中电建核电陆丰能源装备智造基地项目环境影响报告书

（送审稿）

建设单位：中电建核电（陆丰）装备有限公司

评价单位：广州光羽环保服务有限公司

编制日期：2023 年 12 月

打印编号：1699431756000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	b49b2k
建设项目名称	中电建核电陆丰能源装备智造基地项目
建设项目类别	30—066结构性金属制品制造；金属工具制造；集装箱及金属包装容器制造；金属丝绳及其制品制造；建筑、安全用金 属制品制造；搪瓷制品制造；金属制日用品制造
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）	中电建核电（陆丰）装备有限公司
统一社会信用代码	91441581MABXU8D3X3
法定代表人（签章）	时明军
主要负责人（签字）	王效康
直接负责的主管人员（签字）	王峰
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	广州光羽环保服务有限公司
统一社会信用代码	91440101MA5AYQLU0H
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
何嘉成	2023050354400000024	BH001406	

2 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
何嘉成	总则、建设项目工程分析、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性分析、环境影响评价结论	BH001406	
林憶君	概述、环境现状调查与评价、环境影响经济损益分析、环境管理与环境监测	BH015238	

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位 广州光羽环保服务有限公司（统一社会信用代码 91440101MA5AYQLU0H）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的中电建核电陆丰能源装备智造基地项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 何嘉成（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2023050354400000024，信用编号BH001406），主要编制人员为何嘉成（信用编号BH001406）、林憶君（信用编号 BH015238）等 2 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：广州光羽环保服务有限公司

2023年 11 月 9 日

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师职业资格。

姓　　名：[redacted]

证件号码：442000198905270911

性　　别：男

出生年月：1989年05月

批准日期：2023年05月28日

管 理 号：20230503544000000024

中华人民共和国人力资源和社会保障部

中华人民共和国生态环境部

20231109904945067 3

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广东省参加社会保险情况如下：

姓名	林憶君	证件号码	445224199812070063

参保险种情况						
参保起止时间			单位	参保险种		
				养老	工伤	失业
202201	-	202310	广州市:广州光羽环保服务有限公司	22	22	22
截止			2023-11-09 09:53，该参保人累计月数合计	实际缴费22个月，缓缴0个月	实际缴费22个月，缓缴0个月	实际缴费22个月，缓缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）　　证明时间　　2023-11-09 09:53

编号：S1012019078258G(1-1)

统一社会信用代码

91440101MA5AYQLU0H

营业执照

（副 本）

扫描二维码登录"国家企业信用信息公示系统"了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　广州光羽环保服务有限公司

类　　型　有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人　马涛

经营范围　生态保护和环境治理业（具体经营项目请登录国家企业信用信息公示系统查询，网址：http://www.gsxt.gov.cn/。依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）

注册资本　叁佰玖拾陆万元（人民币）

成立日期　2018年07月06日

营业期限　2018年07月06日 至 长期

住　　所　广州市南沙区丰泽东路106号（自编1号楼）X1301-B5903（集群注册）（JM）

登记机关

2022 年 07 月 01 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

目录

1 概述 1
1.1 项目由来 1
1.2 环境影响评价的工作过程 3
1.3 建设项目特点 4
1.4 分析判定相关情况 4
1.4.1 项目与产业政策相符性分析 4
1.4.2 规划和选址相符性分析 5
1.4.3 政策文件相符性分析 7
1.5 关注的主要环境问题及环境影响 21
1.6 环境影响评价的主要结论 21
2 总则 22
2.1 编制依据 22
2.1.1 法律依据 22
2.1.2 全国性环境保护行政法规和法规性文件 22
2.1.3 地方法规、规划及政策文件 23
2.1.4 环境影响评价技术规范 25
2.1.5 其它编制依据 25
2.2 相关规划及环境功能区划 26
2.2.1 地表水环境功能区划 26
2.2.2 地下水环境功能区划 29
2.2.3 大气环境功能区划 29
2.2.4 声环境功能区划 29
2.2.5 生态环境功能区划 29
2.2.6 建设项目环境功能属性 36
2.3 评价因子与评价标准 36
2.3.1 环境影响要素识别 36
2.3.2 环境影响评价因子 37
2.3.3 环境质量标准 38

2.3.4 污染物排放标准 43
2.4 评价工作等级 46
2.4.1 环境空气 46
2.4.2 地表水 53
2.4.3 地下水 54
2.4.4 声环境 55
2.4.5 土壤 55
2.4.6 环境风险 57
2.4.7 生态影响 58
2.5 评价范围 59
2.5.1 环境空气 59
2.5.2 地表水 59
2.5.3 地下水 59
2.5.4 噪声 59
2.5.5 土壤 59
2.5.6 环境风险 60
2.5.7 生态影响 60
2.6 环境保护目标与敏感点 62
3 建设项目工程分析 64
3.1 项目概况 64
3.1.1 项目基本情况 64
3.1.2 生产规模及产品方案 64
3.1.3 项目工程组成 69
3.1.4 项目平面布置和四至情况 71
3.1.5 主要生产设备 77
3.1.6 主要原辅材料及能源消耗 82
3.2 公用工程 88
3.2.1 给排水工程 88
3.2.2 供电工程 89

3.2.3 仓储工程 89
3.2.4 通风工程 89
3.2.5 环保工程 89
3.3 生产工艺和产污环节 90
3.3.1 风电装备生产线生产工艺和产污环节 90
3.3.2 钢结构生产线工艺流程和产污环节 94
3.4 项目平衡分析 96
3.4.1 物料平衡 96
3.4.2 VOCs 平衡 97
3.4.3 二甲苯平衡 98
3.4.4 漆雾平衡 100
3.4.5 水平衡 101
3.5 营运期污染源强核算 102
3.5.1 废水污染源强分析及拟采取的环境保护措施 102
3.5.2 废气污染源强分析及拟采取的环境保护措施 102
3.5.3 噪声源强分析及防治措施 113
3.5.4 固体废物源强分析及防治措施 119
3.5.5 非正常工况和事故污染物排放情况 123
3.5.6 营运期污染物排放汇总 124
3.5.7 总量控制 126
3.5.8 清洁生产 126
3.6 施工期污染源强分析 127
3.6.1 施工期废水污染源分析 128
3.6.2 施工期废气污染源分析 128
3.6.3 施工期噪声源分析 129
3.6.4 施工期固体废物分析 130
4 环境现状调查与评价 131
4.1 自然环境概况 131
4.1.1 地理位置 131

4.1.2 地质、地貌 131
4.1.3 气候条件 132
4.1.4 河流水文 133
4.1.5 土壤与植被 134
4.1.6 野生动物资源 135
4.1.7 海洋资源 135
4.2 地表水现状调查与评价 137
4.3 地下水现状调查与评价 140
4.3.1 监测布点 140
4.3.2 监测项目及监测频次 142
4.3.3 监测分析方法 142
4.3.4 评价标准及评价方法 143
4.3.5 结果与评价 144
4.4 环境空气质量现状监测与评价 147
4.4.1 项目所在区域达标区判定 147
4.4.2 补充监测环境质量现状 148
4.5 声环境质量现状监测 152
4.5.1 监测布点 152
4.5.2 监测时间和频次 153
4.5.3 评价标准 153
4.5.4 检测分析方法 153
4.5.5 监测结果 153
4.6 土壤环境质量现状监测与评价 154
4.6.1 监测布点 154
4.6.2 监测项目和监测频次 157
4.6.3 监测及分析方法 158
4.6.4 评价标准 160
4.6.5 监测结果 161
4.7 生态环境现状调查与评价 171

4.7.1 土地利用现状分析 172
4.7.2 对植被现状的分析 173
4.7.3 生态现状评价结论 174
4.8 项目周边污染源调查 174
5 环境影响预测与评价 176
5.1 施工期环境影响预测与评价 176
5.1.1 施工期大气环境影响分析 176
5.1.2 施工期废水环境影响分析 177
5.1.3 施工期噪声环境影响分析 178
5.1.4 施工期固体废物环境影响分析 178
5.1.5 施工期生态环境影响分析 179
5.2 运营期大气环境影响预测与评价 179
5.2.1 气象资料调查 179
5.2.2 大气环境影响分析 187
5.2.3 环境防护距离设置 210
5.2.4 结论 210
5.2.5 大气环境影响自查表 211
5.3 运营期地表水环境影响分析与评价 212
5.3.1 废水产生及排放去向 212
5.3.2 项目废水污染物排放情况 212
5.3.3 依托污水处理厂可行性分析 215
5.3.4 评价小结 219
5.3.5 地表水环境影响自查表 219
5.4 运营期声环境影响预测与评价 221
5.4.1 预测噪声源强 221
5.4.2 评价标准与评价量 227
5.4.3 预测模式 227
5.4.4 预测结果与分析 230
5.4.5 结论 230

5.5 运营期固体废物影响评价 231
5.5.1 固体废物产生情况 231
5.5.2 固体废物环境影响分析 232
5.5.3 固体废物处置措施 233
5.5.4 固体废物临时储存设施位置及管理的具体要求 233
5.5.5 小结 234
5.6 运营期地下水环境影响评价 234
5.6.1 水文地质条件 234
5.6.2 地下水污染情形 241
5.7 土壤环境影响分析 242
5.7.1 调查评价范围 242
5.7.2 土壤现状监测与评价 242
5.7.3 项目对土壤环境的污染途径 242
5.7.4 环境影响预测及评价 243
5.7.5 保护措施与对策 245
5.7.6 小结 246
5.7.7 土壤环境影响评价自查表 247
5.8 运营期生态环境影响分析 248
5.8.1 对陆生生态环境的影响分析 248
5.8.2 对水生生态环境影响 248
5.9 环境风险评价 249
5.9.1 评价依据 250
5.9.2 环境敏感目标概况 252
5.9.3 环境风险识别 254
5.9.4 环境风险分析 254
5.9.5 环境风险防范措施及应急要求 255
5.9.6 评价小结 259
6 环境保护措施及其可行性分析 261
6.1 施工期的污染防治措施 261

6.1.1 施工期水污染防治措施 261
6.1.2 施工期大气污染防治措施 261
6.1.3 施工期噪声污染防治措施 262
6.1.4 施工期固体废物污染防治措施 264
6.1.5 施工期环境管理 265
6.2 运营期废气治理措施及可行性分析 265
6.2.1 抛丸粉尘 265
6.2.2 有机废气、漆雾 267
6.2.3 下料切割废气 269
6.2.4 焊接烟尘 269
6.3 运营期废水治理措施及可行性分析 270
6.3.1 生活污水处理可行性 270
6.3.2 依托污水处理厂可行性 270
6.4 噪声治理措施及可行性分析 271
6.5 固体废物处置措施及可行性分析 272
6.6 运营期地下水污染防治措施及可行性分析 273
6.6.1 处理处置方针 273
6.6.2 具体防治措施 274
6.6.3 地下水污染防治措施可行性分析 276
6.7 土壤污染防治措施及可行性分析 277
7 环境影响经济损益分析 278
7.1 环保费用估算 278
7.2 环境经济损益分析 278
7.3 社会经济损益 279
7.3.1 直接经济效益 279
7.3.2 间接经济效益和社会效益 279
7.4 环境损益评价 279
7.5 结论 279
8 环境管理与环境监测 280

8.1 环境管理 280
8.1.1 建立环境管理机构 280
8.1.2 建立环境管理体系 281
8.1.3 环境管理规章制度 281
8.2 营运期环境管理与监测计划 281
8.2.1 环境管理 281
8.2.2 污染源监测计划 282
8.2.3 环境质量监测计划 284
8.3 突发事故环境管理 286
8.4 事故应急监测 287
8.5 排污口规范化 287
8.6 项目设施“三同时”验收 289
9 环境影响评价结论 291
9.1 项目概况 291
9.2 环境质量现状评价 291
9.2.1 环境空气质量现状评价 291
9.2.2 地表水环境质量现状评价 292
9.2.3 地下水环评质量现状评价 292
9.2.4 噪声环境质量现状评价 292
9.2.5 土壤环境质量现状评价 292
9.2.6 生态环境质量现状评价 292
9.3 污染防治措施 292
9.3.1 大气污染防治措施分析 292
9.3.2 水污染防治措施分析 293
9.3.3 噪声污染防治措施分析 294
9.3.4 固体废物污染防治措施分析 294
9.4 施工期环境影响评价结论 294
9.5 营运期环境影响评价结论 294
9.5.1 大气环境影响评价结论 294

9.5.2 地表水环境影响评价结论 295
9.5.3 地下水环境影响分析结论 295
9.5.4 噪声影响评价结论 295
9.5.5 固体废物影响评价结论 296
9.5.6 土壤影响评价结论 296
9.5.7 生态影响评价结论 296
9.6 环境风险评价结论 296
9.7 产业政策与选址规划相符性分析 296
9.8 总量控制指标 297
9.9 公众参与 297
9.10 综合结论 298

1 概述

1.1 项目由来

中国电建集团核电工程有限公司前身为山东电力建设第二工程公司，成立于 1952 年，是中国电力建设集团的全资 A 级子公司，是“国家高新技术企业”，拥有省级企业技术中心和核电站常规岛及辅助设施建造工程技术研究中心，具有以 PPP、EPCO、EPC、BOO、BT、BOT、PMC 等方式实施工程项目的能力，业务范围涵盖了电站、输配电、新能源、消防、环保、市政工程、基础设施、房地产、钢结构制作、天然气销售、投融资、国际贸易等多个领域。

中国电建集团核电工程有限公司结合自身发展的海上风电装备、装配式钢结构两类产品区域化布局，核级管道、核电检修运维两项核电业务的拓展，形成四项战略发展需求合一，设立陆丰基地——中电建核电（陆丰）装备有限公司，满足四项发展任务需求，形成互补及支撑，资源整合共享。

中电建核电（陆丰）装备有限公司拟选址在汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园，建设“中电建核电陆丰能源装备智造基地项目”（下简称“本项目”），项目场址中心经纬度为 E115°50′8.584″，N22°46′19.051″。本项目占地面积 190680m^2，总投资 10 亿元人民币，环保投资 850 万元，年产 1 万吨风电塔筒、8 万吨海上风电单桩、1 万吨导管架和 2 万吨钢结构梁柱，产品面向国内外销售。本项目预计 2024 年 6 月建成投产。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《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）等有关建设项目环境保护管理的规定，本项目须开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“三十、金属制品 33-66 结构性金属制品制造 331-有电镀工艺的；年用溶剂型涂料（含稀释剂）10 吨及以上的”，应编制环境影响报告书。受中电建核电（陆丰）装备有限公司委托，广州光羽环保服务有限公司承担了本项目的环境影响评价工作，并成立了环评项目组，在现场踏勘和研读有关资料、文件的基础上，按照有关法律法规、标准、规范的要求，编制完成了《中电建核电陆丰能源装备智造基地项目环境影响报告书》。

图 1.1-1 项目地理位置图

1.2 环境影响评价的工作过程

本项目环境影响评价工作程序如图 1.2-1 示。

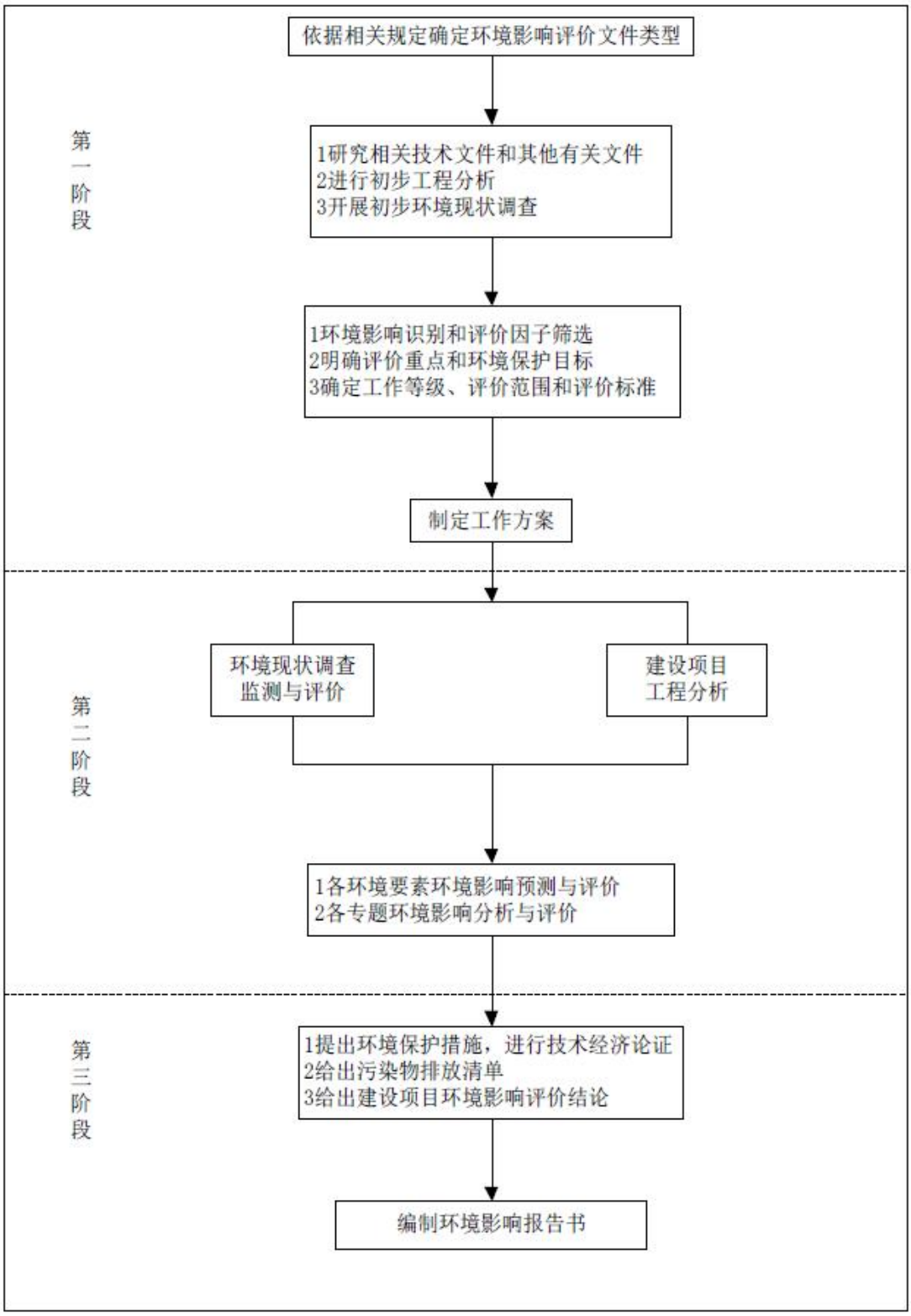


图 1.2-1 环境影响评价程序框图

1.3 建设项目特点

（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、臭气，调漆和烘干工序产生的 VOCs、二甲苯、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，近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污水厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排入该污水厂处理。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。

（5）本项目涉及危险废物暂存，应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）贮存于管理危险废物，地面应做好防渗措施。

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 项目与产业政策相符性分析

（1）与《产业结构调整指导目录（2019 年）》及 2022 年修改单相符性分析

本项目主要生产海上风电单桩、塔筒、导管架和装配式钢结构，根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年）》，项目既不属于国家产业政策鼓励类建设项目，也不属于淘汰类项目，属于允许类项目。因此，本项目与《产业结构调整指导目录（2019 年）》及 2022 年修改单相符。

（2）与《市场准入负面清单（2022 年版）》相符性分析

项目为海上风电装备加工制造项目，在《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中属于“C3311 金属结构制造”；在《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中属于“三十、金属制品业 33——66 结构性金属制品制造 331——有电镀工艺的；年溶剂型涂料（含稀释剂）10 吨及以上的”，不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中禁止准入和许可事

项，即是市场准入负面清单以外的行业，各类市场主体皆可依法平等进入。因此，本项目与《市场准入负面清单（2022 年版）》相符。

1.4.2 规划和选址相符性分析

本项目位于广东省汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园，根据项目不动产权证书，本项目用地属于工业用地，根据《广东省陆丰市土地利用总体规划（2010-2020 年）修改方案（陆丰海洋工程基地项目）》（2019 年 9 月 26 日），项目所在地为“有条件建设区”，因此本项目选址合理。

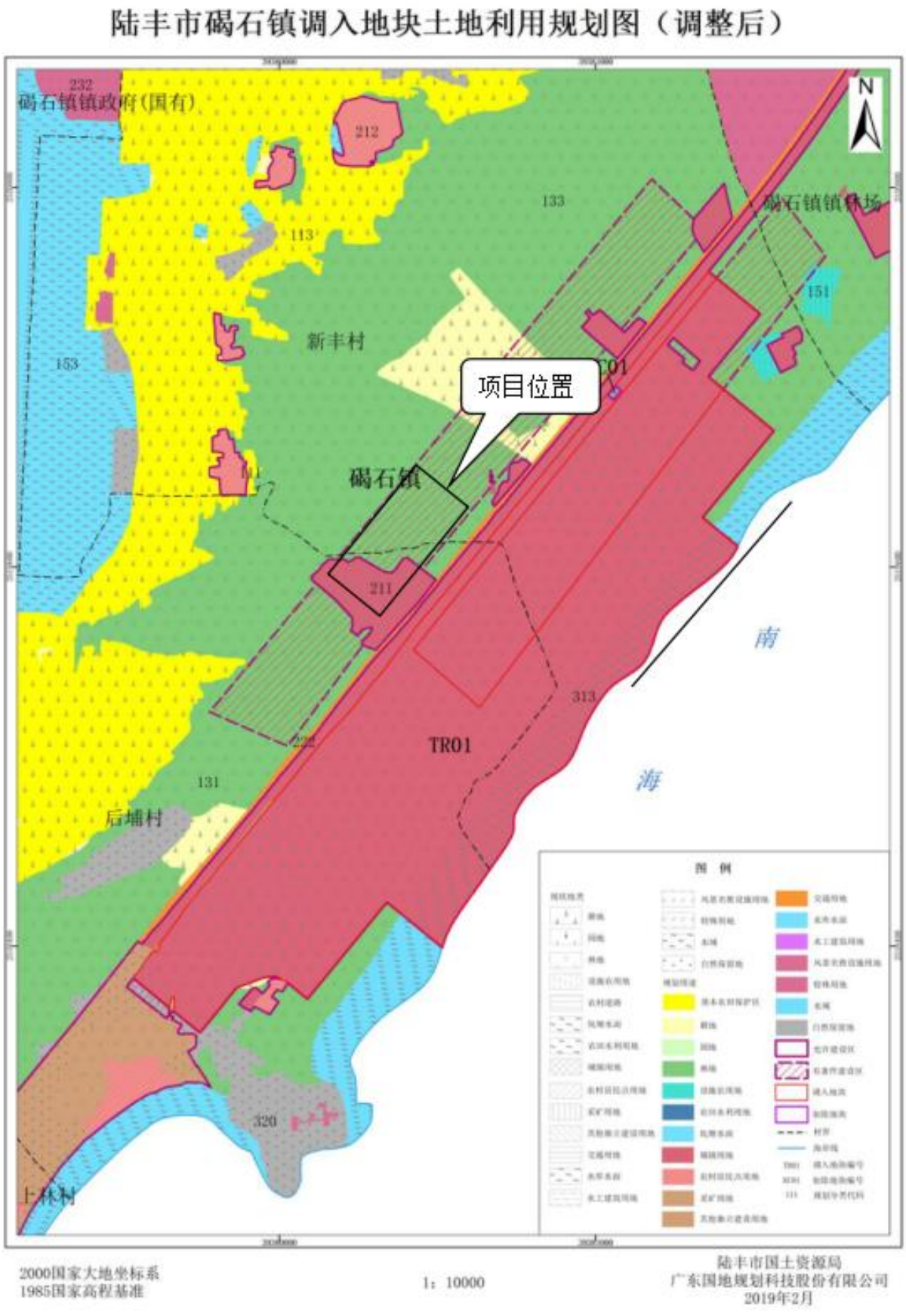


图 1.4-1 广东省陆丰市碣石镇调入地块土地利用规划图(调整后)

1.4.3 政策文件相符性分析

（1）与《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气[2020]33 号）相符性

本项目与《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》的相符性分析详见下表 1.4-1 所示。

表 1.4-1 与《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气[2020]33 号）相符性一览表

环大气[2020]33 号中相关要求	本项目符合情况	符合性
大力推进源头替代，有效减少 VOCs 产生，大力推进低（无）VOCs 含量原辅材料替代。将全面使用符合国家要求的低 VOCs 含量原辅材料的企业纳入正面清单和政府绿色采购清单。企业应建立原辅材料台账，记录 VOCs 原辅材料名称、成分、VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息，并保存相关证明材料。采用符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂等，排放浓度稳定达标且排放速率满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设末端治理设施。	本项目使用溶剂型涂料和水性涂料，其中溶剂型底漆施工状态下 VOCs 含量为 438g/L，溶剂型中间漆施工状态下 VOCs 含量为 303g/L，溶剂型面漆施工状态下 VOCs 含量为 408g/L；水性底漆施工状态下 VOCs 含量为 178g/L，水性中间漆施工状态下 VOCs 含量为 57g/L，水性面漆施工状态下 VOCs 含量为 101g/L，均符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）中表 1 和表 2 的工业防护涂料——建筑物和构筑物防护涂料——金属基材防腐涂料中双组分油漆的 VOCs 限值要求，属于低（无）VOCs 含量溶剂涂料。企业建立原辅材料台账，记录 VOCs 原辅材料名称、成分、VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息，并保存相关证明材料。	符合
面落实标准要求，强化无组织排放控制 2020 年 7 月 1 日起，全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》，重点区域应落实无组织排放特别控制要求。处置环节应将盛装过 VOCs 物料的包装容器、含 VOCs 废料（渣、液）、废吸附剂等通过加盖、封装等方式密闭，妥善存放，不得随意丢弃。	本项目漆料均采用密闭桶装储存，漆料桶均存放于油漆库，在非取用状态下加盖、封口密闭存放；危废收集到专门的容器中，采用加盖、密封方式密闭，委托有危废处置资质的单位处置。	符合
聚焦治污设施“三率”，提升综合治理效率组织企业对现有 VOCs 废气收集率、治理设施同步运行率和去除率开展自查，重点关注单一采用光氧化、光催化、低温等离子、一次性活性炭吸附、喷淋吸收等工艺的治理设施，对达不到要求的 VOCs 收集、治理设施进行更换或升级改造，确保实现达标排放。	项目调漆、喷漆、晾干均在喷漆车间内进行，采用负压抽风，废气收集效率可达 95%，喷漆车间内设置有侧下吸风装置，通过微负压将废气引入“干式过滤器+活性炭吸附浓缩+CO 催化燃烧”装置处理后达标排放。	符合

综上，项目符合《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气[2020]33号）中相关要求。

（2）与《广东省大气污染防治条例》（2022 年修正）相符性分析

根据《广东省大气污染防治条例》（2022 年修正），提出“重点大气污染物排放实行总量控制制度；重点大气污染物包括国家确定的二氧化硫、氮氧化物等污染物和本省确定的挥发

性有机物等污染物；新建、改建、扩建新增排放重点大气污染物的建设项目，建设单位应当在报批环境影响评价文件前按照规定向生态环境主管部门申请取得重点大气污染物排放总量控制指标；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；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”。

本项目挥发性有机物排放总量为 11.20t/a。项目使用水性涂料和溶剂型涂料，水性涂料调配后底漆 VOCs 含量为 178g/L、中间漆 VOCs 含量为 57g/L，面漆 VOCs 含量为 101g/L；溶剂型涂料底漆 VOCs 含量为 438g/L、中间漆 VOCs 含量为 303g/L、面漆 VOCs 含量为 408g/L，均满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）VOCs 限值要求，即水性涂料双组份底漆 VOCs 含量＜250g/L、双组份中间漆 VOCs 含量＜200g/L、双组份面漆＜250g/L，溶剂型涂料双组份底漆 VOCs 含量＜450g/L、双组份中间漆 VOCs 含量＜420g/L、双组份面漆＜450g/L。企业拟建立台账，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汕尾市生态环境局陆丰分局申报。台账保存期限不少于三年。因此，本项目符合《广东省大气污染防治条例》（2022 年修正）要求。

（3）与《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）的相符性分析

根据《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），提出国家重点开发区的功能定位：“推动全省经济持续增长的重要增长极，充分发挥区位、资源优势，大力发展基础产业，与珠三角核心区及北部湾地区、海峡西岸地区连成华南沿海临港工业密集带，成为全省经济持续增长的新极核；全省重要的人口和经济集聚区，加快城市化进程，吸收产业和人口集聚，打造湛茂、潮汕两大城镇密集区以及韶关城镇集中区；珠三角核心区产业重点转移区，积极、有序、有选择地承接珠三角核心区的产业转移，促进全省产业升级与区域经济协调发展；全省重要的能源基地，安全高效发展核电，适当发展火电； 特色农业基地和海洋渔业基地，大力发展特色农业，粤西、粤东积极发展沿海海水增、养殖业。”

本项目位于陆丰市碣石镇，属于“国家重点开发区”范围内，且项目选址于汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园内，主要生产风电塔筒、风电单桩、导管架和钢结构梁柱，响应海峡西岸地区连成华南沿海临港工业密集带与核电发展。因此，本项目符合《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）要求。

（4）与关于印发《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）相符性分析

根据《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》的通知（粤环办[2021]43 号）中“八、表面涂装行业 VOCs 治理指：水性涂料双组份底漆 VOCs 含量＜250g/L、双组份中间漆 VOCs 含量＜200g/L、双组份面漆＜250g/L，溶剂型涂料双组份底漆 VOCs 含量＜450g/L、双组份中间漆 VOCs 含量＜420g/L、双组份面漆＜450g/L。”

本项目涂料经过调配后，水性涂料调配后底漆 VOCs 含量为 178g/L、中间漆 VOCs 含量为 57g/L，面漆 VOCs 含量为 101g/L；溶剂型涂料底漆 VOCs 含量为 438g/L、中间漆 VOCs 含量为 303g/L、面漆 VOCs 含量为 408g/L。项目调漆、喷漆、晾干/烘干废气经过“干式过滤器+活性炭吸附浓缩+CO 催化燃烧”装置处理后达标排放。因此，本项目符合《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）要求。

（5）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》（粤环发[2019]2 号）相符性分析

根据《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），各地应当按照“最优的设计、先进的设备、最严的管理”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。

本项目产生的有机废气通过“干式过滤器+活性炭吸附浓缩+CO 催化燃烧”装置处理后达标排放，VOCs 排放总量为 11.20t/a（有组织 8.76t/a，无组织 2.44t/a）。因此，本项目符合《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）要求。

（6）与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

本项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析详见下表 1.4-2 所示。

表 1.4-2 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析一览表

序号	管控要求	具体要求	本项目情况	相符性
1	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	本项目所在地不涉及重点生态功能区、生态敏感区、生态脆弱区、生物多样性保护优先区、自然保护区和饮用水水源保护区等环境保护管控单元	相符

序号	管控要求	具体要求	本项目情况	相符性
		管辖海域面积的 25.49%		
2	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	本项目严格环境保护及管理措施，产生的废气、废水、噪声、固废均可做到达标排放或者有效处置，不会降低区域环境质量功能等级，与环境质量底线相符	相符
3	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	项目能源主要为电力，用电来自市政供电，企业用水来自市政管网，无生产废水，生活污水通过污水处理厂处理，水资源用量较少，不会超出资源利用上线	相符
生态环境分区管控				
1	区域布局管控要求	推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚	本项目不属于化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目，项目不设锅炉	相符
2	能源资源利用要求	积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰	项目生产使用能源为电能	相符
3	污染物排放管控要求	加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。……加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放	项目无生产废水，生活污水经过隔油池和三级化粪池预处理后，近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排入该污水厂处理；调漆、喷漆、晾干/烘干废气经“干式过滤器+活性炭吸附浓缩+CO 催化燃烧”处理后通过排气筒高空排放，抛丸废气采用“脉冲式滤筒除尘器”工艺处理后通过排气筒高空排放，焊接烟尘通过式烟尘净化器处理后无组织排放，切割烟尘通过滤筒式除尘器处理后无组织排放	相符
4	环境风险	加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干	本项目涉及可能发生环境风险	相符

序号	管控要求	具体要求	本项目情况	相符性
	防控要求	流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控	的废物仓库、油漆仓库、喷漆房拟做好防渗设施处理且按要求采取防渗措施，正常运营期间不会对地下水和土壤造成污染。	

（7）与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性

《广东省生态环境保护“十四五”规划》提出：“统筹布局和优化提升生产、生活、生态空间，按照“一核一带一区”发展格局，完善“三线一单”生态环境分区管控体系，细化环境管控单元准入。调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀印染、鞣革等项目入园集中管理。深入实施重点污染物总量控制优化总量分配和调控机制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜，超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新改扩建项目重点污染物实施减量替代.....”

本项目位于汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园内，无生产废水产生，生活污水近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后依托该污水厂处理，不会对周边地表水环境产生不利影响；废气污染物主要为颗粒物、二甲苯和总VOCs，总 VOCs 实行总量等量替代。因此，本项目符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》要求。

（8）与《关于印发广东省 2021 年水、大气、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函[2021]58 号）相符性

本项目与《关于印发广东省 2021 年水、大气、土壤污染防治工作方案的通知》的相符性分析详见下表 1.4-3 所示。

表 1.4-3 与粤办函[2021]58 号符合性分析一览表

（粤办函[2021]58 号）中相关要求		本项目情况	相符性
大气	**1、持续优化产业结构。**聚焦减污降碳，大力发展先进制造业，推行产品绿色设计和清洁生产，依法依规加快推动落后产能关停退出，持续推进工业绿色升级。完善“散乱污”企业认定办法，分类实施关停取缔、整合搬迁、整改升级等措施，严防杜绝"散乱污"企业异地转移、死灰复燃	本项目位于汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园内，主要生产海上风电配套使用的塔筒、单桩和导管架以及钢结构梁柱，符合工业园重点集群发展电力能源与先进装备制造，配套发展风电产业的发展方向。项目使用溶剂型涂料和水性涂料，其中溶剂型涂料底漆施工状态下 VOCs 最大含量为	相符
	2、深入调整产业布局。按照广东省"一核一带一区"区域发展格局，落实“三线一单” 生态环境分区管控		

	和主体功能区定位等要求，持续优化产业布局。沿海经济带—东西两翼地区要引导钢铁、石化、燃煤燃油火电等项目在大气受体敏感区、布局敏感区、弱扩散区外布局。北部生态发展区要引导工业项目科学布局，新引进制造业项目原则上入园发展，逐步推动北部生态发展区制造企业集中进园	438g/L，中间漆施工状态下 VOCs 最大含量为 303g/L，面漆施工状态下 VOCs 最大含量为 408g/L；水性涂料底漆施工状态下 VOCs 最大含量为 178g/L，中间漆施工状态下 VOCs 最大含量为 57g/L，面漆施工状态下 VOCs 最大含量为 101g/L；满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）要求，属于低挥发性溶剂涂料。	
	3、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 VOCs 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。将全面使用符合国家、省要求的低 VOCs 含量原辅材料企业纳入正面清单和政府绿色采购清单。各地级以上市要制定低 VOCs 含量原辅材料替代计划，根据当地涉 VOCs 重点行业及物种排放特征，选取若干重点行业，通过明确企业数量和原辅材料替代比例，推进企业实施低 VOCs 含量原辅材料替代。（省发展改革委、工业和信息化厅、财政厅、生态环境厅、市场监管局按职责分工负责）		
水	推动工业废水资源化利用，加快中水回用及再生水循环利用设施建设，选取重点用水企业开展用水审计、水效对标和节 水改造，推进企业内部工业用水循环利用，推进园区内企业 间用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用。鼓励各地开展工业园区（工业集聚区）“污水零直排区”试点示范	项目生活污水经三级化粪池后与厨房污水经隔油池预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准中的较严者后，近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排入该污水厂处理。	相符
土壤	加强工业污染风险防控。严格执行重金属污染物排放标准，持续落实相关总量控制指标。补充涉镉等重金属重点行业企业重点排查区域，更新污染源整治清单，督促责任主体制定并落实整治方案。加强工业废物处理处置，各地级以上市组织开展工业固体废物堆存场所的现场检查，重点检查防扬散、防流失、防渗漏等设施建设运行情况，发现问题要督促责任主体立即整改	本项目不排放重金属污染物，金属下脚料、抛丸车间收集粉尘交由物质回收部门处理，焊渣交由有能力的单位处理；废液压油、漆渣、废涂料罐、废过滤棉、废活性炭、废油抹布经收集后交由有危废处置资质的单位处置；生活垃圾由环卫部门清运。通过对厂区内固体废物采取有效的防治措施，使本项目产生的垃圾对土壤、水体、大气、环境卫生以及人体健康的影响减至最低的程度。	相符

（9）《汕尾市涉挥发性有机物项目环保管理规定》（汕环〔2023〕21 号）

本项目与《汕尾市涉挥发性有机物项目环保管理规定》的相符性分析详见下表 1.4-4 所示。

表 1.4-4 与汕环〔2023〕21 号符合性分析一览表

汕环〔2023〕21 号中相关要求		本项目情况	相符性
从源头严控 VOCs 的产生	**1、全市范围内原则上不再审批或备案新建、扩建使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目。**低（无）VOCs 原辅材料是指符合国家有关低(无)VOCs 含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂，如未作定义，则按照使用状态下 VOCs 含量（质量比）低于 10%的原辅材料执行	项目使用溶剂型涂料和水性涂料，其中溶剂型涂料底漆施工状态下 VOCs 最大含量为 438g/L，中间漆施工状态下 VOCs 最大含量为 303g/L，面漆施工状态下 VOCs 最大含量为 408g/L；水性涂料底漆施工状态下 VOCs 最大含量为 178g/L，中间漆施工状态下 VOCs 最大含量为 57g/L，面漆施工状态下 VOCs 最大含量为 101g/L；均满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）要求，属于低 VOCs 原辅材料	相符
	2、积极推进现有企业低 VOCs 原辅材料替代工作。对现有使用高 VOCs 原辅材料的企业，积极推动其开展原料替换工作。从企业实际生产情况有序推动企业的低 VOCs 原辅材料替代工作，对行业成熟稳定的原辅材料必须全面替代；对行业成熟度一般的原辅材料实施逐步替代；积极鼓励企业对低 VOCs 原辅材料替代的创新及使用，从源头减少 VOCs 的排放		
规范过程管理	1、VOCs 废气遵循“应收尽收、分质收集”的原则。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒。行业有相关要求的按行业规定执行	项目风电生产线喷漆房为密闭空间，通过负压收集废气，钢结构生产线喷漆房采用集气罩全密闭收集	相符
加强末端治理	鼓励企业采取多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率，并确保治理设施保持长期稳定运行。有机废气应按分类收集，分类处理的原则，依据废气排放的特性，合理选用治理技术。并按相关技术规范设计末端治理工程	本项目共设置两个喷漆车间，分别用“干式过滤器+活性炭吸附浓缩+CO 催化燃烧”装置处理，对有机废气的处理效率为 60%，属于《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020）中可行技术	相符

（10）与《印发汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》（汕府[2021]29 号）相符性分析

项目“三线一单”（即生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）相符性分析如下：

1）生态保护红线

项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、基本农田保护区等生态红线区，符合生态保护红线要求。

2）资源利用上线

本项目为新建项目，主要依托当地自来水和电网供水、供电，能够满足项目需求，项目实

施后，不会造成区域的用水量超过区域允许用水量，符合区域水资源利用考核要求；本项目在厂区红线范围内进行建设，符合工业用地性质，土地资源消耗符合要求。因此，项目符合资源利用上线要求。

3）环境质量底线

项目所在区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，项目建成后废气可达标排放，预计排放大气污染因子不影响项目所在地的环境质量要求；项目生活污水经三级化粪池后与厨房污水经隔油池预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）二时段三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B等级标准中的较严者，近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排入该污水厂处理，碣石湾 “405B 碣石港工业用海功能区”和“407 金厢盐业、养殖、旅游区”的海水水质现状良好；企业厂界是满足工业企业厂界环境噪声排放标准，项目厂界达标排放，不会影响周边声环境质量。项目所在区域声环境质量可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类功能区要求，其中邻碣田公路一侧满足 4a 类功能区标准。因此，项目符合环境质量底线要求。

4）负面清单

本项主要生产海上风电单桩、塔筒、导管架和装配式钢结构，不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及 2022 年修改单中限制类和淘汰类项目，也不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中禁止类的项目，符合环境准入负面清单要求。

5）管控单元

本项目位于汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园内，属于陆丰市一般管控单元（ZH44158130011），相符性分析情况下表。

表 1.4-5 管控单元相符性一览表

环境管控单元编码	单元名称	管控单元分类	本项目	相符性
ZH44158130011	陆丰市一般管控单元	一般管控单元		
管控维度	管控要求			
区域布局管控	1-1.单元内以东海、碣石、甲子三大镇（街）为主发展新能源、电子信息、生物医药等新兴产业及服装、五金塑料、水产品加工等传统产业；依托临港工业园建设，重点集群发展电力能源与先进装备制造产业，配套发展风电产业，利用核电项目建设条件带动当地核电上下游产业发展；三甲地区重点发展五金塑料、工艺制品、家具配件为主的产业；		本项目位于广东省汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园，主要生产风电配套设备和钢结构装备	相符

	东海岸重点发展石化产业；碣石镇重点发展以圣诞玩具、服装、日用制品为主的加工工业，发展休闲旅游业；南塘镇适度发展特色养殖业与农副产品加工业。优化单元内产业布局，引导单元内产业集聚发展，形成规模化、集群化的产业聚集区		
	1-3.单元内的生态保护红线区域，严格禁止开发性、生产性建设活动（在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动）	本项目不涉及生态保护红线区域	相符
	1-4.单元内的一般生态空间，主导功能为水土保持，不得从事影响主导生态功能的建设活动，禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动，禁止毁林开荒、烧山开荒，保护和恢复自然生态系统	本项目属于“C3311 金属结构制造”行业，主要生产海上风电装备和钢结构装备，对生态功能的建设活动影响较小	相符
	1-9.饮用水水源保护区及大气环境优先保护区内实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物的工业项目	本项目位于大气环境一般管控区，不涉及饮用水水源保护区及大气环境优先保护区	相符
	1-10.大气环境受体敏感重点管控区内严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及生产和使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。	本项目不涉及大气环境受体敏感重点管控区。项目使用水性涂料和溶剂型涂料，其中溶剂型底漆在施工状态下 VOCs 最大含量为 438g/L、中间漆为 303g/L、面漆为 408g/L；水性涂料底漆施工状态下 VOCs 最大含量为 178g/L、中间漆施工状态下 VOCs 最大含量为 57g/L、面漆施工状态下 VOCs 最大含量为 101g/L，均满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）的限值要求（溶剂型底漆＜450g/L、溶剂型面漆＜450g/L、溶剂型中间漆＜420g/L，水性底漆＜250g/L、水性中间漆＜200g/L、水性面漆＜250g/L），因此项目使用的涂料为低挥发性涂料。	相符
	1-11.大气环境高排放重点管控区内强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	本项目不涉及大气环境高排放重点管控区	相符
能源资料利用	2-1.继续推进灌区续建配套与节水改造，逐步提高农业用水计量率。结合高标准农田建设，加快田间节水设施建设。	本项目位于广东省汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园，主要生产风电配套设备和钢结构装	相符

		备，不涉及灌溉渠和节水改造	
	2-2.严格保护永久基本农田，严格控制非农业建设占用农用地；提高土地节约集约利用水平。	本项目位于广东省汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园，主要生产风电配套设备和钢结构装备，不涉及农田	相符
	2-3.禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。	本项目位于广东省汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园，主要生产风电配套设备和钢结构装备，不涉及农田保护区	相符
污染物排放管控	3-1.加快单元内城镇污水管网排查和修复，完善污水管网建设，推进雨污分流；加快单元内污水处理厂配套管网建设，完善碣石湾污水处理厂配套管网建设，确保单元内城镇污水得到有效处理。	项目厨房污水经隔油池处理后再与生活污水经三级化粪池处理，近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排入该污水厂处理，项目生活垃圾统一收集，由环卫部门定期清运	相符
	3-5. 禁止向牛角隆水库、石门坑水库、米坑水库、蕉坑水库、牛牯头水库、龙井头水库、白石门水库、北飞鹅水库、飞鹅行水库、响水水库、大肚坑（碣石）水库、鸟笼坑水库、西坑水库、螺河、鳌江、龙潭河等水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。	项目生活垃圾由环卫部门定期清运，一般固废外售给物资回收部门，危废委托有资质的单位处置。	相符
环境风险防控	4-1.禁止在江河、水库集水区域使用剧毒和高残留农药。	本项目不使用剧毒和高残留农药	相符
	生产经营活动涉及有毒有害物质的企业需持续防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。土壤环境污染重点监管单位涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水，并应定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，发现污染隐患的，及时采取技术、管理措施消除隐患。	本项目厂区、喷漆车间、油漆库、危废仓库均已按照防渗要求进行防渗处理并安排人员管理。本项目为非土壤环境污染重点监管单位	相符

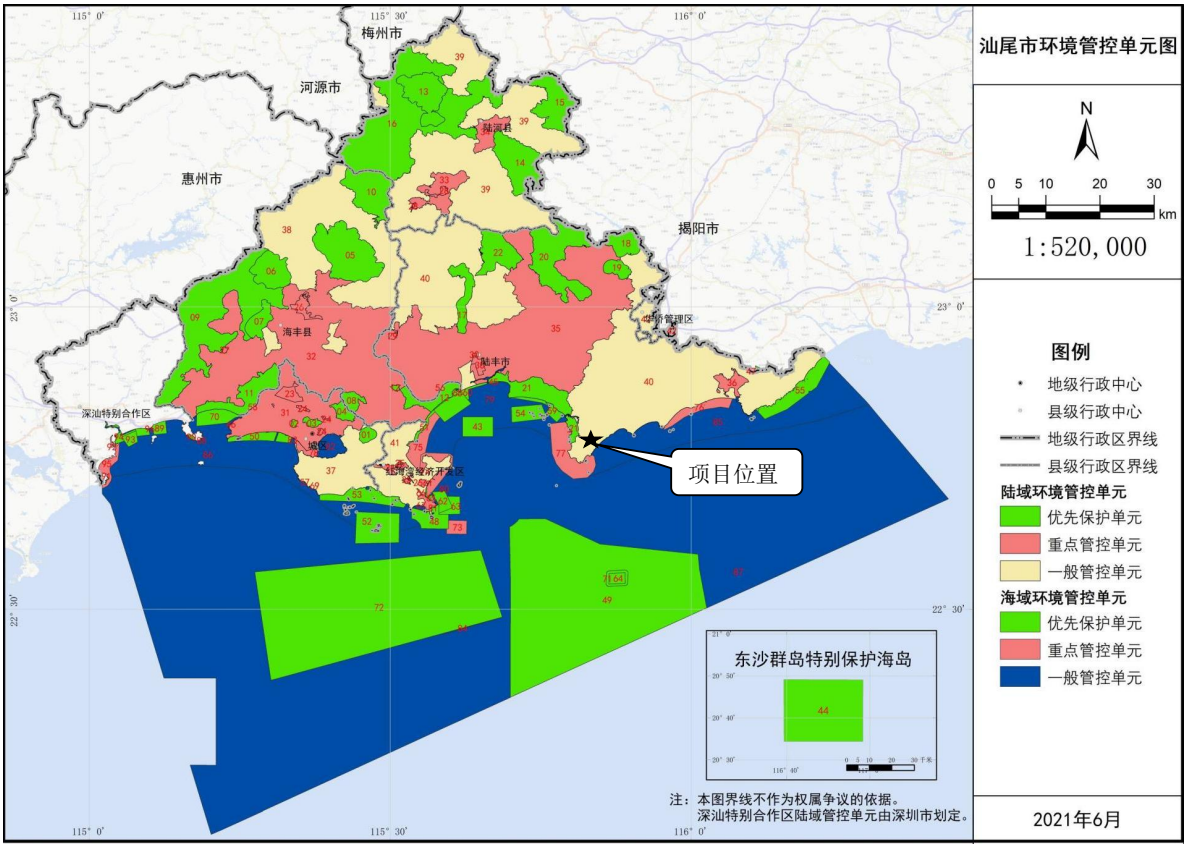


图 1.4-2 汕尾市环境管控单元图

（11）与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》（2022 年 5 月 23 日）相符性分析

《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》提出：“强化污染物排放管控。实施化学需氧量、氨氮、氮氧化物及挥发性有机物等重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、省市级工业园区和集聚区、战略性产业集群倾斜。实施重点行业清洁生产改造，火电行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准。在可核查、可监管的基础上，新建大气污染物排放建设项目应实施 NOx、VOCs 排放等量替代，积极推进人造板制造、涂料制造、工业涂装、包装印刷、电子制造等重点行业企业以及挥发性有机液体储运销等领域进行 VOCs 减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。”

本项目位于汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园，属于工业涂装行业，使用的原辅材料包含溶剂型涂料和水性涂料，根据《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020），项目所使用的涂料为低挥发性原辅料。项目生产过程产生的有机废气通过密闭负压收集和密闭集气罩收集，采用“干式过滤器+活性炭吸附浓缩+CO 催化燃烧”装置处理。VOCs 排放量为 11.20t/a，其中有组织排放量为 8.76t/a，无组织排放量为 2.44t/a。因此，本项目与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》（2022 年 5 月 23 日）相符。

（12）与《陆丰市人民政府办公室关于印发〈陆丰市生态环境保护“十四五”规划〉的通知》（陆府办〔2022〕35 号）相符性分析

《陆丰市生态环境保护“十四五”规划》提出：“强化活性强 VOCs 组分减排，全面开展挥发性有机物排放行业综合整治。推进石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业 VOCs 污染综合整治，要求重点监管 VOCs 行业企业建立废气污染治理台账，安装在线监测设施，确保废气排放单位尤其是重点监管 VOCs 企业达标排放。强化油品储运销环节 VOCs 污染防控，加强全市加油站、储油库及新增油罐车管理，全面满足国家油气污染治理标准的有关要求。以减少苯、甲苯、二甲苯、二甲基甲酰胺等溶剂和助剂的使用为重点，推广低 VOCs 含量、低反应活性的原辅材料和产品，实施原料替代。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。”

本项目使用的原辅材料包含溶剂型涂料和水性涂料，其中溶剂型涂料底漆施工状态下 VOCs 最大含量为 438g/L，中间漆施工状态下 VOCs 最大含量为 303g/L，面漆施工状态下 VOCs 最大含量为 408g/L；水性涂料底漆施工状态下 VOCs 最大含量为 178g/L，中间漆施工状态下

VOCs 最大含量为 57g/L，面漆施工状态下 VOCs 最大含量为 101g/L，均满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）限值要求（溶剂型底漆＜450g/L、溶剂型面漆＜450g/L、溶剂型中间漆＜420g/L，水性底漆＜250g/L、水性中间漆＜200g/L、水性面漆＜250g/L），属于低挥发性原辅材料。因此，本项目与《陆丰市生态环境保护“十四五”规划》《陆丰市人民政府办公室关于印发〈陆丰市生态环境保护“十四五”规划〉的通知》（陆府办〔2022〕35 号）相符。

（13）与《陆丰市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（征求意见稿）相符性分析

《陆丰市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（征求意见稿）提出：

合理划定城镇开发边界：划定全市城镇开发边界面积 75.24 平方公里，均为城镇集中建设区。城镇开发边界内实行“详细规划+规划许可”的管制方式，按照城镇集中建设区、城镇弹性发展区和特别用途区进行分类管理。城镇开发边界外按照主导用途分区实行“详细规划+规划许可”和“约束指标+分区准入”的建设管制方式。

海洋经济发展规划：依托优越的海洋资源，突出发挥沿海经济带重要支点功能，建设海洋经济强县，成为沿海经济带靓丽明珠的主力军，助力陆丰“裂变发展、蓝色崛起”。

本项目位于广东省汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园，在城镇开发边界内，属于城镇集中建设区和港口利用带，详见图 1.4-3、图 1.4-4。因此，本项目与《陆丰市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（征求意见稿）相符。

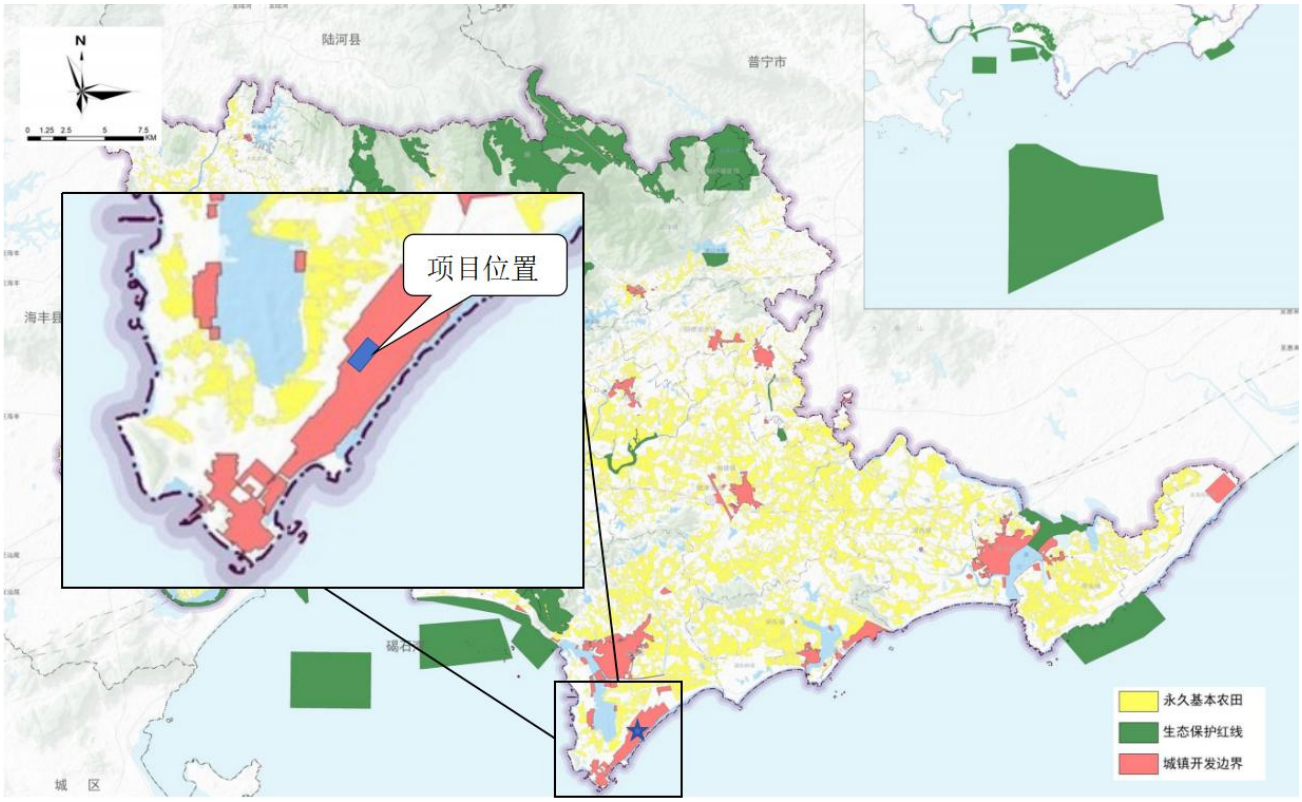


图 1.4-3 陆丰市域国土空间控制线规划图

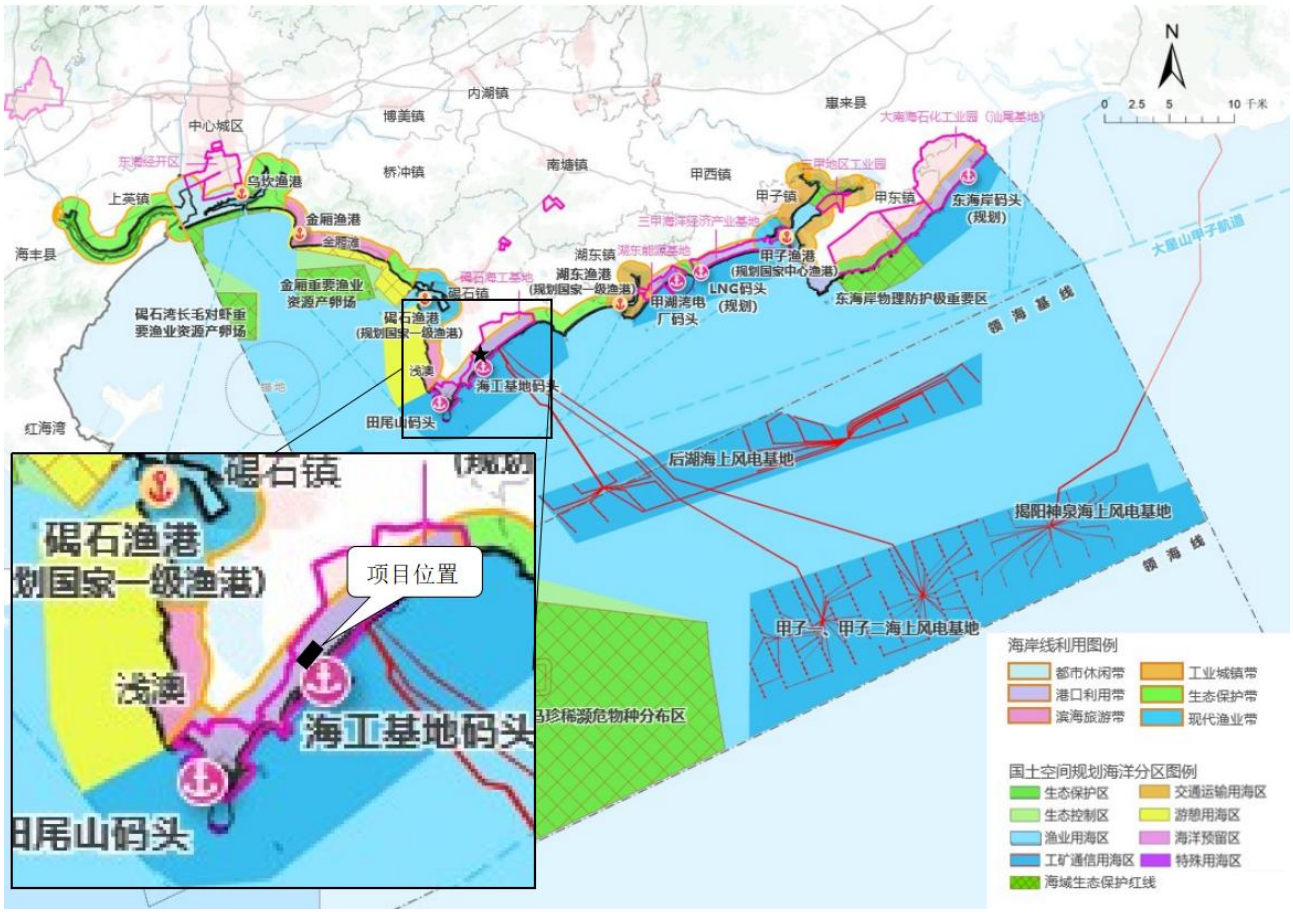


图 1.4-4 陆丰市海洋经济发展规划示意图

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

根据项目工程分析及区域环境的现状特点，主要关注以下几个环境问题：

（1）识别项目产污环节与污染物种类，分析各污染物排放方式和源强，分析项目各污染防治措施的技术可行性；重点预测和评价项目废气污染物排放对周边大气环境的影响。

（2）对项目所在区域环境质量现状、区域自然环境、区域污染源等基本情况进行调查分析，识别项目建设存在的环境制约因素。

（3）识别项目运营期潜在的风险源、风险事故类型，分析风险事故影响，有针对性提出风险防范措施、应急措施。

（4）从产业政策、国家和地方环保法律法规等角度，分析论证项目选址、建设可行性。

1.6 环境影响评价的主要结论

综上所述，本项目的建设符合国家产业政策、法律法规和相关环保的要求。项目生产工艺先进，生产过程中产生的污染物拟采取合理和有效的防治措施，并能够做到达标排放。根据对项目产生的污染物对周围环境的影响预测和评价，项目排放的污染物不会对周围环境产生明显的影响。另外，建设单位制定了合理的环境监控计划，生产工艺符合清洁生产的要求。

建设单位应认真贯彻“三同时”制度，确保项目运行过程中产生的废水、废气、噪声和固废得到有效管理，把项目对环境的影响控制在最低的限度。做到上述要求，**从环境保护角度而言，本项目的建设和选址是可行的。**

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律依据

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

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》，自 2018 年 12 月 29 日起施行；

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

(4)《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月修订；

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

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

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

(8)《中华人民共和国土壤污染防治法》，自 2019 年 1 月 1 日起施行；

(9)《中华人民共和国水土保持法》，自 2011 年 3 月 1 日起施行；

(10)《中华人民共和国循环经济促进法》，自 2018 年 10 月 26 日起施行。

2.1.2 全国性环境保护行政法规和法规性文件

(1)《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院第 682 号令），自 2017 年 10 月 1 日起施行；

(2)《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令第 16 号），自 2021 年 1 月 1 日起施行；

(3)《国家危险废物名录》（2021 年版），自 2021 年 1 月 1 日起施行；

(4)《危险化学品安全管理条例（2013 年修正）》（国务院令第 645 号），自 2013 年 12 月 07 日起施行；

(5)《危险废物转移管理办法》，自 2022 年 1 月 1 日起施行；

(6)《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018），自 2018 年 03 月 01 日起施行；

(7)《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），自 2012 年 7 月 3 日起施行；

(8)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号），自 2012 年 08 月 07 日起施行；

(9)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号），自 2015 年 4 月 2 日起施行；

(10)《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发[2010]33 号），自 2010 年 05 月 11 日起施行；

(11)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号），自 2011 年 10 月 17 日起施行；

(12)《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号），自 2013 年 09 月 10 日起施行；

(13)《土壤污染防治行动计划》，自 2016 年 05 月 31 日起施行；

(14)《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号），自 2014 年 3 月 25 日起施行；

(15)《关于核定建设项目主要污染物排放总量控制指标有关问题的通知》（环办[2003]25 号），自 2003 年 3 月 25 日起施行；

(16)《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号），自 2021 年 5 月 31 日起施行；

(17)《环境保护综合名录（2021 年版）》（环办综合函[2021]495 号），自 2021 年 10 月 25 日起施行；

(18)《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号），自 2019 年 01 月 01 日起施行；

(19)《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办[2013]103 号），自 2014 年 01 月 01 日起施行；

(20)《地下水管理条例》（国令第 748 号），自 2021 年 12 月 01 日起施行；

(21)《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号），自 2001 年 12 月 17 日起施行；

(22)《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），自 2023 年 7 月 1 日起施行；

(23)《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规[2022]397 号），自 2022 年 3 月 12 日起施行。

2.1.3 地方法规、规划及政策文件

(24)《广东省环境保护条例》（2022 修正），2022 年 11 月 30 日修正；

(25)《关于印发〈广东省地下水功能区划〉的通知》（粤府函[2011]14 号），自 2011 年 02 月 14 日起施行；

(26)《广东省地下水环境功能区划》（粤水资源[2009]19 号）；

(27)《广东省水污染防治条例》（广东省第十三届人民代表大会常委员会公告第 73 号），自 2021 年 01 月 01 日起施行；

(28)《广东省固体废物污染环境防治条例》（广东省第十三届人民代表大会常委员会公告第 18 号），自 2019 年 03 月 01 日起施行；

(29)《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环[2008]42 号），自 2008 年 04 月 28 日起施行；

(30)《广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法》（粤府[2019]6 号），自 2019 年 01 月 19 日起施行；

(31)广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），自 2021 年 06 月 06 日起施行；

(32)《广东省地下水保护与利用规划》（粤水资源函[2011]377 号），自 2011 年 03 月 01 日起施行；

(33)《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）；2021 年 11 月 9 日实施；

(34)《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》；自 2020 年 12 月 29 日起施行；

(35)《广东省环境保护厅关于印发固体废物污染防治三年行动计划（2018-2020 年）的通知》（粤环发[2018]5 号），自 2018 年 06 月 01 日起施行；

(36)《广东省生态环境厅关于加快推进危险废物处理设施建设工作的通知》（粤环函[2020]329 号），自 2020 年 08 月 06 日起施行；

(37)《广东省 2022 年土壤污染防治工作方案》（粤环函[2020]201 号），自 2020 年 04 月 21 日起施行；

(38)《关于做好危险废物利用及处置项目环评审批管理工作的通知》（粤环函[2019]1133 号），自 2019 年 11 月 15 日起施行；

(39)《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020 年）》（汕府[2010]62 号），自 2010 年 11 月 17 日起施行；

(40)《汕尾市城市总体规划（2011-2020 年）》（粤府函[2016]421 号），自 2017 年 01 月 05 日起施行；

(41)《汕尾市打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020）》（汕环[2019]253 号），自 2019 年 07 月 04 日起施行；

(42)《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》（汕府[2021]29 号），自 2021 年 7 月 5

日起施行；

2.1.4 环境影响评价技术规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016），2017 年 1 月 1 日实施；

(2)《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），2018 年 12 月 1 日实施；

(3)《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），2019 年 3 月 1 日实施；

(4)《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），2022 年 7 月 1 日实施；

(5)《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），2022 年 7 月 1 日实施；

(6)《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），2016 年 1 月 7 日实施；

(7)《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），2019 年 7 月 1 日实施；

(8)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），2019 年 3 月 1 日实施；

(9)《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），2015 年 01 月 01 日实施；

(10)《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012），2013 年 03 月 01 日实施；

(11)《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部 2017 年第 43 号），2017 年 10 月 01 日实施；

(12)《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018），2018 年 03 月 27 日实施；

(13)《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017），2017 年 10 月 01 日实施；

(14)《建筑设计防火规范》（GB50016-2014），2015 年月 05 月 01 日实施；

(15)《消防给水及消防栓系统技术规范》（GB50974-2014），2014 年 10 月 01 日实施；

(16)《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017），2017 年 6 月 1 日实施；

(17)《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018）；

(18)《排污单位自行监测技术指南涂装》（HJ1086-2020）；

(19)《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）。

2.1.5 其它编制依据

(1)建设项目环境影响评价委托书；

(2)建设单位提供的相关技术资料及图件。

2.2 相关规划及环境功能区划

2.2.1 地表水环境功能区划

本项目近期生活污水经预处理后由槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排放至该厂处理（由于陆丰市海工基地污水处理厂尚未确定尾水排放口位置，故不对其纳污水体水环境功能区划进行评价）。根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办[1999]68 号）、《广东省人民政府关于同意调整汕尾市部分近岸海域环境功能区划的批复》（粤府函[2013]127 号）及《汕尾市近岸海域功能区划图》（2017.11），陆丰市碣石镇污水处理厂尾水排放口下游出海口处海域功能区为“407 金厢盐业、养殖、旅游区”，属于第二类海水，水环境质量执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第二类海水水质标准；本项目周边海域功能区为“405B 碣石港工业用海功能区”，属于第三类海水，水环境质量执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第三类海水水质标准。本项目纳污水体及周边近岸海域对应功能区和其水质目标见表 2.2-1，近岸海域环境功能区划见图 2.2-1。

表 2.2-1　项目所在区域及周边近岸海域环境功能区划一览表

标识号	功能区名称	范围	平均宽度	长度	主要功能	水质目标	备注
403	湖东养殖区、渔业区	甲子山尾至三洲澳	/	20 km	渔业	二	/
405A	田尾山生态功能区	三洲澳至沈厝地	1.2 km	4.5 km	海洋生态保护	二	/
405B	碣石港口工业用海功能区	沈厝地至田尾山	3.0 km	13.5 km	港口、工业	三	控制点坐标分别为： A：115°51'46.37"、22°47'15.96" B：115°52'37.74"、22°46'55.08" C：115°53'20.10"、22°46'36.56" D：115°51'58.95"、22°44'35.35" E：115°49'35.30"、22°43'20.06" P：115°49'37.66"、22°43'56.64" O：115°49'42.57"、22°45'14.90"
406A	碣石浅澳港口、工业功能区	田尾山至西澳农场	1.5 km	11 km	港口、工业	三	控制点坐标分别为： O：115°49'42.57"、22°45'14.90" P：115°49'37.66"、22°43'56.64" I：115°46'55.81"、22°45'45.45"

							J：115°48'01.91"、22°45'54.80"
406B	碣石浅澳工业功能区	田尾山至西澳农场	2.8 km	7.5 km	工业	三	控制点坐标分别为： P：115°49'37.66"、22°43'56.64" E：115°49'35.30"、22°43'20.06" F：115°47'39.96"、22°43'39.81" G：115°46'8.35"、22°44'16.76" H：115°46'9.88"、22°45'38.66" I：115°46'55.81"、22°45'45.45"
406-1	陆丰核电厂冷却水排污稀释混合区	冷排水口周围海域	0.4 km	0.8 km	排污稀释混合区	/	控制点坐标分别为： K：115°48'23.17"、22°44'05.46" L：115°48'51.66"、22°44'05.46" M：115°48'51.66"、22°43'52.52" N：115°48'23.17"、22°43'52.52"
407	金厢盐业、养殖、旅游区	西澳农场至金厢角	2.2 km	12 km	盐业、养殖、旅游	二	

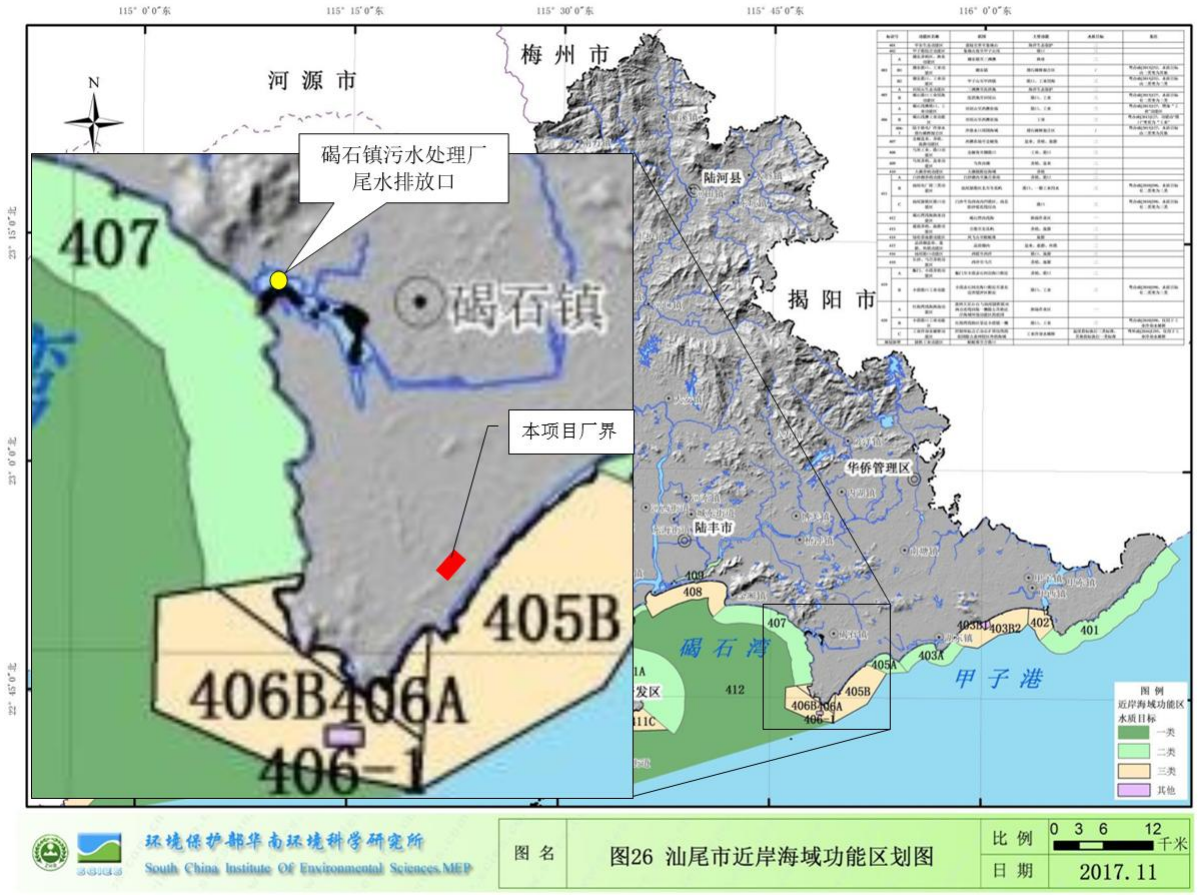


图 2.2-1 本项目近岸海域功能区划图

2.2.2 地下水环境功能区划

根据《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源〔2009〕19 号），项目所在地的地下水环境功能属于“韩江及粤东诸河汕尾沿海地质灾害易发区（H084415002S01）”，地下水类型为裂隙水。水质保护目标为III类，项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，项目地下水功能区划见图 2.2-2。

2.2.3 大气环境功能区划

根据《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020 年）》，本项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，环境空气质量评价标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准，详见图 2.2-3。

2.2.4 声环境功能区划

根据《汕尾市声环境功能区区划方案》（汕环[2021]109 号），项目红线范围涉及 2 类、3 类声环境功能区，其中项目东北、西北厂界为 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准（昼间：60dB（A），夜间：50dB（A））。西南厂界为 3 类声环境功能区执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准（昼间：65dB（A），夜间：55dB（A））。东南厂界涉及 2 类及 3 类声环境功能区，东南厂界临路约 13 米为碣田公路，碣田公路为城市主干路，为 4a 类声环境功能区。根据《汕尾市声环境功能区区划方案》（汕环[2021]109 号），城市主干路相邻 2 类声环境功能区，边界外 35m 区域划分为 4a 类声环境功能区，相邻 3 类声环境功能区，边界外 25m 区域划分为 4a 类声环境功能区，本项目东南厂界距碣田公路边界约 13 米，应划分为 4a 类声环境功能区。本次评价东南厂界按照 4a 类声环境功能区进行评价，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类标准（昼间：70dB（A），夜间：55dB（A））。本项目声环境功能区划划分情况详见下表，声环境功能区划图详见图 2.4-4。

表 2.2-1 本项目声环境功能区划情况一览表

序号	区域	声环境功能区划	执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）dB（A）	
			昼间	夜间
1	东北厂界	2 类	60	50
2	西北厂界	2 类	60	50
3	西南厂界	3 类	65	55
4	东南厂界	4a 类	70	55

2.2.5 生态环境功能区划

根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》，本项目所在区域属于有限开发区，详见图 2.2-5。而根据《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020 年）》，本项目所在区域属于“城

市-农业经济生态区”，详见图 2.2-6。

图 12 汕尾市浅层地下水功能区划图

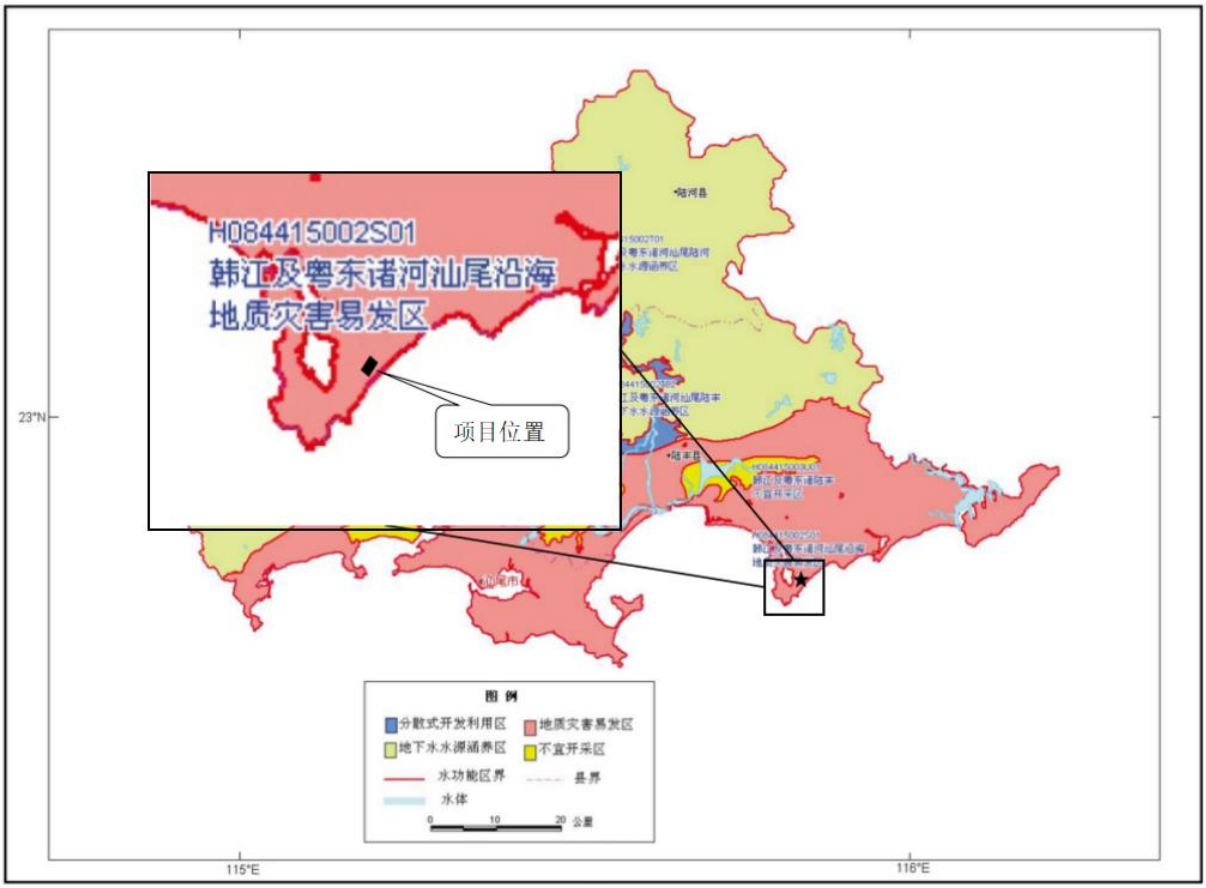


图 2.2-2 汕尾市地下水功能区划

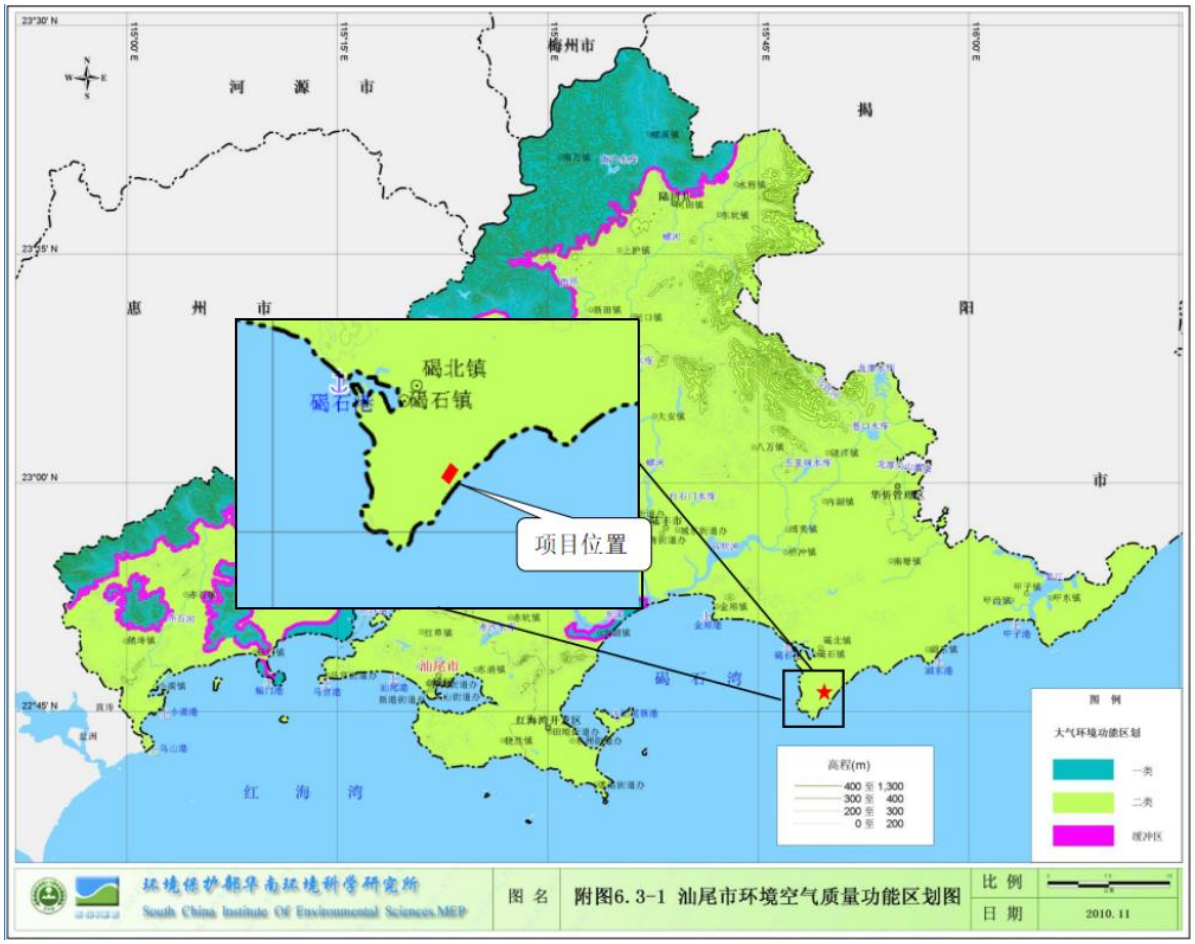


图 2.2-3 汕尾市环境空气质量功能区划图

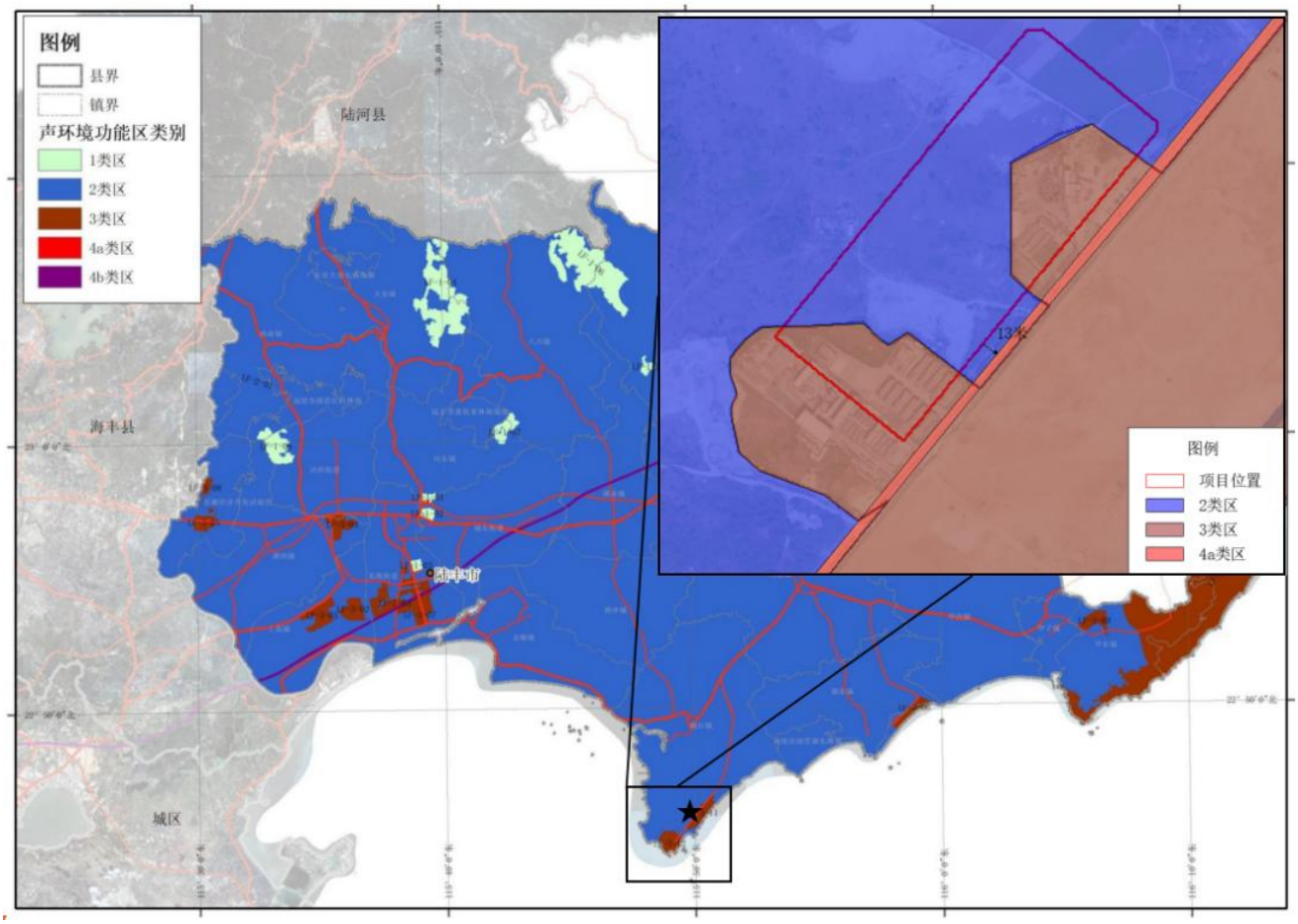


图 2.2-4 汕尾市声环境功能区划图

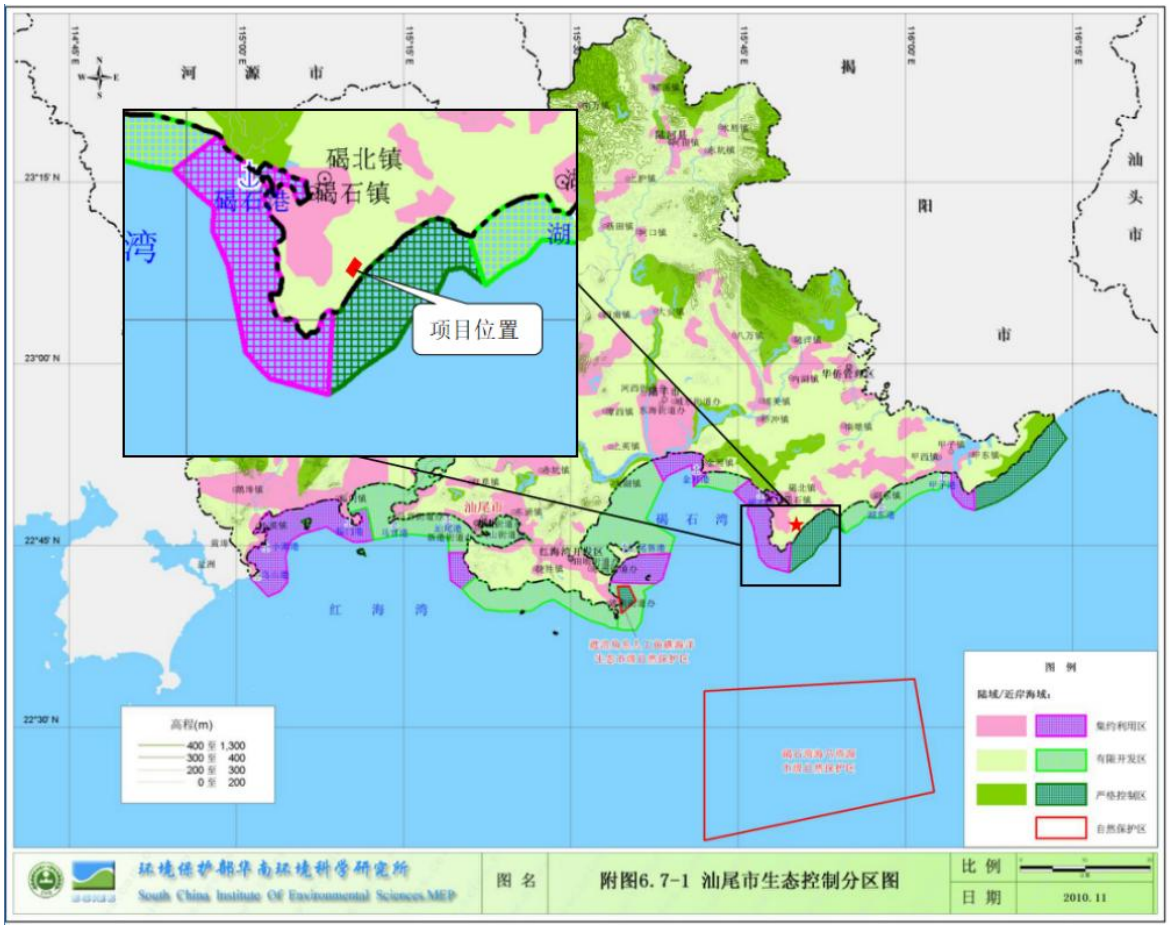


图 2.2-5 汕尾市生态控制区划图

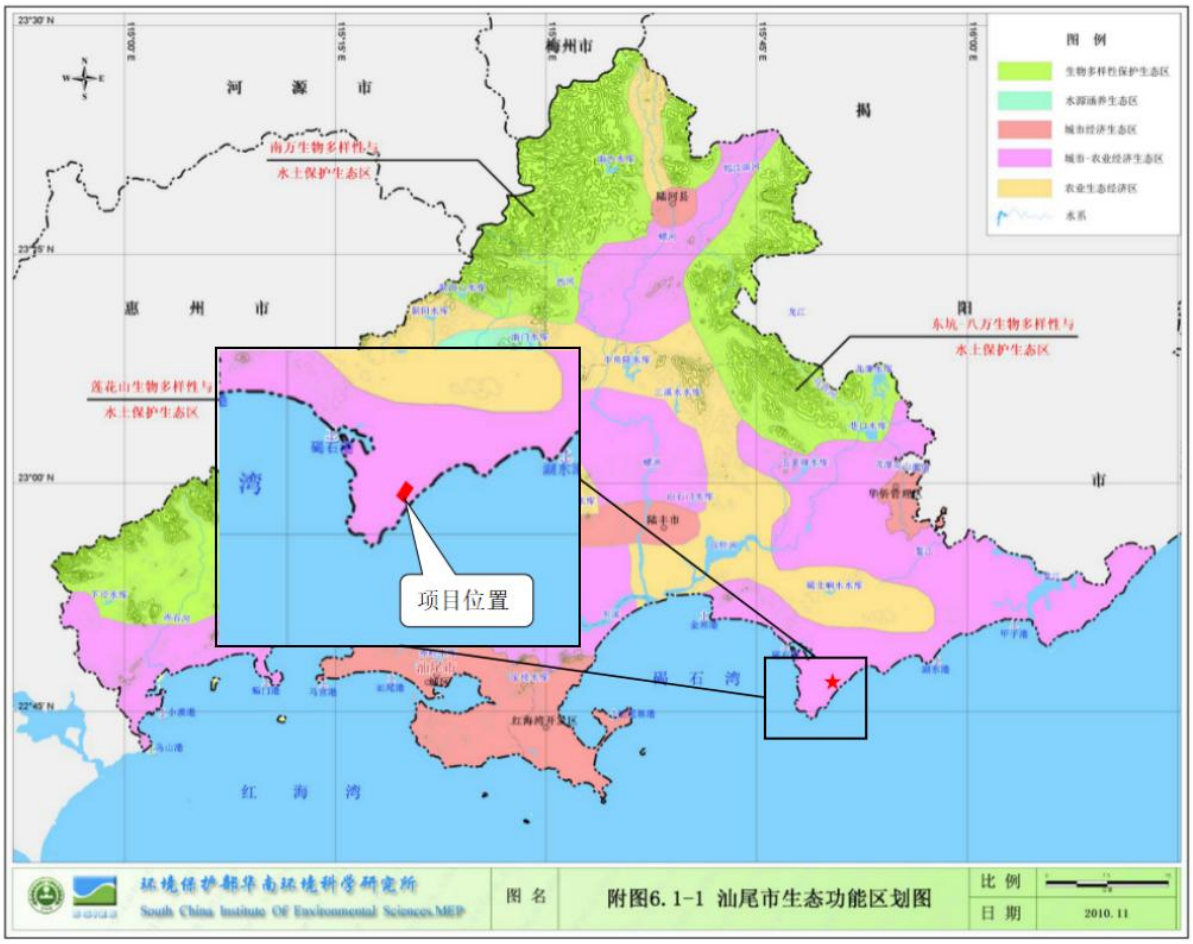


图 2.2-6 汕尾市生态功能区划图

2.2.6 建设项目环境功能属性

评价区域所属环境功能区见表 2.2-2。

表 2.2-2 项目所属环境功能区表

项目	功能区
地表水环境	碣石湾海域“405B 碣石港工业用海功能区”，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第三类海水水质标准；碣石湾海域“407 金厢盐业、养殖、旅游区”执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第二类海水水质标准
地下水环境	韩江及粤东诸河汕尾沿海地质灾害易发区（H084415002S01），执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
环境空气	二类区，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
声环境	根据《汕尾市声环境功能区区划方案》（汕环[2021]109 号），项目红线范围涉及 2 类、3 类、4a 类声环境功能区，其中项目东北、西北厂界为 2 类声环境功能区；西南厂界为 3 类声环境功能区，东南厂界为 4a 类声环境功能区
生态环境功能区	否
基本农田保护区	否
风景保护区、特殊保护区	否
水库库区	否
饮用水源保护区	否
重要湿地	否
是否污水处理厂集水范围	是，陆丰市海工基地污水处理厂（远期）
生态敏感与脆弱区	否

2.3 评价因子与评价标准

2.3.1 环境影响要素识别

本项目施工期及营运期环境影响因素识别矩阵见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响识别

工程内容		自然环境					生态环境		
		环境空气	地表水	地下水	土壤环境	声环境	陆域生态	水生生态	景观
施工期	废水	0	-1S	-1S	-1S	0	0	0	0
	废气	-2S	0	0	0	0	0	0	-1S
	噪声	0	0	0	0	-2S	0	0	0
	固体废	0	0	0	-1S	0	-1S	0	-1S

工程内容		自然环境					生态环境		
		环境空气	地表水	地下水	土壤环境	声环境	陆域生态	水生生态	景观
	物								
运营期	废水	0	0	0	0	0	0	0	0
	废气	-2L	0	0	-1S	0	0	0	0
	噪声	0	0	0	0	-1L	0	0	0
	固体废物	0	0	0	-1S	0	-1S	0	0

注：“0”表示无影响，“1”表示轻微影响，“2”表示中等影响，“3”表示重大影响；“+”表示有利影响，“-”表示不利影响；“L”表示长期影响，“S”表示短期影响。

由表 2.3-1 可知，项目实施对环境的影响是多方面的，既存在短期、可恢复的暂时性影响，也存在长期的负面影响。施工期主要表现为短期的负面影响，在施工活动结束后影响即消失。

2.3.2 环境影响评价因子

根据工程分析及环境影响要素识别，确定本次评价因子详见下表 2.3-2。

表 2.3-2 项目环境影响评价因子一览表

环境要素	评价因子	
	现状评价	预测评价
地表水	/	定性分析
大气环境	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO、TVOC、TSP、苯、甲苯、二甲苯、臭气浓度、锌	颗粒物、TVOC、二甲苯、臭气浓度
地下水	K^+，Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、高锰酸盐指数、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、锌、苯、甲苯、二甲苯	/
声环境	厂界噪声	等效连续 A 声级
固废	/	/
土壤	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、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-c,d]芘、萘、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、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-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,对-二甲苯、邻-二甲苯、锌、铁、石油烃（C_{10}-C_{40}）	/
生态环境	项目周边 500m 范围内的生态环境	/

2.3.3 环境质量标准

2.3.3.1 大气环境质量标准

根据《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020 年）》，项目所在地环境空气区划为二类区，环境空气质量评价标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准；TVOC、二甲苯参考《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的参考限值；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》浓度限值；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新改扩建限值。各污染物浓度参数详见下表。

表 2.3-3 环境空气质量标准

序号	污染物	浓度限值（μg/m³）	时段	标准来源
1	NO_2	80	24 小时平均	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准
		200	1 小时平均	
2	NO_x	100	24 小时平均	
		250	1 小时平均	
3	SO_2	150	24 小时平均	
		500	1 小时平均	
4	PM_{10}	150	24 小时平均	
5	$PM_{2.5}$	75	24 小时平均	
6	臭氧（O_3）	160	8 小时平均	
		200	1 小时平均	
7	CO	4（mg/m³）	24 小时平均	
		10（mg/m³）	1 小时平均	
8	TSP	300	24 小时平均	
9	锌	/	24 小时平均	/
10	非甲烷总烃	2.0（mg/m³）	1 小时平均	《大气污染物综合排放标准详解》
11	TVOC	600	8 小时平均	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1
12	苯	110	1 小时平均	
13	甲苯	200	1 小时平均	
14	二甲苯	200	1 小时平均	
15	臭气浓度	20（无量纲）	一次值	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值

2.3.3.2 地表水环境质量标准

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办[1999]68 号）和《汕尾市环境保护规划纲

要（2008-2020 年）》（汕府[2010]62 号），项目周边海域为碣石湾海域，属于“405B 碣石港工业用海功能区”，水环境质量执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第三类海水水质标准；陆丰市碣石镇污水处理厂尾水排放口下游出海口处海域功能区为“407 金厢盐业、养殖、旅游区”，属于第二类海水，水环境质量执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第二类海水水质标准。海水水质标准如下表 2.3-4 所示。

表 2.3-4 海水水质标准　　单位：mg/L（pH 值、水温、粪大肠菌群除外）

项目	一类标准	二类标准	三类	四类
pH 值（无量纲）	7.8～8.5		6.6~8.8	
水温（℃）	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	
粪大肠菌群（ 个/L）	2000 供人生食的贝类增养殖水质≤140		/	
盐度	/			
DO＞	6	5	4	3
COD_{Mn}≤	2	3	4	5
SS	人为增加量≤10	人为增加量≤10	人为增加量≤100	人为增加量≤150
无机氮≤（以 N 计）	0.2	0.3	0.4	0.5
非离子氨≤ （以 N 计）	0.02			
石油类	0.05	0.05	0.3	0.5
活性磷酸盐≤ （以 P 计）	0.015	0.03	0.03	0.045
铜≤	0.005	0.01	0.05	0.05
铅≤	0.001	0.005	0.01	0.05
锌≤	0.02	0.05	0.1	0.5
镉≤	0.001	0.005	0.01	0.01
砷≤	0.02	0.03	0.05	0.05
汞≤	0.00005	0.0002	0.0005	0.0005
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
氰化物≤	0.005		0.10	0.20
氟化物≤	/			
挥发性酚≤	0.005		0.010	0.050
硫化物（以 S 计）	0.02	0.05	0.10	0.25

2.3.3.3 地下水环境质量标准

根据《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源〔2009〕19 号）规定，本项

目地下水水质类别为III类，项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

表 2.3-5 地下水质量标准摘录（单位：mg/L；pH 除外）

序号	水质指标	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值
1	K^+	/
2	Na^+	/
3	Ca^+	/
4	Mg^{2+}	/
5	CO_3^{2-}	/
6	HCO_3^-	/
7	Cl^-	/
8	SO_4^{2-}	/
9	pH	6.5~8.5
10	氨氮	≤0.5
11	硝酸盐	≤20
12	亚硝酸盐	≤1.00
13	溶解性总固体	≤1000
14	氯化物	≤250
15	硫酸盐	≤250
16	总硬度	≤450
17	挥发性酚类	0.002
18	氟化物	1.0
19	铁	0.3
20	锰	0.1
21	总大肠菌群（CFU/100mL）	3.0
22	细菌总数	100
23	氰化物	0.05
24	砷	0.01
25	汞	0.001
26	铬（六价）	0.05
27	铅	0.01
28	镉	0.005
29	耗氧量	3.0
30	锌	1.00
31	苯	0.01
32	甲苯	0.7
33	二甲苯（总量）	0.5

2.3.3.4 土壤环境质量标准

项目内及周边土壤监测点环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值中第二类用地标准，项目周边敏感目标（S11 林厝）土壤监测点环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值中第一类用地标准。

表 2.3-6 土壤环境质量标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20	60
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
8	锌	/	/	/
9	铁	/	/	/
挥发性有机物				
10	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
11	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
12	氯甲烷	74-87-3	12	37
13	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
14	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
15	1,1-二氯乙烯	75-34-3	12	66
16	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
17	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
18	二氯甲烷	75-09-2	94	616
19	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
20	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.3	10
21	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
22	四氯乙烯	127-18-4	11	53
23	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
24	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
25	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8
26	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
27	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43
28	苯	71-43-2	1	4

序号	污染物项目	CAS 编号	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
29	氯苯	108-90-7	68	270
30	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
31	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
32	乙苯	100-41-4	7.2	28
33	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
34	甲苯	108-88-3	1200	1200
35	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570
36	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物				
37	硝基苯	98-95-3	34	76
38	苯胺	62-53-3	92	260
39	2-氯酚	95-57-8	250	2256
40	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15
41	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5
42	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15
43	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151
44	䓛	218-01-9	490	1293
45	二苯并[a、h]蒽	53-70-3	0.55	1.5
46	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15
47	萘	91-20-3	25	70
其他				
48	石油烃（C_{10}-C_{40}）	/	826	4500

2.3.3.5 声环境质量标准

根据《汕尾市声环境功能区区划方案》（汕环[2021]109 号），项目红线范围涉及 2 类、3 类、4a 类声环境功能区，其中项目东北、西北厂界为 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准（昼间：60dB（A），夜间：50dB（A））。西南厂界为 3 类声环境功能区执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准（昼间：65dB（A），夜间：55dB（A））。东南厂界为 4a 类声环境功能区执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类标准（昼间：70dB（A），夜间：55dB（A））。本项目声环境质量标准限值详见下表 2.3-7。

表 2.3-7 本项目声环境质量标准一览表

序号	区域	声环境功能区划	执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）dB（A）	
			昼间	夜间
1	东北厂界	2 类	60	50
2	西北厂界	2 类	60	50
3	西南厂界	3 类	65	55

序号	区域	声环境功能区划	执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）dB（A）	
			昼间	夜间
4	东南厂界	4a 类	70	55

2.3.4 污染物排放标准

2.3.4.1 大气污染物排放标准

施工期废气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。

项目运营期产生的颗粒物有组织废气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准限值；VOCs、二甲苯有组织废气行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/T 2367-2022）表 1 中的标准限值；臭气浓度有组织废气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 排放标准；食堂油烟有组织废气执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中型规模的标准。

厂界颗粒物执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控标准限值；由于广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/T 2367-2022）中无厂界无组织排放标准，因此 VOCs、二甲苯执行广东省地方标准《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机化合物排放标准》（DB44/816-2010）表 3 中的标准限值；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级新建扩建标准。

厂区内 VOCs 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》（DB442367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值（监控点处 1h 平均浓度值、任意一次浓度值）。

表 2.3-8 本项目废气排放标准（单位：mg/m³）

序号	产污环节	排气口	污染物项目	排放限值 mg/m³	排放速率 kg/h	标准来源
1	抛丸	DA001	颗粒物	120	2.4*	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）
		DA002	颗粒物	120	2.21*	
2	调漆、喷漆、晾干	DA003	VOCs	100	/	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/T 2367-2022）
			二甲苯	40	/	
			颗粒物	120	2.4*	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）
			臭气浓度	6000（无量纲）	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
		DA004	VOCs	100	/	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》
			二甲苯	40	/	

序号	产污环节	排气口	污染物项目	排放限值 mg/m³	排放速率 kg/h	标准来源
						（DB44/T 2367-2022）
			颗粒物	120	2.21*	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）
			臭气浓度	6000（无量纲）	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
3	食堂	DA005	油烟	2.0	/	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）
4	调漆、喷漆、晾干	无组织	VOCs	2.0	/	《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机化合物排放标准》（ DB44/816-2010）
			二甲苯	0.2	/	
			颗粒物	1.0	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）
			臭气浓度	20（无量纲）	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
5	下料切割、焊接、机加工、喷漆	无组织排放	颗粒物	1.0	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）
*注：由于排气筒高度未高出周边 200m 范围内建筑物 5m 以上，因此按对应高度排放限值 50%执行。						

表 2.3-9 厂区内 VOCs 无组织排放限值（单位：mg/m³）

污染物项目	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置	标准
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房内设置监控点	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB442367-2022）
	20	监控点任意一次浓度值		

表 2.3-10 饮食油烟排放标准

污染物项目	标准	规模	小型	中型	大型
油烟	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）	最高允许排放浓度（mg/m³）	2.0		
		净化设施最低去除效率（%）	60	75	85

2.3.4.2 水污染物排放标准

本项目无生产废水外排，外排废水主要为生活污水（含厨房污水）。

厨房污水经隔油池处理后再与生活污水经三级化粪池处理，处理后废水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）二时段三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 等级标准中的较严者后，近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排入该污水厂处理。

表 2.3-11 项目生活污水污染物排放执行标准（单位：mg/L）

污染物	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）排放限值	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）排放限值	执行排放限值
pH	6~9	6.5~9.5	6.5~9
SS	-	≤400	≤400
COD	≤500	≤500	≤500
BOD_5	≤300	≤350	≤300
氨氮	-	≤45	≤45

2.3.4.3 噪声控制标准

施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。

运营期东北、西北厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准；西南厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准，东南厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类标准，具体标准限值见表 2.3-12。

表 2.3-12 环境噪声排放限值

时段	厂界	执行标准	标准值（dB（A））	
			昼间	夜间
施工期	所有厂界	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）	70	55
运营期	东北、西北厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准值	60	50
	西南厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准值	65	55
	东南厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类标准值	70	55

2.3.4.4 固体废弃物

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）适用范围描述“采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物股构成的污染物控制，不适用于本项目，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环保要求”，因此本项目在建设过程中一般工业固废存放间应该做好防渗漏、防雨淋、防扬尘等环保要求。

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.4 评价工作等级

2.4.1 环境空气

2.4.1.1 模型选择

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

按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，计算最大地面浓度占标率，公式如下：

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

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%

C_i——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m^3；

C_{oi}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3。

按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），大气评价工作等级分级判据见表 2.4-1。

表 2.4-1 大气评价工作分级判据

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

2.4.1.2 估算模式选取参数

城市/农村选项：农村。

筛选气象：项目所在地的气温记录最低1.5℃，最高38.3℃，允许使用的最小风速默认为0.5m/s，测风高度10m，地表摩擦速度U*不进行调整。

地面特征参数：不对地面分扇区；地面时间周期按季度；AERMET通用地表类型为草地；AERMET通用地表湿度为潮湿气候；粗糙度按AERMET通用地表类型选取。由于广东省的冬季与秋季的地表特征参数相似，因此具体地面特征参数如下。

表 2.4-2 估算模式参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村

参数		取值
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		38.3
最低环境温度/℃		1.5
土地利用类型		草地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/
注：由于项目周边 3km 范围内以空地、荒草为主，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），“模型特点取项目周边 3km 范围占地面积最大土地利用类型来确定”，因此本评价土地利用类型取“草地”。		

表 2.4-3 地表参数一览表

地表类型	序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
草地	5	0-360	冬季（12,1,2 月）	0.2	0.5	0.01
	6	0-360	春季（3,4,5 月）	0.18	0.3	0.05
	7	0-360	夏季（6,7,8 月）	0.18	0.4	0.1
	8	0-360	秋季（9,10,11 月）	0.2	0.5	0.01
备注：由于广东省冬季较暖和，因此冬季地表参数采用秋季数据。						

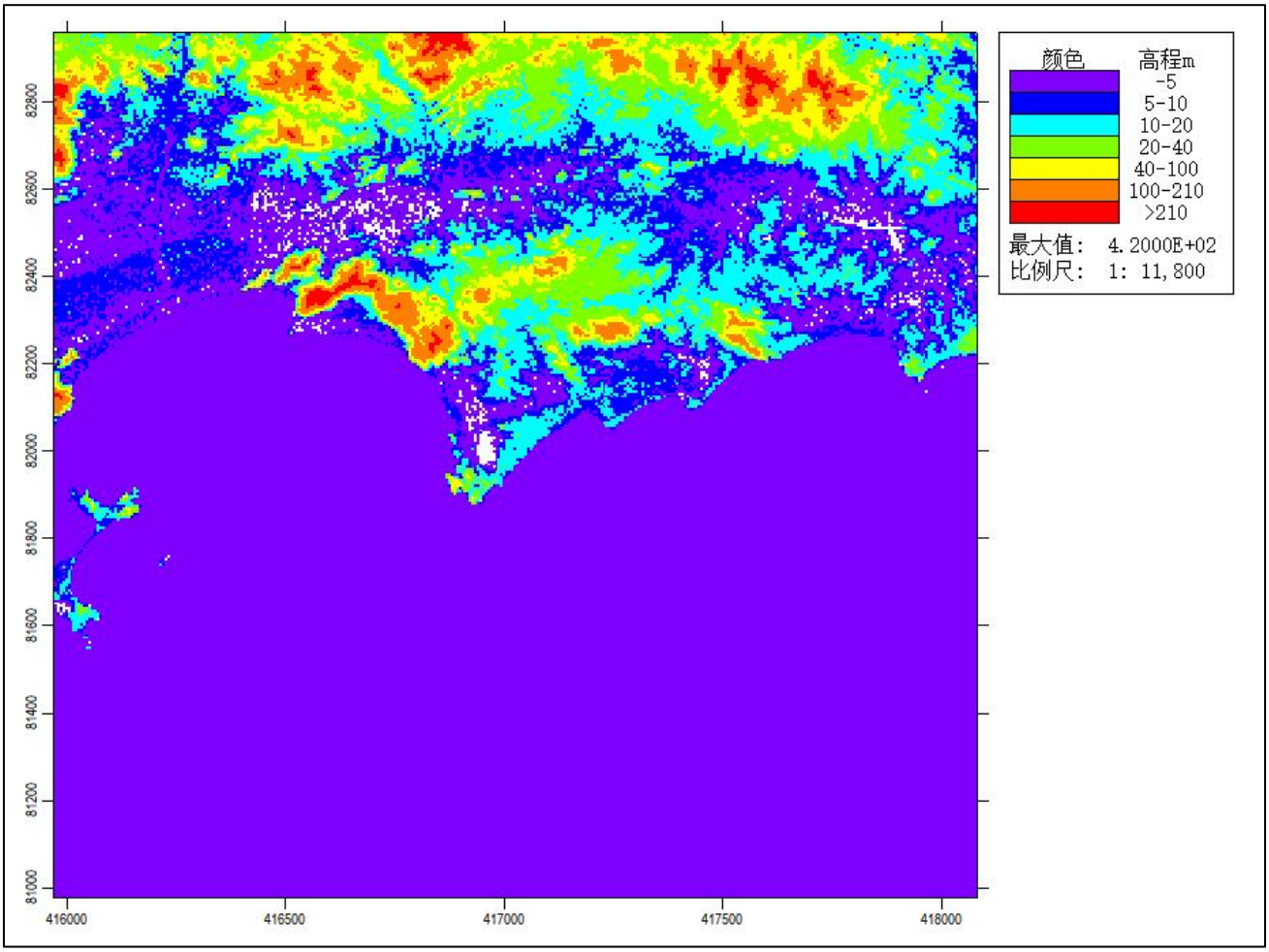


图 2.4-1 项目周边区域地形图

2.4.1.3 大气环境影响评价估算对象及源强

本项目在正常工况下的大气污染物排放参数见表 2.4-4 和表 2.4-5。

表 2.4-4 项目点源参数表

排气筒编号	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	废气出口流量	废气出口温度	排放工况	污染物排放速率		
									PM_{10}	VOCs	二甲苯
符号	X	Y	/	H	D	V	T	/	Q	Q	Q
单位	m	m	m	m	m	m^3/h	℃	/	Kg/h		
DA001	-28	34	10	20	1.8	200000	25	正常	1.38	/	/
DA002	129	104	11	19	0.8	25000	25		0.28	/	/
DA003	-158	3	10	20	1.8	250000	50		0.09	1.55	0.97
DA004	82	102	11	19	1.2	55000	50		0.03	0.27	0.12
注：1、以项目风电装备生产线的喷砂车间中心（E115°50′8.584″，N22°46′19.051″）为原点，建立相对坐标系。											

表 2.4-5 项目面源参数表

编号	名称	面源起点坐标		面源 Y 向长度 m	面源 X 向宽度 m	面源旋转角度°	面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）		
		X	Y								TSP	VOCs	二甲苯
1	风电装备生产线抛丸车间	0	0	75	58	45	11	8	2400	正常	1.15	/	/
2	钢结构生产线抛丸车间	122	95	2.2	1.8	45	10	8	2400	正常	0.23	/	/
3	风电装备生产线喷漆车间	-121	5	81	72	45	11	8	3800	正常	0.21	0.43	0.27
4	钢结构生产线喷漆车间	90	95	12.5	20	45	10	8	3800	正常	0.06	0.08	0.03
5	下料切割	148	64	8	80	45	10	8	4800	正常	0.09	/	/
6	机加工	270	94	30	135	45	10	8	4800	正常	0.02	/	/
7	焊接	225	44	16	60	45	10	8	4800	正常	0.143	/	/
注：1、以项目风电装备生产线的喷砂车间中心（E115°50′8.584″，N22°46′19.051″）为原点，建立相对坐标系。2、按照厂房设计方案，厂房的窗户大概在建筑物高度一半位置，面源排放高度取建筑物高度 50%计。													

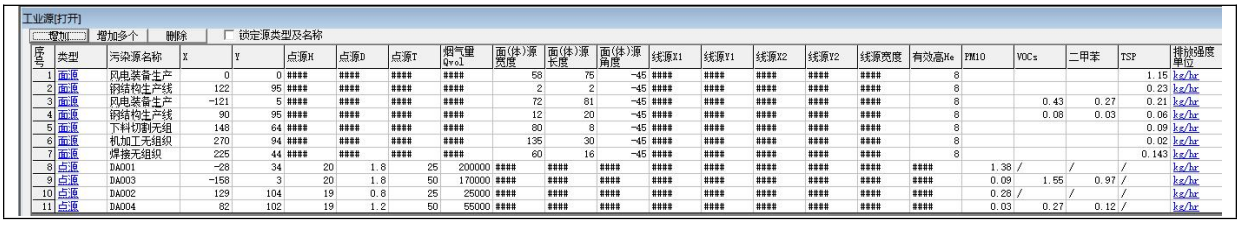
2.4.1.4 估算结果一览表

根据以上的参数进行计算，其结果如表 2.4-6 所示。

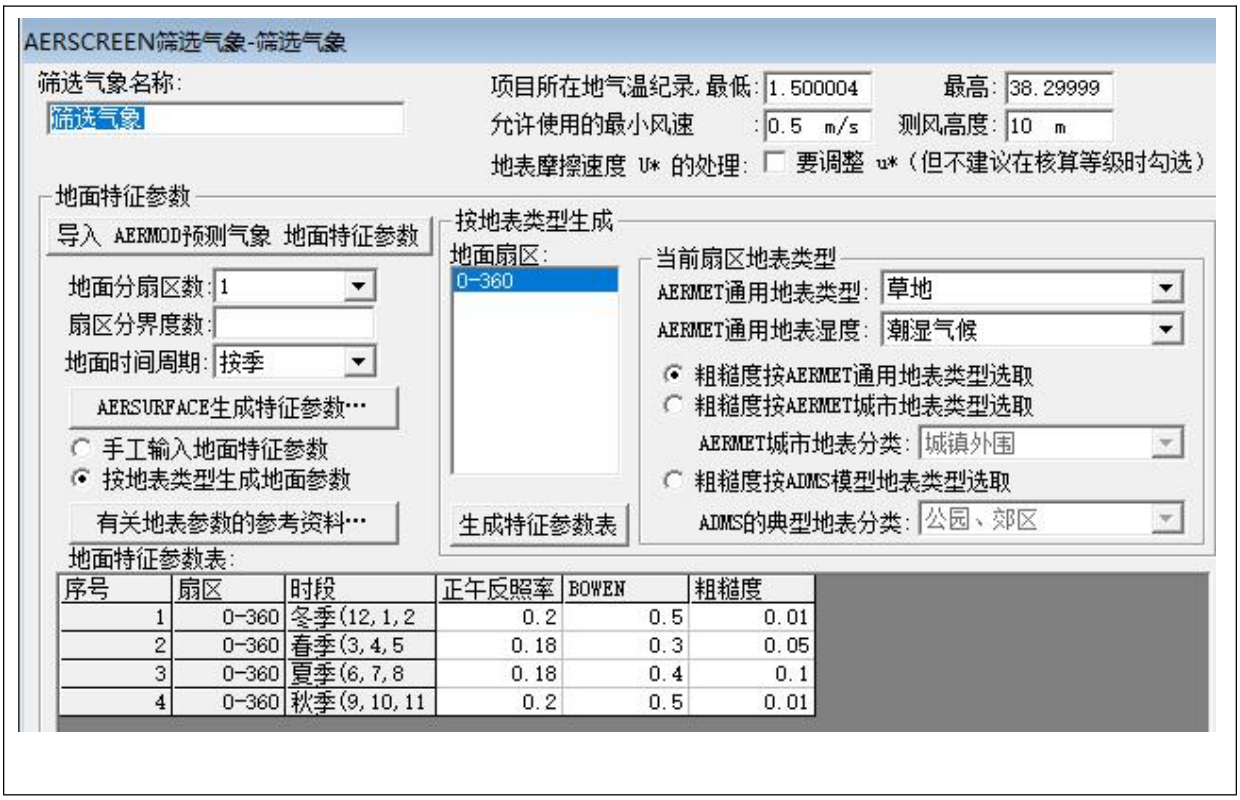
表 2.4-6 各类排放污染物最大估算值结果一览表

序号	污染源名称	PM_{10}|D10(m)	VOCs|D10(m)	二甲苯|D10(m)	TSP|D10(m)
1	DA001	158.00|4200	0.00|0	0.00|0	0.00|0
2	DA003	0.51|0	6.55|0	12.29|4000	0.00|0
3	DA002	29.82|1000	0.00|0	0.00|0	0.00|0
4	DA004	0.26|0	1.79|0	2.38|0	0.00|0
5	风电装备生产线抛丸车间	0.00|0	0.00|0	0.00|0	76.64|4275
6	钢结构生产线抛丸车间	0.00|0	0.00|0	0.00|0	72.37|250
7	风电装备生产线喷漆车间	0.00|0	37.76|2050	71.12|4650	12.29|100
8	钢结构生产线喷漆车间	0.00|0	26.72|75	30.06|75	13.36|25
9	下料切割	0.00|0	0.00|0	0.00|0	12.98|50
10	机加工	0.00|0	0.00|0	0.00|0	1.63|0
11	焊接	0.00|0	0.00|0	0.00|0	19.20|75
12	各源最大值	158.00	37.76	71.12	76.64

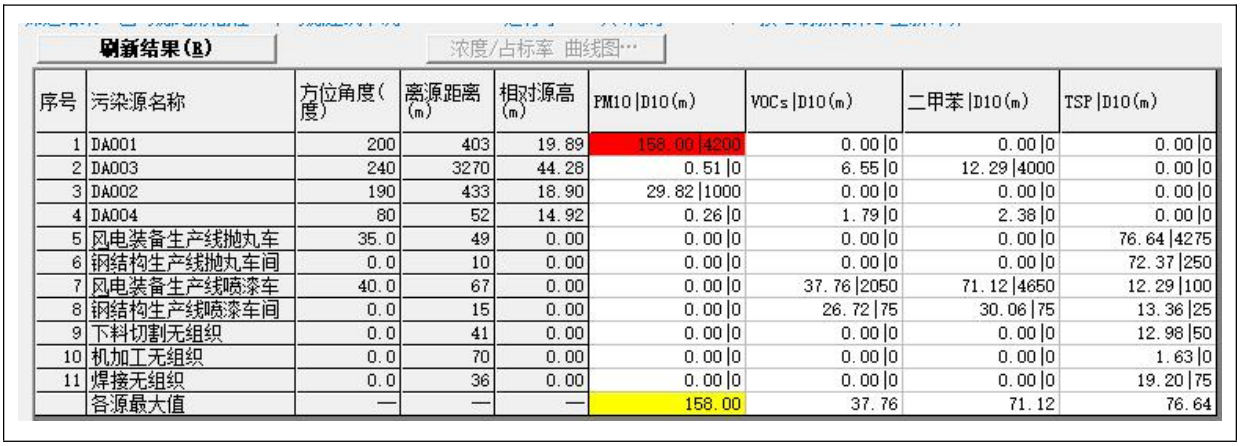
根据上表 2.4-6 可知，最大污染物浓度占标率 Pmax（DA001，PM_{10}）=158%＞10%，因此本项目大气评价等级为一级，其中 $D_{10\%}$（风电装备生产线喷漆车间，二甲苯）最远距离为 4650m。



序号	类型	污染源名称	X	Y	点源H	点源D	点源T	烟气量Qrel	面(体)源宽度	面(体)源长度	面(体)源角度	线源X1	线源Y1	线源X2	线源Y2	线源宽度	有效高He	PM10	VOCs	二甲苯	TSP	排放强度单位
1	面源	风电装备生产	0	0	#####	#####	#####	#####	58	75	-45	#####	#####	#####	#####	#####	8				1.15	kg/hr
2	面源	钢结构生产线	122	95	#####	#####	#####	#####	2	2	-45	#####	#####	#####	#####	#####	8				0.23	kg/hr
3	面源	风电装备生产	-121	5	#####	#####	#####	#####	72	81	-45	#####	#####	#####	#####	#####	8		0.43	0.27	0.21	kg/hr
4	面源	钢结构生产线	90	95	#####	#####	#####	#####	12	20	-45	#####	#####	#####	#####	#####	8		0.08	0.03	0.06	kg/hr
5	面源	下料切割无组	148	64	#####	#####	#####	#####	80	8	-45	#####	#####	#####	#####	#####	8				0.09	kg/hr
6	面源	机加工无组织	270	94	#####	#####	#####	#####	135	30	-45	#####	#####	#####	#####	#####	8				0.02	kg/hr
7	面源	焊接无组织	225	44	#####	#####	#####	#####	60	16	-45	#####	#####	#####	#####	#####	8				0.143	kg/hr
8	点源	DA001	-28	34	20	1.8	25	200000	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	1.38	/	/	/	kg/hr
9	点源	DA003	-158	3	20	1.8	50	170000	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	0.09	1.55	0.97	/	kg/hr
10	点源	DA002	129	104	19	0.8	25	25000	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	0.28	/	/	/	kg/hr
11	点源	DA004	82	102	19	1.2	50	55000	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	0.03	0.27	0.12	/	kg/hr


AERSCREEN筛选气象-筛选气象
筛选气象名称:
筛选气象
项目所在地气温纪录, 最低: 1.500004
最高: 38.29999
允许使用的最小风速 : 0.5 m/s
测风高度: 10 m
地表摩擦速度 U* 的处理: 要调整 u*（但不建议在核算等级时勾选）
地面特征参数
导入 AERMOD预测气象 地面特征参数
地面分扇区数: 1
扇区分界度数:
地面时间周期: 按季
AERSURFACE生成特征参数…
手工输入地面特征参数
按地表类型生成地面参数
有关地表参数的参考资料…
按地表类型生成
地面扇区:
0-360
生成特征参数表
当前扇区地表类型
AERMET通用地表类型: 草地
AERMET通用地表湿度: 潮湿气候
粗糙度按AERMET通用地表类型选取
粗糙度按AERMET城市地表类型选取
AERMET城市地表分类: 城镇外围
粗糙度按ADMS模型地表类型选取
ADMS的典型地表分类: 公园、郊区
地面特征参数表:
序号 扇区 时段 正午反照率 BOWEN 粗糙度
1 0-360 冬季(12,1,2 0.2 0.5 0.01
2 0-360 春季(3,4,5 0.18 0.3 0.05
3 0-360 夏季(6,7,8 0.18 0.4 0.1
4 0-360 秋季(9,10,11 0.2 0.5 0.01

污染物	PM10	VOCs	二甲苯	TSP
评价标准	0.450	0.600	0.200	0.900
DA001	0.383	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
DA003	0.025	0.431	0.269	0.00E+00
DA002	0.078	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
DA004	8.33E-03	0.075	0.033	0.00E+00
风电装备生	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.319
钢结构生产	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.064
风电装备生	0.00E+00	0.119	0.075	0.058
钢结构生产	0.00E+00	0.022	8.33E-03	0.017
下料切割无	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.025
机加工无组	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.56E-03
焊接无组织	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.040



刷新结果(R)　　浓度/占标率 曲线图…

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	PM10 | D10(m)	VOCs | D10(m)	二甲苯 | D10(m)	TSP | D10(m)
1	DA001	200	403	19.89	158.00 | 4200	0.00 | 0	0.00 | 0	0.00 | 0
2	DA003	240	3270	44.28	0.51 | 0	6.55 | 0	12.29 | 4000	0.00 | 0
3	DA002	190	433	18.90	29.82 | 1000	0.00 | 0	0.00 | 0	0.00 | 0
4	DA004	80	52	14.92	0.26 | 0	1.79 | 0	2.38 | 0	0.00 | 0
5	风电装备生产线抛丸车	35.0	49	0.00	0.00 | 0	0.00 | 0	0.00 | 0	76.64 | 4275
6	钢结构生产线抛丸车间	0.0	10	0.00	0.00 | 0	0.00 | 0	0.00 | 0	72.37 | 250
7	风电装备生产线喷漆车	40.0	67	0.00	0.00 | 0	37.76 | 2050	71.12 | 4650	12.29 | 100
8	钢结构生产线喷漆车间	0.0	15	0.00	0.00 | 0	26.72 | 75	30.06 | 75	13.36 | 25
9	下料切割无组织	0.0	41	0.00	0.00 | 0	0.00 | 0	0.00 | 0	12.98 | 50
10	机加工无组织	0.0	70	0.00	0.00 | 0	0.00 | 0	0.00 | 0	1.63 | 0
11	焊接无组织	0.0	36	0.00	0.00 | 0	0.00 | 0	0.00 | 0	19.20 | 75
	各源最大值	—	—	—	158.00	37.76	71.12	76.64

图 2.4-2 大气估算模式参数输入和输出截图

2.4.2 地表水

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的规定，该项目地表水影响评价等级依据项目污水排放量、水质的复杂程度、受纳水体的规模及其水质要求确定。

项目主要废水为生活污水。厨房污水经隔油池处理后与其他生活污水一同经三级化粪池预处理，处理后废水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）二时段三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 等级标准中的较严者，近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排入该污水厂处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）有关规定，间接排放建设项目评价等级为三级 B。

表 2.4-7 污染物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	—

注：

1、水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

2、废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物

极少的清净下水的排放量。
3、厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。
4、建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。
5、直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。
6、建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。
7、建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m^3/d，评价等级为一级；排水量＜500 万 m^3/d，评价等级为二级。
8、仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。
9、依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。
10、建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

2.4.3 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，本项目属于“I 金属制品（53、金属制品加工制造；有电镀或喷漆工艺）”，报告书项目地下水环境影响评价项目类别为 III 类；项目所在地属于“韩江及粤东诸河汕尾陆河地下水水源涵养区（H084415002T01）”，水质目标为III类。地下水环境影响评价工作等级划分情况见下表 2.4-8、2.4-9。

表 2.4-8 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。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

表 2.4-9 地下水环境影响评价工作等级划分判据

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

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中地下水环境敏感程度分级表，本项目选址所在区域评价范围内不存在集中式饮用水水源（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、热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区、集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区、分散式饮用水水源地、特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等地下水环境敏感区域。地下水环境敏感程度属于不敏感。

因此，项目地下水环境影响评价等级为三级。

2.4.4 声环境

根据《汕尾市声环境功能区区划方案》（汕环[2021]109 号），项目红线范围涉及 2 类、3 类、4a 类声环境功能区，其中项目东北、西北厂界为 2 类声环境功能区；西南厂界为 3 类声环境功能区；东南厂界为 4a 类声环境功能区。按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中“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，按二级评价。”的规定，本项目声环境影响评价工作等级为二级。

表 2.4-10 声环境影响评价分级判定

项目	一级评价	二级评价	三级评价	本项目
声环境功能区	0 类	1 类、2 类	3 类、4 类	2、3、4a 类
建设前后声环境保护目标噪声增量	＞5dB（A）	3-5dB（A）	＜3dB（A）	声环境评价范围内无声环境保护目标
建设前后受影响人口变化情况	显著增多	增加较多	变化不大	变化不大
其它	如建设项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价			/
判定结果	/			**二级**

2.4.5 土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型项目评价等级是根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度进行划分，具体如下：

2.4.5.1 占地规模

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），本项目属于污染影响型，占地 190680m^2（19.07），故项目用地规模为中型。

2.4.5.2 敏感程度

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，判别依据见下表 2.4-11。

表 2.4-11 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
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标
不敏感	其他情况

本项目位于汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园，项目周边最近敏感点为林厝，距本项目 385m，因此项目所在地周边的土壤环境敏感程度为敏感。

2.4.5.3 项目类别

本项目建设内容为海上风电装备和钢结构制造，使用溶剂型涂料和水性涂料，涉及喷涂等表面处理工序，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A：“土壤环境 影响评价项目类别”，如下表 2.4-12：

表 2.4-12 本项目土壤环境影响评价项目类别

行业类别		项目类别				项目情况
		I类	II类	III类	IV类	
制造业	设备制造、金属制品、汽车制造及其他用品制造[a]	有电镀工艺的；金属制品表面处理及热处理加工的；使用有机涂层的（喷粉、喷塑和电泳除外）；有钝化工艺的热镀锌	有化学处理工艺的	其他		本项目属于I类
[a]其他用品制造包括①木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业；②家具制造业；③文教、工美、体育和娱乐用品制造业；④仪器仪表制造业等制造业。						

2.4.5.4 评价等级

表 2.4-13 污染影响型评价工作等级划分表

项目类别 / 评价工作等级 / 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-

不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

根据项目情况，项目占地规模为中型，土壤环境敏感程度为敏感，项目类别为I类，结合污染影响型评价工作等级划分表，因此本项目土壤环境影响评价等级为一级。

2.4.6 环境风险

本项目属于“三十、金属制品 33-66 结构性金属制品制造 331-有电镀工艺的；年用溶剂型涂料（含稀释剂）10 吨及以上的”，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1。本项目原料涉及重点关注的危险物质为丙烷、液压油、溶剂型涂料中的二甲苯、乙苯、丁醇等。

（1）危险物质的数量与临界值的比值（Q）

计算建设项目所涉及每种风险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 中对应的临界量的比值 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。

当企业只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为（Q）；

当存在多种危险物质时，按下列计算物质总量与其临界量的比值，即（Q）：

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

公式（1）中：q_1，q_2，...，q_n——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，...，Q_n——每种环境风险物质的临界量，t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 对照项目产生过程中所涉及的原辅材料，项目生产过程中涉及的危险物质及其临界量情况详见下表 2.4-14。

表 2.4-14 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称		最大存在量	临界量	风险物质
			总量 q_n/t	Q_n/t	Q 值
1	丙烷		1	10	0.1
2	液压油		0.04	2500	0.000016
3	溶剂型底漆 A、B 组分	二甲苯 17%	0.357	10	0.0357
4	溶剂型底漆稀释剂	二甲苯 30%	0.048	10	0.0048
5		丁醇 10%	0.048	10	0.0048
6		乙苯 10%	0.016	10	0.0016
7	溶剂型中间漆 A、B 组分	二甲苯 10%	0.228	10	0.0228
8		丁醇 2%	0.0456	10	0.00456

9		乙苯 2%	0.0456	10	0.00456
10	溶剂型中间漆稀释剂	二甲苯 30%	0.069	10	0.0069
11		丁醇 30%	0.069	10	0.0069
12		乙苯 10%	0.023	10	0.0023
13	溶剂型面漆 A、B 组分	二甲苯 10%	0.122	10	0.0122
14		乙苯 2%	0.0244	10	0.00244
15	溶剂型面漆稀释剂	二甲苯 80%	0.096	10	0.0096
16		乙苯 30%	0.036	10	0.0036
17	危险废物		14.71	50	0.2942
合计					0.516976

（2）风险等级判定

经识别计算，本项目的危险物质数量与临界量比值 Q=0.516976＜1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险潜势为 I 级，评价工作等级为“简单分析”，即只需对危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

表 2.4-15 环境风险评价工作等级

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

2.4.7 生态影响

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022），按以下原则确定评价等级：

a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；

b）涉及自然公园时，评级等级为二级；

c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

d）根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

e）根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

f）当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；

g）除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级；

h）当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。本项目建设用地位于汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线，本项目属于水污染影响型项目，本项目对于地下水水位没有影响，本项目土壤影响范围内没有天然林、公益林、湿地等生态保护目标，本项目占地规模为占地面积为 190680m^2，小于 20km^2，因此，最终确定本项目的生态影响评价等级为三级。

2.5 评价范围

2.5.1 环境空气

评价范围：本项目最大污染物浓度占标率 Pmax（DA001，PM_{10}）=158%＞10%，$D_{10\%}$最大为 4650m，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），建设项目排放污染物的最远影响距离（$D_{10\%}$）确定大气环境影响评价范围，因此本项目大气评价范围为以项目区污染源为中心，边长为 4700km 的矩形区域，见图 2.5-2 所示。

2.5.2 地表水

按照《环境影响评价技术导则》（HJ/2.3-2018）中规定，本项目的地表水环境影响评价工资等级确定为三级 B，评价范围为依托污水处理设施环境可行性分析。

2.5.3 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的规定，本项目地下水评价等级为三级，根据项目周边地势、山脊、地表水分布情况，划定水文地质单元，东至碣石湾，南至后埔村、核电基地，西至内湾，北至农田，本项目评价范围约 4.72km^2，见图 2.5-1 所示。

2.5.4 噪声

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的规定，评价重点为该项目建成后对周围环境的影响，二级评价范围根据建设项目所在区域和相邻区域的声功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小，确定本项目声环境评价范围为厂界外 200m 范围，见图 2.5-1 所示。

2.5.5 土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）规定，本项目为土壤环境影响评价等级为一级，作为污染影响型建设项目，评价范围为项目厂界外 1km 范围内，见图 2.5-1 所示。

2.5.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险潜势划分为 I，评价工作等级为简单分析，因此项目风险无评价范围。

2.5.7 生态影响

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）有关规定，项目的生态影响评价等级为三级。本项目大气污染物中二甲苯最大落地浓度对应最远的网格为点（-600，0），该点距厂界距离为 368m。因此本项目生态评价范围为项目厂界外扩 500m 范围。

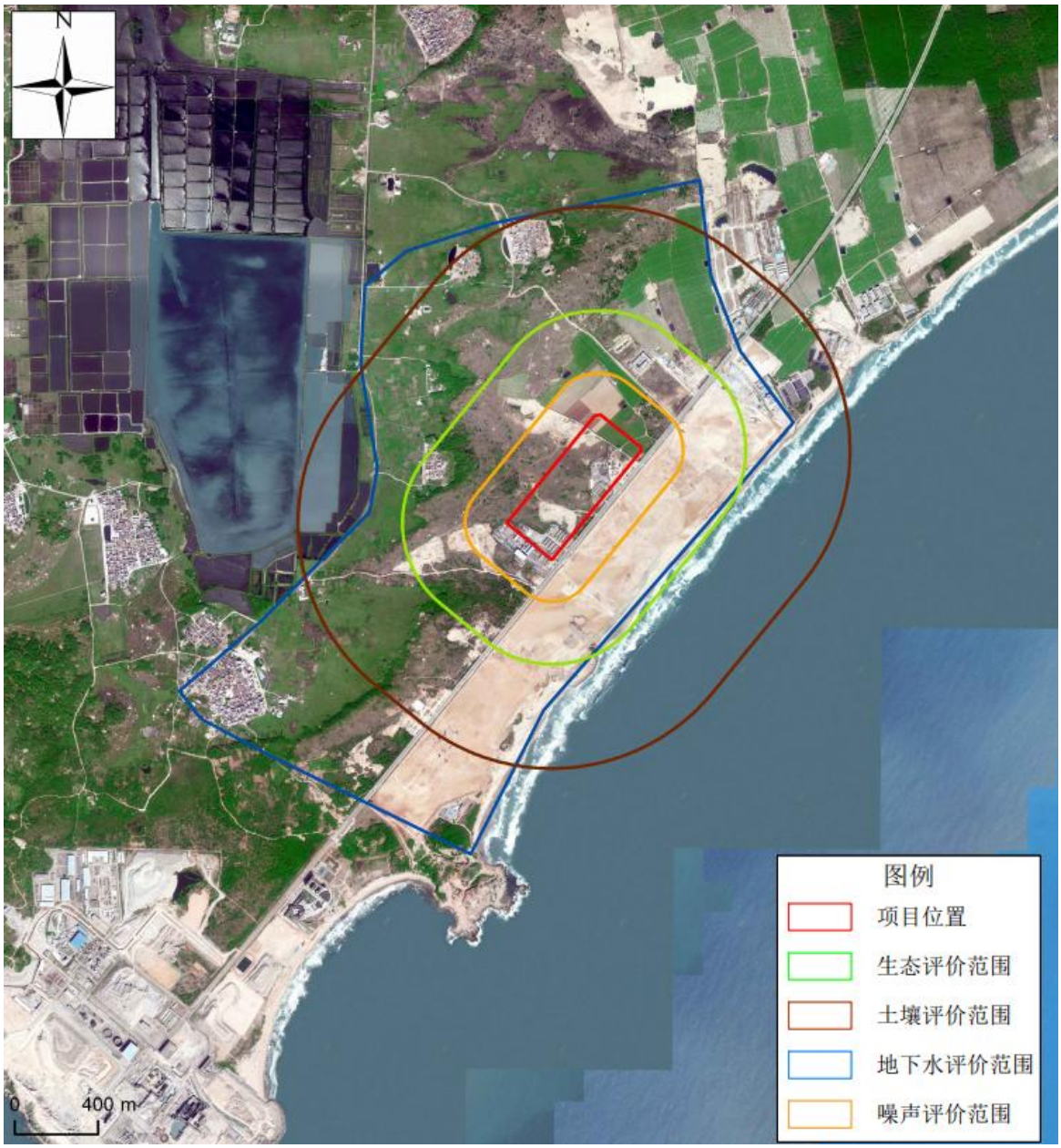


图 2.5-1 项目地下水、土壤、噪声、生态评价范围图

图 2.5-2 项目大气环境评价范围图

2.6 环境保护目标与敏感点

本评价的环境保护目标是：保护项目所在区域的整体环境质量，确保项目选址周围环境质量不因本项目的建设而发生显著改变。

经实地调查，本项目以厂址为中心，厂界外延 4.7km 的矩形范围内，主要保护目标调查表见表 2.6-1 及图 2.6-1。

表 2.6-1 环境敏感点基本情况

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离（m）	规模（人）
		X	Y						
1	林厝	-592	148	村民	大气、土壤	环境空气质量二类功能区	西北面	385	800
2	钟厝	-607	554	村民			西北面	650	600
3	张厝	-444	1131	村民			北面	873	500
4	沈厝	-164	1240	村民			北面	829	600
5	后埔村	-1589	-871	村民	大气	环境空气质量二类功能区	西面	1329	3800
6	后埔小学	-1348	-1021	师生			西面	1340	600
7	浅澳村	-3419	-831	村民			西面	3003	3500
8	上林村	-2075	-194	村民			西面	1632	3200
9	西坡林村	-2634	-90	村民			西面	2348	800
10	新丰小学	-843	1815	师生			西北面	1748	500
11	角清村	-2885	1969	村民			西北面	2856	4500
12	新丰村	-590	2216	村民			北面	1921	2500
13	新安中学	-360	2520	师生			北面	2067	1000
14	灶背村	-3070	3038	村民			西北面	3884	2800
15	灶背小学	-3107	2755	师生			西北面	3968	700
16	前堆村	-3376	3394	村民			西北面	4053	2900
17	前堆小学	-3301	3133	师生			西北面	4507	800
18	田头园村	-3763	3636	村民			西北面	4985	2600
19	碣南中学	-3171	3791	师生			西北面	4716	2000
20	围仔村	-3336	3921	村民			西北面	4456	5000
21	碣石镇	-1136	4479	村民			北面	3137	50000
22	新饶小学	-951	3888	师生			北面	3673	1000
23	碣石五中	-1482	3658	师生			北面	3665	4000
24	新厝村	261	3871	村民			北面	3392	2000
25	南溪村	1171	4206	村民			北面	3734	3000
26	西峯村	1675	4448	村民			东北面	4227	2500
27	滴水村	4082	4477	村民			东北面	5432	3200
注：以项目风电装备生产线的喷砂车间中心（E115°50′8.584″，N22°46′19.051″）为原点，建立相对坐标系。									

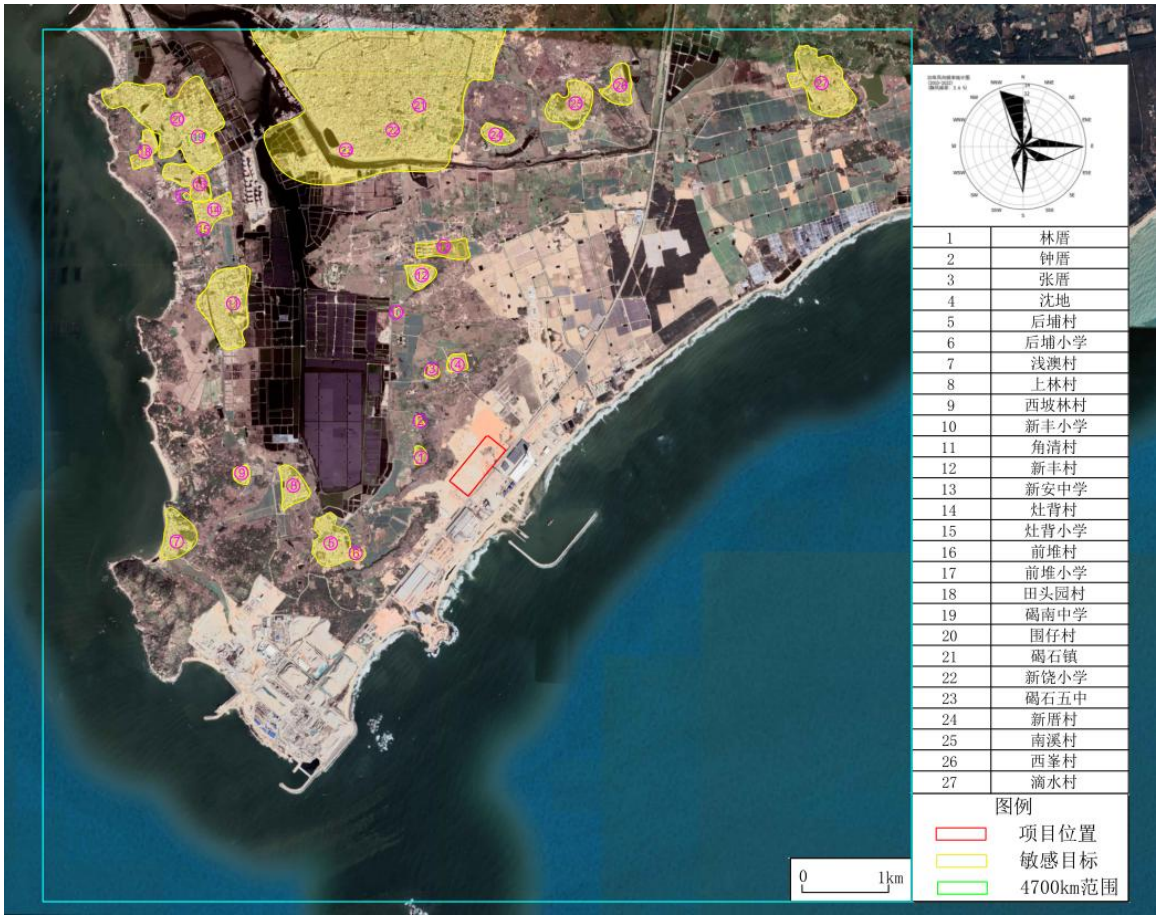


图 2.6-1 项目敏感点分布图

3 建设项目工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：中电建核电陆丰能源装备智造基地项目；

建设单位：中电建核电（陆丰）装备有限公司；

建设性质：新建；

建设地点：汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园；

建设规模：本项目总投资 10 亿元人民币，环保投资 850 万元，年产 1 万吨风电塔筒、8 万吨海上风电单桩、1 万吨导管架和 2 万吨钢结构梁柱。建设内容包括：生产车间（1F）、喷漆车间（1F）、抛丸车间（1F）、油漆库（1F）、危废仓库（1F）、丙烷房（1F）、办公楼（3F）、综合楼（5F）、检修楼（5F）、停车场、应急事故池、地下消防池及配套的辅助生产设施。

行业类型：本项目为海上风电装备加工制造项目，在《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中属于“C3311 金属结构制造”；在《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中属于“三十、金属制品业 33——66 结构性金属制品制造 331——有电镀工艺的；年溶剂型涂料（含稀释剂）10 吨及以上的”。

项目总投资：10 亿元；

工作制度及劳动定员：劳动定员 300 人，均在厂内食宿。全年工作 300 天，实行两班制，每班工作 8 小时；

预计投产日期：2024 年 5 月。

3.1.2 生产规模及产品方案

（1）生产规模

本项目建成后年产 1 万吨风电塔筒、8 万吨海上风电单桩、1 万吨导管架和 2 万吨钢结构梁柱，产品方案见下表 3.1-1。

表 3.1-1 项目产品方案一览表

序号	产品名称	产量		材质
		吨/年	件/年	
1	风电塔筒	10294.35（约 1 万）	15	钢材

序号	产品名称	产量		材质
		吨/年	件/年	
2	风电单桩	80454.2（约 8 万）	34	钢材
3	导管架	10671.6（约 1 万）	5	钢材
4	钢结构梁柱	18886.5（约 2 万）	90	钢材

（2）产品规格、尺寸

本项目产品主要为风电塔筒、风电单桩、导管架和钢结构梁柱，其中风电塔筒、风电单桩和导管架在风电装备生产线中加工，均喷涂溶剂型涂料，钢结构梁柱在钢结构生产线中加工，40 件喷涂溶剂型涂料，40 件喷涂水性涂料，剩余 10 件不喷涂。风电塔筒分为四段，四段内壁和外壁均需抛丸和喷涂；风电单桩也分为四段，四段内壁和外壁均需抛丸，仅有第一段内壁和外壁需喷涂；导管架分为支腿、横撑、斜撑和附件，均需抛丸和喷涂（单面）；钢结构梁柱分为翼板、腹板和隔板，均需抛丸和喷涂（双面）。本项目产品总喷涂面积为 178147.3m^2，其中风电塔筒总喷涂面积为 37715.4m^2，风电单桩总喷涂面积为 51244.8m^2，导管架总喷涂面积为 17970.25m^2，钢结构梁柱总喷涂面积为 71216.8m^2，产品规格、尺寸见表 3.1-2 和图 3.1-1：

表 3.1-2 项目产品规格、尺寸一览表

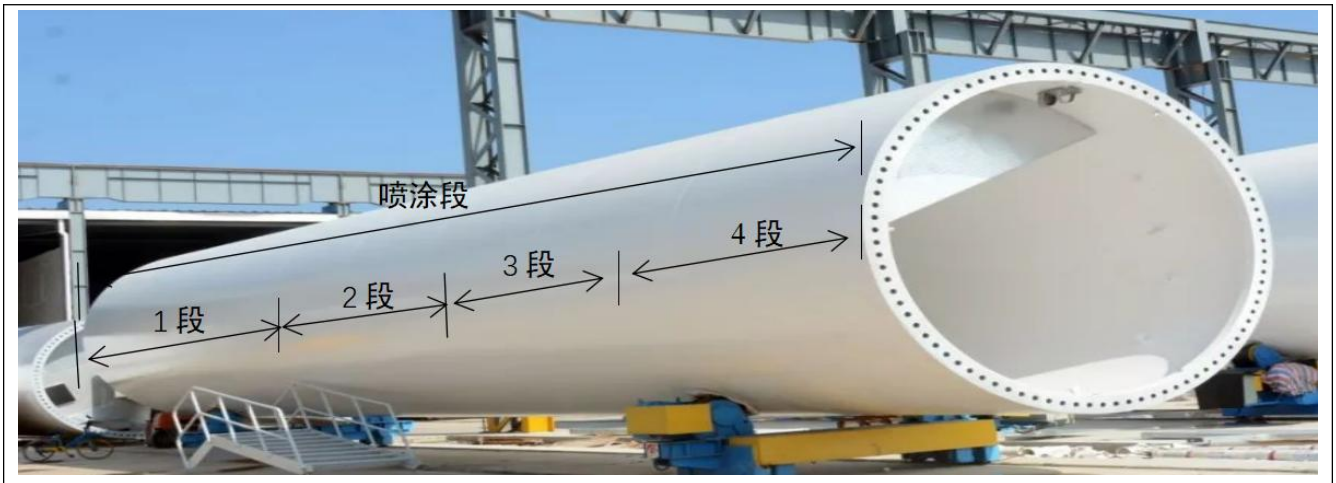
产品	组成		长度（m）	直径（m）	厚度（mm）	钢密度	单件面积（m^2）		喷涂面积（m^2）		喷涂总面积（m^2）	重量
	名称	数量					数值	计算公式	数值	计算公式		
风电塔筒	第一段	1	10	上：7.5，下：7.5	70	7.85 g/cm^3	235.50	π×（上底直径+下底直径）÷2×长度	471.00	面积×2（双面）×数量	2514.36	690.82t
	第二段	1	10.5	上：7.5，下：9	70		272.0025		544.01			
	第三段	1	9.5	上：9，下：10	70		283.385		566.77			
	第四段	1	13.5	上：10，下：12	70		466.29		932.58			
15 件合计											37715.4	10294.35t
风电单桩	第一段	1	20	12	100	7.85 g/cm^3	753.6	π×直径×长度	1507.2	面积×2（双面）×数量	1507.2	2366.30t
	第二段	1	20	12	100		753.6		不喷涂	/		
	第三段	1	20	12	100		753.6		不喷涂	/		
	第四段	1	20	12	100		753.6		不喷涂	/		
34 件合计											51244.8	80454.2t
导管架	支腿	4	32	2	90	7.85 g/cm^3	200.96	π×直径×长度	803.84	面积×数量	3594.05	2134.12t
	底部横撑	4	25	1	70		78.5		314			
	中部横撑	4	22	1	70		69.08		276.32			

	顶部横撑	4	20	1	70		62.8		251.2			
	下部斜撑	8	28	1	60		87.92		703.36			
	上部斜撑	8	26	1	60		81.64		653.12			
	其余附件	若干	/	/	50		1184.43	[单件重量-（支腿+横撑+斜撑）×刚密度]÷刚密度	592.21	面积×50%		
5 件合计											17970.25	10671.6t
钢结构梁柱	上翼板	1	36.7	1.6（宽）	120	7.85 g/cm^3	58.72	长度×宽度	117.44	面积×2（双面）×数量	890.21	209.85
	中翼板	1	36.7	0.4（宽）	120		14.68		29.36			
	下翼板	1	36.7	1.6（宽）	120		58.72		117.44			
	腹板	2	36.7	3.38（宽）	36		124.046		496.18			
	隔板	12	6.76	0.8（宽）	30		5.408		129.79			
90 件合计											71216.8（80 件需喷涂）	18886.5t
本项目合计											178147.3	120306.65t

备注：

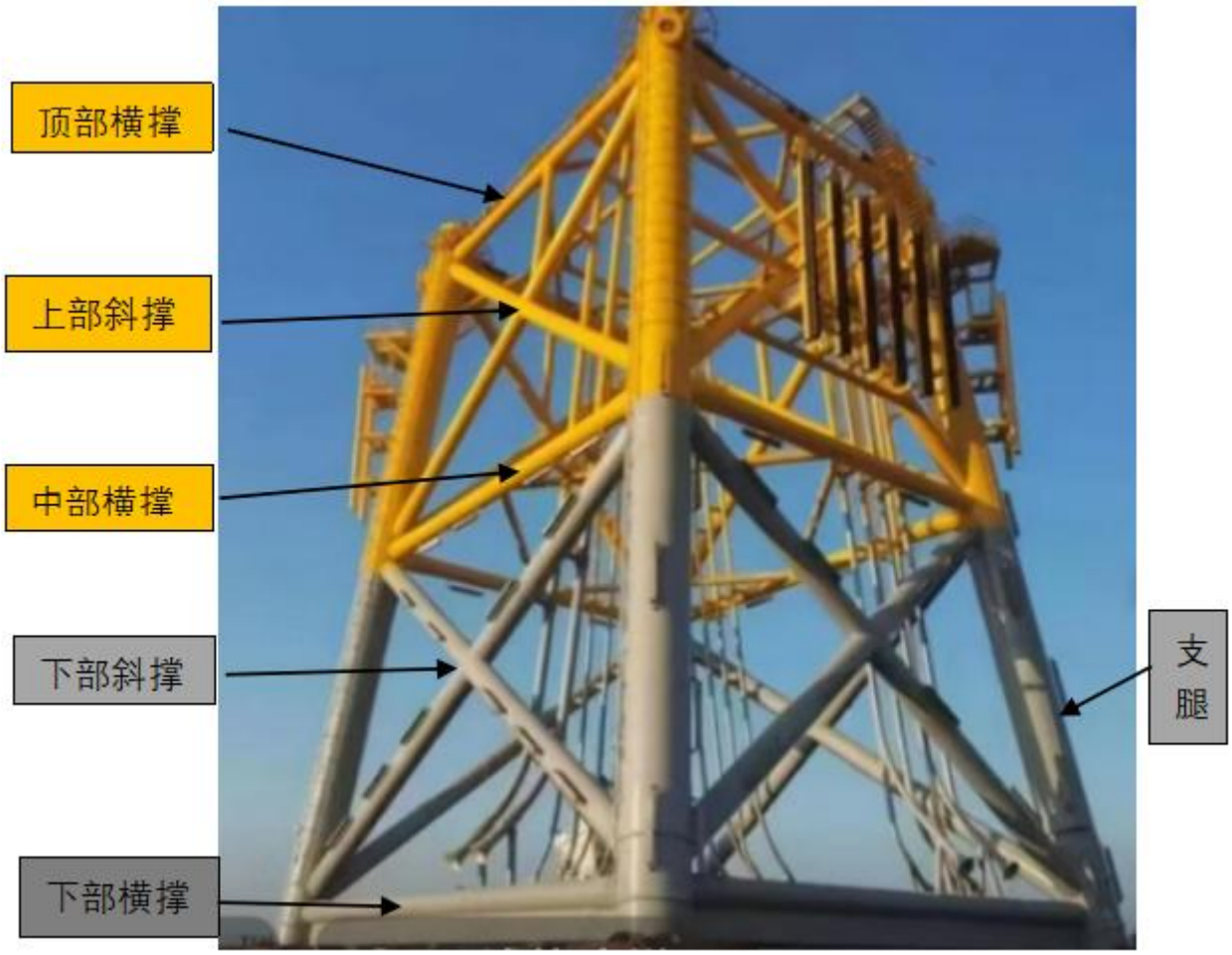
①项目年产能：10294.35 吨（约 1 万吨）风电塔筒、80454.2 吨（约 8 万吨）风电单桩、10671.6 吨（约 1 万吨）导管架、18886.5 吨（约 2 万吨）钢结构梁柱；

②导管架附件仅有 50%需要喷涂。

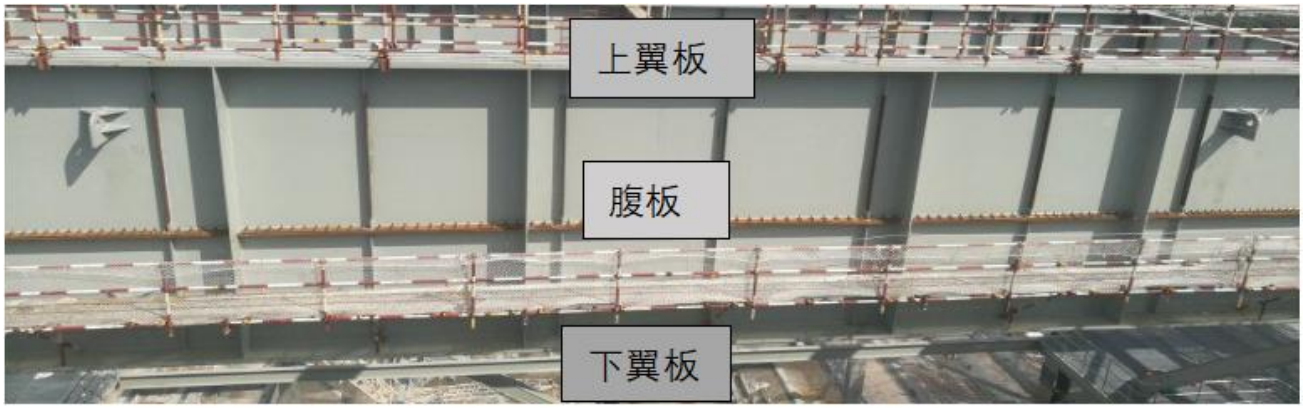


风电塔筒示意图

风电单桩示意图



导管架示意图



钢结构梁柱示意图

图 3.1-1 项目产品示意图

3.1.3 项目工程组成

本项目占地面积 190680m^2，建筑面积约 72664m^2，拟建生产车间（1F）、抛丸车间（1F）、喷漆车间（1F）、危废仓库（1F）、油漆库（1F）、丙烷房（1F）、办公楼（3F）、综合楼（5F）、检修楼（5F）、停车场和应急事故池等，具体工程组成如下表 3.1-3。项目经济技术

指标见表 3.1-4。

表 3.1-3 项目工程组成一览表

类型	项目名称	建设内容	备注
主体工程	生产车间	建筑面积为 49482m^2，高分别为 15.9m 和 27.9m，其中高为 15.9m 处车间设置 1 条钢结构梁柱生产线（包含 1 处喷漆房和 1 处抛丸房）；高位 27.9m 处车间设置 3 条海上风电装备（塔筒、单桩、导管架）生产线	/
	抛丸车间	位于生产车间南面，建筑面积 4038m^2，高 15.9m，主要对海上风电装备生产线的工件进行喷砂抛丸处理	/
	喷漆车间	位于喷砂抛丸车间南面，建筑面积 5832m^2，高 15.9m，主要对海上风电装备生产线的工件进行调漆、喷漆和晾干处理	/
储运工程	危废仓库	位于厂区西南部，建筑面积为 120m^2，高 3.8m，用于暂存生产过程产生的危险废物	/
	油漆库	位于厂区西南部，建筑面积为 400m^2，高 4.2m，用于暂存生产所需的油漆原料	/
	丙烷房	位于厂区西南部，建筑面积为 160m^2，高 4.2m，用于暂存切割气体丙烷	/
辅助工程	办公楼	在厂区东北部，设置 1 栋 3 层办公楼，高 13.15m，建筑面积为 2652m^2，用于办公	/
	综合楼	在厂区东北部，设置 1 栋 5 层宿舍楼，高 20.7m，建筑面积为 4990m^2，1 层为食堂，2-5 层用于研发办公、住宿等	/
	检修楼	在综合楼西面，设置 1 栋 5 层检修楼，高 21.2m，建筑面积为 4990m^2，用于检修人员办公	/
	停车场	位于厂区东南部，设置 306 个停车位，占地面积约 3500m^2	/
公用工程	供电	由市政电网供给	/
	供水	由市政供水管网供给	
环保工程	废气	两个喷漆车间中的调漆、喷漆和烘干废气密闭收集，采用“干式过滤器+活性炭吸附浓缩+CO 催化燃烧”工艺处理后通过 20m 和 19m 高的排气筒（DA003、DA004）排放；喷砂抛丸车间中的废气密闭收集，采用“脉冲式滤筒除尘器”工艺处理后通过 20m 和 19m 高的排气筒（DA003、DA004）排放；切割产生的烟尘通过吹风管和自带滤筒除尘器处理后无组织排放；焊接烟尘通过移动式焊接烟尘净化器处理后无组织排放	/
	废水	厨房污水经隔油池处理后再与生活污水经三级化粪池处理，近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排入该污水厂处理。	/
	噪声	减震降噪、墙体隔声、距离衰减等	/
	固废	危险废物存放在厂区西南部的危废仓库中，一般固废存放在厂区西北部的一般固废库中，分类存放并做好防渗措施。	/
	风险	设置一个 400m^3 应急事故池	/

表 3.1-4 项目经济技术指标一览表

编号	指标名称	地上（地下）层数	建筑高度 m	占地面积 m^2	建筑面积 m^2
1	生产车间	1	15.9、27.9	49482	49482
2	抛丸车间	1	15.9	4038	4038
3	喷漆车间	1	15.9	5832	5832
4	危废仓库	1	3.8	120	120
5	油漆库	1	4.2	400	400
6	丙烷房	1	4.2	160	160
7	办公楼	4	13.15	884	2652
8	综合楼	5	20.7	998	4990
9	检修楼	5	21.2	998	4990
10	停车场	1	/	3500	/
11	其他（堆场、空地等）	1	/	124268	/
规划总用地面积					190680
总建筑面积					72664

3.1.4 项目平面布置和四至情况

本项目建设生产车间、喷砂抛丸车间、喷漆车间、危废仓库、油漆库、丙烷房、办公楼、综合楼、检修楼、食堂、泵房及其他配套的辅助生产设施，项目占地面积为 190680m^2，建筑面积 72664m^2，本项目厂区平面布置见图 3.1-2，生产车间平面布置见图 3.1-3~3.1-5。

本项目西南面和东北面为海洋工程产业园在建工地，西北面都为空地，东南面隔碣田公路为长风新能源项目工地，四至情况见图 3.1-6，项目四至实拍图见图 3.1-7。

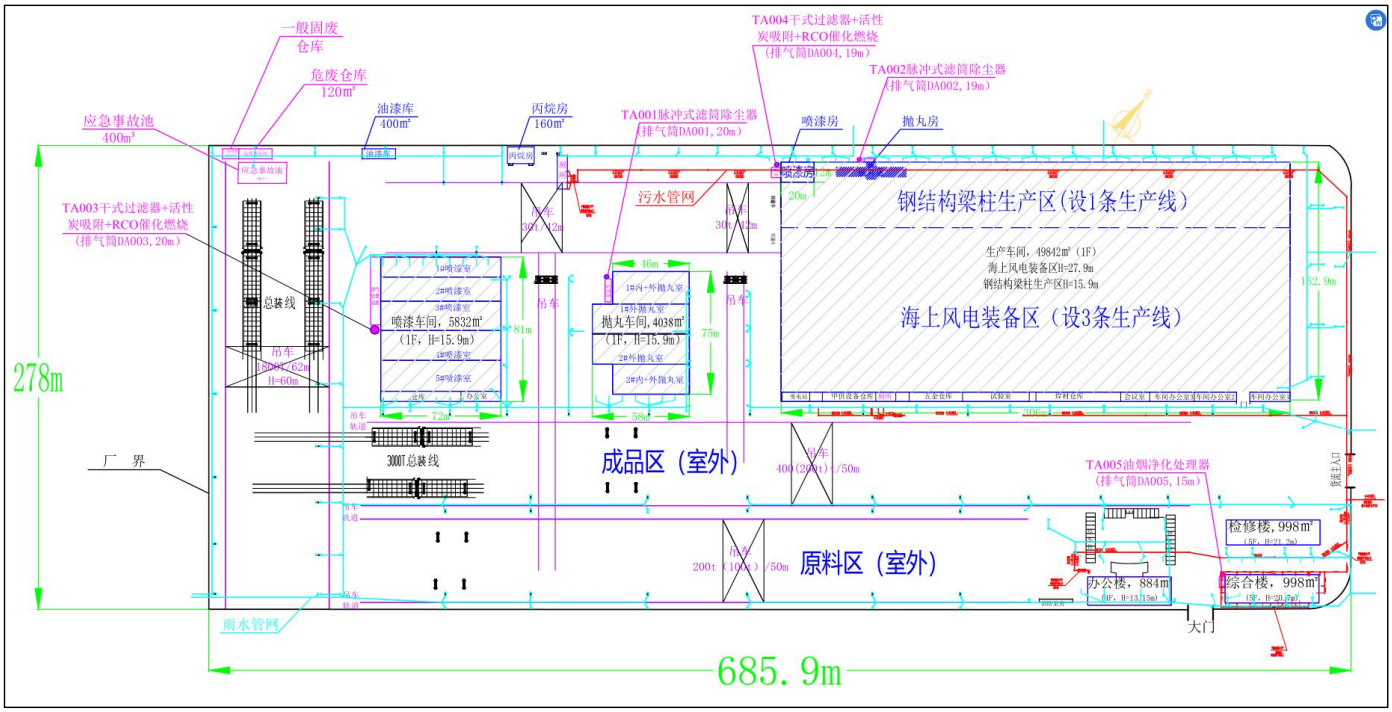


图 3.1-2 本项目厂区平面布置图

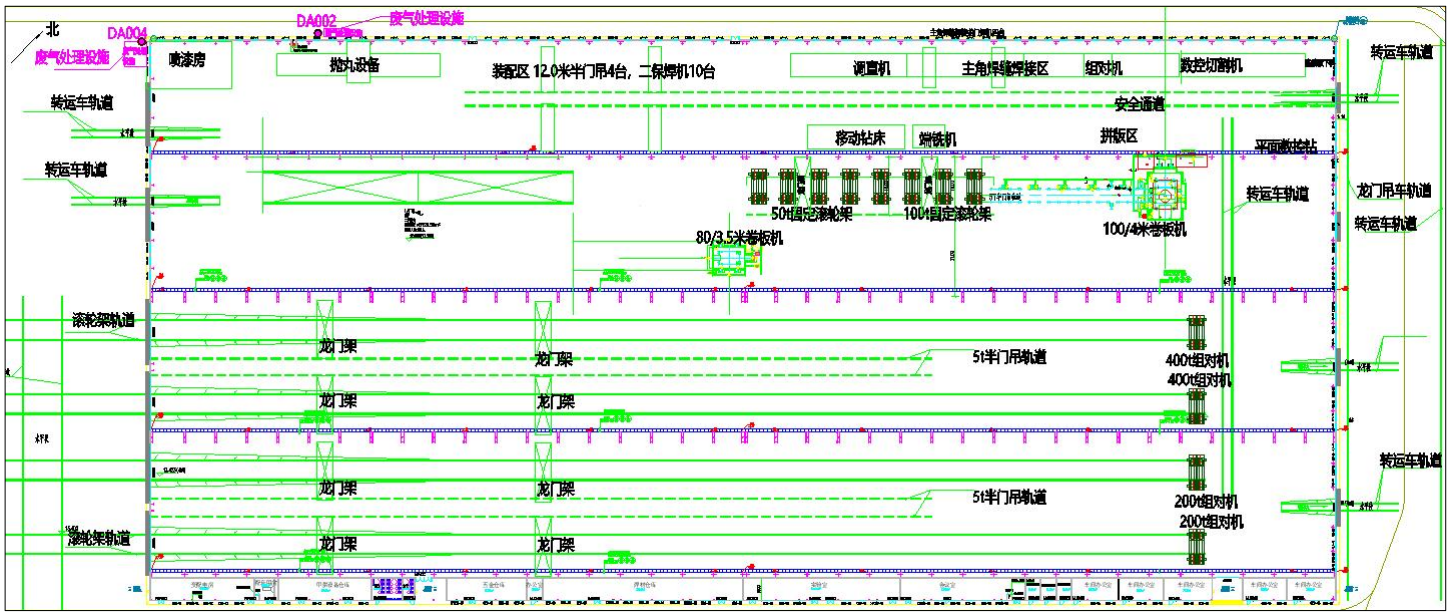


图 3.1-3 生产车间设备布置图

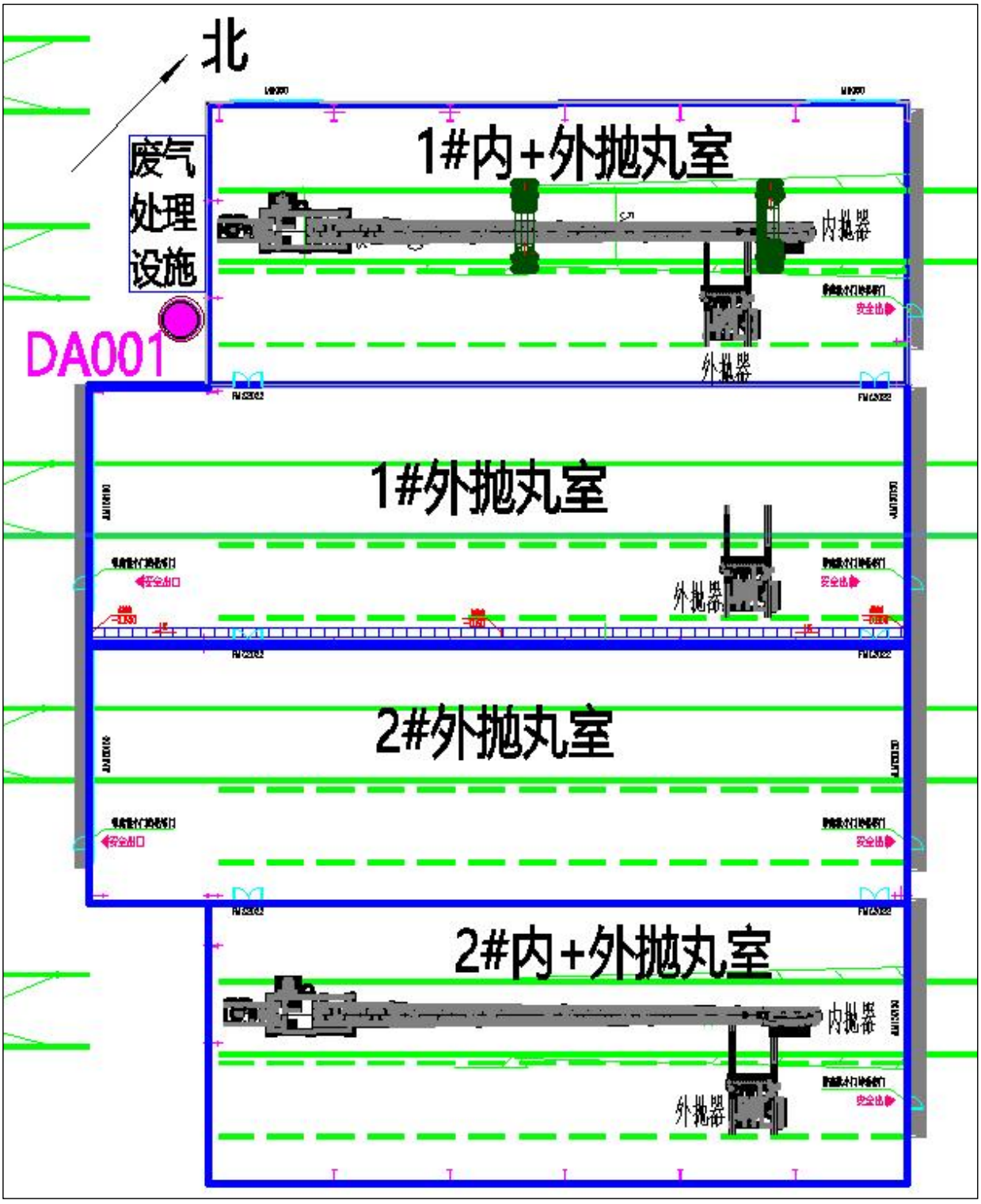


图 3.1-4 风电装备生产线抛丸车间设备布置图

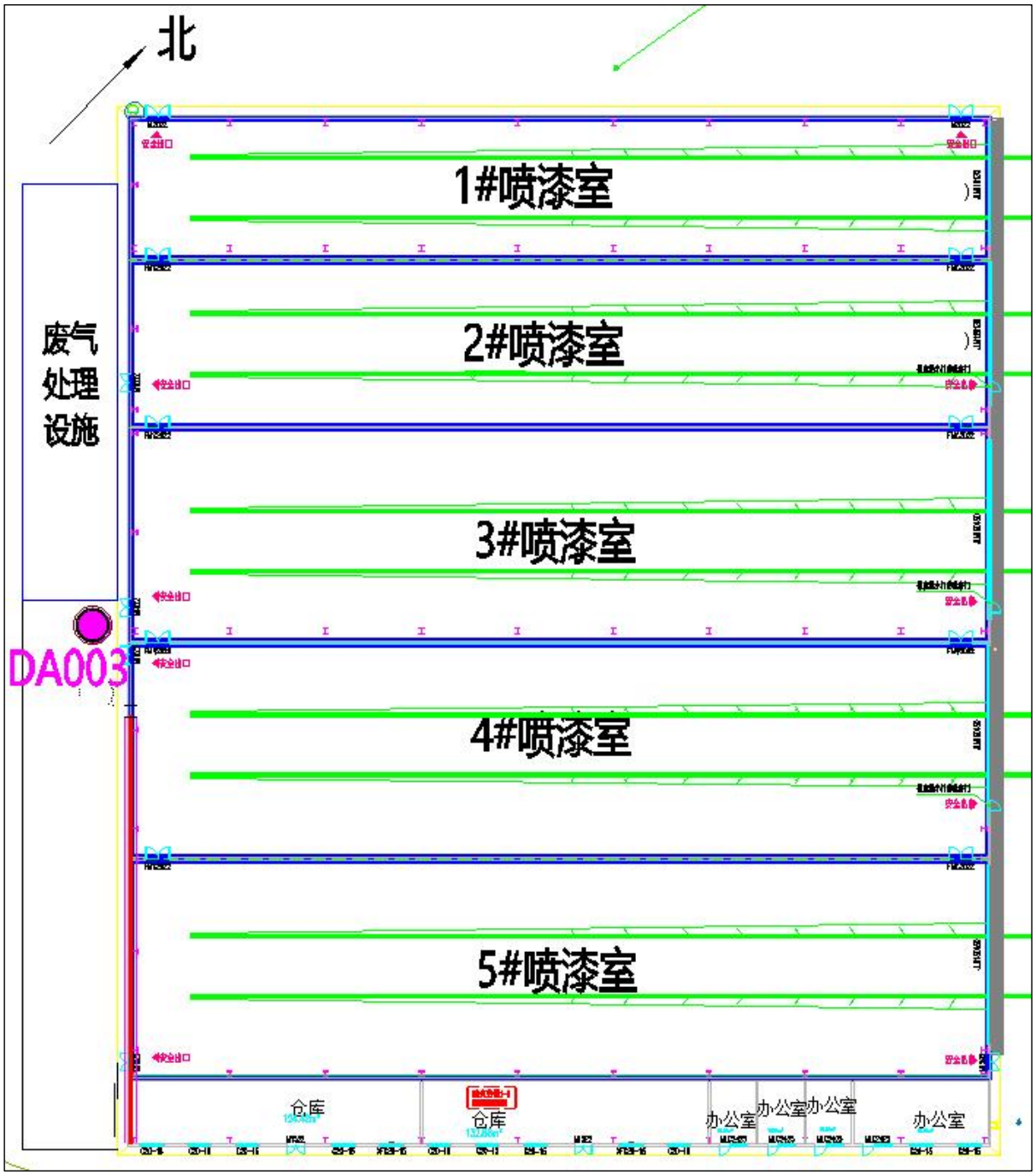


图 3.1-5 风电装备生产线喷漆车间平面布置图

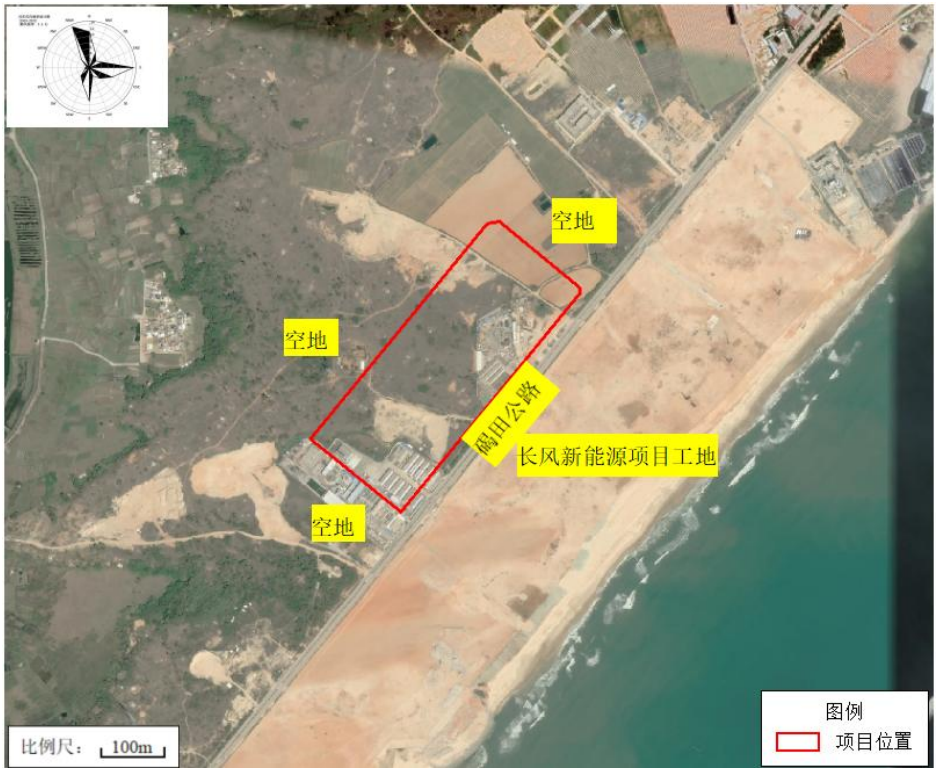


图 3.1-6 项目四至情况示意图

项目西南面	项目西北面
项目东南面	项目东北面
	/
本项目	/

图 3.1-7 项目四至实拍图

3.1.5 主要生产设备

本项目主要生产设备见下表 3.1-5。

表 3.1-5 项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号或尺寸	数量	使用工序	放置位置	备注
1	桥式吊车	200t/34.5m	2	起吊设备	生产车间	风电装备生产线
2	桥式吊车	100t/34.5m	4	起吊设备	生产车间	
3	桥式吊车	50t/34.5m	2	起吊设备	生产车间	
4	桥式吊车	20t/28.5m	4	起吊设备	生产车间	
5	桥式吊车	30t/28.5m	1	起吊设备	室外	
6	二氧化碳焊机	NBC500	20	焊接	生产车间	
7	内抛丸设备	/	2	内抛丸	喷砂车间	
8	卷板机	80mm-3.6 米	1	卷圆	生产车间	
9	卷板机	200mm-4 米	1	卷圆	生产车间	
10	焊接小车	/	40	焊接	生产车间	
11	半自动切割小车	CG1-30	6	坡口加工	生产车间	
12	双头数控火焰切割机	8 米-40 米	2	下料	生产车间	
13	轨道式外抛丸设备	/	3	外抛丸	喷砂车间	
14	抛丸除尘系统	/	1	除尘	喷砂车间	
15	龙门起重机	200 吨（100）	1	起吊设备	室外	
16	龙门起重机	400 吨（200）	1	起吊设备	室外	
17	塔筒滚轮	400t	8	喷砂	喷砂车间	
18	塔筒滚轮	200t	8	喷砂	喷砂车间	
19	塔筒滚轮	400t	16	焊接	生产车间	
20	塔筒滚轮	200t	16	焊接	生产车间	
21	电动平车	40t	1	运输	生产车间	
22	电动平车	100t	1	运输	生产车间	
23	龙门吊车	32t/42m	2	起吊设备	室外	
24	液压移动运输车	500t	2	运输	室外	
25	单圆焊接龙门架	14m	5	焊接	生产车间	
26	外圆焊接龙门架	14m	8	焊接	生产车间	
27	固定式滚轮架	100t	10	运输	生产车间	
28	塔筒组对机	400t	2	组队	生产车间	
29	塔筒组对机	200t	2	组队	生产车间	
30	喷漆环保系统	/	1	喷漆	喷漆车间	
31	内喷+外喷系统	喷嘴口径 0.45mm，涂料喷出量 2L/min	1	喷漆	喷漆车间	
32	喷枪		2	喷漆	喷漆车间	
33	海桩合拢滚轮	800t	2	组装	室外	
34	海桩合拢滚轮	3000t	2	组装	室外	
35	室外合拢龙门架+移动防护棚	/	4	组装	室外	
36	氧气罐及管道系统	CFL20m^3/1.6Mpa	1	切割	室外	

序号	设备名称	规格型号或尺寸	数量	使用工序	放置位置	备注
38	丙烷系统及管道	/	1	切割	室外	
39	塔筒滚轮（固定式）	200t	4	组装	室外	
40	法兰检测仪器	/	1	检测	生产车间	
41	米多头数控切割机	6*30m	1	切割	生产车间	钢结构生产线
42	激光切割机	6*10m	1	切割	生产车间	
43	龙门焊机	LMH-5000S	4	焊接	生产车间	
44	组对机	HZZ-2000	1	装配	生产车间	
45	调直机	HYJ-80	1	机加工	生产车间	
46	三维数控钻孔机床	SWZ100*100*160	1	机加工	生产车间	
47	端铣机	XK3812/2M	1	机加工	生产车间	
48	移动钻床	ZG-200	2	机加工	生产车间	
49	5 吨/12.5 米半门吊	5 吨/12.5 米	4	机加工	生产车间	
50	二保焊机	NBC500	10	焊接	生产车间	
51	焊机机器人	ZLMH-6000	2	焊接	生产车间	
52	1.8*2.2 米抛丸器	1.8*2.2 米	1	抛丸	喷砂车间	
53	移动防腐房（1 个喷枪）	喷嘴口径 0.45mm，涂料喷出量 2L/min	1	喷漆	生产车间	
54	数控平面钻床	CDMP2016	1	机加工	生产车间	
55	小型带锯	G42100	1	机加工	生产车间	
56	烘干设备	5KW/220V	2	喷漆	生产车间	

3.1.5.1 项目抛丸车间与产能匹配性分析

（1）风电装备生产线

风电装备生产线抛丸车间共设置 4 个抛丸室，共用一套除尘系统，分别为 2 个外抛丸室与 2 个“内+外”抛丸室，其中 1 个外抛丸室作为机动车间不放置设备，1 个“内+外”抛丸室作为不合格品补抛室。由于抛丸后的产品需在抛丸室内进行检验无法立即取出，抛丸室需被继续占用，因此除机动车间和补抛室外的 2 个抛丸室交替工作，具体工作流程如下表所示。项目年生产时间 300 天，每天工作 16 小时。每段工件需内、外抛丸时间均为 4h，项目年加工风电塔筒 4×15=60 段，单桩 4×34=136 段，导管架 4×4×5+8×2×5=160 段，共 356 段。因此内抛丸工作时间为 356 段×4h=1424h/a，即 4.75h/d＜16h/d，外抛丸工作时间均为 356 段×4h=1424h/a，即 4.75h/d＜16h/d。与产能相匹配。

表 3.1-6 抛丸室工作情况表

序号	抛丸室	用途	设备	备注
1	外抛丸室	工件抛丸	轨道式外抛丸设备	交替使用，最多仅同时开启两间
2	“内+外”抛丸室	工件抛丸	轨道式外抛丸设备、内抛丸设备	
3	“内+外”抛丸室	工件补抛	轨道式外抛丸设备、内抛丸设备	

序号	抛丸室	用途	设备	备注
4	外抛丸室	机动	/	无设备

（2）钢结构生产线

钢结构生产线抛丸房设置 1 个抛丸室，翼板和腹板抛丸时间为 3h，隔板抛丸时间为 2h，项目年加工翼板和腹板 4×90=360 段，隔板 12×90=1080 段。项目年生产时间 300 天，每天工作 16 小时，因此抛丸年工作时间为 360 段×3h+1080 段×2h=3240h/a，即 10.8h/d＜16h/d，与产能相匹配。

3.1.5.2 项目喷漆车间与产能匹配性分析

（1）风电装备生产线

风电装备生产线喷漆车间共设置 5 间喷漆室，由于喷涂、晾干后的产品需在喷漆室内进行检验、贴标、打包，工件无法立即从喷漆室中取出，因此 5 间喷漆室交替工作，不同时使用。喷漆采用高压无气喷涂方式，首先进行底漆喷涂，单段工件底漆喷漆时间最多为 2 小时；喷底漆结束后，工件在原地进行晾干，晾干时间约 8 小时。工件底漆晾干后再喷中间漆，喷漆方式相同，单段工件中漆喷漆时间最多为 2 小时，漆喷涂结束后，工件在原地进行晾干，晾干时间约 24 小时；工件中间漆晾干后再喷面漆，喷漆方式相同，面漆喷漆时间最多为 2 小时；喷面漆结束后，工件在原地进行晾干，晾干时间约 12 小时。因此平均每件工件的喷漆、晾干周期为 3 天。

项目年加工风电塔筒 4 段×15 件=60 段，风电单桩 1×34 件=34 段，导管架 4×4 段×5 件+2×8 段×5 件=160 段，共 254 段。项目喷漆室交替工作，不同时使用，每个喷漆室最多可放置 4 段塔筒或 3 段单桩或 3 段导管架，工件喷涂和晾干时间共需 3 天，因此每年需喷涂 243 天＜300 天，与产能相匹配。计算过程如下表所示。

表 3.1-7 风电装备生产线年喷涂时间计算表

	单段风电塔筒	单段风电单桩	单段导管架	总计
年加工段数	60 段	34 段	160 段	254 段
单间喷涂室最大喷涂、晾干段数	4 段	3 段	3 段	/
所有工件年喷涂批次	15 批次	12 批次	54 批次	81 批次
每批次喷涂、晾干周期	3 天	3 天	3 天	/
所有工件年喷涂、晾干时间	45 天	36 天	162 天	243 天

（2）钢结构生产线

钢结构生产线 90 件产品中，仅有 40 件喷涂溶剂型涂料，40 件喷涂水性涂料，剩余 10 件无需喷涂。该生产线喷漆房为可移动式喷漆房，尺寸为 12.5m×20m×3.5m。喷漆采用高压无

气喷涂方式。首先进行底漆喷漆，单段工件底漆喷漆时间最多为 2 小时；喷底漆结束后，工件在原地进行热风烘干，烘干温度为 45℃。工件底漆晾干后再喷中间漆，喷涂方式相同，工件中间漆喷漆时间最多为 4 小时；喷中间漆结束后，工件在原地进行热风烘干，烘干温度为 45℃。工件中间漆烘干后再喷面漆，喷涂方式相同，面漆喷漆时间最多为 2 小时；喷面漆结束后，工件在原地进行热风烘干，烘干温度为 45℃。项目各个构件加工时间如下表所示：

表 3.1-8 各个构件加工时间一览表

构件名称	数量/段	单件喷涂面积/m^2	单件喷涂时间/h			单件烘干时间/h			单件工作时间/h	总工作时间/h
			底漆	中漆	面漆	底漆	中漆	面漆		
上翼板	80	117.44	0.5	1	0.5	0.2	0.4	0.2	2.8	224
中翼板	80	29.36	0.1	0.2	0.1	0.05	0.1	0.05	0.6	48
下翼板	80	117.44	0.5	1	0.5	0.2	0.4	0.2	2.8	224
腹板	80	496.18	2	4	2	0.5	1	0.5	10	800
隔板	960	129.79	0.5	1	0.5	0.2	0.4	0.2	2.8	2688
合计										3984

由上表可知，工件年喷漆和烘干时间共 3984h＜4800h，与产能相匹配。

3.1.5.3 项目喷枪与产能匹配性分析

（1）风电装备生产线

参考《现代涂装手册 化学工业出版社 2010 年》（第一版）“第 5 章高压无气喷涂”中电动式高压喷涂机，喷头涂料流量取 2L/min，即 120L/h。本项目风电装备生产线使用高压无气喷涂，共设置 1 个自动喷涂设备（两个喷头）和 2 个喷枪，其中 2 个喷枪为检验修补时使用，则正常生产情况下每次喷涂用 1 个自动喷涂设备（两个喷头），则喷头涂料流量最多为 240L/h。每段工件总喷涂时间最多为 6h，则单段工件喷涂时最多可喷出 1440L 涂料；项目风电装备生产线年加工 254 段工件，则喷头最多可喷出 365760L 涂料。根据 3.1.6 小节中涂料用量，计算出总涂料体积为 54.05m^3，即 54050L＜365760L 所以喷枪涂料喷涂量满足本项目生产需求。本项目钢结构生产线设置 1 个自动喷涂设备（两个喷头），已是最低数量，因此喷枪数量设置是合理的。涂料体积计算见下表。

表 3.1-9 风电装备生产线涂料体积计算表

生产线	涂料类型	密度 kg/L	用量	
			t/a	m^3/a
风电装备生产线	溶剂型底漆	2.1	31.19	14.85
	溶剂型中间漆	1.4	36.41	26.01
	溶剂型面漆	1.4	18.47	13.19
	合计	/	86.07	54.05

备注：由于稀释剂占比较少，因此涂料密度用 A、B 组分混合后的密度计算。

（2）钢结构生产线

本项目钢结构生产线使用高压无气喷涂，共设置 1 个喷枪，参考《现代涂装手册 化学工业出版社 2010 年》（第一版）“第 5 章高压无气喷涂”中电动式高压喷涂机，喷头涂料流量取 1L/min，即 120L/h。根据上表 3.1-9 得出，80 件钢结构梁柱喷涂时间为 2912h，则喷头最多可喷出 349440L/a 涂料。根据 3.1.6 小节中涂料用量，计算出总涂料体积为 14.74m^3，即 14740L＜349440L，所以喷枪涂料喷涂量满足本项目生产需求。本项目钢结构生产线设置 1 个喷枪，已是最低数量，因此喷枪数量设置是合理的。涂料体积计算见下表。

表 3.1-10 钢结构生产线涂料体积计算表

生产线	涂料类型	密度 kg/L	用量	
			t/a	m^3/a
钢结构生产线	溶剂型底漆	2.1	5.19	2.47
	溶剂型中间漆	1.4	3.46	2.47
	溶剂型面漆	1.4	3.07	2.19
	水性底漆	2.3	5.02	2.18
	水性中间漆	1.4	3.99	2.85
	水性面漆	1.4	3.60	2.57
	合计	/	24.33	14.74

3.1.6 主要原辅材料及能源消耗

（1）主要原辅材料消耗量

1）原辅材料

本项目的主要原料为钢材，项目原辅材料消耗情况见下表 3.1-11。

表 3.1-11 本项目原辅材料情况表

序号	名称		年用量（t）	最大储存量（t）	储存位置	包装规格	备注
1	液氧		194.7	20（m^3）	丙烷房东侧液氧储存罐内	20m^3/罐	/
2	CO_2		40.5	20	丙烷房东侧 CO_2 储罐内	20t/罐	/
3	丙烷		261	1	丙烷房内	50kg/罐	/
4	钢板		121500	50000	原料堆放区	/	/
5	钢砂		10.05	3	喷砂车间	/	/
6	液压油		0.3	0.04	仓库	20kg/桶	/
7	埋弧焊剂		101	20	焊材仓库	/	/
8	二氧化碳保护焊剂		4.05	1	焊材仓库	/	/
9	溶剂型底漆	A 组分	31.73	1.97	油漆库	7.5L/罐	A 组分、B 组分、稀释剂质量配比为 15：1：1.2
		B 组分	2.11	0.13	油漆库	1.25L/罐	
		稀释剂	2.54	0.16	油漆库	20L/罐	
10	溶剂型	A 组分	30.20	1.90	油漆库	15L/罐	A 组分、B 组分、

序号	名称		年用量（t）	最大储存量（t）	储存位置	包装规格	备注
	中间漆	B 组分	6.04	0.38	油漆库	5L/罐	稀释剂质量配比为 5：1：0.6
		稀释剂	3.62	0.23	油漆库	20L/罐	
11	溶剂型面漆	A 组分	17.94	1.12	油漆库	18L/罐	A 组分、B 组分、稀释剂质量配比为 11：1：1.2
		B 组分	1.63	0.10	油漆库	2L/罐	
		稀释剂	1.96	0.12	油漆库	20L/罐	
12	水性底漆	A 组分	4.01	0.21	油漆库	5.4L/罐	A 组分、B 组分配比为 4：1
		B 组分	1.00	0.05	油漆库	3.6L/罐	
13	水性中间漆	A 组分	2.66	0.14	油漆库	10.5L/罐	A 组分、B 组分配比为 2：1
		B 组分	1.33	0.07	油漆库	7.7L/罐	
14	水性面漆	A 组分	3.15	0.16	油漆库	16.7L/罐	A 组分、B 组分、水配比为 7：1
		B 组分	0.45	0.02	油漆库	3.3L/罐	

2）原辅材料成分分析

具体项目使用的原辅材料成分分析见下表所示。

表 3.1-12 项目原辅材料成分分析一览表

原辅材料名称		主要成分	理化性质
溶剂型底漆	A 组分	使用环氧富锌底漆，调配后含锌粉 74%、二甲苯 17%、环氧树脂 4%、1-甲氧基-2-丙醇 3%、氧化锌 2%	调配后为灰色液体，闪点为 26℃，密度为 2.1g/cm^3，挥发性有机物含量为 361g/L
	B 组分		
	稀释剂	含轻芳烃溶剂石脑油（石油）60~80%、二甲苯≤30%、1-丁醇≤30%、乙苯 10%。挥发性有机物含量取 100%	物色透明液体，闪点 24.7℃，密度为 0.86g/cm^3
溶剂型中间漆	A 组分	使用加强型耐磨环氧漆，调配后含环氧树脂 30%、二甲苯 10%、坚果壳液与环氧氯丙烷的聚合物 5%、乙苯 2%、1-丁醇 2%、其他保密物质 51%（均为非危化品、不含挥发性有机物）	调配后闪点为 25℃，密度为 1.4g/cm^3，挥发性有机物含量为 212g/L
	B 组分		
	稀释剂	含轻芳烃溶剂石脑油（石油）60~80%、二甲苯≤30%、1-丁醇≤30%、乙苯≤10%。挥发性有机物含量取 100%	物色透明液体，闪点 24.7℃，密度为 0.86g/cm^3
溶剂型面漆	A 组分	使用丙烯酸聚氨酯面漆，调配后含二甲苯 10%、醋酸丁酯 5%、乙苯 2%、轻芳烃溶剂石脑油（石油）3%、聚六亚甲基二异氰酸酯 80%	调配后闪点为 28℃，密度为 1.4g/cm^3，挥发性有机物含量为 294g/L
	B 组分		
	稀释剂	含有二甲苯 60~80%、乙苯≤30%、醋酸丁酯≤30%。挥发性有机物含量取 100%	物色透明液体，闪点 24.7℃，密度为 0.86g/cm^3
水性底漆	A 组分	使用水性环氧富锌底漆，调配后含锌粉 62%、2-丙氧基乙醇 2%、1-甲氧基-2-丙醇 3%、氧化锌 3%、水 30%	调配后闪点为 38℃，密度为 2.3g/cm^3，挥发性有机物含量为 178g/L
	B 组分		
水性中间	A 组分	使用水性环氧云铁中间漆，调配后含环氧树脂 60%、	调配后闪点为 100℃，密度

原辅材料名称		主要成分	理化性质
漆	B 组分	3-丁氧基-2-丙醇 6%、a，a'-二氨基间二甲苯 2%、3-胺甲基-3，5，5-三甲基环己胺 2%、水 30%	为 1.4g/cm³，挥发性有机物含量为 57g/L
水性底漆	A 组分	使用水性聚氨酯面漆，调配后含 Y-丙三醇氧基丙基三甲基硅烷 2%、3-丁氧基-2-丙醇 2%、2-甲氧基-1-甲基乙基醋酸酯 1%、轻芳烃溶剂石脑油（石油）2%、聚六亚甲基二异氰酸脂 55%、水 38%	调配后闪点为 101℃，密度为 1.4g/cm³，挥发性有机物含量为 101g/L
	B 组分		

2）部分原辅材料理化性质

表 3.1-13 部分原辅材料理化性质一览表

序号	种类	主要理化性质
1	锌粉	浅灰色的细小粉末、熔点 419.6℃、沸点 907℃、相对密度（水=1）7.13，引燃温度 500℃
2	环氧树脂	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。由于环氧基的化学活性，可用多种含有活泼氢的化合物使其开环，固化交联生成网状结构，因此它是一种热固性树脂。黄色或透明固体或液体，密度 1.2g/cm³
3	二甲苯	分子式 C_8H_{10}，是对二甲苯、邻二甲苯、间二甲苯和乙苯的混合物，无色透明液体。沸点 135~145℃，相对密度 0.840~0.870，易燃。化学性质较活泼，可发生异构化、歧化、烷基转移、甲基氧化、脱氢、芳烃氯代、磺化反应等
4	正丁醇	正丁醇是一种有机化合物，化学式为 CH_3（CH_2）$_3$OH，为无色透明液体，燃烧时发强光火焰。有类似杂醇油的气味，其蒸气有刺激性，能引起咳嗽。沸点 117-118℃，相对密度 0.810。63%正丁醇和 37%水形成恒沸液。能与乙醇、乙醚及许多其他有机溶剂混溶。无色透明液体，熔点-89.8℃，沸点 117~118℃
5	聚酰胺树脂	聚酰胺树脂即聚酰胺，分子是为[NH-R-CO]x 或[NH-R-CO-R-CO]x,是具有许多重复酰胺基团的树脂性物质的总称。通常是白色或淡黄色的不透明固体物。熔点 180 至 280 摄氏度。不溶于乙醇，丙醇，醋酸乙酯和烃类普通溶剂，但溶于酚类，硫酸，甲酸，醋酸，和某些无极盐溶液。耐油脂，矿物油和水，但在高温压力下会水解。吸水性大。干燥物有一定的电绝缘性，易于聚集静电。机械性能都很优越，且很相近
6	1-丁醇	正丁醇是一种有机化合物，化学式为 CH_3（CH_2）$_3$OH，为无色透明液体，燃烧时发强光火焰。有类似杂醇油的气味，其蒸气有刺激性，能引起咳嗽。沸点 117-118℃，相对密度 0.810。63%正丁醇和 37%水形成恒沸液。能与乙醇、乙醚及许多其他有机溶剂混溶。无色透明液体，熔点-89.8℃，沸点 117~118℃
7	乙苯	乙苯（ethylbenzene）一种芳烃。分子式 $C_6H_5C_2H_5$。存在于煤焦油和某些柴油中。易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。无色液体，有芳香气味，熔点-94.9℃，沸点 136.2℃，相对密度（水=1）0.87，闪点 15℃，引燃温度 432℃
8	氧化锌	氧化锌是一种无机物，化学式为 ZnO，是锌的一种氧化物。难溶于水，可溶于酸和强碱。白色固体，闪点 1436℃，难溶于水，密度 5.606g/cm³。氧化锌的硬度约为 4.5，是一种相对较软的材料。氧化锌的弹性常数比氮化镓等 III-V 族族半导体材料要小。氧化锌的热稳定性和热传导性较好，而且沸点高，热膨胀系数低。氧化锌与镁粉、铝粉、氯化橡胶、亚麻籽油接触会发生剧烈反应，发生起火或爆炸的危险

序号	种类	主要理化性质
9	轻芳烃溶剂石脑油（石油）	石脑油（naphtha）又称化工轻油、粗汽油:一般含直链烷烃 55.4%、单环烷烃 30.3%、双环烷烃 2.4%、烷基苯 11.7%、苯 0.1%、茚满和萘满 0.1%。平均分子量为 114，爆炸极限 1.2%~6.0%。石脑油在常温、常压下为无色透明或微黄色液体，有特殊气味，不溶于水。密度在 650-750kg/m。硫含量不大于 0.08%。密度为 0.76g/cm^3，主要为烷烃的 C5~C7 成份
10	坚果壳液与环氧氯丙烷的聚合物	密度为 0.992（20℃），蒸气压为 0Pa（20℃），水溶性为 1.77mg/L（20℃）
11	聚六亚甲基二异氰酸酯	形状为液体，颜色淡黄，无臭味，密度为 1.140g/cm^3，蒸气压〈0.001hPa（20℃），不溶于水，自燃温度为 460℃，不与水，强碱，强氧化剂，金属，胺，醇类，表面活性材料相溶
12	醋酸丁酯	物化性质:无色有果香气味的液体。沸点（101.3kPa）126.114℃，熔点-73.5℃，相对密度（20°C/4C）0.8807，燃点为 421C。闪点（闭口）27C；微溶于水，能与醇、醚等一般有机溶剂混溶。乙酸丁酷与低级同系物相比，乙酸丁酷难溶于水，也较难水解。但在酸或碱的作用下，水解生成乙酸和丁醇
13	2-丙氧基乙醇	透明无色到黄色液体，密度为 0.913g/mL（25℃），熔点为-75℃，沸点为 150-153℃，可溶于水，可溶于乙醇、丙酮等有机溶剂。储存条件为干燥密封与 2-8℃，易燃，与氧化剂不相容。可与空气形成爆炸性混合物
14	1-甲氧基-2-丙醇	无色透明液体，易燃，熔点为-97℃，贮存于阴凉、干燥、通风的地方，避免阳光直射，并与氧化剂分开贮存，容易吸收水分，密度（g/mL,20/4℃）0.922，沸点 118℃，闪点 39℃，与水混溶。能溶解油脂、橡胶、天然树脂、乙基纤维素、硝酸纤维素、聚乙酸乙烯酯、聚乙烯醇缩丁醛、醇酸树脂、酚醛树脂、脲醛树脂等
15	3-丁氧基-2-丙醇	无色透明液体，室温贮存，具有刺激性，可溶于水，熔点为-15.45℃，闪电为 62℃，沸点为 170℃，密度为 0.88g/m^3
16	a，a'-二氨基间二甲苯	无色液体，有杏仁味。久露空气中呈黄色。相对密度 1.055，沸点 248℃，折射率 1.5700，粘度与苯二甲酸二丁酯近似。溶于水和有机溶剂。密度为 1.032g/mL，熔点为 14℃，沸点为 265℃，有毒有腐蚀性
17	3-胺甲基-3，5，5-三甲基环己胺	无色液体，具有腐蚀性，略有氨气味，熔点为 10℃，闪点为 112℃，沸点为 247℃，相对密度（水=1）为 0.92，粘度为 18（20℃）

（2）油漆核算

1）油漆用量核算

本项目分为风电装备生产线和钢结构生产线，其中风电装备生产线年产 15 件风电塔筒、34 件风电单桩和 5 件导管架，全部需要喷涂溶剂型涂料；钢结构生产线年产 90 件钢结构梁柱，40 件需喷涂溶剂型涂料，40 件喷涂水性涂料，剩余 10 件不喷涂。本项目喷涂方式为高压无漆喷涂，根据《涂装工艺与设备》（冯立明，化学工业出版社 2013 年版），高压无漆喷涂方式的涂料利用率大于 80%，因此本项目涂料利用率取 80%。涂料用量核算见表 3.1-14：

表 3.1-14 涂料用量核算表

生产线	产品	数量件/年	油漆种类		喷涂层数	干膜厚度 mm	密度 kg/L	干膜厚度对应涂布率 m^2/L	单件喷涂面积 m^2	总喷涂面积	利用率%	用量		合计 t/a
												t/a	计算公式	
风电装备生产线	风电塔筒	15	溶剂型涂料	底漆	1	0.06	2.1	9	2514.36	37715.4	80	11.00	密度÷涂布率×总喷涂面积÷利用率×0.001	底漆：31.19 中间漆：36.41 面漆：18.47
				中间漆	1	0.14	1.4	5.14			80	12.84		
				面漆	1	0.06	1.4	10.13			80	6.52		
	风电单桩	34		底漆	1	0.06	2.1	9	1507.2	51244.8	80	14.95		
				中间漆	1	0.14	1.4	5.14			80	17.45		
				面漆	1	0.06	1.4	10.13			80	8.85		
	导管架	5		底漆	1	0.06	2.1	9	3594.05	17970.25	80	5.24		
				中间漆	1	0.14	1.4	5.14			80	6.12		
				面漆	1	0.06	1.4	10.13			80	3.10		
钢结构生产线	钢结构梁柱	40		底漆	1	0.03	2.1	18	890.21	35608.4	80	5.19		5.19
				中间漆	1	0.04	1.4	18.03			80	3.46		3.46
				面漆	1	0.03	1.4	20.33			80	3.07		3.07
	钢结构梁柱	40	水性涂料	底漆	1	0.03	2.3	20.4	890.21	35608.4	80	5.02		5.02
				中间漆	1	0.04	1.4	15.6			80	3.99		3.99
				面漆	1	0.03	1.4	17.3			80	3.60		3.60

注：①涂布率参考对应油漆的 MSDS。

2）根据建设提供的 MSDS，涂料 A、B 组分配比见表 3.1-15，各个组份用量见表 3.1-15：

表 3.1-15 涂料 A、B 组份配比表

涂料种类		体积配比（MSDS 提供）	体积	密度	质量	质量比
溶剂型底漆	A 组分	6：1	6L	2.32g/cm^3	13.92kg	15：1
	B 组分		1L	0.915g/cm^3	0.915kg	
溶剂型中间漆	A 组分	3：1	3L	1.6g/cm^3	4.8kg	5：1
	B 组分		1L	0.96g/cm^3	0.96kg	
溶剂型面漆	A 组分	9：1	9L	1.3g/cm^3	11.7kg	11：1
	B 组分		1L	1.07g/cm^3	1.07 kg	
水性底漆	A 组分	1.5：1	1.5L	3.104g/cm^3	4.656kg	4：1
	B 组分		1L	1.064g/cm^3	1.064kg	
水性中间漆	A 组分	1.35：1	1.35L	1.6g/cm^3	2.16kg	2：1
	B 组分		1L	1.08g/cm^3	1.08kg	
水性面漆	A 组分	5：1	5L	1.397g/cm^3	6.985kg	7：1
	B 组分		1L	1.038g/cm^3	1.038kg	

表 3.1-16 涂料各个组份用量核算表

生产线	涂料种类		总用量 t/a	A 组分、B 组分、稀释剂调配比例（质量）	A 组分用量 t/a	B 组分用量 t/a	稀释剂用量 t/a
风电装备生产线	溶剂型涂料	底漆	31.19	15：1：1.2	27.20	1.81	2.18
		中间漆	36.41	5：1：0.6	27.58	5.52	3.31
		面漆	18.47	11：1：1.2	15.39	1.40	1.68
钢结构生产线	溶剂型涂料	底漆	5.19	15：1：1.6	4.53	0.30	0.36
		中间漆	3.45	5：1：0.6	2.62	0.52	0.31
		面漆	3.06	11：1：1.2	2.55	0.23	0.28
溶剂型涂料用量合计		底漆	36.38	/	31.73	2.11	2.54
		中间漆	39.86		30.2	6.04	3.62
		面漆	21.53		17.94	1.63	1.96
钢结构生产线	水性涂料	底漆	5.02	4：1	4.01	1.00	/
		中间漆	3.99	2：1	2.66	1.33	/
		面漆	3.60	7：1	3.15	0.45	/

备注：稀释剂添加比例由建设单位提供

（3）与《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）相符性分析

根据《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）中表 1 和表 2 的工业防护涂料——建筑物和构筑物防护涂料——金属基材防腐涂料中双组分油漆的 VOCs 限值要求，施工状态下底漆和面漆 VOC 含量应小于 450g/L，中间漆 VOC 含量应小于 420g/L。本项目按照调配比例，底漆 A、B 组分质量共取 16g，稀释剂取 1.2g。底漆 A、B 组分混合后密度为 2.1g/cm^3，即体积为 0.00762L，则 16g 中 VOCs 含量为 16g÷2.1g/cm^3×361g/L×0.001=2.75g；同理可得稀释剂 VOCs 含量为 0.00140L（按照 100%

挥发），因此得出调配后 VOCs 含量为（2.75+1.2）g÷（0.00762+0.00140）L=438g/L。中间漆和面漆采用同样的计算方法，具体涂料调配后 VOCs 含量核算见下表。

表 3.1-17 项目涂料 VOCs 含量计算表

涂料			密度 g/cm³	VOC 含量 g/L	物料质量比例 g	调配比例 VOCs 含量 g	物料体积 L	调配后 VOCs 总质量 g	调配后总体积 L	调配后物料 VOCs 含量 g/L	标准值 g/L
溶剂型涂料	底漆	A、B 组分	2.1	361	16	2.75	0.00762	3.95	0.00902	438	≤450
		稀释剂	0.86	860	1.2	1.2	0.00140				
	中间漆	A、B 组分	1.4	212	6	0.91	0.00429	1.51	0.00499	303	≤420
		稀释剂	0.86	860	0.6	0.6	0.00070				
	底漆	A、B 组分	1.4	294	12	2.86	0.00857	4.06	0.00997	408	≤450
		稀释剂	0.86	860	1.2	1.2	0.00140				
水性涂料	底漆		/	/	/	/	/	/	/	178	≤250
	中间漆		/	/	/	/	/	/	/	57	≤200
	面漆		/	/	/	/	/	/	/	101	≤250

备注：①涂料密度和 VOCs 含量均来源于建设单位提供的涂料 MSDS，详见附件 7。

因此本项目使用的水性涂料涂料符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）中表 1 的工业防护涂料——建筑物和构筑物防护涂料——金属基材防腐涂料中双组分油漆的 VOCs 限值要求，属于低（无）VOCs 含量溶剂涂料；溶剂型涂料符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）中表 2 的工业防护涂料——建筑物和构筑物防护涂料——金属基材防腐涂料中双组分油漆的 VOCs 限值要求。

3.2 公用工程

3.2.1 给排水工程

（1）给水

本项目用水来自市政供水管网供给。

（2）排水

项目营运期废水主要为职工生活污水，厨房污水经隔油池处理后再与生活污水经三级化粪池处理，处理后废水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）二时段三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 等级标准中的较严

者，近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排入该污水厂处理。

3.2.2 供电工程

由市政电网供给，本项目年用电量约为 400 万 kW·h。

3.2.3 仓储工程

（1）一般固废暂存库

本项目设置一个一般固废暂存库，用于暂存生产过程产生的金属边角料、焊渣、抛丸粉尘，一般固废约 1 周转运一次，根据建设单位提供的设计资料，一般固废暂存库最大贮存能力为 40t。能够满足本项目的暂存需求。

（2）危废仓库

本项目设置一个危废仓库，用于暂存生产过程产生的废涂料罐、漆渣、废活性炭、废液压油、废过滤棉、废油抹布、废催化剂等，其中废涂料罐和漆渣约半年转运一次，废液压油、废过滤棉、废油抹布约 1 年转运一次，废催化剂约 5 年转运一次。根据建设单位提供的设计资料，一般固废暂存库最大贮存能力为 60t。能够满足本项目的暂存需求。

3.2.4 通风工程

厂内不设置中央空调，整体采用自然机械通风系统。

3.2.5 环保工程

（1）废水

厨房污水经隔油池处理后再与生活污水经三级化粪池处理，近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排入该污水厂处理。

（2）废气

1）有组织

项目风电生产线和钢结构生产线的抛丸粉尘经过脉冲式滤筒除尘器处理后分别通过排气筒 DA001、DA002 高空排放。风电生产线产生的调漆、喷漆、晾干废气经过“干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧”处理后通过排气筒 DA003 高空排放；钢结构生产线产生的调漆、喷漆、烘干废气经过“干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧”处理后通过排气筒 DA004 高空排放。食堂油烟经过油烟净化处理器处理后通过排气筒 DA005 高空排放。

2）无组织

下料切割废气经过高效滤筒除尘净化设备处理后无组织排放，共设 4 台高效滤筒除尘净化设备。机加工粉尘经加强车间通风，采用无组织形式排放。焊接烟尘经过移动式焊接烟尘净化器处理后无组织排放，共设 10 台移动式焊接烟尘净化器。

3.3 生产工艺和产污环节

3.3.1 风电装备生产线生产工艺和产污环节

本项目风电装备生产线生产风电塔筒、单桩、导管架，工艺流程如图 3.3-1 所示。

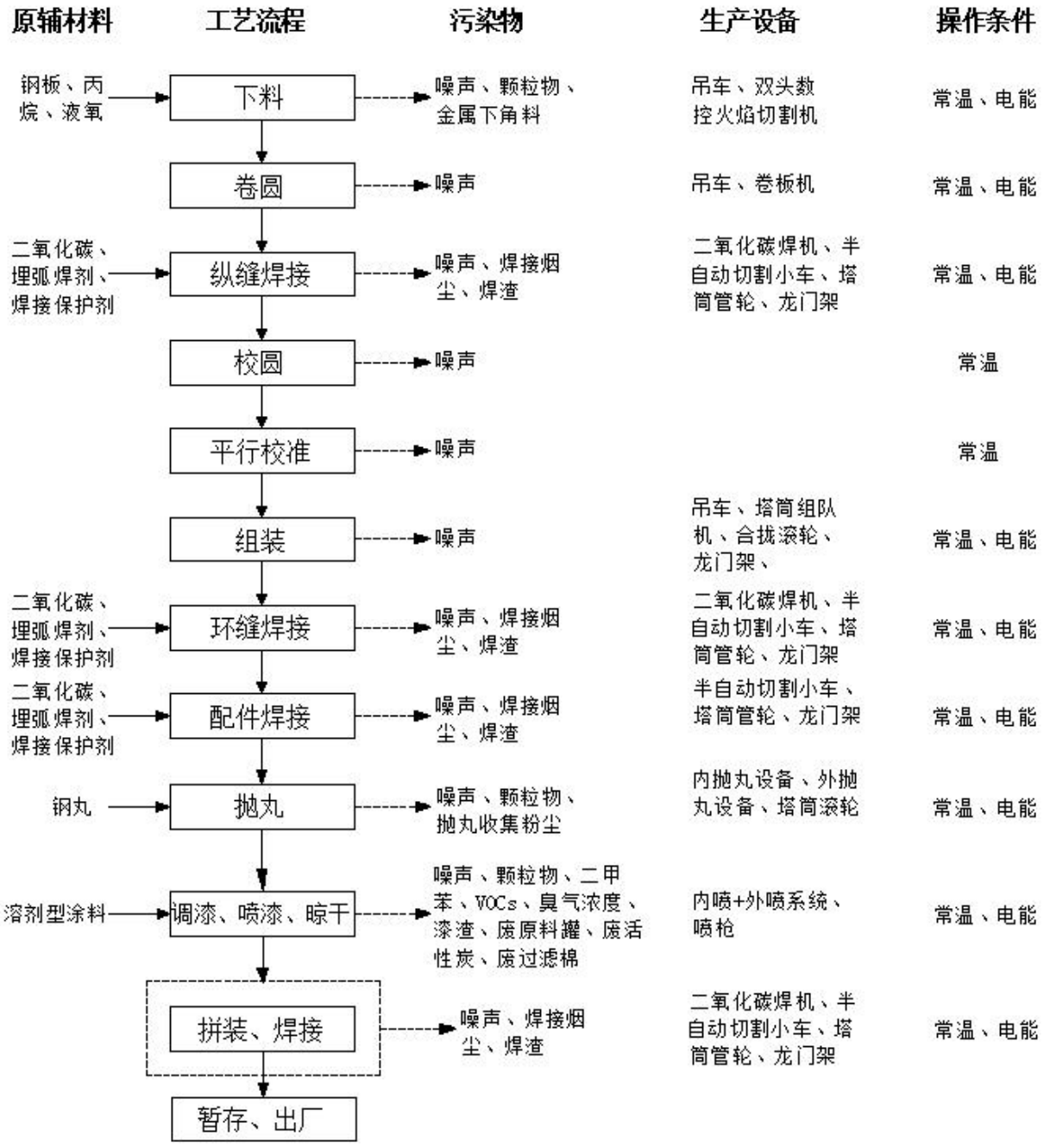


图 3.3-1 风电装备生产线（风电塔筒、单桩、导管架）生产工艺流程图

（1）下料：

下料工序主要使用吊车将原材料钢板放置切割机切割平台，利用数控火焰切割机将钢板按生产要求进行切割下料。数控火焰切割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（即是以数字形式给定的一种新的控制方式），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。

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

（2）卷圆：

此工艺使用卷板机将已切割好的钢板卷成筒型。

产污分析：该过程污染因素主要为设备噪声。

（3）纵缝焊接：

将已完成卷圆的筒体、管体进行纵缝焊接。由人工使用焊机进行点焊，点焊完成再利用吊车把筒体、管体吊装至埋弧焊接工位，用自动埋弧焊把筒体、管体内部对接位置进行纵缝焊接，焊接结束后，由人工将筒体、管体外部纵缝使用碳弧气刨机清根，清根结束后再次使用自动埋弧焊进行外部纵缝焊接。

①碳弧气刨原理：碳弧气刨是指使用石墨棒或碳棒与工件间产生的电弧将金属熔化（即碳棒通电后与工件间产生高电压，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。

②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。

产污分析：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）产生的焊接烟尘；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）。

（4）校圆、平行校准、组装：

利用校圆设备将焊接完成后的管节、筒节进行圆度校正和水平矫正，校正后通过龙

门架和海桩合拢滚轮将管节、筒节组装。

产污分析：该过程污染因素主要为设备噪声。

（5）环缝焊接：

此工艺主要用滚轮架将筒节、管体对接在一起进行环缝焊接，环缝焊接工艺与纵缝焊接工艺相同，唯一不同之处是环缝焊接要利用滚轮架使工件缓慢转动，再用焊接设备沿工件转动的环缝进行焊接。

产污分析：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）；设备运行噪声。

（6）配件焊接：

使用龙门架和焊接设备将配件焊到环缝焊接后的工件半成品。

产污分析：主要为焊接产生的焊接烟尘；焊接过程中产生的渣料；设备运行噪声。

（7）抛丸工艺：

为消除钢材应力及去除钢材表面氧化皮等，焊接后需对筒体进行表面抛丸处理（抛丸在抛丸车间内进行，抛丸车间分为 4 个封闭抛丸室，每室每次进入 1 段塔筒/单桩/管体，项目抛丸方式主要为自动化抛丸，分内抛丸及外抛丸，进行外抛丸时待喷工件放置于可转动的工位上，随着工件的转动，利用自动化抛丸装置沿工件长度方向自工件的一端喷至另一端；进行内抛丸时，自动化抛丸装置伸缩喷头进入工件内部，随着工件的转动，沿工件长度方向自工件的一端喷至另一端，单件工件内、外抛丸时间分别为 4h。

项目设有 1 个抛丸车间，车间内设置有 4 个独立自动化内外抛丸室，分别为一个外抛丸室和两个内抛丸+外抛丸室，剩余一个抛丸室作为机动车间，用于放置处理好的工件，不配备设备。抛丸室均为全封闭操作，主要由塔杆、抛丸器、弹丸循环系统（含提升机、分离器、皮带输送机和供丸闸门、管道）、除尘系统、电气控制系统、液压、气动控制系统等组成，项目单体外抛丸室外部尺寸约 19.5m×50m×15.9m，内抛丸+外抛丸室外部尺寸约 18m×58m×15.9m。室体为钢板，内衬有耐磨护板防护，工件进出为轨道式，进出口为电动卷帘门设计，门框采用密封压条实现封闭。

抛丸工作原理：丸料（钢砂）经喷枪喷出后与工件发生碰撞，利用钢砂的冲击力除去工件表面锈渍及氧化物。抛丸所用的丸料为钢砂，其中大部分丸料回收后循环使用，部分经磨损较大丸料与工件表面去除的废金属屑（主要为工件表面氧化皮）一同收集作为固废处理，另有少部分因与工件碰撞磨损成为粉尘与工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设备自带脉冲式滤筒除尘器处理。

产污分析：主要为抛丸过程产生的粉尘废气；收集的抛丸粉尘；设备噪声。

（8）调漆、喷漆、晾干：

抛丸处理后的工件运至喷漆车间（封闭式）内进行自动喷漆设备和人工表面喷漆、晾干处理（管体、筒体内外壁）。进行工件外壁喷漆时，滚轮架让工件进行转动，由自动喷漆装置进行喷涂；内壁喷漆时，跟外壁喷涂一致，当自动喷漆完成后由人工进行检验并使用高压喷枪补充喷漆。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），面漆晾干结束后工件于喷漆室晾至绝干后于厂区指定位置堆放。

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、自动喷漆系统、人工喷漆系统、喷漆废气处理系统等组成，单体喷漆室外部尺寸为 72m×18m×15.9m、72m×15m×15.9m、72m×12m×15.9m，具体设计结构及通风方式如下：

喷漆车间共分为 5 个喷漆室，每个喷漆室有 1 个工位（喷漆晾干为一体），工件进出为轨道式（每次进入 1 段工件），进出口为电动卷帘门设计，门框采用密封压条实现封闭。喷漆室整体采用上进风、侧墙吸风（高度低于工件高度）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。项目喷漆室内产生的调漆、喷漆、晾干废气（颗粒物和有机废气、臭气浓度）经侧墙吸风口（设置有过滤棉）吸引至“干式过滤器+活性炭吸附浓缩+CO 催化燃烧”装置处理，最终废气于室外排气筒排放。

喷漆晾干工作时间：喷漆采用高压无气喷涂方式，首先进行底漆喷漆，单段工件底漆喷漆时间最多为 2 小时；喷底漆结束后，工件在原地进行晾干，晾干时间约 8 小时。工件底漆晾干后再喷中漆，喷漆方式相同，单段工件中漆喷漆时间最多为 2 小时，喷涂结束后，工件在原地进行晾干，晾干时间约 24 小时。工件中间漆晾干后再喷面漆，喷漆方式相同，面漆喷漆时间最多为 2 小时；喷面漆结束后，工件在原地进行晾干，晾干时间约 12 小时。

产污分析：该过程污染因素主要为颗粒物、二甲苯、VOCs 及臭气浓度；喷漆用空压机及废气处理设施风机等设备运转噪声；废涂料罐、漆渣、废过滤棉、废活性炭、废催化剂。

（9）拼装、焊接：

仅导管架需在喷漆晾干后，对各部件需进行拼装焊接成成品。

产污分析：主要为焊接产生的焊接烟尘、焊接过程中产生的渣料。

3.3.2 钢结构生产线工艺流程和产污环节

本项目钢结构生产线生产钢结构梁柱，工艺流程如图 3.3-2 所示。

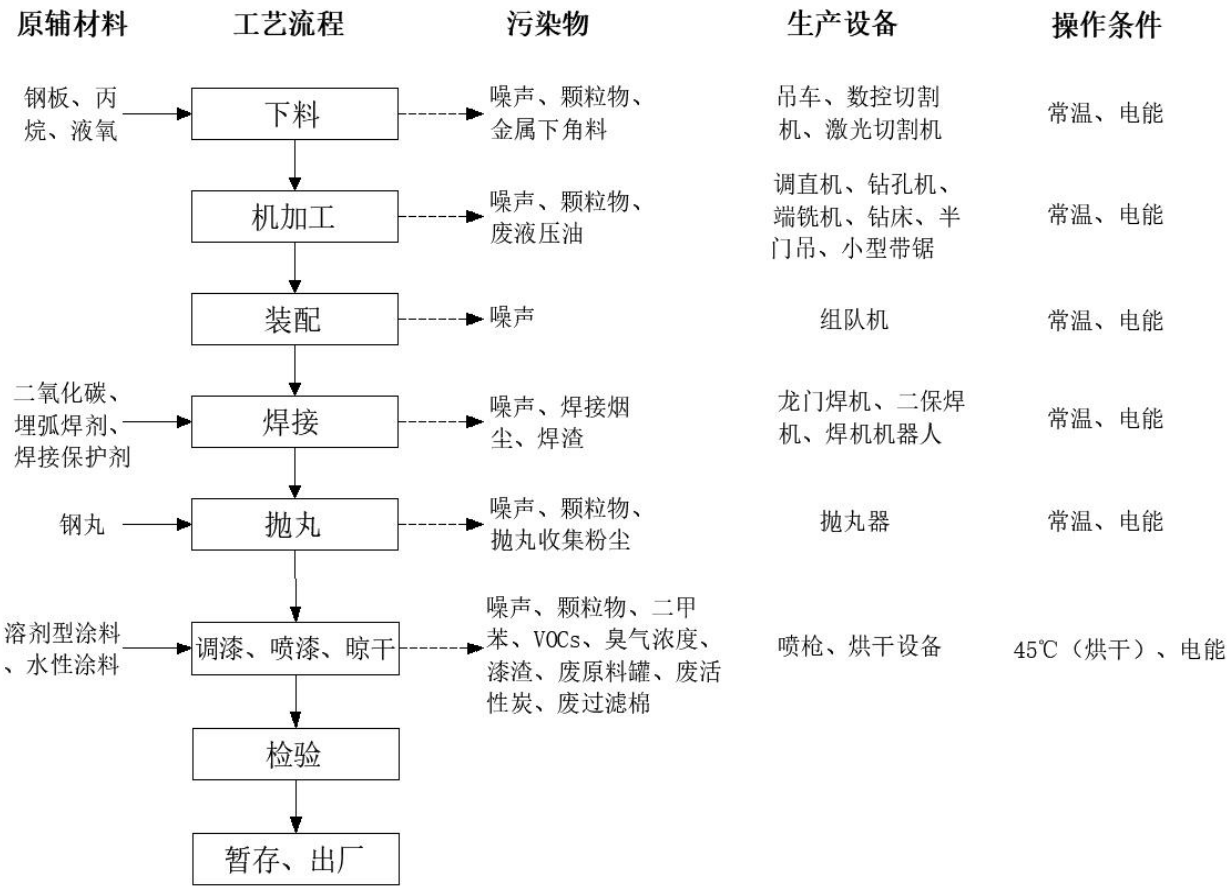


图 3.3-2 钢结构生产线（钢结构梁柱）工艺流程图

（1）下料：

下料工序主要使用吊车将原材料钢板放置切割机切割平台，利用数控火焰切割机将钢板按生产要求进行切割下料。数控火焰切割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（即是以数字形式给定的一种新的控制方式），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。

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

（2）机加工：

将切割好的工件进行调直、铣、钻等机加工工序。

产污分析：该过程污染因素主要为机加工过程产生的粉尘废气；金属下脚料和废液压油；设备运行产生的机械噪声。

（3）装配、焊接：

经过机加工的工件通过装配和焊接形成半成品，焊接方式和风电塔筒、单桩、导管架生产线相同。

产污分析：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）；设备运行噪声。

（4）抛丸：

钢结构抛丸房尺寸为 1.8m×2.2m×3.5m，其工艺原理和风电生产线相同，废气通过设备上方的集气罩收集。项目钢结构梁柱中翼板和隔板均需进行抛丸，腹板直接外购入已进行抛丸的工件。

产污分析：主要为抛丸过程产生的烟尘、设备噪声。

（5）调漆、喷漆、烘干：

钢结构生产线的工件中，仅有 45%喷涂溶剂型涂料，45%喷涂水性涂料，剩余 10%的工件无需喷涂。该生产线喷漆房为可伸缩式喷漆房，尺寸为 12.5m×20m×3.5m。喷漆采用高压无气喷涂方式，首先进行底漆喷漆，单段工件底漆喷漆时间最多为 2 小时；喷底漆结束后，工件在原地进行热风烘干，烘干温度为 45℃。工件底漆晾干后再喷中漆，中漆喷漆与底漆喷漆在同一喷漆房内，喷漆方式相同，工件中漆喷漆时间最多为 4 小时；喷中漆结束后，工件在原地进行热风烘干，烘干温度为 45℃。工件中漆晾干后再喷面漆，面漆喷漆与底漆、中漆喷漆在同一喷漆房内，面漆喷漆时间最多为 2 小时；喷面漆结束后，工件在原地进行热风烘干，烘干温度为 45℃。项目各个构件加工时间如表 3.1-9 所示：

产污分析：该过程污染因素主要为颗粒物、二甲苯、VOCs 及臭气、；喷漆用空压机及废气净化设施风机等设备运转噪声；废涂料罐、漆渣、废过滤棉、废活性炭、废催化剂。

表 3.3-1 全厂产污环节一览表

项目		产污环节	产污名称	主要污染因子
废水	生活	生活办公	生活污水（含厨房污水）	COD、BOD_5、SS、氨氮、动植物油
废气	切割	钢材下料	切割烟尘	颗粒物
	焊接	纵缝、环缝及配件焊接	焊接烟尘	颗粒物

项目		产污环节	产污名称	主要污染因子
	表面处理	抛丸	抛丸粉尘	颗粒物
		调漆、喷漆、晾干	调漆废气	二甲苯、VOCs、臭气浓度
			喷漆废气	颗粒物、二甲苯、VOCs、臭气
			晾干废气	二甲苯、VOCs、臭气
	生活	食堂	油烟	油烟
固废	机加工	下料	金属下脚料	一般固废
			废液压油、废液压油桶	危废
		焊接	焊渣	一般固废
	表面处理	抛丸	废弃钢砂	一般固废
			回收粉尘	一般固废
		喷漆	漆渣、废涂料罐	危废
		“干式过滤器+活性炭吸附浓缩+CO 催化燃烧”	废活性炭、废催化剂、废过滤棉	危废
	生活	生活办公	生活垃圾	/
噪声	生产	设备运转	机械噪声	/

3.4 项目平衡分析

3.4.1 物料平衡

项目年消耗钢板 121500 吨，年产产 10294.35 吨（约 1 万吨）风电塔筒、80454.2 吨（约 8 万吨）海上风电单桩、10671.6 吨（约 1 万吨）导管架和 18886.5 吨（2 万吨）钢结构梁柱，物料平衡如表 3.4-1 和图 3.4-1 所示。

表 3.4-1 物料平衡表

输入（t/a）		输出（t/a）		
名称	总重量	环节	名称	总重量
钢板	121500	产品 120306.65	风电塔筒	10294.35
			风电单桩	80454.2
			导管架	10671.6
			钢结构梁柱	18886.5
		三废 1193.35	下料切割粉尘	3.8
			机加工粉尘	1.08
			抛丸粉尘	266.09
			金属下脚料	922.35
合计	121500	合计		121500

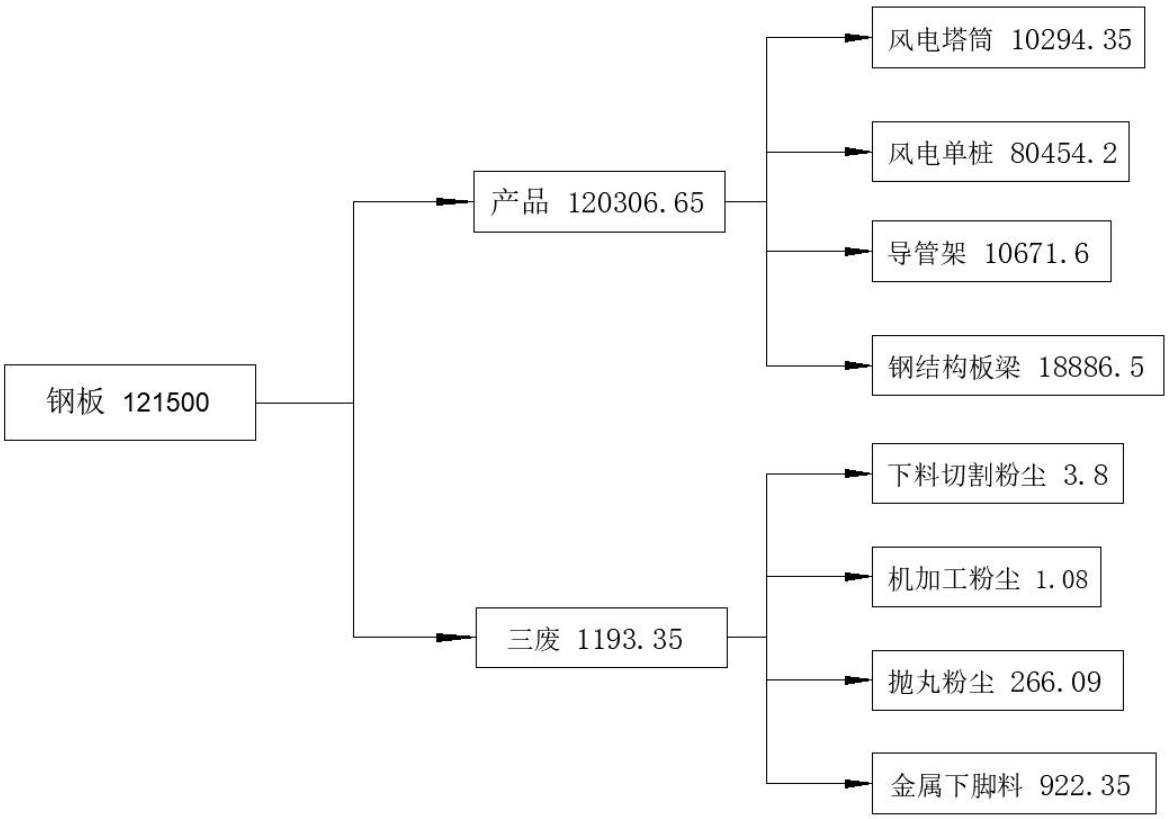


图 3.4-1 项目物料平衡图（单位：t/a）

3.4.2 VOCs 平衡

本项目 VOCs 主要来源于溶剂型涂料和水性涂料，其中风电装备生产线产生的 VOCs 来源于溶剂型涂料，总用量为 86.07t/a，VOCs 产生量为 20.68t/a；钢结构生产线产生的 VOCs 来源于溶剂型涂料和水性涂料，总用量为 24.33t/a，VOCs 产生量为 3.66t/a。涂料各组分用量及 VOCs 含量如表 3.5-3 所示。

风电装备生产线和钢结构生产线各配套 1 个喷漆车间（即共 2 个喷漆车间），废气分别经整室负压收集后分别引至 2 套“干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧”装置处理后经 20m 和 19m 高排气筒（DA003、DA004）排放。喷漆车间废气收集效率按 90%计，VOCs 处理效率按 60%计，计算得出风电装备生产线 VOCs 有组织排放量为 7.44t/a、无组织排放为 2.07t/a，钢结构生产线 VOCs 有组织排放量为 1.32t/a，无组织排放量为 0.37t/a。VOCs 平衡如表 3.4-2 和图 3.4-2 所示。

表 3.4-2 项目 VOCs 平衡表（单位：t/a）

生产线	来源/去向	物料名称	VOCs 量（t/a）	合计（t/a）
风电装备生产线	输入	溶剂型底漆 A、B 组分	4.99	20.68
		溶剂型底漆稀释剂	2.18	
		中间漆 A、B 组分	5.01	

		中间漆稀释剂		3.31	
		溶剂型面漆 A、B 组分		3.53	
		溶剂型面漆稀释剂		1.66	
	输出	收集	废气处理设施吸附	11.17	20.68
			有组织排放 DA003	7.44	
		未收集	无组织排放	2.07	
钢结构生产线	输入	溶剂型底漆 A、B 组分		0.83	3.66
		溶剂型底漆稀释剂		0.36	
		中间漆 A、B 组分		0.48	
		中间漆稀释剂		0.31	
		溶剂型面漆 A、B 组分		0.59	
		溶剂型面漆稀释剂		0.28	
		水性底漆		0.39	
		水性中间漆		0.16	
		水性面漆		0.26	
	输出	收集	废气处理设施吸附	1.97	3.66
			有组织排放 DA004	1.32	
		未收集	无组织排放	0.37	

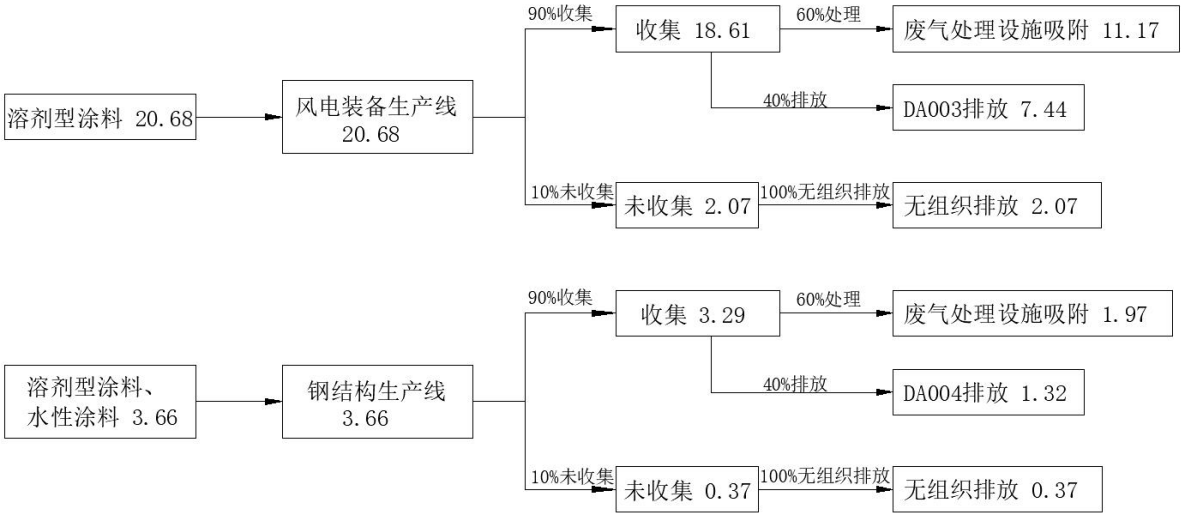


图 3.4-2 项目 VOCs 平衡图（单位：t/a）

3.4.3 二甲苯平衡

本项目二甲苯主要来源于溶剂型涂料，其中风电装备生产线使用的溶剂型涂料总用量为 86.07t/a，二甲苯产生量为 12.90t/a，钢结构生产线使用的溶剂型涂料总用量为 11.71t/a，二甲苯产生量为 1.64t/a。涂料各组分用量及二甲苯含量如表 3.5-3 所示。

风电装备生产线和钢结构生产线各配套 1 个喷漆车间，废气分别经整室负压收集后分别引至 2 套“干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧”装置处理后经 20m 和 19m 高排气筒（DA003、DA004）排放。喷漆车间废气收集效率按 90%计，二甲苯处理效率按 60%计，计算得出风电装备生产线二甲苯有组织排放量为 4.64t/a、无组织排放为 1.29t/a，钢结构生产线二甲苯有组织排放量为 0.59t/a，无组织排放量为 0.16t/a。二甲苯平衡如表 3.4-3 和图 3.4-3 所示。

表 3.4-3 项目二甲苯平衡表（单位：t/a）

生产线	来源/去向	物料名称		二甲苯量（t/a）	合计（t/a）
风电装备生产线	输入	溶剂型底漆 A、B 组分		4.93	12.90
		溶剂型底漆稀释剂		0.65	
		中间漆 A、B 组分		3.31	
		中间漆稀释剂		0.99	
		溶剂型面漆 A、B 组分		1.68	
		溶剂型面漆稀释剂		1.34	
	输出	收集	废气处理设施吸附	6.97	12.9
			有组织排放 DA003	4.64	
		未收集	无组织排放	1.29	
钢结构生产线	输入	溶剂型底漆 A、B 组分		0.82	1.64
		溶剂型底漆稀释剂		0.11	
		中间漆 A、B 组分		0.31	
		中间漆稀释剂		0.09	
		溶剂型面漆 A、B 组分		0.28	
		溶剂型面漆稀释剂		0.03	
	输出	收集	废气处理设施吸附	0.89	1.64
			有组织排放 DA004	0.59	
		未收集	无组织排放	0.16	

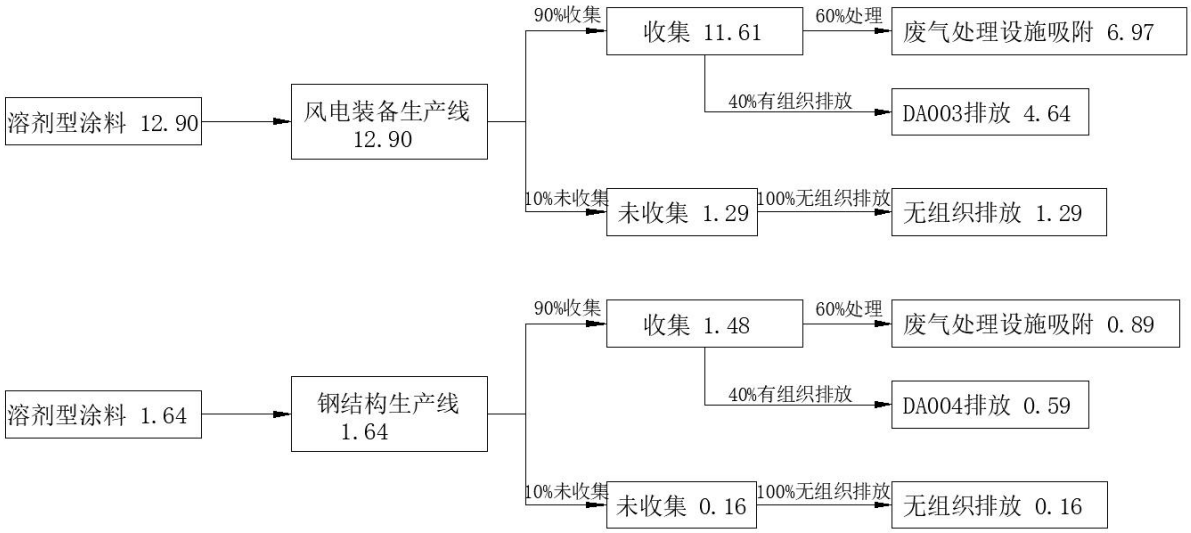


图 3.4-3 项目二甲苯平衡图（单位：t/a）

3.4.4 漆雾平衡

本项目漆雾主要来源于喷涂过程涂料中颗粒物的逸散，其中风电装备生产线使用的溶剂型涂料总用量为 86.07t/a，漆雾产生量为 10.01t/a；钢结构生产线使用的溶剂型涂料和水性涂料总用量为 24.33t/a，漆雾产生量为 2.79t/a。涂料各组分用量及漆雾含量如表 3.5-7 所示。

风电装备生产线和钢结构生产线各配套 1 个喷漆车间，废气分别经整室负压收集后分别引至 2 套“干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧”装置处理后经 20m 和 19m 高排气筒（DA003、DA004）排放。喷漆车间废气收集效率按 90%计，漆雾处理效率按 95%计，计算得出风电装备生产线漆雾有组织排放量为 0.45t/a、无组织排放为 1.00t/a，钢结构生产线漆雾有组织排放量为 0.13t/a，无组织排放量为 0.28t/a。漆雾平衡如表 3.4-4 和图 3.4-4 所示。

表 3.4-4 项目漆雾平衡表（单位：t/a）

生产线	来源/去向	物料名称		漆雾量（t/a）	合计（t/a）
风电装备生产线	输入	溶剂型底漆 A、B 组分		3.19	10.01
		溶剂型底漆稀释剂		0.00	
		中间漆 A、B 组分		4.77	
		中间漆稀释剂		0.00	
		溶剂型面漆 A、B 组分		2.05	
		溶剂型面漆稀释剂		0.00	
	输出	收集	废气处理设施吸附	8.56	10.01
			有组织排放 DA003	0.45	

生产线	来源/去向	物料名称		漆雾量（t/a）	合计（t/a）
		未收集	无组织排放	1.00	
钢结构生产线	输入	溶剂型底漆 A、B 组分		0.53	2.79
		溶剂型底漆稀释剂		0.00	
		中间漆 A、B 组分		0.45	
		中间漆稀释剂		0.00	
		溶剂型面漆 A、B 组分		0.34	
		溶剂型面漆稀释剂		0.00	
		水性底漆		0.60	
		水性中间漆		0.50	
		水性面漆		0.37	
	输出	收集	废气处理设施吸附	2.38	2.79
			有组织排放 DA004	0.13	
		未收集	无组织排放	0.28	

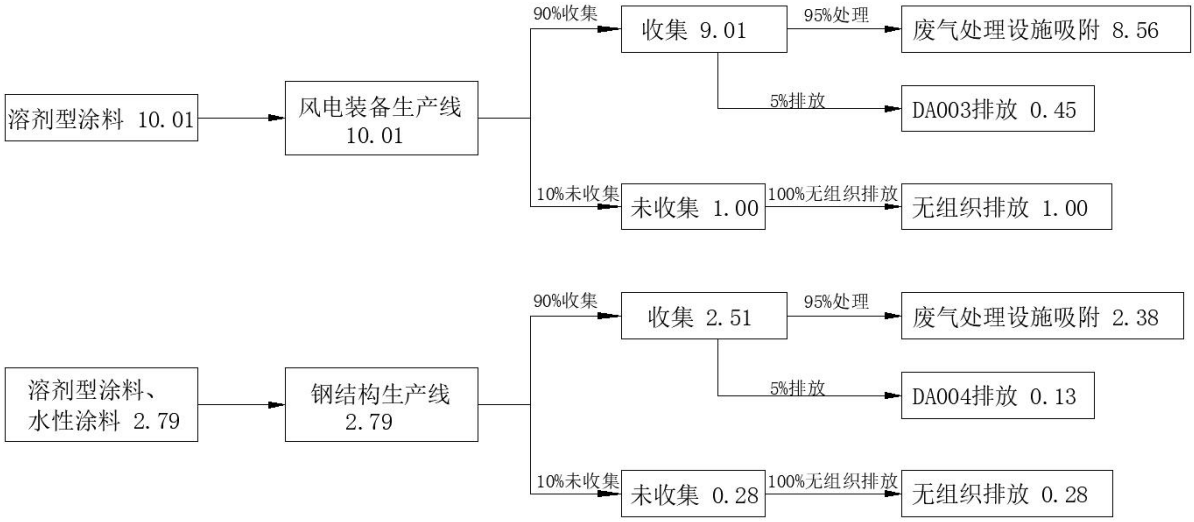


图 3.4-4 项目漆雾平衡图（单位：t/a）

3.4.5 水平衡

本项目仅产生生活污水，无工业废水。根据建设单位提供资料，项目员工人数为300人，厂内提供食宿。员工办公用水参考广东省地方标准《用水定额第3部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）中的国家行政机构办公楼（有食堂和浴室）先进值用水定额，为15m^3/人·a，则员工办公用水量为4500m^3/a（15m^3/d）。生活污水产生量按用水量的90%计，则生活污水产生量为4050m^3/a（13.5m^3/d）。

本项目厨房污水经隔油池处理后再与生活污水经三级化粪池处理，达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）二时段三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 等级标准中的较严者后，近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污

水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排入该污水厂处理。水平衡见图 3.4-5。

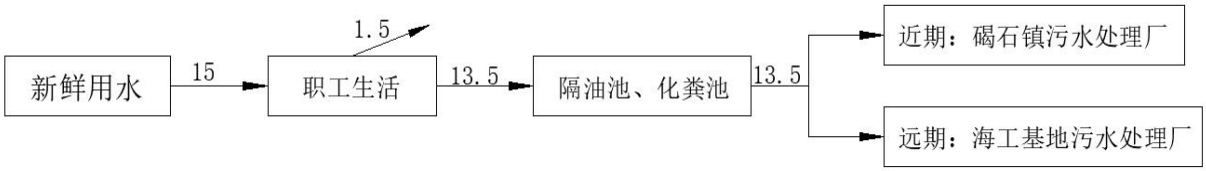


图 3.4-5 项目水平衡图（单位：m^3/d）

3.5 营运期污染源强核算

3.5.1 废水污染源强分析及拟采取的环境保护措施

由水平衡图可知，本项目生活污水产生量约 13.5m^3/d（4050m^3/a），主要污染物为 COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、动植物油等。

本项目厨房污水经隔油池处理后再与生活污水经三级化粪池处理，达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 等级标准中的较严者后排放。

生活污水主要为职工的饮食、洗手、冲厕废水，类比国内同类型生活污水中水污染物源强，污水预处理前主要水污染物浓度大致为 COD：250mg/L、BOD_5：150mg/L、SS：150mg/L、NH_3-N：25mg/L、动植物油：20mg/L。

根据《村镇生活污染防治最佳可行技术指南（试行）》（HJ-BAT-9），三级化粪池对污染物的去除效率分别为 COD：40%~50%、SS：60%~70%、动植物油：80%~90%、TN 不大于 10%，本项目三级化粪池对污染物的去除效率取最小值。由于 BOD_5 与 COD 有一定的关联性，三级化粪池对 BOD_5 的去除效率本环评取 40%，对 NH_3-N 的去除率参考 TN，取 10%。生活污水污染物产生及排放情况具体见下表。

表 3.5-1 本项目生活污水产生及排放情况一览表

污水类别	项目	COD	BOD_5	NH_3-N	SS	动植物油
生活污水 4050m^3/a	产生浓度（mg/L）	250	150	25	150	20
	产生量（t/a）	1.01	0.61	0.10	0.61	0.08
	排放浓度（mg/L）	150	90	22.5	60	4
	排放量（t/a ）	0.61	0.36	0.09	0.36	0.02

3.5.2 废气污染源强分析及拟采取的环境保护措施

3.5.2.1 有组织废气

（1）抛丸粉尘

项目共有两条生产线，分别为风电装备生产线和钢结构生产线，每条生产线各配备1个抛丸车间。其中风电装备生产线抛丸车间设4间抛丸室，包含1间外抛丸室、2间“内+外”室和1间机动抛丸室，抛丸产生的粉尘在抛丸口收集后进入设备自带丸砂分离器分离后通过滤筒除尘器处理后通过20m高的排气筒DA001排放；钢结构生产线设置1间抛丸室，抛丸处理均在封闭抛丸车间内完成，配有1套滤筒除尘器，抛丸产生的粉尘在抛丸口收集后进入设备自带丸砂分离器分离后通过滤筒除尘器处理后通过19m高的排气筒DA002排放。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告2021年第24号）中《33金属制品业、34通用设备制造业、35专用设备制造业、36汽车制造业、37铁路、船 舶、航空航天和其他运输设备制造业、431金属制品修理、432通用设备修理、433专用设备修理、434铁路、船舶、航空航天等运输设备修理（不包括电镀工艺）行业系数手册》，抛丸颗粒物产污系数为2.19kg/t-原料，项目原料为钢板12.15万吨，则产生抛丸粉尘为266.09t/a，此外钢砂循环使用，最终全部损耗以粉尘形式排放，项目钢砂耗用量10.05t/a，则抛丸过程产生的总粉尘量为266.09+10.05=276.14t/a。其中钢结构生产线产量约为2t/a，占总产量16.7%，则产生的颗粒物为46.12t/a；风电生产线产量约为10t/a，占总产量83.3%，则产生的颗粒物为230.02t/a。

项目抛丸工序在密闭的抛丸车间内进行，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，全密闭设备/空间的单层密闭负压废气收集方式，收集效率为90%，则本项目抛丸车间的收集效率按90%计算。

滤筒除尘器工作原理为当含灰尘的气体进入除尘器灰斗后，由于气流断面突然扩大，气流中一部分颗粒粗大的尘粒在重力和惯性力作用下沉降下来，粒度细、密度小的尘粒进人过滤室后，通过布朗扩散和筛滤等综合效应，使粉尘沉积在滤料表面，净化后的气体进入净气室由排气管经风机排出。根据《废气处理工程技术手册》（化学工业出版社2013年1月），滤筒除尘器对颗粒物的去除效率可达到99.99%，本项目处理效率保守取98%。

项目抛丸车间为全密闭，抛丸粉尘颗粒较大，部分直接落在地面形成作为固废，根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》（2010年修订）中“2011锯材加工业-2011锯材加工业产排污系数表”，锯材重力沉降法的沉降效率为85%（原木密度约0.95g/cm^3），本项目为钢材粉尘，密度约7.85 g/cm^3，远大于原木密度，因此本

项目沉降效率取 85%，即项目产生的无组织粉尘中 85%沉降为固废，15%无组织排放。

抛丸粉尘（颗粒物）产排情况见下表。

表 3.5-2 抛丸粉尘产排量核算表

污染物因子	生产线	排放口	产生量 t/a	收集量 t/a	排放量 t/a		排放量合计 t/a
					有组织 t/a	无组织 t/a	
颗粒物	风电装备生产线	DA001	230.02	207.02	4.14	3.45	7.59
	钢结构生产线	DA002	46.12	41.51	0.83	0.69	1.52
	合计	/	276.14	248.53	4.97	4.14	9.11

风量计算：

①风电装备生产线

根据《三废处理工程技术手册废气卷》第十七章净化系统的设计可知（表 17-1），一般作业室换气次数为 6 次/h。本项目抛丸车间运行时无人在抛丸室内操作，全程为全自动作业。由于抛丸室之间交替作业，最多同时使用 2 个抛丸室，因此风电装备生产线设置风机总风量为 200000m^3/h，钢结构生产线设置风机风量为 25000m^3/h，项目抛丸室颗粒物产生浓度及风量见下表。

表 3.5-3 外、内抛丸室风机风量一览表

生产线	名称	高度（m）	面积（m^2）	换气次数（次/h）	计算风量（m^3/h）	风机设计风量（m^3/h）
风电装备生产线	外抛丸室	15.9	975	6	93015	95000
	内+外抛丸室	15.9	1044	6	99597.6	100000
	内+外抛丸室	15.9	1044	6	99597.6	100000
	外抛丸室	15.9	975	6	93015	95000

②钢结构生产线

本项目钢结构生产线抛丸房尺寸为 1.8m×2.2m×3.5m，两面有围挡，顶部采用集气罩吸风，参考《三废处理工程技术手册废气卷》第十七章净化系统的设计（表 17- 8），排气量计算公式如下：

$$Q=（W+B）\cdot H\cdot v$$

式中：Q——排气量，m^3/s；

W——罩口长度，m。集气罩设计长度为 0.5m；

B——罩口宽度，m。集气罩设计宽度为 0.5m；

H——为污染源至罩口距离，本项目取 3m；

v——操作口空气吸入速度，m/s，一般取 0.25~2.5m/s，本项目取 2m/s。

计算得集气罩理论所需收集风量为（0.5+0.5）×3×2=6m^3/s（21600m^3/h），考虑风阻也为了抽风更加洁净，设计风量为 25000 m^3/h。

（2）调漆、喷漆、晾干/烘干废气

项目调漆、喷漆、晾干过程会产生有机废气，主要污染物为 VOCs、二甲苯。项目调漆在喷漆车间内进行，调漆现用现调，项目喷枪清洗使用本项目稀释剂清洗，清洗后的稀释剂投入原料中使用，因调漆、清洗喷枪和晾干废气产生量较少，并入喷漆废气中一同计算。喷漆过程还会产生漆雾，主要污染物为颗粒物。

1）有机废气

项目调漆、喷漆和晾干过程在全密闭的喷漆车间内进行，主要使用油性漆、固化剂和稀释剂，喷漆过程会有有机废气产生，以总 VOCs 和二甲苯表征。根据涂料的成分，具体喷漆过程有机废气产生情况见表 3.5-4。

表 3.5-4 喷漆过程有机废气产生情况一览表

生产线	涂料名称		年用量 t/a	污染物	污染物含量	密度 g/cm³	污染物产生量 t/a
风电装备生产线	溶剂型底漆	A、B 组分	29.01	总 VOCs	361g/L	2.1	4.99
				二甲苯	17%	2.1	4.93
		稀释剂	2.18	总 VOCs	860g/L	0.86	2.18
				二甲苯	30%	0.86	0.65
	溶剂型中间漆	A、B 组分	33.10	总 VOCs	212g/L	1.4	5.01
				二甲苯	10%	1.4	3.31
		稀释剂	3.31	总 VOCs	860g/L	0.86	3.31
				二甲苯	30%	0.86	0.99
	溶剂型面漆	A、B 组分	16.79	总 VOCs	294g/L	1.4	3.53
				二甲苯	10%	1.4	1.68
		稀释剂	1.68	总 VOCs	860g/L	0.87	1.66
				二甲苯	80%	0.87	1.34
	总 VOCs 合计						20.68
	二甲苯合计						12.90
钢结构生产线	溶剂型底漆	底漆 A、B 组分	5.94	总 VOCs	361g/L	2.1	0.83
				二甲苯	17%	2.1	0.82
		底漆稀释剂	0.45	总 VOCs	860g/L	0.86	0.36
				二甲苯	30%	0.86	0.11
	溶剂型中间漆	中间漆 A、B 组分	3.86	总 VOCs	212g/L	1.4	0.48
				二甲苯	10%	1.4	0.31
		中间漆稀释剂	0.39	总 VOCs	860g/L	0.86	0.31
				二甲苯	30%	0.86	0.09
	溶剂型面漆	面漆 A、B 组分	3.43	总 VOCs	294g/L	1.4	0.59
				二甲苯	10%	1.4	0.28
		面漆稀释剂	0.34	总 VOCs	860g/L	0.87	0.28
				二甲苯	10%	0.87	0.03
	总 VOCs 合计						2.85

生产线	涂料名称		年用量 t/a	污染物	污染物含量	密度 g/cm³	污染物产生量 t/a
	二甲苯合计						1.64
钢结构生产线	水性涂料	底漆	6.18	总 VOCs	178g/L	2.3	0.39
		中间漆	4.92	总 VOCs	57g/L	1.4	0.16
		面漆	4.43	总 VOCs	101g/L	1.4	0.26
	总 VOCs 合计						0.81
本项目	**总 VOCs 合计**						**24.34**
	二甲苯合计						**14.54**

项目风电装备生产线和钢结构生产线各配套 1 个喷漆车间，废气分别经整室负压收集后分别引至 2 套“干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧”装置处理后经 20m 和 19m 高排气筒（DA003、DA004）排放。

项目喷漆车间为独立单层全密封空间，VOCs 产生源（调漆、喷漆、晾干工序）设置在密闭的喷漆房内，设有负压抽风装置，仅在工作人员或物料进出车间时有废气逸散车间外，人员或物料进出口处呈负压状态。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）表 3.3-2，本项目喷漆车间废气收集效率按 90%计。

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），“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”去除效率为 60%，因此本次评价“活性炭吸附+CO 催化燃烧”装置对有机废气处理效率取 60%。

有机废气（VOCs、二甲苯）产排情况见下表。

表 3.5-5 有机废气产排量核算表

污染物因子	生产线	排放口	产生量 t/a	收集量 t/a	排放量 t/a		排放量合计 t/a
					有组织 t/a	无组织 t/a	
VOCs	风电装备生产线	DA003	20.68	18.61	7.44	2.07	9.51
	钢结构生产线	DA004	3.66	3.29	1.32	0.37	1.69
	合计	/	24.34	21.90	8.76	2.44	11.20
二甲苯	风电装备生产线	DA003	12.90	11.61	4.64	1.29	5.93
	钢结构生产线	DA004	1.64	1.48	0.59	0.16	0.75
	合计	/	14.54	13.09	5.23	1.45	6.68

风量计算：

风电装备生产线设置 1 个喷漆车间，该车间有 5 个独立喷漆室，单体喷漆室外部尺寸为 72m×18m×15.9m、72m×15m×15.9m、72m×12m×15.9m，因本项目每个喷漆室的空间较大，《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》中换

气次数不符合本项目的实际需要。经调查，3000 吨船舶吃水 5.5 米左右，尺寸为 81m×13.6m，5000 吨船舶吃水 5~6 米左右，尺寸为 98m×16m，本项目一个喷漆室的尺寸略小于 3000 吨船舶尺寸，但都属于大型喷漆室，因此本项目喷漆室参考《船舶工业工程项目环境保护设施设计标准》（GB 51364-2019），排风量应按车间体积计算，喷漆时换气次数宜为（6~8）次/h，固化时换气次数宜为（3~4）次/h。本项目是喷晾一体化作业，晾干作业时间较长，换气次数均取上限，喷漆单间换气次数为 8 次/h，晾干单间换气次数为 4 次/h，因此本项目换气次数保守取 8 次/h。由于喷漆室交替使用，最多仅开启 1 个喷漆室，因此风机设计风量为 170000m³/h，风量计算见表 3.5-6。

钢结构生产线设置 1 个喷漆房，尺寸为 12.5m×20m×3.5m，理论收集风量参考《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》，换气次数按 60 次/h 计算，因此风机设计风量为 55000m³/h，具体见表 3.5-6。

表 3.5-6 喷漆室风机风量一览表

生产线	名称	高度（m）	面积（m²）	换气次数（次/h）	计算风量（m³/h）	风机设计风量（m³/h）
风电装备生产线	喷漆室 1	15.9	864	8	109900.8	110000
	喷漆室 2	15.9	1080	8	137376	140000
	喷漆室 3	15.9	1296	8	164851.2	170000
	喷漆室 4	15.9	1296	8	164851.2	170000
	喷漆室 5	15.9	1296	8	164851.2	170000
钢结构生产线	喷漆房	3.5	250	60	52500	55000

2）漆雾废气

项目喷漆过程中会有漆雾产生，以颗粒物表征。本评价根据涂料中的固含量和喷涂附着率核算漆雾的产生量，具体漆雾产生量见下表 3.5-7 所示。

表 3.5-7 漆雾产生量核算表

生产线	涂料名称		年用量 t/a	固含量	利用率	颗粒物产生量 t/a
风电装备生产线	溶剂型涂料	底漆 A、B 组分	44.61	55%	80%	3.19
		底漆稀释剂	3.35	0%	80%	0.00
		中间漆 A、B 组分	50.89	72%	80%	4.77
		中间漆稀释剂	5.09	0%	80%	0.00
		面漆 A、B 组分	25.82	61%	80%	2.05
		面漆稀释剂	2.58	0%	80%	0.00
		合计				10.01
钢结构生产线	溶剂型涂料	底漆 A、B 组分	5.94	55%	80%	0.53
		底漆稀释剂	0.45	0%	80%	0.00
		中间漆 A、B 组分	3.86	72%	80%	0.45
		中间漆稀释剂	0.39	0%	80%	0.00
		面漆 A、B 组分	3.43	61%	80%	0.34

生产线	涂料名称		年用量 t/a	固含量	利用率	颗粒物产生量 t/a
		面漆稀释剂	0.34	0%	80%	0.00
		合计				1.32
钢结构生产线	水性涂料	底漆	6.18	60%	80%	0.60
		中间漆	4.92	63%	80%	0.50
		面漆	4.43	52%	80%	0.37
		合计				1.47
总计						12.80

由上表 3.5-7 可知，项目风电装备生产线漆雾（颗粒物）产生量为 10.01t/a，钢结构生产线漆雾（颗粒物）产生量为 2.79t/a，共计 12.80t/a。漆雾随喷漆过程产生的有机废气一并收集并通过两套（两条生产线各一套）“干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧”处理，最终于一根 20m 和 19m 高的排气筒 DA003、DA004 排放，收集率与有机废气收集效率一致为 90%。漆雾过滤器除尘工艺与滤筒除尘器相似，参考上文喷砂废气滤筒除尘器的去除效率，颗粒物的处理效率保守按 95%计算。

具体漆雾产排情况见下表。

表 3.5-8 漆雾（颗粒物）产排量核算表

污染物因子	生产线	排放口	产生量 t/a	收集量 t/a	排放量 t/a		排放量合计 t/a
					有组织 t/a	无组织 t/a	
颗粒物	风电装备生产线	DA003	10.01	9.01	0.45	1.00	1.45
	钢结构生产线	DA004	2.79	2.51	0.13	0.28	0.41
	合计	/	12.80	11.52	0.58	1.28	1.86

3）臭气

项目调漆、喷漆和晾干/烘干过程中会产生臭气，以臭气浓度表征，臭气浓度是根据嗅觉器官试验法对臭气气味的大小予以数量化表示的指标，因此本项目仅对臭气进行定性分析。臭气与有机废气、漆雾一起经过“干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧”处理，最终于一根 20m 和 19m 高的排气筒 DA003、DA004 排放。

（3）食堂油烟

项目有员工 300 人，本项目年运营 300 天，按照每人每天消耗 30g 食用油，油品挥发率按 3%计算，则本项目食堂厨房油烟产生量为 0.081t/a。厂区食堂为职工提供一日三餐，食堂厨房共设置 4 个炉头，每天平均运行 6 个小时。为了降低油烟排放对周围大气环境的影响，建设单位配套建设油烟净化处理器，将油烟处理达标后引至食堂顶高空排放，排气筒高度为 20m，编号为 DA005。油烟废气量按基准炉头烟气量 8000m^3/h 计，油烟净化处理器对油烟的去除效率可达 75%以上，本项目取 75%，则油烟排放量为 0.02t/a。

3.5.2.2 无组织废气

（1）下料切割废气

项目下料工序中采用数控火焰切割工艺，即氧气、丙烷通过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，在切割过程中将产生少量的切割烟尘，切割烟尘主要为颗粒物。参考《激光切割烟尘分析及除尘系统》（王志刚等，〈锻压设备与制造技术〉2011 年第 5 期）一文中介绍，烟尘排放量取决于金属材料加工时切削速度和切削气压的参数，参数设置最佳则排放量最小，以切割 6mm 厚低碳钢板为例，切割速度为 1.5m/min 时，每小时可释放 39.6g 烟尘，项目钢板厚度在 30-120mm 范围内，本次环评保守估计，单台切割机产尘速率均按 792g/h 计，项目年切割下料工作时间约为 4800h，切割烟尘产生量约为 3.8t/a。

下料切割废气通过设备上方集气罩收集至高效滤筒除尘净化设备，处理后无组织排放。每台切割设备配备 1 台废气处理设备，即配备 4 台高效滤筒除尘净化设备。高效滤筒除尘净化设备除尘的原理是含尘气体进入除尘器灰斗后，由于气流截面的突然扩大和气流分布板的作用，气流中的一些粗颗粒在动力和惯性力的作用下沉降在灰斗中。粒度细、密度低的粉尘颗粒进入粉尘过滤室后，通过布朗扩散和筛分的共同作用，粉尘沉积在滤料表面，净化后的气体进入洁净空气室，通过风机从排气管排出。参考《除尘工程设计手册》（张殿印 王纯），控制风速是指污染源至罩口最远的点处的风速，是保障粉尘能全部吸入罩内，在控制点上必须具有的吸入速度（即控制风速满足要求时，可得到满意的收集效率），《除尘工程设计手册》中表 3-8 推荐的控制点控制风速，往运输器上给料的最小控制风速为 1~2.5m/s，本项目投料粉尘集气置控制风速为 1.5m/s，能满足最小控制风速的要求，可得到满意的收集效率，考虑各项不确定因素影响，故收集效率按 90%。《废气处理工程技术手册》（化学工业出版社 2013 年 1 月），滤筒除尘器对颗粒物的去除效率可达到 99.99%，本项目处理效率保守取 98%。

根据计算得出切割烟尘（颗粒物）产生量为 3.8t/a，收集量为 3.42t/a，排放量为 0.45t/a，其中有组织排放量为 0.07t/a，无组织排放量为 0.38t/a。

（2）机加工粉尘

本项目产生的机加工粉尘主要来源于钢结构生产线，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中 35 专用设备制造业行业系数手册-下料-原料（钢板、其它金属材料）-锯床、切割机切割-颗粒物产污系数为 5.30kg/t-原料。本项目原料钢材用量为 121500t/a，其中钢结构产品质量占总产品质量的 16.7%，因此原

料用量取总用量的 16.7%，即 20290.5t/a。根据经验，机加工对原料约 0.1%部位进行加工，则本项目机加工粉尘产生量为 0.11t/a。机加工粉尘经加强车间通风，采用无组织形式排放。

（3）焊接烟尘

项目焊接过程会产生烟尘，主要污染物为颗粒物。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中 35 专用设备制造业行业系数手册-焊接-原料（实芯焊丝）-二氧化碳保护焊、埋弧焊工艺-颗粒物产污系数为 9.19kg/t-原料。项目 CO_2 气保护焊剂、埋弧焊丝均属于实芯焊丝，故项目使用 CO_2 气保护焊丝进行二氧化碳保护焊工艺、使用埋弧焊丝进行埋弧焊工艺产生的颗粒物产污系数均取 9.19kg/t-原料。项目原料 CO_2 气保护焊剂、埋弧焊丝总用量为 105.05t/a，则焊接烟尘产生量为 0.97t/a。由于工件体积过大，焊接点位不能固定，所以移动焊烟净化器需要移动空间较大，不能在末端设置固定排放口，配备了 10 台移动式焊接烟尘净化器净化后在厂房内排放。参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》：“相应工位所有 VOCs 逸散控制风速在 0.3~0.5m/s 之间的顶式集气罩、侧式集气罩收集效率为 20~40%”，因此本项目焊接烟尘收集效率为取 30%；根据《三废处理过程技术手册》废气卷中袋式除尘器对颗粒物的去除效率为 99%，移动式焊烟净化器滤芯过滤粉尘原理跟袋式除尘器滤袋过滤粉尘原理类似，本次保守估计按 95%计。

根据计算得出焊接烟尘（颗粒物）产生量为 0.79t/a，收集量为 0.237t/a，排放量为 0.01t/a。

3.5.2.3 项目废气污染物排放统计

项目各废气污染物排放情况见下表 3.5-9。

表 3.5-9 项目废气污染物排放情况一览表

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施			污染物排放				排放时间 h
				核算方法	产生浓度 mg/m³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	拟采取的处理工艺	收集效率	处理效率	风量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	
抛丸	风电装备生产线抛丸设备	排气筒 DA001	颗粒物	产污系数法	345.03	69.01	207.02	TA001 脉冲式滤筒除尘器	90%	98%	200000	6.90	1.38	4.14	3000
		无组织			/	1.15	3.45	重力沉降	/	85%	/	/	1.15	3.45	
	钢结构生产线抛丸设备	排气筒 DA002	颗粒物	产污系数法	553.44	13.84	41.51	TA002 脉冲式滤筒除尘器	90%	98%	25000	11.07	0.28	0.83	3000
		无组织			/	0.23	0.69	重力沉降	/	85%	/	/	0.23	0.69	
喷漆、调漆、烘干	风电装备生产线喷漆房	排气筒 DA003	总 VOCs	物料衡算法	22.81	3.88	18.61	TA003 干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧	90%	60%	170000	9.12	1.55	7.44	4800
			二甲苯		14.23	2.42	11.61					5.69	0.97	4.64	
			颗粒物（漆雾）		11.04	1.88	9.01			95%		0.55	0.09	0.45	
		无组织	总 VOCs	物料衡算法	/	0.43	2.07	/	/	/	/	/	0.43	2.07	
			二甲苯		/	0.27	1.29	/	/	/	/	/	0.27	1.29	
			颗粒物（漆雾）		/	0.21	1.00	/	/	/	/	/	0.21	1.00	
	钢结构生产线喷漆房	排气筒 DA004	总 VOCs	物料衡算法	12.48	0.69	3.29	TA004 干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧	90%	60%	55000	4.99	0.27	1.32	4800
			二甲苯		5.59	0.31	1.48					2.24	0.12	0.59	
			颗粒物（漆雾）		9.51	0.52	2.51			95%		0.48	0.03	0.13	
		无组织	总 VOCs	物料衡算法	/	0.08	0.37	/	/		/	/	0.08	0.37	
			二甲苯		/	0.03	0.16	/	/		/	/	0.03	0.16	
			颗粒物（漆雾）		/	0.06	0.28	/	/		/	/	0.06	0.28	
食堂	厨房	排气筒	油烟	产污	4.22	0.02	0.081	TA005 油烟	75%		4000	0.53	0.004	0.02	1800

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施			污染物排放				排放时间 h
				核算方法	产生浓度 mg/m³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	拟采取的处理工艺	收集效率	处理效率	风量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	
		DA005		系数法				净化处理器							
下料切割	切割设备	无组织	颗粒物	产污系数法	/	0.71	3.42	高效滤筒除尘净化设备	90%	95%	/	/	0.01	0.07	4800
					/	0.08	0.38	/	/	/	/	/	0.08	0.38	
机加工	机加工设备	无组织	颗粒物	产污系数法	/	0.02	0.11	/	/	/	/	/	0.02	0.11	
焊接	焊接设备	无组织	颗粒物	产污系数法	/	0.06	0.29	移动焊烟净化器	30%	95%	/	/	0.003	0.01	
					/	0.14	0.68	/	/	/	/	/	0.14	0.68	
合计		有组织	颗粒物	/	/	85.24	260.05	/	/	/	/	/	1.78	5.55	/
			总 VOCs	/	/	4.56	21.91	/	/	/	/	/	1.82	8.76	/
			二甲苯	/	/	2.73	13.09	/	/	/	/	/	1.09	5.23	/
			油烟	/	/	0.02	0.08	/	/	/	/	/	0.004	0.02	/
		无组织	颗粒物	/	/	2.44	10.30	/	/	/	/	/	1.90	6.67	/
			总 VOCs	/	/	0.51	2.44	/	/	/	/	/	0.51	2.44	/
			二甲苯	/	/	0.30	1.45	/	/	/	/	/	0.3	1.45	/

注：①抛丸车间和喷漆车间的废气处理设施和风机在生产设备工作完后仍需持续工作一段时间，因此抛丸车间废气排放时间取 3000h/a，喷漆车间废气排放时间取 4800h/a。

3.5.3 噪声源强分析及防治措施

本项目营运期噪声主要为设备运行产生的机械噪声，主要设备声源集中在生产车间内，根据对同类企业类比调查分析，本项目主要生产设备噪声源强可见下表。

表 3.5-7　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	型号（规格）	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m（注：以抛丸车间中心为（0,0）				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				
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z	H	东北	东南	西南	西北	东北	东南	西南	西北			东北	东南	西南	西北	建筑物外距离/m
1	生产车间	双头数控火焰切割机	8 米-40 米	85	隔声、选用低噪声设备、减震	29	140	12.8	1	240	93	40	4	54.5	54.6	54.7	62.7	08:00~24:00	25	44.7	44.1	43.3	49	1
2		双头数控火焰切割机	8 米-40 米	85		52	169	12.8	1	210	93	70	4	54.5	54.6	54.6	62.7							
3		卷板机	80mm-3.6 米	80		116	214	12.8	1	140	72	140	24	49.5	49.6	49.5	50.1							
4		卷板机	200mm-4 米	80		167	312	12.8	1	30	93	250	4	49.9	49.6	49.5	57.7							
5		二氧化碳焊机	NBC500	75		188	280	12.8	6	48	60	255	70	44.7	44.6	44.5	44.6							
6		二氧化碳焊机	NBC500	75		158	243	12.8	4	96	60	207	70	44.5	44.6	44.5	44.6							
7		二氧化碳焊机	NBC500	75		136	213	12.8	6	134	60	169	70	44.5	44.6	44.5	44.6							
8		二氧化碳焊机	NBC500	75		109	182	12.8	4	175	60	128	70	44.5	44.6	44.5	44.6							
9		二氧化碳焊机	NBC500	75		87	154	12.8	6	211	60	92	70	44.5	44.6	44.6	44.6							
10		二氧化碳焊机	NBC500	75		63	124	12.8	4	249	60	54	70	44.5	44.6	44.6	44.6							
11		二氧化碳焊机	NBC500	75		202	268	12.8	6	48	40	255	90	44.7	44.7	44.5	44.6							
12		二氧化碳焊机	NBC500	75		175	230	12.8	4	96	40	207	90	44.5	44.7	44.5	44.6							
13		二氧化碳焊机	NBC500	75		151	202	12.8	6	134	40	169	90	44.5	44.7	44.5	44.6							
14		二氧化碳焊机	NBC500	75		125	170	12.8	4	175	40	128	90	44.5	44.7	44.5	44.6							
15		二氧化碳焊机	NBC500	75		103	141	12.8	6	211	40	92	90	44.5	44.7	44.6	44.6							
16		二氧化碳焊机	NBC500	75		80	113	12.8	4	249	40	54	90	44.5	44.7	44.6	44.6							
17		二氧化碳焊机	NBC500	75		191	223	12.8	6	91	20	212	106	44.6	45.4	44.5	44.5							
18		二氧化碳焊机	NBC500	75		165	193	12.8	4	131	20	172	106	44.5	45.4	44.5	44.5							
19		二氧化碳焊机	NBC500	75		117	130	12.8	6	210	20	93	106	44.5	45.4	44.6	44.5							
20		二氧化碳焊机	NBC500	75		93	101	12.8	4	248	20	55	106	44.5	45.4	44.6	44.5							
21		二氧化碳焊机	NBC500	75		203	207	12.8	6	91	4	212	92	44.6	52.7	44.5	44.6							
22		二氧化碳焊机	NBC500	75		179	180	12.8	4	131	4	172	92	44.5	52.7	44.5	44.6							
23		二氧化碳焊机	NBC500	75		130	118	12.8	6	210	4	93	92	44.5	52.7	44.6	44.6							
24		二氧化碳焊机	NBC500	75		105	91	12.8	4	248	4	55	92	44.5	52.7	44.6	44.6							
25		半自动切割小车	CG1-30	85		175	262	12.8	6	71	60	232	70	54.6	54.6	54.5	54.6							
26		半自动切割小车	CG1-30	85		123	197	12.8	4	154	60	149	70	54.5	54.6	54.5	54.6							
27		半自动切割小车	CG1-30	85		188	249	12.8	6	71	40	232	90	54.6	54.7	54.5	54.6							
28		半自动切割小车	CG1-30	85		135	185	12.8	4	154	40	149	90	54.5	54.7	54.5	54.6							
29		半自动切割小车	CG1-30	85		142	165	12.8	6	167	20	136	106	54.5	55.4	54.5	54.5							
30		半自动切割小车	CG1-30	85		157	153	12.8	4	167	4	136	92	54.5	62.7	54.5	54.6							
31		焊接小车	/	70		182	272	12.8	6	58	60	245	70	39.6	39.6	39.5	39.6							
32		焊接小车	/	70		168	254	12.8	4	81	60	222	70	39.6	39.6	39.5	39.6							
33		焊接小车	/	70		152	235	12.8	6	107	60	196	70	39.5	39.6	39.5	39.6							
34		焊接小车	/	70		145	226	12.8	4	118	60	185	70	39.5	39.6	39.5	39.6							
35		焊接小车	/	70		129	206	12.8	6	143	60	160	70	39.5	39.6	39.5	39.6							
36		焊接小车	/	70		117	191	12.8	4	163	60	140	70	39.5	39.6	39.5	39.6							
37		焊接小车	/	70		103	174	12.8	6	185	60	118	70	39.5	39.6	39.5	39.6							
38		焊接小车	/	70		96	166	12.8	4	196	60	107	70	39.5	39.6	39.5	39.6							
39		焊接小车	/	70		80	146	12.8	6	221	60	82	70	39.5	39.6	39.6	39.6							
40		焊接小车	/	70		73	137	12.8	4	232	60	71	70	39.5	39.6	39.6	39.6							
41		焊接小车	/	70		55	115	12.8	6	261	60	42	70	39.5	39.6	39.7	39.6							
42		焊接小车	/	70		43	102	12.8	4	280	60	23	70	39.5	39.6	40.2	39.6							
43		焊接小车	/	70		197	261	12.8	6	58	40	245	90	39.6	39.7	39.5	39.6							

序号	建筑物名称	声源名称	型号（规格）	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m（注：以抛丸车间中心为（0,0）				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				
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z	H	东北	东南	西南	西北	东北	东南	西南	西北			东北	东南	西南	西北	建筑物外距离/m
44		焊接小车	/	70		181	242	12.8	4	81	40	222	90	39.6	39.7	39.5	39.6							
45		焊接小车	/	70		167	226	12.8	6	107	40	196	90	39.5	39.7	39.5	39.6							
46		焊接小车	/	70		160	216	12.8	4	118	40	185	90	39.5	39.7	39.5	39.6							
47		焊接小车	/	70		146	197	12.8	6	143	40	160	90	39.5	39.7	39.5	39.6							
48		焊接小车	/	70		131	180	12.8	4	163	40	140	90	39.5	39.7	39.5	39.6							
49		焊接小车	/	70		119	163	12.8	6	185	40	118	90	39.5	39.7	39.5	39.6							
50		焊接小车	/	70		111	155	12.8	4	196	40	107	90	39.5	39.7	39.5	39.6							
51		焊接小车	/	70		95	135	12.8	6	221	40	82	90	39.5	39.7	39.6	39.6							
52		焊接小车	/	70		88	126	12.8	4	232	40	71	90	39.5	39.7	39.6	39.6							
53		焊接小车	/	70		70	105	12.8	6	261	40	42	90	39.5	39.7	39.7	39.6							
54		焊接小车	/	70		58	91	12.8	4	280	40	23	90	39.5	39.7	40.2	39.6							
55		焊接小车	/	70		216	257	12.8	6	49	20	254	106	39.7	40.4	39.5	39.5							
56		焊接小车	/	70		206	244	12.8	4	65	20	238	106	39.6	40.4	39.5	39.5							
57		焊接小车	/	70		180	211	12.8	6	107	20	196	106	39.5	40.4	39.5	39.5							
58		焊接小车	/	70		156	182	12.8	4	145	20	158	106	39.5	40.4	39.5	39.5							
59		焊接小车	/	70		131	152	12.8	6	184	20	119	106	39.5	40.4	39.5	39.5							
60		焊接小车	/	70		107	120	12.8	4	225	20	78	106	39.5	40.4	39.6	39.5							
61		焊接小车	/	70		74	82	12.8	6	275	20	28	106	39.5	40.4	40	39.5							
62		焊接小车	/	70		66	70	12.8	4	289	20	14	106	39.5	40.4	41.1	39.5							
63		焊接小车	/	70		230	246	12.8	6	49	4	254	92	39.7	47.7	39.5	39.6							
64		焊接小车	/	70		221	233	12.8	4	65	4	238	92	39.6	47.7	39.5	39.6							
65		焊接小车	/	70		194	199	12.8	6	107	4	196	92	39.5	47.7	39.5	39.6							
66		焊接小车	/	70		170	170	12.8	4	145	4	158	92	39.5	47.7	39.5	39.6							
67		焊接小车	/	70		145	139	12.8	6	184	4	119	92	39.5	47.7	39.5	39.6							
68		焊接小车	/	70		119	109	12.8	4	225	4	78	92	39.5	47.7	39.6	39.6							
69		焊接小车	/	70		89	71	12.8	6	275	4	28	92	39.5	47.7	40	39.6							
70		焊接小车	/	70		80	61	12.8	4	289	4	14	92	39.5	47.7	41.1	39.6							
71		多头数控切割机	6*30m	85		161	344	12.8	1	7	120	287	9	59	54.5	54.5	62.7							
72		激光切割机	6*10m	85		154	334	12.8	1	25	120	269	9	55.1	54.5	54.5	62.7							
73		三维数控钻孔机床	SWZ100*100*160	85		142	319	12.8	1	44	120	255	9	54.7	54.5	54.5	62.7							
74		端铣机	XK3812/2M	85		115	268	12.8	1	99	103	198	26	54.5	54.5	54.5	55.3							
75		移动钻床	ZG-200	85		107	258	12.8	1	110	103	185	26	54.5	54.5	54.5	55.3							
76		移动钻床	ZG-200	85		100	250	12.8	1	125	103	175	26	54.5	54.5	54.5	55.3							
77		数控平面钻床	CDMP2016	85		169	335	12.8	1	5	103	282	26	61.1	54.5	54.5	55.3							
78		小型带锯	G42100	80		137	313	12.8	3	52	118	248	9	49.6	49.5	49.5	57.7							
79		龙门焊机	LMH-5000S	75		123	296	12.8	6	74	118	228	9	44.6	44.5	44.5	52.7							
80		龙门焊机	LMH-5000S	75		118	290	12.8	4	83	118	220	9	44.6	44.5	44.5	52.7							
81		龙门焊机	LMH-5000S	75		112	282	12.8	6	93	118	208	9	44.6	44.5	44.5	52.7							
82		龙门焊机	LMH-5000S	75		106	275	12.8	4	103	118	200	9	44.5	44.5	44.5	52.7							
83		二保焊机	NBC500	75		61	218	12.8	6	175	118	128	9	44.5	44.5	44.5	52.7							
84		二保焊机	NBC500	75		56	212	12.8	4	183	118	120	9	44.5	44.5	44.5	52.7							
85		二保焊机	NBC500	75		51	206	12.8	6	192	118	111	9	44.5	44.5	44.5	52.7							
86		二保焊机	NBC500	75		46	199	12.8	4	201	118	102	9	44.5	44.5	44.5	52.7							
87		二保焊机	NBC500	75		40	192	12.8	6	210	118	94	9	44.5	44.5	44.6	52.7							
88		二保焊机	NBC500	75		68	213	12.8	4	220	104	128	23	44.5	44.5	44.5	45.6							

序号	建筑物名称	声源名称	型号（规格）	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m（注：以抛丸车间中心为（0,0）				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				
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z	H	东北	东南	西南	西北	东北	东南	西南	西北			东北	东南	西南	西北	建筑物外距离/m
89		二保焊机	NBC500	75		64	209	12.8	6	175	104	120	23	44.5	44.5	44.5	45.6							
90		二保焊机	NBC500	75		58	202	12.8	4	183	104	111	23	44.5	44.5	44.5	45.6							
91		二保焊机	NBC500	75		51	194	12.8	6	192	104	102	23	44.5	44.5	44.5	45.6							
92		二保焊机	NBC500	75		45	186	12.8	4	201	104	94	23	44.5	44.5	44.6	45.6							
93		焊机机器人	ZLMH-6000	70		35	185	12.8	6	210	118	82	9	39.5	39.5	39.6	47.7							
94		焊机机器人	ZLMH-6000	70		40	181	12.8	4	220	104	82	23	39.5	39.5	39.6	40.6							
95		抛丸房	1.8*2.2*3.5 米	85		6	167	12.8	2	250	125	53	7	54.5	54.5	54.6	68.2							
96		移动喷漆房（1 个喷枪）	喷嘴口径 0.45mm，涂料喷出量 2L/min	60		-16	129	12.8	4	294	115	10	10	29.5	29.5	32.3	36.1							
97	1#内外抛室	内抛丸设备	/	85	隔声、选用低噪声设备、减震	-9	33	12.8	6	4	10	4	4	69.7	69.1	69.7	69.7	08:00~24:00	25	51.4	51.4	51.4	51.4	1
98		外抛丸设备	/	85		-8	23	12.8	6	10	4	32	16	69.1	69.7	69.0	69.0							
99	1#外抛室	外抛丸设备		85		4	11	12.8	6	10	4	32	16	68.6	69.3	68.4	68.5	08:00~24:00	25	47.6	48.3	47.4	47.5	1
100	2#内外抛室	内抛丸设备	/	85		34	0	12.8	6	4	10	4	10	69.7	69.1	69.7	69.1	08:00~24:00	25	51.4	51.4	51.4	51.0	1
101		外抛丸设备	/	85		33	-9	12.8	6	10	4	32	16	69.1	69.7	69.0	69.0							
102	4#喷漆室	喷枪	喷嘴口径 0.45mm，涂料喷出量 2L/min	60	隔声、选用低噪声设备、减震	-98	-78	12.8	6	33	60	35	18	42.9	42.9	42.9	43.0	08:00~24:00	25	21.9	21.9	21.9	22.0	1
103	2#喷漆室	喷枪	喷嘴口径 0.45mm，涂料喷出量 2L/min	60		-71	-100	12.8	6	33	24	35	52	42.5	42.5	42.5	42.5	08:00~24:00	25	21.5	21.5	21.5	21.5	1

表 3.5-8　工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号（规格）	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
1	1#引风机	95000m³/h	-116	-114	12.8	80	选用低噪声设备、减震	08：00~24：00
2	2#引风机	100000m³/h	-42	2	12.8	80		
3	3#引风机	25000m³/h	-27	121	12.8	80		
4	4#引风机	25000m³/h	3	169	12.8	80		
5	1#空压机	/	-119	-111	12.8	80	选用低噪声设备、减震	
6	2#空压机	/	-33	-5	12.8	80		
7	3#空压机	/	-24	119	12.8	80		
8	4#空压机	/	5	173	12.8	80		

注：以项目抛丸车间中心为原点，东西为 X 轴坐标、南北向为 y 轴坐标。

本项目的噪声源分布图可见下图。

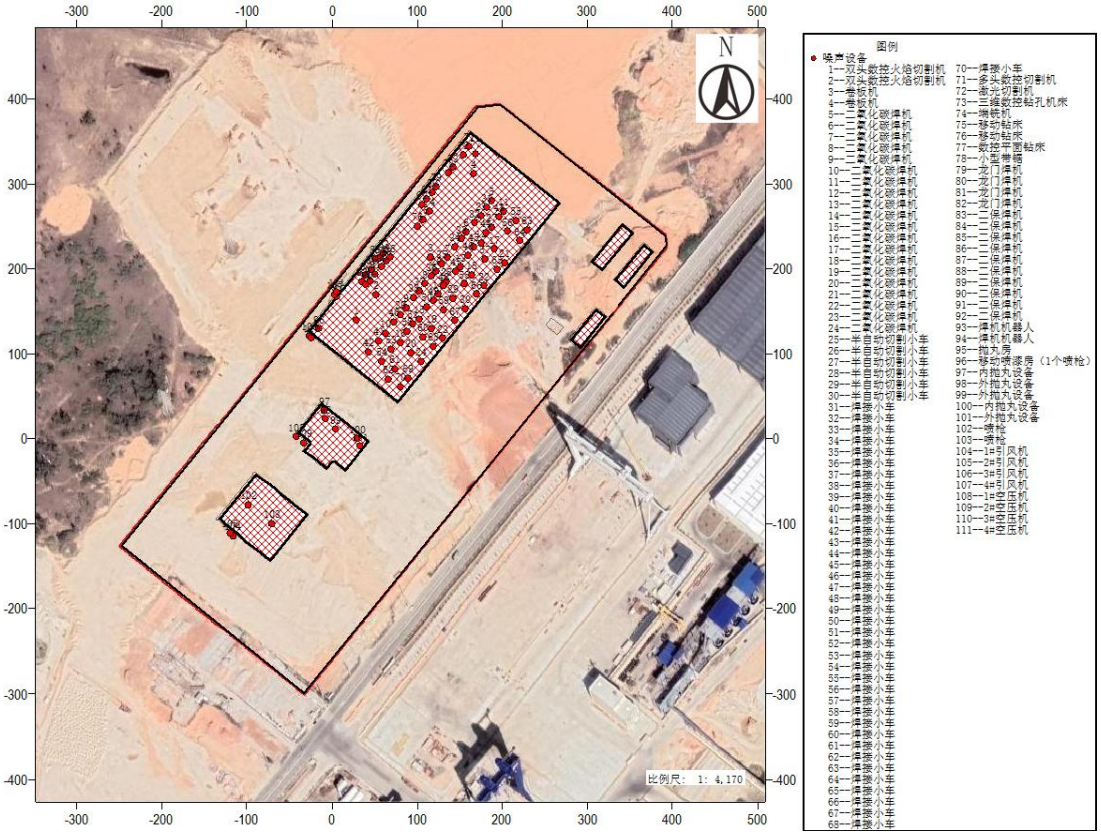


图 3.5-1 本项目噪声源强分布图

本项目噪声控制拟从声源、传播途径进行综合治理，将噪声较高的设备置于车间内，在建筑设计中采吸声或隔声的建筑材料，可防止噪声的扩散与传播；，选用低噪声的风机设备，做好对设备的消音减振处理，在气动噪声设备上设置相应的消声装置、加装隔声罩等。这些措施能有效地控制噪声对外环境的影响。

3.5.4 固体废物源强分析及防治措施

本项目产生的固体废物主要为生活垃圾、一般固废和危险废物。其中一般固废包含抛丸车间收集粉尘、金属下脚料、焊渣；危险废物包含废涂料罐、喷漆房收集粉尘、废活性炭、废过滤棉、废液压油、漆渣。具体项目固体废物产生情况见下表 4-11。

（1）生活垃圾

本项目拟设员工 300 人，年工作时间为 300 天。参考《第一次全国污染源普查城镇 生活源产排污系数手册》，居民生活垃圾产生量为 0.68kg/（人·d），则本项目产生的生活垃圾为 61.2t/a，收集后交由环卫部门定期清理。

（2）一般固废

1）抛丸车间收集粉尘

根据前文 3.5.2.1 小节分析，抛丸车间废气收集效率为 90%，未被收集部分粉尘中有 85%通过重力沉降到地面，沉降量为 276.14×（1-90%）×85%=23.47t/a；被收集的粉尘经过“脉冲式滤筒除尘器”处理后，捕集的粉尘量为 276.14×90%×98%=243.56t/a。则总粉尘量为 267.03t/a，收集后交由物资回收部门回收处理，一般固废代码为 331-001-66。

2）金属下脚料

根据前文 3.4.1 小节物料平衡分析，项目每年消耗钢板原料为 121500t，年产 10294.35 吨（约 1 万吨）风电塔筒、80454.2 吨（约 8 万吨）风电单桩、10671.6 吨（约 1 万吨）导管架、18886.5 吨（约 2 万吨）钢结构梁柱，产生的切割粉尘为 3.8t/a、机加工粉尘为 1.08t/a、抛丸粉尘为 266.09t/a，因此产生的金属下脚料约为 922.38t/a，收集后交由物资回收部门回收处理，一般固废代码为 331-001-09。

3）焊渣

参考《机加工行业环境影响评价中常见污染物源强估算及污染治理》（许海萍），焊渣产生量按焊条、焊剂使用量的 4%计算，本项目焊条、焊剂使用量为 105.05t/a，则焊渣产生量为 4.20t/a， 收集后交有处理能力单位处理，一般固废代码为 331-001-99。

（3）危险废物

1）废涂料罐

项目废涂料罐为废空桶，根据前文表 3.1-11 中列出的各化学品用量和对应的包装规格可知，年用溶剂型底漆 A 组分 1824 罐、B 组分 1854 罐、稀释剂 148 罐，溶剂型中间漆 A 组分 1342 罐、B 组分 1258 罐、稀释剂 210 罐，溶剂型面漆 A 组分 739 罐、B 组分 762 罐、稀释剂 113 罐，水性型底漆 A 组分 240 罐、B 组分 262 罐，水性型中间漆 A 组分 159 罐、B 组分 160 罐，水性型面漆 A 组分 140 罐、B 组分 120 罐。最终算得废涂料罐合计产生量约为 7.599t/a（详见下表），属于《国家危险废物名录》（2021 版）HW49 其他废物的危险废物，废物代码为 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”，收集后交有资质单位处理。

表 3.5-8　废涂料罐产生量核算表

名称		年用量（t）	密度（g/cm³）	单罐油漆体积（L）	年用量（罐）	单罐质量（kg）	年废油漆罐产生量（t）
溶剂型底漆	A 组分	31.73	2.32	7.5	1824	0.8	1.459
	B 组分	2.11	0.915	1.25	1854	0.3	0.556
	稀释剂	2.54	0.86	20	148	1.2	0.177
溶剂型中间漆	A 组分	30.20	1.5	15	1342	0.9	1.208
	B 组分	6.04	0.96	5	1258	0.4	0.503
	稀释剂	3.62	0.86	20	210	1.2	0.253
溶剂型面漆	A 组分	17.94	1.35	18	739	1.1	0.813
	B 组分	1.63	1.07	2	762	0.2	0.152
	稀释剂	1.96	0.87	20	113	1.2	0.135
水性底漆	A 组分	4.01	3.1	5.4	240	0.4	0.096
	B 组分	1.00	1.06	3.6	262	0.3	0.079
水性中间漆	A 组分	2.66	1.59	10.5	159	0.8	0.127
	B 组分	1.33	1.08	7.7	160	0.7	0.112
水性面漆	A 组分	3.15	1.35	16.7	140	1.1	0.154
	B 组分	0.45	1.14	3.3	120	0.3	0.036
合计							5.86

2）喷漆房收集粉尘

喷漆房收集粉尘为被漆雾处理器拦截的漆雾粉尘。项目使用的涂料包含水性涂料和溶剂型涂料，由于两种涂料产生的漆雾使用同一处理设施处理，无法分开，因此水性涂料漆雾也作为危废处理。根据工程分析，喷漆工序漆雾粉尘产生量为 12.80t/a，其中 90%进入吸风口经过滤棉截留，处理效率为 95%，喷漆房收集粉尘产生量为 10.94t/a，属于《国家危险废物名录》（2021 版）HW12 染料、涂料废物，废物代码为 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”，收集后交有资质单位处理。

3）废活性炭

项目有机废气处理装置采用“活性炭吸附+CO 催化燃烧”工艺，有机废气被活性炭吸附浓缩后，经高温脱附进入催化燃烧装置，项目共设有两套活性炭吸附浓缩-催化燃烧装置，采用蜂窝状活性炭，催化燃烧温度为 300℃。

风电装备生产线活性炭装置有 3 个活性炭箱（2 吸 1 脱附），单个活性炭箱内活性炭层过风横截面积为 2.6m（长）×2m（宽）=5.2m^2，单层活性炭厚度为 100mm，共安装 5 层活性炭，则活性炭总装填厚度为 500mm，总过滤面积 5.2m^2×5 层=26m^2，活性炭装填体积为 0.1m×26m^2=2.6m^3，折算活性炭重量为 1.3t（密度约为 0.5g/cm^3），则 3 个活性炭箱内活性炭重量为 3.9t。活性炭吸附浓缩装置设计风量为 170000m^3/h，单个活性炭箱吸附风量为 170000/2=85000m^3/h，算得单个活性箱过滤风速 85000m^3/h/26m^2/3600=0.91m/s，满足考《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）中表 4.5-2“蜂窝吸附剂气体流速不高于 lm/s，催化燃烧温度不低于 300℃。”的要求。

钢结构生产线活性炭装置有 3 个活性炭箱（2 吸 1 脱附），单个活性炭箱内活性炭层过风横截面积为 1.4m（长）×1.2m（宽）=1.68m^2，单层活性炭厚度为 100mm，共安装 5 层活性炭，则活性炭总装填厚度为 500mm，总过滤面积 1.68m^2×5 层=8.4m^2，活性炭装填体积为 0.1m×8.4m^2=0.84m^3，折算活性炭重量为 0.42t（密度约为 0.5g/cm^3），则 3 个活性炭箱内活性炭重量为 1.26t。活性炭吸附浓缩装置设计风量为 55000m^3/h，单个活性炭箱吸附风量为 55000/2=27500m^3/h，算得单个活性箱过滤风速 27500m^3/h/8.4m^2/3600=0.91m/s，满足考《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））中表 4.5-2“蜂窝吸附剂气体流速不高于 lm/s，催化燃烧温度不低于 300℃。”的要求。

由上可知，2 条生产线活性炭箱合计活性炭装填量为 3.9+1.26=5.16t/a。活性炭使用寿命约为 1 年，即废活性炭产生量为 5.16t/a，属于《国家危险废物名录》（2021 版）HW49 其他废物，废物代码为 900-039-49“烟气、VOCs 治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭”，收集后交有资质单位处理。

4）废液压油

项目液压油年更换量为 0.3t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 版），属于危险废物废

物编号为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-218-08“液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油”，收集后交由有危废处置资质的单位进行处理。

5）废过滤棉

本项目调漆、喷漆、晾干/烘干废气经过“干式过滤器+活性炭吸附浓缩+CO 催化燃烧”装置处理，其中干式过滤器会产生废过滤棉，过滤棉约每年更换一次，填装的过滤棉约 0.5t，则废过滤棉产生量约为 0.5t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 版），属于危险废物编号为 HW49 其他废物，废物代码为 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”收集后交由有危废处置资质的单位处置。

6）废油抹布

废油抹布项目在更换液压油的时候使用抹布擦拭油渍，废油抹布产生量约 0.05t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 版），属于危险废物编号为 HW49，交由有危废处置资质的单位处置。

7）废催化剂：项目催化燃烧过程中需利用催化剂进行，2 套设备共产生催化剂填充量约 0.3t，催化剂约 5 年更换一次，每 5 年更换废催化剂量为 0.3t。废催化剂属于危险废物废物编号为 HW50，交由有危废处置资质的单位处置。

本项目生活垃圾和一般固废汇总见下表。

表 3.5-9 本项目生活垃圾、一般固体废物产生及处理情况

种类	废物名称	废物类别代码	来 源	产生量（t/a）	处理、处置方式
办公生活垃圾	办公生活垃圾	-	日常办公生活	61.2	交由环卫部门清理运走处理
一般固废	抛丸车间收集粉尘	331-001-66	抛丸	267.03	收集后交由物资回收部门回收处理
	金属下脚料	331-001-09	切割、机加工	922.38	收集后交由物资回收部门回收处理
	焊渣	3301-001-99	焊接	4.20	收集后交有处理能力单位处理

本项目危险废物汇总见下表。

表 3.5-10 本项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废涂料罐	HW49	900-041-49	5.86	喷漆	固态	油漆	油漆	半年/次	毒性/感染性	交由有危废处理资质的单位处置
2	漆渣	HW12	900-252-12	10.94	废气处理	固态	油漆	油漆	半年/次	毒性/易燃性	
3	废活性炭	HW49	900-039-49	5.16	废气处理	固态	活性炭	活性炭	1 年/次	毒性	
4	废液压油	HW08	900-218-08	0.3	液压设备	液态	油类	油类	1 年/次	毒性/易	

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
										燃性	
5	废过滤棉	HW49	900-041-49	0.5	废气处理	固态	油漆	油漆	1 年/次	毒性/感染性	
6	废油抹布	HW49	900-041-49	0.05	擦拭	固态	油类	油类	1 年/次	毒性/感染性	
7	废催化剂	HW50	900-049-50	0.3（5 年）	废气处理	固态	催化剂	催化剂	5 年/次	毒性	

3.5.5 非正常工况和事故污染物排放情况

3.5.5.1 非正常工况类型及事故污染影响分析

非正常工况是指生产运行阶段的开、停车、检修、操作不正常或设备故障等。本项目开车时首先启动环保装置，然后再按照规程依次启动生产线上各个设备，一般不会出现超标排污现象；停车时先按照规程依次关闭生产线上的设备，然后关闭环保设备，保证污染物达标，对周边环境影响不大。本项目无生产废水产生，生活污水近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排入该污水厂处理。故项目生产过程主要产生的非正常工况为废气处理设施故障导致其达不到应有效率情况下的排放，一旦废气污染物未经完全处理后排放，将造成污染物超标排放，严重影响周边大气环境。因此，废气的事故排放应作为本项目非正常工况污染事故影响分析的内容。

3.5.5.2 废气处理设施发生故障情况

废气处理设施发生故障，不能正常工作时，项目产生的颗粒物、二甲苯、VOCs 等可能无法达标排放，会对周围的环境空气带来一定程度的污染。本项目按废气处理设施效率降至 50%考虑，后文大气预测章节中非正常工况预测采用最不利情况，即排气筒全部故障，废气处理效率降至 50%，不同排气筒非正常工况排放情况见下表。

表 3.5-11　项目废气非正常工况排放情况

污染源	非正常排放原因	污染物	去除率%	非正常排放浓度 mg/m³	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间/min	年发生频次/次	应对措施
DA001	脉冲式滤筒除尘器破损，对粉尘废气去除效率降至 50%	颗粒物	50%	172.52	34.50	60	1	设专人对废气处理设施进行日常维护及管理
DA002	脉冲式滤筒除尘器破损，对粉尘废气去除效率降至 50%	颗粒物	50%	276.72	6.92			
DA003	干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧设施故障，对污染物去	总 VOCs	50%	11.40	1.94			
		二甲苯	50%	7.11	1.21			

污染源	非正常排放原因	污染物	去除率%	非正常排放浓度 mg/m³	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间/min	年发生频次/次	应对措施
	除率降至 50%	颗粒物	50%	5.52	0.94			
DA004	干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧设施故障，对污染物去除率降至 50%	总 VOCs	50%	6.24	0.34			
		二甲苯	50%	2.80	0.15			
		颗粒物	50%	4.76	0.26			

3.5.5.3 非正常工况发生的预防措施

废气处理系统应装有自动报警系统。此外，生产运行阶段，生产设备每个月全面维护或检修一次，每天有专业人员检查生产设备，废气处理设施发生故障的情况，在收到警报同时，立即停止相关生产环节，避免废气不经处理直接排到大气中，对员工和附近的村民产生不良影响，并立即请有关技术人员进行维修，待检修完成后，方可继续生产。

3.5.6 营运期污染物排放汇总

本项目污染物产排情况汇总见下表。

表 3.5-12 项目污染物产排情况汇总（单位：t/a）

类别		污染物	产生量	削减量	排放量
废气	有组织	颗粒物	260.05	254.5	5.55
		总 VOCs	21.91	13.15	8.76
		二甲苯	13.09	7.86	5.23
		油烟	0.08	0.06	0.02
	无组织	颗粒物	10.30	3.63	6.67
		总 VOCs	2.44	0	2.44
		二甲苯	1.45	0	1.45
废水	生活污水	COD	1.01	0.40	0.61
		BOD_5	0.61	0.25	0.36
		NH_3-N	0.10	0.01	0.09
		SS	0.61	0.37	0.24
		动植物油	0.08	0.04	0.02
固体废物	生活垃圾		61.2	0	61.2
	一般固废	抛丸车间收集粉尘	267.03	0	267.03
		金属下脚料	922.38	0	922.38
		焊渣	4.20	0	4.20
	危险废物	废涂料罐	5.86	0	5.86
		漆渣	10.94	0	10.94
		废活性炭	5.16	0	5.16
		废油抹布	0.05	0	0.05

类别		污染物	产生量	削减量	排放量
		废液压油	0.3	0	0.3
		废过滤棉	0.5	0	9.91
		废催化剂	0.3（5 年）	0	0.3（5 年）

3.5.7 总量控制

（1）废水污染物总量控制指标建议

本项目生活污水近期纳入陆丰市碣石镇污水处理厂总量指标，远期纳入陆丰市海工基地污水处理厂总量指标，不另设总量指标。

（2）废气污染物总量控制指标建议

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》，确定本项目总量控制因子为 VOCs，本项目 VOCs 排放量为 11.20t/a（其中有组织 8.76t/a ，无组织 2.44t/a）。

3.5.8 清洁生产

清洁生产是促进企业提高资源利用率、解决和减轻环境污染的有效途径，是实现经济与环境协调发展的一项重要措施。将清洁生产概念引入环评中，以清洁生产审计的观点，从节约能源、采用少废、无废生产技术、提高工艺技术水平、实施各种节能技术措施、降低吨产品消耗、减少生产过程中危险因素等多方面综合分析，优先考虑在污染物发生之前控制其产生，可减少末端处理负担，易于配套合理、安全、可靠的尾部污染防治措施，利于项目建成后环保设施的同步运行，提高建设项目环境可靠性，也为企业今后长期发展奠定良好的基础。

针对本项目的特点，选择生产工艺、原材料、资源以及排污水平四个方面等进行分析。

（1）生产工艺指标

本项目采用自主知识产权体系和技术体系，拥有成熟的生产技术，装备性能和生产技术目前在国内同行业处于领先水平。采用先进的工艺技术和设备，实现生产自动化、优化工艺和控制条件，针对现有项目生产情况，提高生产效率，综合来说，生产装备及工艺水平为国内先进水平。

（2）原材料指标

本项目主要原料为溶剂型涂料和水性涂料，由建设单位提供的资料，本项目不涉及重金属如铅、汞、镉等，及溴二苯、多溴联苯醚、石棉、邻苯二甲酸脂/盐类、增塑剂类等物质的使用。资源指标本项目使用的能源为电能。电能属于清洁能源，因此在使用过程中不会对环境产生影响。

（3）污染物治理措施

本项目抛丸粉尘经收集后进入设备自带丸砂分离器分离后进入滤筒除尘器处理，处理效率为 98%，处理达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准限值后经 2 支排气筒 DA001（20m）、DA002（19m）排放。调漆、喷漆、晾干废气经吸

风口分别引至 2 套“干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧”装置处理，对漆雾的处理效率为 95%，二甲苯、VOCs 处理效率为 60%，处理达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准限值（漆雾）和广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/T 2367-2022）表 1 中的标准限值（二甲苯、VOCs）后经 2 支排气筒 DA003（20m）、DA004（19m）排放。食堂油烟通过油烟净化处理器处理，处理效率为 75%，处理达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中型规模的标准后引至 15m 高排气筒 DA005 排放。

切割烟尘经切割机通过高效滤筒除尘净化器处理，处理效率为 95%，处理达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控标准限值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，处理效率为 95%，处理达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控标准限值后于车间内无组织排放。机加工产生的少量粉尘废气在车间内无组织排放。

项目废气均达到明显的治理效果，治理措施工艺先进性提高。

（4）排污水平

项目无生产废水产生，主要外排废水为生活污水（含厨房污水）。项目厨房污水经隔油池处理后再与生活污水经三级化粪池处理，处理后废水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）二时段三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准中的较严者，近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排入该污水厂处理。

采用低噪声设备；在风机出入风口加消声器；机械加工等设备在安装时要安装基础减震，同时安装隔震垫。

建设单位对各种固体废物进行合理分类处置。一般工业固体废物临时暂存于一般固废仓库，经统一收集后交由物资回收部门回收处理。危险废物暂存于危废仓库，交由有危废处置资质的单位处置。

综上所述，参照《涂装行业清洁生产评价指标体系》（2016 年第 21 号），本项目生产工艺、原辅材料、资源以及排污水平可达国内先进水平。

3.6 施工期污染源强分析

施工的内容主要包括项目地基的开挖（采用静压桩）、主体的建设、装修、附属设施的建设和空地的平整绿化等。施工工艺如下图所示：

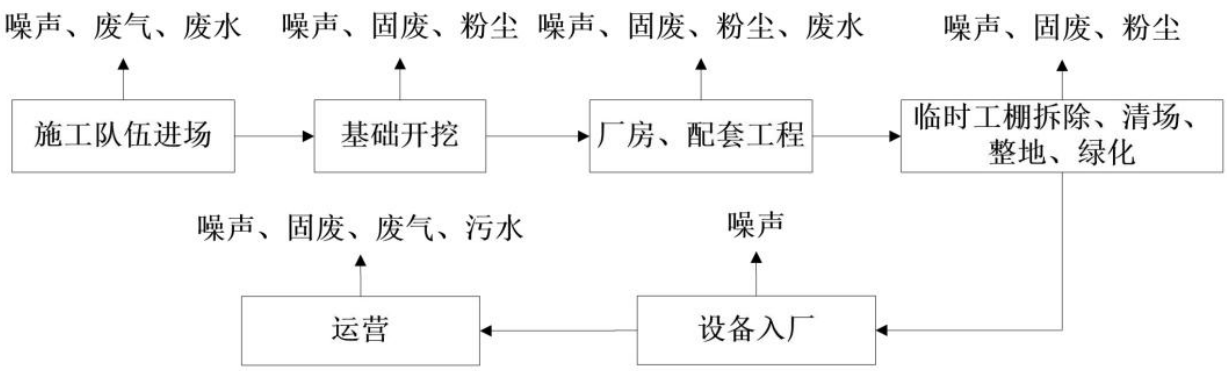


图 3.6-1 施工流程图

3.6.1 施工期废水污染源分析

本项目施工期产生的废水主要来源于暴雨的地表径流、施工人员生活污水和建筑施工废水等。

（1）暴雨的地表径流

暴雨的地表径流除了冲刷浮土、建筑砂石、垃圾和弃土，夹带大量的泥沙外，还会携带水泥等各种污染物。各污染物产生量难以准确估算，且波动较大，与当地天气、施工状况及施工管理等有关。

（2）施工人员生活污水

施工现场不设置施工营地及临时食堂等设施，施工人员住宿依托于附近各村出租屋，生活污水依托于出租屋生活设施处理，本项目不做生活污水污染分析。

（3）建筑施工废水

施工期废水主要为施工废水，包括施工机械跑、冒、滴、漏的污油和露天施工机械雨水等冲刷后产生一定量的含油污水，废水较小，主要污染物是 SS、石油类等，施工废水经隔油沉砂后，循环使用。

3.6.2 施工期废气污染源分析

本项目施工期对区域环境空气的影响主要为施工场地产生的扬尘和施工机械的尾气等，其污染因子包括 TSP、SO_2、NO_x、CO、HC。

（1）施工扬尘

施工扬尘主要来自施工过程中的风力扬尘和建筑材料车辆运输所产生的道路扬尘和作业扬尘。在整个施工期间，产生扬尘的作业主要有建材运输、露天堆放、装卸和搅拌等过程，如遇干旱无雨季节，在大风时，施工扬尘将更严重。

据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，与道路路面及车辆行驶速度有关，约占扬尘总量的 60%。在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

$$Q=0.123*（v/5）(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.72}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

v—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m^2。

一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同表面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量如下表所示。

表 3.6-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘单位： kg/km·辆

P（kg/m^2） 车速（km/h）	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1002	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

由上表可知，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据类比调查，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。

抑制扬尘的一个简洁有效的措施是洒水。如果在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右，下表 3.13-2 为施工场地洒水抑尘的试验结果。

可见，施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天应洒水 4~5 次，这样可使扬尘减少 70%左右，并将 TSP 的污染距离缩小到 20～50m 范围。

表 3.6-2 施工场地洒水抑尘试验结果单位：mg/m^3

距离		5m	20m	50m	100m
TSP 小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.6

（2）尾气

施工中将会有各种工程机械及运输用车来往施工现场，主要有运输卡车、翻斗车、铲车等。其排放的尾气中主要污染物有烟尘、CO、NOx、HC 等。

3.6.3 施工期噪声源分析

项目施工期间将使用到的机械设备种类较多，一般施工所使用的典型机械设备有：推土机、

混凝土搅拌机、震捣机、运输车辆等等；厂房建设施工时，有时还用打桩机等。一般施工所使用的主要机械设备的噪声源特点及其噪声源强情况详见下表。

表 3.6-3　典型施工机械噪声特性及其噪声值

序号	机械类型	声源特点	噪声值（5 米处）dB（A）
1	发电机	固定、稳定源	98
2	冲击式钻机	不稳定源	87
3	冲击打桩机	不稳定源	87
4	卡车	流动、不稳定源	92
5	混凝土搅拌机	固定、稳定源	91
6	混凝土泵	固定、稳定源	85
7	风锤及岩凿	不稳定源	98
8	震捣机	不稳定源	95
9	推土机	流动、不稳定源	86

3.6.4 施工期固体废物分析

施工期基础工程挖土方与回填土方在场内周转，挖方全部用于地平衡、用于绿地和道路等建设。项目建设产生的多余弃土按市相关管理部门要求运至指定地点进行处置。因此项目施工期产生的固体废物主要是施工过程中产生的建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

（1）建筑垃圾

项目施工期会产生建筑垃圾等固体废物，根据《环境影响评价工程师职业资格登记培训系列教材社会区域》（2006 年 8 月），建筑垃圾产生的经验系数按 55kg/m^2 计算，本项目建筑面积为 72664m^2，故本项目在施工期将产生约 3996.52 吨建筑垃圾，其主要为废弃的沙土石、水泥、木屑、碎木块、弃砖等。

（2）施工人员生活垃圾

施工现场不设置施工营地及临时食堂等设施，施工人员住宿依托于各村出租屋，生活垃圾依托于出租屋生活设施处理，本项目不做生活垃圾污染分析。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

汕尾市位于广东省东南部沿海，在东经 114°54′～116°13′，北纬 22°27～23°28′之间。东临揭阳市，同惠来县交界；西连惠州市，与惠东县接壤；北接河源市，和紫金县相邻；南濒南海。陆域界线南北最宽处 90km，东西最宽处 132km，总面积 5271km^2，占全省总面积 2.93%；大陆沿海岸线长 302km（不含岛岸线），占全省岸线长度的 9%；辖内海域有 93 个岛屿，12 个港口和 3 个海湖。全市沿海 200 米等线内属本市所辖，海洋国土面积 2.38 万平方公里，占全省海洋国土面积的 14%。

汕尾市水路距香港 81 海里，距台湾高雄港 200 海里，距太平洋国际航道 12 海里，陆路距广州 240km、距深圳 150km、距汕头 160km。深汕调整贯通全境，紧邻海岸线而行。厦深铁路 2011 年开通后到深圳只需 40 分钟。广州至汕尾高速铁路通车后到广州只需 50min，天（津）汕（尾）高速、玉（广西玉林）漳（福建漳州）高速、京九铁路龙川至汕尾支线陆续开建，未来将形成“三铁路三高速一港口”水陆交通发达的交通格局。作为环珠三角的内环、沿海城市，汕尾市注定将在广东省正在转变中的“前店后厂”格局中扮演重要的角色。

汕尾市陆丰市地处广东省东南部碣石湾畔，位于东经 115.25°～116.13°、北纬 22.45°~23.09°之间。北面和陆河县、普宁市交界，东与汕尾市华侨管理区及惠来县接壤，西与海丰县和汕尾市城区为邻，南濒南海，全市陆地面积 1687.7 平方千米，耕地面积 3.54 万公顷，宜林山地面积 7.97 万公顷。截至 2019 年，陆丰市有 20 个镇（东海镇、城东镇、河西镇、甲子镇、大安镇、八万镇、陂洋镇、博美镇、南塘镇、甲东镇、湖东镇、碣石镇、金厢镇、潭西镇、桥冲镇、甲西镇、上英镇、西南镇、内湖镇、河东镇）以及华侨管理区、铜锣湖农场、星都经济开发试验区、大安农场、罗经嶂林场、湖东林场、东海岸林场、红岭林场、畜牧果林场。市政府驻东海镇。

陆丰市地处北回归线以南，广东省东南部碣石湾畔，位于东经 115°25′-116°13′，北纬 22°45′-23°09′。北与陆河县、普宁市交界；东与惠来县接壤;西与海丰县和汕尾市城区为邻；南濒南海，毗邻港澳，介于深圳与汕头两个经济特区之间，全市陆地总面积 1681 平方公里，占全汕尾陆地面积的 31.89%。海岸线长 116.5km，海域面积 1.26 万平方公里。

4.1.2 地质、地貌

汕尾市背山面海，由于历次地壳运动褶皱、断裂和火山岩隆起的影响，造成境内山地、台

地、丘陵、平原、河流、滩涂和海洋各种地形类兼有的复杂地貌。本地区位于莲花山南麓，其山脉走势为东北向西南倾斜。莲花山脉由闽粤边界的铜鼓岭向东南经汕尾跨惠阳到香港附近入海。地形为北部高丘山地，山峦重叠，千米以上的高山有 23 座，最高峰为莲花山，海拔 1337.3m，位于海丰县西北境内；中部多丘陵、台地；南部沿海多为台地、平原。全市境内山地、丘陵面积比例大，约占总面积的 43.7%。

本地区地层、岩浆出露情况较好，中东部平原区大部分为燕山期岩浆岩（包括火山岩）和第四系覆盖。出露地层较简单，以中生代地层为主，且仅见晚三叠统大顶（小坪）组、下侏罗统金鸡组和上侏罗统高基坪群。地层普遍受不同区域动力变质作用具有片理化。岩石主要有花岗岩、砂页岩及第四系冲积砂砾层等组成。经过大自然和人类活动的作用，构成复杂的土壤类型。土壤类型有：水稻土、南方山地草甸土、黄壤、红壤、赤红壤、菜园土、潮沙泥土、滨海盐渍沼渍土、海滨沙土、石质土等 10 多种土类，40 多个土属，70 多个土种。

4.1.3 气候条件

汕尾市地处大陆东南部沿海，属南亚热带季风气候区，海洋性气候明显，光、热、水资源丰富。其主要气候特点是：气候温暖，雨量充沛，雨热同季，光照充足；冬不寒冷，夏不酷热，夏长冬短，春早秋迟；秋冬春旱，常有发生，夏涝风灾，危害较重。

汕尾市气候温暖，多年年平均气温为 22℃左右，年平均最高气温 26℃左右，年平均最低气温 19℃左右，水稻安全生长期约 260 天左右。境内雨量充沛，多年年平均降雨量为 1900-2500mm，最多年的年雨量可达 3728mm。雨热同季是汕尾市气候特点之一，雨季始于 3 月下旬到 4 月上旬，终于 10 月中旬；每年 49 月的汛期，既是一年之中热量最多的季节，又是降雨量最集中的季节，占全年总降雨量 85%左右。全市光照充足，多年年平均日照时数为 1900-2100 小时，日照百分率为 48%，太阳辐射总量年平均 120kcal/mm^2 以上，光合潜力每 1 亩约 7400kg。

汕尾市冬半年盛行东北风或偏东风，夏半年盛行西南风或东南风，具备典型的季风气候特征。年平均风速 3.1m/s，各月平均风速变化幅度不大 6 月、7 月、10 月均为 3.3m/s，其余各月均在 3m/s 左右。受 7908 号台风影响，1979 年 8 月 2 日出现过 60.4m/s 的极大风速。近海平均波浪高度在 1.0-1.5m。

陆丰市地处北回归线以南，属南亚热带季风气候，海洋性气候明显。气候温和，雨量充沛，汛期降雨较为集中。根据陆丰一般气象站近 20 年的统计资料，陆丰市多年平均气温 22.7℃，累年极端最高温为 38.3℃，累年极端最低温为 1.5℃，多年平均相对湿度 77.8%，多年平均降

雨量为 2007.6mm，多年平均风速为 2.4m/s；多年主导风向为 E、风向频率为 14.3%。多年实测极大风速极值为 40.0m/s，风向为 NNE，出现在 2013.09-22。陆丰气象站主要风向为 E 和 NNW、N、S，占 51.1%，其中以 E 为主风向，占到全年 14.3%。陆丰气象站近 20 年年日照时数无明显变化趋势，2021 年年日照时数最长（2310.0 小时），2016 年年日照时数最短（1690.1 小时），周期为 2-3 年。光照条件除个别年份出现长期的阴雨天气外，一般都可以满足各种农作物生长需要。陆丰气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，极端最大降水出现在 2015-05-20（402.5 毫米），2006 年年总降水量最大（2790.9 毫米），2021 年年总降水量最小（1415.3 毫米），无明显周期。

4.1.4 河流水文

汕尾市境内集雨面积 100km^2 以上的河流有螺河、螺溪、南北溪、新田河、乌坎河、长山河、水东河、龙潭河、鳌江、赤石河、明热河、黄江、西坑水、吊贡水、大液河等 15 条，其中直流入海的有螺河、乌坎河、鳌江、黄江、赤石河等 5 条。

螺河是汕尾市两大河流之一。螺河发源于莲花山脉三神凸东坡，自北向南纵贯陆河、陆丰两地，流域面积 1356km^2（本市境内 1321km^2），全长 102km，于海陆丰交界处的烟港汇入南海碣石湾。螺河流域是陆丰市水能资源最为丰富的流域，其水能资源占全陆丰市的 80%，可开发电量占全陆丰市规划年发电量的 78%。历史最枯流量为 0.15km^3/s（1963 年 4 月 30 日）。螺河已建成 5 座中型水库，控制集雨面积为 231km^2。

螺河上游属山区，河槽多在深谷，间隔有小盆地，沿河多有集中落差。干流至牛牯头山后，河谷逐渐开阔，河道坡度转缓，河床出现淤积，两岸地势平坦，大安一带形成洪泛区。螺河流域平均年降水量 2189 毫米，1957 年河口站出现最大年雨量 3422 毫米，1963 年秣投站测得最小年雨量 800 毫米。暴雨中心在上游山区，但也曾出现特殊情况，1977 年 5 月 30 日，下游白石门水库附近出现最大 24 小时降雨 884 毫米，最大 3 天降雨 1331 毫米。蕉坑站（集水面积 1104 平方里）1956-1979 年实测平均年径流深 1671 毫米，年径流量 18.45 亿立方米，实测最大流量 3370 立方米每秒（1960 年 6 月 10 日），最小流量 0.15 立方米每秒（1963 年 4 月 30 日），下游老三河断流。蕉坑站 1956-1981 年平均含沙量为每立方米 0.17 公斤，后 10 年的平均含沙量比全系列的增加 13.3%，比前 16 年的增加 21.4%，显示出水土流失在加剧。

南溪和北溪长均约 25km。南北溪为当地南溪和北溪汇合的一段溪河，南北溪河流长约 1.5km，河面宽约 30 米，丰水期深约 1.2 米，流速约 0.3 米/秒。河水水质外观良好。

南北溪，又称河口水，由南溪水和北溪水组成。发源于陆河和陆丰分界的罗经嶂北面坡。

罗经嶂高程 961 米，南面坡为陆丰市乌坎河的发源地。

南溪水为南北溪支流的主河段，集雨面积 91 平方公里，东西流向，沿程小支流较多。河床多为岩石或卵石出露，河道比降大，弯曲系数小。

北溪水为南北溪的北面支流，发源于鸡公髻嶂（高程 645 米），集雨面积 37 平方公里。北溪水流经西湖出石陂宫，在距河口圩 1 公里处与主流南溪水汇合，经河口月地埔下侧从左岸注入漯河干流。

南北溪集雨面积 128 平方公里，主河道长 26 公里，多年平均流量 7.36m^3/s，河床平均比降 12.39‰，水力资源理论蕴藏量 0.677 万千瓦。

新田河又名新田水，流域集雨面积 201 平方公里，均在陆河县境内，是陆河县漯河水系最大的一脉支流。新田河由吉石溪水和上户水汇合而成。吉石溪水是新田河的主流，发源于乌凸山（高程 1233 米）的山间河谷，在国营吉石溪林场场部三江口，与南面流来的五马归槽水和北面流来的鹰嘴水三水合一后，经山间迂回至北潭林场，纳入江西坑水，曲折流程 11 公里，至田心村前流入新田盆地，流程 21.9 公里。新田河干流从田心村两水汇合起至漯河汇水口的咸宜止，河段长 13.8 公里，新田圩河宽约 50 米，河道淤浅弯曲。新田河经黄麻地村，折向东南，流入锅底潭，河道成“S”形，至咸宜村注入漯河主干。

陆丰市境内有河流 22 条，总长 458 公里，径流总量 23.58 亿立方米。大中小型水库山塘 235 宗，总库容量 38186 万立方米。主要河流有：螺河、乌坎河、鳌江、龙潭河。陆丰海岸曲折，港口众多。主要港湾有碣石湾、甲子港、湖东港、碣石港、乌坎港、金厢港、咽港、浅澳港、乌泥港。其中碣石湾位于北纬 22°39′至 22°52′、东经 115°34′至 115°49′之间，面积 34.5 平方公里，为广东省较大的海湾；甲子港位于甲子角西北处，是国务院批准的对外开放口岸装卸点和广东省十大渔港之一；湖东港位于湖东镇之东，50 吨船可以进出；碣石港位于碣石湾东北部，为国家级渔港；乌坎港位于碣石湾顶部，历史上曾是个运输良港，港口纳潮面积 18.2 平方公里，入港平均涨潮量 750 万立方米。主要岛屿有甲子岛屿、叠石岛、东白礁岛屿、大礁母岛、宫仔岛、赤礁东岛、大士岛、羊仔岛、北士岛、渔翁岛、眼礁岛、东桔礁岛、西桔礁岛、刺礁岛、头干岛、白礁岛、黑大礁岛，还有 230 个暗礁。

4.1.5 土壤与植被

经过大自然和人类活动的作用，汕尾市形成了复杂的土壤类型。主要的土壤类型有：水稻土、南方山地草甸土、黄壤、红壤、赤红壤、菜园土、潮沙泥土、滨海盐渍沼泽土、海滨沙土、石质土等 10 多个土类，40 多个土属，70 多个土种。

汕尾市有林地面积27.23万公顷，林业用地面积22.3万公顷，公益林面积7720公顷，商品林面积800公顷，森林覆盖率51.6%。境内木本植物有39科115种，常见的乔木有杉、松、桉、红椎林、稠、荷木、木麻黄、台湾相思、大叶相思、樟、柳、苦楝、油桐、橡胶等。灌木品种主要有桃金娘、野脚木等。人工栽培品种有马尾松、台湾相思、速成桉、茶、楝叶五茱萸等。

陆丰市陆丰市的地层主要属新华夏和东西构造运动所形成。地质年代最早是三叠系，继而侏罗系、第四系。岩石主要是由花岗岩、砂页岩及第四系冲积沙卵石层组成。土壤类型比较复杂，主要有水稻土、南方山地草甸土、黄壤、红壤、赤红壤（砖红性红壤）、菜园土、潮沙泥土（河流冲积土）、滨海盐渍沼渍土、海滨沙土、石质土10个土类，15个亚类，42个土属，70个土种。陆丰市牧草覆盖面广、适口性好、采食率高，主要有鸭嘴草、鹧鸪草、芒草、蜈蚣草等。青饲料有水浮莲、假水仙、藻、水竹菜等。如今还从澳大利亚引进格拉姆、有勾超长草、黑麦草、象草，从国内引进糖蜜草等优良牧草。

4.1.6 野生动物资源

汕尾市境内已发现的野生动物资源有16科46种，其中属于国家规定的保护动物有穿山甲、白鹤、苏门羚、猴鹰、蟒蛇、黑脸琵鹭等，其它的还有豺、斑林狸、大灵猫、小灵猫、豹、斑羚、山猪、笼猪、黄猄、豺狗、豺狸、果子狸、鸮、苍鹰、褐耳鹰、雀鹰、松雀鹰、向尾鹞、鹞、游隼、灰背隼、小青脚鹬、褐翅鸦鹃、鹧鸪、斑鸠、鹌鸪、夜游鹤、海鹅、岸鹅、山鸡、红脚水鸭、银蛇、广蛇、索蛇（过树龙）、壁虎及青蛙等。

由于受人类活动的长期影响，野生动物的栖息条件发生了重大改变，目前城市地区的野生动物种类和数量大大减少。经调查核实，本项目位于建成区，未发现珍稀、濒危保护动物。一般多为适应农耕地和居民点栖息的动物，种属单调，主要以鼠形啮齿类、食谷、食虫的篱园雀形鸟类及活动于内水域的鸟类为主。

4.1.7 海洋资源

港湾资源：拥有碣石湾、红海湾两大海湾，全市海岸线长455.2公里，占全省岸线的11.06%，居第二位。有海岛、礁岩463个，居全省第一位，其中面积大于500平方米的海岛94个，岛岸线长79千米，较大的岛屿有龟龄、屿仔、江牡、芒屿、菜屿、金屿等。沿岸拥有小漠、鲘门、马宫、汕尾、捷胜、遮浪、大湖、乌坎、金厢、碣石、湖东和甲子12座渔港。

水面、滩涂资源：大陆架内（即200米水深以内）海域面积2.39万平方公里，相当于陆地面积的4.5倍，是海捕渔船的主要作业场所，其中80～200米水深的中外海渔场1.38万平方公里，40～80米水深的近海渔场0.48万平方公里，40米以浅的沿岸渔场0.53万平方公里。10

米等深线内浅海、滩涂 100.35 万亩（浅海 99.9 万亩，滩涂 4.5 万亩），目前已开发利用的有 33.45 万亩。另外，沿海岸还有 2.4 万亩的沙荒地，可用于建高位池养殖鱼虾贝类。

水产：主要的海洋经济水产品种有 14 类，107 科，173 种，其中年产量超过 2000 吨的有 20 多种。其中有相当一部分属于中上层鱼类，集中在辽阔的中深海渔场，尚有开发余地。

海洋气候资源：汕尾市海域属南亚热带季风气候，雨量充沛，阳光充足，气候适宜，除个别年份外，属春秋相连长夏无冬；沿海地区年平均气温 22℃，年均降雨量 1800mm；冬季以东北风为主，春末至夏季以东南和西南风为主，年风速 2.1～3.5 米/秒以上；由于海岸线较长且曲折，海域广阔多海岛，海洋水文状况显得复杂；近岸海域沉积物以现代沉积为主，河口区多为陆源沉积物所覆盖。

海洋矿产资源：汕尾市沿海岸可供建筑和造地用的砂土地面积 271 平方千米，蕴藏约 4.88 亿立方米。其中沿白沙湖畔，从施公寮至内湖一带沙滩的石英砂蕴藏量有 2000 万吨，部分砂的二氧化硅含量超过 98%，是制造玻璃的优质原料。海底油气资源也很丰富，中国海洋石油南海东部公司已在汕尾市南面海域开发了惠州、西江、流花、陆丰等 4 个油田。

滨海旅游资源：汕尾市的海岸线上，分布着众多的沙滩、奇岩、岛礁、古迹等滨海迷人风光，“神、海、沙、石”兼备，具有“阳光、沙滩、海水、空气、绿色”5 个旅游资源基本要素，历史、人文内容也十分丰富，适于开发观光旅游、购物旅游、宗教旅游。金厢、遮浪、捷胜等地海滩连绵，安全系数高、沙质细软，海水水质好，开发滨海旅游的条件得天独厚，是海水泳浴场、日光浴场、水上运动场的优良潜在选址，其中以遮浪和金厢旅游资源开发潜力最大。遮浪山、海、湖、角风光旖旎，是国家重点海水浴场之一；观音岭金厢滩沙白、水清、浪小，岭前奇石众多，是一个理想的滨海度假胜地。龟龄岛、小岛等海岛风光旅游资源也具有很大的开发潜力。

水产野生动物：汕尾市目前存在的水生野生动物品种有：花鳗鲡、海马、海龟、金钱龟、玳瑁等品种，其中形成规模驯养繁殖的主要有花鳗鲡和海马，海龟、玳瑁、金钱龟等作为观赏用途驯养的有 10 多家。

海洋能：遮浪岩及其毗邻区域，位于红海湾、碣石湾之间大陆向海最突出的部位，风能资源丰富。其有效风能达到 3020 千瓦·时/平方米，有效风速时数为 7467 小时。在遮浪南面，也是全省汇聚流最为突出的区域之一。

4.2 地表水现状调查与评价

根据《汕尾市近岸海域功能区划图》（2017.11），本项目周边海域为碣石湾（海域功能区为“405B 碣石港工业用海功能区”），海水水质执行《海水水质标准》（GB3097- 1997）中第三类海水水质标准；项目生活污水经预处理后近期由槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，最终排入碣石湾（海域功能区为“407 金厢盐业、养殖、旅游区”），海水水质执行《海水水质标准》（GB3097- 1997）中第二类海水水质标准。远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后，项目生活污水通过市政污水管网排放至该厂处理，由于陆丰市海工基地污水处理厂尚未确定尾水排放口位置，故不对其纳污水体水质现状进行评价。

为了解碣石湾 “405B 碣石港工业用海功能区”和“407 金厢盐业、养殖、旅游区”的海水水质现状，本次引用《广东省 2020 年近岸海域海水监测信息》、《广东省 2021 年近岸海域海水监测信息》、《广东省 2022 年近岸海域海水监测信息》中 GDN14012（E115.8863°，N22.7521°和 GDN14015（E115.7812°，N22.7919°）监测站位的监测数据进行评价，具体监测结果见下表 4.2-1 和表 4.2-2，监测站位位置见图 4.2-1。

表 4.2-1　2020~2022 年碣石湾 GDN14012 监测站位海水监测结果一览表

监测时间		监测结果（单位：mg/L，pH 除外）					
		pH	无机氮	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	化学需氧量
2020 年	一期	8.14	0.0245	0.006	0.0220	6.20	0.21
	二期	8.14	0.016	0.008	0.007	4.94	1.17
	三期	8.13	0.189	0.016	0.034	7.24	0.19
2021 年	一期	8.08	0.021	0.001	0.004	7.24	0.64
	二期	8.08	0.019	0.006	0.015	6.17	0.35
	三期	8.13	0.131	0.018	0.002	6.36	0.41
2022 年	一期	7.99	0.044	0.005	0.002	6.15	0.60
	二期	8.27	0.043	0.012	0.008	6.89	0.38
	三期	8.08	0.200	0.030	0.004	6.30	0.19
第三类海水水质标准限值		6.8~8.8	≤0.4	≤0.03	≤0.3	＞4	≤4

表 4.2-1　2020~2022 年碣石湾 GDN14015 监测站位海水监测结果一览表

监测时间		监测结果（单位：mg/L，pH 除外）					
		pH	无机氮	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	化学需氧量
2020 年	一期	8.16	0.039	0.0033	0.0355	6.96	0.3
	二期	8.26	0.005	0.003	0.013	6.56	0.71
	三期	8.15	0.198	0.017	0.048	7.05	0.27
2021 年	一期	7.94	0.034	0.001	0.004	6.83	0.42
	二期	8.20	0.005	0.001	0.010	6.71	0.52
	三期	8.21	0.010	0.002	0.002	8.39	0.53
2022 年	一期	8.17	0.019	0.001	0.002	7.50	0.81

	二期	8.39	0.022	0.001	0.004	6.87	0.74
	三期	8.03	0.138	0.022	0.004	6.30	0.36
第二类海水水质标准限值		7.8~8.5	≤0.3	≤0.03	≤0.05	＞5	≤3

由 2020-2022 年碣石湾海域监测结果可知，碣石湾 GDN14012 监测站位的各监测因子均能满足《海水水质标准》（GB3097- 1997）中的第三类海水水质标准，GDN14015 监测站位的各监测因子均能满足《海水水质标准》（GB3097- 1997）中的第二类海水水质标准，说明碣石湾“405B 碣石港工业用海功能区”和“407 金厢盐业、养殖、旅游区”的海水水质现状良好。

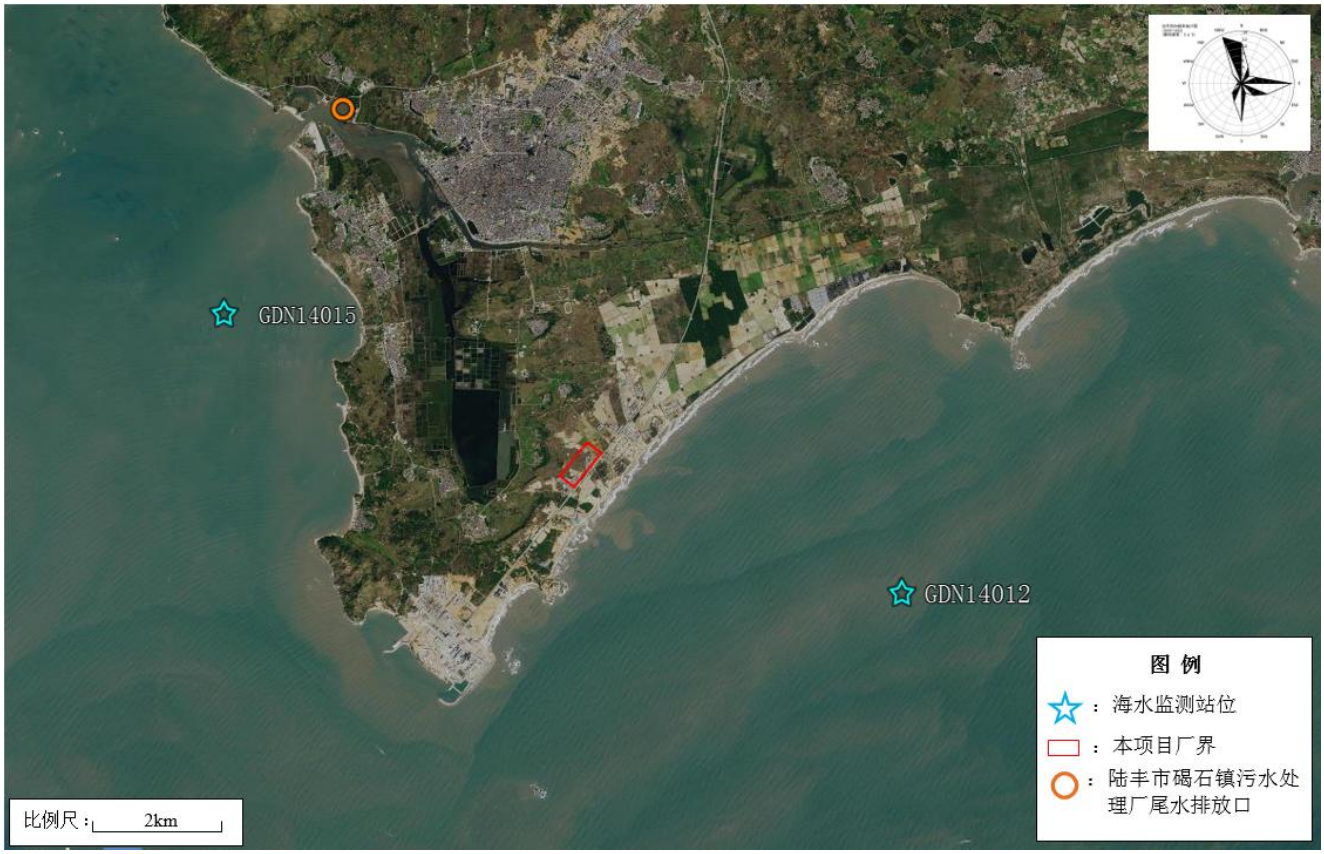


图 4.2-1 近岸海域监测站位图

4.3 地下水现状调查与评价

4.3.1 监测布点

为了解项目区域地下水环境质量现状情况，委托广东粤风检测技术有限公司于 2023 年 8 月 7 日进行采样，具体监测点位见下表 4.3-1 和图 4.3-1。

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）：“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及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于 1 个；一般情况下，地下水水位监测点数宜大于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍。”

本项目共布设 3 个地下水水质水位监测点位和 3 个地下水水位监测点，其中 D1、D3 为项目场地下游影响区的地下水水质监测点，D2 为项目场地上游影响区的地下水水质监测点，能满足 HJ610-2016 的要求。

表 4.3-1 地下水监测点位一览表

序号	监测点编号	监测点名称	监测项目	备注
1	D1	项目东北面 670m 处	水质、水位点位	钻井
2	D2	项目南面 515m 处		
3	D3	林厝		民井
4	D4	沈厝	水位点位	民井
5	D5	钟厝		民井
6	D6	后埔村 2		民井

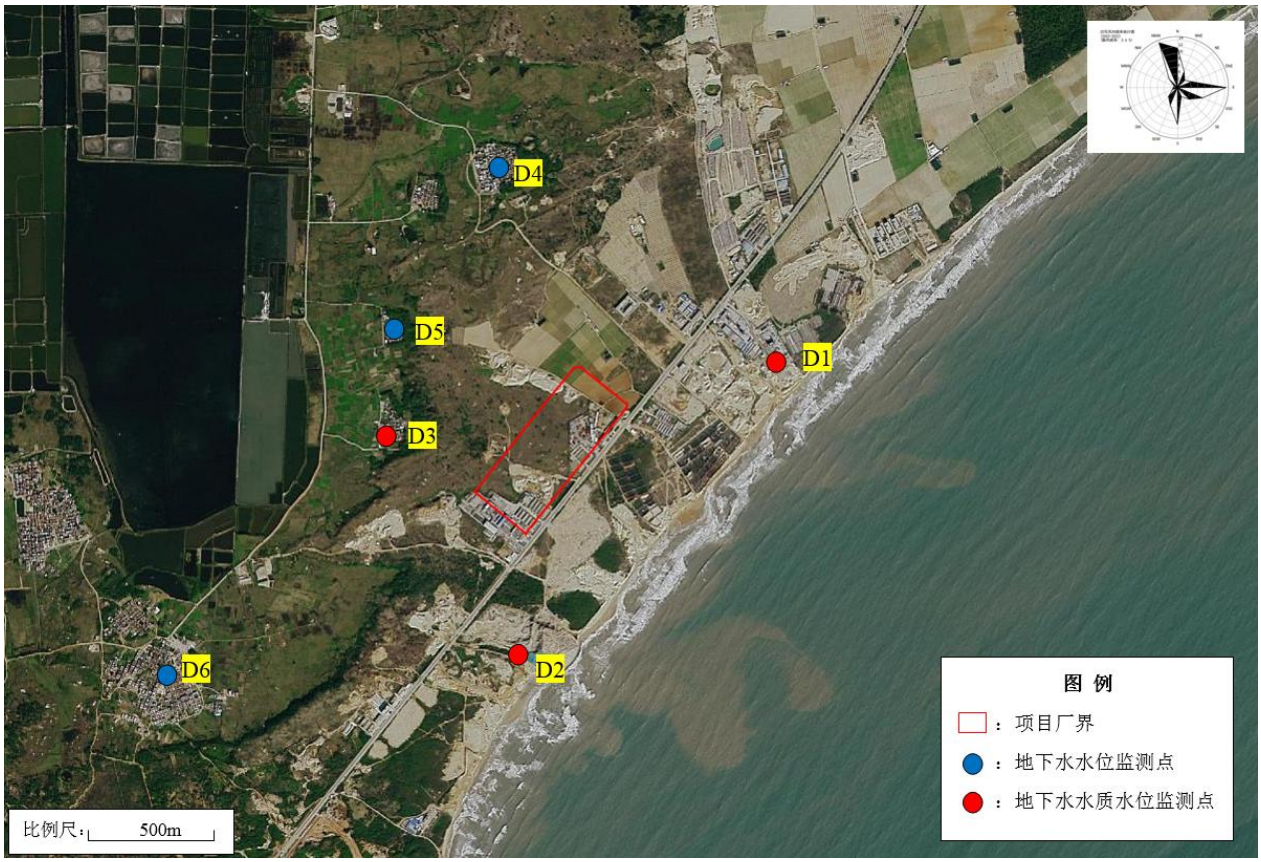


图 4.3-1 地下水监测点位图

4.3.2 监测项目及监测频次

水位数据：井口高程、井深、水位埋深。

水质指标：K^+，Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn}法，以O_2计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、苯、甲苯、二甲苯（总量）、锌。

监测频次：2023 年 8 月 7 日进行一次地下水监测，采样一次

4.3.3 监测分析方法

按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）要求进行监测。分析方法按《环境监测技术规范》执行，具体监测方法和检出限见表 4.3-2。

表 4.3-2 地下水水质分析方法及检出限

序号	分析项目	仪器设备型号及名称	检测标准（方法）名称	检出限
1	砷	AFS-10B 原子荧光光度计	原子荧光法《水质汞砷、硒、铋、锑的测定》HJ694-2014	0.3μg/L
2	汞			0.04μg/L
3	铁	55B 原子吸收光谱仪	《水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》GB/T11911-1989	0.03mg/L
4	锰			0.01mg/L
5	锌	55B 原子吸收光谱仪	《水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法》GB7475-1987	0.67μg/L
6	镉	ICAPRQ 电感耦合等离子质谱仪	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ700-2014	0.05μg/L
7	铅			0.09μg/L
8	pH值	PHBJ-260 便携式 PH 计	《水质 pH 值的测定电极法》HJ1147-2020	-
9	氨氮	722S 可见分光光度计	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》HJ535-2009	0.025mg/L
10	钾离子	ICS-600 离子色谱仪	《水质可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定离子色谱法》HJ812-2016	0.02mg/L
11	钠离子			0.02mg/L
12	钙离子			0.03mg/L
13	镁离子			0.02mg/L
14	六价铬	UV1800PC 分光光度计	《水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法》GB7467-1987	0.004mg/L
15	氯化物	ICS-600 离子色谱仪	《水质无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定离子色谱法》HJ84-2016	0.007mg/L
16	硫酸盐			0.018mg/L
17	硝酸盐氮	UV1800PC 分光光度计	《水质硝酸盐氮的测定紫外分光光度法（试行）》HJ/T346-2007	0.08mg/L

序号	分析项目	仪器设备型号及名称	检测标准（方法）名称	检出限
18	氟化物	pHSJ-4FpH 计	《水质氟化物的测定离子选择电极法》GB/T7484-1987	0.05mg/L
19	氰化物	UV1800PC 分光光度计	《水质氰化物的测定容量法和分光光度法》HJ484-2009	0.004mg/L
20	挥发酚	UV1800PC 分光光度计	《水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ503-2009	0.0003mg/L
21	总硬度	滴定管	《生活饮用水标准检验方法感观性状和物理指标》GB/T5750.4-2006（7）	1.0mg/L
22	碳酸盐	滴定管	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2002 年酸碱指示剂滴定法（B）3.1.12.1	-
23	重碳酸盐	滴定管		-
24	亚硝酸盐氮	UV1800PC 分光光度计	《水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法》GB/T7493-1987	0.001mg/L
25	高锰酸盐指数	滴定管	《生活饮用水标准检验方法有机物综合指标》GB/T750.7-2006（1）	0.05mg/L
26	溶解性总固体	FA2204N 电子天平	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2002 年 103-105℃烘干的可滤残渣（A）3.1.7（2）	10mg/L
27	总大肠菌群	80-C 型培养箱、LRH-100A 生化培养箱	《生活饮用水标准检验方法微生物指标》GB/T5750.12-2006（2）	＜2
28	细菌总数	LRH-100A 培养箱	《多管发酵法生活饮用水标准检验方法微生物指标》GB/T5750.12-2006（1）	-

4.3.4 评价标准及评价方法

根据《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源〔2009〕19 号），项目所在地的地下水环境功能属于“韩江及粤东诸河汕尾陆河地下水水源涵养区（H084415002T01）”，地下水类型为裂隙水，属于地下水二级功能区。水质保护目标为III类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）所推荐的单项评价标准指数法进行地下水水质现状评价。单项水质参数i在第j点的标准指数计算公式如下：

对于评价标准为定值得水质因子，其标准指数计算方法如下：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中：P_i——第i个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i——第i个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}——第i个水质因子的标准浓度值，mg/L。

对于评价标准位区间值的水质因子（如pH值），其标准指数计算方法如下：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7时$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7\ 时$$

式中：P_{pH}——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 监测值；

pH_{su}——标准中 pH 上限值；

pH_{sd}——标准中 pH 的下限值。

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

4.3.5 结果与评价

具体地下水监测结果见表 4.3-3，地下水水位监测结果见表 4.3-4，监测结果分析见表 4.3-5，标准指数核算见表 4.3-6。

表 4.3-3 地下水水质监测结果

序号	监测项目	检测结果			标准限值	单位
		D1 项目东北面 670m 处	D2 项目南面 515m 处	D3 林厝		
1	砷	ND	3.7	1	10	μg/L
2	汞	0.08	0.07	0.06	1	μg/L
3	铁	ND	ND	ND	0.3	mg/L
4	镉	ND	ND	ND	5	μg/L
5	铅	ND	ND	ND	10	μg/L
6	锰	ND	0.05	ND	0.1	mg/L
7	锌	ND	ND	ND	1	mg/L
8	苯	ND	ND	ND	0.01	mg/L
9	甲苯	ND	ND	ND	0.7	mg/L
10	对二甲苯	ND	ND	ND	0.5（总量）	mg/L
11	间二甲苯	ND	ND	ND		mg/L
12	邻二甲苯	ND	ND	ND		mg/L
13	pH 值	7.4	7.4	7.2	6.5~8.5	mg/L
14	氨氮	0.06	0.082	0.052	0.5	mg/L
15	钾离子	23.2	5.8	0.6	/	mg/L
16	钠离子	28	9.37	7.07	/	mg/L

序号	监测项目	检测结果			标准限值	单位
		D1 项目东北面 670m 处	D2 项目南面 515m 处	D3 林厝		
17	钙离子	32	49.2	52.8	/	mg/L
18	镁离子	4.08	3.37	2.48	/	mg/L
19	氯化物	29.3	12.2	6.8	250	mg/L
20	六价铬	ND	ND	ND	0.05	mg/L
21	氟化物	0.26	0.27	0.18	1	mg/L
22	硫酸盐	26.1	5.97	1.1	250	mg/L
23	氰化物	ND	ND	ND	0.05	mg/L
24	挥发酚	0.0013	0.0017	0.0006	0.002	mg/L
25	总硬度	93.9	142	210	450	mg/L
26	碳酸盐（以碳酸钙计）	0	0	0	/	mg/L
27	重碳酸盐（以碳酸钙计）	100	127	180	/	mg/L
28	硝酸盐氮	16.2	16.2	ND	20	mg/L
29	亚硝酸盐	ND	0.006	ND	1	mg/L
30	溶解性总固体	154	174	166	1000	mg/L
31	高锰酸钾指数	0.49	1.98	0.74	3	mg/L
32	总大肠菌群	〈2	〈2	〈2	3	MPN/100mL
33	细菌总数	90	88	82	100	CFU/mL

表 4.3-4 地下水水位监测结果

监测项目	监测点位置与监测结果（单位：m）					
	D1 项目下游	D2 项目下游	D3 林厝（项目上游）	D4 沈厝	D5 钟厝	D6 后埔村
埋深	3.71	3.14	0.90	0.91	0.75	1.37
井口高程	17	18	11.4	8	5.7	17
水位	13.29	14.86	10.5	7.09	4.95	15.63

表 4.3-5 地下水监测结果分析表

检测项目	结果分析					
	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率
砷	3.7	ND	/	/	66.75%	0%
汞	0.08	0.06	0.07	0.008	100%	0%
铁	ND	ND	/	/	0%	0%
镉	ND	ND	/	/	0%	0%
铅	ND	ND	/	/	0%	0%

检测项目	结果分析					
	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率
锰	0.05	ND	/	/	33.3%	0%
锌	ND	ND	/	/	0%	0%
苯	ND	ND	/	/	0%	0%
甲苯	ND	ND	/	/	0%	0%
对二甲苯	ND	ND	/	/	0%	0%
间二甲苯	ND	ND	/	/	0%	0%
邻二甲苯	ND	ND	/	/	0%	0%
pH 值	7.4	7.2	7.33	0.094	100%	0%
氨氮	0.082	0.052	0.06	0.014	100%	0%
钾离子	23.2	0.6	9.87	9.664	100%	0%
钠离子	28	7.07	14.81	9.372	100%	0%
钙离子	52.8	32	44.67	9.076	100%	0%
镁离子	4.08	2.48	3.31	0.655	100%	0%
氯化物	29.3	6.8	16.1	9.591	100%	0%
六价铬	ND	ND	/	/	0%	0%
氟化物	0.27	0.18	0.24	0.040	100%	0%
硫酸盐	26.1	1.1	11.06	10.821	100%	0%
氰化物	ND	ND	/	/	0%	0%
挥发酚	0.0017	0.0006	0.0012	0.00045	100%	0%
总硬度	210	93.9	148.63	47.629	100%	0%
碳酸盐（以碳酸钙计）	0	0	0	0	0%	0%
重碳酸盐（以碳酸钙计）	180	100	135.67	33.230	100%	0%
硝酸盐氮	16.2	ND	/	/	66.7%	0%
亚硝酸盐	0.006	ND	/	/	33.3%	0%
溶解性总固体	174	154	164.67	8.219	100%	0%
高锰酸钾指数	1.98	0.49	1.07	0.652	100%	0%
总大肠菌群	〈2	〈2	〈2	/	100%	0%
细菌总数	90	82	87	3.416	100%	0%

表4.3-6 地下水水质监测结果标准指数计算表

检测项目	检测结果			标准限值 mg/L
	D1 项目下游	D2 项目下游	D3 林厝	
砷	0.015	0.37	0.1	0.01
汞	0.08	0.07	0.06	0.001

铁	0.05	0.05	0.05	0.3
镉	0.005	0.005	0.005	0.005
铅	0.0045	0.0045	0.0045	0.01
锰	0.05	0.5	0.05	0.1
锌	0.335	0.335	0.335	1.00
苯	0.07	0.07	0.07	0.01
甲苯	0.001	0.001	0.001	0.7
对二甲苯	0.0058	0.0058	0.0058	0.5（总量）
间二甲苯				
邻二甲苯				
pH 值	0.267	0.267	0.133	6.5~8.5
氨氮	0.12	0.164	0.104	≤0.5
钾离子	/	/	/	/
钠离子	/	/	/	/
钙离子	/	/	/	/
镁离子	/	/	/	/
氯化物	0.117	0.049	0.027	≤250
六价铬	0.04	0.04	0.04	0.05
氟化物	0.26	0.27	0.18	1.0
硫酸盐	0.104	0.024	0.004	≤250
氰化物	0.04	0.04	0.04	≤250
挥发酚	0.65	0.85	0.3	0.002
总硬度	0.209	0.316	0.467	≤450
碳酸盐（以碳酸钙计）	/	/	/	/
重碳酸盐（以碳酸钙计）	/	/	/	/
硝酸盐氮	0.81	0.81	0.002	≤20
亚硝酸盐	0.0005	0.006	0.0005	≤1.00
溶解性总固体	0.154	0.174	0.166	≤1000
高锰酸盐指数	0.163	0.660	0.247	3.0
总大肠菌群	/	/	/	/
细菌总数	0.9	0.88	0.82	100

备注：低于检出限的按检出限50%计算标准指数。

4.4 环境空气质量现状监测与评价

4.4.1 项目所在区域达标区判定

本项目位于汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园，根据《广东省汕尾市生态环境质量报告书（2022 年）》的数据，2022 年，按照《环境空气质量标准》评价，汕尾市 3

个县市（海丰县、陆丰市、陆河县）SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO 年评价浓度六项污染物年评价浓度均达到二级标准，其中陆丰市 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 年评价浓度达到一级标准。

陆丰市 SO_2 年平均浓度为 7μg/m³，较上年持平。NO_2 年平均浓度为 12μg/m³，较上年下降 7.7%。PM_{10} 年平均浓度为 18μg/m³，较上年下降 25.0%。$PM_{2.5}$ 年平均浓度为 13μg/m³，较上年下降 27.8%。O_3 年评价浓度为 103μg/m³，较上年下降 25.9%。CO 年评价浓度为 0.7mg/m³，较上年下降 30.0%。具体环境空气质量主要指标值详见表 4.4-1。

表 4.4-1　2022 年陆丰市空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m³	标准值 μg/m³	占标率%	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	7	60	11.7	达标
NO_2	年平均质量浓度	12	40	30.0	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	13	35	37.1	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	18	70	25.7	达标
CO	日平均浓度第 95 百分位数	700	4000	17.5	达标
O_3	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	103	160	64.4	达标

根据上表 4.4-1 可知，陆丰市 SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准要求，即本项目所在区域城市环境空气质量属于达标区。

4.4.2 补充监测环境质量现状

4.4.2.1 监测布点及监测因子

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）评价布点的要求，在项目厂址内布设 1 个环境空气监测点，委托广东粤风检测技术有限公司于 2023 年 8 月 5 日~8 月 11 日连续 7 天进行采样监测，具体监测布点情况详见表 4.4-2 和图 4.4-1。

表 4.4-2 环境空气监测点位及监测项目一览表

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m	监测单位	采样时间
	X 坐标	Y 坐标						
A1 项目厂内	0	40	TSP	24 小时平均	厂内	/	广东粤风检测技术有限公司	2023 年 8 月 5 日~8 月 11 日
			TVOC	8 小时平均				
			臭气浓度	一次值				
			二甲苯	1 小时平均				

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m	监测单位	采样时间
	X 坐标	Y 坐标						
			苯	1 小时平均				
			甲苯	1 小时平均				
			非甲烷总烃	1 小时平均				
			锌	24 小时平均				

备注：以项目中心点作为原点（经纬度为 E115°50′8.584″，N22°46′19.051″）

图 4.4-1 环境空气补充监测点位图

4.4.2.2 采样频次

采样频率如下：

（1）一次值：臭气浓度相隔 2 小时采一次样，共采集 4 次，取其最大值，连续监测 7 天。

（2）8h 平均样：TVOC，取连续 8 小时平均浓度的算术平均值，连续监测 7 天。

（2）1h 平均样：苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃，平均每天采样四次，时间分别

为 02:00 时、08:00 时、14:00 时和 20:00 时，每次采样不少于 45 分钟，连续监测 7 天。

（3）24h 平均样：锌、TSP，连续监测 7 天。

4.4.2.3 监测分析方法

监测采样和分析方法均按照国家环保局（现生态环境部）《环境监测技术规范》、《环境监测分析方法》和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（公告 2018 年第 29 号）要求的方法进行，具体见下表 4.4-3。

表 4.4-3 环境空气质量现状监测方法及检出限

分析项目	仪器设备型号及名称	检测标准（方法）名称及编号	检出限
TVOC	GC-2014C 气相色谱仪	《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325-2020 附录 E	0.5μg/m^3
锌	ICAP RQ 电感耦合等离子质谱仪	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 657-2013	3ng/m^3
总悬浮颗粒物	BT125D 电子天平	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》HJ 1263-2022	0.007mg/m^3
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	GC-2014C 气相色谱仪	《环境空气 苯系物的测定 固体吸附/热脱附-气相色谱法》HJ 583-2010	5×10^{-4}mg/m^3
甲苯			
二甲苯			
非甲烷总烃	GC-2014 气相色谱仪	《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	0.07mg/m^3

4.4.2.4 评价标准

TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准；臭气浓度参考执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值的新扩改建限值；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中的相关标准限值；TVOC、苯、甲苯、二甲苯执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1 中其它污染物空气质量浓度参考限值。

4.4.2.5 监测结果

监测期间气象条件见表 4.4-4，监测结果见表 4.4-5。

表 4.4-4 环境空气质量现状采样期间气象条件

监测日期	监测时间	监测结果（单位见标注）					
		气象状况	温度（℃）	气压（hPa）	风向	风速（m/s）	湿度（%）
2023 年 08 月 05 日	02:00~03:00	晴	28.3	1004	西南	2.0	62
	08:00~09:00	晴	29.5	1003	西南	1.9	61
	14:00~15:00	晴	33.2	1001	西南	2.0	59
	20:00~21:00	晴	29.1	1003	南	2.1	59
	08:00~16:00	晴	31.2	1002	西南	2.0	61
	00:00~次日 00:00	晴	31.1	1002	西南	1.9	58
2023 年 08 月 06 日	02:00~03:00	晴	28.2	1004	西南	2.1	61
	08:00~09:00	晴	29.3	1003	西南	2.1	59
	14:00~15:00	晴	33.4	1001	西南	1.7	58
	20:00~21:00	晴	29.2	1003	西南	2.2	60
	08:00~16:00	晴	31.3	1002	西南	2.0	60
	00:05~次日 00:05	晴	30.7	1002	西南	2.1	59
2023 年 08 月 07 日	02:00~03:00	晴	28.1	1004	西南	1.9	62
	08:00~09:00	晴	29.4	1003	西南	2.0	60
	14:00~15:00	晴	33.5	1001	西南	2.0	58
	20:00~21:00	晴	29.3	1003	西南	2.2	59
	08:00~16:00	晴	30.9	1002	西南	1.9	62
	00:10~次日 00:10	晴	31.3	1003	西南	2.0	60
2023 年 08 月 08 日	02:00~03:00	晴	27.9	1004	西南	2.2	64
	08:00~09:00	晴	29.1	1003	西南	1.8	60
	14:00~15:00	晴	33.4	1001	西南	2.1	58
	20:00~21:00	晴	29.2	1003	西南	2.0	60
	08:00~16:00	晴	31.4	1003	西南	1.9	60
	00:15~次日 00:15	晴	31.5	1003	西南	2.3	59
2023 年 08 月 09 日	02:00~03:00	晴	28.0	1004	南	2.2	63
	08:00~09:00	晴	29.6	1003	南	2.1	61
	14:00~15:00	晴	33.3	1001	西南	2.0	60
	20:00~21:00	晴	29.3	1003	南	2.1	60
	08:00~16:00	晴	31.2	1002	南	2.0	61
	00:20~次日 00:20	晴	31.3	1003	南	2.0	61

表 4.4-5 环境空气质量现状监测评价结果统计表

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准/（mg/m³）	监测浓度范围（mg/m³）	最大浓度占标率%	超标率（%）	达标情况
	X	Y							
A1	0	40	TVOC	8 小时值	0.6	0.0020~0.0039	0.65	0	达标
			TSP	日均值	0.3	0.106~0.109	36.3	0	达标
			锌	日均值	/	＜3ng/m³	/	/	/
			臭气浓度	一次值	20（无量纲）	＜10	/	0	达标
			苯	小时值	0.11	＜5×10^{-4}	0.23	0	达标
			甲苯	小时值	0.2	＜5×10^{-4}	0.13	0	达标
			二甲苯	小时值	0.2	＜5×10^{-4}	0.13	0	达标
			非甲烷总烃	1 小时均值	2	0.81~0.98	49	0	达标
备注：低于检出限项以“＜检出限”表示；低于检出限的最大浓度占标率按检出限一半计算									

从上述监测结果和统计可知，TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单表 2 中的二级标准；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值的新扩改建限值，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中的相关标准限值；TVOC、苯、甲苯、二甲苯均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1 中其它污染物空气质量浓度参考限值，说明项目所在区域环境质量良好。

4.5 声环境质量现状监测

4.5.1 监测布点

本项目声环境评价范围（厂界外 200m）内无声环境保护目标。根据导则要求并结合区域的实际情况，共布设 4 个声环境监测点位。本评价委托深圳市清华环科检测技术有限公司于 2023 年 11 月 19 日~11 月 20 日进行监测，共监测 2 天。

表 4.5-1 噪声监测点位布置

编号	监测点位	声环境功能类别
N1	东北面厂界外 1m 处	2 类
N2	西北面厂界外 1m 处	
N3	西南面厂界外 1m 处	3 类
N4	东南面厂界外 1m 处	4a 类

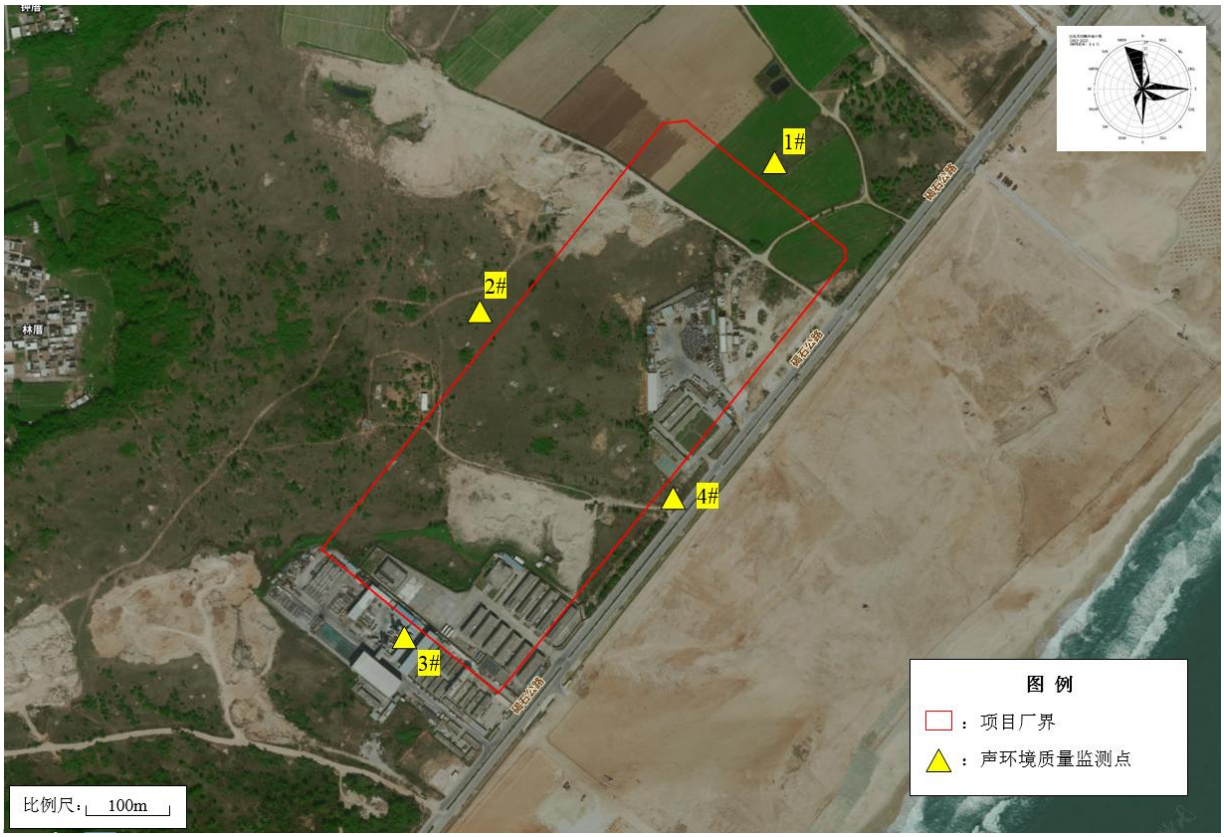


图 4.5-1 声环境质量现状监测点位图

4.5.2 监测时间和频次

按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的有关规定，选在无雨、风速小于 5m/s 的天气进行测量。

每个点位均连续监测 2 天，昼夜间各 1 次（昼间：06:00~22:00，夜间 22:00~06:00）。

4.5.3 评价标准

1#、2#执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；3#执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；4#执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

4.5.4 检测分析方法

表 4.5-2 检测分析方法及仪器

监测项目	检测标准（方法）名称及编号	检出限	仪器设备型号及名称
噪声	《声环境质量标准》GB3096-2008	/	多功能声级计 AWA5688

4.5.5 监测结果

具体监测结果见下表 4.5-3。

表 4.5-3 声环境现状监测结果（单位：dB（A））

编号	监测点位置	检测结果 Leq				评价标准限值	
		2023.08.07		2023.08.08			
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂界东北面外 1 米处	58	47	59	46	60	50
2#	厂界西北面外 1m 处	57	48	58	49	60	50
3#	厂界西南面外 1m 处	63	51	60	50	65	55
4#	厂界东南面外 1m 处	62	52	62	47	70	55

从监测结果可知，东北面、西北面厂界均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；西南面厂界声环境质量能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；东南面厂界声环境质量能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，说明项目所在地块周边声环境质量良好。

4.6 土壤环境质量现状监测与评价

4.6.1 监测布点

本项目于 2023 年 8 月 7 日~8 月 8 日委托广东粤风检测技术有限公司对项目厂内及周边的土壤环境质量进行采样，采集的点位为 S1-S11，其中 S1、S5、S7-S11 为表层样，S2-S4、S6 为柱状样；于 2023 年 11 月 20 日委托深圳市清华环科检测技术有限公司对项目厂内土壤进行环境质量采样，采集点位为柱状样 S1（喷漆房）。则本项目共设置 7 个表层土壤监测点及 5 个柱状土壤监测点。监测布点见表 4.6-1 和图 4.6-1。

表 4.6-1 土壤环境质量现状监测布点情况

采样单位	采样点编号	采样日期	占地范围内/外	采样点		备注
				位置	方位、距离	
广东粤风检测技术有限公司	S1	2023 年 8 月 7 日~8 月 8 日	占地范围内	海上风电装备区	/	表层样
	S2			抛丸车间	/	柱状样
	S3			喷漆车间	/	柱状样
	S4			危废仓库	/	柱状样
	S5			喷漆房	/	表层样
	S6			油漆库	/	柱状样
	S7			停车场	/	表层样
	S8		占地范围外	项目北面	北面、275m	表层样
	S9			项目南面	南面、230m	表层样

采样单位	采样点编号	采样日期	占地范围内/外	采样点		备注
				位置	方位、距离	
	S10			项目东面	东面、420m	表层样
	S11			林厝	西面、450m	表层样
深圳市清华环科检测技术有限公司	S1（喷漆房）	2023 年 11 月 19 日	占地范围内	喷漆房	/	柱状样

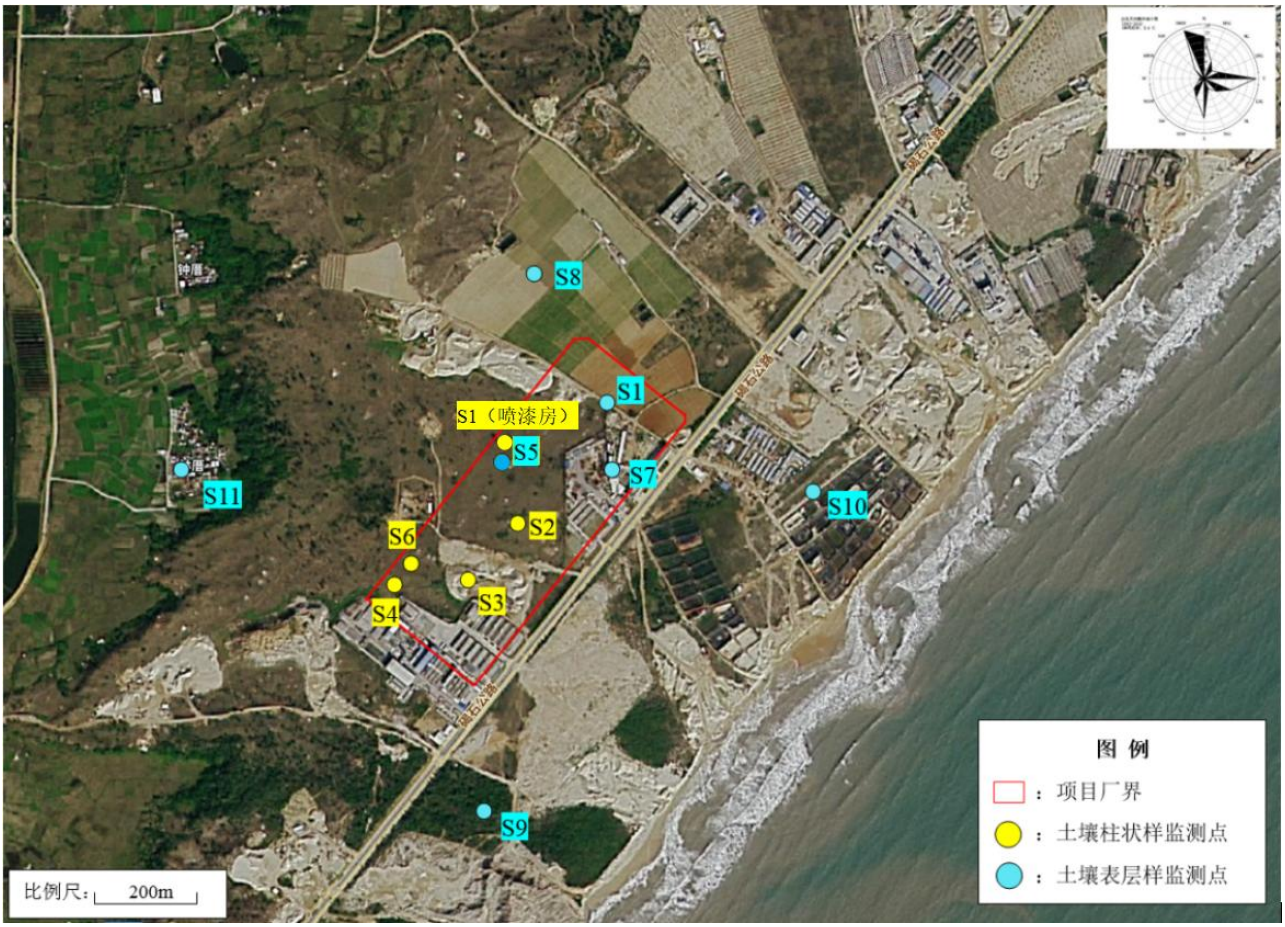


图 4.6-1 土壤监测点位图

4.6.2 监测项目和监测频次

各采样点对应监测项目和监测频次详见下表。

表 4.6-2　土壤环境现状监测项目及监测频次

监测点位	监测点类型	监测项目	监测频次	采样时间
S1	表层样	苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、锌、铁、石油烃（C_{10}-C_{40}）	采样 1 天，监测点各采集一次	2023.8.8
S2、S3、S4	柱状样			2023.8.7
S5	表层样	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、锌、铁、石油烃（C_{10}-C_{40}）		2023.8.8
S6	柱状样			2023.8.7
S7	表层样	苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、锌、铁、石油烃		2023.8.8
S8	表层样	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、锌、铁、石油烃（C_{10}-C_{40}）		2023.8.8
S9	表层样	苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、锌、铁、石油烃（C_{10}-C_{40}）		2023.8.8
S10	表层样	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、锌、铁、石油烃（C_{10}-C_{40}）		2023.8.8
S11	表层样	苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、锌、铁、石油烃（C_{10}-C_{40}）		2023.8.8
S1（喷漆房）	柱状样	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺	采样 1 天，采	2023.11.20

监测点位	监测点类型	监测项目	监测频次	采样时间
		-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、锌、铁、石油烃（C_{10}-C_{40}）	集一次	

4.6.3 监测及分析方法

采样方法按照《土壤监测技术规范》（HJ/T166-2004）要求的方法进行。监测方法、使用的仪器详见表 4.6-3。

表 4.6-3 土壤环境监测方法及检出限

序号	分析项目	检测标准（方法）名称及编号	检出限	仪器设备型号及名称
1	pH 值	《土壤 pH 值的测定电位法》HJ962-2018	-	pHS-3E 精密 pH 计
2	总砷	《原子荧光法土壤质量总汞、总砷、总铅的测定第二部分土壤中总砷的测定》GB/T22105.2-2008	0.01mg/kg	AFS-10B 原子荧光光度计
3	总汞	《原子荧光法土壤质量总汞、总砷、总铅的测定第一部分土壤中总汞的测定》GB/T22105.1-2008	0.002mg/kg	
4	铁	《森林土壤强酸消化素的测定》LY/T1256-1999	--	55B 原子吸收分光光度计
5	镉	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》GBT17141-1997	0.01mg/kg	240Z 原子吸收光谱仪
6	铅	《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》HJ491-2019	10mg/kg	55B 原子吸收分光光度计
7	镍		3mg/kg	
8	铜		1mg/kg	
9	锌		1mg/kg	
10	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》HJ1082-2019	0.5mg/kg	55B 原子吸收分光光度计
11	石油烃（C10-C40）	《土壤和沉积物石油烃（C10-C40）的测定气相色谱法》HJ1021-2019	6mg/kg	GC-2014 气相色谱仪
12	氯甲烷	《土壤和沉积物挥发性有机物测定吹扫捕集气相色谱法-质谱法》HJ605-2011	1.0μg/kg	ISQ7000 气质联用仪
13	氯乙烯		1.0μg/kg	
14	1，1-二氯乙烯		1.0μg/kg	
15	二氯甲烷		1.5μg/kg	

序号	分析项目	检测标准（方法）名称及编号	检出限	仪器设备型号及名称
16	反式-1，2-二氯乙烯		1.4μg/kg	
17	1，1-二氯乙烷		1.2μg/kg	
18	顺式-1，2-二氯乙烯		1.3μg/kg	
19	氯仿	《土壤和沉积物挥发性有机物测定吹扫捕集气相色谱法-质谱法》HJ605-2011	1.1μg/kg	ISQ7000 气质联用仪
20	1，1，1-三氯乙烷		1.3μg/kg	
21	四氯化碳		1.3μg/kg	
22	1，2-二氯乙烷		1.3μg/kg	
23	苯		1.9μg/kg	
24	三氯乙烯		1.2μg/kg	
25	1，2-二氯丙烷		1.1μg/kg	
26	甲苯		1.3μg/kg	
27	1，1，2-三氯乙烷		1.2μg/kg	
28	四氯乙烯		1.4μg/kg	
29	氯苯		1.2μg/kg	
30	1，1，1，2-四氯乙烷		1.2μg/kg	
31	乙苯		1.2μg/kg	
32	间，对-二甲苯		1.2μg/kg	
33	邻-二甲苯		1.2μg/kg	
34	苯乙烯		1.1μg/kg	
35	1，1，2，2-四氯乙烷		1.2μg/kg	
36	1，2，3-三氯丙烷		1.2μg/kg	
37	1，4-二氯苯		1.5μg/kg	
38	1，2-二氯苯		1.5μg/kg	
39	2-氯苯酚	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.06mg/kg	ISQ7000 气质联用仪
40	萘		0.1mg/kg	
41	二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg	
42	萘		0.09mg/kg	
43	硝基苯		0.09mg/kg	
44	苯并（a）芘		0.1mg/kg	
45	苯并（b）荧蒽		0.2mg/kg	
46	苯并（a）蒽		0.1mg/kg	
47	苯并（k）荧蒽		0.1mg/kg	
48	茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg	
49	苯胺		0.08mg/kg	
50	容重	《土壤检测第 4 部分，土壤容重的测定》NY/T1121.4-2006	--	JY2002 电子天平
51	总孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》LY/T1215-1999	--	JY2002 电子天平

序号	分析项目	检测标准（方法）名称及编号	检出限	仪器设备型号及名称
52	自然含水量	《土壤检测第 3 部分，土壤含水量的测定》NY/T1121.3-2006（附录 A）	--	JY2002 电子天平
53	阳离子交换量	《森林土壤阳离子交换量的测定》LY/T1243-1999	--	滴定管
54	氧化还原电位	《土壤氧化还原电位的测定电位法》HJ746-2015	--	HTYH-100N 土壤氧化还原电位计

4.6.4 评价标准

S11 监测点（林厝）执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2008）第一类用地风险筛选值；其他土壤监测点位均执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2008）第二类用地风险筛选值。

4.6.5 监测结果

（1）土壤理化特性

表 4.6-4 土壤理化性质调查表（1）

点位		S1	S1（喷漆房）	S2				S3				S4			
经纬度		E115.836642°、N22.775125°	E115.835600°、N22.773222	E115.836083°、N22.772063°				E115.835131°、N22.771009°				E115.833622°、N22.771017°			
时间		2023.8.8	2023.11.20	2023.8.7				2023.8.7				2023.8.7			
层次		0~0.2m	0~0.5m	0~0.4m	1.5~1.9m	2.5~3m	4~4.4m	0~0.4m	1~1.5m	2.5~3m	4~4.5m	0~0.4m	1.2~1.5m	2.5~2.8m	4~4.4m
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	红棕色
	结构	砂土	砂土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂土
	其他异物	无根系	无	无根系	无根系	无根系	无根系	无根系	无根系	无根系	无根系	无根系	无根系	无根系	无根系
实验室测定	pH 值	7.67	7.15	8.02	7.6	7.38	7.37	7.56	7.66	7.32	8.36	7.18	7.21	7.13	7.69
	阳离子交换量(cmol/kg(+))	10.2	4.6	10.9	12.3	15.4	16.2	10.7	11.6	14.4	15	13.2	13.1	14.4	15.4
	氧化还原电位(mV)	442	322	360	372	417	465	367	376	382	393	390	397	409	418
	饱和导水率/(%)	5.2	4.21	7.7	7.5	7.7	10.6	2.3	6.9	13.0	1.2	13.2	13.1	14.4	15.4
	土壤容重/(g/cm³)	1.47	1.71	1.47	1.46	1.49	1.48	1.49	1.48	1.45	1.47	1.45	1.44	1.46	1.49
	孔隙度(%)	38.9	34.5	40.9	38.1	36.4	36	40.2	38	37.7	37.6	39.6	36.4	35.5	34.7

表 4.6-5 土壤理化性质调查表（2）

点位		S5	S6				S7	S8	S9	S10	S11
经纬度		E115.835248°、N22.772468°	E115.834022°、N22.771499°				E115.836833°、N22.772653°	E115.837782°、N22.778002°	E115.833840°、N22.766767°	E115.842977°、N22.771751°	E115.829305°、N22.772656°
时间		2023.8.8	2023.8.7				2023.8.8	2023.8.8	2023.8.8	2023.8.8	2023.8.8
层次		0~0.2m	0~0.3m	1~1.3m	2~2.3m	4~4.3m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	灰色
	结构	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土
	其他异物	无根系	无根系	无根系	无根系	无根系	无根系	无根系	无根系	无根系	少量根系
实验室测定	pH 值	7.52	7.08	7.09	7.06	7.36	7.56	7.9	7.63	7.78	7.65
	阳离子交换量(cmol/kg(+))	10.2	11.9	13.6	15	16.6	10.8	11.5	10.9	11.1	11.9
	氧化还原电位(mV)	394	383	397	410	425	491	436	476	465	435
	饱和导水率/(%)	11.9	12.0	10.5	10.1	1.2	6.4	10.7	2.7	8.6	18.0
	土壤容重/(g/cm³)	1.4	1.4	1.46	1.45	1.48	1.45	1.44	1.48	1.48	1.38
	孔隙度(%)	39.2	41.2	38.2	36.2	36.4	39.7	39.6	38.1	39.8	40.6

（2）土壤构型

表 4.6-6 柱状样土壤剖面

点号	土壤剖面照片
S2	
S3	

点号	土壤剖面照片
S4	
S6	

（3）土壤监测结果

表 4.6-7　土壤环境监测结果及标准指数一览表（1）

监测项目	类别	监测点位	评价标准	单位
		S11		
		0~0.2m		
pH 值	监测结果	7.65	/	无量纲
铁	监测结果	12. 1	/	g/kg
锌	监测结果	40	/	mg/kg
石油烃（C_{10}-C_{40}）	监测结果	12	826	mg/kg
	标准指数	0.015	/	/
苯	监测结果	ND	1	mg/kg
甲苯	监测结果	ND	1200	mg/kg
邻二甲苯	监测结果	ND	222	mg/kg
间二甲苯	监测结果	ND	163（总量）	mg/kg
对二甲苯	监测结果	ND		mg/kg
备注：未检出项以 ND 表示，未检出项不计算标准指数。				

表 4.6-8　土壤环境监测结果及标准指数一览表（2）

监测项目	类别	监测点位															评价标准
		S1	S2				S3				S4				S7	S9	
		0~0.2m	0~0.4m	1.5~1.9m	2.5~3m	4~4.4m	0~0.4m	1~1.5m	2.5~3m	4~4.5m	0~0.4m	1.2~1.5m	2.5~2.8m	4~4.4m	0~0.2m	0~0.2m	
pH 值	监测结果	7.67	8.02	7.6	7.38	7.37	7.56	7.66	7.32	8.36	7.18	7.21	7.13	7.69	7.56	7.63	/
铁	监测结果	14.7	45.6	36.8	42.9	36.3	33.9	29.8	31.7	9.49	32. 1	33	32	12.2	21. 1	18.6	/
锌	监测结果	22	106	84	101	86	78	81	83	16	77	83	82	18	46	37	/
石油烃（C10-C40）	监测结果	8	17	22	74	7	28	12	10	11	35	12	7	7	13	11	4500
	标准指数	0.002	0.004	0.005	0.016	0.002	0.006	0.003	0.002	0.002	0.008	0.003	0.002	0.002	0.003	0.002	/
苯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4
甲苯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200
邻二甲苯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640
间二甲苯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570（总量）
对二甲苯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
备注：未检出项以 ND 表示，未检出项不计算标准指数。																	

表 4.6-9　土壤环境监测结果及标准指数一览表（3）

序号	监测项目	类别	监测点位											评价标准	单位
			S5	S6				S8	S10	S1（喷漆房）					
			0~0.2m	0~0.3m	1~1.3m	2~2.3m	4~4.3m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.5m	1~1.5m	2~2.5m	4~4.5m		
1	pH 值	监测结果	7.52	7.08	7.09	7.06	7.36	7.9	7.78	7.13	7.13	7.11	7.11	/	无量纲
2	总砷	监测结果	1.99	2.37	2.43	1.89	6.78	5.65	8.11	3.02	3.95	4.10	5.08	60	mg/kg
		标准指数	0.033	0.040	0.041	0.032	0.113	0.094	0.135	0.050	0.066	0.068	0.085	/	/
3	总汞	监测结果	0.03	0.034	0.03	0.028	0.03	0.023	0.041	0.287	0.255	0.239	0.242	38	mg/kg
		标准指数	0.0008	0.0009	0.0008	0.0007	0.0008	0.0006	0.0011	0.008	0.007	0.006	0.006	/	/
4	铁	监测结果	36.9	30.9	29.5	28.9	11.7	12.7	19	3.1	8.6	10.2	16.5	/	g/kg
5	镉	监测结果	0.05	0.04	0.06	0.08	0.04	0.03	0.03	0.13	0.15	0.17	0.28	65	mg/kg
		标准指数	0.0008	0.0006	0.0009	0.0012	0.0006	0.0005	0.0005	0.002	0.002	0.003	0.004	/	/
6	铅	监测结果	35	50	51	48	18	15	34	22.5	28.2	32.9	38.7	800	mg/kg
		标准指数	0.0438	0.0625	0.0638	0.0600	0.0225	0.0188	0.0425	0.028	0.035	0.041	0.048	/	/
7	镍	监测结果	4	4	3	8	3	4	4	6	16	21	36	900	mg/kg
		标准指数	0.004	0.004	0.003	0.009	0.003	0.004	0.004	0.007	0.018	0.023	0.040	/	/
8	铜	监测结果	7	5	5	19	5	5	7	10	23	37	45	18000	mg/kg
		标准指数	0.0004	0.0003	0.0003	0.0011	0.0003	0.0003	0.0004	0.001	0.001	0.002	0.003	/	/
9	锌	监测结果	81	78	83	85	22	18	28	46	41	39	40	/	mg/kg
10	六价铬	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7	mg/kg
11	石油烃（C10-C40）	监测结果	11	9	8	9	14	10	11	8.2	7.9	7.9	7.8	4500	mg/kg
		标准指数	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	/	/
12	氯甲烷	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	37	mg/kg
13	氯乙烯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.43	mg/kg
14	1，1-二氯乙烯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66	mg/kg
15	二氯甲烷	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	616	mg/kg
16	反式-1，2-二氯乙烯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	54	mg/kg

序号	监测项目	类别	监测点位											评价标准	单位
			S5	S6				S8	S10	S1（喷漆房）					
			0~0.2m	0~0.3m	1~1.3m	2~2.3m	4~4.3m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.5m	1~1.5m	2~2.5m	4~4.5m		
17	1，1-二氯乙烷	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9	mg/kg
18	顺式-1，2-二氯乙烯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	596	mg/kg
19	氯仿	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9	mg/kg
20	1，1，1-三氯乙烷	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	840	mg/kg
21	四氯化碳	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	53	mg/kg
22	苯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4	mg/kg
23	1，2-二氯乙烷	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	mg/kg
24	三氯乙烯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
25	1，2-二氯丙烷	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	mg/kg
26	甲苯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	mg/kg
27	1，1，2-三氯乙烷	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
28	四氯乙烯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	53	mg/kg
29	氯苯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	270	mg/kg
30	1，1，1，2-四氯乙烷	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	mg/kg
31	乙苯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28	mg/kg
32	间，对-二甲苯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570	mg/kg
33	邻-二甲苯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640	mg/kg
34	苯乙烯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290	mg/kg
35	1，1，2，2-	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.8	mg/kg

序号	监测项目	类别	监测点位											评价标准	单位
			S5	S6				S8	S10	S1（喷漆房）					
			0~0.2m	0~0.3m	1~1.3m	2~2.3m	4~4.3m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.5m	1~1.5m	2~2.5m	4~4.5m		
	四氯乙烷														
36	1，2，3-三氯丙烷	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	mg/kg
37	1，4-二氯苯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	mg/kg
38	1，2-二氯苯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560	mg/kg
39	苯胺	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	260	mg/kg
40	2-氯苯酚	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	mg/kg
41	硝基苯	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76	mg/kg
42	萘	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	70	mg/kg
43	苯并（a）蒽	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	mg/kg
44	䓛	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1293	mg/kg
45	苯并（b）荧蒽	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	mg/kg
46	苯并（k）荧蒽	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	151	mg/kg
47	苯并（a）芘	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	mg/kg
48	茚并[1,2,3-cd]芘	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	mg/kg
49	二苯并[a,h]蒽	监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	mg/kg

表 4.6-10 土壤环境监测结果统计表

检测项目	单位	样品数	最大值	最小值	平均值	检出率%	标准差	超标率	最大超标倍数
总砷	mg/kg	11	8.11	1.89	4.12	100	1.98	0	0
总汞	mg/kg	11	0.287	0.023	0.113	100	0.11	0	0
铁	g/kg	27	45.6	3.1	24.1	/	11.62	/	/
镉	mg/kg	11	0.28	0.03	0.10	100	0.08	0	0
铅	mg/kg	11	51	15	34	100	11.86	0	0
镍	mg/kg	11	36	3	10	100	9.98	0	0
铜	mg/kg	11	45	5	15	100	13.54	0	0
锌	mg/kg	27	106	16	59	/	28.19	0	/
六价铬	mg/kg	11	ND	ND	0.25	0	0	0	0
石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	27	74	7	14	100	13.34	0	0
氯甲烷	μg/kg	11	ND	ND	0.5	0	0	0	0
氯乙烯	μg/kg	11	ND	ND	0.5	0	0	0	0
1，1-二氯乙烯	μg/kg	11	ND	ND	0.5	0	0	0	0
二氯甲烷	μg/kg	11	ND	ND	0.75	0	0	0	0
反式-1，2-二氯乙烯	μg/kg	11	ND	ND	0.7	0	0	0	0
1，1-二氯乙烷	μg/kg	11	ND	ND	0.6	0	0	0	0
顺式-1，2-二氯乙烯	μg/kg	11	ND	ND	0.65	0	0	0	0
氯仿	μg/kg	11	ND	ND	0.55	0	0	0	0
1，1，1-三氯乙烷	μg/kg	11	ND	ND	0.65	0	0	0	0
四氯化碳	μg/kg	11	ND	ND	0.65	0	0	0	0
苯	μg/kg	27	ND	ND	0.95	0	0	0	0
1，2-二氯乙烷	μg/kg	11	ND	ND	0.65	0	0	0	0
三氯乙烯	μg/kg	11	ND	ND	0.6	0	0	0	0
1，2-二氯丙烷	μg/kg	11	ND	ND	0.55	0	0	0	0
甲苯	μg/kg	27	ND	ND	0.65	0	0	0	0
1，1，2-三氯乙烷	μg/kg	11	ND	ND	0.6	0	0	0	0
四氯乙烯	μg/kg	11	ND	ND	0.7	0	0	0	0
氯苯	μg/kg	11	ND	ND	0.6	0	0	0	0
1，1，1，2-四氯乙烷	μg/kg	11	ND	ND	0.6	0	0	0	0

检测项目	单位	样品数	最大值	最小值	平均值	检出率%	标准差	超标率	最大超标倍数
乙苯	μg/kg	11	ND	ND	0.6	0	0	0	0
间，对-二甲苯	μg/kg	27	ND	ND	0.6	0	0	0	0
邻-二甲苯	μg/kg	27	ND	ND	0.6	0	0	0	0
苯乙烯	μg/kg	11	ND	ND	0.55	0	0	0	0
1，1，2，2-四氯乙烷	μg/kg	11	ND	ND	0.6	0	0	0	0
1，2，3-三氯丙烷	μg/kg	11	ND	ND	0.6	0	0	0	0
1，4-二氯苯	μg/kg	11	ND	ND	0.75	0	0	0	0
1，2-二氯苯	μg/kg	11	ND	ND	0.75	0	0	0	0
苯胺	mg/kg	11	ND	ND	0.04	0	0	0	0
2-氯苯酚	mg/kg	11	ND	ND	0.03	0	0	0	0
硝基苯	mg/kg	11	ND	ND	0.045	0	0	0	0
萘	mg/kg	11	ND	ND	0.045	0	0	0	0
苯并（a）蒽	mg/kg	11	ND	ND	0.05	0	0	0	0
䓛	mg/kg	11	ND	ND	0.05	0	0	0	0
苯并（b）荧蒽	mg/kg	11	ND	ND	0.1	0	0	0	0
苯并（k）荧蒽	mg/kg	11	ND	ND	0.05	0	0	0	0
苯并（a）芘	mg/kg	11	ND	ND	0.05	0	0	0	0
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	11	ND	ND	0.05	0	0	0	0
二苯并[a, h]蒽	mg/kg	11	ND	ND	0.05	0	0	0	0

根据监测结果可知，S1~S10 和 S1（喷漆房）土壤监测点位各监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值；S11 土壤监测点位各监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。说明项目所在区域土壤环境质量较好。

4.7 生态环境现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）可知，本项目生态影响评价工作等级为三级，根据要求，三级评价现状调查以收集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核。

4.7.1 土地利用现状分析

本项目位于汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园内，北面、西面、南面均为空地，东面为碣田公路。本项目占地面积为 190680 平方米，根据现场勘察可知，项目生态评价范围内的土地利用类型主要为工业用地、林地、草地和居住用地，见图 4.7-1。项目用地现状为空地，评价范围内不涉及名木古树资源，也未发现珍稀或濒危野生植物；陆生动物主要为广布性物种，没有地方特有物种和重点保护动物分布。

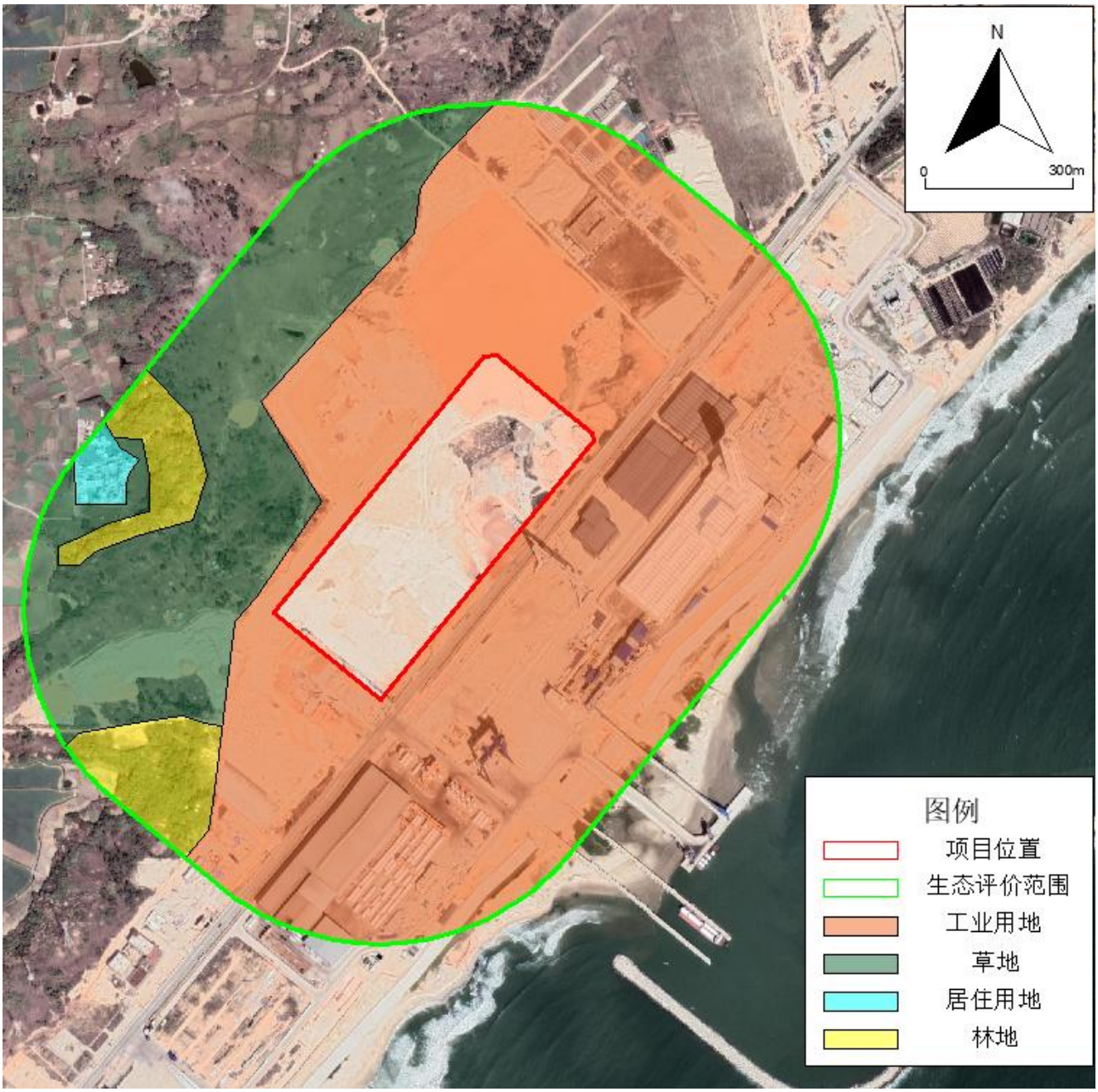


图 4.7-1 项目周边 500m 土地利用现状图

图 4.7-2 项目所在地土地现状图

4.7.2 对植被现状的分析

根据现场调查，本项目位于汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园内，周边生态环境中主要有灌木丛，荒草地等，不涉及名木古树资源，也未发现珍稀或濒危野生植物；评价范围内周边无天然林、公益林、湿地等生态保护目标。项目评价范围内植被分布情况图，详见图 4.7-3。

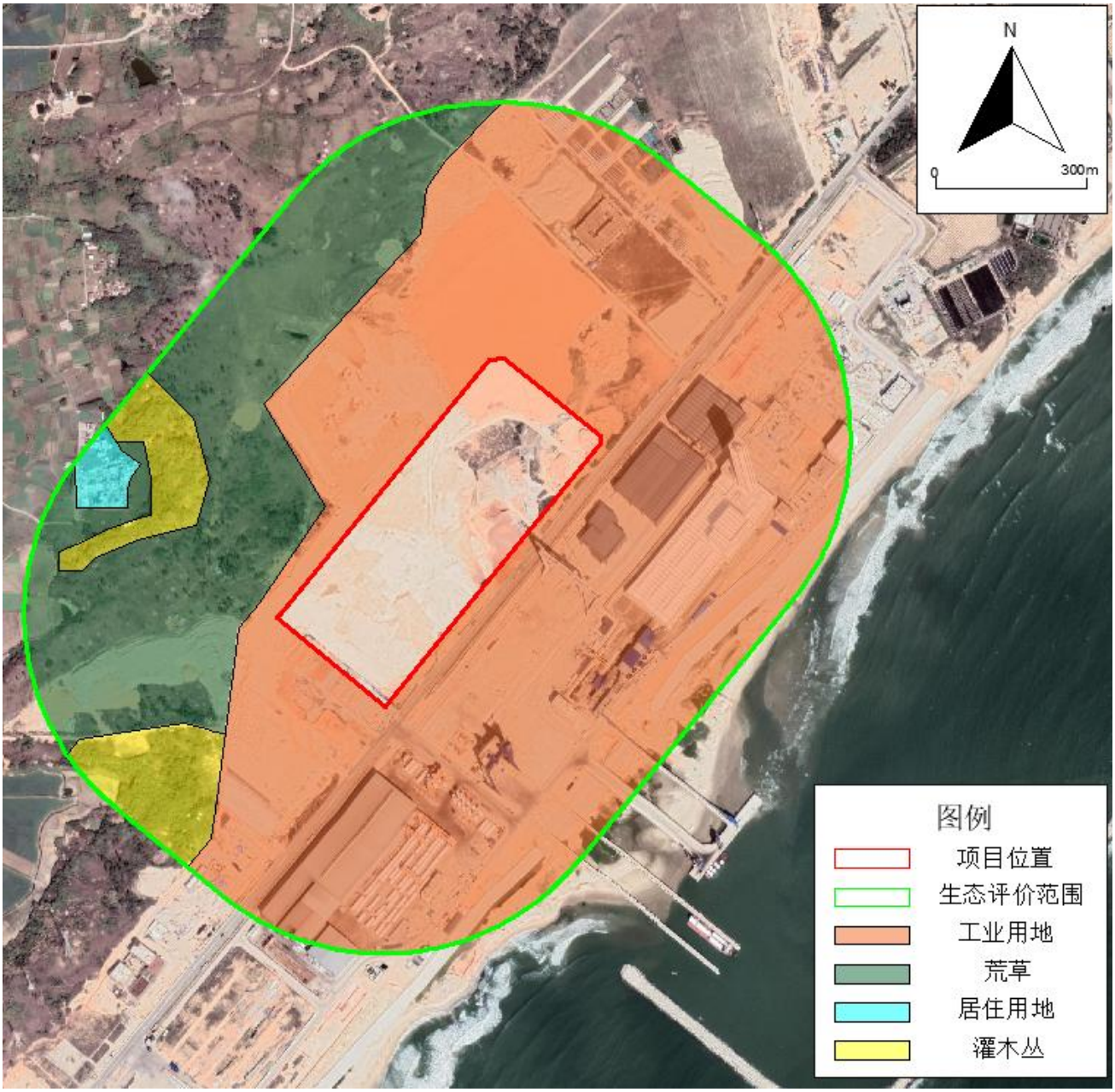


图 4.7-3 项目周边 500m 植被分布图

4.7.3 生态现状评价结论

本项目现状地块为空地，周边主要为工业用地，结构单一，生物多样性低，项目用地范围及周边无国家保护的珍惜动植物种，周边现有植被以此生林地、灌草地为主。评价区域不属于生态保护区类别，属工业用地，应注意生态恢复和防止水土流失的人工开发和干预活动。

4.8 项目周边污染源调查

根据现场勘查以及查阅相关资料，项目周边已批未建污染源调查统计见表 4.8-1。

表 4.8-1 项目周边已批未建污染源调查统计表

项目名称	环评批复	建设地址	主要大气污染物
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	汕环审【2022】11 号	广东省汕尾市陆丰市碣石镇临港工业园区罗湖西路 1 号	颗粒物、VOCs、二甲苯

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响预测与评价

5.1.1 施工期大气环境影响分析

本项目施工期对区域环境空气的影响主要为施工场地产生的扬尘和施工机械的尾气等，其污染因子包括 TSP、SO_2、NO_2 和烟尘。本工程在施工期间，伴随着土方的挖掘、装卸和运输等施工活动，其扬尘将给附近的大气环境带来不利影响。因此必须采取合理可行的控制措施，尽量减轻污染程度，缩小影响范围。

（1）施工扬尘

在实施每天洒水 4~5 次后，可有效地控制施工扬尘，将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围内，根据《广东省大气污染防治 2016 年度实施方案》、《广东省人民政府办公厅关于印发广东省大气污染防治强化措施及分工方案的通知》（粤办函[2017]471 号）以及《广东省房屋市政工程文明施工工作导则（试行）》的要求，严格对施工扬尘进行控制，在施工期采取如下控制措施：

①规范现场围挡与大门。围挡应当采用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，强度符合相关规定，并保持坚固、稳定、整洁、美观；施工现场进出口应当设置大门，设置门卫值班室，配备门卫值守人员，建立门卫值守和治安保卫制度建筑施工企业应当在工地大门口处设置公示标牌栏，标牌应规范、整齐、统一。

②车辆冲洗设施。进入工地的运输车辆的轮胎和车身外表应当除泥、冲洗干净后，方可驶出工地；工地施工车辆出入口内侧应当按要求设置车辆冲洗设施以及配套的排水、泥浆沉淀设施，并安排专人管理，工程竣工后方可拆除。

③工地硬底化。施工现场的主要道路、材料加工区等地面应硬底化，裸露场地应采取覆盖、绿化等措施处理；施工现场应当设置排水设施，且排水通畅无积水；施工现场应当配备洒水装置，由专人定期对道路、作业场区进行洒水防尘，保持地面不起尘。

④材料堆放。建筑材料应当按总平面图布局堆放整齐，标明名称、规格等，并应当采取防火、防雨、防锈蚀等措施；施工现场堆放的渣土，堆放高度应当低于施工围挡高度，并且不得影响周边建筑物、构筑物以及本工程基坑、围墙、各类管线、设施的安全。

⑤建设单位应确保落实施工现场围蔽、砂土覆盖、路面硬化、洒水压尘、车辆冲净、场地绿化“六个 100%”防尘措施，即建筑施工场地 100%围挡，工地裸土 100%覆盖，工地主要路面 100%硬化，拆除工程 100%洒水抑尘，出工地运输车辆 100%冲净无撒漏，裸露场地 100%覆盖。

⑥施工现场做到“两个禁止”，即禁止现场搅拌混凝土、禁止现场配制砂浆。

⑦施工单位在进行土方施工时应采取湿法作业模式，一边喷淋降尘一边进行施工，达到不起尘土的要求。

施工单位应做好上述各项污染防治措施，降低项目产生的施工扬尘对周围敏感点的影响。

（2）机械尾气

由于施工机械产生的尾气属于无组织排放，应实施排放源控制措施，故本项目建设单位应采用先进的低能耗、低污染型机械及车辆，并使用清洁能源（如轻质柴油）作为燃料，以控制机械尾气中 SO_2、NO_2 的排放浓度及废气的林格曼黑度。严禁使用重油，并加强机械设备的保养维护。

（3）施工期环境空气影响小结

本项目施工期产生的大气污染物主要为扬尘、机械尾气。建设单位在落实以上的大气污染防治措施的条件下，本项目施工期产生的大气污染影响可以得到有效控制。

5.1.2 施工期废水环境影响分析

施工期的废水主要是施工过程中地基开挖产生的泥浆水，此类废水悬浮物度较高，会造成水体 SS 浓度的增高，项目建设期如遇暴雨，施工场地裸露的地面也会产生一定的泥浆水。

施工现场使用的挖掘机、推土机、载重汽车等施工机械和设备在清洗维修过程中也会产生一定量的废水，其主要污染物为石油类和悬浮物，如不加处理直接排放将会对附近水体水质产生影响。

施工期的废水严禁直接排入周边水体，因施工废水中主要污染物为 SS 和石油类，可在施工场地建立临时隔油池和沉砂池，尽可能回用沉淀后的废水。沉淀后的废水如在场地内不能完全消耗，剩余的废水排入市政管网，项目外排施工废水中污染物简单且经过沉淀后悬浮物等污染物含量也很小，经过雨水管网后悬浮物进一步降低，对周边水体水环境质量影响较小。

建筑施工废水包括地基、路面铺设建设等过程产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水；暴雨的地表径流除了冲刷浮土、建筑砂石、垃圾和弃土，夹带大量的泥沙外，还会携带水泥等各种污染物。

施工废水中主要污染物为悬浮物。项目施工过程的废水如果处理不当，对周围环境会造成影响，尤其是暴雨时更应引起重视。

因此，本项目施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工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、水体。在工地内设完善的导排系统，项目工地设置污水收集坑，含泥沙污水经沉砂池沉淀后回用。

如此处理后，本项目施工期产生的废水对周边水体（碣石湾）影响较轻微。

5.1.3 施工期噪声环境影响分析

由于施工阶段一般为露天作业，无隔声与降噪措施，施工噪声对周围环境影响较大。根据典型施工机械噪声特性及其噪声源强，对主要施工机械工作时的噪声贡献值衰减情况见下表。

表 5.1-1　施工设备噪声随距离衰减情况

序号	机械类型	声源特点	噪声值（5m 处）	位于声源不同距离处的噪声值（dB(A)）					
				10m	20m	40m	80m	160m	320m
1	发电机	固定、稳定源	98	92	86	80	74	68	62
2	冲击式钻机	不稳定源	87	81	75	69	63	57	51
3	冲击打桩机	不稳定源	87	81	75	69	63	57	51
4	卡车	流动、不稳定源	92	86	80	74	68	62	56
5	混凝土搅拌机	固定、稳定源	91	85	79	73	67	61	55
6	混凝土泵	固定、稳定源	85	79	73	67	61	55	49
7	风锤及岩凿	不稳定源	98	92	86	80	74	68	62
8	震捣机	不稳定源	95	89	83	77	71	65	59
9	推土机	流动、不稳定源	86	80	74	68	62	56	50

施工现场一般是多台施工机械的联合作业，结合上表的各类施工机械的噪声贡献值衰减情况，在不采取隔声降噪措施的情况下，昼间施工一般需在距离施工机械 60~80m 处的施工噪声贡献值才能满足《建筑施工场界噪声限值》（昼间 70dB(A)）的要求，发电机、风锤及岩凿等高噪声设备更是要到 150m 处才能满足要求；夜间则一般需到 200m 外才能满足要求。根据现场勘查，项目厂界 200m 声环境影响评价范围内无常住居民等声敏感保护目标，在合理布局的情况下，施工期各阶段对场界的影响原则可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关标准。同时，要求在基础施工阶段夜间（22 时~6 时）禁止施工，以保证施工期间噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关标准要求。

5.1.4 施工期固体废物环境影响分析

由于施工期不需要拆除废弃厂房，土地已由园区做好平整，因此产生的固体废物主要是建筑垃圾。

施工期建筑垃圾应运至环卫部门指定的消纳场所，严禁随意丢弃、堆放，以免影响景观，项目建设期间产生的固废对周围环境的影响不大。

项目产生的建筑垃圾要按照《城市建筑垃圾管理规定》（2005 年建设部 139 号令）的规定，对于可以回收的（如废钢、铁等），应集中收集送到回收站；不能回收利用的，不得随意堆放，应按有关规定报地方建设主管部门，将施工期建筑垃圾应运至环卫部门指定的消纳场所，

严禁随意丢弃、堆放，项目建设期间产生的固废对周围环境的影响不大。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

本项目建设施工过程中，地基开挖、管道埋设、回填、厂区道路修筑以及土石方运输等各项施工、运输活动将不可避免地产生废气、粉尘、废水、噪声、固体废物等，可能造成水土流失现象，影响生态环境。

建议施工单位应采取以下措施降低施工期生态影响：

（1）加强对施工人员的管理，制定严格的环保规章制度，限制作业时间、作业范围，制定合理的施工计划，尽量缩短工期。

（2）施工过程中涉及到土石方开挖和回填的后动，必须做到对管沟区土壤的分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填。尽可能降低对土壤养分的影响，使土壤得以尽快恢复。

（3）施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作。

（4）合理堆放和处置开挖土石，以减少占地和对环境的影响程度。

（5）施工期挖沟应尽可能选择在旱季，尽量避开雨季，既可能减小施工难度，又加快施工的进度；减少水土流失。

（6）施工结束后，临时占地都要进行清理整治，拆除临时建筑，打扫地面，重新疏松被碾压后变得密实的土壤，洼地要覆土填平，并及时进行绿化，把水土流失降低至最低水平。

5.2 运营期大气环境影响预测与评价

5.2.1 气象资料调查

（1）气象资料来源

本项目位于汕尾市陆丰市碣石镇，厂址周边气象站有陆丰气象站和汕尾气象站，等级分别为一般站和基本站，与项目厂址的距离分别为 29.3km、49.9km。从气象站等级、与项目厂址的距离上综合考虑，本次评价最终选取陆丰气象站。该气象站位于广东省汕尾市，地理坐标为：115.6519°E，22.9653°N，海拔高度 32m。

（2）气象资料组成

按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）一级评价的要求，气象资料由以下数据组成：

① 陆丰气象站近 20 年（2003-2022 年）主要气象统计资料；

② 陆丰气象站 2022 年每日逐时地面气象观测资料；

表 5.2-1 陆丰气象站信息

站点名称	站点编号	站点类型	经度（°）	纬度（°）	海拔高度（m）	数据年限	气象要素
陆丰	59502	一般站	115.6519	22.9653	32	2022	风向、风速、总云量干球温度

③ 陆丰气象站 2022 年模拟的高空探空数据资料。

高空探空数据采用 WRF 模式模拟的高空格点的模拟气象数据。

表 5.2-2 模拟高空探空气象数据信息

模拟网格点编号（X,Y）	模拟网格中心点位置			数据年限	气象要素
	经度（°）	纬度（°）	海拔高度（m）		
148030	115.95100	22.80220	17	2022	大气压、距地面高度、干球温度、露点温度、风向偏北度数、风速

（3）近 20 年气象资料统计

陆丰气象站近 20 年（2003-2022 年）气象资料统计见表 5.2-3~表 5.2-5 和图 5.2-1。

表 5.2-3 陆丰气象站近 20 年主要气候统计值

统计项目		*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温（℃）		22.7		
累年极端最高气温（℃）		36.9	2005-07-18	38.3
累年极端最低气温（℃）		4.9	2021-01-13	1.5
多年平均气压（hPa）		1011.6		
多年平均水汽压（hPa）		22.6		
多年平均相对湿度（%）		77.8		
多年平均降雨量（mm）		2007.6	2015-05-20	402.5
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.0		
	多年平均雷暴日数（d）	49.0		
	多年平均冰雹日数（d）	0.6		
	多年平均大风日数（d）	2.3		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		23.5	2013-09-22	40.0 NNE
多年平均风速（m/s）		2.4		
多年主导风向、风向频率（%）		E 14.3%		
多年静风频率（风速〈=0.2m/s）（%）		3.6		
*统计值代表均值 **极值代表极端值		举例：累年极端最高气温	*代表极端最高气温的累年平均值	**代表极端最高气温的累年

1）月平均风速

陆丰气象站月平均风速如表 5.2-4 所示。12 月平均风速最大（2.6 米/秒），04 月风最小（2.2 米/秒）。

表 5.2-4 陆丰气象站近 20 年累年各月平均风速（m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.5	2.4	2.2	2.2	2.3	2.4	2.4	2.3	2.4	2.5	2.4	2.6

2）风向特征

近 20 年资料分析的风向如图 5.2-1 所示，陆丰气象站主要风向为 E 和 NNW、N、S，占 51.1%，其中以 E 为主风向，占到全年 14.3%左右。具体见下表。

表 5.2-5 陆丰气象站近 20 年累年各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	11.6	5.1	3.0	4.5	14.3	8.0	4.9	2.9	10.9
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	/
频率	5.6	3.8	1.6	1.3	1.0	3.5	14.3	3.6	/

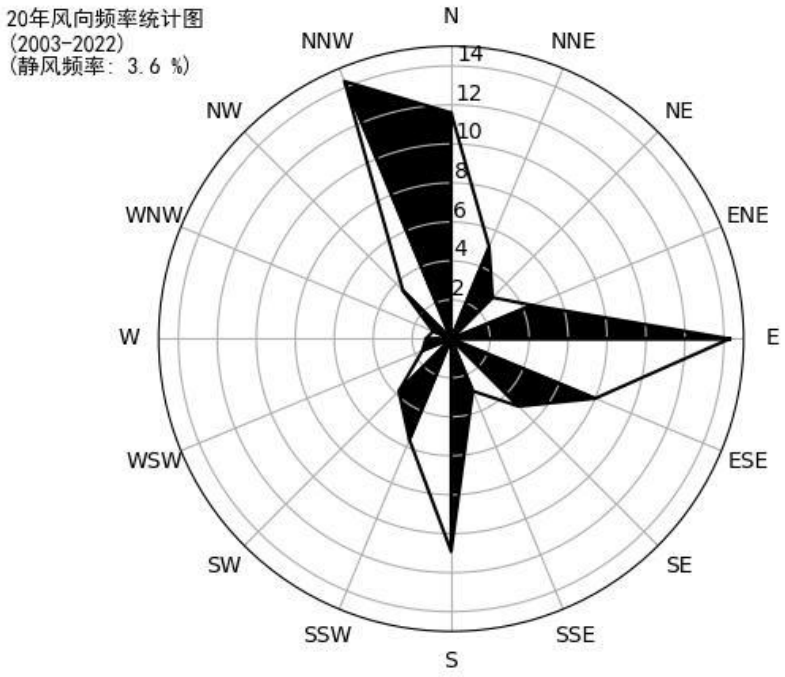
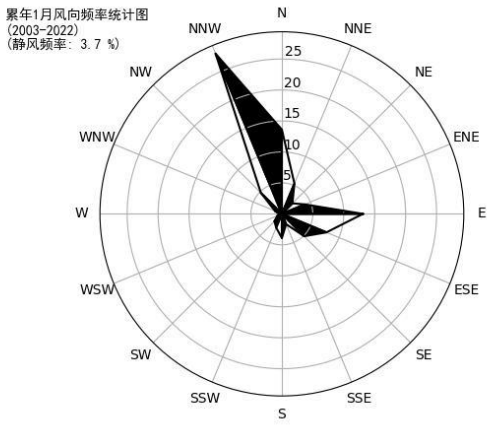


图 5.2-1 陆丰气象站累年各季风向玫瑰图（统计年限：2003-2022 年）

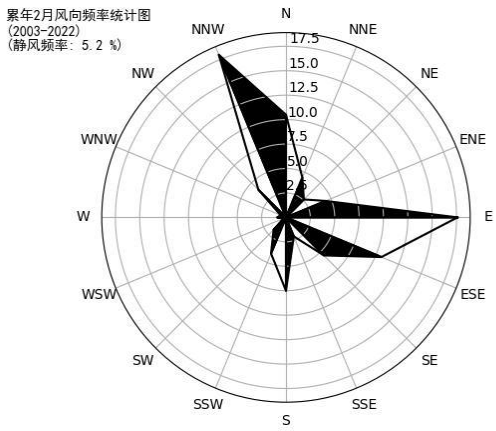
各月风向频率如下：

表 5.2-5 陆丰气象站近 20 年累年各风向频率（%）

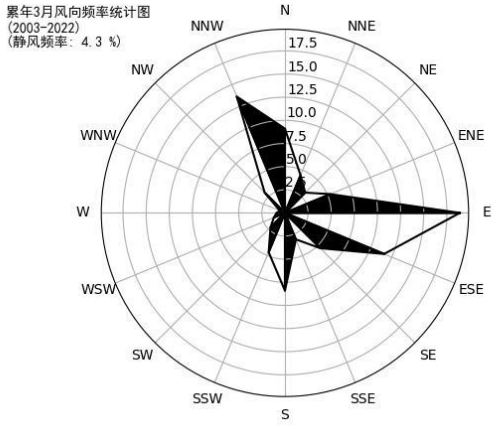
风向 频率 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
01	13.6	5.3	2.4	4.0	13.1	7.8	5.1	1.8	3.9	2.4	1.7	0.8	0.4	1.2	4.8	28.0	3.7
02	10.5	4.4	2.6	4.4	17.6	10.6	5.5	2.1	7.5	4.0	1.8	0.3	0.9	0.6	4.0	18.0	5.2
03	9.1	4.4	3.1	5.3	18.9	11.6	5.4	3.1	8.4	4.6	2.2	1.3	0.9	0.6	3.1	13.6	4.3
04	7.6	4.4	2.8	5.4	17.1	9.3	5.6	3.7	15.0	6.1	3.1	1.1	1.2	1.2	2.7	9.3	4.6
05	6.2	3.8	2.6	5.4	11.6	9.7	5.9	4.1	16.5	7.6	4.6	2.4	1.4	0.8	2.5	6.5	3.3
06	4.3	2.8	2.6	3.6	12.7	5.8	3.9	4.3	21.3	12.3	8.8	3.4	2.5	1.1	1.5	4.0	5.1
07	5.9	3.7	2.3	3.3	11.4	5.2	4.5	4.4	20.6	9.7	9.1	4.8	2.7	2.0	3.1	4.5	2.9
08	10.9	6.0	2.9	3.2	9.1	4.9	4.6	3.6	15.3	8.0	7.5	3.6	3.4	1.6	4.5	8.2	2.7
09	14.5	7.4	4.5	4.8	14.8	8.9	4.8	2.9	6.6	4.7	2.1	1.2	1.0	1.2	4.2	13.9	2.4
10	17.8	8.1	4.0	5.9	16.0	8.1	5.8	1.8	6.3	2.4	1.2	0.1	0.3	0.7	3.2	16.3	1.9
11	18.7	5.8	3.2	4.6	14.2	8.9	4.2	1.4	4.4	3.2	1.1	0.3	0.5	0.4	4.4	21.3	3.4
12	20.7	5.4	2.6	3.7	10.3	5.5	3.7	1.5	5.3	2.6	1.8	0.5	0.5	1.0	3.8	28.0	3.3



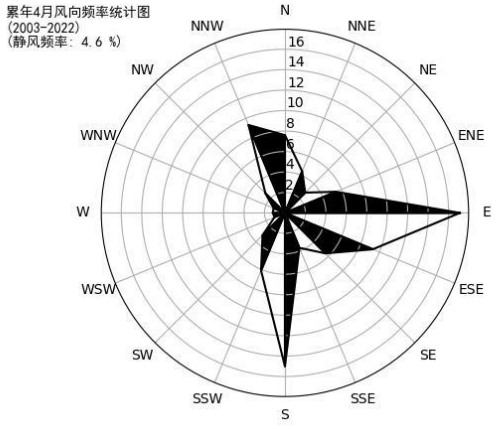
1 月静风 3.7%



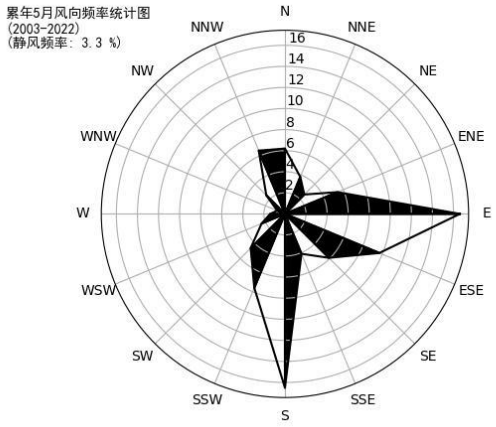
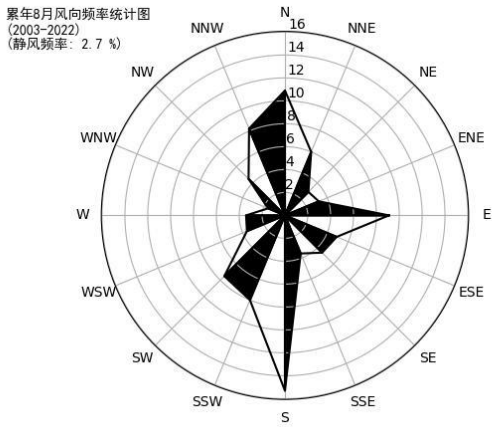
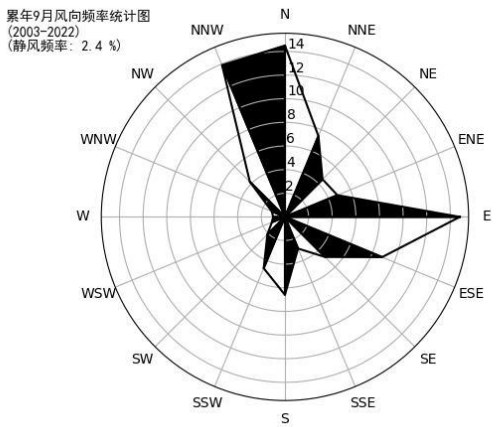
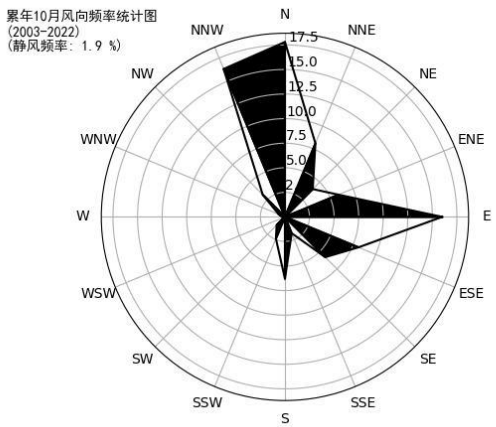
2 月静风 5.2%

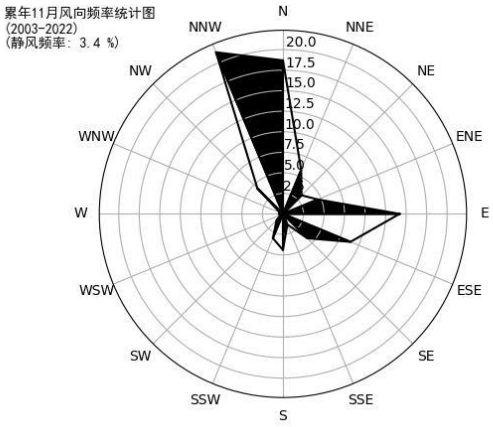


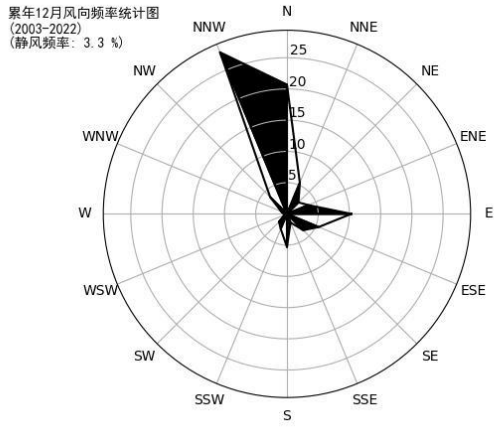
3 月静风 4.3%



4 月静风 4.6%

	
5 月静风 3.3%	4 月静风 5.1%
	
7 月静风 2.9%	8 月静风 2.7%
	
9 月静风 2.4%	10 月静风 1.9%





11 月静风 3.4%	12 月静风 3.3%

图 5.2-2 陆丰月风向玫瑰图（统计年限：2003-2022 年）

3）风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，陆丰气象站风速无明显变化趋势，2017 年年平均风速最大（2.7 米/秒），2016 年年平均风速最小（2.0 米/秒），周期为 10 年。

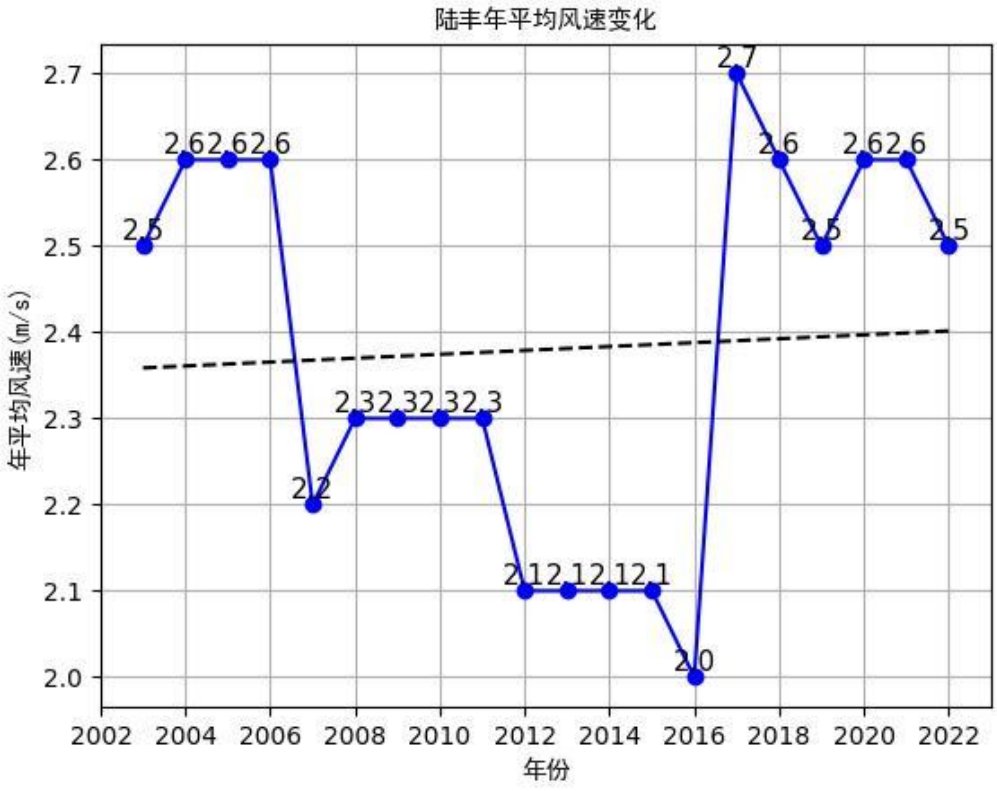


图 5.2-3 陆丰（2003-2022）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

4）气象站温度分析

陆丰气象站 06 月降水量最大（518.5 毫米），01 月降水量最小（33.6 毫米），近 20 年极

端最大日降水出现在 2015-05-50（402.5 毫米）。

陆丰气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2006 年年总降水量最大（2790.9 毫米），2021 年年总降水量最小（1415.3 毫米），无明显周期。

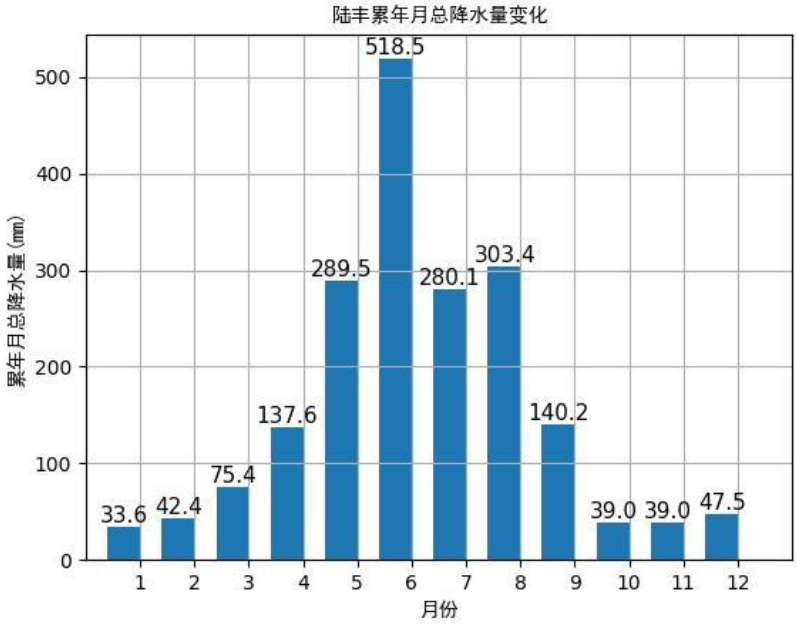


图 5.2-4 陆丰月平均降水量（单位：毫米）

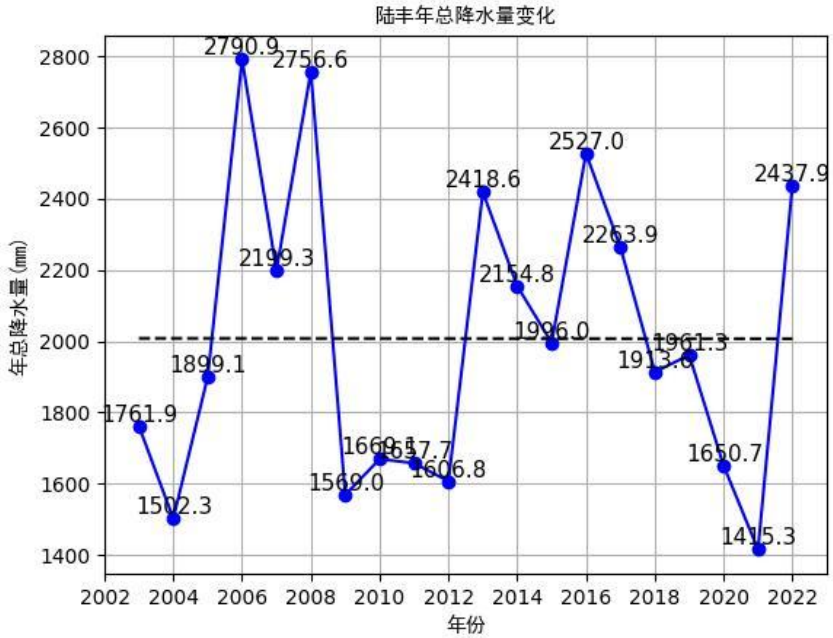


图 5.2-5 陆丰（2003-2022）年总降水量（单位：毫米，虚线为趋势线）

（1）地形数据

本项目气象数据、模拟气象数据和基本因子质量监测数据均由生态环境部环境工程评估中心提供，由网站“环境空气质量模型技术支持服务系统”（http://daDA.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html）进行下载，具体气象数据和高空数据情况见下表 5.2-6~5.2-7。

表 5.2-6 气象数据站点信息

站点名称	站点编号	站点类型	经度（°）	纬度（°）	数据年限
陆丰	59502	一般站	115.6519	22.9653	2022

表 5.2-7 高空数据模拟信息表

站点序号	模拟网格点编号（X,Y）	模拟网格中心点位置			数据年限
		经度（°）	纬度（°）	平均海拔高度（m）	
1	148037	115.95100	22.80220	17	2022

（2）预测模型

根据估算，本次大气环境评价等级为一级，评价预测范围为 4.2×4.2km，特征污染物不包括 O_3，风速≤0.5m/s 持续时间不超过 72h，全年静风频率为 3.6%，故不需要采用 CALPUFF 模型。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），在此情况下推荐的 AERMOD 模式系统或 ADMS 模式系统进行预测，本次评价采用 AERMOD 模式系统进行预测。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数数据特征模拟点源、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。

（3）气象地面特征参数

表 5.2-8 预测气象地面特征参数表

地标类型	序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
水面	1	45-225	冬季（12,1,2 月）	0.14	0.1	0.0001
	2	45-225	春季（3,4,5 月）	0.12	0.1	0.0001
	3	45-225	夏季（6,7,8 月）	0.1	0.1	0.0001
	4	45-225	秋季（9,10,11 月）	0.14	0.1	0.0001
草地	5	225-45	冬季（12,1,2 月）	0.2	0.5	0.01
	6	225-45	春季（3,4,5 月）	0.18	0.3	0.05
	7	225-45	夏季（6,7,8 月）	0.18	0.4	0.1
	8	225-45	秋季（9,10,11 月）	0.2	0.5	0.01

	备注：冬季地表参数采用秋季代替。

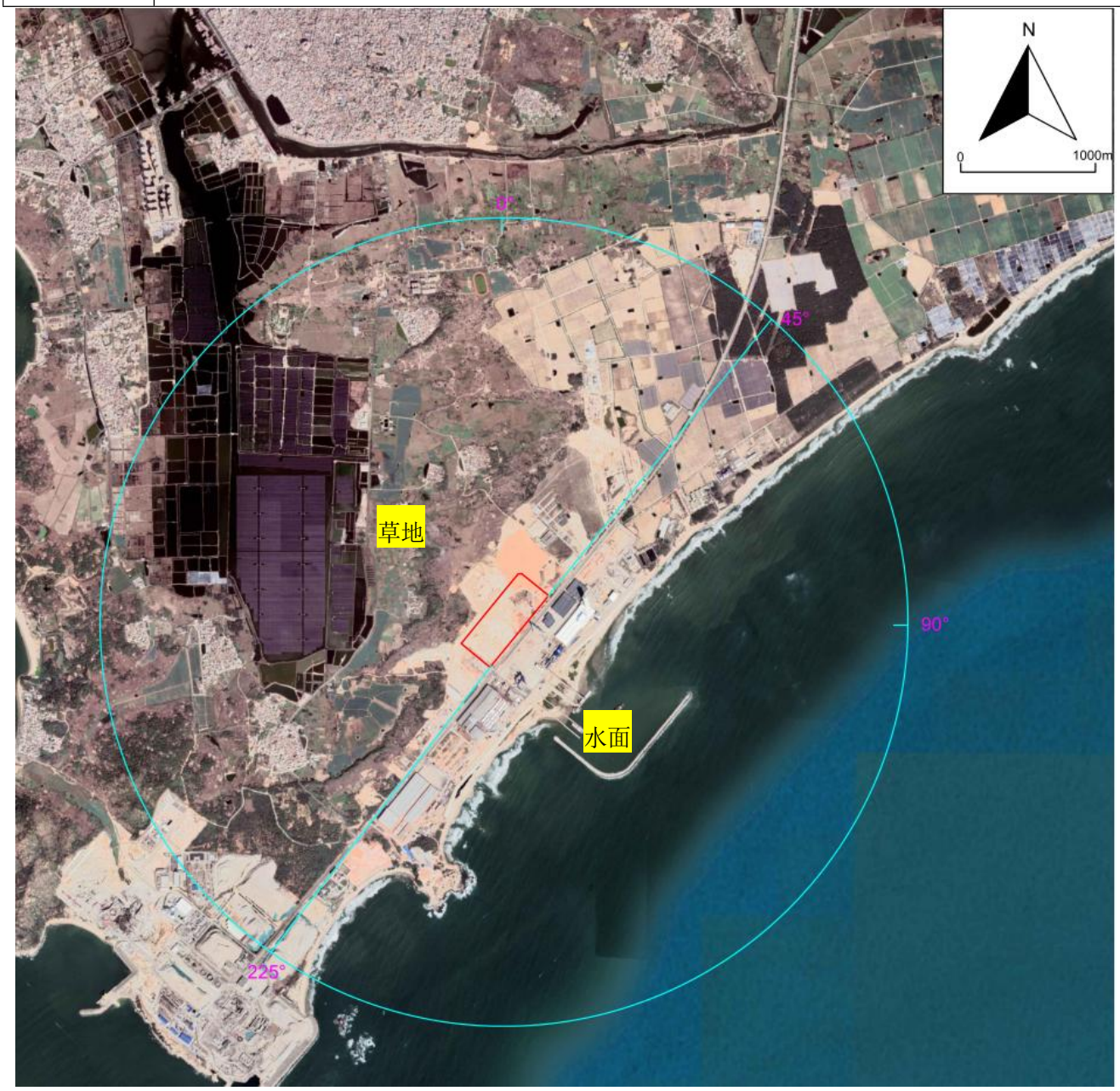


图 5.2-6 项目周边区域地形类别图

5.2.2 大气环境影响分析

（1）预测内容

经估算模式预测，最大污染物浓度占标率 Pmax（DA001，PM_{10}）=158%＞10%。根据《环境影响评级技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定，确定本项目环境空气影响评价工作等级为一级。根据《环境影响评级技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），一级评价项目应采用进一步预测模型开展大气环境影响预测及与评价。

根据本项目及区域污染物排放情况，本项目主要预测方案包括如下：

1）项目正常排放情况下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

2）项目正常排放情况下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。

3）项目非正常排放情况下，采用最不利情况，即排气筒全部故障，废气处理效率降至 50%，预测评价环境保护目标和网格点主要污染物的 1 小时最大浓度贡献值及占标率；

4）计算本项目大气防护距离。

（2）大气污染源强

由前文工程分析可知，项目废气污染物为二甲苯、VOCs、PM_{10}、TSP。

表 5.2-9 项目污染源正常工况下点源排放参数

排气筒编号	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	废气出口流量	废气出口温度	排放工况	污染物排放速率			
									PM_{10}	VOCs	二甲苯	TSP
符号	X	Y	/	H	D	V	T	/	Q	Q	Q	Q
单位	m	m	m	m	m	m^3/h	℃	/	kg/h			
DA001	-28	34	10	20	1.8	200000	25	正常	1.38	/	/	/
DA002	129	104	11	19	0.8	25000	25		0.28	/	/	/
DA003	-158	3	10	20	1.8	170000	50		0.09	1.55	0.97	/
DA004	82	102	11	19	1.2	55000	50		0.03	0.27	0.12	/
注：1、以项目风电装备生产线的喷砂车间中心（E115°50′8.584″，N22°46′19.051″）为原点，建立相对坐标系；2、PM_{10}：$PM_{2.5}$ 按 1:0.5 换算。												

表 5.2-10 项目污染源面源排放参数

编号	名称	面源起点坐标		面源 Y 向长度 m	面源 X 向宽度 m	面源旋转角度°	面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）			
		X	Y								PM_{10}	VOCs	二甲苯	TSP
1	风电装备生产线抛丸车间	0	0	75	58	-45	11	8	3000	正常	/	/	/	1.15
2	钢结构生产线抛丸车间	122	95	2.2	1.8	-45	10	8	3000	正常	/	/	/	0.23
3	风电装备生产线喷漆车间	-121	5	81	72	-45	11	8	4800	正常	/	0.43	0.27	0.21
4	钢结构生产线喷漆车间	90	95	12.5	20	-45	10	8	4800	正常	/	0.08	0.03	0.06
5	下料切割	148	64	8	80	-45	10	8	4800	正常	/	/	/	0.09
6	机加工	270	94	30	135	-45	10	8	4800	正常	/	/	/	0.02
7	焊接	225	44	16	60	-45	10	8	4800	正常	/	/	/	0.143
注：1、以项目风电装备生产线的喷砂车间中心（E115°50′8.584″，N22°46′19.051″）为原点，建立相对坐标系。														

表 5.2-11 项目污染源非正常工况下点源排放参数

排气筒编号	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	废气出口流量	废气出口温度	排放工况	污染物排放速率			
									PM_{10}	VOCs	二甲苯	TSP
符号	X	Y	/	H	D	V	T	/	Q	Q	Q	Q
单位	m	m	m	m	m	m^3/h	℃	/	g/h			
DA001	-28	34	10	20	1.8	200000	25	非正常	34.50	/	/	/
DA002	129	104	11	19	0.8	25000	25		6.92	/	/	/
DA003	-158	3	10	20	1.8	250000	50		0.94	1.21	1.94	/
DA004	82	102	11	19	1.2	55000	50		0.26	0.34	0.15	/
注：1、以项目风电装备生产线的喷砂车间中心（E115°50′8.584″，N22°46′19.051″）为原点，建立相对坐标系；2、PM_{10}：$PM_{2.5}$按 1:0.5 换算。												

表 5.2-12 其他在建、拟建项目污染源排放参数

排气筒编号	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	废气出口流量	废气出口温度	排放工况	污染物排放速率		
									PM_{10}	VOCs	二甲苯
符号	X	Y	/	H	D	V	T	/	Q	Q	Q
单位	m	m	m	m	m	m/s	℃	/	Kg/h		
广东天能 DA001	-298	-864	12.78	30	1.6	15.2	25	正常	0.685	-	-
广东天能 DA002	-273	-889	12.98	30	1.6	15.2	25	正常	0.685	-	-
广东天能 DA003	-235	-943	11.88	30	1.6	13.8	50	正常	0.0449	3.5	1.5
注：1、以项目风电装备生产线的喷砂车间中心（E115°50′8.584″，N22°46′19.051″）为原点，建立相对坐标系； 2、广东天能污染源排放数据引用《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环境影响报告书》（汕环审[2022]1 号）。											

（3）预测结果及分析评价

1）贡献质量浓度预测结果

根据预测结果可知，运营期废气中 PM_{10}、二甲苯、VOCs、TSP 的短期浓度贡献值占标率均小于 100%。上述预测因子的浓度贡献值叠加区域环境现状浓度的影响后，基本因子的保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度均符合环境质量标准；其他特征因子的短期浓度均符合环境质量标准。

表 5.2-13 本项目贡献质量浓度预测结果表

污染物	序号	名称	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
二甲苯	1	后埔村	1 小时	0.0464	22010723	23.18	达标
	2	后埔小学	1 小时	0.0528	22031604	26.4	达标
	3	浅澳村	1 小时	0.0285	22100501	14.25	达标
	4	上林村	1 小时	0.0493	22051706	24.63	达标
	5	西坡林村	1 小时	0.0472	22111901	23.61	达标
	6	林厝	1 小时	0.1120	22111308	56.06	达标
	7	钟厝	1 小时	0.0491	22081603	24.57	达标
	8	张厝	1 小时	0.0423	22051605	21.16	达标
	9	沈厝	1 小时	0.0415	22112309	20.74	达标
	10	新丰小学	1 小时	0.0427	22061607	21.34	达标
	11	角清村	1 小时	0.0229	22021508	11.43	达标
	12	新丰村	1 小时	0.0252	22030121	12.61	达标
	13	新安中学	1 小时	0.0284	22081221	14.2	达标
	14	灶背村	1 小时	0.0151	22042207	7.53	达标
	15	灶背小学	1 小时	0.0169	22112921	8.47	达标
	16	前堆村	1 小时	0.0127	22042207	6.34	达标
	17	前堆小学	1 小时	0.0150	22042207	7.52	达标
	18	田头园村	1 小时	0.0138	22042207	6.91	达标
	19	碣南中学	1 小时	0.0194	22081603	9.68	达标
	20	围仔村	1 小时	0.0178	22081603	8.89	达标
	21	碣石镇	1 小时	0.0128	22041323	6.39	达标
	22	新饶小学	1 小时	0.0199	22030121	9.93	达标
	23	碣石五中	1 小时	0.0264	22061607	13.22	达标
	24	新厝村	1 小时	0.0138	22110821	6.92	达标
	25	南溪村	1 小时	0.0119	22051208	5.93	达标
	26	西峯村	1 小时	0.0099	22071523	4.94	达标
	27	滴水村	1 小时	0.0237	22060124	11.87	达标
	28	区域最大浓度点	1 小时	0.1620	22041222	81.23	达标
VOCs	1	后埔村	8 小时	0.0100	22010724	1.66	达标
	2	后埔小学	8 小时	0.0129	22111508	2.16	达标
	3	浅澳村	8 小时	0.0072	22100508	1.2	达标

污染物	序号	名称	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
	4	上林村	8 小时	0.0117	22051708	1.95	达标
	5	西坡林村	8 小时	0.0100	22111908	1.67	达标
	6	林厝	8 小时	0.0232	22111308	3.87	达标
	7	钟厝	8 小时	0.0098	22081608	1.63	达标
	8	张厝	8 小时	0.0110	22042608	1.83	达标
	9	沈厝	8 小时	0.0083	22112316	1.38	达标
	10	新丰小学	8 小时	0.0086	22061608	1.43	达标
	11	角清村	8 小时	0.0058	22032208	0.96	达标
	12	新丰村	8 小时	0.0069	22030124	1.16	达标
	13	新安中学	8 小时	0.0076	22081224	1.26	达标
	14	灶背村	8 小时	0.0047	22052008	0.78	达标
	15	灶背小学	8 小时	0.0040	22032208	0.66	达标
	16	前堆村	8 小时	0.0037	22032208	0.61	达标
	17	前堆小学	8 小时	0.0054	22052008	0.9	达标
	18	田头园村	8 小时	0.0050	22052008	0.82	达标
	19	碣南中学	8 小时	0.0040	22081608	0.67	达标
	20	围仔村	8 小时	0.0037	22081608	0.61	达标
	21	碣石镇	8 小时	0.0028	22030124	0.47	达标
	22	新饶小学	8 小时	0.0052	22030124	0.86	达标
	23	碣石五中	8 小时	0.0055	22061608	0.92	达标
	24	新厝村	8 小时	0.0034	22071824	0.57	达标
	25	南溪村	8 小时	0.0025	22051208	0.41	达标
	26	西峯村	8 小时	0.0030	22071724	0.51	达标
	27	滴水村	8 小时	0.0050	22060124	0.83	达标
	28	区域最大浓度点	8 小时	0.0576	22100508	9.61	达标
PM_{10}	1	后埔村	日平均	0.00205	220630	1.37	达标
			全时段	0.00009	平均值	0.12	达标
	2	后埔小学	日平均	0.00116	220523	0.77	达标
			全时段	0.00005	平均值	0.07	达标
	3	浅澳村	日平均	0.00152	221006	1.01	达标
			全时段	0.00005	平均值	0.07	达标
	4	上林村	日平均	0.00130	220810	0.87	达标
			全时段	0.00007	平均值	0.09	达标
	5	西坡林村	日平均	0.00164	220808	1.1	达标
			全时段	0.00011	平均值	0.16	达标
	6	林厝	日平均	0.00325	220828	2.17	达标
			全时段	0.00018	平均值	0.26	达标
	7	钟厝	日平均	0.00256	220611	1.7	达标
			全时段	0.00020	平均值	0.28	达标
	8	张厝	日平均	0.00148	220326	0.99	达标
			全时段	0.00013	平均值	0.18	达标

污染物	序号	名称	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
	9	沈厝	日平均	0.00225	220617	1.5	达标
			全时段	0.00014	平均值	0.19	达标
	10	新丰小学	日平均	0.00121	220622	0.81	达标
			全时段	0.00008	平均值	0.11	达标
	11	角清村	日平均	0.00101	220719	0.67	达标
			全时段	0.00005	平均值	0.08	达标
	12	新丰村	日平均	0.00139	220617	0.92	达标
			全时段	0.00006	平均值	0.09	达标
	13	新安中学	日平均	0.00172	220617	1.15	达标
			全时段	0.00010	平均值	0.14	达标
	14	灶背村	日平均	0.00075	220617	0.5	达标
			全时段	0.00004	平均值	0.06	达标
	15	灶背小学	日平均	0.00078	220611	0.52	达标
			全时段	0.00004	平均值	0.06	达标
	16	前堆村	日平均	0.00065	220617	0.43	达标
			全时段	0.00004	平均值	0.05	达标
	17	前堆小学	日平均	0.00074	220617	0.49	达标
			全时段	0.00004	平均值	0.06	达标
	18	田头园村	日平均	0.00077	220617	0.52	达标
			全时段	0.00005	平均值	0.06	达标
	19	碣南中学	日平均	0.00062	220805	0.41	达标
			全时段	0.00003	平均值	0.05	达标
	20	围仔村	日平均	0.00055	220805	0.37	达标
			全时段	0.00003	平均值	0.04	达标
	21	碣石镇	日平均	0.00112	220426	0.75	达标
			全时段	0.00005	平均值	0.07	达标
	22	新饶小学	日平均	0.00107	220617	0.71	达标
			全时段	0.00004	平均值	0.05	达标
	23	碣石五中	日平均	0.00079	220326	0.53	达标
			全时段	0.00003	平均值	0.05	达标
	24	新厝村	日平均	0.00086	220704	0.57	达标
			全时段	0.00004	平均值	0.05	达标
	25	南溪村	日平均	0.00050	220528	0.33	达标
			全时段	0.00002	平均值	0.03	达标
	26	西峯村	日平均	0.00060	220613	0.4	达标
			全时段	0.00002	平均值	0.03	达标
	27	滴水村	日平均	0.00060	220603	0.4	达标
			全时段	0.00002	平均值	0.02	达标
	28	区域最大浓度点	日平均	0.05440	221002	36.24	达标
			全时段	0.00485	平均值	6.93	达标
TSP	1	后埔村	日平均	0.0143	220107	4.77	达标

污染物	序号	名称	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
			全时段	0.0007	平均值	0.37	达标
	2	后埔小学	日平均	0.0163	221115	5.42	达标
			全时段	0.0011	平均值	0.54	达标
	3	浅澳村	日平均	0.0099	221005	3.31	达标
			全时段	0.0007	平均值	0.36	达标
	4	上林村	日平均	0.0148	220517	4.93	达标
			全时段	0.0011	平均值	0.56	达标
	5	西坡林村	日平均	0.0140	221119	4.65	达标
			全时段	0.0009	平均值	0.45	达标
	6	林厝	日平均	0.0323	221113	10.77	达标
			全时段	0.0027	平均值	1.35	达标
	7	钟厝	日平均	0.0135	220218	4.51	达标
			全时段	0.0011	平均值	0.56	达标
	8	张厝	日平均	0.0131	220621	4.38	达标
			全时段	0.0011	平均值	0.52	达标
	9	沈厝	日平均	0.0117	220227	3.92	达标
			全时段	0.0009	平均值	0.43	达标
	10	新丰小学	日平均	0.0106	220105	3.53	达标
			全时段	0.0004	平均值	0.19	达标
	11	角清村	日平均	0.0112	220218	3.72	达标
			全时段	0.0008	平均值	0.39	达标
	12	新丰村	日平均	0.0091	220426	3.05	达标
			全时段	0.0004	平均值	0.22	达标
	13	新安中学	日平均	0.0042	220528	1.39	达标
			全时段	0.0003	平均值	0.15	达标
	14	灶背村	日平均	0.0061	220520	2.02	达标
			全时段	0.0004	平均值	0.2	达标
	15	灶背小学	日平均	0.0080	221004	2.66	达标
			全时段	0.0004	平均值	0.21	达标
	16	前堆村	日平均	0.0050	220520	1.65	达标
			全时段	0.0003	平均值	0.17	达标
	17	前堆小学	日平均	0.0046	220524	1.53	达标
			全时段	0.0004	平均值	0.19	达标
	18	田头园村	日平均	0.0049	220520	1.63	达标
			全时段	0.0003	平均值	0.15	达标
	19	碣南中学	日平均	0.0045	220422	1.49	达标
			全时段	0.0003	平均值	0.14	达标
	20	围仔村	日平均	0.0045	220617	1.5	达标
			全时段	0.0003	平均值	0.14	达标
	21	碣石镇	日平均	0.0048	220426	1.59	达标
			全时段	0.0002	平均值	0.1	达标

污染物	序号	名称	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
	22	新饶小学	日平均	0.0062	220426	2.07	达标
			全时段	0.0003	平均值	0.14	达标
	23	碣石五中	日平均	0.0061	220621	2.04	达标
			全时段	0.0003	平均值	0.13	达标
	24	新厝村	日平均	0.0059	220626	1.96	达标
			全时段	0.0003	平均值	0.13	达标
	25	南溪村	日平均	0.0043	220602	1.43	达标
			全时段	0.0001	平均值	0.06	达标
	26	西峯村	日平均	0.0051	220715	1.71	达标
			全时段	0.0001	平均值	0.06	达标
	27	滴水村	日平均	0.0043	220601	1.43	达标
			全时段	0.0001	平均值	0.04	达标
	28	区域最大浓度	日平均	0.0745	221005	24.85	达标
			全时段	0.0079	平均值	3.95	达标

表 5.2-14 叠加后环境质量浓度预测结果表

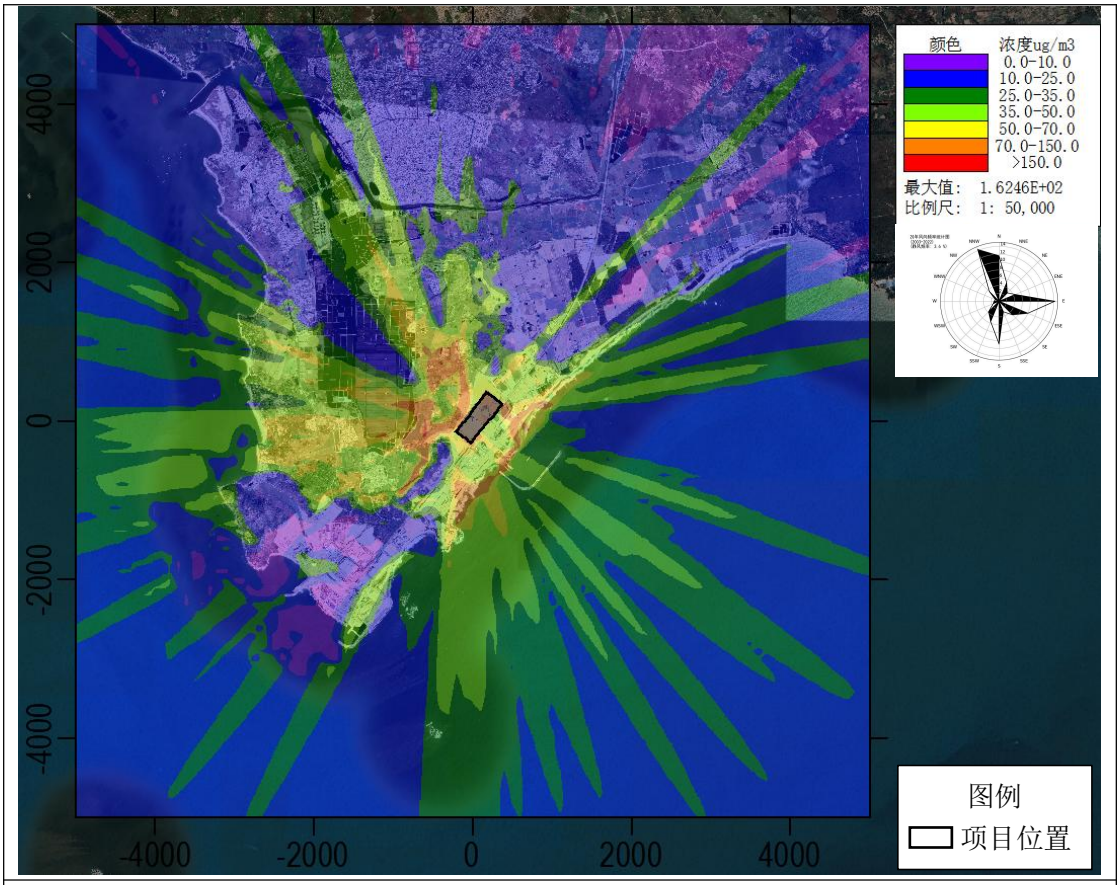
污染物	序号	名称	平均时段	贡献值(μg/m³)	占标率%	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	占标率%	达标情况
二甲苯	1	后埔村	1 小时	0.0464	23.20	0.00025	0.0466	23.31	达标
	2	后埔小学	1 小时	0.0528	26.40	0.00025	0.0530	26.52	达标
	3	浅澳村	1 小时	0.0285	14.25	0.00025	0.0288	14.38	达标
	4	上林村	1 小时	0.0493	24.65	0.00025	0.0495	24.75	达标
	5	西坡林村	1 小时	0.0472	23.60	0.00025	0.0475	23.73	达标
	6	林厝	1 小时	0.1120	56.00	0.00025	0.1120	56.18	达标
	7	钟厝	1 小时	0.0491	24.55	0.00025	0.0494	24.69	达标
	8	张厝	1 小时	0.0423	21.15	0.00025	0.0426	21.28	达标
	9	沈厝	1 小时	0.0415	20.75	0.00025	0.0417	20.87	达标
	10	新丰小学	1 小时	0.0427	21.35	0.00025	0.0429	21.46	达标
	11	角清村	1 小时	0.0229	11.45	0.00025	0.0231	11.56	达标
	12	新丰村	1 小时	0.0252	12.60	0.00025	0.0255	12.74	达标
	13	新安中学	1 小时	0.0284	14.20	0.00025	0.0286	14.32	达标
	14	灶背村	1 小时	0.0151	7.55	0.00025	0.0153	7.66	达标
	15	灶背小学	1 小时	0.0169	8.45	0.00025	0.0172	8.6	达标
	16	前堆村	1 小时	0.0127	6.35	0.00025	0.0129	6.46	达标
	17	前堆小学	1 小时	0.0150	7.50	0.00025	0.0153	7.64	达标
	18	田头园村	1 小时	0.0138	6.90	0.00025	0.0141	7.03	达标
	19	碣南中学	1 小时	0.0194	9.70	0.00025	0.0196	9.8	达标
	20	围仔村	1 小时	0.0178	8.90	0.00025	0.0180	9.01	达标
	21	碣石镇	1 小时	0.0128	6.40	0.00025	0.0130	6.52	达标
	22	新饶小学	1 小时	0.0199	9.95	0.00025	0.0201	10.05	达标
	23	碣石五中	1 小时	0.0264	13.20	0.00025	0.0267	13.35	达标

污染物	序号	名称	平均时段	贡献值 (μg/m³)	占标率%	现状浓度 (μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	占标率%	达标情况
	24	新厝村	1 小时	0.0138	6.90	0.00025	0.0141	7.04	达标
	25	南溪村	1 小时	0.0119	5.95	0.00025	0.0121	6.06	达标
	26	西峯村	1 小时	0.0099	4.94	0.00025	0.0101	5.06	达标
	27	滴水村	1 小时	0.0237	11.85	0.00025	0.0240	11.99	达标
	28	最大浓度点	1 小时	0.1620	81.00	0.00025	0.1630	81.36	达标
VOCs	1	后埔村	8 小时	0.010	1.66	0.00390	0.0139	2.31	达标
	2	后埔小学	8 小时	0.013	2.15	0.00390	0.0168	2.81	达标
	3	浅澳村	8 小时	0.007	1.20	0.00390	0.0111	1.85	达标
	4	上林村	8 小时	0.012	1.95	0.00390	0.0156	2.6	达标
	5	西坡林村	8 小时	0.010	1.67	0.00390	0.0139	2.32	达标
	6	林厝	8 小时	0.023	3.87	0.00390	0.0271	4.52	达标
	7	钟厝	8 小时	0.010	1.63	0.00390	0.0137	2.28	达标
	8	张厝	8 小时	0.011	1.83	0.00390	0.0149	2.48	达标
	9	沈厝	8 小时	0.008	1.39	0.00390	0.0122	2.03	达标
	10	新丰小学	8 小时	0.009	1.43	0.00390	0.0125	2.08	达标
	11	角清村	8 小时	0.006	0.96	0.00390	0.0097	1.61	达标
	12	新丰村	8 小时	0.007	1.19	0.00390	0.0110	1.84	达标
	13	新安中学	8 小时	0.008	1.27	0.00390	0.0115	1.92	达标
	14	灶背村	8 小时	0.005	0.78	0.00390	0.0086	1.43	达标
	15	灶背小学	8 小时	0.004	0.66	0.00390	0.0079	1.31	达标
	16	前堆村	8 小时	0.004	0.61	0.00390	0.0076	1.26	达标
	17	前堆小学	8 小时	0.005	0.90	0.00390	0.0093	1.55	达标
	18	田头园村	8 小时	0.005	0.83	0.00390	0.0089	1.47	达标
	19	碣南中学	8 小时	0.004	0.67	0.00390	0.0079	1.32	达标
	20	围仔村	8 小时	0.004	0.61	0.00390	0.0076	1.26	达标
	21	碣石镇	8 小时	0.003	0.54	0.00390	0.0071	1.19	达标
	22	新饶小学	8 小时	0.005	0.88	0.00390	0.0092	1.53	达标
	23	碣石五中	8 小时	0.006	0.92	0.00390	0.0094	1.57	达标
	24	新厝村	8 小时	0.004	0.60	0.00390	0.0075	1.25	达标
	25	南溪村	8 小时	0.003	0.44	0.00390	0.0066	1.09	达标
	26	西峯村	8 小时	0.003	0.51	0.00390	0.0069	1.16	达标
	27	滴水村	8 小时	0.005	0.83	0.00390	0.0089	1.48	达标
	28	区域最大点浓度	8 小时	0.058	9.60	0.00390	0.0615	10.26	达标
PM_{10}	1	后埔村	日平均	0.00077	0.51	0.0490	0.0498	33.18	达标
			全时段	0.00016	0.23	0.0490	0.0492	70.23	达标
	2	后埔小学	日平均	0.00051	0.34	0.0490	0.0495	33.01	达标
			全时段	0.00012	0.17	0.0490	0.0491	70.17	达标
	3	浅澳村	日平均	0.00039	0.26	0.0490	0.0494	32.93	达标
			全时段	0.00008	0.11	0.0490	0.0491	70.11	达标
	4	上林村	日平均	0.00060	0.40	0.0490	0.0496	33.07	达标

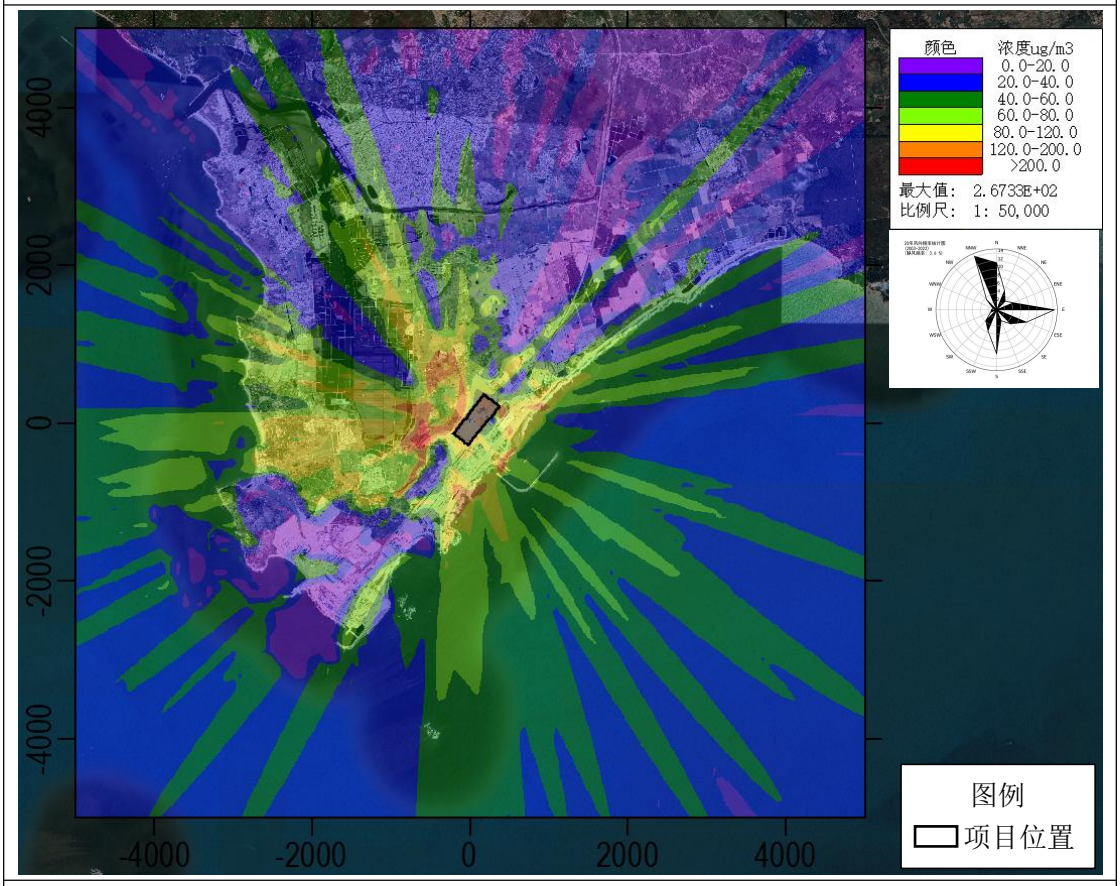
污染物	序号	名称	平均时段	贡献值(μg/m³)	占标率%	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	占标率%	达标情况
			全时段	0.00012	0.18	0.0490	0.0491	70.18	达标
	5	西坡林村	日平均	0.00067	0.45	0.0490	0.0497	33.11	达标
			全时段	0.00015	0.22	0.0490	0.0492	70.22	达标
	6	林厝	日平均	0.00091	0.61	0.0490	0.0499	33.27	达标
			全时段	0.00028	0.41	0.0490	0.0493	70.41	达标
	7	钟厝	日平均	0.00102	0.68	0.0490	0.0500	33.35	达标
			全时段	0.00027	0.39	0.0490	0.0493	70.39	达标
	8	张厝	日平均	0.00071	0.47	0.0490	0.0497	33.14	达标
			全时段	0.00018	0.26	0.0490	0.0492	70.26	达标
	9	沈厝	日平均	0.00081	0.54	0.0490	0.0498	33.21	达标
			全时段	0.00018	0.26	0.0490	0.0492	70.26	达标
	10	新丰小学	日平均	0.00048	0.32	0.0490	0.0495	32.99	达标
			全时段	0.00012	0.17	0.0490	0.0491	70.17	达标
	11	角清村	日平均	0.00041	0.28	0.0490	0.0494	32.94	达标
			全时段	0.00008	0.12	0.0490	0.0491	70.12	达标
	12	新丰村	日平均	0.00054	0.36	0.0490	0.0495	33.02	达标
			全时段	0.00010	0.14	0.0490	0.0491	70.14	达标
	13	新安中学	日平均	0.00065	0.43	0.0490	0.0496	33.1	达标
			全时段	0.00013	0.18	0.0490	0.0491	70.18	达标
	14	灶背村	日平均	0.00035	0.23	0.0490	0.0493	32.9	达标
			全时段	0.00007	0.10	0.0490	0.0491	70.1	达标
	15	灶背小学	日平均	0.00035	0.23	0.0490	0.0493	32.9	达标
			全时段	0.00007	0.09	0.0490	0.0491	70.09	达标
	16	前堆村	日平均	0.00033	0.22	0.0490	0.0493	32.89	达标
			全时段	0.00006	0.09	0.0490	0.0491	70.09	达标
	17	前堆小学	日平均	0.00033	0.22	0.0490	0.0493	32.89	达标
			全时段	0.00006	0.09	0.0490	0.0491	70.09	达标
	18	田头园村	日平均	0.00035	0.23	0.0490	0.0493	32.9	达标
			全时段	0.00006	0.09	0.0490	0.0491	70.09	达标
	19	碣南中学	日平均	0.00026	0.18	0.0490	0.0493	32.84	达标
			全时段	0.00005	0.08	0.0490	0.0491	70.08	达标
	20	围仔村	日平均	0.00027	0.18	0.0490	0.0493	32.85	达标
			全时段	0.00005	0.08	0.0490	0.0491	70.08	达标
	21	碣石镇	日平均	0.00041	0.27	0.0490	0.0494	32.94	达标
			全时段	0.00007	0.10	0.0490	0.0491	70.1	达标
	22	新饶小学	日平均	0.00037	0.25	0.0490	0.0494	32.91	达标
			全时段	0.00006	0.09	0.0490	0.0491	70.09	达标
	23	碣石五中	日平均	0.00027	0.18	0.0490	0.0493	32.85	达标
			全时段	0.00005	0.08	0.0490	0.0491	70.08	达标
	24	新厝村	日平均	0.00034	0.22	0.0490	0.0493	32.89	达标
			全时段	0.00005	0.08	0.0490	0.0491	70.08	达标

污染物	序号	名称	平均时段	贡献值(μg/m³)	占标率%	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	占标率%	达标情况
	25	南溪村	日平均	0.00023	0.16	0.0490	0.0492	32.82	达标
			全时段	0.00004	0.05	0.0490	0.0490	70.05	达标
	26	西峯村	日平均	0.00021	0.14	0.0490	0.0492	32.8	达标
			全时段	0.00003	0.05	0.0490	0.0490	70.05	达标
	27	滴水村	日平均	0.00016	0.11	0.0490	0.0492	32.77	达标
			全时段	0.00002	0.04	0.0490	0.0490	70.04	达标
	28	区域最大点浓度	日平均	0.02810	18.73	0.0490	0.0771	51.37	达标
			全时段	0.00497	7.10	0.0490	0.0540	77.1	达标
TSP	1	后埔村	日平均	0.0143	4.77	0.1090	0.1230	41.11	达标
			全时段	0.0007	0.37	0.1080	0.1080	54.23	达标
	2	后埔小学	日平均	0.0163	5.43	0.1090	0.1250	41.75	达标
			全时段	0.0011	0.54	0.1080	0.1090	54.39	达标
	3	浅澳村	日平均	0.0099	3.31	0.1090	0.1190	39.64	达标
			全时段	0.0007	0.36	0.1080	0.1080	54.22	达标
	4	上林村	日平均	0.0148	4.93	0.1090	0.1240	41.26	达标
			全时段	0.0011	0.57	0.1080	0.1090	54.42	达标
	5	西坡林村	日平均	0.0140	4.67	0.1090	0.1230	40.98	达标
			全时段	0.0009	0.45	0.1080	0.1090	54.3	达标
	6	林厝	日平均	0.0323	10.77	0.1090	0.1410	47.1	达标
			全时段	0.0027	1.35	0.1080	0.1100	55.21	达标
	7	钟厝	日平均	0.0135	4.50	0.1090	0.1230	40.84	达标
			全时段	0.0011	0.56	0.1080	0.1090	54.42	达标
	8	张厝	日平均	0.0131	4.37	0.1090	0.1220	40.71	达标
			全时段	0.0011	0.53	0.1080	0.1090	54.38	达标
	9	沈厝	日平均	0.0117	3.90	0.1090	0.1210	40.25	达标
			全时段	0.0009	0.43	0.1080	0.1090	54.28	达标
	10	新丰小学	日平均	0.0106	3.53	0.1090	0.1200	39.87	达标
			全时段	0.0004	0.19	0.1080	0.1080	54.05	达标
	11	角清村	日平均	0.0112	3.73	0.1090	0.1200	40.06	达标
			全时段	0.0008	0.39	0.1080	0.1080	54.24	达标
	12	新丰村	日平均	0.0091	3.05	0.1090	0.1180	39.38	达标
			全时段	0.0004	0.22	0.1080	0.1080	54.08	达标
	13	新安中学	日平均	0.0042	1.39	0.1090	0.1130	37.72	达标
			全时段	0.0003	0.15	0.1080	0.1080	54.01	达标
	14	灶背村	日平均	0.0061	2.02	0.1090	0.1150	38.36	达标
			全时段	0.0004	0.20	0.1080	0.1080	54.06	达标
	15	灶背小学	日平均	0.0080	2.66	0.1090	0.1170	39	达标
			全时段	0.0004	0.21	0.1080	0.1080	54.07	达标
	16	前堆村	日平均	0.0050	1.65	0.1090	0.1140	37.98	达标
			全时段	0.0003	0.17	0.1080	0.1080	54.03	达标
	17	前堆小学	日平均	0.0046	1.53	0.1090	0.1140	37.86	达标

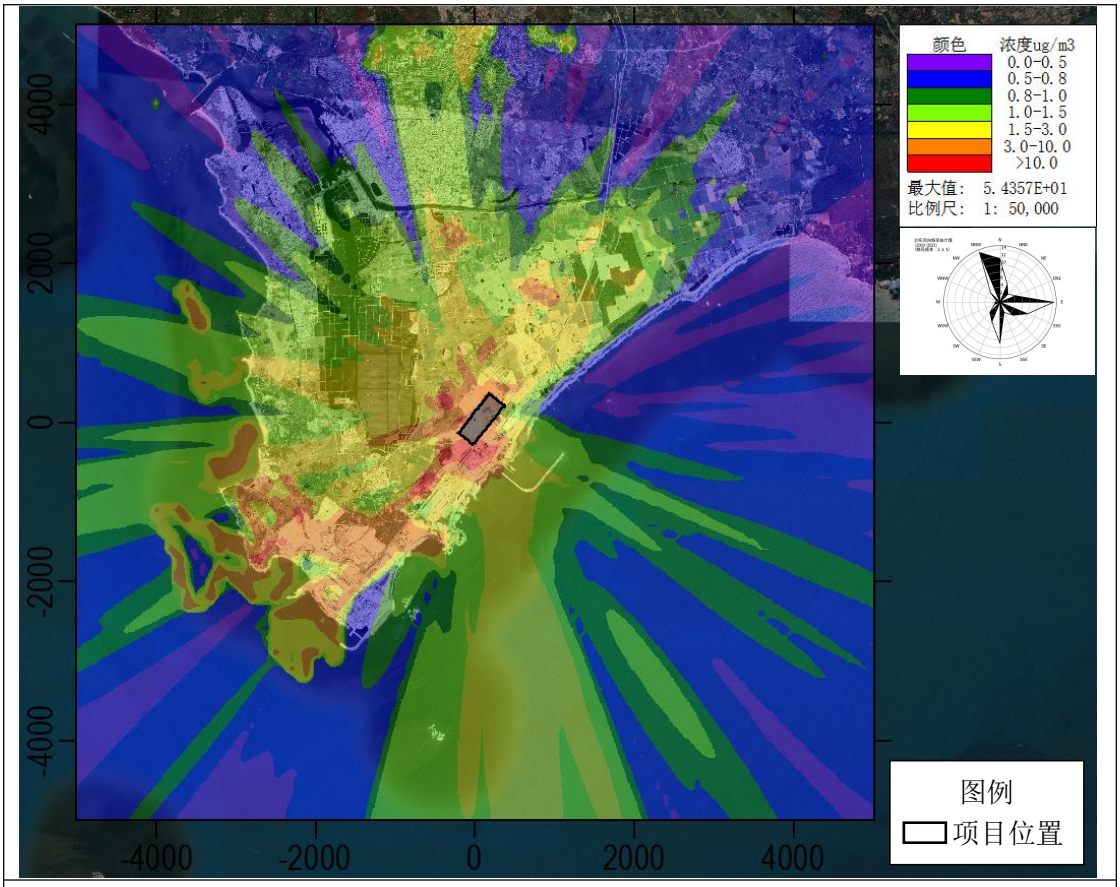
污染物	序号	名称	平均时段	贡献值($\mu g/m^3$)	占标率%	现状浓度($\mu g/m^3$)	叠加后浓度($\mu g/m^3$)	占标率%	达标情况
			全时段	0.0004	0.19	0.1080	0.1080	54.04	达标
	18	田头园村	日平均	0.0049	1.63	0.1090	0.1140	37.96	达标
			全时段	0.0003	0.15	0.1080	0.1080	54.01	达标
	19	碣南中学	日平均	0.0045	1.49	0.1090	0.1130	37.83	达标
			全时段	0.0003	0.14	0.1080	0.1080	54	达标
	20	围仔村	日平均	0.0045	1.50	0.1090	0.1130	37.83	达标
			全时段	0.0003	0.14	0.1080	0.1080	53.99	达标
	21	碣石镇	日平均	0.0048	1.59	0.1090	0.1140	37.92	达标
			全时段	0.0002	0.10	0.1080	0.1080	53.95	达标
	22	新饶小学	日平均	0.0062	2.07	0.1090	0.1150	38.4	达标
			全时段	0.0003	0.14	0.1080	0.1080	54	达标
	23	碣石五中	日平均	0.0061	2.04	0.1090	0.1150	38.37	达标
			全时段	0.0003	0.13	0.1080	0.1080	53.99	达标
	24	新厝村	日平均	0.0059	1.96	0.1090	0.1150	38.3	达标
			全时段	0.0003	0.13	0.1080	0.1080	53.99	达标
	25	南溪村	日平均	0.0043	1.43	0.1090	0.1130	37.76	达标
			全时段	0.0001	0.06	0.1080	0.1080	53.92	达标
	26	西峯村	日平均	0.0051	1.71	0.1090	0.1140	38.04	达标
			全时段	0.0001	0.06	0.1080	0.1080	53.92	达标
	27	滴水村	日平均	0.0043	1.43	0.1090	0.1130	37.76	达标
			全时段	0.0001	0.04	0.1080	0.1080	53.9	达标
	28	区域最大点浓度	日平均	0.0745	24.83	0.1090	0.1840	61.18	达标
			全时段	0.0079	3.95	0.1080	0.1160	57.81	达标



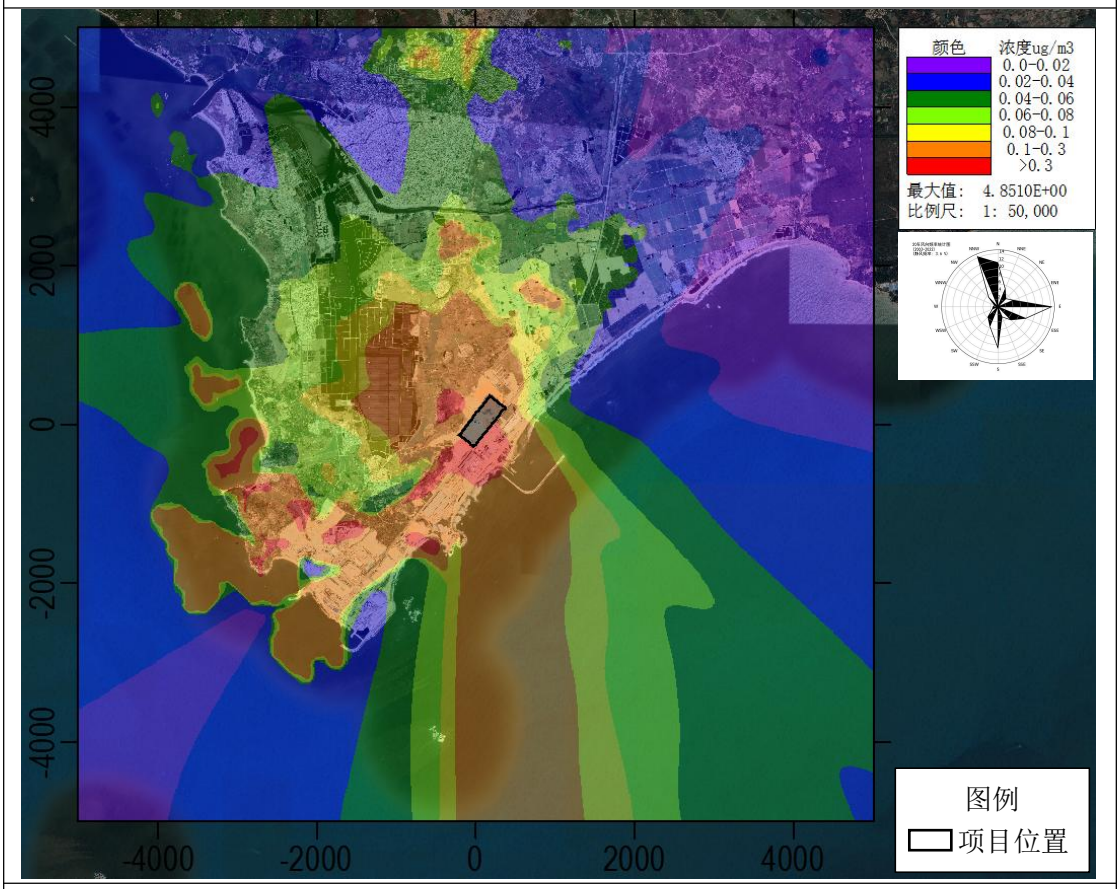
二甲苯的 1 小时平均贡献值浓度分布图



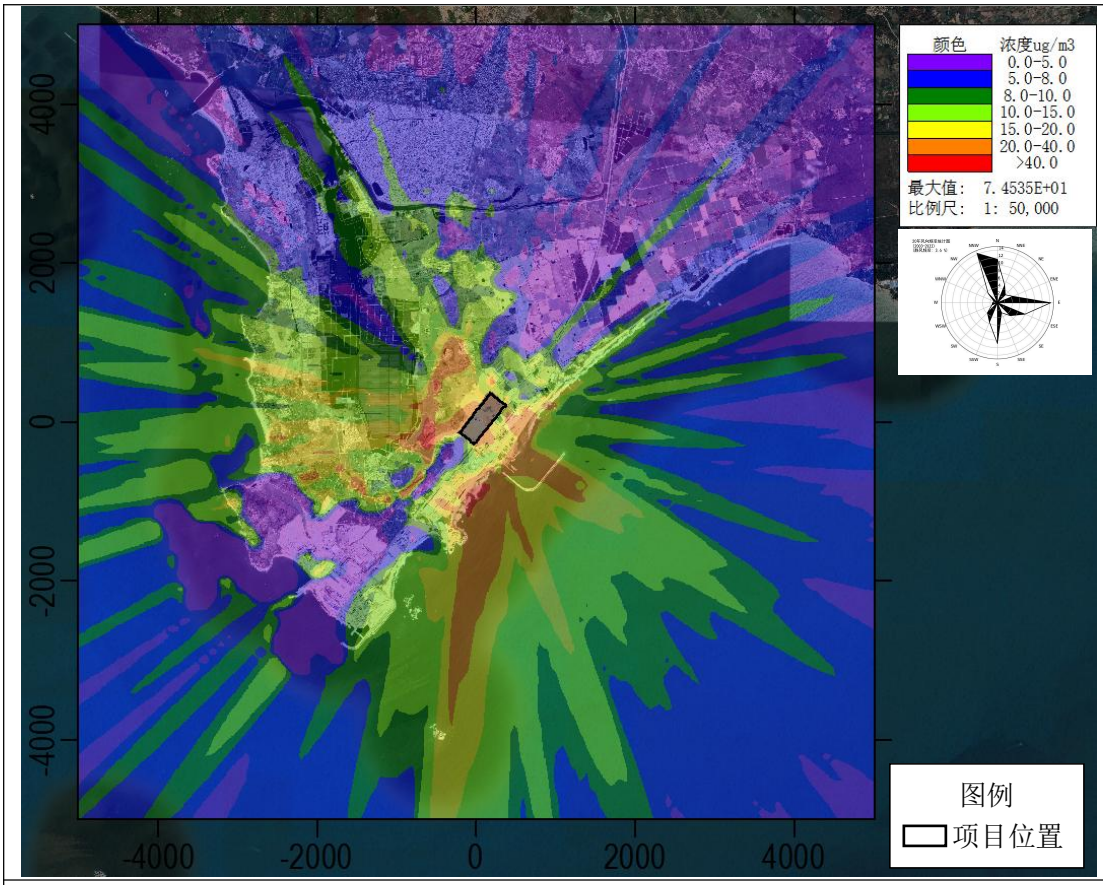
VOCs 的 8 小时平均贡献值浓度分布图



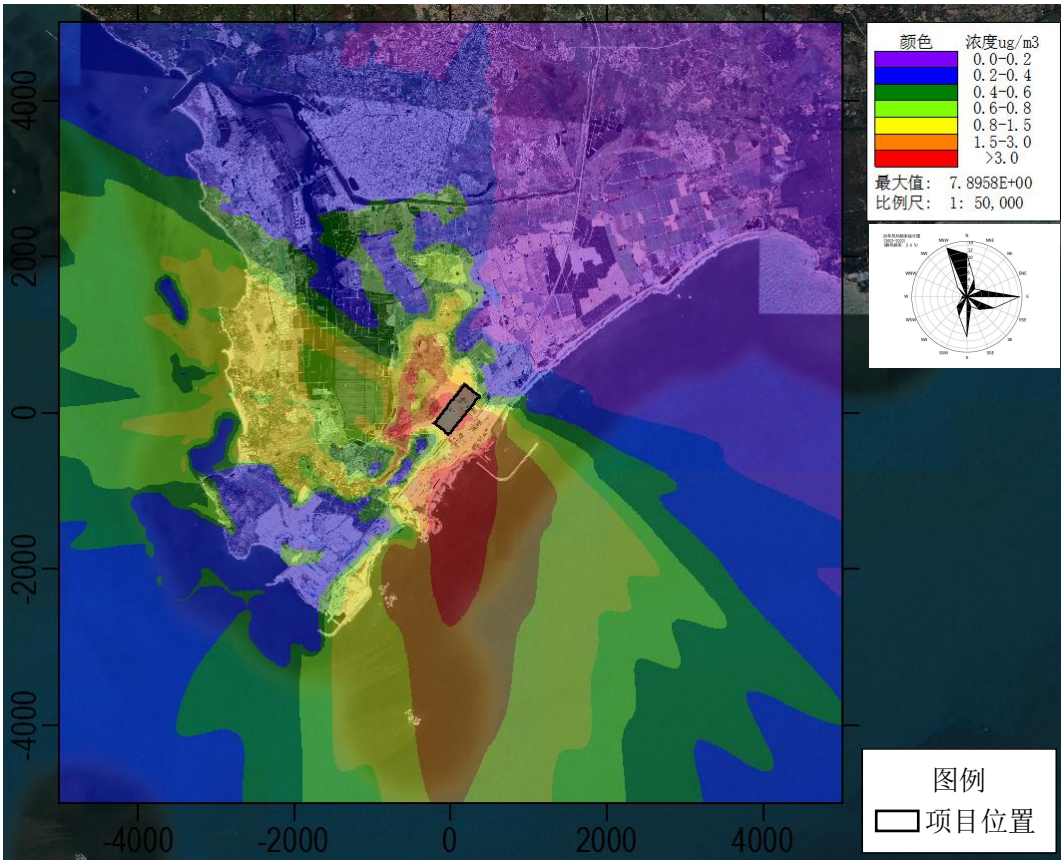
PM_{10}的 24 小时平均贡献值浓度分布图



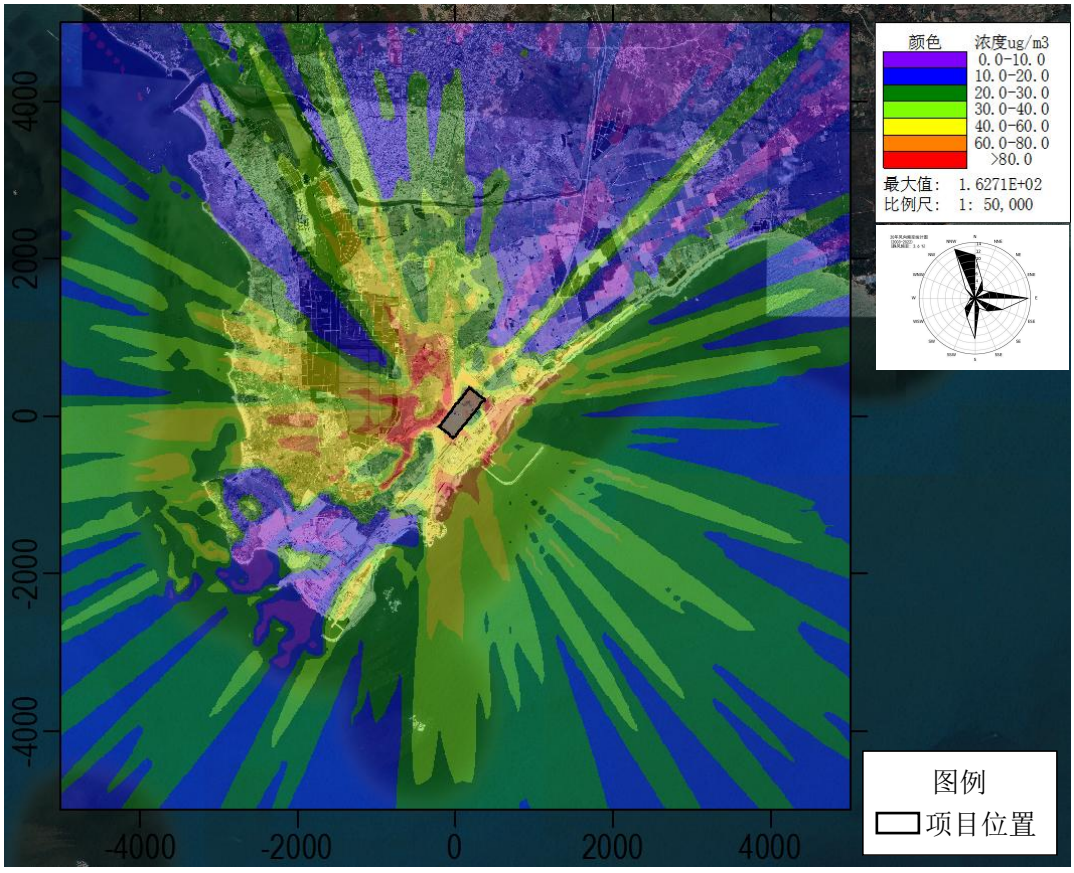
PM_{10}的年平均贡献值浓度分布图



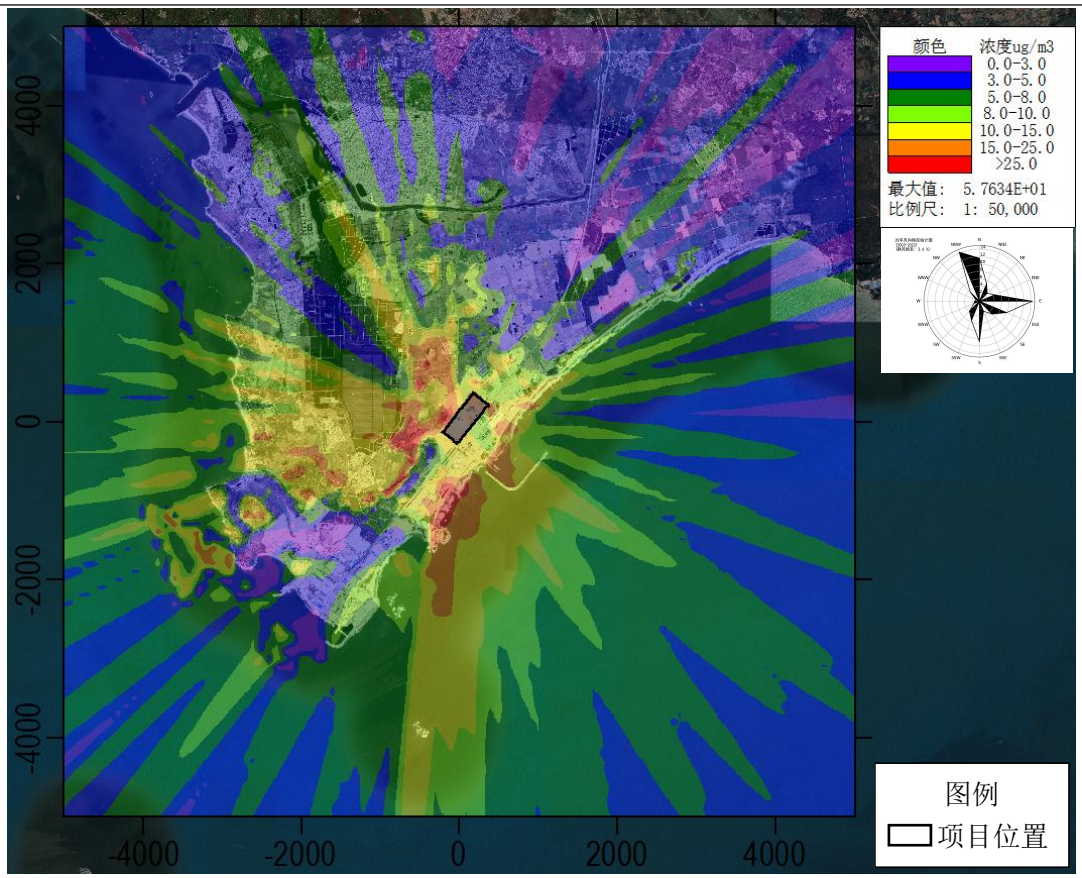
TSP 的 24 小时平均贡献值浓度分布图



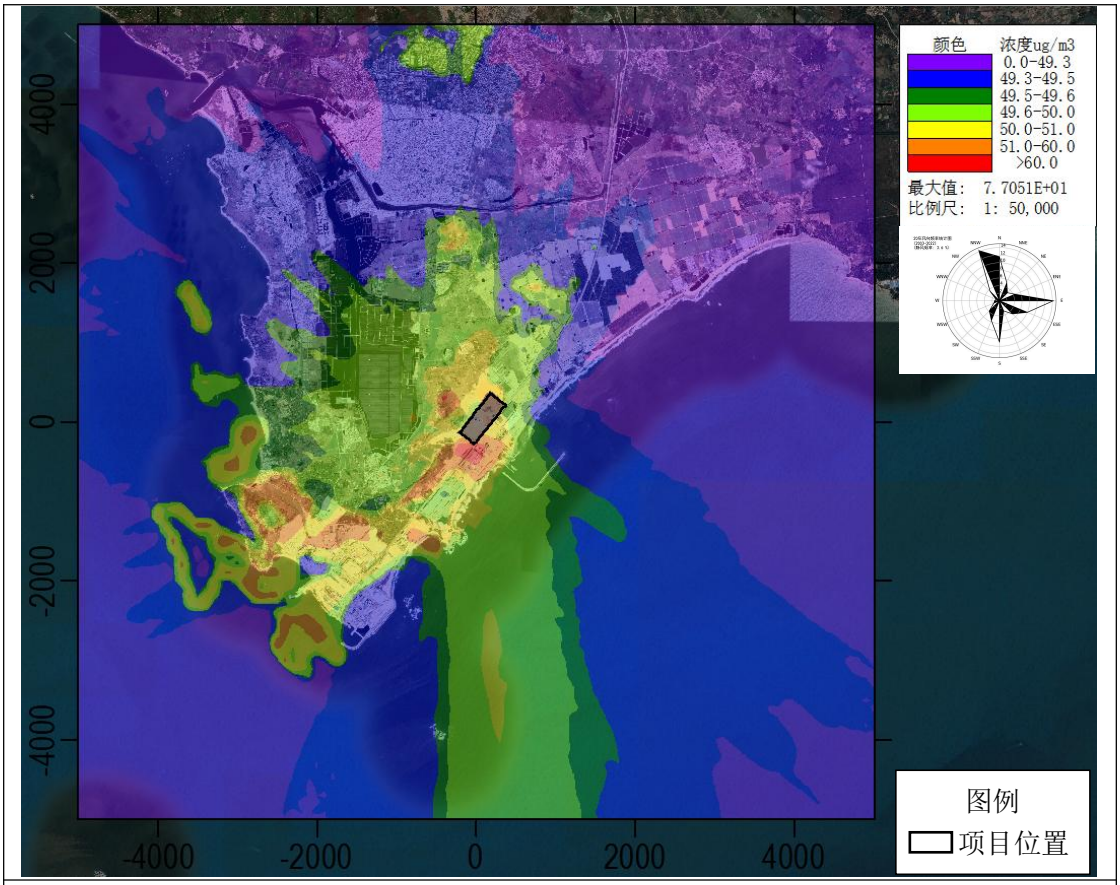
TSP 的年平均贡献值浓度分布图



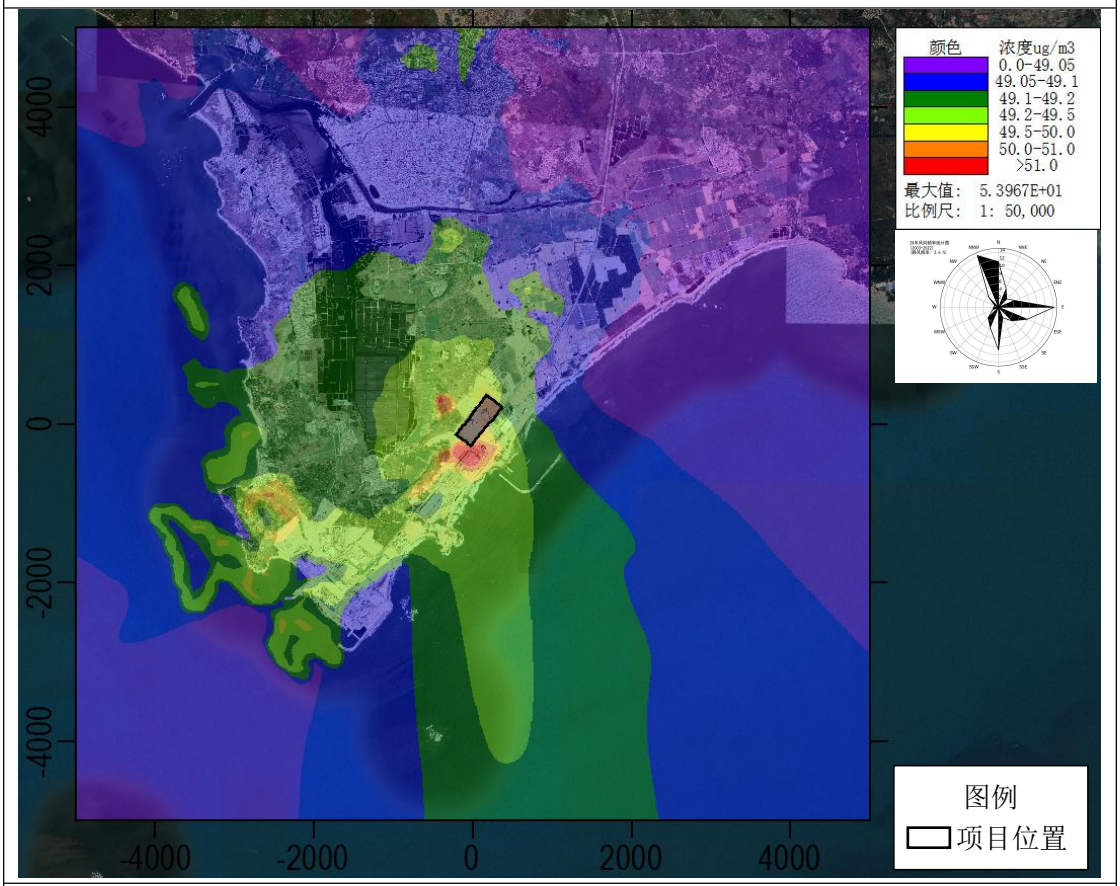
二甲苯的 1 小时叠加值浓度分布图



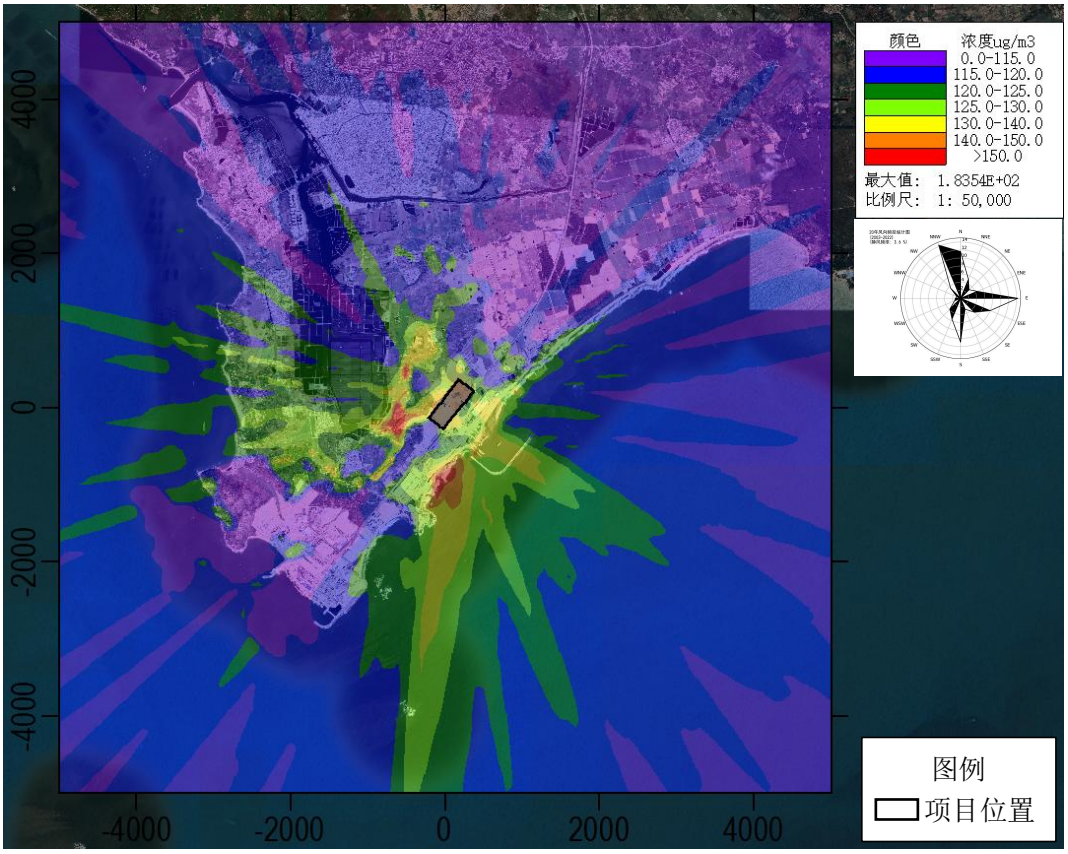
VOCs 的 8 小时叠加值浓度分布图



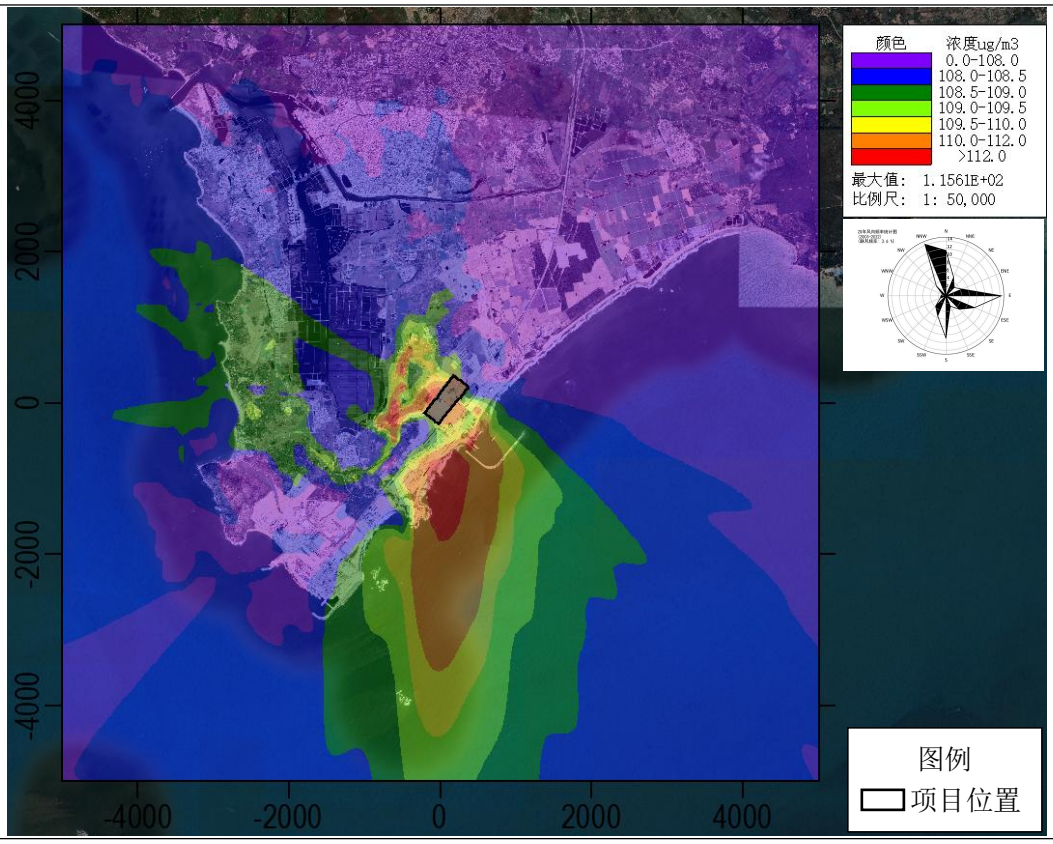
PM_{10}的 24 小时叠加值浓度分布图



PM_{10}的年平均叠加值浓度分布图



TSP 的 24 小时平均叠加浓度值分布图



TSP 的年平均叠加值浓度分布图

图 5.2-7 评价范围内的预测结果分布图 单位：μg/m³

2）非正常排放 1h 浓度贡献质量浓度预测结果

预测结果表明，在非正常工况下，评价范围内各污染物的最大地面小时浓度贡献值均有明显增加，但未出现超标现象。本项目建成后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，确保其达标稳定排放。若废气处理设施出现故障不能正常运行时，应立即停产进行维修，避免对周围环境造成污染。由于在典型小时的气象条件下遇上事故性排放的概率较小，因此建设单位运营期加强污染防治措施的管理和维护保养，可有效降低废气事故排放的潜在风险性。

表 5.2-15 非正常排放 1h 浓度贡献质量浓度预测结果表

污染物	序号	名称	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
二甲苯	1	后埔村	1 小时	0.0081	22061611	4.06	达标
	2	后埔小学	1 小时	0.0059	22031209	2.92	达标
	3	浅澳村	1 小时	0.0065	22112711	3.27	达标
	4	上林村	1 小时	0.0084	22030409	4.21	达标
	5	西坡林村	1 小时	0.0086	22112713	4.3	达标
	6	林厝	1 小时	0.0046	22040609	2.28	达标
	7	钟厝	1 小时	0.0073	22050609	3.63	达标
	8	张厝	1 小时	0.0058	22111513	2.9	达标
	9	沈厝	1 小时	0.0084	22111110	4.21	达标
	10	新丰小学	1 小时	0.0074	22110509	3.68	达标
	11	角清村	1 小时	0.0059	22030510	2.97	达标
	12	新丰村	1 小时	0.0056	22112816	2.78	达标
	13	新安中学	1 小时	0.0054	22061111	2.69	达标
	14	灶背村	1 小时	0.0061	22052409	3.03	达标
	15	灶背小学	1 小时	0.0050	22052612	2.51	达标
	16	前堆村	1 小时	0.0057	22052409	2.83	达标
	17	前堆小学	1 小时	0.0054	22052409	2.69	达标
	18	田头园村	1 小时	0.0049	22052409	2.45	达标
	19	碣南中学	1 小时	0.0052	22052409	2.58	达标
	20	围仔村	1 小时	0.0052	22052409	2.57	达标
	21	碣石镇	1 小时	0.0044	22061707	2.18	达标
	22	新饶小学	1 小时	0.0045	22061707	2.26	达标
	23	碣石五中	1 小时	0.0049	22041309	2.43	达标
	24	新厝村	1 小时	0.0057	22111709	2.83	达标
	25	南溪村	1 小时	0.0040	22061709	1.98	达标
	26	西峯村	1 小时	0.0041	22032209	2.04	达标
	27	滴水村	1 小时	0.0045	22060308	2.23	达标
	28	最大点浓度	1 小时	0.0579	22071122	28.93	达标
VOCs	1	后埔村	1 小时	0.0136	22061611	2.27	达标

污染物	序号	名称	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
	2	后埔小学	1 小时	0.0098	22031209	1.63	达标
	3	浅澳村	1 小时	0.0110	22112711	1.83	达标
	4	上林村	1 小时	0.0141	22030409	2.35	达标
	5	西坡林村	1 小时	0.0144	22112713	2.4	达标
	6	林厝	1 小时	0.0079	22112715	1.31	达标
	7	钟厝	1 小时	0.0118	22050609	1.96	达标
	8	张厝	1 小时	0.0093	22111513	1.55	达标
	9	沈厝	1 小时	0.0136	22111110	2.27	达标
	10	新丰小学	1 小时	0.0125	22110509	2.08	达标
	11	角清村	1 小时	0.0100	22030510	1.66	达标
	12	新丰村	1 小时	0.0091	22112816	1.51	达标
	13	新安中学	1 小时	0.0088	22061111	1.47	达标
	14	灶背村	1 小时	0.0101	22052409	1.68	达标
	15	灶背小学	1 小时	0.0083	22052612	1.38	达标
	16	前堆村	1 小时	0.0095	22052409	1.58	达标
	17	前堆小学	1 小时	0.0089	22052409	1.49	达标
	18	田头园村	1 小时	0.0082	22052409	1.36	达标
	19	碣南中学	1 小时	0.0087	22052409	1.45	达标
	20	围仔村	1 小时	0.0087	22052409	1.45	达标
	21	碣石镇	1 小时	0.0073	22061707	1.21	达标
	22	新饶小学	1 小时	0.0076	22061707	1.27	达标
	23	碣石五中	1 小时	0.0080	22041309	1.33	达标
	24	新厝村	1 小时	0.0095	22111709	1.59	达标
	25	南溪村	1 小时	0.0065	22061709	1.09	达标
	26	西峯村	1 小时	0.0068	22032209	1.13	达标
	27	滴水村	1 小时	0.0075	22060308	1.26	达标
	28	最大点浓度	1 小时	0.0945	22071122	15.75	达标
PM_{10}	1	后埔村	1 小时	0.4740	22053107	/	/
	2	后埔小学	1 小时	0.4530	22053107	/	/
	3	浅澳村	1 小时	0.8560	22100608	/	/
	4	上林村	1 小时	0.4570	22081108	/	/
	5	西坡林村	1 小时	0.5260	22062704	/	/
	6	林厝	1 小时	1.6200	22082808	/	/
	7	钟厝	1 小时	1.2000	22061708	/	/
	8	张厝	1 小时	0.5550	22041309	/	/
	9	沈厝	1 小时	1.0600	22071907	/	/
	10	新丰小学	1 小时	0.3710	22052610	/	/
	11	角清村	1 小时	0.5850	22071909	/	/
	12	新丰村	1 小时	0.5080	22042607	/	/
	13	新安中学	1 小时	0.7400	22081221	/	/
	14	灶背村	1 小时	0.4060	22061708	/	/

污染物	序号	名称	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
	15	灶背小学	1 小时	0.4000	22061108	/	/
	16	前堆村	1 小时	0.3490	22061708	/	/
	17	前堆小学	1 小时	0.4250	22061708	/	/
	18	田头园村	1 小时	0.3760	22061708	/	/
	19	碣南中学	1 小时	0.2490	22111511	/	/
	20	围仔村	1 小时	0.2580	22111511	/	/
	21	海英村	1 小时	0.3280	22061707	/	/
	22	碣石镇	1 小时	0.3860	22061707	/	/
	23	碣石五中	1 小时	0.2070	22032610	/	/
	24	新饶小学	1 小时	0.3200	22071908	/	/
	25	育才幼儿园	1 小时	0.2520	22082008	/	/
	26	新西学校	1 小时	0.2560	22061308	/	/
	27	碣石第二中学	1 小时	0.3750	22060308	/	/
	28	桂林学校	1 小时	15.5000	22091421	/	/

（4）防护距离的确定

由《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）可知，大气环境防护距离是为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在项目厂界以外设置的环境防护距离。

根据计算结果，本项目正常排放情况下污染物在厂界外均能达标，因此无需设置大气环境防护距离。

（5）污染物排放量核算

表 5.2-16 项目废气有组织排放核算一览表

序号	排气口编号	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）	排放口类型
1	DA001	颗粒物	6.90	1.38	4.14	一般排放口
2	DA002	颗粒物	11.07	0.28	0.83	一般排放口
3	DA003	总 VOCs	9.12	1.55	7.44	一般排放口
		二甲苯	5.69	0.97	4.64	
		颗粒物	0.55	0.09	0.45	
4	DA004	总 VOCs	4.99	0.27	1.32	一般排放口
		二甲苯	2.24	0.12	0.59	
		颗粒物	0.48	0.03	0.13	

序号	排气口编号	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）	排放口类型
5	DA005	油烟	0.53	0.004	0.02	一般排放口
有组织排放总计		总 VOCs			8.76	一般排放口
		二甲苯			5.23	
		颗粒物			5.55	
		油烟			0.02	

表 5.2-17 项目废气无组织排放核算一览表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/（t/a）
					标准名称	浓度限值/（mg/m³）	
1	风电装备生产线抛丸车间	抛丸	颗粒物	加强车间通风	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）	1.0	3.45
2	钢结构生产线抛丸车间	抛丸	颗粒物			1.0	0.69
3	风电装备生产线喷漆车间	调漆、喷涂、晾干	总 VOCs		《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机化合物排放标准》（DB44/816-2010）	2.0	2.07
			二甲苯			0.2	1.29
			颗粒物		《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）	1.0	1.00
4	钢结构生产线喷漆车间	调漆、喷涂、烘干	总 VOCs		《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机化合物排放标准》（DB44/816-2010）	2.0	0.37
			二甲苯			0.2	0.16
			颗粒物		《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）	1.0	0.28
5	下料切割	下料切割	颗粒物		《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）	1.0	0.45
6	机加工	机加工	颗粒物			1.0	0.11
7	焊接	焊接	颗粒物			1.0	0.69
无组织总计			颗粒物				6.67
			总 VOCs				2.44
			二甲苯				1.45

表 5.2-18 项目大气污染物年排放量核算一览表

序号	污染物	排放量（t/a）
1	总 VOCs	11.20

2	二甲苯	6.69
3	颗粒物	12.22
4	油烟	0.02

表 5.2-19 项目废气非正常排放核算一览表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓（mg/m^3）	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频率/次	应对措施
1	风电装备生产线抛丸废气处理设施	脉冲式滤筒除尘器破损，对粉尘废气去除效率降至 50%	颗粒物	172.52	34.50	1	1 次/年	停产检修
2	钢结构生产线抛丸废气处理设施	脉冲式滤筒除尘器破损，对粉尘废气去除效率降至 50%	颗粒物	276.72	6.92			
3	风电装备生产线喷漆车间废气处理设施	干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧设施故障，对污染物去除率降至 50%	总 VOCs	11.40	1.94			
			二甲苯	7.11	1.21			
			颗粒物	5.52	0.94			
4	钢结构生产线喷漆车间废气处理设施	干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧设施故障，对污染物去除率降至 50%	总 VOCs	6.24	0.34			
			二甲苯	2.80	0.15			
			颗粒物	4.76	0.26			

5.2.3 环境防护距离设置

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浓度贡献值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值满足环境质量标准。

根据预测结果可知，本项目运营期正常排放的各类污染物厂界外大气污染物短期浓度贡献值最大值未超过环境质量浓度限值，因此无需设置大气环境防护区域。

5.2.4 结论

综上影响分析可知，项目在正常工况下，PM_{10}、TSP、二甲苯、VOCs 的短期浓度贡献值占标率均小于 100%；其中二甲苯的 1 小时最大浓度贡献值占标率为 81.23%，VOCs 的 8 小时最大浓度贡献值占标率为 9.16%，PM_{10} 的日平均最大浓度贡献值占标率为 36.24%、年平均最

大浓度贡献值占标率分别为 6.93%，TSP 的日平均最大浓度贡献值占标率为 24.85%、年平均最大浓度贡献值占标率分别为 3.95%。上述预测因子的浓度贡献值叠加区域环境现状浓度的影响后，基本因子的保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准。

在非正常工况下，评价范围内各污染物的最大地面小时浓度贡献值均有明显增加，但未出现超标现象，可能对周边环境可能产生一定影响。

结合项目所在地区的环境功能区类别，根据大气环境防护距离计算模式，本项目未出现超标，不需设立大气环境防护距离。

综合以上分析，本项目实施后大气环境影响可以接受。

5.2.5 大气环境影响自查表

表 5.2-20 项目大气影响评价自查表

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（PM_{10}） 其他污染物（VOCs、二甲苯、TSP）							
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□	AUSTAL2000□	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（PM_{10}、TSP、VOCs、二甲苯）				包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑			
	正常排放短期浓度	C 本项目最大占标率≤100%☑				C 本项目最大占标率〉100%□			

工作内容		自查项目			
	贡献值				
	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 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、二甲苯、VOCs、臭气浓度）	有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑	无监测□	
	环境质量监测	监测因子：（颗粒物、二甲苯、VOCs、臭气浓度）	监测点位数（4）	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	距（ ）厂界最远（ ）m			
	污染源年排放量	二甲苯：（6.69）t/a	颗粒物：（12.22）t/a	总 VOCs：（11.20）t/a	
注：“□”，填“√”；“（ ）”为内容填写项					

5.3 运营期地表水环境影响分析与评价

本项目地表水评价等级为三级 B，可不进行水环境影响预测，主要从水污染控制和水环境影响减缓措施有效性、依托污水处理设施的环境可行性方面进行分析评价。

5.3.1 废水产生及排放去向

本项目员工生活污水排放 4050m^3/a（13.5m^3/d）。食堂废水经隔油沉渣后和其他生活污水一起经化粪池预处理，污染物浓度可满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 等级标准中的较严者，近期通过槽车运输至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排放至该厂处理。

5.3.2 项目废水污染物排放情况

项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 5.3-1，废水污染物排放执行标准见表 5.3-2，废水间接排放口基本情况见表 5.3-3，废水污染物排放信息见表 5.3-4。

表 5.3-1　废水类别、污染物及污染治理设施治理信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设置			排放口编号	排放口是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、SS	陆丰市海工基地污水处理厂	非连续无规律	TW001	隔油池、三级化粪池	/	DW001	是	生活污水排放口

表 5.3-2　废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量 t/a	排放去向	排放规律	间接时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物类型	排放标准
1	DW001	115.839043520	22.774515423	4050	陆丰市海工基地污水处理厂	非连续不稳定	/	陆丰市海工基地污水处理厂	COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、SS	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中规定的城镇二级污水处理厂第二时段一级排放标准中的较严值

表 5.3-3　废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	标准		
			广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）	浓度限值 mg/L
1	DW001	pH	6~9（无量纲）	6.5~9.5（无量纲）	6.5~9（无量纲）
2		COD_{Cr}	-	≤400	≤400
3		BOD_5	≤500	≤500	≤500
4		氨氮	≤300	≤350	≤300
5		SS	-	≤45	≤45

表 5.3-4　废水污染物排放信息表

序号	排污口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（kg/d）	年排放量/（t/a）
1	DW001	COD_{Cr}	150	2.03	0.61
2		BOD_5	90	1.20	0.36
3		氨氮	22.5	0.30	0.09
4		SS	60	0.80	0.24
5		动植物油	4	0.07	0.02
全厂排放口		COD_{Cr}			0.61
		BOD_5			0.36
		氨氮			0.09
		SS			0.24
		动植物油			0.02

5.3.3 依托污水处理厂可行性分析

（1）陆丰市碣石镇污水处理厂

陆丰市碣石镇污水处理厂位于陆丰市碣石镇霞博村沿海公路南侧，地理坐标为北纬：22°49′20.282″，东经 115°48′4.035″，纳污范围为陆丰市碣石镇（不包含本项目所在区域）。污水厂于 2013 年取得汕尾市生态环境局陆丰分局（原陆丰环境保护局）《关于陆丰市碣石镇污水处理厂及污水收集干管首期工程项目环境影响报告表的批复》（陆环函[2013]125 号）。污水处理工艺为：通过截流式管网输送至厂外提升泵站，粗格栅去除较大漂浮物后由潜污泵输送至厂区进入细格栅，细格栅可去除直径大于 0.3mm 的漂浮物，流经细格栅的污水进入旋流沉砂池去除较大的无机颗粒，再均匀分配给两座氧化沟，氧化沟作为污水处理的核心，利用活性污泥微生物降解污水中的有机污染物，脱氮除磷，处理后的混合液均匀分配给两座二沉池进行沉淀，上清液达标排放进入碣石湾，其设计规模为 3 万 m^3/d，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及《水污染排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值。

陆丰市碣石镇污水处理厂处理规模为 30000t/d，本项目建成后排入陆丰市碣石镇污水处理厂污水类型为生活污水，排放量为 13.5t/d，本项目的废水量仅占 0.045%，陆丰市碣石镇污水处理厂设计污水处理规模可以满足本项目污水处理要求。本项目运营期产生的厨房污水经隔油隔渣池处理后与生活污水一同经过三级化粪池处理后通过槽车外运至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，不会对该厂产生冲击。本项目与陆丰市碣石镇污水处理厂已签订废水接纳协议，协议见附件 9。

综上所述，项目废水经处理达标后排入陆丰市碣石镇污水处理厂处理是可行的。

（2）陆丰市海工基地污水处理厂

项目位于汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园内，地理坐标为 E115°50′8.584″，N22°46′19.051″。 陆丰市海工基地污水处理厂初步设计处理规模为 1000t/d。 陆丰市海工基地污水处理厂服务范围主要是陆丰市海工基地周边的企业。本项目在海工基地内，属于陆丰市海工基地污水处理厂服务范围。

陆丰市海工基地污水处理厂设计采用“格栅渠/集水池+调节池+ AO +磁混凝沉淀池+滤布滤池”处理工艺。废水通过管网自流进入格栅渠，经机械格栅截留大的漂浮物后流入至集水池，在集水池内经泵提升至调节池（若水质较差时则经泵提升至混凝沉淀池，经过中和混凝等作用

对废水进行预处理后废水自流进入调节池）；废水在调节池内均质均量后（为防止废水中的悬浮物在池内沉淀在调节池中设潜水搅拌机），经泵提升至 AO 综合池（在缺氧池设置搅系统使池内的污泥保持悬浮状态，从而使得废水与池内的污泥充分接触，来进行反硝化作用去除总氮，缺氧池出水自流进入好氧池，在好氧池内微生物的作用下废水中的有机污染物进一步分解为 CO_2 和 H_2O，从而使废水中的 COD 降低，使氨氨转变为硝态氮，为反硝化创造条件，好氧池出水中所含的污泥等在二沉池内因比重差异从废水中分离出来），AO 综合池出水自流至磁混凝池，通过投加混凝剂、磁粉助凝剂等将水中的磷、悬浮物及胶体物质进一步去除，为出水水质的达标排放做一个保驾护航的作用；磁混凝出水自流至滤布滤池过滤悬浮物后经巴氏计量槽计量后外排。

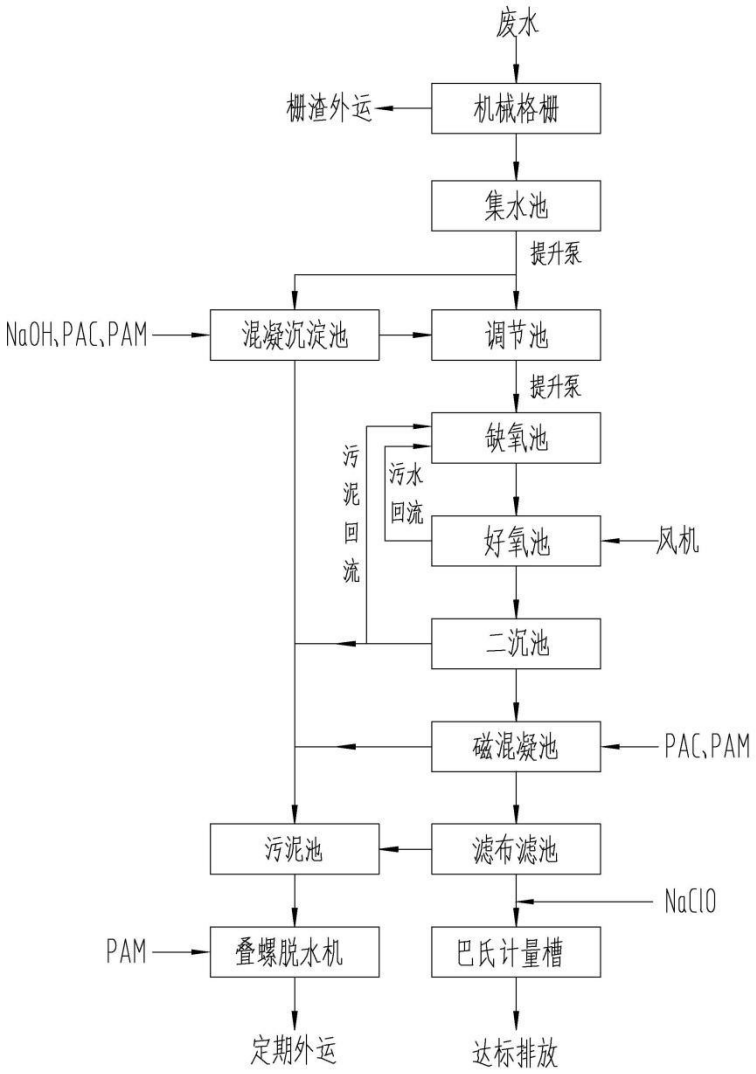


图 5.3-1 陆丰市海工基地污水处理厂工艺流程图

陆丰市海工基地污水处理厂设计出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》

（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中城镇二级污水处理厂第二时段一级排放标准中的较严值，具体设计污水进出水水质情况见表 5.3-5。

表 5.3-5 陆丰市海工基地污水处理厂设计进出水水质一览表

名称	COD	BOD_5	SS	NH_3-N
进水水质（mg/L）	500	300	200	25
出水水质（mg/L）	40	10	10	5
处理效率（%）	92.0	96.7	95.0	80.0

综上所述，项目处理后的生活污水排入对陆丰市海工基地污水处理厂正常运行不会造成冲击性的影响，经陆丰市海工基地污水处理厂处理达标后排放，其影响也在环境可接受范围之内。

图 5.3-2 陆丰市碣石镇污水处理厂、陆丰市海工基地污水处理厂和项目位置关系图

5.3.4 评价小结

项目运营期产生的厨房污水经隔油池处理后再与生活污水经三级化粪池处理后，近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排入该污水厂处理，基本不对周围水环境产生明显影响。

5.3.5 地表水环境影响自查表

表 5.3-6 建设项目地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="6">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型√；水文要素影响型□</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">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场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他√</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="3">水污染影响型</td><td>水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="3">直接排放□；间接排放☑；其他☐</td><td>水温□；径流□；水域面积□</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="3">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□</td><td>水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="3">水污染影响型</td><td>水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="3">一级□；二级□；三级A□；三级B√</td><td>一级□；二级□；三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="8">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="3">调查项目</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td>已建□；
在建□；
拟建□；
其他□</td><td colspan="2">拟替代的污染源□</td><td>排污许可证□；环评□；
环保验收□；既有实测□；
现场监测□；入河排放口数据□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="3">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="3">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>生态环境保护主管部门☑；
补充监测（引用）□；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="3">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="3">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>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 colspan="2">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 colspan="2">/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">pH、无机氮、活性磷酸盐、石油类、溶解氧、化学需氧量</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">河流□、湖库□、河□：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□</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="3">价</td><td></td><td colspan="5">规划年评价标准（）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="5">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 colspan="3">水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标☑；不达标☐
水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标☐；不达标☐
水环境保护目标质量状况□：达标☐；不达标☐
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标☐
底泥污染评价□
水资源与开发利用程度及其水文情势评价□
水环境质量回顾评价□
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□</td><td colspan="2">达标区☑
不达标☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="5">河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="5">（）</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="5">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□</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td colspan="5">建设期□；生产运行期□；服务期满后□正常工况□；非正常工况□污染控制和减缓措施方案□区（流）域环境质量改善目标要求情景□</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="5">数值解□：解析解□；其他□导则推荐模式□：其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="8">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="5">区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求□
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□
满足水环境保护目标水域水环境质量要求□
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）域水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□</td></tr>
<tr><td rowspan="7">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">COD</td><td colspan="2">1.01</td><td>250</td></tr>
<tr><td colspan="2">BOD_5</td><td colspan="2">0.61</td><td>150</td></tr>
<tr><td colspan="2">NH_3-N</td><td colspan="2">0.08</td><td>20</td></tr>
<tr><td colspan="2">SS</td><td colspan="2">0.61</td><td>150</td></tr>
<tr><td colspan="2">动植物油</td><td colspan="2">0.41</td><td>100</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（）m</td></tr>
<tr><td>防</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施□；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目		
治措施		措施√；其他□		
	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动□；自动□；无监测□	手动□；自动□；无监测□
		监测点位	（ ）	（）
		监测因子	（ ）	（）
	污染物排放清单	√		
评价结论		可以接受√；不可以接受□		
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

5.4 运营期声环境影响预测与评价

5.4.1 预测噪声源强

本项目营运期噪声主要为设备运行产生的机械噪声，主要设备声源焊机、卷板机、切割机集中在生产车间内，根据对同类企业类比调查分析，本项目的主要生产设备噪声源强见下表5.4-1~2，声源分布详见图 5.4-1。

表 5.4-1 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	型号（规格）	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m（注：以抛丸车间中心为（0,0）				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				
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z	H	东北	东南	西南	西北	东北	东南	西南	西北			东北	东南	西南	西北	建筑物外距离/m
1	生产车间	双头数控火焰切割机	8 米-40 米	85	隔声、选用低噪声设备、减震	29	140	12.8	1	240	93	40	4	54.5	54.6	54.7	62.7	08:00~24:00	25	44.7	44.1	43.3	49	1
2		双头数控火焰切割机	8 米-40 米	85		52	169	12.8	1	210	93	70	4	54.5	54.6	54.6	62.7							
3		卷板机	80mm-3.6 米	80		116	214	12.8	1	140	72	140	24	49.5	49.6	49.5	50.1							
4		卷板机	200mm-4 米	80		167	312	12.8	1	30	93	250	4	49.9	49.6	49.5	57.7							
5		二氧化碳焊机	NBC500	75		188	280	12.8	6	48	60	255	70	44.7	44.6	44.5	44.6							
6		二氧化碳焊机	NBC500	75		158	243	12.8	4	96	60	207	70	44.5	44.6	44.5	44.6							
7		二氧化碳焊机	NBC500	75		136	213	12.8	6	134	60	169	70	44.5	44.6	44.5	44.6							
8		二氧化碳焊机	NBC500	75		109	182	12.8	4	175	60	128	70	44.5	44.6	44.5	44.6							
9		二氧化碳焊机	NBC500	75		87	154	12.8	6	211	60	92	70	44.5	44.6	44.6	44.6							
10		二氧化碳焊机	NBC500	75		63	124	12.8	4	249	60	54	70	44.5	44.6	44.6	44.6							
11		二氧化碳焊机	NBC500	75		202	268	12.8	6	48	40	255	90	44.7	44.7	44.5	44.6							
12		二氧化碳焊机	NBC500	75		175	230	12.8	4	96	40	207	90	44.5	44.7	44.5	44.6							
13		二氧化碳焊机	NBC500	75		151	202	12.8	6	134	40	169	90	44.5	44.7	44.5	44.6							
14		二氧化碳焊机	NBC500	75		125	170	12.8	4	175	40	128	90	44.5	44.7	44.5	44.6							
15		二氧化碳焊机	NBC500	75		103	141	12.8	6	211	40	92	90	44.5	44.7	44.6	44.6							
16		二氧化碳焊机	NBC500	75		80	113	12.8	4	249	40	54	90	44.5	44.7	44.6	44.6							
17		二氧化碳焊机	NBC500	75		191	223	12.8	6	91	20	212	106	44.6	45.4	44.5	44.5							
18		二氧化碳焊机	NBC500	75		165	193	12.8	4	131	20	172	106	44.5	45.4	44.5	44.5							
19		二氧化碳焊机	NBC500	75		117	130	12.8	6	210	20	93	106	44.5	45.4	44.6	44.5							
20		二氧化碳焊机	NBC500	75		93	101	12.8	4	248	20	55	106	44.5	45.4	44.6	44.5							
21		二氧化碳焊机	NBC500	75		203	207	12.8	6	91	4	212	92	44.6	52.7	44.5	44.6							
22		二氧化碳焊机	NBC500	75		179	180	12.8	4	131	4	172	92	44.5	52.7	44.5	44.6							
23		二氧化碳焊机	NBC500	75		130	118	12.8	6	210	4	93	92	44.5	52.7	44.6	44.6							
24		二氧化碳焊机	NBC500	75		105	91	12.8	4	248	4	55	92	44.5	52.7	44.6	44.6							
25		半自动切割小车	CG1-30	85		175	262	12.8	6	71	60	232	70	54.6	54.6	54.5	54.6							
26		半自动切割小车	CG1-30	85		123	197	12.8	4	154	60	149	70	54.5	54.6	54.5	54.6							
27		半自动切割小车	CG1-30	85		188	249	12.8	6	71	40	232	90	54.6	54.7	54.5	54.6							
28		半自动切割小车	CG1-30	85		135	185	12.8	4	154	40	149	90	54.5	54.7	54.5	54.6							
29		半自动切割小车	CG1-30	85		142	165	12.8	6	167	20	136	106	54.5	55.4	54.5	54.5							
30		半自动切割小车	CG1-30	85		157	153	12.8	4	167	4	136	92	54.5	62.7	54.5	54.6							
31		焊接小车	/	70		182	272	12.8	6	58	60	245	70	39.6	39.6	39.5	39.6							
32		焊接小车	/	70		168	254	12.8	4	81	60	222	70	39.6	39.6	39.5	39.6							
33		焊接小车	/	70		152	235	12.8	6	107	60	196	70	39.5	39.6	39.5	39.6							
34		焊接小车	/	70		145	226	12.8	4	118	60	185	70	39.5	39.6	39.5	39.6							
35		焊接小车	/	70		129	206	12.8	6	143	60	160	70	39.5	39.6	39.5	39.6							
36		焊接小车	/	70		117	191	12.8	4	163	60	140	70	39.5	39.6	39.5	39.6							
37		焊接小车	/	70		103	174	12.8	6	185	60	118	70	39.5	39.6	39.5	39.6							
38		焊接小车	/	70		96	166	12.8	4	196	60	107	70	39.5	39.6	39.5	39.6							
39		焊接小车	/	70		80	146	12.8	6	221	60	82	70	39.5	39.6	39.6	39.6							
40		焊接小车	/	70		73	137	12.8	4	232	60	71	70	39.5	39.6	39.6	39.6							
41		焊接小车	/	70		55	115	12.8	6	261	60	42	70	39.5	39.6	39.7	39.6							
42		焊接小车	/	70		43	102	12.8	4	280	60	23	70	39.5	39.6	40.2	39.6							
43		焊接小车	/	70		197	261	12.8	6	58	40	245	90	39.6	39.7	39.5	39.6							
44		焊接小车	/	70		181	242	12.8	4	81	40	222	90	39.6	39.7	39.5	39.6							

序号	建筑物名称	声源名称	型号（规格）	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m（注：以抛丸车间中心为（0,0）				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				
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z	H	东北	东南	西南	西北	东北	东南	西南	西北			东北	东南	西南	西北	建筑物外距离/m
45		焊接小车	/	70		167	226	12.8	6	107	40	196	90	39.5	39.7	39.5	39.6							
46		焊接小车	/	70		160	216	12.8	4	118	40	185	90	39.5	39.7	39.5	39.6							
47		焊接小车	/	70		146	197	12.8	6	143	40	160	90	39.5	39.7	39.5	39.6							
48		焊接小车	/	70		131	180	12.8	4	163	40	140	90	39.5	39.7	39.5	39.6							
49		焊接小车	/	70		119	163	12.8	6	185	40	118	90	39.5	39.7	39.5	39.6							
50		焊接小车	/	70		111	155	12.8	4	196	40	107	90	39.5	39.7	39.5	39.6							
51		焊接小车	/	70		95	135	12.8	6	221	40	82	90	39.5	39.7	39.6	39.6							
52		焊接小车	/	70		88	126	12.8	4	232	40	71	90	39.5	39.7	39.6	39.6							
53		焊接小车	/	70		70	105	12.8	6	261	40	42	90	39.5	39.7	39.7	39.6							
54		焊接小车	/	70		58	91	12.8	4	280	40	23	90	39.5	39.7	40.2	39.6							
55		焊接小车	/	70		216	257	12.8	6	49	20	254	106	39.7	40.4	39.5	39.5							
56		焊接小车	/	70		206	244	12.8	4	65	20	238	106	39.6	40.4	39.5	39.5							
57		焊接小车	/	70		180	211	12.8	6	107	20	196	106	39.5	40.4	39.5	39.5							
58		焊接小车	/	70		156	182	12.8	4	145	20	158	106	39.5	40.4	39.5	39.5							
59		焊接小车	/	70		131	152	12.8	6	184	20	119	106	39.5	40.4	39.5	39.5							
60		焊接小车	/	70		107	120	12.8	4	225	20	78	106	39.5	40.4	39.6	39.5							
61		焊接小车	/	70		74	82	12.8	6	275	20	28	106	39.5	40.4	40	39.5							
62		焊接小车	/	70		66	70	12.8	4	289	20	14	106	39.5	40.4	41.1	39.5							
63		焊接小车	/	70		230	246	12.8	6	49	4	254	92	39.7	47.7	39.5	39.6							
64		焊接小车	/	70		221	233	12.8	4	65	4	238	92	39.6	47.7	39.5	39.6							
65		焊接小车	/	70		194	199	12.8	6	107	4	196	92	39.5	47.7	39.5	39.6							
66		焊接小车	/	70		170	170	12.8	4	145	4	158	92	39.5	47.7	39.5	39.6							
67		焊接小车	/	70		145	139	12.8	6	184	4	119	92	39.5	47.7	39.5	39.6							
68		焊接小车	/	70		119	109	12.8	4	225	4	78	92	39.5	47.7	39.6	39.6							
69		焊接小车	/	70		89	71	12.8	6	275	4	28	92	39.5	47.7	40	39.6							
70		焊接小车	/	70		80	61	12.8	4	289	4	14	92	39.5	47.7	41.1	39.6							
71		多头数控切割机	6*30m	85		161	344	12.8	1	7	120	287	9	59	54.5	54.5	62.7							
72		激光切割机	6*10m	85		154	334	12.8	1	25	120	269	9	55.1	54.5	54.5	62.7							
73		三维数控钻孔机床	SWZ100*100*160	85		142	319	12.8	1	44	120	255	9	54.7	54.5	54.5	62.7							
74		端铣机	XK3812/2M	85		115	268	12.8	1	99	103	198	26	54.5	54.5	54.5	55.3							
75		移动钻床	ZG-200	85		107	258	12.8	1	110	103	185	26	54.5	54.5	54.5	55.3							
76		移动钻床	ZG-200	85		100	250	12.8	1	125	103	175	26	54.5	54.5	54.5	55.3							
77		数控平面钻床	CDMP2016	85		169	335	12.8	1	5	103	282	26	61.1	54.5	54.5	55.3							
78		小型带锯	G42100	80		137	313	12.8	3	52	118	248	9	49.6	49.5	49.5	57.7							
79		龙门焊机	LMH-5000S	75		123	296	12.8	6	74	118	228	9	44.6	44.5	44.5	52.7							
80		龙门焊机	LMH-5000S	75		118	290	12.8	4	83	118	220	9	44.6	44.5	44.5	52.7							
81		龙门焊机	LMH-5000S	75		112	282	12.8	6	93	118	208	9	44.6	44.5	44.5	52.7							
82		龙门焊机	LMH-5000S	75		106	275	12.8	4	103	118	200	9	44.5	44.5	44.5	52.7							
83		二保焊机	NBC500	75		61	218	12.8	6	175	118	128	9	44.5	44.5	44.5	52.7							
84		二保焊机	NBC500	75		56	212	12.8	4	183	118	120	9	44.5	44.5	44.5	52.7							
85		二保焊机	NBC500	75		51	206	12.8	6	192	118	111	9	44.5	44.5	44.5	52.7							
86		二保焊机	NBC500	75		46	199	12.8	4	201	118	102	9	44.5	44.5	44.5	52.7							
87		二保焊机	NBC500	75		40	192	12.8	6	210	118	94	9	44.5	44.5	44.6	52.7							
88		二保焊机	NBC500	75		68	213	12.8	4	220	104	128	23	44.5	44.5	44.5	45.6							
89		二保焊机	NBC500	75		64	209	12.8	6	175	104	120	23	44.5	44.5	44.5	45.6							

序号	建筑物名称	声源名称	型号（规格）	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m（注：以抛丸车间中心为（0,0）				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				
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z	H	东北	东南	西南	西北	东北	东南	西南	西北			东北	东南	西南	西北	建筑物外距离/m
90		二保焊机	NBC500	75		58	202	12.8	4	183	104	111	23	44.5	44.5	44.5	45.6							
91		二保焊机	NBC500	75		51	194	12.8	6	192	104	102	23	44.5	44.5	44.5	45.6							
92		二保焊机	NBC500	75		45	186	12.8	4	201	104	94	23	44.5	44.5	44.6	45.6							
93		焊机机器人	ZLMH-6000	70		35	185	12.8	6	210	118	82	9	39.5	39.5	39.6	47.7							
94		焊机机器人	ZLMH-6000	70		40	181	12.8	4	220	104	82	23	39.5	39.5	39.6	40.6							
95		抛丸房	1.8*2.2*3.5 米	85		6	167	12.8	2	250	125	53	7	54.5	54.5	54.6	68.2							
96		移动喷漆房（1 个喷枪）	喷嘴口径 0.45mm，涂料喷出量 2L/min	60		-16	129	12.8	4	294	115	10	10	29.5	29.5	32.3	36.1							
97	1#内外抛室	内抛丸设备	/	85	隔声、选用低噪声设备、减震	-9	33	12.8	6	4	10	4	4	69.7	69.1	69.7	69.7	08:00~24:00	25	51.4	51.4	51.4	51.4	1
98		外抛丸设备	/	85		-8	23	12.8	6	10	4	32	16	69.1	69.7	69.0	69.0							
99	1#外抛室	外抛丸设备		85		4	11	12.8	6	10	4	32	16	68.6	69.3	68.4	68.5	08:00~24:00	25	47.6	48.3	47.4	47.5	1
100	2#内外抛室	内抛丸设备	/	85		34	0	12.8	6	4	10	4	10	69.7	69.1	69.7	69.1	08:00~24:00	25	51.4	51.4	51.4	51.0	1
101		外抛丸设备	/	85		33	-9	12.8	6	10	4	32	16	69.1	69.7	69.0	69.0							
102	4#喷漆室	喷枪	喷嘴口径 0.45mm，涂料喷出量 2L/min	60	隔声、选用低噪声设备、减震	-98	-78	12.8	6	33	60	35	18	42.9	42.9	42.9	43.0	08:00~24:00	25	21.9	21.9	21.9	22.0	1
103	2#喷漆室	喷枪	喷嘴口径 0.45mm，涂料喷出量 2L/min	60		-71	-100	12.8	6	33	24	35	52	42.5	42.5	42.5	42.5	08:00~24:00	25	21.5	21.5	21.5	21.5	1

表 5.4-2　工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号（规格）	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
1	1#引风机	95000m³/h	-116	-114	12.8	80	选用低噪声设备、减震	08：00~24：00
2	2#引风机	100000m³/h	-42	2	12.8	80		
3	3#引风机	25000m³/h	-27	121	12.8	80		
4	4#引风机	25000m³/h	3	169	12.8	80		
5	1#空压机	/	-119	-111	12.8	80	选用低噪声设备、减震	
6	2#空压机	/	-33	-5	12.8	80		
7	3#空压机	/	-24	119	12.8	80		
8	4#空压机	/	5	173	12.8	80		

注：以项目抛丸车间中心为原点，东西为 X 轴坐标、南北向为 y 轴坐标。

本项目的噪声源分布图可见下图。

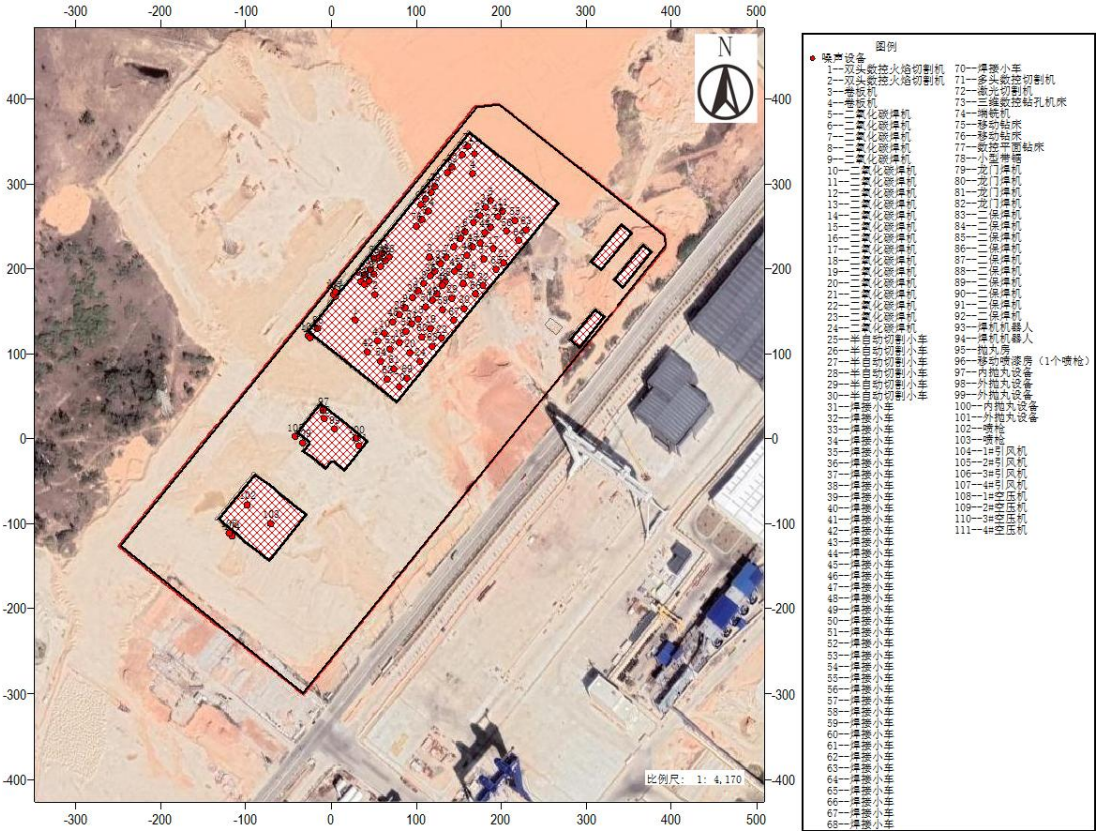


图 5.4-1 本项目噪声源强分布图

本项目噪声控制从声源、传播途径进行综合治理，将噪声较高的设备置于车间内，在建筑设计中采吸声或隔声的建筑材料，可防止噪声的扩散与传播；选用低噪声的风机设备，做好对设备的消音减振处理等。这些措施能有效地控制噪声对外环境的影响。

5.4.2 评价标准与评价量

（1）评价标准

本项目厂界外声环境属于2、3、4a类声环境功能区，故厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2、3、4类标准，厂界夜间频发噪声的最大声级不得高于10dB(A)、夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于15dB(A)。

表5.4-3 本项目厂界噪声排放限值一览表

时段	厂界	执行标准	标准值（dB（A））	
			昼间	夜间
运营期	东北、西北厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准值	60	50
	西南厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准值	65	55
	东南厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4类标准值	70	55

（2）评价量

1）厂界达标评价：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），工业企业厂界噪声评价量为昼间等效连续A声级、夜间等效连续A声级，夜间频发、偶发噪声的评价量为最大A声级。本工程生产设备运行过程中不会产生频发、偶发噪声，因此，本次厂界达标评价量选取昼间等效连续A声级、夜间等效连续A声级。

2）声环境敏感目标达标评价：本项目评价范围内（即厂界外200m范围）无声环境保护目标，故不开展声环境敏感目标处声环境质量达标评价。

5.4.3 预测模式

结合项目噪声源的特征及排放特点，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）的要求，本次预测评价采用附录B典型行业噪声预测模型中“B.1 工业噪声预测计算模型”进行计算。

项目噪声源包括室外声源、室内声源，根据HJ 2.4-2021规定，先将室内声源换算为等效室外声源，然后按室外声源预测方法计算预测点处的A声级。

1）室内声源等效室外声源声功率级计算方法

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗

户）室内、室外某倍频带的志压级分为 Lp1 和 Lp2。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按公式近似求出，公式如下：

$$L_{p2}=L_{p1}-TL$$

式中：

L_{p1}——靠近开口处（或窗户）室内倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2}——靠近开口处（或窗户）室外倍频带的声压级或 A 声级，dB

TL——隔墙（或窗户）倍频带的声压级或 A 声级的隔声量，dB；

也可按公式计算某一室内声源靠近转护结构处产生的倍频带声压级，公式如下：

$$L_{p1}=L_w+10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2}+\frac{4}{R}\right)$$

式中：Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当入在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R—房间常；R=Sα/(1-α)，S 为房间内表面面积，m^2；α为平均吸声系数；

r—声源到靠近转护结构某点处的距离，m；

然后按公式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级，公式如下：

$$L_{p1i}(T)=10\lg\left(\sum_{j=1}^{N}10^{0.1L_{p1ij}}\right)$$

式中：

L_{p1i}（T）——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij}——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数；

在室内近似为扩散声场时，按公式计算出靠近室外围护结构处的声压级，公式如下：

$$L_{p2i}(T)=L_{p1i}(T)-(TL_i+6)$$

式中：

L_{p2i}（T）——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1i}（T）——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带的声压级或 A 声级的隔声量，dB；

然后按公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级，公式如下：

$$L_w = L_{p2}(T) + 10\lg S$$

式中：

Lw——中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

L_{p2}（T）——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S——透声面积，m^2；

然后按室外声源预测方法计处预测点处的 A 声级。

2）室外声源在预测点产生的声级计算模型

对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减，如果声源处于半自由声场，且已知声源的倍频带声功率级（L_w），将声源的倍频声功率级换算成倍频带声压级计算公式为：

$$L_P(r) = L_w - 20\lg(r) - 8$$

式中：

L_p（r）—预测点处声压级，dB；

Lw—由点声源产生的倍频带声功率级，dB；

r—预测点距声源的距离。

3）建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值（Leqg）计算公式

$$L_{eqg} = 10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N} t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^{M} t_j 10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：

L_{eqg}—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

t_i—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M—等效室外声源个数；

t_j—在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

4）预测点的预测等效声级（Leq）计算公式

$$L_{eq}=10\lg(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：

L_{eq}—预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg}—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

Leqb—预测点的背景噪声值，dB。

5.4.4 预测结果与分析

预测结果详见下表：

表 5.4-4 厂界噪声预测结果与达标分析

序号	厂界线	厂界外声环境功能区划	噪声标准（dB(A)）		厂界最大噪声贡献值（dB(A)）		达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	
1	东北厂界	3 类	60	50	47.64	47.64	达标
2	西北厂界	3 类	60	50			达标
3	西南厂界	3 类	65	55			达标
4	东南厂界	4a 类	70	65			达标

根据上述声环境影响预测结果，项目建成后东北、西北厂界噪声昼夜间声环境预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准限值》(GB12348-2008)2 类标准限值要求；西南厂界噪声昼夜间声环境预测值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准限值》（GB12348-2008）3 类标准限值要求；东南厂界噪声昼夜间声环境预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准限值》（GB12348-2008）4 类标准限值。项目声环境评价范围内无声环境敏感点分布，距离最近居民点林厝为 385m，建设单位在完善隔声、减震、消声减噪措施的前提下，本项目运营期噪声对周边声环境影响是可以接受的。

5.4.5 结论

本项目主要噪声污染源为机械噪声和辅助设备运行产生的噪声，通过采用先进生产设备，厂房隔音、基础减振等降噪措施后，经预测，厂区生产厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应要求，即本项目的建设运营不会对周围声环境造成明显的影响。

表 5.4-5　声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级☐	二级☑	三级☐			
	评价范围	200m ☑	大于 200m ☐	小于 200m ☐			
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级 ☐	计权等效连续感觉噪声级 ☐			
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准 ☐	国外标准 ☐			
现状评价	环境功能区	0 类区☐	1 类区☐	2 类区☑	3 类区☑	4a 类区☑	4b 类区☐
	评价年度	初期 ☐	近期 ☑	中期 ☐	远期 ☐		
	现状调查方法	现场实测法 ☑	现场实测加模型计算法☐	收集资料 ☐			
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐	已有资料☑	研究成果 ☐			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型　☑	其他 ☐_____				
	预测范围	200m ☑	大于 200m ☐	小于 200m ☐			
	预测因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级 ☐ ☐	计权等效连续感觉噪声级			
	厂界噪声贡献值	达标　☑	不达标 ☐				
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☐	不达标 ☐				
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑	固定位置监测 ☐	自动监测 ☐	手动监测☑	无监测 ☐	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（）	监测点位数（）	无监测☑			
评价结论	环境影响	可行☑	不可行 ☐				
注：“☐”为勾选项，可√；“（　　）”为内容填写项。							

5.5 运营期固体废物影响评价

5.5.1 固体废物产生情况

根据工程分析，固废产生及处置情况如下表所示。

表 5.5-1 运营期固体废物产生及处置情况

固体废物类别	产生环节	固废种类	废物类别	废物代码	危险特性	产生量（t/a）	污染防治措施
生活垃圾	日常办公生活	办公生活垃圾	/	/	/	61.2	交由环卫部门清理运走处理
一般固废	抛丸	抛丸车间收	/	331-001-66	/	267.03	收集后交由

固体废物类别	产生环节	固废种类	废物类别	废物代码	危险特性	产生量（t/a）	污染防治措施
		集粉尘					物资回收部门回收处理
	切割、机加工	金属下脚料	/	331-001-09	/	922.38	
	焊接	焊渣	/	3301-001-99	/	4.20	收集后交有处理能力单位处理
危险废物	喷漆	废涂料罐	HW49	900-041-49	毒性/感染性	5.86	交由有危废处理资质的单位处置
	废气处理	喷漆房收集粉尘	HW12	900-252-12	毒性/易燃性	10.94	
	废气处理	废活性炭	HW49	900-039-49	毒性	5.16	
	液压设备	废液压油	HW08	900-218-08	毒性/易燃性	0.3	
	废气处理	废过滤棉	HW49	900-041-49	毒性/感染性	0.5	
	擦拭	废油抹布	HW49	900-041-49	毒性/感染性	0.05	
	废气处理	废催化剂	HW50	900-049-50	毒性	0.3（5年）	

5.5.2 固体废物环境影响分析

固体废物中有害物质通过水体、土壤和大气而进入环境中，对环境的影响程度取决于释放过程中污染物的转移量及其浓度。从本项目产生的固体废物的种类及成份来看，若不妥当处置，将有可能对土壤、水体、环境空气质量造成影响。

（1）固体废物对土壤环境的影响分析

从本项目固体废物中主要有害成份来看，固体废物中虽然没有剧毒物质，但存在一定毒性污染物，若固体废物不考虑设置废物堆放处或者没有适当的防漏措施，其中的有害组分很容易经过风化、雨水淋溶、地表径流的侵蚀，产生有毒液体渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，导致草木不生。因此，本项目的固体废物不能直接用于农业的堆存或填埋，否则将给土壤带来一定的污染。

（2）固体废物对水体环境的影响分析

固体废物一旦与水和地表径流相遇，固体废物中的有害成份就会渗漏出来，污染物中有害成份随浸出液体进入地面水体，使地面水体受到污染，随渗水进入土壤则污染地下水，可能对地面水体和地下水体造成二次污染。

（3）固体废物对环境空气质量的影响分析

本项目产生的危险废物，长期存放在环境空气中均因有机物质的分解或挥发而转化到空气

中，可能和空气中物质发生化学反应形成酸雨或光化学烟雾等，若对固体废物不进行妥善处置，长期随意堆放露天，则会对环境空气造成一定的影响。

综上所述，本项目产生的固体废物，特别是危险废物，若处理不当，将对水体、环境空气质量、土壤造成二次污染，危害生态环境和人群健康，因此，必须按照国家和地方的有关法律法规的规定，对本项目产生的危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

5.5.3 固体废物处置措施

建设单位对各种固体废物进行分类堆放处理，项目在建筑内设置生活垃圾临时堆放点、危险暂存库。

本项目对固体废物其采取的处理措施如下：

（1）危险固体废物：按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求建设危险废物暂存间，危险废物按要求规范存放在危险废物暂存间，并定期由有资质单位外运处理。

（2）一般固体废物：一般固体废弃物应满足《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物（试行）》（HJ1200-2021）中贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

（3）办公垃圾：统一堆放在指定堆放点，每天由环卫部门清理运走，并定时在垃圾堆放点消毒、杀灭害虫，使其不对工作人员造成影响。

本项目固体废物采取上述防治措施后，各固体废物均能得到妥善处置，对周围环境不会造成影响。建设单位须按照有关规定对固体废物进行严格管理和安全处置。

在落实好各项固废暂存措施后，本项目固体废物对周围环境的影响不明显。

5.5.4 固体废物临时储存设施位置及管理的具体要求

本项目固体废物暂存库均应设置可靠的防渗措施，四周设有排水沟，排水沟能通到废水处理设施的收集池。固废临时储存设施管理的具体要求：

（1）一般固体废弃物应满足《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物（试行）》（HJ1200-2021）中贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；

（2）项目危险废物储存区对各类危险固废的堆存要求较严，危险固废储存区应根据不同性质的危废进行分区堆放储存，并用指示牌标明；桶装危险废物集中堆放，并用标签标明该桶所装危险废物名称，不同危险废物不得混合装同一桶内；废原材料包装物单独堆放，也需用指示牌标明。各分区之间须有明确的界限，并做好防渗、消防等防范措施，存储区必须严格按照

《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建设和维护使用；

（3）危险固废储存区应根据不同性质的危废进行分区堆放储存，并做好防渗、消防等防范措施，存储区必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建设和维护；

（4）在常温、常压下易燃、易爆及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后贮存；

（5）禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；

（6）装载液体、半固体危险废物的容器内需留足够空间，装载量不超过容积的 80%。

（7）应使用符合标准的容器装危险废物；

（8）不相容危险废物必须分开存放，并设置隔离带；

（9）危险废物贮存前应进行检查，并注册登记，做好记录，记录上需注明危险废物的名称、来源、数量、入库日期、存放位置、出库日期及去向；

（10）建立档案管理制度，长期保存供随时查阅；

（11）必须定期对贮存危险废物的容器及设施进行检查，发现破损应及时采取措施清理更换，并做好记录；

（12）建设单位必须严格遵守有关危险废物有关储存的规定，建立一套完整的仓库管理体制，危险废物应按广东省《危险废物转移管理办法》做好申报转移纪录。

5.5.5 小结

落实采取上述各项措施后，可保证本项目运营期产生的固体废物从暂存、最终处置、运输均得到妥善处理，且其处理处置的方式符合“减量化、资源化和无害化”的原则要求。因此，本项目运营期的固体废物对环境影响是可接受的。

5.6 运营期地下水环境影响评价

5.6.1 水文地质条件

（1）自然地理及地形地貌

本项目位于陆丰市碣石镇（碣石镇海洋工程产业园），场地东临碣石湾。场地属于海滩地貌，上部分布的粉细砂厚度大。场地西北侧临近碣田公路，东侧临近罗湖东路，场地现为空地。根据《中电建核电陆丰能源装备智造基地项目岩土工程勘察报告》，项目场地已由园区进行粗整平，场内地势呈东北高西南低，地形较平缓，红线范围内地面标高为 10.77～16.69m。

（2）区域地质概述

陆丰碣石镇地处中国东南沿海边缘，有较为复杂的构造背景。自晚古生代以来，区内经历了海西—印支、燕山、和喜马拉雅等多个构造旋回，造就了不同时期、不同型式、不同类别、不同成因机制的各种构造形迹，主要见有动热变质带、韧性剪切带、脆性断裂，构成了区内的构造骨架。

本区地质构造以断裂构造为主，北东向的莲花山断裂带的五花—深圳断裂斜跨本区，是区内的主导构造，它是一条多期次、多组分的复合构造带，发育有动热变质带、韧性剪切带、脆性断裂。莲花山断裂带属中国东南沿海的政和～大埔断裂带的西南段。其北东端从福建省进入广东省大埔、梅县，然后，沿着雄伟的莲花山脉向西南延至海丰、惠东和深圳一带，并通过香港的元朗、屯门伸入南海。断裂带在陆地部分总长约 370km，宽约 20～40km，构成了广东省东南沿海的天然屏障。项目地质构造图见下图 5.6-1 所示。

图 5.6-1 项目地质构造图

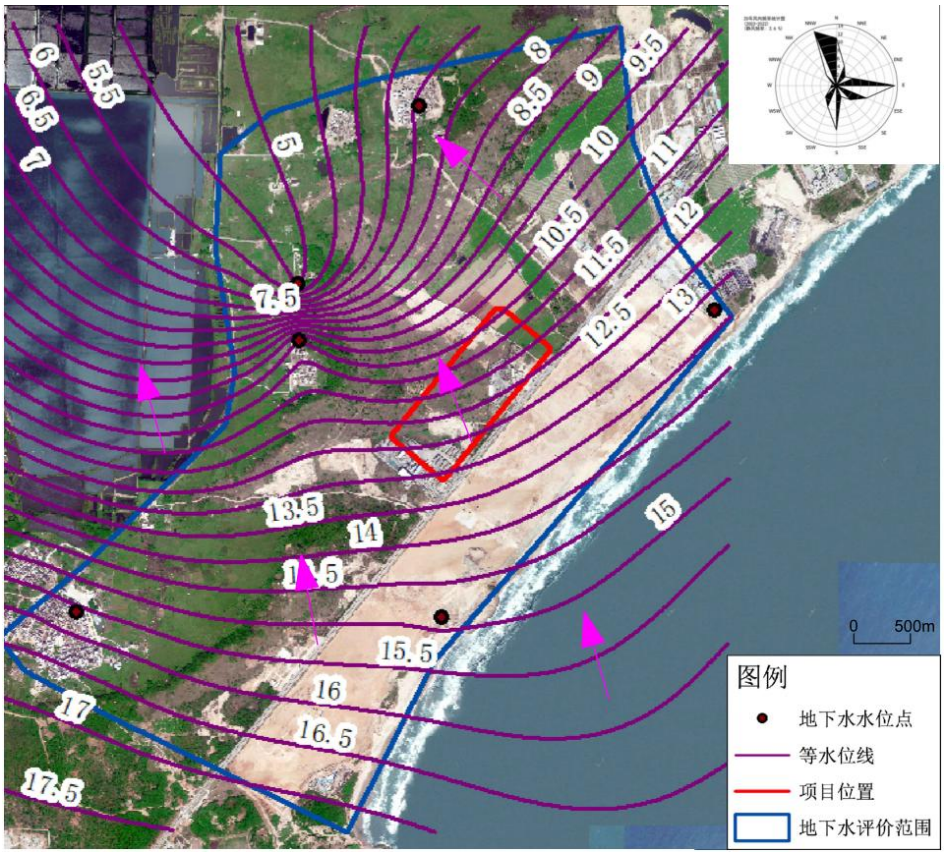


图 5.6-2 项目场地地下水流向图

（3）地层岩性及特征

根据钻孔揭露的地层成因、结构、岩性特征、埋藏条件及物理力学性质，结合区域地质资料，场地内钻孔揭露地层分布自新至老分述如下：

（1）第四系全新统人工填土（Q_4^{ml}），岩性为素填土。

（2）第四系全新统海相沉积层（Q_4^{m}），岩性为砂土、黏土、粉质黏土，其中：砂土分布于项目区表层填土以下。

（3）燕山晚期侵入岩（$\gamma_5^{3(1)}$），岩性为花岗岩，岩体风化，全～中风化均有揭露。

详见表 5.6-1。

表 5.6-1　地基土层分布表

层号	土层名称	地层时代	层厚（m）最小～最大	层顶埋深（m）最小～最大	层顶高程（m）最小～最大	分布情况
①	素填土	Q_4^{ml}	0.30～7.20	0.00～0.00	10.93～14.40	大部分分布
②$_1$	粉细砂	Q_4^{m}	0.80～23.00	00.0～18.60	6.04～13.34	全场分布
②$_{1夹}$	黏土		0.50～5.00	11.50～17.70	-4.25～3.43	零星分布
②$_2$	黏土		0.50～19.20	10.00～18.60	-5.15～2.43	全场分布
②$_{2夹}$	中砂		0.50～5.60	12.60～33.00	-18.93～1.77	部分分布
③$_1$	黏土	Q_3^{al}	1.60～6.80	27.60～32.00	-18.79～-14.18	局部分布
③$_2$	砾砂		0.70～8.70	24.70～36.60	-22.10～-12.64	部分分布
④	砂质黏性土	Q_3^{el}	0.50～13.20	30.00～37.30	-22.73～-16.62	部分分布
⑤$_1$	全风化花岗岩	$\gamma\beta_5^{3(2)}$	0.30～6.00	29.70～49.00	-35.23～-16.54	部分分布
⑤$_2$	强风化花岗岩		0.70～16.80	32.70～44.50	-33.30～-19.75	大部分分布
⑤$_3$	中风化花岗岩		/	38.20～51.20	-40.21～-25.03	局部揭露
⑥$_1$	全风化泥质粉砂岩	K_2y	6.8	36.00～41.00	-27.24～-23.11	偶见分布
⑥$_2$	中风化泥质粉砂岩		/	42.80	-29.91	仅一次揭露

各岩土层的工程地质特征分述如下：

第四系全新统人工填土（Q_4^{ml}）

素填土①$_1$：新近填土，堆积时间约 3 年，未完成固结，灰黄色，松散，主要由花岗岩风化夹风化碎石组成，碎石分布不均匀，夹 20%~60%左右的花岗岩块石，大小 30-50cm，土质均匀性较差。

第四系全新统海相沉积层（Q_4^{m}）

粉细砂②$_1$：黄褐色，稍湿，中密，局部稍密。以石英、长石、云母为主要成分，分选性差，砂质不纯，颗粒级配差，偶见贝壳碎屑。该层全场分布，厚度厚薄不一。该层力学性质较好，工程性能较好，属低压缩性土。

黏土②$_{1夹}$：黄褐色，偶见深灰色，可塑~硬可塑，含粉砂夹层，黏性较好，切面稍光滑，中等韧性，高干强度，土质较均匀，该层偶见分布，厚度厚薄不一，该层属于粉细砂②$_1$的夹层。该层力学性质一般，工程性能一般，属中等压缩性土。

黏土②$_2$（Q_4^m）：深灰色，青灰色，硬可塑，偶见贝壳碎片，切面稍光泽，低韧性，局部含有机质，中等干强度，含有夹层砂土，土质均匀性较好，全场钻孔均有分布，厚度厚薄不一。该层力学强度一般，工程性能一般，属中等压缩性土。

中砂②$_{2夹}$（Q_4^m）：灰褐色，饱和，中密，以石英、长石为主要成分，分选性差，砂质不纯，颗粒级配差，偶见贝壳碎屑。该层为黏土②$_2$夹层。

第四系上更新统冲积层（Q_3^{al}）

黏土③$_1$：深灰色、灰黄色，硬塑状，黏性较好，切面稍光滑，中等韧性，高干强度，土质均匀性较差，局部含砂，厚度厚薄不一，属低压缩性土层，在局部钻孔有分布。

砾砂③$_2$：灰黄色，饱和，中密～密实，以石英、长石、云母为主要成分，分选性差，砂质不纯，颗粒级配差，偶见贝壳碎屑。该层部分钻孔有分布，厚度厚薄不一。

第四系残积层（Q^{el}）：

砂质黏性土④：灰黄色～棕黄色，坚硬，干强度及韧性中等，切面较粗糙，摇振反应无，由下伏花岗岩风化残积而成，原岩结构可辨，石英砾占 10～20%，泡水易软化。

燕山晚期侵入岩（$\gamma\beta_5^{3(2)}$），岩性主要为花岗岩：

全风化花岗岩⑤$_1$：浅灰色～黄褐色，岩石已完全风化，原岩结构已破坏，矿物均已风化，岩芯呈土块及砂粒状，干钻易钻进，泡水易软化崩解。

强风化花岗岩⑤$_2$：褐黄色，原岩结构已大部分被破坏，矿物除石英、长石外大部分风化成坚硬砂土状，局部夹有未风化完全块状，遇水易崩解。

中风化花岗岩⑤$_3$：灰黄色、肉红色、青灰等色，粗粒结构，次（碎）块状构造，裂隙较发育，裂面多由铁锰质或绿泥石侵染，RQD=30～40，属于较坚硬岩，岩体破碎，岩体基本质量等级为Ⅳ～Ⅴ类。

白垩系上统优胜组（K_2y），岩性主要为泥质粉砂岩：

全风化泥质粉砂岩⑥$_1$：棕红色、青灰色，可塑~硬可塑，局部硬塑，含粉砂夹层，黏性较好，切面稍光滑，中等韧性，高干强度，土质较均匀，仅在个别钻孔有揭露，厚度厚薄不一。

中风化泥质粉砂岩⑥$_2$：浅紫红色为主，局部青灰色，粉砂状结构，钙质、泥灰质胶结，局部含角砾，中厚～厚层状构造，节理较发育，沿面偶见方解石充填，属于较软岩，RQD=20～

50%,属较完整～较破碎岩体，岩质较硬，锤击声脆。

（4）场地水类型及水文地质特征

场地水文地质条件较简单，主要为地表水和地下水，现分述如下：

1）地表水

拟建场地范围内无地表水。拟建场地东侧红线，距离海边约 200m。场地内未见河道等地表水系通过，地表水水系不发育。

2）地下水

场地总体地下水按其含水介质和埋藏条件，可划分为松散层孔隙性潜水、承压水及基岩裂隙水。

①孔隙性潜水

主要分布表部填土和粉细砂②$_1$层、黏土②$_2$、黏土③$_1$中，富水性贫乏，主要靠大气降水补给。水位变化因季节、降雨量变化而异，以渗流及蒸发方式排泄。

②承压水

场地局部分布中砂②$_{2夹}$受黏土②$_1$地层阻隔，砾砂③$_2$受黏土③$_1$地层阻隔，中砂②$_{2夹}$和砾砂③$_2$层内的地下水均承压性，且中砂②$_{2夹}$和砾砂③$_2$分布不连续，层内承压水属封闭型，补给水源少，水量不丰。

③基岩裂隙水

基岩裂隙水主要赋存于花岗岩岩裂隙中，其富水性取决于岩体裂隙的发育程度及连通情况，一般富水性弱～中等，含水层厚度因节理发育程度不同而差异较大，透水性不均匀，透水性取决于裂隙宽度及贯通性。基岩裂隙水主要来源于上部土层孔隙水的直接补给，向外围基岩侧向排泄。

勘察期间，测得拟建场地内地下水初见水位埋深为 4.00～10.30m（高程 3.84～9.47m），场地中砂②$_{2夹}$承压水位埋深 24.70～26.20m（高程-14.37～-9.97m），平均埋深 25.59m（高程-12.70m），测得砾砂③$_2$承压水位埋深约 26.00～29.50m（高程-16.51～-10.17m），平均埋深 27.88m（高程-14.28m）。另据观测，地下水位随潮汐涨落变幅约 1.0～2.0m，变幅较小，潮汐涨落对本场地地下水影响较小。

根据场地地形、地貌特征及区域水文地质资料，场地地下水位的年变化幅度为 0.5～2.0m。

4）各岩土层渗透性

根据临近工程经验：粉细砂②$_1$、中砂②$_{2夹}$、砾砂③$_2$属中等透水性；素填土①$_1$属弱透水

性；黏土②$_{1夹}$、黏土②$_2$、黏土③$_1$、砂质黏性土④、全风化花岗岩⑤$_1$、强风化花岗岩⑤$_2$及全风化泥质粉砂岩⑥$_1$属于微透水层；中风化花岗岩⑤$_3$及中中风化泥质粉砂岩⑥$_2$属于弱~微透水性。

5.6.2 地下水污染情形

污染物对地下水的影响主要是由于降雨及废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带污染物在物理、化学和生物作用下经吸咐、转化、迁移和分解后进入地下水。因此，包气带是联接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。地下水能否被污染以及污染物的种类和性质，一般说来，土壤粗细而紧密，渗透性差，则污染慢，反之颗粒大松散，渗透性能良好则污染重。

项目用水由市政给水管网提供，不抽取地下水，无生产废水，生活污水近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排入该污水厂处理，不会流入地下水，因此不会改变地下水系统原有的水动力平衡条件，也不会造成局部地下水水位下降等不利影响。

地下水污染途径、影响分析及防治措施有：

（1）污染途径

污染物从污染源进入地下水所经过的路径称为地下水污染途径，地下水污染途径是多种多样的，根据工程所处区域的地质概况，本项目可能对地下水造成污染的途径主要为危废仓库中危险废物下渗和油漆库中涂料下渗对地下水造成的污染。

（2）影响分析

本项目所在区域用水均取用地表水，不以地下水为水源，无地下水开采利用。本项目对地下水的污染途径主要为储存危险废物和涂料的跑、冒、滴、漏，污染物经土层的渗漏，通过包气带进入含水层导致地下水的污染。正常情况下，对地下水的污染主要是由于污染物迁移穿过包气带进入含水量水层造成，项目场地主要由细砂及粉质粘土组成，包气带防污性能较弱，若废水发生渗漏，污染物较易穿过包气带进入浅层地下水，对浅层下水造成一定的污染影响。

（3）本项目拟采取的防腐防渗措施

为防止对所在区域土壤及地下水产生污染，本项目拟采取以下防腐防渗措施：

①对事故应急池设施采用用抗渗钢筋混凝土防渗，再铺一层防水防酸砂浆，然后全池涂环氧树脂防腐防渗。通过上述措施可使事故应急池防渗层渗透系数≤10^{-10}cm/s。

②对危废仓库和油漆库等区域采取粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化，然

后全池涂环氧树脂防腐防渗。通过上述措施可使危废仓库和油漆库防渗层渗透系数≤10^{-10}cm/s。

③危险废物暂存场要求按《广东省固体废物污染环境条例》及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关规定设计、建设、运行，做好安全防护、环境监测及应急措施，地面为耐腐蚀、防渗透、防破裂的硬化地面，并配套防雨、防晒、防风等措施。

④加强对项目下游地下水的监控、监测，同时加强厂区雨污管网的检查和维护，防止污水渗漏引起地下水污染。

由污染途径及对应措施分析可知，项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在做好各项防渗措施，并加强维护和厂区环境管理的基础上，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此本项目不会对区域地下水产生明显的影响。

5.7 土壤环境影响分析

5.7.1 调查评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为污染影响型一级评价项目，调查评价范围为本项目厂址及厂界外 1km 范围区域。

5.7.2 土壤现状监测与评价

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目于项目场地及厂界外均设置了监测点。根据第 4.6 小节，本项目厂界内、外土壤的检测数据均能够满足《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，厂界外敏感点林厝（S11）土壤的检测数据均能够满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地风险筛选值的要求。本项目所在地土壤环境质量现状良好。

5.7.3 项目对土壤环境的污染途径

土壤环境影响途径主要有大气沉降、地面漫流、垂直入渗及地下水位等。污染物质可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下三种：

大气污染型：污染物质来源于被污染的大气，污染物质主要集中在土壤表层，其主要污染物是大气中的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等，它们降落到地表可引起土壤酸化，破坏土壤肥力与生态系统的平衡；各种大气飘尘等降落地面，会造成土壤的多种污染。

水污染型：工业废水和生活污水不能做到达标排放或事故状态下未经处理直接排放，或发生泄漏，致使土壤受到无机盐、有机物和病原体的污染。

固体废物污染型：固废、危废等在运输、贮存或堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接地影响土壤。

本项目运营期项目无生产废水产生及外排，土壤影响类型及途径主要为营运期有机废气外排可能对土壤有影响，危害土壤环境。

表 5.7-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其它
建设期	/	/	/	/	/	/	/	/
运营期	√	/	/	/	/	/	/	/
服务期满后	/	/	/	/	/	/	/	/

从上表可知，本项目影响途径主要为运营期大气沉降污染及垂直入渗。

5.7.4 环境影响预测及评价

（1）大气沉降影响

根据工程分析，本项目营运期有机废气（含二甲苯）外排可能对土壤有大气沉降影响。本评价选取《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）进行预测，预测含有机废气的大气沉降对土壤的环境影响。

1）预测评价范围、时段和预测情景设置：

本项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期，以项目正常运营为预测工况。本项目主要预测因子为二甲苯，预测其通过多年沉降后对区域土壤环境质量的影响。

本次预测以项目正常运营为预测工况，主要通过大气沉降影响土壤环境。废气中的二甲苯在大气沉降的作用下进入土壤层，在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤耕作层，少量向下层土壤迁移，本次评价假定全部沉降在耕作层中，不考虑其输出影响。废气污染源排放量保持不变，均匀沉降在固定区域内；按最不利排放情况的影响进行考虑。

2）预测评价因子：

根据工程分析及环境影响识别结果，确定本项目土壤环境影响要素的评价因子为二甲苯。

3）预测方法：

A、单位质量表层土壤中二甲苯的输入量

表层土壤中某种物质得输入量 Is 可通过下列公式估算：

$$Is=C\times V\times T\times A$$

式中：C——污染物年平均最大落地浓度，g/m^3，根据大气环境预测影响结果取值；

V——污染物沉降速率，m/s；参考《AERMOD 模型在土壤环境影响预测中的应用》（吴波），本项目二甲苯沉降速率取值为 0.0016m/s；

T——年内污染物沉降时间，s。项目年运行 4800h，即 T 取 1.728×10^7s。

A——预测评价范围，m^2；本评价取 $698762m^2$。

则本项目评价范围内敏感点和区域最大落地浓度点二甲苯的输入量如下表所示：

表 5.7-2 项目二甲苯的输入量计算表

位置	落地浓度（g/m^3）	沉降速率（m/s）	沉降时间（s）	预测评价范围（m^2）	输入量（g）
林厝	0.0000000872	0.0016	1.728×10^7	698762	1685
钟厝	0.0000000385	0.0016	1.728×10^7	698762	744
张厝	0.0000000332	0.0016	1.728×10^7	698762	642
沈厝	0.0000000325	0.0016	1.728×10^7	698762	628
区域最大落地浓度点（-600，0）	0.000000126	0.0016	1.728×10^7	698762	2434

B、单位质量表层土壤中二甲苯的增量

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 E 土壤环境影响预测方法中的方法一，单位质量土壤中某种物质的增量采用下式计算：

$$\Delta S=n（I_S－L_S－R_S）/（\rho_b\times A\times D）$$

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；按照最不利情况考虑，输入量取本项目实施后年外排二甲苯的数量，见表 5.7-2；

L_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋滤排出的量，g,大气沉降影响不考虑；

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，大气沉降影响不考虑；

ρ_b——表层土壤容重，kg/m^3，根据检测结果取 1457；

A——预测评价范围，m^2；预测评价范围面积为 $698762m^2$；

D——表层土壤深度，取 0.2m；

n——持续年份，a，取 1、5、10、20。

C、单位质量土壤中二甲苯的预测值

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量委加现状值进行计算，如式：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：S——单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg；

S_b——单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg；本项目现状值参考 4.6 章节中 S9 的土壤监测值，监测结果为 ND，取检出限的 50%计算。

根据上述公式计算，二甲苯的大气沉降对土壤环境影响的预测结果见下表。

表 5.7-3 大气沉降预测结果

位置	年份	污染物	增量（g/kg）	现状值（g/kg）	预测值（g/kg）	评价标准（g/kg）	占标率（%）	达标分析
林厝	1 年	二甲苯	0.0000083	0.0000006	0.0000089	0.163	0.005%	达标
	5 年		0.0000414	0.0000006	0.0000420	0.163	0.026%	达标
	10 年		0.0000828	0.0000006	0.0000834	0.163	0.051%	达标
	20 年		0.0001655	0.0000006	0.0001661	0.163	0.102%	达标
钟厝	1 年	二甲苯	0.0000037	0.0000006	0.0000043	0.163	0.003%	达标
	5 年		0.0000183	0.0000006	0.0000189	0.163	0.012%	达标
	10 年		0.0000365	0.0000006	0.0000371	0.163	0.023%	达标
	20 年		0.0000731	0.0000006	0.0000737	0.163	0.045%	达标
张厝	1 年	二甲苯	0.0000032	0.0000006	0.0000038	0.163	0.002%	达标
	5 年		0.0000158	0.0000006	0.0000164	0.163	0.010%	达标
	10 年		0.0000315	0.0000006	0.0000321	0.163	0.020%	达标
	20 年		0.0000631	0.0000006	0.0000637	0.163	0.039%	达标
沈厝	1 年	二甲苯	0.0000031	0.0000006	0.0000037	0.163	0.002%	达标
	5 年		0.0000154	0.0000006	0.0000160	0.163	0.010%	达标
	10 年		0.0000308	0.0000006	0.0000314	0.163	0.019%	达标
	20 年		0.0000617	0.0000006	0.0000623	0.163	0.038%	达标
区域最大落地浓度点（-600，0）	1 年	二甲苯	0.0000120	0.0000006	0.0000126	0.163	0.008%	达标
	5 年		0.0000598	0.0000006	0.0000604	0.163	0.037%	达标
	10 年		0.0001195	0.0000006	0.0001201	0.163	0.074%	达标
	20 年		0.0002391	0.0000006	0.0002397	0.163	0.147%	达标

根据上表：（1）土壤环境敏感目标（林厝、钟厝、张厝、沈厝）和区域最大落地浓度点中二甲苯的大气沉降满足《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值要求；（2）二甲苯最大落地浓度增值接近 0，运行 1 年、5 年、10 年甚至 20 年后，污染物在土壤中得累积小于土壤本底值，不会对周边土壤产生明显影响。

5.7.5 保护措施与对策

（1）源头控制

从污染物源头控制排放，采用经济可行且处理效率高的大气污染防治措施，减少排放至大气中的重金属数量，确保设施政策运行，故障后立刻停工整修。

（2）过程防控措施

在项目占地范围及厂界周围种植较强吸附能力的植物，做好绿化工作，利用植物吸附作用减少土壤环境影响。

（3）防渗措施

本项目设置有完善的废水、雨水收集系统，各防渗区均采取严格的防渗措施，降低污水泄露造成的土壤污染风险。在落实好厂区防渗工作的前提下，项目生产过程对厂区及其周围土壤影响较小。

根据《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018 年 8 月 1 日起施行），第九条：重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。本项目应急池、喷漆车间、原料仓库（油漆库）均设置防腐蚀、防泄漏措施，符合要求。

第十一条：重点单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。建设单位在建成运营后需要建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对喷漆车间、原料仓库（油漆库）、危废仓库等开展隐患排查，并做好记录。

（4）跟踪监测

建立土壤环境监测管理体系，包括制定土壤环境影响跟踪监测计划、建立土壤环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。土壤环境跟踪监测遵循重点防渗区加密监测、以重点影响区和土壤环境敏感目标监测为主、兼顾场区边界的原则。建议充分利用项目前期场地勘察等工作过程建立的监测点进行跟踪监测。土壤监测项目参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，由专人负责监测或者委托专业的机构监测分析。建设单位监测计划应向社会公开。

5.7.6 小结

本项目运营期工艺废气通过大气沉降至土壤，建设单位在采取废气防治措施以及分区防渗等措施后，对本项目厂区及厂界范围外 1km 范围内土壤环境影响较小。

5.7.7 土壤环境影响评价自查表

表 5.7-3 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	（19.07）hm^2				
	敏感目标信息	敏感目标（见表 2.6-1）、方位（见表 2.6-1）、距离（见表 2.6-1）				
	影响途径	大气沉降☑；地面漫流□；垂直入渗□；地下水位□；其他（ ）				
	全部污染物	二甲苯				
	特征因子	二甲苯				
	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					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	3	4	0.2m	
		柱状样点数	5	0	0~6m	
	现状监测因子	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、锌、铁、石油烃（C_{10}-C_{40}）				
现状评价	评价因子	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、锌、铁、石油烃（C_{10}-C_{40}）				
	评价标准	GB15618□；GB36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（DB44/T1415-2014）□				
	现状评价结论	本项目所在地 S11 点位土壤各项指标检测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 建设用地土壤风险筛选值（第一类用地），其余点位均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 建设用地土壤风险筛选值（第二类用地）				
影响预测	预测因子	二甲苯				
	预测方法	附录 E☑；附录 F（；其他（ ）				
	预测分析内容	影响范围（厂界及厂界外 1km） 影响程度（较小）				
	预测结论	达标结论：a）☑；b）□；c）□ 不达标结论：a）□；b）□				
防治	防控措施	土壤环境质量现状保障（；源头控制☑；过程防控☑；其他（ ）				

工作内容		完成情况			备注
措施		监测点数	监测指标	监测频次	
	跟踪监测	1	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、锌、铁、石油烃（C_{10}-C_{40}）	每 3 年监测 1 次	
	信息公开指标	采取的污染防控措施、跟踪监测点位及监测结果			
评价结论		可行			
注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

5.8 运营期生态环境影响分析

5.8.1 对陆生生态环境的影响分析

项目所在地没有国家规定的珍稀、濒危保护植物，且该区域也非国家规定的特殊生态环境保护区，现状植被类型为行道树、绿化植被及稀疏的灌草丛，生态环境一般。建设过程中对原有植被有所破坏，将由项目建成后的绿化工程补偿。

因此，项目建设期对陆地生物种类损失影响是轻微的，对生态环境的影响不会很大，只对局部狭小地带的植被破坏，不会影响附近的生态系统结构和功能。在运营期对厂区进行绿化，对陆地生态系统的影响是有利的，其生态效应将可得到适当的补偿。

5.8.2 对水生生态环境影响

项目厨房污水经隔油池后和其他生活污水一起经三级化粪池处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）二时段三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 等级标准中的较严者，近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排入该污水厂处理。经处理后各污染物排放浓度较低，经污水厂处理后对纳污水体的水质及其水生生物影响不大。

5.9 环境风险评价

本项目涉及的原辅材料及再生过程中产生的危险废物具有毒性、感染性和易燃等特性。这些物质可能通过运输、储存、使用乃至废弃物处置等多种途径进入环境，以各种形式对生态环境和人体健康造成危害。建设项目的环境风险评价就是评价污染物对环境造成的危害，并制定相应措施，尽量降低其危害程度。

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有害有毒、易燃易爆等物质泄漏、爆炸和火灾所造成的对人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险评价基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。

评价工作程序如下图所示：

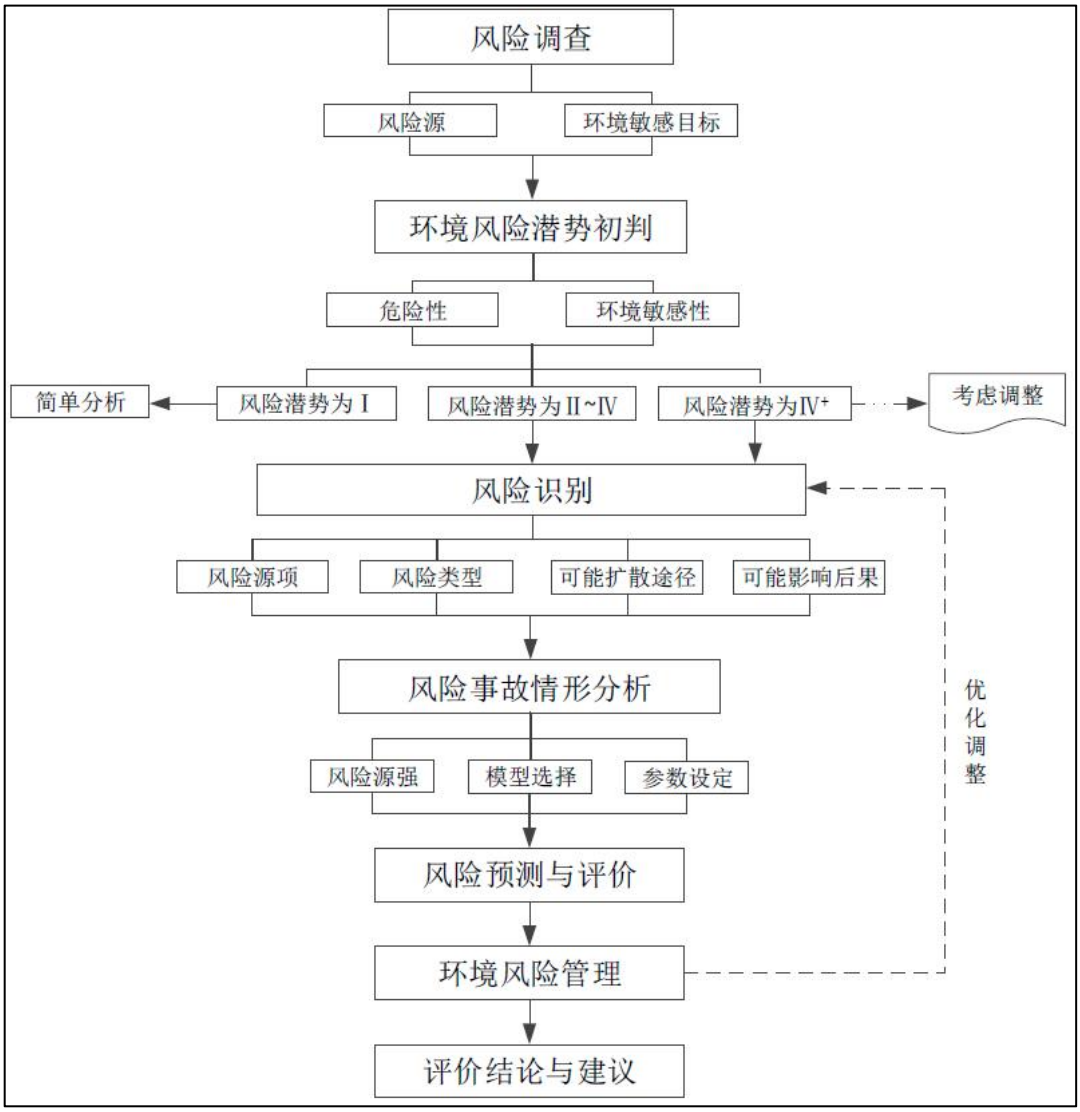


图 5.9-1 评价工作程序图

5.9.1 评价依据

1、风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B，本项目危险废物以及原辅材料中丙烷、液压油、溶剂型涂料中的二甲苯、乙苯、丁醇属于风险物质，最大储存量如下表所示。

表 5.9-1 建设项目环境风险物质最大储存量一览表

来源	名称		最大储量（t/a）	风险物质名称	风险物质含量	风险物质最大储量（t/a）	备注
原料	溶剂型底漆	A、B 组分	2.1	二甲苯	17%	0.357	二甲苯合计：0.95t/a 丁醇合计：0.1626t/a 乙苯合计：
		稀释剂	0.16	二甲苯	30%	0.048	
				1-丁醇	30%	0.048	
				乙苯	10%	0.016	
	溶剂型中间漆	A、B 组分	2.28	二甲苯	10%	0.228	

				1-丁醇	2%	0.0456	0.145t/a
				乙苯	2%	0.0456	
		稀释剂	0.23	二甲苯	30%	0.069	
				1-丁醇	30%	0.069	
				乙苯	10%	0.023	
	溶剂型面漆	A、B 组分	1.22	二甲苯	10%	0.122	
				乙苯	2%	0.0244	
		稀释剂	0.12	二甲苯	80%	0.096	
				乙苯	30%	0.036	
	丙烷		1	丙烷	100%	1	/
	液压油		0.04	液压油	100%	0.04	/
危废	废涂料罐		5.86	/	/	2.93	半年转运一次
	漆渣		10.94	/	/	5.47	
	废活性炭		5.16	/	/	5.16	一年转运一次
	废液压油		0.3	/	/	0.3	
	废过滤棉		0.5	/	/	0.5	
	废油抹布		0.05	/	/	0.05	
	废催化剂		0.3（5 年）	/	/	0.3	
	危废合计					14.71	/

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，则为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q1/Q1 + q2/Q2 + \dots + qn/Qn \qquad (C.1)$$

式中：

q1,q2, … ,qn—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1,Q2, … ,Qn—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。

结合表 5.9-1，项目各风险物质危险性及临界量、存储量如下表所示。

表 5.9-2 各风险物质危险性及临界量、存储量情况一览表

名称	主要危险性	临界量（t）	最大存放量（t）	qi/Qi
二甲苯	/	10	0.92	0.092
丁醇	/	10	0.1626	0.01626
乙苯	/	10	0.145	0.0145
丙烷	/	10	1	0.1
液压油	油类物质 （矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）	2500	0.04	0.000016

危险废物	/	50	14.71	0.2942
合计				0.516976

根据上述公式计算，计算结果为∑qi/Qi=0.516976＜1。

Q＜1，故本项目环境风险潜势为 I，仅需开展简单分析。

5.9.2 环境敏感目标概况

本项目 3km 范围内敏感目标如表 5.9-3 和图 5.9-2 所示：

表 5.9-3 环境风险敏感目标基本情况

序号	名称	坐标/m		保护对象	相对厂址方位	相对厂界距离（m）	规模（人）
		X	Y				
1	林厝	-592	148	村民	西北面	385	800
2	钟厝	-607	554	村民	西北面	650	600
3	张厝	-444	1131	村民	北面	873	500
4	沈厝	-164	1240	村民	北面	829	600
5	后埔村	-1589	-871	村民	西面	1329	3800
6	后埔小学	-1348	-1021	师生	西面	1340	600
7	上林村	-2075	-194	村民	西面	1632	3200
8	西坡林村	-2634	-90	村民	西面	2348	800
9	新丰小学	-843	1815	师生	西北面	1748	500
10	新丰村	-590	2216	村民	北面	1921	2500
11	新安中学	-360	2520	师生	北面	2067	1000

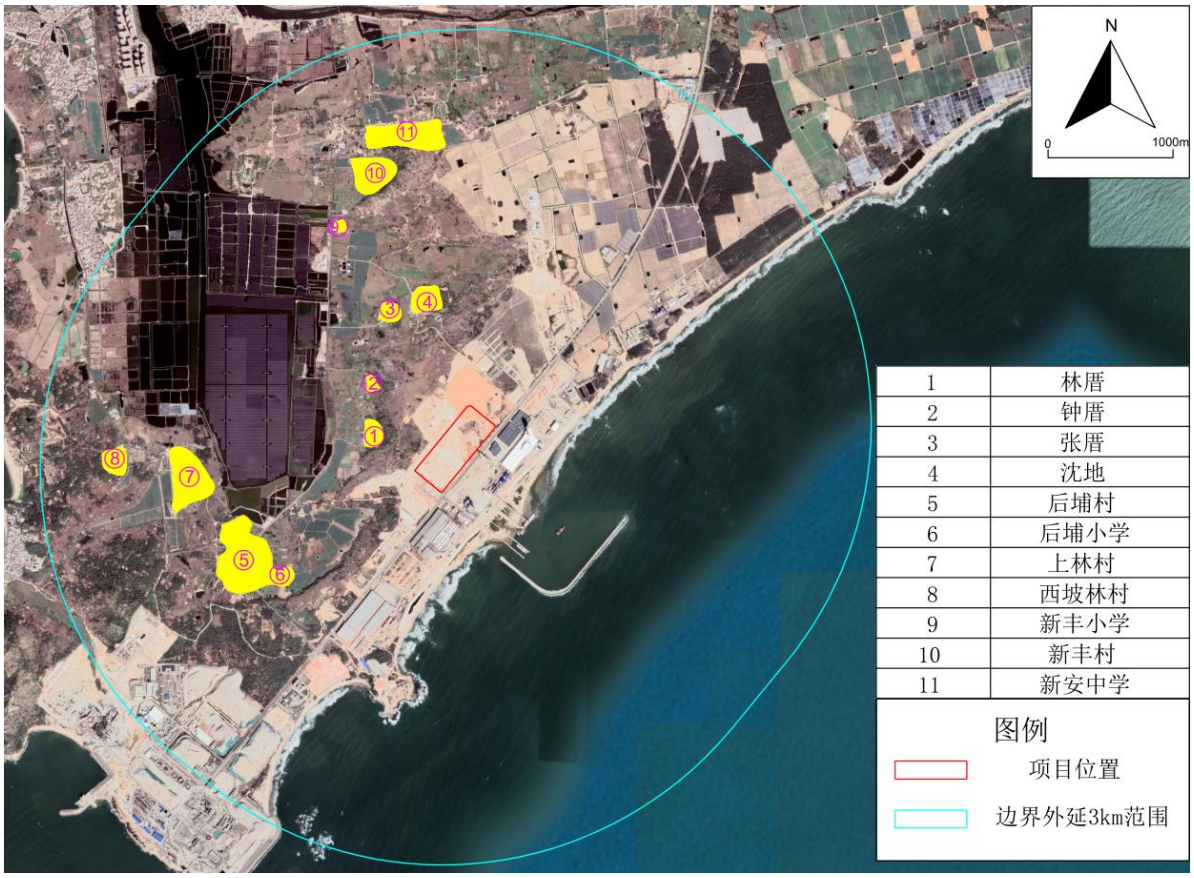


图 5.9-2 环境风险敏感目标分布图

5.9.3 环境风险识别

根据本项目的生产工艺流程和设计参数，生产过程包括：物料输送、各生产设备运行等。

原料在装卸、使用输送和储存过程中，生产过程中如操作不当或者设备损坏或人为因素造成原料泄露或者外溢的因素主要有年久失修，原料包装物腐蚀，致使物料渗漏；管道连接不好或由于地面下沉，造成管道接口不严，致使泄漏或渗漏现象发生，引发污染、伤害事故。

仓库存放的物品种类多，如管理不严，可能会发生火灾事故，从而引发环境污染，项目的易燃有毒原料存贮于固定油漆库内，低温存放，有专人管理，发生事故的概率较低。

综上所述，本项目生产使用的物料较多，在储存、生产等环节，由于管理、操作不当或设备损害等因素，可能会发生泄露或火灾等事故，从而引发环境污染。

5.9.4 环境风险分析

（1）环境风险大气影响分析

①油漆、固化剂、稀释剂、液压油、丙烷等可燃物质发生火灾或者爆炸事故时，在油漆库中急剧燃烧所需的供氧量不足，属于不完全燃烧，因此燃烧过程中都会产生的 CO，且都为燃烧过程中产生的主要污染物。因此，火灾爆炸事故发生时，燃烧过程中同时会伴生 CO 等有毒污染物的生成，将对周围大气环境产生影响。受气象等条件影响，会不同程度扩散，对周围环境及人群健康产生不同程度的危害。

②废气污染物事故排放主要是有机废气治理设施发生故障或者无法正常有效的运行时，出现的污染物未达到设计指标要求或直接排放的情况，事故排放会出现短时间内污染物排放量的突然增加，会在短期内对周边敏感点大气产生一定影响。

（2）环境风险地表水影响分析

一旦发生火灾后，消防过程中会产生二次环境污染，主要体现在消防污水如直接经过市政雨水或海洋工程产业园内的污水管网进入纳污水体或市政污水处理厂，含高浓度污染物的消防排水势必对地面水体造成极为不利的影响，进入海洋工程产业园内污水厂则可能因冲击负荷过大，造成污水厂处理设施的故障，导致严重的危害后果。

（3）环境风险地下水影响分析

本项目无生产废水外排，外排废水主要为生活污水（含厨房污水）。厨房污水经隔油池处理后再与生活污水经三级化粪池处理，处理后废水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）二时段三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 等级标准中的较严者，近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工

基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排入该污水厂处理。本项目营运期基本不会对周围地下水环境造成影响。

5.9.5 环境风险防范措施及应急要求

5.9.5.1 危险化学品贮存风险防范与管理

1、项目油漆、固化剂、稀释剂等桶装存放于油漆库、丙烷罐装储存于生产车间中，可有效降低因温度高低、雨水冲淋等造成的隐患。

2、油漆库需设置规范，需严格按照《危险化学品储存通则》（GB15603-2022），项目油漆库位于项目北侧，与一般原料隔开设置，单层建筑，根据危险化学品特性分区、分类、分库贮存。各类危险化学品不得与禁忌物料混合贮存。

3、设置灭火器数量和类型应符合规范要求，照明装置应使用防爆型低温照明灯具，配电箱及电气开关应设置在仓库外。

4、储存的危险化学品应有中文化学品安全技术说明书和化学品安全标签，并按国家规定标准控制不同单位面积的最大贮存限量和垛距。同一区域贮存两种或两种以上不同级别的危险品时，应按最高等级危险物品的性能标志。

5、设置防雷和防静电设施，装卸、搬运危险化学品时，应做到轻装、轻卸，建立健全危险化学品储存安全生产责任制、安全生产规章制度和操作规程，建立危险化学品储存档案，包括出入库核查登记、库存危险化学品品种、数量、定期检查记录。

6、仓库管理人员实行帐目管理，做到“帐物卡”一致，加强日常检查，防止包装破损流失，结块，出现异常，及时向主管领导报告，进行及时处理。

7、督促各部门搞好日常管理控制，并及时处理发现的问题，做到防患于未然。

8、搞好设备、设施的日常维护保养，不断完善有关设施，确保所有环保处理设施有效运转。

9、贮存危险化学品的仓库必须配备有专业知识技术人员，库房应设专人管理。根据危险化学品性能分区、分类、分库贮存，贮存化学危险品的建筑物、区域内严禁吸烟和使用明火。

10、危险化学品贮存安排取决于分类、分项、容器类型、贮存方式和消防要求。具体可参考《危险化学品储存通则》（GB15603-2022）。严格按《危险化学品安全管理条例》（2013年修正）的要求，加强对危险化学品的管理；制定危险化学品安全操作规程，要求操作人员严格按操作规程作业；对从事危险化学作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作

业场所进行安全检查。

5.9.5.2 废气污染防治设施风险防范与管理

1、各生产环节严格执行生产管理的有关规定，加强对设备的检修及保养，建立定期维护的人员编制和相关制度，制定严格的规范操作规程，加强厂区恶臭污染源的清洁工作，以保证恶臭废气治理设施及除尘设备的正常运转，使设备达到预期的处理效果。

2、对例行监测数据进行日常的统计与分析，建立运行档案，及时发现恶臭废气处理设施的故障，如一旦确定故障，则应立即组织停产检修，维修正常后再开始作业，杜绝事故性废气直排，并及时呈报单位主管。待检修完毕再通知生产车间相关工序。风机等重要设备一备一用，发生故障时可自动启动备用设备或及时更换。

3、严格遵守早发现、早报告、早处置的原则。

4、台风、暴雨、汛期前加强风险源监测监控，实施专项检查，查“三违”（违章指挥，违章操作，违反劳动纪律），查事件隐患，落实整改措施。

5.9.5.3 生产过程风险防范与管理

本项目环境风险主要是易燃液体等在生产和贮运过程中发生泄漏、火灾、爆炸等风险事故，以及废气污染防治设施非正常使用引起的环境污染。安全事故发生后，不仅对人员、财产造成损失，而且对周围环境有着难以弥补的损害。为避免风险事故发生，避免风险事故发生后对环境造成的严重污染，建设单位首先树立环境风险意识，并在管理过程当中强化环境风险意识。在实际工作与管理过程当中落实环境风险防患措施。

1、树立并强化环境风险意识

贯彻“安全第一，预防为主”方针，树立环境风险意识，强化环境风险责任，体现环境保护的内容。

2、实行安全环保管理制度。

3、由上述分析可知，在生产、暂存等过程中均有可以发生各种事故，事故发生后会对环境造成不同程度的污染，因此针对建设项目开展全面、全员、全过程的系统安全管理，把安全工作的重点放在系统的安全隐患上，并从整体和全局上促进建设项目各个环节的安全操作，并建立监察、检测、管理，实行安全检查目标管理。

4、规范并强化风险预防措施

为预防安全事故的发生，建设单位制定安全管理规章制度，并采取相应的预防和处理措施。对防止安全事故的发生起到制度上、技术上的保证作用，但火灾事故的发生，会产生一定的环

境污染，对于这类事故的预防仍然需要制定相应的防患措施，从运输、贮存过程中予以全面考虑，并力求做到规范且可操作性强。

5、提高员工的技术水平

人员的失误也是导致事故发生的重要因素之一。失误的原因主要是，由于技术水平低下、身体状况、工作疏忽。项目建成投产后，建设单位严格要求负责危险废物装卸、运输、管理等人员的技术水平，职工上岗前必须参加培训，落实安全教育制度。

5.9.5.4 物料泄漏的防范及应急措施

为避免发生事故时对周围环境造成的不良影响，项目采取以下风险防范措施和应急措施：

1、风险防范措施：

（1）运输过程风险防范

1）本项目油漆，稀释剂和固化剂等的运输主要采用车运。装运应做到定车、定人、定线和定时。同时在运输过程中禁止与其它易燃物、易爆物拼车运输。

2）装运的油漆、稀释剂和固化剂等必须在其外包装的明显部位按规定黏贴危险物资标记，标记黏贴要正确、牢固，应根据其不同危险特性黏贴相应的集中包装标志，以便一旦发生问题时，可以进行多种防护。

3）车辆驾驶人员在行驶中应严格遵守交通法规，禁止疲劳驾驶、酒后驾车，避免违章行车、停车和进入市镇等，防止因这些人为因素造成风险事故的发生。

（2）贮存过程风险防范

本项目油漆、稀释剂和固化剂等在储存过程中存在泄漏风险。因此，要严格遵守有关贮存的安全规定，严格按照国家危险贮存标准要求对污染区地面进行设计、施工，进行良好的防渗处理。

2、应急措施

泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。消除所有点火源。尽可能切断泄漏源。若少量液体泄露，用蛭石、干砂、泥土吸附泄露液体。

同时，设置雨水外排口截断阀，在火灾、泄漏等事故情况下关闭截断阀门，防止消防废水通过雨水管道排入外环境。

5.9.5.5 火灾爆炸事故风险防范措施

1、定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。此外，在装置区内的运营设备、电气装置都应满足防火防爆的要

求。日常运营时，必须严控明火接触易燃物料。

2、在雨水排放前安装可靠的隔断措施，可在灭火时将此隔断措施关闭，防止消防废水直接进入地表水体。

3、在厂区边界预先准备适量的沙包，在厂区灭火时堵住厂界围墙有泄漏的地方，防止消防废水向场外泄漏。

4、根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）等规范，合理消防应急系统，配置消防设施设备。

5.9.5.6 地表水环境风险防范措施

本项目拟新建一个应急事故池用于收集事故状态下事故废水、消防废水，参照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2013），项目需设置符合规范要求的事故储存设施对事故情况下废水进行收集，事故应急池的总有效容积应满足：

$$V\text{总}=（V1+V2-V3）max+V4+V5$$

式中：V 总——事故储存设施总有效容积；式中（V1+ V2 - V3）max 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V1+ V2- V3，取其中最大值；

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。项目厂区内储罐主要为丙烷储罐（50kg/罐）和油漆原料罐（0.04t/组），液氧储罐（20t/罐），故 V1=20.09m^3。

V2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

$$V2=\sum Q消t消$$

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；

项目可能发生火灾区域为喷漆房，占地面积分别为250m^2和5832m^2，火灾危险性类别为乙类，耐火等级为二级。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），室外消防栓设计流量为25L/s，即90m^3/h；室内消防栓设计流量为10L/s，即36m^3/h；火灾延续时间为3h，则最大消防用水量为90×3+36×3=486 m^3，故V2=378m^3。

V3——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。V1=0m^3。

V4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3 。一旦废水处理系统发生故障或废水出口不达标，将立即关闭生产废水外排口，可将各股生产废水暂存于的事故应急水池，假设废水处理设施已无余量暂存废水，4 个小时内无法确保废水处理系统正常运行，将立即采取停产措施。本项目生产废水产生量为 0m^3/d，故 V4=0m^3。

V5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3。由于项目所有生产区域位于建筑

物内，各类危险化学品亦全部储存于室内，危险化学品基本不会进入初期雨水中，因此，本项目不考虑对初期雨水的收集处理，故 V_5=0m³。

因此，事故储存设施总有效容积为（20.09+378-0）+0+0=398.09m³≈400m³。

本项目拟在厂内西北侧设置 1 个 400m³ 的应急事故池，可满足事故情况下应急要求。项目沿各生产车间均设置有雨水收集管，并与应急事故池连通，雨水排放口均设置有阀门，当发生事故或降雨时，阀门关闭，事故废水通过自流进入应急事故池。

5.9.5.7 制定项目风险事故应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生环境风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。建设单位必须制定切实可行的风险事故应急预案，以便事故发生时，通过事故鉴别，能及时分别采取针对性措施，控制事故的进一步发展，把事故造成的破坏降至最低程度。

5.9.6 评价小结

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险潜势为I级，评价工作等级为“简单分析”。项目风险主要来自原料贮存、生产等过程发生的泄漏、火灾爆炸以及环保设施非正常运行等风险事故所引发的环境污染。

项目建成后，建设单位应按照《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）和《企业突发环境事件风险评估指南》要求，编制突发环境事件应急预案及风险评估，并报当地环境保护主管部门备案。本项目运营期的环境风险在可接受的。

表 5.9-5 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	中电建核电陆丰能源装备智造基地项目			
建设地点	汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园			
地理坐标	经度	E115°50′8.584″	纬度	N 22°46′19.051″
主要危险物质及分布	油漆、稀释剂、固化剂、液压油存放于油漆库中，丙烷罐装储存于生产车间			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	主要为火灾产生的消防废水等废水未有效收集排入下水道流入附近水体，影响水质环境，或经过土地渗透进入地下水环境影响地下水水质；火灾事故产生有毒有害烟气，废气处理系统故障导致废气事故排放等，废气污染物直接排入大气，影响大气环境。			
风险防范措施要求	设置相应的事故应急水池，以接纳事故产生的废水，防止污染环境；加强废气治理设施日常监测与维修；加强应急物资供应；加强本企业的环保技术培训，提高本企业全体员工的环境意识和综合素质。			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：本项目主要生产海上风电单桩、塔筒、导管架和装配式				

钢结构，涉及喷涂工序，使用的原辅材料主要有：水性涂料、溶剂型涂料、丙烷、液压油等，其中所含有的二甲苯、乙苯、丁醇、丙烷、液压油属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 所列示的重点关注的危险物质。

经计算，本项目涉及的重点关注的危险物质临界量总比值小于 1，则环境风险潜势为Ⅰ，进而判定风险评价等级为：简单分析。

6 环境保护措施及其可行性分析

6.1 施工期的污染防治措施

6.1.1 施工期水污染防治措施

（1）施工时产生的泥浆未经处理不得随意排放，不得污染现场及周围环境，拟采用沉淀池对泥浆水进行收集处理，上清液尽量回用于施工生产或洒水抑尘等，沉淀淤泥外运给环卫部门处理。在施工工地周界应设置排水明沟，回填土堆放场等泥浆废水产生点设置临时沉沙池，降水引起的初期地表径流、泥浆废水经排水明沟收集后，进入沉砂池沉淀后尽量循环使用，如回用于道路清洗、砂石料清洗、车辆冲洗、地面洒水抑尘等，不直接排入地表水体。

（2）车辆设备冲洗产生的冲洗废水通过集水沟排入废水储池，经沉淀一隔油处理方法进行简易处理，尽量循环使用或用于道路淋洗及绿化。同时，加强施工过程的管理，防治这部分废水无组织排放。

（3）在施工过程中应加强对机械设备的检修，以防止设备漏油现象的发生；施工机械设备的维修应在专业厂家进行，防止施工现场地表油类污染，以减小初期雨水的油类污染物负荷。

（4）施工期间，应做好建筑材料和建筑废料的管理，避免地面水体二次污染，如水泥、油料等的堆放应管理严格，不宜长久堆放，防止在雨季或暴雨将物料随雨水径流排入附近水域，造成污染。

（5）暴雨径流污染防治措施:在项目施工工地周界处建围堰等临时防护、导排水系统，以防止泥浆水漫流进入地表水体；在项目区内建设并优先完成雨水导排水沟、隔栅、沉砂池和雨水管网接驳工程，雨水在场地排水沟汇入主沟前设置沉砂池，拦截泥沙；在汇入雨水管网前设置隔栅和足够容量沉沙池，以防止泥浆水漫流或堵塞管道。

6.1.2 施工期大气污染防治措施

工程施工单位应当建立扬尘污染防治责任制，采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等防尘措施。建设项目监理单位应当将扬尘污染防治和运输车辆纳入工程监理细则，发现扬尘污染行为，立即要求施工单位改正，并及时报告建设单位及有关行政主管部门。

（1）根据施工工地的实际情况，在其周围设置连续、密闭的围挡。围挡高度为 1.8m~2.5m。施工期间，应当对工地建筑结构脚手架外侧设置密目式安全网，确保达到防尘效果。

（2）干燥季节期间，现场必须先洒水后才能施工；遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，每天洒水力争不少于 6 次，尽量缩短起尘操作时间。

（3）工地门口要设置视频监控、洗车槽、自动洗车架、高压水枪和车辆放行栏杆，并安排专人负责。车辆出入施工现场必须登记，对出入工地的运输车辆严格控制，装载物料不得高于车厢围栏，物料必须完全遮盖防止遗撒外漏。“泥头车”及运料车等运输车辆必须对车轮、车身、车槽帮等部位进行冲洗除泥后才能驶出建筑工地，确保驶出工地的车辆车体清洁、车轮无泥土附着。

（4）运载城市垃圾以及液体和砂石、预拌商品混凝土等散体物料，应使用规定的专用运输车辆，不得泄漏、遗撒，并保持车辆密闭，外形完好、整洁；城市垃圾运输车辆应按照有关部门核准的运输线路、时间运往指定的垃圾转运站或处理场，不得任意倾倒。

（5）对工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当密闭处理，采取表面固化、覆盖或喷淋洒水等防扬尘措施。

（6）余泥、沙土临时堆放点要采取防风抑尘措施。合理规划临时堆放点。堆场路面应当进行硬化处理，并保持路面整洁。堆放点应当根据扬尘情况采取相应的覆盖、喷淋和围挡、设防风抑尘网等防风抑尘措施。露天装卸应当根据扬尘情况采取洒水、喷淋等抑尘措施。

（7）加强道路运输扬尘防治，所有上路运输的车辆应当采用密闭措施运输物料、渣土、垃圾，保证物料不遗撒外漏。

（8）施工期间燃油机械设备较多，对燃柴油的大型运输车辆、推土机，使用清洁能源（如轻质柴油）作为燃料，尾气应达标排放。运输车辆禁止超载，对车辆的尾气排放进行监督管理，严格执行汽车排污监管办法，应注意施工机械的维护与维修，使其在良好的状态下工作。运输车辆应选择合理的运输路线，以减小尾气污染物排放及其对周围居民区的影响。

6.1.3 施工期噪声污染防治措施

建筑施工中的某些噪声具有突发性、冲击性、不连续等特点，噪声源强较大，会对周围环境产生一定影响。根据预测结果，项目的施工噪声对周围的声环境将会产生一定的影响。因此，建设单位必须通过合理安排施工时间、合理布局施工工艺、选用低噪声设施、采用减振降噪方法、加强机动车运输管理等方面有效地落实施工噪声污染防治工作，以减少施工噪声对周围敏感点的影响。

（1）合理安排施工时间

①严格遵守相关环境噪声污染管理法律法规的规定，将高噪声作业尽量安排在白天，夜间禁止施工（昼间：6：00~22：00；夜间：22：00~次日 6：00）。如工艺需要，禁止夜间运行

的作业必须在夜间连续作业施工，应首先征得当地环保、城管等主管部门同意，并及时公告周围的居民和单位，以免发生噪声扰民纠纷。

②在施工进度的安排上，要进行适当的组合搭配，避免高噪音设备同时在相对集中的地点工作。

（2）合理布局、优化施工工艺

①施工期应当合理布置施工场地，对位置相对固定的机械设备，尽量在工棚内操作，并将产生高噪声的作业区布设在远离敏感点一侧，以有效利用施工场区的距离衰减减少对项目外环境敏感点的影响。

②采用先进的施工工艺，避免使用落后施工工艺，改变垂直振打式为螺旋、避免使用锤打式打桩设备。建议采用冲孔灌注桩或静压桩，这两种桩基方式噪声小，无振动，可有效减少项目桩基工程施工阶段对周围的影响。

（3）选择低噪声设备，对设备的改进和维护

①选择低噪声设备，如采用低噪声的挖土机、以液压机械代替燃油机械、振捣器选用高频型等，施工机械进场应得到环保部门的批准，对环境噪声污染严重的落后施工机械实行淘汰制度。

②施工中应加强对施工机械的定期维护保养，避免由于松动部件的震动或降低噪声部件的损坏而增大机械噪声的现象发生。施工人员应掌握施工机械的正确使用方式，严格操作规范，避免对机械操作不当产生的噪声，闲置的设备应予以关闭或减速。

（4）消声、降噪、隔音措施

①采取适当的减震、消声措施，对于相对固定的声源，采用消声屏蔽可以使噪声强度降低10分贝以上。

②在高噪声设备周边设置声屏障（如用塑料瓦楞板等），使场地厂界处的噪声低于建筑工场界噪声限值。

③在有市电供给的情况下禁止使用柴油发电机组，在需要使用柴油发电机时，应采用有效的隔音措施，对噪声源作单独隔声围蔽。

④施工期间应加强绿化，使其起到自然声障的作用，同时可起到防止水土流失和改善景观的作用。

（5）个人防护

施工单位应合理安排工作人员轮流操作产生高强噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间，或穿插安排高噪声和低噪声的工作。加强对施工人员的个人防护，对高噪声设备附近工作的施工人员，可配备耳塞、耳机、防声头盔等防噪用具，并适当增加劳保补助。

（6）降低人为噪声

提倡文明施工，建立控制人为噪声的管理制度，尽量减少人为大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。按规定操作机械设备，模板、支架拆卸吊装过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪声。尽量少用哨子等指挥作业，而代以现代化设备，如用无线对讲机等。

（7）加强运输车辆的管理

①按规定组织车辆，合理规划运输路线，建筑材料车辆运输时间应尽量避开午休及夜间休息时段，以较少运输车辆噪声扰民情况，经敏感区路段时应限速行驶，不得鸣笛。

②购买或选择运输车辆时，应尽量选用低噪音的车种或加装排气消声器，避免使用重型柴油引擎车辆，对车辆加强维护、及时更换易磨损部件、定时添加润滑剂以控制噪声产生，保持上路车辆有良好的状态。

（8）加强环境管理与监理

①施工单位必须在工程开工 15 日前向市生态环境行政主管部门申报该工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施的情况，办理建筑施工噪声排放许可证。

②应与周围单位及居民建立良好关系，对受施工干扰的单位和居民应在作业前做好安民告示，取得社会的理解和支持。

③施工期必须做好施工监理工作，对敏感点噪声进行跟踪监测，发现由于本项目施工引起的噪声超标问题，施工单位必须进行整改，及时采取有效的防治措施。

通过以上措施可将施工期噪声影响控制在较小范围内。随施工的结束，施工噪声影响也将随之消失。

6.1.4 施工期固体废物污染防治措施

施工期建筑垃圾应运至主管部门指定的消纳场所，严禁随意丢弃、堆放，以免影响景观，项目建设期间产生的固废对周围环境的影响不大。

项目产生的建筑垃圾要按照《城市建筑垃圾管理规定》（2005 年建设部 139 号令）的规定，对于可以回收的（如废钢、铁等），应集中收集送到回收站；不能回收利用的，不得随意

堆放，应按有关规定报地方建设主管部门，将施工期建筑垃圾应运至主管部门指定的消纳场所，严禁随意丢弃、堆放。

通过以上防治措施，可有效减少施工期的固体废弃物对周围环境的影响。

6.1.5 施工期环境管理

在施工前，施工单位应详细编制施工组织计划并建立环境管理管理制度，要有专人负责。施工期间的环境保护工作，对施工中产生的“三废”应采取相应的防治措施及处置方法。环境管理要做到贯彻国家的环保方针、政策、法规和标准，建立以岗位责任制为中心的各项环保管理制度，做到有章可循，科学管理。加强对施工人员的教育，学习环保法规和环保知识，做到文明施工，清洁生产。

6.2 运营期废气治理措施及可行性分析

本项目运营期主要的大气污染物为抛丸粉尘（颗粒物）、调漆、喷漆、晾干废气（颗粒物、二甲苯、VOCs、臭气浓度）、食堂油烟、下料切割废气（颗粒物）、机加工粉尘（颗粒物）、焊接烟尘（颗粒物）。

6.2.1 抛丸粉尘

本项目抛丸粉尘通过自带的丸砂分离器分离后进入除尘设施“脉冲式滤筒除尘器”处理，最后通过两根排气筒 DA001（20m）和 DA002（19m）排放。

（一）工艺原理

（1）丸砂分离器：

它由滚筒筛和风选系统两大部分组成，如下图所示。滚筒筛由内螺旋叶片、外螺旋叶片、筛体、支撑轴及传动部分、检修门和壳体组成；风选系统是重力式阻砂板、导流板、一级撇滤板、二级撇滤板、吸风口、壳体、筛网、抗磨板、贮丸斗和风量调节阀组成。丸渣混合物由斗式提升机提至分离器滚筒筛中，滚筒筛内外均布有螺旋叶片，内螺旋叶片将大块杂物经排渣口排出，过筛后的丸粒、砂粒及粉尘混合物经滚筒筛的外螺旋叶片和螺旋布料器推送，使其沿分离器均匀布料，并形成流幕，通过调整重锤的位置，可以保证使整个分离器长度上形成满幕帘，使丸渣得以充分分离。丸渣混合物在下降过程中，受到水平气流对颗粒的推力，从而形成偏斜的曲线运动轨迹，因颗粒的比重和粒径的差异，其偏斜程度不尽相同，从而使丸渣得以分离，粉尘被吸入除尘器进行净化处理，碎丸、砂子、氧化皮等进入废料储斗，合格弹丸和部分小块杂物经再次筛分进入储丸斗以供循环使用。分离器料斗中设一料位计，当弹丸低于料位计时，

自动报警，通知操作人员填补弹丸，以保证弹丸的正常循环。

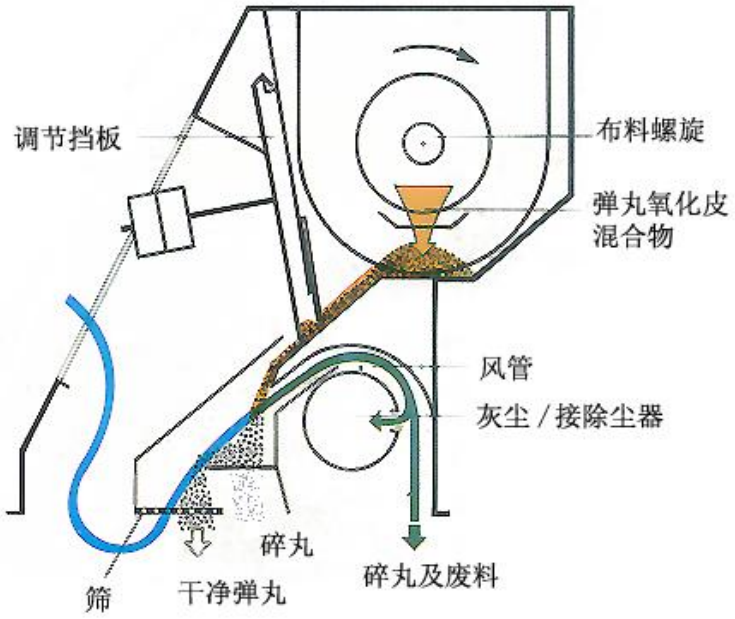


图 6.2-1 丸砂分离器原理图

（2）脉冲式滤筒除尘器：

脉冲式滤筒除尘器设有进风口、滤筒、出风口、气包、脉冲控制仪、喷吹阀、喷吹管等，滤筒是由聚脂纤维折叠、卷制而成，其下端封闭，上端中心正对喷吹管下口.含尘气体由进风口进入除尘器后，气流速度减慢，粗颗粒脱离气流沉降到集尘室内，细微粉尘随气流穿过滤筒时被阻于滤筒外表面，洁净气体由出风口排出;当滤筒表面灰层较厚时，脉冲控制仪发出指令开启喷吹阀，气包内的压缩空气经喷吹管高速喷出，同时诱导数倍于喷射气量的周围空气进入滤筒，并由内向外快速射出，将滤筒外表面的粉尘吹下落入集尘室内，最后由放灰斗排出。除尘器清灰采用脉冲喷吹方式，既做到了彻底清灰，又不伤害滤筒，使滤筒使用寿命得以保障。清灰过程由脉冲控制仪自动控制，可采用压力差控制或时间控制。

（二）技术可行性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020）附录 A 表面处理（涂装）排污单位表 A.4 中“预处理-机械预处理-打磨设备、抛丸设备、喷砂设备”，产生的废气采用的可行性技术为“除尘设施，袋式除尘、湿式除尘”。本项目采用“脉冲式滤筒除尘器”，符合《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）要求。

（三）分析结论

由工程分析可知，颗粒物经滤筒除尘器处理后，颗粒物有组织排放浓度满足广东省《大气

污染物排放限值》（DB44/27-2001） II 时段二级标准，厂界颗粒物排放满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001） II 时段无组织排放监控浓度限值。本项目抛丸粉尘废气处理方案符合相关政策规范要求，具有可行性。

6.2.2 有机废气、漆雾

有机废气、漆雾分别经整室负压收集后分别引至 2 套“干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧”装置处理后经排气筒 DA003（20m）和 DA004（19m）排放。

（1）工艺原理

废气含有有机废气和漆雾，为避免颗粒状漆雾影响后续的活性炭吸附过程，尾气先进入干式过滤处理装置，将尾气中的颗粒状漆雾截留下来，再进入活性炭吸附床进行吸附处理，废气中的气态有机污染物被吸附在活性炭表面，而干净的气流沿管道高空排放。经过一段时间的吸附，活性炭对污染物吸附达到一定的程度后，启动系统的活性炭脱附再生过程，将原来吸附在活性炭里的有机废气脱附出来，通过催化燃烧将气态有机污染物转化成氧化碳和水蒸汽，经处理后的气流高空达标排放。

1）干式过滤器：

废气中夹带杂质颗粒进入预过滤器后，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沉积在滤料表面。由于预过滤器的迎风面大、风速低，当预过器表面吸附固体颗粒物达到饱和时，可定期拆卸更换。装置内每级过滤段均配套压差显示仪，操作人员可根据显示的阻力值定期更换载体（一般不超过 1000pa）。目前使用最广泛的过滤材料是玻璃纤维网，这种干式过滤材料是根据污染物净化的特点专业开发出来的，它由玻璃纤维多层复合而成，密度随着层度逐渐增大，后面用一层不同材质起支撑作用，具有高效、容量大、运行费用低、阻燃等特点。为了保证净化的高效率，保证排放气体符合国家排放标准，过滤器采用二级过滤的办法，在一级过的基础上再进行第二级过滤，而且第二级过滤材料更均匀，密度更高，孔径更细，二级过滤后废气的净化率可达到 95%以上。通过设置不同性能的过滤器，除去废气中的粉尘，即通过滤料将粉尘捕集截留下来，以保证送入风量的洁净度要求。它所用的滤料为较细直径的纤维，既能使气流顺利通过，也能有效地捕集尘埃粒子。每级过滤器上装置压降测量计，以便提醒操作人员更换过滤器。

2）活性炭吸附浓缩+CO 催化燃烧：

利用活性碳多微孔的吸附特性吸附有机废气是种最有效的工业处理手段。蜂窝状活性炭具有性能稳定、抗腐蚀和耐高速气流冲击的优点，活性碳吸附饱和后可用热空气脱附再生。再生后活性碳重新投入使用，通过控制脱附过程流量可将有机废气浓度浓缩 10-20 倍，脱附气流经

催化床的燃烧机装置加热至 300℃左右，燃烧后生成 CO_2 和 H_2O 并释放出大量热量，该热量通过催化燃烧床内的热交换器一部分再用来加热脱附出的高浓度废气，另外一部分加热室外来的空气做活性碳脱附气体使用，一般达到脱附~催化燃烧自平衡过程须启动燃烧器 1 小时左右。达到热平衡后可关闭电加热装置，这时再生处理系统靠废气中的有机溶剂做燃料，在无须外加能源基础上使再生过程达到自平衡循环，极大地减少能耗，并且无二次污染的产生，整套吸附和催化燃烧过程由 PLC 实现自动控制。催化净化装置内设加热室，启动加热装置，进入内部循环，当热气源达到有机物的沸点时，有机物从活性炭内跑出来，进入催化室进行催化分解成 CO_2 和 H_2O，同时释放出能量，利用释放出的能量再进入吸附床脱附时，此时加热装置完全停止工作，有机废气在催化燃烧室内维持自燃，尾气再生，循环进行，直至有机物完全从活性炭内部分离，至催化室分解，活性炭得到了再生，有机物得到催化分解处理。

（2）技术可行性分析

根据《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013 年第 31 号）中末端治理与综合利用：对于含低浓度 VOCs 的废气，有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有机溶剂回收后达标排放；不宜回收时，可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放。本项目生产过程产生的有机废气经收集后引至“干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧”设施处理，项目有机废气污染处理措施符合《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013 年第 31 号）中相关要求。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020）附录 A 表面处理（涂装）排污单位表 A.4 中“涂装-喷漆-喷漆室（作业区）、流平室（作业区）”，产生的废气采用的可行性技术为“密闭喷漆室，文丘里/水旋/水帘、石灰粉吸附、纸盒过滤、化学纤维过滤”和“有机废气治理设施，活性炭吸附、吸附/浓缩+热力燃烧/催化氧化、吸附+冷凝回收”。本项目采用“干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧”，符合《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）要求。

（3）分析结论

根据工程分析可知，有机废气和漆雾通过“干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧”处理后漆雾满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准限值；VOCs、二甲苯满足广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/T 2367-2022）中表 1 的限值标准；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级新建扩建标准及表 2 排放标准。本项目有机废气、漆雾废气处理方案符合相关政策规范

要求，具有可行性。

6.2.3 下料切割废气

下料切割废气通过设备上方集气罩收集至 4 套高效滤筒除尘净化设备，处理后无组织排放。

（1）工艺原理

高效滤筒除尘净化设备：

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。力达到某一规定值时进行清灰。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。捕集分离过程分为两个阶段。捕集推移阶段：均匀混合或悬浮在运载介质中的粉尘，进入除尘器的除尘空间，由于受外力的作用，将粉尘推移到分离界面，随粉尘向分离界面推移，浓度越来越大，为固一气分离进一步作好准备，分离阶段：其一为运载介质运载粉尘的能力逐渐达到极限状态，通过粉尘沉降，使之从运载介质中分离出来，其二为在高浓度尘流中，粉尘颗粒的扩散与凝聚趋势，使之凝聚并吸附。

（2）政策规范相符性

根据《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020）表 5，“下料-切割”产生的废气可无组织或有组织排放，污染防治设施采用“除尘设施，袋式除尘、静电除尘”，本项目拟使用高效滤筒除尘净化设备，符合规范要求。

（3）分析结论

根据工程分析可知，下料产生的粉尘通过“干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧”处理后《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。本项目下料切割废气处理方案符合相关政策规范要求，具有可行性。

6.2.4 焊接烟尘

由于工件体积过大，焊接点位不能固定，所以移动焊烟净化器需要移动空间较大，不能在末端设置固定排放口，本项目配备了 10 台移动式焊接烟尘净化器净化后在厂房内排放。

（1）工艺原理

移动式焊接烟尘净化器：

内引风机启动后，在负压作用下，含尘气流经吸气臂进入除尘器，先撞击分流板，改变气

流方向，气流中部分粒径较大的粉尘在重力的作用下，沉降到灰斗；粒径小的粉尘进入到过滤室，通过阻燃纳米滤筒的过滤作用，使粉尘沉积在滤筒滤料的外表面上，净化后的气体进入净气室内，通过消音由出风口排出，完成过滤过程。除尘器的阻力随着滤筒的表面积尘增加而变大，继电器控制电磁阀工作，压缩空气反吹系统进行脉冲清灰，压缩空气通过喷嘴进入滤筒内部，在反向正压气流的作用下滤筒产生微震使沉积在滤筒外表面的粉尘脱落到集尘斗中。

（2）政策规范相符性

根据《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020）表 5，“焊接-焊接”产生的废气可无组织或有组织排放，污染防治设施采用“烟尘净化装置，袋式除尘”，本项目拟使用移动式焊接烟尘净化器净设备，符合规范要求。

（3）分析结论

根据工程分析可知，下料产生的粉尘通过“移动式焊接烟尘净化器净”处理后《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。本项目下料切割废气处理方案符合相关政策规范要求，具有可行性。

6.3 运营期废水治理措施及可行性分析

6.3.1 生活污水处理可行性

项目建成后全厂生活污水总排放量为 13.5m^3/d，厨房污水经隔油池处理后再与生活污水经三级化粪池处理，近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排入该污水厂处理。根据工程分析，食堂废水经隔油沉渣、其他生活污水经化粪池预处理后水质可满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 等级标准中的较严者要求。

6.3.2 依托污水处理厂可行性

（1）陆丰市碣石镇污水处理厂

陆丰市碣石镇污水处理厂位于陆丰市碣石镇霞博村沿海公路南侧，陆丰市碣石镇污水处理厂纳污范围为陆丰市碣石镇（不包含本项目所在区域），污水处理工艺采用“A/A/O 微噪氧化沟工艺”，设计规模为 3 万 m^3/d，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及《水污染排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值。

本项目建成后排入陆丰市碣石镇污水处理厂污水类型为生活污水，排放量为 13.5t/d，本项目的废水量仅占 0.045%，陆丰市碣石镇污水处理厂设计污水处理规模可以满足本项目污水处理要求。本项目运营期产生的厨房污水经隔油池处理后再与生活污水经三级化粪池处理后通过槽车外运至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，不会对该厂产生冲击。此外，本项目与陆丰市碣石镇污水处理厂已签订废水接纳协议，协议见附件 9。

综上所述，项目废水经处理达标后排入陆丰市碣石镇污水处理厂处理是可行的。

（2）陆丰市海工基地污水处理厂

项目位于汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园内，地理坐标为 E115°50′8.584″，N22°46′19.051″。陆丰市海工基地污水处理厂初步设计处理规模为 1000t/d。陆丰市海工基地污水处理厂服务范围主要是陆丰市海工基地周边的企业。本项目在海工基地内，属于陆丰市海工基地污水处理厂服务范围。

陆丰市海工基地污水处理厂设计采用“格栅渠/集水池+调节池+ AO +磁混凝沉淀池+滤布滤池”处理工艺，设计出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中城镇二级污水处理厂第二时段一级排放标准中的较严值。

综上所述，项目处理后的生活污水排入对陆丰市海工基地污水处理厂正常运行不会造成冲击性的影响，经陆丰市海工基地污水处理厂处理达标后排放，其影响也在环境可接受范围之内。

6.4 噪声治理措施及可行性分析

本项目主要噪声主要来源于生产过程中使用的机械设备、排风风机等设备噪声。噪声防治对策应该从声源上降低噪声和从噪声传播途径上降低噪声两个环节着手。

（1）企业应选用低噪声环保型设备，并维持设备处于良好的运转状态；对声源采用减震、隔声、吸声和消声措施；

（2）根据厂区实际情况和设备噪声源强，对厂区内设备进行合理布局；

（3）对高噪声的设备进行阻尼减振（如在底部安装减振垫座）、加装隔声罩、消声器隔音降噪等措施；

（4）定期对设备进行检修，防止不良工况下的故障噪声发生；

（5）加强厂房的密封性，有效削减噪声对外界的贡献值，减少对周边环境的影响。

经过以上的隔音降噪处理后，项目生产过程中所产生的噪声经过距离衰减后，东北和西北厂界可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准的要求，西

南厂界可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准的要求，东南厂界可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4a 类标准的要求。项目采取相应的隔声降噪措施以减少噪声的影响，在噪声防治中相对比较成熟的做法，技术可行性高，采取的治理措施投入不大，具有良好的经济可行性。

6.5 固体废物处置措施及可行性分析

固体废物是人们在生产活动和生活中产生的一系列暂时性或永久性不能为生产和生活所利用的固态物质，它不但占用空间环境，而且还会造成二次环境污染，如不加强管理和管理不当，将对环境造成影响，甚至会引发严重的环境污染。

根据建设单位提供的资料以及本报告书的工程分析可知，拟建项目主要固废有生活垃圾、一般固废（抛丸车间收集粉尘、金属下脚料、焊渣）和危险废物（废涂料罐、漆渣、废活性炭、废含油抹布、废液压油、废过滤棉）建设单位对各种固体废物进行合理分类处置，其处理情况详见下表 6.5-1。

表 6.5-1 项目固体废物处置方式一览表

序号	固废名称	危废类别	废物代码	处置方式
1	办公生活垃圾	/	/	交由环卫部门清理运走处理
2	抛丸车间收集粉尘	/	331-001-66	交由物资回收部门回收处理
3	金属下脚料	/	331-001-09	
4	焊渣	/	331-001-99	交由处理能力单位处理
5	废涂料罐（油漆）	HW49	900-041-49	委托有资质单位处理
6	漆渣	HW12	900-252-12	
7	废活性炭	HW49	900-039-49	
8	废油抹布	HW49	900-041-49	
9	废液压油	HW08	900-218-08	
10	废过滤棉	HW49	900-041-49	
11	废催化剂	HW50	900-049-50	

表 6.5-2 项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所	危险废物名称	危险废物代码	危险废物类别	位置	面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废仓库	废涂料罐	900-041-49	HW49	危废仓库	120m^2	袋装	60t	半年
	漆渣	900-252-12	HW12			袋装		半年
	废活性炭	900-039-49	HW49			袋装		1 年
	废液压油	900-218-08	HW08			袋装		1 年
	废过滤棉	900-041-49	HW49			袋装		1 年
	废油抹布	900-041-49	HW49			袋装		1 年
	废催化剂	900-049-50	HW50			袋装		1 年

（1）一般固体废物的处理处置措施：

抛丸车间收集粉尘和金属下脚料交由物资回收部门回收处理，焊渣交由处理能力单位处理。生产过程产生的一般工艺固体废物暂存于一般固体废物暂存区，堆场设有防渗漏、防雨、防火设施，并远离敏感点。固废堆放期不应过长，并做好运输途中防泄漏、洒落措施。

（2）生活垃圾等处理处置措施

生活垃圾交由环卫部门定期清运。本项目不设垃圾堆放点，在车间设置垃圾箱，将生活垃圾临时贮存于垃圾箱内。生活垃圾由环卫部门定期清运至生活垃圾处理场进行集中处置。

（3）危险废物处理处置措施

废涂料罐、漆渣、废活性炭、废油抹布、废液压油、废过滤棉属于危险废物。本项目危险废物经收集后交由有资质单位回收处理，要求签订危险废物处置合同，严格执行危险废物转移联单管理制度。本项目原料仓库和危废暂存区建设满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，暂存区地面做防渗处理。危险废物按照不同的类别和性质，分别存放于专门的容器中（防渗），在危险废物临时存贮仓库分区贮存。根据临时存放时间、存储量、存储容器的大小并考虑一定的富余系数及工人活动空间，室内废品临时存贮仓库是可行的。

项目在运营期需加强管理，做到产生的固体废物分类收集、分类包装储存、不乱堆乱弃。

6.6 运营期地下水污染防治措施及可行性分析

6.6.1 处理处置方针

为防止项目运营期间产生的污染物以及含污介质的下渗对区域地下水造成污染，针对可能导致地下水污染的各种情景以及地下水污染途径和扩散途径，应从项目原料产品的储存、装卸、运输、生产、污染处理措施等各个环节和过程进行有效控制，避免污染物泄/渗漏，同时对可能会泄漏到地表的区域采取一定的防渗措施。从而从源头到末端全方位采取有效控制措施。

（1）源头控制措施：主要包括在设备、管道、污水储存及处理构筑物、危废暂存场所采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

（2）末端控制措施：主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理厂处理；末端控制采取分区防渗，重点污染防治区、一般污染防治

区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。

（3）污染监控体系：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

（4）应急响应措施：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

6.6.2 具体防治措施

6.6.2.1 污染防治分区

根据装置、单元的特点和所处的区域及部位，将厂区划分为重点污染防治区和一般污染防治区。

重点污染防治区指对地下水有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位，主要包括原料仓库、喷漆车间、丙烷房、危废仓库等。

一般污染防治区是地下水有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位，主要包括综合利用生产车间、抛丸车间、一般固废仓库等。

非污染防治区指一般和重点污染防治区以外的区域或部位，主要包括办公室、宿舍等。

6.6.2.2 各污染防治分区防渗措施

（1）重点污染防治区防渗措施

项目油漆库、喷漆车间、丙烷房、危废仓库、应急事故池等按《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中表 7 地下水污染防渗分区参照表中的重点防渗区要求执行，重点防渗区要求为：等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \leq 1\times10^{-7}$cm/s；或参照 GB18598 执行。

（2）一般污染防治区防渗措施

生产车间、抛丸车间、一般固废暂存区等区域作为一般防渗，按《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中表 7 地下水污染防渗分区参照表中的一般防渗区要求执行，一般防渗区要求为：等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K \leq 1\times10^{-7}$cm/s；或参照 GB16889 执行。

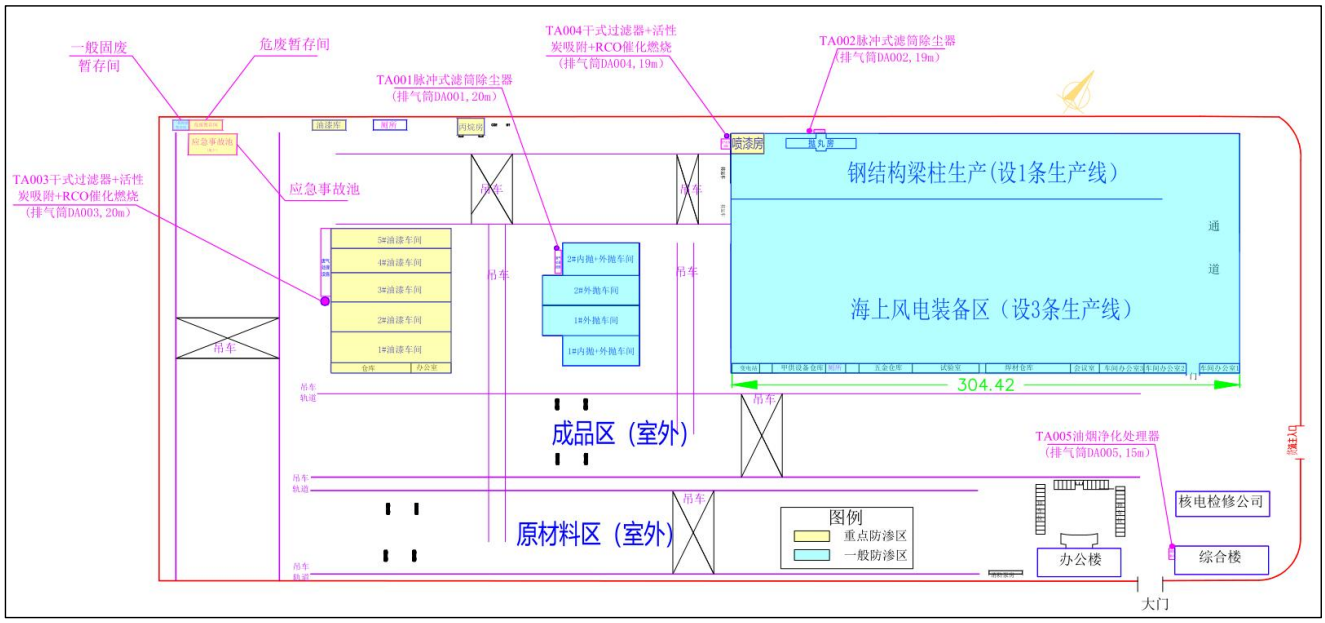


图 6.6-1 本项目分区防渗图

表 6.6-1 项目分区防渗要求

分区	工程内容	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	潜在污染源	防渗技术要求
重点防渗区	油漆库	弱	易	涂料	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K≤1×10^{-7}$cm/s
	喷漆车间	弱	易	油漆	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K≤1×10^{-7}$cm/s
	丙烷房	弱	易	丙烷	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K≤1×10^{-7}$cm/s
	应急事故池	弱	易	事故废水	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K≤1×10^{-7}$cm/s
	危险废物暂存间	弱	易	危险废物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K≤1×10^{-7}$cm/s
一般防渗区	生产车间	弱	易	生产废气	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K≤1×10^{-7}$cm/s
	抛丸车间	弱	易	生产废气	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K≤1×10^{-7}$cm/s
	一般废物暂存区	弱	易	一般工业固废	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K≤1×10^{-7}$cm/s
简单防渗区	办公楼、综合楼、检修楼、食堂、停车场	/	/	其他类型	一般地面硬化

6.6.3 地下水污染防治措施可行性分析

通过采取上述综合治理措施，本项目对地下水产生影响较小，本评价认为建设单位拟采取的地下水污染防治措施在技术上是可行的。

6.7 土壤污染防治措施及可行性分析

土壤污染主要来自废水、废气、固体废物污染，重在预防，污染后的修复成分十分高昂。为进一步减少项目污染物排放对周边土壤环境的影响，本评价按照《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）文件要求，提出进一步加强污染控制、减轻土壤环境影响的措施：

1、源头控制措施

（1）生产中严格落实生活污水、事故废水收集措施。厂区设置应急事故池，厂区发生火灾爆炸事故时，将消防废水转移至事故应急水池暂存，待事故解除后妥善处理，禁止将未经有效处理的废污水外排。加强生活污水收集、输送管道巡检，发现破损后采取堵截措施，将泄漏的污水控制在厂区范围内，并妥善处理。

（2）严格落实废气污染防治措施，加强废气治理设施检修、维护，使大气污染物得到有效处理，减少粉尘等污染物干湿沉降。

2、过程防控措施

（1）原料及产品转运、贮存等各环节做好防风、防水、防渗措施，避免有害物质流失，禁止随意弃置、堆放、填埋。

（2）按照地下水污染防治措施要求，厂区分区防渗，加强地下水环境跟踪监

测，一旦发现地下水发生异常情况，必须马上采取紧急措施，避免引起土壤污染。

（3）加强固体废物的收集、储存、转运和处置的全过程管理，按要求建立防扬散、防流失、防渗漏等设施,生产过程中的各种物料及污染物均与天然土壤隔离，不会通过裸露区渗入到土壤中。

（4）厂区范围内尽量采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主。

（5）加强环境风险管理，防止环境风险事故的发生，降低或避免生产中出现非正常工况或事故排放。

按照有关的规范要求采取上述污染防渗措施，可以避免项目对周边土壤产生明显影响，营运期土壤污染防治措施是可行的。

7 环境影响经济损益分析

衡量一个建设项目的效益，除经济效益外，还有社会效益和环境效益。环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资所能收到的环境保护效果。因此，在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资和费用外，同时还要核算可能受到的环境与经济实效。但是，经济效益比较直观，很容易用货币直接计算出来，而其社会效益和环境效益很难用货币的形式来表示。在我国，环境保护的事业性投资不是以盈利为目的，一些环保工程和设施尚不能完全商品化，所以只能采用费用——效益分析法，分析环保投资比例，经济效益和环境效益。本报告只估算建设项目的环保投资带来的经济效益和环境效益。

7.1 环保费用估算

本项目总投资 100000 万元，其中环保投资 850 万元，占项目总投资的 0.85%。环保投资包含环保设施投资费用 810 万元、环保设施运行费用 40 万元。根据工程周围环境状况及本评价报告中所提出的应采取的各种环境保护改进措施，其环保设施投资明细详见下表 7.1-1。

表 7.1-1 运营期环境保护费用概算（万元）

阶段	投资类型		投资（万元）
建设期	废水	应急事故池、隔油池、三级化粪池	10
	废气	2 套脉冲式滤筒除尘器、2 套“干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧”、4 套高效滤筒除尘净化设备、10 套移动式焊接烟尘净化器净、1 套油烟净化器	430
		车间通风、排气	20
	噪声	减振支撑、建筑隔音、消声等降噪措施	250
	固体废物	设置固体废物暂存库等	20
	环境风险防范	雨污分流、厂区地面防渗措施	80
营运期	运行费用	废水设施运行费用	1
		废气设施运行费用	15
		噪声环保设施运行费用	4
		环境管理与监测费用	20
合计			850

7.2 环境经济损益分析

关于建设项目的环境经济损益分析，国内目前尚无统一标准。此外，建设项目所排污染物作用于自然环境而造成的经济损失，其过程和机理是十分复杂的，其中有许多不确定因素。而且许多

因环境污染而造成的经济损失和由于污染防治而带来的环境收益，较难计量或是很难准确以货币形式来表达。本报告在环境损益分析中，对于可计量部分给予定量表达，其它则采用类比分析方法予以估算，或者是给予忽略。因此，本章节分析的结果只能反映一种趋势，谨供参考。

7.3 社会经济损益

7.3.1 直接经济效益

本项目的总投资 100000 万元，年产 10294.35 吨（约 1 万吨）风电塔筒、80454.2 吨（约 8 万吨）风电单桩、10671.6 吨（约 1 万吨）导管架、18886.5 吨（约 2 万吨）钢结构梁柱。

项目的经济效益较好，可为企业带来较多的利润，为国家上缴一定的税收，偿债能力较强，投资回收期合理，有一定的抗风险能力，项目经济效益良好。

7.3.2 间接经济效益和社会效益

建设项目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：

（1）本项目可增加当地的就业岗位和就业机会，缓解就业压力。

（2）本项目水、电等的消耗为当地带来间接经济效益。

（3）本项目可以增加地方和国家税收，增加当地的财政收入，从而有更多的资金促进各项社会公益事业的发展。

（4）本项目生产设备及原辅材料的采购，将扩大市场需求，带动相关产业的快速发展，为上游行业的发展提供发展机遇，从而带来巨大的间接经济效益。

7.4 环境损益评价

本项目在营运期会对水环境、大气环境和声环境等造成一定的影响，但这些影响都是可控的，建设单位通过采取合理的环保设施对营运过程中产生的污染物进行治理，从而减缓和预防生产过程中污染物排放对环境的影响。

7.5 结论

综上所述，本项目采取合理的环保治理措施后，对周围环境产生的影响较小，项目建成营运后为当地居民提供了就业的选择，带动当地的经济发展，具有良好的社会效益、经济效益和环境效益。因此，本项目是可行的。

8 环境管理与环境监测

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。

8.1 环境管理

8.1.1 建立环境管理机构

根据国家政策的有关规定及项目特点，本项目设置环境管理专职人员 1~2 人，环境管理专职人员的任务和职责是：

（1）贯彻执行国家和地方的环境保护法律法规、方针、政策、标准等。

（2）组织制定和修改企业环境管理的各项规章制度，并监督执行。

（3）制定环境保护规划、计划，并负责组织实施、监督、检查在生产和经营过程中贯彻执行情况。

（4）建立环境统计和管理档案。管理污染源监测数据及资料的收集与存档。

（5）组织开展企业环保宣传教育，加强本企业的环保技术培训，提高本企业全体员工的环境意识和综合素质。

（6）组织实施本企业的环境监测工作。

（7）监督检查环保处理设施和环保设备的运行情况。

（8）负责企业生产过程中发生的各种环境污染事故的调查及应急处理。

（9）负责企业其他日常环境管理工作。

本项目应根据建设进展阶段做好各项环境管理工作，具体任务见下表 8.1-1。

表 8.1-1 环境管理任务建议计划表

阶段	环境管理主要任务内容
施工期	1、根据施工现场的场地情况，固体废弃物存放于指定的地点并做到分类放置。在运输过程中确保不遗撒、不混放。 2、根据施工现场的场地情况，沿场地四周或局部区域设置引水沟，使污水及初期雨水 经沉淀后回用。 3、尽量选用低噪声的施工机械，或对高噪声的施工机械进行减振、隔声。 4、对于运输、装运时容易产生扬尘、洒落的材料需进行覆盖或洒水处理。
试运行期	1、根据环评文件及批复要求，落实相关环保措施。 2、委托有资质的第三方监测单位对环保措施进行竣工验收监测。 3、进行环境保护竣工自主验收； 4、向相关环保部门申请及办理排污许可证。
营运期	1、定期检查环保措施是否正常运行，并委托有资质的第三方监测公司对环保措施处理效果进行定期监测。

阶段	环境管理主要任务内容
	2、企业实行清洁生产，节约原材料和能源，减少产品整个生命周期过程中从原料的提取到产品的最终处置对人类和环境的影响。 3、落实应急事故池的设置，定期检查环保设备的运行情况，对员工进行职业操作培训，增强环保意识，降低环境事故发生的概率。 4、编写环境应急预案，减少环境污染物事故发生的损失。 5、设置环保专员，定期对环保措施进行检查及维护，安排及跟进污染物的监测，提供作业人员的环保意识，定期对作用人员进行环保生产培训。

8.1.2 建立环境管理体系

（1）制定环境方针，调动本单位人力、物力、财务资源，实现环境绩效持续改进。

（2）成立专职环境管理促进机构，使环境管理体系纳入企业管理系统，并保证长久运行。

（3）以环境因素识别、评价作为推动企业不断改善的环境影响的动力和监督、检查本单位环境绩效的差别依据。

（4）依据环境方针，对重要的环境因素拟定可供选择的方案，将目标与指标层层分解，形成有时限、有定量考核指标，有负责人和资金支持的实施方案。

（5）按有关要求，将计划目标和实施程序编成文件，将已经完成的任务和开展的工作记录下来，以干什么和实现了什么为主要内容，建立一套文件。

（6）在高层的领导下，建立本单位内部审核机制，定期检查环境管理体系的运行与绩效。

8.1.3 环境管理规章制度

建设项目制定完善的环境管理规章制度，以便于环境管理工作的实施、检查、考核。环境管理规章制度包括：

（1）环保岗位责任制度；

（2）环境管理监督检查制度；

（3）环境污染事故调查与应急处理制度；

（4）环保设施与设备运转与监督管理制度；

（5）固废（包括危险废物）运输、贮存管理制度；

（6）企业环境管理责任追究制度；

（7）企业环境管理审核制度。

8.2 营运期环境管理与监测计划

8.2.1 环境管理

运营期环境管理市一项长期的管理工作，必须建立完善的管理机构和体系，并在此基础上

建立健全各项环境监督和管理制度。

（1）设立环境保护管理机构

为了做好生产全过程的环境保护工作，减轻拟建项目外排污染物对环境的影响程度，建设单位高度重视环境保护工作。建议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。

（2）健全环境管理制度

建设单位按照 ISO14000 的要求，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，对整个生产过程实施行全程环境管理，杜绝生产过程中环境污染事故的发生，保护环境。

加强建设项目的环境管理，根据本报告提出的污染防治措施和对策，制定出切实可行的环境污染防治办法和措施；定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受环境保护主管部门的管理、监督和指导。

加强宣传教育，采取切实可行的科学安全防范措施，建立火灾爆炸预警系统及应急预案，以降低环境风险发生概率，减轻环境风险事故后带来的环境风险影响。

8.2.2 污染源监测计划

为了及时了解和掌握建设项目营运期主要污染源污染物的排放状况，根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942—2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、 船舶、航空航天和其他运输设备制造业》 （HJ 1124-2020）和《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020），建设单位应定期委托有资质的环境监测部门对主要污染源的污染物排放情况进行监测。监测可委托有资质的监测单位监测。

（1）废水污染源监测

①雨水排放口

监测项目：pH 值、化学需氧量、悬浮物

监测频次：至少一个月开展一次监测（若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测）

（2）废气污染源监测

①厂区四周厂界

监测项目：颗粒物、挥发性有机物、二甲苯、臭气浓度

监测频次：至少一年开展一次监测

②排气筒出口

监测项目：颗粒物、挥发性有机物、二甲苯、臭气浓度

监测频次：至少一年开展一次监测

③厂内

监测项目：非甲烷总烃

监测频次：至少一年开展一次监测

监测采样及分析方法：《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》。

（3）噪声源监测

监测点位：项目厂区厂界外 1 米处。

测量：等效连续 A 声级。

监测频次：每季度一次，全年共 4 次。

测量方法：选在无雨、风速小于 5.0m/s 的天气进行测量，传声器设置户外 1 米处，高度为 1.2~1.5m。

监测仪器：积分声级计

表 8.2-1 污染源监测计划一览表

监测项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
废水	雨水排放口	pH 值、化学需氧量、悬浮物	1 次/月	/
	生活污水排放口	/	/	/
废气	有组织			
	DA001、DA002	颗粒物	1 次/年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准限值
	DA003、DA004	颗粒物		广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准限值
		挥发性有机物		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/T 2367-2022）表 1 中的标准限值
		二甲苯		
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 排放标准
	DA005	油烟		《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表 2 中型规模标准限值
	无组织			

监测项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
	厂界四周边界	颗粒物	1 次/年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段无组织排放监控标准限值
		挥发性有机物、二甲苯		《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机化合物排放标准》（ DB44/816-2010）表 3 中的标准限值
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级新建扩建标准
噪声	厂区厂界外 1m 处	等效连续 A 声级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2、3、4 类标准
注：雨水排放口有流动水排放时按月监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。				

8.2.3 环境质量监测计划

（1）大气环境质量监测计划

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求：“9.3.1 筛选按 5.3.2 要求计算的项目排放污染物 P≥1%的其他污染物作为环境质量监测因子；9.3.2 环境质量监测点位一般在项目厂界或大气环境防护距离（如有）外侧设置 1-2 个监测点；9.3.3 各监测因子的环境质量每年至少监测一次，监测时段参照 6.3.1 执行。”

1）监测因子：根据前文大气评价等级筛选结果，占标率≥1%的污染因子为 PM_{10}、TVOC、二甲苯、TSP，故选取上述因子作为环境质量监测因子。

2）监测点位

设置一个监测点位，位于项目东南面厂界外侧处。

3）监测频次

监测频次为每年监测一次。其中 TSP、PM_{10} 监测日均值，二甲苯监测 1 小时均值，TVOC 监测 8 小时均值。

（2）地下水环境监测计划

1）厂外地下水监测计划

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求：“11.3.2.1 三级评价的建设项目，一般不少于 1 个，应至少在建设项目场地下游布置 1 个”。

监测点位：本项目地下水评价等级为三级评价，区域地下水流向主要往北方向，故在本项目厂址上游东南侧 500m 处布设 1 个监测点。

监测频次：每年一次。

监测因子：《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中除微生物指标和放射性指标

外的因子+二甲苯。

2）厂内地下水监测计划

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求：“5.2.1.1 监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则；5.2.1.2 点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点；5.2.3 企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。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。地面已采取了符合 HJ610 和 HJ964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井。企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及 HJ164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。”

监测点位：项目重点监测单元主要为喷漆车间和危废仓库。重点监测单元内均为地上式结构，单元类别均按二类单元确定。由于项目厂内全部实施硬底化，并根据 HJ610 采取分区防渗措施，故仅在厂内设置 1 个地下水监测井，设置在风电装备生产线喷漆车间内。考虑区域地下水流向自南往北，对照井可利用上文布设在本项目厂址上游东南侧 500m 处的监测点位。

监测频次：每年一次。

监测因子：初次监测因子为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中除微生物指标和放射性指标外的因子+二甲苯；后续监测因子为对应的任一前期监测中曾超标的污染物以及二甲苯。

（3）土壤环境质量监测计划

1）厂外土壤监测点

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）：“9.3.2 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，二级的每 5 年内开展 1 次，三级的必要时可开展跟踪监测”。

监测点位：项目对周边土壤的污染途径主要为大气沉降，根据大气环境影响进一步预测结果，周边敏感点贡献值浓度以及最近的敏感点为林厝，则林厝为重点影响区。故土壤监测点位定为林厝。

监测频次：本项目土壤评价等级为一级，监测频次为每 3 年 1 次。

监测因子：监测因子为特征因子，选取 pH、锌、铁、苯、甲苯、二甲苯、石油烃（C_{10}-C_{40}）。

2）厂内土壤监测点

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求：“5.2.1.1 监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则；5.2.1.2 点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点；5.2.2 土壤监测点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，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，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位；单元内部及周边 20 m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明”

项目全厂均全面实施硬底化，无裸露土壤，故不设置厂内土壤监测点。

具体环境质量监测计划见下表 8.2-2。

表 8.2-2 营运期环境质量监测计划

类别	监测因子	监测点位	监测频次	来源依据
环境空气	PM_{10}、TVOC、二甲苯、TSP	项目东南厂界外侧处	1 次/年	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）
地下水	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中除微生物指标和放射性指标外的因子+二甲苯	厂外本项目上游东南侧约 500m 处	1 次/年	《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-20016）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）
	初次监测因子为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中除微生物指标和放射性指标外的因子+二甲苯； 后续监测因子为对应的任一前期监测中曾超标的污染物以及二甲苯	厂内风电装备生产线喷漆车间	1 次/年	《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）
土壤	pH、锌、铁、苯、甲苯、二甲苯、石油烃（C_{10}-C_{40}）	林厝（表层样）	1 次/3 年	《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）

8.3 突发事故环境管理

制定风险应急措施，明确事故发生的应急、抢险制度，一旦出现突发性污染事故， 必须

按预先拟定的方案进行紧急处理。风险应急方案包括：

（1）应急组织及其职责。

（2）应急设施、设备与器材。

（3）应急通讯联络及交通方式。

（4）应急报告、事故后果监测与评价。

（5）应急防护措施。

（6）应急状况中止与恢复措施。

（7）人员培训与演习。

8.4 事故应急监测

为及时了解和掌握建设项目在发生事故后主要的大气和水污染物的周边环境的影响状况，掌握其扩散运移以及分布规律，及时地、有目的地疏散受影响范围内的人群； 最大限度地减小对环境的影响，建设单位制定事故应急监测方案。在事故发生时委托有资质的环境监测部门进行监测。

8.5 排污口规范化

根据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》、国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》和《广东省污染源排污口规范化设置导则》的技术要求，企业所有排放口，包括水、声、固体废物，必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置。

本项目排污口规范化管理见下表 8.5-1。

表 8.5-1 排污口规范化管理要求

项目	主要要求内容
污水排放口规范化设置	1、污水排放口位置应根据实际地形和排放污染物的种类情况确定。 2、排污口须满足采样监测要求，经环保部门批准允许用暗管或暗渠排污的，要设置满足采样要求的采样井或采样渠。
废气排放口规范化设置	1、有组织排放废气的排气筒高度应符合国家和省大气污染物排放标准的有关规定。 2、排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台，有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口及采样平台。采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GBT16157-1996）和《污染源监测技术规范》的归档设计。采样口位置无法满足规定要求的，必须报环保部门认可。
固体废物贮存（处	1、产生或处置固体废物的单位的固体废物贮存处置场所应符合《一般工业固体废物贮

项目	主要要求内容
置）场所规范化设置	存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）或《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。
排污口标志牌设置	1、一切排污口和固体废物贮存、处置产生，必须按照国家标准《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995、GB15562.2-1995）的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。 2、环境保护图形标志牌应设置在距排污口（源）及固体废物贮存（处置）场所或采样点较近且醒目处，并能长久保留。设置高度一般为：环境保护图形标志牌上缘距离地面 2 米。 3、一般性污染物排污口（源）或固体废物贮存、处置场所，设置提示性环境保护图形标志牌。 4、危险废物贮存、处置场所，设置警示性图形标志牌。

综上所述，项目应从控制污染、保护和改善环境的角度出发，根据项目的工程特点、排污状况以及针对不利环境的因素所采取的措施，制定确保环保措施能够落实的环境监测计划并加以执行。环境监测计划的实施，使项目在建设期和运行期的各种环境问题及时被发现并加以解决，在发展经济的同时、保证环境质量不致下降。

8.6 项目设施“三同时”验收

本项目三同时验收内容如下，见表 8.6-1 所示。

表 8.6-1 本项目污染物排放清单及相应污染治理措施一览表

项目	污染物类别	包含设施内容		监控指标与标准要求	验收标准	采样口
废水	生活污水	食堂隔油池沉淀池三级化粪池		pH：6.5~9 SS：400mg/L COD_{Cr}：500mg/L BOD_5：3000mg/L 氨氮：45mg/L	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）二时段三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 等级标准中的较严者	/
	事故废水	应急事故池（容积 400m^3）		收集暂存事故废水（消防废水）	/	/
废气	抛丸粉尘	滤筒除尘器		颗粒物：120mg/m^3	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准限值	DA001~DA002
	喷漆废气	干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧		颗粒物：120mg/m^3 VOCs：100mg/m^3 二甲苯：40mg/m^3 臭气浓度：6000（无量纲）	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准限值；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/T 2367-2022）；《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	DA003-DA004
	食堂油烟	油烟净化器		油烟：2.0mg/Nm^3，去除率：60%	《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）	DA005
	机加工粉尘	/		颗粒物：1.0mg/m^3	《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）	/
	焊接烟尘	移动式焊接烟尘净化器		颗粒物：1.0mg/m^3	《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）	/
	切割下料粉尘	高效滤筒除尘净化设备		颗粒物：1.0mg/m^3	《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）	/
噪声	噪声	厂界噪声	西北、东北厂界	昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准	厂界外 1 米
			西南厂界	昼间≤65dB（A）、夜间≤55dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》	

项目	污染物类别	包含设施内容		监控指标与标准要求	验收标准	采样口
					（GB12348-2008）中 3 类标准	
			东南厂界	昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准	
固体废物	生活垃圾	生活垃圾		分类收集、交由环卫部门清运处理	/	/
	生产系统	一般工业固体废物		一般工业固废暂存间	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）	/
		危险废物		危险废物仓库	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	/
				交由有资质单位处理	危废处置合同等相关证明文件	/
地下水	地下水	生产车间、危险废物仓库、喷漆房、原料仓库、危废仓库、应急事故池等		明确区域划分，地面采取防腐防渗措施；	防腐防渗措施是否达到设计要求；对应防渗漏、防腐蚀措施是否到位。	/
环境风险	环境风险	-		防渗地沟、事故监控、报警、应急设施、处置方案、组织联络、演练计划、喷淋灭火装置；编制《企业突发环境事件应急预案》并报环保管理部门备案	-	-

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

中国电建集团核电工程有限公司结合自身发展的海上风电装备、装配式钢结构两类产品区域化布局，核级管道、核电检修运维两项核电业务的拓展，形成四项战略发展需求合一，设立陆丰基地——中电建核电（陆丰）装备有限公司。中电建核电（陆丰）装备有限公司拟选址在汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园，建设“中电建核电陆丰能源装备智造基地项目”。项目建设性质为新建，中心经纬度为 E115°50′8.584″，N22°46′19.051″，占地面积 190680m^2，建筑面积 724664m^2。

本项目主要从事海上风电装备和装配式钢结构生产，设置一条风电装备生产线和钢结构生产线，年产 1 万吨风电塔筒、8 万吨海上风电单桩、1 万吨导管架和 2 万吨钢结构梁柱。拟建 1 栋占地 49482m^2 的生产车间（1F）、1 栋占地 4038m^2 的抛丸车间（1F）、1 栋占地 5832m^2 的喷漆车间（1F）、1 间占地 120m^2 的危废仓库（1F）、1 间占地 400m^2 的油漆库（1F）、1 间占地 160m^2 的丙烷房（1F）、1 栋占地 884m^2 的办公楼（3F）、1 栋占地 998m^2 的综合楼（5F）、1 栋占地 998m^2 的检修楼（5F）、1 处占地 3500m^2 的停车场和应急事故池（400m^3）等。

本项目总投资 100000 万元，环保投资 850 万元，占总投资的 0.85%。项目劳动定员 300 人，全年工作 300 天，实行两班制，每班工作 8 小时，年工作时间为 4800 小时。

9.2 环境质量现状评价

9.2.1 环境空气质量现状评价

2022 年陆丰市空气质量 6 项基本污染物达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准要求，即本项目所在区域城市环境空气质量属于达标区。

补充监测监测点的非甲烷总烃、TVOC、TSP、臭气浓度、二甲苯、甲苯、苯、非甲烷总烃的质量达标，锌无相应的质量标准，不进行评价。TSP 能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目厂界二级标准，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中的标准要求，TVOC、苯、甲苯、二甲苯满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1 中其它污染物空气质量浓度参考限值，故项目所在区域特征因子符合环境质量要求。

9.2.2 地表水环境质量现状评价

根据广东省生态环境厅公布的数据《广东省 2020 年近岸海域海水监测信息》、《广东省 2021 年近岸海域海水监测信息》、《广东省 2022 年近岸海域海水监测信息》可知，2020-2022 年，碣石湾 GDN14012 监测站位的各监测因子均能满足《海水水质标准》（GB3097- 1997）中的第三类海水水质标准，GDN14015 监测站位的各监测因子均能满足《海水水质标准》（GB3097- 1997）中的第二类海水水质标准，说明碣石湾 “405B 碣石港工业用海功能区”和“407 金厢盐业、养殖、旅游区”的海水水质现状良好。

9.2.3 地下水环评质量现状评价

由监测结果可知，项目地下水监测各项污染指标均能够达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。综上所述，说明项目周边地下水环境质量较好。

9.2.4 噪声环境质量现状评价

由噪声监测结果可知，东北面、西北面厂界声环境质量均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；西南面厂界声环境质量能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；东南厂界声环境质量能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，说明项目所在地块周边声环境质量良好。

9.2.5 土壤环境质量现状评价

根据监测结果可知，S1~S10 和 S1（喷漆房）土壤监测点位各监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值；S11 土壤监测点位各监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。说明项目所在区域土壤环境质量较好。

9.2.6 生态环境质量现状评价

本项目现状地块为空地，周边主要为工业用地，结构单一，生物多样性低，项目用地范围及周边无国家保护的珍惜动植物种，周边现有植被以此生荒草地为主。评价区域不属于生态保护区类别，属工业用地，应注意生态恢复和防止水土流失的人工开发和干预活动。

9.3 污染防治措施

9.3.1 大气污染防治措施分析

（1）抛丸粉尘

抛丸车间产生的粉尘废气采用“脉冲式滤筒除尘器”处理后达标排放，经处理后颗粒物有组

织废气排放能达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准限值要求，无组织排放的颗粒物能达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段无组织排放监控标准限值要求。

（2）喷漆废气

喷漆房产生的喷漆废气采用“干式过滤器+活性炭吸附+CO 催化燃烧”处理后达标排放，VOCs、二甲苯有组织废气能满足广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/T 2367-2022）表 1 中的标准限值，颗粒物有组织废气能满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准限值要求，臭气浓度能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 排放标准限值要求；颗粒物无组织废气满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段无组织排放监控标准限值；VOCs、二甲苯无组织废气满足广东省《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机化合物排放标准》（ DB44/816-2010）表 3 中的标准限值要求；臭气浓度无组织废气满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级新建扩建标准要求。

（3）食堂油烟

食堂油烟经静电油烟处理装置处理达标排放，处理后食堂油烟排放达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表 2 中型规模标准限值。

（4）机加工粉尘废气

机加工工序产生的粉尘废气无组织排放，由于产生量较小，因此废气中的颗粒物能满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段无组织排放监控标准限值。

（5）焊接烟尘

焊接工序产生的焊接烟尘通过移动式焊接烟尘净化器处理后达标排放，颗粒物能满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段无组织排放监控标准限值。

（6）下料切割粉尘

下料工序产生的粉尘废气通过高效滤筒除尘净化设备处理后达标排放，颗粒物能满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段无组织排放监控标准限值。

9.3.2 水污染防治措施分析

本项目厨房污水经隔油池处理后再与生活污水经三级化粪池处理，近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排入该污水厂处理。项目无生产废水。

9.3.3 噪声污染防治措施分析

本项目噪声污染主要由焊接、抛丸设备、卷板机、切割设备、钻床等生产设备产生，通过选用低噪声设备，再经墙体阻隔和距离衰减后，项目东北面、西北面厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准要求；西南面厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求；东南面厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类标准要求。

9.3.4 固体废物污染防治措施分析

本项目产生的固体废物主要是一般工业固废、危险废物和生活垃圾，采取处理措施如下：

（1）危险废物（废涂料罐、漆渣、废活性炭、废油抹布、废液压油、废过滤棉、废催化剂）交由有资质单位接收处置；

（2）一般工业固废（抛丸车间收集粉尘、金属下脚料）交由物资回收部门处理，漆渣交由有能力的单位处理；

（3）生活垃圾由环卫部门统一收集处理。

9.4 施工期环境影响评价结论

项目建设期间，对周围环境会产生一定的影响，特别是施工噪声、扬尘的影响较为明显。因此，必须引起建设单位及施工单位的高度重视，按照报告中所提出的有关要求，切实做好防护措施，并加强施工过程管理，开展文明施工活动，尽量减少建设期间施工活动对周围环境的影响，特别是将建设期间对周边居民的影响减少到较低的程度。

9.5 营运期环境影响评价结论

9.5.1 大气环境影响评价结论

项目在正常工况下，PM_{10}、TSP、二甲苯、VOCs 的短期浓度贡献值占标率均小于 100%；PM_{10}、TSP、二甲苯、VOCs 的短期浓度贡献值占标率均小于 100%；其中二甲苯的 1 小时最大浓度贡献值占标率为 81.23%，VOCs 的 8 小时最大浓度贡献值占标率为 9.16%，PM_{10} 的日平均最大浓度贡献值占标率为 36.24%、年平均最大浓度贡献值占标率分别为 6.93%，TSP 的日平均最大浓度贡献值占标率为 24.85%、年平均最大浓度贡献值占标率分别为 3.95%。上述预测因子的浓度贡献值叠加区域环境现状浓度的影响后，基本因子的保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度均符合环境质量标准，其他特征因子的短期浓度均符合环境质量标准，本项目

对周边影响是可以接受的。

在非正常工况下，评价范围内各污染物的最大地面小时浓度贡献值均有明显增加，但未出现超标现象，也可能对周边环境可能产生一定影响。

结合项目所在地区的环境功能区类别，根据大气环境防护距离计算模式，本项目未出现超标，不需设立大气环境防护距离。

综合以上分析，本项目实施后大气环境影响可以接受。

9.5.2 地表水环境影响评价结论

本项目无生产废水，厨房污水经隔油池处理后再与生活污水经三级化粪池处理，可达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）二时段三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 等级标准中的较严者，近期通过槽车运送至陆丰市碣石镇污水处理厂处理，远期待陆丰市海工基地污水处理厂建设完成后通过市政污水管网排入该污水厂处理。项目不在陆丰市碣石镇污水处理厂的接纳范围内，但不含一类水污染物污染物，排放量较小，对污水厂的负荷冲击较低，且根据该处理厂已出具接收协议，因此依托陆丰市碣石镇污水处理厂集中处理具备可行性，不会对周边水质产生不利影响，因此地表水环境影响可以接受。

9.5.3 地下水环境影响分析结论

本项目各危险废物贮存设施和应急事故池底部均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求进行防渗，在正常情况下，可有效防止项目运营过程中污染物进入地下水环境，因此正常情况下，本项目对地下水影响较小。

当项目防渗层或排污管破损发生泄漏造成污染事故时，污染物进入地下水环境中，会对地下水水质造成一定影响，但根据预测结果，不同情形下各预测污染物最大污染距离点均未超过项目厂界，对项目厂界外以及周边敏感点地下水的影响很小。

综上所述，本项目运营过程对厂区周边地下水环境影响在可承受范围内。

9.5.4 噪声影响评价结论

本项目噪声污染主要由焊机、卷板机、切割机、抛丸设备、空压机等生产设备产生，通过选用低噪声设备，再经墙体阻隔和距离衰减，根据声环境影响预测结果，项目建成后东北、西北厂界噪声昼夜间声环境预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准限值》(GB12348-2008)2 类标准限值要求；西南厂界噪声昼夜间声环境预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准限值》(GB12348-2008)3 类标准限值要求；东南厂界噪声昼夜间声环境预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准限值》(GB12348-2008)4 类标准限值。项目声环境评价范围内无声环境敏感点分布，距离最近居民点林厝为 385m，建设单位在完善隔声、

减震、消声减噪措施的前提下，本项目运营期噪声对周边声环境影响是可以接受的。

9.5.5 固体废物影响评价结论

生产过程中产生的危险废物临时暂存于危废仓库中，统一收集后交由有资质的单位作无害化处理，要求签订危险废物处置合同，严格执行危险废物转移联单管理制度。生产过程中产生的一般工业固废临时暂存于一般固废仓库中，焊渣交由处理能力单位处理，其他交由物资回收部门回收处理；生活垃圾交由环卫部门清运。

本项目固体废物均得到妥善处理，不会对周围环境产生不利影响。

9.5.6 土壤影响评价结论

综合分析及预测结果，厂区危废仓库、应急池、喷漆车间和生产车间均严格按照有关规范设计，废水收集系统各建构筑物按要求做好防渗措施，项目建成后对周边土壤的影响较小，废水非正常情况下渗对土壤的影响不大；废气排放对周边土壤二甲苯的输入量较低，运行 20 年后，各污染物在土壤中的累积较小，不会对周边土壤产生明显影响。

9.5.7 生态影响评价结论

根据本项目运营期生活污水、废气、固体废物等产排情况可知，运营期生活污水运送至污水厂处理、生活垃圾由环卫部门清理、固体废物由物资回收部门处理或者委外妥善处理后，均不会对外环境造成负面影响；运营期废气通过大气沉降、土壤富集等累积影响有限。总体而言，本项目建设投产后对生态环境影响较小。

9.6 环境风险评价结论

本项目运营期的主要环境风险是物料被引燃之后的燃烧事故风险，其次是废气污染物事故排放导致的环境风险。

环境风险分析结果表明，在采取完善的事故风险防范措施，建立了科学完整的应急计划，落实了有效的应急应援措施后，本项目产生的环境风险影响和其他生产过程中带来的环境问题是可以得到有效控制的。在落实上述措施后，本项目建设在环境风险影响角度是可行的。

9.7 产业政策与选址规划相符性分析

本项目建设符合国家产业发展政策，符合所在地块及周边地块的发展规划，符合相关环境保护法律法规的要求，其项目的选址是合理的，而且项目内部空间布局也较为合理。本项目的建设具备合法性和合理性。

9.8 总量控制指标

（1）本项目无生产废水，生活污水进入城市污水处理厂进行处理，不另行申请水污染物总量指标。

（2）本项目大气污染物总量指标建议值为：总 VOCs 总量为 11.20t/a，其中有组织排放量为 8.76t/a，无组织排放量为 2.44t/a。

9.9 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》（部令 第 4 号）的相关要求，建设单位在本项目环境影响评价过程中进行了两次环评信息公示及报告书征求意见稿公示，并在项目评价范围内开展了公众参与调查活动，具体参与情况如下：

（1）2022 年 7 月 24 日，建设单位在汕尾市民网上发布本项目第一次环评信息公示文件（http://www.swsm.net/thread-629074-1-1.html），第一次环评信息公示持续时间不少于 10 个工作日。在环境影响报告书征求意见稿编制过程中，公众均可向建设单位提出与环境影响评价相关的意见。

（2）建设单位在环境影响报告书征求意见稿形成后，根据《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号）相关要求，于 2023 年 10 月 25 日，在汕尾市民网（http://www.swsm.net/thread-631222-1-1.html）发布本项目环境影响评价报告征求意见稿及其它相关信息；分别于 2023 年 10 月 30 日及 2023 年 10 月 31 日于《汕尾日报》进行了为期两次的报纸公示；公示期间在项目调查范围内的村委公示栏进行了现场粘贴公示，向公众公开了项目情况，向公众公告的建设项目环评信息主要包括建设项目环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径、公众提出意见的起止时间等，公示时间不少于 10 个工作日。

（3）在报送当地环境部门前，本项目于 2023 年 11 月 9 日在汕尾市民网（http://www.swsm.net/thread-631668-1-1.html）发布环境影响评价报告征求意见稿及公众参与说明。

本项目在环境影响评价信息公示期间及征求意见稿公示期间，均未收到公众关于本项目的反馈意见。

9.10 综合结论

本报告对建设项目所在地及其周围地区进行了环境质量现状监测、调查与评价；对项目的排污负荷进行了估算，预测了该项目外排污染物对周围环境可能产生的影响，并提出了相应的污染防治措施与对策；对本项目的风险影响进行了定性与定量分析，提出了风险事故防范与应急措施。

建设单位必须严格遵守“三同时”的管理规定，完成各项报建手续，落实本评价报告中所提出的环保措施和建议，确保环保处理设施正常使用和运行，同时进一步加强废气的治理工作，环境保护治理设施必须经过环保管理部门认可和验收，方允许正常生产营运。建设单位也应加强大气污染物、固体废物及厂界噪声达标排放监控管理工作，做到达标排放，确保本项目所在区域的环境质量不因本项目的建设而受到不良影响，真正实现环境保护与经济建设的可持续协调发展。此外，项目还需要进一步提高清洁生产水平，使项目生产运营期间对环境影响减少到最低限度；以及加强风险事故的预防和管理，认真执行各项环保规范和措施，严格执行“减小事故危害的措施、应急计划”等，尽可能避免环境污染事故的发生。在完成以上工作程序和落实本报告提出的各项环保措施、风险防范措施的基础上，从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：　　填表人（签字）：　　项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	中电建核电陆丰能源装备智造基地项目				建设内容	项目设置两条生产线，分别为钢结构生产线和风电装备生产线，建设内容包括生产车间、抛丸车间、喷漆车间、危废仓库、油漆库、丙烷房、办公楼、综合楼、检修楼、食堂、泵房及其他配套的辅助生产设施等			
	项目代码	2209-441581-04-01-895878								
	环评信用平台编号	b49b2k								
	建设地点	汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园				建设规模	年产1万吨风电塔筒、8万吨海上风电单桩、1万吨导管架和2万吨钢结构梁柱			
	项目建设周期（月）	4.0				计划开工时间	2024年2月			
	建设性质	新建				预计投产时间	2024年6月			
	环境影响评价行业类别	三十、金属制品业 33——66 结构性金属制品制造 331——有电镀工艺的；年溶剂型涂料（含稀释剂）10吨及以上的				国民经济行业类型及代码	C3311 金属结构制造			
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）		现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）			项目申请类别	新申报项目			
	规划环评开展情况					规划环评文件名				
	规划环评审查机关					规划环评审查意见文号				
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度 115.840753	纬度	22.769189		占地面积（平方米）	190680.0	环评文件类别	环境影响报告书	
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度	起点纬度			终点经度		终点纬度	工程长度（千米）	
	总投资（万元）	100000.00				环保投资（万元）	850.00		所占比例（%）	0.85%
建设单位	单位名称	中电建核电（陆丰）装备有限公司	法定代表人	时明军		评价单位	单位名称	广州光羽环保服务有限公司	统一社会信用代码	91440101MA5AYQLU0H
			主要负责人	王峰			编制主持人	姓名 何嘉成	联系电话	15016093916
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91441581MABXU8D3X3	联系电话	13065005497				信用编号 BH001406		
	通讯地址	汕尾市陆丰市碣石镇海洋工程产业园						职业资格证书管理号 20230503544000000024		
							通讯地址	广州市南沙区丰泽东路106号		

污染物排放量	污染物	现有工程（已建+在建） ①实际排放量（吨/年）	现有工程（已建+在建） ②许可排放量（吨/年）	本工程（拟建或调整变更） ③预测排放量（吨/年）	本工程（拟建或调整变更） ④"以新带老"削减量（吨/年）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更） ⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更） ⑥预测排放总量（吨/年）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更） ⑦排放增减量（吨/年）	区域削减量来源（国家、省级审批项目）
废水	废水量(万吨/年)			0.405			0.405	0.405	
	COD			0.360			0.360	0.36	
	氨氮			0.040			0.040	0.04	
	总磷								
	总氮								
	铅								
	汞								
	镉								
	铬								
	类金属砷								
	其他特征污染物								
废气	废气量（万标立方米/年）			116240.00			116240.000	116240.000	
	二氧化硫								
	氮氧化物								
	颗粒物			12.22			12.2200	12.2200	
	挥发性有机物			11.200			11.200	11.200	
	二甲苯			6.68			6.68	6.68	
	汞								
	镉								
	铬								
	类金属砷								
	氟化物								

项目涉及法律法规规定的保护区情况	影响及主要措施 名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	生态保护目标						
	生态保护红线			核心区、缓冲区、试验区			□避让□减缓□补偿□重建（多选）
	自然保护区		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			□避让□减缓□补偿□重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			□避让□减缓□补偿□重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）		/	核心景区、一般景区			□避让□减缓□补偿□重建（多选）
	风景名胜区						□避让□减缓□补偿□重建（多选）
	其他						□避让□减缓□补偿□重建（多选）

	主要原料					主要燃料					
	序号	名称	年使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）	序号	名称	灰分（%）	硫分（%）	年最大使用量	计量单位
	1	液氧	194.7	吨							
	2	二氧化碳	40.5	吨							

主要原料及燃料信息

3	丙烷	261	吨								
4	钢板	121500	吨								
5	钢砂	10.05	吨								
6	液压油	0.3	吨								
7	埋弧焊剂	101	吨								
8	二氧化碳保护焊剂	4.05	吨								
9	油性底漆	36.39	吨								
10	油性中间漆	39.86	吨								
11	油性面漆	21.54	吨								
12	水性底漆	5.01	吨								
13	水性中间漆	3.99	吨								
14	水性面漆	3.60	吨								

大气污染治理与排放信息

有组织排放（主要排放口）

序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放				
			序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	排放标准名称
1	DA001	20	1	脉冲式滤筒除尘器	98%	1	抛丸设备	颗粒物	6.9	1.38	4.14	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）
2	DA002	19	2	脉冲式滤筒除尘器	98%	2	抛丸设备	颗粒物	11.07	0.28	0.83	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）
3	DA003	20	3	干式过滤器+活性炭吸附+RCO催化燃烧	60%	3	喷漆设备	总VOCs	9.12	1.55	7.44	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/T 2367-2022）
								二甲苯	5.69	0.97	4.64	
					95%			颗粒物（漆雾）	0.55	0.09	0.45	广东省地方标准《大气污染物排放限值》
4	DA004	19	4	干式过滤器+活性炭吸附+RCO催化燃烧	60%	4	喷漆设备	总VOCs	4.99	0.27	1.32	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/T 2367-2022）
								二甲苯	2.24	0.12	0.59	
					95%			颗粒物（漆雾）	0.48	0.03	0.13	广东省地方标准《大气污染物排放限值》

无组织排放

序号（编号）	无组织排放源名称	污染物排放		
		污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放标准名称
1	风电装备生产线抛丸车间无组织	颗粒物	1.15	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）
2	钢结构生产线抛丸车间无组织	颗粒物	0.23	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2002）
3	风电装备生产线喷漆车间无组织	颗粒物	0.21	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2003）
		总VOCs	0.43	《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机化合物排放标准》（ DB44/816-2010）
		二甲苯	0.27	《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机化合物排放标准》（ DB44/816-2010）
4	钢结构生产线喷漆车间无组织	颗粒物	0.06	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2004）
		总VOCs	0.08	《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机化合物排放标准》（ DB44/816-2010）
		二甲苯	0.03	《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机化合物排放标准》（ DB44/816-2010）
5	下料切割无组织	颗粒物	0.09	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2005）
6	机加工无组织	颗粒物	0.02	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2006）
7	焊接无组织	颗粒物	0.143	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2007）

水污染治理与排放信息（主要排放口）

车间或生产设施排放口

序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放			
			序号（编号）	名称	污染防治设施处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称

总排放口（间接排放）

序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放			
				名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称

总排放口（直接排放）

序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体		污染物排放			
				名称	功能类别	污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称

固体废物信息

废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外运
一般工业固体废物	1	抛丸车间收集粉尘	抛丸	/	/	267.03	一般固废仓库	40	/	/	是
	2	金属下脚料	机加工	/	/	922.38			/	/	是
	3	焊渣	焊接	/	/	4.2			/	/	是
危险废物	1	废原料桶（油漆）	喷漆	毒性/感染性	900-041-49	5.86	危废仓库	60	/	/	是
	2	漆渣	喷漆	毒性/易燃性	900-252-12	10.94			/	/	是
	3	废活性炭	废气处理	毒性	900-039-49	5.16			/	/	是
	4	废液压油	机械维修	毒性/易燃性	900-218-08	0.3			/	/	是
	5	废过滤棉	废气处理	毒性/感染性	900-041-49	0.5			/	/	是
	6	废油抹布	机械维修	毒性/感染性	900-041-49	0.05			/	/	是
	7	废催化剂	废气处理	毒性	900-049-50	0.3（每5年）			/	/	是