最小。

（10）建立环境管理体系，进行 ISO14000 认证

项目建成后，为使环境管理制度更完善、有效，建议按照 ISO14000 要求，建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，确保公司产品、活动、服务全过程满足相关方和法律、法规的要求，从而对环境保护作出更大贡献。

10.1.3 环境管理措施

1、施工期环境管理措施

对施工队伍实行环保职责管理，在工程承包合同中，应包括有关环境保护条款、施工机械、施工方法、施工进度中的环境保护要求等。要求施工单位按环保要求施工，并对施工过程的环保措施的实施进行检查监督。除此之外，委托有资质的监理单位进行施工期的环境监理，环境监理是实现项目的全过程环境管理的手段。

施工期环境管理的具体措施如下：

①施工单位和监理单位施工之前对相关人员开展环境保护的宣传和教育培训工作；

②施工单位需严格落实环评报告提出的环保措施，监理单位应做好施工现场的巡视检查、发现存在的环境问题并及时提出，对环保措施的落实情况进行监督。该工程施工期拟落实的主要污染防治措施包括：

A.疏浚作业是否采取降低悬浮物的浓度和控制悬浮物扩散的措施；

B.施工物料堆放、装卸、运输是否按对策措施要求落实；

C.施工过程中使用的各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染；

D.施工粉尘、噪声是否得到有效防治；

E.施工期各类废水和垃圾是否进行妥善处置；

F.落实施工期环境监理制度是否落实；

G.施工期监测制度是否落实等。

③监理单位编制环境监理报告（环境监理月报、季度报告及监理总结报告），报送建设单位、施工单位和环境保护行政主管部门，反映施工期环境保护措施的落实情况，这即是施工期环境管理的重要成果，又是工程竣工环境保护验收的重要材料。

2、验收阶段环境管理措施

①落实环保投资，确保治理措施执行“三同时”和各项环保治理措施达到设计要求；

②向环境保护行政主管部门申请办理该工程环保设施的竣工验收手续，开展竣工

验收监测、编制环保竣工验收报告等工作；

③验收合格后，向揭阳市生态环境局进行排污申报登记，环保设施与主体工程同时正式投产运行。

3、运营期环境管理措施

要把环保工作纳入公司全面工作之中，把环保工作贯穿到公司管理的各个部门，环保工作要合理布置、统一安排，既要重视污染的末端治理，又要重视生产全过程控制；既要重视污染源削减，又要重视综合利用，使环境污染防范于未然，贯彻以防为主、防治结合的方针，实现污染物排放能够总量控制，推行清洁生产，公司的日常环境管理要有一整套行之有效的管理制度，落实具体责任和奖惩规定。环保管理机构要对环境保护统一管理、对各部门环保工作定期检查，并接受政府环保部门的监督。

运营期环境管理的具体措施如下：

①监督环保设施的正常运行

本工程建设单位应监督各项环保设施的正常运营，杜绝违法向环境排放污染物，对于事故情况下的污染物超标排放，采取及时有效的措施加以控制，同时上报地方环境保护行政主管部门。

②监督生态影响防治措施和生态影响补偿措施

监督该工程生态影响防治措施和生态影响补偿措施的落实，包括措施的落实及落实后的跟踪监测等内容，是该工程环境管理最重要内容之一。

③制订和实施环境监测计划

组织环境监测计划的制订，并做好日常的监测记录工作和定期监测上报工作，通过污染物排放的环境监测来检测环保设施的运行效果，将环保工作落到实处。

④污染事故应急防范

对于突发性污染事故的应急防范，建设单位应成立应急反应指挥小组，制定和实施厂区应急反应计划，配备适当数量的应急设备，充分利用区域的应急资源，做好污染事故应急防范工作。

⑤宣传、教育和培训

对职工进行环境保护方面的宣传和教育，培养大家爱护环境、防止污染的意识。对于环保设施管理与维护人员，定期参加上级主管机构和各级环境保护行政主管部门组织的职业技术培训，提高其环境管理和技术水平。

10.1.4 排污口规范化建设

根据国家及省市环境保护主管部门的有关文件精神，本项目污染物排放口必须实行排污口规范化建设，该项工作是实施污染物总量控制的基础性工作之一。

排污口规范化建设技术要求如下：

1.按照《广东省污染源排污口规范化设置导则》要求规范排污口建设。

2.按照《环境保护图形标志 排放口（源）》（GB15562.1-1995）及《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定，规范化的排污口应设置相应的环境保护图形标志牌。排污口图形标志牌见图 11.1-1。

环境保护图形标志由环保部统一定点制作，并由市环境监理部门根据企业排污情况统一向订购。企业排污口分布图由环境监察支队统一订制。排放一般污染物口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告标志牌。

标志牌设置位置在排污口（采样口）附近且醒目处，高度为标志牌上端离地面 2 米。排污口附近 1 米范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物设立式标志牌。规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

3.按要求填写由国家环保部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》并根据登记证的内容建立排污口档案。

4.规范化整治排污口的有关设施（如计量装置、标志牌等）属于环境保护设施，公司应将其纳入其设备管理，并选派责任心强、有专业知识和技能的专、兼职人员对排污口进行管理。

5.固体废物贮存处置场所应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求。危废库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置，设有防渗漏、防雨淋、防扬散措施，并设置危险废物标识和警示牌。

表 10.1-1 排污口图形标志

排放口	提示图形符号	警告图形符号
废水		
废气		
噪声		
一般固废		
危险废物	/	

10.2 环境监测计划

10.2.1 施工期环境监测计划

10.2.1.1 大气环境监测

（1）监测点布设：施工场地厂界外及周边敏感点。

（2）监测项目：TSP、PM_{10}。

（3）监测频次：施工初期、施工中期、施工末期共三次，监测采样频率为连续 3 天，PM_{10} 每天采样时间不少于 20 小时，TSP 每天采样时间应有 24 小时。

（4）监测采样及分析方法：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T194-2017）及其修改单。

10.2.1.2 施工场界噪声及声环境质量监测

1、施工场界噪声监测

（1）监测点位：施工场界外 1m 处。

（2）测量：等效连续 A 声级。

（3）监测频次：每月监测一次，监测时间分昼间、夜间两个时段。

（4）测量方法：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523 -2011）。

2、声环境质量监测

（1）监测点位：施工场界外 1m 处。

（2）测量：等效连续 A 声级。

（3）监测频次：每月监测一次，监测时间分昼间、夜间两个时段。

（4）测量方法：《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

10.2.2 运营期环境监测计划

10.2.2.1 废水污染源监测计划

本项目初期雨水经处理后回用于厂区喷淋抑尘，生活污水经化粪池处理后进入市政污水管网，因此，本项目不开展废水污染源监测。

10.2.2.2 废气污染源及环境空气质量监测计划

1、废气污染源监测

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）及《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020），制定本项目废气污染源监测计划见

表 10.2-1。

2、环境空气质量监测

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）及《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020）制定本项目运营期环境空气质量监测计划见表 10.2-2。

表 10.2-1 本项目运营期废气污染源监测计划

排放形式	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准	依据
有组织	排气筒 DA002	颗粒物、非甲烷总烃、TVOC、二甲苯、苯系物、臭气浓度	1 季度 1 次（TVOC 1 月 1 次）	颗粒物、二甲苯执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，苯系物、非甲烷总烃、TVOC 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）中表 1 挥发性有机物排放限值的要求，臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值的要求	《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020）
	排气筒 DA001	颗粒物			
无组织	厂界无组织监控点（上风向 1 个点、下风向 3 个点）	颗粒物、非甲烷总烃、二甲苯、苯系物、臭气浓度	半年 1 次	颗粒物、二甲苯、非甲烷总烃执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级新改扩建项目厂界标准值	
	厂区内喷漆车间旁	非甲烷总烃	1 季度 1 次	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 无组织排放限值	

表 10.2-2 运营期环境空气质量监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准	依据
项目厂界设 1~2 个监测点	TSP、非甲烷总烃、TVOC、二甲苯、	半年 1 次	TSP 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；二甲苯、TVOC 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 的参考限值；非甲烷总烃参照国家环境保护局科技标准司出版的《大气污染物综合排放标准详解》，选用 2000μg/m³作为环境空气质量标准。	《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020）

10.2.2.3 厂界噪声及声环境质量监测计划

1、厂界噪声监测

根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1301-2023），制定本项目运营期厂界噪声监测计划如下：

表 10.2-3 运营期厂界噪声监测计划

项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
噪声	各地块四周厂界外 1m	L_{eq}、L_{max}	1 次/季度（昼间和夜间）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 3 类、a 类标准

2、代表性声环境保护目标监测计划

表 10.2-4 运营期声环境质量监测计划

项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
噪声	沟疏村、赤澳村	L_{eq}	1 次/季度（昼间和夜间）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准

10.2.2.4 地下水环境质量监测计划

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，三级评价的建设项目地下水环境跟踪监测点一般不少于 1 个，应至少在建设项目场地下游布置 1 个。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求：a）对照点：企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。b）监测井位置及数量：每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。监测井应布设在污染物运移路径的下游方向原则上位置和能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。监测井不宜变动，尽量保证地下水数据的连续性。c）采样深度：自行监测原则上只调查潜水。采样深度参见《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）对监测井取水位置的相关要求。

（1）污染源及周边地下水环境质量监测点位：建设项目危险废物仓库下游方向、生活污水处理站下游方向及项目用地地下水流向上游处分别布置 1 个地下水监测井，共计 3 个地下水监测井，且尽量避免在同一直线上。

（2）监测项目：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

（3）监测频率：根据《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020），每年监测 1 次。

（4）监测层位：监测浅层地下水。

（5）监测井的结构：采用骨架过滤器或缠丝过滤器，且井管管材采用塑料管或钢管，井管的内径要求不小于 50 mm，以能够满足洗井和取水要求的口径为准。

（6）执行标准：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。

10.2.2.5 土壤环境监测

（1）污染源监测

对厂区内的土壤进行定期监测，发现土壤污染时，及时查找泄漏源，防止污染源的进一步下渗，必要时对已污染的土壤进行替换或修复。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“9.3 跟踪监测”要求：a）监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近；b）监测指标应选择建设项目特征因子；c）评价工作等级为一级的建设项目一般每 3 年内开展 1 次监测工作。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），经前文分析识别，本项目涂装车间、危险废物暂存间属于土壤重点监测二类单元，每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，表层土壤监测点采样深度应为 0～0.5 m，监测频次为 1 年/次，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域。

本项目土壤评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），本项目土壤跟踪监测点布置如下：

①监测点位：项目涂装车间、危险废物暂存间附近各布设 1 个表层土壤监测点，布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，监测点采样深度为 0～0.5 m。

②监测项目：《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 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”所列的 45 项基本项目和 pH、锌、石油烃。

③监测频率：根据《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020），每年监测 1 次。

④执行标准：《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。

（2）周边环境质量影响监测

根据《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020），本项目布设1个周边土壤环境质量影响监测点，具体要求如下：

①监测点位：项目西侧沟疏村处设置1个监测点。

②监测项目：pH、铬、镍、铅、铜、锌、苯、甲苯、二甲苯、石油烃。

③监测频率：每1年监测1次。

④执行标准：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准。

10.3 环保设施“三同时”验收建议一览表

本项目竣工环境保护验收“三同时”一览表详见表 10.3-1。

表 10.3-1 项目竣工环境保护验收“三同时”一览表

阶段	污染物			环境保护措施	执行标准
	要素	产生环节	污染因子		
施工期	大气	施工扬尘	颗粒物	1、施工场界应设置不低于 1.8m 的围挡； 2、弃土、建筑垃圾应及时清运，采取覆盖防尘布或防尘网、定期喷水压尘等有效的防尘措施； 3、施工现场应当采取喷雾、喷淋或者洒水等扬尘污染防治措施； 4、进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应采用密闭车斗； 5、工地内应设置洗车平台，对运输车辆的轮胎和车身外表完全冲洗干净后方可驶出工地； 6、对于工地内裸露地面，应采取覆盖防尘布或防尘网等措施； 7、使用商品混凝土，不设混凝土拌合设施。	落实各项措施
		机械废气	SO_2、NO_X、颗粒物	加强对机械设备以及运输车辆的检查维修工作。	
		装修废气	VOCs	选用国家正规机构鉴定的绿色环保产品。	
		环境监测	TSP、PM_{10}	开展施工期环境空气质量监测。	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准
	地表水	陆域生活污水	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	设置临时厕所、化粪池、餐饮废水隔油池及生活污水处理装置等设施，将施工现场的生活污水进行处理达标后排放至市政污水管网。	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的第二时段三级标准与惠来县临港产业园污水处理厂（一期）设计进水水质标准的较严值
		施工废水	SS、石油类	1、施工废水经沉淀池处理后大部分回用于场地洒水降尘，剩余部分经沉淀隔油预处理达到纳管标准后排入污水管网； 2、在施工工地周围设置排水明沟，上清水用于冲洗施工车辆或洒到施工地面上以减少工地扬尘； 3、在项目施工现场周边设截水沟和沉砂池，对雨水进行导流沉淀。	落实各项措施

阶段	污染物			环境保护措施	执行标准
	要素	产生环节	污染因子		
	声	设备噪声	Leq	1、选用符合国家标准的施工机械，尽量采用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩，同时应加强各类施工设备的维护和保养； 2、加强对各种机械的管理、维护和保养； 3、合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，避免在中午（12:00-14:00）和夜间（22:00-次日6:00）施工； 4、对进出施工场地的车辆加强管理，禁止车辆鸣笛； 5、施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡。	《施工建筑场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
		环境监测	Leq	开展施工期场界噪声监测。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523 -2011）
			Leq	开展施工期声环境质量监测。	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）
	土壤和地下水	/	/	1、车辆冲洗点地面进行硬化，产生的废水汇集到沉淀池沉淀后回用； 2、施工人员产生的生活垃圾要统一收集，交由环卫部门处理； 3、施工人员生活污水统一收集，经过化粪池处理后排放； 4、及时对建筑垃圾及生活垃圾进行清运； 5、车辆维修点地面进行硬化，滴漏在地面的油污及时进行清理，加强机械设备维护。	落实各项措施
	固体废物	施工人员生活	生活垃圾	生活垃圾收集后交给环卫部门统一无害化处置。	落实各项措施
		施工过程	建筑垃圾	钢筋、钢板尽可能回收利用，其余建筑垃圾交有资质单位收集处理。	落实各项措施
		施工过程	危险废物	施工单位统一收集后交由有危险废物经营许可证的单位处理。	落实各项措施

阶段	污染物			环境保护措施	执行标准
	要素	产生环节	污染因子		
	生态	施工过程	生态影响	1、严格按设计要求中的指定地点堆放工程弃渣，工程结束后，做好料场施工、弃方在内的各类施工迹地的恢复工作，压紧夯实； 2、按要求修建临时沉淀池、排水渠； 3、合理安排施工期，对正在裸露地表等，雨前应采用编织布覆盖，防止雨水冲刷；加工场、堆料场及施工场地应及时进行地表硬化； 4、加强施工管理，严格限制施工范围，禁止越线施工，严禁占用、破坏设计占地范围以外的耕地等。	落实各项措施
运营期	大气	汽车废气	SO_2、NO_X、颗粒物	1、装卸机械和运输车辆，选购环保型高效机械和车辆装备； 2、加强对机械、车辆的维修保养； 3、定时对工程区域路面进行清扫吸尘。	颗粒物、二甲苯执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，苯系物、非甲烷总烃、TVOC执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）中表1的要求，臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2的要求；厂区内有机废气无组织排放执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表3中非甲烷总烃的厂区内无组织排放限值要求；项目厂界废气中颗粒物、二甲苯、非甲烷总烃、NO_X、CO执行《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，臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1中二级新改扩建项目厂界标准值。
		切割粉尘	颗粒物	经滤筒除尘器处理后无组织排放。	
		焊接烟尘	颗粒物	经移动式焊烟净化器处理后无组织排放。	
		喷砂废气、喷锌废气	颗粒物	经滤筒除尘器处理后通过DA001排气筒达标排放。	
		喷漆过程产生的漆雾和有机废气、晾干过程产生的有机废气	颗粒物、二甲苯、苯系物、非甲烷总烃、TVOC、臭气浓度	经“粗效过滤器”去除漆雾后引至1套“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置处理后通过DA002排气筒达标排放。	
		环境监测	颗粒物、二甲苯、苯系物、	开展运营期大气污染源监测。	DA001排气筒执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；

阶段	污染物			环境保护措施	执行标准
	要素	产生环节	污染因子		
			非甲烷总烃、TVOC、臭气浓度		DA002排气筒的颗粒物、二甲苯执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，苯系物、非甲烷总烃、TVOC执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）中表1的要求，臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2的要求；厂区内有机废气无组织排放执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表3中非甲烷总烃的厂区内无组织排放限值要求；项目厂界废气中颗粒物、二甲苯、非甲烷总烃、NOX、CO执行《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，臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1中二级新改扩建项目厂界标准值。
			TSP、NMHC、TVOC、二甲苯、NO_X、CO、臭气浓度	开展运营期环境空气质量监测。	TSP、CO、NO_X执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准；二甲苯、TVOC执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录D的参考限值；臭气浓度参照《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的厂界标准值；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》。
	地表水	生活污水	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	生活污水经厂区三级化粪池预处理后，排入市政污水管网接入惠来县临港产业园污水处理厂（一期）处理。	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的第二时段三级标准与惠来县临港

阶段	污染物			环境保护措施	执行标准
	要素	产生环节	污染因子		
					产业园污水处理厂（一期）设计进水水质标准的较严值
		初期雨水	SS	初期雨水通过排水沟收集并经沉淀池处理后回用于厂区喷淋抑尘。	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路清扫用水的要求
	声	设备噪声	L_{eq}、L_{max}	1、优先考虑低噪声设备，并对高噪声设备采取防振降噪措施，如设置消声器、隔声罩，安装减振垫等，降低运输汽车的鸣笛次数，加强机械设备的保养； 2、降低钢材及钢结构小组件等件杂货的起吊高度，装卸作业尽量做到轻起慢放； 3、在风管上设置消声装置，连接设备进出管用柔性材料连接； 4、加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。	落实各项措施
		环境监测	L_{eq}、L_{max}	开展厂界噪声监测。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的3类、4类标准
			L_{eq}	开展代表性声环境保护目标监测	《声环境质量标准》（GB3096-2008）的2类标准
	土壤与地下水	运营过程	/	1、喷涂、喷砂车间、危废仓库、事故应急池及废水收集管道设为重点防渗区，填坑铺设防渗性能好的材料，保证等效黏土防渗层 Mb≥6.0 m，$K \leq 1\times10^{-7}$ cm/s； 2、组立车间、室外堆场、五金仓库、丙烷房、气站、消防水池、化粪池、污水管道设为一般防渗区，在抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实，保证等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K \leq 1\times10^{-7}$ cm/s； 3、车间办公室、门卫室、厂区道路等其他区域设为简单防渗区，按常规设计进行一般地面硬化。	落实各项措施

阶段	污染物			环境保护措施	执行标准
	要素	产生环节	污染因子		
		地下水环境监测	常规指标（微生物指标、放射性指标除外）	开展地下水环境质量监测。	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准
		土壤环境监测	45项基本项目和pH、锌、石油烃	开展土壤环境质量监测。	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准
	固体废物	运营过程	陆域生活垃圾	统一交由环卫部门处置。	落实措施
			一般工业固废	废边角料、切割粉尘、废钢砂、喷砂粉尘等外售资源回收公司综合利用；焊渣由环卫部门定期清运处理；废滤芯、废催化剂由设备厂家定期更换回收。	落实措施
			危险废物	1、危险废物分类收集，暂存于危险废物暂存间，委托有危废处理资质单位定期集中处理； 2、危险废物的运输及处置要求危险废物的运输应采取危险废物转移联单制度。	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）等相关要求
	生态	运营过程	生态影响	1、定期对各废气治理设施进行维护和保养，确保废气污染物达标排放； 2、项目厂界设置围墙，厂内道路、堆场定期洒水，降低项目废气、粉尘对周边农田农作物的影响。	落实各项措施
	环境风险	/	/	设事故应急池，编制环境风险应急预案，配套完善的应急设施、物资，有效防范环境风险，对突发事件进行有效的应急处置。	落实各项措施

10.4 污染物排放管理要求

10.4.1 污染物排放清单

项目运营期污染物排放清单见表 10.4-1。

10.4.2 信息公开方案

1、公开建设项目开工前的信息

建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

2、公开建设项目施工过程中的信息

项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

3、公开建设项目建成后的信息

建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应按《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1301-2023）等文件要求进行自行监测信息公开，应当定期向社会特别是周边居民区公开主要污染物排放情况。

10.4.3 与排污许可证衔接的要求

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号）提出：

依据国家或地方污染物排放标准、环境质量标准和总量控制要求等管理规定，按照污染源源强核算技术指南、环境影响评价要素导则等技术文件，严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。

建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排

污。排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情况等应作为开展建设项目环境影响后评价的重要依据。

表 10.4-1 项目运营期污染物排放清单

要素	污染源	污染因子	环境保护措施	排放浓度（mg/m³）	排放量（t/a）	排放标准		总量指标
						标准来源	标准限值	
废气	DA002排气筒	颗粒物	“粗效过滤器”去除漆雾后引至1套“三级干式过滤+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”装置	2.637	1.215	广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段二级标准	120 mg/m³，1.45 kg/h	本项目投产后TVOC排放量为22.144 t/a，其中有组织排放量为14.236 t/a，无组织排放量为7.909 t/a，需申请总量控制指标，由本项目所在区域主管部门统筹协调。
		二甲苯		11.317	5.215		70 mg/m³，0.42 kg/h	
		苯系物		16.429	7.570	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1	40 mg/m³	
		非甲烷总烃		35.147	16.196		80 mg/m³	
		TVOC		35.147	16.196		100 mg/m³	
	DA001排气筒	颗粒物	经滤筒除尘器处理后无组织排放。	0.604	0.186	广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段二级标准	120 mg/m³，1.45 kg/h	
	DA003排气筒	SO_2	由4.5m高排气筒排放	1.000	0.00003	广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段二级标准	500 mg/m³	
		NOx		82.967	0.0027		120 mg/m³	
		烟尘		47.500	0.0016		120 mg/m³	
	无组织废气	颗粒物	1、装卸机械和运输车辆，选购环保型高效机械和车辆装备； 2、加强对机械、车辆的维修保养； 3、定时对工程区域路面进行清扫吸尘； 4、切割粉尘经滤筒除尘器处理后无组织排放； 5、焊接烟尘经移动式焊烟净化器处理后无组织排放。	/	7.194	广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值	1.0 mg/m³	
		二甲苯		/	1.449		1.2 mg/m³	
		非甲烷总烃		/	4.499		4.0 mg/m³	
		苯系物		/	2.103	/	/	
		TVOC		/	4.499		/	

要素	污染源	污染因子	环境保护措施	排放浓度（mg/m³）	排放量（t/a）	排放标准		总量指标
						标准来源	标准限值	
废水	生活污水	COD_{Cr}	三级化粪池	280	0.390	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的第二时段三级标准与惠来县临港产业园污水处理厂（一期）设计进水水质标准的较严值	350 mg/L	/
		BOD		154	0.214		200 mg/L	
		SS		100	0.139		250 mg/L	
		氨氮		30	0.042		40 mg/L	
噪声	设备噪声	Leq	1、优先考虑低噪声设备，并对高噪声设备采取防振降噪措施，如设置消声器、隔声罩，安装减振垫等，降低运输汽车的鸣笛次数，加强机械设备的保养； 2、降低钢材及钢结构小组件等件杂货的起吊高度，装卸作业尽量做到轻起慢放； 3、在风管上设置消声装置，连接设备进出管用柔性材料连接； 4、加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。	/		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类、4类标准	厂区南侧厂界昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A），其他厂界昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）	/
固体废物	一般固废	废边角料、切割粉尘、废钢丸、喷砂粉尘等	外售资源回收公司综合利用	/	0	/		/
		焊渣	由环卫部门定期清运处理。					
		废滤芯	由设备厂家定期更换回收，每年更换一次					

要素	污染源	污染因子	环境保护措施	排放浓度（mg/m³）	排放量（t/a）	排放标准		总量指标
						标准来源	标准限值	
		废催化剂	由设备厂家定期更换回收，每3年更换一次					
	危险废物	废过滤棉、废涂料包装桶、废抹布、废沸石（废分子筛）、废矿物油、废油桶、废稀释剂	委托有危废资质单位处理	/	0	/		/
	生活垃圾		由环卫部门定期清运处理	/	0	/		
地下水			项目厂区分区防渗，各分区防渗系数满足相应标准要求					/
环境风险、非正常排放			设事故应急池，编制环境风险应急预案，配套完善的应急设施、物资，有效防范环境风险，对突发事件进行有效的应急处置。					/

11 评价结论

11.1 项目概况

项目位于揭阳市惠来县前詹镇临港产业园工业大道以东、兴港大道以西（中心地理坐标为：E116.386064°，N22.943412°），总投资 14 亿元，规划用地 239470.39m^2，总建筑面积约 84336.06m^2。拟建组立车间、喷涂车间、五金仓库及配套建筑等，主要生产制造重型海洋工程设备主要部件，建成后年产海上风电导管架主部件 150 套，主要用于海洋工程导管架、海洋工程单管桩、海上风电升压站、换流站、漂浮式海上风电基础等。

项目选址符合《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《惠来县国土空间总体规划（2021-2035 年）》要求，项目涂料使用及有机废气治理符合《生态环境部关于印发〈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）、《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）》（粤环函〔2023〕45 号）要求。本项目建设符合广东省及揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案、广东省“三区三线”划定方案、广东省和揭阳市生态环境保护相关规划、等国家、地方相关法规政策文件的有关要求。

11.2 环境质量现状评价结论

11.2.1 环境空气质量现状评价结论

根据《2022 年揭阳市生态环境质量公报》，2022 年揭阳市生态环境质量总体保持良好水平，稳中趋好。揭阳市各区域环境空气质量六项污染物均达标，市区环境空气质量达标率为 96.2%。结合生态环境部环境工程评估中心环境空气质量模型技术支持服务系统环境空气质量达标区判定（http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html），以 2022 年为基准年，揭阳市属于大气环境质量达标区。

根据广东智环创新环境科技有限公司于 2024 年 8 月 17 日至 8 月 23 日在本项目区域进行的大气环境质量现状监测，评价区域内环境空气质量 TSP、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、TVOC、非甲烷总烃、臭气浓度等均满足相应的环境质量标准要求。

综上，项目所在区域环境空气质量较好。

11.2.2 地表水环境质量现状评价结论

根据《2022 年揭阳市生态环境质量公报》，2022 年揭阳市生态环境质量总体保持良好水平，稳中趋好，与上年相比，惠来县水质有所好转（中度污染→轻度污染）。

根据引用《惠来县临港产业园规划环境影响报告书》中 2021 年 11 月 13 日~11 月 14 日（枯水期）对坑仔溪、后港仔溪的水质监测结果可知，坑仔溪、后港仔溪 2021 年枯水期的现状水质各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

11.2.3 地下水环境质量现状评价结论

地下水质量监测结果表明，地下水质量调查及评价结果表明，各地下水水质监测点的监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。

11.2.4 声环境质量现状评价结论

项目边界 N1、N3、N4 监测点昼间、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，N2 监测点昼间、夜间噪声值均满足 4a 类标准，声环境保护目标监测点 N5、N6 监测点昼间、夜间噪声值均满足 2 类标准。

项目所在区域的声环境质量现状良好。

11.2.5 生态环境质量现状评价结论

本项目场地现状主要为杂草及部分耕地，不涉及永久基本农田、自然保护区、森林公园、风景名胜区等。

项目所在地受到人为影响较大，现状以荒草地、农作物为主。所在区域植被类型较简单，植物资源丰富程度一般，多为常见种。根据资料收集和现场勘察，评价区域没有发现受保护的植物种类，未发现受国家保护的珍稀濒危动物和国家重点保护的野生动物。

11.2.6 土壤环境质量现状评价结论

项目所在区域土壤呈暗棕色/黄棕色、团粒/团状结构，质地为砂壤土。

T1~T7 点位均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值；T8~T10 点位满足 GB36600-2018 第一类用地风险筛选值；T11 点位的监测指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。

11.3 环境影响预测评价结论

11.3.1 施工期环境影响分析

（1）水环境

施工期的废水排放主要来自建筑工人的生活污水、施工期间产生施工废水等。本项目施工期间，人员办公及生活区租住在附近民房，生活污水依托所租住民房现有的生活污水处置设施，对环境影响较小。施工废水进行沉淀处理后回用于施工中和洒水抑尘，对周边水质影响较小。

（2）大气环境

施工期大气污染物主要来自施工、开挖和回填过程，以及建筑材料的装卸、运输和堆砌过程所带来的扬尘；各类施工机械和运输车辆所排放的尾气；内部装修阶段的油漆废气。施工中在落实必要的污染控制措施前提下，对周边空气环境影响不大。

（3）声环境

项目施工期间对噪声环境的影响主要表现在施工期间各种机械的噪声影响。如果不采取任何噪声控制措施，施工场界噪声难以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，应加强装修期间的施工管理，降低施工噪声对周边环境的影响。为此，项目工程施工期间应积极采取措施降低噪声对周围环境的影响，噪声防治应尽量从噪声源和接收者双方考虑，尽量减少施工噪声对周围环境敏感点的影响。

（4）固体废物

项目施工期产生的固体废物主要有建筑垃圾和施工人员的生活垃圾等。

对于建筑垃圾，应分类收集，集中处理，对钢筋、钢板等建筑边角料尽可能回收利用。不能利用的建筑垃圾应按照相关规定办理后，委托经市环境卫生部门核准的机构清运；对于危废，废油漆、涂料、桶等废物，交由涂料供应商统一回收；维修保养设备产生的少量废机油及其擦拭物由施工单位统一收集后交由有危险废物经营许可证的单位处理；对于生活垃圾，分类收集后由环卫部门清运。

11.3.2 运营期大气环境影响评价结论

本项目废气主要为切割粉尘、焊接烟尘、喷砂粉尘、涂装废气（漆雾和有机废气）以及备用发电机尾气。

（1）切割粉尘：采用移动式滤筒除尘器处理达标后，在车间内无组织排放，颗粒物的排放符合广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求；

（2）焊接烟尘：采用移动式焊烟净化器处理达标后，在车间内无组织排放，颗粒物的排放符合广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求；

（3）喷砂粉尘：采用“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理达标后经 32m 高排气筒（DA001）排放。颗粒物的排放符合广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001）第二时段二级标准及无组织排放监控浓度限值要求。

（4）喷漆废气：喷漆车间废气采用“粗效过滤器+三级干式过滤棉+旋转分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧系统”处理达标后经 32m 高排气筒（DA002）排放。颗粒物（漆雾）、二甲苯符合广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001）第二时段二级标准，苯系物、非甲烷总烃、TVOC 符合广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022）中表 1 挥发性有机物排放限值的要求，臭气浓度符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值的要求。

（4）备用发电机尾气：SO_2、NOx、颗粒物、烟气黑度，1#柴油机房发电机燃烧废气经设备密闭收集通过 DA003 排气筒排放，排放高度为 4.5m，备用发电机尾气符合广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001）第二时段二级标准。

大气预测结果显示，正常工况下，项目所排放的各大气污染物的短期浓度和长期浓度贡献值均满足环境标准要求，且短期浓度贡献值的最大浓度占标率小于 100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。区域环境叠加现状浓度后，各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。

本项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，且厂界外的大气污染物短期贡献浓度均未出现超过环境质量浓度限值的现象，故本项目无需设置大气环境防护距离。

在非正常工况下，将造成评价范围内网格点及各敏感点 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TVOC、二甲苯、非甲烷总烃、SO_2、NO_2 的 1 小时浓度贡献值均有所增加，TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 超标。在日常生产中，非正常工况发生概率极小，约 1 年一到两次左右。但同时必须加强废气处理措施的日常运行维护管理，定期检修废气处理设施，确保其达标排放。一般来说，在典型小时的气象条件下遇上事故性排放的机会较少，只要做好污染防治措施的管理和维护保养，本项目排放的大气污染物对评价区域内的大气环境质量影响程度在可接受范围内。

综上分析，本项目各类废气经采取相应的处理措施后均能达标排放，对周围大气环境影响较小。

11.3.3 运营期地表水环境影响评价结论

本项目废水主要有生活污水和初期雨水。生活污水经化粪池预处理达标后通过市政污水管网排入惠来县临港产业园污水处理厂（一期），惠来县临港产业园污水处理厂（一期）处理达标后尾水排入后港仔溪。项目废水对周围地表水环境影响较小。

11.3.4 运营期地下水、土壤环境影响评价结论

本项目不开采利用地下水，不向地下水环境排放有害有毒物质。

正常状况下，本项目拟建工程地下水污染防治措施均为较为成熟的技术，可满足GB18599等相关标准防渗效果要求，基本不会对地下水环境产生明显影响。

建设单位严格落实防渗措施，加强管理，在确保各项防渗、防泄漏措施得以落实的前提下，可有效控制场区内的废水污染物下渗或外溢现象，且污水和其他原辅料发生渗漏的可能性较小，地下水受到污染可能性较小，不会影响到评价范围内居民用水安全，对地下水质的环境影响是可以接受的。

11.3.5 运营期噪声环境影响评价结论

项目运营期噪声主要来源于生产设备、装卸设备械、钢材装卸撞击、运输车辆和船舶鸣号噪声等，为流动源和固定源两种。根据预测结果，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，本项目噪声源排放噪声对各厂界及附近敏感点的噪声影响较小，南侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的4类标准，东、西、北侧厂界满足3类标准，附近敏感点叠加背景值后可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

综合以上分析可知，本项目建设对各厂界及附近敏感点噪声影响较小，对项目区域声环境质量影响较小。

11.3.6 运营期固废环境影响评价结论

本项目固体废物主要为生活垃圾、一般工业固废（金属边脚料、焊渣、废弃钢砂、喷砂粉尘、废聚酯滤芯、废催化剂等）、危险废物（废液压油、废油抹布、漆渣、废原料桶、废过滤棉、废分子筛）。

固体废物分类妥善处置和处理，生活垃圾交由环卫部门清运，一般工业固体废物暂存于一般固废暂存间（面积80m^2）后交由物资回收单位处理，不能回收的由环卫部门定期清运处理；危险废物暂存于危废暂存间（面积80m^2）后委托危险废物资质单位处理。固体废物采用上述处理措施后，对项目及周边区域环境影响较小。

11.3.7 运营期生态环境影响评价结论

本项目废水、废气、噪声均达标排放，对周边生态影响较小。项目建成后绿化面积减少 211202.64m^2，但项目所在区域内无珍稀濒危野生动植物和古树名木生长，随着环境保护工程的推进和实施、集排水设施的完善等，项目建设对周边生态环境影响较小。

11.3.8 环境风险评价结论

本项目涉及的风险物质主要是丙烷、油漆中的二甲苯、乙苯等，**经计算，Q 值为 0.0796<1，风险评价等级为简单分析。**厂区涂料周转率较高、库存量较少，在严格执行相关危险化学品使用规范、危废品管理规范的前提下，陆域厂区产生的环境风险影响较小。

建设单位应按照相关法规及相关主管部门的要求制定突发环境事件应急预案、配备相应的应急物资、组织应急演练、加强管理，并与区域/园区、地方政府加强联动环境风险应急体系，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，有效地防范环境风险。综上，在采取各类严格管控措施下，本项目产生的环境风险影响较小。

11.4 总量控制

（1）水污染物总量控制指标

结合前面分析，本项目投产后，产生的生活污水经三级化粪池处理达标后通过市政污水管网排放至惠来县临港产业园污水处理厂（一期），因此，本项目无需申请废水污染物排放总量。

（2）大气污染物总量控制指标

由大气环境质量现状调查及影响预测结果可知，本项目投产后所在区域的环境空气质量可满足相应环境功能区的要求，正常工况下排放的大气污染物对大气环境的影响不明显。因此本评价建议将全厂产生的大气污染物经治理达标后的排放源强作为总量控制指标。

本工程运营期外排废气中备用发电机尾气及运输汽车燃油尾气属于间歇性短期排放，因此，本项目不申请 SO_2、NOx 排放总量控制指标。

本项目投产后全厂的 VOCs（主要成分为 NMHC）有组织排放量为 16.196t/a，无组织排放量为 8.998t/a，则总共需申请 VOCs 排放总量控制指标为 25.194t/a。根据《关于天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期）大气主要污染物排放总量指标意见的函》（揭市环函〔2024〕382 号），本项目 VOCs 排放总量由揭阳市生态环境局提供，揭阳市生态环境局同意从中调剂挥发性有机物 25.208 吨/年至本项目。

11.5 公众参与

建设单位严格遵照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）要求开展了项目公众参与，并单独编制完成了《天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期）环境影响报告书公众参与情况的说明》。公众参与秉承了公开、平等、广泛和便利的原则，本项目首次环境影响评价信息公开方式采取网络方式，于 2024 年 2 月 28 日在前詹镇人民政府公开了本项目环境影响评价信息情况，于 2024 年 8 月 7 日在前詹镇人民政府进行了第二次公示，并在公示期间，于揭阳日报于 8 月 12 日和 8 月 16 日进行了 2 次报纸公示，在项目附近的沟疏村、沟疏小学、尖山新村、赤澳村、赤澳小学、彭王村进行了现场张贴公示。

公示期间公示信息处于完全公开状态，公示期间未收到任何意见和建议。因此，项目建设符合公众参与相关文件要求，公示期间也无公众提出针对项目的其他意见和建议。环评要求建设单位加强与周边企业和居民的沟通及联系，在项目建设过程中做到以人为本，同时加强环境保护工作的落实，落实本环评提出的各项污染物防治措施，确保各项污染物达标排放，以使企业更好地生存和发展。

11.6 综合结论

本项目建设符合国家产业政策，符合广东省、揭阳市相关规划要求。项目施工过程中产生的环境影响是暂时的，产生的污废水和固体废物会得到妥善处置。同时，针对本项目的工程特点和环境特征，提出了相应的环境保护和污染防治对策措施、风险防范对策措施。在严格执行“三同时”，落实本报告书所提出的污染防治措施和风险防范对策的前提下，项目建设对环境空气、声环境等因素的负面影响可以控制在可接受程度内。从环境保护的角度出发，天顺重型风电海工装备智能制造项目（一期）的建设是可行的。

11.7 建议

1、项目建成后，应根据相关要求申领排污许可证。

2、加强企业内部环境质量管理，实施本报告书中提出的环境管理和监测计划。

3、加强对操作人员岗位培训，使其熟练掌握操作规程和技术。