项目编号：

# 长循环低膨胀负极材料项目

# 生态环境影响报告书

（公示稿）

建设单位：　东岛（雷州）锂电材料有限公司

编制单位：　湛江市尚蓝环保科技有限公司

二〇二六年十一月

# 目 录

**1 概述 ..... 1**

1.1 项目由来 ..... 1

1.2 建设项目特点 ..... 1

1.3 环境影响评价的工作过程 ..... 2

1.4 环评文件类别判定 ..... 4

1.5 关注的主要环境问题及污染防治措施 ..... 4

1.6 环境影响评价主要结论 ..... 5

**2 总则 ..... 7**

2.1 编制依据 ..... 7

2.2 评价目的和评价原则 ..... 12

2.3 环境影响识别及评价因子筛选 ..... 12

2.4 区域环境功能区划 ..... 16

2.5 评价标准 ..... 27

2.6 评价工作等级及评价范围 ..... 38

2.7 环境保护目标 ..... 52

2.8 评价内容及重点 ..... 55

2.9 评价时段 ..... 55

**3 建设项目概况及工程分析 ..... 56**

3.1 一期环评回顾 ..... 56

3.2 改扩建项目概况及工程分析 ..... 108

3.3 项目工程分析 ..... 123

3.4 施工期污染源源强核算 ..... 139

3.5 运营期污染源源强核算 ..... 145

3.6 改扩建项目建设前后“三本账”分析 ..... 168

3.7 与相关规划和政策的符合性分析 ..... 169

**4 环境现状调查与评价 ..... 193**

4.1 自然环境概况 ..... 193

4.2 环境空气质量现状调查与评价 ..... 214
4.3 地表水环境质量现状调查 ..... 223
4.4 地下水环境质量现状调查 ..... 245
4.5 声环境质量现状调查 ..... 255
4.6 土壤环境质量现状调查 ..... 257
4.7 生态环境质量现状调查 ..... 267
4.8 工业区概况 ..... 269
4.9 区域现有污染源调查 ..... 270
**5 环境影响预测与评价 ..... 272**
5.1 施工期环境影响分析 ..... 272
5.2 环境空气影响预测与评价 ..... 280
5.3 地表水环境影响分析 ..... 361
5.4 地下水环境影响分析 ..... 369
5.5 声环境影响分析 ..... 384
5.6 固体废物环境影响分析 ..... 390
5.7 生态环境影响分析 ..... 393
5.8 土壤环境影响分析 ..... 396
5.9 环境风险评价 ..... 401
5.10 碳排放影响分析 ..... 426
**6 环境保护措施及其可行性分析 ..... 428**
6.1 施工期环境保护措施落实情况 ..... 428
6.2 废气防治措施及可行性分析 ..... 430
6.3 废水污染防治措施及可行性分析 ..... 435
6.4 地下水环境保护措施 ..... 437
6.5 噪声防治措施及可行性分析 ..... 443
6.6 固废污染防治措施的可行性分析 ..... 444
6.7 土壤污染防治措施 ..... 446
6.8 环保投资 ..... 447
**7 环境影响经济损益分析 ..... 449**

7.1 环境保护投资估算 ..... 449
7.2 环境影响经济损失 ..... 449
7.3 项目实施后的社会经济效益简要分析 ..... 451
7.4 环境经济损失—项目效益总评价 ..... 452
7.5 小结 ..... 453
**8 环境管理与环境监测计划 ..... 454**
8.1 环境管理 ..... 454
8.2 环境监测 ..... 456
8.3 排污口规范化 ..... 460
8.4 污染物排放清单 ..... 460
8.5 环保竣工验收三同时 ..... 466
**9 评价结论 ..... 472**
9.1 项目概况 ..... 472
9.2 环境质量现状评价 ..... 472
9.3 主要环境影响及环境保护措施 ..... 474
9.4 公众意见采纳情况 ..... 478
9.5 环境影响经济损益分析 ..... 478
9.6 环境管理与监测计划 ..... 478
9.7 产业政策相符性、选址规划合理分析 ..... 479
9.8 综合结论 ..... 479

# 1 概述

## 1.1 项目由来

新能源产业是国家战略性新兴产业，是工业发展战略上重要的方向之一，新能源电动汽车业的发展将同时给锂电池行业带来新的成长助力。作为锂电池的四大关键材料之一，负极材料占锂电池成本比例为5%-15%，其技术也最为成熟。东岛（雷州）锂电材料有限公司作为锂离子电池负极材料及前驱体、资源综合利用的龙头企业，为了进一步壮大公司规模和提高公司经济效益，拟在湛江市雷州市工业园C区建设**东岛（雷州）锂电材料有限公司年产30万吨动力与储能电池负极材料项目**。项目分期建设，建设单位于2023年1月委托技术单位编制《东岛（雷州）锂电材料有限公司年产30万吨动力与储能电池负极材料项目（一期）环境影响报告书》（以下简称“一期项目”）并于2023年3月7日取得环评批复（批文号为：湛环建[2023]5号），建设内容为粉碎、烧成、纯化生产线，原料仓库、成品仓库、储罐区、一般工业废物暂存仓、危险废物暂存仓、污水处理站、应急池等，建成后，预计可年产7.8万t天然石墨负极材料、450t氧化石墨烯浆料、50t石墨烯粉体及1万t可膨胀石墨。

由于市场变动，一期项目目前仅建成粉碎车间内5条粉碎生产线及其配套设施，年产球形化石墨粉（中间产品）3万t，其余内容尚未建设。一期粉碎车间于2025年8月11日取得排污许可证（证书编号91440882MA7L10UPXM001Q），于2025年9月编制完成《年产30万吨动力与储能电池负极材料项目(一期 粉碎车间）竣工环境保护验收监测报告》并取得一期项目粉碎车间竣工环境保护验收意见，目前正常运行。

结合企业的发展需求，建设单位拟通过调整一期项目平面布局，不改变一期项目环评申报产能的情况下，在原址内扩建二期项目，即**长循环低膨胀负极材料项目生态环境影响报告书**（以下简称“项目”）。

## 1.2 建设项目特点

二期项目拟在原厂区内进行改扩建，总投资115000万元，建筑面积为85452m$^2$，建设内容包括改性纯化车间、成品车间、原料仓库及其配套设施，建成后，预计年产12万吨新能源汽车锂电池负极材料，生产工艺主要包括粉碎整形、改性纯化、预碳化、混配包装等工序，并对生产废料综合利用年产2万吨增碳剂，建设环保、电力、道路、

绿化等配套设施。其中一般工业废物暂存仓、危险废物暂存仓、污水处理站、应急池等均依托一期项目。根据现场踏勘，二期项目现状为空地，尚未开工建设。

## 1.3环境影响评价的工作过程

（1）2026年9月8日，我司受东岛（雷州）锂电材料有限公司委托，承担《长循环低膨胀负极材料项目生态环境影响报告书》的编制工作。按照《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021年版），本项目属于“二十七、非金属矿物制品业”中“60、……石墨及其他非金属矿物制品制造309……”的“……含焙烧的石墨、碳素制品”类别，应编制环境影响报告书。

（2）我司受委托后，立即组织专业技术人员进行了初步资料收集和现场踏勘，确定本次评价的工作思路、评价重点、各环境要素评价等级，并据此进行评价工作内容分工。

（3）2026年9月10日，建设单位东岛（雷州）锂电材料有限公司通过其网站（https://www.dongdaochina.cn/）对本次环境影响评价工作进行了首次公示。

（4）2026年11月2日~11月13日，征求意见稿公示在建设单位网站——“广东东岛新能源股份有限公司”网站进行第二次网站公示，在项目评价范围内的港彩村、潭朗村、那毛村、雷州盐场职工医院、三教村、谭板村、那沃村、那澳村等环境敏感目标处进行张贴公示，同时在项目所在地湛江发行量较大有一定影响力的“南方都市报”进行报纸公示，公示日期分别为2026年11月11日及2026年11月12日。

项目公示期间，未收到公众意见，无需对公众意见进行处理。

环境影响评价工作流程详见图1：

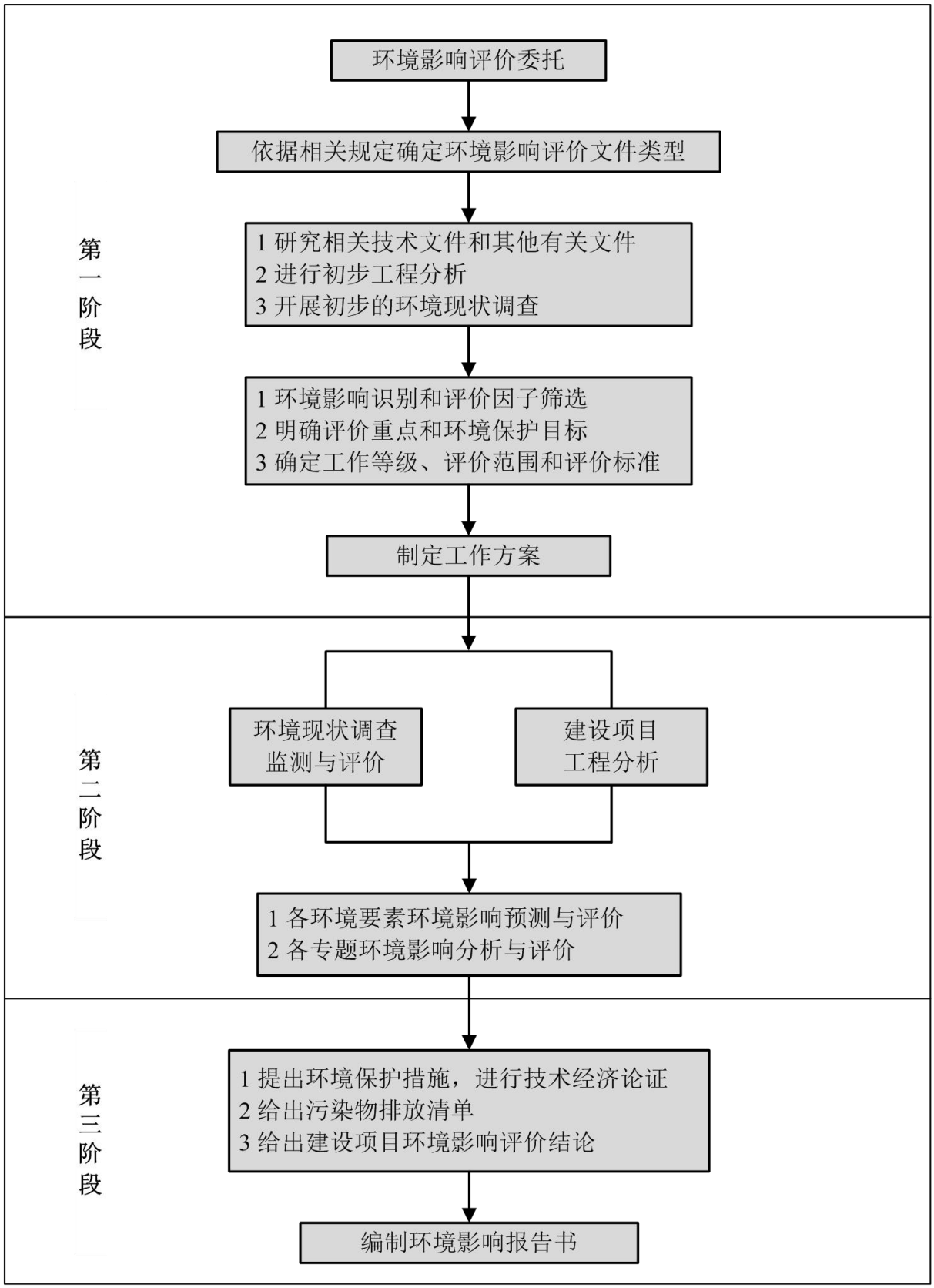



**图 1.1-1 环境影响评价的主要工作程序**

## 1.4 环评文件类别判定

根据《中华人民共和国环境保护法》（主席令第九号）、《中华人民共和国环境影响评价法》（主席令第四十八号）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号）及《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令第682号）、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号）以及相关法律法规的要求，本项目属于“二十七、非金属矿物制品业”中“60、……石墨及其他非金属矿物制品制造309……”的“……含焙烧的石墨、碳素制品”，应编制生态环境影响报告书。因此，东岛（雷州）锂电材料有限公司委托湛江市尚蓝环保科技有限公司承担本项目的生态环境影响报告书编制工作。环评单位接到任务后，对本项目进行现场踏勘、资料收集和调研。并结合区域城市发展规划和产业政策、项目特点、性质、规模、环境状况等，按照相关环境影响评价技术规范，编制了《长循环低膨胀负极材料项目生态环境影响报告书》，呈送相关生态环境主管部门审批。

## 1.5 关注的主要环境问题及污染防治措施

### 1.5.1 关注的主要环境问题

结合区域环境特点及项目特点，本项目重点关注以下问题：

(1)结合现有项目的建设实际情况，分析其总平面布置、废物处理规模、生产工艺、环保治理设施、公辅设施等建设情况与“环境影响报告书及批复”的相符性；

(2)分析改扩建项目的生产工艺及产污环节，废水、废气、固体废弃物等污染物的产排情况，废水、废气、固体废弃物污染防治措施的可行性分析；

(3)结合工程分析及环境质量现状调查，分析评价外排污染物对周边环境的影响；

(4)回顾现有项目环境风险防范措施的建设情况，分析改扩建项目存在的环境风险情况及依托现有项目风险防治措施的可行性并提出扩建项目的风险防范措施；

(5)针对改扩建项目，提出适宜的监测计划建议。

### 1.5.2 污染防治措施

（1）废水污染防治措施

冷却塔排污水回用于脱硫系统；生活污水经隔油池+化粪池预处理达标后，经园区

污水管网排入雷州市零碳产业园污水处理厂进行深度处理。

（2）废气污染防治措施

项目粉碎整形粉尘经旋风分离+脉冲袋式除尘处理后通过 1 根 30m 排气筒 DA006 排放；造粒废气、预碳化废气均采用“焚烧炉+急冷+湿法脱硫+静电除尘”措施处理，其中造粒废气经处理后通过 1 根 30m 排气筒 DA002 排放、预碳化废气经处理后通过 1 根 30m 排气筒 DA003 排放；改性纯化废气经采用“湿法脱硫+静电除尘”措施处理，其中一体化改性纯化废气通过 1 根 30m 排气筒 DA004 排放、间歇性改性纯化废气通过 1 根 30m 排气筒 DA005 排放；筛分包装废气经脉冲袋式除尘器处理后无组织排放。增碳剂生产废气引至一期粉碎车间的布袋除尘器处理后，通过 1 根 30m 排气筒 DA001 排放；油烟废气经油烟净化器处理后，引至室外排放；厂内各工序无组织粉尘经袋式除尘器后无组织排放。

（3）噪声污染防治措施

噪声主要来源于混合机、冷却塔、隧道窑、空压机等，建设单位将通过选用低噪声设备，采取消声、减震等措施降低噪声，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类区标准。

（4）固体废物污染防治措施

对本项目产生的固废进行分类收集，分类处理，危险废物交由有相关资质单位进行处理，一般固废交由回收单位处理或打包外售，生活垃圾交由环卫部门处理。

（5）环境风险防治措施

本项目潜在的环境风险分别有泄漏、火灾和爆炸等引起的二次环境污染问题。建设单位应按照本报告要求，从运输、装卸、贮存等各个环节做好环境风险事故的防范措施，改扩建项目依托一期项目拟设的 1 座容积为 500m$^3$ 的事故应急池，本项目事故应急池用于临时存储厂区内企业消防事故废水，并制定环境风险事故应急预案，可最大限度减少环境风险事故的影响，根据环境风险分析，本项目环境风险水平可接受。

## 1.6 环境影响评价主要结论

东岛（雷州）锂电材料有限公司长循环低膨胀负极材料项目符合国家及地方的产业政策以及所在区域相关规划的要求，符合三线一单管控要求。本项目在严格遵守国家及地方相关法律、法规的要求，积极推行清洁生产，认真落实报告书中所提出的各项环境保护措施，并遵循“三同时”的前提下，本项目达标排放的各种污染物对周围

环境影响较小。本项目在采取环境风险事故防范措施与应急预案，以及遵循安监及消防规范要求的前提下，环境风险水平可接受。因此，从环保角度分析，本项目的建设是可行的。

# 2 总则

## 2.1编制依据

### 2.1.1 国家法律、法规及相关规范性文件

（1） 《中华人民共和国生态环境法典》，自2026年8月15日起施行；

（2） 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日修订；

（3） 《中华人民共和国水土保持法》，2010年12月25日修订；

（4） 《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月修订；

（5） 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日修订；

（6） 《中华人民共和国节约能源促进法》，2018年10月26日修订

（7） 《中华人民共和国节约能源法》，2016年7月2日修订；

（8） 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号），2017年7月16日修订；

（9） 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第748号），2021年9月15日；

（10）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第4号），2018年7月16日；

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

（12）《国家危险废物名录（2025年版）》，2025年1月1日起施行；

（13）《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）；

（14）《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）；

（15）《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）；

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

（17）《全国地下水污染防治规划（2011-2020年）》（环发[2011]128号）；

（18）《市场准入负面清单（2025年版）》（发改体改规〔2025〕466号）；

（19）《产业发展与转移指导目录》（2018版）；

（20）《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）；

（21）《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评[2016]14号）；

（22）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30号）；

（23）《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》（环保部公告2013年第59号）；

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

（25）《产业结构调整指导目录》（2024年本）；

（26）《石墨行业规范条件》（中华人民共和国工业和信息化部公告2020年第29号）；

（27）《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发[2021]33号，于2021年12月28日实施）；

（28）《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气[2017]121号）；

（29）《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）。

### 2.1.2 地方性法规、规章及相关规范文件

（1） 《广东省环境保护条例》，2026年7月31日修订；

（2） 《广东省水污染防治条例》，2026年7月31日修订；

（3） 《广东省大气污染防治条例》，2026年7月31日修订；

（4） 《广东省固体废物污染防治条例》，2026年7月31日修订；

（5） 《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）；

（6） 《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函[2009]459号）；

（7） 《广东省地下水保护与利用规划》（粤水资源函〔2011〕377号）；

（8） 《广东省生态环境厅审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2024年本）》，2024年12月10日起施行；

（9） 《关于同意实施广东省地表水环境功能区划的批复》（粤府函[2011]29号）；

（10） 《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函[2015]17号）；

（11） 《广东省环境保护厅印发＜关于加强危险废物管理工作的意见＞的通知》（粤环[2013]4号）；

（12） 《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环[2021]10号）；

（13） 《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（粤环[2022]8号）；

（14） 《关于实施厂区内挥发性有机物无组织排放监控要求的通告》（粤环发[2021]4号）；

（15） 《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）；

（16） 《广东省“两高”项目管理目录（2022年版）》（粤发改能源函[2022]1363号）；

（17） 《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71号）；

（18） 《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》及《湛江市2023年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果》；

（19） 《湛江市生态环境局审批环境影响评价文件的建设项目名录（2021年本）》；

（20） 湛江市人民政府关于印发《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的通知（湛府〔2021〕36号）；

（21） 《湛江市生态环境局关于印发《湛江市生态环境保护“十四五”规划》的通知》（湛环〔2022〕82号）；

（22） 《湛江市人民政府关于印发湛江市土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（湛府〔2017〕71号）；

（23） 《湛江市城市声环境功能区划分（2020年修订）》；

（24） 《湛江市人民政府关于完成“十四五”能耗双控目标任务的指导意见》（湛府[2021]53号）；

（25）《湛江市人民政府关于严控“两高”项目盲目发展推进落实“双碳”战略的指导意见》（湛府[2021]52号；

（26）《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》，2025年2月25日引发；

（27）《雷州市国土空间总体规划（2021-2035年）》（雷府函〔2025〕5号）。

### 2.1.3 环境影响评价技术规范及行业相关标准

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（9）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（国家环保部公告2017年第43号）；

（10）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（11）《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；

（12）《制定地方大气污染物排放标准的技术原则和方法》（GB/T13201-91）；

（13）《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）；

（14）《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；

（15）《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；

（16）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

（17）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（18）《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2007)；

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

（20）《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）；

（21）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及2013年修改单；

（22）《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；

（23）《建筑施工现场环境与卫生标准》（JGJ146-2004）；

（24）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；

（25）《建筑给排水设计规范》（GB50015-2009）；

（26）《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；

（27）《环境监测技术规范》（第四版）；

（28）广东省地方标准《用水定额 第 2 部分：工业》（DB44/T 1461.2-2021）；

（29）广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）；

（30）《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018）；

（31）《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）；

（32）《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018）；

（33）《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）

（34）《广东省污染源排污口规范化设置导则》（2008 年 4 月 29 日）；

（35）《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）；

（36）《排污单位自行监测技术指南》（HJ 819-2017）。

### 2.1.4 其他相关依据

（1） 建设项目环境影响评价委托书；

（2） 建设单位提供的生产设备、原辅材料清单、平面布置图以及其他相关资料；

（3） 《东岛（雷州）锂电材料有限公司年产 30 万吨动力与储能电池负极材料项目（一期）环境影响报告书》及其环评批复（批文号：湛环建[2023]5 号）；

（4） 《东岛（雷州）锂电材料有限公司年产 30 万吨动力与储能电池负极材料项目（一期 粉碎车间）竣工环境保护验收监测报告》及其验收意见，湛江品尚工程技术有限公司，2025 年 11 月；

（5） 《排污许可证》，证书编号：91440882MA7L10UPXM001Q；

（6） 《长循环低膨胀负极材料项目可行性报告》。2026 年 1 月；

（7） 《东岛（雷州）锂电材料有限公司长循环低膨胀负极材料项目节能报告》，广东冠腾咨询有限公司，2026 年 8 月。

# 2.2评价目的和评价原则

## 2.2.1 评价目的

（1）通过工程分析，掌握本项目工程内容以及主要环境影响因素、污染物产生和排放的变化情况，为环境影响预测和评价分析提供基础；

（2）通过调查厂址周围地区的环境特征及环境质量现状，掌握评价区域目前的环境现状特征；预测分析正常工况及非正常工况下本项目对周围环境的影响程度和范围；

（3）从环境保护角度，从产业政策、相关规划、环境影响、环境风险等方面，综合论证本项目的环境可行性，为建设单位的设计和建设提供参考，并为环境保护行政主管部门的决策提供科学依据，最终实现环境保护与经济建设的可持续协调发展。

## 2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合实效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

# 2.3环境影响识别及评价因子筛选

## 2.3.1 环境影响因素识别

根据工程分析结果，采用矩阵识别法对本项目产生的环境影响因素进行识别，识别结果见表 2.3-1。

**表 2.3-1 环境影响因子识别**

| 时段 | | 评价因子 | 性质 | 程度 | 时间 | 可能性 | 范围 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 施 | 基础施工 | 水环境 | — | 较小 | 短 | 较大 | 局部 |

| 时段 | | 评价因子 | 性质 | 程度 | 时间 | 可能性 | 范围 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 工期 | | 环境空气 | — | 较小 | 短 | 较大 | 局部 |
| | | 声环境 | — | 较大 | 短 | 较大 | 局部 |
| | | 固体废物 | — | 一般 | 短 | 较大 | 局部 |
| | 结构施工 | 水环境 | — | 一般 | 短 | 较大 | 局部 |
| | | 环境空气 | — | 较小 | 短 | 较大 | 局部 |
| | | 声环境 | — | 一般 | 短 | 较大 | 局部 |
| | | 固体废物 | — | 一般 | 短 | 较大 | 局部 |
| | 设备安装 | 水环境 | — | 较小 | 短 | 较大 | 局部 |
| | | 环境空气 | — | 较小 | 短 | 较大 | 局部 |
| | | 声环境 | — | 较大 | 短 | 较大 | 局部 |
| | | 固体废物 | — | 较小 | 短 | 较大 | 局部 |
| 运营期 | 自然环境 | 水环境 | — | 较小 | 长期 | 较小 | 局部 |
| | | 环境空气 | — | 较小 | 长期 | 一般 | 较小 |
| | | 声环境 | — | 一般 | 长期 | 一般 | 局部 |
| | | 固体废物 | — | 一般 | 长期 | 一般 | 局部 |
| | 社会经济 | | + | 较大 | 长期 | 大 | 较大 |
| 注：1、本表中“+”为有利影响，“—”为不利影响；2、以上为正常工况。 | | | | | | | |

## 2.3.2 评价因子筛选

### 2.3.2.1 大气环境

（1）现状评价因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求，通过分析项目大气污染物排放特征及所在地的环境空气污染特征，选取非甲烷总烃、苯并[a]芘、TSP、$SO_2$、NOx、HCl、氟化物、氨、硫化氢、臭气浓度共 10 项作为环境空气质量现状评价因子。

（2）影响预测因子

选取 $SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、TSP、NOx、非甲烷总烃、苯并[a]芘等 8 项作为环境空气影响预测因子。

### 2.3.2.2 地表水环境

（1）现状评价因子

根据项目废水水质污染特征及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求，选取 pH 值、水温、盐度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、五日生化需

氧量、氨氮、总磷、挥发酚、氰化物、氟化物、氯化物、铜、铅、锌、镉、总铬、汞、硒、六价铬、阴离子洗涤剂、粪大肠菌群、石油类、硫化物等共计 25 项指标作为地表水环境质量现状评价因子。

（2）环境影响分析

本项目生产过程冷却用水循环使用，不外排，生活污水经预处理达标后排至雷州市零碳产业园污水处理厂进行深度处理，评价等级为三级 B。按导则要求，无需进行环境影响定量预测，主要对废水处理措施可行性进行分析。

#### 2.3.2.3 地下水环境

（1）现状评价因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，选取 $K^+$、$Na^+$、$Ca^{2+}$、$Mg^{2+}$、$CO_3^{2-}$、$HCO_3^-$、$Cl^-$、$SO_4^{2-}$、水温、pH、氨氮、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、硫酸盐、苯、甲苯、二甲苯、苯并 a 芘、总大肠菌群、细菌总数等共 33 项作为地下水环境质量现状评价因子。

（2）影响预测因子

选取 COD、氨氮作为地下水环境影响预测因子。

#### 2.3.2.4 声环境

（1）现状评价因子

按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，采用等效连续 A 声级作为声环境质量评价量。

（2）预测因子

等效连续 A 声级。

#### 2.3.2.5 固体废物

按一般工业固废、危险废物和生活垃圾进行分析。

#### 2.3.2.6 土壤环境

（1）现状评价因子

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）及相关标准、方法，分别对土壤样品中的砷、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、pH 值、石油烃等 47 项作为土壤环境质量现状评价因子。

（2）影响预测因子

采用定性分析方法。

### 2.3.2.7 小结

根据环境影响识别结果，本项目评价因子筛选结果见表 2.3-2。

**表 2.3-2 评价因子筛选结果一览表**

| 序号 | 环境要素 | 现状评价因子 | 预测评价因子 | 总量控制因子 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 大气环境 | 非甲烷总烃、苯并[a]芘、TSP、SO2、NOx、HCl、氟化物、氨、硫化氢、臭气浓度 | SO2、NO2、PM10、PM2.5、TSP、NOx、非甲烷总烃、苯并[a]芘 | $SO_2$、$NO_X$、VOCs、颗粒物 |
| 2 | 地表水环境 | pH 值、水温、盐度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、挥发酚、氰化物、氟化物、氯化物、铜、铅、锌、镉、总铬、汞、硒、六价铬、阴离子洗涤剂、粪大肠菌群、石油类、硫化物 | / | / |
| 3 | 地下水环境 | K+、Na+、Ca2+、Mg2+、CO32-、HCO3-、Cl-、SO42-、水温、pH、氨氮、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、硫酸盐、苯、甲苯、二甲苯、苯并 a 芘、总大肠菌群、细菌总数 | $COD_{Mn}$、氨氮 | / |
| 4 | 声环境 | 连续等效 A 声级 | 连续等效 A 声级 | / |
| 5 | 固体废物 | 一般工业固废、危险废物、生活垃圾 | 一般工业固废、危险废物、生活垃圾 | / |
| 6 | 土壤环境 | 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] | 定性分析 | / |

| 序号 | 环境要素 | 现状评价因子 | 预测评价因子 | 总量控制因子 |
|---|---|---|---|---|
| | | 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、pH 值、石油烃 | | |

# 2.4区域环境功能区划

## 2.4.1 环境空气功能区划

由于《湛江市环境保护规划（2006-2020）》仅对湛江市中心城区的大气环境进行了功能区划，本项目所在地位于中心城区以外，因此，本项目所在地的大气环境功能区划，仍依据《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）规定的方法与原则进行划分。

根据《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中环境空气功能区分类，自然保护区、风景名胜区和需特殊保护的区域属于一类区，其它地区为二类区。本项目所在区域属于工业园区，因此本项目位于大气环境质量功能二类。环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准。

## 2.4.2 地表水环境功能区划

本项目附近水体为平南水库主干渠，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14 号）的要求“各水体未列出的上游及支流的水体环境质量控制目标以保证主流的环境质量控制目标为最低要求，原则上与汇入干流的功能目标要求不能相差超过一个级别”，平南水库主渠上游龙门河水质目标为III类。因此，平南水库主渠执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。项目所在区域水环境功能区见图 2.4-1。

## 2.4.3 近岸海域环境功能区划

（1）近岸海域环境功能区划

根据《关于对湛江市近岸海域环境功能区划意见的函》（粤环函(2007)551 号文）、《湛江市近岸海域环境功能区》（粤办函(2007)344 号），本项目产生的废水进入雷州市零碳产业园污水处理厂处理后排放，经处理后的尾水经排放口（东经 109.807931°，北纬 20.499282°）排放，该排放口港彩三类区，按类别划分为三类功能区，按水质划目标划分执行第三类海水标准。项目附近近岸海域环境功能区划图见图 2.4-2。

**表 2.4-2 湛江市近岸海域环境功能区划表（部分）**

| 序号 | 功能区名称 | 省标识号 | 所属地区 | 位置和面积 | | | | 主导功能 | 水质保护目标 | | 排污口 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 功能区中心坐标 | | 面积 | | 功能区类别 | 水质目标 | |
| | | | | | 东经 | 北纬 | | | | | |
| G41 | 港彩三类区 | 1441 | 雷州(西) | 那澳港至港彩 | 109°48′57.08" | 20°30′28.27" | 6.9 | 工业 | 三 | Ⅲ | X2 |

（2）广东省海洋功能区划

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021－2035 年）》、《湛江市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，项目附近海洋功能区属于乌石工业与城镇用海区（A3-2），海洋保护执行标准见表 2.4-2 和图 2.4-3、图 2.4-4。

**表 2.4-2 广东省海洋功能区划表（部分）**

| 代码 | 功能区名称 | 地区 | 地理范围（东经、北纬） | 功能区类型 | 面积（公顷）岸线长度（米） | 管理要求 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 海域使用管理 | 海洋环境保护 |
| A3-2 | 乌石工业与城镇用海区 | 湛江市 | 东至:109°50′13"<br>西至:109°48′10"<br>南至:20°29′42″<br>北至:20°32′49″ | 工业与城镇用海区 | 11798483 | 1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海；<br>2.保障港口用海需求；<br>3.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源；<br>4.工程建设及营运期间采取有效措施降低悬浮物、温排水等对雷州白蝶贝国家级自然保护区、雷州海草县级自然保护区及覃斗珍珠养殖的影响;<br>5.加强对围填海、温排水的动态监测和监管。 | 1.加强工业区环境治理及动态监测，生产废水、生活污水须达标排海；<br>2.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。 |

## 2.4.4 地下水环境功能区划

根据《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函〔2009〕459 号）、广东省水利厅《关于印发广东省地下水功能区划的通知》，本项目所在湛江市浅层地下水功能区为“粤西湛江雷州西海岸地质灾害易发区（H094408002S04）”、湛江市深层地下水功能区“粤西湛江雷州南集中式供水水源区（H094408001P04(深)）”，按照《广东省

地下水功能区划》，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。项目区地下水功能区划见图 2.4-5。

### 2.4.5 声环境功能区划

由于本项目位于广东省湛江市雷州市工业园 C 区，不在《湛江市城市声环境功能区划分（2020 年修订）》的划分范围内。但由于本项目位于工业园区范围内，故本项目所在区域声环境质量执行 3 类标准，评价范围内敏感点声环境质量执行 2 类标准。

### 2.4.6 生态功能区划

项目所在区域不涉及具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。

《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)将广东省环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。其中具体生态环境分区的划分和管控要求以各地市颁布的“三线一单"生态环境分区管控方案为准。

根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛粤府[2021]30 号)及《湛江市 2023 年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果》，项目所在地块属于陆域重点管控单元{序号 8-湛江大型产业园区雷州片区重点管控单元（园区型）}，环境管控单元编码为 ZH44088220030，要素细类包括生态保护红线、大气环境高排放重点管控区、建设用地污染风险重点管控区。具体见图 2.4-6。

### 2.4.7 环境功能属性汇总

本项目所在区域环境功能属性详见表 1.4-2。

**表 1.4-2 建设项目所在区域环境功能属性表**

| 编号 | 功能类别 | 环境功能属性及执行标准 |
|---|---|---|
| 1 | 环境空气质量功能区 | 项目位于环境空气质量二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准 |
| 2 | 地表水环境功能区 | 本项目附近水体为平南水库主渠，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。 |
| 3 | 近岸海域功能区划 | 根据《湛江市近岸海域环境功能区划》，项目排污涉及海域的海洋功能区属于港彩三类区(G41B)，执行《海水 |

| 编号 | 功能类别 | 环境功能属性及执行标准 |
| --- | --- | --- |
| | | 水质标准》（GB3097-1997）第三类标准。 |
| 4 | 海洋环境功能区划 | 根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021－2035年）》、《湛江市国土空间总体规划（2021—2035年）》，项目附近海洋功能区属于乌石工业与城镇用海区（A3-2）。 |
| 5 | 地下水环境功能区 | 本项目属于湛江市浅层地下水功能区“粤西湛江雷州西海岸地质灾害易发区（H094408002S04）”、湛江市深层地下水功能区“粤西湛江雷州南集中式供水水源区（H094408001P04(深)）”，按照《广东省地下水功能区划》，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准 |
| 6 | 声环境功能区 | 项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类标准；评价范围内敏感点声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准 |
| 7 | 生态环境功能区 | 根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛粤府[2021]30 号)及《湛江市 2023 年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果》，项目所在地块属于陆域重点管控单元{序号 8-湛江大型产业园区雷州片区重点管控单元（园区型）}，不涉及生态保护红线 |
| 8 | 是否水源保护区 | 否 |
| 9 | 是否水土流失重点防治区 | 否 |
| 10 | 是否人口密集区 | 否 |
| 11 | 是否基本农田保护区 | 否 |
| 12 | 是否森林公园 | 否 |
| 13 | 是否生态功能保护区 | 否 |
| 14 | 是否生态敏感与脆弱区 | 否 |
| 15 | 是否风景名胜区 | 否 |
| 16 | 是否重点文物保护单位 | 否 |
| 17 | 是否污水处理厂集水范围 | 是，在雷州市零碳产业园污水处理厂纳污范围内（已建未投产） |



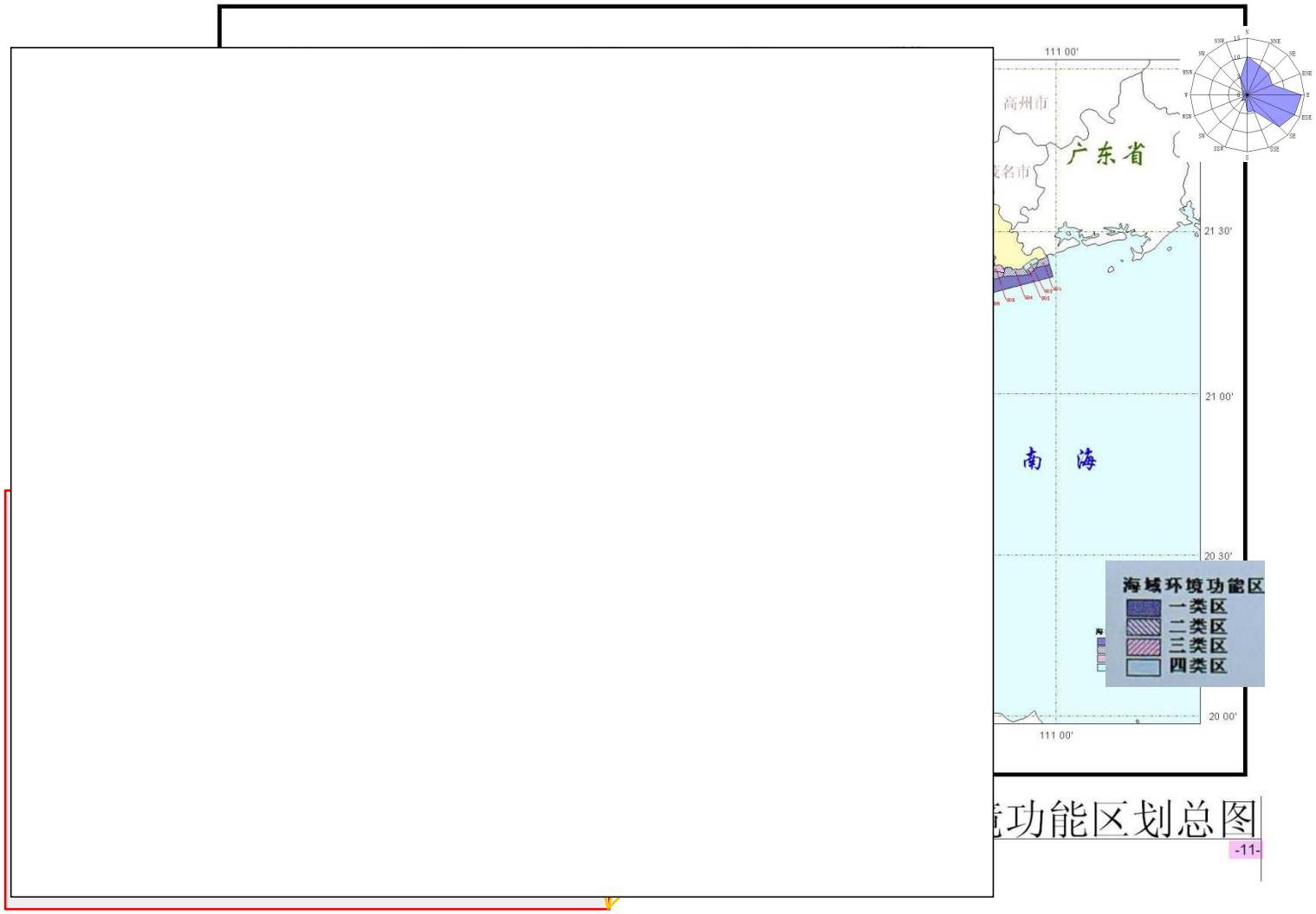



**图 2.4-2 项目近岸海域环境功能区划图（按类别）**

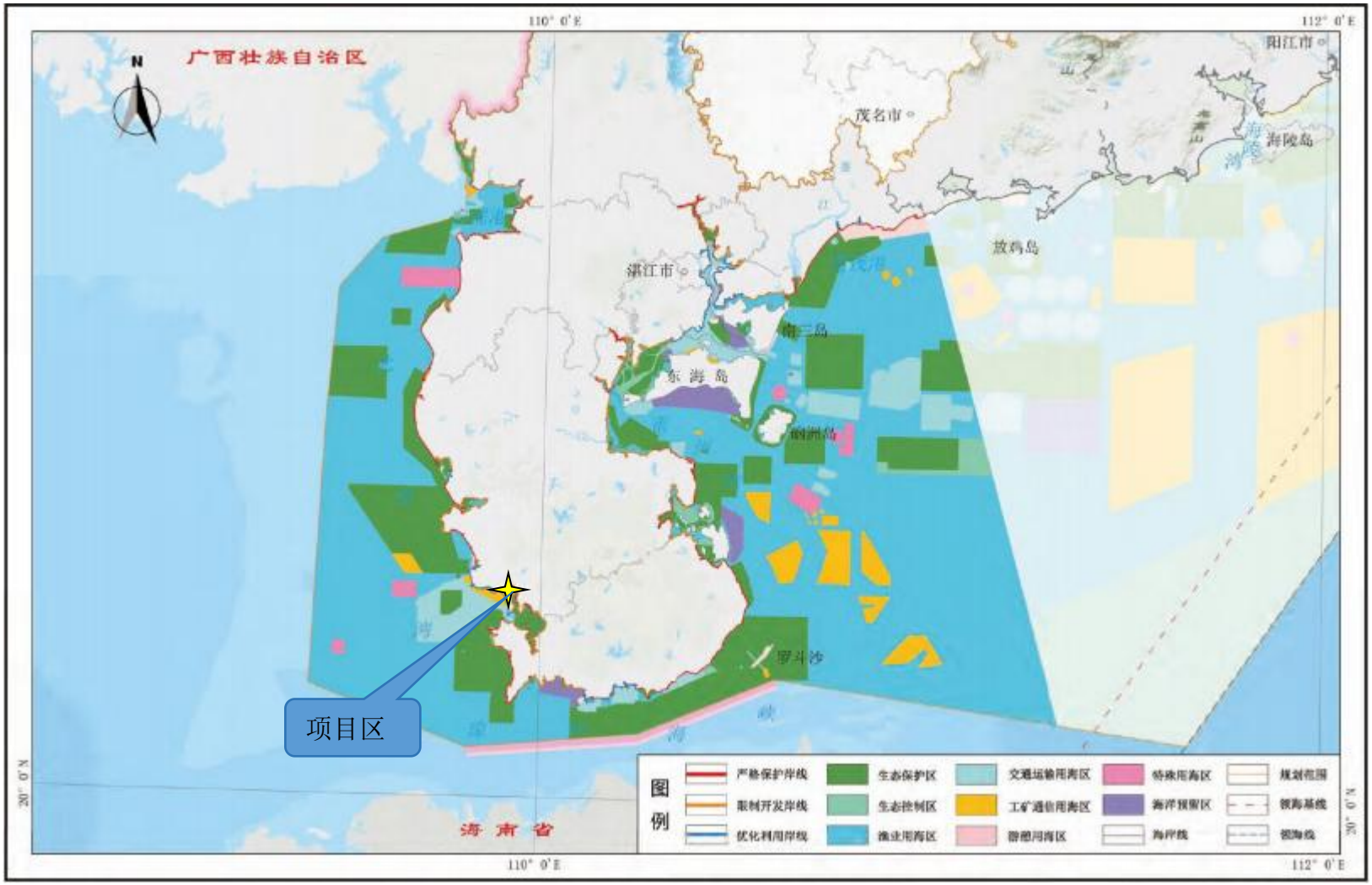



**图 2.4-3　广东省海岸带分区发展及管控规划图**

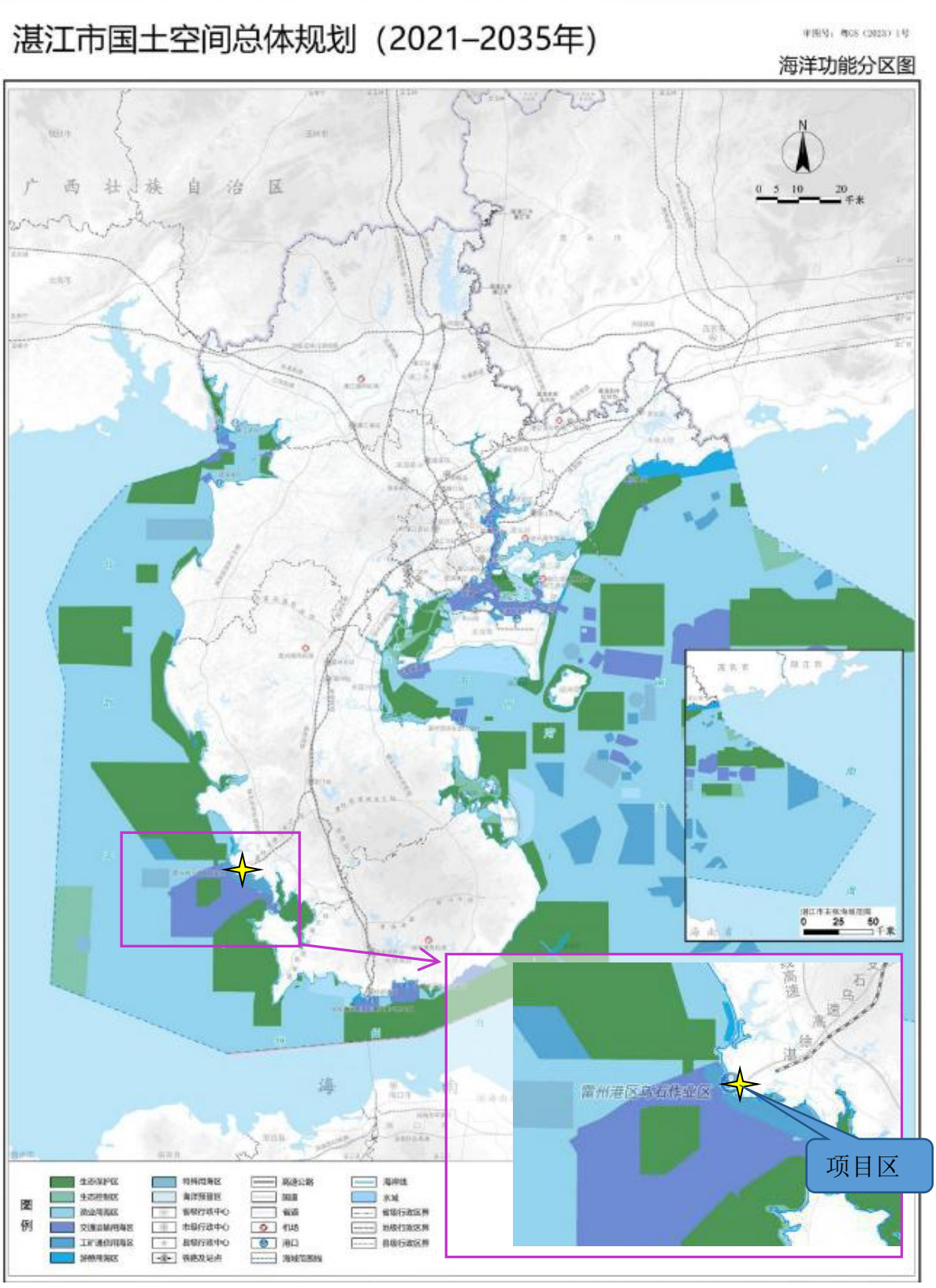



**图 2.4-4　湛江市海洋功能分区图**

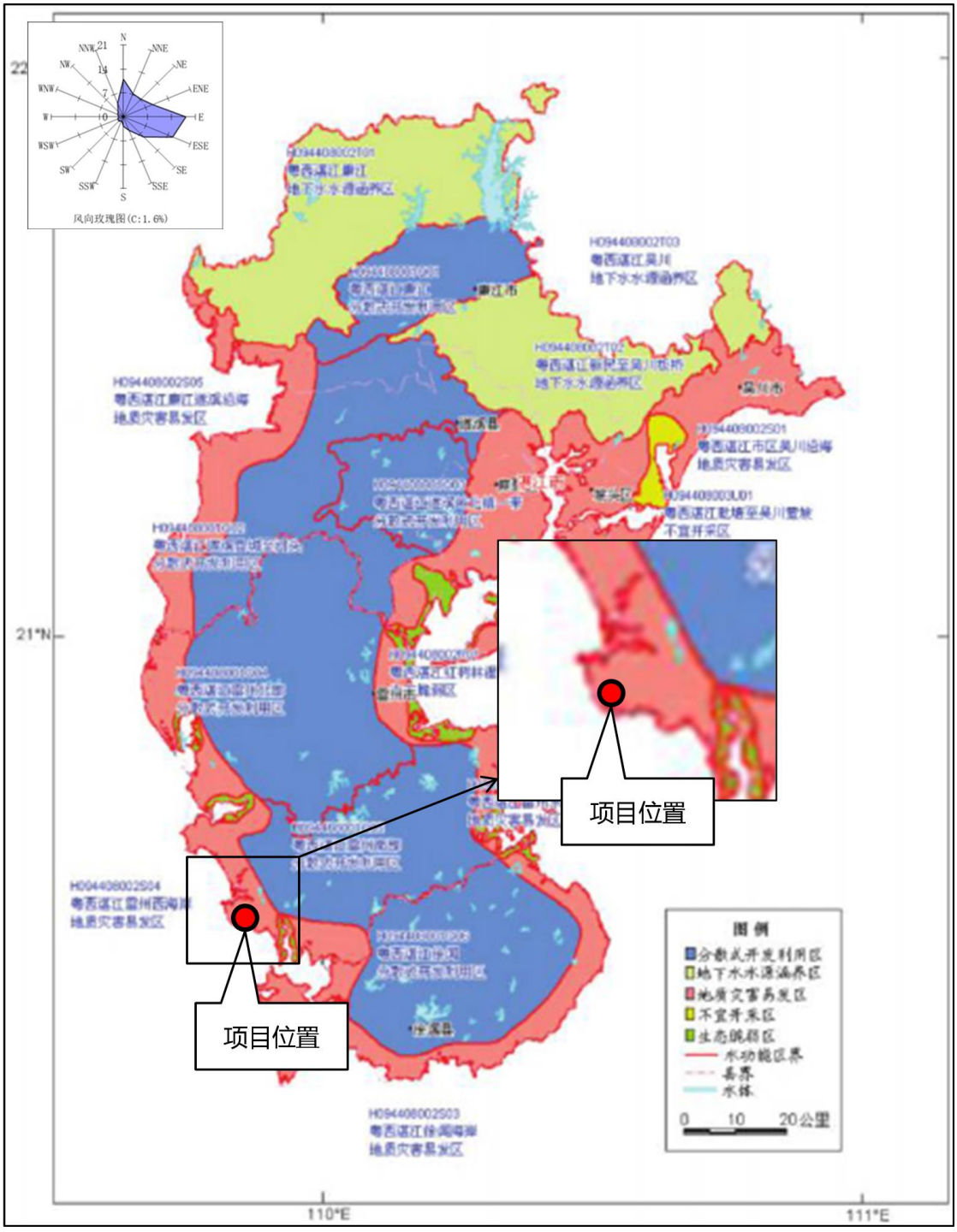



**图 2.4-5a 地下水环境功能区划图（浅层地下水）**

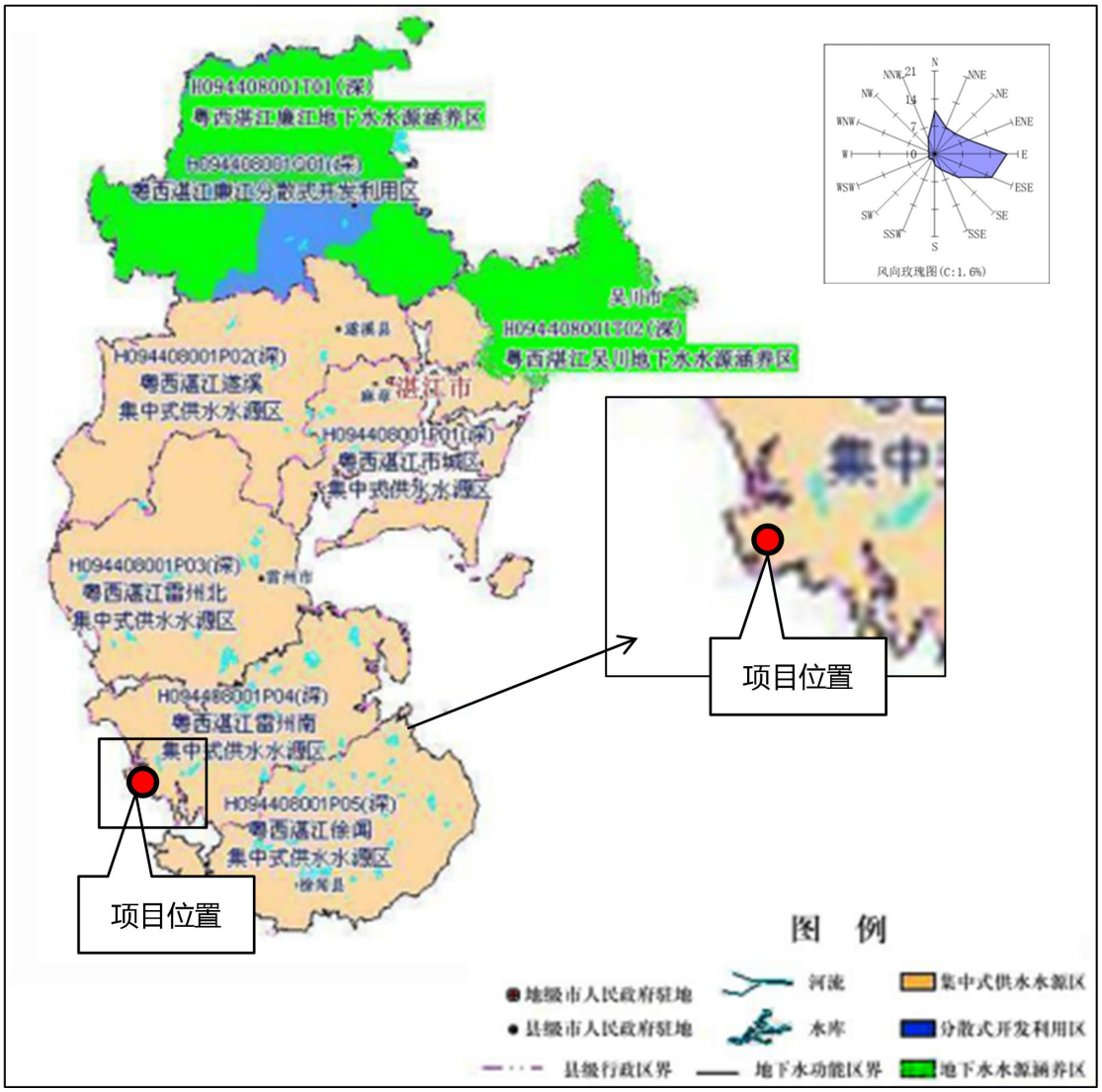



**图 2.4-5b 地下水环境功能区划图（深层地下水）**




**图 2.4-6 广东省“三线一单”环境管控单元图**

# 2.5评价标准

## 2.5.1 环境质量标准

### 2.5.1.1 环境空气质量标准

本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》GB3095-2026）二级标准，本项目现状评价 $SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、CO、$O_3$ 的环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准；TSP、NOx、苯并[a]芘执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准；$NH_3$、$H_2S$ 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度参考《恶臭污染物排放标准》（14554-93）中的新改扩建二级厂界标准值；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司，中国环境科学出版社）的推荐标准，详见表 2.5.1-1。

**表 2.5.1-1 环境空气质量标准（摘录）**

| 序号 | 污染物项目 | 取值时间 | 单位 | 浓度限值 | 执行标准 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 二氧化硫（$SO_2$） | 年平均 | μg/m³ | 60 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段的二级标准 | 20 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准（自2031年1月1日起实施） |
| | | 24 小时平均 | μg/m³ | 150 | | 50 | |
| | | 1 小时平均 | μg/m³ | 500 | | 150 | |
| 2 | 二氧化氮（$NO_2$） | 年平均 | μg/m³ | 40 | | 30 | |
| | | 24 小时平均 | μg/m³ | 800 | | 50 | |
| | | 1 小时平均 | μg/m³ | 200 | | 200 | |
| 3 | 一氧化碳（CO） | 24 小时平均 | mg/m³ | 4 | | 4 | |
| | | 1 小时平均 | mg/m³ | 10 | | 10 | |
| 4 | $PM_{2.5}$ | 年平均 | μg/m³ | 30 | | 25 | |
| | | 24 小时平均 | μg/m³ | 60 | | 50 | |
| 5 | 臭氧（$O_3$） | 日最大 8 小时平均 | μg/m³ | 160 | | 160 | |
| | | 1 小时平均 | μg/m³ | 200 | | 200 | |
| 6 | $PM_{10}$ | 年平均 | μg/m³ | 60 | | 50 | |
| | | 24 小时平均 | μg/m³ | 120 | | 100 | |
| 7 | 氮氧化物（NOx）（以 $NO_2$ 计） | 年平均 | μg/m³ | 50 | | 40 | |
| | | 日平均 | μg/m³ | 100 | | 70 | |
| | | 1 小时平均 | μg/m³ | 250 | 《环境空气质量标准》 | | |

| 序号 | 污染物项目 | 取值时间 | 单位 | 浓度限值 | 执行标准 |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 苯并[a]芘 | 年平均 | μg/m³ | 0.001 | （GB3095-2026）二级标准（2026 年 3 月 1 日实施） |
| | | 日平均 | μg/m³ | 0.0025 | |
| 9 | 总悬浮颗粒物（TSP） | 年平均 | μg/m³ | 200 | |
| | | 日平均 | μg/m³ | 300 | |
| 10 | $NH_3$ | 1 小时平均 | μg/m³ | 200 | 《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值 |
| 11 | $H_2S$ | 1 小时平均 | μg/m³ | 10 | |
| 12 | 臭气浓度 | 一次值 | 无量纲 | 20 | 《恶臭污染物排放标准》（14554-93）中的新改扩建二级厂界标准值 |
| 13 | 非甲烷总烃 | 一次浓度值 | mg/m³ | 2.0 | 《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司，中国环境科学出版社） |

### 2.5.1.2 地表水环境质量标准

根据环境功能区划分析结果，本项目附近水体为平南水库主渠，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，具体详见表 2.5.1-2。

**表 2.5.1-2 地表水环境质量标准（单位：mg/L，水温、pH 值除外）**

| 序号 | 水质指标 | Ⅲ类标准 | 序号 | 水质指标 | Ⅲ类标准 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 水温 | / | 13 | 锌≤ | 1 |
| 2 | pH 值 | 6~9 | 14 | 镉≤ | 0.005 |
| 3 | 溶解氧≥ | 5 | 15 | 砷≤ | 0.05 |
| 4 | SS≤ | 80 | 16 | 铅≤ | 0.05 |
| 5 | 化学需氧量(COD)≤ | 20 | 17 | 汞≤ | 0.0001 |
| 6 | $BOD_5$≤ | 4 | 18 | 六价铬≤ | 0.05 |
| 7 | 氨氮≤ | 1 | 19 | 苯≤ | 0.01 |
| 8 | 总磷（以 P 计）≤ | 0.2 | 20 | 甲苯≤ | 0.7 |
| 9 | 总氮（以 N 计）≤ | 1 | 21 | 二甲苯≤ | 0.5 |
| 10 | 氟化物≤ | 1 | 22 | 苯并[a]芘≤ | $2.8\times10^{-6}$ |
| 11 | 硫酸盐≤ | 250 | 23 | 粪大肠菌群数（个 / L）≤ | 10000 |
| 12 | 锰≤ | 0.1 | 24 | 氯化物≤ | 250 |

备注：1、硫酸盐、锰、氯化物参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值；
2、苯、甲苯、二甲苯、苯并[a]芘参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 3 集中式生活饮用水地裹水源地特定项目标准限值；
3、SS 参考选用《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中水作标准要求。

### 2.5.1.3 近岸海域海水环境质量标准

本项目周边近岸海域为港彩三类区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中三类标准，具体详见表 2.5.1-3。

**表 2.5.1-3 《海水水质标准》（GB3097-1997）（摘录）**

| 序号 | 项目 | 单位 | 第三类 |
|---|---|---|---|
| 1 | 水温 | ℃ | 人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃ |
| 2 | pH 值（无量纲） | / | 6.8~8.8，同时不超过该海域正常变化范围的 0.5pH 单位 |
| 3 | 溶解氧 | mg/L，≥ | 4 |
| 4 | 化学需氧量（COD） | mg/L，≤ | 4 |
| 5 | 五日生化需氧量（$BOD_5$） | mg/L，≤ | 4 |
| 6 | 无机氮（以 N 计） | mg/L，≤ | 0.40 |
| 7 | 非离子氮（以 N 计） | mg/L，≤ | 0.020 |
| 8 | 悬浮物质 | mg/L，≤ | 人为增加的量≤100 |
| 9 | 粪大肠菌群 | 个/L，≤ | 2000 |
| 10 | 氰化物 | mg/L，≤ | 0.10 |
| 11 | 硫化物（以 S 计） | mg/L，≤ | 0.10 |
| 12 | 活性磷酸盐 | mg/L，≤ | 0.030 |
| 13 | 挥发性酚类 | mg/L，≤ | 0.010 |
| 14 | 石油类 | mg/L，≤ | 0.30 |
| 15 | LAS | mg/L，≤ | 0.10 |
| 16 | 汞 | mg/L，≤ | 0.0002 |
| 17 | 镉 | mg/L，≤ | 0.010 |
| 18 | 铅 | mg/L，≤ | 0.010 |
| 19 | 六价铬 | mg/L，≤ | 0.020 |
| 20 | 总铬 | mg/L，≤ | 0.20 |
| 21 | 砷 | mg/L，≤ | 0.050 |
| 22 | 铜 | mg/L，≤ | 0.050 |
| 23 | 锌 | mg/L，≤ | 0.10 |
| 24 | 镍 | mg/L，≤ | 0.020 |

#### 2.5.1.4 地下水环境评价标准

本项目所在湛江市浅层地下水功能区为“粤西湛江雷州西海岸地质灾害易发区（H094408002S04）”、湛江市深层地下水功能区“粤西湛江雷州南集中式供水水源区

（H094408001P04(深)）”，按照《广东省地下水功能区划》，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，各水质指标详下见表 2.5.1-4。

**表 2.5.1-4 地下水水质标准（单位：mg/L，pH 值除外）**

| 序号 | 指标 | Ⅲ类 | 单位 | 执行标准 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | pH | 6.5~8.5 | - | 《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准 |
| 2 | 氨氮 | ≤0.50 | mg/L | |
| 3 | 硝酸盐 | ≤20.0 | mg/L | |
| 4 | 亚硝酸盐 | ≤1.00 | mg/L | |
| 5 | 挥发性酚类 | ≤0.002 | mg/L | |
| 6 | 氰化物 | ≤0.05 | mg/L | |
| 7 | 砷 | ≤0.01 | mg/L | |
| 8 | 汞 | ≤0.001 | mg/L | |
| 9 | 六价铬 | ≤0.05 | mg/L | |
| 10 | 总硬度 | ≤450 | mg/L | |
| 11 | 铅 | ≤0.01 | mg/L | |
| 12 | 氯化物（Cl-） | ≤250 | mg/L | |
| 13 | 镉 | ≤0.005 | mg/L | |
| 14 | 铁 | ≤0.3 | mg/L | |
| 15 | 锰 | ≤0.10 | mg/L | |
| 16 | 溶解性总固体 | ≤1000 | mg/L | |
| 17 | 总大肠菌群 | ≤3.0 | MPN/100mL | |
| 18 | 细菌总数 | ≤100 | CFU/ml | |
| 19 | 耗氧量（CODmn 法，以 $O_2$ 计） | ≤3.0 | mg/L | |

### 2.5.1.5 声环境质量标准

本项目位于所在区域声环境属于 3 类区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类标准；评价范围内的敏感点声环境属于 2 类区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准，具体详见表 2.5.1-5。

**表 2.5.1-5 声环境质量标准**

| 声功能区类别 | 适用地带范围 | 昼间（dB(A)） | 夜间（dB(A)） |
|---|---|---|---|
| 2 类 | 居民点、学校 | 60 | 50 |
| 3 类 | 工业区 | 65 | 55 |

### 2.5.1.6 土壤环境质量标准

结合评价范围内土壤目前和将来可能的功能用途，本项目的项目区内的建设用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值的第二类用地标准；项目区附近村落自然土执行《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的表 1 农用地土壤污染风筛选值，详见下表 2.5.1-6 和表 2.5.2-7。

**表 2.5.1-6 建设用地土壤污染风险筛选值（节选） （单位：mg/kg）**

| 序号 | 污染物项目 | 第二类用地 | 序号 | 污染物项目 | 第二类用地 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 砷 | 60 | 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | 0.5 |
| 2 | 镉 | 65 | 25 | 氯乙烯 | 0.43 |
| 3 | 铬（六价） | 5.7 | 26 | 苯 | 4 |
| 4 | 铜 | 18000 | 27 | 氯苯 | 270 |
| 5 | 铅 | 800 | 28 | 1,2-二氯苯 | 560 |
| 6 | 汞 | 38 | 29 | 1,4-二氯苯 | 20 |
| 7 | 镍 | 900 | 30 | 乙苯 | 28 |
| 8 | 四氯化碳 | 2.8 | 31 | 苯乙烯 | 1290 |
| 9 | 氯仿 | 0.9 | 32 | 甲苯 | 1200 |
| 10 | 氯甲烷 | 37 | 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 570 |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 9 | 34 | 邻二甲苯 | 640 |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 5 | 35 | 硝基苯 | 76 |
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 66 | 36 | 苯胺 | 260 |
| 14 | 顺 1,2-二氯乙烯 | 596 | 37 | 2-氯酚 | 2256 |
| 15 | 反 1,2-二氯乙烯 | 54 | 38 | 苯并[a]蒽 | 15 |
| 16 | 二氯甲烷 | 616 | 39 | 苯并[a]芘 | 1.5 |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | 5 | 40 | 苯并[b]荧蒽 | 15 |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 10 | 41 | 苯并[k]荧蒽 | 151 |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 6.8 | 42 | 䓛 | 1293 |
| 20 | 四氯乙烯 | 53 | 43 | 二苯并[a、h]蒽 | 1.5 |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 840 | 44 | 茚并［1,2,3-cd］芘 | 15 |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 2.8 | 45 | 萘 | 70 |
| 23 | 三氯乙烯 | 2.8 | 46 | 石油烃（$C_{10}$-$C_{40}$） | 4500 |

**表 2.5.1-7 农用地土壤污染风筛选值（节选） （单位：mg/kg）**

| 序号 | 污染物项目 | 风险筛选值 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | pH≤5.5 | 5.5＜pH≤6.5 | 6.5＜pH≤7.5 | pH＞7.5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 镉 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 |
| 2 | 汞 | 1.3 | 1.8 | 2.4 | 3.4 |
| 3 | 砷 | 40 | 40 | 30 | 25 |
| 4 | 铅 | 70 | 90 | 120 | 170 |
| 5 | 铬 | 150 | 150 | 200 | 250 |
| 6 | 铜 | 50 | 50 | 100 | 100 |
| 7 | 镍 | 60 | 70 | 100 | 190 |
| 8 | 锌 | 200 | 200 | 250 | 300 |
| 9 | 石油烃（$C_{10}$-$C_{40}$）* | 4500 | | | |
| 10 | 苯并[a]芘 | 1.5 | | | |

*石油烃（C10-C40）、苯并[a]芘参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值的第二类用地标准。

## 2.5.2 污染物排放标准

### 2.5.2.1 大气污染物排放标准

项目施工期废气执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求，详见表 2.5.2-1。

**表 2.5.2-1 项目施工期废气排放标准**

| 污染物 | 无组织排放监控浓度限值（$mg/m^3$） | |
|---|---|---|
| | 监控点 | 浓度 |
| 颗粒物 | 周界外浓度最高点 | 1.0 |
| $SO_2$ | | 0.40 |
| NOx | | 0.12 |

项目拟在一期项目食堂内设 4 个基准炉灶，运营期厨房油烟执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中型标准，具体见表 2.5.2-2：

**表 2.5.2-2 饮食业油烟排放标准**

| 规模 | 最高允许排放浓度（$mg/m^3$） | 净化设备最低去除率（%） |
|---|---|---|
| 中型（6＞基准炉灶数≥3） | 2.0 | 75 |

项目运营期有组织废气主要为粉碎整形粉尘、造粒废气、预碳化废气、一体化改性提纯废气、间歇性改性提纯废气、增碳剂废气、油烟废气；无组织废气主要为原料堆放废气、道路运输扬尘、脱硫剂仓顶呼吸粉尘、各工序投料及包装无组织粉尘、提纯过程中的装炉、清炉、石墨化焦分级等无组织粉尘。

大气污染物排放标准按照《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿

物制品制造》表 4 分工序确定。

| 生产单元 | 主要生产工艺 | 废气产污环节 | 污染物项目 | 排放形式 | 排放口类型 | 排放标准[1] | 污染治理设施 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 污染治理设施名称及工艺 | 是否为可行技术 |
| 原料准备 | 原料转运及预处理 | 抓斗天车、格栅漏斗、给料机、破碎机、振动筛、输送机、斗式提升机、料仓、计量秤 | 颗粒物[a,b] | 有组织/无组织 | 一般排放口 | GB 25465[a] GB 16297[b] | 袋式除尘法、其他 | □是 □否 如果采用不属于“4.3污染防治可行技术要求”中的技术，应提供相关证明材料。 |
| | 煅后料储运 | 受料斗、给料机、斗式提升机、料仓 | | | | | | |
| | 煅烧 | 电煅烧炉、罐式炉、回转窑 | 颗粒物[a,b] | | 主要排放口 | GB 25465[a] GB 9078[b] | 袋式除尘器、电除尘器、电袋复合除尘器、其他 | |
| | | | 二氧化硫[a,b] | | | | 湿法脱硫、半干法脱硫、其他 | |
| | | | 氮氧化物[a,3] | | | | SCR、SNCR、DSNCR、其他 | |
| 沥青系统 | 固体沥青转运 | 格栅漏斗、给料机、胶带输送机 | 颗粒物[a,b] | 有组织/无组织 | 一般排放口 | GB 25465[a] GB 16297[b] | 袋式除尘法、其他 | |
| | 沥青熔化 | 沥青贮仓、给料机、输送机、破碎机 | | | | | | |
| | | 沥青熔化器、沥青缓冲仓、沥青沉淀槽 | 沥青烟[a,b]、苯并[a]芘[b] | 有组织 | 一般排放口 | | 电捕焦油器、焚烧法、电捕焦油器+活性炭吸附、炭粉吸附法、其他 | |
| | 液体沥青储运 | 沥青接收槽、沥青储槽 | | 有组织 | 一般排放口 | | | |
| | 煤焦油处理 | 煤焦油储槽、煤焦油脱水槽 | | 有组织 | 一般排放口 | | | |
| 返回料处理 | 返回料破碎 | 输送机、破碎机、斗式提升机、振动筛、料仓 | 颗粒物[a,b] | 有组织 | 一般排放口 | GB 25465[a] GB 16297[b] | 袋式除尘法、其他 | |
| | 返回料输送 | 给料机、斗式提升机、输送机 | | 有组织 | 一般排放口 | | 袋式除尘法、其他 | |
| 制糊成型 | 中碎筛分 | 给料机、输送机、破碎机、斗式提升机、振动筛、料仓、收尘粉仓、磨前给料机、磨机、配料秤、集合螺旋、预热锅、搬运罐 | | 有组织 | 一般排放口 | | 袋式除尘法、其他 | |
| | 磨粉 | | | | | | | |
| | 配料 | | | | | | | |
| | 混捏成型 | 沥青高位槽、混捏设备、冷却机（凉料）、模压成型机、挤压成型机、振动成型机、等静压机、电极糊成型机、给料机、输送机、阴极糊冷却机、破碎机 | 颗粒物[a,b]、沥青烟[a,b]、苯并[a]芘[b] | 有组织/无组织 | 一般排放口 | GB 25465[a] GB 16297[b] | 炭粉吸附法、焚烧法、其他 | |
| 焙烧 | 焙烧 | 带盖环式焙烧炉、敞开环式焙烧炉、车底式焙烧炉 | 颗粒物[a,b]、沥青烟[a,b] | 有组织/无组织 | 主要排放口 | GB 25465[a] GB 9078[b] | 电捕焦油器、氧化铝干法吸附、炭粉吸附法、焚烧法、其他 | |
| | | | 氟化物[2, a] | | | | 氧化铝干法吸附、湿法脱硫、半干法脱硫、其他 | |
| | | | 二氧化硫[a,b] | | | | 湿法脱硫、半干法脱硫、其他 | |
| | | | 氮氧化物[a,3] | | | | SCR、SNCR、DSNCR、其他 | |
| | 焙烧辅助工序 | 清理机、输送机、斗式提升机、料仓、吸料天车 | 颗粒物[a,b] | 有组织 | 一般排放口 | GB 25465[a] GB 16297[b] | 袋式除尘法、其他 | |
| | 填充料加工部 | 格栅漏斗、给料机、冷渣机、破碎机、输送机、斗式提升机、振动筛 | | 有组织 | 一般排放口 | | 袋式除尘法、其他 | |
| 高压浸渍 | 高压浸渍 | 预热炉 | 颗粒物[b]、二氧化硫[b]、氮氧化物[b] | 有组织 | 一般排放口 | GB 16297[b] | 袋式除尘法、其他 | |
| | | 浸渍罐、沥青加压槽、沥青储槽 | 沥青烟[b]、苯并[a]芘[b] | 有组织/无组织 | 一般排放口 | | 电捕焦油器、焚烧法、电捕焦油器+活性炭吸附、炭粉吸附法、其他 | |
| | | 清框机 | 颗粒物[b] | 有组织 | 一般排放口 | | 袋式除尘法、其他 | |
| 再次焙烧 | 焙烧 | 带盖环式焙烧炉、敞开环式焙烧炉、车底式焙烧炉、隧道窑 | 颗粒物[b]、沥青烟[b] | 有组织/无组织 | 主要排放口 | GB 9078[b] | 电捕焦油器、炭粉吸附法、焚烧法、其他 | |
| | | | 二氧化硫[b] | | | | 湿法脱硫、半干法脱硫、其他 | |
| | | | 氮氧化物[3] | | | | SCR、SNCR、DSNCR、其他 | |
| 石墨化 | 石墨化辅助工序 | 平端面圆盘锯、平端面铣床、料仓、吸料天车、给料机、输送机、斗式提升机、振动筛 | 颗粒物[a,b] | 有组织/无组织 | 一般排放口 | GB 25465[a] GB 16297[b] | 袋式除尘法、其他 | |
| | 石墨化 | 爱奇逊石墨化炉、内串石墨化炉 | 颗粒物[a,b]、二氧化硫[a,b]、氮氧化物[a,3] | 有组织/无组织 | 一般排放口 | GB 25465[a] GB 9078[b] | 袋式除尘法、湿法脱硫、半干法脱硫、其他 | |
| 机加工及成品库 | 机加工 | 加工机床、锯床、铣床、振动筛、输送机、斗式提升机 | 颗粒物[a,b] | 有组织 | 一般排放口 | GB 25465[a] GB 16297[b] | 袋式除尘法、其他 | |
| | 包装 | 切削碎包装机 | | | | | | |
| 厂界 | | | 颗粒物[a,b]、二氧化硫[a,b]、苯并[a]芘[a,b]、氟化物[2, a] | 无组织 | / | GB 25465[a] GB 16297[b] | / | / |

注：1 国家、地方污染物排放标准有更严要求的，从其规定。
2 氟化物为采用电解铝企业产生的残极作为生产原料的排污单位的控制项目。
3 地方污染物排放标准对炉窑的氮氧化物有更严控制要求的执行地方污染物排放标准。
[a] 为铝用碳素生产排污单位的污染物控制项目及排放标准。
[b] 为除铝用碳素以外的石墨、碳素制品排污单位的污染物控制项目及排放标准。

（1）有组织废气

粉碎、整形、混合等工序（参照原料转运及预处理工序）产生的颗粒物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级排放标准及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者；

混合造粒、改性提纯等工序产生的**颗粒物、沥青烟**执行《工业炉窑大气污染物排

放标准》（GB9078-1996）表 2 中非金属焙(煅)烧炉窑二级排放限值、表 4 新、改、扩建的工业炉窑二级标准限值（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者，**苯并[a]芘**达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级排放标准，**非甲烷总烃**达到《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者；

预碳化工序（参照焙烧工序）中颗粒物、烟气黑度、沥青烟、$SO_2$ 及 NOx 执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中非金属焙(煅)烧炉窑二级排放限值、表 4 新、改、扩建的工业炉窑二级标准限值（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者，苯并[a]芘达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级排放标准，非甲烷总烃达到《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者；

增碳剂生产过程中混合、造粒烘干、包装等工序产生的颗粒物、烟气黑度、$SO_2$ 及 NOx 执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中非金属焙(煅)烧炉窑二级排放限值、表 4 新、改、扩建的工业炉窑二级标准限值（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）；

（2）无组织排放废气

厂界颗粒物、非甲烷总烃、沥青烟、苯并[a]芘无组织排放执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）无组织排放烟(粉)尘最高允许浓度（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）、广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值的严者。

厂区内非甲烷总烃无组织排放浓度执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 的相关标准。

## 表 2.5.2-3 项目废气污染物排放标准

| 排放方式 | 序号 | 排气筒编号 | 废气名称 | 污染物 | 排放标准 | | | 排气筒高度（m） | 标准来源 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 最高允许排放浓度 mg/m³ | *最大排放速率 kg/h | 无组织排放监控浓度限值 mg/m³ | | |
| 有组织 | 1 | DA006 | 粉碎整形粉尘 | 颗粒物 | 30 | 9.5* | / | 30 | 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 |
| | 2 | DA002、DA004、DA005 | 造粒废气<br>一体化改性纯化废气<br>间歇性改性纯化废气 | 颗粒物 | 30 | / | / | 30 | 《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中非金属焙(煅)烧炉窑二级排放限值、表 4 新、改、扩建的工业炉窑二级标准限值（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 |
| | | | | $SO_2$ | 200 | / | / | | |
| | | | | 沥青烟 | 50 | / | / | | |
| | | | | 非甲烷总烃 | 50 | / | / | | 《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 |
| | | | | 苯并[a]芘 | $0.3\times10^{-3}$ | $0.24\times10^{-3}$ | / | | 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级排放标准 |
| | 3 | DA003 | 预碳化废气 | 颗粒物 | 30 | / | / | 30 | 《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中非金属焙(煅)烧炉窑二级排放限值、表 4 新、改、扩建的工业炉窑二级标准限值（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 |
| | | | | 烟气黑度 | 1（林格曼黑度，级） | | / | | |
| | | | | 沥青烟 | 50 | / | / | | |
| | | | | $SO_2$ | 200 | / | / | | |
| | | | | NOx | 300 | / | / | | |
| | | | | 非甲烷总烃 | 50 | / | / | | 《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物 |

| 排放方式 | 序号 | 排气筒编号 | 废气名称 | 污染物 | 排放标准 | | | 排气筒高度（m） | 标准来源 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 最高允许排放浓度 mg/m³ | *最大排放速率 kg/h | 无组织排放监控浓度限值 mg/m³ | | |
| | | | | | | | | | 锂离子/锂电池排放限值的严者 |
| | | | | 苯并[a]芘 | $0.3\times10^{-3}$ | $0.12\times10^{-3}$ | / | | 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级排放标准 |
| | 4 | DA001 | 增碳剂生产废气 | 颗粒物 | 30 | / | / | 30 | 《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中非金属焙(煅)烧炉窑二级排放限值、表 4 新、改、扩建的工业炉窑二级标准限值（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求） |
| | | | | $SO_2$ | 200 | / | / | | |
| | | | | NOx | 300 | / | / | | |
| | | | | 烟气黑度 | 1（林格曼黑度，级） | | | | |
| 无组织 | 厂界 | | 颗粒物 | | / | / | 0.3 | / | 《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）无组织排放烟(粉)尘最高允许浓度（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）、广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值的严者 |
| | | | 非甲烷总烃 | | / | / | 2.0 | / | |
| | | | 沥青烟 | | / | / | 生产设备不得有明显无组织排放存在 | / | |
| | | | 苯并[a]芘 | | / | / | 0.008μg/m³ | / | |
| | 厂区内 | | 非甲烷总烃 | | / | / | 6（监控点处 1h 平均浓度值） | / | 广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 的相关标准 |
| | | | | | / | / | 20（监控点处任意一次浓度值） | / | |

*备注：排气筒周边半径 200m 范围内最高建筑物为 2#粉碎、碳化车间（高 26.5m），本项目排气筒高 30m，高出 3.5m，满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）“排气筒周围半径 200m 范围内有建筑物时，排气筒高度还应高出最高建筑”，不满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中“4.3.2.3 排气筒高度除应遵守表列排放速率限值外，还应高出周围 200 m 半径范围的建筑 5 m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的排放速率限值的 50%执行。”

全厂建筑最高为侯工楼，高 70.4m，不在各排气筒周边半径 200m 范围内。

#### 2.5.2.2 水污染物排放标准

本项目运营期废水主要为冷却塔排水、脱硫系统排水、生活污水等。

本项目生产废水依托一期项目拟建污水处理站处理后，与经三级化粪池预处理的生活污水，达到广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质要求的较严值后，经园区污水管网进入雷州市零碳产业园污水处理厂进行深度处理，达标后外排乌石港近岸海域。

水污染物排放标准具体见表 2.5.2-4 所示。

**表 2.5.2-4 水污染物排放标准**

| 项目 | 污染因子 | $COD_{Cr}$ | $BOD_5$ | SS | 氨氮 | 总氮 | 动植物油 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 改扩建项目 | 广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准 | 500 | 300 | 400 | / | / | / |
| | 雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质 | 350 | 200 | 350 | 28 | 40 | 100 |
| | 执行标准浓度 | 500 | 200 | 350 | 28 | 40 | 100 |

#### 2.5.2.3 噪声排放标准

施工期间施工场界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，相关标准值见表 2.5.2-5。

**表 2.5.2-5 噪声排放执行标准**

| 时段 | 执行标准 | 噪声限值（dB(A)） | |
|---|---|---|---|
| | | 昼间 | 夜间 |
| 施工期 | 《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025） | 70 | 55 |
| 营运期 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准 | 65 | 55 |

#### 2.5.2.4 固体废物标准

（1）危险废物

危险废物在送往有资质处理单位之前，需在区内暂存一段时间，相应的贮存设施执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；固体废物执行《国家危险废物名录（2025 年版）》、《危险废物鉴别标准通则》（GB5058.7-2019）、《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）等相应要求。

（2）一般工业废物

一般固体废物执行《一般固体废物分类及代码》（GB/T39198-2020）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

# 2.6评价工作等级及评价范围

## 2.6.1 大气环境空气

### 2.6.1.1 评价工作分级方法

按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，大气环境影响评价工作等级的划分是根据评价项目的主要污染物排放量、周围地形复杂程度以及当地执行的环境空气质量标准等因素确定。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 $P_i$（第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$”的要求。$P_i$ 定义见公式：

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

式中：$P_i$—第 $i$ 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

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

同一项目有多个（两个以上，含两个）污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。环境空气影响评价工作等级按表 2.6.1-1 的分级判据进行划分。

**表 2.6.1-1 评价工作等级**

| 评价等级 | 一 | 二 | 三 |
|---|---|---|---|
| 评价工作分级判据 | $P_{max}\geq10\%$ | $1\%\leq P_{max}<10\%$ | $P_{max}<1\%$ |

### 2.6.1.2 估算模式选取参数

**（1）模式参数**

本项目估算模式预测所采用的模型参数见表 2.6.1-2。

**表 2.6.1-2 AERSCREEN 模型参数选择**

| 序号 | 参数类型 | | 参数选取 | 取值依据 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 城市/农村选项 | 城市/农村 | 农村 | 项目周边土地利用现状均为农田、村落 |
| 2 | | 人口数（城市） | / | |
| 3 | 最高环境气温/℃ | | 38.8 | 2024 年 4 月 30 日 |
| 4 | 最低环境气温/℃ | | 2.7 | 2016 年 1 月 25 日 |
| 5 | 土地利用类型 | | 农作地 | 项目周边土地利用现状基本上均为农田、村落 |
| 6 | 区域湿度条件 | | 潮湿 | 项目所在地位于湿润地区 |
| 7 | 是否考虑地形 | 考虑地形 | 是 | / |
| | | 地形数据分辨率/m | 90 | / |
| 8 | 是否考虑岸线熏烟 | 考虑岸线熏烟 | 是 | 本项目距离海岸线小于 3km，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“8.5.2.2 当建设项目处于大型水体（海或湖）岸边 3km 范围内时，应首先采用附录 A 中估算模型判定是否会发生熏烟现象。如果存在岸边熏烟，并且估算的最大 1h 平均质量浓度超过环境质量标准，应采用附录 A 中的 CALPUFF 模型进行进一步模拟。”经估算，项目最大 1h 平均质量浓度不超过环境质量标准，因此本报告预测模式选择《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 AERMOD 模式进行预测。 |
| | | 岸线距离/km | 1 | |
| | | 岸线方向/° | 180 | |

城市/农村选项：项目周边土地利用现状均为农田、村落，因此项目所在地为农村。

筛选气象：项目所在地 2005 年~2024 年的气温记录最低 2.7℃，最高 38.8℃，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。

土地利用类型：项目周边土地利用现状基本上均为农田、村落，因此土地利用类型为农作地。

区域湿度条件：项目所在地位于湿润地区，因此区域湿度条件为潮湿。

地面特征参数：不对地面分扇区；地面时间周期按年；AERMET 通用地表类型为农村；AERMET 通用地表湿度为潮湿气候。

**表 2.6.1-3 项目估算模型地表参数取值表**

| 序号 | 扇区 | 时段 | 正午反照率 | BOWEN | 粗糙度 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0-360 | 全年 | 0.28 | 0.35 | 0.0725 |

**（2）全球定位及地形数据**

以项目厂区左下角为坐标原点（0，0）建立坐标系，并以该点进行全球定位（109°51′10.615″E、20°30′37.677″N）。

**（3）污染源强**

项目的大气污染源包括有组织排放源和无组织排放源两类，根据工程分析章节排入环境主要污染因子评价结果，项目有组织排放预测因子选择主要大气污染物为：$SO_2$、$NO_x$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃、苯并[a]芘；无组织排放预测因子主要为 TSP。预测评价因子污染源强及相关排放参数见表 2.6-4。

**表 2.6-4a 本项目有组织排放大气污染源参数一览表**

| 排气筒编号 | 排气筒底部中心坐标及高程（m） | | | 排气筒参数 | | | | 年排放小时数/h | 排放工况 | 污染物排放速率（kg/h） | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *X* | *Y* | 高程 | 高度（m） | 出口内径（m） | 烟气流速（$m^3/h$） | 烟气温度（℃） | | | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | $SO_2$ | $NO_x$ | 非甲烷总烃 | 苯并[a]芘 |
| DA001 | 348 | 216 | 5 | 30 | 0.7 | 50000 | 25 | 7920 | 正常 | 0.922 | 0.461 | 0.003 | 0.02 | / | / |
| DA002 | 55 | 273 | 5 | 30 | 0.7 | 120000 | 25 | 7920 | 正常 | 0.16 | 0.08 | / | / | 0.30 | 0.00133g/h |
| DA003 | 297 | 292 | 5 | 30 | 0.7 | 120000 | 100 | 7920 | 正常 | 0.16 | 0.08 | 1.75 | 0.94 | 0.12 | 0.0018g/h |
| DA004 | 216 | 366 | 5 | 30 | 0.7 | 50000 | 25 | 7920 | 正常 | 0.10 | 0.05 | 2.37 | / | 0.38 | 0.00249g/h |
| DA005 | -107 | 341 | 5 | 30 | 0.7 | 50000 | 25 | 7920 | 正常 | 0.06 | 0.03 | 1.42 | / | 0.23 | 0.00149g/h |
| DA006 | -26 | 180 | 5 | 30 | 0.7 | 10000 | 25 | 7920 | 正常 | 0.010 | 0.005 | / | / | / | / |

备注：1、坐标为相对坐标，原点经纬度坐标为 109°51′10.615″E、20°30′37.677″N；
2、DA001 中颗粒物源强包括本项目排放的 0.04kg/h 以及一期项目排放的 0.882kg/h（见本文表 3.1-10）。DA001 采用袋式除尘处理后，颗粒物以 PM10、PM2.5 表征，其中，PM2.5 产生量约为 PM10 的 50%，即 DA001 的污染源强为 PM10 为 0.922kg/h，PM2.5 为 0.461kg/h。
3、DA002~DA006 颗粒物采用静电除尘处理，颗粒物以 PM10、PM2.5 表征，其中，PM2.5 产生量约为 PM10 的 50%。

**表 2.6-4b 本项目无组织排放大气污染源参数一览表**

| 序号 | 名称 | | 面源中心坐标/m | | | 旋转角度/° | 面源长度/m | 面源宽度/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 | 高程 | | | | | | | TSP |
| 1 | 厂区道路 | 道路运输扬尘 | -88 | 161 | 5 | -50 | 1000 | 2 | 1 | 2640 | 正常 | 0.08 |
| 2 | 仓顶呼吸口 | 仓顶呼吸口废气 | -57 | 217 | 5 | -50 | 1 | 1 | 12 | 70 | 正常 | 0.02 |
| 3 | 7#原料仓库的前处理区 | 车间无组织废气 | 14 | 258 | 5 | -50 | 91 | 97 | 2 | 7920 | 正常 | 0.08 |
| 4 | 2#粉碎、碳化车间预 | 车间无组织废气 | 282 | 298 | 5 | -50 | 289 | 30.8 | 2 | 7920 | 正常 | 0.04 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 碳化区域 | | | | | | | | | | | |
| 5 | 4#成品车间后处理区 | 车间无组织废气 | 59 | 436 | 5 | -50 | 92.8 | 69 | 2 | 7920 | 正常 | 0.12 |
| 6 | 1#改性纯化车间（一体化） | 车间无组织废气 | 204 | 396 | 5 | -50 | 290 | 110 | 2 | 7920 | 正常 | 0.04 |
| 7 | 5#间歇性改性车间 | 车间无组织废气 | -133 | 388 | 5 | -50 | 195 | 57 | 2 | 7920 | 正常 | 0.04 |
| 8 | 6#间歇性改性车间 | 车间无组织废气 | -96 | 338 | 5 | -50 | 195 | 57 | 2 | 7920 | 正常 | 0.04 |
| 9 | 增碳剂生产区 | 车间无组织废气 | 185 | 156 | 5 | -50 | 47 | 44 | 2 | 7920 | 正常 | 0.000379 |
| 备注：1、坐标为相对坐标，原点经纬度坐标为 109°51′10.615″E、20°30′37.677″N。<br>2、项目各车间换气口位置高度均为 2m，本项目各车间无组织废气面源有效高度取 2m。 | | | | | | | | | | | | |

### 2.6.1.3 估算模式计算结果

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），采用附录 A 推荐模型的 Aerscreen 估算模式进行，各源的预测最大下风向浓度和占标率见表 1.6-5a 和表 1.6-5b。

**表 2.6-5a 有组织大气污染物采用估算模型计算结果**

| 排气筒编号 | 污染物 | 最大地面浓度 $C_i$（$mg/m^3$） | 离源距离（m） | 最大落地浓度占标率 $P_i$（%） | $D_{10\%}$（m） | 评价等级 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DA001 | $PM_{10}$ | 1.17 | 10 | 325.91 | 550 | 一级 |
| | $PM_{2.5}$ | 0.587 | | 325.91 | 550 | |
| | $SO_2$ | 0.00382 | | 0.76 | / | |
| | NOx | 0.0255 | | 0.01 | 10 | |
| DA002 | $PM_{10}$ | 0.0777 | 10 | 21.58 | 25 | 一级 |
| | $PM_{2.5}$ | 0.0388 | | 21.58 | 25 | |
| | 非甲烷总烃 | 0.147 | | 7.33 | / | |
| | 苯并[a]芘 | $6.51\times10^{-7}$ | | 8.68 | / | |
| DA003 | $PM_{10}$ | 0.000534 | 629 | 0.15 | / | 三级 |
| | $PM_{2.5}$ | 0.000267 | | 0.15 | / | |
| | 非甲烷总烃 | 0.0004 | | 0.02 | / | |
| | 苯并[a]芘 | $6.07\times10^{-9}$ | | 0.08 | / | |
| | $SO_2$ | 0.0059 | | 1.18 | / | |
| | NOx | 0.00317 | | 0 | / | |
| DA004 | $PM_{10}$ | 0.128 | 10 | 35.36 | 25 | 一级 |
| | $PM_{2.5}$ | 0.0642 | | 35.36 | 25 | |
| | $SO_2$ | 1.81 | | 361.44 | 625 | |
| | 非甲烷总烃 | 0.486 | | 24.29 | 25 | |
| | 苯并[a]芘 | $3.17\times10^{-6}$ | | 42.29 | 75 | |
| DA005 | $PM_{10}$ | 0.0779 | 10 | 21.64 | 25 | 一级 |
| | $PM_{2.5}$ | 0.0382 | | 21.21 | 25 | |
| | $SO_2$ | 3.02 | | 603.12 | 1275 | |
| | 非甲烷总烃 | 0.293 | | 14.67 | 10 | |
| | 苯并[a]芘 | $1.90\times10^{-6}$ | | 25.30 | 25 | |
| DA006 | $PM_{10}$ | 0.00637 | 10 | 3.54 | / | 三级 |
| | $PM_{2.5}$ | 0.0127 | | 3.54 | / | |



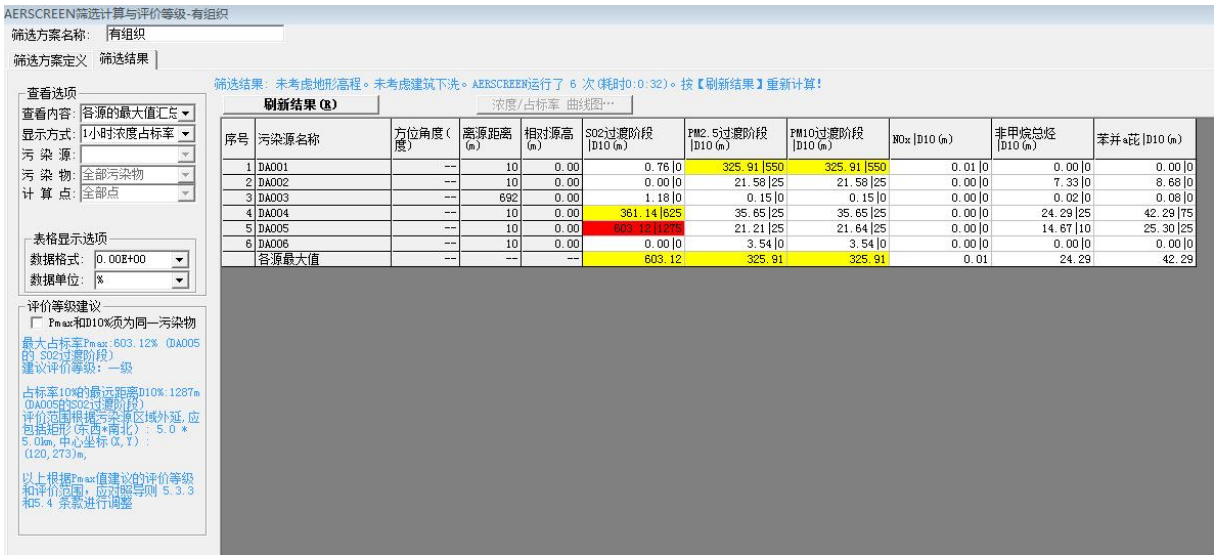




**图 2.6.1-1 项目有组织废气预测结果截图**

**表 1.6-5b 无组织大气污染物采用估算模型计算结果**

| 污染源名称 | 污染物 | 最大地面浓度 $C_i$（mg/m³） | 离源距离（m） | 最大地面浓度占标率 $P_i$（%） | $D_{10\%}$（m） | 评价等级 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 厂区道路 | TSP | 0.584 | 501 | 64.92 | 1470 | 一级 |
| 仓顶呼吸口 | TSP | 0.0272 | 10 | 3.02 | / | 二级 |
| 7#原料仓库的前处理区 | TSP | 0.236 | 109 | 26.19 | 875 | 一级 |
| 2#粉碎、碳化车间预碳化区域 | TSP | 0.186 | 148 | 20.65 | 450 | 一级 |
| 4#成品车间后处理区 | TSP | 0.417 | 100 | 46.36 | 1025 | 一级 |
| 1#改性纯化车间（一体化） | TSP | 0.004 | 194 | 4.45 | / | 二级 |
| 5#间歇性改性车间 | TSP | 0.147 | 132 | 16.33 | 375 | 一级 |
| 6#间歇性改性车间 | TSP | 0.147 | 132 | 16.33 | 375 | 一级 |
| 增碳剂区域 | TSP | 0.00213 | 42 | 0.24 | / | 三级 |

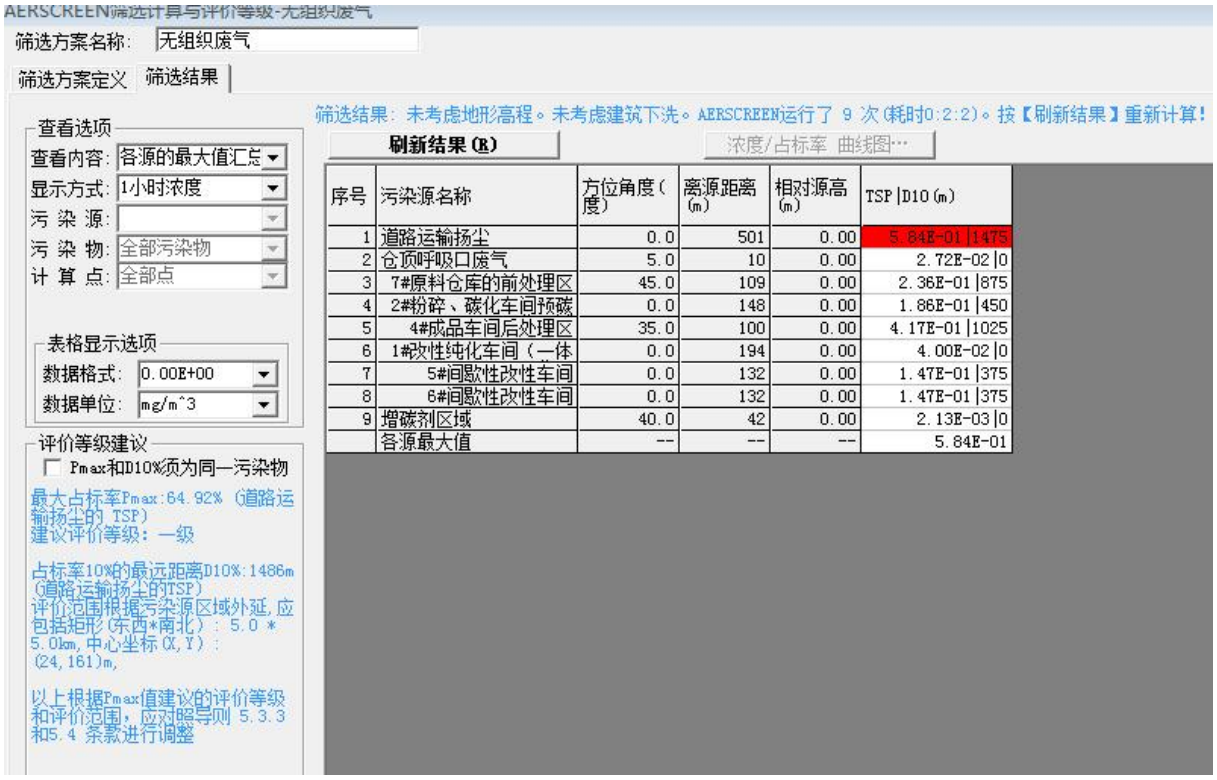






**图 2.6.1-2 项目无组织废气预测结果截图**

根据估算结果，DA004 排放的 $SO_2$ 的最大落地小时浓度（3.02mg/m$^3$）占标率最大，最大占标率 Pmax 为 603.12%>10%，根据表 1.6-1 判定本项目环境空气影响评价工作等级为一级。

2.6.1.4 评价范围

项目为一级评价项目，D%=1275m，小于 2500m。根据导则第 5.4.1 条规定，本项目大气环境评价范围边长取 5km，即以项目为中心区域，边长为 5km 的矩形范围。

## 2.6.2 地表水环境

### 2.6.2.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

本项目生产废水经厂区污水处理站处理、生活污水经预处理后排至雷州市零碳产业园污水处理厂统一处理。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中的相关规定，确定本项目的水环境影响评价等级为三级 B。地表水评价等级划分原则见表 2.6.2-1。

**表 2.6.2-1 项目地表水环境影响评价等级判定表**

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

### 2.6.2.2 评价范围

项目废水实现雨污分流，废水经园区污水管网进入雷州市零碳产业园污水处理厂统一集中处理，该污水处理厂的排污口位于海域，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3- 2018）规定以及项目所在水域特点，本项目最近的地表水体为平南水库主渠，距离项目最近点位的上游 500m 至下游 2.5km 河段，总长度 3km。

## 2.6.3 地下水环境

### 2.6.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于“J 非金属矿采选及制品制造”中的“69、石墨及其他非金属矿物制品-石墨、碳素”，本次项目为报告书，对应附录 A 可知属于地下水环境评价项目类别的Ⅲ类。项目所在区域

深层地下水环境功能区为“H094408001P04（深）粤西湛江雷州南集中式供水水源区”，因此地下水环境敏感程度分级为较敏感。本项目地下水环影响评价工作等级定为三级。地下水评价工作等级分级详见表 2.6.3-1。

**表 2.6.3-1 评价工作等级分级表**

| 项目类别<br>环境敏感程度 | Ⅰ类 | Ⅱ类 | Ⅲ类 |
|---|---|---|---|
| 敏感 | 一 | 一 | 二 |
| 较敏感 | 一 | 二 | 三 |
| 不敏感 | 二 | 三 | 三 |
| 等级判定 | Ⅲ类，较敏感，评价等级为三级 | | |

### 2.6.3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的有关规定，本项目地下水环境评价等级为三级，通过查表法确定地下水评价范围应≤6km$^2$，评价范围是以项目区为中心，厂区东、南、西、北面边界均外延，得到周边河流为界的不规则区域，重点为项目区范围，约为 6km$^2$。

## 2.6.4 声环境

### 2.6.4.1 评价等级

本项目所在区域属于工业用地，故项目区域声环境质量执行 3 类标准，项目建设前后噪声级增加量在 3dB(A)以内（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的相关规定，确定本项目的声环境影响评价等级为三级。

### 2.6.4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的规定，本项目声环境影响评价范围确定为项目厂界外 200m 包络线范围内的区域。

## 2.6.5 土壤环境

### 2.6.5.1 评价等级

依据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）并结合本项目的特点可知，本项目为土壤环境污染影响型项目。依照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 A，本项目属于“金属冶炼和压延加工及非金属矿物

制品”中“……**含焙烧的石墨、碳素制品**……”，为Ⅱ类建设项目。改扩建项目在原厂区内进行，不新增用地。改扩建后项目占地面积仍为278645m$^2$，即27.86hm$^2$，占地规模属于中型（5~50hm$^2$）。根据现场踏勘及调查，项目厂界外0.05km范围内均为工业用地及渠道，不存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院及其他土壤环境敏感目标，故根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表3，判断本项目敏感程度为不敏感。

综上，本项目土壤环境影响评价等级为三级。敏感程度分级和评价工作等级划分详见表2.6.5-1~表2.6.5-2。

**表2.6.5-1 污染影响型敏感程度分级表**

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

**表2.6.5-2 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。 | | | | | | | | | |

### 2.6.5.2 评价范围

本项目影响类型属于污染影响型，评价等级为三级，本项目土壤环境影响评价范围确定为项目占地范围内全部及项目占地范围外0.05km包络线范围内的区域。

## 2.6.6 生态环境

### 2.6.6.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定：

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，评价等级为二级；

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 HJ 610、HJ 964 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。

改扩建项目在原厂区内进行，新增用地为 0，远小于 20km$^2$，项目区位于湛江市雷州市工业园 C 区，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、生态红线等，地下水水位或土壤影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标。因此，本项目生态影响评价等级为三级。

#### 2.6.6.2 评价范围

本项目生态环境评价等级为三级，生态环境评价范围要考虑直接影响和间接影响，生态环境重点评价范围可确定为本项目用地红线外扩 200m 的区域。

### 2.6.7 环境风险

#### 2.6.7.1 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，当只涉及一种危险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q1…qn—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1…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。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）10.2.5 规定，对于改建、扩建和技术改造项目，应分析依托企业现有环境风险防范措施的有效性，提出完善意见和建议。对于改扩建项目环境风险评价，首先重点针对改扩建部分内容，其他部分可进行环境风险回顾性分析，提出完善意见和建议。Q 值原则上可以本次扩建工程中

新增的危险物质量计算，但当扩建项目新增危险物质与现有工程危险物质位于同一危险单元时，应同时考虑与现有工程的累加影响。

本次为改扩建，且本项目燃料采用管道天然气、危险废物依托一期项目危废仓暂存，因此本次项目危险物质识别考虑叠加一期项目的管道天然气及废矿物油，具体见表 2.6.7-1。

**表 2.6.7-1 本项目危险源识别一览表**

| 序号 | 危险物质名称 | 储存位置 | 风险物质 | CAS 号 | 最大存在总量 qt（t） | 临界量（t） | Q 值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 天然气 | 管道 | 甲烷 | 74-82-8 | 3.78 | 10 | 0.378 |
| | | 生产装置 | | | 0.18 | | 0.018 |
| 2 | 废矿物油 | 危废仓 | 油类物质 | / | 2 | 2500 | 0.001 |
| 3 | 废含油抹布 | 危废仓 | 健康急性毒性物质（类别 2） | / | 0.2 | 50 | 0.004 |
| 合计 | | | | | | | 0.401 |

根据上述公式及储存量可得，综上所述，本项目所使用的原辅材料 Qi=0.401，＜1，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中有关规定，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表（表 2.6.7-2）确定评价工作等级。风险潜势为Ⅳ及以上，进行一级评价；风险潜势为Ⅲ，进行二级评价；风险潜势为Ⅱ，进行三级评价；风险潜势为Ⅰ，可开展简单分析。

**表 2.6.7-2 评价工作等级划分**

| 环境风险潜势 | Ⅳ、Ⅳ+ | Ⅲ | Ⅱ | Ⅰ |
|---|---|---|---|---|
| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | **简单分析*** |
| *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，详见导则附录 A。 | | | | |

项目环境风险风险潜势为Ⅰ，由上表可知，仅需对本项目环境风险开展简单分析。

### 2.6.7.2 评价范围

本次评价仅需对本项目环境风险开展简单分析，不设评价范围。

## 2.6.8 小结

本项目评价等级与评价范围汇总见表 1.7-1。

**表 1.7-1 本项目评价等级与评价范围一览表**

| 内容 | 评价等级 | 本项目评价范围 | 依据 |
|---|---|---|---|
| 大气环境 | 一级 | 以项目厂址为中心，边长 5km 的矩形区域 | HJ2.2-2018 |
| 地表水环境 | 三级 B | 距离项目最近点位的上游 500m 至下游 2.5km 河段 | HJ 2.3-2018 |
| 地下水环境 | 三级 | 以项目区为中心，厂区东、南、西、北面边界均外延，得到周边河流为界的不规则区域，重点为项目区范围，约为 6km$^2$ | HJ610-2016 |
| 声环境 | 三级 | 项目厂界外 200m 包络线范围 | HJ2.4-2021 |
| 土壤环境 | 三级 | 项目占地范围内全部及项目占地范围外 0.05km 包络线范围内的区域 | HJ 964—2018 |
| 生态环境 | 三级 | 项目用地红线外扩 200m 的区域 | HJ 19-2022 |
| 环境风险 | 简单分析 | / | HJ169-2018 |

# 2.7环境保护目标

根据各环境要素的评价等级，结合相关图件及现场踏勘，确定项目评价范围内环境保护敏感点具体详见表 2.7-1、图 2.7-1；项目周边海洋保护目标详见表 2.7-2、图 2.7-2。最近敏感点为位于项目北面约 200m 处的那毛村。

**表 2.7-1 项目评价范围内主要环境保护目标**

| 序号 | 名称 | 坐标/m | | 保护对象 | 规模(人) | 相对厂址方位 | 相对厂界距离/m | 环境功能保护级别 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | X | Y | | | | | |
| 1 | 雷州盐场职工医院 | 1305 | -682 | 医院 | / | ES | 1235 | 二类区 |
| 2 | 那沃村 | 1106 | -672 | 居民区 | 230 | ES | 805 | 二类区 |
| 3 | 三教村 | 1019 | 501 | 居民区 | 570 | ENN | 560 | 二类区 |
| 4 | 那毛村 | 211 | 774 | 居民区 | 1100 | ENN | 165 | 二类区 |
| 5 | 谭板村 | 1386 | 1296 | 居民区 | 750 | ENN | 1350 | 二类区 |
| 6 | 港彩村 | -1255 | 1451 | 居民区 | 300 | WN | 1495 | 二类区 |
| 7 | 潭朗村 | -242 | 2277 | 居民区 | 300 | N | 1760 | 二类区 |
| 8 | 那澳村 | 2131 | 265 | 居民区 | 600 | E | 1510 | 二类区 |

**表 2.7-2 项目周边海洋保护目标一览表**

| 序号 | 名称 | 保护对象 | 保护内容/人 | 环境功能 | 相对雷州市零碳产业园污水处理厂排海口方位 | 相对雷州市零碳产业园污水处理厂排海口距离（km） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 徐闻珊瑚礁国家级自然保护区生态红线 | 珊瑚礁 | / | 生态、水 | 东南 | 7.6 |
| 2 | 徐闻南部重要渔业资源生态红线 | 渔业资源 | / | 生态、水 | 南 | 9.1 |
| 3 | 雷州海草自然保护区生态红线 | 海草床 | / | 生态、水 | 西 | 1 |
| 4 | 乌石人工鱼礁重要渔业资源生态红线 | 渔业资源 | / | 生态、水 | 西北 | 3 |
| 5 | 雷州珍稀海洋生物自然保护区生态红线 | 白蝶贝等珍稀海洋生物及其生境 | / | 生态、水 | 西北 | 4.1 |




**图 2.7-1 项目环境影响评价范围及敏感点分布**

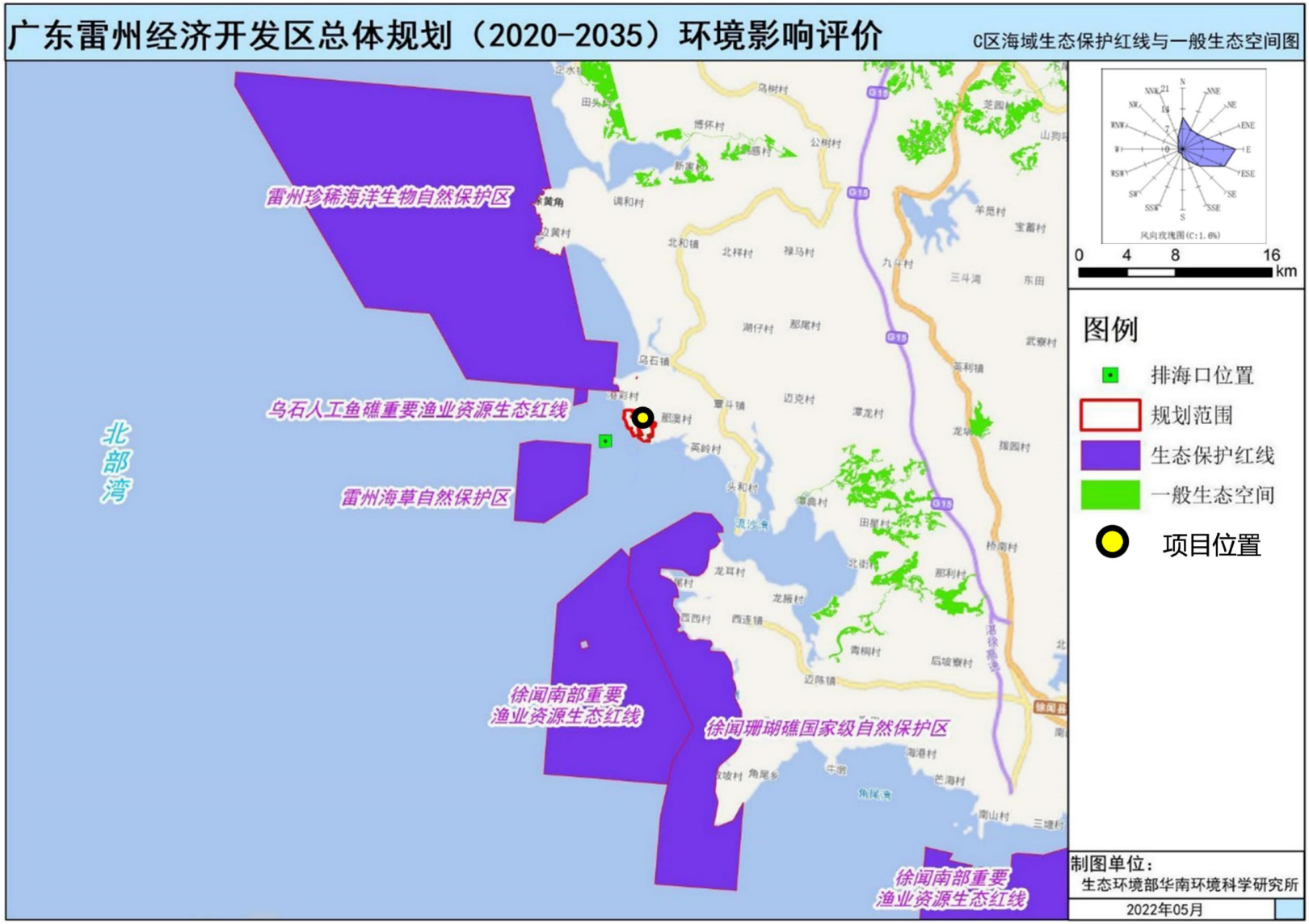



**图 2.7-2　项目与周边海洋保护目标分布位置关系图**

# 2.8评价内容及重点

## 2.8.1 评价内容

根据项目的工程特征及所在地的环境特征和排污的特点，拟确定本评价工作的内容为：项目概况、工程分析、环境现状评价、环境影响评价、环境风险分析、环境保护措施分析、经济损益分析、环境管理与监测计划、项目产业政策相符性、选址规划合理分析及结论等。

## 2.8.2 评价重点

根据本项目污染物排放特征及项目所在区域环境质量现状，确定本次环评重点内容为：

（1）工程分析，分析本项目各类污染物的产生和排放情况；

（2）环境影响预测评价，特别是分析本项目产生的各类水污染物和大气污染物排放对周围环境的影响；

（3）环境风险评价。

（4）环境保护措施及其可行性论证。

# 2.9 评价时段

本次评价分现状评价和预测评价，评价期限分为建设期和运营期两个阶段。

# 3 建设项目概况及工程分析

## 3.1 一期环评回顾

### 3.1.1 现有项目环保手续和建设内容

东岛（雷州）锂电材料有限公司拟在湛江市雷州市工业园 C 区建设东岛（雷州）锂电材料有限公司年产 30 万吨动力与储能电池负极材料项目。项目分期建设，建设单位于 2023 年 2 月委托技术单位编制《**东岛（雷州）锂电材料有限公司年产 30 万吨动力与储能电池负极材料项目（一期）**环境影响报告书》（以下简称“一期项目”）并于 2023 年 3 月 7 日取得环评批复（批文号为：湛环建[2023]5 号）。

一期项目建设内容如下：

（1）建设项目名称：东岛（雷州）锂电材料有限公司长循环低膨胀负极材料项目

（2）建设单位：东岛（雷州）锂电材料有限公司

（3）建设性质：新建项目

（4）行业类别：C3091 石墨及碳素制品制造

（5）建设地点：湛江市雷州市工业园 C 区（N 20.51406°，E 109.83734°），地理位置图见图 1 和图 2。

（6）投资规模：一期项目总投资约 13.8 亿元，其中环保投资为 5450 万元，约占总投资 3.95%。

（7）劳动定员及工作制度：一期项目劳动定员 350 人，年工作天数 350 天，每天 3 班，每班工作 8 小时。已建粉碎车间实际员工为 20 人，均不在厂区食宿，年工作时间 350 天，每日工作 24 小时，三班制，每班 8 小时，全年工作时间 8400 小时。

（8）建设规模

一期项目年产 7.8 万 t/a 天然石墨负极材料、450t/a 氧化石墨烯浆料、50t/a 石墨烯粉体及 1 万 t/a 可膨胀石墨。总占地面积 278645m$^2$，建筑面积 85452m$^2$。

（9）建设进度

目前，一期项目仅建成粉碎车间内 5 条粉碎生产线及其配套设施，年产球形化石墨粉（中间产品）3 万 t，其余内容尚未建设。一期粉碎车间于 2025 年 8 月 11 日取得排污许可证（证书编号 91440882MA7L10UPXM001Q），于 2025 年 9 月编制完成《年产 30 万吨动力与储能电池负极材料项目(一期 粉碎车间）竣工环境保护验收监测报告》

并取得一期项目粉碎车间竣工环境保护验收意见，目前正常运行。

一期项目环评申报与实际建设情况见表 3.1-1、环评“三同时”及批复落实情况见表 3.1-2。

**表 3.1-1 一期项目环评申报与实际建设情况对比一览表**

| 类型 | 建设内容 | 环评建设内容 | 实际建设内容 | 变化情况 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | A-1<br>及厉 | | | 成<br>刃 |
| 2 | A-2<br>车 | | | 未 |
| 3 | B-1<br>车 | | | -1# |
| 4 | B-2<br>车 | | | -2# |
| 5 | B-3<br>车 | | | -3# |
| 6 | B-4<br>仓 | | | -4# |
| 7 | 侯 | | | 建工 |
| 8 | 污水 | | | 污水 |
| 9 | 事故 | | | 粉<br>生<br>涉<br>应 |
| 10 | 危 | | | 了<br>废<br>，<br>足<br>间<br>生<br>刃 |
| 11 | 一般固废仓 | 占地面积 1000m²，建筑面积 1000m²，高 5m | 占地面积 300m²，建筑面积 300m²，高 5m | 目前只建设了粉碎车间，一般 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | 固废的产生量减少，300m$^2$的一般固废仓足以储存产生的一般固体废物 |
| 12 | 三级化粪池 | 容积 10m$^3$ | 容积 10m$^3$ | 与环评保持一致 |

**表 3.1-2 环评“三同时”及批复落实情况一览表**

| 污染源分类 | | 环保措施 | 监测项目 | 验收要求 | 落实情况 |
|---|---|---|---|---|---|
| 废水 | 生活污水 | 三级化粪池 | pH 值 CODcr、$BOD_5$、氨氮、SS、总氮、总磷、动植物油、阴离子表面活性剂 | 《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）表 1 旱地作物标准 | 已落实，三级化粪池处理，根据监测报告，各主要污染物均符合《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）表 1 旱地作物标准要求 |
| 工艺废气 | 粉碎废气 | 脉冲式布袋除尘器 | 颗粒物 | 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段 | 项目粉碎废气经布袋除尘器处理后经 30m 高排气筒排放，根据监测结果，符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段要求 |
| 工艺废气 | 无组织废气 | 工艺装置采用密封性良好的设备和管件；保证生产装置正常运行，严格控制装置动、静密封点物料泄漏；加强操作人员岗位巡查制度，发现泄漏及时消除。加强生产设备、治理设施管理，杜绝从设备缝隙处泄漏出来的物料形成的无组织排放。 | 颗粒物 | 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中无组织排放监控浓度限值 | 已落实，工艺装置采用密封性良好的设备和管件；保证生产装置正常运行，严格控制装置动、静密封点物料泄漏；加强操作人员岗位巡查制度，发现泄漏及时消除。加强生产设备、治理设施管理，杜绝从设备缝隙处泄漏出来的物料形成的无组织排放。根据监测结果，污染物可以达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中无组织排放监控浓度限值要求 |
| 噪声 | 厂界 | 设备减震、隔声措施 | Leq（A） | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－90）3 类标准 | 已落实，通过减震垫、消音器隔声与吸声装置减少噪声的排放，根据监测报告，污染物可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 固废 | 一般工业固废 | 一般工业固废暂存间 | / | 面积 1000m$^2$ | 已落实，已建设一个 300m$^2$ 的一般固废暂存间，因目前只建设了粉碎车间中的 5 条生产线，一般固废的产生量减少，300m$^2$ 的一般固废仓足以储存产生的一般固体废物 |
| | 危险废物 | 危险废物暂存间 | / | 面积 500m$^2$ | 已落实，已建设一个 20m$^2$ 的危险废物暂存间，因目前只建设了粉碎车间中的 5 条生产线，危废的产生量减少，20m$^2$ 的危废仓足以容纳粉碎车间生产过程中产生的危险废物 |
| 环境风险 | 事故废水 | 事故应急池 | / | 有效容积不小于 500m$^3$ | 未建设事故应急池，由于目前只建设了粉碎车间，不产生生产废水，不涉及事故废水的应急收集。 |

| 序号 | 环评批复 | 落实情况 |
|---|---|---|
| 1 | 严格落实大气污染防治措施。A1-#烧成及原料车间产生的烧成废气就近经焚烧炉+双碱喷淋设备处理达标后分别通过 30 米高 G2、G3 排气筒排放，其中颗粒物、烟气黑度、沥青烟、二氧化硫、氮氧化物排放执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中非金属焙（煅）烧炉窑二级排放限值、表 4 新改扩建工业炉窑二级标准限值（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中重点区域有关要求），苯并[a]芘排放执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准限值，非甲烷总烃排放执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 中相关标准限值。<br>A-2#粉碎车间产生的破碎废气经脉冲布袋除尘器处理达到《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准后通过 30 米高 G1 排气筒排放。<br>B-1#、B-2#纯化车间产生的纯化废气分别经三级碱液喷淋塔处理达到《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准后通过 30 米高 G4、G5 排气筒排放。<br>燃天然气蒸汽锅炉须采用低氮燃烧技术，其产生的燃烧废气中的颗粒物、二氧化硫和烟气黑度排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 中燃气锅炉排放浓度限值要求，氮氧化物排放执行 DB44/765-2019 表 3 中的大气污染物特别排放限值。<br>加强环境管理，采取有效措施严格控制生产工艺过程及相关物料储存、输送等环节废气无组织排放，避免对邻近环境保护目标造成影响，其中厂界颗粒物、非甲烷总烃、沥青烟、苯并[a]芘无组织排放执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）中无组织排放烟（粉）尘最高允许浓度（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方 | 已落实。目前只建设了粉碎车间。根据监测报告 A-2#粉碎车间产生的破碎废气经脉冲布袋除尘器处理后能达到《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准要求，通过 30 米高 G1 排气筒排放。<br>因只建设了粉碎车间中的 5 条生产线，项目目前无组织排放只有颗粒物，根据监测报告，无组织颗粒物能够符合广东省《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）中无组织排放监控浓度限值要求。 |

| | | |
|---|---|---|
| | 案》（环大气〔2019〕56号）中无组织排放管理要求）以及《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）中无组织排放监控浓度限值的较严者，厂区内非甲烷总烃无组织排放执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表3中相关排放限值。 | |
| 2 | 按照你司与雷州经济开发区管委会签订的协议书，项目产生的生产废水经厂内污水处理站处理、生活污水经三级化粪池处理，达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和雷州工业园C区污水处理厂进水设计水质要求的较严值后（其中总氮≤200mg/L）,排入C区污水处理厂作进一步处理。你司要密切跟踪推动雷州经济开发区管委会加快C区污水处理厂作进一步处理。<br>你司要密切跟踪推动雷州经济开发区管委会加快C区污水处理厂及其配套管网建设，确保C区污水处理厂及其配套管网按期建成投入使用。 | 已落实，由于工业园污水处理厂及管网未建成，项目生活污水经过三级化粪池预处理后回用于项目周边农田灌溉，不外排，根据监测结果生活污水经三级化粪池处理后符合《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）表1旱地作物标准要求。待工业园污水处理厂及管网建成后，生活污水经三级化粪池预处理后排入园区污水处理厂处理。 |
| 3 | 严格落实土壤、地下水污染防治措施。做好土壤、地下水污染分区防治工作，其中B-1#纯化车间、B-2#纯化车间、危险废物暂存间、储罐区、污水处理站、事故应急池等重点区域须严格按有关技术规范要求采取防渗防漏措施，防止造成土壤、地下水污染。 | 已落实。已严格落实土壤、地下水污染防治措施。做好土壤、地下水污染分区防治工作，项目只建设了粉碎车间及其配套污染防治措施。其中危废储存仓内的地面按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防渗处理。 |
| 4 | 各类生产设备、机泵等主要噪声源设备应采用低噪声设备，并采取隔声、消声、减振等降噪措施，确保厂界噪声排放符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准的要求。 | 已落实。主要噪声源设备已采用低噪声设备，并采取隔声、消声、减振等降噪措施，根据监测报告，厂界噪声排放符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准的要求。 |
| 5 | 固体废物须按有关规定妥善处理，其中废矿物油、废废抹布等危险废物须按有关规定进行收集贮存，定期交由有相应处置资质的单位进行妥善处理。 | 已落实，一般固废收集后暂存于一般固废暂存仓，交由有能力单位回收利用。危险废物收集贮存于危险废物暂存间，定期交由有资质单位处置。固体废物能够得到妥善处理。 |
| 6 | 严格落实报告书提出的环境风险防范和应急措施，制订环境风险应急预案，加强应急演练，防范环境风险，确保环境安全。按报告书要求设置足够容量的事故应急池，认真落实废气事故排放污染防治的应急措施，防止造成环境污染。 | 已落实，已编写突发环境事件应急预案 |

| | | |
|---|---|---|
| 7 | 按报告书提出的要求做好项目环境管理有关工作，严格落实运营期监控措施和环境监测计划，做好排污口规范化建设，并按排污许可相关技术规范开展排污口自行监测。 | 已落实，已严格执行运营期监控措施和环境监测计划，并已完成排污口规范化建设，按排污许可相关技术规范进行了排污口自行监测 |
| 8 | 加强施工期环境管理，采取有效措施控制施工过程中产生的噪声、扬尘、污水、固体废物等对周围环境的影响。 | 已落实。已加强施工期环境管理，已采取洒水抑尘、路面硬底化、固废即产即清、设置围挡屏障等措施控制施工过程中产生的噪声、扬尘、污水、固体废物等对周围环境的影响。 |
| 9 | 根据报告书的预测，本项目建成运营后新增大气污染物排放总量控制如下：氮氧化物≤8.993 吨/年、非甲烷总烃≤0.293 吨/年，其中氮氧化物来源于雷州市恒大制糖有限公司关停形成的削减量。在项目建成投产前，你司应提请并配合生态环境主管部门做好污染物排放指标管理台账，按要求纳入污染物总量减排管理体系。你司须严格落实《东岛（雷州）锂电材料有限公司年产 30 万吨动力与储能电池负极材料项目（一期）主要污染物区域削减方案》的要求，加强项目污染物治理排放管控，确保不超过规定的排放量，按规定提交可检查、可考核的区域削减措施完成情况证明材料并经过核查认定后，方可办理排污许可、竣工环境保护验收手续。 | 已落实，目前只建设了粉碎车间中的 5 条生产线，不排放氮氧化物及非甲烷总烃。根据监测报告，目前在较环评设计产能的 27.4%生产能力下颗粒物的年排放量为 1.68t，计算得出当项目达到年产 86888.041 吨天然球形石墨粉时颗粒物的年排放总量为 6.13t＜7.41t，未超过环评建议的粉碎车间颗粒物总量控制指标。 |
| 10 | 若项目的性质、规模、地点、生产工艺或者拟采取的环境保护措施发生重大变动，应重新报批项目的环境影响评价文件。 | 已落实，项目无重大变动。 |

### 3.1.2 现有项目产品方案

一期项目申报年产 7.8 万 t/a 天然石墨负极材料、450t/a 氧化石墨烯浆料、50t/a 石墨烯粉体及 1 万 t/a 可膨胀石墨，目前仅建设天然石墨负极材料的中间产品球形化石墨粉，年产 3 万吨。一期项目具体产品方案见表 3.1-3。

**表 3.1-3 一期项目产品方案一览表**

| 序号 | 环评申报 | | 实际建设 | |
|---|---|---|---|---|
| | 产品名称 | 数量 | 产品名称 | 数量 |
| 1 | 天然石墨负极材料 | 7.8 万 t/a | 球形化石墨粉（中间产品） | 3 万 t/a |
| 2 | 氧化石墨烯浆料 | 450t/a | 氧化石墨烯浆料 | 0 |
| 3 | 石墨烯粉体 | 50t/a | 石墨烯粉体 | 0 |
| 4 | 可膨胀石墨 | 1 万 t/a | 可膨胀石墨 | 0 |

## 3.1.3 现有四至情况及总平面布置

### 3.1.3.1 一期项目四至情况

一期项目东侧道路及已建工厂，隔工厂约 700m 为三教村，南侧为鱼塘，西侧为中海石油（雷州）有限共设置乌石油田路上终端处理厂，北侧为空地，东北面约 150m 为那毛村。一期项目地理位置图见图 3.1-1 和图 3.1-2，一期项目四至情况见图 3.1-3。

### 3.1.3.2 一期项目总平面布置

一期项目环评申报的平面布置与验收阶段平面布置有部分内容不一致，具体如下：

环评申报内容：主要生产车间集中在厂区中南部；原料仓库靠近北厂界，南、北厂界分别设置一个物流出入口，方便原料入库；污水处理站、储罐区位于两个纯化车间之间。产污较大的烧成车间、纯化车间废气排放口尽量远离周边环境敏感点，项目总平面布置较为合理，见图 3.1-4。

验收阶段平面布置图情况如下：

仅建设粉碎车间（已验收）、机修车间（已建，尚未投入使用），其余内容尚未建设，为空地。验收阶段平面布置情况见图 3.1-5。

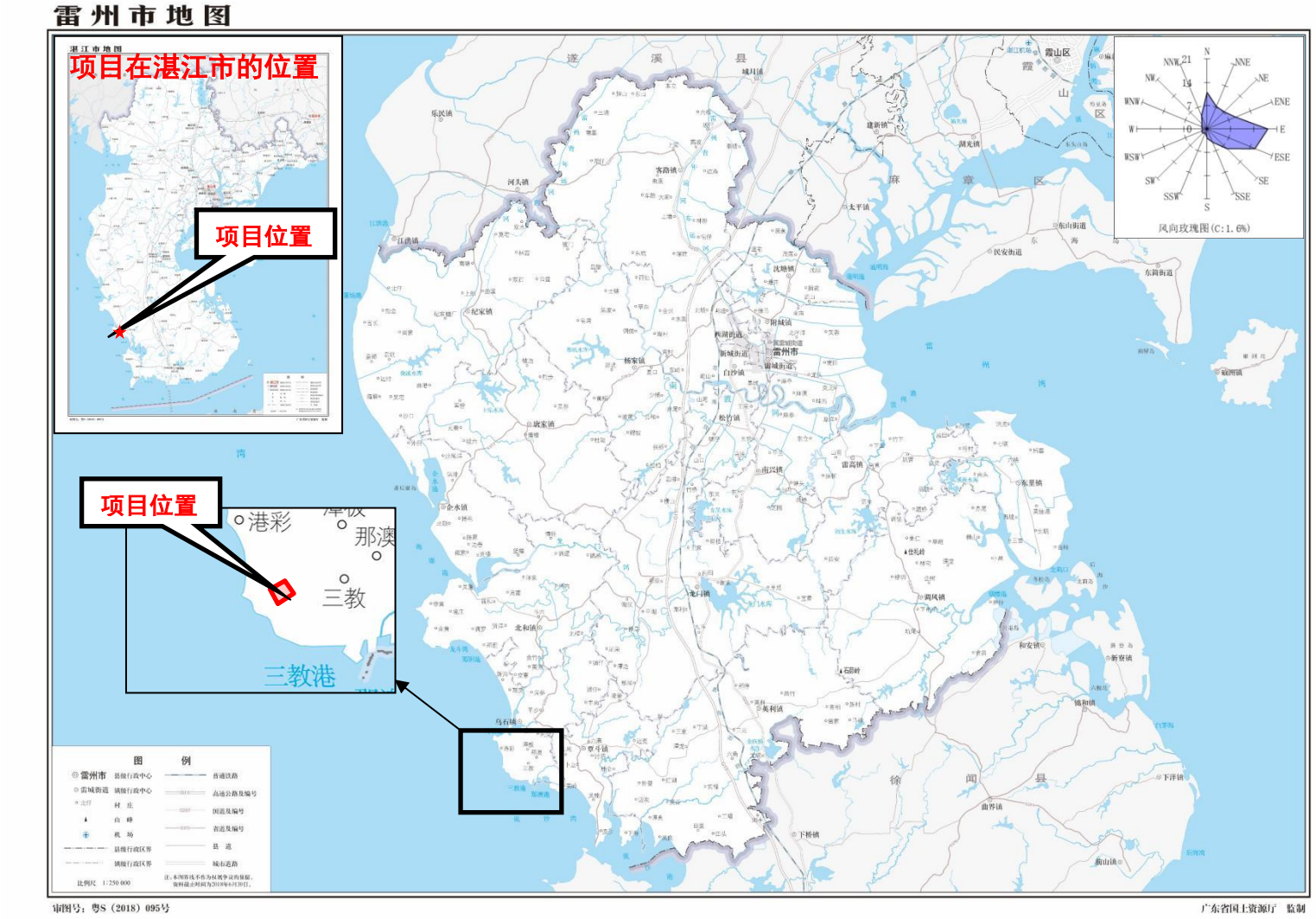



**图 3.1-1 项目地理位置图**

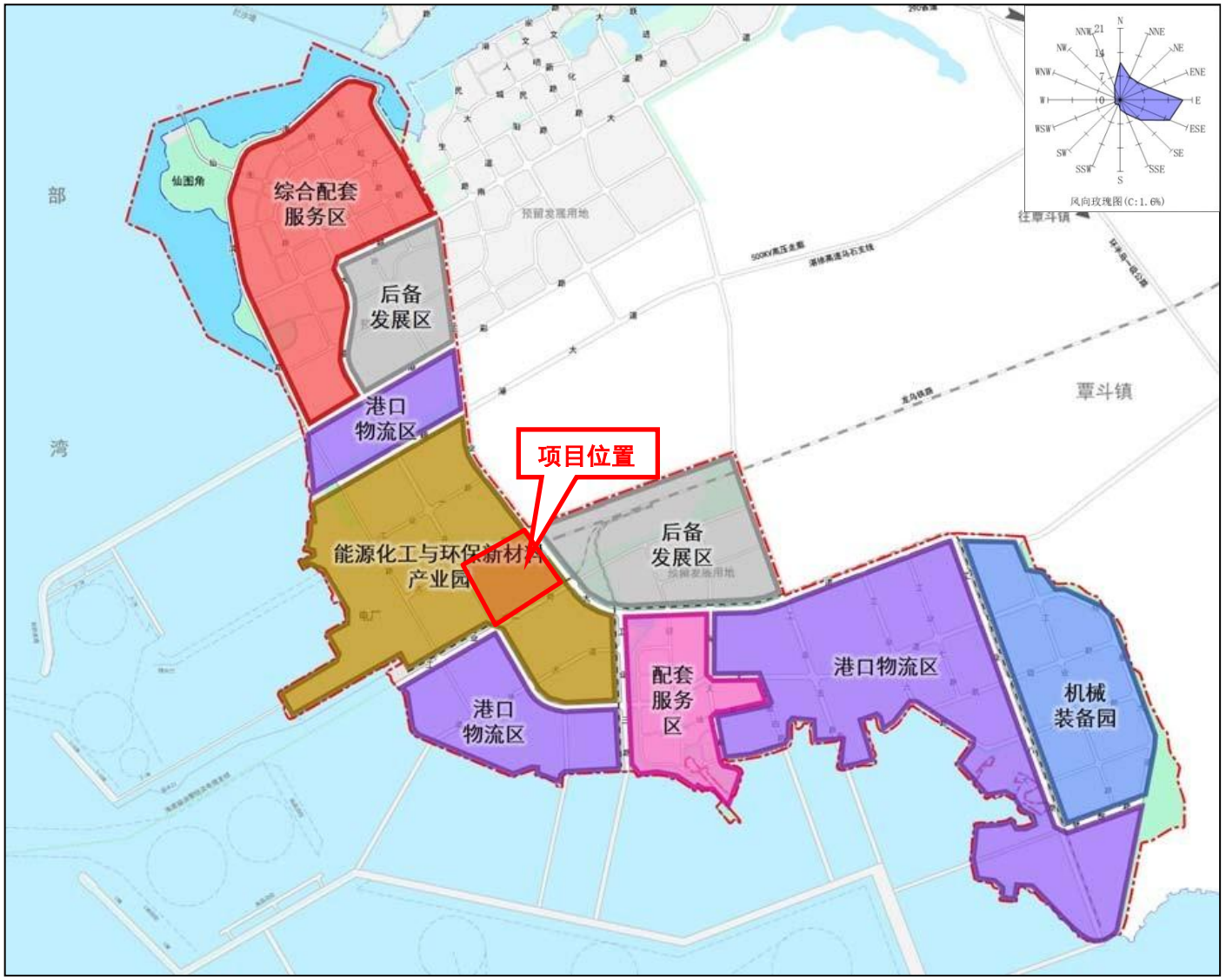



**图 3.1-2 项目在湛江市雷州市工业园 C 区的地理位置图**

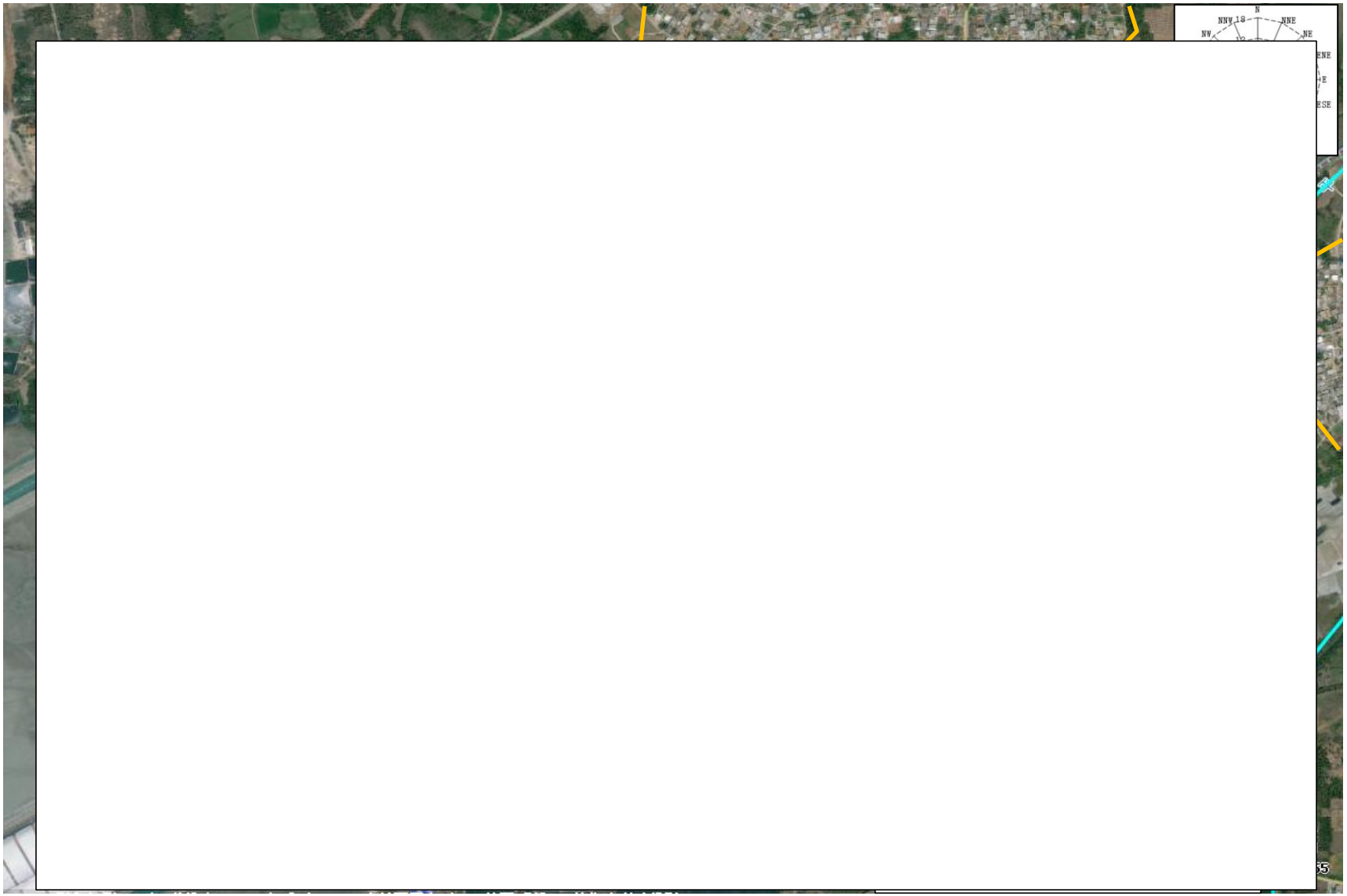


**图 3.1-4a 项目卫星四至情况图**



项目现状：2#粉碎、碳化车间



项目北面现状：空地



项目东面现状：已建工厂



项目西面现状：中海石油（雷州）有限公司乌石油田路上终端处理厂



项目南面现状：池塘

**图 3.1-4b 项目现状情况图**

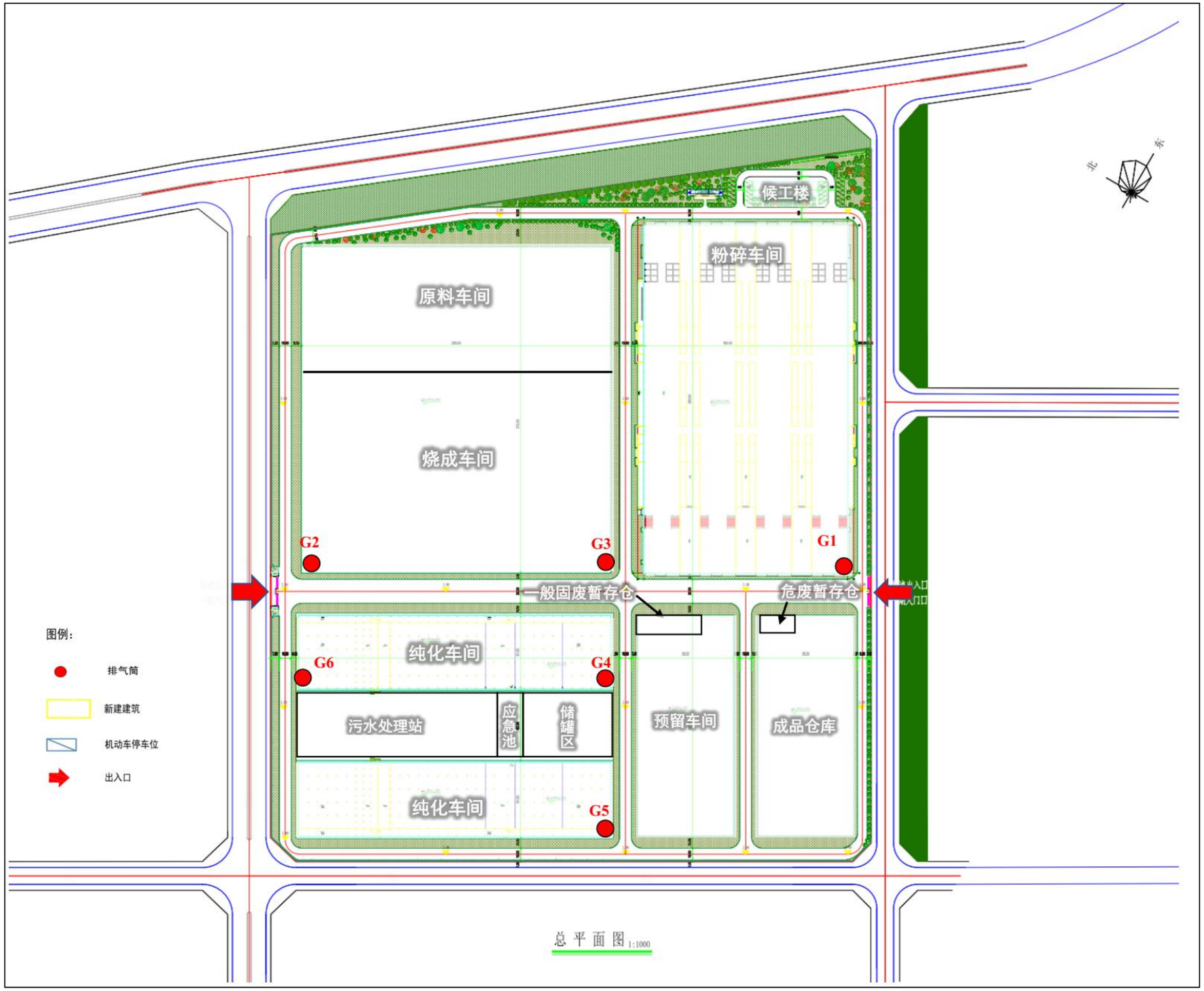



**图 3.1-4 现有项目环评阶段总平面布置图**

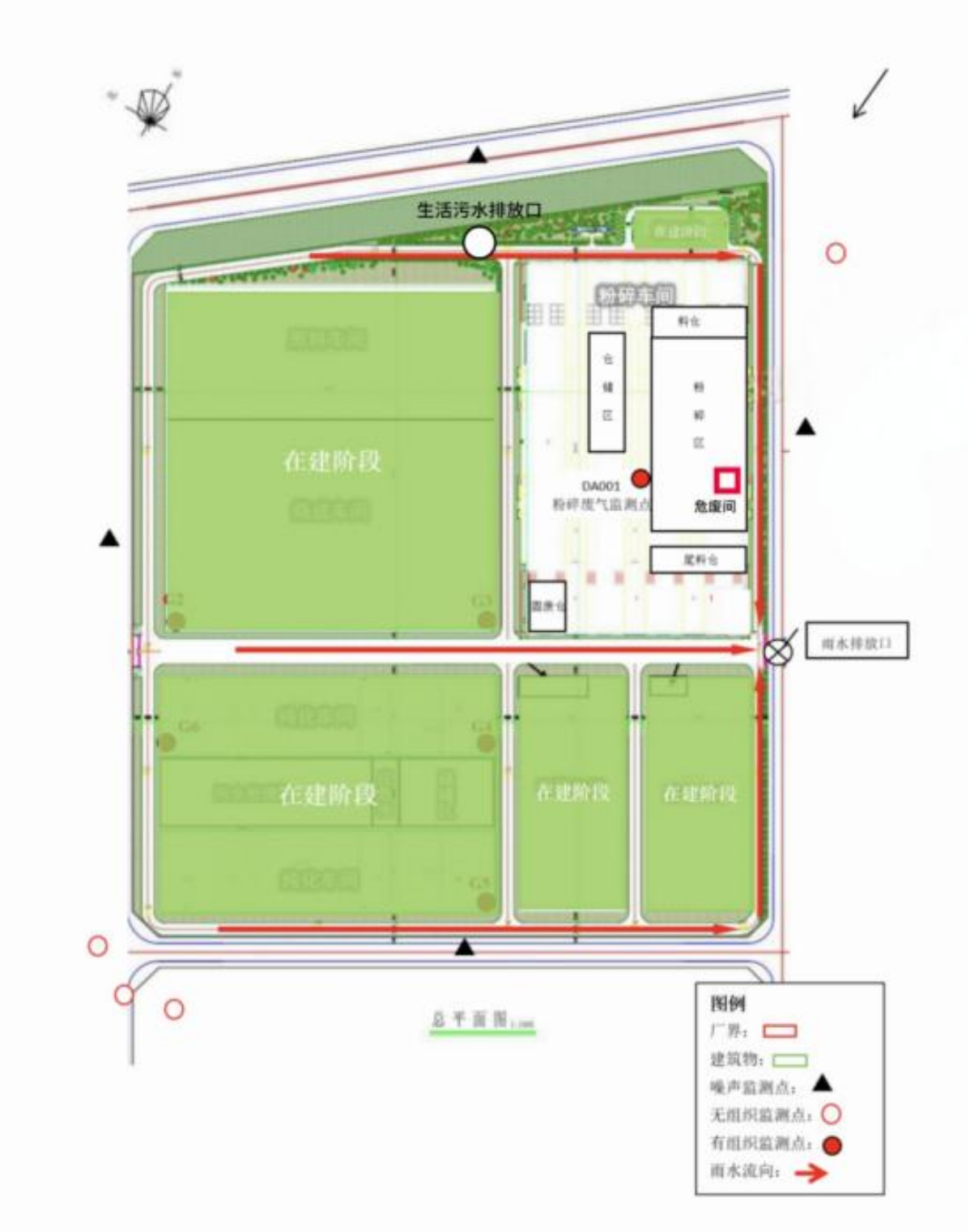



**图 3.1-5 现有项目验收阶段总平面布置**

## 3.1.4 现有项目主要原辅材料

### 3.1.4.1 一期主要原辅材料用量

一期项目主要原料为天然鳞片石墨、盐酸、硫酸和硝酸等。一期项目使用的主要原辅材料种类和使用量见表 3.1-4，一期项目实际建设原辅材料及能源使用与环评对比一览表见表 3.1-5。

**表 3.1-4a 一期项目主要原辅材料消耗及贮存情况一览表**

| 序号 | | | | | | 置 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | 库 |
| 2 | | | | | | 区 |
| 3 | | | | | | 区 |
| 4 | | | | | | 区 |
| 5 | | | | | | 区 |
| 6 | | | | | | 区 |
| 7 | | | | | | 区 |
| 8 | | | | | | 库 |

| 序号 | | | | | | 置 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| 1 | | | | | | 库 |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | 库 |
| | | | | | | |
| 1 | | | | | | 库 |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1 | | | | | | 库 |
| 2 | | | | | | |
| 3 | 硫酸（98%） | 液态 | 1109.89 | 30t 储罐 | 氧化插层 | 储罐区 |

| 序号 | 名称 | 形态 | 使用量（t/a） | 储存方式 | 用途 | 存放位置 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | | | | | | 储罐区 |
| 5 | | | | | | 储罐区 |
| | | | | | | |
| 1 | | | | | | 原料仓库 |
| 2 | | | | | | 储罐区 |
| 3 | | | | | | 储罐区 |
| 4 | | | | | | 储罐区 |
| 5 | | | | | | 储罐区 |

**表**

| 环 | | | | | | | 变化情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **序号** | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | 前只建设了粉碎间及仅安装完成条粉碎生产线及配套设施，产能于环评，原料用量减少 |
| 2 | | | | | | | 碎工艺不涉及使用氢氟酸 |
| 3 | | | | | | | 碎工艺不涉及使用盐酸 |
| 4 | | | | | | | 碎工艺不涉及使用硝酸 |
| 5 | | | | | | | 碎工艺不涉及使用硫酸 |
| 6 | | | | | | | 碎工艺不涉及使用高锰酸钾 |
| 7 | | | | | | | 碎工艺不涉及使用双氧水 |
| 8 | | | | | | | 碎工艺不涉及使用高纯化点沥青 |
| 9 | | | | | | | 前只建设了粉碎间及仅安装完成条粉碎生产线及配套设施，产能低于环评，电能用量减少 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 水 | t/a | 4081.33 | 水 | t/a | 200 | 目前只建设了粉碎车间及仅安装完成5条粉碎生产线及其配套设施，产能低于环评，用水量减少 |

### 3.1.4.2 一期项目主要原辅材料物化性质

（1）鳞片石墨

鳞片石墨为天然显晶质石墨，其形似鱼磷状，属六方晶系，呈层状结构，具有良好的耐高温、导电、导热、润滑、可塑及耐酸碱等性能。

（2）高纯软化点沥青

高纯软化点沥青是以中温沥青为原料制取的。普通中温沥青中苯不溶分 BI 约为20%，喹啉不溶分 QI 为≤6%。当此种沥青进行热处理（热处理温度设定在 250～500℃之间）时，沥青中芳烃分子在热缩聚过程中产生氢、甲烷及水。同时沥青中原有的β树脂一部分转化为二次α树脂，苯溶物的一部分转化为β树脂，α成分增长，粘结性增加，沥青得到了改质，作为包覆材料使用。

根据程俊霞、刘书林在《燃料与化工》发表的沥青中氮元素在热转化前后的变化一文所进行的监测，精制沥青的总硫质量占比约为 0.63%。详见下表。

**表 2.5-2 沥青理化性质**

| 分析项目 | 沥青数据 | 均值 |
|---|---|---|
| 硫含量（质量分数），% | 0.63 | 0.63 |
| 挥发分（质量分数），% | 51.097~60.595 | 55.846 |
| 灰分（质量分数），% | 0.0067~0.1070 | 0.0569 |
| 总水分（质量分数），% | 0.217~1.85 | 1.034 |

（3）氢氟酸

氢氟酸（Hydrofluoric Acid）是氟化氢气体的水溶液，清澈，无色、发烟的腐蚀性液体，有剧烈刺激性气味。氢氟酸是一种弱酸，具有极强的腐蚀性，能强烈地腐蚀金属、玻璃和含硅的物体。

（4）盐酸

呈透明无色或黄色发烟液体，有刺激性气味和强腐蚀性。易溶于水、乙醇、乙醚和油等。

（5）硝酸

纯硝酸为无色透明液体，浓硝酸为淡黄色液体（溶有二氧化氮），正常情况下为无色透明液体。有窒息性刺激气味。露光能产生二氧化氮而变成棕色。有强酸性。

（6）硫酸

硫酸是一种最活泼的二元无机强酸，能和绝大多数金属发生反应。高浓度的硫酸有强烈吸水性，可用作脱水剂，碳化木材、纸张、棉麻织物及生物皮肉等含碳水化合物的物质。与水混合时，亦会放出大量热能。其具有强烈的腐蚀性和氧化性，故需谨慎使用。是一种重要的工业原料，可用于制造肥料、药物、炸药、颜料、洗涤剂、蓄电池等，也广泛应用于净化石油、金属冶炼以及染料等工业中。常用作化学试剂，在有机合成中可用作脱水剂和磺化剂。

（7）高锰酸钾

高锰酸钾是一种强氧化剂，化学式为 $KMnO_4$，为黑紫色结晶，带蓝色的金属光泽，无臭，与某些有机物或易氧化物接触，易发生爆炸，溶于水、碱液，微溶于甲醇、丙酮、硫酸。在化学品生产中，广泛用作氧化剂。

（8）双氧水

过氧化氢，是一种无机化合物，化学式为 $H_2O_2$。纯过氧化氢是淡蓝色的黏稠液体，可任意比例与水混溶，是一种强氧化剂，水溶液俗称双氧水，为无色透明液体。

#### 3.1.4.3 一期项目物料储运情况

一期项目生产原、辅助材料采购主要来自国内，产品主要销往国内，部分外销韩国、日本等地。均通过汽车运输方式进出厂区，原辅材料在厂区运输方式主要有叉车转运及管道输送。一期项目实际仅建设粉碎车间，未建设储罐。一期环评申报原料和成品储运情况见下表 3.1-7 及表 3.1-8。

**表 3.1-7 一期项目各类物料储罐一览表**

| 储罐名称 | 物料 | 数量（个） | 单个储罐规格 | 所在位置 |
|---|---|---|---|---|
| 氢氟酸储罐 | 氢氟酸 | 2 | 单个容量 100t | 储罐区 |
| 盐酸储罐 | 盐酸 | 45 | 单个容量 5t | |
| 硝酸储罐 | 硝酸 | 35 | 单个容量 5t | |
| 硫酸储罐 | 硫酸 | 4 | 单个容量 30t | |
| 备用储罐 | / | 10 | 单个容量 5t | |

**表 3.1-8 一期厂区各物料储运情况汇总一览表**

| 类型 | 名称 | 状态 | 包装形式 | 进出厂区运输方式 | 厂区内运输方式 | 存储方式 | 储罐规格×数量（个） | 所在位置 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 原辅材料 | 高纯软化点沥青 | 粒状 | 袋装 | 汽车运输 | 叉车转运 | 室内堆放 | / | 原料车间 |
| | 天然鳞片石墨 | 粉状 | 袋装 | 汽车运输 | 叉车转运 | 室内堆放 | / | |
| | 氢氟酸 | 液体 | 罐装 | 汽车运输 | 管道输送 | 室内存放 | 100t 储罐×2 | 储罐区 |
| | 盐酸 | 液体 | 罐装 | 汽车运输 | 管道输送 | 室内存放 | 5t 储罐×45 | |
| | 硝酸 | 液体 | 罐装 | 汽车运输 | 管道输送 | 室内存放 | 5t 储罐×35 | |
| | 硫酸 | 液体 | 罐装 | 汽车运输 | 管道输送 | 室内存放 | 30t 储罐×4 | |
| | 高锰酸钾 | 固体 | 袋装 | 汽车运输 | 管道输送 | 室内存放 | / | |
| | 双氧水 | 液体 | 桶装 | 汽车运输 | 管道输送 | 室内存放 | / | |
| | 天然气 | 气体 | / | 市政管道输送 | | | / | / |
| 产品 | 天然石墨负极材料 | 粉状 | 袋装 | 汽车运输 | 袋装 | 室内存放 | / | 成品车间 |
| | 氧化石墨烯浆料 | 浆状 | 袋装 | 汽车运输 | 袋装 | 室内存放 | / | |
| | 石墨烯粉体 | 粉状 | 袋装 | 汽车运输 | 袋装 | 室内存放 | / | |
| | 可膨胀石墨 | 粉状 | 袋装 | 汽车运输 | 袋装 | 室内存放 | / | |

## 3.1.5 现有项目主要生产设备

一期项目实际仅建设粉碎车间，其余内容尚未建设。一期项目环评申报及实际建设主要生产设备清单见表 3.1-6。

**表 3.1-6 一期项目环评申报及实际建设主要生产设备清单**

| 序号 | 环评设备情况 | | 实际建设 | | 情况 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 1 | | | | | 71 台 |
| 2 | | | | | 68 台 |
| 3 | | | | | 247 台 |
| 4 | | | | | 81 台 |
| 5 | | | | | 21 台 |
| 6 | | | | | 16 台 |
| 7 | | | | | 11 台 |
| 8 | | | | | 445 台 |
| 9 | | | | | 18 台 |
| | | | | | |
| 10 | 废压盖 | 100 | 废压盖 | 0 | 未建设该内容 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| | | | | | |
| 20 | | | | | 设该内容 |
| 21 | | | | | |
| 22 | | | | | |
| 23 | | | | | |
| 24 | | | | | |
| 25 | | | | | |
| 26 | | | | | |
| 27 | | | | | |
| 28 | | | | | |
| 29 | | | | | |
| | | | | | |
| 30 | | | | | 设该内容 |
| 31 | | | | | |
| 32 | | | | | |
| 33 | | | | | |
| 34 | | | | | |
| 35 | | | | | |
| 36 | | | | | |
| 37 | | | | | |
| | | | | | |
| 38 | | | | | 设该内容 |
| 39 | | | | | |
| 40 | | | | | |
| 41 | | | | | |
| 42 | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 43 | | | | | |
| 44 | | | | | |
| 45 | | | | | |
| | | | | | |
| 46 | | | | | |
| 47 | | | | | |
| 48 | | | | | |
| 49 | | | | | |
| 50 | | | | | 未建设该内容 |
| 51 | | | | | |
| 52 | | | | | |
| 53 | | | | | |
| 54 | | | | | |
| 55 | | | | | |
| | | | | | |
| 56 | | | | | |
| 57 | | | | | |
| 58 | | | | | 未建设该内容 |
| 59 | | | | | |
| 60 | | | | | |
| | | | | | |
| 61 | | | | | 未建设该内容 |
| 62 | 负压烧结晶装置 | 套 | 负压烧结晶装置 | 0 | |

## 3.1.6 现有项目生产工艺流程及产污环节

一期项目主要生产工艺分为天然石墨负极材料生产工艺、石墨烯材料生产工艺及可膨胀石墨材料生产工艺。

### 3.1.6.1 天然石墨负极材料

天然石墨负极材料采用鳞片石墨作为原料。由于鳞片石墨各向异性、层间距较小，直接用于负极材料时循环和倍率性能较差，一般经过球化、提纯、包覆、烧成等一系列改性处理，改善锂离子在负极材料中的动力学性能。

天然石墨负极材料总生产工艺流程及产污节点见下图。

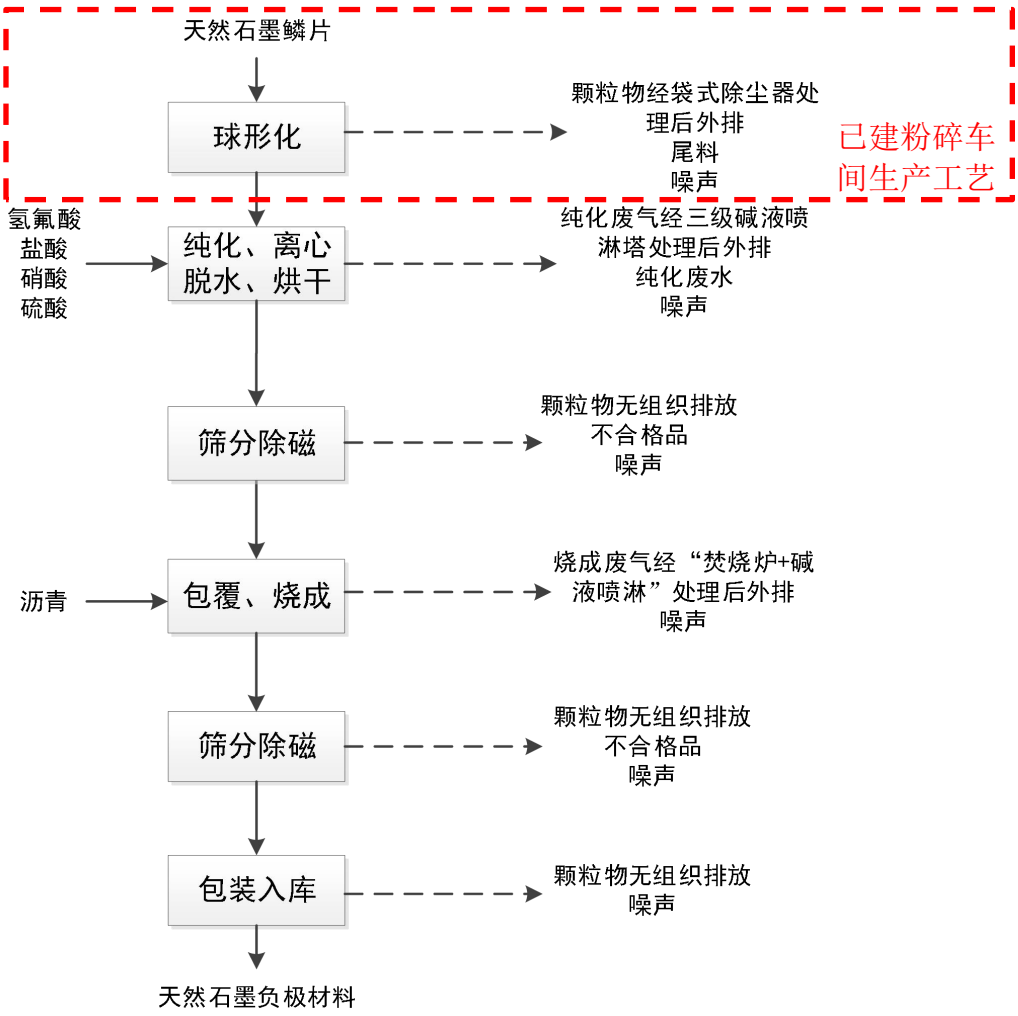



**图 3.1-6 天然石墨负极材料生产工艺流程及产污节点图**

具体工艺流程说明如下：

**（1）球形化（粉碎）**

天然鳞片石墨先在粉碎机内进行粉碎，也就是球形化，目的是将其从块状转变为球形状，在球形化过程形成粉体，每台粉碎机均配有布袋除尘器，除尘后废气沿管道高空排放。项目投料管道输送为全密闭型，不产生无组织粉尘。球形化工艺具体如下：

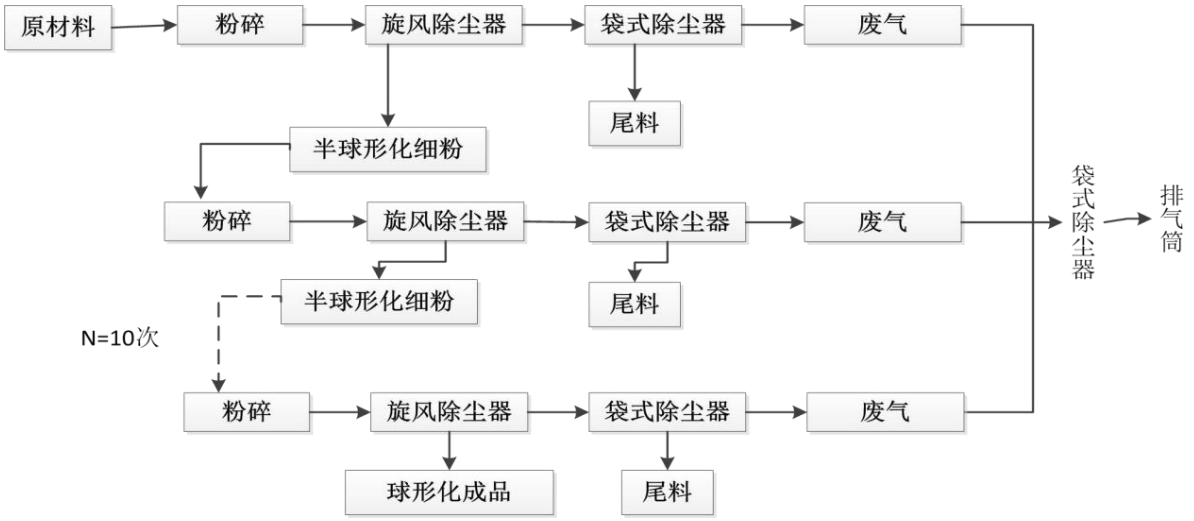



**图 3.1-7 球形化工艺流程图**

球形化工艺全过程为物理过程，详细工艺说明如下：

①抽料检测阶段

鳞片石墨先利用激光粒度仪等设备进行抽料检测，符合要求的原料运入原料仓库贮存，不合格原料则退回厂家。

②粗碎阶段

原料在原料仓库内进行投入，采用密闭运输管道输送，即将原料通过密闭输送带直接由原料仓库输送到气流涡旋粉碎机（80 型/60 型）中进行粉碎。粗碎后粒径为 30~40μm。

③精碎

经过初步粗碎的原料进入气流涡旋微粉机（50/30 型）进一步粉碎、球形化，以获得所需的不同粒度产品。精碎后粒径为 10~25μm。

④精制+分离

经过粉碎后的粉体依次经过旋风分离器和袋式除尘器，经袋式除尘器滤袋截留下来的粉体成为尾料，收集备用，经过袋式除尘器处理后的废气含少量粉尘颗粒物进入主通风管。

经旋风分离器截留的半成品球形化粉体则再次进入粉碎机（球形化设备），经粉碎后依次进入旋风分离器和袋式除尘器，与第一次分级类似，经袋式除尘器截留的尾料收集备用，经旋风分离器截留的半成品球形化粉体则再次进入粉碎—截留工序，总共需经过 10 余道串联工序，最后一部旋风分离器截留的产品即为球形化成品，其粒度介于 13μm 至 27μm 之间，进入下一步加工工序，经袋式除尘器滤袋截留的尾料外售，

每一次分离过程中的废气经管道进入主通风管，即 10 余套除尘设备的尾气全部汇入主通风管，主风管道在出口处加装袋式除尘器对汇入废气进一步除尘。

**（2）纯化**

本项目所用纯化法的基本原理为任何硅酸盐都可以被氢氟酸溶解，这一性质使氢氟酸成为处理粉体中难溶矿物的特效试剂。1979 年以来，国内外相继开发了气态氟化氢、液态氢氟酸体系以及氟化铵盐体系的净化方法，其中，液态氢氟酸法应用最为广泛，它利用粉体中的杂质和氢氟酸反应生成溶于水的氟化物及挥发物而达到提纯的目的。

工艺介绍：将第二次分级的合格物料放入反应釜中、利用雷州电厂提供的蒸汽对反应釜加热，纯化过程使用盐酸、硫酸、氢氟酸、硝酸等加纯水，在 80-90℃下溶解原料中的 Ca、Fe、Mg 等杂质元素，每台反应釜每次处理时间约 8 小时，加入酸液，加入纯水。各类酸依次加入反应釜，加入过程充分考虑了各类酸的性质，不会产生酸液之间相互反应及发热暴沸的情况。

主要化学反应如下：

$$Na_2O+2HF=2NaF+H_2O$$

$$K_2O+2HF=2KF+H_2O$$

$$A1_2O_3+6HF=2AlF_3+3H_2O$$

$$SiO_2+4HF=SiF_4\uparrow+2H_2O$$

氢氟酸与天然石墨中的二氧化硅反应会生成氟硅酸：

$$6HF+SiO_2=H_2SiF_6+2H_2O$$

但氢氟酸与 CaO，MgO，$Fe_2O_3$ 等反应会得到沉淀。其反应如下：

$$CaO+2HF=CaF_2\downarrow+H_2O$$

$$MgO+2HF=MgF_2\downarrow+H_2O$$

$$Fe_2O_3+6HF=2FeF_3\downarrow+3H_2O$$

为解决上述沉淀问题，在氢氟酸中加入氟硅酸、稀盐酸、硝酸或硫酸等，可以除去 Ca，Mg，Fe 等杂质元素的干扰。当有氟硅酸存在时，其反应如下：

$$CaF_2+H_2SiF_6=CaSiF_6+2HF$$

$$MgF_2+H_2SiF_6=MgSiF_6+2HF$$

$$2FeF_3+3H_2SiF_6=Fe_2(SiF_6)_3+6HF$$

氟硅酸盐与稀盐酸、硝酸或硫酸等反应后，Ca，Mg，Fe 等杂质转化成可溶与水的盐酸盐、硝酸盐或硫酸盐，达到除杂效果。同时生成氟硅酸，继续与 $CaF_2$、$MgF_2$、

$FeF_3$等产生反应。其反应如下：

$$CaSiF_6+2HNO_3=Ca(NO_3)_2+H_2SiF_6$$

$$MgSiF_6+2HNO_3=Mg(NO_3)_2+H_2SiF_6$$

$$Fe_2(SiF_6)_3+6HNO_3=2Fe(NO_3)_3+3H_2SiF_6$$

$$CaSiF_6+2HCl=CaCl_2+H_2SiF_6$$

$$MgSiF_6+2HCl=MgCl_2+H_2SiF_6$$

$$Fe_2(SiF_6)_3+6HCl=2FeCl_3+3H_2SiF_6$$

$$CaSiF_6+H_2SO_4=CaSO_4+H_2SiF_6$$

$$MgSiF_6+H_2SO_4=MgSO_4+H_2SiF_6$$

$$Fe_2(SiF_6)_3+3H_2SO_4=Fe_2(SO_4)_3+3H_2SiF_6$$

氢氟酸法提纯时把粉体与一定比例的氢氟酸在预热后一起加入到带搅拌器的反应器中，待充分润湿后计时搅拌，反应器温度由恒温器控制，到达指定时间后及时脱除多余的酸液，滤液循环使用，滤饼经热水冲洗至中性后脱水烘干即得产品。纯化工艺具体如下所示：

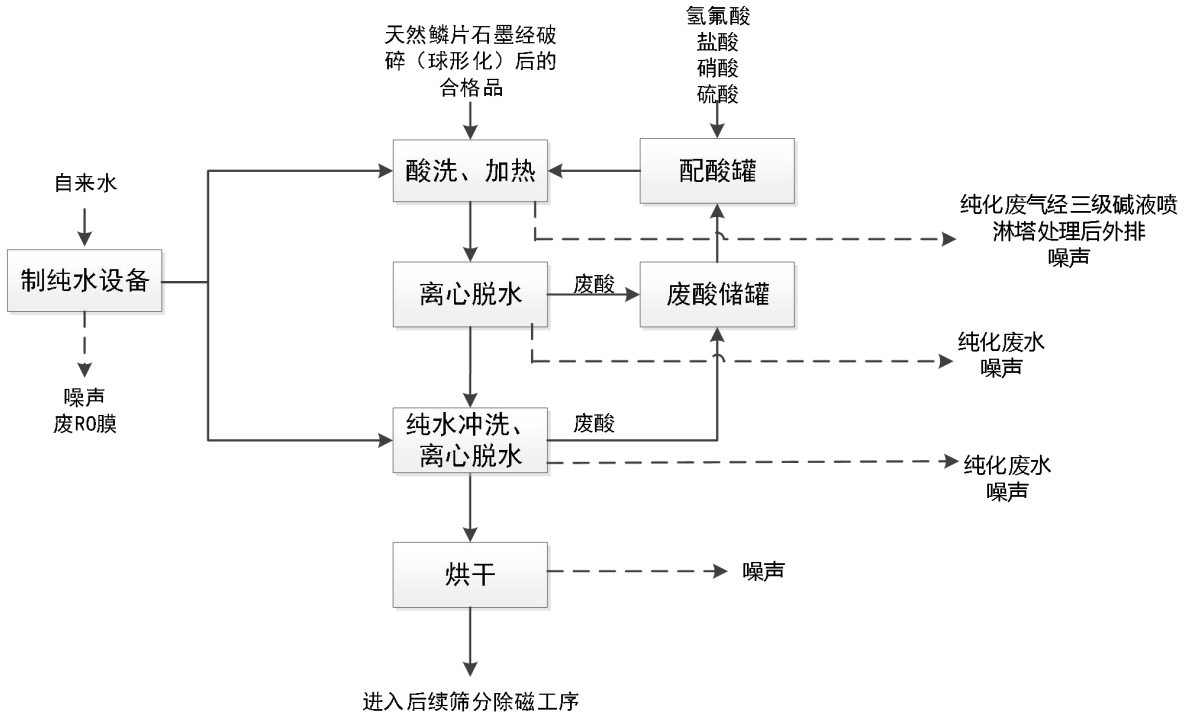



**图 3.1-8 纯化工艺流程图**

其工艺废气主要为氢氟酸、盐酸在反应釜内受热挥发 HF 和 HCl 以及硝酸在反应釜内挥发产生的 $NO_2$ 等废气，反应釜内产生的全部废气均由碱液吸收塔喷淋处理，该吸收塔采用石灰水（主成分为 $Ca(OH)_2$）作为碱液溶解料，采用多级循环喷雾吸收方式进行处理，经过碱液喷淋处理后的主要大气污染物为 HCl 酸雾与气态氟化物，达标

废气通过烟囱高空排放。碱液吸收塔喷淋处理原理如下：

$$NaOH+HCl=NaCl+H_2O$$

$$2NaOH+H_2SO_4=Na_2SO_4+2H_2O$$

$$2NaOH+NO+NO_2=2NaNO_2+H_2O$$

$$2NaOH+2NO_2=NaNO_2+NaNO_3+H_2O$$

$$NaOH+HF=NaF+H_2O$$

**酸回用过程说明：**根据建设单位提供资料，约 20%混合酸回用到生产中。球形石墨纯化反应完成后，将纯化浆料中的酸液滤出并收集在废酸液储罐中，当废酸液储罐中液位达到高位时，将自动连锁启动废酸液储罐和原酸罐的输液泵，将一定比例的回用酸和原酸打入到配液罐中，配成一定浓度的纯化酸液。配液罐中液位达到高位时，自动启动输液泵，将配好的纯化酸液打入到储罐中备用。

**（3）离心脱水**

经过洗涤处理的原料送入离心脱水机内，将物料进行脱水。每台离心脱水机每次处理时间为 60~80 分钟。离心脱水产生的废水先排入车间沉淀池内，经沉淀澄清后再排入污水处理站。离心脱水阶段的酸雾引入碱液喷淋塔统一处理，达标后高空排放。

**（4）烘干**

脱水后的物料进入全封闭闪蒸炉内，用电加热至 400℃烘干，每次处理时间约 6 小时。物料不含挥发性有机物，该过程没有废气产生。

**（5）筛分除磁**

烘干的物料依次进入筛分机和磁选机，筛分目的是将物料进行分级，部分不合格产品也被分出，磁选目的是将铁屑等含磁性物质的杂物除去。

**（6）包覆**

球形化后的粉体与沥青颗粒共同进入混合机，由混合机进行固相包覆，即将球形化粉体均匀裹在沥青颗粒上，包覆过程完全在常温及密闭状态下进行。

**（7）烧成**

烧成能源使用电源。包覆好的粉体进入烧成工序，烧成过程在辊道窑内进行，辊道窑长度约 20m。具体工艺为将粉体压实成为长条状，在窑两端接入电极，将粉体整体作为电阻，接通电源，即可开始烧成过程。整个烧成时间约 16h，烧成是通过高温把碳分子结构间隙调整，使产品性能稳定和提高。整个烧成过程在无氧状态下进行。

沥青的烧成过程是非常复杂的，它是由一系列平行和连续的反应所组成，主要发

生的是热分解和热缩聚反应。随着温度的升高，沥青先脱除水分和一些轻组分，然后沥青分子的侧链逐渐断裂，发生剧烈的热分解反应，生成各种结构的自由基，随着自由基浓度的增加，很快发生热缩聚反应，生成半焦。在沥青发生热分解和缩聚过程中，会有大量的挥发分排除，当形成比较稳定的半焦后，主要发生脱氢反应，挥发物迅速降低。沥青的烧成过程分为四个阶段：第Ⅰ阶段为室温到200℃之间，脱出水分，发生微小失重；第Ⅱ和第Ⅲ阶段为200℃到570℃，DTG曲线出现两个明显的峰，并部分交叠，残炭率迅速降低，这两个阶段是沥青烧成失重的主要阶段，发生剧烈的热分解和缩聚反应；第Ⅳ阶段从570℃到750℃，发生微小失重，主要是固定炭脱氢。

辊道窑设有两个排气口，一个位于前半部，一个位于后半部，前排气口负责将烧成中产生的沥青烟及其他可燃性轻质组分引入焚烧炉，焚烧炉以天然气作为燃料，在富氧条件下将所有烟气充分燃烧，焚烧炉尾气最大部分为$CO_2$，其余为$SO_2$和NOx。同时由于工况的差异，燃烧过程中也会有存在少量有机轻质组分（以非甲烷总烃表征）不完全燃烧的现象。后半部的排气筒用于散热，辊道窑内不同的温区由格挡分开，可确保由于沥青中的轻质组分不会从散热孔中流出。每条辊道窑均有两个出口，一个用于排出烧成过程中的热量，一个用于排放焚烧炉的尾气。根据设计流程的温度梯度设计，排热管中无废气产生，每个焚烧炉连着排气筒，车间中辊道窑中的焚烧炉的排气筒并联成一个排气筒排放。

**（7）筛分除磁、包装贮存**

烧成后的粉体再次进入混合机混合均匀，然后依次进入筛分机和磁选机，筛分目的是将产品进行分级，部分次产品也被分出，磁选目的是将铁屑等含磁性物质的杂物除去，最后成品包装出售。

### 3.1.6.2 石墨烯材料（氧化石墨烯浆料及石墨烯粉体）

石墨烯材料大多是以鳞片石墨为原料，采用氧化还原法制备的石墨烯产品。氧化还原法是将鳞片石墨进行氧化插层处理得到氧化石墨，相比鳞片石墨，氧化石墨的片层间距增大，更易于剥离为石墨烯。氧化石墨经过提纯，去除酸、金属离子等杂质，获得纯净的氧化石墨。纯化后的氧化石墨再经过剥离分散，使氧化石墨片层分离，得到氧化石墨烯。最后，氧化石墨烯还原为石墨烯，以提高其热学、力学、电学等各项性能。

石墨烯材料总生产工艺流程及产污节点见下图。

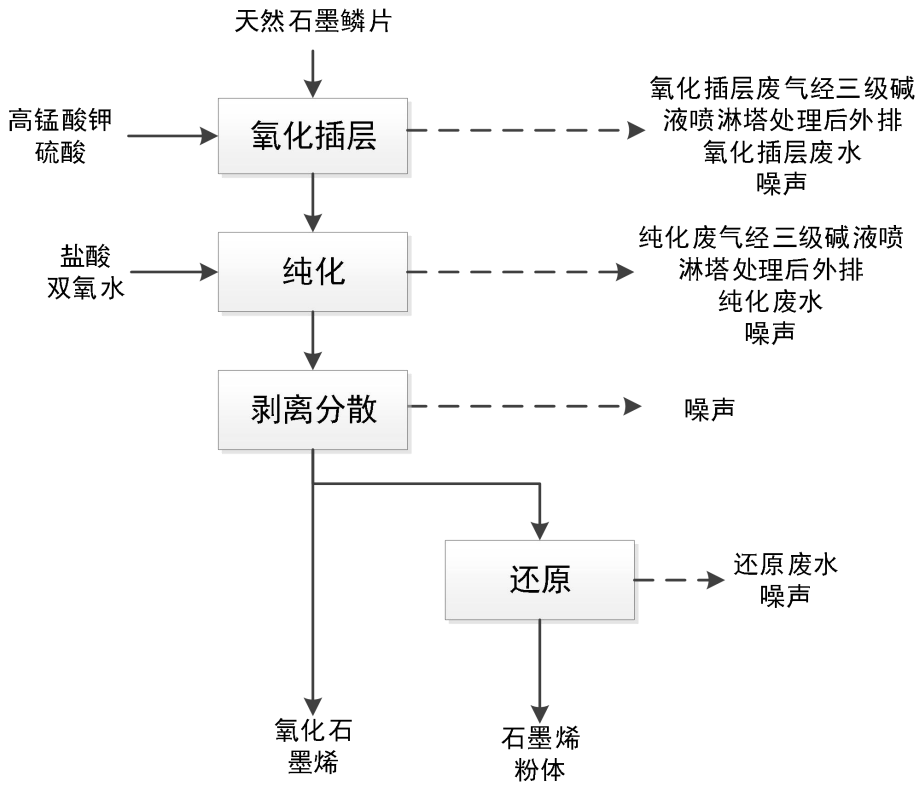



**图 3.1-9 石墨烯生产工艺流程及产污节点图**

具体工艺流程说明如下：

**（1）氧化插层**

天然鳞片石墨在反应釜内进行氧化插层反应，在石墨边缘和缺陷处先发生氧化反应生成羟基，边缘羟基会进一步氧化生成碳基。同时，基面上的碳原子被氧化生成羟基，相邻的羟基会在反应环境中发生脱水缩合生成环氧基。随着氧化反应的进行，酮和醛基会被氧化生成羧基，边缘的羧基数量进一步的增加，直到边缘完全被氧化达到饱和。随着反应时间的增加，石墨的氧化程度会增加，直到达到饱和，形成氧化石墨。由于含氧官能团的存在，石墨的层间间距增大，利于石墨片层的剥离，得到石墨烯。

该工序说明如下：

①原料检测阶段

原材料按照检测规程进行入厂检测，符合要求的原料运入原料仓库贮存，不合格原料则退回厂家。

②氧化反应阶段

氧化反应为：

$$2nH_2SO_4+ nC +\frac{n}{2}[O]\rightarrow \frac{n}{2}H_2O+n[G^+\cdot HSO_4^-\cdot 2H_2SO_4]$$

$$MnO_4^- + 2H^+ + SO_4^{2-} + G^+ \rightarrow MnO_2\downarrow + SO_x\uparrow + H_2O + GO_y$$

原料在原料仓库内进行投入，固体采用自动计量输送系统在密闭运输管道中输送，液体通过反应釜计重系统与液体电动阀门联动方式自动计量输送。原料输送至反应釜内进行氧化反应。

**（2）纯化**

石墨烯材料生产工艺纯化过程无需加热，纯化反应方程式如下：

$$2MnO_2 + 4H_2O_2 = 2H_2MnO_4 + O_2\uparrow + 2H_2O$$

$$2MnO_4^- + 5H_2O_2 + 6H^+ = 2Mn^{2+} + 5O_2\uparrow + 8H_2O$$

经过氧化反应得到的氧化石墨稀释后，与 $H_2O_2$ 及盐酸反应去除杂质离子，用纯水套洗除去酸，得到纯净的氧化石墨分散液。

**废硫酸及硫酸锰回收工艺：**

采用减压蒸馏装置（二效蒸发结晶+单效蒸发结晶+高真空低温蒸馏装置）处理废硫酸。废酸进行预处理后，进入二效蒸发结晶系统将硫酸浓度提升至 70%，分离结晶物（粗硫酸锰）；然后将 70%浓缩液注入单效蒸发结晶系统浓缩至硫酸浓度达到 80%，同时，二次分离结晶物（粗硫酸锰）；最后 80%浓缩液经过高真空低温釜式蒸馏系统后得到硫酸含量大于 93%的成品酸，且该工艺过程中被分离的结晶物（粗硫酸锰）进行统一回收。

具体工艺流程如下：

①二效蒸发结晶系统

来自生产车间的硫酸废液进入原液罐中沉淀后，由进料泵进料，通过计量后进入二效分离器，途中经过一级预热器，利用二效蒸发器的二次蒸汽冷凝液预热；进入二效蒸发单元内的硫酸废液经过二效蒸发器的二次蒸汽加热，达到设计沸点的硫酸废液在二效分离器内完成汽液分离，硫酸废液在二效蒸发单元内经过多次强制循环完成设计的蒸发浓缩；完成初步浓缩的硫酸废液通过二效过料泵进入一效分离器；途中经过二级预热器,利用一效蒸发器的蒸汽冷凝水进行预热。一效浓缩后得到硫酸浓度≥70%的浓缩液打入二效系统分离器，分离后的晶浆液进入二效系统稠厚器进一步结晶增浓，然后进入二效系统离心机进行固液分离，分离出的硫酸锰结晶体湿品人工包装、外运。

分离出的母液（离心液）收集进二效系统母液罐，打出至单效蒸发结晶系统。

②单效蒸发结晶系统

来自二效蒸发结晶系统的浓度 70%的溶液进入单效分离器，途中经过三级预热器，

利用单效蒸发器蒸汽冷凝水再次加热。进入单效蒸发单元的溶液经过单效蒸发器的饱和蒸汽加热，达到设计沸点的溶液在单效分离器内完成汽液分离，溶液在单效蒸发单元内经过多次强制循环完成设计的蒸发浓缩，单效蒸发单元浓缩后得到硫酸浓度≥80%的溶液通过单效出料泵打入单效系统分离器，分离后的晶浆液进入单效系统稠厚器进一步结晶增浓。然后进入单效系统离心机进行固液分离，分离出的硫酸锰结晶体湿品人工包装、外运。分离出的母液（离心液）收集进单效系统母液罐，打出至高真空低温蒸馏系统。

③高真空低温蒸馏系统

来自单效蒸发结晶系统的硫酸浓度 80%溶液的进入蒸馏釜,通过蒸馏釜夹套内的电加热加热导热油使溶液加热至设计沸点，溶液在蒸馏釜内浓缩及完成气液分离；浓缩后硫酸含量大于 93%的浓缩液流入冷却釜冷却。

**（3）剥离分散工序**

氧化石墨是制备石墨烯的前驱物，将氧化石墨均匀分散在水中，通过液相物理剥离法将其剥离分散为单层或多层氧化石墨烯分散液。根据客户需求，选择不同的剥离分散方式对氧化石墨进行处理。剥离分散工序，全过程为物理过程，分散设备产生的机械力连续冲击氧化石墨，使其层与层之间剥离，而形成氧化石墨烯分散液。

**（4）还原工序**

石墨烯氧化物中的含氧官能团破坏了石墨烯的共轭π键和结构，使其导电性能大幅度下降而转变为绝缘体。为了恢复石墨烯良好的性能，需除去石墨烯氧化物的含氧官能团，修补缺陷，恢复其共轭结构，以得到完美的石墨烯。将氧化石墨烯粉体放入有惰性气体保护的加热炉中，在还原过程中，氧化石墨烯表面上的官能团分解释放出 $CO_2$ 和 $H_2O$ 将层间距撑开，同时达到还原氧化石墨烯和剥离成单层石墨烯的目的，得到的产物是固相石墨烯。在该过程中，绝大多数含氧基团已经除去。

### 3.1.6.3 可膨胀石墨材料

可膨胀石墨具有奇异的膨胀性，这种特性与石墨的内部结构有关。天然鳞片石墨原料是一种层状结构，在一个平面内碳与碳在一个面内其碳原子以 sp2 杂化轨道和临近的三个原子形成共价键，并排列成六角网状平面结构，平面内结合力非常强（586kJ/mol），在σ键的作用下形成稠密而坚固的网平面，这些网平面互相重叠成层间结构，而层与层之间以范德华力结合，其结合力（16.7kJ/mol）远远小于层面的结合力。

这种结构特点决定了石墨一系列的理化特性，同时也提供了其它物质插入层间形成一种新材料的可能性。所以，当某些氧化剂分子如 $H_2SO_4$ 进入石墨层间，与碳网平面结合，从而形成层间化合物（GICs），天然鳞片石墨在插层过程之后，经过水洗和干燥后形成可以生成一种深兰色的石墨硫酸盐 $Cn^+$（$HSO_4^-$），即可膨胀石墨。插有层间化合物的可膨胀石墨在遇到高温时，层间化合物将迅速分解，产生一种沿 C 轴方向的推力，这个推力远大于石墨离子的层间结合力，在这个推力作用下石墨 C 轴方向迅速膨胀数十到数百倍，产生膨胀现象，形成一种具有可压缩柔韧性的物质，即膨胀石墨。

可膨胀石墨材料总生产工艺流程及产污节点见下图。

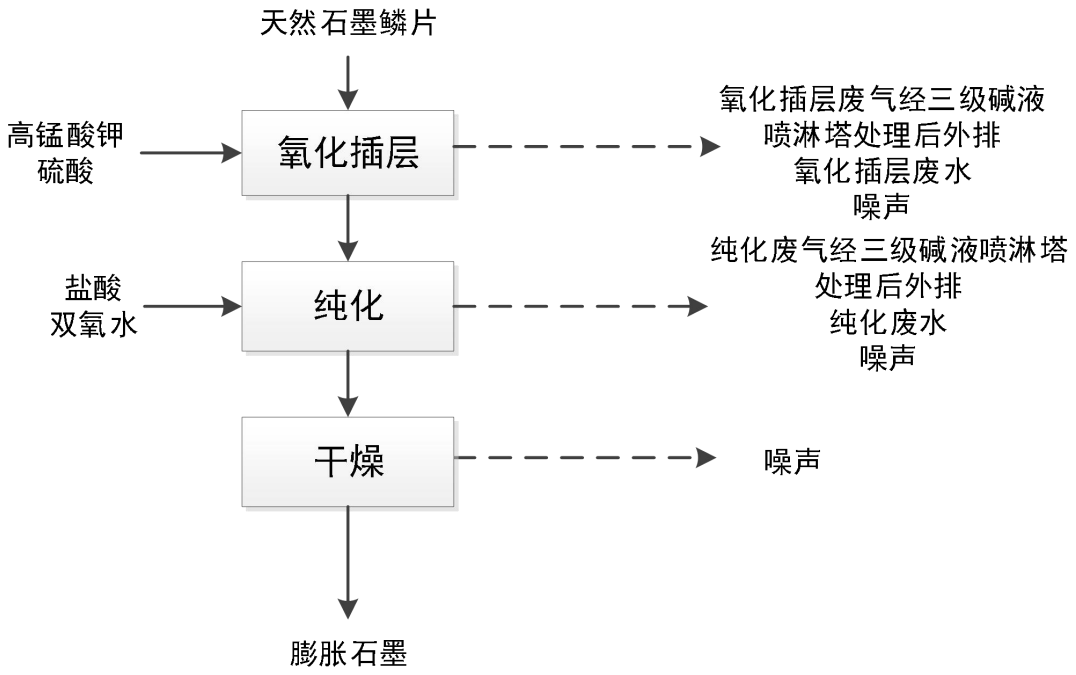



**图 3.1-10 可膨胀石墨生产工艺流程图**

详细工艺说明如下：

**（1）氧化插层**

原料在原料仓库内进行投入，固体采用自动计量输送系统在密闭运输管道中输送，液体通过反应釜计重系统与液体电动阀门联动方式自动计量输送。原料输送至反应釜内进行氧化反应。

氧化插层反应为：

$$2nH_2SO_4+ nC +\frac{n}{2}[O]\rightarrow \frac{n}{2}H_2O+n[G^+\cdot HSO_4^-\cdot 2H_2SO_4]$$

**（2）纯化**

可膨胀石墨材料生产工艺纯化过程无需加热，氧化后的石墨混合液呈固液悬浊体

系，需要经过脱酸、水洗、脱水。混酸溶液经过离心分离后，进入循环酸储罐，石墨滤饼在过滤机中通入洗涤水后开启搅拌进行水洗，洗涤废水量少，可实现脱酸、水洗设备通用，可实现脱酸、水洗的连续化进行，并对脱酸、水洗过程中的含酸废水进行回收，回收过程详细说明见上文石墨烯材料生产工艺中废硫酸及硫酸锰回收工艺。

**（3）干燥处理**

经过离心过滤水洗后的可膨胀石墨进入干燥机中，采用热空气干燥，加热方式为蒸汽加热。每公斤含水量为35%的可膨胀石墨在干燥过程中，需由热空气提供热量约900KJ。

### 3.1.6.4 产污环节分析

#### 3.1.6.4.1 废水

一期项目废水主要来自含制纯水浓水、纯化废水、氧化插层废水、氧化石墨烯还原废水、喷淋塔废水、冷却塔排水、锅炉废水及办公生活用水等，主要污染物为pH值、化学需氧量、生化需氧量、悬浮物、氨氮、氟化物、总氮等，一期项目生产废水经厂区污水处理站（处理工艺：“四级中和反应+除氟+两级A/O生化池”）处理后与经三级化粪池预处理后的生活污水一道排入雷州市零碳产业园污水处理厂进一步处理后达标排放。一期项目屋面雨水经汇集后排入室外雨水沟，和场地雨水一道排入园区雨水管网，最后排入工业园区市政雨水管道。

#### 3.1.6.4.2 废气

（1）一期项目的废气有组织排放源主要包含：各工艺投料、包装、粉碎、整形、分级产生的颗粒物，氧化插层废气、纯化废气、烧成废气、锅炉燃烧废气、储罐大小呼吸废气等。

（2）一期项目无组织排放源主要是各车间未收集部分的颗粒物。

#### 3.1.6.4.3 噪声

一期项目主要的噪声源为生产设备、空压机、风机、水泵、冷却塔等。采取相应减振、消声、隔声等措施确保噪声达标排放。

#### 3.1.6.4.4 固体废物

一期项目生产过程中产生的固体废物主要为布袋除尘器收集的颗粒物、不合格品、尾料、废除尘布袋、废弃包装材料、污水处理站污泥、废矿物油、废RO膜、废离子

交换树脂以及生活垃圾。其中布袋除尘器收集的颗粒物、不合格品、尾料、污水处理站污泥交有处理能力的公司处理，废除尘布袋由供应厂家回收处理，废弃包装材料打包外售处理，废 RO 膜、废离子交换树脂交设备厂家回收，废矿物油交由具有危险废物经营许可资质单位处理，生活垃圾交由环卫部门进行清运。

#### 3.1.6.4.5 小结

综上所述，一期项目产污环节汇总见下表 3.1-1。

**表 3.1-1 一期项目产污环节汇总一览表**

| 一期项目 | 污染源/环节 | 主要污染因子或成分 |
|---|---|---|
| 废气 | 各工艺投料、包装，粉碎、整形、分级 | 颗粒物 |
| | 烧成 | 烧成废气 |
| | 天然石墨负极材料纯化、石墨烯材料及可膨胀石墨材料纯化 | 纯化废气 |
| | 氧化插层 | 氧化插层废气 |
| | 焚烧炉设备燃烧 | 燃烧废气 |
| | 锅炉 | 锅炉燃烧废气 |
| | 储罐大小呼吸 | 大小呼吸废气 |
| 废水 | 制纯水浓水、天然石墨负极材料纯化废水、石墨烯材料及可膨胀石墨材料纯化废水、氧化插层废水、氧化石墨烯还原废水、喷淋塔废水、冷却塔排水、锅炉废水 | 生产废水 |
| | 员工办公 | 生活污水 |
| 噪声 | 生产设备、风机、水泵 | 设备噪声 |
| | 空压机 | 设备噪声 |
| | 冷却塔 | 设备噪声 |
| | 储运过程 | 交通噪声 |
| 固废 | 布袋除尘设备清理 | 布袋除尘器收集的颗粒物 |
| | 粉碎、整形、分级、筛分、除磁 | 尾料、不合格品 |
| | 除尘布袋 | 废除尘布袋 |
| | 生产过程 | 废弃包装材料 |
| | 污水处理 | 污水处理站污泥 |
| | 制纯水过程 | 废 RO 膜 |
| | 制锅炉软水过程 | 废离子交换树脂 |
| | 机械、设备维修、维护 | 废矿物油 |
| | 员工办公、生活 | 生活垃圾 |

### 3.1.7 现有项目污染物产排污情况及其污染防治措施

一期项目中粉碎车间及其配套设施一通过环境保护竣工验收，主要根据验收监测报告统计其各污染物产排情况。一期项目其余内容尚未建设，其污染物产排污情况及

非污染防治措施采用《东岛（雷州）锂电材料有限公司年产30万吨动力与储能电池负极材料项目（一期）环境影响报告书》中相关数据进行分析。

#### 3.1.7.1 一期主要水污染物源强分析及污染防治措施

已建粉碎车间无生产废水产生，仅检测了生活污水。因此，一期项目生产废水的水污染物源强分析及处理措施参照一期项目环评报告书内容，生活污水参照粉碎车间竣工验收监测结果，具体如下：

一期项目产生的废水主要有制纯水浓水、各生产工艺废水、喷淋塔废水、制纯水产生的浓水、冷却塔排水、锅炉废水、办公生活污水等。

一期项目总生产废水产生量为1366823.6$m^3$/a（约3905.2t/d，其中制纯水废水量为305803.15$m^3$/a（约873.72t/d），天然石墨负极材料工艺废水量为586932.17$m^3$/a（约1676.95t/d），氧化石墨烯浆料工艺废水量为340253.45$m^3$/a（约972.15t/d），石墨烯粉体工艺废水量为53137.216$m^3$/a（约151.82t/d），可膨胀石墨工艺废水量为56957.98$m^3$/a（约162.74t/d），喷淋塔废水量为306$m^3$/a（约0.87t/d），冷却塔废水量为21417.6$m^3$/a（约61.19t/d））。废水中主要污染物有COD、$BOD_5$、氨氮、SS、总氮及氟化物等。

一期项目生产废水通过厂区污水处理站处理，达到广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质要求的严值，经园区污水管网排入雷州市零碳产业园污水处理厂处理。污水处理站设计规模为200$m^3$/h（约4800$m^3$/d），处理工艺为“四级中和反应+除氟+两级A/O生化池”（物化+生化）。一期项目生产废水产排源强见下表3.1-7。

**表3.1-7 一期项目生产废水污染物产排源强一览表**

| 废水类别 | 污染物名称 | COD | $BOD_5$ | 氨氮 | SS | 总氮 | 氟化物 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 生产废水1366823.6$m^3$/a（3905.2t/d） | 产生浓度（mg/L） | 1100 | 500 | 12 | 300 | 1200 | 150 |
| | 产生量（t/a） | 1503.51 | 683.41 | 16.40 | 410.05 | 1640.19 | 205.02 |
| | 排放浓度（mg/L） | 40 | 10 | 5 | 10 | 15 | 10 |
| | 排放量（t/a） | 54.67 | 13.67 | 6.83 | 13.67 | 20.50 | 13.67 |

一期项目粉碎车间不产生生产废水。由于工业园污水处理厂及管网未建成，目前生活污水经三级化粪池预处理后回用于项目周边农田灌溉，不外排，执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）表1旱地作物标准要求。建设单位委托广东绿能检测技

术有限公司于 2025 年 9 月 2 日~9 月 3 日对粉碎车间进行的竣工验收监测报告{报告编号：LN（验）2025082702，见附件 9 }，监测结果如下表。

**表 3.1-8 生活污水监测结果**

| 采样日期 | 检测点位 | 样品编号 | 样品状态及特征 |
|---|---|---|---|
| 2025.09.02 | 化粪池出水口 | W2025082702001-1 | 浅黄色、弱味、无浮油 |
| | | W2025082702001-2 | 浅黄色、弱味、无浮油 |
| | | W2025082702001-3 | 浅黄色、弱味、无浮油 |
| | | W2025082702001-4 | 浅黄色、弱味、无浮油 |
| 2025.09.03 | 化粪池出水口 | W2025082702001-1 | 浅黄色、弱味、无浮油 |
| | | W2025082702001-2 | 浅黄色。弱味、无浮油 |
| | | W2025082702001-3 | 浅黄色。弱味、无浮油 |
| | | W2025082702001-4 | 浅黄色。弱味、无浮油 |

检测结果（pH 值为无量纲，其他单位为 mg/L

| 采样日期 | 检测项目 | 样品编号 | | | | 平均值/范围 | 标准限值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | W2025082702001-1 | W2025082702001-2 | W2025082702001-3 | W2025082702001-4 | | |
| 2025.09.02 | pH 值 | 7.1 | 7.1 | 7.2 | 6.8 | 6.8-7.2 | 5.5-8.5 |
| | 悬浮物 | 38 | 37 | 35 | 40 | 38 | 100 |
| | 化学需氧量 | 69 | 70 | 76 | 74 | 70 | 200 |
| | 五日生化需氧量 | 16.7 | 17.0 | 16.0 | 17.6 | 17.0 | 100 |
| | 氨氮 | 2.02 | 2.11 | 2.00 | 2.06 | 2.05 | / |
| | 总氮 | 8.68 | 8.88 | 8.84 | 9.05 | 8.86 | / |
| | 总磷 | 0.32 | 0.32 | 0.33 | 0.32 | 0.32 | / |
| | 动植物油 | 0.39 | 0.58 | 0.53 | 0.55 | 0.51 | / |
| | 阴离子表面活性剂 | 0.547 | 0.565 | 0.546 | 0.540 | 0.550 | 8 |
| 采样日期 | 检测项目 | 样品编号 | | | | 平均值/范围 | 标准限值 |
| | | W2025082702001-5 | W2025082702001-6 | W2025082702001-7 | W2025082702001-8 | | |
| 2025.09.03 | pH 值 | 6.9 | 6.8 | 7.2 | 7.1 | 6.9-7.2 | 5.5-8.5 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 悬浮物 | 41 | 37 | 38 | 36 | 38 | 100 |
| | 化学需氧量 | 71 | 73 | 74 | 70 | 70 | 200 |
| | 五日生化需氧量 | 16.3 | 17.5 | 15.1 | 17.0 | 17.0 | 100 |
| | 氨氮 | 2.10 | 2.04 | 20.6 | 2.08 | 2.07 | / |
| | 总氮 | 8.63 | 8.79 | 9.01 | 8.93 | 8.84 | / |
| | 总磷 | 0.33 | 0.32 | 0.30 | 0.34 | 0.32 | / |
| | 动植物油 | 0.31 | 0.37 | 0.41 | 0.42 | 0.38 | / |
| | 阴离子表面活性剂 | 0.559 | 0.536 | 0.508 | 0.546 | 0.537 | 8 |
| 备注：执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）表 1 旱地作物标准 | | | | | | | |

根据上述监测结果，本项目生活污水经过三级化粪池预处理后，pH 在标准值 5.5-8.5 之间，悬浮物最高为 41mg/L，化学需氧量最高为 76mg/L，五日生化需氧量最高为 17.6mg/L，阴离子表面活性剂最高为 0.565mg/L，符合《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）表 1 旱地作物标准要求。

### 3.1.7.2 一期项目主要大气污染物源强分析

一期项目粉碎过程产能为 7.8 万 t/a 天然石墨负极材料，包括已验收的粉碎车间（产能为 3 万 t/a 中间产品），因此，粉碎工序产污量与其他工序废气产污量均采用一期项目环评报告书内容，具体如下：

一期项目生产工艺中有组织废气污染源主要来自于：粉碎工序产生的颗粒物；烧成工序产生的颗粒物、$SO_2$、NOx、非甲烷总烃、苯并[a]芘及沥青烟，纯化工序产生的 HCl、氟化物、NOx；氧化插层工序产生的硫酸雾；储罐产生的大小呼吸酸性废气。无组织废气污染源主要来自于各工序投料及包装产生的颗粒物。

**（1）颗粒物（粉尘）**

一期项目产生的颗粒物环节主要在粉碎工艺物料气动传送尾气外排产生，以及各生产工艺投料、包装过程产生。其中粉碎工艺物料在设备管道密闭气动传送尾气经脉冲布袋除尘器处理后经排气筒高空排放。

**①有组织排放的颗粒物（粉尘）**

粉碎过程在密闭容器或生产设备内进行，并且原材料的输送均采用管道风力输送，收料以及原料分级均采用离心装置（设备配套装置，类似旋风除尘器），绝大部分的物料通过收料装置回收，未能收集的粉状物料随气流排出，每套粉碎设备的后端均配

备袋式除尘器对含粉尘的废气进行净化处理。产污情况见下表。

**表 3.1-9 一期项目颗粒物污染物有组织排放核算表**

| 对应产品产能 | 涉及工艺 | 产品产能 t/a | 污染物排放系数 | 排放量 t/a |
|---|---|---|---|---|
| 天然负极材料 | 球形化（粉碎） | 78000 | 0.095kg/t（产品） | 7.41 |

**表 3.1-10 一期项目颗粒物废气有组织产排核算表**

| 污染源 | 年排放小时数/h | 污染物 | 产生量 | | 污染防治措施 | 处理效率 | 排放量 | | 排放去向及高度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | kg/h | t/a | | | kg/h | t/a | |
| A-2# 粉碎车间 | 8400 | 颗粒物 | 88.2 | 741 | 脉冲布袋除尘器 | 99% | 0.882 | 7.41 | G1，30m |

②无组织粉尘

物料投料、包装等工序都会有少量的粉尘产生。项目生产各工艺投料采用真空吸料，真空系统尾气带走的颗粒物废气经自带布袋除尘器无组织排放。项目生产各工艺物料包装时包装袋捆套出料口密封包装，减少物料无组织逸散，因此无组织粉尘的产生量极少。无组织粉尘主要在负极材料生产车间内排放，并通过车间排风系统排入大气。。

**表 3.1-11 一期项目颗粒物污染物无组织产生核算表**

| 污染源 | 对应产品产能 | 产污环节 | 对应产品污染总量 | | 污染物产生系数 | 产生量 t/a | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 涉及物料 | t/a | | | |
| A-2#车间 | 天然负极材料，7.8 万 t/a | 粉碎投料 | 天然鳞片石墨 | 127458 | 0.00015kg/t | 0.019 | 0.409 |
| | | 粉碎包装 | 天然负极材料 | 78000 | 0.005kg/t | 0.39 | |
| B-1#车间 | | 纯化投料 | 天然负极材料 | 78000 | 0.00015kg/t | 0.012 | 0.402 |
| | | 筛分除磁包装 | 天然负极材料 | 78000 | 0.005kg/t | 0.39 | |
| B-2#车间 | | 纯化投料 | 石墨烯材料、可膨胀石墨材料 | 10500 | 0.00015kg/t | 0.002 | 0.055 |
| | | 筛分除磁包装 | 石墨烯材料、可膨胀石墨材料 | 10500 | 0.005kg/t | 0.053 | |
| A-1#车间 | | 烧成投料 | 天然负极材料 | 78000 | 0.00015kg/t | 0.012 | 0.804 |
| | | 烧成包装 | 天然负极材料 | 78000 | 0.005kg/t | 0.39 | |
| | | 筛分除磁投料（成品） | 天然负极材料 | 78000 | 0.00015kg/t | 0.012 | |
| | | 筛分除磁包装（成品） | 天然负极材料 | 78000 | 0.005kg/t | 0.39 | |

**（2）天然石墨负极材料纯化废气**

一期项目天然石墨负极材料生产纯化工序废气主要为盐酸、硝酸和氢氟酸在反应

釜内受热挥发产生的 HCl、NOx 及氟化物等废气；各种酸缓慢倒入反应釜时产生的酸性废气。

建设单位拟在每个反应釜上方设置一个管道抽风系统，将各种酸倒入时所挥发的废气以及各种酸在受热挥发的废气送入三级碱液喷淋塔进行处理，并设置三级碱液喷淋塔处理。根据一期项目环评报告书，废气产排情况如下：

**表 3.1-12 一期项目纯化废气污染物有组织排放核算表**

| 对应产品产能 | 涉及工艺 | 产品产能 t/a | 污染物 | 污染物排放系数 | 排放量 t/a |
|---|---|---|---|---|---|
| 天然负极材料 | 纯化 | 78000（9.29t/h） | HCl | 0.0047kg/t（产品） | 0.367 |
| | | | 氟化物 | 0.00025kg/t（产品） | 0.020 |
| | | | 氮氧化物 | 0.046kg/t（产品） | 3.588 |

纯化工序废气污染物产排情况见下表。

**表 3.1-13 一期项目天然石墨负极材料纯化工序废气产排源强一览表**

| 污染源 | 年排放小时数/h | 污染物 | 产生量 | | 污染防治措施 | 处理率 | 排放量 | | 排放去向及高度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | kg/h | t/a | | | kg/h | t/a | |
| B-1#车间 | 7000 | HCl | 1.049 | 7.34 | 三级碱雾喷淋塔 | 95% | 0.052 | 0.367 | G4，30m |
| | | 氟化物 | 0.057 | 0.4 | | 95% | 0.003 | 0.020 | |
| | | NOx | 3.417 | 23.92 | | 85% | 0.513 | 3.588 | |

**（3）烧成废气及其处理燃烧废气**

烧成废气及其处理燃烧废气特征因子为沥青烟、挥发性有机物（非甲烷总烃）、颗粒物、苯并[a]芘、$SO_2$、NOx。根据一期项目环评报告书，废气产排情况如下：

**表 3.1-14 一期项目烧成废气及其处理燃烧废气产排源强一览表**

| 污染源 | 年排放小时数/h | 污染物 | 产生量 | | 污染防治措施 | 处理率 | 排放量 | | 排放去向及高度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | kg/h | t/a | | | kg/h | t/a | |
| A-1#车间 | 8400 | 颗粒物 | 0.069 | 0.578 | 焚烧炉+双碱喷淋 | 50% | 0.034 | 0.289 | G2，30m |
| | | 沥青烟 | 0.786 | 6.6 | | 95% | 0.039 | 0.330 | |
| | | 非甲烷总烃 | 0.295 | 2.48 | | 95% | 0.015 | 0.124 | |
| | | 苯并[a]芘 | 0.001g/h | 0.01kg/a | | 95% | 0.00006g/h | 0.0005kg/a | |
| | | $SO_2$ | 1.181 | 9.92 | | 95% | 0.059 | 0.496 | |
| | | NOx | 0.219 | 1.838 | | 0% | 0.219 | 1.838 | |
| | 8400 | 颗粒物 | 0.061 | 0.514 | 焚烧炉+双碱喷淋 | 50% | 0.031 | 0.257 | G3，30m |
| | | 沥青烟 | 0.700 | 5.88 | | 95% | 0.035 | 0.294 | |
| | | 非甲烷总烃 | 0.262 | 2.2 | | 95% | 0.013 | 0.110 | |
| | | 苯并[a]芘 | 0.001g/h | 0.01kg/a | | 95% | 0.00006g/h | 0.0005kg/a | |
| | | $SO_2$ | 1.048 | 8.8 | | 95% | 0.052 | 0.440 | |

| 污染源 | 年排放小时数/h | 污染物 | 产生量 | | 污染防治措施 | 处理率 | 排放量 | | 排放去向及高度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | kg/h | t/a | | | kg/h | t/a | |
| | | NOx | 0.194 | 1.633 | | 0% | 0.194 | 1.633 | |

**（4）氧化插层废气**

一期项目制备石墨烯材料（包括氧化石墨烯浆料及石墨烯粉体）与可膨胀石墨材料氧化插层工序原辅材料、设备及工艺相似，一期环评报告书将两种材料氧化插层工序废气产排源强一并核算。氧化插层工序产生的废气主要为反应过程中产生的硫酸雾。根据一期项目环评报告书，氧化插层工序废气污染物产排情况见下表。

**表 3.1-15 本项目氧化插层工序废气产排源强一览表**

| 污染源 | 年排放小时数/h | 污染物 | 产生量 | | 污染防治措施 | 处理率 | 排放量 | | 排放去向及高度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | kg/h | t/a | | | kg/h | t/a | |
| B-2#车间 | 7000 | 硫酸雾 | 2.041 | 14.288 | 三级碱雾喷淋塔 | 95% | 0.102 | 0.714 | G5，30m |

**（5）石墨烯材料、可膨胀石墨材料纯化废气**

一期项目石墨烯材料（包括氧化石墨烯浆料及石墨烯粉体）、可膨胀石墨材料生产纯化工序主要为盐酸在反应釜内挥发产生的 HCl。建设单位在每个反应釜上方设置一个抽风系统，将酸倒入时所挥发的废气以及酸在受热挥发的废气送入三级碱液喷淋塔进行处理。根据一期项目环评报告书，石墨烯材料、可膨胀石墨材料纯化工序废气污染物产排情况见下表。

**表 3.1-16 一期项目石墨烯材料、可膨胀石墨材料纯化工序废气产排源强一览表**

| 污染源 | 年排放小时数/h | 污染物 | 产生量 | | 污染防治措施 | 处理率 | 排放量 | | 排放去向及高度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | kg/h | t/a | | | kg/h | t/a | |
| B-2#车间 | 7000 | HCl | 0.47 | 3.289 | 三级碱雾喷淋塔 | 95% | 0.023 | 0.164 | G5，30m |

**（6）锅炉废气**

根据一期项目环评报告书，锅炉天然气消耗量为 240 万 $Nm^3/a$。锅炉燃烧废气污染物产排情况见下表。

**表 3.1-17 一期项目锅炉燃烧废气产排源强一览表**

| 污染源 | 年排放小时数/h | 污染物 | 产生量 | | 污染防治措施 | 处理率 | 排放量 | | 排放去向及高度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | kg/h | t/a | | | kg/h | t/a | |
| B-1#车间 | 7000 | 烟气量 | 2586 万 $Nm^3/a$ | | 直排 | / | 2586 万 $Nm^3/a$ | | G6，30m |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 颗粒物 | 0.055 | 0.384 | | 0 | 0.055 | 0.384 | |
| | | $SO_2$ | 0.069 | 0.48 | | 0 | 0.069 | 0.48 | |
| | | NOx | 0.104 | 0.727 | | 0 | 0.104 | 0.727 | |

**（7）储罐大小呼吸废气**

一期项目涉及废气污染物产生的原料氢氟酸、盐酸、硝酸、硫酸贮存于储罐内，位于 B-1#纯化车间及 B-2#纯化车间中间。储罐区排放废气污染物主要为储罐大呼吸与小呼吸排放的 HF、HCl、NOx。根据一期项目环评报告书，储罐大小呼吸废气污染物产生情况汇总见表 3.1-18。

**表 3.1-18 一期项目储罐大小呼吸废气污染物产生情况汇总表（单位：kg/a）**

| 物料 | 55%氢氟酸 | | 31%盐酸 | | 65%硝酸 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 单个储罐 | 合计 | 单个储罐 | 合计 | 单个储罐 | 合计 |
| 大呼吸 | 774.079 | 1548.159 | 197.645 | 8894.040 | 45.845 | 1604.587 |
| 小呼吸 | 12.033 | 24.065 | 14.121 | 635.424 | 4.403 | 154.089 |
| 合计 | 786.112 | 1572.224 | 211.766 | 9529.464 | 50.248 | 1758.676 |
| | / | 1.572t/a | / | 9.529t/a | / | 1.759t/a |

储罐产生的大小呼吸废气通过呼吸阀连接的管道送至 B-2#车间的三级碱液喷淋塔，处理后经 30m 高排气筒（G5）排放。本项目储罐大小呼吸废气污染物产排情况见下表。

**表 3.1-19 一期项目储罐大小呼吸废气污染物产排源强一览表**

| 污染源 | 年排放小时数/h | 污染物 | 产生量 | | 污染防治措施 | 处理率 | 排放量 | | 排放去向及高度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | kg/h | t/a | | | kg/h | t/a | |
| B-2#纯化车间 | 8400 | 氟化物 | 0.187 | 1.572 | 三级碱雾喷淋塔 | 95% | 0.009 | 0.079 | G5，30m |
| | | HCl | 1.134 | 9.529 | | 95% | 0.057 | 0.476 | |
| | | NOx | 0.209 | 1.759 | | 85% | 0.031 | 0.264 | |

**（8）废气污染物产排源强汇总**

一期项目废气污染物产排源强汇总见下表 3.1-20。

## 表 3.1-20 一期项目主要废气污染物源强一览表

| 序号 | 废气名称 | 排放量 $Nm^3/h$ | 排放频率 | 污染源核算方法 | 产生情况 | | | | 处理效率 | 治理设施 | 排放情况 | | | 标准浓度限值 $mg/m^3$ | 排气筒 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 污染物 | 产生浓度 $mg/m^3$ | 产生量 kg/h | 产生量 t/a | | | 排放浓度 $mg/m^3$ | 排放量 kg/h | 排放量 t/a | | 高度（m） | 编号 |
| 1 | A-2#车间粉碎废气 | 50000 | 连续 | 类比法 | 颗粒物 | 1764 | 88.2 | 741 | 99% | 脉冲布袋除尘器 | 17.64 | 0.882 | 7.41 | 18 | 30 | DA001 |
| 2 | A-1#车间烧成废气 | 7000 | 连续 | 类比法 | 颗粒物 | 9.86 | 0.069 | 0.578 | 50% | 焚烧炉+双碱喷淋设备 | 4.86 | 0.034 | 0.289 | 30 | 30 | G2 |
| | | | | 类比法 | 沥青烟 | 112.29 | 0.786 | 6.6 | 95% | | 5.57 | 0.039 | 0.330 | 50 | | |
| | | | | 类比法 | 非甲烷总烃 | 42.14 | 0.295 | 2.48 | 95% | | 2.14 | 0.015 | 0.124 | 50 | | |
| | | | | 物料衡算法 | 苯并[a]芘 | $0.14\times10^{-3}$ | 0.001g/h | 0.01kg/a | 95% | | $0.86\times10^{-5}$ | 0.00006g/h | 0.0005kg/a | $0.3\times10^{-3}$ | | |
| | | | | 物料衡算法 | $SO_2$ | 168.71 | 1.181 | 9.92 | 95% | | 8.43 | 0.059 | 0.496 | 200 | | |
| | | | | 物料衡算法 | NOx | 31.29 | 0.219 | 1.838 | 0% | | 31.29 | 0.219 | 1.838 | 300 | | |
| 3 | | 6000 | 连续 | 类比法 | 颗粒物 | 10.17 | 0.061 | 0.514 | 50% | 焚烧炉+双碱喷淋设备 | 5.17 | 0.031 | 0.257 | 30 | 30 | G3 |
| | | | | 类比法 | 沥青烟 | 116.67 | 0.700 | 5.88 | 95% | | 5.83 | 0.035 | 0.294 | 50 | | |
| | | | | 类比法 | 非甲烷总烃 | 43.67 | 0.262 | 2.2 | 95% | | 2.17 | 0.013 | 0.110 | 50 | | |
| | | | | 物料衡算法 | 苯并[a]芘 | $0.17\times10^{-3}$ | 0.001g/h | 0.01kg/a | 95% | | $0.1\times10^{-4}$ | 0.00006g/h | 0.0005kg/a | $0.3\times10^{-3}$ | | |
| | | | | 物料衡算法 | $SO_2$ | 174.67 | 1.048 | 8.8 | 95% | | 8.67 | 0.052 | 0.440 | 200 | | |
| | | | | 物料衡算法 | NOx | 648.00 | 0.194 | 1.633 | 0% | | 32.33 | 0.194 | 1.633 | 300 | | |
| 4 | B-1#车间（天然材料）纯化废气 | 36000 | 连续 | 类比法 | HCl | 29.14 | 1.049 | 7.34 | 95% | 三级碱雾喷淋塔 | 1.44 | 0.052 | 0.367 | 100 | 30 | G4 |
| | | | | 类比法 | 氟化物 | 1.58 | 0.057 | 0.4 | 95% | | 0.083 | 0.003 | 0.020 | 9.0 | | |
| | | | | 物料衡算法 | NOx | 94.92 | 3.417 | 23.92 | 85% | | 14.25 | 0.513 | 3.588 | 120 | | |
| 5 | B-2#车间（石墨烯、可膨胀石墨）氧化插 | 36000 | 连续 | 物料衡算法 | HCl | 42.39 | 1.526 | 12.818 | 95% | 三级碱雾喷淋塔 | 2.11 | 0.076 | 0.64 | 100 | 30 | G5 |
| | | | | 物料衡算法 | 氟化物 | 5.19 | 0.187 | 1.572 | 95% | | 0.25 | 0.009 | 0.079 | 9.0 | | |

| 序号 | 废气名称 | 排放量 $Nm^3/h$ | 排放频率 | 污染源核算方法 | 产生情况 | | | | 处理效率 | 治理设施 | 排放情况 | | | 标准浓度限值 $mg/m^3$ | 排气筒 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 污染物 | 产生浓度 $mg/m^3$ | 产生量 kg/h | 产生量 t/a | | | 排放浓度 $mg/m^3$ | 排放量 kg/h | 排放量 t/a | | 高度（m） | 编号 |
| | 层、纯化废气、储罐废气 | | | 物料衡算法 | NOx | 5.81 | 0.209 | 1.759 | 85% | | 0.86 | 0.031 | 0.264 | 120 | | |
| | | | | 物料衡算法 | 硫酸雾 | 47.25 | 1.701 | 14.288 | 95% | | 2.36 | 0.085 | 0.714 | 35 | | |
| 6 | B-1#车间锅炉废气 | 3694 | 连续 | 系数法 | 颗粒物 | 14.89 | 0.055 | 0.384 | 0% | 直排 | 14.89 | 0.055 | 0.384 | 20 | 30 | G6 |
| | | | | 系数法 | $SO_2$ | 18.68 | 0.069 | 0.48 | 0% | | 18.68 | 0.069 | 0.48 | 50 | | |
| | | | | 系数法 | NOx | 28.15 | 0.104 | 0.727 | 0% | | 28.15 | 0.104 | 0.727 | 50 | | |
| 7 | A-2#车间无组织废气 | / | / | 物料衡算法 | 颗粒物 | / | 0.049 | 0.409 | / | / | / | 0.049 | 0.409 | 肉眼不可见 | / | |
| 8 | A-1#车间无组织废气 | / | / | 物料衡算法 | 颗粒物 | / | 0.096 | 0.804 | / | / | / | 0.096 | 0.804 | 肉眼不可见 | / | |
| 9 | B-1#车间无组织废气 | / | / | 物料衡算法 | 颗粒物 | / | 0.048 | 0.402 | / | / | / | 0.048 | 0.402 | 肉眼不可见 | / | |
| 10 | B-2#车间无组织废气 | / | / | 物料衡算法 | 颗粒物 | / | 0.007 | 0.055 | / | / | / | 0.007 | 0.055 | 肉眼不可见 | / | |

**（9）非正常工况的污染物源强分析**

本项目生产过程可能发生废气治理设施故障等非正常工况。按最不利原则，本评价按废气污染防治措施出现故障，作为非正常工况污染物源强进行分析。

项目非正常工况废气污染物源强见表 3.1-21。

**表 3.1-21 非正常工况废气主要污染物排放情况**

| 序号 | 排气筒 | 废气名称 | 污染物 | 风量($m^3/h$) | 非正常工况排放速率(kg/h) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | G1 | A-2#车间粉碎废气 | 颗粒物 | 50000 | 88.2 |
| 2 | G2 | A-1#车间烧成废气 | 颗粒物 | 7000 | 0.069 |
| | | | 沥青烟 | | 0.786 |
| | | | 非甲烷总烃 | | 0.295 |
| | | | 苯并[a]芘 | | 0.001g/h |
| | | | $SO_2$ | | 1.181 |
| | | | NOx | | 0.219 |
| 3 | G3 | | 颗粒物 | 6000 | 0.061 |
| | | | 沥青烟 | | 0.700 |
| | | | 非甲烷总烃 | | 0.262 |
| | | | 苯并[a]芘 | | 0.001g/h |
| | | | $SO_2$ | | 1.048 |
| | | | NOx | | 0.194 |
| 4 | G4 | B-1#车间（天然材料）纯化废气 | HCl | 36000 | 1.049 |
| | | | 氟化物 | | 0.057 |
| | | | NOx | | 3.417 |
| 5 | G5 | B-2#车间（石墨烯、可膨胀石墨）氧化插层、纯化废气、储罐废气 | HCl | 36000 | 1.526 |
| | | | 氟化物 | | 0.187 |
| | | | NOx | | 0.209 |
| | | | 硫酸雾 | | 1.701 |
| 6 | G6 | B-1#车间锅炉废气 | 颗粒物 | 3694 | 0.055 |
| | | | $SO_2$ | | 0.069 |
| | | | NOx | | 0.104 |
| 7 | A-2#车间无组织废气 | | 颗粒物 | / | 0.049 |
| 8 | A-1#车间无组织废气 | | 颗粒物 | / | 0.096 |
| 9 | B-1#车间无组织废气 | | 颗粒物 | / | 0.048 |
| 10 | B-2#车间无组织废气 | | 颗粒物 | / | 0.007 |

## 3.1.8 现有项目主要噪声源强分析

一期项目主要噪声排放源为生产设备、空压机、风机、水泵、冷却塔等，其噪声

级多在 75-95dB(A)。拟采用减震、隔声罩、消声器并布置在室内等方式降低噪声源强，减少噪声对外界环境的影响。一期项目主要噪声源强详见表 3.1-22~表 3.1-23、图 3.1-11。

**表 3.1-22 一期项目室内主要噪声源强一览表**

| 序号 | 建筑物名称 | 声源名称 | 数量/（台、套） | （声压级/距声源距离）（dB(A)/m） | 声源控制措施 | 空间相对位置/m | | | 距室内边界声级/dB(A) | 室内边界声级/dB(A) | 运行时间 | 建筑物插入损失/dB(A) | 建筑物外噪声 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | X | Y | Z | | | | | 声压级/dB(A) | 建筑物外距离/m |
| 1 | A-2#粉碎车间 | 粉碎机组 | 81 | 90/1 | 安装隔声罩、基础减振、厂房隔声 | 15 | 84 | 24 | / | 90 | 24h | 30 | ≤70 | 1 |
| 2 | | 空气压缩机 | 14 | 90/1 | | | | | / | 90 | 24h | 30 | ≤70 | 1 |
| 3 | | 风机 | 81 | 90/1 | | | | | / | 90 | 24h | 30 | ≤70 | 1 |
| 4 | B-1#纯化车间 | 反应釜 | 100 | 85/1 | 安装隔声罩、基础减振、厂房隔声 | -243 | 73 | 24 | / | 85 | 24h | 30 | ≤70 | 1 |
| 5 | | 压滤机 | 10 | 90/1 | | | | | / | 90 | 24h | 30 | ≤70 | 1 |
| 6 | | 离心机 | 25 | 80/1 | | | | | / | 80 | 24h | 30 | ≤70 | 1 |
| 7 | | 振动筛 | 52 | 90/1 | | | | | / | 90 | 24h | 30 | ≤70 | 1 |
| 8 | | 除磁机 | 40 | 90/1 | | | | | / | 90 | 24h | 30 | ≤70 | 1 |
| 9 | B-2#纯化车间 | 反应釜 | 46 | 85/1 | 安装隔声罩、基础减振、厂房隔声 | -161 | -86 | 24 | / | 85 | 24h | 30 | ≤70 | 1 |
| 10 | | 分散机 | 17 | 90/1 | | | | | / | 90 | 24h | 30 | ≤70 | 1 |
| 11 | A-1#烧成车间 | 辊道窑炉 | 17 | 85/1 | 安装隔声罩、基础减振、厂房隔声 | 120 | -71 | 24 | / | 85 | 24h | 30 | ≤70 | 1 |
| 12 | | 混合机 | 51 | 85/1 | | | | | / | 85 | 24h | 30 | ≤70 | 1 |
| 13 | | 气流粉碎机 | 17 | 90/1 | | | | | / | 90 | 24h | 30 | ≤70 | 1 |
| 14 | | 空压机 | 18 | 90/1 | | | | | / | 90 | 24h | 30 | ≤70 | 1 |
| 15 | | 自动包装机 | 68 | 85/1 | | | | | / | 85 | 24h | 30 | ≤70 | 1 |
| 16 | | 除磁机 | 170 | 90/1 | | | | | / | 90 | 24h | 30 | ≤70 | 1 |
| 17 | | 振动筛 | 136 | 90/1 | | | | | / | 90 | 24h | 30 | ≤70 | 1 |

| 序号 | 建筑物名称 | 声源名称 | 数量/（台、套） | （声压级/距声源距离）（dB(A)/m） | 声源控制措施 | 空间相对位置/m | | | 距室内边界声级/dB(A) | 室内边界声级/dB(A) | 运行时间 | 建筑物插入损失/dB(A) | 建筑物外噪声 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | X | Y | Z | | | | | 声压级/dB(A) | 建筑物外距离/m |
| 18 | | 真空泵 | 10 | 95/1 | | | | | / | 95 | 24h | 30 | ≤70 | 1 |
| 19 | | 冷却塔 | 34 | 95/1 | | | | | / | 95 | 24h | 30 | ≤70 | 1 |

注：空间相对位置采用用地中心坐标。

**表 3.1-23 一期项目室外主要噪声源强一览表**

| 序号 | 声源名称 | 数量/（台、套） | 空间相对位置/m | | | （声压级/距声源距离）（dB(A)/m） | 声源控制措施 | 运行时间 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y | Z | | | |
| 1 | 风机 | 20 | -225 | 1 | 3 | 80/1 | 选用低噪声设备、消声器、管道外壳阻尼 | 24h |
| 2 | 水泵 | 20 | -225 | 1 | 3 | 80/1 | | 24h |

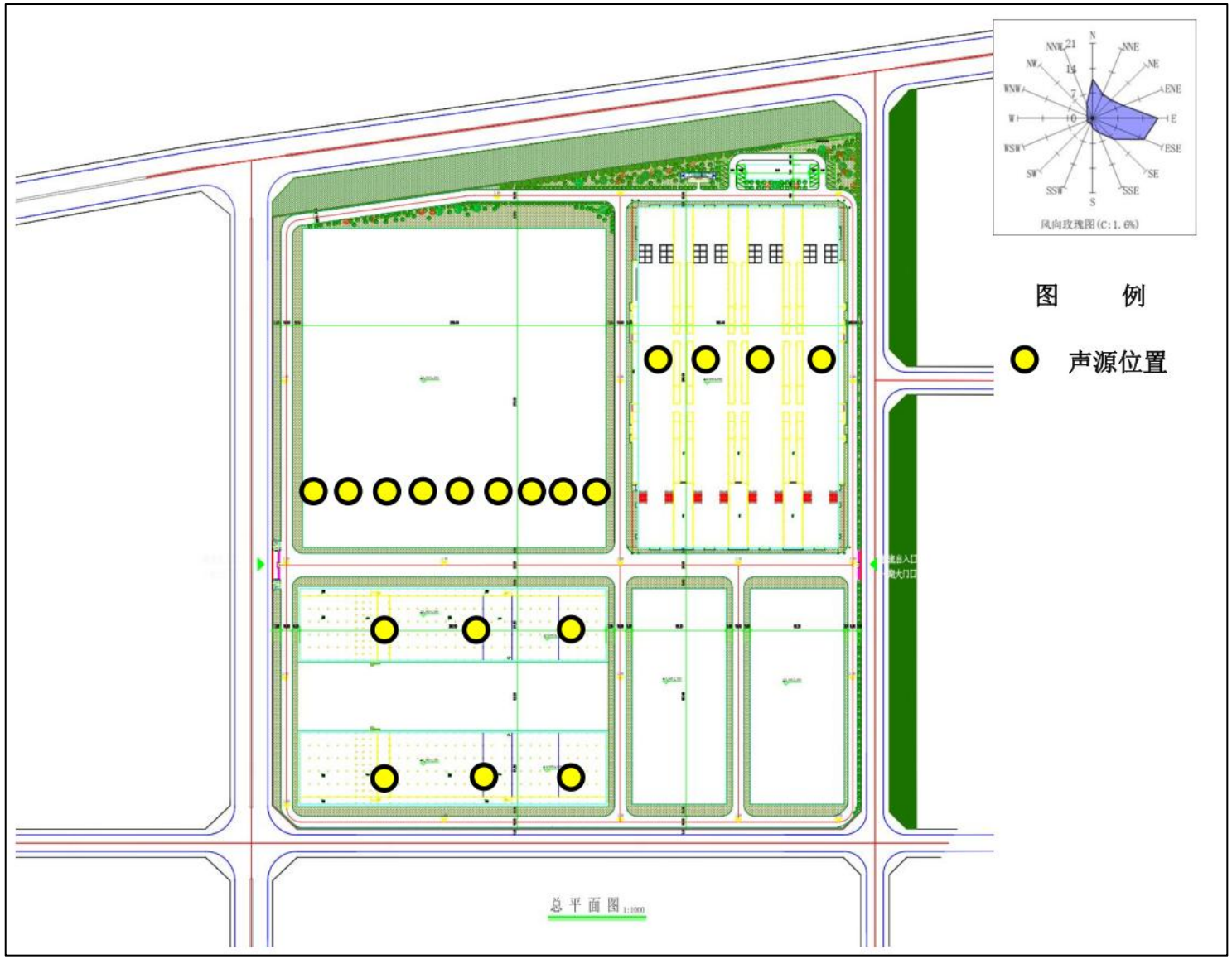



**图 3.1-11 一期项目主要噪声源分布图**

### 3.1.9 现有项目固体废物分析

一期项目产生的固体废物主要有布袋除尘器收集的颗粒物、不合格品、尾料、废除尘布袋、废弃包装材料、污水处理站污泥、废矿物油以及生活垃圾等。一期项目固体废物产生量见表 3.1-24。

**表 3.1-24a 一期项目固体废物产生及排放情况**

| 序号 | 固体废物名称 | 产生量t/a | 分类 | 废物代码 | 处理方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 布袋除尘器收集的颗粒物 | 381.70 | 一般工业固废 66 | 398-005-66 | 打包外售处理 |
| 2 | 不合格品 | 4699 | 一般工业固废 99 | 398-005-99 | |
| 3 | 尾料 | 40560 | 一般工业固废 99 | 398-005-99 | |
| 4 | 废除尘布袋 | 5 | 一般工业固废 99 | 398-005-99 | 由供应厂家回收处理 |
| 5 | 废包装材料 | 8 | 一般工业固废 99 | 398-005-99 | 打包外售处理 |
| 6 | 污水处理污泥 | 30040（干重） | 一般工业固废 61 | 398-005-61 | 交有处理能力的公司处理 |
| 7 | 废 RO 膜 | 1 | 一般工业固废 99 | 900-999-99 | 由制纯水设备厂家回收 |
| 8 | 废离子交换树脂 | 30kg/3 年 | 一般工业固废 99 | 900-999-99 | 由制软水设备厂家回收 |
| 9 | 废矿物油 | 1 | HW08 | 900-249-08 | 交由具有危险废物经营许可资质单位处理 |
| 10 | 生活垃圾 | 61.25 | 生活垃圾 | / | 交环卫部门处理 |
| 小计 | 一般工业固废 | 76107.01 | / | / | 交有处理能力的公司处理、供应厂家回收或外售 |
| | 危险废物 | 1 | / | / | 交由具有危险废物经营许可资质单位处理 |
| | 生活垃圾 | 61.25 | / | / | 交环卫部门处理 |

**表 3.1-24b 一期项目危险废物产生情况及处理措施一览表**

| 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） | 产污环节 | 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 | 废矿物油 | HW08 | 900-249-08 | 1 | 设备维修过程 | 液态 | 矿物油 | 矿物油 | 每个月产生约 0.1t 废矿物油 | 毒性，易燃性 | （1）分类包装：废矿物油用密封塑料桶盛装；<br>（2）分区存放：危险废物暂存仓严格按照 GB18597-2023 中相关规范进行建设，危险废物在仓内分区存放；<br>（3）最终处置方式：委托已取得危险废物处理资质的单位集中收集处置 |

## 3.1.10 现有污染物源强汇总

一期项目运营期各主要污染物产生和排放情况详见表 3.1-25。

**表 3.1-25 本项目主要污染物产生和排放情况汇总表**

| 类别 | 污染源 | 污染物名称 | 产生量（t/a） | 排放量（t/a） | 排放去向 |
|---|---|---|---|---|---|
| 废气 | 工艺废气 | $SO_2$ | 19.2 | 1.416 | 经过处理后通过排气筒高空排放 |
| | | NOx | 29.877 | 8.05 | |
| | | 颗粒物 | 742.476 | 8.34 | |
| | | 非甲烷总烃 | 4.68 | 0.234 | |
| | | 沥青烟 | 12.48 | 0.624 | |
| | | 苯并[a]芘 | 0.02kg/a | 0.001kg/a | |
| | | HCl | 20.158 | 1.007 | |
| | | 氟化物 | 1.975 | 0.099 | |
| | | 硫酸雾 | 14.288 | 0.714 | |
| | 无组织排放 | 颗粒物 | 1.67 | 1.67 | 无组织排放 |
| 废水 | 生产废水 | 废水量 | 1366823.6（3905.2t/d） | 1366823.6（3905.2t/d） | 通过厂区污水处理站处理后达到广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质要求的严值，经园区污水管网排入雷州市零碳产业园污水处理厂处理。 |
| | | COD | 1503.51 | 54.67 | |
| | | $BOD_5$ | 683.41 | 13.67 | |
| | | 氨氮 | 16.40 | 6.83 | |
| | | SS | 410.05 | 13.67 | |
| | | 总氮 | 1640.19 | 20.50 | |
| | | 氟化物 | 205.02 | 13.67 | |
| | 生活污水 | 废水量 | 3150（9t/d） | 3150（9t/d） | 经三级化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质要求的严值，经园区污水管网排入雷州市零碳产业园污水处理厂处理。 |
| | | $COD_{Cr}$ | 0.95 | 0.13 | |
| | | $BOD_5$ | 0.79 | 0.03 | |
| | | $NH_3$-N | 0.05 | 0.02 | |
| | | SS | 0.63 | 0.03 | |
| | | 动植物油 | 0.16 | 0.003 | |
| 固废 | 一般固废 | | 76107.01 | 0 | 交有处理能力的公司处理、供应厂家回收或外售 |
| | 危险废物 | | 1 | 0 | 交由具有危险废物经营许可资质单位处理 |
| | 生活垃圾 | | 61.25 | 0 | 交环卫部门处理 |

## 3.1.11 现有项目总量指标符合性分析

**（1）大气污染物总量控制**

一期项目建成后大气污染物总量指标：$SO_2$总量指标建议值为1.416t/a，NOx总量指标建议值8.05t/a，颗粒物总量指标建议值10.01t/a，VOCs总量指标建议值0.234t/a，上述污染物总量指标由湛江市生态环境部门统一分配。

根据《广东雷州经济开发区总体规划（2020-2035）环境影响报告书》（征求意见稿），广东雷州经济开发区C区$SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、VOCs环境总量分别为2.366t/a、15.5t/a、34.531t/a、151.577t/a。综上，本项目$SO_2$、NOx、$PM_{10}$、VOCs总量指标建议值在广东雷州经济开发区污染物总量指标范围内。

根据《年产30万吨动力与储能电池负极材料项目(一期 粉碎车间）竣工环境保护验收监测报告》及其竣工验收意见，一期粉碎车间颗粒物总量控制指标为1.68t/a，小于环评批复总量10.01t/a，满足总量控制要求。

**（2）水污染物总量控制**

本项目经厂区污水处理站处理后的生产废水及经三级化粪池预处理后的生活污水一道排入雷州市零碳产业园污水处理厂进一步处理后达标排放。废水达标排放量为3914.2$m^3$/d（1369973.6$m^3$/a），$COD_{Cr}$排放量为54.8t/a，氨氮排放量为6.85t/a，总氮排放量为20.50t/a，水污染物总量控制指标计入雷州市零碳产业园污水处理厂统筹安排。

## 3.1.12 现有项目是否属于重大变动的说明

根据《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函[2020]688号）的要求，一期项目实际建设情况与环评申报对比情况见下表。

**表3.1-26 污染影响类建设项目重大变动情况要求对比**

| 污染影响类建设项目重大变动清单 | | 环评情况 | 本项目实际建设情况 | 是否为重大变动 |
|---|---|---|---|---|
| 性质 | 建设项目开发、使用功能发生变化的。 | 项目性质为新建，全厂建成后年产7.8万t/a天然石墨负极材料，450t/a氧化石墨烯浆料、50t/a石墨烯粉体及1万t/a可膨胀石墨。 | 项目性质为新建，现阶段建设投产的为天然石墨负极材料生产线中5条粉碎生产线，产出球形石墨粉（中端产品）3万t/a。 | 否 |
| 规模 | 生产、处置或储存能力增加30%及以上。 | 项目年产7.8万t天然石墨负极材料、450t氧化石墨烯浆料、50t石墨烯粉体及1万t可膨胀石墨 | 项目为分期建设投产，已建成工程是天然石墨负极材料生产线中粉碎车间中的5条生产线，申报的生产设备种类和数量均在环评申报范围 | 否 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 内。建设完成后产出球形石墨粉（中端产品）3 万 t/a；处置或储存能力在环评范围内。 | |
| | 生产、处置或储存能力增加，导致废水第一类污染物排放量增加的。 | 项目年产 7.8 万 t 天然石墨负极材料、450t 氧化石墨烯浆料、50t 石墨烯粉体及 1 万 t 可膨胀石墨 | 项目为分期建设投产，已建成工程是天然石墨负极材料生产线中粉碎车间中的 5 条生产线，申报的生产设备种类和数量均在环评申报范围内。建设完成后产出球形石墨粉（中端产品）3 万 t/a；处置或储存能力在环评范围内。 | 否 |
| | 位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应染物为二氧化硫、氨氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加 10%及以上的。 | 项目位于环境达标区。项目年产 7.8 万 t 天然石墨负极材料、450t 氧化石墨烯浆料、50t 石墨烯粉体及 1 万 t 可膨胀石墨 | 项目为分期建设投产，已建成工程是天然石墨负极材料生产线中粉碎车间中的 5 条生产线，申报的生产设备种类和数量均在环评申报范围内。生产、处置或储存能力在环评范围内。 | 否 |
| 地点 | 重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的。 | 项目位于湛江市雷州市工业园 C 区。 | 项目建设地点、建成的粉碎车间与环评一致，不涉及环境防护距离范围变化 | 否 |
| 生产工艺 | 新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一：<br>（1）新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）；<br>（2）位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的；<br>（3）废水第一类污染物排放量增加的；<br>（4）其他污染物排放量增加 10%及以上的。 | 环评申报中，天然石墨负极材料生产线原辅材料为天然鳞片石墨、氢氟酸、盐酸、硝酸、硫酸、沥青、燃料为天然气，生产工艺：上料→粉碎（球形化）→纯化（含离心、脱水、烘干）→筛分除磁→包覆、烧成→筛分除磁→包装入库，原辅料为天然磷片石墨，袋车辆运输，叉车装卸。袋装贮存。 | 实际建设为天然石墨负极材料生产线中粉碎车间中的 5 条生产线，成产工艺：上料→粉碎（球形化）→入库，原辅料为天然磷片石墨，无使用燃料，袋车辆运输，叉车装卸，袋装贮存。无新增产品品种和生产工艺，主要原辅料、燃料都在环评申报范围内，物料运输、装卸、贮存方式与环评一致。 | 否 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。 | 项目物料运输、装卸、贮存方式为：车辆运输，叉车装卸。袋装贮存。 | 项目物料运输、装卸、贮存方式为：车辆运输，叉车装卸。袋装贮存。未变化 | 否 |
| 环境保护措施 | 废气、废水污染防治措施变化，导致第 6 条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的， | 粉碎废气由布袋除尘器处理后由 30m 高排气筒排放，生活污水经化粪池达标处理后排入园区污水管网进入园区污水处理厂处理。 | 粉碎废气由布袋除尘器处理达标后由 30m 高排气筒排放；不产生生产废水，生活污水经化粪池处理后回用。废气、废水污染防治措施未变化。 | 否 |
| | 新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的。 | 生活污水经化粪池达标处理后排入园区污水管网进入园区污水处理厂处理。 | 不产生生产废水，由于工业园污水处理厂及管网未建成，目前生活污水经三级化粪池预处理后回用于项目周边农田灌溉，不外排，待工业园污水处理厂及配套污水管网建成后生活污水经三级化粪池预处理后排入园区污水处理厂处理。不涉及废水排放，该变动不属于重大变动。 | 否 |
| | 新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低 10%及以上的。 | 粉碎废气由布袋除尘器处理后由 30m 高排气筒排放。 | 粉碎废气由布袋除尘器处理达标后由 30m 高排气筒排放。与环评保持一致。 | 否 |
| | 噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的。 | 噪声主要是基础减振和厂房隔声，土壤和地下水防护主要是厂房和厂区道路硬底化。 | 噪声主要是基础减振和厂房隔声，土壤和地下水防护主要是厂房和厂区道路硬底化。与环评保持一致。 | 否 |
| | 固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的。 | 固体废物交由有处理能力的公司处理或供应厂家回收。 | 固体废物交由有处理能力的公司处理或供应厂家回收。与环评保持一致。 | 否 |
| | 事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的。 | 设容积为 500m$^3$ 的应急池用于临时存储事故废水。 | 目前只建设了粉碎车间中的 5 条生产线，无生产废水，不涉及事故废水储存。 | 否 |

综上可知，经对比《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函[2020]688 号）中的各项条款，项目不存在重大变动。同时，结合《年产 30 万吨动力

与储能电池负极材料项目(一期 粉碎车间）竣工环境保护验收意见》，现有项目不属于重大变动，且废水、废气、噪声、固废已通过竣工环保验收。

综上所述，现有项目不属于重大变动内容。

### 3.1.13 与项目有关的原有环境污染问题

由回顾性分析可知，东岛（雷州）锂电材料有限公司自生产运营以来废水、废气、噪声、固废污染物满足现有工程环评报告及批复的相关要求，未发生环境污染和环境风险事故，未发现环保投诉、环境纠纷等现象。但仍有不足之处，如下：

1、机修车间已建成，应尽快完善环保竣工验收手续。

2、目前，建设单位厂区内尚未产生废机油等危险废物，待产生后，尽快与有相关资质的单位签订危险废物处置协议。

## 3.2 改扩建项目概况及工程分析

### 3.2.1 项目基本情况

（1）建设项目名称：长循环低膨胀负极材料项目

（2）建设单位：东岛（雷州）锂电材料有限公司

（3）建设性质：改扩建

（4）行业类别：C3091 石墨及碳素制品制造

（5）建设地点：雷州临港产业转移工业园 LG0121 地块，中心位置地理坐标为 N 20.51406°，E 109.83734°，地理位置图见图 3.1-1 和图 3.1-2。

（6）投资规模：本项目总投资约 115000 万元，其中环保投资为 950 万元，约占总投资 0.83%。

（7）劳动定员及工作制度：本项目劳动定员 300 人，年工作天数 330 天，每天 3 班，每班工作 8 小时。

（8）施工期：共 30 个月，预计于 2027 年 1 月开工，于 2029 年 6 月竣工。

（9）建设规模

本次拟在原厂区内进行改扩建，改扩建后全厂占地面积 290822.98m$^2$，其中二期项目建设内容占地面积约为 57392m$^2$，建筑面积为 85452m$^2$，建设内容包括改性纯化车间、工程中心及其配套设施，建成后，预计年产 12 万吨新能源汽车锂电池负极材料，并对生产废料综合利用年产 2 万吨增碳剂。

建设单位拟通过调整一期项目平面布局，不改变一期项目的产能，在预留用地上扩建二期项目，项目改扩建前后经济技术指标见表 3.2.1-1，工程组成见表 3.2.1-2。

**表 3.2.1-1 项目改扩建前后经济技术指标一览表**

| 序号 | 名称 | | 数量 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 总 | | | | | | | | |
| 2 | 总 | | | | | | | | |
| 其中 | | | | | | | | | |
| 1 | A | | | | | | | | |
| 2 | A | | | | | | | | |
| 3 | B- | | | | | | | | |
| 4 | B- | | | | | | | | |
| 5 | B- | | | | | | | | |
| 6 | B- | | | | | | | | |
| 7 | 候 | | | | | | | | |
| 8 | 污 | | | | | | | | |
| 9 | 事 | | | | | | | | |
| 10 | 危 | | | | | | | | |
| 11 | 一般固废仓 | 1000 | 1000 | / | 500 | 500 | / | 属新项目 | 未建 |

**表 3.2.1-2 项目改扩建前后工程组成一览表**

| 工程 | | | | | 成后 |
|---|---|---|---|---|---|
| 主体工程 | A-1#炉 | | | | 仓库单独建<br>面改为中部南<br>本次内新增前<br>形、混合、造 |
| | A- | | | | 烧成生产线<br>车间内，其中<br>验收，其余尚<br><br>炭剂生产线及<br>产线 |
| | B- | | | | 然材料）纯化<br>料、可膨胀石<br>化、还原工艺<br>设，位置由厂<br>角（原 B-3#预<br>置） |
| | B- | | | | |
| | 2#改性 | | | | 化生产线 |
| | 5#改性 | | | | 生产线 |
| | 6#改性 | | | | 生产线 |
| 辅助工程 | 侯工楼 | 食堂、办公、宿舍 | **候工区**：食堂、办公、会议室、宿舍，位置由厂区东北角改至西北角 | 依托一期工程 | **候工区**：食堂、办公、会议室、宿舍 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 工程 | | | | | 成后 |
| | | | | | 修 |
| | 3 | | | | |
| 储运工程 | B | | | | 化车间 |
| | B | | | | 暂存，一二期 |
| | | | | | 占地 20m$^2$ |
| | | | | | 占地 500m$^2$ |
| 公用工程 | | | | | 电厂供电 |
| | | | | | 网供给 |
| | | | | | 水经园区雨水管网；达标废眉州市零碳产行深度处理。 |
| 环保工程 | 一期项目废气 | G1 破碎废气 | 脉冲布袋除尘器 | G1 破碎废气：脉冲布袋除尘器 | 不在本次评价范围内 | 破碎粉尘经脉冲布袋除尘器处理后，通过 1 根 30m 排气筒 DA001 排放 |
| | | G2、G3 烧成 | 焚烧炉+双碱喷淋 | 未产生该废气 | 不在本次评价范围内 | 焚烧炉+双碱喷淋设备； |

| 工程 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 成后 |
| | | | | | | |
| | | | | | | 淋塔 |
| | | | | | | 烧 |
| | 本项目废气 | | | | | 式除尘处经理<br>排气筒 DA006 |
| | | | | | | 冷+湿法脱硫<br>后，通过 1 根<br>002 排放 |
| | | | | | | 处理后，汇集<br>脱硫+静电除<br>根 30m 排气<br>排放 |
| | | | | | | 静电除尘”处<br>30m 排气筒<br>放 |
| | | | | | | 静电除尘”处理<br>排气筒 DA005 |
| | | | | | | 尘器处理后无<br>放 |
| | | 增碳剂生产废气 | / | / | 依托一期破碎废气配套的布袋除尘器处理后，通过 1 根 30m 排气筒 DA001 排放 | 依托一期破碎废气配套的布袋除尘器处理后，通过 1 根 30m 排气筒 DA001 排放 |

| 工程 | | | 成后 |
|---|---|---|---|
| | 废水 | | 硫系统，不<br>水经厂内污水<br>中和反应+除<br>”）处理达标<br>炭产业园污水<br>度处理 |
| | | | 池+化粪池处<br>进入雷州市零<br>进行深度处 |
| | 固废 | | 处理、供应<br>外售 |
| | | | 收运处理 |
| | | | 一收集处理 |
| | | | 声等措施 |
| | 地 | | 参 |
| | | | 事故应急池 |

## 3.2.2 产品方案

二期项目建成后，预计年产 12 万吨新能源汽车锂电池负极材料、年产 2 万吨增碳剂。本项目具体产品方案见表 3.2.2-1。

**表 3.2.2-1 本项目产品方案一览表**

| 序号 | 产品名称 | | 单位 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 新能源汽车锂电池负极材料 | 一体化改性工艺 | 万 t/a | 5 | 为天然石墨负极材料 |
| | | 间歇性改性工艺 | 万 t/a | 3 | |
| | | 外购半成品负极材料 | 万 t/a | 4 | |
| | | 小计 | 万 t/a | 12 | |
| 2 | 增碳剂 | | 万 t/a | 2 | 为石墨增碳剂 |

（1）新能源汽车锂电池负极材料

新能源汽车锂电池负极材料的质量标准按《锂离子电池石墨类负极材料》（GB/T24533-2019）中天然石墨Ⅱ级执行，具体指标见表 3.2.2-2。

**表 3.2.2-2 锂离子电池石墨类负极材料等级（节选）**

| 序号 | 指标 | 标准 |
|---|---|---|
| 1 | 首次放电比容量(mA・h)/g | ≥360.0 |
| 2 | 首次库仑效率% | ≥93.0 |
| 3 | 粉末压实密度 g/cm$^3$ | ≥1.55 |
| 4 | 石墨化度% | ≥94 |
| 5 | 固定碳含量% | ≥99.95 |
| 6 | 碳性物质含量 ppm | ≤0.1 |
| 7 | 铁含量 ppm | ≤30 |
| 8 | RoHS 认证 | 通过 |

增碳剂产品质量标准根据《石墨化增碳剂》（YB/T 4403-2014）执行，具体指标见表 3.2.2-3。

**表 3.2.2-3 《石墨化增碳剂》（YB/T 4403-2014）标准（节选）**

| 指标项目 | 优质产品要求 | 普通合格产品要求 | 指标意义 |
|---|---|---|---|
| 固定碳含量 | ≥98.5%~99.5% | ≥95% | 直接决定增碳效率，高碳低杂质可大幅降低铁液污染风险 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 硫含量 | ≤0.05% | ≤0.1% | 球墨铸铁场景需严格控制在 0.05%以下，避免铸件产生热裂缺陷 |
| 灰分含量 | ≤0.5% | ≤3% | 灰分过高会增加炉渣量，引发铸件夹渣、硬度不均问题 |
| 挥发分 | ≤0.5% | ≤2% | 低挥发分表明石墨化程度高，高温下不易烧损，减少烟尘排放 |
| 氮含量 | ≤300ppm | ≤500ppm | 风电、核电高端铸件需控制在 200ppm 以内，避免氮气孔缺陷 |
| 碳吸收率 | ≥90%~95% | ≥85% | 石墨化程度越高，碳活性越强，增碳稳定性越好，降低综合生产成本 |

## 3.2.3 主要原辅材料

本项目主要原料为鳞片石墨、沥青、半成品负极材料、氮气、木薯淀粉等，燃料为管道天然气，原辅材料使用情况具体见表 3.2.3-1。

**表 3.2.3-1 主要原辅材料使用情况一览表**

| 序号 | | | | | | | | 置 | 来源 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 鳞 | | | | | | | 库 | 外购 |
| 2 | 高纯 | | | | | | | 库 | 外购 |
| 3 | 半成 | | | | | | | 库 | 外购 |
| 4 | 木 | | | | | | | 库 | 外购 |
| 5 | | | | | | | | 库 | 外购 |
| 6 | 石 | | | | | | | | 为纯化过程的尾料 |
| 7 | | | | | | | | 站 | 外购 |
| 8 | 脱硫含 | | | | | | | 罐 | 外购 |
| 9 | 天然气 | 气态 | Nm³/a | | 气，不储存 | 软水化 | | | 外购 |

**原辅材料理化性质：**

**（1）鳞片石墨**

鳞片石墨为天然显晶质石墨，其形似鱼磷状，属六方晶系，呈层状结构，具有良好的耐高温、导电、导热、润滑、可塑及耐酸碱等性能。

**（2）高纯软化点沥青**

高纯软化点沥青是以中温沥青为原料制取的。普通中温沥青中苯不溶分 BI 约为 20%，喹啉不溶分 QI 为≤6%。当此种沥青进行热处理（热处理温度设定在 250～500℃之间）时，沥青中芳烃分子在热缩聚过程中产生氢、甲烷及水。同时沥青中原有的β树

脂

沥

一

味

色

水

气

产

在

色

中

于

吸

## 3.2.4 主要设备清单

根据建设单位提供的设计资料，二期项目主要生产设备清单见表 3.2.4-1。

**表 3.2.4-1 二期项目主要生产设备清单一览表**

| 序号 | 设备名称 | 设备数量（台/套） | 工序/系统 |
|---|---|---|---|
| 1 | | | 8 万吨粉碎整形 |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 17 | | | |
| 18 | | | 8 万吨预碳化 |
| 19 | | | |
| 20 | | | |
| 21 | | | |
| 22 | | | |
| 23 | | | |
| 24 | | | |
| 25 | | | |
| 26 | | | 3 万吨改性纯化（间歇性工艺） |
| 27 | | | |
| 28 | | | |
| 29 | | | |
| 30 | | | |
| 31 | | | |
| 32 | | | |
| 33 | | | |
| 34 | | | |
| 35 | | | |
| 36 | 单梁桥式起重机 | 3 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 37 | 吸料天车 | 6 | |
| 38 | 预混系统 | 6 | |
| 39 | | | |
| 40 | | | |
| 41 | | | |
| 42 | | | 5 万吨改性纯化（一体化工艺） |
| 43 | | | |
| 44 | | | |
| 45 | | | |
| 46 | | | |
| 47 | | | |
| 48 | | | |
| 49 | | | |
| 50 | | | |
| 51 | | | |
| 52 | | | |
| 54 | | | 2 万吨增碳剂 |
| 55 | | | |
| 56 | | | |
| 57 | | | |
| 58 | | | |
| 59 | | | |
| 60 | | | |
| 61 | | | |
| 62 | | | 12 万吨包装 |
| 63 | | | |
| 64 | | | |
| 65 | | | |
| 66 | | | |
| 67 | | | |
| 68 | | | |
| 69 | | | |
| 70 | | | |
| 71 | | | |
| 72 | | | |
| 73 | | | 废气处理 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 74 | 制浆池 | 2 | 设施 |
| 75 | 石灰石-石膏法脱硫设施 | 3 | |
| 76 | 湿法静电除尘措施 | 3 | |

**表 3.2.4-2 项目主要工序设备产能匹配分析一览表**

| 工序 | | | | | | | 计产能吨） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 粉碎 | | | | | | | 000 |
| 造粒 | | | | | | | 000 |
| 改性纯化 | | | | | | | 000 |
| | | | | | | | 000 |
| 增碳剂 | | | | | | | 000 |
| 成品线 | | | | | | | 0000 |
| | | | | | | | 0000 |
| | 混合机 | 12 | 1080 | / | 1080 | 155520 | 120000 |

分析结果表明，本项目设计产能与主要工序的设备理论产能总体相匹配。

## 3.2.5 四至情况及总平面布置

**四至情况**：二期项目位于湛江市雷州市工业园 C 区，拟在原厂区内进行改扩建，不新增用地。二期项目东面为一期项目生产车间；南面为鱼塘；西侧为中海石油（雷州）有限共设置乌石油田路上终端处理厂，西北面为一期项目候工区；北侧为空地，东北面约 150m 为那毛村。一期项目地理位置图见图 1 和图 2，一期项目四至情况见图 2.4-1。

**总平面布置**：二期项目 1#改性纯化车间位于厂区北北面中部，以 1#改性纯化车间为起点，按顺时针方向的建筑物依次为 1#改性纯化车间、2#粉碎、碳化车间（属一期项目）、9#纯化车间（属一期项目）、污水处理站及储罐区（属一期项目）、7#原料仓库（属一期项目）、6#改性纯化车间（间歇性工艺）、5#改性纯化车间（间歇性工艺）、4#成品车间（属一期项目）、3#工程中心、候工区。另外机修间（属一期项目）位于项目正东角。

项目产污较大的粉碎、碳化、纯化等废气排放口均远离周边环境敏感点，项目总平面布置较为合理。

改扩建后项目平面布置图见图 3.2.5-1。

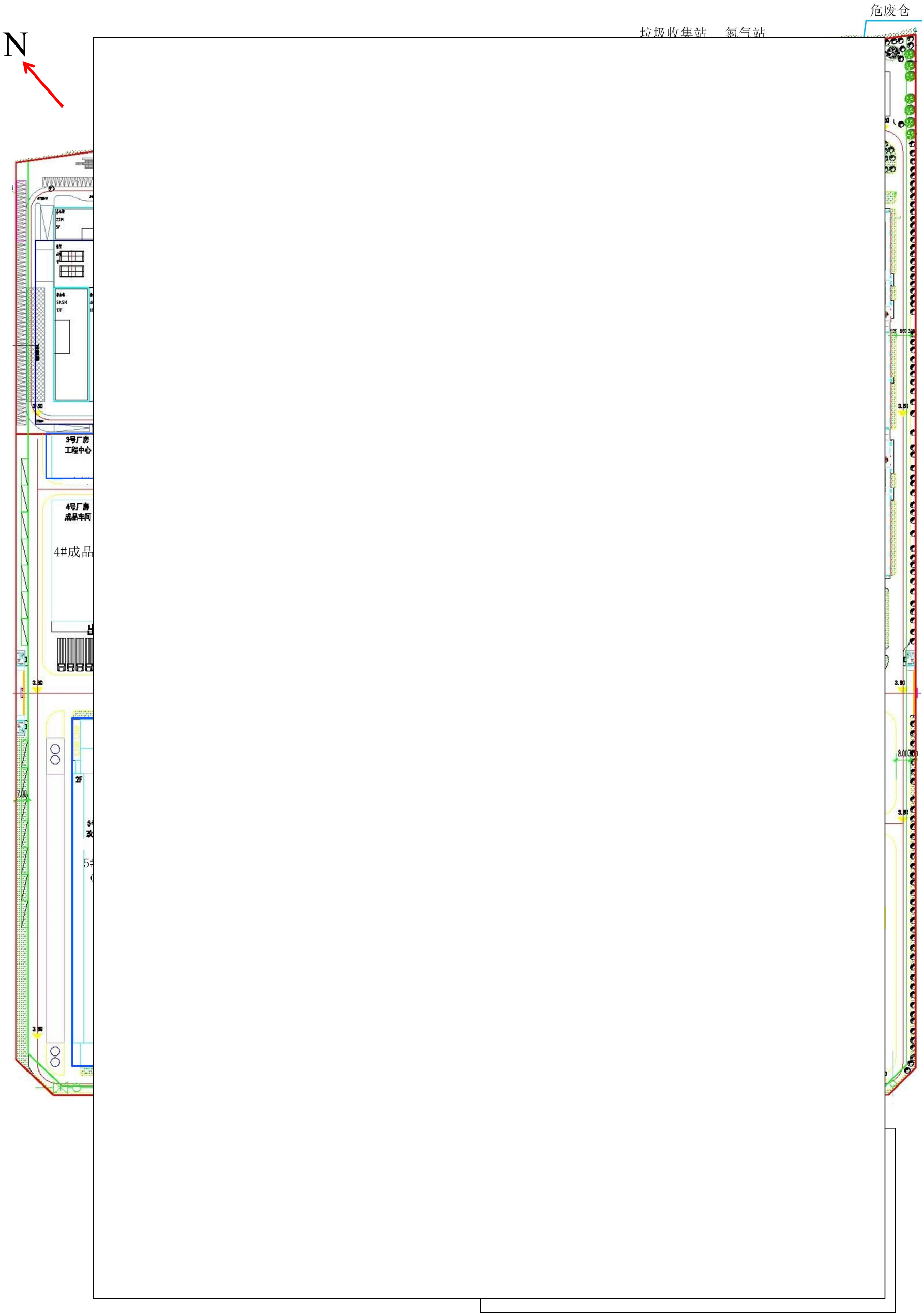



**图 3.2.5-1　改扩建后项目平面布置图**

## 3.2.6 公用工程和辅助工程

### 3.2.6.1 给水

本项目生产给水及生活给水均来自于市政供水管网。根据下文水平衡分析，本项目新鲜水取水量为 82919.28$m^3$/d。

### 3.2.6.2 排水

本项目采用雨污分流排水系统，屋面雨水经汇集后排入室外雨水沟，和场地雨水一道排入园区雨水管网，最后排入工业园区市政雨水管道。

本项目运营期脱硫系统用水循环使用，不外排，冷却塔废水回用于脱硫系统，不外排；生活污水依托一期隔油池+化粪池处理后，达到广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质要求的较严值后，经园区污水管网进入雷州市零碳产业园污水处理厂进行深度处理。

### 3.2.6.3 供电

本项目由大唐国际雷州电厂供电。二期项目营运期用电量为 69239.80 万千瓦时/年。本项目不设备用发电机。

### 3.2.6.4 供气

本项目天然气统一由园区供应，通过管道输送至厂区应用工位。本项目不设燃气存储设备。

### 3.2.6.5 空分站

一期项目拟建空分站选用 1 套 4000$Nm^3$/h 的深冷式制氮设施及液氮储存及气化设施，满足全厂氮气需求。空分装置储存液氮主要作为备用。本次改扩建项目 $N_2$ 来源依托一期项目拟建的空分站，不新增。

### 3.2.6.6 储运工程

本项目生产原、辅助材料采购主要来自国内，产品主要销往国内，部分外销韩国、日本等地。均通过汽车运输方式进出厂区，原辅材料在厂区运输方式主要有叉车转运及管道输送。项目原料和成品储运情况见下表 3.2.6-1。

**表 3.2.6-1　厂区各物料储运情况汇总一览表**

| 类型 | 名称 | 状态 | 包装形式 | 进出厂区运输方式 | 厂区内运输方式 | 存储方式 | 所在位置 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 原辅材料 | 高纯软化点沥青 | 粉状 | 袋装 | 汽车运输 | 叉车转运 | 室内堆放 | 原料仓库 |
| | 鳞片石墨 | 粉状 | 袋装 | 汽车运输 | 叉车转运 | 室内堆放 | |
| | 半成品负极材料 | 粉状 | 袋装 | 汽车运输 | 叉车转运 | 室内堆放 | |
| | 木薯淀粉 | 粉状 | 袋装 | 汽车运输 | 叉车转运 | 室内堆放 | |
| | 生石灰 | 粉状 | / | 汽车运输 | 管道输送 | 室内存放 | 1 个石灰仓，高 10.20m，直径 0.36m |
| | 天然气 | 气体 | / | 市政管道输送 | | | / |
| 产品 | 新能源汽车锂电池负极材料 | 粉状 | 袋装 | 汽车运输 | 袋装 | 室内存放 | 成品车间 |
| | 增碳剂 | 浆状 | 袋装 | 汽车运输 | 袋装 | 室内存放 | |

### 3.2.6.7 能源消耗

本项目所需要的资（能）源为电能、热能，根据建设单位提供的《东岛（雷州）锂电材料有限公司长循环低膨胀负极材料项目节能报告》（广东冠腾咨询有限公司，2026 年 8 月），本次改扩建项目能耗消耗量见表 2.7-3。

**表 2.7-3 本项目能耗计算表**

| 序号 | 名称 | 年用量 | 折标系数 | 本项目当量值 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 折标煤/tce | 占总能耗量/% |
| 1 | 电 | 69239.80 万 kW·h | 1.229tce/万 kW·h | 85095.71 | 71.95 |
| 2 | 天然气 | 479.29 万 $m^3$ | 12.146tce/万 $m^3$ | 5821.46 | 4.92 |
| 3 | 氮气 | 4071.67 万 Nm3 | 6.714tce/万 $m^3$ | 27337.19 | 23.11 |
| 4 | 新鲜水 | 82919.28 | 2.571tce/万 t | 21.32 | 0.02 |
| 合计 | | | | 118275.68 | 100.00 |

# 3.3项目工程分析

## 3.3.1 施工期工艺流程及产污环节

本项目施工主要新建厂房，为厂房装修，地面混凝土硬化，安装设备及配套建设公用工程等。施工期主要包括基础工程、主体工程、装饰工程、设备安装及工程验收。工艺流程及产污节点如下图所示。

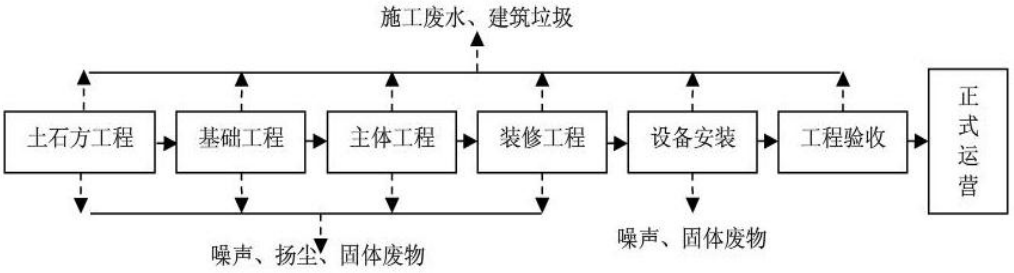



**图 3.3.1-1 施工期工艺流程及产污节点图**

## 3.3.2 运营期工艺流程及产污环节

本项目主要生产工艺为新能源汽车锂电池负极材料生产工艺、增碳剂生产工艺，具体如下：

### 3.3.2.1 新能源汽车锂电池负极材料

新能源汽车锂电池负极材料年产 12 万吨，其中 8 万吨采用鳞片石墨作为原料，经过粉碎整形、包覆、预碳化、提纯等一系列改性处理后即为成品，工艺流程见图 3.3.2-1。其余 4 万吨直接外购半成品负极材料经筛分、除磁处理后即为成品，工艺流程见图 3.3.2-2。

新能源汽车锂电池负极材料生产工艺流程及产污节点见下图。

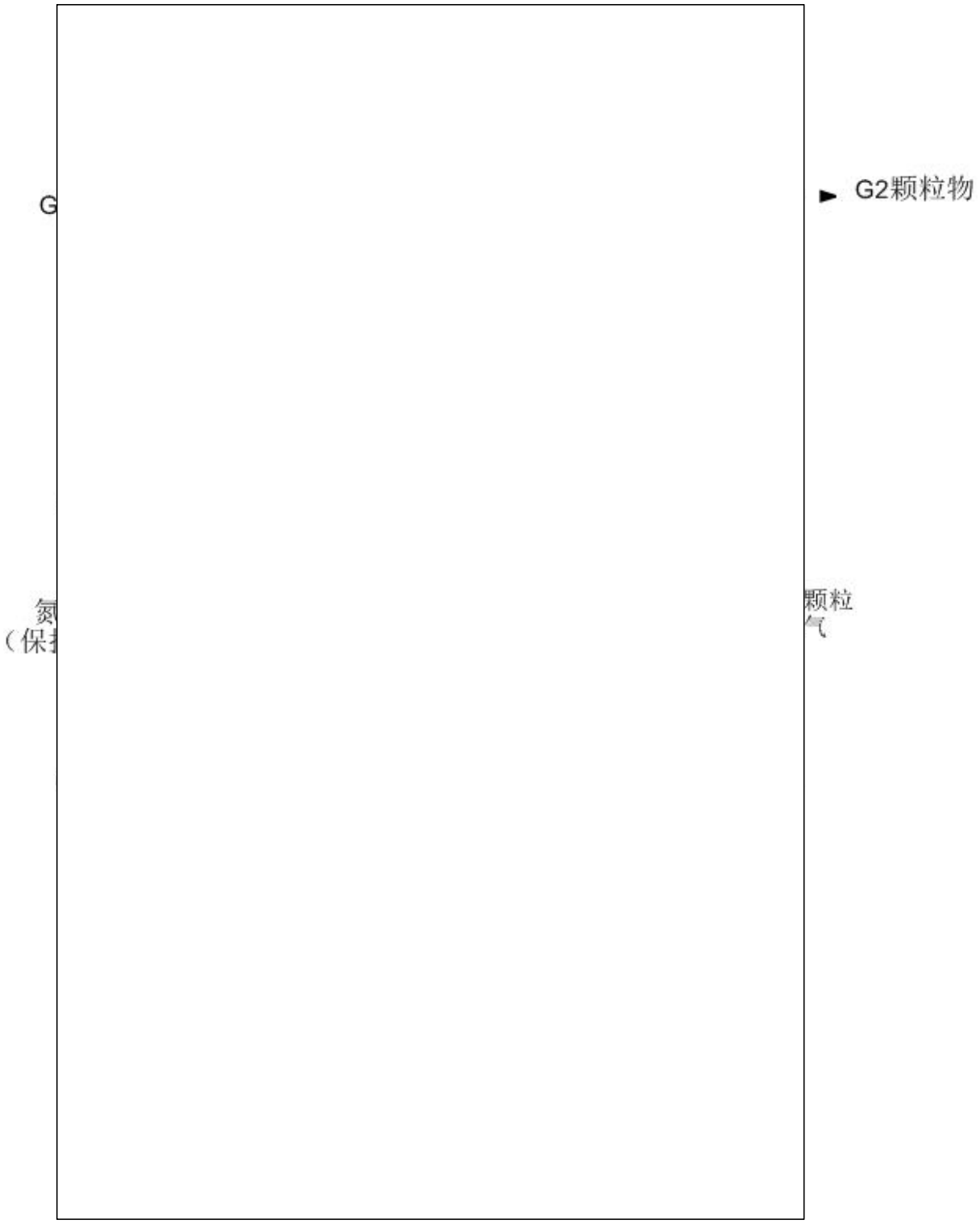
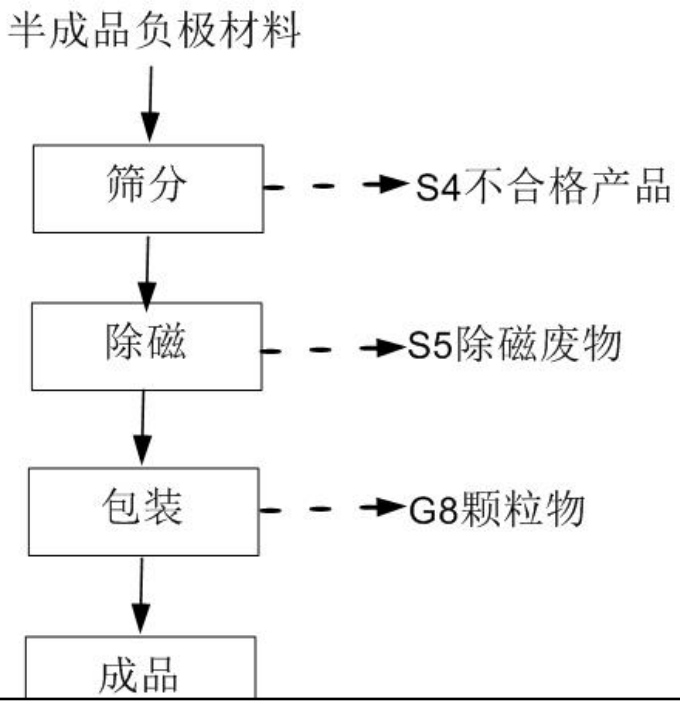



**图 3.3.2-1 项目 8 万吨新能源汽车锂电池负极材料生产工艺及产污节点图**




工艺

均配

有布 输送

过程

粉碎

后符 入进

料仓

粉转

变成 中转

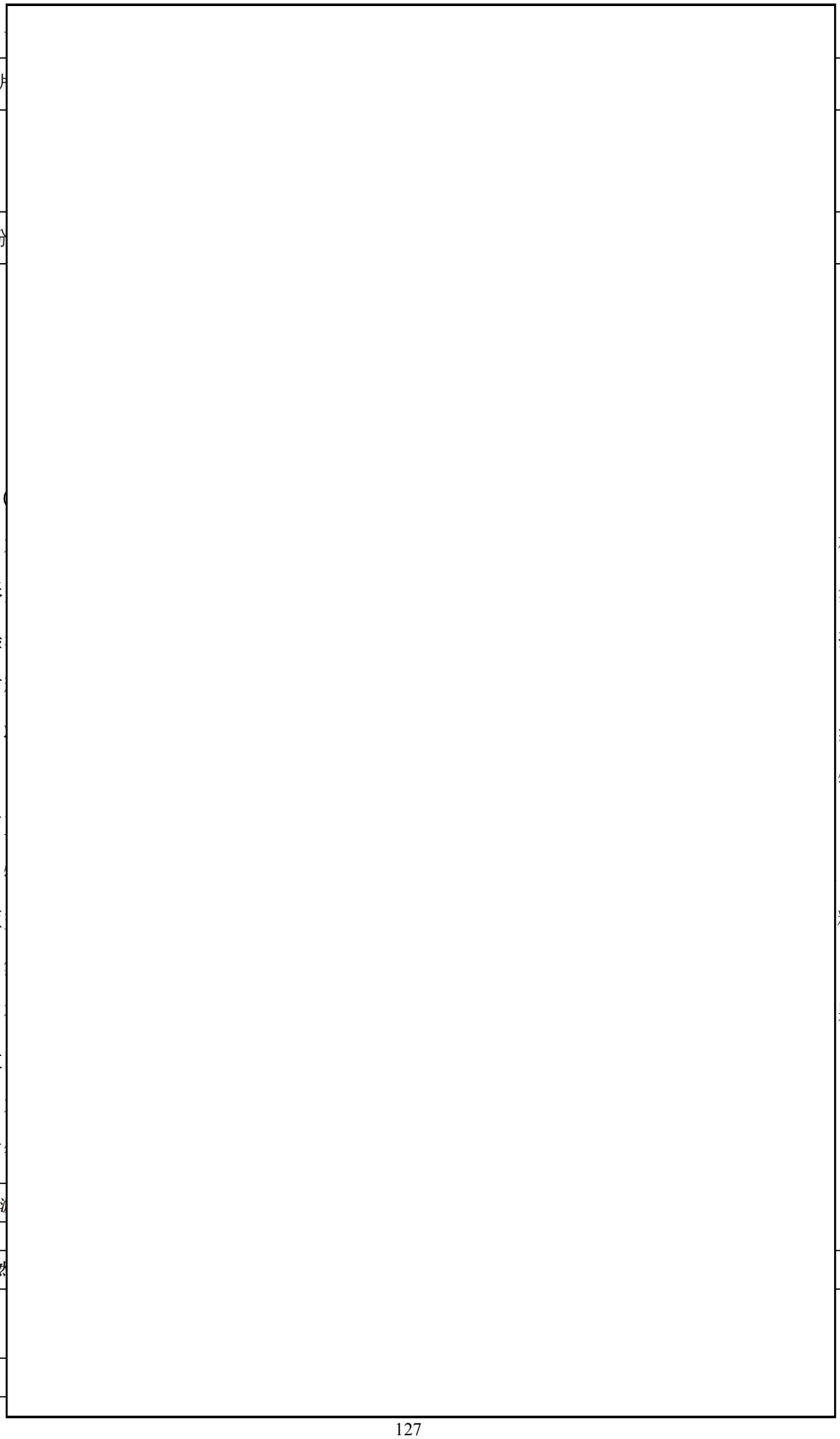
仓） 工艺

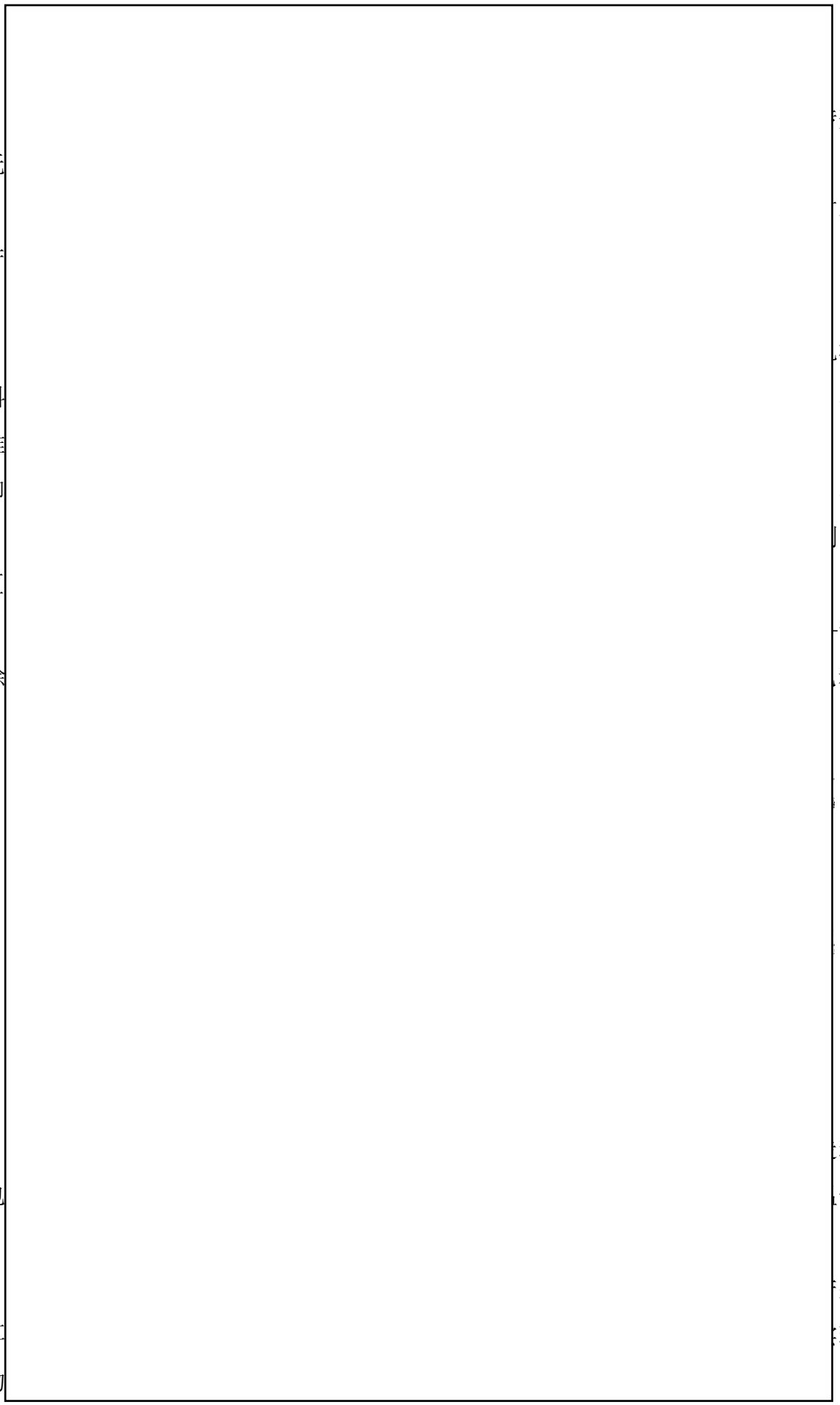
指标 格的

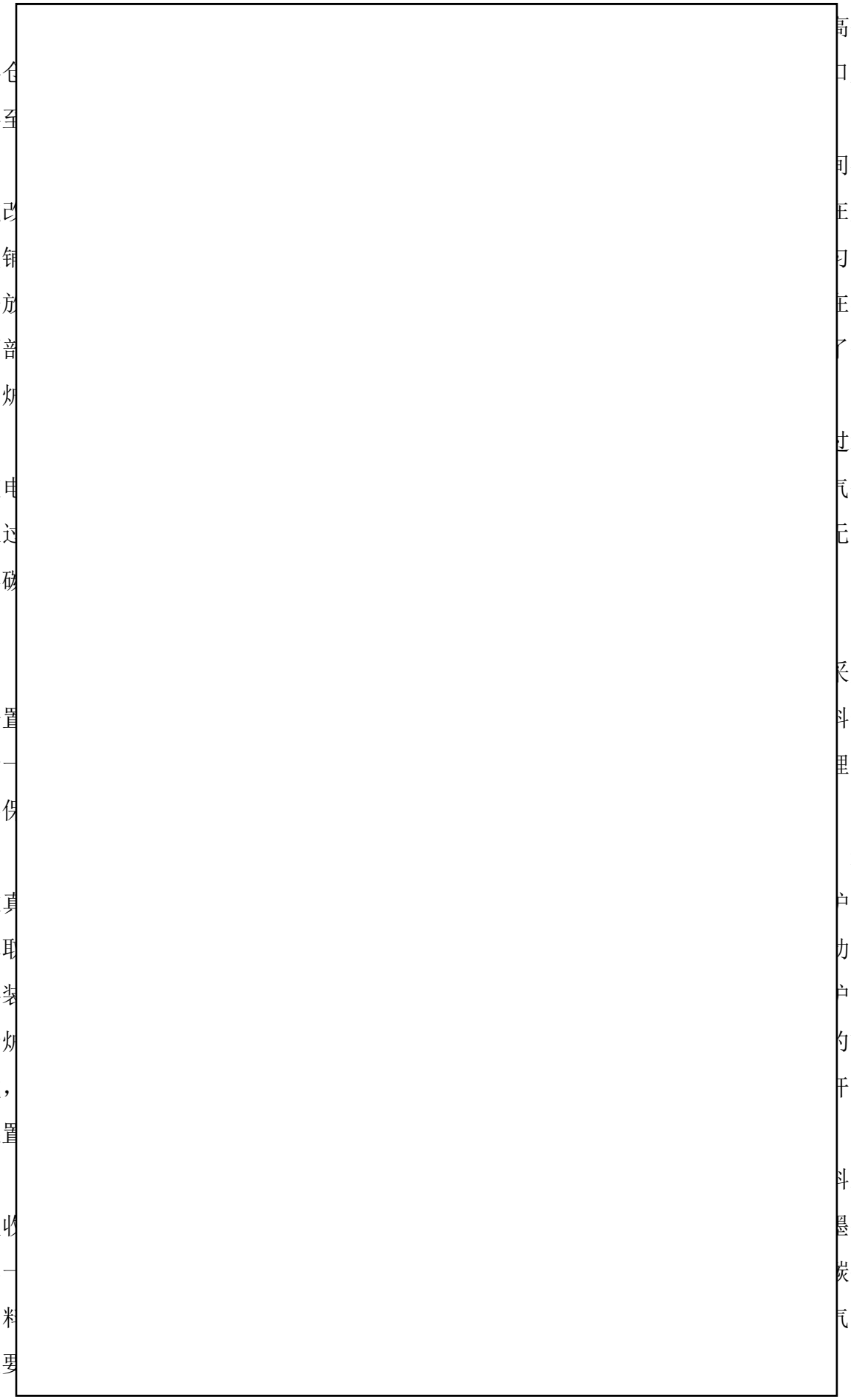
颗粒

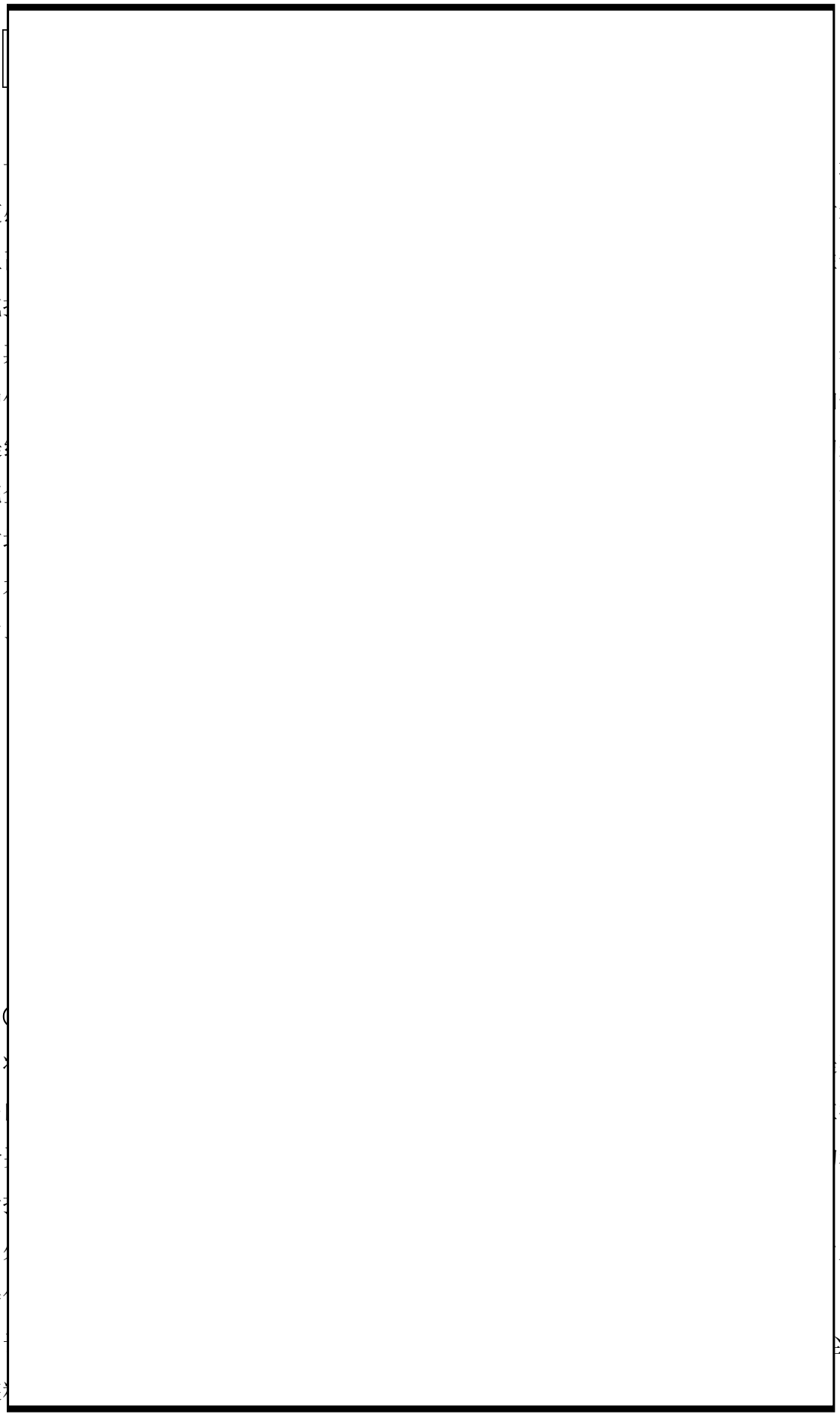
整形

粉尘


鳞片
预粉
碎
整形
然
石墨
提
高材
约
99：
物
料下
，
反应
料，
待自
颗
粒状
、
噪声
天然







半
极

**3.3.**

生

产增

机

进行

常

温及

物

料 原料的品 中成

## 3.3.3 项目平衡分析

### 3.3.3.1 水平衡

项目运营期用水环节主要为脱硫系统用水、冷却塔用水、员工办公生活用水等。

**（1）脱硫系统用水**

本项目脱硫系统用水主要为废气带走、风吹损失及脱硫石膏带走。

设置脱硫喷淋塔 3 台，单台设备设计循环水量为 2~5$m^3$/h，本次以中间值 3.5$m^3$/h 计。设备每天运行 24 小时，年运行 330 天，总循环水量为 252$m^3$/d、83160$m^3$/a。

**废气带走水分：**喷淋设备顶部废气出口设有内部的除雾板，除雾可到 90%以上（本评价取 90%核算），则水喷淋损耗量为 25.2$m^3$/d、8316$m^3$/a。

**风吹损失：**循环水风吹损失比例以循环水量的 1%计算，即损失量为 2.52$m^3$/d、813.6$m^3$/a。

**脱硫石膏带走水分：**从脱硫塔排出的循环浆液首先进入再生区，与石灰浆液发生置换反应，同时生成难溶解的亚硫酸钙和硫酸钙等；接着进入沉淀区沉淀，上清液进入清水区后经循环水泵返回喷淋塔循环使用，沉淀则由泥浆泵打入氧化区，经氧化生成石膏。本项目脱硫剂使用量为 1008t/a，其中氧化钙含量为 85%。根据钙离子平衡计算可知，脱硫石膏干物质产生量为 2080.8t/a。建设单位采用压滤机处理含水脱硫石膏，经处理后，脱硫石膏含水率约为 80%，则脱硫石膏（含水率 80%）产生量为 10404t/a，带走水分为 8323.2$m^3$/a，约 23.78$m^3$/d。

综上，本项目脱硫系统需定期补充损失量，补充水量为 51.50$m^3$/d、17470.8$m^3$/a。脱硫系统用水全部在循环使用不外排。

**（2）冷却塔用水**

本项目设置冷却塔 16 台，采用间接冷却方式，冷却水不与物料直接接触。

根据设计资料，本项目冷却塔单台循环水量约为 32$m^3$/h，总的循环水量为 1376$m^3$/h，有效运行时间为 24h/d、330d/a，全年的循环水量为 4055040$m^3$/a。冷却塔的

蒸发损失水量可按下面公式进行核算：

$$Qc=K_1\cdot\triangle t\cdot Q$$

式中：Qc—蒸发损失水量，t/h；

△t—冷却塔进水与出水温度差，℃，取 10℃；

Q—循环水量，t/h；

$K_1$—系数，$℃^{-1}$，可按下表取值，取 0.0014$℃^{-1}$。

**表 3.3.3-1 $K_1$ 取值表**

| 气温（℃） | -10 | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $K_1$（$℃^{-1}$） | 0.0008 | 0.0010 | 0.0012 | 0.0014 | 0.0015 | 0.0016 |

经核算冷却塔损耗补充水量为 172.03$m^3$/d、56770.56$m^3$/a。冷却塔循环水需定期排放，其排放量约为循环水量的 0.3%，排水量为 12165.12$m^3$/a，全年按 330 天计算，折算排水量为 34.76$m^3$/d。

综上，本项目冷却塔总用水量约为 208.90$m^3$/d、73113.60$m^3$/a，总排水量为 34.76$m^3$/d、12165.12$m^3$/a。回用于脱硫系统，不外排。

（4）员工办公生活用水

本项目年工作时间为 330 天，共 300 名员工，均依托一期候工区食宿。根据广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），厂内食宿员工生活用水水量参考“服务业用水-国家机构-国家行政机构-办公楼-有食堂和浴室”用水定额 15$m^3$/（人·a），则生活用水量为 13.64$m^3$/d、4500$m^3$/a，排污系数取 0.9 计算，则生活污水产生量 12.27$m^3$/d、4050$m^3$/a。生活污水依托一期隔油池+化粪池处理后，达到广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质要求的较严值后，经园区污水管网进入雷州市零碳产业园污水处理厂进行深度处理。

（5）小结

综上，本项目运营期总用水总量为 95084$m^3$/a，其中新鲜水 82919.28$m^3$/a、回用水 12165.12$m^3$/a。废水总量为 16215.12$m^3$/a，其中外排水量为 4050$m^3$/a。

项目用排水情况见表 3.3.3-2，水平衡见图 3.3.3-1。

**表 3.3.3-2 项目用排水平衡一览表 单位：$m^3$/a**

| 类型 | 用水量 | | | 损耗量 | 废水量 | 去向 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 新鲜水 | 回用水 | 循环水 | | | |
| 脱硫系统用水 | 5305.68 | 12165.12 | 83160 | 17470.8 | 0 | / |
| 冷却塔用水 | 73113.6 | 0 | 4055040 | 56770.56 | 12165.12 | 回用于脱硫系统 |
| 办公生活用水 | 4500 | 0 | 0 | 450 | 4050 | 雷州市零碳产业园污水处理厂 |
| 合计 | 82919.28 | 12165.12 | 4138200 | 74691.36 | 16215.12 | / |

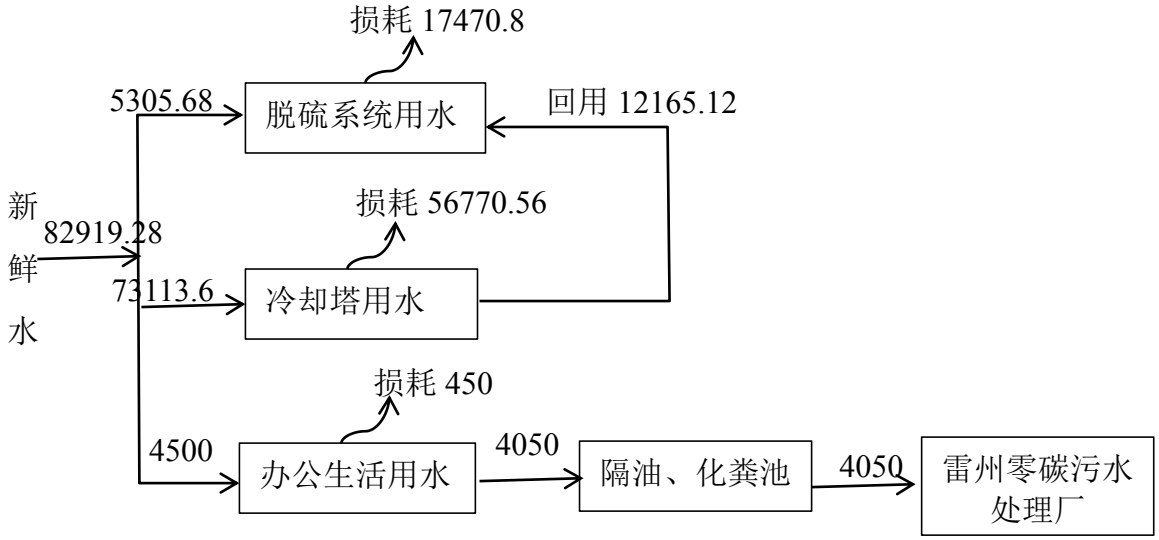



**图 3.3.3-1 项目水平衡图（单位：$m^3/a$）**

### 3.3.3.2 物料平衡

#### 3.3.3.2.1 新能源汽车锂电池负极材料

**（1）参数说明**

①根据物料性质介绍（详见表 3.2.3-2），包覆材料改性沥青的挥发份和水分分别为 55.846%和 1.034%。

②颗粒物源强的参数和数值计算及依据可详见章节“3.5.1 大气污染源源强分析”。

**（2）天然石墨负极材料物料平衡**

根据产品方案，项目建成后天然石墨负极材料产能为 12 万 t/a，其中一体化改性纯化工艺的产能为 5 万吨/年，间歇性纯化工艺的产能为 3 万吨/年，直接外购半成品负极材料的产能为 4 万吨/年。

**①粉碎整形**

粉碎工艺投入鳞片石墨 81850t/a、沥青 3510t/a。主要损失为投料、包装、粉碎整

形过程产生的颗粒物，布袋收集的为不合格品均回用于生产，未收集的粉尘作为废气排放至外环境。颗粒物的损失量如表 3.3.3-3 所示。

**表 3.3.3-3 粉碎/整形过程颗粒物损失量计算**

| 对应工 | | | 量 t/a |
|---|---|---|---|
| 粉碎整 | | | 0.422 |
| | | | 2 |
| | | | 3 |
| | | | 7 |
| | | | |
| | | | 4.26 |
| | | | 5. 32 |
| | | | 2 |
| | | | 0.00 |
| | | | |
| | | | 7 |
| | | | |
| 小计 | 3510 | 小计 | 3510 |

② 混合造粒

主要损 护气不参 此，不再

**表 3.3.3-6 混合造粒过程颗粒物损失量计算**

| 对应工艺 | 产污环节 | 污染物排放方式 | 对应产品总量 | | 污染物 | 产生量 t/a |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 涉及物料 | t/a | 产生系数 kg/t | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| / | / | 损耗 | 2553.34 |
| / | / | 氮气 | 154 |

④改性提纯

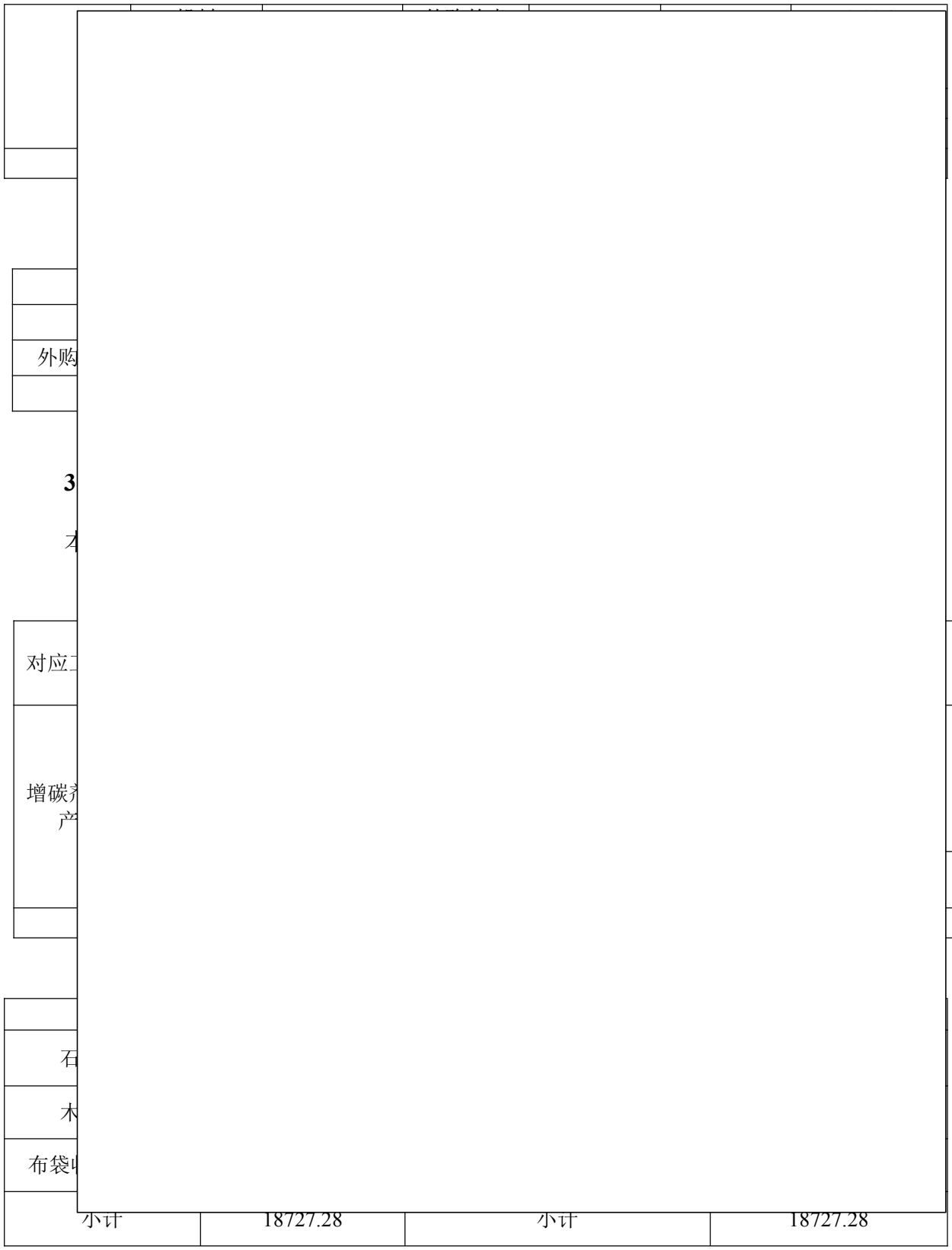
高温改性工序投入预碳化后的物料。主要损失为装、卸料时产生的颗粒物，填充料、除尘装置收尘及排放的颗粒物，烟气以及损耗。

**表 3.3.3-10 改性提纯过程颗粒物损失量计算**

| 对应工艺 | 产污环 | 污染物排放 | 对应产品总量 | 污染物 | 量 t/a |
|---|---|---|---|---|---|
| 改性提纯 | | | | | 0.42 |
| | | | | | .14 |
| | | | | | .56 |

| | |
|---|---|
| | |
| | 30 |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | 0 |
| | |
| | 69 |
| | 68 |
| | 4 |
| | 89 |

| 对应 | 主量 t/a |
|---|---|
| 粉碎 | 0.012 |



| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 外购 | | | |
| | | | |
| 对应工 | | | |
| 增碳剂<br>产 | | | |
| | | | |
| | | | |
| 石 | | | |
| 木 | | | |
| 布袋收 | | | |
| 小计 | 18727.28 | 小计 | 18727.28 |

**3**

本

**3.3.3.2.3　硫平衡**

（1）预碳化工序

本项目需预碳化物料硫含量为 0.5%，预碳化后含硫约 0.35%。预碳化燃料及其废

气处理燃烧使用天然气，需天然气 470 万 $m^3/a$。

| | |
|---|---|
| 物料 | 素质量 |
| 预碳 | 7.48 |
| 天 | .93 |
| | 1.62 |
| | E-03 |
| | 6.04 |

，持续到 会残余微

| | |
|---|---|
| 物料 | 素质量 |
| 改性 | .39 |
| 填 | 7.85 |
| | 5.26 |
| | 005 |
| | 5.36 |
| | .38 |
| | 0.25 |

# 3.4施工期污染源源强核算

## 3.4.1 大气污染源源强分析

本项目施工期主要的大气污染源为：基础开挖、构筑物建设、运输车辆和施工机械等产生扬尘；建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的运输、装卸、储存和使用过程产生扬尘；各类施工机械和运输车辆所排放的废气等。

### 3.4.1.1 施工期扬尘的来源

施工期间产生的扬尘主要集中在土建施工阶段，按扬尘产生的原因可分为风力扬尘和动力扬尘。风力扬尘主要是建筑材料、土方、施工垃圾露天堆放而产生的尘粒；而动力扬尘主要是在建材的装卸、搅拌、土方的挖掘过程中产生及人来车往所造成的现场道路扬尘，由于外力作用产生的尘粒悬浮，其中施工（如平地、打桩、挖掘、道路浇灌）及装卸、搅拌造成的扬尘最为严重。如遇到干旱无雨季节，加上大风，扬尘将更为严重。

#### 3.4.1.2 施工期扬尘的估算

根据《建筑施工扬尘排放量计算方法》，扬尘排放量核定按物料衡算方法进行，即根据建筑面积（市政工地按施工面积）、施工期和采取的扬尘污染控制措施，按基本排放量和可控排放量分别计算。

**建筑工程、市政工程：**

$$W = W_B + W_K$$

$$W_B = A \times B \times T$$

$$W_K = A \times (P_{11} + P_{12} + P_{13} + P_{14} + P_{15} + P_2) \times T$$

式中：W——建筑施工扬尘排放量，吨；

$W_B$——基本排放量，吨；

$W_K$——可控排放量，吨；

A——建筑面积（市政工地按施工面积），万平方米；

B——基本排放量排放系数，吨/万平方米·月，本项目属于建筑工地，B 取 4.8 吨/万平方米·月；

$P_{11}$、$P_{12}$、$P_{13}$、$P_{14}$——各项控制扬尘措施所对应的一次扬尘可控制排放量排污系数，吨/万平方米·月；

$P_2$——控制运输车辆扬尘所对应二次扬尘可控排放量系数，吨/万平方米·月；

T——施工期：月，本项目预计为 30 个月。

**表 5.1-5 建筑施工扬尘可控排放系数**

| 工地类型 | 扬尘类型 | 扬尘污染控制措施 | 可控排放量排放系数 P（吨/万平方米·月） | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 代码 | 措施达标 | |
| | | | | 是 | 否 |
| 建筑工地 | 一次扬尘 (累计计算) | 道路硬化管理 | $P_{11}$ | 0 | 0.71 |
| | | 边界围档 | $P_{12}$ | 0 | 0.47 |

| 工地类型 | 扬尘类型 | 扬尘污染控制措施 | 可控排放量排放系数 P（吨/万平方米·月） | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 代码 | 措施达标 | |
| | | | | 是 | 否 |
| | | 裸露地面覆盖 | $P_{13}$ | 0 | 0.47 |
| | | 易扬尘物料覆盖 | $P_{14}$ | 0 | 0.25 |
| | | 定期喷洒抑尘剂 | $P_{15}$ | 0 | 0.3 |
| | 二次扬尘 ($P_2$不累计计算) | 运输车辆机械冲洗装置 | $P_2$ | 0 | / |
| | | 运输车辆简易冲洗装置 | $P_2$ | 1.55 | 3.1 |

本项目新建建筑面积约 85452m$^2$。施工场地道路进行硬化管理，边界设围栏，对于易起扬尘和裸露地面均进行覆盖，输运材料车辆均用帆布盖好，进出车辆需进行简易冲洗等措施抑制施工场地扬尘，则可控排放系数如下：

$P_{11}$—0 吨/万平方米·月，$P_{12}$—0 吨/万平方米·月，$P_{13}$—0 吨/万平方米·月，$P_{14}$—0 吨/万平方米·月，$P_{15}$—0 吨/万平方米·月，$P_2$—1.55 吨/万平方米·月。

经计算，本项目建筑工程产生的扬尘基本排放量为 1230.51t，可控排放量为 1358.69t，扬尘总排放量为 2589.20t。

因此，本项目在施工过程产生的扬尘总排放量为 2589.20t。

#### 3.4.1.3 施工机械废气

本项目施工过程用到的机械，主要有挖掘机、装载机、推土机等，它们以柴油为燃料，都会产生一定量的废气，包括 CO、NOx、$SO_2$等，考虑其量不大，影响范围有限，故可以认为其环境影响比较小，在后面的评价中也不再予以考虑。

### 3.4.2 水污染源源强分析

本项目施工期间不设施工营地，施工人员依托周边设施食宿办公，故施工期无生活污水产生，主要为施工废水。

施工过程开挖场地、地表径流冲刷浮土、施工设备使用时油污跑、冒、滴、漏产生的含油污水，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，暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等，会夹带大量泥沙，而且会携带水泥、油类等各种污染物。主要污染物为 SS、石油类。

根据《广东省用水定额 第 3 部分：工业》（DB44/T 1461.2-2021），房屋建筑业混凝土结构工地用水指标为 0.65m$^3$/m$^2$，本次拟建建筑面积为 85452m$^2$，排污系数按

60%，则施工期间施工废水总产生量为33326.28m$^3$。

本项目施工废水采用隔油沉砂处理后回用于日常洒水降尘利用。

### 3.4.3 噪声污染源强分析

施工期噪声主要来源于建筑施工噪声、施工作业噪声、施工车辆噪声、设备安装噪声。建筑施工噪声主要是指挖方、打地基使用挖掘机、推土机、打桩机、打夯机、输送泵等产生的噪声，施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、拆装模板的撞击声等，施工车辆的噪声属于交通噪声。

根据《噪声及振动控制技术导则》（HJ 2034-2013），本项目施工阶段可能使用的施工机械的噪声源强见表3.4.3-1。

**表3.4.3-1 施工期主要施工机械设备的噪声级**

| 施工阶段 | 施工设备名称 | 距离声源（m） | 声源强度dB(A) |
|---|---|---|---|
| 土方阶段噪声 | 电动挖掘机 | 5 | 80-86 |
| | 推土机 | 5 | 83-88 |
| | 轮式装载机 | 5 | 90-95 |
| | 重型运输车辆噪声 | 5 | 82-90 |
| 基础施工阶段噪声 | 静力压桩机 | 5 | 70-75 |
| | 风镐 | 5 | 88-92 |
| | 混凝土振捣器 | 5 | 85-90 |
| | 运输泵 | 5 | 88-95 |
| | 移动式空压机 | 5 | 95-102 |
| 结构施工阶段噪声 | 电锯 | 5 | 93-99 |
| | 重型运输车辆噪声 | 5 | 82-90 |
| | 安装中产生的噪声 | 5 | 90-100 |
| 装修及设备安装施工阶段噪声 | 电锤 | 5 | 100-105 |
| | 云石机、角磨机 | 5 | 90-96 |
| | 轻型运输车辆噪声 | 5 | 80-90 |

### 3.4.4 固体废物污染源强分析

本项目施工期间不设施工营地，施工人员依托周边设施食宿办公，故施工期无生活垃圾产生，运营期固体废物主要为建筑垃圾。

在施工建筑的不同阶段，所产生的垃圾种类和数量有较大差别。建筑施工的全过程及施工垃圾产生情况如下：

①清理场地阶段：包括清理杂草树木等，这个阶段产生的垃圾主要是杂草树木、

场地原有的固体废物如废纸、塑料袋等。

②土石方阶段：包括场地平整、基坑开挖等，这个阶段产生的主要是施工弃土弃方。

③基础工程阶段：包括打桩、砌筑基础等，这个阶段产生的建筑垃圾主要是弃土、混凝土碎块、废弃钢筋等。

④结构工程阶段：包括钢筋、混凝土工程、钢木工程、砌体工程等，这个阶段产生的建筑垃圾主要有弃土砖瓦、混凝土碎块、废弃钢筋、施工下脚料等。

⑤装修阶段：包括室外和室内装修工程，这个阶段产生的建筑垃圾主要有废油漆、废涂料、废弃瓷砖、废弃建筑包装材料等。

（2）建筑废弃物产生量

施工期建筑废弃物产生量采用建筑面积发展预测，预测模型为：

$$J_S = Q_S \times C_S$$

式中：$J_S$——年建筑废弃物产生量（t）；

$Q_S$——建筑面积（$m^2$）；

$C_S$——平均每平方米建筑面积垃圾产生量（$t/m^2$）。

本项目新建建筑面积约 85452$m^2$。

建筑垃圾产生系数参照《环境卫生工程》（2006，第 14 卷 4 期）杂志中的论文《建筑垃圾的产生与循环利用管理》（陈军等著，同济大学）中“在单幢建筑物的建造和拆毁活动中，单位建筑面积的建筑垃圾产生量分别为 20~50kg/$m^2$ 和 1~2.5t/$m^2$”，本项目建造按 30kg/$m^2$ 计算，则本项目的建筑垃圾产生量约为 2563.56t。

### 3.4.5 生态环境影响

本项目的主要生态环境影响为施工期的水土流失。

（1）水土流失成因

项目水土流失由自然因素和人为因素综合作用形成，并以人为因素为主。工程建设区内造成水土流失的自然因素主要是地表径流和雨水冲刷等，侵蚀类型以面蚀、沟蚀为主。本工程建设过程中，造成新增水土流失的人为因素有以下两点：

①工程施工扰动原地貌，破坏地表植被，造成原地表水土保持功能降低甚至丧失，导致土壤侵蚀加剧而增加的水土流失量。

②工程开挖形成的开挖面，在雨水直接冲刷时，产生水土流失。

（2）水土流失时段分析

本项目的水土流失主要时段集中在施工建设期，主要包括场地整理、基础开挖、建筑施工、道路硬化等过程，其中又以场地平整和基础开挖阶段最为严重。场地平整阶段主要表现为人为扰动和破坏地表，改变了土壤的理化性质，致使土壤的抗蚀能力降低，坡体松动，而各项防护设施又还未建成；基础开挖阶段主要表现为临时堆放弃土弃渣而未采取相应的防护措施，导致弃土弃渣大量流失，使新增水土流失量显著增加。

3）水土流失量预测

预测公式为：　　$M_S=A\cdot F\cdot P\cdot T$

式中：

$M_S$——新增土壤侵蚀量（t）；

A——加速侵蚀系数，据地形条件在 2~6 之间取值；

F——加速侵蚀面积（$km^2$）；

P——原生侵蚀模数，指单位面积上单位时间的平均土壤流失量（$t/km^2\cdot a$）；

T——预测时段（a）。

项目为在原厂址内改扩建，不新增占地。项目现状为空地，施工期水土流失占地面积以二期项目实际占地核算，约为 131060.64$m^2$，即加速侵蚀面积 F 约为 0.13$km^2$，加速侵蚀系数 A 取 4；原生侵蚀模数 P 取 500$t/km^2\cdot a$，预测时段约为 30 个月，即 2.5 年。经计算可得，若不采取水土保持措施，本工程建设期扰动地表水土流失量为 650t。

本项目施工期由于临时建筑及工程活动频繁，对作业区地形地貌环境影响较大。由于施工作业区集中于项目用地范围内，工程直接影响范围较小，但临时占地、施工场地及作业活动可能产生视觉污染。主要表现为对地貌形态的影响。

施工过程中，道路将对现有地貌单元有分割作用，进而改变现有的地貌单元构成，在保证地表径流通畅和现状基本不变的情况下，不会改变现有地表径流汇水区域的基本格局。

综上所述，本项目建设不会改变其沿线的地貌类型构成，也不会由此产生新的地貌单元，因此不会对沿线地貌整体形态产生较大影响。

### 3.4.6 小结

本项目施工期污染物的产生情况见表 3.4-5。

**表 3.4-5 本项目施工期污染物的产生情况**

| 类别 | 排放源 | 主要污染物 | 产生量 | 单位 | 排放量 | 单位 | 污染防治措施 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 大气污染物 | 施工扬尘 | TSP | 2589.20 | t | 2589.20 | t | 采取围挡作业和洒水抑尘 |
| | 施工机械废气 | $NO_2$ | - | kg | - | kg | - |
| 水污染物 | 生活污水 | COD、氨氮、总磷、总氮、$BOD_5$ | -- | $m^3$ | -- | $m^3$ | 依托当地房屋现有的生活污水处理系统处理 |
| | 施工废水 | SS、石油类 | 33326.28 | $m^3$ | 0 | $m^3$ | 经隔油沉砂后回用于日常洒水降尘利用 |
| 噪声 | 各施工阶段的施工机械噪声 | 等效连续 A 声级 | 70~105 | dB（A） | 31.8~55.8 | dB（A） | 加强机械设备维护，避免夜间施工 |
| | 交通运输车辆噪声 | 等效连续 A 声级 | 75~90 | dB（A） | 35~50 | dB（A） | |
| 固体废物 | 建筑垃圾 | 沙土石、碎木块、弃砖、水泥袋、纤维、塑料泡沫 | 2563.56 | t | 0 | t | 运到当地建筑垃圾管理部门指定的地点倾倒 |
| | 生活垃圾 | 生活垃圾 | -- | t | -- | t | 交环卫部门定期清运处理 |

# 3.5 运营期污染源源强核算

## 3.5.1 大气污染源源强分析

项目鳞片石墨、高纯软化点沥青、半成品负极材料、木薯淀粉、填充料等原辅料经封闭货车运输进入厂内，暂存在封闭的原料仓库内。仓储主要考虑散装物料在高差或风力作用下的起尘量，本项目原辅料均为袋装且存放在封闭库房内，因此不考虑袋装原辅料仓储粉尘。

项目运营期有组织废气主要为粉碎整形粉尘、造粒废气、预碳化废气、一体化改性提纯废气、间歇性改性提纯废气、增碳剂废气、油烟废气；无组织废气主要为原料堆放废气、道路运输扬尘、脱硫剂仓顶呼吸粉尘、各工序投料及包装无组织粉尘、提纯过程中的装炉、清炉、石墨化焦分级等无组织粉尘。

### 3.5.1.1 有组织废气

**（1）粉碎整形粉尘**

粉尘有组织排放源强参考《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ886-2018）

中粉尘排放源强最大值 0.065kg/t－产品，其对应的产生源强根据废气去除效率反推可得。

本项目鳞片石墨粉碎整形、沥青粉碎等过程均在密闭容器或生产设备内进行，并且原材料的输送均采用管道风力输送，收料以及原料分级均采用旋风除尘器离心装置（设备配套装置）。粉碎、整形设备直接连接旋风除尘设备+脉冲布袋除尘设备，其中合格物料经旋风除尘后进入下一道工序，不合格物料经脉冲布袋除尘器收集。因此，粉碎、整形过程废气收集效率以 100%计，废气计算产能以合格品产能计。

本项目经粉碎整形后的合格品（球形石墨）产能为 81844.68t/a，则粉尘产生量为 5.32t/a；经粉碎后的沥青产能约为 3510t/a，则粉尘产生量为 0.23t/a。综上，粉尘产生总量为 5.55t/a。设施运行时间为 7920h/a，则产生速率为 7.01kg/h。（年运行 330 天，每天 24 小时）

根据《环境影响评价技术指南》（第 2 版）中脉冲袋式除尘器的除尘效率≥99%，本次评价以 99%核算。项目配套风机设计风量为 10000$m^3$/h，经处理后，粉尘排放量为 0.056t/a、排放速率为 0.07kg/h，排放浓度为 7mg/$m^3$。粉碎整形废气经旋风分离+脉冲袋式除尘器处理后，通过 1 根 30m 排气筒 DA006 排放。

**（2）造粒废气**

造粒工序采用电加热，投入球形石墨、沥青和氮气。主要损失为造粒工序投料、包装过程产生的颗粒物（已在下文无组织废气中核算）、物料挥发分受热挥发产生的造粒废气以及作为保护气体不参与反应的氮气，上述物料作为排气排放至外环境。

项目造粒工序及其管道支架接入造粒釜内，集气效率为 100%。造粒废气进入“TA001 焚烧炉+TA005 急冷+TA006 湿法脱硫+TA007 静电除尘”设备处理后，通过 1 根 30m 高的排气筒 DA002 引至高空排放。

①沥青烟、非甲烷总烃

造粒工序主要是使沥青包覆于鳞片石墨表面产生包覆层，造粒的温度为 600℃~700℃，造粒工序在加热过程中产生的污染物包括有机废气（本项目有机污染物按非甲烷总烃考虑）、沥青烟和苯并[a]芘，此工序温度较低，物料中不会有硫脱出。此产品包覆釜生产过程与广东东岛新能源材料有限公司年产 2.75 万吨锂离子电池负极材料相同（该项目与类比项目生产工艺和设备类型基本一致，仅处理能力不同），污染物排放系数类比广东东岛新能源材料有限公司年产 2.75 万吨锂离子电池负极材料监测数据，如下表所示。

**表 3.5.1-1 项目造粒工序污染物类比数据**

| | 污染物 | 监测时间 | 对应产品产能 | 产污环节 | 对应产品污染总量 | | 污染物 | 污染物排放系数 g/t-产品 | 排放量 t/a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 涉及物料 | t/a | | | |
| 类比项目 | 造粒车间 | 2020 年 11 月 2 日 | 负极材料 2.75 万 t/a | 造粒 | 负极材料 | 27500 | 非甲烷总烃 | 28.2051 | 0.776 |
| | | | | | | | 沥青烟 | 63.714 | 1.752 |
| 本项目 | 造粒车间 | -- | 负极材料 8 万 t/a | 造粒 | 负极材料 | 85354.02 | 非甲烷总烃 | 28.2051 | 2.41 |
| | | | | | | | 沥青烟 | 63.714 | 5.44 |

类比得知本工序非甲烷总烃排放量为 2.41t/a，沥青烟排放量为 5.44t/a。污染物产生量根据处理效率（非甲烷总烃为 95%，沥青烟为 95%）反推可得，经计算，非甲烷总烃产生量为 48.15t/a，沥青烟产生量为 108.76t/a。

②苯并[a]芘

参考《工业生产中的有害物质手册》第一卷（化学工业出版社，1987 年 12 月出版）及《有机化合物污染化学》（清华大学出版社，1990 年 8 月出版），每吨沥青在加热过程中产生苯并[a]芘气体约 0.10g~0.15g，本次评价取 0.15g/t（沥青），由于包覆材料是经过改性处理的高温沥青材料，其处理过程中已经有很大部分苯并[a]芘去除掉了，实际产生和排放情况小于上述计算结果，本报告计算结果偏向保守情况。

造粒工序沥青挥发分的质量损失占比为 40%，本项目造粒使用量为 3509.77t/a，二次造粒过程中苯并[a]芘产生量为 $2.11\times10^{-4}$t/a。计算过程如下：

$3509.77\times0.15\times40\%\div10^{6}=2.11\times10^{-4}$ t/a。

③烟尘

类比广东东岛新能源材料有限公司年产 2.75 万吨锂离子电池负极材料，烟尘产生量按原料的 0.1%计，造粒工序原料用量为 85354.03t/a，则烟尘产生量为 85.35t/a。根据“第二次全国污染源普查产排污核算系数手册--3091 石墨及碳素制品制造行业系数手册”中“喷雾+静电除尘”去除效率为 98.5%，本项目采用湿式静电除尘，处理效率取 98.5%，则烟尘排放量为 1.28t/a。

**（3）预碳化废气**

由于造粒后的物料中挥发分含量仍比较高，可以通过预碳化工序将物料中的大部分挥发分去除，从而使得下一步高温改性的石墨化炉能添加更多纯度更高的物料，增加产品的产出量。预碳化工序采用隧道窑式包覆处理炉，预碳化温度为 1200℃，燃料

为天然气，使用量约为 470 万 $m^3/a$。该过程主要污染物为沥青烟、非甲烷总烃、苯并[a]芘、烟尘、$SO_2$、NOx 等。

①沥青烟、非甲烷总烃

类比广东东岛新能源材料有限公司年产 2.75 万吨锂离子负极材料项目，预碳化工序污染物排放系数取造粒工序污染物排放系数的 38.8%。如下表所示。

**表 3.5.1-2 项目预碳化工序污染物类比数据**

| | 污染物 | 对应产品产能 | 产污环节 | 对应产品污染总量 | | 污染物 | 污染物排放系数 g/t-产品 | 排放量 t/a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 涉及物料 | t/a | | | |
| 本项目 | 造粒车间 | 负极材料 8 万 t/a | 造粒 | 负极材料 | 85354.02 | 非甲烷总烃 | 28.2051 | 2.41 |
| | | | | | | 沥青烟 | 63.714 | 5.44 |
| 本项目 | 造粒车间 | 负极材料 8 万 t/a | 预碳化 | 负极材料 | 85111.32 | 非甲烷总烃 | 10.9436 | 0.93 |
| | | | | | | 沥青烟 | 24.721 | 2.10 |

类比得知本工序非甲烷总烃排放量为 0.93t/a，沥青烟排放量为 2.10t/a。污染物产生量根据处理效率（非甲烷总烃为 95%，沥青烟为 95%）反推可得，经计算非甲烷总烃的产生量为 18.63t/a，沥青烟产生量为 42.08t/a。

②苯并[a]芘

参考《工业生产中的有害物质手册》第一卷（化学工业出版社，1987 年 12 月出版）及《有机化合物污染化学》（清华大学出版社，1990 年 8 月出版），每吨沥青在加热过程中产生苯并[a]芘气体约 0.10g~0.15g，本次评价取 0.15g/t（沥青），由于包覆材料是经过改性处理的高温沥青材料，其处理过程中已经有很大部分苯并[a]芘去除掉了，实际产生和排放情况小于上述计算结果，本报告计算结果偏向保守情况。

预碳化物料灰分的质量损失为剩余量的 90%，即总量的（1-40%）×90%=54%。本项目沥青使用量为 3509.77t/a，预碳过程中苯并[a]芘产生量为 $2.84\times10^{-4}$t/a。计算过程如下：

$3509.77\times0.15\times54\%\div10^6=2.84\times10^{-4}$t/a。

③$SO_2$、NOx

根据《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）中 4.7.4 物料衡算法，二氧化硫排放量根据以下公式核算：

$$D=2\times G\times\alpha/100$$

式中：D—核算时段内二氧化硫排放量，t；

G—核算时段内物料使用量，t；

α—核算时段内入炉物料含硫率，%。

根据物料平衡分析，本项目预碳化物料 85111.32t，预碳化前含硫约 0.5%，预碳化后剩余物料 82137.52t，含硫约 0.35%。经计算二氧化硫产生量为 276.15t/a。

本工序预碳化及其废气处理过程中燃烧使用的燃料是天然气。根据《锅炉产排污量核算系数手册》，天然气燃烧废气及其污染物产生系数为：$SO_2$ 0.02Skg/万 $m^3$－原料、NOx15.87kg/万 $m^3$－原料。根据《天然气》（GB17820-2018）二类天然气含硫总量不超过 100mg/$m^3$，本评价取天然气含硫率 100mg/$m^3$ 计算。根据建设单位提供的资料，天然气消耗量为 470 万 $m^3$/a。污染物产生源强见下表：

**表 3.5.1-3 本项目预碳化过程燃烧废气 $SO_2$、NOx 源强核算表**

| 污染物 | 来源物质 | 相应的产污系数 | 核算基数 | 产生量（t/a） | |
|---|---|---|---|---|---|
| $SO_2$ | 天然气 | 0.02×100 kg/万 $m^3$-原料 | 470 万 $m^3$/a | 0.94 | 277.09 |
| | 预碳化工序物料 | -- | -- | 276.15 | |
| NOx | 天然气 | 15.87kg/万 $m^3$-原料 | 470 万 $m^3$/a | 7.46 | |

④烟尘

烟尘产生量按原料的 0.1%计，预碳化原料为 85111.32t，则烟尘产生量为 85.11t/a，根据“第二次全国污染源普查产排污核算系数手册--3091 石墨及碳素制品制造行业系数手册”中“喷雾+静电除尘”去除效率为 98.5%，本项目采用湿式静电除尘，处理效率取 98.5%，则烟尘排放量为 1.28t/a。

本项目设 4 条碳化隧道窑，每条隧道窑废气进入各自配套的焚烧炉（共 4 套，编号为 TA001~TA004）处理后，接入 1 套“TA005 急冷+TA006 湿法脱硫+TA007 静电除尘”，最后通过 1 根 30m 排气筒 DA003 引至高空排放。上述措施对 NOx 去除效果甚微，不考虑其去除率。

**$SO_2$ 去除效率**

对 $SO_2$ 起到去除作用的主要为湿法脱硫，本项目采用石灰石-石膏法，根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），湿法脱硫一般 $SO_2$ 脱除效率可达 90~99%，本项目取其均值 95%核算。

**颗粒物去除效率**

对颗粒物起到去除作用的主要为湿式静电除尘、同时起到协同去除作用的为湿法

脱硫。根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），采用湿法脱硫时，可协同脱除 50~70%的颗粒物，一般情况取 50%。根据“第二次全国污染源普查产排污核算系数手册--3091 石墨及碳素制品制造行业系数手册”中“喷雾+静电除尘”去除效率为 98.5%。本次从严考虑，颗粒物去除效率取 98.5%。

**有机废气（非甲烷总烃、沥青烟、苯并[a]芘）**

参考《污染源源强核算技术指南 汽车制造》（HJ1097-2020），有机废气焚烧法去除效率取 95~98%，本项目非甲烷总烃、沥青烟、苯并[a]芘取 95%进行核算。

预碳化废气处理设施设计风量为 120000m$^3$/h，经处理后，碳化废气产排情况见下表：

**表 3.5.1-4 碳化废气产排情况一览表**

| 污染源 | 污染物 | 产生量 t/a | 产生浓度 mg/m3 | 处理措施 | 处理效率 % | 排放量 t/a | 排放浓度 mg/m3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 预碳化废气 | 非甲烷总烃 | 18.63 | 19.58 | 焚烧炉+急冷+湿法脱硫+静电除尘 | 95% | 0.93 | 0.98 |
| | 沥青烟 | 42.08 | 44.25 | | 95% | 2.10 | 2.21 |
| | 苯并[a]芘 | 2.84E-04 | 0.00 | | 95% | 1.42E-05 | 0.00 |
| | 烟尘 | 0.09 | 0.08 | | 98.50% | 1.35E-03 | 0.00 |
| | SO2 | 277.09 | 291.58 | | 95% | 13.85 | 14.58 |
| | NOx | 7.46 | 7.83 | | 0 | 7.46 | 7.83 |

**（4）改性提纯废气**

本项目改性提纯热源为电能，其中一体化改性提纯产能为 3 万 t/a，废气经“湿法脱硫+静电除尘”处理后通过 DA004 排气筒排放；间歇性改性提纯产能为 5 万 t/a，废气经“湿法脱硫+静电除尘”处理后通过 DA005 排气筒排放。项目物料高温改性过程主要污染物为沥青烟、非甲烷总烃、苯并[a]芘、$SO_2$ 等。

①沥青烟、非甲烷总烃

类比贵州羚光新材料有限公司年产 2 万吨锂电石墨负极材料项目，一期年生产规模为 1 万吨，与本项目高温改性工序生产工艺相似，仅产能不同。

**表 3.5.1-5 项目污染物类比数据**

| **污染物** | **类比项目** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **风量** | **浓度mg/m$^3$** | **速率kg/h** | **产生量t/a** | |
| 沥青烟 | 50000m$^3$/h | 2.6 | 0.13 | 1 | |
| 非甲烷总烃 | | 1.52 | 0.076 | 0.602 | |
| **污染物** | **本项目** | | | | |
| | **风量** | **浓度mg/m$^3$** | **速率kg/h** | **产生量t/a** | **排气筒编号** |
| 沥青烟 | 50000m$^3$/h | 12.63 | 0.63 | 5 | DA004 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 非甲烷总烃 | | 7.60 | 0.38 | 3.01 | |
| 沥青烟 | 50000m$^3$/h | 7.58 | 0.38 | 3 | DA005 |
| 非甲烷总烃 | | 4.56 | 0.23 | 1.81 | |

②苯并[a]芘

参考《工业生产中的有害物质手册》第一卷（化学工业出版社，1987 年 12 月出版）及《有机化合物污染化学》（清华大学出版社，1990 年 8 月出版），每吨沥青在加热过程中产生苯并[a]芘气体约 0.10g~0.15g，本次评价取 0.15g/t（沥青），由于包覆材料是经过改性处理的高温沥青材料，其处理过程中已经有很大部分苯并[a]芘去除掉了，实际产生和排放情况小于上述计算结果，本报告计算结果偏向保守情况。

改性提纯过程物料挥发分的质量损失为剩余量的 99.9%，即为总量的 1-40%-（1-40%）×90%×99.9%=6%。本项目沥青使用量为 3509.77t/a，改性提纯过程中苯并[a]芘产生量计算过程如下：

$3509.77\times0.15\times6\%\div10^6=3.16\times10^{-5}$t/a。

按照产能 5：3 划分，则 DA004 排气筒的苯并[a]芘产生量为 $1.98\times10^{-5}$t/a，DA005 排气筒的苯并[a]芘产生量为 $1.18\times10^{-5}$t/a。

③$SO_2$

根据《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）中 4.7.4 物料衡算法，二氧化硫排放量根据以下公式核算：

$$D=2\times G\times\alpha/100$$

式中：D—核算时段内二氧化硫排放量，t；

G—核算时段内物料使用量，t；

α—核算时段内入炉物料含硫率，%。

本项目废气经“湿法脱硫+静电除尘”，$SO_2$ 处理效率为 95%，根据物料平衡分析，本项目改性提纯过程 SO2 产生量为 601.24t/a。

按照产能 5:3 划分，则 DA005 排气筒的 SO2 产生量为 375.77t/a、排放量为 18.79t/a，DA004 排气筒的 SO2 产生量为 225.46t/a、排放量为 11.27t/a。

④烟尘

烟尘产生量按原料的0.1%计，改性提纯原料为82137.52t，则烟尘产生量为82.14t/a，根据“第二次全国污染源普查产排污核算系数手册--3091石墨及碳素制品制造行业系数手册”中“喷雾+静电除尘”去除效率为98.5%，本项目采用湿式静电除尘，处理效率取

98.5%，则烟尘排放量为1.23t/a。

按照产能5：3划分，则DA004排气筒的烟尘排放量为0.77t/a，DA005排气筒的烟尘排放量为0.46t/a。

**（5）增碳剂生产废气**

本项目增碳剂采用混合、造粒、烘干等工序生产，生产废气经收集后汇合一期项目粉碎工序废气，进入一期项目已建的布袋除尘器处理后，通过 30m 排气筒 DA001 外排。增碳剂生产废气主要为混合、造粒、烘干过程产生的粉尘，以及天然气燃烧产生的二氧化硫、氮氧化物等。

①烟（粉）尘

类比广东东岛新能源材料有限公司年产2.75万吨锂离子电池负极材料，烟尘产生量按原料的0.1%计，增碳剂原料总用量为18599.99 t/a，则烟尘产生量为18.6t/a。

②天然气燃烧废气

参照《污染源源强核算技术指南锅炉》(HJ991-2018)及生态环境部关于发布《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》的公告(公告 2021 年第 24 号)中的《工业源产排污核算方法和系数手册——锅炉产排污量核算系数手册》中 4430 工业锅炉(热力生产和供应行业)产污系数表-燃气工业锅炉的产污系数，$SO_2$ 0.02Skg/万 $m^3$－原料、NOx 15.87kg/万 $m^3$－原料（低氮燃烧-国内一般）。根据《天然气》（GB17820-2018）二类天然气含硫总量不超过 100mg/$m^3$，本评价取天然气含硫率 100mg/$m^3$ 计算。根据建设单位提供的资料，天然气消耗量为 9.29 万 $m^3$/a。污染物产生源强见下表：

**表 3.5.1-6 本项目预碳化过程燃烧废气 $SO_2$、NOx 源强核算表**

| 污染物 | 来源物质 | 相应的产污系数 | 核算基数 | 产生量（t/a） |
|---|---|---|---|---|
| $SO_2$ | 天然气 | 0.02×100kg/万 $m^3$-原料 | 9.29 万 $m^3$/a | 0.02 |
| NOx | 天然气 | 15.87kg/万 $m^3$-原料 | 9.29 万 $m^3$/a | 0.15 |

表3.5.1-7　项目运营期有组织废气产排情况一览表

| 产污环节 | 污染 | | | | | | | 设置情况 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 高度m | 管径m |
| 粉碎整形 | 颗粒 | | | | | | | 30 | 0.7 |
| | 颗粒 | | | | | | | | |
| | 颗粒 | | | | | | | | |
| 混合造粒 | 非甲烷 | | | | | | | 30 | 0.7 |
| | 沥青 | | | | | | | | |
| | 苯并[a | | | | | | | | |
| | 烟尘 | | | | | | | | |
| 预碳化 | 非甲烷 | | | | | | | 30 | 0.7 |
| | 沥青 | | | | | | | | |
| | 苯并[a | | | | | | | | |
| | 烟尘 | | | | | | | | |
| | SO2 | | | | | | | | |
| | NO | | | | | | | | |
| 一体化改性提纯 | 沥青 | | | | | | | 30 | 0.7 |
| | 非甲烷 | | | | | | | | |
| | 苯并[a | | | | | | | | |
| | SO2 | | | | | | | | |
| | 烟尘 | | | | | | | | |
| 间歇性改性提纯 | 沥青 | | | | | | | 30 | 0.7 |
| | 非甲烷 | | | | | | | | |
| | 苯并[a | | | | | | | | |
| | SO2 | | | | | | | | |
| | 烟尘 | | | | | | | | |
| 增碳剂生产 | 烟尘 | | | | | | | 30 | 0.7 |
| | SO2 | | | | | | | | |
| | NO | | | | | | | | |
| 小结 | 非甲烷 | | | | | | | | |
| | 沥青 | | | | | | | | |
| | 苯并[a | | | | | | | | |
| | 烟尘 | | | | | | | | |
| | SO2 | / | 878.35 | / | 43.93 | / | | | |
| | NOx | / | 7.61 | / | 7.61 | / | | | |

### 3.5.1.2 无组织废气

**（1）油烟废气**

本次改扩建员工用餐依托一期项目食堂，该食堂设 4 个基准炉灶，使用液化石油气为燃料，该燃料为清洁能源，燃烧基本不产生有害废气，故本项目废气主要为烹饪过程产生的油烟废气。油烟废气按基准炉灶使用产生油烟量为 1700m³/h·炉灶计，炉灶每天使用时间为 3h/d，则该项目产生的油烟量为：

4 个炉灶×1700m³/h•炉灶×3h/d=20400m³/d

根据《中国居民膳食指南》（中国营养学会），中等体力劳动的成年人食用油推荐摄入量为 25~30g/（d·人），本项目人均食用油用量按 30g/餐计算，每天用餐人数为 300 人，则项目食用油为 9kg/d，油的平均挥发量按总耗油量的 2.83%计算，则处理前的油烟产生量约为 0.25kg/d（84.05kg/a），产生浓度约为 1.23mg/m³（按全年生产 330 天计算）。

经油烟净化器处理后引至室外排放，处理效率为 75%，经处理后，油烟废气排放浓度为 0.31mg/m³，排放量为 0.021t/a。

**（2）道路运输扬尘**

本项目外购原料及产品外运均采用车辆运输，运输车辆在项目内进出会产生扬尘。建设单位拟在车辆进出口安装喷淋设施，厂区内地面及时清扫，以减少道路扬尘，防止轮胎携带泥土出厂。通过采取洒水、道路硬化等措施，可有效抑尘。

运输道路扬尘主要在外界风力或车辆运动使聚集于道路表面的颗粒物进入环境污染空气，扬尘大小与路面颗粒物沉积量、车流量、路况及气象条件因素有关，扬尘飞扬距离还与颗粒物粒径大小、分布有关。污染源依据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》（环境保护部公告 2014 年第 92 号）进行核算：

$$W_{Ri} = E_{Ri} \times L_R \times N_R \times \left(1 - \frac{n_r}{365}\right) \times 10^{-6}$$

式中：$W_{Ri}$——道路扬尘源中颗粒物 $PM_i$ 的总排放量，t/a。

$E_{Ri}$——道路扬尘源中 $PM_i$ 平均排放系数，128.4g/(km•辆)。

$L_R$——道路长度，km，取值 1km。

$N_R$——定时期内车辆在该段道路上的平均车流量，辆/a，项目原料运输量约 18.04 万 t/a，产品外运量约为 14 万 t/a，采用 40t/车次，则取值约 8010 辆/a。

$n_r$——不起尘天数，取值 110d。

经计算得在不采取措施情况下，运输产生的扬尘为0.72t/a。项目拟对运输道路采取定期清扫和洒水降尘的措施，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附表2《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》附录4，洒水措施对粉尘的控制效率为74%，本项目保守估计取70%，因此在采取洒水抑尘后，项目运输车辆行驶外排的粉尘约为0.22t/a。（年运行330天，每天8h，共2640h/a）

**（3）脱硫剂仓顶呼吸粉尘**

本项目脱硫剂为粉状物料，采用粉料罐储存。项目脱硫剂经罐车运至场内后，由罐车自带的气动系统将粉料泵入罐内，由于压差粉料罐将产生呼气现象，卸料粉末因呼气从罐顶呼吸口排出。当脱硫剂出料至脱硫系统时，由于压差粉料罐将产生吸气现象，粉料罐外空气将进入到粉料罐内补充空位，此过程中会产生大量粉尘。

建设单位拟在粉料罐顶设1台无动力滤芯袋式除尘器，从呼吸口排出的废气均经过袋式除尘器处理后外排。

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-“3021水泥制品制造（含3022砼结构构件制造、3029其他水泥类似制品制造）行业系数手册中物料输送储存工序产污系数，粉料仓储存粉尘产生量为0.12kg/t-产品，末端治理技术袋式除尘治理效率为99.7%。本次评价拟从严考虑袋式除尘器治理效率为99%。

根据建设单位提供资料，罐车最大载重量为14.5t，单次卸料时间为1h，每年装卸约70次，则粉料罐顶部除尘器工作时间与卸料时间相等，为70h/a。本项目脱硫剂年使用量为1008t/a，则粉尘产生量为0.12t/a，经处理后，排放量为0.012t/a、排放速率为0.17kg/h。

**（4）各工序投料及包装无组织粉尘**

本项目负极材料无组织粉尘主要来自物料投料、筛分包装工序，上述工序都会有少量的粉尘产生。其中各工艺投料采用真空吸料，真空系统尾气带走的粉尘废气经设备配套布袋除尘器处理后无组织排放；物料包装各工艺物料采取包装袋捆套出料口密封包装，减少物料无组织逸散，因此无组织粉尘的产生量较小。无组织粉尘主要在负极材料生产车间内无组织排放，经厂房阻隔后外排大气环境，

其中筛分、除磁工序在密闭管道及设备内进行，物料经处理后直连至包装机，因此筛分、除磁废气收集效率取100%。项目拟在包装机出口采取包装袋捆套出料口密封包装，逸散废气经集气装置收集后，一起经袋式除尘器处理后，外排。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附表2《固体物料堆存颗粒物

产排污核算系数手册》附录 5 中堆场类型控制效率，密闭式厂房阻隔效率 99%，由于本项目无组织废气产生量较小，本次评价拟从严考虑厂房阻隔效率取 30%。包装废气收集效率取 90%，袋式除尘器处理效率取 99%。

参考《逸散性工业粉尘控制技术》（J.A.奥里蒙、G.A.久兹等编著）中水泥行业物料投料粉尘产生系数为 0.00015~0.02kg/t（装料）、袋装粉尘产生系数为 0.005kg/t（物料），本项目投料过程中无组织粉尘产生源强取 0.00015kg/t（装料），包装过程中无组织粉尘产生源强取 0.005kg/t（装料），筛分、除磁过程粉尘产生量按 0.1%-原料计。

本评价粉尘污染源强主要通过类比引用水泥行业粉尘源强系数，本项目物料性质、生产工艺（投料、粉碎、整形、混合、筛分除磁、包装）粉尘产生环节与水泥行业相似，其粉尘产排源强系数相似；同时考虑到本项目生产过程中设备密闭性比水泥行业设备好，实际产生和排放情况小于上述计算结果，本报告计算结果偏向保守情况。

因此，本评价引用水泥行业粉尘源强系数是合理。

经下表核算，负极材料粉尘无组织产排源强约为 2.27t/a。

**表 3.5.1-8 本项目负极材料粉尘无组织产排核算表**

| 产污地点 | 产污环节 | 对应产品污染总量 | 污染物产生 | 产生量 t/a | 治理措施 | | | t/a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7#原料仓库的前处理区，占地 8840m$^2$ | 粉 | | | | | | | 4 |
| | 混包 | | | | | | | |
| 2#粉碎、碳化车间，预碳化区域，占地 8900m$^2$ | 预 | | | | | | | 6 |
| 4#成品车间后处理区，占地 6400m$^2$ | 筛 | | | | | | | 3 |
| | | | | | | | | 5 |
| | 成 | | | | | | | 4 |
| | | | | | | | | 2 |
| 增碳剂生产区，占地 2100m$^2$ | 增<br>生产 | 投料 | 布袋收集 | 381.7 | 0.00015 | 5.726E-05 | | 2 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 的粉尘 | | | | | | | |
| | | 包装 | 增碳剂 | 18581.39 | 0.005 | 0.093 | 0.093 | 袋式除尘+厂房阻隔 | 99%及 30% | 0.001 |
| | 小计 | | | | | | 0.096 | / | | 0.003 |
| 备注：改性提纯车间装卸料在下文计算，本表不再赘述。 | | | | | | | | | | |

**（5）改性提纯车间无组织粉尘**

项目拟设 3 个改性提纯车间，分别为 1#改性纯化车间（一体化）、5#间歇性改性车间、6#间歇性改性车间。改性提纯无组织废气主要为装卸料工序、填充料装炉工序、石墨化焦清炉工序、石墨化焦分级工序、成品包装工序产生的颗粒物。

**①装卸料、包装工序**

本工序采用负压收集系统进行装料作业，负压吸料设备将物料由原料平台抽吸至高位料仓，在重力作用下由高位料仓放料口放料至坩埚内。高位料仓落料口处设置1个集气罩，该集气罩可随料仓移动，集气效率为90%，集气系统连接1套布袋除尘系统(处理效率为99%)，每个石墨化炉配备1套负压吸料设备，为石墨化炉进行填料作业，收集下来的颗粒物作为生产物料回用于生产。由于装料作业为间断性的，且装料天车为可移动设备，在高温改性工序卸料阶段使用同一套设备还可进行卸料作业，收集下来的颗粒物作为生产物料可作为产品。

参考《逸散性工业粉尘控制技术》（J.A.奥里蒙、G.A.久兹等编著）中水泥行业物料投料粉尘产生系数为 0.00015~0.02kg/t（装料）、袋装粉尘产生系数为 0.005kg/t（物料），本项目投料过程中无组织粉尘产生源强取 0.00015kg/t（装料），包装过程中无组织粉尘产生源强取 0.005kg/t（装料），

本项目提纯工艺投料量为 82137.52t/a，包装物料量为 80784.22t/a，经计算后，粉尘总产生量为 0.42t/a。经采取厂房阻隔措施（处理效率为 30%）处理后，排放量为 0.29t/a，各车间粉尘产生情况见表 3.5.1-9。

**②填充料装炉工序**

项目改性提纯车间采用独立的吸料设备对填充料进行装料。吸料设备设置有吸料口和卸料口。填充料由吸料天车从料仓中吸出装入炉内完成装炉。项目采用吸料天车吸料，在吸料和卸料时，有极少量粉尘逸散。

装炉工段产尘率按 0.1‰计，吸料天车自带收尘装置的捕集效率为 95%，捕集后的填充料重复使用，除尘效率为 95%，装炉全年工作时间为 7920h。

本项目填充料使用量为 35691.37t/a，废气产生量为 3.57t/a，经处理后，无组织排放量为 3.57×95%×（1-95%）+3.57×（1-95%）=0.35t/a，各车间粉尘产生情况见表 3.5.1-9。

**③石墨化焦清炉工序**

高温改性工序结束后，用于填充石墨化炉内部的填充料需要进行回收利用，待炉

体温度降至常温后，采用负压吸料装置将石墨化焦吸入高位料仓，再通过重力落料将回收的石墨化焦装入编织袋内进行包装储存，用于下一次高温改性生产。类比贵州羚光新材料有限公司年产 2 万吨锂电石墨负极材料项目，清炉工序颗粒物产生量按原料的 0.1‰计。吸料天车自带收尘装置的捕集效率为 95%，捕集后的填充料重复使用，除尘效率为 95%，清炉全年工作时间为 7920h。

本项目石墨化焦使用量为 17845.68t/a，废气产生量为 1.78t/a，经处理后，无组织排放量为 1.78×95%×（1-95%）+1.78×（1-95%）=0.17t/a，各车间粉尘产生情况见表 3.5.1-9。

**④填充料分级工序**

清炉产生的填充料中，需进行筛分，合格的回用于改性提纯工序，不合格的石墨化焦用于生产增碳剂。故本工段采用筛分式冷渣机，将填充料放入冷渣机内，在密闭的机器内进行冷却筛分，筛分成所需的各各粒级，该工段会产生粉尘，筛分起尘量按 0.01%计。吸料天车自带收尘装置的捕集效率为 95%，捕集后的填充料重复使用，除尘效率为 95%，清炉全年工作时间为 7920h。

本项目填充料使用量为 35691.37t/a，废气产生量为 3.57t/a，经处理后，无组织排放量为 3.57×95%×（1-95%）+3.57×（1-95%）=0.35t/a，各车间粉尘产生情况见表 3.5.1-9。

**⑤小计**

本项目一体化改性工艺产品为 3 万 t/a、间歇性改性工艺产品为 5 万 t/a，且 5#间歇性改性车间、6#间歇性改性车间生产能力相同，均为 2.5 万 t/a。因此，1#改性纯化车间（一体化）、5#间歇性改性车间、6#间歇性改性车间原辅料及成品年用量按 6:5:5 的比例划分，即各产污环节废气产生情况按照 6:5:5 划分，具体见表 3.5.1-9。

**表3.5.1-9 项目无组织颗粒物产排情况一览表**

| 产污地点 | | | | | | | | | | g/h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 食堂 | | | | | | | | | | |
| 厂区道路 | | | | | | | | | | |
| 仓顶呼吸口 | | | | | | | | | | |
| 7#原料仓库的前处理区，占地8840m$^2$ | | | | | | | | | | |
| 2#粉碎、碳化车间，预碳化区域，占地8900m$^2$ | | | | | | | | | | |
| 4#成品车间后处理区，占地6400m$^2$ | | | | | | | | | | |
| 1#改性纯化车间（一体化），占地31900m2 | | | | | | | | | | |
| 5#间歇性改性车间，占地11150m2 | | | | | | | | | | |
| 6#间歇性改性车间，占地 | 装炉 | 颗粒物 | 1.116 | 0.14 | 袋式除尘 | 7920 | 95% | 95% | 0.109 | 0.01 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11150m2 | 清炉 | 颗粒物 | 0.556 | 0.07 | | 7920 | 95% | 95% | 0.05 | 0.01 |
| | 分级 | 颗粒物 | 1.116 | 0.14 | | 7920 | 95% | 95% | 0.11 | 0.01 |
| | 小计 | 颗粒物 | 2.919 | 0.370 | / | / | / | / | 0.359 | 0.040 |
| 合计 | | 油烟 | 0.080 | / | | | | | 0.020 | / |
| | | 颗粒物 | 131.687 | / | | | | | 3.091 | / |

**（6）项目物料及产品运输新增的交通运输移动源污染排放**

项目实施后预计平均 22 车次/d（年交通流量约 7240 车次/a，年生产天数 330d），参考《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》中道路机动车尾气排放量计算公式：

$$E = P \times EF \times VKT \times 10^{-6}$$

式中：

*E*：机动车排放源对应的 NMHC、$NO_x$ 和 $PM_{10}$ 的年排放量，t/a；

*EF*：机动车行驶单位距离所排放的污染物量，g/km；

*P*：机动车的年交通量，辆/a；

*VKT*：机动车年平均行驶里程，km/辆。

参考重型国四标准柴油货车的指标系数，本项目实施前后交通运输源主要污染物排放情况见表 3.5.1-10。

**表 3.5.1-10 项目实施后交通运输源主要污染物排放情况**

| 编号 | 内容 | | 单位 | 数值 |
|---|---|---|---|---|
| *P* | 机动车年交通量 | | 辆/a | 7240 |
| *EF* | 机动车行驶单位距离所排放的污染物量 | NMHC | g/km | 0.129 |
| | | $NO_x$ | g/km | 5.554 |
| | | $PM_{10}$ | g/km | 0.153 |
| *VKT* | 机动车平均行驶里程 | | km/辆 | 50 |
| *E* | 污染物年排放量 | NMHC | t/a | 0.05 |
| | | $NO_x$ | t/a | 2.01 |
| | | $PM_{10}$ | t/a | 0.06 |

## 3.5.2 水污染源源强分析

根据上文“3.3.3.1 水平衡”分析，本项目运营期废水主要为冷却塔排水及员工办公生活污水。

（1）冷却塔排水

项目冷却塔采用间接冷却方式，冷却水不与物料直接接触。定期排污量为

36.86m³/d、12902.40m³/a，主要含少量盐分、SS，回用于脱硫系统，不外排。

（2）生活污水

本次改扩建新增员工 300 人，均依托一期候工区食宿。根据广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），厂内食宿员工生活用水水量参考“服务业用水-国家机构-国家行政机构-办公楼-有食堂和浴室”用水定额 15m³/（人·a），则生活用水量为 12.86m³/d、4500m³/a，排污系数取 0.9 计算，则生活污水产生量 11.57m³/d、4050m³/a。主要污染因子为 COD、$BOD_5$、SS、氨氮等，根据《给水排水常用数据手册（第二版）》，典型生活污水水质产生浓度为 CODCr≤250mg/L、$BOD_5$≤100mg/L、SS≤100mg/L、氨氮≤20mg/L、动植物油≤50mg/L、。

生活污水依托一期拟建隔油池+化粪池处理后，达到广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质要求的较严值后，经园区污水管网进入雷州市零碳产业园污水处理厂进行深度处理。

参考《第一次全国污染源普查 生活源产排污系数手册》中三级化粪池产排污系数计算的处理效率，即 $BOD_5$ 去除率为 21%，CODCr 去除率为 20%，氨氮去除类 3%；三级化粪池对 SS 的去除效率参照《环境手册 2.1》中常用污水处理设备及去除率中给定的 30%，故有三级化粪池对 CODCr、$BOD_5$、SS、氨氮去除效率分别为 20%、21%、30%、3%。参照《餐饮废水平流式隔油池的改扩建》（孟繁艺，徐冰峰等编），隔油池对动植物油去除效率为 63.5%。本项目生活污水污染物产排污情况见下表 3.5.2-1。

**表 3.5.2-1 本项目生活污水污染物产排源强一览表**

| 废水类别 | 污染物名称 | COD | $BOD_5$ | 氨氮 | SS | 动植物油 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 生活污水 4050m³/a | 产生浓度（mg/L） | 250 | 100 | 20 | 100 | 50 |
| | 产生量（t/a） | 1.01 | 0.41 | 0.08 | 0.41 | 0.20 |
| | 处理效率（%） | 20 | 21 | 30 | 3 | 63.5 |
| | 排放浓度（mg/L） | 200 | 79 | 14 | 97 | 18.25 |
| | 排放量（t/a） | 0.81 | 0.32 | 0.06 | 0.39 | 0.07 |

## 3.5.3 噪声源强分析

本项目主要噪声排放源为生产设备、空压机、风机、水泵、冷却塔等，其噪声级多在 75-95dB(A)。拟采用减震、隔声罩、消声器并布置在室内等方式降低噪声源强，减少噪声对外界环境的影响。类比同类型项目广东东岛新能源股份有限公司及湛江市聚鑫新能源有限公司，本项目主要噪声源强详见表 3.5.3-1。

**表 3.5.3-1 主要设备噪声源强一览表**

| 序号 | 噪声源 | 测量距离（m） | 噪声值，dBA | 降噪措施 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 粉碎整形机组 | 1 | 80~90 | 减振隔声 |
| 2 | 混合机 | 1 | 75~85 | 减振隔声 |
| 3 | 造粒釜 | 1 | 75~85 | 减振隔声 |
| 4 | 隧道窑 | 1 | 80~90 | 减振隔声 |
| 5 | 空压机 | 1 | 70~90 | 减振隔声 |
| 6 | 焚烧炉 | 1 | 80~90 | 减振隔声 |
| 7 | 冷却塔 | 1 | 85~90 | 减振隔声 |
| 8 | 纯化炉 | 1 | 85~85 | 减振隔声 |
| 9 | 纯化一体炉 | 1 | 85~85 | 减振隔声 |
| 10 | 造粒机 | 1 | 85~105 | 减振隔声 |
| 11 | 振动筛 | 1 | 85~105 | 减振隔声 |
| 12 | 除磁机 | 1 | 70~90 | 减振隔声 |
| 13 | 三回烘干机 | 1 | 70~90 | 减振隔声 |
| 14 | 自动包装机 | 1 | 70~85 | 减振隔声 |
| 15 | 水泵 | 1 | 70~80 | 减振隔声 |
| 16 | 风机 | 1 | 70~80 | 减振隔声 |

## 3.5.4 固体废物源强分析

本项目产生的固体废物主要有布袋除尘器收集的颗粒物、不合格品、尾料、废除尘布袋、废弃包装材料、废矿物油及含油抹布、生活垃圾等。

### 3.5.4.1 一般工业废物

本项目一般工业废物主要为布袋除尘器收集的颗粒物、不合格品、尾料、废除尘布袋、废弃包装材料等。

**（1）布袋除尘器收集的颗粒物**

本项目生产过程中采用布袋除尘器处理废气，根据上文物料平衡及废气源强分析，项目布袋除尘器收集的颗粒物产生量约为 381.70t/a，属于一般固体废物，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），其分类代码为 398-005-66，作为原料回用于生产增碳剂。

**（2）石墨化焦**

在生产过程中，还会产生石墨化焦尾料，产生量约为 17845.68t/a，属于一般固体废物，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），其分类代码为 398-

005-99，作为原料生产增碳剂。

**（3）废除尘布袋**

废气处理工艺所使用的布袋平均使用寿命为 2 年，每次更换量约为 5 吨，则项目废除尘布袋产生量为 2.5t/a，经查询《国家危险废物名录（2025 年版）》，项目废气处理的废布袋不属于危险废物。结合其捕集物料，也不属于危险废物，经分析，废布袋属于一般固体废物，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），其分类代码为 398-005-99，由供应厂家回收处理。

**（4）废包装材料**

本项目产生的废弃包装材料主要包括鳞片石墨、各工序半成品的包装编织袋、塑料袋等，项目废弃包装材料产生量约 10t/a，属于一般固体废物，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），其分类代码为 398-005-99，打包外售处理。

#### 3.5.4.2 危险废物

**（1）废矿物油**

本项目产生的废矿物油产生量为 1t/a，对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，其属于国家危险废物 HW08 废矿物油类，代码为 900-249-08，危险特性为“T，I”，采用专门的收集桶收集后依托一期危废仓临时储存，定期交由具有危险废物经营许可资质单位收运处理。

**（2）废含油抹布**

根据建设单位提供资料，本项目废含油抹布、手套的产生量为 0.2t/a，属于 HW49 非特定行业中“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”，废物代码为 900-041-49，依托一期危废仓临时储存，定期交由具有危险废物经营许可资质单位收运处理。

项目危险废物产生情况及处理措施详见表 3.3-31。

#### 3.5.4.3 生活垃圾

本项目职工共 300 人，均在厂内食宿，年工作 350 天，办公生活垃圾产生量按人均 1kg/人·d 计，则本项目生活垃圾产生量为 105t/a。集中收集后委托环卫部门统一清运处理。

#### 3.5.4.4 小结

综上所述，本项目固体废物产生量见表 3.3-30。

**表 3.3-30 本项目固体废物产生及排放情况**

| 序号 | 固体废物名称 | 产生量t/a | 分类 | 废物代码 | 处理方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 布袋除尘器收集的颗粒物 | 381.70 | 一般工业固废 66 | 398-005-66 | 作为原料回用于生产增碳剂 |
| 3 | 石墨化焦 | 17845.68 | 一般工业固废 99 | 398-005-99 | |
| 4 | 废除尘布袋 | 2.5 | 一般工业固废 99 | 398-005-99 | 由供应厂家回收处理 |
| 5 | 废包装材料 | 10 | 一般工业固废 99 | 398-005-99 | 打包外售处理 |
| 6 | 废矿物油 | 1 | HW08 | 900-249-08 | 交由具有危险废物经营许可资质单位处理 |
| 7 | 废含油抹布 | 0.2 | HW49 | 900-041-49 | |
| 8 | 生活垃圾 | 105 | 生活垃圾 | / | 交环卫部门处理 |
| 小计 | 一般工业固废 | 18227.38 | / | / | 作为原料回用于生产增碳剂，或作为增碳剂原料外售 |
| | 危险废物 | 1.2 | / | / | 交由具有危险废物经营许可资质单位处理 |
| | 生活垃圾 | 105 | / | / | 交环卫部门处理 |

## 3.5.5 废气非正常工况污染源源强分析

本项目非正常工况主要为废气处理设施故障或失效情况，废气未经处理直接外排。由于无组织废气主要采用厂房阻隔及设备自带除尘器等，发生故障几率较小，因此本次评价主要考虑有组织废气非正常排。

若废气治理设备故障，一般为风机出现故障、布袋破损或未及时加药等，废气处理效率降低，按照处理降低为 0 的最不利情况，废气不经处理直接排放。

项目废气处理设备故障或失效单次持续时间估计 0.5h，不定期。非正常工况下大气污染物的排放情况见下表 3.5.5-1。

**表 3.5.5-1 项目运营期废气非正常工况排放情况一览表**

| 产污环节 | 污染物 | 产生情况 | | | 排气筒编号 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 产生量 kg | 产生速率 kg/h | 产生浓度 mg/m3 | |
| 粉碎整形 | 颗粒物 | 0.34 | 0.67 | 67.00 | DA006 |
| | 颗粒物 | 0.02 | 0.03 | 3.00 | |
| 混合造粒 | 非甲烷总烃 | 3.04 | 6.08 | 50.67 | DA002 |
| | 沥青烟 | 6.87 | 13.73 | 114.42 | |
| | 苯并[a]芘 | 1.33E-05 | 2.66E-05 | 2.22E-04 | |
| | 烟尘 | 5.39 | 10.78 | 89.83 | |
| 预碳化 | 非甲烷总烃 | 1.18 | 2.35 | 19.58 | DA003 |
| | 沥青烟 | 2.66 | 5.31 | 44.25 | |

| 产污环节 | 污染物 | 产生情况 | | | 排气筒编号 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 产生量 kg | 产生速率 kg/h | 产生浓度 mg/m3 | |
| | 苯并[a]芘 | 1.80E-05 | 3.59E-05 | 2.99E-04 | |
| | 烟尘 | 5.38 | 10.75 | 89.58 | |
| | SO2 | 17.50 | 34.99 | 291.58 | |
| | NOx | 0.47 | 0.94 | 7.83 | |
| 一体化改性提纯 | 沥青烟 | 0.32 | 0.63 | 12.60 | DA004 |
| | 非甲烷总烃 | 0.19 | 0.38 | 7.60 | |
| | 苯并[a]芘 | 1.25E-06 | 2.49E-06 | 4.98E-05 | |
| | SO2 | 14.24 | 28.47 | 569.40 | |
| | 烟尘 | 3.24 | 6.48 | 129.60 | |
| 间歇性改性提纯 | 沥青烟 | 0.19 | 0.38 | 7.60 | DA005 |
| | 非甲烷总烃 | 0.12 | 0.23 | 4.60 | |
| | 苯并[a]芘 | 7.45E-07 | 1.49E-06 | 2.98E-05 | |
| | SO2 | 23.73 | 47.45 | 949.00 | |
| | 烟尘 | 1.95 | 3.89 | 77.80 | |
| 增碳剂生产 | 烟尘 | 1.18 | 2.36 | 47.20 | DA001 |
| | SO2 | 1.50E-03 | 0.003 | 0.40 | |
| | NOx | 0.01 | 0.02 | 3.00 | |
| 小结 | 非甲烷总烃 | 4.53 | / | | / |
| | 沥青烟 | 10.04 | / | | / |
| | 苯并[a]芘 | 3.33E-05 | / | | / |
| | 烟尘 | 17.50 | / | | / |
| | SO2 | 55.47 | / | | / |
| | NOx | 0.48 | / | | / |

# 3.6改扩建项目建设前后“三本账”分析

本次改扩建项目建设前后“三本账”分析如下：

**表 3.6-1 改扩建项目建设前后“三本账分析”**

| 项目 | 污染物名称 | 现有工程排放量（固体废物产生量）① | 在建工程排放量（固体废物产生量）③ | 本项目排放量（固体废物产生量）④ | 以新带老削减量⑤ | 本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）⑥ | 变化量⑦ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 单位 | t/a | t/a | t/a | t/a | t/a | t/a |
| 废气 | 颗粒物 | 1.68 | 7.946 | 7.21 | 0 | 16.836 | 15.156 |
| | 沥青烟 | 0 | 0.624 | 15.54 | 0 | 16.16 | 16.16 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 非甲烷总烃 | | | | | | |
| 废水 | | | | | | | .60 |
| 生活垃圾 | | | | | | | 5 |
| 一般工业固体废物 | | | | | | | 0<br>00<br>00<br>0<br>重）<br>年<br>68 |
| 危险废物 | | | | | | | |

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

## 3.7与相关规划和政策的符合性分析

### 3.7.1 与产业政策相符性分析

**1）项目国民经济行业类别**

本项目为汽车锂电池负极材料及增碳剂制造，经查《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）分类，本项目属于 C3091 石墨及碳素制品制造。

**2）与《产业结构调整指导目录》（2024 年本）相符性分析**

本项目主要是以石墨和沥青等为原辅料进行生产，产品为汽车锂电池负极材料及增碳剂。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》及其 2021 年修改单中，石墨烯材料属于鼓励类“十二、建材 7、石墨烯材料、氢燃料电池石墨双极板、高性能天然石墨负极材料、核级石墨生产及应用开发”；增碳剂不属于“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”规定的范畴，符合国家的产业政策。

**3）与《市场准入负面清单》（2025 年版）相符性分析**

经检索《市场准入负面清单》（2025 年），项目属于其中“许可类”事项，待完善相关许可手续后，正常开展项目运营。目前，建设单位已取得项目的《广东省企业投资项目备案证》（项目代码：2602-440882-04-01-155893，见附件 3），项目与《市场准入负面清单》（2025 年版）相符。

**4）与《石墨行业规范条件》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2020 年第 29 号）的相符性分析**

与《石墨行业规范条件》相符性分析具体见表 3.7.1-1。

**表 3.7.1-1 与《石墨行业规范条件》相符性分析一览表**

| 序号 | 要求 | 本项目情况 | 是否相符 |
|---|---|---|---|
| 1 | （二）……新建和扩建石墨项目应在自然和文化遗产保护区、风景名胜区、生态功能保护区、饮用水源保护区以及国家和地方规定的环境保护、安全防护距离以外，应根据环境影响评价结论确定厂址位置及其与人群和敏感区域的距离。 | 本项目不在自然和文化遗产保护区、风景名胜区、生态功能保护区、饮用水源保护区范围内，根据后文大气环境预测结果，本项目无需设置大气环境防护距离。 | 符合 |
| 2 | （六）企业应建立完善的质量管理体系，相关产品质量应符合《鳞片石墨》（GB/T 3518）、《球化天然石墨》（JC/T 2315）等相关标准要求。 | 根据本文 3.2.2 节分析，本项目产品均符合相应产品质量标准。 | 符合 |
| 3 | （十一）石墨项目应严格执行环境影响评价制度和“三同时”制度，控制污染物总量，实现达标排放。企业应依法申领排污许可证，并按证排污。采取清洁生产工艺，建立环境管理体系，制定完善的突发环境事件应急预案。 | 本项目严格执行环境影响评价制度和“三同时”制度，控制污染物总量，实现达标排放。待环评审批通过后，本项目将申领排污许可证并按证排污，同时将指定突发环境事件应急预案。 | 符合 |

| 序号 | 要求 | 本项目情况 | 是否相符 |
|---|---|---|---|
| 4 | （十二）原料转运、破碎、粉磨、干燥等重点烟、粉尘产生工序，应配备抑尘和除尘设施。烟气、含尘气体等废气经处理后，应符合国家和地方相关排放标准要求。 | 本项目粉碎等工序产生的颗粒物废气经布袋除尘器处理后可满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准后及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 | 符合 |
| 5 | （十三）应采用低噪音设备，设置隔声屏障等进行噪声治理，噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）等相关标准要求。 | 通过对生产车间的合理布局，并对机械进行了消声、减振、隔声等工程措施以及距离的衰减后，可以确保厂区围墙外 1m 处的昼夜噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准的要求。 | 符合 |
| 6 | （十四）应配套建设相应的废水治理设施，废水排放应符合国家和地方相关排放标准和限值要求。加强对土壤和地下水环境的保护，有效防控土壤和地下水环境风险。 | 生活污水经隔油池+三级化粪池预处理后的生活污水达到广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质要求的严值后排入雷州市零碳产业园污水处理厂处理。 | 符合 |
| 7 | （十五）按照“减量化、资源化、无害化”原则对固体废物进行处理处置。…… | 本项目采取的固废防治措施主要有：（1）危险废物委托有资质单位统一处置；不得露天堆放，临时堆放应符合要求，以免下雨时，经雨水洗涤后形成污水进入雨水管网，污染环境；（2）一般固废交物资回收公司或供应厂家处理；（3）生活垃圾要做到日产日清，交由环卫部门统一处理。 | 符合 |

由上述分析可得，本项目的建设符合《石墨行业规范条件》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2020 年第 29 号）的相关要求。

## 3.7.2 与相关规划和政策的相符性分析

**（1）与《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）的符合性分析**

本项目位于广东省湛江市雷州市工业园 C 区，属于沿海经济带—东西两翼地区。根据广东省生态环境管控单元分布图，本项目属于重点管控单元。

**①与广东省“三线一单”沿海经济带—东西两翼地区相符性分析**

与广东省“三线一单”沿海经济带—东西两翼地区相符性分析具体见表 3.7.2-1。

**表 3.7.2-1 与广东省“三线一单”沿海经济带—东西两翼地区相符性分析一览表**

| 序号 | 要求 | | 本项目情况 | 是否相符 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 区域布局管控要求 | 加强以云雾山、天露山、莲花山、凤凰山等连绵山体为核心的天然生态屏障保护，强化红树林等滨海湿地保护，严禁侵占自然湿地，实施退耕还湿、退养还滩、退塘还林。推动建设国内领先、世界一流的绿色石化产业集群，大力发展先进核能、海上风电等产业，建设沿海新能源产业带。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围，引导钢铁、石化、燃煤燃油火电等项目在大气受体敏感区、布局敏感区、弱扩散区以外区域布局，推动涉及化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目的园区在具备排海条件的区域布局。积极推动中高时延大数据中心项目布局落地。 | 本项目位于广东省湛江市雷州市工业园 C 区，无占用自然湿地等生态敏感区域。本项目属于锂离子动力电池材料生产项目，不属于钢铁、石化、燃煤燃油火电等项目；本项目生产废水不外排，生活污水经预处理达标后排至雷州市零碳产业园污水处理厂处理 | 符合 |
| 2 | 能源资源利用要求 | 优化能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级及以上城市建成区，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉。健全用水总量控制指标体系，并实行严格管控，提高水资源利用效率，压减地下水超采区的采水量，维持采补平衡。强化用地指标精细化管理，充分挖掘建设用地潜力，大幅提升粤东沿海等地区的土地节约集约利用效率。保障自然岸线保有率，提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，优化岸线利用方式，提高岸线和海域的投资强度、利用效率。 | 本项目在在天然石墨负极材料生产的烧成工序采用管道天然气烧成；即本项目不采用燃煤锅炉提供热能。本项目用水主要为生产用水、生活用水，项目用水均由市政供水系统提供，不对地下水进行开采。本项目位于广东省湛江市雷州市工业园 C 区，与自然岸线相距约 610m，项目生产不会对岸线造成破坏或影响。 | 符合 |
| 3 | 污染物排放管控要求 | 在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代。严格执行练江、小东江等重点流域水污染物排放标准。进一步提升工业园区污染治理水平，推动化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目清洁生产达到国际先进水平。完善城市污水管网，加快补齐镇级污水处理设施短板，推进农村生活污水处理设施建设。加强湛江港、水东湾、汕头港等重点海湾陆源污染控制。严格控制近海养殖密度。 | 本项目属于改扩建项目，根据总量控制章节，氮氧化物和挥发性有机物实行等量替代。本项目生产废水不外排，生活污水经预处理达标后排至雷州市零碳产业园污水处理厂进一步处理，不直接排入河流。本项目属于锂离子动力电池材料生产项目，不属于化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目。 | 符合 |
| 4 | 环境风险防控要求 | 加强高州水库、鹤地水库、韩江、鉴江和漠阳江等饮用水水源地的环境风险防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强湛江东海岛、茂名石化、揭阳大南海等石化园区环境风险防控，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。科学论证茂名石化、湛江东兴石化等企业的环境防护距离，全力推进环境防护距离内的居民搬迁工作。加快受污染耕地的安全利用与严格管控，加强农产品检测，严格控制重金属超标风险。 | 本项目位于广东省湛江市雷州市工业园 C 区，不位于高州水库、鹤地水库、韩江、鉴江和漠阳江等饮用水水源地周边，也不属于湛江东海岛、茂名石化、揭阳大南海等石化园区。本项目属于锂离子动力电池材料生产项目，不属于石化企业。 | 符合 |

**②与广东省“三线一单”中的重点管控单元要求相符性分析**

与广东省“三线一单”中的重点管控单元要求相符性分析具体见表 3.7.2-2。

**表 3.7.2-2 与广东省“三线一单”重点管控单元要求相符性分析一览表**

| 序号 | 要求 | | 本项目情况 | 是否相符 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 省级以上工业园区重点管控单元 | 依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求,开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告,制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及应急处置能力。周边 1 公里范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。 | 本项目位于广东省湛江市雷州市工业园 C 区，不属于省级以上工业园区重点管控单元 | 符合 |
| 2 | 水环境质量超标类重点管控单元 | 加强山水林田湖草系统治理，开展江河、湖泊、水库、湿地保护与修复，提升流域生态环境承载力。严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。以城镇生活污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。以农业污染为主的单元，大力推进畜禽养殖生态化转型及水产养殖业绿色发展，实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设，强化水产养殖尾水治理。 | 根据广东省三线一单平台查询结果，本项目不在水环境质量超标类重点管控单元范围内 | 符合 |
| 3 | 大气环境受体敏感类重点管控单元 | 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。 | 根据广东省三线一单平台查询结果，本项目不在大气环境受体敏感类重点管控单元范围内 | 符合 |

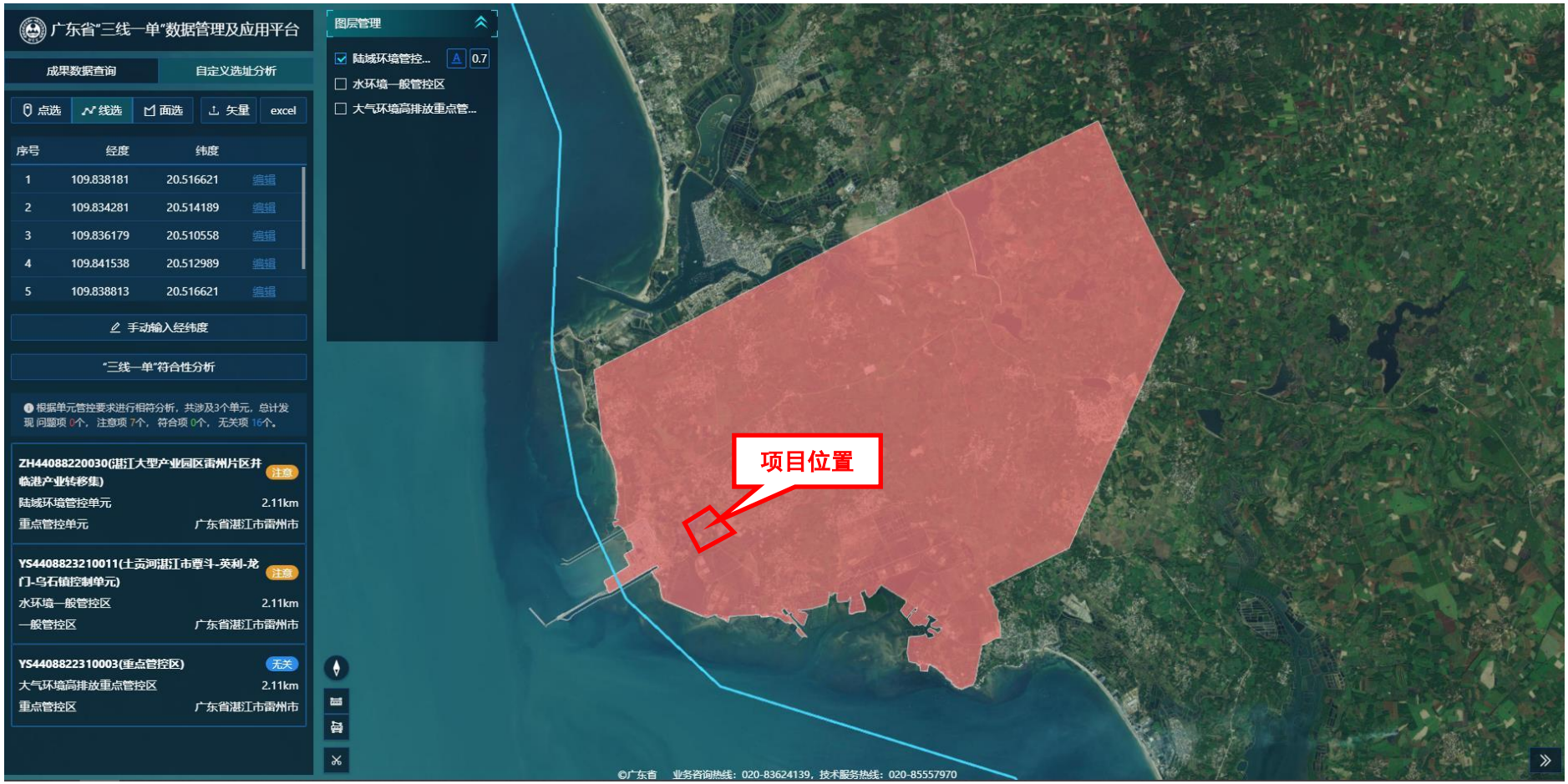



**图 1.9-1 本项目与广东省环境管控单元图位置关系图（陆域环境管控单元分析结果图）**




**图 1.9-2　本项目与广东省环境管控单元图位置关系图（水域环境管控单元分析结果图）**




**图 1.9-3　本项目与广东省环境管控单元图位置关系图（大气环境高排放重点管控区分析结果图）**

由上述分析可得，本项目的建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号）的相关要求。

**（2）与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》（湛府[2021]30 号）及《湛江市 2023 年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果》相符性分析**

根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府[2021]30 号）及《湛江市 2023 年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果》，本项目位于广东雷州经济开发区 C 区，项目所在地块属于陆域重点管控单元{序号 8-湛江大型产业园区雷州片区重点管控单元（园区型）}，环境管控单元编码为 ZH44088220030，要素细类包括生态保护红线、大气环境高排放重点管控区、建设用地污染风险重点管控区。具体管控要求详见下表。

**表 1.9-5 与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》及《湛江市 2023 年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果》的符合性分析**

| 管控维度 | 管控要求 | 本项目与其相符性 | 是否相符 |
|---|---|---|---|
| 区域布局管控 | 1-1.【产业/鼓励引导类】重点发展汽车产业（含智能汽车）、高端装备、智能家电、新一代电子信息、先进材料、生物医药与健康、能源、现代农业与食品、安全应急与环保、油气生产和加工、化工材料等产业，建设海南自贸港外溢产业承接基地、重要能源供应基地等现代园区重要发展载体，配套发展现代（港口）物流、仓储等产业项目。<br>1-2.【产业/禁止类】严格执行法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定，禁止引入国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为。<br>1-3.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。<br>1-4.【产业/鼓励引导类】园区内紧邻生态保护红线和一般生态空间的工业地块，优先引进无污染或轻污染的工业项目，防止侵占生态空间。 | 本项目属于锂离子电池材料生产项目，生产天然石墨负极材料、石墨烯及可膨胀石墨材料等，属于新一代电子信息、先进材料。根据产业政策相符性分析，本项目不属于与市场准入相关的禁止类，不生产、不使用的国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为。本项目不属于生态保护红线内，也不紧邻生态保护红线。 | 符合 |
| 能源资源利用 | 2-1.【能源/限制类】入园企业应贯彻清洁生产要求，有行业清洁生产标准的新入园项目需达到国内清洁生产先进企业水平，其中“两高”行业项目须实施减污降碳协同控制，采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平；现有不符合要求的企业须通过整治提升满足清洁生产要求。<br>2-2.【能源/综合类】推进园区循环化改造，推动公共设施共建共享、能源梯级利用、资源循环利用。 | 根据本项目节能报告，项目能效水平优于国内同类型项目。本项目为改扩建项目，没有新建、扩建燃用煤炭、重油、渣油、生物质等分散供热锅炉，本项目供热采用天然气隧道窑及烘干机，符合相关能源资源利用要求。 | 符合 |
| 污染物排放管控 | 3-1.【水/综合类】加快推进雷州市零碳产业园污水处理厂及配套排海专管建设。<br>3-2.【大气/限制类】化工行业企业大气污染物排放应达到特别排放限值要求。<br>3-3.【其他/综合类】依法依规开展园区规划环境影响评价，园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析，推动园区绿色低碳发展。<br>3-4.【大气、水/限制类】园区主要污染物排放总量应控制在规划环评（规划修编环评/跟踪评价）控制要求以内。<br>3-5.【大气、水/综合类】园区按要求定期开展规划跟踪评价、年度环境管理状况评估，加强环境质量及污染物排放管控。<br>3-6.【大气/综合类】加强对工业涂装等涉 VOCs 行业企业，原油、成品油、有机化学品等挥发性有机液体储罐和港口码头油气回收设施的排查和清单化管控，推动源头替代、 | 本项目生产废水不外排，生活污水经预处理达标后排至雷州市零碳产业园污水处理厂进一步处理。<br>本项目属于非金属矿物制品业，不是化工行业。本项目在生产过程中会产生挥发性有机物大气污染物，但不涉及工业涂装。本项目不属于煤电、石化、化工等“两高”行业项目。 | 符合 |

| 管控维度 | 管控要求 | 本项目与其相符性 | 是否相符 |
| --- | --- | --- | --- |
| | 过程控制和末端治理。<br>3-7.【大气/限制类】煤电、石化、化工等“两高”行业项目，大气污染物排放应满足国家和省的超低排放要求。<br>3-8.【大气/限制类】车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外，有行业排放标准的按其相关规定执行。 | | |
| 环境风险防控 | 4-1.【土壤/综合类】重点监管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，应当依法依规设计、建设、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。<br>4-2.【土壤/限制类】涉重金属污染物排放企业应当实施强制性清洁生产审核。<br>4-3.【风险/综合类】强化区域环境风险联防联控，建立企业、园区、区域三级联动环境风险防控体系，定期开展有毒有害气体监测和环境安全隐患排查，落实环境风险应急预案。<br>4-4.【海洋/其他类】装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划、并配备相应的溢油污染应急设备和器材。 | 本项目厂区均实行地面硬底化，评价要求在生产装置区等区域还应做好相关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置。通过工程分析可知，本项目不涉及重金属污染。评价要求项目按照相关要求做好风险防范措施。本项目不涉及装卸油类。 | 符合 |

由上述分析可知，本项目的建设符合《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府〔2021〕30号）及《湛江市2023年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果》的相关要求。

**（3）与《广东雷州经济开发区总体规划（2020-2035）环境影响报告书》（征求意见稿）的相符性分析**

根据《广东雷州经济开发区总体规划（2020-2035）环境影响报告书》（征求意见稿），雷州经开区规划范围与区域“三线一单”优先保护单元没有重叠地块，园区内没有具重要生态功能的河流水系、湿地、潮间带、山体、绿地等，园区整体划为重点管控区域。具体管控要求详见下表。

**表1.9-6 项目与《广东雷州经济开发区总体规划（2020-2035）环境影响报告书》（征求意见稿）相符性分析一览表**

| 园区 | 管控分区编号 | 分区类型 | 准入维度 | 环境准入要求 | 本项目情况 | 相符性 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C区 | C1 | 重点管控区域 | 空间布局约束 | 1.重点发展新材料、金属表面处理、精细化工、新型建筑工程、能源电力及节能环保、物流仓储等产业。<br>2.禁止引入国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为。<br>3.园区内紧邻生态保护红线的工业地块，优先引进无污染或轻污染的工业项目，防止侵占生态空间。 | 1.本项目为锂电池负极材料制造项目，为新材料项目，不生产国家产业政策明令淘汰和限制的产品，也不使用国家产业政策明令淘汰和限制的技术、工艺、设备；<br>2.本项目不属于紧邻生态保护红线的工业地块。 | 相符 |
| | | | 污染物排放管控 | 1.本分区水污染物总量控制建议指标为：污水量590.7万t/a、COD384.78t/a、氨氮59.4t/a、总磷4.29t/a、石油类8.91t/a；大气污染物新增总量控制建议指标为：$SO_2$ 2.366t/a、$NO_2$ 15.5t/a、$PM_{10}$ 34.531t/a、VOCs 151.577t/a。<br>2.加快园区配套污水处理厂和排海设施建设。公共污水处理厂排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级A标准、《污水海洋处置工程污染控制标准》(GB18486-2001)和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26－2001）第二时段一级标准的较严值。电镀污水处理厂排放标准执行《电镀水污染物排放标准》（DB 44/1597-2015）非珠三角新建项目限值。公共污水处理厂与 | 1.本项目改扩建后全厂水污染物排放情况为$COD_{Cr}$排放量为55.61t/a，氨氮排放量为6.91t/a，水污染物总量控制指标计入雷州市零碳产业园污水处理厂统筹安排；大气污染物排放情况为$SO_2$排放量45.346t/a；$NO_X$排放量15.66t/a；VOCs排放量8.394t/a；颗粒物排放量15.16t/a；均在园区规划的总量控制建议指标范围内；<br>2.本项目生活污水通过市政管网，排放至雷州市零碳产业园污水处理厂，污水厂的排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级A标准、《污水海洋处置工程污染控制标准》(GB18486-2001)和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26－2001）第二时段一级标准的较严 | 相符 |

| 园区 | 管控分区编号 | 分区类型 | 准入维度 | 环境准入要求 | 本项目情况 | 相符性 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 电镀污水处理厂共用排海设施排放污水。<br>3.入园电镀企业向电镀污水处理厂排放废水时，一类污染物应满足广东省《电镀水污染物排放标准》（DB 44/1597-2015）相应控制要求。<br>4.加强对入海排污口排放水质以及周边海洋环境质量跟踪监测。<br>5.园区按要求定期开展规划环境影响跟踪评价、年度环境管理状况评估，规划发生重大调整或修订的，应当依法重新或补充开展规划环评工作。<br>6.加强涉 VOCs 行业企业管控，推动源头替代、过程控制和末端治理。新建项目主要大气污染物应满足湛江市总量替代要求。<br>7.煤电等“两高”行业项目，大气污染物排放应满足国家和省的超低排放要求。 | 值；<br>3.本项目不属于电镀企业；<br>4.本项目废水不直接排放进入海洋；<br>5.本项目针对 VOCs 的产生，采用产生的源头替代、过程控制和末端治理的方式，减少无组织 VOCs 的产生；本项目为改扩建项目，根据总量控制章节，挥发性有机物实行等量替代；<br>6.本项目不属于“两高”项目。 | |
| | | | 环境风险防控 | 1.强化区域环境风险联防联控，建立企业、园区、区域三级联动环境风险防控体系，定期开展有毒有害气体监测和环境安全隐患排查，制定并落实环境风险应急预案。<br>2.雷州市零碳产业园污水处理厂和入驻的工业企业均应设置事故应急池，避免事故状态下污水直接外排。<br>3.涉重金属污染物排放企业应当实施强制性清洁生产审核。 | 1.根据环境风险章节，本项目建成后会加强区域环境风险联防联控，建立企业、园区、区域三级联动环境风险防控体系，并制定、落实环境风险应急预案。<br>2.本项目不涉及重金属污染物排放。 | 相符 |
| | | | 资源开发利用管控 | 1.入园企业有行业清洁生产标准的需达到清洁生产先进企业水平。<br>2.严格控制煤电项目煤炭消费量，应满足湛江市煤炭消费总量控制要求，积极推动煤电项目减污降碳协同控制。<br>3.以煤电项目为热源进行园区集中供热。<br>4.除煤电项目外，其他项目应严格限制使用高污染燃料。<br>5.提高园区资源综合利用水平，单位工业用地面积工业增加值不低于 9 亿元/$km^2$，单位工业增加值综合能耗不高于 0.5 吨标煤/万元，园区中水回用率不低于 10%。 | 1.本项目无相关行业清洁生产标准；<br>2.本项目不属于煤电项目；<br>3.本项目不属于煤电项目；<br>4.本项目使用的燃料为天然气，不属于高污染燃料；<br>5.本项目年平均销售收入约 11.20 亿元，改扩建占地面积约 0.06$km^2$，单位工业用地面积工业增加值为 186.67 亿元/$km^2$；本项目年综合能源消费量折标煤当量值为 90842.40tce，则单位工业增加值综合能耗约为 0.08 吨标煤/万元。 | 相符 |

## 3.7.3 与相关环保政策和条例的相符性分析

**（1）与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析**

本项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环[2021]10 号）的相符性分析详见下表。

**表 1.9-7 项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析一览表**

| 内容 | 本项目情况 | 相符性 |
|---|---|---|
| **深化工业炉窑和锅炉排放治理。**……石化、水泥、化工、有色金属冶炼等行业企业依法严格执行大气污染物特别排放限值。…… | 本项目不属于上述行业。预碳化废气执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中非金属焙(煅)烧炉窑二级排放限值、表 4 新、改、扩建的工业炉窑二级标准限值（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 | 符合 |
| **加强危险化学品环境风险管控。**优化涉危险化学品企业布局，对于危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施严格执行与居民区安全距离等有关规定合理布局，……规范危险化学品企业安全生产，强化企业全生命周期管理，严格常态化监管执法，加强原油和化学物质罐体、生产回收装置管线日常监管，防止发生泄漏、火灾事故。 | 本项目不涉及危险化学品 | 符合 |

因此，本项目符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

**（2）与《广东省水污染防治条例》（2020 年 11 月 27 日通过）相符性分析**

根据《广东省水污染防治条例》中：

第十七条 新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当符合生态环境准入清单要求，并依法进行环境影响评价。

第二十条 本省根据国家有关规定，对直接或者间接向水体排放废水、污水的企业事业单位和其他生产经营者实行排污许可管理。

第二十一条 向水体排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照国家和省的规定设置和管理排污口，并按照规定在排污口安装标志牌。

第二十二条 排污单位应当按照经批准或者备案的环境影响评价文件要求建设水污染防治设施。水污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

第二十三条 实行排污许可管理的企业事业单位和其他生产经营者应当按照国家有关规定和监测规范，对所排放的水污染物自行监测，并保存原始监测记录，不得擅自

调整监测点位，对监测数据的真实性和准确性负责；不具备监测能力的，应当委托有资质的环境监测机构进行监测。

第二十八条 排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部生产废水，防止污染水环境。未依法领取污水排入排水管网许可证的，不得直接向生活污水管网与处理系统排放工业废水。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。

按照规定或者环境影响评价文件和审批意见的要求需要进行初期雨水收集的企业，应当对初期雨水进行收集处理，达标后方可排放。”

本项目选址不属于饮用水源保护区范围且不直接排放废水，本项目生产废水不外排，生活污水经预处理达标后排至雷州市零碳产业园污水处理厂处理，建设单位拟定期对进入厂区污水处理站处理前后的水质自行监测，并保存原始手工监测记录。因此本项目符合《广东省水污染防治条例》的相关要求。

**（3）与《广东省大气污染防治条例》的相符性分析**

本项目与《广东省大气污染防治条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会告 第 20 号）的相符性分析见下表。

**表 1.9-8 与《广东省大气污染防治条例》的相符性分析**

| 序号 | 要求 | 项目情况 | 相符性 |
|---|---|---|---|
| 1 | 企业事业单位和其他生产经营者应当执行国家和省规定的大气污染物排放标准和技术规范，从源头、生产过程及末端选用污染防治技术，防止、减少大气污染，并对所造成的损害依法承担责任。 | 废气有组织排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准、《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中非金属焙(煅)烧炉窑二级排放限值、表 4 新、改、扩建的工业炉窑二级标准限值（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值等相关标准；无组织排放的颗粒物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。除各工序投料及包装产生的颗粒物外，本项目拟选用全密闭的方式收集处理各个生产工艺产生的废气 | 相符 |
| 2 | 企业事业单位和其他生产经营者在执行国家和地方污染物排放标准的同时，应当遵守分解落实到本单位的重点大气污染物排放总量控制指标。 | 项目大气污染物总量控制指标 $SO_2$、$NO_X$、颗粒物、VOCs 总量由湛江市生态环境局核拨 | 符合 |

| 序号 | 要求 | 项目情况 | 相符性 |
|---|---|---|---|
| 3 | 火电、钢铁、石油、化工、平板玻璃、水泥、陶瓷等大气污染重点行业企业及锅炉项目，应当采用污染防治先进可行技术，使重点大气污染物排放浓度达到国家和省的超低排放要求。 | 本项目设置工业窑炉进行生产，经过工程分析章节可知，重点大气污染物排放浓度均可达到相应排放标准的特别排放限值 | 符合 |
| 4 | 在集中供热管网覆盖范围内，禁止新建、扩建燃用煤炭、重油、渣油、生物质等分散供热锅炉；已建成的不能达标排放的供热锅炉应当在县级以上人民政府规定的期限内拆除。 | 本项目使用天然气、电能为燃料能源，不使用煤炭、重油、渣油、生物质等燃料 | 符合 |
| 5 | 禁止安装国家和省明令淘汰、强制报废、禁止制造和使用的锅炉等燃烧设备。 | 本项目无国家和省明令淘汰、强制报废、禁止制造和使用的锅炉等燃烧设备 | 符合 |
| 6 | 禁止安装、使用非专用生物质锅炉。禁止安装、使用可以燃用煤及其制品的双燃料或者多燃料生物质锅炉。 | 本项目使用天然气、电能为燃料能源，不使用生物质燃料 | 符合 |
| | 生物质锅炉应当以经过加工的木本植物或者草本植物为燃料，禁止掺杂添加燃烧后产生有毒有害烟尘和恶臭气体的其他物质，并配备高效除尘设施，按照国家和省的有关规定安装自动监控或者监测设备。 | | 符合 |
| 7 | 新建、改建、扩建排放挥发性有机物的建设项目，应当使用污染防治先进可行技术。下列产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当优先使用低挥发性有机物含量的原材料和低排放环保工艺，在确保安全条件下，按照规定在密闭空间或者设备中进行，安装、使用满足防爆、防静电要求的治理效率高的污染防治设施；无法密闭或者不适宜密闭的，应当采取有效措施减少废气排放：（一）石油、化工、煤炭加工与转化等含挥发性有机物原料的生产；（二）燃油、溶剂的储存、运输和销售；（三）涂料、油墨、胶粘剂、农药等以挥发性有机物为原料的生产；（四）涂装、印刷、粘合、工业清洗等使用含挥发性有机物产品的生产活动；（五）其他产生挥发性有机物的生产和服务活动。 | 本项目生产过程会排放挥发性有机物，生产使用的原料均无高挥发性的涂料、树脂；生产过程中，产生挥发性有机物的部分由于连续生产出入物料均为机械化进行，窑道内完全密闭收集废气，废气收集后，采用焚烧炉+急冷+湿法脱硫+静电除尘处理后通过 30 米高空排放 | 符合 |

因此，本项目符合《广东省大气污染防治条例》的相关要求。

**（4）与《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》的相符性分析**

根据《广东省人民政府关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知（粤府[2016]）145 号》的要求，“防范建设用地新增污染。有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、医药制造、铅酸蓄电池制造、废旧电子拆解、危险废物处理处置和危险化学品生产、储存、使用等重点行业及排放重点污染物的其他行业建设项目，在开展环境影响评价时，要进行土壤环境调查，增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施。”

项目为锂电池负极材料及增碳剂生产项目，运营期不涉及危险化学品的储存、使用，仅使用管道天然气燃料，天然气采用防腐蚀管道。项目在开展环境影响评价时，已在厂内进行土壤环境调查，厂内各土壤监测点位中的监测因子指标均达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准；

报告中土壤评价内容要求厂区采取分区防渗措施，改扩建项目依托一期项目事故应急池、危废仓等，不需新增，改扩建项目生产车间等重点污染防治区拟参照《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》（国家环保局 2004.4.30 颁布试行）、《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2019）进行地面防渗设计，以防止土壤环境污染。项目与《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》相关要求相符。

**（5）与《湛江市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析**

根据《湛江市生态环境保护“十四五”规划》：

强化区域生态环境空间管控。优先保护生态空间，保育生态功能。加强“两高”行业建设项目生态环境源头防控。推动工业项目入园集中发展。深入实施重点污染物总量控制，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代；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、改建和扩建项目实施重点污染物减量替代。新建、改建和扩建石化、煤化工、燃煤发电(含热电)、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸等行业项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。

本项目位于湛江市雷州市工业园 C 区，同行业集聚发展，污染集中控制。项目审批前将会落实污染物总量申请。综上，本项目符合《湛江市生态环境保护“十四五”规划》相关要求。

**（6）与《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）相符性分析**

根据《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）：

“加大产业结构调整力度。严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园区，配套建设高效环保治理设施。重点区域严格控制涉工业炉窑建设项目，严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法；原则上禁止新建燃料类煤气发生炉（园区现有企业统一建设的清洁煤制气中心除外）。

加大落后产能和不达标工业炉窑淘汰力度。分行业清理《产业结构调整指导目录》

淘汰类工业炉窑。

实施污染深度治理。推进工业炉窑全面达标排放。已有行业排放标准的工业炉窑，严格执行行业排放标准相关规定，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施，确保稳定达标排放。已制定更严格地方排放标准的，按地方标准执行。重点区域钢铁、水泥、焦化、石化、化工、有色等行业，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）排放全面执行大气污染物特别排放限值。已核发排污许可证的，应严格执行许可要求。

全面加强无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。”

本项目位于湛江市雷州市工业园内，隧道窑不属于《产业结构调整指导目录》中的淘汰类工业炉窑，运行生产中该设备内产生的废气为密闭收集，经过“焚烧炉+急冷+湿法脱硫+静电除尘”措施处理后达标排放。综上，本项目可满足《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）的要求。

**（7）《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》、《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》相符性分析**

根据《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》要求：

“为全面落实党的十九届五中全会关于加快推动绿色低碳发展的决策部署，坚决遏制高耗能、高排放（以下简称‘两高’）项目盲目发展，推动绿色转型和高质量发展，现就加强‘两高’项目生态环境源头防控提出《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）。根据文件要求：新建、改建、扩建‘两高’项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。”

根据《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》：

“‘两高’项目范围暂定为年综合能源消费量 1 万吨标准煤以上的煤电、石化、化工、钢铁、有色金属、建材、煤化工、焦化等 8 个行业的项目，同时该文件要求‘两高’项目，是指‘两高’行业生产高耗能高排放产品或具有高耗能高排放生产工序，年综合能源消费量 1 万吨标准煤以上的固定资产投资项目。”

根据已开展《东岛（雷州）锂电材料有限公司长循环低膨胀负极材料项目节能报告》（广东冠腾咨询有限公司，2026 年 8 月），本项目年综合能源消费量为

90842.40tce（当量值），本项目属于非金属矿物制品业，且经查询《广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》（见表 3.7.3-1），本项目不属于该文件规定的“两高”行业高耗能高排放产品或工序，不属于该文件规定的“两高”行业和项目范围，故本项目符合上述相关文件的要求。

**表 3.7.3-1 广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）**

# 广东省“两高”项目管理目录（2022 版）

| 序号 | 行业 | 国民经济行业分类（代码） | | “两高”产品或工序 |
|---|---|---|---|---|
| | | 大类 | 小类 | |
| 1 | 煤电 | 电力、热力生产和供应业(44) | 燃煤（煤矸石）发电(4411) | |
| | | | 燃煤（煤矸石）热电联产(4412) | |
| 2 | 石化 | 石油、煤炭及其他燃料加工业(25) | 原油加工及石油制品制造(2511) | |
| 3 | 焦化 | | 炼焦(2521) | 煤制焦炭 |
| | | | | 兰炭 |
| 4 | 煤化工 | | 煤制液体燃料生产(2523) | 煤制甲醇 |
| | | | | 煤制烯烃 |
| | | | | 煤制乙二醇 |
| 5 | 化工 | 化学原料和化学制品制造业(26) | 无机酸制造(2611) | 硫酸 |
| | | | | 硝酸 |
| | | | 无机碱制造(2612) | 烧碱 |
| | | | | 纯碱 |
| | | | 无机盐制造(2613) | 电石 |
| | | | 有机化学原料制造(2614) | 乙烯 |
| | | | | 对二甲苯（PX） |
| | | | | 甲苯二异氰酸酯（TDI） |
| | | | | 二苯基甲烷二异氰酸酯 |
| | | | | 苯乙烯 |
| | | | | 乙二醇 |
| | | | | 丁二醇 |
| | | | | 乙酸乙烯酯 |
| | | | 其他基础化学原料制造(2619) | 黄磷 |
| | | | 氮肥制造(2621) | 合成氨 |
| | | | | 尿素 |
| | | | | 碳酸氢铵 |
| | | | 磷肥制造(2622) | 磷酸一铵 |
| | | | | 磷酸二铵 |
| | | | 钾肥制造（2623） | 硫酸钾 |

| 序号 | 行业 | 国民经济行业分类（代码） | | “两高”产品或工序 |
|---|---|---|---|---|
| | | 大类 | 小类 | |
| | | | 初级形态塑料及合成树脂制造(2651) | 聚丙烯 |
| | | | | 聚乙烯醇 |
| | | | | 聚氯乙烯树脂 |
| | | | 合成纤维单(聚合)体制造(2653) | 精对苯二甲酸（PTA） |
| | | | 化学试剂和助剂制造(2661) | 炭黑 |
| 6 | 钢铁 | 黑色金属冶炼和压延加工业(31) | 炼铁(3110) | 高炉工序 |
| | | | 炼钢(3120) | 转炉工序 |
| | | | | 电弧炉冶炼 |
| | | | 铁合金冶炼(3140) | |
| 7 | 有色金属 | 有色金属冶炼和压延加工业(32) | 铜冶炼(3211) | |
| | | | 铅冶炼(3212) | 矿产铅 |
| | | | | 再生铅 |
| | | | 锌冶炼(3212) | |
| | | | 镍钴冶炼(3213) | |
| | | | 锡冶炼(3214) | |
| | | | 锑冶炼(3215) | |
| | | | 铝冶炼(3216) | |
| | | | 镁冶炼(3217) | |
| | | | 硅冶炼(3218) | |
| | | | 金冶炼(3221) | |
| | | | 其他贵金属冶炼(3229) | |
| | | | 稀土金属冶炼(3232) | 稀土冶炼 |
| 8 | 建材 | 非金属矿物制品业(30) | 水泥制造(3011) | 水泥熟料 |
| | | | 石灰和石膏制造(3012) | 建筑石膏、石灰 |
| | | | 水泥制品制造(3021) | 预拌混凝土 |
| | | | | 水泥制品 |
| | | | 隔热和隔音材料制造(3034) | 烧结墙体材料和泡沫玻璃 |
| | | | 平板玻璃制造(3041) | 熔窑能力大于 150 吨/天玻璃，不包括光伏压延玻璃、基板玻璃 |
| | | | 建筑陶瓷制品制造(3071) | |
| | | | 卫生陶瓷制品制造(3072) | |

**（8）与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）相符性分析**

本项目与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的相符性见下表。

**表 3.7.3-2 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》的相符性分析**

| 序号 | 标准基本要求 | 本项目情况 | 是否相符 |
|---|---|---|---|
| 1 | 5.1 物料储存基本要求：VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。盛装 VOCs 物料的容器或包装应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。 | 本项目不使用含挥发性有机物的原辅材料 | 相符 |
| 2 | 6.1 物料转运基本要求：采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。 | | 相符 |
| 3 | 7.2 含 VOCs 产品的使用过程：VOCs 质量占比大于等于 10%的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统 | 本项目产生的挥发性物质主要是在生产过程中产生，主要为造粒废气、预碳化废气、改性纯化废气等，生产设备均为密闭收集生产废气，可有效削减有机废气无组织排放。 | 相符 |
| 4 | 10.1VOCs 无组织排放废气收集处理系统要求：VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。 | 本项目废气收集处理系统拟与生产工艺设备同步运行、同步检修 | 相符 |
| 5 | 10.3VOCs 排放控制要求：VOCs 废气收集处理系统污染物排放应符合 GB16297 或相关行业排放标准的规定。 | 本项目非甲烷总烃执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 | 相符 |
| 6 | 12 污染物监测要求企业应按照有关法律、《环境监测管理办法》和 HJ819 等规定，建立企业监测制度，制订监测方案，对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。 | 本项目建立企业监测制度，对污染物排放状况开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果 | 相符 |

综上，项目与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的要求相符。

**（9）与《湛江市人民政府关于严控“两高”项目盲目发展推进落实“双碳”战略的指导意见》（湛府[2021]52 号）、《湛江市人民政府关于完成“十四五”能耗双控**

**目标任务的指导意见》（湛府[2021]53 号）的相符性分析**

根据《湛江市人民政府关于严控“两高”项目盲目发展推进落实“双碳”战略的指导意见》（湛府[2021]52 号）文件要求：

**三、合理控制“两高”产业规模**

新建“两高”项目实施产能、能耗、污染物排放等量或减量替代制度。替代来源应当可监测、可统计、可考核，否则不得作为替代来源。国家另行规定的，从其规定。

**产能置换方面。**钢铁、水泥熟料、平板玻璃等“两高”项目，严格按照国家有关规定要求执行。

**能源消费替代方面。**对未完成上年度能耗双控目标任务的县(市、区)，或能耗强度下降目标形势严峻、用能空间不足的县(市、区)，除国家规划布局重大项目外，实行能源消费减量替代。加强产业布局与能耗双控、“双碳”政策的衔接，行业主管部门在编制新增用能需求较大的产业规划、能源规划，拟制定重大政策、布局重大项目时，要与节能主管部门做好统筹衔接，强化与能耗双控目标任务的协调，合理控制高耗能项目数量和产业规模扩大，从源头控制“两高”项目能耗增量。

**污染物排放替代方面。**严格落实“两高”项目区域削减措施的监督管理，新增主要污染物排放的“两高”项目应依据区域环境质量改善目标，实行重点污染物倍量或等量削减;按照生态环境部办公厅《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》( 环办环评[2020] 36 号)的要求，严格控制石化、煤化工、燃煤发电(含热电)、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业等重点行业建设项目新增主要污染物排放。

**四、严控“两高”项目盲目发展的原则**

在符合国家产业政策和我市主体功能区定位前提下，按照“增量选优、存量压减”的总要求，确实需引进的新建、改扩建“两高”项目，必须坚持如下原则：

(一)项目必须严格落实国家《产业结构调整指导目录(2019 年本)》要求。

(二)符合广东省、湛江市发展规划和产业布局。

(三)项目是国内行业领先或采用领先的生产工艺与装备，能耗和污染排放指标要达到国家规定的行业标准或更高标准。

(四)项目落实能耗来源和排放总量控制，逐步实现预算管理。

(五)项目向专精特新方向延伸产业链，提高产品附加值。”

根据《湛江市人民政府关于完成“十四五”能耗双控目标任务的指导意见》（湛府[2021]53 号）文件要求：

三、严格项目准入条件

(一)严格项目准入标准。新建项目应符合国家产业政策，在满足本地区能耗双控要求的前提下，工艺技术装备须达到国内先进水平、能源利用效率须达到国家先进标准。新引进、改扩建钢铁、水泥、造纸、燃煤发电、炼化、玻璃、塑料、纺织、石墨等高耗能项目，严格执行国家、广东省高耗能行业建设项目准入条件的相关规定，在用地、能耗、环评、用水、用电等方面，实行最严格的审批，或实行惩罚性的要素供给。严格控制高耗能、高污染项目产能规模扩大，其中包括合成氨(尿素)、乙醇、水泥(熟料)、玻璃、石墨、钢铁、造纸、炼化、数据中心、燃煤发电等“两高”项目(设备)，逐步推行“煤改气”，或使用光伏、风电等新能源。坚决遏制“两高”项目盲目发展，确有必要建设的，须在区内实施产能和能源减量置换。除省规划布局数据中心外，原则不再审批新增数据中心项目。引导产能过剩行业中的限制类产能(装备)有序退出，实施产能置换升级改造。

(二)加快节能技术改造。一是重点督促钢铁、炼化、水泥、造纸、乙醇、石墨、数据中心、燃煤发电等高耗能行业的重点用能单位，运用现代科技，实施节能技术改造，鼓励重点用能企业科技创新，力争 2025 年前完成全部节能改造任务，改造后单位产品能耗达到国家能耗限额标准先进值。二是鼓励各用能企业利用厂区、厂房屋顶及周边设施投资建设风电、光伏等新能源项目来冲减该项目产生的能耗。”

本项目属于非金属矿物制品业，经查询《广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》（见表 3.7.3-1），本项目不存在该文件规定的“两高”行业高耗能高排放产品或工序，不属于该文件规定的“两高”行业和项目范围。根据项目节能评估报告，项目所用工艺设备均达到国内先进水平，能源利用效率能达到国家先进标准。综上，本项目符合《湛江市人民政府关于严控“两高”项目盲目发展推进落实“双碳”战略的指导意见》（湛府[2021]52 号）、《湛江市人民政府关于完成“十四五”能耗双控目标任务的指导意见》（湛府[2021]53 号）的相关要求。

# 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

本项目位于广东省湛江市雷州市工业园C区，项目地理位置详见图4.1-1。

湛江位于中国大陆南端、广东省西南部，介于东经109°40′～110°58′，北纬20°13′～21°57′之间，包括整个雷州半岛及半岛北部的一部分。东濒南海，南隔琼州海峡与海南省相望，西临北部湾，西北与广西壮族自治区的合浦、博白、陆川毗邻，东北与本省茂名市的茂南、电白、化州接壤。辖区总面积13263平方公里。湛江市总面积13263平方公里，下辖4个市辖区、2个县，代管3个县级市。湛江市旧称“广州湾”，别称“港城”，广东省辖地级市、省域副中心城市，国务院批复确定的东南沿海重要的港口城市、北部湾城市群和粤西中心城市，是具有热带风光的现代化新兴港口工业城市。湛江因历史上曾属椹川县，境内曾设椹川巡检司，因而得名。1983年9月，实行地市合并、市领县体制，湛江市为省直辖的地级市。湛江位于粤、琼、桂三省区交界，是中国西南各省的主要出海口，亦是中国大陆通往东南亚、非洲、欧洲和大洋洲海上航道最短的重要口岸。根据第七次人口普查数据，截至2020年11月1日零时，湛江市常住人口为6981236人。

雷州市位于中国大陆最南端的雷州半岛中部。地跨东经109°44′~110°23′。北纬20°26′~21°11′。东濒南海，西靠北部湾，北与湛江市郊、遂溪县接壤，南与徐闻县毗邻。南北长83公里，东西宽67公里，总面积3664.44平方公里。截至2020年末，雷州市共辖3个街道、18个镇。根据第七次人口普查数据，截至2020年11月1日零时，雷州常住人口为1321091人。雷州历史悠久，远在四五千年以前的新石器时代便有人类繁衍生息，历来是雷州半岛的政治、经济、文化、中心，文化积淀厚重，是国务院颁布的99个全国历史文化名城之一，素有“天南重地”之称。

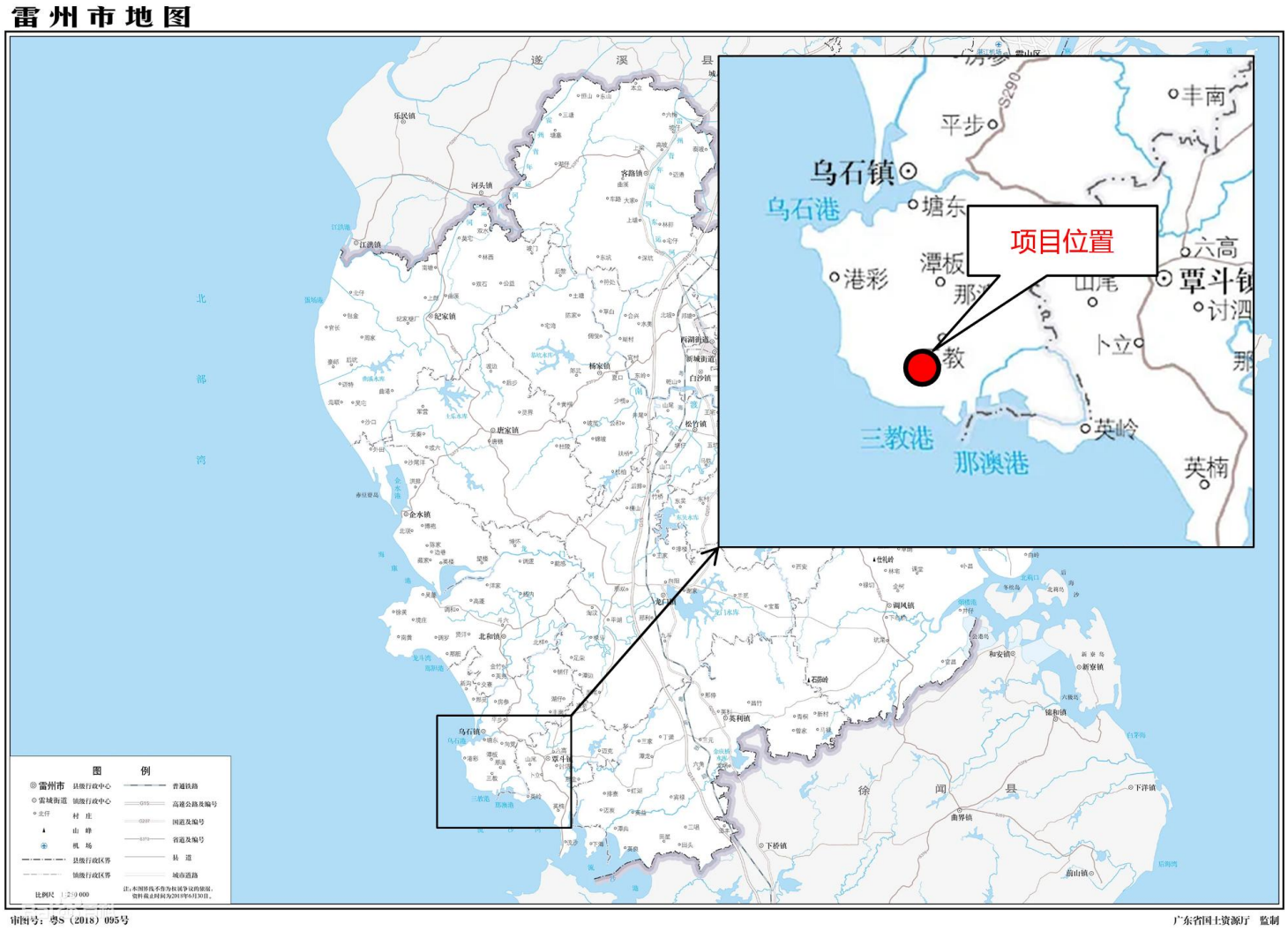



**图 4.1-1 项目在雷州市的地理位置图**

### 4.1.2 气象气候特征

雷州市位于北纬 20°26'~21°11'，北回归线以南，纬度较低，属亚热带海洋性季风气候，光照充足、热量丰富，日照年平均 2003.6h，太阳年总辐射量 108～117cal/cm$^2$，年平均气温 22℃，最高气温 38.5℃ (出现于 1977 年 6 月 8 日)，最低气温 0℃ (出现于 1975 年 12 月 2 日和 29 日)，最热月份是 7 月，平均气温 28.4C，最冷月份是 1 月，平均气温 15.5°C。年温差明显，为 12.9℃左右；年积温约 8382.3℃，无霜期达 364 天；雨量充沛，干湿明显，年平均降雨日 135 天，平均年降雨量为 1711.6mm。降雨年际变化大，相对出现干湿季。雨季为 6~9 月，以南风为主；旱季为 11 月~次年 3 月，以北风为主。市内域降雨不均匀。东部、中部、北部为多雨区。而西部、南部为少雨区。内陆为多雨区。沿海为少雨区，年平均相对湿度为 84%，风速 3.6m/s。

项目位于雷州经济开发区 C 区，该区年均降雨量 1110mm，春冬雨水少，属于旱区。年最大降雨量 1706.4 毫米(8 月)，年最小降雨量 843 毫米(10 月)。规划范围处北回归线以南，属亚热带海洋气候，日照充足，长夏无冬，港口无冰冻期，年均温度 23.6℃，最高气温 34.8℃ (5 月)，最低气温 7.49℃ ( 1 月)。主导风向是东北风，冬季吹东北风，

夏季多为东风、东南风，酷夏天气日夜刮西南风。6 至 9 月是台风盛行期，每年都有几次台风袭击，最大风力 12 级，风速 30 米/秒。

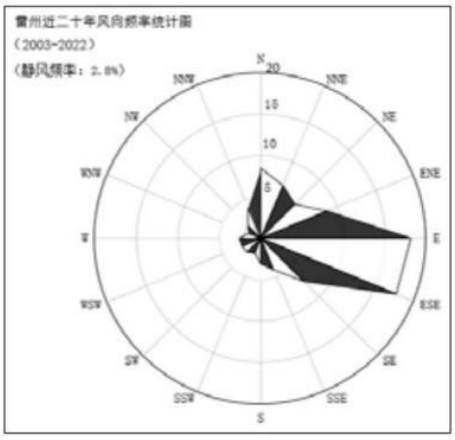



**图 4.1-2 雷州市风玫瑰图**

### 4.1.3 地质地貌

湛江的陆地大部分由半岛和岛屿组成，地势大致是中轴高，东西两侧低，南北高而中间低，起伏和缓，多为平原和台地。全市土地总面积中，平原占 66%，丘陵占

30.6%，山区占 3.4%。陆地水面（包括水库、山塘、池塘、江河）占 6.4%。

湛江既有热带土壤基本类型，也有滨海地带土壤分布，共有赤红壤、砖红壤、滨海沙土、滨海盐渍沼泽土、滨海盐土、潮沙泥土、沼泽土、火山灰土、菜园土、水稻土等 10 个土类，以红壤居多，湛江因此有“红土地”之称。其分布大体是北纬 20°40′以南地区为砖红壤，占土地总面积一半以上，是该市最主要的土壤类型；北纬 20°40′以北地区为赤红壤；沿海地区为海滨沙土、滨海盐渍沼泽土和滨海盐土；九洲江和鉴江沿岸两侧为潮沙泥土。

湛江所辖五县四区均面向海洋，海岸线总长 2023.6 公里，其中大陆海岸线 1243.7 公里、岛岸线 779.9 公里，海岸线系数（海岸线长度与国土面积之比）为 0.16，即每平方公里国土的海岸线长 162 米。

湛江的沿海平原区，以河流冲积的滨海平原为主，部分为滨海台地，地势平缓，起伏极微，坡度 1～4 度。滨海平原海拔 0.8～3 米。

雷州市境内陆地大部分属平缓台地，少部分为低丘，整个地势南高北低，沟谷一般是南北走向。东部和西部沿海地区渐向海倾斜。溪河多为西部向西流入海，东部向东流入海。东西海岸滩涂广阔，多海湾、岛屿与沙洲。市内多低丘陵，总面积约 150 平方公里，占该市土地总面积的 4.2%。低丘主要分布在企水镇东部、北和镇东北部、龙门镇东北和西南部、调风镇北部、英利镇东北部及房参乡的东北部。海拔高度一般为 65～174 米，相对高度一般在 40～55 米之间，坡度一般为 5～10 度。该市境内海拔超过 200 米的山丘有石茆岭、鹰峰岭和仕礼岭。其中石茆岭海拔 259 米，是市境内制高点。在南渡河中下游，有一个范围广阔、一马平川的平原地带，因为是河海冲积和围垦形成的，又在雷州府城的东部和西南部，所以当地人叫做东西洋。东西洋平原面积 22 万余亩，素有雷州半岛“天然粮仓”之称，并有“东洋熟、雷州足”之誉。

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

雷州市境内地形变化不大，地势比较平坦，只有几座海拔在 260 米以下的山头，主要分布于东南、西南和南部。东南部的石卯岭是全市的最高点，海拔 259 米，位于调风和英利两镇的交界处，仕礼岭位于调风镇境内，海拔 226 米，南部有英峰岭，海拔 239 米，位于英利镇新村附近。西南部有嘉山岭，海拔 182 米，在房参镇境内。房参岭位于乌石港东北部 3 公里外，海拔 88 米，是海上航船的天然航标。在龙门镇境内

有一座大牛岭，海拔 124 米。

雷州经开区 C 区属于 7 度地震烈度区，地形大部分属平缓台地，地势东高西低，土质属砂质红壤。局部地质条件良好，内有小山丘起伏，高程大多在 1.0—4.0 米之间，坡度在 3%-10%之间。

本项目所在区域内出露全为第四纪地层，评价区域内的地层自下而上有寒武系、白垩系、第三系和第四系，覆盖层自上而下依次为第四系海相沉积层（$Q_4^m$）、上更新世火山岩－玄武岩（β）、海相沉积层（$Q_4^m$）。

### 4.1.4 自然资源

（1）土地资源

湛江市土地总面积 132.63 万公顷，其中国有土地 39.26 万公顷；集体土地 93.37 万公顷。土地利用情况：耕地 46.6 万公顷，园地 14.76 万公顷，林地 29.74 万公顷，草地 1.14 万公顷，城镇村及工矿用地 15.31 万公顷，交通运输用地 3.14 万公顷，水域及水利设施用地 20.82 万公顷，其他用地 1.12 万公顷。

雷州市土地面积 3664.44 平方公里（未含湛江市华侨管理区土地面积 44.92 平方公里）。雷州市土壤类型共 7 个土类，13 个亚类，32 个土属，85 个土种，7 个土类为水稻土、砖红壤、菜园土、滨海盐渍沼泽土、滨海盐土、滨海砂土和沼泽土。全年农作物总播种面积 260.72 万亩，全市地势平缓，大部分属平缓台地，少部分属低丘陵，整个地势南高北低，一般为南北走向，绝大部分可利用于种植、造林、放牧，对发展机械化很有利。

雷州市地处亚热带，土地肥沃，农业资源十分丰富，以盛产水稻、糖蔗、花生、芒果、菠萝、香蕉、西瓜、蔬菜等农作物闻名于世。全市建立起粮食、甘蔗、水产、珍珠、畜牧、水果、蚕桑和北运菜、林业等 8 大基地，使“三高”农业不断发展。全市现有农作物 212 万亩，其中粮食 92 万亩，拥有 22 万亩连片的东西洋田素有“雷州粮仓”之称；水果 92 万亩，其中芒果 6.4 万亩，素有“芒果之乡”之称，菠萝 12 万亩，西瓜 10 万亩，香蕉、杨桃、石榴等均以万亩计。可以常年种植青椒、苦瓜、青瓜等优质蔬菜 33 万亩，产品销往全国各地及港澳台等地。

（2）海洋资源

雷州市是海洋大市，东濒南海，西临北部湾，处于北部湾经济区的前缘，靠近雷州湾渔场、北部湾两大天然渔场，港、渔、景、油、涂、海洋能等海洋资源十分丰富。

海岸线长406公里，海湾众多，天然良港5个。沿海滩涂宽阔平坦，-10米等深线以内浅海滩涂面积达150万亩，-20米等深线以内的浅海滩涂面积达330万亩，发展海水养殖业条件得天独厚。雷州市沿海水质优良，海洋渔业资源非常丰富。支柱产业有海水养殖、海洋捕捞、育苗孵化、水产品加工。渔业资源丰富，有石斑鱼、马鲛鱼、大黄鱼、鲳鱼等名贵鱼类，锯缘青蟹、梭子蟹、牡蛎、对虾、海水贝类、海水名贵鱼类、罗非鱼等养殖主导品种初具规模，已成为水产养殖品种。目前，雷州市海水养殖面积23.1万亩,其中鱼虾生态养殖基地7.6万亩，对虾养殖面积9.4万亩，珍珠养殖基地1.5万亩，扇贝养殖2.5万亩，传统网箱养殖22万平方米，深水网箱养殖8.9万立方米。雷州市海洋捕捞业基本实现转型升级。雷州市现有海洋捕捞渔船1334艘，功率50000多千瓦，总吨位4万多吨。近年来，雷州市以保护近岸生态海洋资源环境，提高生产效益为导向，大力发展深海捕捞业，不断调整渔船作业结构，淘汰小残旧的木质渔船，发展200吨级以上钢质渔船，提高渔船生产效益，增加渔民收入。至2017年，雷州市已建成200吨级以上钢质渔船25艘，海洋捕捞业转型升级取得新突破。雷州市水产品加工与流通业发展迅速，产业结构日趋优化。上规模水产加工企业已达6家，水产品年加工能力7万多吨。具有雷州地方特色水产品加工也得到较快发展，乌石深海马鲛鱼、扇贝加工的干贝等深受消费者喜爱，逐步树立起品牌。

（3）矿藏资源

湛江矿产资源较丰富，已发现矿产42种，矿产地337处，其中探明资源储量的矿产34种，矿产地319处。能源矿产4种，金属矿产12种，非金属矿产15种，水气矿产3种。优势矿产有滨海稀有稀土砂矿、破璃用砂、银矿、高岭土、泥炭、硅藻土、玄武岩、地下水、矿泉水、地热等。

雷州市矿产资源主要有钨、铜、铝石、高钛矿、金红石矿、铁钛矿、锆英石、稀土金属钪等金属矿以及硅藻土、石英沙、油腐泥矿、泥炭土、蒙脱石、独居石、陶土、瓷土、高岭土、红浆宝石、膨润土、矿泉土、玄武岩等非金属矿。

（4）植物资源

湛江市天然林主要种类有52科76种，主要的有樟科、番荔枝科、桃金娘科、桑科、红树科、无患子科、柿树科、楝科、大戟科、壳斗科等。比较名贵的树种有胭脂、沙罗、樟木、苦楝、土沉香、红椎、酸枝、箭毒木等。湛江红树林国家级自然保护区是中国4个红树林国家级自然保护区之一，总面积2万公顷，有红树林15种，包括红海榄、木榄、秋茄、角果木、榄李、桐花树、白骨壤等。此外还有银叶树、海芒果、

黄槿、杨叶肖槿等半红树林种 9 种。

雷州市处于热带，气温较高，雨量较多，变幅小，适宜动物、微生物的繁殖和生长，生物资源丰富，物种众多。本地种植常见热带、亚热带作物甘蔗；树林类有芒果、荔枝、龙眼、黄皮、柑、木菠萝，台湾蜜枣、石榴、橡胶、桉树、石杉木、落叶杉、南洋杉、台湾相思树、木麻黄、大叶相思等；草本作物有菠萝、剑麻、香蕉、西瓜、木瓜、花生、芝麻、芦荟等；粮食农作物有水稻、香薯、木薯、甜薯、玉米等。天然次生樟树林带 1200 亩（在龙门足荣村委会），是全国规模较大的群落樟树林带；红树林 4 万多亩，主要分布在沿海的等乡镇；蒲草 4 万多亩，主要分布在沈塘、南兴、松竹、杨家等乡镇。

（5）动物资源

湛江市主要的脊椎野生动物种类有 25 种以上。其中爬行动物纲如鳖、龟、蛤蚧、马鬃蛇、金环蛇、南蛇、银环蛇、眼镜蛇、蟒蛇等 7 科 9 种；动物鸟纲如禾花雀、毛鸡、斑鸠、麻雀、野鸡、鹧鸪、猫头鹰、翠鸟等 6 科 7 种；哺乳动物纲如华南虎、山猪、水獭、穿山甲、刺猬、松鼠、黄鼠狼、狐狸等 9 科 9 种。

雷州市动物有水牛、黄牛、山羊、猪、狗、蛇、龟、蛤蚧、蟾蜍、穿山甲、野猪、刺猬、喜鹊、鹧鸪、斑鸠、八哥、野鸭、麻雀、猫头鹰等。海洋资源丰富，常见的鱼类有 521 种，主要是马鲛鱼、金鲳鱼、石斑鱼、鱿鱼、舒鱼、墨鱼、青鳞鱼、鲨鱼、赤鱼、二长棘鲷、园腹鲱、蓝园舒、鲶鱼、鲱鲤、小公鱼、鲍鱼、金钱鱼、沙丁鱼、门鳝鱼等。常见虾类有 10 多种，主要有墨吉对虾、长毛对虾、斑节对虾、日本对虾、独角新对虾、牛形对虾、短沟对虾、宽沟对虾、哈氏仿对虾、周氏仿对虾、近缘新对虾、龙虾、鹰爪虾、琵琶虾、毛虾等；常见贝类主要有文蛤、等边线蛤、鳞杓拿蛤、缀绵蛤、泥蚶、毛蚶、海豆芽、近江牡厉、翡翠贻贝、日月贝、扇贝、白蝶贝、马氏贝、解氏贝、企鹅贝、美解贝、东风螺以及墨鱼、章鱼、枪乌贼等 20 多种。藻类有蛙藻、绿藻、蓝藻、红篱等；甲壳动物中蟹有锯缘青蟹、梭子蟹、乳斑虎头蟹、花蟹等；水母网的海蜇也有三四种。此外，还有海参、海马、光裸星虫、珍珠等诲珍品。国家一级保护海洋动物有儒艮（俗称“美人鱼”）、中华白海豚，国家二级保护海洋动物有白蝶贝、白氏文昌鱼、绿海龟、棱皮龟、玳瑁、宽吻海豚、热带点斑原海豚、布氏鲸、江豚、斑海豹等。

### 4.1.5 水文特征

#### 4.1.5.1 海洋水文

湛江东部海区潮汐，属于不规则半日潮，在 1 个太阳日（24 小时 50 分）内出现峰—谷、峰—谷的潮候，即有两次高潮两次低潮，两峰的高低、两谷的深浅也不一样。其规律：一月之中，“二十五六潮长，至朔而盛，初三大盛，之后渐杀；十一二又长，至望而盛，十八大盛，后又渐杀，大抵视月之盈虚为候”。

湛江西部海区（北部湾）潮汐，属于典型全日潮，其特点是在 1 个月内有二分之一以上的日子每天只有一个高潮和一个低潮，在一个太阳日内完成一个潮汐循环。在一个月里，每当月亮偏北和偏南最甚的日子过后几天，潮差特别大；反之，逢月出正东和月没正西的日子过后几天，潮差特别小。每一潮潮期起止时间为 14 天，除三、九月份各有 3 次大潮，其他月份每月为 2 次大潮。最高与最低潮差 4～5.5 米；最大潮汐流速 100～150 厘米/秒，最小潮汐流速 30～55 厘米/秒。

琼州海峡潮汐，属于规则混合潮。东西向的琼州海峡，略似一条带形的内陆航道，东西的两个出口，加上每年东南、西南、东北的季风等气象因素和海峡沟底凸凹不平地形的影响，形成“南潮北汐”不相同，涨落时刻、潮的大小也不相同。

自然资源局南海调查中心于 2024 年 12 月 4 日 10 时~2024 年 12 月 11 日 11 时，在雷州半岛西侧乌石镇近岸海域进行了全潮水动力观测，水动力观测站位及内容见表 4.1.5-1，观测站位图见 4.1.5-1。

**表 4.1.5-1a 乌石镇近岸海域水文观测站位及内容**

| 潮期 | 序号 | 站号 | 海图水深（m） | 计划坐标 | | 实测坐标 | | 观测要素 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 经度 E | 纬度 N | 经度 E | 纬度 N | 海流 | 悬沙 | 温盐 | 风 |
| 大潮 | 1 | C1 | 4.5 | 109° 53.380' | 20° 27.427' | 109° 53.456′ | 20° 27.265′ | √ | √ | √ | |
| | 2 | C2 | 10.5 | 109° 48.627' | 20° 29.275' | 109° 48.680′ | 20° 29.250′ | √ | √ | √ | |
| | 3 | C3 | 6.5 | 109° 44.323' | 20° 36.805' | 109° 44.353′ | 20° 36.813′ | √ | √ | √ | √ |
| | 4 | C4 | 11.5 | 109° 51.132' | 20° 21.083' | 109° 51.504′ | 20° 20.931′ | √ | √ | √ | |
| | 5 | C5 | 17.5 | 109° 44.547' | 20° 26.737' | 109° 44.538′ | 20° 26.578′ | √ | √ | √ | |
| | 6 | C6 | 15.5 | 109° 39.496' | 20° 35.122' | 109° 39.145′ | 20° 34.617′ | √ | √ | √ | |
| | 7 | C7 | 22.0 | 109° 48.378' | 20° 16.171' | 109° 48.225′ | 20° 16.112′ | √ | √ | √ | √ |
| | 8 | C8 | 24.0 | 109° 40.289' | 20° 23.675' | 109° 40.135′ | 20° 23.461′ | √ | √ | √ | |
| | 9 | C9 | 23.0 | 109° 34.286' | 20° 33.941' | 109° 33.922′ | 20° 34.205′ | √ | √ | √ | |
| 中潮 | 1 | C1 | 4.5 | 109° 53.380' | 20° 27.427' | 109° 53.428′ | 20° 27.287′ | √ | √ | √ | |
| | 2 | C2 | 10.5 | 109° 48.627' | 20° 29.275' | 109° 48.668′ | 20° 29.290′ | √ | √ | √ | |
| | 3 | C3 | 6.5 | 109° 44.323' | 20° 36.805' | 109° 44.254′ | 20° 36.833′ | √ | √ | √ | √ |
| | 4 | C4 | 11.5 | 109° 51.132' | 20° 21.083' | 109° 50.914′ | 20° 21.126′ | √ | √ | √ | |

| 潮期 | 序号 | 站号 | 海图水深（m） | 计划坐标 | | 实测坐标 | | 观测要素 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 经度 E | 纬度 N | 经度 E | 纬度 N | 海流 | 悬沙 | 温盐 | 风 |
| | 5 | C5 | 17.5 | 109° 44.547' | 20° 26.737' | 109° 44.456′ | 20° 26.519′ | √ | √ | √ | |
| | 6 | C6 | 15.5 | 109° 39.496' | 20° 35.122' | 109° 39.072′ | 20° 34.873′ | √ | √ | √ | |
| | 7 | C7 | 22.0 | 109° 48.378' | 20° 16.171' | 109° 48.349′ | 20° 16.212′ | √ | √ | √ | √ |
| | 8 | C8 | 24.0 | 109° 40.289' | 20° 23.675' | 109° 39.738′ | 20° 23.131′ | √ | √ | √ | |
| | 9 | C9 | 23.0 | 109° 34.286' | 20° 33.941' | 109° 33.945′ | 20° 34.136′ | √ | √ | √ | |
| 小潮 | 1 | C1 | 4.5 | 109° 53.380' | 20° 27.427' | 109° 53.421′ | 20° 27.237′ | √ | √ | √ | |
| | 2 | C2 | 10.5 | 109° 48.627' | 20° 29.275' | 109° 48.520′ | 20° 29.166′ | √ | √ | √ | |
| | 3 | C3 | 6.5 | 109° 44.323' | 20° 36.805' | 109° 44.272′ | 20° 36.755′ | √ | √ | √ | √ |
| | 4 | C4 | 11.5 | 109° 51.132' | 20° 21.083' | 109° 50.664′ | 20° 21.126′ | √ | √ | √ | |
| | 5 | C5 | 17.5 | 109° 44.547' | 20° 26.737' | 109° 44.475′ | 20° 26.680′ | √ | √ | √ | |
| | 6 | C6 | 15.5 | 109° 39.496' | 20° 35.122' | 109° 39.120′ | 20° 34.755′ | √ | √ | √ | |
| | 7 | C7 | 22.0 | 109° 48.378' | 20° 16.171' | 109° 48.384′ | 20° 16.151′ | √ | √ | √ | √ |
| | 8 | C8 | 24.0 | 109° 40.289' | 20° 23.675' | 109° 39.829′ | 20° 23.071′ | √ | √ | √ | |
| | 9 | C9 | 23.0 | 109° 34.286' | 20° 33.941' | 109° 33.946′ | 20° 34.082′ | √ | √ | √ | |

**表 4.1.5-1b 乌石镇近岸海域潮位观测站位及内容**

| 序号 | 站号 | 计划坐标 | | 实测坐标 | | 观测要素 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 经度 E | 纬度 N | 经度 E | 纬度 N | |
| 1 | T0 | 109°49.000' | 20° 33.200' | 109°49.000' | 20° 33.200' | 潮位 |
| 2 | T1 | 109°44.275' | 20°40.656' | 109°44.582' | 20°39.473' | 潮位 |
| 3 | T2 | 109°55.327' | 20°16.698' | 109°55.328' | 20°16.691' | 潮位 |

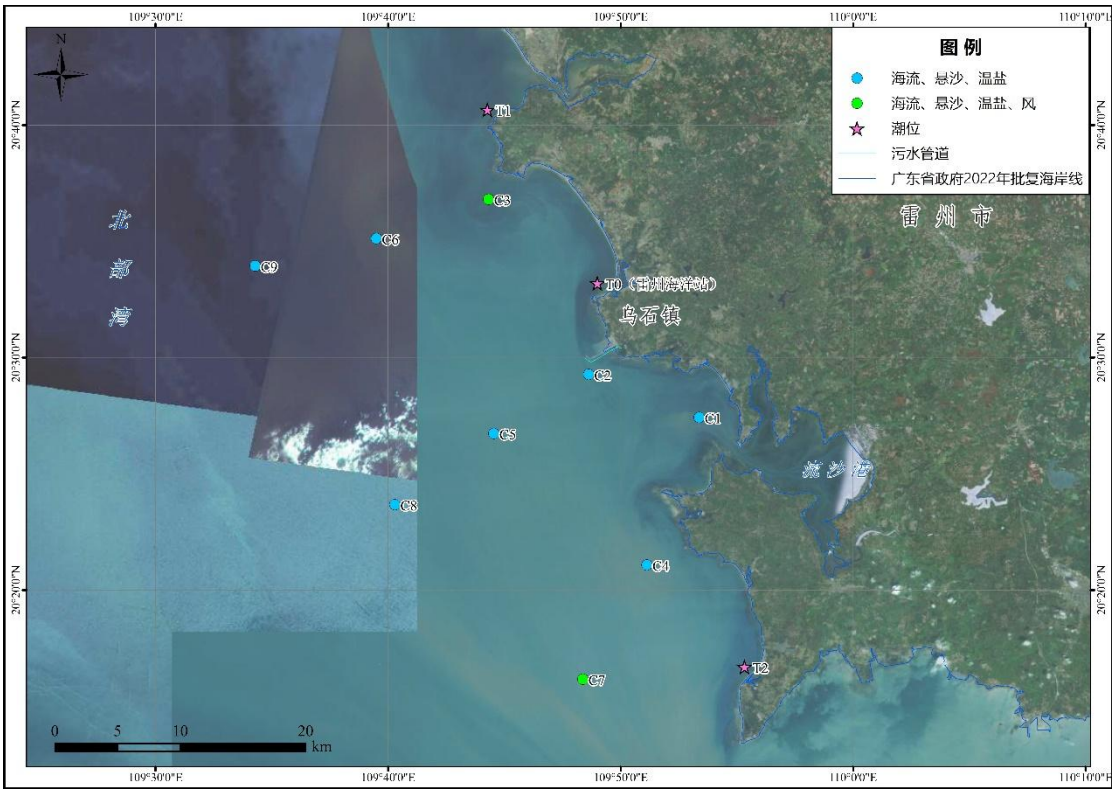



**图 4.1.5-1 项目周边海域水文观测站位图**

**（1）潮汐特征**

T0 站与 T1 站实测潮位的比较结果，最大潮位差为 19cm，平均潮位差为 10cm，平均潮时差为 12min。T0 站与 T2 站实测潮位的比较结果，最大潮位差为 47cm，平均潮位差为 42cm，平均潮时差为 18min。从潮位过程线上看，这三个测站的潮位变化过程基本一致。

观测期间 T0 站与 T1、T2 站的分潮以 O1、K1 和 M2 分潮为主，M4 和 MS4 分潮量值较小。T0 站与 T1、T2 站的潮汐判别数 F 分别为 5.62、5.20、6.81，海区的潮汐类型为正规全日潮。

观测期间 T0 站与 T1、T2 站最高潮位（基于平均海面，下同）分别为 222cm、235cm、192cm，平均高潮位分别为 158cm、154cm、137cm。最低潮位分别为-190cm、-196cm、-173cm，平均低潮位分别为为-138cm、-133cm、-118cm。

观测期间 T0 站、T1 站和 T2 站的最大潮差分别为 412cm、431cm、365cm，均出现在天文潮大潮期间，平均潮差分别为 296cm、287cm、255cm。调查期间涨潮历时大于落潮历时。

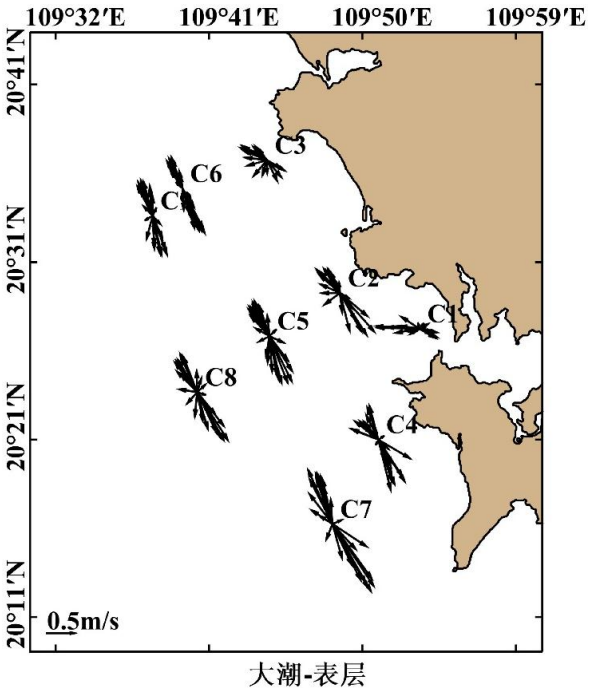
**（2）海流特征**

全潮期间实测海流矢量图中各时刻的垂线平均流速按如下公式进行矢量计算：V垂线=0.1*V表+0.2*（V0.2H+V0.4H+V0.6H+V0.8H）+0.1*V底，本节潮位为雷州海洋站同步实测的潮位资料。

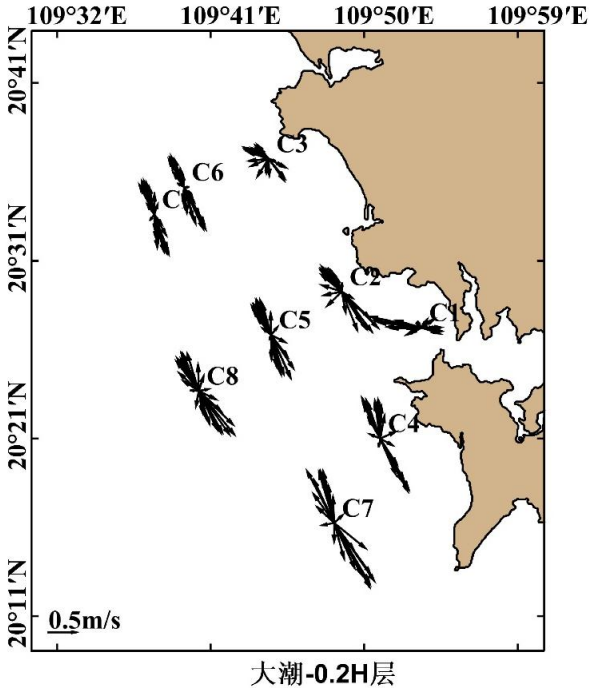
✧ 大潮期海流

图6.1.3.2-1为大潮期各站各层（表层、0.2H、0.4H、0.6H、0.8H和底层，H为瞬时水深）海流平面分布玫瑰图。从海流的流态来看，大潮期C2、C3站海流呈现出旋转流特征，其他各站海流均表现为往复流的特征，各站从表层到底层的海流形态较为相似，除了C1站海流方向主要为W~E外，其余站的海流方向均主要为NW~SE。

从流速来看，大潮期的最大实测流速为143.4cm/s，出现在C7站表层，其次为134.2cm/s，出现在C7站0.2H层，流向分别为151°和152°。各站最大平均流速为83.4cm/s，为C7站表层，最小平均流速为22.5cm/s，为C3站底层。在空间分布上，近岸的C1站和C3站流速较小， C7站流速较大，其余站点流速、流向较为相近；在垂向分布上，除了C4站表层较次表层小外，其余站的流速由表层到底层基本呈现递减的规律；在数值上，各站的垂线平均流速、平均流向与0.6H平均流速、平均流向较为相近。



大潮-表层



大潮-0.2H层

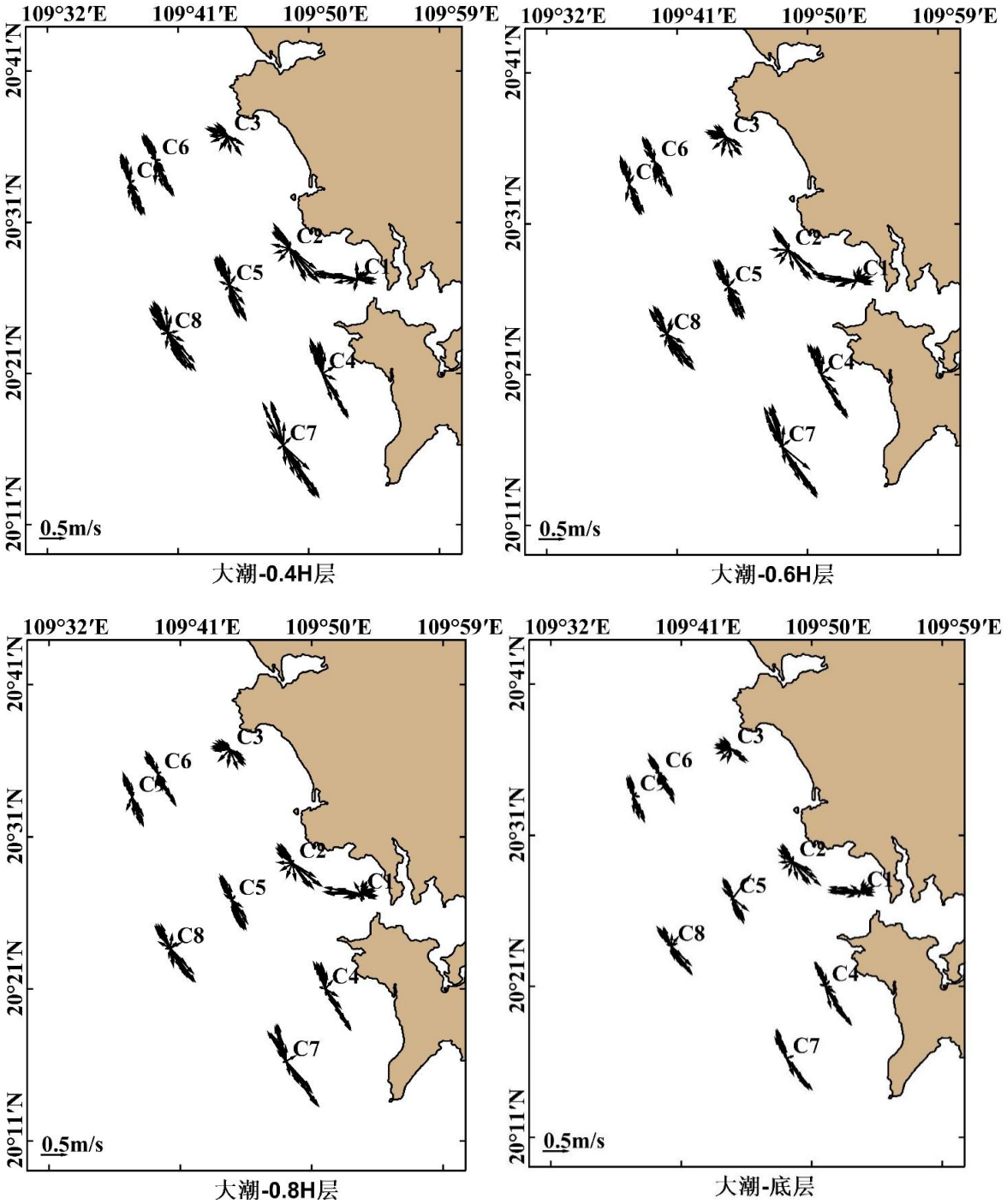


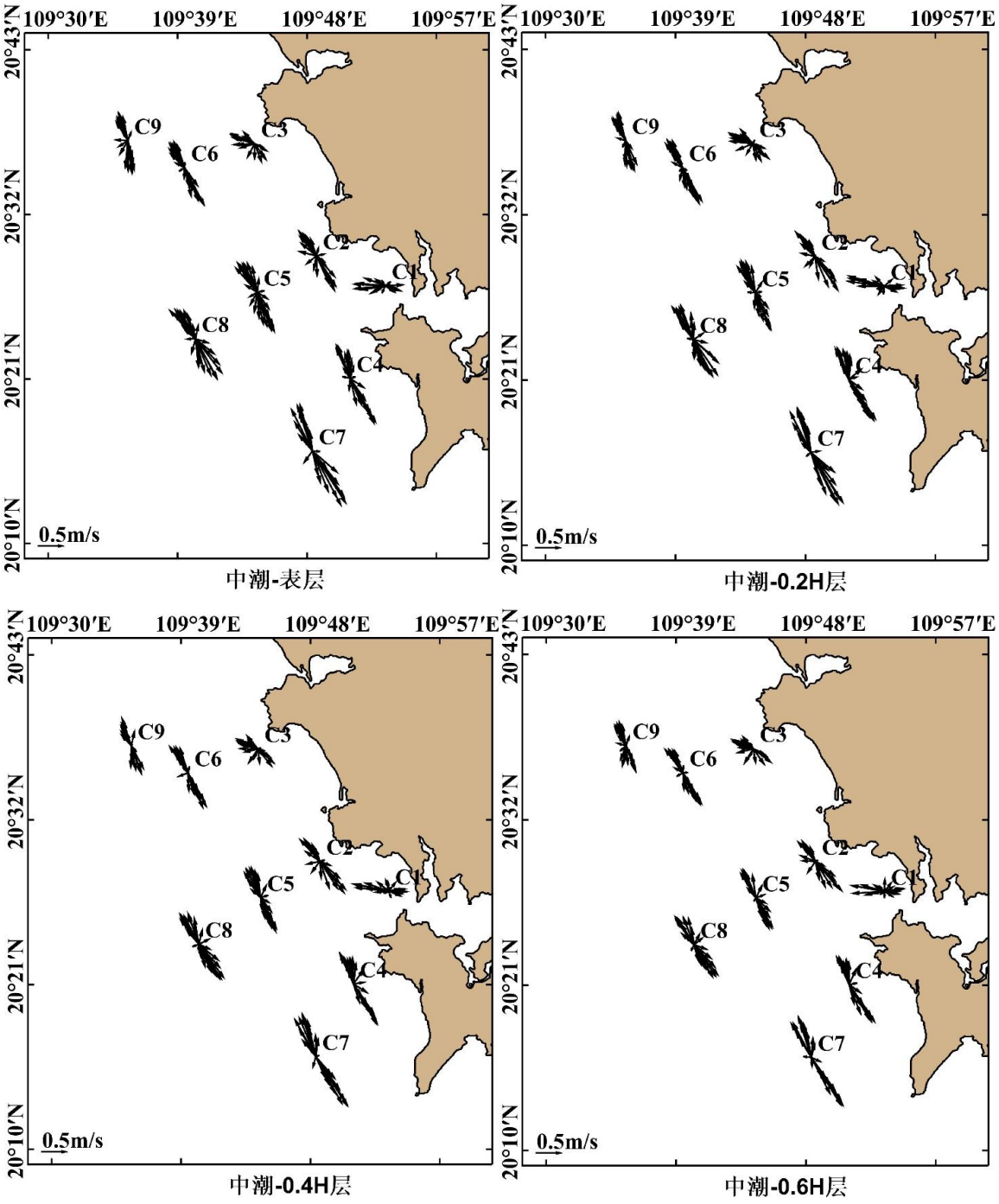

**图 4.1.5-4 大潮期各站各层海流平面分布玫瑰图**

✧ 中潮期海流

图 6.1.3.2-2 为中潮期各站各层（表层、0.2H、0.4H、0.6H、0.8H 和底层，H 为瞬时水深）海流平面分布矢量图。从海流的流态来看，与大潮期一致，中潮期 C2、C3 站海流也呈现出旋转流特征，其他各站海流均表现为往复流的特征，各站从表层到底层的海流形态较为相似，除了 C1 站海流方向主要为 W~E 外，海流方向主要为 NW~SE。

从流速来看，中潮期的最大实测流速为 135.0cm/s，出现在 C7 站表层，其次为

129.4cm/s，出现在 C7 站 0.2H 层，流向均为 148°。各站最大平均流速为 77.0cm/s，为 C7 站表层，最小平均流速为 22.0cm/s，为 C3 站底层。在空间分布上，与大潮期一致，近岸的 C1 站和 C3 站流速较小，C7 站流速较大，其余站点流速、流向较为相近；在垂向分布上，流速由表层到底层基本呈现递减的规律；在数值上，各站的垂线平均流速、平均流向与 0.6H 平均流速、平均流向较为相近。



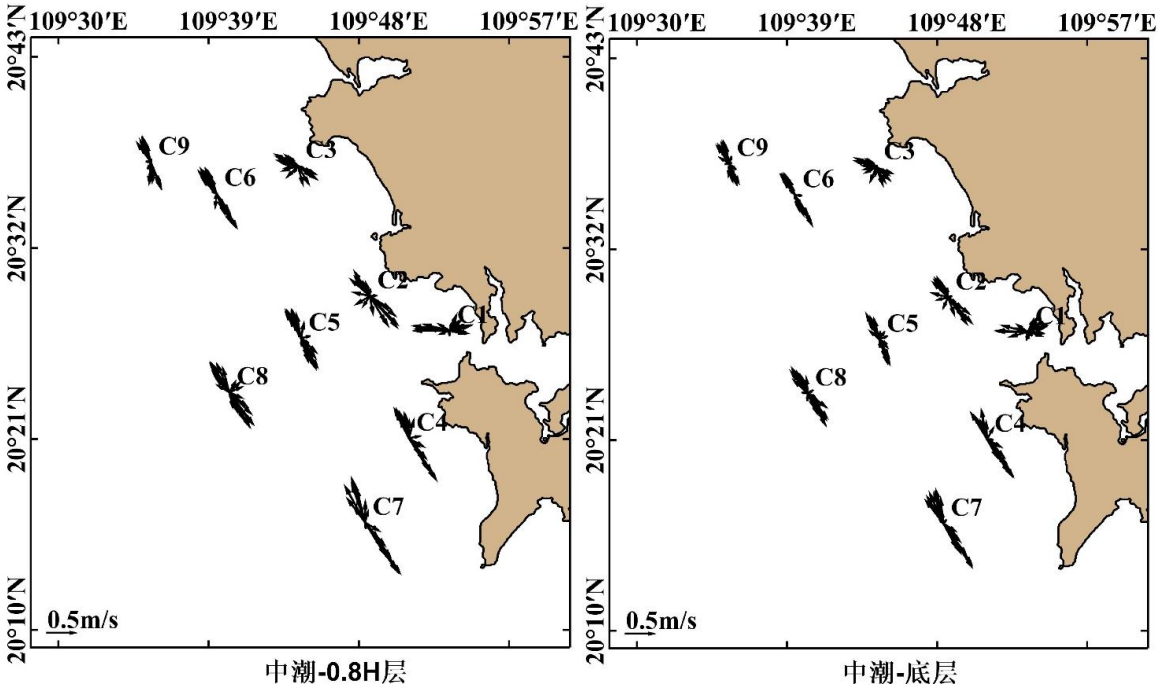
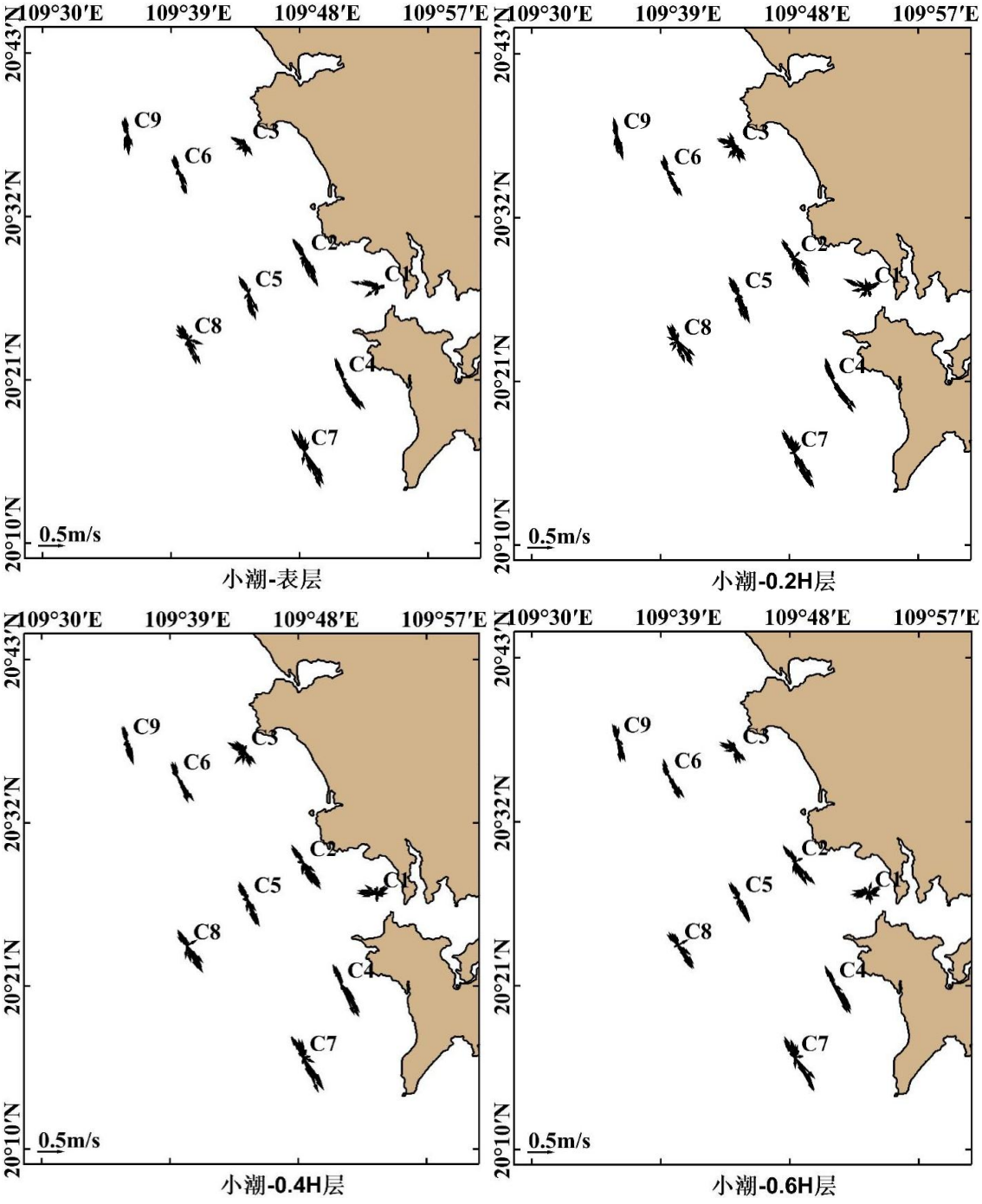



**图 4.1.5-5 中潮期各站各层海流平面分布玫瑰图**

✧ 小潮期海流

图 6.1.3.2-3 为小潮期各站各层（表层、0.2H、0.4H、0.6H、0.8H 和底层，H 为瞬时水深）海流平面分布玫瑰图。从海流的流态来看，小潮期除 C1 站和 C3 站外，其他各站海流均表现为往复流的特征，各站从表层到底层的海流形态较为相似，除了 C1 站海流方向主要为 W~E 外，海流方向主要为 NW~SE。

从流速来看，小潮期的最大实测流速为 83.2cm/s，出现在 C7 站表层，其次为 82.9cm/s，出现在 C7 站 0.2H 层，流向分别为 156°和 151°。各站最大平均流速为 38.6cm/s，为 C7 站 b 表层，最小平均流速为 13.1cm/s，为 C1 站底层。在空间分布上，近岸 C1 站和 C3 站流速较小，南侧的 C7 站和 C4 站流速较大，其余站点流速、流向较为相近；在垂向分布上，除了 C1 站和 C3 站表层流速略小于次表层外，其余站的流速由表层到底层基本呈现递减的规律；在数值上，各站的垂线平均流速、平均流向与 0.6H 平均流速、平均流向较为相近。


109°30′E
109°39′E
109°48′E
109°57′E
20°43′N
20°32′N
20°21′N
20°10′N
C9
C3
C6
C2
C1
C5
C8
C4
C7
0.5m/s
小潮-表层
小潮-0.2H层
小潮-0.4H层
小潮-0.6H层

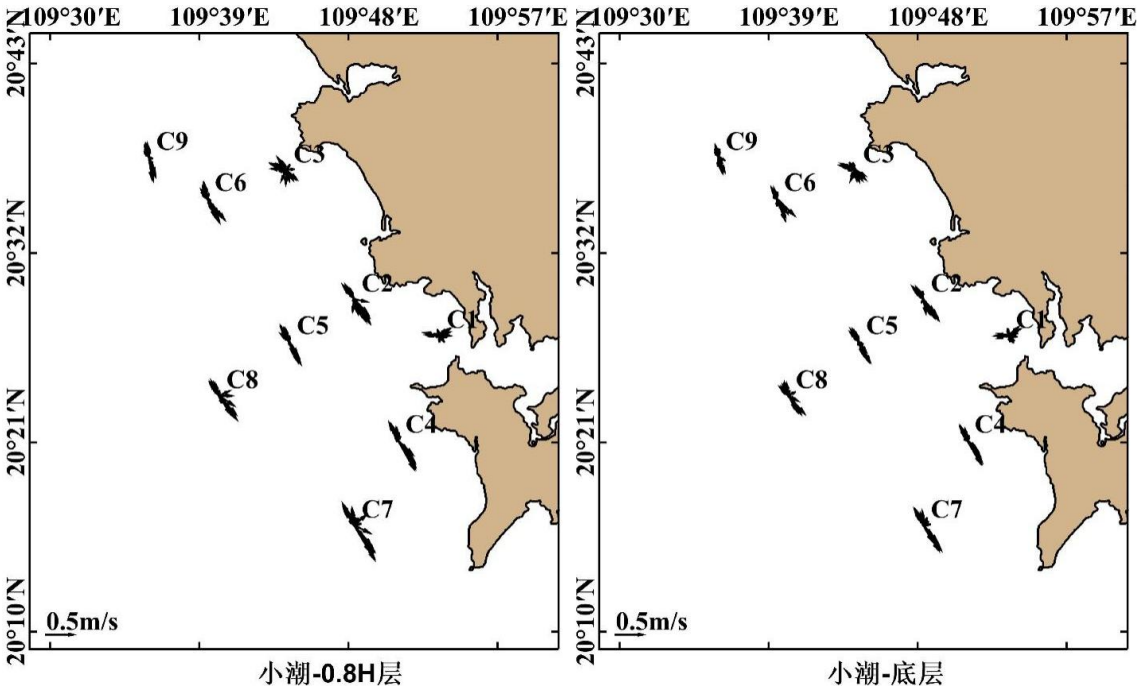



**图 4.1.5-6 小潮期各站各层海流平面分布玫瑰图**

**（3）潮流特征**

本海区内最大可能潮流流速和对应的流向受地形影响各有不同，计算结果列于表4.1.5-3 中：

（1）潮流可能最大流速的最大值出现在 C7 站表层，为 190.3cm/s，流向为 SSE。

（2）各站层的潮流可能最大流速极大值均出现在表层或 0.2H 层。

（3）各站最大可能潮流流速大小主要呈现自表到底递减趋势，流向基本主要为 NW~SE，流向随深度变化不大。

（4）观测期的海流以潮流和风海流为主，海流可能最大流速可取潮流可能最大流速与风海流可能最大流速的矢量和，故会出现实测最大流速要大于潮流可能最大流速的情况。

**表 4.1.5-3 潮流可能最大流速及流向**

| 测层 \ 测站 / 要素 | | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 表层 | 流速(cm/s) | 63.9 | 112.8 | 65.5 | 133.6 | 130.1 | 117.2 | 190.3 | 131.8 | 111.2 |
| | 流向(º) | 95 | 149 | 129 | 154 | 158 | 157 | 153 | 152 | 168 |
| 0.2H | 流速(cm/s) | 80.9 | 113.0 | 68.8 | 142.1 | 125.2 | 117.0 | 185.0 | 129.7 | 110.1 |
| | 流向(º) | 98 | 147 | 129 | 157 | 159 | 156 | 154 | 151 | 165 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0.4H** | **流速(cm/s)** | 77.8 | 111.2 | 63.3 | 137.2 | 118.4 | 114.0 | 178.0 | 124.3 | 103.6 |
| | **流向(º)** | 95 | 144 | 129 | 157 | 158 | 156 | 153 | 151 | 163 |
| **0.6H** | **流速(cm/s)** | 75.2 | 105.7 | 63.4 | 129.9 | 109.4 | 108.5 | 169.8 | 115.2 | 96.8 |
| | **流向(º)** | 90 | 143 | 130 | 156 | 157 | 154 | 152 | 150 | 163 |
| **0.8H** | **流速(cm/s)** | 71.5 | 94.8 | 58.4 | 120.1 | 98.7 | 97.9 | 153.5 | 103.0 | 86.5 |
| | **流向(º)** | 89 | 140 | 128 | 154 | 156 | 152 | 151 | 149 | 162 |
| **底层** | **流速(cm/s)** | 65.5 | 82.3 | 49.8 | 104.6 | 72.7 | 81.3 | 109.5 | 84.5 | 70.0 |
| | **流向(º)** | 86 | 141 | 125 | 152 | 156 | 152 | 151 | 148 | 162 |

## （4）余流特征

调查海区各潮期的余流流速及流向列于表 4.1.5-7。图 4.1.5-8 为各潮期余流平面分布图。从图和表中，可以看到以下特点：

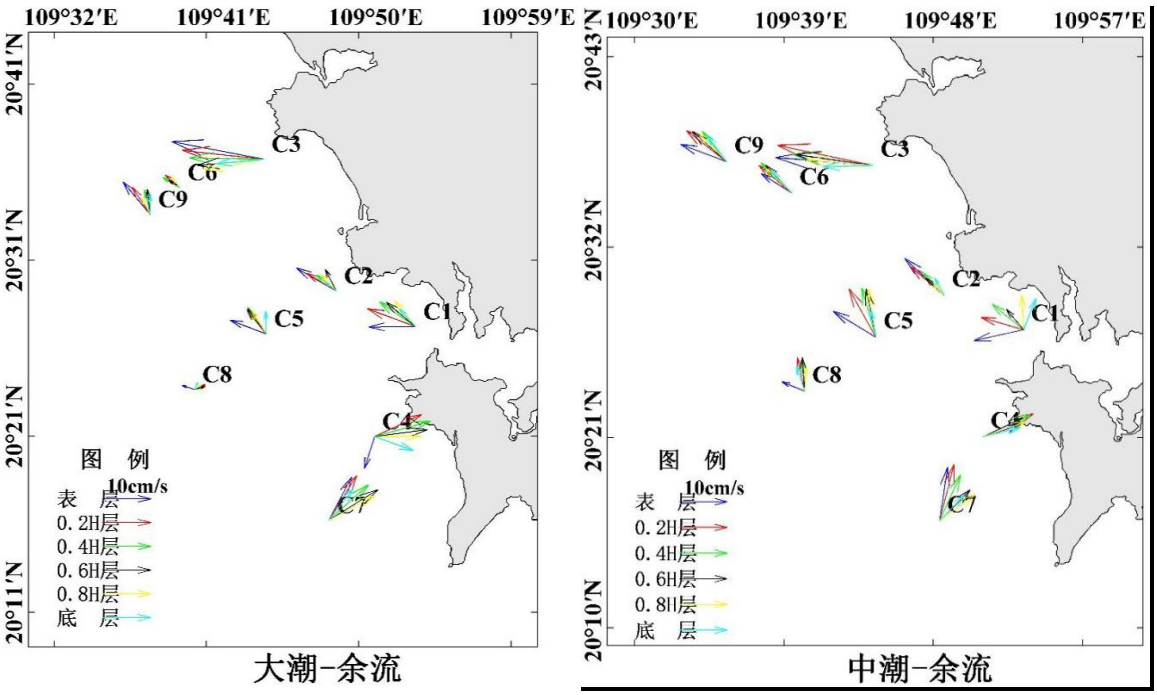
调查期间，调查海区余流介于 0.2cm/s~18.4cm/s。大、中、小潮期各站的余流最大值分别为 17.3cm/s、18.4cm/s 和 9.6cm/s，大潮和中潮均出现在 C3 站表层，小潮出现在 C3 站 0.2H 层。大潮和中潮期，各站层余流流向主要为 NW 和 NE，小潮期，各站上层（表层、0.2H 层、0.4H 层）除了 C4 站、C6 站和 C7 站为 SE 向外，其余各站上层均主要为 NW 和 SW，各站下层余流流向主要为 SE 向；受底摩擦作用，下层余流流速一般比上层流速小。

**表 4.1.5-7 各潮期的余流流速及流向（流速：cm/s，流向：°）**

| 测站 | 测层 | 大潮 | | 中潮 | | 小潮 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 |
| **C1** | 表层 | 8.6 | 269 | 9.6 | 257 | 8.9 | 284 |
| | **0.2H** | 9.5 | 291 | 8.3 | 286 | 8.8 | 307 |
| | **0.4H** | 8.1 | 305 | 7.7 | 309 | 4.4 | 320 |
| | **0.6H** | 7.1 | 311 | 5.1 | 320 | 0.2 | 117 |
| | **0.8H** | 6.2 | 322 | 6.6 | 357 | 3.0 | 45 |
| | 底层 | 4.5 | 318 | 6.4 | 21 | 2.7 | 71 |
| **C2** | 表层 | 8.6 | 301 | 10.2 | 313 | 4.3 | 248 |
| | **0.2H** | 6.3 | 302 | 8.4 | 311 | 3.5 | 198 |
| | **0.4H** | 4.7 | 309 | 5.9 | 317 | 4.4 | 177 |
| | **0.6H** | 4.6 | 333 | 4.8 | 313 | 1.5 | 153 |
| | **0.8H** | 4.1 | 319 | 2.9 | 314 | 4.4 | 160 |
| | 底层 | 2.6 | 309 | 3.7 | 331 | 1.7 | 177 |

| 测站 | 测层 | 大潮 | | 中潮 | | 小潮 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 |
| C3 | 表层 | 17.3 | 281 | 18.4 | 275 | 8.9 | 273 |
| | 0.2H | 15.1 | 276 | 18.4 | 282 | 9.6 | 260 |
| | 0.4H | 13.7 | 271 | 15.2 | 278 | 9.1 | 258 |
| | 0.6H | 12.3 | 265 | 14.6 | 278 | 8.1 | 252 |
| | 0.8H | 11.3 | 260 | 12.5 | 275 | 7.6 | 279 |
| | 底层 | 8.8 | 265 | 9.3 | 268 | 6.9 | 241 |
| C4 | 表层 | 6.3 | 198 | 7.5 | 72 | 6.8 | 119 |
| | 0.2H | 9.6 | 64 | 10.4 | 65 | 7.6 | 110 |
| | 0.4H | 10.7 | 74 | 9.9 | 64 | 7.4 | 114 |
| | 0.6H | 9.8 | 82 | 8.3 | 64 | 7.0 | 109 |
| | 0.8H | 8.6 | 90 | 8.5 | 70 | 6.0 | 112 |
| | 底层 | 7.6 | 110 | 7.2 | 76 | 4.0 | 108 |
| C5 | 表层 | 7.2 | 291 | 9.5 | 302 | 4.5 | 267 |
| | 0.2H | 5.7 | 321 | 10.6 | 331 | 2.5 | 241 |
| | 0.4H | 6.1 | 326 | 9.8 | 344 | 1.9 | 217 |
| | 0.6H | 5.9 | 324 | 9.4 | 349 | 1.0 | 246 |
| | 0.8H | 5.1 | 329 | 9.4 | 351 | 1.1 | 316 |
| | 底层 | 4.2 | 358 | 5.2 | 350 | 0.5 | 243 |
| C6 | 表层 | 2.1 | 300 | 6.9 | 302 | 1.8 | 190 |
| | 0.2H | 3.6 | 311 | 8.2 | 310 | 4.0 | 154 |
| | 0.4H | 3.7 | 301 | 8.2 | 315 | 4.7 | 139 |
| | 0.6H | 2.5 | 303 | 7.3 | 317 | 4.8 | 136 |
| | 0.8H | 2.5 | 322 | 6.7 | 314 | 4.6 | 138 |
| | 底层 | 0.9 | 291 | 5.7 | 318 | 3.7 | 138 |
| C7 | 表层 | 9.1 | 27 | 10.4 | 8 | 4.2 | 118 |
| | 0.2H | 9.9 | 31 | 11.2 | 14 | 4.3 | 85 |
| | 0.4H | 9.9 | 47 | 9.7 | 24 | 6.8 | 112 |
| | 0.6H | 10.7 | 57 | 8.3 | 44 | 7.2 | 100 |
| | 0.8H | 9.6 | 61 | 8.5 | 52 | 7.9 | 92 |
| | 底层 | 7.4 | 37 | 6.7 | 43 | 5.6 | 84 |
| C8 | 表层 | 2.4 | 288 | 4.7 | 292 | 6.0 | 319 |
| | 0.2H | 2.1 | 65 | 6.6 | 348 | 1.8 | 255 |
| | 0.4H | 1.4 | 80 | 5.7 | 357 | 0.8 | 107 |
| | 0.6H | 2.0 | 74 | 6.5 | 356 | 2.5 | 100 |
| | 0.8H | 1.4 | 55 | 4.7 | 4 | 3.1 | 77 |
| | 底层 | 1.4 | 24 | 5.1 | 343 | 2.7 | 89 |

| 测站 | 测层 | 大潮 | | 中潮 | | 小潮 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 |
| C9 | 表层 | 8.0 | 321 | 9.2 | 291 | 4.3 | 295 |
| | **0.2H** | 6.1 | 327 | 9.6 | 308 | 1.9 | 259 |
| | **0.4H** | 4.7 | 348 | 7.4 | 322 | 1.0 | 205 |
| | **0.6H** | 4.8 | 353 | 8.7 | 312 | 0.5 | 46 |
| | **0.8H** | 3.5 | 333 | 7.5 | 316 | 1.4 | 172 |
| | 底层 | 3.8 | 0 | 6.3 | 324 | 0.9 | 32 |



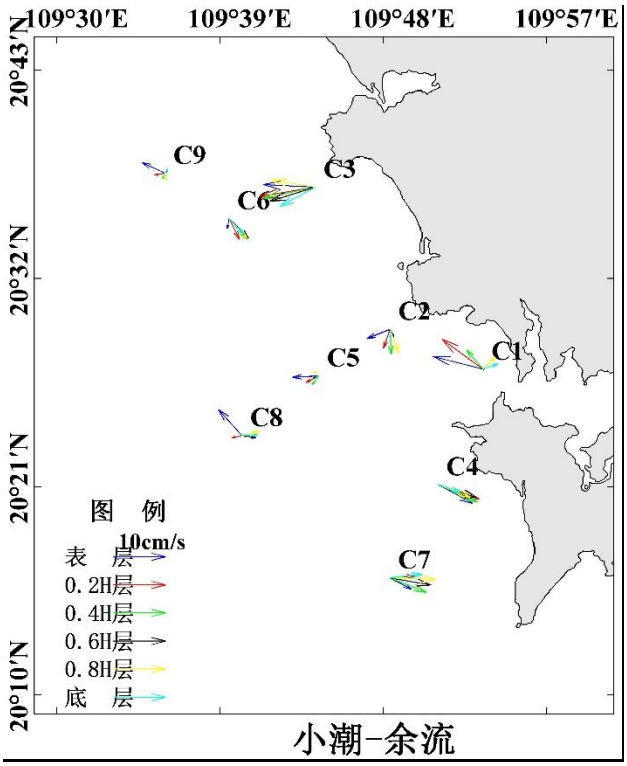



**图 4.1.5-8 各潮期余流平面分布图**

### 4.1.5.2 地表水系

湛江境内河流较多，但大部分源流短，水量小，落差不大。全市集水面积大于1000平方公里的有鉴江、九洲江、南渡河、遂溪河；集水面积大于100平方公里的干支流有40条；属独流入海的22条。湛江多年平均地表径流量89.85亿立方米，入境径流量97.37亿立方米，总径流量187.22亿立方米，人均2553立方米，耕地亩均2675立方米。全市水资源总量为190.17亿立方米，人均2594立方米，亩均2717立方米。从地区分布看，雷州最多，为25.52亿立方米，最少是吴川，为5.84亿立方米。全市可供开采地下水30.03亿立方米。1960年，建成雷州青年运河，总长5000多公里，以农业灌溉为主，其中鹤地水库最大水面面积122平方千米，总库容11.44亿立方米。

雷州市地表水较贫乏，地下水资源较丰富。多年平均地表径流总量19.64亿立方米，丰水年31.9亿立方米，平水年18.02亿立方米，枯水年10.62亿立方米。另外，雷州青年运河一般年可供水1.2亿立方米。地表水特征是雨量集中，具有明显季节性。秋季雨量多，夏季次之，春冬雨量少，实际旱季长达5个月；雨量分布空间不均，差异明显，东北部多，西南部少。蒸发量大于降水量的年份多，对农业生产很不利。河流短小，降水利用率低。蓄水工程设计正常库容仅3.73亿立方米，降水蓄积量少，而且降雨时空分布不均，常达不到蓄水指标。本市集雨面积100平方公里以上单独出海的河流有8

条，大量降水排入海，降水利用率低。地下水源蕴藏较丰富，总蕴藏量 12.96 亿立方米。据供水规划的统计，平均年利用地下水量为 8710 万立方米，占地下水总量 6.75%。

雷州市地处雷州半岛腹部东西海岸线长达 406 公里，海滩涂面积 150.84 万亩。沿岸多优良海湾，还有很多大小岛屿、沙洲。市内海湾有雷州湾、那沃湾、流沙湾，其中雷州湾和流沙湾都是雷州半岛较大的天然渔场。雷州有通明港、雷州港、蛋场港（北仔港）、豪郎港（豪郎港仔）、黑土港（外田港）、赤目塘港（赤毛塘）、企水港、山尾港、三吉港、南灶仔港、望楼港、康港、英楼港、港仔（白沙仔）、那胆港、乌石港（房参港）、后丰港（后港）、那沃港、流沙港、双溪口（双溪港）等大小 20 个港口，其中流沙港、乌石港、企水港及三吉港为市内 4 大港口。乌石港、企水港分别为国家级中心渔港和省中心渔港，流沙港为对外开放二类口岸，货运国内航线可通达海口、广州、香港、澳门等沿海各大港口，水陆空交通便利。

#### 4.1.5.3 地下水

湛江市城市地下水按地下含水介质类型。赋存条件、水利特征划分为松散岩类孔隙水、火山岩类孔洞裂隙水和基岩裂隙水三大类。

项目所在区域内地下水类型包括松散岩类孔隙水及火山岩类裂隙水两类，区域属亚热带季风性气候区，雨量充沛，降雨量大于蒸发量，总体上雨季地下水位升高，旱季地下水降低。项目所在区域地貌单元属雷州半岛台地地貌，为区域上地下水排泄区，补给来源除大气降雨外，尚有地表水体（北部湾）或同一含水层渗透补给，径流交替作用强烈，水位年变化幅度 1～2m。

地表水与地下水呈互补关系，雨季时地表水补给地下水（洪潮期间尤为明显），枯水期地下水补给地表水。但由于平均海水位低于地下水位，地下水流向大海，其运移方向是由东向西流，径流途径长，径流方向多垂直或斜交海岸线。地下水径流途径长，属地下水循环交替弱的环境，地下水有矿化度较高的特点。区域地下水排泄的主要途径是向地表水体的排泄，一部分通过裂隙转为埋藏型基岩裂隙水。地下水排泄的另一途径为地表蒸发和植物叶面蒸腾排泄。地下水位分布受到降雨补给和地形控制。地下水径流较通畅，水力坡度与岩性和地形关系密切。浅层地下水接受大气降水、水库入渗补给后，潜水水位升高形成调节存储，然后以消耗调节存储来增强水平径流和垂向向下越流，即潜水一部分潜流入海，一部分继续垂向越流补给微承压水和中、深层承压水。

### 4.1.6 土地利用现状

本项目位于雷州经济技术开发区C区，园区总用地面积343.71公顷，主要以林地、耕地、水域及水利设施用地、种植园用地为主，其中林地面积60.12公顷，占总用地面积的17.52%；耕地面积27.08公顷，占总用地面积的7.89%；水域及水利设施用地面积177.69公顷，占总用地面积的51.78%；种植园用地26.01公顷，占总用地面积的7.58%。

## 4.2环境空气质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ/T2.2-2018），本次环评主要通过收集分析湛江市生态环境局公开发布的年环境质量公报及环境空气质量现状数据，对本项目所在区域基本污染物的环境空气质量达标情况进行判断，并对监测资料不足的其他污染物进行补充现状监测，用于其环境质量现状评价。

### 4.2.1 区域环境现状

项目所在区域环境空气功能区划为2类区，大气环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中的过渡阶段二级浓度限值的要求。本次大气环境质量现状评价引用湛江市生态环境局官方网站（网址：https://www.zhanjiang.gov.cn/zjsfw/bmdh/sthjj/zwgk/sjfb/content/post_2015301.html）公布的《湛江市生态环境质量年报简报（2024年）》中的数据或结论对项目是否为达标区进行判断，详见表4.2-1。

2024年湛江市空气质量为优的天数有234天，良的天数124天，轻度污染天数8天，优良率97.8%。2024年，湛江市二氧化硫、二氧化氮年浓度值分别为9μg/m$^3$、12μg/m$^3$，$PM_{10}$年浓度值为33μg/m$^3$，一氧化碳（日平均）全年第95百分位数浓度值为0.8mg/m$^3$，$PM_{2.5}$年浓度值为21μg/m$^3$，臭氧（日最大8小时平均）全年第90百分位数为134μg/m$^3$，均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中的过渡阶段二级浓度限值。综上所述，本项目所在区域属于达标区。详见下表：

**表4.2-1 区域环境空气基本污染物质量现状统计表**

| 污染物 | 年评价指标 | 评价标准（μg/m$^3$） | 现状浓度（μg/m$^3$） | 占标率（%） | 超标率（%） | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $SO_2$ | 年平均质量浓度 | 60 | 9 | 15.00 | 0 | 达标 |
| $PM_{10}$ | 年平均质量浓度 | 60 | 33 | 55.00 | 0 | 达标 |
| $NO_2$ | 年平均质量浓度 | 40 | 12 | 30.00 | 0 | 达标 |

| 污染物 | 年评价指标 | 评价标准（μg/m³） | 现状浓度（μg/m³） | 占标率（%） | 超标率（%） | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $PM_{2.5}$ | 年平均质量浓度 | 30 | 21 | 70.00 | 0 | 达标 |
| CO | 第 95 百分位数日平均质量浓度 | 4000 | 0.8 | 0.02 | 0 | 达标 |
| $O_3$ | 第 90 百分位数 8h 平均质量浓度 | 160 | 134 | 83.75 | 0 | 达标 |

### 4.2.2 其他污染物补充调查

为了解项目所在地大气特征因子环境质量现状，本项目委托广州市初心环境技术有限公司对 TSP、非甲烷总烃、苯并[a]芘、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氟化物、氨、硫化氢、臭气浓度进行补充监测，监测报告见附件 10。

#### 4.2.2.1 监测布点及监测因子

监测布点：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求以及评价工作等级：“在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点”。结合本项目风向及敏感点分布情况，在厂址处设 1 个监测点。

监测项目：TSP、非甲烷总烃、苯并[a]芘、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氟化物、氨、硫化氢、臭气浓度，合计 10 项。气象观测与环境空气质量监测时间同步进行，观测记录地面风向、风速、温度和气压等常规气象因素。

具体位置见表 4.2-2 和图 4.2-1。

**表 4.2-2 大气环境质量现状监测点布设**

| 编号 | 监测点名称 | 监测点坐标 | 监测项目 | 与项目方位关系 | 相对厂界距离/m |
|---|---|---|---|---|---|
| G1 | 厂区中心 | 109.837773°E，20.513265°N | TSP、非甲烷总烃、苯并[a]芘、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氟化物、氨、硫化氢、臭气浓度 | —— | —— |

#### 4.2.2.2 监测时间及频次

**监测时间**：2026 年 9 月 18 日~9 月 24 日，共监测 7 天。

**监测频次**：（1）非甲烷总烃、苯并[a]芘、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氟化物、氨、硫化氢、臭气浓度：监测 1 小时浓度，每天采样 4 次(北京时间 02:00、08:00、14:00、20:00)，每次时间为 45 分钟；（2）TSP：监测 24 小时浓度，每天 1 次。

#### 4.2.2.3 评价标准及评价方法

本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，$SO_2$执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准；TSP、NOx、苯并[a]芘执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准；NH3、H2S、氯化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度参考《恶臭污染物排放标准》（14554-93）中的新改扩建二级厂界标准值；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司，中国环境科学出版社）的推荐标准，。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），采用单因子指数法进行评价，其表达式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：$P_i$——i 类污染物单因子指数；

$C_i$——i 类污染物实测浓度，mg/m³；

$C_{oi}$——i 类污染物的评价标准值，mg/m³；

#### 4.2.2.4 采样和分析方法

环境空气质量各监测项目分析方法及检出限详见表 4.2-3。

**表 4.2-3 环境空气质量监测项目分析方法及检出限**

| 检测类别 | 检测项目 | 检测标准（方法）及编号（含年号） | 仪器名称及型号 | 检出限 |
|---|---|---|---|---|
| 环境空气 | TSP | 《环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法》HJ 1263-2022 | 电子天平 YP30002 | 7μg/m³ |
| | 非甲烷总烃 | 《环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017 | 气相色谱仪 GC9790 | 0.07mg/m³ |
| | 苯并[a]芘 | 《环境空气和废气气相和颗粒物中多环芳烃的测定气相色谱-质谱法》HJ646-2013 | 气相色谱质谱仪 | μg/m³ |
| | 二氧化硫 | 《环境空气二氧化硫的测定甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》HJ 482-2009 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号） | 紫外可见分光光度计 UV6000 型 | 0.007mg/m³ |
| | 氮氧化物 | 《环境空气氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定盐酸萘乙二胺分光光度法》HJ 479-2009 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号） | 紫外可见分光光度计 UV6000 型 | 0.005mg/m³ |
| | 氯化氢 | 《环境空气和废气氯化氢的测定离子色谱法》HJ 549-2016 | 离子色谱仪 Eco IC | 0.02mg/m³ |
| | 氟化物 | 《环境空气氟化物的测定滤膜采样/氟离子选择电极法》HJ 955-2018 | 氟离子选择电极 | 0.5μg/m³ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 氨 | 《环境空气氨的测定次氯酸钠-水杨酸分光光度法》 HJ 534-2009 | 紫外可见分光光度计 UV6000 型 | 0.004mg/m$^3$ |
| | 硫化氢 | 《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版）国家环境保护总局 2003 年亚甲基蓝分光光度法（B）3.1.11（2） | 紫外可见分光光度计 UV6000 型 | 0.001mg/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 |

#### 4.2.2.5 监测结果

（1）监测期间气象参数见表 4.2-4。

**表 4.2-4 监测期间监测点气象状况**

| 样品类别 | 时间 | | 气温（℃） | 气压（kPa） | 风速（m/s） | 风向 | 天气状况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 环境空气 | 2026.09.18 | 02:00~03:00 | 26.2 | 100.2 | 2.2 | 南 | 多云 |
| | | 08:00~09:00 | 29.4 | 100.0 | 2.6 | 东南 | 多云 |
| | | 14:00~15:00 | 34.1 | 99.6 | 2.5 | 东南 | 晴 |
| | | 20:00~21:00 | 28.5 | 100.1 | 1.8 | 南 | 多云 |
| | 2026.09.19 | 02:00~03:00 | 27.6 | 100.2 | 1.2 | 东南 | 多云 |
| | | 08:00~09:00 | 29.4 | 100.0 | 1.6 | 东南 | 多云 |
| | | 14:00~15:00 | 32.1 | 99.8 | 1.8 | 南 | 多云 |
| | | 20:00~21:00 | 28.9 | 100.1 | 1.2 | 南 | 晴 |
| | 2026.09.20 | 02:00~03:00 | 25.6 | 100.2 | 1.9 | 东南 | 多云 |
| | | 08:00~09:00 | 29.4 | 99.9 | 2.2 | 南 | 多云 |
| | | 14:00~15:00 | 31.3 | 99.8 | 2.4 | 东南 | 晴 |
| | | 20:00~21:00 | 28.2 | 100.0 | 2.1 | 东南 | 晴 |
| | 2026.09.21 | 02:00~03:00 | 26.4 | 100.2 | 1.1 | 西南 | 阴 |
| | | 08:00~09:00 | 29.9 | 100.0 | 1.5 | 西南 | 阴 |
| | | 14:00~15:00 | 31.8 | 99.8 | 1.7 | 西南 | 阴 |
| | | 20:00~21:00 | 30.5 | 100.0 | 1.4 | 南 | 阴 |
| | 2026.09.22 | 02:00~03:00 | 26.2 | 100.2 | 2.3 | 东南 | 阴 |
| | | 08:00~09:00 | 29.7 | 100.0 | 1.8 | 东南 | 多云 |
| | | 14:00~15:00 | 31.3 | 99.8 | 1.9 | 东南 | 多云 |
| | | 20:00~21:00 | 28.4 | 100.1 | 2.1 | 东南 | 多云 |
| | 2026.09.23 | 02:00~03:00 | 27.9 | 100.2 | 1.3 | 东南 | 多云 |
| | | 08:00~09:00 | 29.2 | 100.0 | 1.5 | 东南 | 多云 |
| | | 14:00~15:00 | 31.3 | 99.9 | 1.9 | 南 | 多云 |
| | | 20:00~21:00 | 28.5 | 100.1 | 1.4 | 南 | 阴 |

| 样品类别 | 时间 | | 气温（℃） | 气压（kPa） | 风速（m/s） | 风向 | 天气状况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2026.09.24 | 02:00~03:00 | 25.5 | 100.3 | 1.9 | 东南 | 阴 |
| | | 08:00~09:00 | 28.2 | 100.1 | 2.1 | 东南 | 阴 |
| | | 14:00~15:00 | 31.4 | 99.9 | 2.4 | 东 | 阴 |
| | | 20:00~21:00 | 28.9 | 100.2 | 2.0 | 东 | 阴 |

（2）大气监测结果

评价区域环境空气质量现状监测结果见表 4.2-5～表 4.2-6。

**表 4.2-5 区域环境空气质量现状监测结果（小时值）**

| 检测点 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 08:00~09:00 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 14:00~15:00 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | | | | | | | | | ND |
| 检<br>点 | | | | | | | | | 026.<br>9.24 |
| G1<br>区<br>心<br>（1<br>837<br>3°<br>E，<br>20.5<br>265<br>N） | | | | | | | | | ND |
| | | | | | | | | | ND |
| | | | | | | | | | ND |
| | | | | | | | | | ND |
| | | | | | | | | | ND |
| | | | | | | | | | ND |
| | | | | | | | | | 005 |
| | | | | | | | | | 004 |
| | | | | | | | | | ND |
| | | | | | | | | | ND |
| | | | | | | | | | ND |
| | | | | | | | | | 001 |
| | | | | | | | | | <10 |
| | | | | | | | | | <10 |
| | | | | | | | | | <10 |
| | | | | | | | | | <10 |
| 备注 | | | | | | | | | |

备注：ND 表示未检出。

#### 4.2.2.6 环境质量现状评价结果

本项目所在区域的环境空气评价评价结果见表 4.4-10。

①TSP

监测点 24 小时平均浓度范围在 79μg/m$^3$~94μg/m$^3$ 之间，全部优于评价标准值 300μg/m$^3$，最大占标率为 31%，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准的要求。

②非甲烷总烃（NMHC）

监测点非甲烷总烃（NMHC）1 小时平均浓度范围在 0.34mg/m³~0.64mg/m³之间，全部优于评价标准值 2mg/m³，最大占标率为 32%，达到《大气污染物综合排放详解》的推荐标准要求。

③苯并[a]芘

监测点 1 小时平均浓度均为未检出（检出限为 0.0009μg/m³），全部优于评价标准值 0.0025μg/m³，满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)二级标准的要求。

④二氧化硫

监测点 1 小时平均浓度范围在 11μg/m³~49μg/m³之间，全部优于评价标准值 500μg/m³，最大占标率为 9.8%，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准的要求。

⑤氮氧化物

监测点 1 小时平均浓度范围在 16μg/m³~53μg/m³之间，全部优于评价标准值 250μg/m³，最大占标率为 21.2%，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准的要求。

⑥HCl

监测点 1 小时平均浓度均为未检出（检出限为 0.02mg/m³），优于评价标准值 50μg/m³；达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的标准要求。

⑦氟化物

监测点 1 小时平均浓度均为未检出（检出限为 0.5μg/m³），且无环境空气质量标准，对周边环境影响不大。

⑧氨

监测点 1 小时平均浓度范围在 4μg/m³~9μg/m³之间，全部优于评价标准值 200μg/m³，最大占标率为 4.5%，达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

⑨硫化氢

监测点 1 小时平均浓度范围在未检出~1μg/m³之间，全部优于评价标准值 10μg/m³，最大占标率为 20%，达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

⑩臭气浓度

监测点臭气浓度监测值均为未检出（检出限为＜10（无量纲）），优于评价标准值 20（无量纲），满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新、扩、改建二级标准要求。

**表 4.4-10 环境空气污染物评价结果**

| 监测点位 | 污染物 | 平均时间 | 评价标准 | 单位 | 监测浓度最大值（mg/m³） | 监测浓度最小值（mg/m³） | 最大值占标率(%) | 超标率（%） | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| G1 厂区中心 | 非甲烷总烃 | 1 小时均值 | 2 | mg/m³ | 0.64 | 0.34 | 32 | 0 | 达标 |
| | TSP | 24 小时均值 | 300 | μg/m³ | 94 | 74 | 32 | 0 | 达标 |
| | 苯并[a]芘 | 1 小时均值 | 0.0025 | μg/m³ | ND | ND | 0 | 0 | 达标 |
| | $SO_2$ | 1 小时均值 | 500 | μg/m³ | 49 | 11 | 9.8 | 0 | 达标 |
| | 氮氧化物 | 1 小时均值 | 250 | μg/m³ | 53 | 16 | 21.2 | 0 | 达标 |
| | HCl | 1 小时均值 | 50 | μg/m³ | ND | ND | 0 | 0 | 达标 |
| | 氟化物 | 1 小时均值 | 20 | μg/m³ | ND | ND | 0 | 0 | 达标 |
| | 氨 | 1 小时均值 | 200 | μg/m³ | 9 | 4 | 4.5 | 0 | 达标 |
| | 硫化氢 | 1 小时均值 | 10 | μg/m³ | 1 | ND | 10 | 0 | 达标 |
| | 臭气浓度 | 一次浓度值 | 20 | 无量纲 | <10 | <10 | 0 | 0 | 达标 |

### 4.2.3 小结

（1）本项目所在区域 2024 基准年为达标区，$SO_2$、$NO_2$、$PM_{2.5}$、$PM_{10}$ 的年平均值，CO 日平均值第 95 百分位数和 $O_3$ 最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二类标准要求。

（2）补充监测期间，本项目所在区域大气评价范围内各监测点苯并[a]芘、TSP、氮氧化物、二氧化硫可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准；硫化氢、氨及 HCl 可达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的浓度参考限值；臭气浓度可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新、扩、改建二级标准要求；非甲烷总烃可达到《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司，中国环境科学出版社）的推荐标准值。

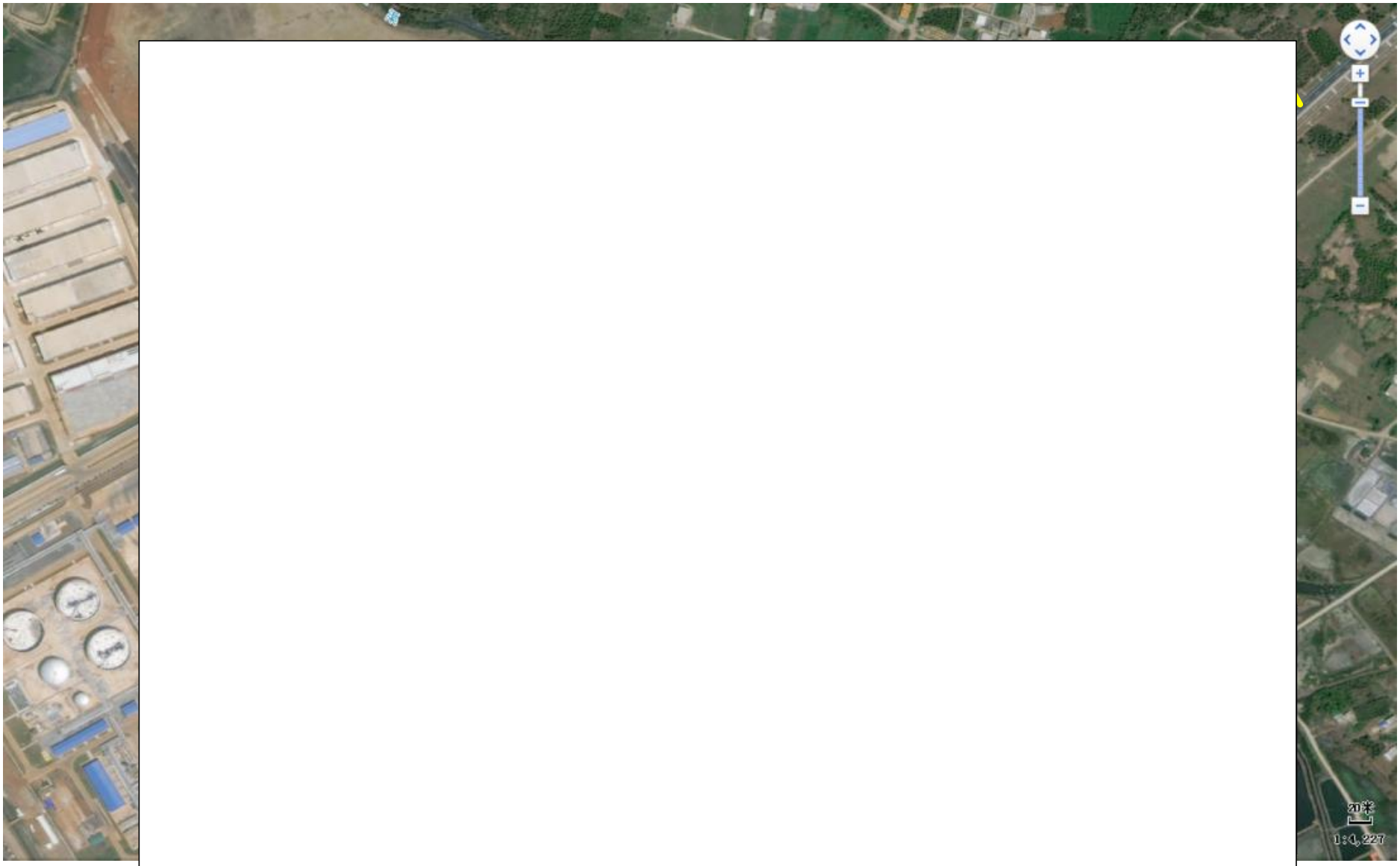



**图 4.2-1　项目区域声环境、大气环境及土壤环境质量现状监测布点图**

# 4.3地表水环境质量现状调查

本项目附近地表水体为平南水库主干渠，项目达标尾水经园区污水管网排入零碳污水厂进行深度处理，达标后通过专管排放到乌石港近岸海域，不外排地表水体平南水库主干渠，项目运营期对其影响不大。因此，本次评价仅对附近地表水体平南水库主干渠水质进行调查，作为背景值留存。

## 4.3.1 补充监测断面布设及监测因子

**（1）监测布点**

本次引用广东宇南检测技术有限公司于2026年1月24日~1月26日对项目西面约127m处的平南水库主干渠进行监测的数据进行分析（监测报告见附件13），具体监测点位图见表4.2.7-1。

**表4.2.7-1 地表水环境质量现状监测断面布设**

| 监测断面 | | 坐标 | 监测项目 |
|---|---|---|---|
| W1 | 平南水库主干渠 | 109°50'10.15"<br>20°30'20.32" | pH值、水温、盐度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、挥发酚、氰化物、氟化物、氯化物、铜、铅、锌、镉、总铬、汞、硒、六价铬、阴离子洗涤剂、粪大肠菌群、石油类、硫化物等共计25项指标 |

**（2）监测时间及频率**

监测时间：2026年1月24日~1月26日；

监测频次：连续监测3天，每天采样1次。

**（3）监测分析方法**

监测分析方法及检出限如表4.2.7-2所示：

**表4.2.7-2 监测分析方法及检出限**

| 检测项目 | 分析方法 | 分析仪器名称 | 方法检出限 |
|---|---|---|---|
| pH值 | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007（26）pH计法 | 便携式PH计 PHBJ-260F | --- |
| 水温 | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 表层水温表法 25.1 | 表层水温计 PSJ | --- |
| 盐度 | 盐度计法<br>《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007（29.1） | 便携式多参数水质测定仪 LH-E240 | --- |
| 悬浮物 | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007（27） 重量法 | SQP型电子天平 225D-1CN | 2mg/L |

| 检测项目 | 分析方法 | 分析仪器名称 | 方法检出限 |
|---|---|---|---|
| 溶解氧 | 《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》HJ 506-2009 | 便携式多参数水质测定仪 LH-E240 | --- |
| 化学需氧量 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（32）碱性高锰酸钾法 | --- | 0.15mg/L |
| 五日生化需氧量 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (33.1)五日培养法 | --- | 1.0mg/L |
| 氨氮 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（36.1）靛酚蓝分光光度法 | 紫外可见分光光度计 T6 新世纪 | 0.005mg/L |
| 总磷 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（40）过硫酸钾氧化法 | 紫外可见分光光度计 UV-1801 | 0.003mg/L |
| 挥发性酚 | 4-氨基安替比林分光光度法《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（19） | 紫外可见分光光度计 UV-1801 | 1.1μg/L |
| 氰化物 | 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007(20.1) | 紫外可见分光光度计 UV-1801 | 0.5μg/L |
| 氯化物 | 银量滴定法《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（28） | --- | 0.28mg/L |
| 铜 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（6.1）无火焰原子吸收分光光度法 | 原子吸收分光光度计 WFX-200 | 0.2μg/L |
| 铅 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1 | 原子吸收分光光度计 WFX-200 | 0.03μg=/L |
| 锌 | 火焰原子吸收分光光度法《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (9.1) | 原子吸收分光光度计 WFX-130B | 3.1μg/L |
| 镉 | 无火焰原子吸收分光光度法《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007(8.1) | 原子吸收分光光度计 WFX-200 | 0.01μg/L |
| 总铬 | 无火焰原子吸收分光光度法《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（10.1） | 原子吸收分光光度计 WFX-200 | 0.4μg/L |
| 汞 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（5.1）原子荧光法 | 原子荧光光度计 AFS-8230 | 0.007μg/L |
| 硒 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (12.1) 荧光分光光度法 | 荧光分光光度计 F93 | 0.2μg/L |
| 六价铬 | 二苯碳酰二肼分光光度法《水质 六价铬的测定》GB 7467-1987 | 紫外可见分光光度计 UV-1801 | 0.004mg/L |
| 阴离子洗涤剂 | 亚甲基蓝分光光度法《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（23） | 紫外可见分光光度计 T6 新世纪 | 10.0μg/L |
| 硫化物 | 亚甲基蓝分光光度法《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（18.1） | 紫外可见分光光度计 T6 新世纪 | 0.2μg/L |

| 检测项目 | 分析方法 | 分析仪器名称 | 方法检出限 |
|---|---|---|---|
| 粪大肠菌群 | 发酵法<br>《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》<br>GB 17378.7-2007（9.1） | 生化培养箱<br>LRH-250 | 20MPN/L |
| 石油类 | 紫外分光光度法<br>《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》<br>GB 17378.4-2007 (13.2) | 紫外可见分光光度计<br>T6 新世纪 | 3.5μg/L |
| 氟化物 | 离子色谱法<br>《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》<br>HJ 84-2016 | 离子色谱仪<br>CIC-D120 | 0.006mg/L |

**（4）评价标准及评价方法**

（1）评价标准

本项目附近地表水体为平南水库主干渠，根据《广东省地表水环境功能区划》(粤环(2011)14 号)的要求“各水体未列出的上游及支流的水体环境质量控制目标以保证主流的环境质量控制目标为最低要求，原则上与汇入干流的功能目标要求不能相差超过一个级别”，平南水库主渠上游龙门河水质目标为Ⅲ类。因此，平南水库主渠参考执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) Ⅲ类标准。

（2）评价方法

① 一般标准指数法：

为评价水质现状，采用单项指数法，单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数，其公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中：$P_i$—第 $i$ 种污染物的水质指数；

$C_i$—第 $i$ 种污染物的实测值，mg/L；

$S_i$—第 $i$ 种污染物的标准，mg/L；

②溶解氧的标准指数为：

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

或

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \times \frac{DO_j}{DO_s} \quad (DO_j < DO_s)$$

式中：

$S_{DO,j}$——DO 的标准指数；

$DO_f$——某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度（mg/L），对于河流：$DO_f = \frac{468}{31.6+T}$，T 为水温，℃；

$DO_j$——溶解氧实测值，mg/L；

$DO_s$——溶解氧的评价标准限值，mg/L。

③pH 的标准指数为：

$$S_{pH.j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad (pH_j > 7.0)$$

或

$$S_{pH.j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \qquad (pH_j \le 7.0)$$

式中：$S_{pHj}$——pH 值的标准指数；

$pH_j$——pH 的实测值；

$pH_{sd}$——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

$pH_{su}$——地表水水质标准中规定的值上限；

**（5）监测结果与分析**

地表水环境质量现状监测结果及分析见表 4.2.7-3。

**表 4.2.7-3 地表水质量现状监测结果表**

| 检测项目 | W1 平南水库主干渠 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 检测结果 | | | | | 评价结果 | | |
| | 2026.01.24 | 2026.01.25 | 2026.01.26 | 标准值 | 单位 | 最大浓度标准指数 | 超标率/% | 达标情况 |
| 水温 | 25.3 | 25.7 | 25.8 | —— | ℃ | —— | —— | —— |
| pH 值 | 6.9 | 6.8 | 7.3 | 6-9 | 无量纲 | 0.2 | 0 | 达标 |
| 溶解氧 | 6.03 | 5.95 | 6.2 | 5 | mg/L | 0.7 | 0 | 达标 |
| 悬浮物 | 23 | 14 | 14 | 30 | mg/L | 0.77 | 0 | 达标 |
| 化学需氧量 | 1.02 | 0.86 | 0.73 | 20 | mg/L | 0.05 | 0 | 达标 |
| 五日生化需氧量 | 1.3 | ND | ND | 4 | mg/L | 0.33 | 0 | 达标 |
| 氨氮 | ND | ND | ND | 1 | mg/L | ND | 0 | 达标 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 总磷 | 0.074 | 0.056 | 0.020 | 0.2 | mg/L | 0.37 | 0 | 达标 |
| 铅 | 0.00064 | 0.00058 | 0.00031 | 0.05 | mg/L | 0.01 | 0 | 达标 |
| 镉 | 0.00014 | 0.00009 | 0.00003 | 0.005 | mg/L | 0.03 | 0 | 达标 |
| 锌 | 0.030 | 0.0299 | 0.024 | 1 | mg/L | 0.03 | 0 | 达标 |
| 硒 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0008 | 1 | mg/L | 0.0008 | 0 | 达标 |
| 粪大肠菌群 | 140 | 50 | 70 | 10000 | MPN/L | 0.01 | 0 | 达标 |
| 盐度 | 29.549 | 32.850 | 32.853 | / | ‰ | / | 0 | 达标 |
| 汞 | 0.000037 | 0.000035 | 0.00004 | 0.0001 | mg/L | 0.40 | 0 | 达标 |
| 硫化物 | 0.0007 | 0.001 | 0.0006 | 0.2 | mg/L | 0.005 | 0 | 达标 |
| 氰化物 | ND | ND | ND | 0.2 | mg/L | ND | 0 | 达标 |
| 挥发酚 | ND | ND | ND | 0.005 | mg/L | ND | 0 | 达标 |
| 石油类 | 0.0037 | 0.0067 | 0.0081 | 0.05 | mg/L | 0.16 | 0 | 达标 |
| 氟化物 | 0.302 | 0.375 | 0.498 | 1 | mg/L | 0.5 | 0 | 达标 |
| 六价铬 | ND | ND | ND | 0.05 | mg/L | ND | 0 | 达标 |
| 总铬 | 0.0012 | 0.0013 | 0.0014 | 0.1 | mg/L | 0.014 | 0 | 达标 |
| 阴离子洗涤剂 | ND | ND | ND | 0.2 | mg/L | ND | 0 | 达标 |
| 氯化物 | 16800 | 18100 | 16400 | / | mg/L | / | 0 | 达标 |
| 铜 | 0.0046 | 0.0037 | 0.0038 | 1.0 | mg/L | 0.005 | 0 | 达标 |
| 备注：“ND”表示未检出或低于检出限。 | | | | | | | | |

**（6）、小结**

根据监测结果可知，根据项目附近平南水库主渠的现状监测数据，监测断面各项指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准的要求。总体而言，项目周边地表水环境质量良好。

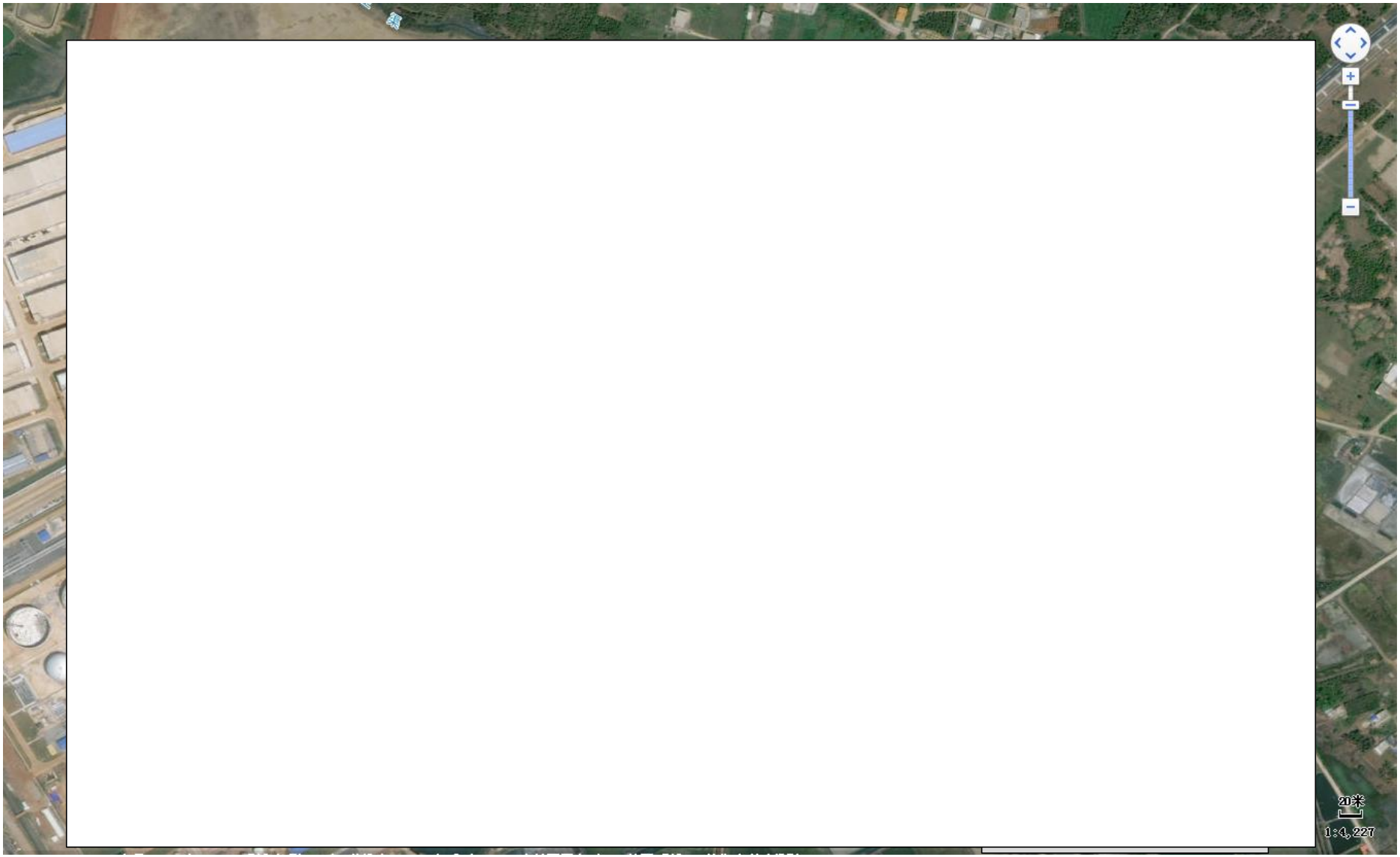



**图 4.5-1　地表水环境质量现状监测布点图**

## 4.3.2 近岸海域水环境质量现状

本项目达标尾水经园区污水管网排入零碳污水厂，不直接外排近岸海域，项目运营期对其影响不大，因此，本次评价引用《雷州市零碳产业园基础设施建设项目（一期）环境影响报告书》（2026 年 7 月）中的 2024 年的近岸海域水环境质量现状数据作为背景值留存。该水质监测数据引自《湛江市雷州乌石新增围填海重大平台建设项目夏冬季海洋环境质量现状调查报告（第一期）》（自然资源局南海调查中心/广州海兰图检测技术有限公司，2025 年 10 月）。

### 4.3.2.1 调查站位及时间

受湛江市海洋与渔业局委托，广州海兰图检测技术有限公司分别于 2024 年 11 月 01 日～11 月 03 日、11 月 06 日～11 月 09 日、11 月 16 日～11 月 18 日对雷州半岛西侧乌石镇近岸海域开展海洋环境质量现状调查。各站位调查内容见表 4.2.6.1-1，调查站位图见图 4.2.6.1-1。

**表 4.2.6.1-1 调查站位检测内容一览表**

| 序号 | 站位 | 经度 E | 纬度 N | 检测项目 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | WS01 | 109°45′15.57″ | 20°36′07.66″ | 水质、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 2 | WS02 | 109°41′10.81″ | 20°37′33.66″ | 水质、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 3 | WS03 | 109°36′28.52″ | 20°40′34.13″ | 水质、沉积物、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 4 | WS04 | 109°49′27.85″ | 20°34′16.45″ | 水质、沉积物、生态 |
| 5 | WS05 | 109°44′53.19″ | 20°34′07.13″ | 水质、沉积物、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 6 | WS06 | 109°40′13.88″ | 20°33′53.14″ | 水质、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 7 | WS07 | 109°36′40.88″ | 20°33′40.18″ | 水质、沉积物、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 8 | WS08 | 109°47′14.15″ | 20°32′09.88″ | 水质、沉积物、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 9 | WS09 | 109°45′20.62″ | 20°31′44.81″ | 水质 |
| 10 | WS10 | 109°43′07.28″ | 20°31′15.43″ | 水质、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 11 | WS11 | 109°40′27.84″ | 20°30′36.54″ | 水质、沉积物、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 12 | WS12 | 109°36′33.62″ | 20°29′43.55″ | 水质、生物体质量、渔业资源 |
| 13 | WS13 | 109°48′22.57″ | 20°31′31.79″ | 水质、沉积物、生态 |
| 14 | WS14 | 109°47′07.55″ | 20°30′39.65″ | 水质 |
| 15 | WS15 | 109°45′26.35″ | 20°29′24.37″ | 水质、沉积物、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 16 | WS16 | 109°43′15.51″ | 20°28′38.59″ | 水质、生物体质量、渔业资源 |
| 17 | WS17 | 109°40′44.63″ | 20°27′25.18″ | 水质、生物体质量、渔业资源 |

| 序号 | 站位 | 经度 E | 纬度 N | 检测项目 |
|---|---|---|---|---|
| 18 | WS18 | 109°36′40.47″ | 20°25′09.18″ | 水质、沉积物、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 19 | WS19 | 109°48′43.05″ | 20°30′35.63″ | 水质、沉积物、生态 |
| 20 | WS20 | 109°47′37.49″ | 20°29′25.61″ | 水质、生物体质量、渔业资源 |
| 21 | WS21 | 109°45′03.53″ | 20°27′15.67″ | 水质、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 22 | WS22 | 109°42′05.25″ | 20°25′05.66″ | 水质、生物体质量、渔业资源 |
| 23 | WS23 | 109°36′42.28″ | 20°21′30.18″ | 水质、生物体质量、渔业资源 |
| 24 | WS24 | 109°36′42.38″ | 20°18′05.76″ | 水质、沉积物、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 25 | WS25 | 109°49′43.92″ | 20°29′36.58″ | 水质、沉积物、生态 |
| 26 | WS26 | 109°48′53.57″ | 20°28′33.88″ | 水质、沉积物、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 27 | WS27 | 109°47′30.52″ | 20°26′59.47″ | 水质、沉积物、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 28 | WS28 | 109°45′45.53″ | 20°25′15.53″ | 水质 |
| 29 | WS29 | 109°42′60.49″ | 20°22′39.71″ | 水质、沉积物、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 30 | WS30 | 109°40′08.27″ | 20°19′44.43″ | 水质 |
| 31 | WS31 | 109°56′20.55″ | 20°27′46.58″ | 水质、沉积物、生态 |
| 32 | WS32 | 109°52′05.28″ | 20°28′45.25″ | 水质、沉积物、生态 |
| 33 | WS33 | 109°53′55.16″ | 20°27′53.28″ | 水质、沉积物、生态 |
| 34 | WS34 | 109°51′19.77″ | 20°27′52.89″ | 水质、生物体质量、渔业资源 |
| 35 | WS35 | 109°50′05.71″ | 20°26′45.23″ | 水质 |
| 36 | WS36 | 109°48′42.26″ | 20°25′19.25″ | 水质、沉积物、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 37 | WS37 | 109°58′10.43″ | 20°26′25.87″ | 水质 |
| 38 | WS38 | 109°55′35.43″ | 20°25′31.89″ | 水质、沉积物、生态 |
| 39 | WS39 | 109°47′12.63″ | 20°23′28.19″ | 水质、沉积物、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 40 | WS40 | 109°45′35.22″ | 20°21′28.63″ | 水质、生物体质量、渔业资源 |
| 41 | WS41 | 109°42′55.53″ | 20°18′10.43″ | 水质、生物体质量、渔业资源 |
| 42 | WS42 | 109°53′09.23″ | 20°26′50.76″ | 水质、沉积物、生态 |
| 43 | WS43 | 109°59′38.66″ | 20°25′25.31″ | 水质 |
| 44 | WS44 | 109°58′42.16″ | 20°24′35.26″ | 水质 |
| 45 | WS45 | 109°52′01.54″ | 20°25′15.38″ | 水质、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 46 | WS46 | 109°50′34.38″ | 20°22′25.76″ | 水质、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 47 | WS47 | 109°48′07.55″ | 20°18′20.84″ | 水质、沉积物、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 48 | WS48 | 109°52′50.36″ | 20°18′19.85″ | 水质、沉积物、生态、生物体质量、渔业资源 |
| 49 | C1 | 109°44′45.24″ | 20°38′02.28″ | 潮间带 |
| 50 | C2 | 109°49′04.40″ | 20°31′47.96″ | 潮间带 |
| 51 | C3 | 109°49′48.06″ | 20°30′14.40″ | 潮间带 |

| 序号 | 站位 | 经度 E | 纬度 N | 检测项目 |
|---|---|---|---|---|
| 52 | C4 | 109°53′36.51″ | 20°29′41.79″ | 潮间带 |
| 53 | C5 | 109°54′44.33″ | 20°28′29.27″ | 潮间带 |
| 54 | C6 | 109°55′47.14″ | 20°18′53.29″ | 潮间带 |

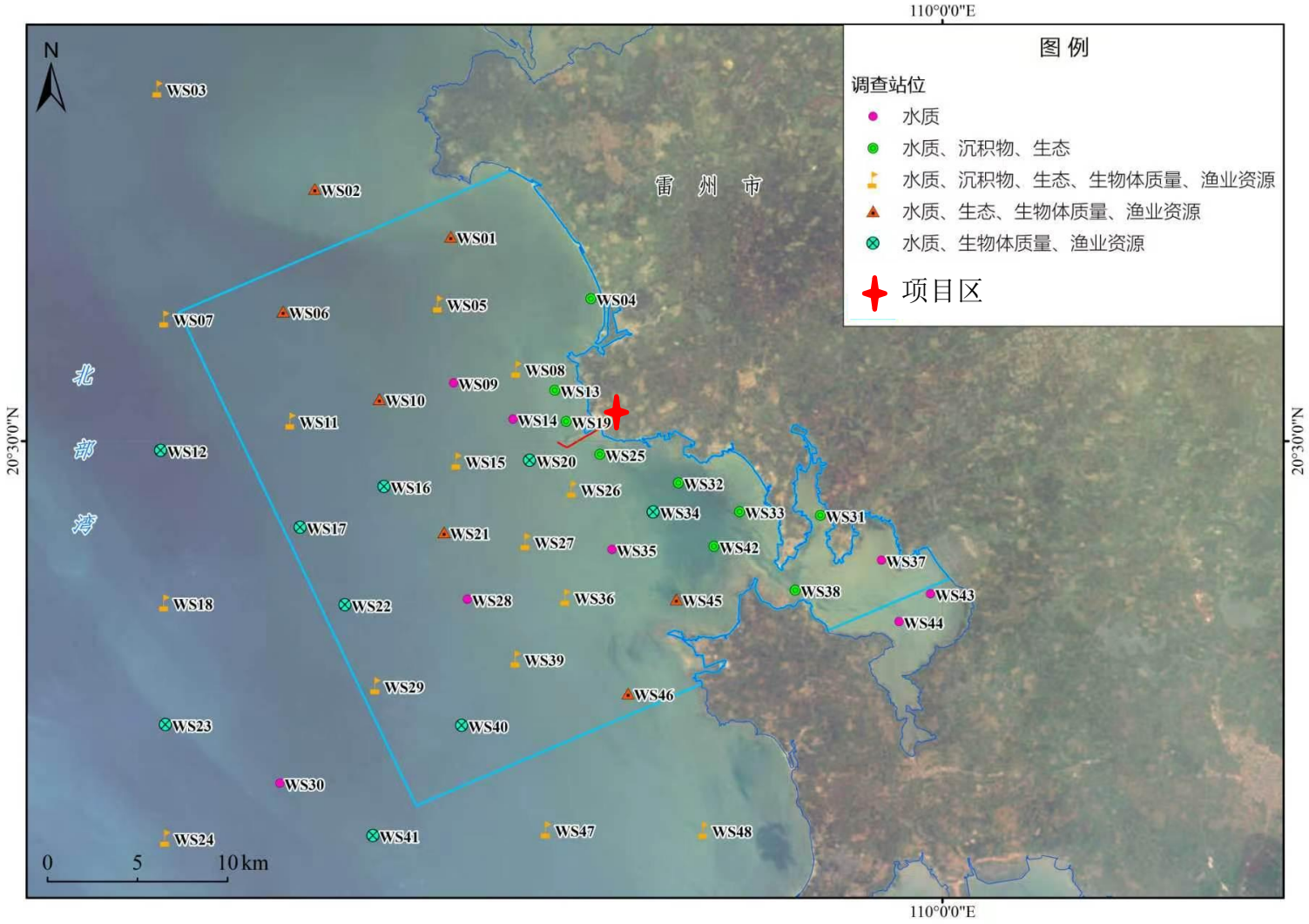



**图 4.2.6.1-1 站位布设示意图**

#### 4.3.2.2 调查项目与分析方法

调查项目包括 pH、水温、盐度、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、硝酸盐氮、亚亚硝酸盐氮、氨氮、无机氮、无机磷、油类、汞、砷、铜、锌、铅、镉、铬、硫化物、挥发酚、氰化物、氟化物、粪大肠菌群、六六六、滴滴涕、多氯联苯、多环芳烃。

水质样品的分析按照《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《海洋监测规范》（GB 17378-2007）进行，各项目的分析方法见表 4.2.6.1-2。

**表 4.2.6.1-2 分析方法**

| 序号 | 检测指标 | 检测依据 | 分析方法 | 检出限 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 水温 | 《海洋调查规范 第 2 部分：海洋水文观测》GB/T 12763.2-2007/5.2.1 | CTD 法 | / |
| 2 | pH | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/26 | pH 计法 | / |
| 3 | 盐度 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/29.1 | 盐度计法 | 2 |
| 4 | 溶解氧 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/31 | 碘量法 | 0.11mg/L |
| 5 | 悬浮物 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/27 | 重量法 | / |
| 6 | 化学需氧量 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/32 | 碱性高锰酸钾法 | 0.15mg/L |
| 7 | 硝酸盐氮 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/38.1 | 镉柱还原法 | 0.0010mg/L |
| 8 | 亚硝酸盐氮 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/37 | 萘乙二胺分光光度法 | 0.0002mg/L |
| 9 | 氨氮 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/36.1 | 靛酚蓝分光光度法 | 0.0004mg/L |
| 10 | 无机氮 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/35 | / | / |
| 11 | 无机磷 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/39.1 | 磷钼蓝分光光度法 | 0.0006mg/L |
| 12 | 挥发酚 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/19 | 4-氨基安替比林分光光度法 | 1.1μg/L |
| 13 | 油类 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378. 4-2007/13.2 | 紫外分光光度法 | 0.0035mg/L |
| 14 | 汞 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/5.1 | 原子荧光法 | 0.007μg/L |
| 15 | 砷 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/11.1 | 原子荧光法 | 0.5μg/L |
| 16 | 铜 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/6.1 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.2μg/L |
| 17 | 铅 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/7.1 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.03μg/L |
| 18 | 镉 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/8.1 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.01μg/L |
| 19 | 锌 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/9.1 | 火焰原子吸收分光光度法 | 0.0031mg/L |
| 20 | 铬 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/10.1 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.4μg/L |
| 21 | 硫化物 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/18.1 | 亚甲基蓝分光光度法 | 0.2μg/L |
| 22 | 氰化物 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/ 20.1 | 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 | 0.0005mg/L |
| 23 | 氟化物 | 《水质 氟化物的测定 离子选择电极 | 离子选择电极 | 0.05mg/L |

| 序号 | 检测指标 | 检测依据 | 分析方法 | 检出限 |
|---|---|---|---|---|
| | | 法》GB/T 7484-1987 | 法 | |
| 24 | 粪大肠杆菌群 | 《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB17378.7-2007/9 | 粪大肠菌群检测 | / |
| 25 | 六六六 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/14 | 气相色谱法 | 0.001μg/L |
| 26 | 滴滴涕 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/14 | 气相色谱法 | 0.0038μg/L |
| 27 | 多氯联苯 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/15 | 气相色谱法 | 0.01μg/L |
| 28 | 多环芳烃 | 《海水中16种多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法》 GB/T 26411-2010 | 气相色谱法 | / |

#### 4.3.2.3 评价标准与方法

1）评价标准

《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号）、《关于调整湛江市近岸海域环境功能区划有关问题的复函》（粤办函〔2007〕344 号）以及《湛江市雷州乌石镇附近岸段近岸海域环境功能区划调整方案（2012）》覆盖水域测站的水质标准按近岸海域环境功能区划执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的相应标准限值，各调查站位所在近岸海域功能区见表 4.2.6.1-3、图 4.2.6.1-3 和图 4.2.6.1-4 所示，由此确定海水水质调查站位需执行的标准见表 4.2.6.1-3。

**表 4.2.6.1-3 各调查站位所在近岸海洋功能区划一览表**

| 站位 | 近岸海域功能区（07） | 近岸海域功能区（12） | 执行的水质标准 |
|---|---|---|---|
| WS01、WS02、WS03、WS05、WS06、WS08 | 一类区 | 雷州白蝶贝保护区 | 一类 |
| WS46、WS48 | | —— | |
| WS07、WS09、WS10、WS11、WS12、WS14、WS15、WS16、WS17、WS18、WS20、WS21、WS22、WS23、WS24、WS27、WS28、WS29、WS30、WS39、WS40、WS41、WS47 | 备用留择区 | —— | |
| WS04 | 二类区 | 乌石二类区 | 二类 |
| WS26、WS32、WS34、WS35、WS42 | | 港彩二类区 | |
| WS36、WS45 | | —— | |
| WS13、WS25 | 二类区 | 港彩三类区 | 三类 |
| WS19 | 三类区 | | |
| WS33 | 四类区 | 流沙港四类区 | 四类 |
| WS31、WS37、WS38、WS43、WS44 | | —— | |

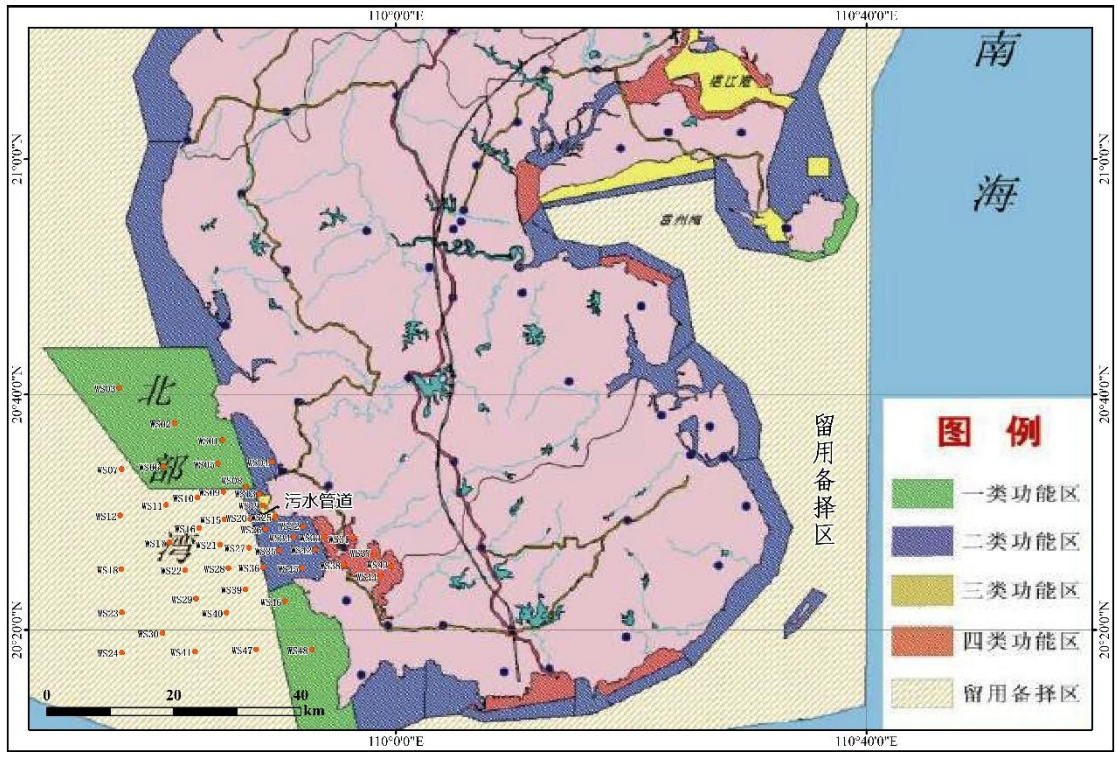



**图 4.2.6.1-3 近岸海域环境功能区划叠加图**

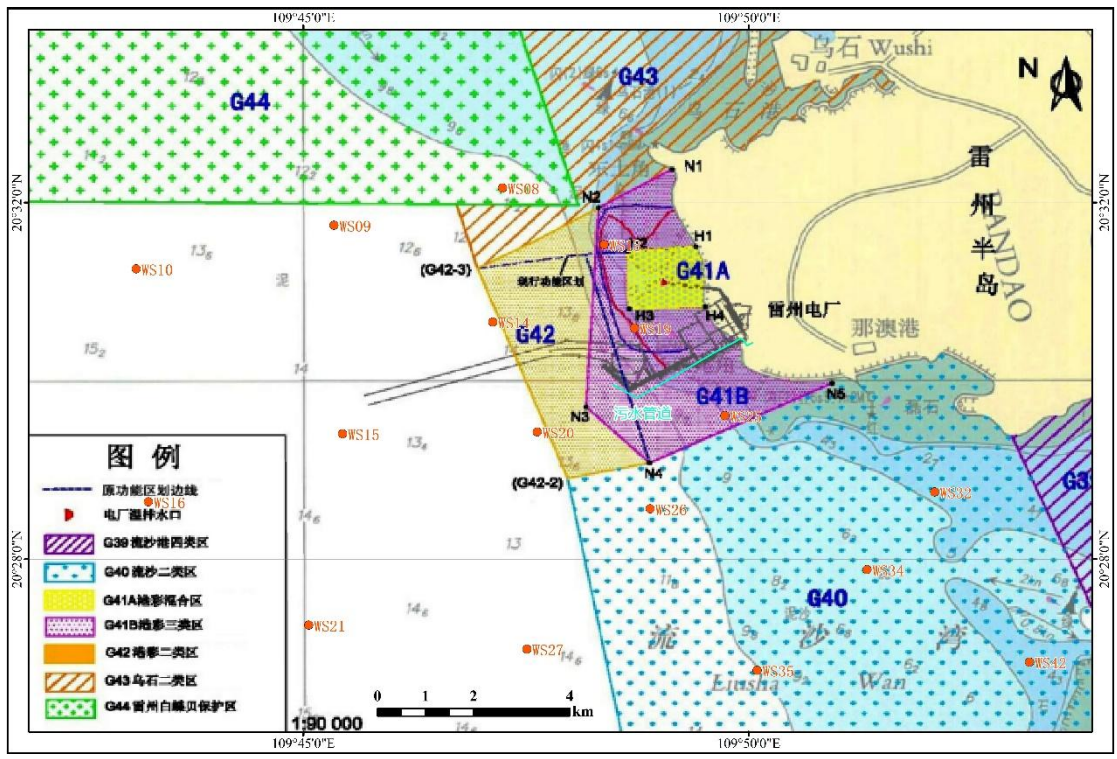



**图 4.2.6.1-4 近岸海域环境功能区划叠加图 2012**

2）评价方法

监测点位的等级评价采用单因子污染指数评价法，根据《环境影响评价技术导则——地表水环境》（HJ2.3-2018），一般性水质因子的指数计算公式为（1），溶解氧（DO）的标准标准指数计算公式为（2）和（3），pH 值的指数计算公式为（4）和（5），具体如下：

$$S_{i,j}=\frac{C_{i,j}}{C_{Si}} \quad (1)$$

式中：

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

$C_{i,j}$——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

$C_{si}$——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

$$S_{DO,j}=\frac{DO_s}{DO_j}\ DO_j \le DO_f \quad (2)$$

$$S_{DO,j}=\frac{\left|DO_f-DO_j\right|}{DO_f-DO_s}\ DO_j > DO_f \quad (3)$$

式中：

$S_{DO,j}$——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$DO_j$——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

$DO_s$——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

$DO_f$——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于盐度比较高的入海河口、近岸海域，$DO_f$=（491-2.65$S$）/（33.5+$T$）

$S$——实用盐度符号，量纲为 1；
$T$——水温，℃。

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}}\ pH_j \le 7.0 \quad (4)$$

$$S_{pH,j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0}\ pH_j > 7.0 \quad (5)$$

式中：

$S_{pH,j}$——pH 值的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$pH_j$——pH 值实测统计代表值；

$pH_{sd}$——评价标准中 pH 值的下限值；

$pH_{su}$——评价标准中 pH 值的上限值。

**4.3.2.4 、2024 年秋季调查结果与评价**

**1）海水水质调查结果**

调查海域 48 个站位的水质监测结果如下：

（1）pH

海水的 pH 变化范围为 7.94~8.16，平均为 8.12，其中 WS07 站位底层和 WS09 站位表层等海水的 pH 值最高，WS31 站位表层海水的 pH 值最低。

（2）盐度

海水的盐度值变化范围为 28.123‰~32.375‰，平均为 31.584‰，其中 WS07 站位底层海水的盐度值最高，WS37 站位表层海水的盐度值最低。

（3）溶解氧

海水的溶解氧含量变化范围为 6.41mg/L~7.07mg/L，平均为 6.72mg/L，其中 WS03 站位表层海水的溶解氧含量值最高，WS36 站位底层海水的溶解氧含量值最低。

（4）悬浮物

海水的悬浮物含量变化范围为 7.9mg/L~47.1mg/L，平均为 18.9mg/L，其中 WS26 站位表层海水的悬浮物含量值最高，WS10 站位底层海水的悬浮物含量值最低。

（5）化学需氧量

海水的化学需氧量含量变化范围为 0.55mg/L~1.96mg/L，平均为 1.12mg/L，其中 WS17 站位底层海水的化学需氧量含量值最高，WS47 站位表层海水的化学需氧量含量值最低。

（6）无机氮

海水的无机氮含量变化范围为 0.103mg/L~0.395mg/L，平均为 0.185mg/L，其中 WS44 站位表层海水的无机氮含量值最高，WS23 站位底层海水的无机氮含量值最低。

（7）无机磷

海水的无机磷含量变化范围为 0.0035mg/L~0.0431mg/L，平均为 0.0111mg/L，其中 WS44 站位表层海水的无机磷含量值最高，WS18 站位底层海水的无机磷含量值最低。

（8）氟化物

海水的氟化物含量变化范围为 0.43mg/L~0.55mg/L，平均为 0.50mg/L，其中 WS13 站位底层海水的氟化物含量值最高，WS43 站位表层海水的氟化物含量值最低。

（9）氰化物

海水的氰化物含量变化范围为 0.0005Lmg/L~0.0005Lmg/L，平均为 0.0001mg/L。

（10）油类

海水的油类含量变化范围为 0.0049mg/L~0.0401mg/L，平均为 0.0183mg/L，其中 WS44 站位表层海水的油类含量值最高，WS16 站位表层和 WS18 站位底层海水的油类含量值最低。

（11）锌

海水的锌含量变化范围为 0.0032mg/L~0.0173mg/L，平均为 0.0087mg/L，其中 WS27 站位表层等海水的锌含量值最高，WS05 站位表层和 WS12 站位表层等海水的锌含量值最低。

（12）挥发酚

海水的挥发酚含量变化范围为 1.1Lμg/L~2.0μg/L，平均为 0.7μg/L，其中 WS03 站位表层和 WS05 站位表层海水的挥发酚含量值最高。

（13）硫化物

海水的硫化物含量变化范围为 0.2Lμg/L~0.6μg/L，平均为 0.2μg/L，其中 WS43 站位表层海水的硫化物含量值最高。

（14）汞

海水的汞含量变化范围为 0.007Lμg/L~0.032μg/L，平均为 0.008μg/L，其中 WS41 站位底层海水的汞含量值最高。

（15）砷

海水的砷含量变化范围为 0.8μg/L~2.4μg/L，平均为 1.0μg/L，其中 WS36 站位表层海水的砷含量值最高，WS05 站位底层和 WS06 站位底层等海水的砷含量值最低。

（16）铜

海水的铜含量变化范围为 0.5μg/L~4.0μg/L，平均为 1.9μg/L，其中 WS33 站位表层海水的铜含量值最高，WS15 站位表层海水的铜含量值最低。

（17）铅

海水的铅含量变化范围为 0.25μg/L~0.98μg/L，平均为 0.62μg/L，其中 WS24 站位底层海水的铅含量值最高，WS26 站位表层海水的铅含量值最低。

（18）镉

海水的镉含量变化范围为 0.19μg/L~0.77μg/L，平均为 0.42μg/L，其中 WS10 站位底层海水的镉含量值最高，WS26 站位底层海水的镉含量值最低。

（19）铬

海水的铬含量变化范围为 0.4μg/L~2.4μg/L，平均为 1.1μg/L，其中 WS03 站位底层海水的铬含量值最高，WS05 站位表层和 WS21 表层等海水的铬含量值最低。

（20）六六六

海水的六六六含量变化范围为 0.001Lμg/L~0.001Lμg/L，平均为 0.0003μg/L。

（21）滴滴涕

海水的滴滴涕含量变化范围为 0.0038Lμg/L~0.0038Lμg/L，平均为 0.001μg/L。

（22）多氯联苯

海水的多氯联苯含量变化范围为 0.01Lμg/L~0.01Lμg/L，平均为 0.0025μg/L。

（23）粪大肠杆菌群

海水的粪大肠菌群含量变化范围为<20MPN/L~1.7×$10^3$MPN/L，平均为 71MPN/L，其中 WS37 站位表层海水的粪大肠菌群含量值最高。

（24）多环芳烃

海水的多环芳烃含量变化范围为 NDng/L~NDng/L。

**2）海水水质评价结果**

采用上述单项指数法，对现状监测结果进行标准指数计算，各监测点水质评价因子的标准指数见表 6.3.4-5、表 6.3.4-6、表 6.3.4-7 以及表 6.3.4-8。

调查海域执行海水水质第一类标准要求的站位有：WS01、WS02、WS03、WS05、WS06、WS07、WS08、WS09、WS10、WS11、WS12、WS14、WS15、WS16、WS17、WS18、WS20、WS21、WS22、WS23、WS24、WS27、WS28、WS29、WS30、WS39、WS40、WS41、WS46、WS47、WS48 由监测结果及标准指数表结果可知：超标因子为无

机氮，最大超标倍数为0.22，超标率为10%，WS08、WS14和WS20站位海水的无机氮含量不符合海水水质第一类标准要求；其余水质监测因子均符合海水水质第一类标准要求。

调查海域执行海水水质第二类标准要求的站位有：WS04、WS26、WS32、WS34、WS35、WS36、WS42、WS45。由监测结果及标准指数表结果可知：所有水质监测因子均符合海水水质第二类标准要求。

调查海域执行海水水质第三类标准要求的站位有：WS13、WS19、WS25。由监测结果及标准指数表结果可知：所有水质监测因子均符合海水水质第三类标准要求。

调查海域执行海水水质第四类标准要求的站位有：WS31、WS33、WS37、WS38、WS43、WS44。由监测结果及标准指数表结果可知：所有水质监测因子均符合海水水质第四类标准要求。

**表 4.2.6.1-8 海水水质监测站位（执行第一类海水水质标准）各要素的标准指数**

| 站位 | | | | 化学需 | 石油 | 活性磷 | 氨氮 | | | 挥发 | | | | | | | | | 粪大肠群 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WS01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | 底层 | 0.75 | 0.91 | 0.56 | 0.92 | 0.61 | 0.03 | / | 0.19 | 0.06 | 0.01 | 0.16 | 0.04 | 0.26 | 0.68 | 0.30 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.01 |

| 站位 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 大肠群 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WS16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 03 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 03 |
| WS17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 02 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 02 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 03 |
| WS28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS39 | 表层 | 0.77 | 0.88 | 0.43 | 0.88 | 0.57 | 0.03 | 0.28 | 0.27 | 0.06 | 0.01 | 0.20 | 0.06 | 0.36 | 0.90 | 0.25 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.01 |
| | 底层 | 0.77 | 0.91 | 0.30 | 0.79 | 0.51 | 0.03 | / | 0.40 | 0.06 | 0.01 | 0.18 | 0.05 | 0.50 | 0.58 | 0.57 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.04 |
| WS40 | 表层 | 0.74 | 0.88 | 0.39 | 0.89 | 0.53 | 0.03 | 0.37 | 0.56 | 0.28 | 0.01 | 0.07 | 0.05 | 0.50 | 0.61 | 0.43 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 |

| 站位 | | | | 化学需 | 五极 | 活性磷 | 氨化 | | | 挥发 | | | | | | | | 大肠群 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS41 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| WS48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 |
| 超 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 00 |

**表 4.2.6.1-9 海水水质监测站位（执行第二类海水水质标准）各要素的标准指数**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WS25 | 表层 | 0.61 | 0.60 | 0.23 | 0.58 | 0.40 | 0.01 | 0.06 | 0.03 | 0.18 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.05 | 0.07 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 0.10 | 0.01 |
| 超标率% | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

**表 4.2.6.1-11 海水水质监测站位（执行第四类海水水质标准）各要素的标准指数**

| 站位 | 层次 | pH | 溶解氧 | 化学需氧量 | 无机氮 | 活性磷酸盐 | 氰化物 | 油类 | 锌 | 挥发酚 | 硫化物 | 汞 | 砷 | 铜 | 铅 | 镉 | 铬 | 六六六 | 滴滴涕 | 粪大肠菌群 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WS31 | 表层 | 0.52 | 0.45 | 0.17 | 0.66 | 0.59 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.06 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.10 | 0.01 |
| WS33 | 表层 | 0.58 | 0.44 | 0.21 | 0.56 | 0.37 | 0.01 | 0.05 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.08 | 0.01 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 0.10 | 0.02 |
| WS37 | 表层 | 0.61 | 0.44 | 0.27 | 0.76 | 0.72 | 0.01 | 0.07 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 0.06 | 0.01 | 0.01 | 0.10 | 0.85 |
| WS38 | 表层 | 0.57 | 0.44 | 0.20 | 0.70 | 0.64 | 0.01 | 0.04 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.05 | 0.01 | 0.01 | 0.10 | 0.01 |
| WS43 | 表层 | 0.61 | 0.45 | 0.23 | 0.79 | 0.94 | 0.01 | 0.08 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.02 | 0.06 | 0.01 | 0.01 | 0.10 | 0.65 |
| WS44 | 表层 | 0.60 | 0.45 | 0.16 | 0.79 | 0.96 | 0.01 | 0.08 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.05 | 0.01 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 0.10 | 0.65 |
| 超标率% | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

# 4.4地下水环境质量现状调查

为了解项目所在区域地下水环境质量现状，本项目引用广东绿能检测技术有限公司于2024年6月1日对区域地下水环境水位的监测数据，监测报告见附件11。同时，委托广州市初心环境技术有限公司于2026年9月18日对区域地下水水质进行补充监测，监测报告见附件10。

## 4.4.1 监测布点

本项目地下监测布点见表4.4-1、表4.4-2和图4.4-1~图4.4-2。

**表4.4-1 地下水环境水位监测布点情况**

| 监测点位 | | | | | | 构/功能 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| D1零碳污水厂 | | | | | | 井，监测 |
| D2三教村 | | | | | | 井，养殖 |
| D3那沃村 | | | | | | 井，养殖 |
| D4三教村 | | | | | | 井，灌溉或饮用 |
| D5那毛村 | | | | | | 井，灌溉或饮用 |
| D6零碳污水厂西北侧 | | | | | | 井，监测 |
| D7那毛村 | | | | | | 井，灌溉或饮用 |
| D8港彩村 | | | | | | 井，灌溉或饮用 |
| D9潭朗村 | | | | | | 井，灌溉或饮用 |
| D10塘东村 | | | | | | 井，灌溉或饮用 |
| D11南边岭 | | | | | | 井，灌溉或饮用 |
| D12南村 | | | | | | 井，灌溉或饮用 |
| D13潭板村 | 20.52482°N | | 水位 | | | 井，灌溉或饮用 |
| D14那溆 | 109.86053°E | 2.05 | 水位 | 6.4 | 7.50 | 管井，灌溉 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 村 | 20.51534°N | | | | | 或饮用 |

**表 4.4-2 地下水环境质量现状监测点布置情况**

| 监测点编号 | 监测点位置 | 经纬度 | 监测项目 |
|---|---|---|---|
| D1 | 项目区内 | 109.837773°E，20.513265°N | 水质 |
| D2 | 项目西南面 820m 处 | 109.829324°E，20.499076°N | |
| D3 | 三教村 | 109.849495°E，20.514536°N | |

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中 8.3.3 中 8.3.3.3 现状监测点的布设原则：

a）地下水环境现状监测点采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则。监测点位主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点。当现有监测点不能满足监测位置和监测深度要求时，应布设新的地下水现状监测井，现状监测井的布设应兼顾地下水环境影响跟踪监测计划。

b)监测层位应包括潜水含水层、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。

c)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。

d)地下水水质监测点布设的具体要求（此处仅列三级评价要求）：

①监测点布设应尽可能靠近建设项目场地或主体工程，监测点数应根据评价等级和水文地质条件确定。

②)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。

e）管道型岩溶区等水文地质条件复杂的地区，地下水现状监测点应视情况确定，并说明布设理由。

f）在包气带厚度超过 100m 的评价区或监测井较难布置的基岩山区，地下水质监测点数无法满足 d)要求时，可视情况调整数量，并说明调整理由。一般情况下，该类地区一、二级评价项目至少设置 3 个监测点，三级评价项目根据需要设置一定数量的监测点。

3)评价等级为三级的建设项目，若掌握近 3 年内至少一期的监测资料，评价期内可不再进行现状水位监测；若无上述资料，依据表 4 开展水位监测。

b)基本水质因子的水质监测频率应参照表 4，若掌握近 3 年至少一期水质监测数据，基本水质因子可在评价期补充开展一期现状监测;特征因子在评价期内需至少开展一期现状值监测。

c)在包气带厚度超过 100m 的评价区或监测井较难布置的基岩山区，若掌握近 3 年内至少一期的监测资料，评价期内可不进行现状水位、水质监测;若无上述资料，至少开展一期现状水位、水质监测。

本项目是三级评价的项目，选址不属于管道型岩溶区等水文地质条件复杂的地区，共布设 3 个地下水水质监测点。项目场地地下水流向为自东北向西南，监测点位中 D2 项目西南面 820m 处位于建设场地上游，D3 三教村位于建设场地下游，D1 位于本项目地块内。项目引用 2024 年 6 月 1 日监测的一期地下水位监测数据，共 14 个地下水水位监测点。属于掌握近 3 年内至少一期的监测资料，评价期内可不再进行现状水位监测。水质监测点中受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层不少于 3 个，满足上述水质、水位监测点位数量的相关要求。

综上，本项目地下水监测布点符合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中 8.3.3 中 8.3.3.3 现状监测点的布设原则的要求。

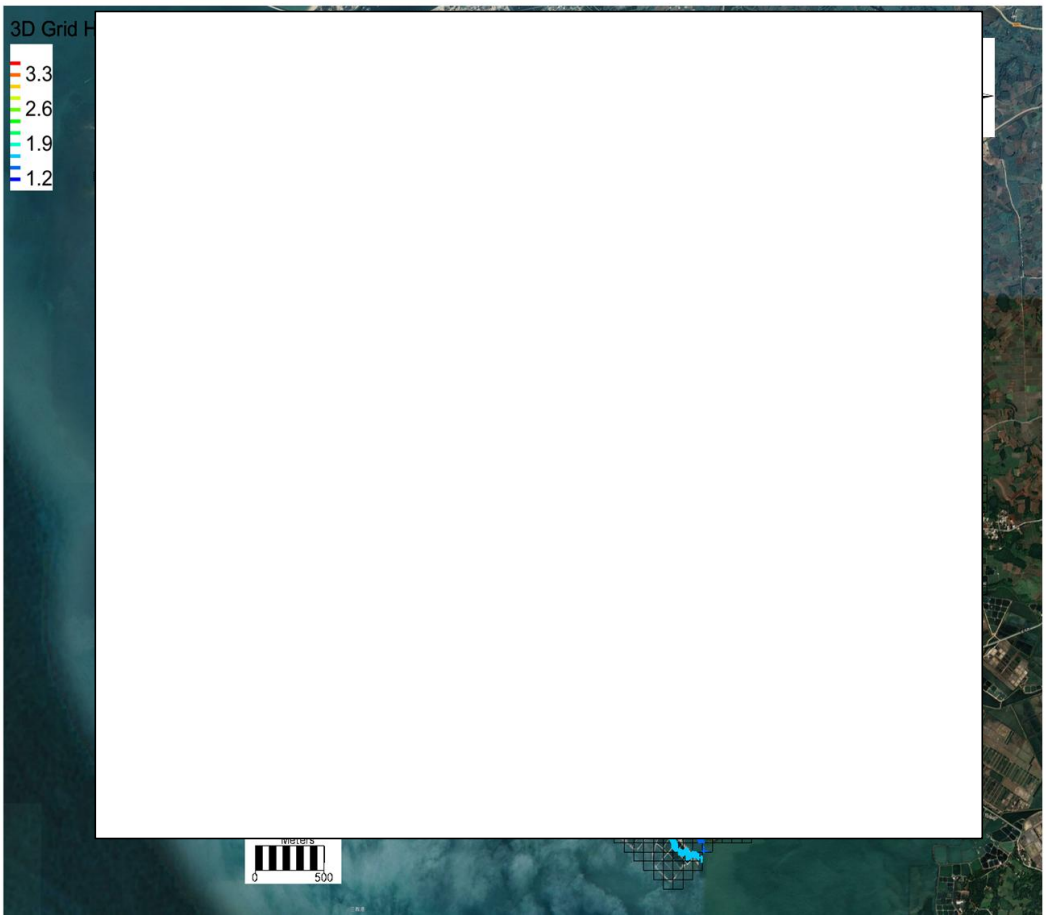



**图 4.1-1　2024.06.01 监测地下水流场图**

### 4.4.2　监测项目

八大离子：$K^{+}$+$Na^{+}$、$Ca^{2+}$、$Mg^{2+}$、$CO_3^{3-}$、$HCO_3^{-}$、$SO_4^{2-}$、$Cl^{-}$等 7 项。

基本因子：水温、pH 值、氨氮、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、苯、甲苯、二甲苯、苯并 a 芘、总大肠菌群、细菌总数。

### 4.4.3　监测时间和频率

本项目委托广州市初心环境技术有限公司于 2026 年 9 月 18 日对项目区及周边敏感点的地下水环境质量现状进行监测，监测采样 1 天，每天采样一次。



**图 4.4-2 地下水环境水质现状监测布点图（卫星图）**

## 4.4.4 分析方法

按照《地下水环境监测技术规范（HJ/T164-2004）》中的规定进行，各项目分析方法详见表 4.6-2。

**表 4.6-2 地下水水质分析方法及检出限**

| 序号 | 项目 | 检测方法 | 主要仪器 | 检出限 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | $K^+$ | 《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》HJ 812-2016 | 离子色谱仪 Eco IC | 0.02mg/L |
| 2 | $Na^+$ | 《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》HJ 812-2016 | 离子色谱仪 Eco IC | 0.02mg/L |
| 3 | $Ca^{2+}$ | 《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》HJ 812-2016 | 离子色谱仪 Eco IC | 0.03mg/L |
| 4 | $Mg^{2+}$ | 《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》HJ 812-2016 | 离子色谱仪 Eco IC | 0.02mg/L |
| 5 | $CO_3^{2-}$ | 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局（2002 年）酸碱指示剂滴定法 3.1.12.1 | 滴定管 | / |
| 6 | $HCO_3^-$ | 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局（2002 年）酸碱指示剂滴定法 3.1.12.1 | 滴定管 | / |
| 7 | $SO_4^{2-}$（硫酸盐） | 《水质无机阴离子（$F^-$、$Cl^-$、$NO_2^-$、$Br^-$、$NO_3^-$、$PO_4^{3-}$、$SO_3^{2-}$、$SO_4^{2-}$）的测定离子色谱法》HJ 84-2016 | 离子色谱仪 Eco IC | 0.018mg/L |

| 序号 | 项目 | 检测方法 | 主要仪器 | 检出限 |
|---|---|---|---|---|
| 8 | $Cl^-$（氯化物） | 《水质无机阴离子（$F^-$、$Cl^-$、$NO_2^-$、$Br^-$、$NO_3^-$、$PO_4^{3-}$、$SO_3^{2-}$、$SO_4^{2-}$）的测定离子色谱法》HJ 84-2016 | 离子色谱仪 Eco IC | 0.007mg/L |
| 9 | 水温 | 《水质水温的测定传感器法》HJ 1396-2024 | 水温计 | / |
| 10 | pH 值 | 《水质 pH 值的测定电极法》HJ 1147-2020 | 笔式酸度计 pH-10 | 0~14 无量纲 |
| 11 | 氨氮 | 地下水质分析方法第 57 部分：氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 DZ/T 0064.57-2021 | 紫外可见分光光度计 UV6000 型 | 0.04mg/L |
| 12 | 高锰酸盐指数 | 《水质高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989 | 滴定管 | / |
| 13 | 硝酸盐 | 地下水质分析方法第 51 部分：氯化物、氟化物、溴化物、硝酸盐和硫酸盐的测定离子色谱法 DZ/T 0064.51-2021 | 离子色谱仪 Eco IC | 0.02mg/L |
| 14 | 亚硝酸盐 | 《水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法》GB/T 7493-1987 | 紫外可见分光光度计 UV6000 型 | 0.003mg/L |
| 15 | 挥发酚类 | 《水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009 | 紫外可见分光光度计 UV6000 型 | 0.0003mg/L |
| 16 | 氰化物 | 地下水质分析方法第 52 部分：氰化物的测定吡啶-吡唑啉酮分光光度法 DZ/T 0064.52-2021 | 紫外可见分光光度计 UV6000 型 | 0.002 mg/L |
| 17 | 砷 | 《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ 694-2014 | 原子荧光光度计 AFS-10B | 0.3μg/L |
| 18 | 汞 | 《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ 694-2014 | 原子荧光光度计 AFS-10B | 0.04μg/L |
| 19 | 铬（六价） | 地下水质分析方法第 17 部分：总铬和六价铬量的测定二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021 | 紫外可见分光光度计 UV6000 型 | 0.004 mg/L |
| 20 | 总硬度 | 地下水质分析方法第 15 部分：总硬度的测定乙二胺四乙酸二钠滴定法 DZ/T 0064.15-2021 | 滴定管 | 3.0mg/L |
| 21 | 铅 | 生活饮用水标准检验方法第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023（14.1） | 原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC | 2.5μg/L |
| 22 | 氟化物 | 《水质无机阴离子（F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-）的测定离子色谱法》HJ 84-2016 | 离子色谱仪 Eco IC | 0.006mg/L |
| 23 | 镉 | 《水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987 第二部分 螯合萃取法 | 原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC | 0.001mg/L |
| 24 | 铁 | 生活饮用水标准检验方法第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023（5.1） | 原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC | 0.3mg/L |
| 25 | 锰 | 生活饮用水标准检验方法第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023（6.1） | 原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC | 0.1mg/L |
| 26 | 溶解性总固体 | 地下水质分析方法第 9 部分：溶解性固体总量的测定重量法 DZ/T 0064.9-2021 | 电子天平 PX224ZH | / |
| 27 | 苯 | 《水质苯系物的测定顶空/气相色谱法》HJ 1067-2019 | 气相色谱仪 GC2010-Pro | 2ug/L |
| 28 | 甲苯 | 《水质苯系物的测定顶空/气相色谱法》HJ 1067-2019 | 气相色谱仪 GC2010-Pro | 2ug/L |

| 序号 | 项目 | 检测方法 | 主要仪器 | 检出限 |
|---|---|---|---|---|
| 29 | 二甲苯 | 《水质苯系物的测定顶空/气相色谱法》HJ 1067-2019 | 气相色谱仪 GC2010-Pro | 2ug/L |
| 30 | 苯并 a 芘 | 《水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》HJ478-2009 | 气相色谱质谱仪 | 0.004μg/L |
| 31 | 总大肠菌群 | 《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 年多管发酵法（B）5.2.5（1） | 生化培养箱 LRH-150AE | 20MPN/L |
| 32 | 细菌总数 | 《水质细菌总数的测定平皿计数法》HJ 1000-2018 | 生化培养箱 LRH-150AE | / |

### 4.4.5 监测结果

地下水环境质量现状监测结果见表 4.6-3。

**表 4.6-3 地下水环境质量现状监测结果**

| 检测项目 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $K^+$（mg/L） | | | | |
| $Na^+$（mg/L） | | | | |
| $Ca^{2+}$（mg/L） | | | | |
| $Mg^{2+}$（mg/L） | | | | |
| $CO_3^{2-}$（mg/L） | | | | |
| $HCO_3^-$（mg/L） | | | | |
| $SO_4^{2-}$（mg/L） | | | | |
| $Cl^-$（mg/L） | | | | |
| 水温（℃） | | | | |
| pH 值（无量纲） | | | | |
| 氨氮（mg/L） | | | | |
| 高锰酸盐指数（mg/L | | | | |
| 硝酸盐（mg/L） | | | | |
| 亚硝酸盐（mg/L） | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 挥发酚类（mg/L） | | | | | | | |
| 氰化物（mg/L） | | | | | | | |
| 砷（mg/L） | | | | | | | |
| 汞（mg/L） | | | | | | | |
| 六价铬（mg/L） | | | | | | | |
| 总硬度（mg/L） | | | | | | | |
| 铅（mg/L） | | | | | | | |
| 氟化物（mg/L） | | | | | | | |
| 镉（mg/L） | | | | | | | |
| 铁（mg/L） | | | | | | | |
| 锰（mg/L） | | | | | | | |
| 溶解性总固体（mg/L） | | | | | | | |
| 苯（mg/L） | | | | | | | |
| 甲苯（mg/L） | | | | | | | |
| 二甲苯（mg/L） | | | | | | | |
| 苯并 a 芘（mg/L） | | | | | | | |
| 总大肠菌群（MPN/L） | | | | | | | |
| 细菌总数 | | | | | | | |

备注：1、检测结果仅对当时采集[illegible]；
2、当检测结果未检出或低于检出限时，以“ND”表示；
3、“20L”表示总大肠菌群检测结果低于方法检出限；
4、2026.09.18：气象参数：天气：晴。

## 4.4.6 地下水环境质量现状评价

### 4.4.6.1 评价标准

根据环境功能区划分析结果，项目所在区域浅层地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，相关水质项目标准见表 4.6-4。

**表 4.6-4 地下水质量标准限值（单位：mg/L，pH 除外）**

| 序号 | 项目 | Ⅲ类标准 | 序号 | 项目 | Ⅲ类标准 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 水温 | / | 18 | 溶解性总固体 | ≤1000 |
| 2 | pH | 6.5~8.5 | 19 | 硫酸盐 | ≤250 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 氨氮 | ≤0.5 | 20 | 氯化物 | ≤250 |
| 4 | 高锰酸盐指数 | ≤3 | 21 | 苯 | ≤10 |
| 5 | 硝酸盐 | ≤20 | 22 | 甲苯 | ≤700 |
| 6 | 亚硝酸盐 | ≤1 | 23 | 二甲苯 | ≤500μg/L |
| 7 | 挥发酚 | ≤0.002 | 24 | 苯并[a]芘 | ≤0.01μg/L |
| 8 | 氰化物 | ≤0.05 | 25 | 总大肠菌群 | ≤3（MPN/100mL 或 CFU/100mL） |
| 9 | 砷 | ≤0.01 | 26 | 菌落总数 | ≤100（CFU/mL） |
| 10 | 汞 | ≤0.001 | 27 | $K^+$+$Na^+$ | / |
| 11 | 铬（六价） | ≤0.05 | 28 | $Ca^{2+}$ | / |
| 12 | 总硬度 | ≤450 | 29 | $Mg^{2+}$ | / |
| 13 | 铅 | ≤0.2 | 30 | $CO_3^{2-}$ | / |
| 14 | 氟化物 | ≤1.0 | 31 | $HCO^{3-}$ | / |
| 15 | 镉 | ≤0.005 | 32 | $Cl^-$ | / |
| 16 | 铁 | ≤0.3 | 33 | $SO_4^{2-}$ | / |
| 17 | 锰 | ≤0.1 | / | | |

#### 4.4.6.2 评价方法

地下水水质现状评价应采用标准指数法进行评价。标准指数>1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i=C_i/C_{s,i}$$

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；

$C_{s,i}$—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH_j \le 7.0$$

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

上述式子中：$S_{pH,j}$—j 点的 pH 的标准指数；

$pH_j$—j 点的 pH 监测值；

$pH_{sd}$—标准中规定的 pH 值下限；

$pH_{su}$—标准中规定的 pH 值上限。

### 4.4.6.3 评价结果

评价区域 3 个地下水环境的水质监测点中各项标准指数计算结果见表 4.6-5。

**表 4.6-5 地下水环境质量现状评价结果**

| 采样日期 | 检测项目<br>单位：pH | | | | | | | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2026.9.18 | pH 值 | | | | | | | 达标 |
| | 氨氮 | | | | | | | 达标 |
| | 硝酸盐 | | | | | | | 达标 |
| | 亚硝酸盐 | | | | | | | 达标 |
| | 挥发性酚类 | | | | | | | 达标 |
| | 氰化物 | | | | | | | 达标 |
| | 砷 | | | | | | | 达标 |
| | 汞 | | | | | | | 达标 |
| | 六价铬 | | | | | | | 达标 |
| | 总硬度 | | | | | | | 达标 |
| | 铅 | | | | | | | 达标 |
| | 氟化物 | | | | | | | / |
| | 镉 | | | | | | | 达标 |
| | 铁 | | | | | | | 达标 |
| | 锰 | | | | | | | 达标 |
| | 溶解性总固体 | | | | | | | 达标 |
| | 高锰酸盐指数 | | | | | | | / |
| | 苯（mg/L） | | | | | | | 达标 |
| | 甲苯（mg/L） | | | | | | | 达标 |
| | 二甲苯（mg/L） | | | | | | | 达标 |
| | 苯并 a 芘（mg/L） | | | | | | | 达标 |
| | 总大肠菌群 | | | | | | | 达标 |
| | 细菌总数 | 15 | 6 | 10.33 | 4.51 | 0.15 | 0 | 达标 |

| 采样日期 | 检测项目 | | |

按《声环境质量标准（GB3096-2008）》中的有关规定，监测期间天气良好，无雨、风速小于 5.5m/s，传声器设置户外 1m 处，高度为 1.2～1.5m。

## 4.5.4 现状评价标准及方法

### 4.5.4.1 评价标准

本项目位于所在区域声环境属于 3 类区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类标准，具体详见表 4.5-1。

**表 4.5-1 声环境质量标准**

| 声功能区类别 | 适用地带范围 | 昼间（dB(A)） | 夜间（dB(A)） |
|---|---|---|---|
| 3 类 | 工业区 | 65 | 55 |

### 4.5.4.2 测量量及评价量

（1）测量量

选取等效连续 A 声级作为测量量。

（2）评价量

实地调查表明，影响评价范围声环境质量的主要噪声源是交通噪声、自然噪声及周边工厂噪声。根据噪声源的特点，选取等效连续 A 声级（分为昼间等效声级 $L_d$ 和夜间等效声级 $L_n$）作为声环境质量测量量。

等效连续声级 Leq：

$$Leq = 10\log[\frac{1}{T}\int_0^T 10^{0.1L(t)}]$$

若取等时间间隔采样测量，以上公式化为：

$$Leq = 10\log[\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} 10^{0.1Li}]$$

式中：T——测量时间；

L(t)——t 时间瞬时声级；

$L_i$——第 i 个采样声级的(A)声级；

N——测点声级采样个数。

## 4.5.5 监测结果及评价

本项目声环境质量现状监测统计结果详见表 4.5-2。

**表 4.5-2 声环境质量现状监测结果（单位：dB(A)）**

| 采样位置 | 检测结果【Leq dB（A）】 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2026.09.18 | | 2026.09.19 | |
| | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| N1 项目东南边界外 1m | 58 | 48 | 57 | 47 |
| N2 项目西南边界外 1m | 59 | 49 | 58 | 48 |
| N3 项目西北边界外 1m | 58 | 48 | 58 | 48 |
| N4 项目东北边界外 1m | 58 | 49 | 57 | 48 |
| 备注：1、仅对当时检测的结果负责；<br>2、2026.09.18 昼间：天气：晴；风速：1.7m/s；无雨雪、无雷电；<br>2026.09.18 夜间：天气：晴；风速：1.4m/s；无雨雪、无雷电；<br>2026.09.19 昼间：天气：晴；风速：2.3 m/s；无雨雪、无雷电；<br>2026.09.19 夜间：天气：晴；风速：1.9m/s；无雨雪、无雷电。 | | | | |

由监测数据可知，四周厂界各监测点的昼间环境噪声等效声级 Leq 值为 57-59dB(A)，夜间为 47-49dB(A)，声环境质量均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)），评价区域内声环境现状符合声环境质量功能区要求。

# 4.6土壤环境质量现状调查

根据“2.4.5 土壤环境”可知，本项目土壤环境影响评价等级为三级。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项目，需在项目占地范围内布设 3 个表层样点。本项目占地范围内土壤类型均为砂壤土，满足 HJ964-2018 中“7.4.2.2 调查评价范围内的每种土壤类型应至少设置 1 个表层样监测点，应尽量设置在未受人为污染或相对未受污染的区域。”的要求，土壤监测布点较合理。

为了解项目现状土壤环境质量状况，建设单位委托广东中英检测技术有限公司进行补充监测，监测报告见附件 12。

## 4.6.1 监测布点及项目

监测布点：项目占地范围内布设 3 个表层样监测点，具体情况见表 4.6-1 及图 4.2-1。

监测项目：1)基本项目：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、萘共 45 项。

2）其他：pH 值、石油烃。

**表 4.6-1 项目土壤环境监测点位布设**

| 采样点编号 | 位置 | 坐标 | 取样深度 |
|---|---|---|---|
| T1 | 建设内北侧 | N: 20.5120334°<br>E:109.8424001° | 表层(0~0.2m) |
| T2 | 建设内中部 | N: 20.513723°<br>E: 109.836249° | 表层(0~0.2m) |
| T3 | 建设内南侧 | N:20.5114101°<br>E:109.8426785° | 表层(0~0.2m) |

## 4.6.2 监测频率和监测时间

采样时间为 2026 年 9 月 23 日，进行 1 次现场采样。

## 4.6.3 监测分析方法

土壤环境的监测分析方法和检出限详见表 4.6-2。

**表 4.6-2 土壤监测分析方法及检出限**

| 样品类别 | 检测项目 | 依据的标准（方法） | 仪器名称及型号 | 检出限 |
|---|---|---|---|---|
| 土壤 | pH 值 | 《土壤 pH 值的测定电位法》HJ962-2018 | 笔式酸度计 PH100 | --- |
| | 总砷 | 《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013 | 原子荧光光度计AFS-2202E | 0.01mg/kg |
| | 镉 | 《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997 | 原子吸收分光光度计TAS-990AFG | 0.01mg/kg |
| | 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 | 原子吸收分光光度计TAS-990AFG | 0.5mg/kg |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 铜 | 《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019 | 原子吸收分光光度计TAS-990AFG | 1mg/kg |
| | 铅 | 《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997 | 原子吸收分光光度计TAS-990AFG | 0.1mg/kg |
| | 总汞 | 《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013 | 原子荧光光度计AFS-2202E | 0.002mg/kg |
| | 镍 | 《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019 | 原子吸收分光光度计TAS-990AFG | 3mg/kg |
| | 四氯化碳 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011 | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.3μg/kg |
| | 氯仿 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.1μg/kg |
| | 氯甲烷 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.0μg/kg |
| | 1,1-二氯乙烷 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.2μg/kg |
| | 1,2-二氯乙烷 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.3μg/kg |
| | 1,1-二氯乙烯 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.0μg/kg |
| | 顺式-1,2-二氯乙烯 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.3μg/kg |
| | 反式-1,2-二氯乙烯 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.4μg/kg |
| | 二氯甲烷 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.5μg/kg |
| 土壤 | 1,2-二氯丙烷 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011 | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.1 μ g/kg |
| | 1,1,1,2-四氯乙烷 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.2 μ g/kg |
| | 1,1,2,2-四氯乙烷 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.2 μ g/kg |
| | 四氯乙烯 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.4 μ g/kg |
| | 1,1,1-三氯乙烷 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.3 μ g/kg |
| | 1,1,2-三氯乙烷 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.2 μ g/kg |
| | 三氯乙烯 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.2 μ g/kg |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1,2,3-三氯丙烷 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.2μg/kg |
| | 氯乙烯 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.0μg/kg |
| | 苯 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.9μg/kg |
| | 氯苯 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.2μg/kg |
| | 1,2-二氯苯 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.5μg/kg |
| | 1,4-二氯苯 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.5μg/kg |
| | 乙苯 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.2μg/kg |
| | 苯乙烯 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.1μg/kg |
| | 甲苯 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.3μg/kg |
| | 间，对二甲苯 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.2μg/kg |
| | 邻二甲苯 | | 气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra | 1.2μg/kg |
| 土壤 | 硝基苯 | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017 | 气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Plus | 0.09mg/kg |
| | 苯胺 | | 气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Plus | 0.1mg/kg |
| | 2-氯酚 | | 气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Plus | 0.06mg/kg |
| | 苯并[a]蒽 | | 气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Plus | 0.1mg/kg |
| | 苯并[a]芘 | | 气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Plus | 0.1mg/kg |
| | 苯并[b]荧蒽 | | 气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Plus | 0.2mg/kg |
| | 苯并[k]荧蒽 | | 气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Plus | 0.1mg/kg |
| | 䓛 | | 气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Plus | 0.1mg/kg |
| | 二苯并[a,h]蒽 | | 气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Plus | 0.1mg/kg |
| | 茚并[1,2,3-cd]芘 | | 气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Plus | 0.1mg/kg |
| | 萘 | | 气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Plus | 0.09mg/kg |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 石油烃（C10-C40） | 《土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019 | 气相色谱仪 GC-2010 | 6mg/kg |
| 样品采集 | | 《土壤环境监测技术规范》HJ 166-2026 | | |

## 4.6.4 监测结果

本项目所在区域土壤环境质量现状监测结果见表 4.6-3，各采样点土壤理化性质见表 4.6-4。

**表 4.6-3 土壤环境质量监测结果**

| 检测项目 | 检测结果 | | | 标 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|
| | T1 | | | | |
| | TR0101 | | | | |
| pH 值 | 7.06 | | | | 无量纲 |
| 总砷 | 4.26 | | | | mg/kg |
| 镉 | 0.13 | | | | g/kg |
| 六价铬 | ND | | | | g/kg |
| 铜 | 44 | | | | g/kg |
| 铅 | 3.2 | | | | g/kg |
| 总汞 | 0.171 | | | | g/kg |
| 镍 | 27 | | | | g/kg |
| 四氯化碳 | ND | | | | g/kg |
| 氯仿 | ND | | | | g/kg |
| 氯甲烷 | ND | | | | g/kg |
| 1,1-二氯乙烷 | ND | | | | g/kg |
| 1,2-二氯乙烷 | ND | | | | g/kg |
| 1,1-二氯乙烯 | ND | | | | g/kg |
| 顺式-1,2-二氯乙烯 | ND | | | | g/kg |
| 反式-1,2-二氯乙烯 | ND | | | | g/kg |
| 二氯甲烷 | ND | | | | g/kg |
| 1,2-二氯丙烷 | ND | | | | g/kg |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | ND | | | | g/kg |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | ND | | | | g/kg |
| 四氯乙烯 | ND | ND | ND | 53 | mg/kg |

| 检测项目 | 检测结果 | | | 标 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|
| | T1 | | | | |
| | TR0101 | | | | |
| 1,1,1-三氯乙烷 | ND | | | | g/kg |
| 1,1,2-三氯乙烷 | ND | | | | g/kg |
| 三氯乙烯 | ND | | | | g/kg |
| 1,2,3-三氯丙烷 | ND | | | | g/kg |
| 氯乙烯 | ND | | | | g/kg |
| 苯 | ND | | | | g/kg |
| 氯苯 | ND | | | | g/kg |
| 1,2-二氯苯 | ND | | | | g/kg |
| 1,4-二氯苯 | ND | | | | g/kg |
| 乙苯 | ND | | | | g/kg |
| 苯乙烯 | ND | | | | g/kg |
| 甲苯 | ND | | | | g/kg |
| 间，对二甲苯 | ND | | | | g/kg |
| 邻二甲苯 | ND | | | | g/kg |
| 硝基苯 | ND | | | | g/kg |
| 苯胺 | ND | | | | g/kg |
| 2-氯酚 | ND | | | | g/kg |
| 苯并[a]蒽 | ND | | | | g/kg |
| 苯并[a]芘 | ND | | | | g/kg |
| 苯并[b]荧蒽 | ND | | | | g/kg |
| 苯并[k]荧蒽 | ND | | | | g/kg |
| 䓛 | ND | | | | g/kg |
| 二苯并[a,h]蒽 | ND | | | | g/kg |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | ND | ND | ND | 15 | mg/kg |
| 萘 | ND | ND | ND | 70 | mg/kg |
| 石油烃（$C_{10}$-$C_{40}$） | 44 | 57 | 19 | 4500 | mg/kg |
| 备注 | 1、土壤参照《土壤环境质量建设用地污染风险管控标准》（GB 36600-2018）表1、表2第二类用地筛选值限值；<br>1、当检测结果未检出时，检测结果用ND表示；<br>2、“---”表示未做要求。 | | | | |

**表 4.6-4 各采样点的土壤理化性质**

| 检测点位 | T1 | T2 | T3 |
|---|---|---|---|
| 经纬度/° | N：20.5120334<br>E：109.8424001 | N：20.513723<br>E：109.836249 | N：20.5114101<br>E：109.8426785 |
| 层次/m | 0-0.2 | 0-0.2 | 0-0.2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 现场记录 | 颜色 | 红棕色 | 浅棕色 | 暗棕色 |
| | 质地 | 砂壤土 | 砂壤土 | 砂壤土 |
| | 其他异物 | 少量 | 中量 | 少量 |
| 实验室测定 | pH 值（无量纲） | 7.06 | 7.08 | 7.05 |
| | 阳离子交换量（cmol/kg） | 4.66 | 4.23 | 5.54 |

## 4.6.5 土壤环境监测现状评价

### 4.6.5.1 评价标准

结合评价范围内土壤目前和将来可能的功能用途，本项目的项目区内的建设用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值的第二类用地标准；详见下表 4.6-5。

**表 4.6-5 建设用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg**

| 序号 | 污染物项目 | 第二类用地 | 序号 | 污染物项目 | 第二类用地 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 砷 | 60 | 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | 0.5 |
| 2 | 镉 | 65 | 25 | 氯乙烯 | 0.43 |
| 3 | 铬（六价） | 5.7 | 26 | 苯 | 4 |
| 4 | 铜 | 18000 | 27 | 氯苯 | 270 |
| 5 | 铅 | 800 | 28 | 1,2-二氯苯 | 560 |
| 6 | 汞 | 38 | 29 | 1,4-二氯苯 | 20 |
| 7 | 镍 | 900 | 30 | 乙苯 | 28 |
| 8 | 四氯化碳 | 2.8 | 31 | 苯乙烯 | 1290 |
| 9 | 氯仿 | 0.9 | 32 | 甲苯 | 1200 |
| 10 | 氯甲烷 | 37 | 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 570 |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 9 | 34 | 邻二甲苯 | 640 |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 5 | 35 | 硝基苯 | 76 |
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 66 | 36 | 苯胺 | 260 |
| 14 | 顺 1,2-二氯乙烯 | 596 | 37 | 2-氯酚 | 2256 |
| 15 | 反 1,2-二氯乙烯 | 54 | 38 | 苯并[a]蒽 | 15 |
| 16 | 二氯甲烷 | 616 | 39 | 苯并[a]芘 | 1.5 |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | 5 | 40 | 苯并[b]荧蒽 | 15 |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 10 | 41 | 苯并[k]荧蒽 | 151 |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 6.8 | 42 | 䓛 | 1293 |
| 20 | 四氯乙烯 | 53 | 43 | 二苯并[a、h]蒽 | 1.5 |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 840 | 44 | 茚并［1,2,3-cd］芘 | 15 |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 2.8 | 45 | 萘 | 70 |
| 23 | 三氯乙烯 | 2.8 | 46 | 石油烃（$C_{10}$-$C_{40}$） | 4500 |

#### 4.6.5.2 评价方法

① 一般标准指数法：

为评价水质现状，采用单项指数法，单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数，其公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中：$P_i$—第 $i$ 种污染物的水质指数；

$C_i$—第 $i$ 种污染物的实测值，mg/L；

$S_i$—第 $i$ 种污染物的标准，mg/L；

②pH 的标准指数为：

$$S_{pH.j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad (pH_j > 7.0)$$

或

$$S_{pH.j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \qquad (pH_j \le 7.0)$$

式中：$S_{pHj}$——pH 值的标准指数；

$pH_j$——pH 的实测值；

$pH_{sd}$——土壤标准中规定的 pH 值下限；

$pH_{su}$——土壤标准中规定的值上限；

#### 4.6.5.3 评价结果与分析

评价区域各监测点中各项标准指数计算结果见表 4.6-6。

**表 4.6-6 土壤环境质量现状评价结果**

| 检测项目 | 标准指数 | | | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|
| | T1 | T2 | T3 | |
| | TR0101 | TR0201 | TR0301 | |
| pH 值 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 达标 |
| 总砷 | 0.071 | 0.130 | 0.082 | 达标 |
| 镉 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 达标 |
| 六价铬 | ND | ND | ND | 达标 |
| 铜 | 0.002 | 0.004 | 0.002 | 达标 |

| 检测项目 | 标准指数 | | | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|
| | T1 | T2 | T3 | |
| | TR0101 | TR0201 | TR0301 | |
| 铅 | 0.004 | 0.006 | 0.004 | 达标 |
| 总汞 | 0.005 | 0.010 | 0.011 | 达标 |
| 镍 | 0.030 | 0.047 | 0.031 | 达标 |
| 四氯化碳 | ND | ND | ND | 达标 |
| 氯仿 | ND | ND | ND | 达标 |
| 氯甲烷 | ND | ND | ND | 达标 |
| 1,1-二氯乙烷 | ND | ND | ND | 达标 |
| 1,2-二氯乙烷 | ND | ND | ND | 达标 |
| 1,1-二氯乙烯 | ND | ND | ND | 达标 |
| 顺式-1,2-二氯乙烯 | ND | ND | ND | 达标 |
| 反式-1,2-二氯乙烯 | ND | ND | ND | 达标 |
| 二氯甲烷 | ND | ND | ND | 达标 |
| 1,2-二氯丙烷 | ND | ND | ND | 达标 |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | ND | ND | ND | 达标 |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | ND | ND | ND | 达标 |
| 四氯乙烯 | ND | ND | ND | 达标 |
| 1,1,1-三氯乙烷 | ND | ND | ND | 达标 |
| 1,1,2-三氯乙烷 | ND | ND | ND | 达标 |
| 三氯乙烯 | ND | ND | ND | 达标 |
| 1,2,3-三氯丙烷 | ND | ND | ND | 达标 |
| 氯乙烯 | ND | ND | ND | 达标 |
| 苯 | ND | ND | ND | 达标 |
| 氯苯 | ND | ND | ND | 达标 |
| 1,2-二氯苯 | ND | ND | ND | 达标 |
| 1,4-二氯苯 | ND | ND | ND | 达标 |
| 乙苯 | ND | ND | ND | 达标 |
| 苯乙烯 | ND | ND | ND | 达标 |
| 甲苯 | ND | ND | ND | 达标 |
| 间，对二甲苯 | ND | ND | ND | 达标 |
| 邻二甲苯 | ND | ND | ND | 达标 |
| 硝基苯 | ND | ND | ND | 达标 |
| 苯胺 | ND | ND | ND | 达标 |
| 2-氯酚 | ND | ND | ND | 达标 |
| 苯并[a]蒽 | ND | ND | ND | 达标 |
| 苯并[a]芘 | ND | ND | ND | 达标 |
| 苯并[b]荧蒽 | ND | ND | ND | 达标 |

| 检测项目 | 标准指数 | | | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|
| | T1 | T2 | T3 | |
| | TR0101 | TR0201 | TR0301 | |
| 苯并[k]荧蒽 | ND | ND | ND | 达标 |
| 䓛 | ND | ND | ND | 达标 |
| 二苯并[a,h]蒽 | ND | ND | ND | 达标 |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | ND | ND | ND | 达标 |
| 萘 | ND | ND | ND | 达标 |
| 石油烃（$C_{10}$-$C_{40}$） | 0.010 | 0.013 | 0.004 | 达标 |

注：“ND”为监测结果为低于检出限的指标。

### 4.6.6 小结

监测结果表明，监测期间，项目厂区内 T1~T3 各个监测点的土壤样品，所有监测指标均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值，说明项目厂区位置土壤环境质量现状符合标准要求。

# 4.7生态环境质量现状调查

本次生态环境质量现状调查引用《广东雷州经济开发区总体规划（2020-2035）环境影响报告书》，本项目所在位置及周边区域的生态环境质量现状情况如下：

## 4.7.1 陆地生态环境质量现状

区域都具有良好的生态环境恢复的条件，能够满足区域建设的需求。区域范围内未发现珍稀濒危保护动植物。

（1）主要生态系统类型

经过对项目所在的雷州经济开发区 C 区评价范围内的植被生态系统类型的调查，结果表明，规划范围内主要生态系统类型有：城镇生态系统、森林生态系统、农田生态系统和湿地生态系统，见图 4.7-1。

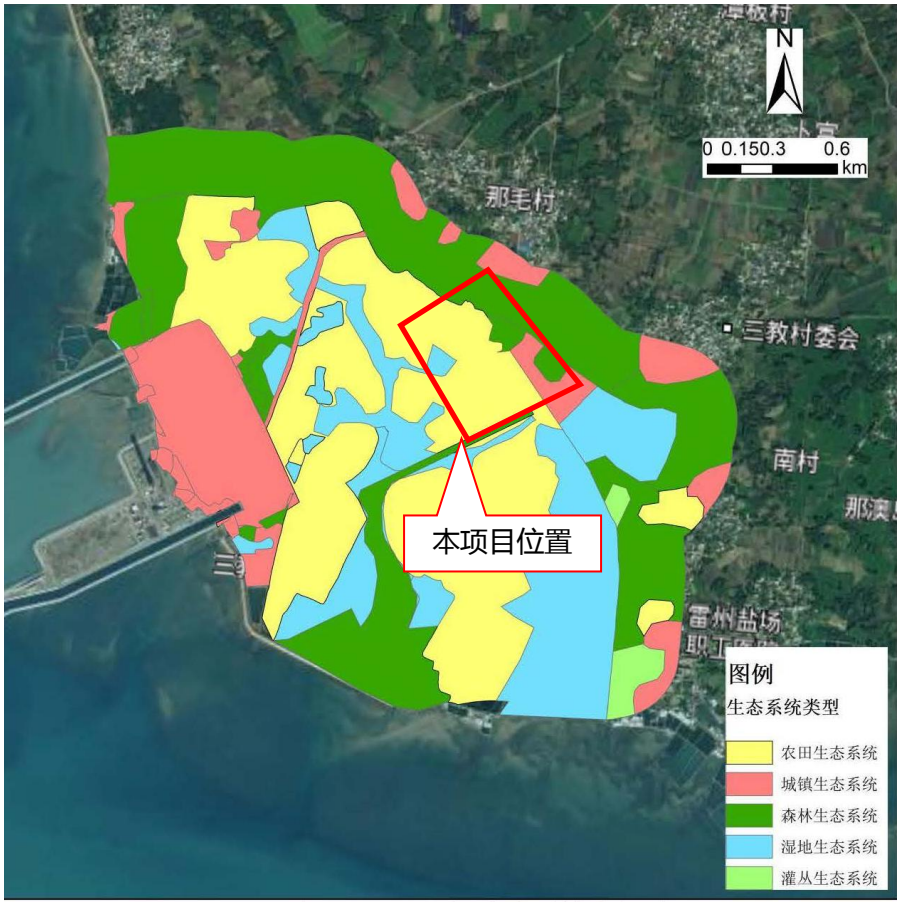



**图 4.7-1 本项目所在区域生态系统分布图**

（2）主要植被群落

①木麻黄群落

该群落在评价范围内大面积分布，木麻黄常用于沿海的防风林，是华南地区常见

的针叶林乔木层，平均高度为 9m，盖度为 70%，木麻黄为该层的优势种。灌木层高度为 1.2m，盖度 10%，优势种不明显，种类有粗叶榕、杜荆、盐肤木、簕仔树等。草本层高度 0.8m，盖度 70%，优势种为飞蓬，其它种类有纤毛鸭嘴草、淡竹叶、乌毛蕨。藤本植物有酸藤子、菝葜。群落的平均高度为 9m，盖度 75%，群落的生物量和净生产量分别为 68t/hm$^2$ 和 12.6t/hm$^2$.a，物种量为 12 种/1000m$^2$。

②细叶桉群落

乔木层高度为 8m，盖度为 65%，优势种为细叶桉。其他还有尾叶桉。灌木层平均高度为 0.8m，盖度 30%，优势种山黄麻和野牡丹，其他种类有马樱丹、簕仔树、盐肤木。草本层平均高度为 0.4m，盖度为 45%，优势种芒萁。其他还有乌毛蕨、飞蓬、莎草、鬼针草。藤本植物有海金沙、菝葜。群落平均高度为 8m，盖度为 65%，生物量为 48.7t/hm$^2$，净生产量为 8.5t/hm$^2$.a，物种量为 16 种/1000m$^2$。

③鬼针草群落

该群落为草本群落，优势种为鬼针草。草本层高度 0.7m，盖度 75%，其他草本植物有野苦荬、白茅、马唐、铺地黍、莎草、两耳草、飞蓬等。群落平均高度为 0.6m，盖度 80%，生物量为 7.8t/hm$^2$，净生产量 7.8t/hm$^2$.a，物种量为 14 种/1000m$^2$。

④农田菜地群落

该群落为区域主要的农作物群落之一。群落高度 0.4m，盖度 65%，生物量和净生产量分别为和 9.6t/hm$^2$ 和 9.6t/hm$^2$.a，物种量为 5 种/1000m$^2$。主要种类有菜心、豆角、木薯、番薯等。

从区域调查的典型群落来看，生物量从 7.8～68t/hm$^2$，与南亚热带演替顶极群落的生物量相比，其值相对较小。根据前面的评价指标，4 个群落处于 Va，2 个群落处于 Vb，属于评价等级较低的级别。因此，区域的现状植被控制环境质量和改造环境的能力都较弱。

调查区域植物群落净生产量变化范围为 6.7～11.7t/hm$^2$.a，调查的植被群落的生产力都达到Ⅳ水平。可见，评价区域主要植物群落的净生产量相对较好，植被生长速度较迅速，只要采取措施合理，在该区域进行植被恢复、重建具有十分有利的条件。

生物种类成分的多样性与群落稳定性是一致的，区域物种组成成分越复杂，它们所能抵御外界干扰的压力就越强，生态系统也就越稳定。如果不注意物种保护多样性，则会导致区域生态系统的稳定性受到威胁。因此，物种数量也是生态环境评价的重要生物学参数。根据调查，评价范围物种量从 1～22 种/1000m$^2$ 之间，所有群落都处于 V

级，总的来说，群落的物种量较低，引起这种现象的主要原因可能是由于受到人类活动的强烈扰动和某些自然因素造成。

生态环境质量综合指数表明 4 个群落均为Ⅴ级，区域的总体生态环境质量现状相对水平较低。但所在地的植物群落净生产量属于中等水平，且南亚热带的植物种类较为丰富，只要采取合适的措施和手段，区域生态环境状况较容易恢复。

### 4.7.2 海洋生态环境质量现状

根据《广东雷州经济开发区总体规划（2020-2035）环境影响报告书》的调查，雷州湾海域共鉴定到浮游植物 3 门 85 种，其中硅藻 69 种，占总种数的 81%；甲藻 14 种，占总种数的 17%；蓝藻 2 种，占总种数的 2%。浮游动物共有 7 类 69 种，桡足类最多，有 43 种，占浮游动物总种数的 62%；水母类有 10 种，占浮游动物总种数的 15%；毛颚类有 8 种，占浮游动物总种数的 12%。调查海域大型底栖生物共采集鉴定到 4 门 55 种，其中节肢动物有 28 种，占总种类数的 55%；软体动物有 15 种，占总种类数的 29%；脊索动物有 5 种，占总种类数的 14%；棘皮动物有 1 种，占总种类数的 2%。调查共捕获鱼类 44 种，分隶于 11 目 29 科。以鲈形目的种类数最多，共有 22 种；鲽形目第二，有 8 种；鲉形目有 3 种；鳗鲡目和鲇形目均有 2 种。

乌石海域共鉴定到有硅藻、甲藻、金藻、蓝藻、隐藻 5 大门类 76 种，其中硅藻门 60 种，占总种数的 78.95%；甲藻门 10 种，占总种数的 13.16%；金藻门 1 种，占总种数的 1.32%；蓝藻门 4 种，占总种数的 5.26%；隐藻门 1 种，占总种数的 1.32%。浮游动物共有 8 类 57 种，其中桡足类最多，有 28 种，占浮游动物总种数的 48.28%；毛颚类有 8 种，占浮游动物总数 13.79%。本海域共采获 4 个生物类别中的 73 种底栖生物，其中软体动物 10 种，占总种类数的 13.70%；节肢动物 47 种，占总种类数的 64.38%；脊索动物 15 种，占总种类数的 20.55%；棘皮动物是 1 种，各占总种类数的 1.37%。本次调查共捕获鱼类 69 种，分隶于 13 目 45 科，以鲈形目的种类数最多，共有 38 种；鲽形目第二，有 6 种；鲱形目和鲉形目均有 5 种；鳗鲡目有 4 种；鲀形目有 3 种；鲇形目有 2 种；灯笼鱼目、鳚形目、马鲛目、须鲨目、鳕形目和真鲨目均有 1 种。

## 4.8工业区概况

根据《广东雷州经济开发区总体规划（2020-2035）》，雷州经济开发区规划范围总用地面积 50.47 平方公里，分为 A、B、C 三个园区，本项目位于 C 园区，总用地面

积 17.29 平方公里，其中：建设用地 1317.33hm$^2$，占总用地面积的 76.18%，包括城乡居民点建设用地 1175.69hm$^2$、区域交通设施用地 141.64hm$^2$；非建设用地 238.56hm$^2$，占总用地面积的 23.82%，包括水域 163.61hm$^2$、农林用地 74.95hm$^2$、发展备用地 173.30hm$^2$。雷州经济开发区的 C 园区以雷州临港工业园区为核心，大力发展电力、油气生产和加工、机械装备制造业以及风能、潮汐能等清洁可再生能源等主导产业，加快谋划建设海南自贸港外溢产业承接基地、重要能源供应基地、农海产品供应加工交易基地等现代化园区重要发展载体，配套发展港口商贸物流、集装箱、临港物流、仓储等产业项目，并预留足够空间作为后备发展区，形成粤西双循环战略枢纽节点。

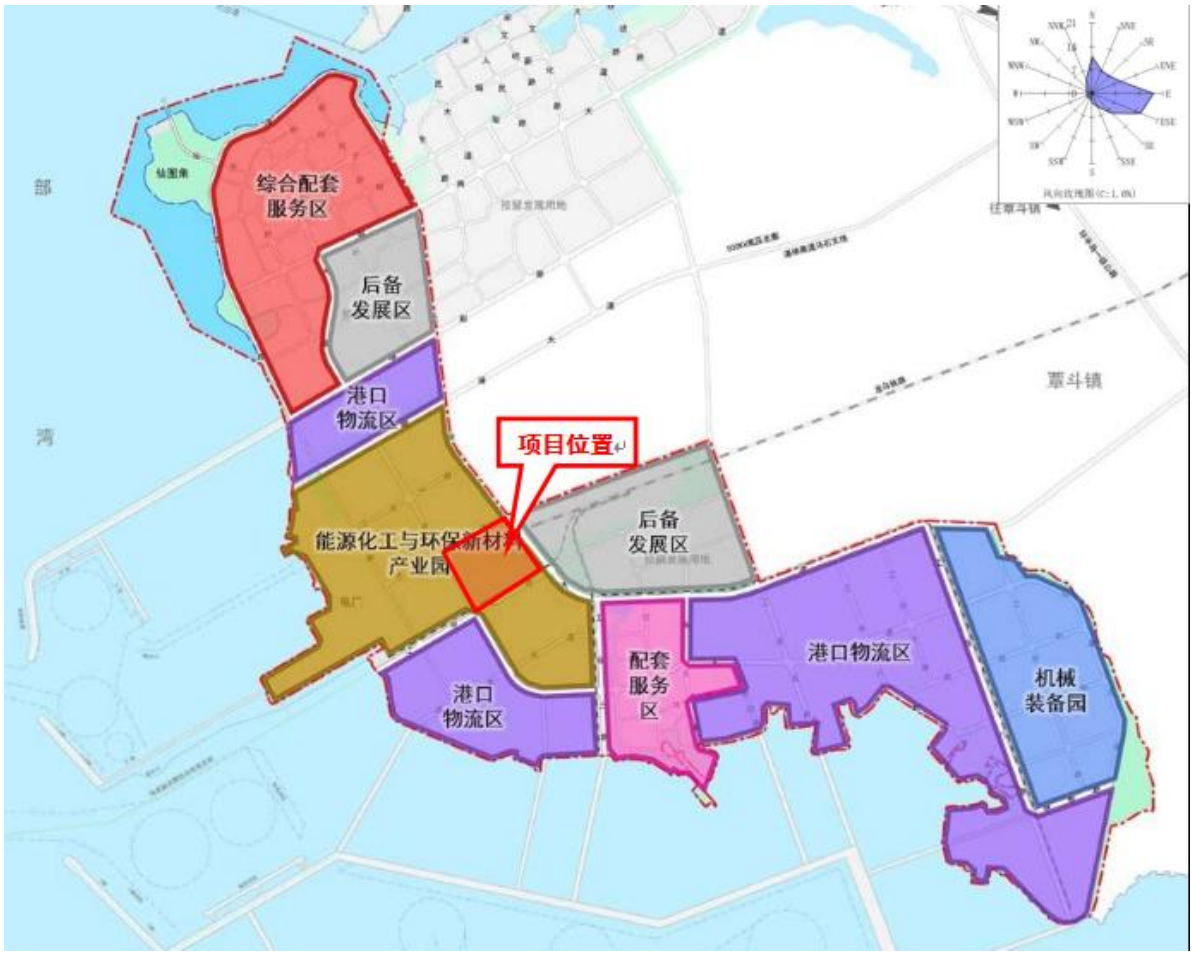



**图 4.7-2　本项目与雷州经济开发区 C 区位置关系图**

## 4.9 区域现有污染源调查

项目周边目前主要工业项目有大唐国际雷州电厂项目和乌石 17-2 油田群开发项目等 5 个，具体如下表。

**表 4.3-1 周边区域主要污染源情况**

| 序号 | 建设单位名称 | 产品规模 | 主要大气污染物 | 主要水污染物 | 运营情况 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 大唐国际雷州电厂 | 2×1000MW 燃煤发电机组 | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、Hg | COD、$BOD_5$、石油类、氨氮、SS、硫酸盐 | 正在运营 |
| 2 | 中海石油（中国）有限公司湛江分公司 | 原油脱水 5000$m^3$/d，天然气处理设计规模为 24×$10^4$$m^3$/d | 颗粒物、氮氧化物、非甲烷总烃 | COD、$BOD_5$、石油类、氨氮、SS | 正在运营 |
| 3 | 稀美资源（雷州）有限公司 | 年产 3000 吨高性能钽铌氧化物 | 颗粒物、硫酸雾、氟化物、氯化氢、$SO_2$、NOx、非甲烷总烃 | COD、$BOD_5$、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油等 | 正在运营 |
| 4 | 东岛（雷州）锂电材料有限公司年产 30 万吨动力与储能电池负极材料项目（一期） | 年产 7.8 万 t 天然石墨负极材料、450t 氧化石墨烯浆料、50t 石墨烯粉体及 1 万 t 可膨胀石墨 | SO2、NO2、PM10、PM2.5、非甲烷总烃、苯并[a]芘、HCl、氟化物、硫酸雾 | COD、$BOD_5$、石油类、氨氮、SS、氟化物 | 粉碎车间已建成运营，其余尚未建设 |
| 5 | 雷州市零碳产业园基础设施建设项目（一期） | 污水处理规模总规模为 5 万 m3/d | 硫化氢、氨气、臭气浓度 | COD、无机氮、石油类、活性磷酸盐、氟化物、总氰化物、总铅、六价铬 | 已建成，尚未运营 |

# 5 环境影响预测与评价

## 5.1施工期环境影响分析

### 5.1.1 施工期噪声影响分析

#### 5.1.1.1 施工期噪声源强分析

施工期噪声主要来源于建筑施工噪声、施工作业噪声、施工车辆噪声、设备安装噪声。建筑施工噪声主要是指挖方、打地基使用挖掘机、推土机、打桩机、打夯机、输送泵等产生的噪声，施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、拆装模板的撞击声等，施工车辆的噪声属于交通噪声。

根据《噪声及振动控制技术导则》（HJ 2034-2013），本项目施工阶段可能使用的施工机械的噪声源强见表 5.1-1。

**表 5.1-1 施工期主要施工机械设备的噪声级**

| 施工阶段 | 施工设备名称 | 距离声源（m） | 声源强度 dB(A) |
|---|---|---|---|
| 土方阶段噪声 | 电动挖掘机 | 5 | 80-86 |
| | 推土机 | 5 | 83-88 |
| | 轮式装载机 | 5 | 90-95 |
| | 重型运输车辆噪声 | 5 | 82-90 |
| 基础施工阶段噪声 | 静力压桩机 | 5 | 70-75 |
| | 风镐 | 5 | 88-92 |
| | 混凝土振捣器 | 5 | 85-90 |
| | 运输泵 | 5 | 88-95 |
| | 移动式空压机 | 5 | 95-102 |
| 结构施工阶段噪声 | 电锯 | 5 | 93-99 |
| | 重型运输车辆噪声 | 5 | 82-90 |
| | 安装中产生的噪声 | 5 | 90-100 |
| 装修及设备安装施工阶段噪声 | 电锤 | 5 | 100-105 |
| | 云石机、角磨机 | 5 | 90-96 |
| | 轻型运输车辆噪声 | 5 | 80-90 |

#### 5.1.1.2 施工期噪声影响预测与评价

**（1）施工场界噪声评价标准**

施工场界噪声应符合国家标准《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）噪

声限值的要求，即昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A），且夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。

**（2）施工期噪声预测模式**

施工噪声具有阶段性、临时性和不固定性，不同的施工设备产生的噪声不同。在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会产生叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增值约为 3-8dB(A)，一般不超过 10dB(A)。这类机械噪声在空旷地带的传播距离较远。

噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素的影响而产生衰减。用 A 声级进行预测时，其计算公式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_o) - (A_1 + A_2 + A_3 + A_4)$$

式中：$L_A(r)$ ——声源 r 处的 A 声级；

$L_A(r_o)$ ——参考位置 $r_o$ 处的 A 声级；

$A_1$——声波几何发散引起的 A 声级衰减量；

$A_2$——声屏障引起的 A 声级衰减量；

$A_3$——空气吸收引起的 A 声级衰减量；

$A_4$——附加衰减量。

对于施工期间的噪声源的预测，通常将视为点源预测计算。在计算中主要考虑 $A_1$ 声波几何发散引起的 A 声级衰减量，点源其计算式为：

$$A_1=20\lg(r/r_o)$$

$$L_A(r)=L_A(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

多个声源的噪声对同一点的声级叠加公式为：

$$L_{A总}=10\lg(\sum_{i=1}^{n}10^{L_{ai}/10})$$

式中：$L_{Ai}$——第 i 个噪声源声级（分贝）；n 为声源数。

**（3）预测结果**

根据表 5.1-1 主要高噪声设备的噪声值，分别对各设备的噪声值进行点声源预测，噪声值与距离的衰减关系见表 5.1-2，预测施工期单台机械设备产生的噪声在不同距离处的噪声值（取最大噪声值计算），具体见表 5.1-3；现场施工时具体投入多少台机械设备很难预测，本次评价假设有多台设备同时使用，预测施工期多台机械设备同时运转时产生的噪声叠加后在不同距离处的总声压级，具体见表 5.1-4。

**表 5.1-2 噪声值与距离的衰减关系**

| 距离 $r/r_0$（m） | 2 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 30 | 40 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $A_1$ dB(A) | 6.0 | 12.0 | 18.1 | 21.6 | 24.1 | 26.0 | 29.5 | 32.0 |

**表 5.1-3 单台机械设备的噪声预测值（单位：dB(A)）**

| 设备名称 | 距离源点 $r_0$=5m | 各距离噪声预测值 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | r | 10m | 20m | 40m | 60m | 80m | 100m | 150m | 200m | 300m |
| | | $r/r_0$ | 2 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 30 | 40 | 50.4 |
| 电动挖掘机 | 86 | / | 80 | 74 | 70.4 | 67.9 | 66 | 60 | 56.5 | 54 | 50.4 |
| 推土机 | 88 | / | 82 | 76 | 72.4 | 69.9 | 68 | 62 | 58.5 | 56 | 52.4 |
| 轮式装载机 | 95 | / | 89 | 83 | 79.4 | 76.9 | 75 | 69 | 65.5 | 63 | 59.4 |
| 静力压桩机 | 75 | / | 69 | 63 | 59.4 | 56.9 | 55 | 49 | 45.5 | 43 | 39.4 |
| 风镐 | 92 | / | 86 | 80 | 76.4 | 73.9 | 72 | 66 | 62.5 | 60 | 56.4 |
| 混凝土振捣器 | 90 | / | 84 | 78 | 74.4 | 71.9 | 70 | 64 | 60.5 | 58 | 54.4 |
| 运输泵 | 95 | / | 89 | 83 | 79.4 | 76.9 | 75 | 69 | 65.5 | 63 | 59.4 |
| 移动式空压机 | 102 | / | 96 | 90 | 86.4 | 83.9 | 82 | 76 | 72.5 | 70 | 66.4 |
| 电锯 | 99 | / | 93 | 87 | 83.4 | 80.9 | 79 | 73 | 69.5 | 67 | 63.4 |
| 安装噪声 | 100 | | 94 | 88 | 84.4 | 81.9 | 80 | 74 | 70.5 | 68 | 64.4 |
| 云石机、角磨机 | 96 | / | 90 | 84 | 80.4 | 77.9 | 76 | 70 | 66.5 | 64 | 60.4 |
| 执行标准：《建筑施工噪声排放标准（GB12523-2025）》（昼间≤70 dB(A)，夜间≤55 dB(A)） | | | | | | | | | | | |

**表 5.1-4 多台机械设备同时运转的噪声预测值（单位：dB(A)）**

| 距离 | 5m | 10m | 20m | 30m | 40m | 50m | 100m | 150m | 200m | 300m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 噪声预测值 | 110 | 104 | 94.4 | 90 | 84 | 80.5 | 78 | 74.4 | 71.9 | 70 |

**（4）施工期噪声的影响分析**

从表 5.1-3 的预测结果可以看出，在不采取噪声防治措施的情况下，单台机械设备运转时，空压机昼间施工时，距离噪声源约 200m 处可达到《建筑施工噪声排放标准（GB12523-2025）》（昼间≤70dB(A)）的要求，但一般在建筑施工时，很少单台机械设备独立施工，会有多台机械设备同时运转。从表 5.1-4 的预测结果可知，在不采取噪声防治措施的情况下，多台施工机械同时运转时，距离噪声源约 300m 方可达到建筑施工场界昼间环境噪声排放标准。另外，各种施工车辆运行产生的交通噪声短期内将对道路沿线产生一定影响。因此，必须要采取适当的噪声防治措施。

在经消声隔振以及采取 2.5m 高临时施工围墙隔声等措施后，在满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的要求（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）情况下，不会对距离本项目施工区最近的居住区（位于其北面 200m 处的那毛村）造成明显影

响。

**（5）施工期间噪声影响防治措施**

在不采取噪声防治措施的情况下，多台施工机械同时运转时，距离噪声源约300m方可达到建筑施工场界昼间环境噪声排放标准。另外，各种施工车辆运行产生的交通噪声短期内将对道路沿线产生一定影响。因此，为避免项目施工造成扰民现象，建设单位在施工期拟采取如下措施：

①合理安排高噪声设备运行时间，避免高噪声设备在中午（12:00～14:00）和夜间（22:00～6:00）作业；

②建设单位在部分施工现场设置一些临时的屏障设施，阻挡噪声的传播；

③尽量选用先进施工工艺以及低噪声机械设备施工，并对机械设备进行消声减振措施处理；

④施工单位应合理安排施工时间和施工场所，将高噪声作业区设置在项目区中心位置，尽量远离居民点，并对设备定期保养，严格操作规范；

⑤合理组合施工设备，尽量避免两种或多种高噪声设备一起使用，或者将电锯等高噪声设备移到已有车间内使用；

⑥施工运输车辆进出应合理安排，尽量避开噪声敏感区，减少交通堵塞；

⑦运输材料车辆进入施工现场，严禁鸣笛，装卸材料应做到轻拿轻放；

⑧建设单位应根据国家卫生部、国家劳动总局颁布的《工业企业噪声卫生标准》合理安排工作人员，或穿插安排高、低噪声环境的作业，给工人以恢复听力的时间；在高声源附近长时间工作的工人，应采取劳动保护措施，或适当减少劳动时间。

### 5.1.2 施工期大气环境影响分析

本项目施工期主要的大气污染源为：基础开挖、构筑物建设、运输车辆和施工机械等产生扬尘；建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的运输、装卸、储存和使用过程产生扬尘；各类施工机械和运输车辆所排放的废气等。

**（1）施工扬尘**

抑制扬尘的一个简洁有效的措施是洒水。如果在施工期间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，表5.1-6为施工场地洒水抑尘的试验结果，由表可知，在实施每天洒水4～5次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将TSP污染距离缩小到20～50m范围内。距离项目施工区50m范围内无敏感点。

**表 5.1-6 施工期场地洒水抑尘试验结果**

| 距离(米) | | 5 | 20 | 50 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|
| TSP 小时平均浓度(mg/m³) | 不洒水 | 10.14 | 2.89 | 1.15 | 0.86 |
| | 洒水 | 2.01 | 1.40 | 0.67 | 0.60 |

#### 5.1.2.1 施工期扬尘污染防治措施

施工期扬尘是施工活动危害环境的主要因素，其危害性是不容忽视的。悬浮于空气中的扬尘被施工人员和影响范围内人群吸入，且扬尘可能携带大量的病菌、病毒，将严重影响人群的身心健康。因此，施工单位在施工过程中必须采取相应的减尘、降尘措施，来减轻扬尘对周边环境的影响。

根据《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T 393-2007）、《湛江市建筑垃圾污染环境防治工作规划（2024-2035 年）》的相关要求，建设单位在施工过程中拟采取的污染防治措施如下：

（1）施工单位在施工期间应严格按照“六个 100%要求”执行：即施工现场 100%围蔽，工地砂土不用时 100%覆盖，工地路面 100%硬地化，拆除工程 100%洒水压尘，出工地车辆 100%冲净车轮车身，施工现场长期裸土 100%覆盖或绿化。建设工程施工应当在施工工地周围按照规范要求设置硬质密闭围挡，并采取覆盖、洒水、喷雾、分段作业、择时施工等防尘措施；

（2）建筑土方、建筑垃圾、工程渣土应当在四十八小时内清运干净，不能及时清运的，应当采取覆盖防尘布或者防尘网等防尘措施，废弃泥浆应当采用密封式罐车清运；在工地内堆放砂石、土方等物料的，应当采用防尘布或者防尘网覆盖；

（3）施工工地地面、车行道路应当进行硬化等降尘处理，工地出口内侧应当安装车辆冲洗设备，车辆冲洗干净后方可驶出；暂时不能开工的建设用地，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；超过三个月不能开工的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

（4）运输建筑垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等易产生扬尘的物料，应当采用密闭化车辆运输，并加强对车辆机械密闭装置的维护，确保设备正常使用。未能采用密闭化车辆运输的，装载物应当低于车厢挡板高度，并遮盖严实防止物料遗撒；运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所，并按照公安机关交通管理部门规定的时间和路线进行运输。

（5）生产用原料需要频繁装卸作业的，应当在密闭车间进行；堆场露天装卸作业的，应当采取喷淋等抑尘措施。采用密闭输送设备作业的，应当在装料、卸料处

配备吸尘、喷淋等防尘设施，并保持防尘设施的正常使用。长期存在的废弃物堆场，应当在表面、四周种植植物或者构筑围墙，并加以覆盖。

综上所述，在建设期对运输的道路及时清扫和浇水，对易起尘物料采取遮盖，并加强施工管理，配置工地细目滞尘防护网，使用预拌混凝土等措施后，可最大程度减少扬尘排放量，不会对周围大气环境及周边敏感点产生明显的影响。

#### 5.1.2.2 施工机械及运输车辆排放的尾气

施工机械一般采用柴油作为动力，施工运输车辆如自卸车和装载机等通常是大型柴油车，作业时会产生一些废气，其中主要污染物为氮氧化物、二氧化硫和一氧化碳，这些酸性气体的排放将对项目所在区域的大气环境质量产生一定程度的影响。

施工期燃油机械设备较多，对燃柴油的大型运输车辆、推土机，需要安装尾气净化器，尾气应达标排放，对车辆的尾气排放进行监督管理。

从施工场地周边情况来看，项目周边无高层建筑阻挡，空气稀释能力较强，燃油烟气及汽车尾气排放后，经空气迅速稀释扩散，基本不会对附近村落等敏感点处的环境空气质量造成明显影响。

### 5.1.3 施工期水环境影响分析

项目在施工期内所产生的泥沙、施工人员的生活污水及施工过程中的施工废水如不采取防治措施，将会随着施工场地的排水沟、排水管道进入附近的水体中，会对水体环境造成一定的影响。因此，必须要做好施工期废水的防治措施，避免施工废水对周边水体水质产生影响。

一般施工废水主要是施工过程中少量混凝土搅拌产生的水泥浆水，此类废水颗粒物浓度较高，会造成水体 SS 浓度增高。但本项目主要使用商品混凝土，水泥浆废水产生量较少。

施工现场使用的挖掘机、推土机、装载机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。

施工场区内进行雨污分流，由于施工废水中主要污染物为 SS 和石油类，对于施工废水经场地临时构筑隔油池和沉淀池处理后，循环使用于施工场地内降尘及绿化，不外排。基坑雨水经沉淀后多余部分排入市政雨水管网。

#### 5.1.3.1 施工人员生活污水环境影响分析

本项目施工期间不设施工营地，施工人员依托周边设施食宿办公，故施工期无生活污水产生。

#### 5.1.3.2 施工期废水防治措施

（1）建筑过程中产生的泥浆水未经处理不得随意排放，不得污染现场及周围环境，在施工场地内，临时修建废水排放渠道，以引流施工场地内的污废水至沉降池，施工泥浆产生点应设置临时沉砂池，含泥沙雨水、泥浆水经沉砂池沉淀后，上清液可循环使用。

（2）因施工场地防尘措施需要设置洗车平台，应完善相应的排水设施。施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆，并将沉淀后的上清液用于场地的洒水降尘，不外排。

（3）砂石、土石方、粉料等物料堆放场所应设围堰和雨篷，防止暴雨径流而被冲走。

（4）按时检查施工机械等设备，防止油料等泄漏污染水体和土壤。

### 5.1.4 施工期固体废物影响分析

#### 5.1.4.1 建筑垃圾影响分析

根据建设部 139 号令《城市建筑垃圾管理规定》，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，将建筑废弃物运至指定地点；严禁将危险废物混入建筑垃圾中，也不允许将建筑垃圾混入生活垃圾，不得擅自设立弃置场受纳建筑垃圾；施工单位应当及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾。

采取以上处置措施后，可将施工期建筑垃圾对环境的影响降至最小，不会对周边环境造成明显影响。

#### 5.1.4.2 生活垃圾影响分析

本项目施工期间不设施工营地，施工人员依托周边设施食宿办公，故施工期无生活垃圾产生。

#### 5.1.4.3 施工期固体废物防治措施

（1）严格执行《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令第 139 号，2005 年 3 月 23 日）和《广东省城乡生活垃圾管理条例》有关规定，实现垃圾的减量化、无害化和资源化，建设单位和施工单位要重视和加强建筑垃圾的管理，采取积极措施防治其对环境的污染；

（2）施工活动开始前，施工单位要向当地市容卫生管理部门提出建筑垃圾处置的请示报告，经批准后将建筑垃圾清运到指定地点合理处置；

（3）对施工期间产生的建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，能够回收利用的尽量回收综合利用，以节约宝贵的资源，建筑垃圾争取做到日产日清；

（4）对建筑垃圾要进行收集并固定地点集中暂存，尽量缩短暂存的时间，争取日产日清。同时要做好建筑垃圾暂存点的防护工作，避免风吹、雨淋散失或流失；

综上所述，本项目在建设期间，对周围环境会产生一定影响，建设单位应该要求施工单位通过加强管理、文明施工的手段来减少建设期间施工对周围环境的影响，从其他工地的经验来看，只要做好上述建议措施，是可以把建设期间对周围环境的影响减少到较低的限度的，做到发展与保护环境的协调。

### 5.1.5 施工期生态环境影响分析

#### 5.1.5.1 对植物及生物多样性的影响

本项目建设对植被的影响主要包括两个方面：项目占地造成植被面积减少，影响植被生长。地表植被的破坏，必将对野生动物的生存与繁衍产生不利影响，使其群落组成和数量发生变化。但是在人工诱导自然恢复发生作用后，生态环境的改善将结束这种负面的影响。根据生态适应性原理，会产生与之相应的种群与群落，增加生态系统物种的多样性。

#### 5.1.5.2 工程建设对地标物质结构的影响

本工程建设中的土地平整、道路基础挖填、建筑挖填、材料堆放、弃土弃渣排放，施工机械通行、施工人员生活等一系列生产活动，难免损坏原地貌、原状土壤结构和植被，使地表抗侵蚀能力降低。施工结束后，在按设计方案及时实施场地绿化方案后，地表抗侵蚀能力将有所恢复。

#### 5.1.5.3 施工期生态保护措施

本项目在施工期造成的生态环境影响主要是由于施工机械、车辆、人员活动等

对土壤扰动、土地利用功能和自然植被等的破坏，进而造成地表形态改变，加之植被减少、土壤裸露、水流冲击，从而易导致水土流失发生。因此，生态环境保护的对策是避让、减缓和补偿，重点在于工程施工阶段避免或减缓对生态的破坏和影响，以及施工结束后的生态恢复措施。在对生态环境的防护和恢复上，工程已考虑采取多种措施。

（1）施工时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，采取水土保持防治措施，施工后对周边进行平整、恢复地貌。

（2）合理规划设计，尽量利用已有道路，少建和不建施工便道。

（3）施工中产生的开挖量与回填量基本持平，施工结束后没有弃土。

上述措施只要严格执行，就可以从总体上减轻工程建设对周边生态环境的影响。采取上述措施之外，还应针对不同区段的环境特点，采取相应的环境保护和恢复措施。

# 5.2环境空气影响预测与评价

## 5.2.1 污染气象特征分析

### 5.2.1.1 气象资料来源及代表性分析

本环评选取了湛江市气象站作为地面气象观测资料调查站，项目采用的是湛江气象站（59658）资料，气象站位于广东省湛江市，东经 110.3022 度，北纬 21.1547 度，海拔高度 53.3m，于 1951 年 1 月设立，观测项目有气温、气压、相对湿度、绝对湿度、风速和风向、降水、日照、蒸发量、云等观测项目。湛江市气象站距规划区距离小于 50km，符合导则关于地面气象观测资料调查的要求。地面气象观测资料采用湛江市气象观测站的资料。

### 5.2.1.2 长期气象要素统计

调查收集湛江市气象站近二十年的主要气候统计资料，包括年平均风速和风玫瑰图，最大风速与月平均风速，年平均气温，极端气温与月平均气温，年平均相对湿度， 年平均降水量，降水量期限，日照等。

湛江地处于北回归线以南的低纬地区，属北热带亚湿润气候，终年受热带海洋暖温气流活动的制约，北方大陆性冷气团的参与，形成本区独特的气候特征。这些特征表现为多风害，雷暴频繁，旱季长，雨量集中，夏长冬短而温和，夏无酷暑，

冬无严寒，冰霜罕见。

项目濒临南海，属亚热带海洋性季风气候区。具有明显的海洋气候特点，常年气候温和，日照充足，雨量充沛。冬季受东北季风影响，夏季多受偏南季风 控制。每年 7~9 月受台风和暴雨影响。根据湛江气象站近 20 年来气象观测资料进行较全面的统计，其结果见表 5.2.1-1。可见，当地降雨量较大，年平均风速较大，静风频率很低。

**表 5.2.1-1 湛江气象站近 20 年常规气象项目统计（2005-2024）**

| 统计项目 | | 统计值 | 极值出现时间 | 极值 |
|---|---|---|---|---|
| 多年平均气温（℃） | | 23.5 | / | / |
| 累年极端最高气温（℃） | | 36.4 | 2024.4.30 | 38.8 |
| 累年极端最低气温（℃） | | 5.9 | 2016.1.25 | 2.7 |
| 多年平均气压（hPa） | | 1005.4 | / | / |
| 多年平均相对湿度(%) | | 82.8 | / | / |
| 多年平均降雨量(mm) | | 1705.1 | 2023.10.19 | 270.9 |
| 多年日照时长(h) | | 1846.8 | / | / |
| 灾害天气统计 | 多年平均沙暴日数(d) | 0 | / | / |
| | 多年平均雷暴日数(d) | 76.5 | / | / |
| | 多年平均冰雹日数(d) | 0.7 | / | / |
| | 多年平均大风日数(d) | 5.5 | / | / |
| 多年实测极大风速（m/s）、相应风向 | | 30.3 | 2015.10.4 | 52.7/NW |
| 多年平均风速（m/s） | | 3.1 | / | / |
| 多年主导风向、风向频率(%) | | E/19 | / | / |
| 多年静风频率(风速<=0.2m/s)(%) | | 0.7 | / | / |

**1、 温度**

湛江市多年各月平均气温变化情况见表 5.2.1-2 和图 5.2.1-1。湛江市多年平均温度为 23.5℃，4-10 月的月平均气温均高于多年平均值，其它月份均低于多年平均值，7 月份平均气温最高为 28.8℃，1 月份平均温度最低为 15.7℃。

**表 5.2.1-2 湛江市近 20 年各月平均温度变化统计表 单位：℃**

| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 年平均 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 气温 | 15.8 | 17.3 | 20.3 | 23.8 | 27.2 | 28.7 | 28.9 | 28.2 | 27.5 | 25.1 | 22 | 17.3 | 23.5 |

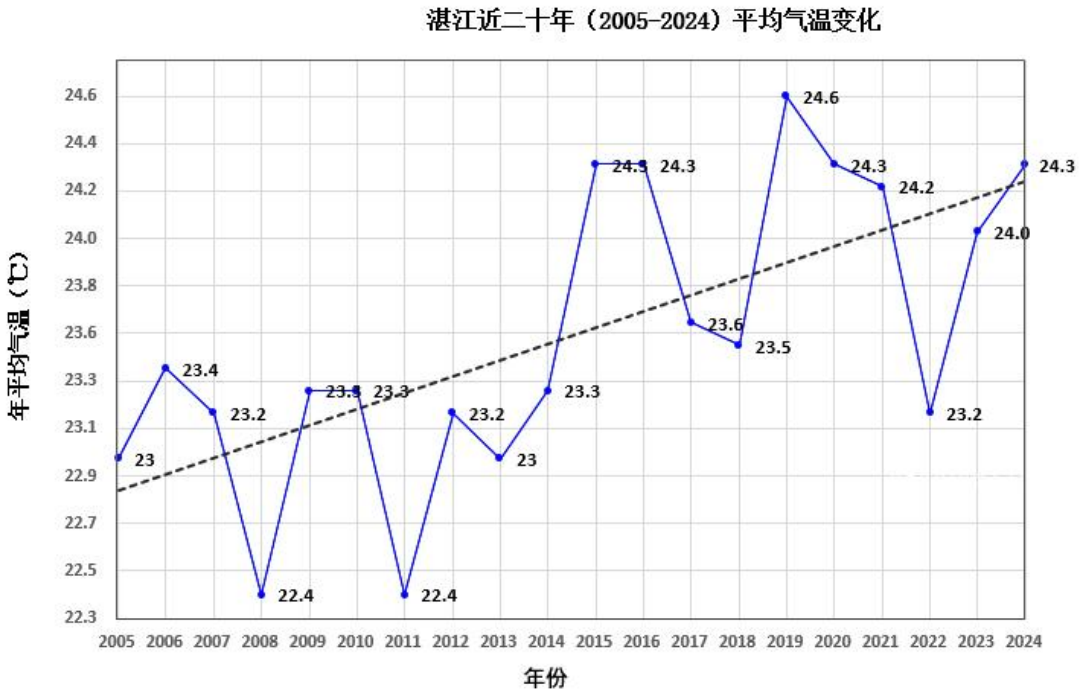



**图 5.2.1-1 湛江市近 20 年各月平均温度变化曲线图**

## 2、 风速

多年各月平均风速变化情况见表 5.2.1-3 和图 5.2.1-2。湛江市多年平均风速为 3.1m/s， 3、4 月份平均风速最大为 3.4m/s，8 月份平均风速最小为 2.5m/s。

**表 5.2.1-3 湛江市 20 年各月平均风速变化统计表 单位：m/s**

| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 年平均 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 风速 | 3.4 | 3.5 | 3.5 | 3.4 | 2.9 | 2.5 | 2.9 | 2.5 | 2.8 | 3.1 | 3.3 | 3.3 | 3.1 |

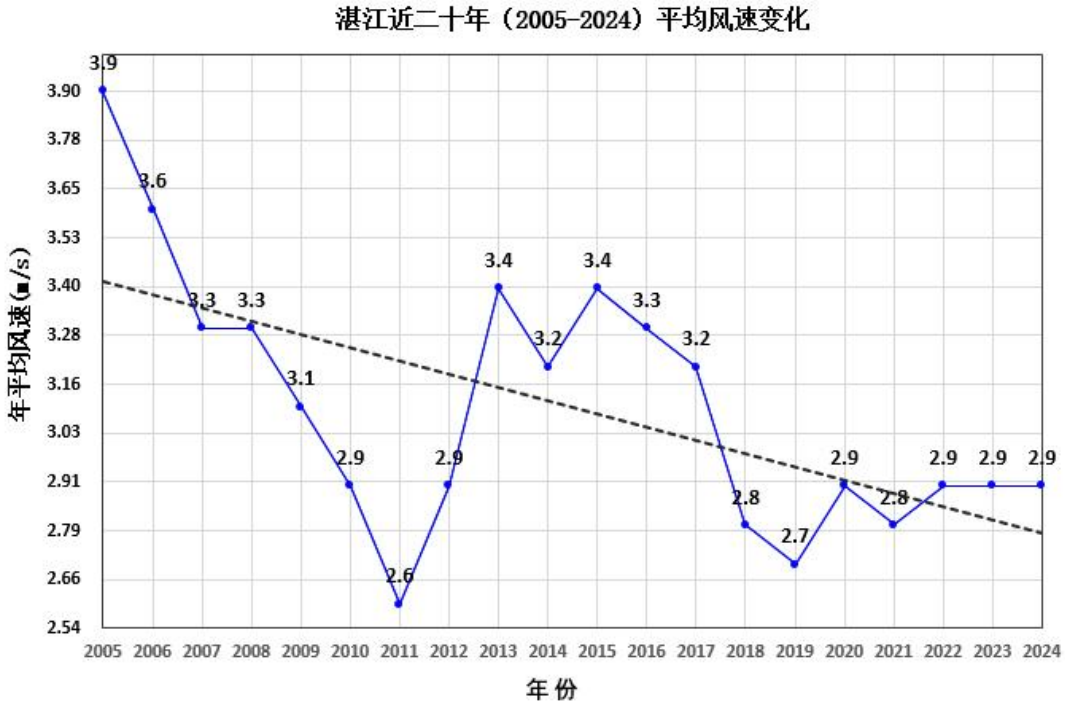


**图 5.2.1-2 湛江市 20 年各月平均风速变化曲线图**

### 3、 风向、风频

项目所在区域多年平均风速和各方位风向频率变化统计结果见表 5.2.1-4，风频玫瑰图见图 5.2.1-3。

该地区全年盛行风向为 E~ESE~SE 风，年均频率合计为 42.96%。夏季偏东南风，冬季盛行偏北风或偏东风，静风年均频率为 0.7%。

**表 5.2.1-4 湛江市近 20 年各风向方位风向频率统计表**

| 风向 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 频率 | 11.41 | 6.365 | 6.41 | 10.515 | 19.255 | 16.175 | 7.53 | 3.795 | 2.14 |
| 风向 | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C | |
| 频率 | 1.225 | 1.425 | 1.625 | 1.385 | 2.075 | 2.23 | 4.895 | 0.705 | |

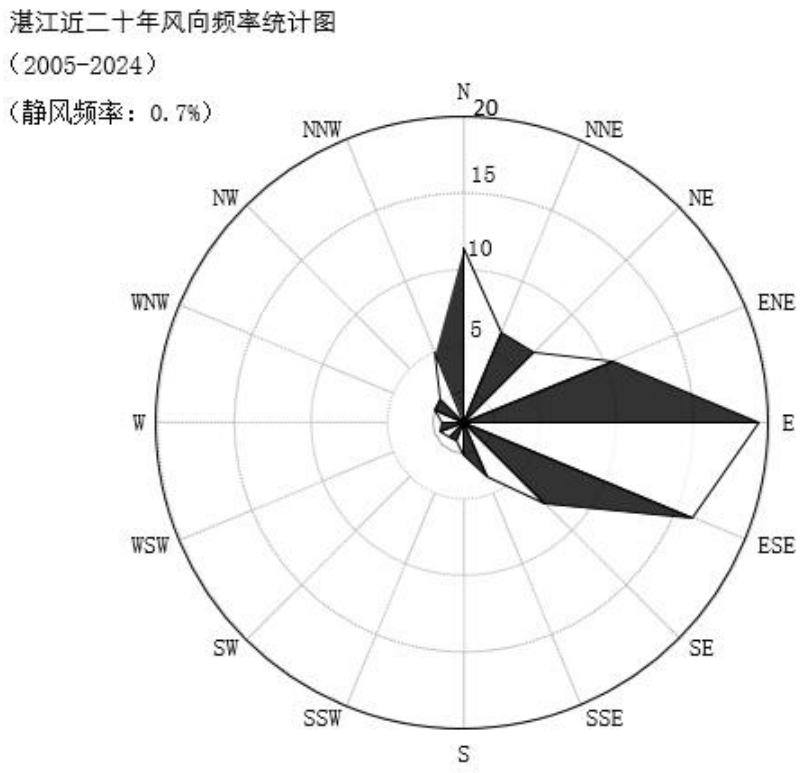



**图 5.2.1-3 湛江市近 20 年风向玫瑰图**

## 5.2.1.3 湛江市气象站 2024 年地面气象资料分析

### 1、各月平均气温统计

湛江市气象站 2024 年各月平均气温见表 5.2.1-5 和图 5.2.1-4。

**表 5.2.1-5 湛江市 2024 年各月平均温度变化统计表 单位：℃**

| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 年平均 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 气温 | 17.31 | 18.30 | 20.95 | 27.17 | 26.53 | 29.02 | 29.23 | 28.99 | 27.95 | 25.65 | 22.85 | 17.88 | 24.32 |

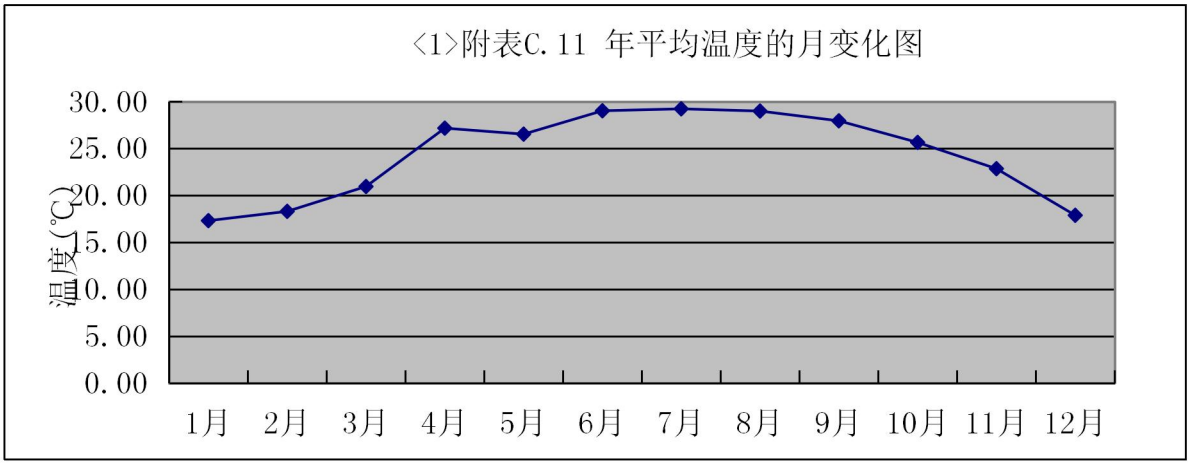



**图 5.2.1-4 湛江市 2024 年各月平均温度变化曲线图**

**2、年平均风速月变化统计**

湛江市气象站 2024 年各月平均风速见表 5.2.1-6 和图 5.2.1-6。

**表 5.2.1-6 湛江市 2024 年各月平均风速变化统计表 单位：m/s**

| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 年平均 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 风速 | 3.52 | 3.23 | 3.21 | 2.96 | 2.95 | 2.56 | 3.12 | 1.84 | 2.67 | 3.07 | 2.63 | 2.94 | 2.89 |

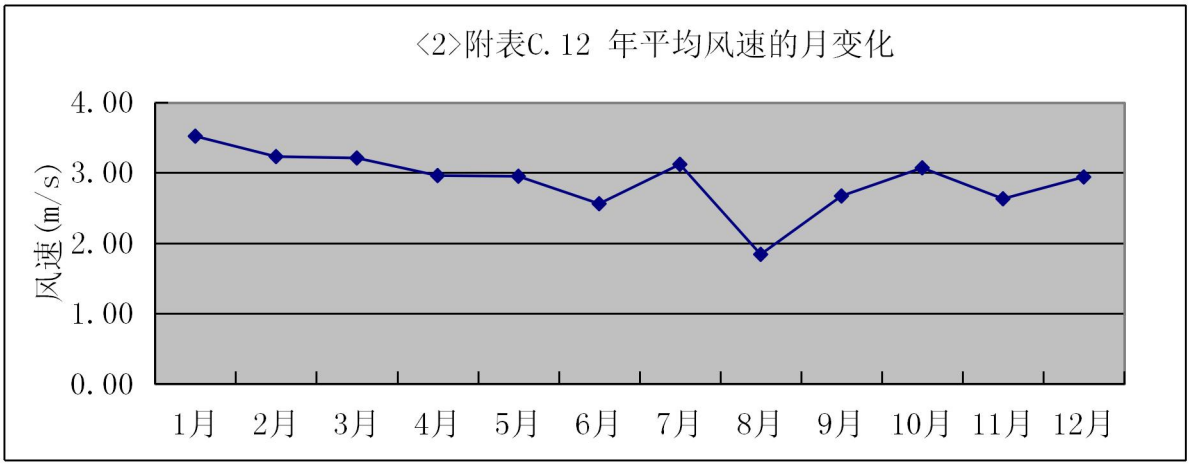



**图 5.2.1-6 湛江市 2024 年各月平均风速变化曲线图**

### 3、年均风频的月变化、季变化及年均风频统计

湛江市 2024 年年均风频的月变化、季变化及年均风频见表 5.2.1-7 和图 5.2.1-7。

**表 5.2.1-7 湛江市年均风频的月变化、季变化及年均风频（2024 年）**

| 风频(%)\风向 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一月 | 9.68 | 2.96 | 6.18 | 32.93 | 27.15 | 4.30 | 0.13 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.81 | 15.73 | 0.00 |
| 二月 | 11.35 | 4.17 | 4.02 | 14.80 | 35.92 | 7.90 | 1.01 | 0.29 | 0.43 | 0.29 | 0.00 | 0.14 | 0.72 | 0.86 | 1.58 | 16.38 | 0.14 |
| 三月 | 7.26 | 4.70 | 5.78 | 16.26 | 38.71 | 16.13 | 3.49 | 0.67 | 0.67 | 0.40 | 0.67 | 0.00 | 0.27 | 0.40 | 0.27 | 4.30 | 0.00 |
| 四月 | 3.19 | 2.50 | 5.42 | 13.06 | 31.53 | 21.25 | 12.36 | 3.89 | 0.69 | 0.69 | 0.83 | 0.56 | 0.42 | 0.69 | 0.69 | 2.22 | 0.00 |
| 五月 | 3.90 | 5.91 | 8.87 | 13.84 | 37.37 | 16.53 | 3.90 | 1.34 | 0.27 | 0.40 | 1.61 | 0.81 | 1.34 | 0.81 | 1.48 | 1.61 | 0.00 |
| 六月 | 1.53 | 2.92 | 5.56 | 8.75 | 12.92 | 23.75 | 17.22 | 7.64 | 3.89 | 2.64 | 5.00 | 4.58 | 2.08 | 1.11 | 0.14 | 0.28 | 0.00 |
| 七月 | 0.27 | 2.15 | 4.57 | 6.99 | 21.37 | 23.92 | 15.99 | 6.45 | 2.96 | 4.03 | 4.84 | 3.49 | 1.75 | 0.40 | 0.13 | 0.40 | 0.27 |
| 八月 | 3.23 | 4.84 | 5.11 | 6.99 | 6.85 | 8.33 | 5.24 | 4.17 | 5.51 | 4.57 | 8.20 | 8.06 | 9.27 | 12.10 | 4.30 | 2.82 | 0.40 |
| 九月 | 12.50 | 6.25 | 9.58 | 8.06 | 16.81 | 9.31 | 2.36 | 1.94 | 1.81 | 1.39 | 2.50 | 1.94 | 3.06 | 11.11 | 6.25 | 5.00 | 0.14 |
| 十月 | 25.67 | 11.02 | 5.51 | 11.83 | 16.67 | 5.65 | 2.42 | 0.81 | 0.27 | 0.27 | 0.40 | 0.00 | 0.40 | 1.21 | 4.70 | 13.17 | 0.00 |
| 十一月 | 29.03 | 13.06 | 11.53 | 9.44 | 7.92 | 5.28 | 2.08 | 0.42 | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.00 | 1.67 | 5.42 | 2.78 | 10.56 | 0.00 |
| 十二月 | 25.67 | 9.81 | 12.37 | 15.05 | 18.28 | 7.12 | 0.81 | 0.13 | 0.40 | 0.27 | 0.00 | 0.13 | 0.54 | 0.27 | 0.81 | 8.20 | 0.13 |
| 春季 | 4.80 | 4.39 | 6.70 | 14.40 | 35.91 | 17.93 | 6.52 | 1.95 | 0.54 | 0.50 | 1.04 | 0.45 | 0.68 | 0.63 | 0.82 | 2.72 | 0.00 |
| 夏季 | 1.68 | 3.31 | 5.07 | 7.56 | 13.72 | 18.61 | 12.77 | 6.07 | 4.12 | 3.76 | 6.02 | 5.39 | 4.39 | 4.57 | 1.54 | 1.18 | 0.23 |
| 秋季 | 22.44 | 10.12 | 8.84 | 9.80 | 13.83 | 6.73 | 2.29 | 1.05 | 0.78 | 0.64 | 1.05 | 0.64 | 1.69 | 5.86 | 4.58 | 9.62 | 0.05 |
| 冬季 | 15.66 | 5.68 | 7.60 | 21.06 | 26.92 | 6.41 | 0.64 | 0.18 | 0.27 | 0.18 | 0.00 | 0.09 | 0.41 | 0.37 | 1.05 | 13.37 | 0.09 |
| 全年 | 11.10 | 5.86 | 7.05 | 13.19 | 22.61 | 12.45 | 5.58 | 2.32 | 1.43 | 1.28 | 2.04 | 1.65 | 1.80 | 2.86 | 1.99 | 6.69 | 0.09 |




**图 5.2.1-7 湛江市 2024 年地面风频玫瑰图**

### 4、季小时平均风速的变化统计

湛江市 2024 年季小时平均风速的变化统计见表 5.2.1-8 和图 5.2.1-8。

**表 5.2.1-8 湛江市 2024 年季小时平均风速日变化**

| 风速(m/s)\小时(h) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 春季 | 2.70 | 2.74 | 2.71 | 2.56 | 2.63 | 2.69 | 2.74 | 2.85 | 3.15 | 3.34 | 3.37 | 3.36 |
| 夏季 | 2.05 | 2.05 | 2.04 | 1.95 | 1.90 | 1.87 | 2.00 | 2.24 | 2.54 | 2.76 | 2.95 | 3.13 |
| 秋季 | 2.54 | 2.57 | 2.75 | 2.71 | 2.79 | 2.72 | 2.79 | 2.85 | 3.07 | 3.27 | 3.17 | 3.13 |
| 冬季 | 3.01 | 2.87 | 2.94 | 3.03 | 2.99 | 2.95 | 2.93 | 2.98 | 3.36 | 3.55 | 3.82 | 3.76 |
| **风速(m/s)\小时(h)** | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 春季 | 3.52 | 3.54 | 3.57 | 3.57 | 3.55 | 3.18 | 2.98 | 2.85 | 2.79 | 2.91 | 2.87 | 2.74 |
| 夏季 | 3.27 | 3.37 | 3.33 | 3.15 | 3.19 | 2.93 | 2.45 | 2.24 | 2.14 | 2.26 | 2.22 | 2.16 |
| 秋季 | 3.06 | 3.22 | 3.29 | 3.02 | 2.87 | 2.54 | 2.37 | 2.38 | 2.41 | 2.46 | 2.43 | 2.60 |
| 冬季 | 3.78 | 3.87 | 3.85 | 3.70 | 3.50 | 3.14 | 2.83 | 2.85 | 2.84 | 2.85 | 3.02 | 3.07 |

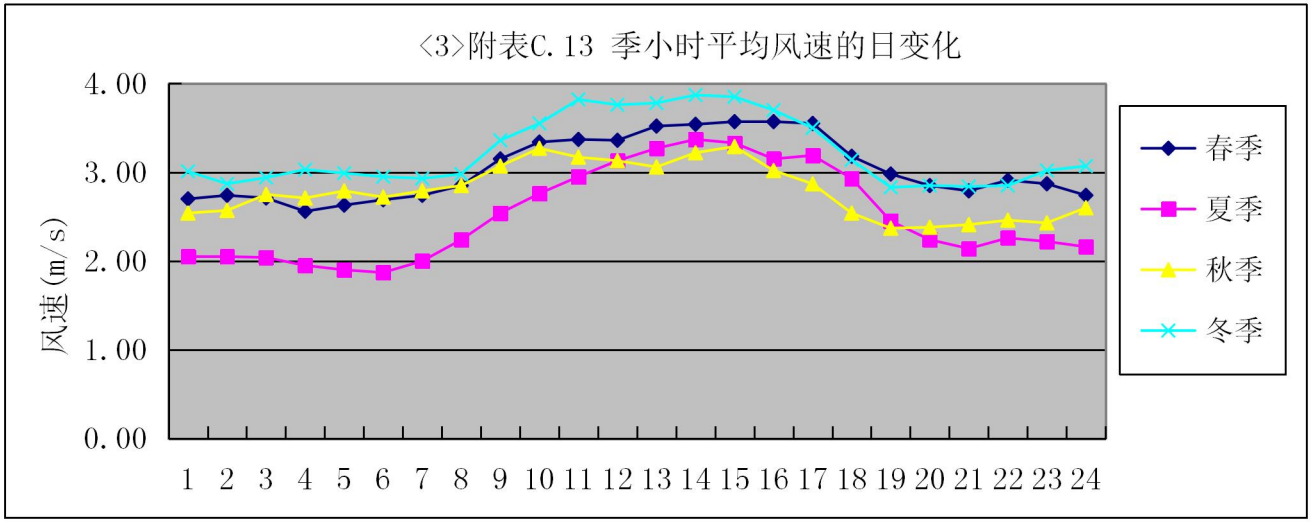



**图 5.2.1-8 湛江市 2024 年季小时平均风速的变化图**

#### 5.2.1.4 高空气象资料

项目的高空气象资料采用环境保护部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室的气象模拟数据。

数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP)的再分析数据作为模型输入场和边界场。

数据的具体内容包括：时间（年、月、日、时）、探空数据层数、每层的气压、高 度、干球温度、露点温度、风速、风向。

数据的基本情况如下：

**表 5.2.1-9 高空气象数据基本情况**

| 网格中心点位置 | | | 数据年限 |
|---|---|---|---|
| 经度 | 纬度 | 平均海拔高度（m） | |
| 110.3° | 21.15° | 53 | 2024 年 |

### 5.2.2 预测模式及方案

#### 5.2.2.1 预测模式选用

本项目距离海岸线小于 3km，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“8.5.2.2 当建设项目处于大型水体（海或湖）岸边 3km 范围内时，应首先采用附录 A 中估算模型判定是否会发生熏烟现象。如果存在岸边熏烟，并且估算的最大 1h 平均质量浓度超过环境质量标准，应采用附录 A 中的 CALPUFF 模型进行进一步模拟。”经 AERMOD 模式估算，项目最大 1h 平均质量浓度不超过环境质量标准，因此本报告预测模式选择《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 AERMOD 模式进行预测。

#### 5.2.2.2 基础数据和参数选择

（1）预测范围及坐标系

根据本项目周边环境保护目标的分布情况和项目的大气污染物排放特征，确定评价范围以项目中心为中心，边长 5km 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。

选取以项目厂区左下角（经纬度 109°51′ 10.615″ E、20°30′ 37.677″ N）为坐标

原点（0，0）建立坐标系，，正东方向设为 X 轴正方向，正北方向设为 Y 轴正方向。

（2）计算点

包括评价范围的环境空气保护目标以及区域最大地面浓度点。

环境空气保护目标位置见下表 5.2.2-1。

**表 5.2.2-1 大气环境保护目标坐标值**

| 序号 | 名称 | X/m | Y/m | 地面高程/m | 离地高度 H/m |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 雷州盐场职工医院 | 1305 | -741 | -0.86 | 0 |
| 2 | 那沃村 | 1106 | -672 | -0.9 | 0 |
| 3 | 三教村 | 1019 | 501 | -2.15 | 0 |
| 4 | 那毛村 | 211 | 774 | -0.58 | 0 |
| 5 | 谭板村 | 1386 | 1296 | 5.7 | 0 |
| 6 | 港彩村 | -1255 | 1451 | 0 | 0 |
| 7 | 潭朗村 | -242 | 2277 | 6.3 | 0 |
| 8 | 那澳村 | 2131 | 265 | 4.1 | 0 |

（3）气象条件

①计算小时平均浓度需采用长期气象条件，进行逐时或逐次计算。选择污染最严重的（针对所有计算点）的小时气象条件和对各环境空气保护目标影响最大的若干个小时气象条件作为典型小时气象条件。

②计算日平均浓度需采用长期气象条件，进行逐日平均计算。选择污染最严重的（针对所有计算点）日气象条件和对各环境空气保护目标影响最大的若干个日气象条件作为典型日气象条件。

（4）地形选取

项目所在区域地形参数由大气预测软件附带的网址进行下载，选取评价范围内的地形数据生成“*.dem”文件，插入项目计算文件中。模式采用抬升地形，地形数据采用 SRTM3 格式，分辨率为 90m，不考虑建筑物下洗现象。

项目所在区域等高线地形图如图 5.2-7 所示。

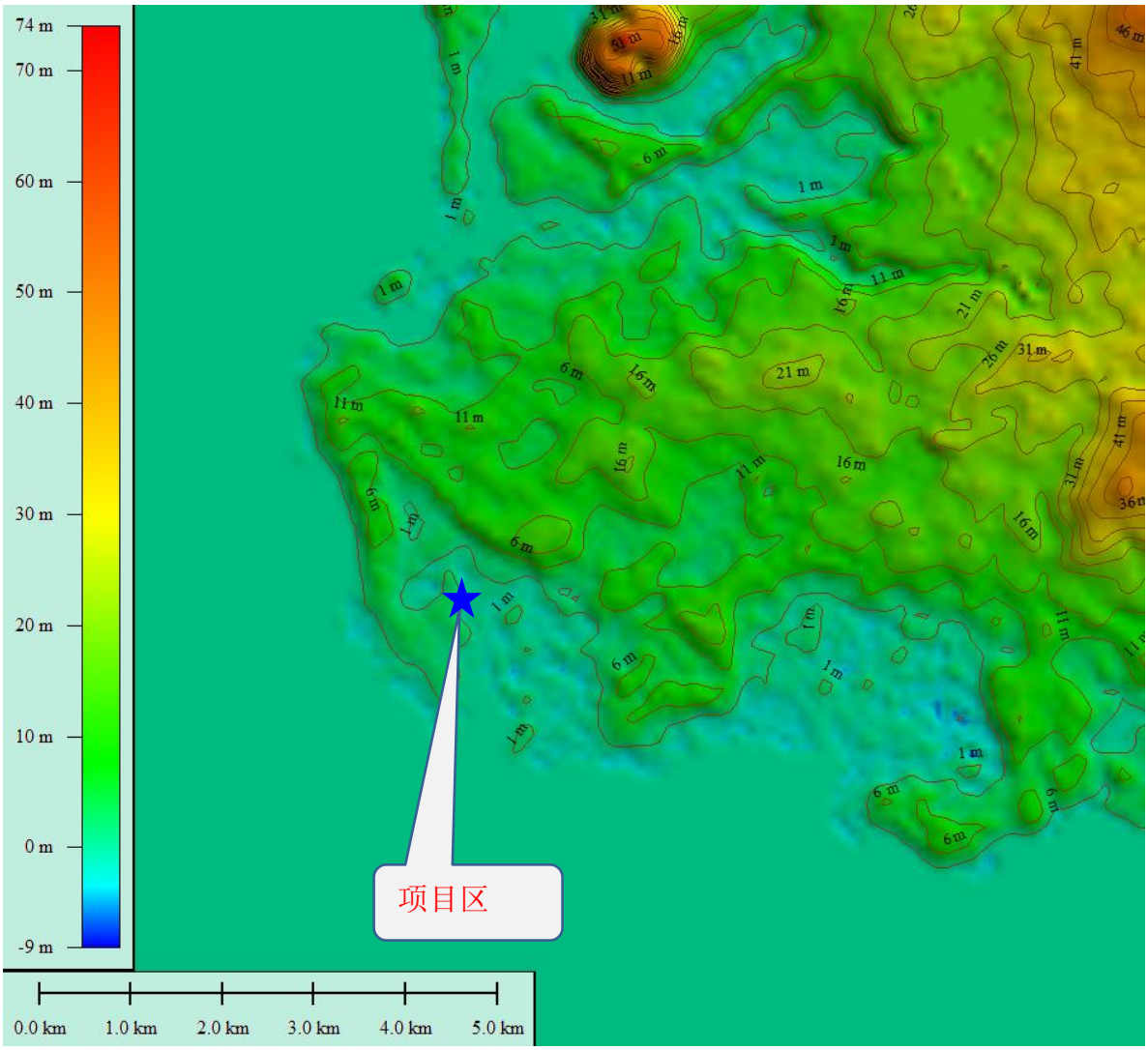



**图 5.2.2-1 本项目评价范围等高线图（图中单位：m）**

（5）地面特征参数

评价区域内地形主要为农作地，其地表类型参数见表 5.2.2-2。

**表 5.2.2-2 预测模型地表参数一览表**

| 序号 | 扇区 | 时段 | 正午反照率 | BOWEN | 粗糙度 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0-360 | 冬季(12,1,2月) | 0.6 | 0.5 | 0.01 |
| 2 | 0-360 | 春季(3,4,5月) | 0.14 | 0.2 | 0.03 |
| 3 | 0-360 | 夏季(6,7,8月) | 0.2 | 0.3 | 0.2 |
| 4 | 0-360 | 秋季(9,10,11月) | 0.18 | 0.4 | 0.05 |

（6）网格步长

根据《环境空气影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本次预测选用直角坐标网格，网格间距 100m：

X 方向（m）：[-3938,4733]100；

Y 方向（m）：[-2603,3943]100。

（7）预测内容

本次大气环境影响预测内容包括：

①全年逐时小时气象条件下、环境空气保护目标、各网格点处的地面小时浓度，以及评价范围内的最大地面小时浓度；

②全年逐日气象条件下，环境空气保护目标、各网格点处的地面日平均浓度，以及评价范围内的最大地面日平均浓度；

③长期气象条件（全年）下，环境空气保护目标、各网格点处的地面年平均浓度，以及评价范围内的最大地面平均浓度；

④非正常排放情况，全年逐时或逐次小时气象条件下，环境空气保护目标的最大地面小时浓度和评价范围内的最大地面小时浓度。

根据预测内容设定了预测情景，见表 5.2.2-3。

**表 5.2.2-3 预测情景一览表**

| 评价对象 | 污染源 | 污染源排放型式 | 预测因子 | 预测内容 | 评价内容 |
|---|---|---|---|---|---|
| 达标区评价项目 | 新增污染源 | 正常排放 | $SO_2$、$NO_x$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、TSP、非甲烷总烃、苯并[a]芘 | 短期浓度 | 最大浓度占标率 |
| | | | $SO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$ | 长期浓度 | 最大浓度占标率 |
| | 新增污染源+其他在建、拟建污染源 | 正常排放 | $SO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$ | 短期浓度、长期浓度 | 叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均浓度和年平均质量浓度的占标率 |
| | | | NOx、TSP、非甲烷总烃、苯并[a]芘 | 短期浓度 | 现状浓度达标情况 |
| | 新增污染源 | 非正常排放 | $SO_2$、TSP、非甲烷总烃、苯并[a]芘 | 1小时平均质量浓度 | 最大浓度占标率 |
| 大气防护距离 | 新增污染源 | 正常排放 | $SO_2$、$NO_x$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、TSP、非甲烷总烃、苯并[a]芘 | 短期浓度 | 大气防护距离 |

**表 5.2.2-4 评价因子和评价标准表**

| 序号 | 污染物项目 | 取值时间 | 单位 | 浓度限值 | 执行标准 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 二氧化硫（$SO_2$） | 年平均 | μg/m³ | 60 | 《环境空气质量标准》 | 20 | 《环境空气质量标准》 |
| | | 24 小时平均 | μg/m³ | 150 | | 50 | |
| | | 1 小时平均 | μg/m³ | 500 | | 150 | |
| 2 | $PM_{2.5}$ | 年平均 | μg/m³ | 30 | （GB309 | 25 | （GB309 |

| 序号 | 污染物项目 | 取值时间 | 单位 | 浓度限值 | 执行标准 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 24 小时平均 | μg/m³ | 60 | 5-2026）过渡阶段的二级标准 | 50 | 5-2026）二级标准（自2031 年 1 月 1 日起实施） |
| | | 1 小时平均（以日平均的 3 倍计） | μg/m³ | 180 | | 150 | |
| 3 | $PM_{10}$ | 年平均 | μg/m³ | 60 | | 50 | |
| | | 24 小时平均 | μg/m³ | 120 | | 100 | |
| | | 1 小时平均（以日平均的 3 倍计） | μg/m³ | 360 | | 300 | |
| 4 | 氮氧化物（NOx）（以 $NO_2$ 计） | 年平均 | μg/m³ | 50 | | 40 | |
| | | 日平均 | μg/m³ | 100 | | 70 | |
| | | 1 小时平均 | μg/m³ | 250 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准 | | |
| 5 | 苯并[a]芘 | 年平均 | μg/m³ | 0.001 | | | |
| | | 日平均 | μg/m³ | 0.0025 | | | |
| | | 1 小时平均（以日平均的 3 倍计） | μg/m³ | 0.0075 | | | |
| 6 | 总悬浮颗粒物（TSP） | 年平均 | μg/m³ | 200 | | | |
| | | 日平均 | μg/m³ | 300 | | | |
| | | 1 小时平均（以日平均的 3 倍计） | μg/m³ | 900 | | | |
| 7 | 非甲烷总烃 | 一次浓度值 | mg/m³ | 2.0 | 《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司，中国环境科学出版社） | | |

## 5.2.3 预测源强与背景浓度取值

### 5.2.3.1 预测源强

**（1）正常工况下预测源强**

根据 HJ2.2-2018，本项目排放的 SO2 和 NOx 不超过 500t/a，无需考虑二次 PM2.5。根据工程分析内容，本正常工况下，本项目主要大气污染物排放源强见表 5.2..3-1 和表 5.2.3-2。

**表 5.2.3-1 正常工况下本项目大气污染物有组织排放源强**

| 排气筒编号 | 排气筒底部中心坐标及高程（m） | | | 排气筒参数 | | | | 年排放小时数/h | 排放工况 | 污染物排放速率（kg/h） | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *X* | *Y* | 高程 | 高度（m） | 出口内径（m） | 烟气流速（$m^3/h$） | 烟气温度（℃） | | | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | $SO_2$ | $NO_x$ | 非甲烷总烃 | 苯并[a]芘 |
| DA001 | 348 | 216 | 5 | 30 | 0.7 | 50000 | 25 | 7920 | 正常 | 0.922 | 0.461 | 0.003 | 0.02 | / | / |
| DA002 | 55 | 273 | 5 | 30 | 0.7 | 120000 | 25 | 7920 | 正常 | 0.16 | 0.08 | / | / | 0.30 | 0.00133g/h |
| DA003 | 297 | 292 | 5 | 30 | 0.7 | 120000 | 100 | 7920 | 正常 | 0.16 | 0.08 | 1.75 | 0.94 | 0.12 | 0.0018g/h |
| DA004 | 216 | 366 | 5 | 30 | 0.7 | 50000 | 25 | 7920 | 正常 | 0.10 | 0.05 | 1.42 | / | 0.38 | 0.00249g/h |
| DA005 | -107 | 341 | 5 | 30 | 0.7 | 50000 | 25 | 7920 | 正常 | 0.06 | 0.03 | 2.37 | / | 0.23 | 0.00149g/h |
| DA006 | -26 | 180 | 5 | 30 | 0.7 | 10000 | 25 | 7920 | 正常 | 0.010 | 0.005 | / | / | / | / |

备注：1、坐标为相对坐标，原点经纬度坐标为 109°51′10.615″E、20°30′37.677″N；
2、DA001 中颗粒物源强包括本项目排放的 0.04kg/h 以及一期项目排放的 0.882kg/h（见本文表 3.1-10）。DA001 采用袋式除尘处理后，颗粒物以 PM10、PM2.5 表征，其中，PM2.5 产生量约为 PM10 的 50%，即 DA001 的污染源强为 PM10 为 0.922kg/h，PM2.5 为 0.461kg/h。
3、DA002~DA006 颗粒物采用静电除尘处理，颗粒物以 PM10、PM2.5 表征，其中，PM2.5 产生量约为 PM10 的 50%。

**表 5.2.3-2 正常工况下本项目大气污染物无组织排放源强**

| 序号 | 名称 | | 面源中心坐标/m | | | 旋转角度/° | 面源长度/m | 面源宽度/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 | 高程 | | | | | | | TSP |
| 1 | 厂区道路 | 道路运输扬尘 | -88 | 161 | 5 | -50 | 1000 | 2 | 1 | 2640 | 正常 | 0.08 |
| 2 | 仓顶呼吸口 | 仓顶呼吸口废气 | -57 | 217 | 5 | -50 | 1 | 1 | 12 | 70 | 正常 | 0.02 |
| 3 | 7#原料仓库的前处理区 | 车间无组织废气 | 14 | 258 | 5 | -50 | 91 | 97 | 2 | 7920 | 正常 | 0.08 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 2#粉碎、碳化车间预碳化区域 | 车间无组织废气 | 282 | 298 | 5 | -50 | 289 | 30.8 | 2 | 7920 | 正常 | 0.04 |
| 5 | 4#成品车间后处理区 | 车间无组织废气 | 59 | 436 | 5 | -50 | 92.8 | 69 | 2 | 7920 | 正常 | 0.12 |
| 6 | 1#改性纯化车间（一体化） | 车间无组织废气 | 204 | 396 | 5 | -50 | 290 | 110 | 2 | 7920 | 正常 | 0.04 |
| 7 | 5#间歇性改性车间 | 车间无组织废气 | -133 | 388 | 5 | -50 | 195 | 57 | 2 | 7920 | 正常 | 0.04 |
| 8 | 6#间歇性改性车间 | 车间无组织废气 | -96 | 338 | 5 | -50 | 195 | 57 | 2 | 7920 | 正常 | 0.04 |
| 9 | 增碳剂生产区 | 车间无组织废气 | 185 | 156 | 5 | -50 | 47 | 44 | 2 | 7920 | 正常 | 0.000379 |
| 备注：1、坐标为相对坐标，原点经纬度坐标为 109° 51′ 10.615″ E、20° 30′ 37.677″ N。<br>2、项目各车间换气口位置高度均为 2m，本项目各车间无组织废气面源有效高度取 2m。 | | | | | | | | | | | | |

**（2）非正常工况下预测源强**

非正常工况下，本项目大气污染物排放源强见表 5.2.3-3。

**表 5.2.3-3 非正常工况下本项目大气污染物有组织排放源强**

| 排气筒编号 | 排气筒底部中心坐标及高程（m） | | | 排气筒参数 | | | | 年排放小时数/h | 排放工况 | 污染物排放速率（kg/h） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *X* | *Y* | 高程 | 高度（m） | 出口内径（m） | 烟气流速（$m^3/h$） | 烟气温度（℃） | | | TSP | $SO_2$ | $NO_x$ | 非甲烷总烃 | 苯并[a]芘 |
| DA001 | 348 | 216 | 5 | 30 | 0.7 | 50000 | 25 | 7920 | 正常 | 3.24 | 0.003 | 0.02 | / | / |
| DA002 | 55 | 273 | 5 | 30 | 0.7 | 120000 | 25 | 7920 | 正常 | 10.78 | / | / | 6.08 | 0.00266g/h |
| DA003 | 297 | 292 | 5 | 30 | 0.7 | 120000 | 100 | 7920 | 正常 | 10.75 | 34.99 | 0.94 | 2.35 | 0.00359g/h |
| DA004 | 216 | 366 | 5 | 30 | 0.7 | 50000 | 25 | 7920 | 正常 | 6.48 | 47.45 | / | 0.38 | 0.00249g/h |
| DA005 | -107 | 341 | 5 | 30 | 0.7 | 50000 | 25 | 7920 | 正常 | 3.89 | 28.47 | / | 0.23 | 0.00149g/h |
| DA006 | -26 | 180 | 5 | 30 | 0.7 | 10000 | 25 | 7920 | 正常 | 0.7 | / | / | / | / |
| 备注：1、坐标为相对坐标，原点经纬度坐标为 109° 51′ 10.615″ E、20° 30′ 37.677″ N； | | | | | | | | | | | | | | |

| 排气筒编号 | 排气筒底部中心坐标及高程（m） | | | 排气筒参数 | | | | 年排放小时数/h | 排放工况 | 污染物排放速率（kg/h） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *X* | *Y* | 高程 | 高度（m） | 出口内径（m） | 烟气流速（$m^3/h$） | 烟气温度（℃） | | | TSP | $SO_2$ | $NO_x$ | 非甲烷总烃 | 苯并[a]芘 |
| 2、DA001 中颗粒物源强包括本项目排放的 2.36kg/h 以及一期项目排放的 0.882kg/h，为 3.24kg/h。<br>3、非正常工况，除尘效率为 0，颗粒物以 TSP 表征。 | | | | | | | | | | | | | | |

**（3）本项目附近在建、拟建源源强**

根据调查，本项目大气环境影响评价范围内与项目排放同种污染物的在建、拟建污染源主要为一期项目拟建设内容，其中一期项目已验收粉碎车间 DA001 排气筒排放污染物已与本次改扩建项目增碳剂生产废气合并排放，不再计入“项目附近在建、拟建源强”，具体排放情况如下：

**表 5.2.3-4 一期项目有组织排放大气污染源参数一览表**

| 排气筒编号 | 排气筒底部中心坐标及高程（m） | | | 排气筒参数 | | | | 年排放小时数/h | 排放工况 | 污染物排放速率（kg/h） | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *X* | *Y* | 高程 | 高度（m） | 内径（m） | 排放流量（$m^3/h$） | 烟气温度（℃） | | | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | $SO_2$ | $NO_x$ | 非甲烷总烃 | 苯并[a]芘 |
| G2 | 262 | 297 | 5 | 30 | 0.7 | 7000 | 60 | 8400 | 正常 | 0.034 | 0.017 | 0.059 | 0.219 | 0.015 | 0.00006g/h |
| G3 | 242 | 317 | 5 | 30 | 0.6 | 6000 | 60 | 8400 | 正常 | 0.031 | 0.016 | 0.052 | 0.194 | 0.013 | 0.00006g/h |
| G4 | 48 | 187 | 5 | 30 | 0.9 | 36000 | 20 | 7000 | 正常 | / | / | / | 0.513 | / | / |
| G5 | 128 | 82 | 5 | 30 | 0.9 | 36000 | 20 | 8400 | 正常 | / | / | / | 0.031 | / | / |
| G6 | 39 | 209 | 5 | 30 | 0.5 | 3694 | 50 | 7000 | 正常 | 0.055 | 0.055 | 0.069 | 0.104 | / | / |
| 备注：1、坐标为相对坐标，原点经纬度坐标为 109° 51′ 10.615″ E、20° 30′ 37.677″ N。 | | | | | | | | | | | | | | | |

**表 5.2.3-5 一期项目无组织排放大气污染源参数一览表**

| 序号 | 原申报名称 | 拟申报车间名称 | 面源中心坐标/m | 旋转角 | 面源长 | 面源宽 | 面源有 | 年排放 | 排放工况 | 污染物排放 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | 度/° | 度/m | 度/m | 效排放高度/m | 小时数/h | | 速率（kg/h） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y | 高程 | | | | | | | TSP |
| 1 | A-1#、A-2#车间无组织废气 | 2#粉碎、碳化车间 | 281 | 247 | 5 | -50 | 289 | 140 | 2 | 8400 | 正常 | 0.145 |
| 3 | B-1#、B-2#车间无组织废气 | 9#纯化车间 | 83 | 145 | 5 | 80 | 176 | 50 | 2 | 8400 | 正常 | 0.055 |
| 备注：1、坐标为相对坐标，原点经纬度坐标为 109°51′10.615″E、20°30′37.677″N。<br>2、项目各车间换气口位置高度均为 2m，本项目各车间无组织废气面源有效高度取 2m。 | | | | | | | | | | | | |

**（4）大气防护距离计算源强**

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中大气防护距离的确定方法：“采用进一步预测模型模拟评价基准年内，项目所有污染物（改建、扩建项目应包括全厂现有污染源）对厂界外主要污染物的短期工序浓度分布。”

本项目为扩项目，计算大气防护距离的预测源强为全厂污染源，即本项目正常工况下全厂预测源强，见表 5.2.3-1~表 5.2.3-2 及 5.2.3-4~表 5.2.3-5。

#### 5.2.3.2 背景浓度取值

本评价选取 2024 年作为评价基准年，$PM_{10}$、$PM_{2.5}$ 采用第 4.4.1 节中表 4.4-1 年评价指标的现状浓度值；$SO_2$、$NO_x$、非甲烷总烃、苯并[a]芘、TSP 采用各补充监测点先计算相同时刻各监测点位浓度平均值，再取各监测时段平均值中的最大值作为背景浓度。

### 5.2.4 正常工况下大气预测结果

#### 5.2.4.1 正常工况下各新增污染因子短期浓度和长期浓度贡献值预测结果及评价

本项目属于环境二类区，根据《环境空气质量标准》GB3095-2026），PM2.5、PM10、$SO_2$ 的 1 小时平均浓度在 2031 年 1 月 1 日之前执行过渡阶段二级标准，自 2031 年 1 月 1 日起执行二级标准，因此本项目正常工况下 $SO_2$、$PM_{2.5}$、$PM_{10}$ 污染物预测结果按照过渡阶段、实施阶段进行评价。

**（1）$SO_2$ 短期浓度和长期浓度贡献值预测结果**

正常工况下，$SO_2$ 短期浓度和长期浓度贡献值预测结果详见表 5.2.4-1 和图 5.2.4-1~图 5.2.4-3。

正常工况下，SO2 产生的最大 1 小时平均浓度贡献值为 0.122mg/m$^3$，过渡阶段占标率为 24.47%，正式实施阶段占标率为 81.56%，出现在网格点（120，292）处；

最大日平均浓度贡献值为 0.0124mg/m$^3$，过渡阶段占标率为 4.97%，正式实施阶段占标率为 14.9%，出现在网格点（120，292）；

年平均浓度贡献值为 0.000964mg/m$^3$，过渡阶段占标率为 1.56%，正式实施阶段占标率为 4.68%，出现在网格点（-580，392）。

**表 5.2.4-1 正常工况下 $SO_2$ 贡献值预测结果**

| 序号 | 点名称 | 点坐标(x,y) | 浓度类型 | 浓度增量/(mg/m3) | 出现时间(YYMMDDHH) | GB3095-2026 过渡阶段二级标准 | | GB3095-2026 二级标准 | | 是否超标 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 评价标准(mg/m³) | 占标率% | 评价标准(mg/m³) | 占标率% | |
| 1 | 雷州盐厂职工医院 | 1305，-741 | 1 小时 | 6.89E-03 | 24082918 | 5.00E-01 | 4.60 | 1.50E-01 | 5.93 | 达标 |
| | | | 日平均 | 8.26E-04 | 241114 | 1.50E-01 | 1.65 | 5.00E-02 | 1.43 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.64E-05 | 平均值 | 6.00E-02 | 0.08 | 2.00E-02 | 0.09 | 达标 |
| 2 | 那沃村 | 1106，-672 | 1 小时 | 9.44E-03 | 24082918 | 5.00E-01 | 6.29 | 1.50E-01 | 7.65 | 达标 |
| | | | 日平均 | 6.92E-04 | 241114 | 1.50E-01 | 1.38 | 5.00E-02 | 1.76 | 达标 |
| | | | 年平均 | 2.18E-05 | 平均值 | 6.00E-02 | 0.11 | 2.00E-02 | 0.13 | 达标 |
| 3 | 三教村 | 1019，501 | 1 小时 | 1.05E-02 | 24052001 | 5.00E-01 | 6.99 | 1.50E-01 | 6.49 | 达标 |
| | | | 日平均 | 7.88E-04 | 240828 | 1.50E-01 | 1.58 | 5.00E-02 | 1.39 | 达标 |
| | | | 年平均 | 9.43E-06 | 平均值 | 6.00E-02 | 0.05 | 2.00E-02 | 0.05 | 达标 |
| 4 | 那毛村 | 211，774 | 1 小时 | 6.75E-03 | 24070806 | 5.00E-01 | 4.50 | 1.50E-01 | 7.51 | 达标 |
| | | | 日平均 | 4.67E-04 | 241231 | 1.50E-01 | 0.93 | 5.00E-02 | 1.25 | 达标 |
| | | | 年平均 | 7.87E-06 | 平均值 | 6.00E-02 | 0.04 | 2.00E-02 | 0.05 | 达标 |
| 5 | 谭板村 | 1386，1296 | 1 小时 | 1.19E-02 | 24073119 | 5.00E-01 | 7.92 | 1.50E-01 | 7.63 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.03E-03 | 240726 | 1.50E-01 | 2.05 | 5.00E-02 | 2.42 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.10E-05 | 平均值 | 6.00E-02 | 0.05 | 2.00E-02 | 0.06 | 达标 |
| 6 | 港彩村 | -1255，1451 | 1 小时 | 1.45E-02 | 24062906 | 5.00E-01 | 9.69 | 1.50E-01 | 11.19 | 达标 |
| | | | 日平均 | 2.69E-03 | 240710 | 1.50E-01 | 5.39 | 5.00E-02 | 5.26 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.78E-04 | 平均值 | 6.00E-02 | 0.89 | 2.00E-02 | 0.90 | 达标 |
| 7 | 潭朗村 | -242，2277 | 1 小时 | 8.37E-03 | 24070806 | 5.00E-01 | 5.58 | 1.50E-01 | 7.59 | 达标 |
| | | | 日平均 | 5.67E-04 | 240618 | 1.50E-01 | 1.13 | 5.00E-02 | 1.83 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.22E-05 | 平均值 | 6.00E-02 | 0.06 | 2.00E-02 | 0.07 | 达标 |

| 序号 | 点名称 | 点坐标(x,y) | 浓度类型 | 浓度增量/(mg/m3) | 出现时间(YYMMDDHH) | GB3095-2026 过渡阶段二级标准 | | GB3095-2026 二级标准 | | 是否超标 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 评价标准(mg/m$^3$) | 占标率% | 评价标准(mg/m$^3$) | 占标率% | |
| 8 | 那澳村 | 2131,265 | 1 小时 | 2.29E-02 | 24061106 | 5.00E-01 | 15.27 | 1.50E-01 | 15.41 | 达标 |
| | | | 日平均 | 2.08E-03 | 240828 | 1.50E-01 | 4.15 | 5.00E-02 | 4.09 | 达标 |
| | | | 年平均 | 2.25E-05 | 平均值 | 6.00E-02 | 0.11 | 2.00E-02 | 0.11 | 达标 |
| 9 | 网格 | -321,140 | 1 小时 | 1.22E-01 | 24122508 | 5.00E-01 | 24.47 | 1.50E-01 | 81.56 | 达标 |
| | | -511,283 | 日平均 | 7.45E-03 | 240310 | 1.50E-01 | 4.97 | 5.00E-02 | 14.90 | 达标 |
| | | -701,426 | 年平均 | 9.35E-04 | 平均值 | 6.00E-02 | 1.56 | 2.00E-02 | 4.68 | 达标 |

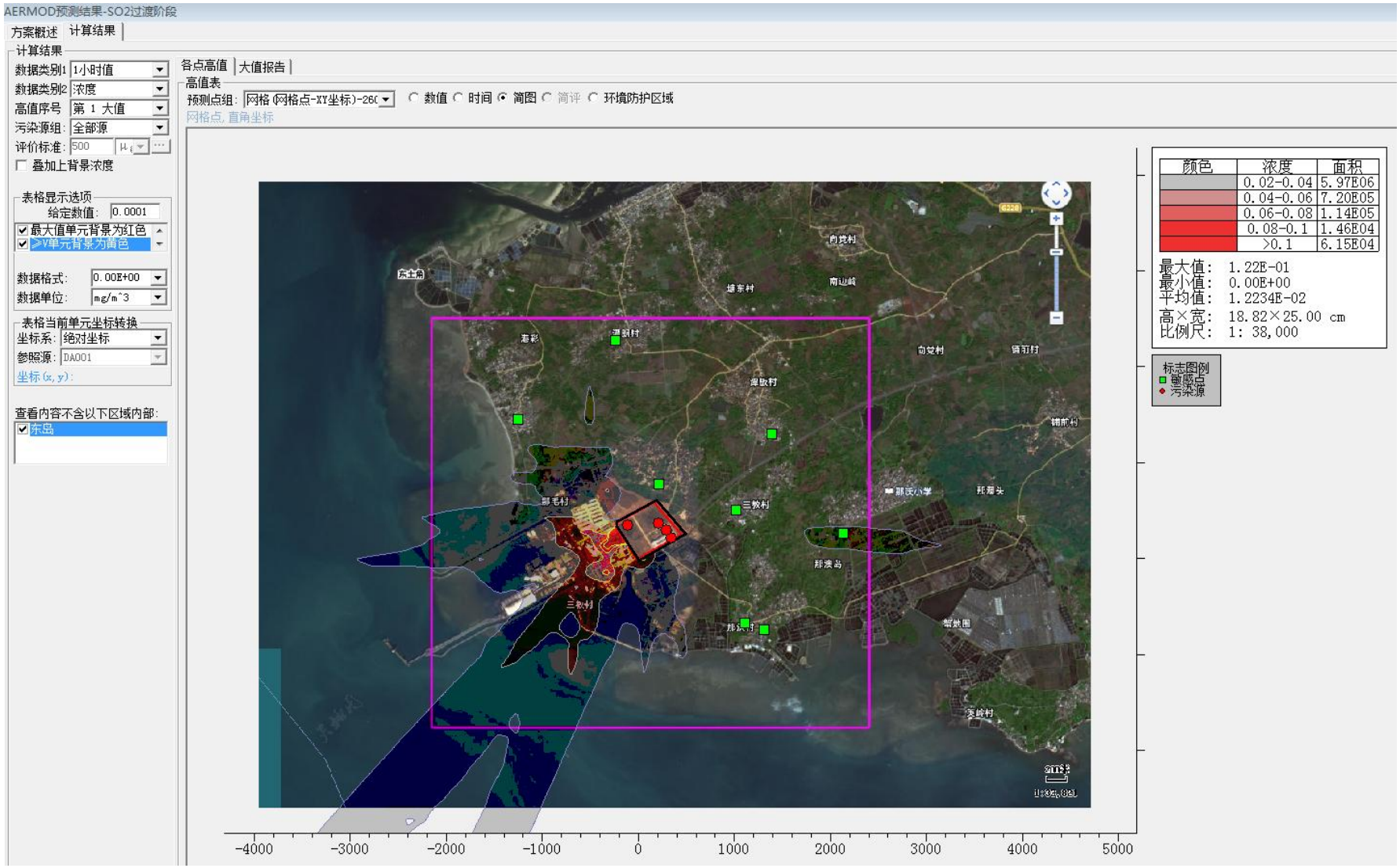



**图 5.2.4-1 $SO_2$ 1 小时平均浓度贡献值等值线图**

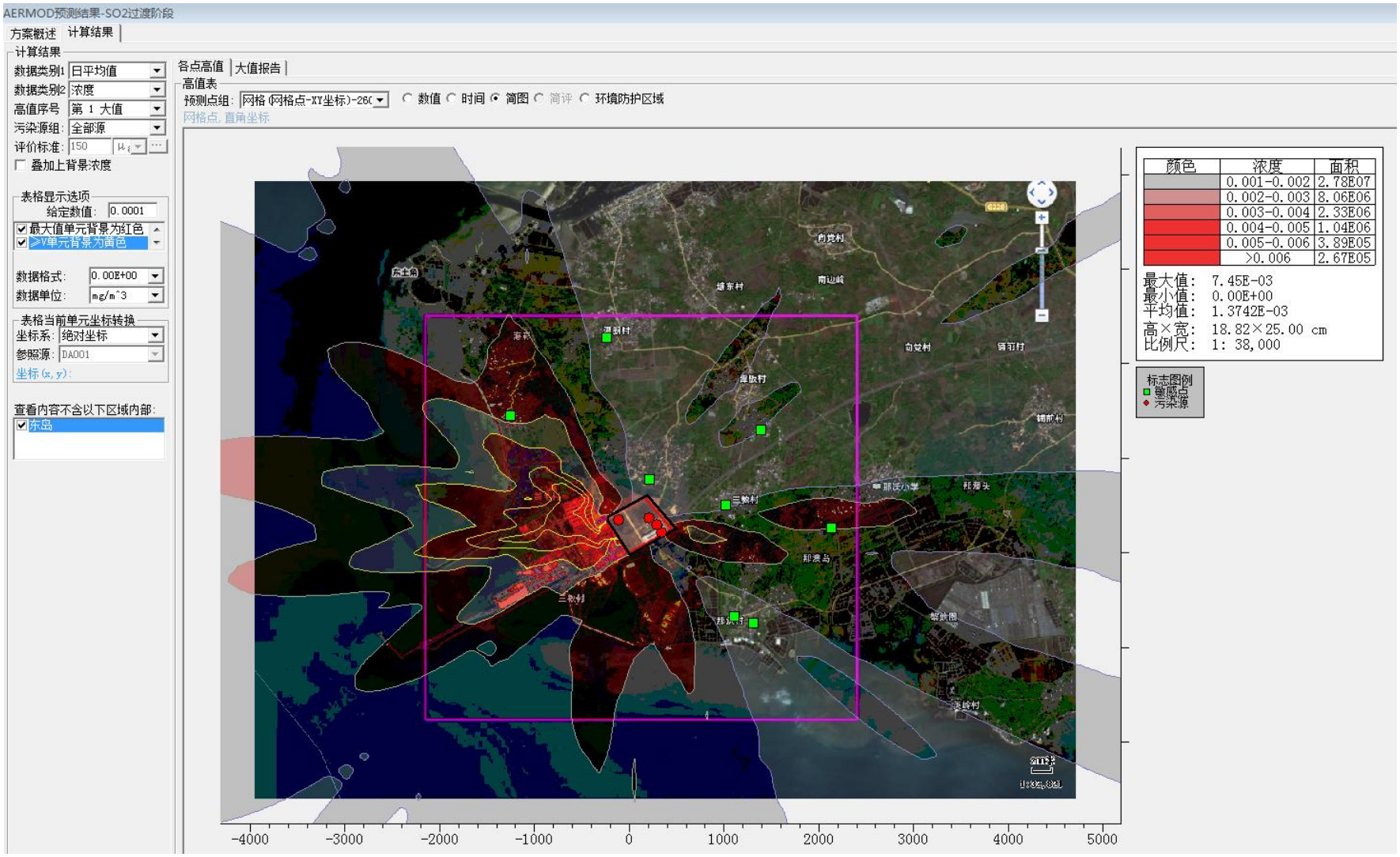



**图 5.2.4-2 $SO_2$ 日均浓度贡献值等值线图**

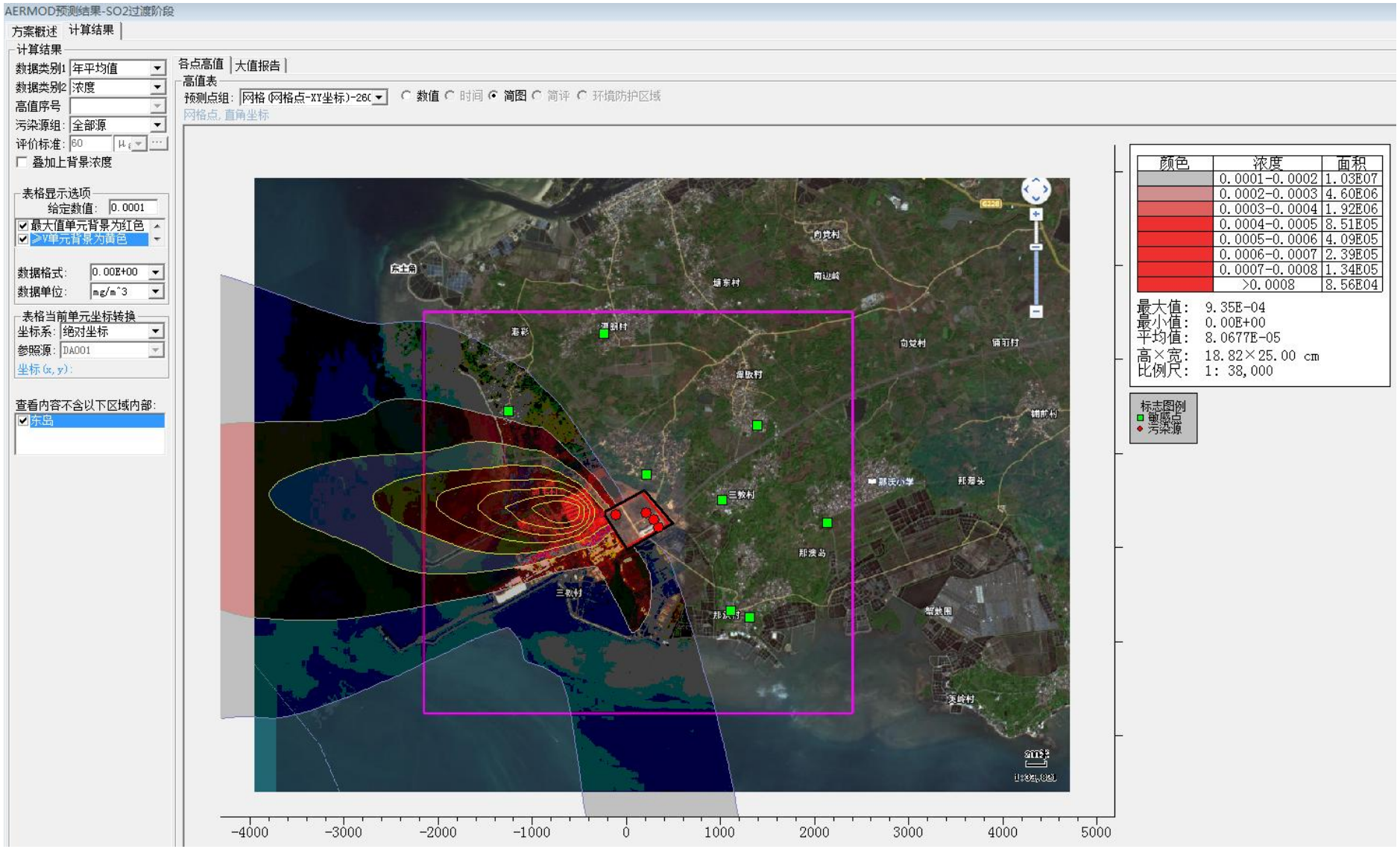



**图 5.2.4-3 $SO_2$ 年均浓度贡献值等值线图**

**（2）$PM_{2.5}$短期浓度和长期浓度贡献值预测结果**

正常工况下，$PM_{2.5}$短期浓度和长期浓度贡献值预测结果详见表 5.2.4-2 和图 5.2.4-4~图 5.2.4-6。

正常工况下，$PM_{2.5}$产生的最大 1 小时平均浓度贡献值为 0.0249mg/m$^3$，过渡阶段占标率为 13.82%，正式实施阶段占标率为 16.59%，出现在网格点（200，17）处；

最大日平均浓度贡献值为 0.00128mg/m$^3$，过渡阶段占标率为 2.68%，正式实施阶段占标率为 2.55%，出现在网格点（200，17）；

年平均浓度贡献值为 0.000141mg/m$^3$，过渡阶段占标率为 0.47%，正式实施阶段占标率为 0.56%，出现在网格点（-492，279）。

**表 5.2.4-2 正常工况下 PM2.5 贡献值预测结果**

| 序号 | 点名称 | 点坐标(x,y) | 浓度类型 | 浓度增量/(mg/m3) | 出现时间(YYMMDDHH) | GB3095-2026 过渡阶段二级标准 | | GB3095-2026 二级标准 | | 是否超标 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 评价标准(mg/m$^3$) | 占标率% | 评价标准(mg/m$^3$) | 占标率% | |
| 1 | 雷州盐厂职工医院 | 1305，-741 | 1 小时 | 1.99E-03 | 24082918 | 1.80E-01 | 1.11 | 1.50E-01 | 1.23 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.11E-04 | 240829 | 6.00E-02 | 0.18 | 5.00E-02 | 0.20 | 达标 |
| | | | 年平均 | 3.00E-06 | 平均值 | 3.00E-02 | 0.01 | 2.50E-02 | 0.01 | 达标 |
| 2 | 那沃村 | 1106，-672 | 1 小时 | 2.68E-03 | 24020909 | 1.80E-01 | 1.49 | 1.50E-01 | 1.79 | 达标 |
| | | | 日平均 | 2.05E-04 | 240209 | 6.00E-02 | 0.34 | 5.00E-02 | 0.41 | 达标 |
| | | | 年平均 | 5.03E-06 | 平均值 | 3.00E-02 | 0.02 | 2.50E-02 | 0.02 | 达标 |
| 3 | 三教村 | 1019，501 | 1 小时 | 2.12E-03 | 24081719 | 1.80E-01 | 1.18 | 1.50E-01 | 1.41 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.18E-04 | 240817 | 6.00E-02 | 0.20 | 5.00E-02 | 0.24 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.51E-06 | 平均值 | 3.00E-02 | 0.01 | 2.50E-02 | 0.01 | 达标 |
| 4 | 那毛村 | 211，774 | 1 小时 | 2.63E-03 | 24070106 | 1.80E-01 | 1.46 | 1.50E-01 | 1.76 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.46E-04 | 240701 | 6.00E-02 | 0.24 | 5.00E-02 | 0.29 | 达标 |
| | | | 年平均 | 2.68E-06 | 平均值 | 3.00E-02 | 0.01 | 2.50E-02 | 0.01 | 达标 |
| 5 | 谭板村 | 1386，1296 | 1 小时 | 1.91E-03 | 24063020 | 1.80E-01 | 1.06 | 1.50E-01 | 1.28 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.61E-04 | 240630 | 6.00E-02 | 0.27 | 5.00E-02 | 0.32 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.64E-06 | 平均值 | 3.00E-02 | 0.01 | 2.50E-02 | 0.01 | 达标 |
| 6 | 港彩村 | -1255，1451 | 1 小时 | 2.85E-03 | 24062906 | 1.80E-01 | 1.58 | 1.50E-01 | 1.90 | 达标 |
| | | | 日平均 | 4.07E-04 | 240706 | 6.00E-02 | 0.68 | 5.00E-02 | 0.81 | 达标 |
| | | | 年平均 | 2.65E-05 | 平均值 | 3.00E-02 | 0.09 | 2.50E-02 | 0.11 | 达标 |
| 7 | 潭朗村 | -242，2277 | 1 小时 | 3.07E-03 | 24070106 | 1.80E-01 | 1.70 | 1.50E-01 | 2.05 | 达标 |
| | | | 日平均 | 2.38E-04 | 240618 | 6.00E-02 | 0.40 | 5.00E-02 | 0.48 | 达标 |
| | | | 年平均 | 3.20E-06 | 平均值 | 3.00E-02 | 0.01 | 2.50E-02 | 0.01 | 达标 |

| 序号 | 点名称 | 点坐标(x,y) | 浓度类型 | 浓度增量/(mg/m3) | 出现时间(YYMMDDHH) | GB3095-2026 过渡阶段二级标准 | | GB3095-2026 二级标准 | | 是否超标 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 评价标准(mg/m$^3$) | 占标率% | 评价标准(mg/m$^3$) | 占标率% | |
| 8 | 那澳村 | 2131,265 | 1 小时 | 2.63E-03 | 24082819 | 1.80E-01 | 1.46 | 1.50E-01 | 1.75 | 达标 |
| | | | 日平均 | 4.51E-04 | 240828 | 6.00E-02 | 0.75 | 5.00E-02 | 0.90 | 达标 |
| | | | 年平均 | 3.52E-06 | 平均值 | 3.00E-02 | 0.01 | 2.50E-02 | 0.01 | 达标 |
| 9 | 网格 | 200,17 | 1 小时 | 2.49E-02 | 24011008 | 1.80E-01 | 13.82 | 1.50E-01 | 16.59 | 达标 |
| | | 200,17 | 日平均 | 1.28E-03 | 240110 | 6.00E-02 | 2.13 | 5.00E-02 | 2.55 | 达标 |
| | | -492,279 | 年平均 | 1.41E-04 | 平均值 | 3.00E-02 | 0.47 | 2.50E-02 | 0.56 | 达标 |

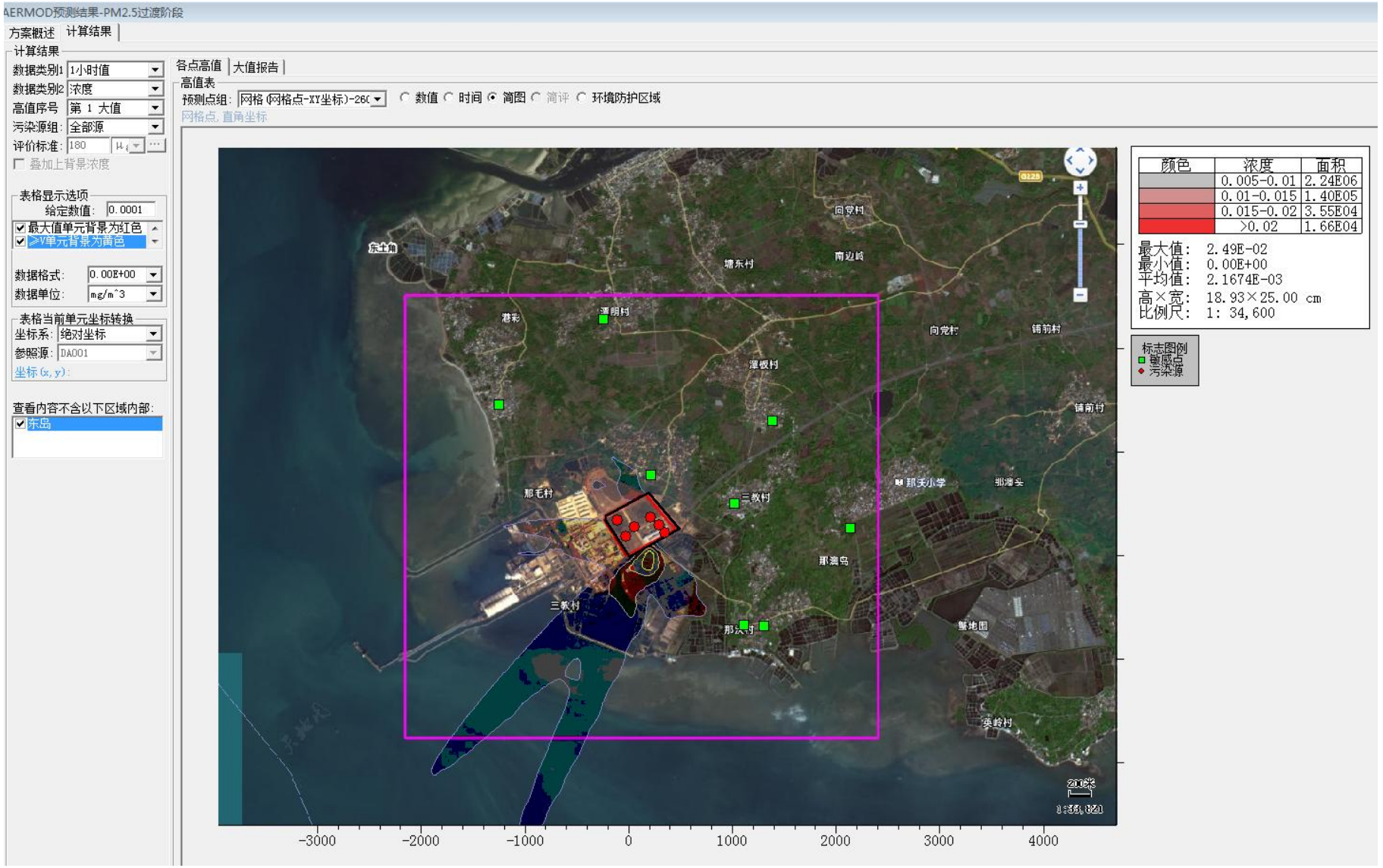



**图 5.2.4-4 PM2.5 1 小时平均浓度贡献值等值线图**

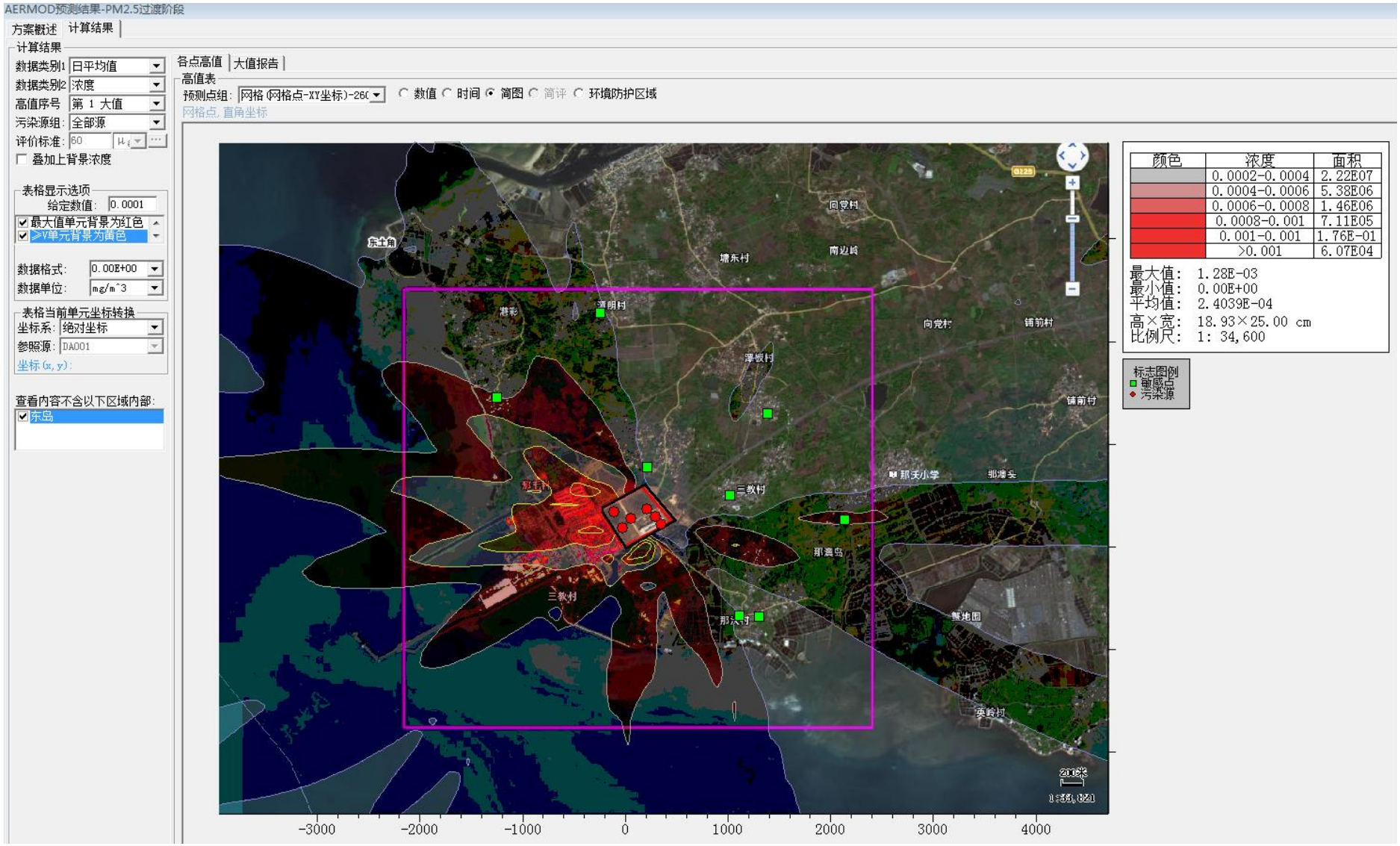



**图 5.2.4-5 PM2.5 日平均浓度贡献值等值线图**

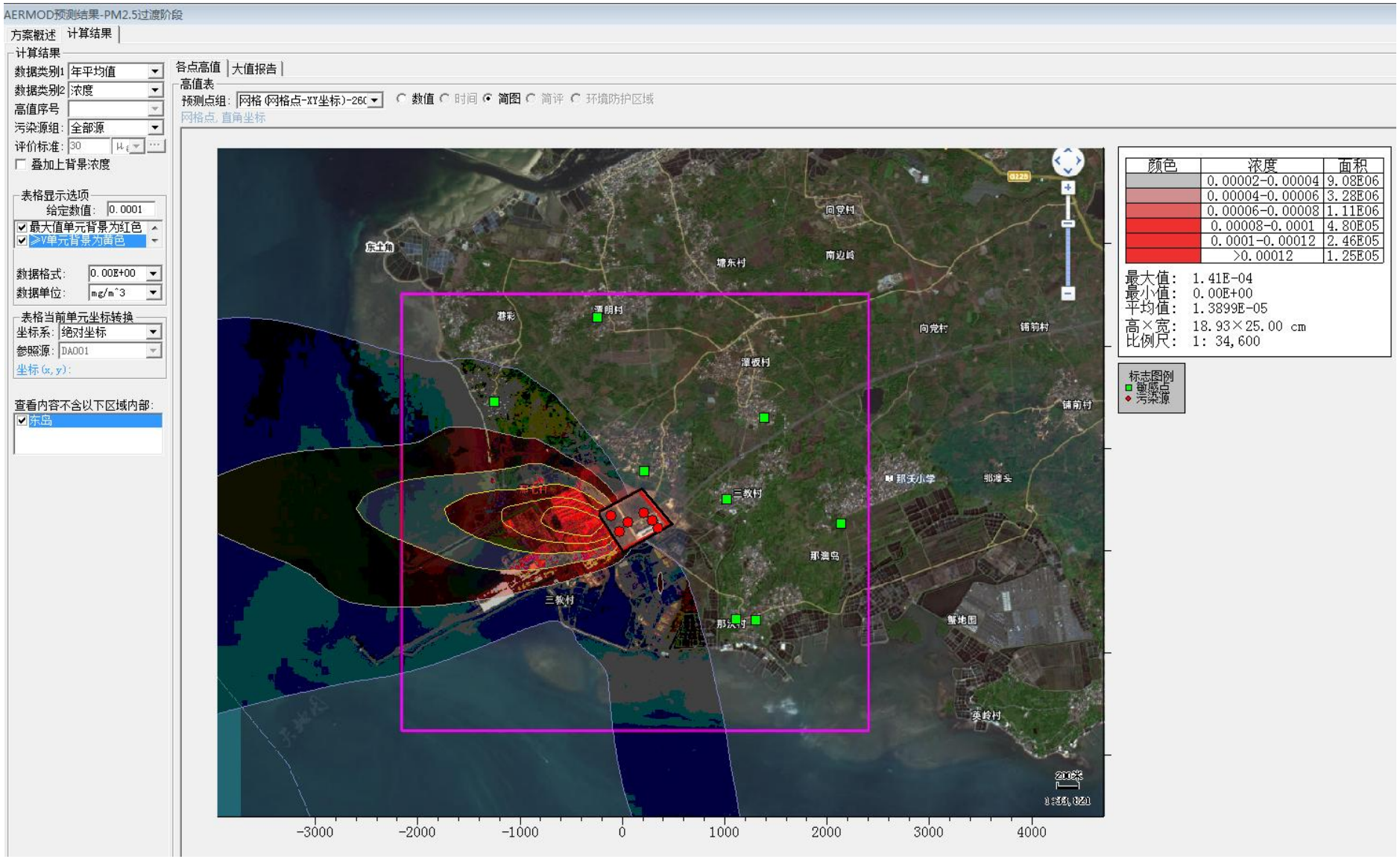



**图 5.2.4-6 PM2.5 年平均浓度贡献值等值线图**

**（3）$PM_{10}$短期浓度和长期浓度贡献值预测结果**

正常工况下，$PM_{10}$短期浓度和长期浓度贡献值预测结果详见表 5.2.4-3 和图 5.2.4-7~图 5.2.4-9。

正常工况下，$PM_{10}$产生的最大 1 小时平均浓度贡献值为 0.0249mg/m$^3$，过渡阶段占标率为 13.82%，正式实施阶段占标率为 25.689%，出现在网格点（200，17）处；

最大日平均浓度贡献值为 0.00128mg/m$^3$，过渡阶段占标率为 2.68%，正式实施阶段占标率为 3.21%，出现在网格点（200，17）；

年平均浓度贡献值为 0.000141mg/m$^3$，过渡阶段占标率为 0.47%，正式实施阶段占标率为 0.56%，出现在网格点（-492，279）。

**表 5.2.4-3 正常工况下 PM10 贡献值预测结果**

| 序号 | 点名称 | 点坐标(x,y) | 浓度类型 | 浓度增量/(mg/m3) | 出现时间(YYMMDDHH) | GB3095-2026 过渡阶段二级标准 | | GB3095-2026 二级标准 | | 是否超标 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 评价标准(mg/m$^3$) | 占标率% | 评价标准(mg/m$^3$) | 占标率% | |
| 1 | 雷州盐厂职工医院 | 1305，-741 | 1 小时 | 3.98E-03 | 24082918 | 3.60E-01 | 1.11 | 3.00E-01 | 1.33 | 达标 |
| | | | 日平均 | 2.21E-04 | 240829 | 1.20E-01 | 0.18 | 1.00E-01 | 0.22 | 达标 |
| | | | 年平均 | 6.00E-06 | 平均值 | 6.00E-02 | 0.01 | 5.00E-02 | 0.01 | 达标 |
| 2 | 那沃村 | 1106，-672 | 1 小时 | 5.36E-03 | 24020909 | 3.60E-01 | 1.49 | 3.00E-01 | 1.79 | 达标 |
| | | | 日平均 | 4.11E-04 | 240209 | 1.20E-01 | 0.34 | 1.00E-01 | 0.41 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.01E-05 | 平均值 | 6.00E-02 | 0.02 | 5.00E-02 | 0.02 | 达标 |
| 3 | 三教村 | 1019，501 | 1 小时 | 4.23E-03 | 24081719 | 3.60E-01 | 1.18 | 3.00E-01 | 1.41 | 达标 |
| | | | 日平均 | 2.36E-04 | 240817 | 1.20E-01 | 0.20 | 1.00E-01 | 0.24 | 达标 |
| | | | 年平均 | 3.01E-06 | 平均值 | 6.00E-02 | 0.01 | 5.00E-02 | 0.01 | 达标 |
| 4 | 那毛村 | 211，774 | 1 小时 | 5.27E-03 | 24070106 | 3.60E-01 | 1.46 | 3.00E-01 | 1.76 | 达标 |
| | | | 日平均 | 2.93E-04 | 240701 | 1.20E-01 | 0.24 | 1.00E-01 | 0.29 | 达标 |
| | | | 年平均 | 5.35E-06 | 平均值 | 6.00E-02 | 0.01 | 5.00E-02 | 0.01 | 达标 |
| 5 | 谭板村 | 1386，1296 | 1 小时 | 3.83E-03 | 24063020 | 3.60E-01 | 1.06 | 3.00E-01 | 1.28 | 达标 |
| | | | 日平均 | 3.23E-04 | 240630 | 1.20E-01 | 0.27 | 1.00E-01 | 0.32 | 达标 |
| | | | 年平均 | 3.28E-06 | 平均值 | 6.00E-02 | 0.01 | 5.00E-02 | 0.01 | 达标 |
| 6 | 港彩村 | -1255，1451 | 1 小时 | 5.70E-03 | 24062906 | 3.60E-01 | 1.58 | 3.00E-01 | 1.90 | 达标 |
| | | | 日平均 | 8.15E-04 | 240706 | 1.20E-01 | 0.68 | 1.00E-01 | 0.81 | 达标 |
| | | | 年平均 | 5.30E-05 | 平均值 | 6.00E-02 | 0.09 | 5.00E-02 | 0.11 | 达标 |
| 7 | 潭朗村 | -242，2277 | 1 小时 | 6.14E-03 | 24070106 | 3.60E-01 | 1.70 | 3.00E-01 | 2.05 | 达标 |
| | | | 日平均 | 4.76E-04 | 240618 | 1.20E-01 | 0.40 | 1.00E-01 | 0.48 | 达标 |
| | | | 年平均 | 6.40E-06 | 平均值 | 6.00E-02 | 0.01 | 5.00E-02 | 0.01 | 达标 |

| 序号 | 点名称 | 点坐标(x,y) | 浓度类型 | 浓度增量/(mg/m3) | 出现时间(YYMMDDHH) | GB3095-2026 过渡阶段二级标准 | | GB3095-2026 二级标准 | | 是否超标 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 评价标准(mg/m$^3$) | 占标率% | 评价标准(mg/m$^3$) | 占标率% | |
| 8 | 那澳村 | 2131,265 | 1 小时 | 5.26E-03 | 24082819 | 3.60E-01 | 1.46 | 3.00E-01 | 1.75 | 达标 |
| | | | 日平均 | 9.02E-04 | 240828 | 1.20E-01 | 0.75 | 1.00E-01 | 0.90 | 达标 |
| | | | 年平均 | 7.03E-06 | 平均值 | 6.00E-02 | 0.01 | 5.00E-02 | 0.01 | 达标 |
| 9 | 网格 | 245，-3 | 1 小时 | 7.70E-02 | 24011008 | 3.60E-01 | 21.40 | 3.00E-01 | 25.68 | 达标 |
| | | 245，-3 | 日平均 | 3.21E-03 | 240110 | 1.20E-01 | 2.68 | 1.00E-01 | 3.21 | 达标 |
| | | -511,283 | 年平均 | 2.81E-04 | 平均值 | 6.00E-02 | 0.47 | 5.00E-02 | 0.56 | 达标 |

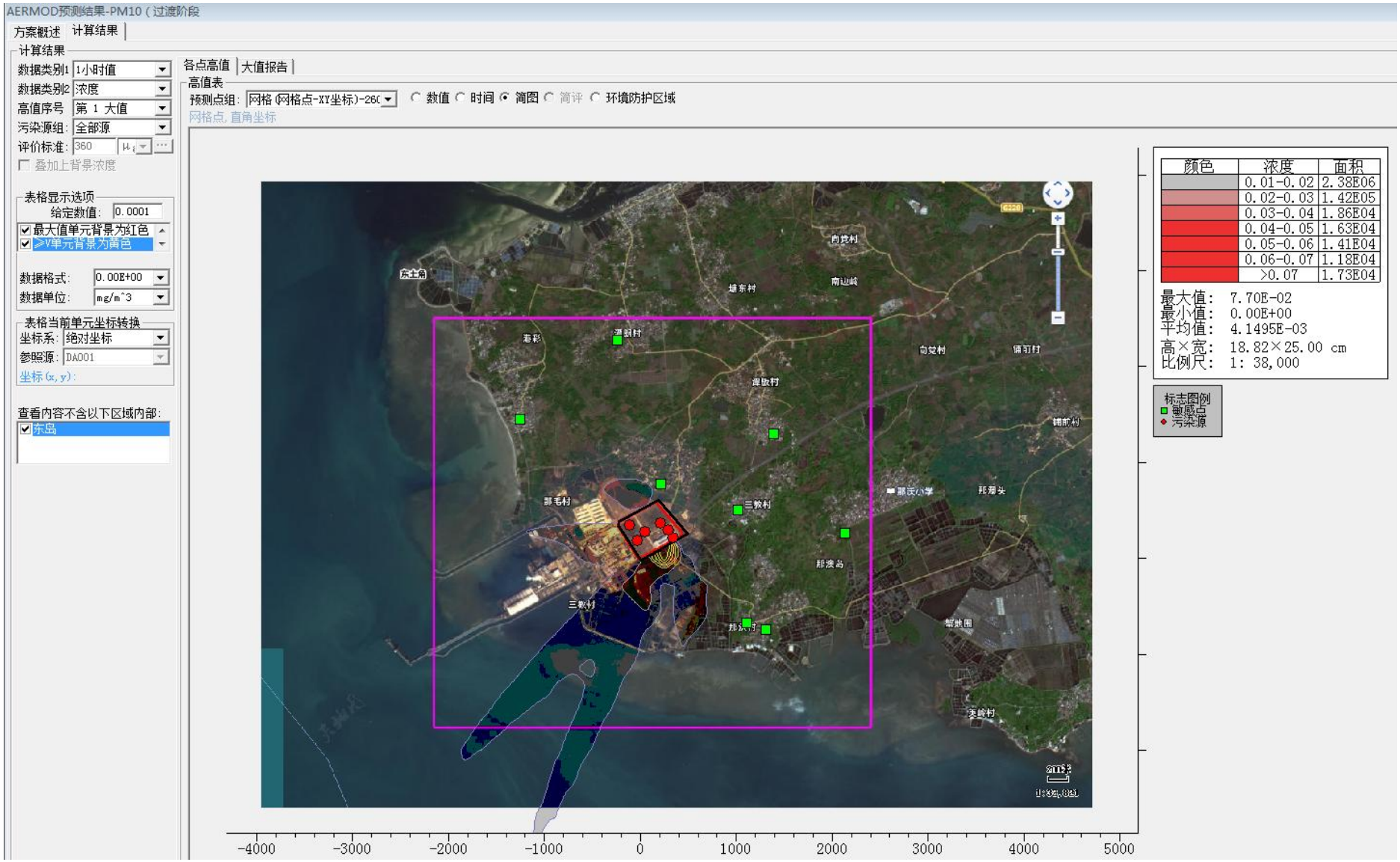



**图 5.2.4-7 $PM_{10}$ 1 小时平均浓度贡献值等值线图**

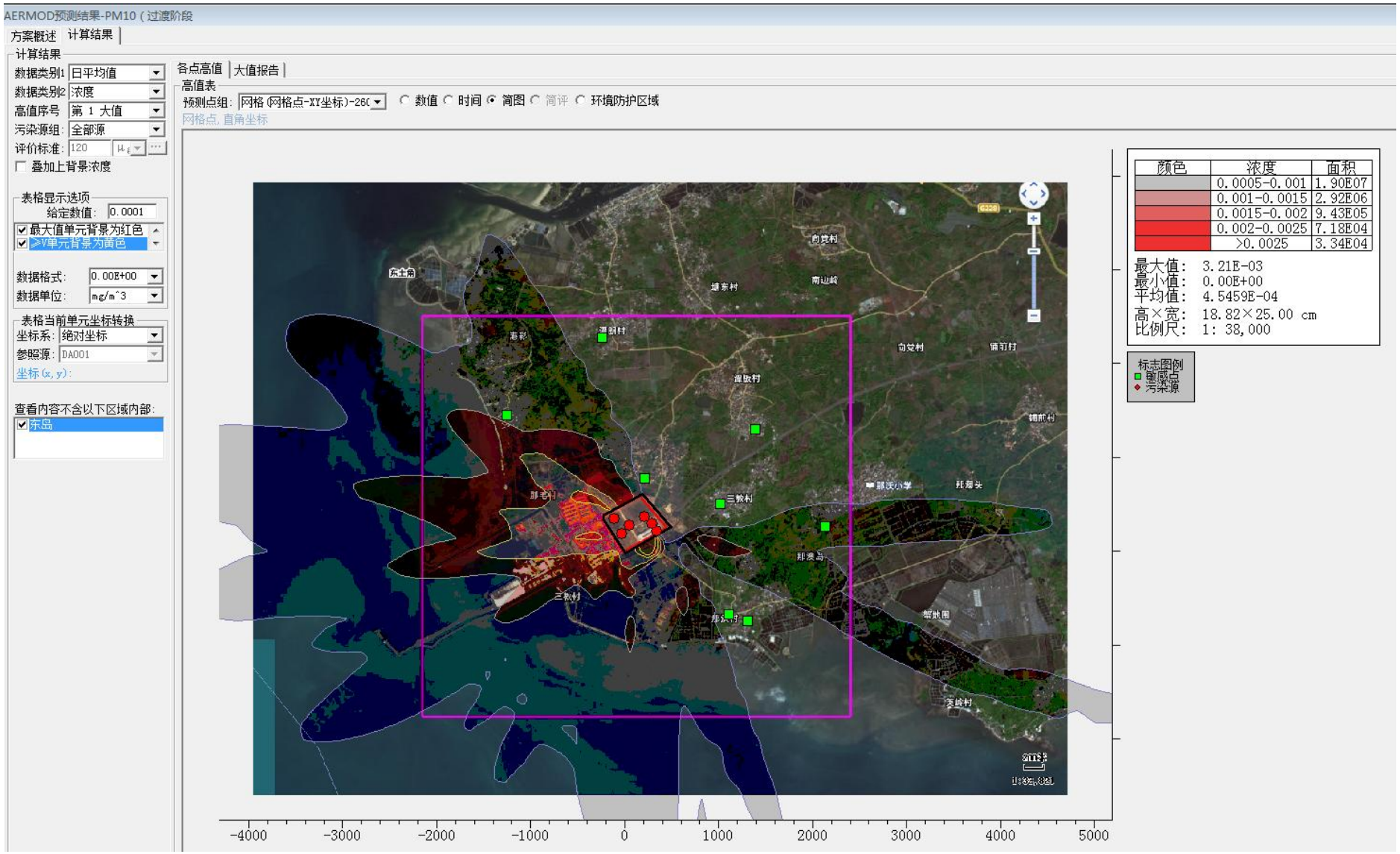



**图 5.2.4-8 $PM_{10}$ 日平均浓度贡献值等值线图**

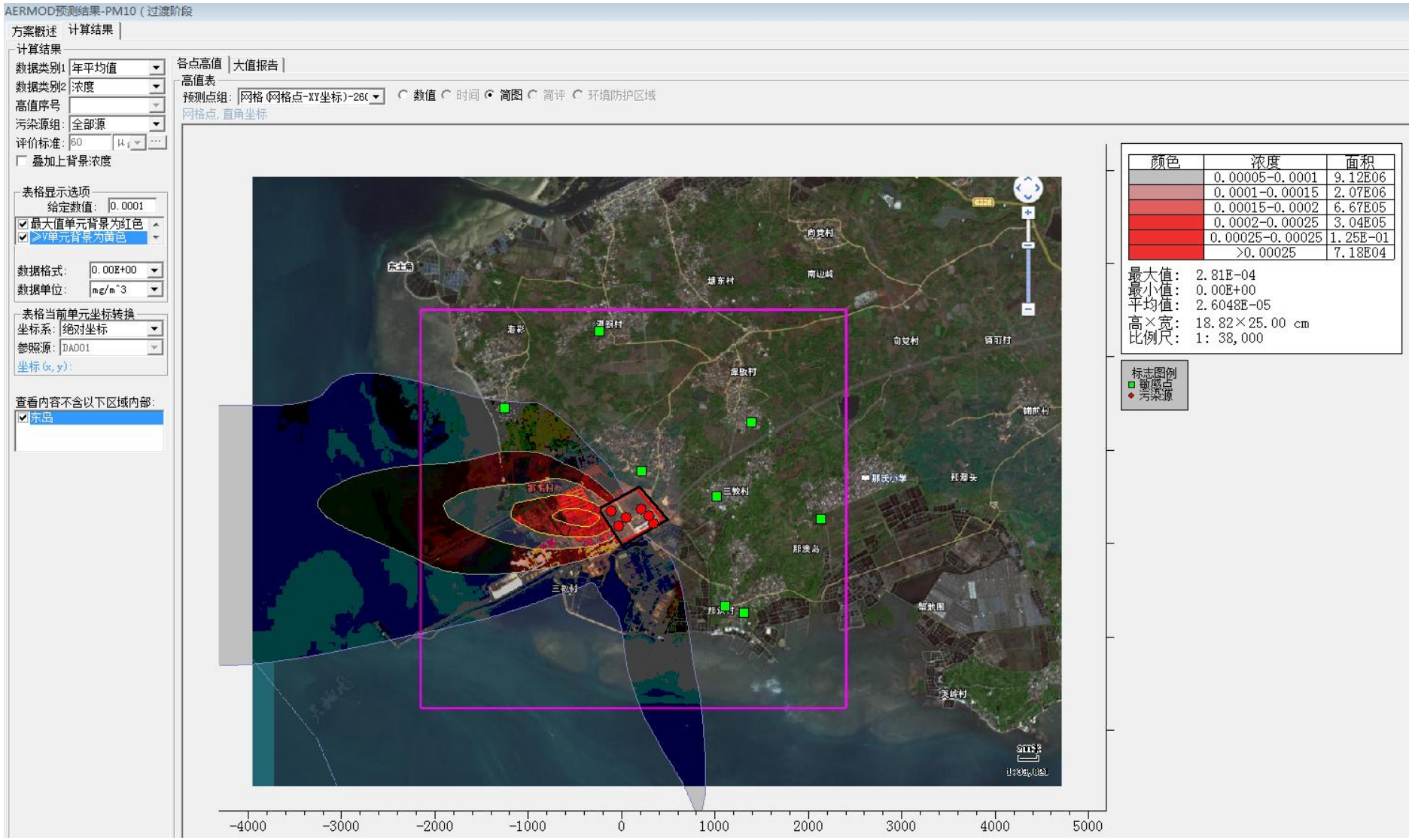



**图 5.2.4-9 $PM_{10}$ 年平均浓度贡献值等值线图**

**（4）$NO_x$短期浓度贡献值预测结果**

正常工况下，$NO_x$短期浓度贡献值预测结果详见表 5.2.4-4 和图 5.2.4-10。

正常工况下，$NO_x$产生的最大 1 小时平均浓度贡献值为 0.00176mg/m$^3$，占标率为 0.70%，出现在网格点（892，-1293）。

**表 5.2.4-4 正常工况下 NOx 贡献值预测结果**

| 序号 | 预测点 | 点坐标 | 浓度类型 | 浓度增量/(mg/m$^3$) | 出现时间(YYMMDDHH) | 评价标准/(mg/m$^3$) | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 雷州盐场职工医院 | 1305，-741 | 1 小时 | 4.73E-04 | 24031107 | 2.50E-01 | 0.19 | 达标 |
| 2 | 那沃村 | 1106，-672 | 1 小时 | 4.36E-04 | 24020710 | 2.50E-01 | 0.17 | 达标 |
| 3 | 三教村 | 1019，501 | 1 小时 | 3.31E-04 | 24121815 | 2.50E-01 | 0.13 | 达标 |
| 4 | 那毛村 | 211，774 | 1 小时 | 7.49E-04 | 24121614 | 2.50E-01 | 0.30 | 达标 |
| 5 | 谭板村 | 1386，1296 | 1 小时 | 7.55E-05 | 24063020 | 2.50E-01 | 0.03 | 达标 |
| 6 | 港彩村 | -1255，1451 | 1 小时 | 4.76E-04 | 24062201 | 2.50E-01 | 0.19 | 达标 |
| 7 | 潭朗村 | -242，2277 | 1 小时 | 1.67E-04 | 24061923 | 2.50E-01 | 0.07 | 达标 |
| 8 | 那澳村 | 2131,265 | 1 小时 | 5.12E-04 | 24042106 | 2.50E-01 | 0.20 | 达标 |
| **9** | 网格 | 892，-1293 | 1 小时 | 1.76E-03 | 24022808 | 2.50E-01 | 0.70 | 达标 |

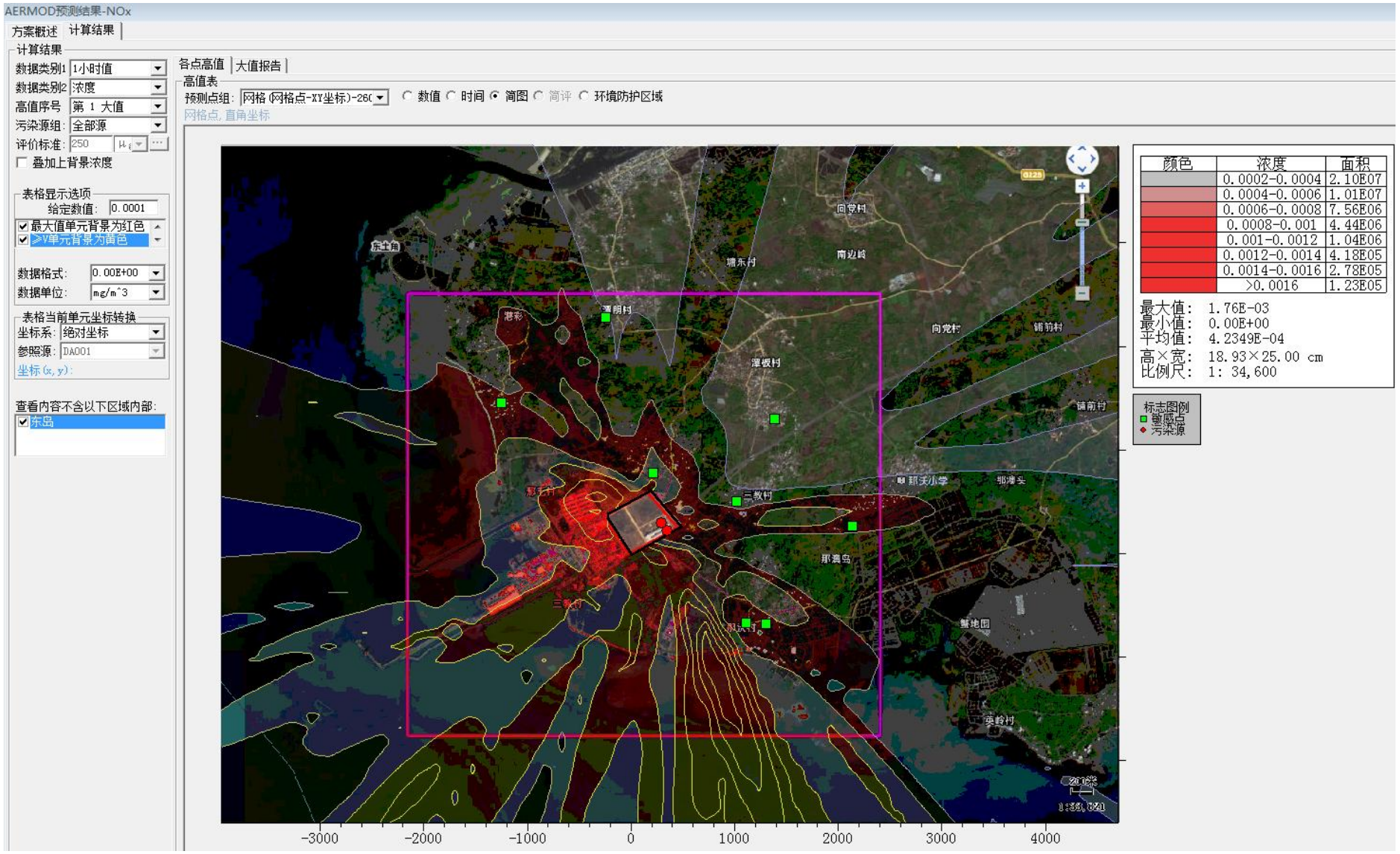



**图 5.2.4-4 $NO_x$ 1 小时平均浓度贡献值等值线图**

**（5）TSP 短期浓度和长期浓度贡献值预测结果**

正常工况下，TSP 短期浓度贡献值预测结果详见表 5.2.4-5 和图 5.2.4-11。

正常工况下，TSP 产生的最大 1 小时平均浓度贡献值为 0.582mg/m$^3$，占标率为 64.64%，出现在网格点（249,712）。

**表 5.2.4-5 正常工况下 TSP 贡献值预测结果**

| 序号 | 预测点 | 点坐标 | 浓度类型 | 浓度增量 /(mg/m$^3$) | 出现时间 (YYMMDDHH) | 评价标准 /(mg/m$^3$) | 占标率 /% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 雷州盐场职工医院 | 1305，-741 | 1 小时 | 1.14E-01 | 24091222 | 9.00E-01 | 12.70 | 达标 |
| 2 | 那沃村 | 1106，-672 | 1 小时 | 8.85E-02 | 24091222 | 9.00E-01 | 9.83 | 达标 |
| 3 | 三教村 | 1019，501 | 1 小时 | 1.09E-01 | 24081620 | 9.00E-01 | 12.13 | 达标 |
| 4 | 那毛村 | 211，774 | 1 小时 | 2.89E-01 | 24092821 | 9.00E-01 | 32.15 | 达标 |
| 5 | 谭板村 | 1386，1296 | 1 小时 | 1.02E-01 | 24123121 | 9.00E-01 | 11.38 | 达标 |
| 6 | 港彩村 | -1255，1451 | 1 小时 | 9.26E-02 | 24081104 | 9.00E-01 | 10.29 | 达标 |
| 7 | 潭朗村 | -242，2277 | 1 小时 | 1.06E-01 | 24092824 | 9.00E-01 | 11.75 | 达标 |
| 8 | 那澳村 | 2131,265 | 1 小时 | 1.56E-01 | 24123023 | 9.00E-01 | 17.29 | 达标 |
| **9** | 网格 | 249,712 | 1 小时 | 5.82E-01 | 24092801 | 9.00E-01 | 64.64 | 达标 |

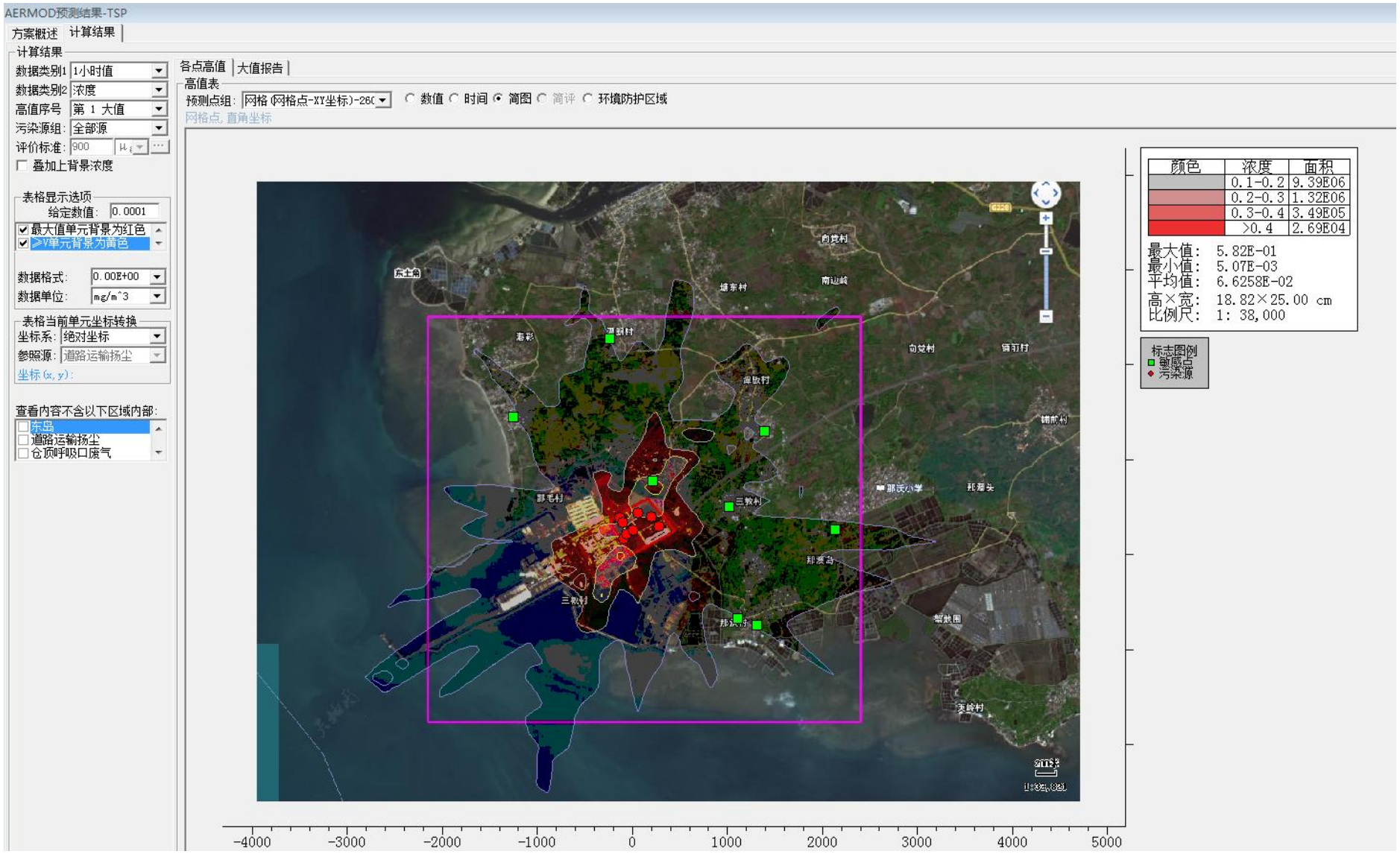



**图 5.2-11 TSP 1 小时均浓度贡献值等值线图**

**（6）非甲烷总烃短期浓度贡献值预测结果**

正常工况下，非甲烷总烃短期浓度贡献值预测结果详见表 5.2.4-6 和图 5.2.4-12。

正常工况下，非甲烷总烃产生的最大 1 小时平均浓度贡献值为 0.0214mg/m$^3$，占标率为 1.07%，出现在网格点（-131，-3）。

**表 5.2.4-6 正常工况下非甲烷总烃贡献值预测结果**

| 序号 | 预测点 | 点坐标 | 浓度类型 | 浓度增量/(mg/m$^3$) | 出现时间(YYMMDDHH) | 评价标准/(mg/m$^3$) | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 雷州盐场职工医院 | 1305，-741 | 1 小时 | 1.89E-03 | 24082918 | 2.00E+00 | 0.09 | 达标 |
| 2 | 那沃村 | 1106，-672 | 1 小时 | 2.60E-03 | 24082918 | 2.00E+00 | 0.13 | 达标 |
| 3 | 三教村 | 1019，501 | 1 小时 | 2.34E-03 | 24052001 | 2.00E+00 | 0.12 | 达标 |
| 4 | 那毛村 | 211，774 | 1 小时 | 1.84E-03 | 24070806 | 2.00E+00 | 0.09 | 达标 |
| 5 | 谭板村 | 1386，1296 | 1 小时 | 2.79E-03 | 24072620 | 2.00E+00 | 0.14 | 达标 |
| 6 | 港彩村 | -1255，1451 | 1 小时 | 3.83E-03 | 24062906 | 2.00E+00 | 0.19 | 达标 |
| 7 | 潭朗村 | -242，2277 | 1 小时 | 2.58E-03 | 24070201 | 2.00E+00 | 0.13 | 达标 |
| 8 | 那澳村 | 2131,265 | 1 小时 | 5.21E-03 | 24061106 | 2.00E+00 | 0.26 | 达标 |
| **9** | 网格 | -131，-3 | 1 小时 | 2.14E-02 | 24122508 | 2.00E+00 | 1.07 | 达标 |

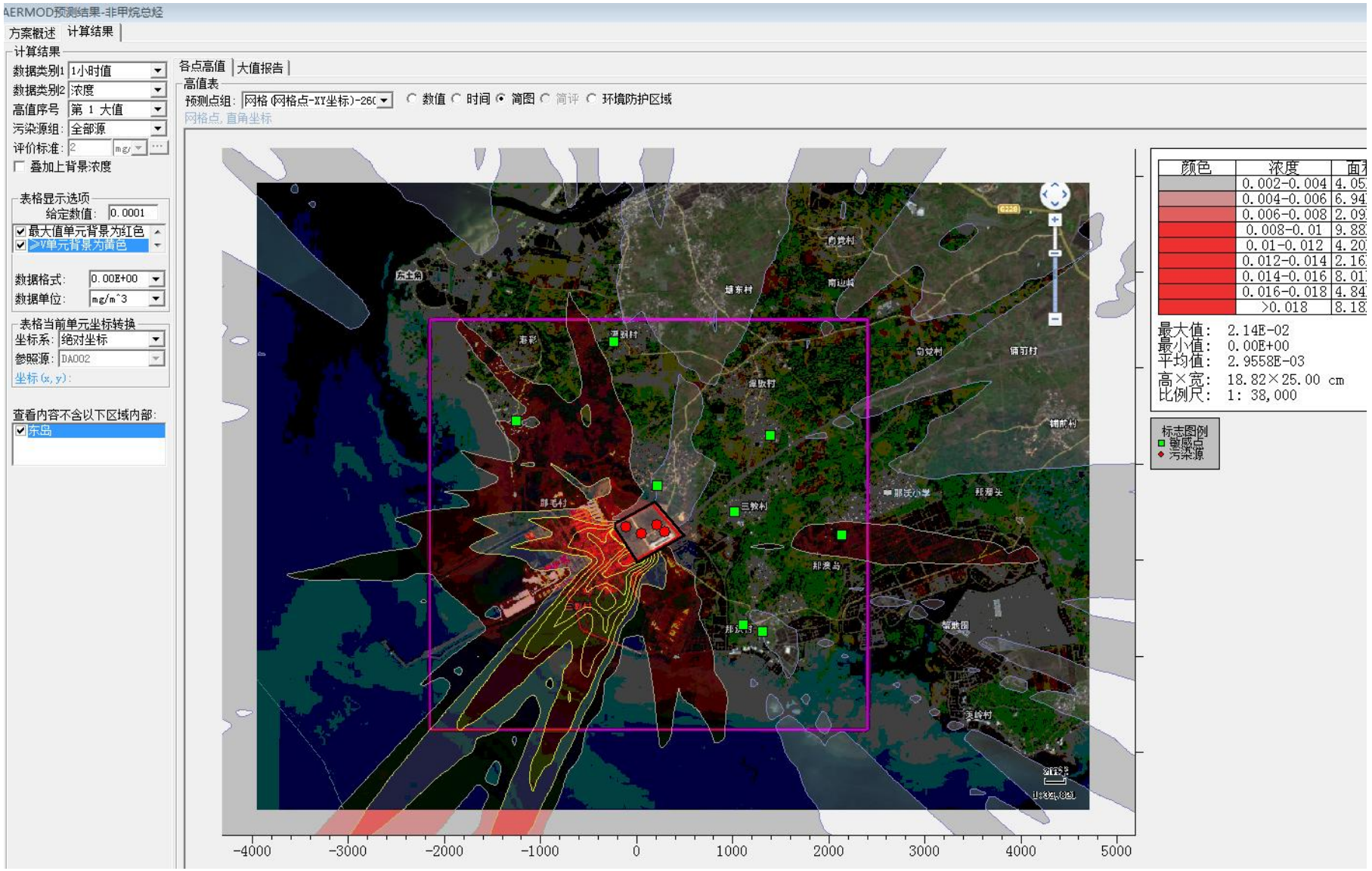



**图 5.2.4-12 非甲烷总烃 1 小时平均浓度贡献值等值线图**

**（7）苯并[a]芘短期浓度和长期浓度贡献值预测结果**

正常工况下，苯并[a]芘短期浓度贡献值预测结果详见表 5.2.4-7 和图 5.2.4-13。

正常工况下，苯并[a]芘产生的最大 1 小时平均浓度贡献值为 $1.20\times10^{-7}mg/m^3$，占标率为 1.60%，出现在网格点（-131，-3）。

**表 5.2.4-7 正常工况下苯并[a]芘贡献值预测结果**

| 序号 | 预测点 | 点坐标 | 浓度类型 | 浓度增量/($mg/m^3$) | 出现时间(YYMMDDHH) | 评价标准/($mg/m^3$) | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 雷州盐场职工医院 | 1305，-741 | 1 小时 | 1.00E-08 | 24082918 | 7.50E-06 | 0.13 | 达标 |
| 2 | 那沃村 | 1106，-672 | 1 小时 | 2.00E-08 | 24082918 | 7.50E-06 | 0.27 | 达标 |
| 3 | 三教村 | 1019，501 | 1 小时 | 1.00E-08 | 24052001 | 7.50E-06 | 0.13 | 达标 |
| 4 | 那毛村 | 211，774 | 1 小时 | 1.00E-08 | 24070806 | 7.50E-06 | 0.13 | 达标 |
| 5 | 谭板村 | 1386，1296 | 1 小时 | 2.00E-08 | 24072620 | 7.50E-06 | 0.27 | 达标 |
| 6 | 港彩村 | -1255，1451 | 1 小时 | 2.00E-08 | 24062906 | 7.50E-06 | 0.27 | 达标 |
| 7 | 潭朗村 | -242，2277 | 1 小时 | 1.00E-08 | 24070201 | 7.50E-06 | 0.13 | 达标 |
| 8 | 那澳村 | 2131，265 | 1 小时 | 3.00E-08 | 24061106 | 7.50E-06 | 0.40 | 达标 |
| **9** | 网格 | -131，-3 | 1 小时 | 1.20E-07 | 24122508 | 7.50E-06 | 1.60 | 达标 |

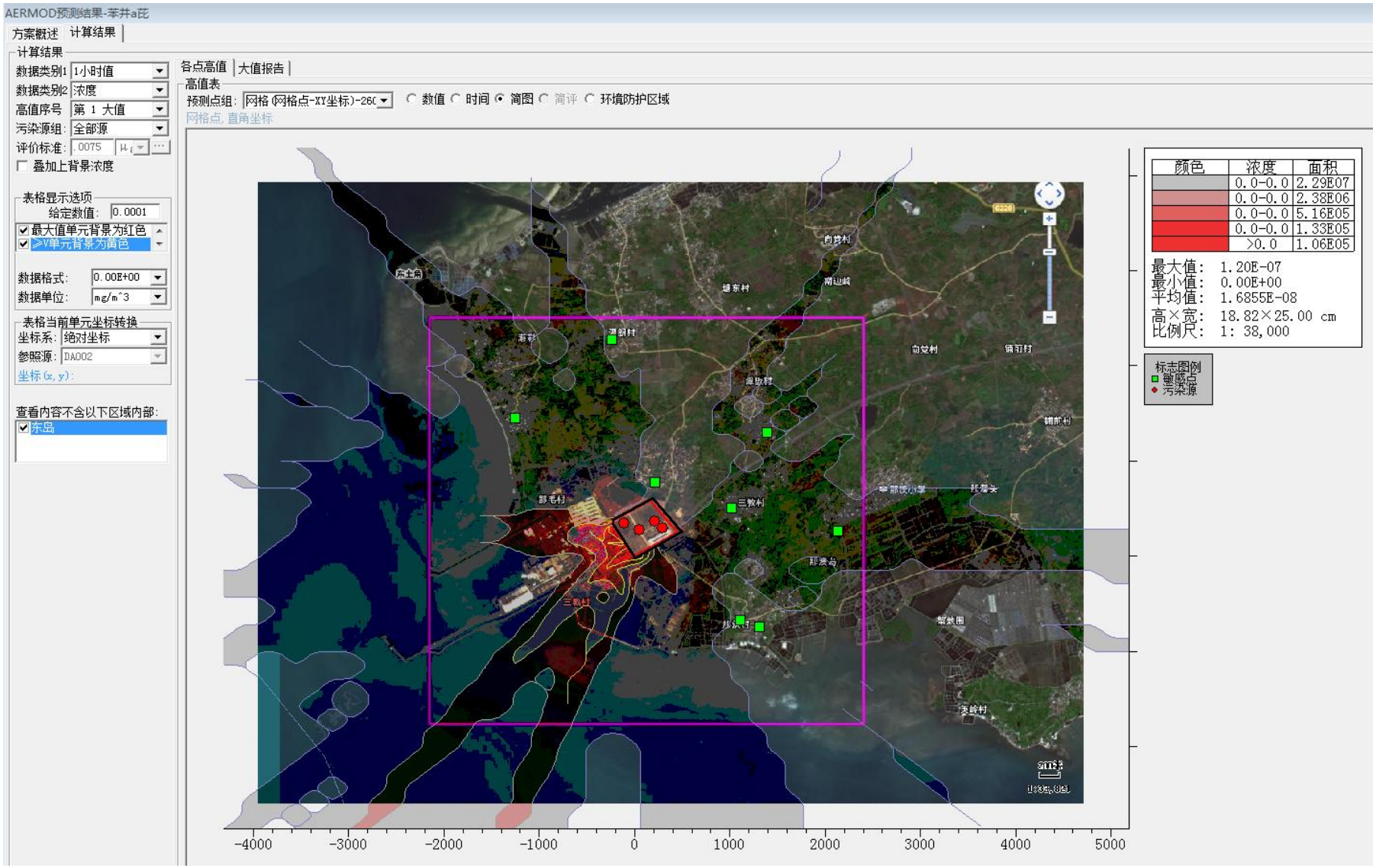



**图 5.2.4-13 苯并[a]芘 1 小时平均浓度贡献值等值线图**

#### 5.2.4.2 各污染因子最终浓度预测结果及评价

本项目属于环境二类区，根据《环境空气质量标准》GB3095-2026），$PM_{2.5}$、$PM_{10}$、$SO_2$的1小时平均浓度在2031年1月1日之前执行过渡阶段二级标准，自2031年1月1日起执行二级标准，因此本项目正常工况下$SO_2$、$PM_{2.5}$、$PM_{10}$污染物预测结果按照过渡阶段、实施阶段进行评价。

各污染因子最终浓度是指本项目新增污染源叠加项目周边其他在建、拟建污染源以及背景浓度后的最终浓度，包括短期浓度和长期浓度。

**（1）$SO_2$最终浓度预测结果**

正常工况下，本项目$SO_2$最终浓度结果详见表5.2.4-7和图5.2.4-14~图5.2.4-16。

正常工况下，本项目新增污染源叠加背景浓度后$SO_2$的日平均浓度最大值为0.00751mg/m$^3$，过渡阶段占标率为5.00%，正式实施阶段占标率为15.01%，出现在网格点（-492,279）处；

正常工况下，本项目新增污染源叠加背景浓度后$SO_2$的年平均浓度为0.00103mg/m$^3$，过渡阶段占标率为1.72%，正式实施阶段占标率为5.15%，出现在网格点（-665,410）处。

**表 5.2.4-7 正常工况下 $SO_2$ 贡献值预测结果**

| 序号 | 点名称 | 点坐标(x,y) | 浓度类型 | 浓度增量/(mg/m3) | 出现时间(YYMMDDHH) | 背景浓度/(mg/m3) | 叠加背景后的浓度/(mg/m3) | GB3095-2026 过渡阶段二级标准 | | GB3095-2026 二级标准 | | 是否超标 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 评价标准($mg/m^3$) | 占标率% | 评价标准($mg/m^3$) | 占标率% | |
| 1 | 雷州盐厂职工医院 | 1305，-741 | 日平均 | 8.22E-04 | 241114 | 4.90E-05 | 8.71E-04 | 1.50E-01 | 0.58 | 5.00E-02 | 1.74 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.60E-05 | 平均值 | 4.27E-05 | 5.88E-05 | 6.00E-02 | 0.10 | 2.00E-02 | 0.29 | 达标 |
| 2 | 那沃村 | 1106，-672 | 日平均 | 7.16E-04 | 241114 | 4.90E-05 | 7.65E-04 | 1.50E-01 | 0.51 | 5.00E-02 | 1.53 | 达标 |
| | | | 年平均 | 2.28E-05 | 平均值 | 4.27E-05 | 6.56E-05 | 6.00E-02 | 0.11 | 2.00E-02 | 0.33 | 达标 |
| 3 | 三教村 | 1019，501 | 日平均 | 8.20E-04 | 240828 | 4.90E-05 | 8.69E-04 | 1.50E-01 | 0.58 | 5.00E-02 | 1.74 | 达标 |
| | | | 年平均 | 9.84E-06 | 平均值 | 4.27E-05 | 5.26E-05 | 6.00E-02 | 0.09 | 2.00E-02 | 0.26 | 达标 |
| 4 | 那毛村 | 211，774 | 日平均 | 5.09E-04 | 241231 | 4.90E-05 | 5.58E-04 | 1.50E-01 | 0.37 | 5.00E-02 | 1.12 | 达标 |
| | | | 年平均 | 8.55E-06 | 平均值 | 4.27E-05 | 5.13E-05 | 6.00E-02 | 0.09 | 2.00E-02 | 0.26 | 达标 |
| 5 | 谭板村 | 1386，1296 | 日平均 | 1.09E-03 | 240726 | 4.90E-05 | 1.14E-03 | 1.50E-01 | 0.76 | 5.00E-02 | 2.27 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.15E-05 | 平均值 | 4.27E-05 | 5.42E-05 | 6.00E-02 | 0.09 | 2.00E-02 | 0.27 | 达标 |
| 6 | 港彩村 | -1255，1451 | 日平均 | 2.81E-03 | 240710 | 4.90E-05 | 2.86E-03 | 1.50E-01 | 1.90 | 5.00E-02 | 5.71 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.86E-04 | 平均值 | 4.27E-05 | 2.28E-04 | 6.00E-02 | 0.38 | 2.00E-02 | 1.14 | 达标 |
| 7 | 潭朗村 | -24，22277 | 日平均 | 6.17E-04 | 240618 | 4.90E-05 | 6.66E-04 | 1.50E-01 | 0.44 | 5.00E-02 | 1.33 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.29E-05 | 平均值 | 4.27E-05 | 5.56E-05 | 6.00E-02 | 0.09 | 2.00E-02 | 0.28 | 达标 |
| 8 | 那澳村 | 213，1265 | 日平均 | 2.19E-03 | 240828 | 4.90E-05 | 2.24E-03 | 1.50E-01 | 1.49 | 5.00E-02 | 4.47 | 达标 |
| | | | 年平均 | 2.34E-05 | 平均值 | 4.27E-05 | 6.61E-05 | 6.00E-02 | 0.11 | 2.00E-02 | 0.33 | 达标 |
| 9 | 网格 | -492,279 | 日平均 | 2.52E-02 | 240110 | 4.90E-05 | 7.51E-03 | 1.50E-01 | 5.00 | 5.00E-02 | 15.01 | 达标 |
| | | -665,410 | 年平均 | 9.87E-04 | 平均值 | 4.27E-05 | 1.03E-03 | 6.00E-02 | 1.72 | 2.00E-02 | 5.15 | 达标 |

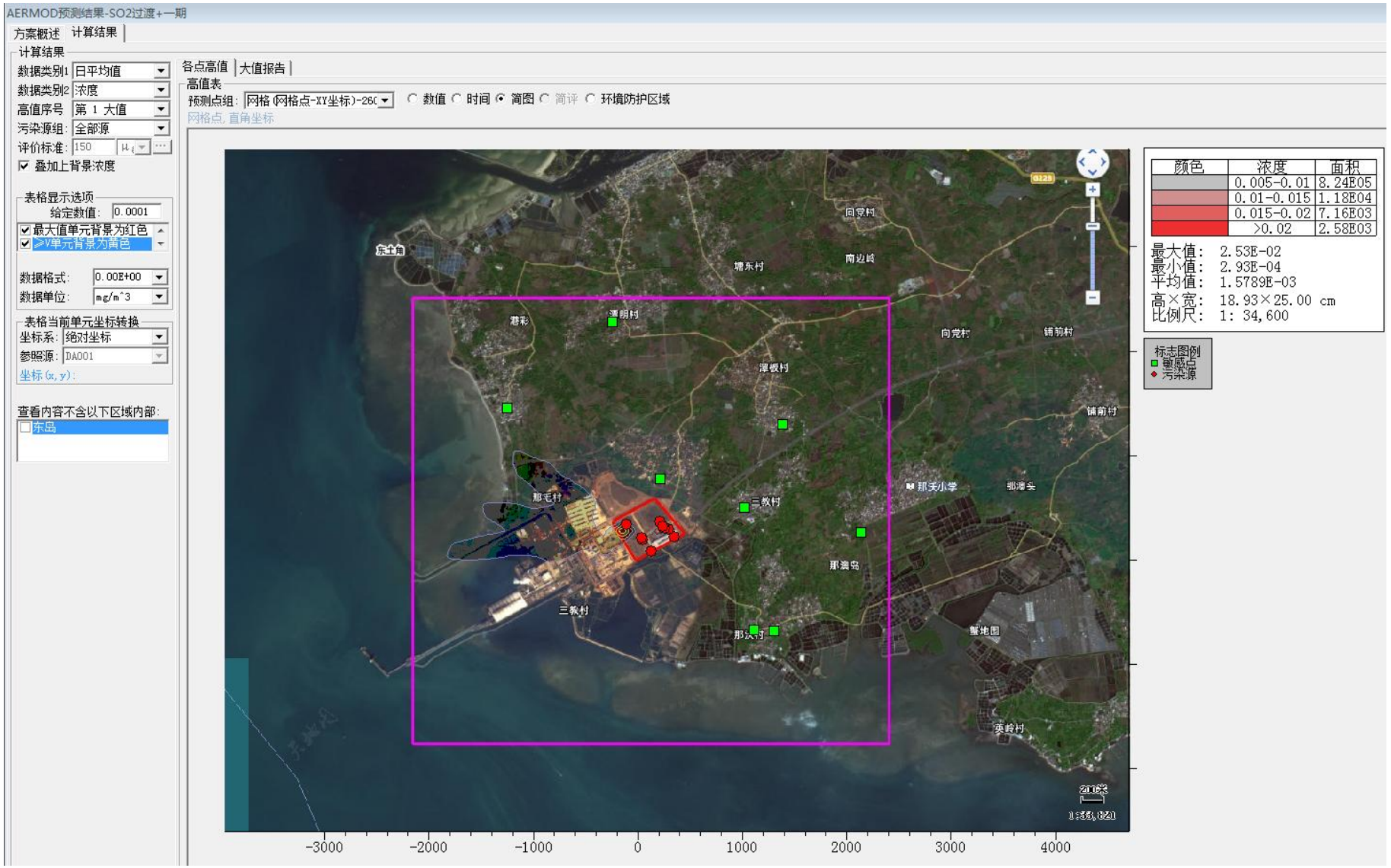



**图 5.2.4-14 叠加背景浓度后 $SO_2$ 日均浓度等值线图**

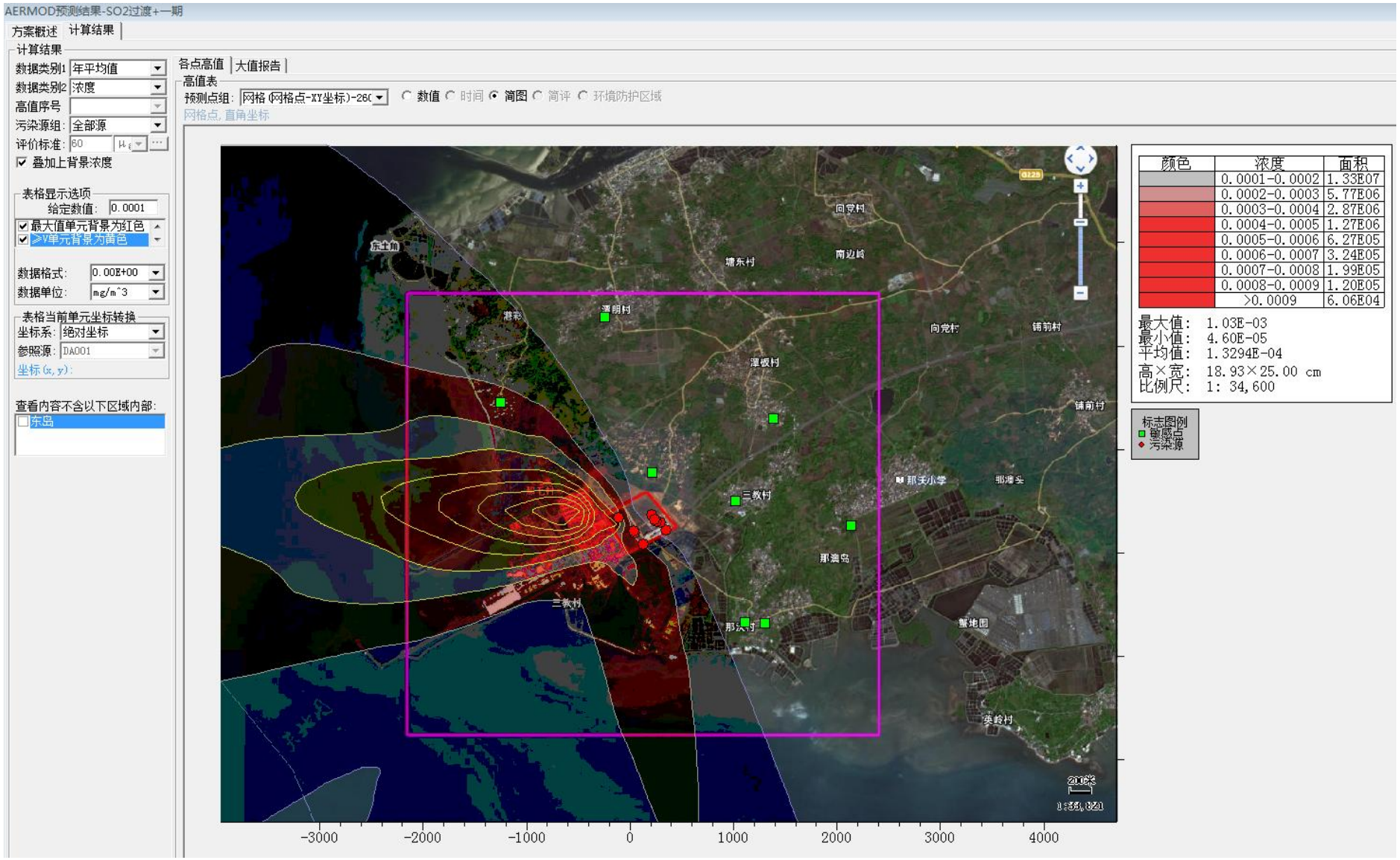



**图 5.2.4-15 叠加背景浓度后 $SO_2$ 年均浓度等值线图**

**（2）$PM_{2.5}$最终浓度预测结果**

正常工况下，本项目$PM_{2.5}$最终浓度结果详见表5.2.4-8和图5.2.4-17~图5.2.4-18。

正常工况下，本项目新增污染源叠加背景浓度后$PM_{2.5}$的日平均浓度最大值为0.00433mg/m$^3$，过渡阶段占标率为72.18%，正式实施阶段占标率为86.62%，出现在网格点（200，17）处；

正常工况下，本项目新增污染源叠加背景浓度后$PM_{2.5}$的年平均浓度为0.0212mg/m$^3$，过渡阶段占标率为70.54%，正式实施阶段占标率为86.65%，出现在网格点（-492,279）处.。

**表 5.2.4-8 正常工况下 $PM_{2.5}$ 最终浓度预测结果**

| 序号 | 点名称 | 点坐标(x,y) | 浓度类型 | 浓度增量/(mg/m3) | 出现时间(YYMMDDHH) | 背景浓度/(mg/m3) | 叠加背景后的浓度/(mg/m3) | GB3095-2026 过渡阶段二级标准 | | GB3095-2026 二级标准 | | 是否超标 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 评价标准($mg/m^3$) | 占标率% | 评价标准($mg/m^3$) | 占标率% | |
| 1 | 雷州盐厂职工医院 | 1305，-741 | 日平均 | 1.14E-04 | 241114 | 4.20E-02 | 4.21E-02 | 6.00E-02 | 70.19 | 5.00E-02 | 84.23 | 达标 |
| | | | 年平均 | 2.92E-06 | 平均值 | 2.10E-02 | 2.10E-02 | 3.00E-02 | 70.01 | 2.50E-02 | 84.01 | 达标 |
| 2 | 那沃村 | 1106，-672 | 日平均 | 2.19E-04 | 240209 | 4.20E-02 | 4.22E-02 | 6.00E-02 | 70.36 | 5.00E-02 | 84.44 | 达标 |
| | | | 年平均 | 5.45E-06 | 平均值 | 2.10E-02 | 2.10E-02 | 3.00E-02 | 70.02 | 2.50E-02 | 84.02 | 达标 |
| 3 | 三教村 | 1019，501 | 日平均 | 1.29E-04 | 240817 | 4.20E-02 | 4.21E-02 | 6.00E-02 | 70.22 | 5.00E-02 | 84.26 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.70E-06 | 平均值 | 2.10E-02 | 2.10E-02 | 3.00E-02 | 70.01 | 2.50E-02 | 84.01 | 达标 |
| 4 | 那毛村 | 211，774 | 日平均 | 1.47E-04 | 240701 | 4.20E-02 | 4.21E-02 | 6.00E-02 | 70.25 | 5.00E-02 | 84.29 | 达标 |
| | | | 年平均 | 2.93E-06 | 平均值 | 2.10E-02 | 2.10E-02 | 3.00E-02 | 70.01 | 2.50E-02 | 84.01 | 达标 |
| 5 | 谭板村 | 1386，1296 | 日平均 | 1.73E-04 | 240630 | 4.20E-02 | 4.22E-02 | 6.00E-02 | 70.29 | 5.00E-02 | 84.35 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.86E-06 | 平均值 | 2.10E-02 | 2.10E-02 | 3.00E-02 | 70.01 | 2.50E-02 | 84.01 | 达标 |
| 6 | 港彩村 | -1255，1451 | 日平均 | 4.47E-04 | 240706 | 4.20E-02 | 4.24E-02 | 6.00E-02 | 70.74 | 5.00E-02 | 84.89 | 达标 |
| | | | 年平均 | 2.99E-05 | 平均值 | 2.10E-02 | 2.10E-02 | 3.00E-02 | 70.10 | 2.50E-02 | 84.12 | 达标 |
| 7 | 潭朗村 | -24，22277 | 日平均 | 2.55E-04 | 240618 | 4.20E-02 | 4.23E-02 | 6.00E-02 | 70.42 | 5.00E-02 | 84.51 | 达标 |
| | | | 年平均 | 3.48E-06 | 平均值 | 2.10E-02 | 2.10E-02 | 3.00E-02 | 70.01 | 2.50E-02 | 84.01 | 达标 |
| 8 | 那澳村 | 213，1265 | 日平均 | 5.03E-04 | 240828 | 4.20E-02 | 4.25E-02 | 6.00E-02 | 70.84 | 5.00E-02 | 85.01 | 达标 |
| | | | 年平均 | 3.92E-06 | 平均值 | 2.10E-02 | 2.10E-02 | 3.00E-02 | 70.01 | 2.50E-02 | 84.02 | 达标 |
| 9 | 网格 | 200,17 | 日平均 | 1.31E-03 | 241225 | 4.20E-02 | 4.33E-02 | 6.00E-02 | 72.18 | 5.00E-02 | 86.62 | 达标 |
| | | -492,279 | 年平均 | 1.63E-04 | 平均值 | 2.10E-02 | 2.12E-02 | 3.00E-02 | 70.54 | 2.50E-02 | 84.65 | 达标 |

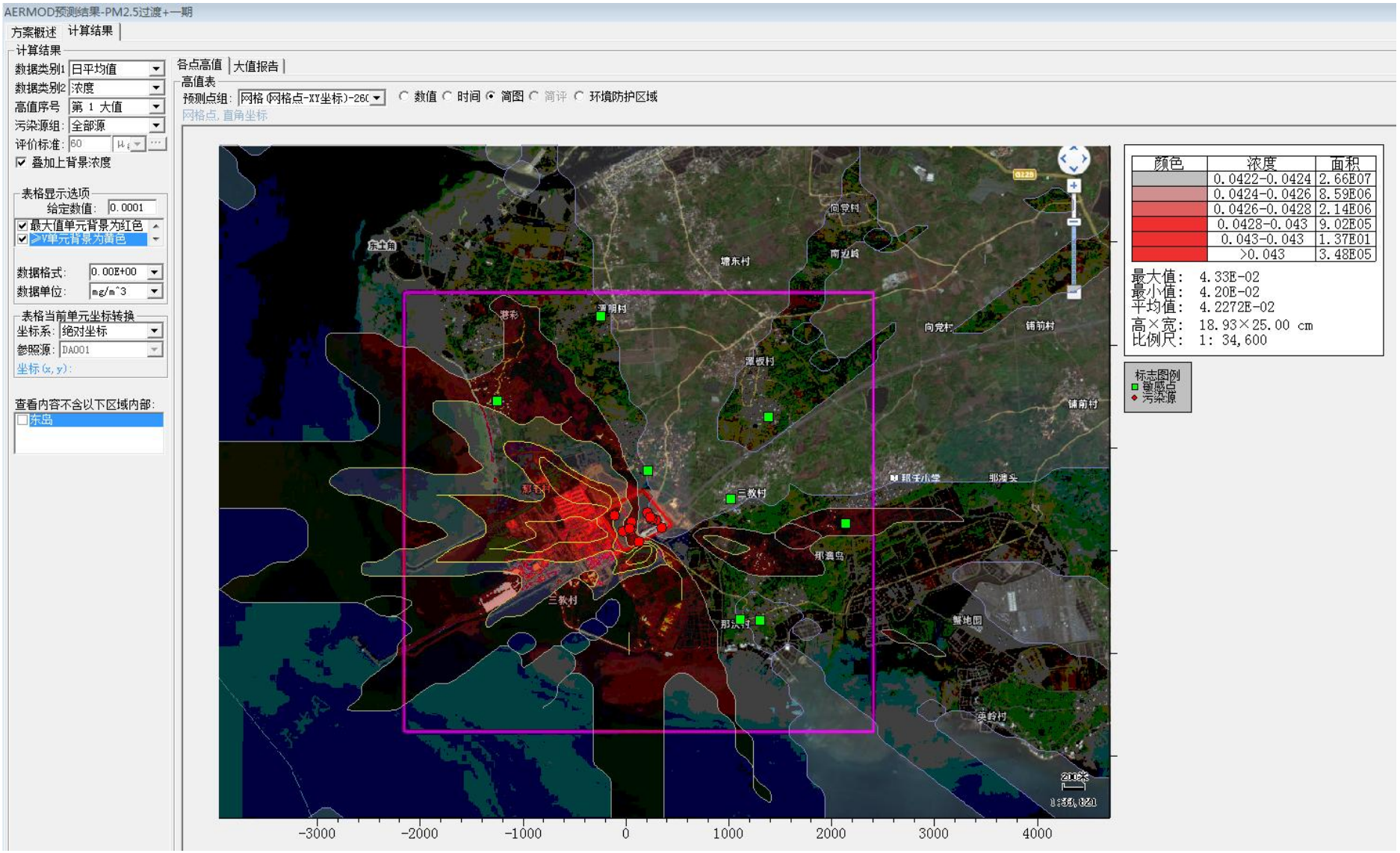



**图 5.2.4-17 叠加背景浓度后 PM2.5 日均浓度等值线图**

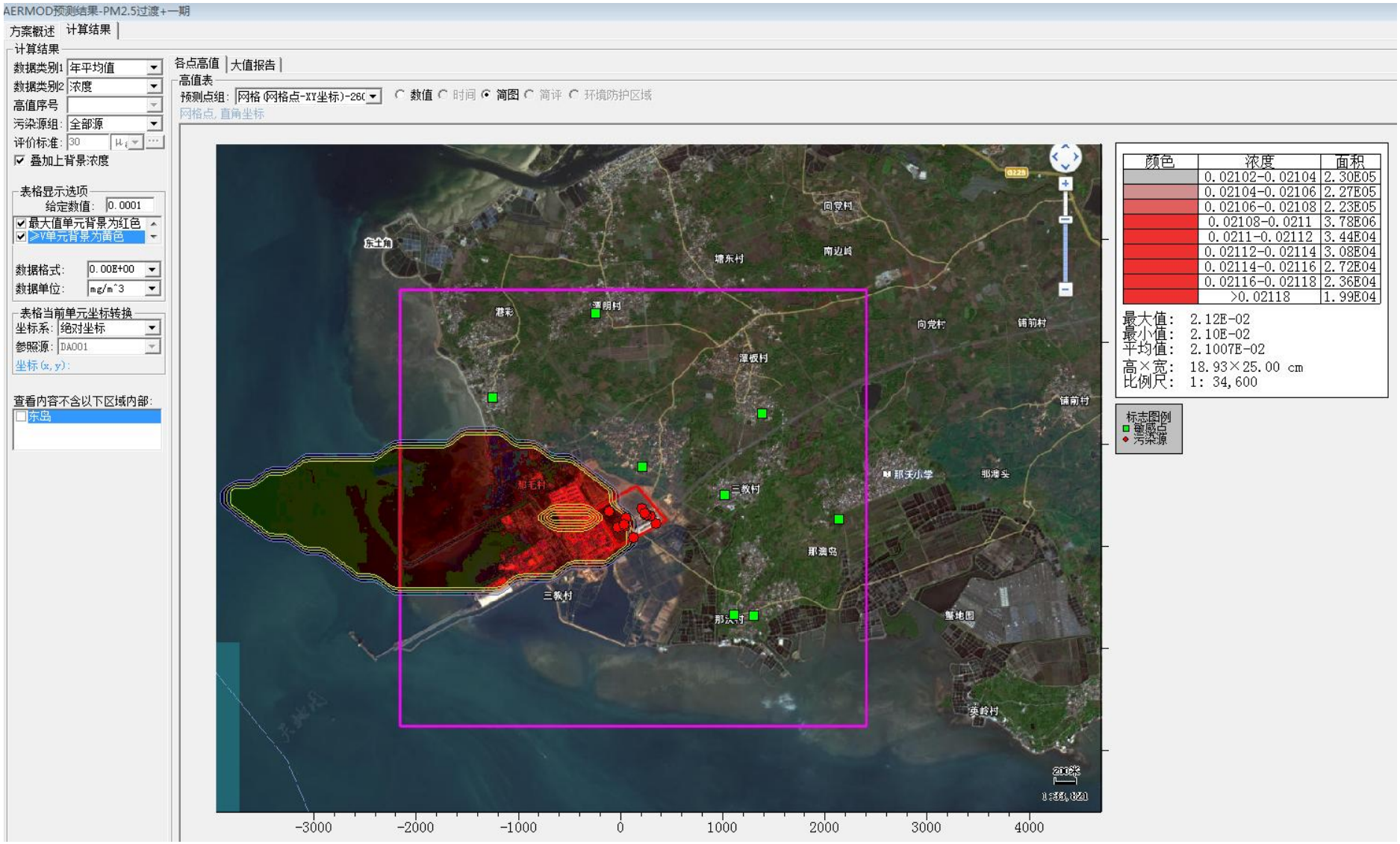



**图 5.2.4-18 叠加背景浓度后 PM2.5 年均浓度等值线图**

**（3）$PM_{10}$最终浓度预测结果**

正常工况下，本项目 $PM_{10}$ 最终浓度结果详见表 5.2.4-9 和图 5.2.4-19~图 5.2.4-20。

正常工况下，本项目新增污染源叠加背景浓度后 $PM_{10}$ 的日平均浓度最大值为 0.0802mg/m$^3$，过渡阶段占标率为 66.82%，正式实施阶段占标率为 80.19%，出现在网格点（373,541）处；

正常工况下，本项目新增污染源叠加背景浓度后 $PM_{10}$ 的年平均浓度为 0.0315mg/m$^3$，过渡阶段占标率为 52.57%，正式实施阶段占标率为 63.08%，出现在网格点（-492,279）处。

**表 5.2.4-8 正常工况下 PM10 最终浓度预测结果**

| 序号 | 点名称 | 点坐标(x,y) | 浓度类型 | 浓度增量/(mg/m3) | 出现时间(YYMMDDHH) | 背景浓度/(mg/m3) | 叠加背景后的浓度/(mg/m3) | GB3095-2026 过渡阶段二级标准 | | GB3095-2026 二级标准 | | 是否超标 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 评价标准($mg/m^3$) | 占标率% | 评价标准($mg/m^3$) | 占标率% | |
| 1 | 雷州盐厂职工医院 | 1305，-741 | 日平均 | 2.21E-04 | 241114 | 6.40E-02 | 6.42E-02 | 1.20E-01 | 53.52 | 1.00E-01 | 64.22 | 达标 |
| | | | 年平均 | 5.70E-06 | 平均值 | 3.12E-02 | 3.12E-02 | 6.00E-02 | 52.05 | 5.00E-02 | 62.46 | 达标 |
| 2 | 那沃村 | 1106，-672 | 日平均 | 4.37E-04 | 240209 | 3.00E-02 | 3.04E-02 | 1.20E-01 | 25.36 | 1.00E-01 | 30.44 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.08E-05 | 平均值 | 3.12E-02 | 3.12E-02 | 6.00E-02 | 52.06 | 5.00E-02 | 62.48 | 达标 |
| 3 | 三教村 | 1019，501 | 日平均 | 2.51E-04 | 240817 | 1.90E-02 | 1.93E-02 | 1.20E-01 | 16.04 | 1.00E-01 | 19.25 | 达标 |
| | | | 年平均 | 3.29E-06 | 平均值 | 3.12E-02 | 3.12E-02 | 6.00E-02 | 52.05 | 5.00E-02 | 62.46 | 达标 |
| 4 | 那毛村 | 211，774 | 日平均 | 2.94E-04 | 240701 | 2.50E-02 | 2.53E-02 | 1.20E-01 | 21.08 | 1.00E-01 | 25.29 | 达标 |
| | | | 年平均 | 5.78E-06 | 平均值 | 3.12E-02 | 3.12E-02 | 6.00E-02 | 52.05 | 5.00E-02 | 62.47 | 达标 |
| 5 | 谭板村 | 1386，1296 | 日平均 | 3.41E-04 | 240630 | 2.30E-02 | 2.33E-02 | 1.20E-01 | 19.45 | 1.00E-01 | 23.34 | 达标 |
| | | | 年平均 | 3.60E-06 | 平均值 | 3.12E-02 | 3.12E-02 | 6.00E-02 | 52.05 | 5.00E-02 | 62.46 | 达标 |
| 6 | 港彩村 | -1255，1451 | 日平均 | 8.81E-04 | 240706 | 8.00E-03 | 8.88E-03 | 1.20E-01 | 7.40 | 1.00E-01 | 8.88 | 达标 |
| | | | 年平均 | 5.80E-05 | 平均值 | 3.12E-02 | 3.13E-02 | 6.00E-02 | 52.14 | 5.00E-02 | 62.57 | 达标 |
| 7 | 潭朗村 | -24，22277 | 日平均 | 5.07E-04 | 240618 | 2.70E-02 | 2.75E-02 | 1.20E-01 | 22.92 | 1.00E-01 | 27.51 | 达标 |
| | | | 年平均 | 6.85E-06 | 平均值 | 3.12E-02 | 3.12E-02 | 6.00E-02 | 52.06 | 5.00E-02 | 62.47 | 达标 |
| 8 | 那澳村 | 213，1265 | 日平均 | 9.76E-04 | 240828 | 2.80E-02 | 2.90E-02 | 1.20E-01 | 24.15 | 1.00E-01 | 28.97 | 达标 |
| | | | 年平均 | 7.65E-06 | 平均值 | 3.12E-02 | 3.12E-02 | 6.00E-02 | 52.06 | 5.00E-02 | 62.47 | 达标 |
| 9 | 网格 | 373,541 | 日平均 | 1.87E-04 | 241231 | 8.00E-02 | 8.02E-02 | 1.20E-01 | 66.82 | 1.00E-01 | 80.19 | 达标 |
| | | -492,279 | 年平均 | 3.13E-04 | 平均值 | 3.12E-02 | 3.15E-02 | 6.00E-02 | 52.57 | 5.00E-02 | 63.08 | 达标 |

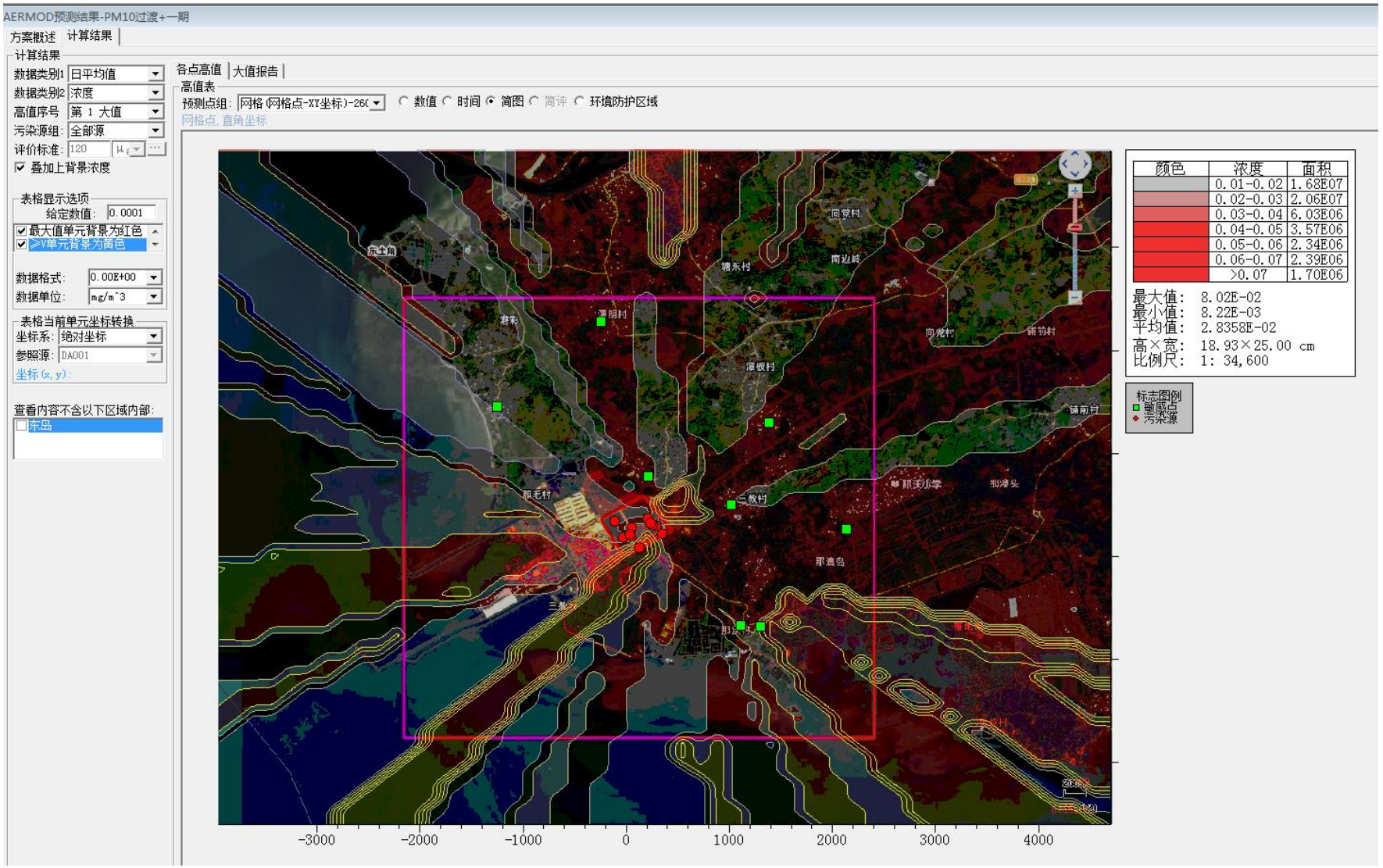



**图 5.2.4-19 叠加背景浓度后 $PM_{10}$ 日均浓度等值线图**

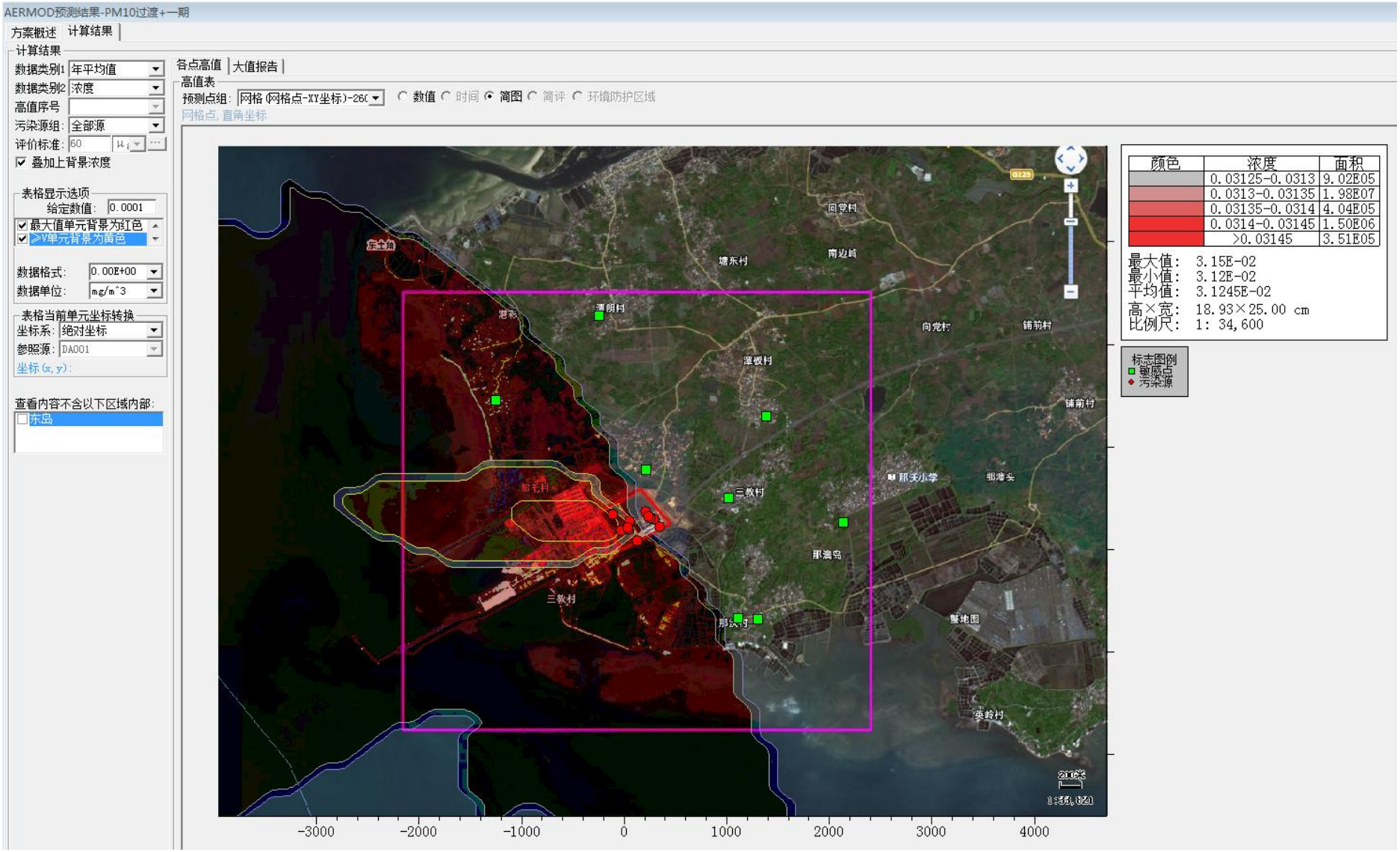



**图 5.2.4-20 叠加背景浓度后 $PM_{10}$ 年均浓度等值线图**

**（4）NOx 最终浓度预测结果**

正常工况下，本项目 NOx 最终浓度结果详见表 5.2.4-9 和图 5.2.4-21。

正常工况下，本项目新增污染源叠加背景浓度后 NOx 的 1 小时平均浓度最大值为 0.0333mg/m$^3$，占标率为 13.31%，出现在网格点（-146,17），符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准。

**表 5.2.4-9 正常工况下 NOx 最终浓度预测结果**

| 序号 | 预测点 | 点坐标 | 浓度类型 | 浓度增量/(mg/m³) | 出现时间(YYMMDDHH) | 背景浓度/(mg/m³) | 叠加背景后的浓度/(mg/m³) | 评价标准/(mg/m³) | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 雷州盐场职工医院 | 1305，-741 | 1 小时 | 2.14E-03 | 24053120 | 5.30E-05 | 2.19E-03 | 2.50E-01 | 0.88 | 达标 |
| 2 | 那沃村 | 1106，-672 | 1 小时 | 3.00E-03 | 24082918 | 5.30E-05 | 3.05E-03 | 2.50E-01 | 1.22 | 达标 |
| 3 | 三教村 | 1019，501 | 1 小时 | 4.16E-03 | 24081806 | 5.30E-05 | 4.21E-03 | 2.50E-01 | 1.68 | 达标 |
| 4 | 那毛村 | 211，774 | 1 小时 | 3.24E-03 | 24123116 | 5.30E-05 | 3.30E-03 | 2.50E-01 | 1.32 | 达标 |
| 5 | 谭板村 | 1386，1296 | 1 小时 | 4.31E-03 | 24072619 | 5.30E-05 | 4.36E-03 | 2.50E-01 | 1.75 | 达标 |
| 6 | 港彩村 | -1255，1451 | 1 小时 | 3.76E-03 | 24062906 | 5.30E-05 | 3.81E-03 | 2.50E-01 | 1.53 | 达标 |
| 7 | 潭朗村 | -242，2277 | 1 小时 | 3.25E-03 | 24070201 | 5.30E-05 | 3.30E-03 | 2.50E-01 | 1.32 | 达标 |
| 8 | 那澳村 | 2131,265 | 1 小时 | 4.24E-03 | 24082819 | 5.30E-05 | 4.29E-03 | 2.50E-01 | 1.72 | 达标 |
| **9** | 网格 | -146,17 | 1 小时 | 3.32E-02 | 24122508 | 5.30E-05 | 3.33E-02 | 2.50E-01 | 13.31 | 达标 |

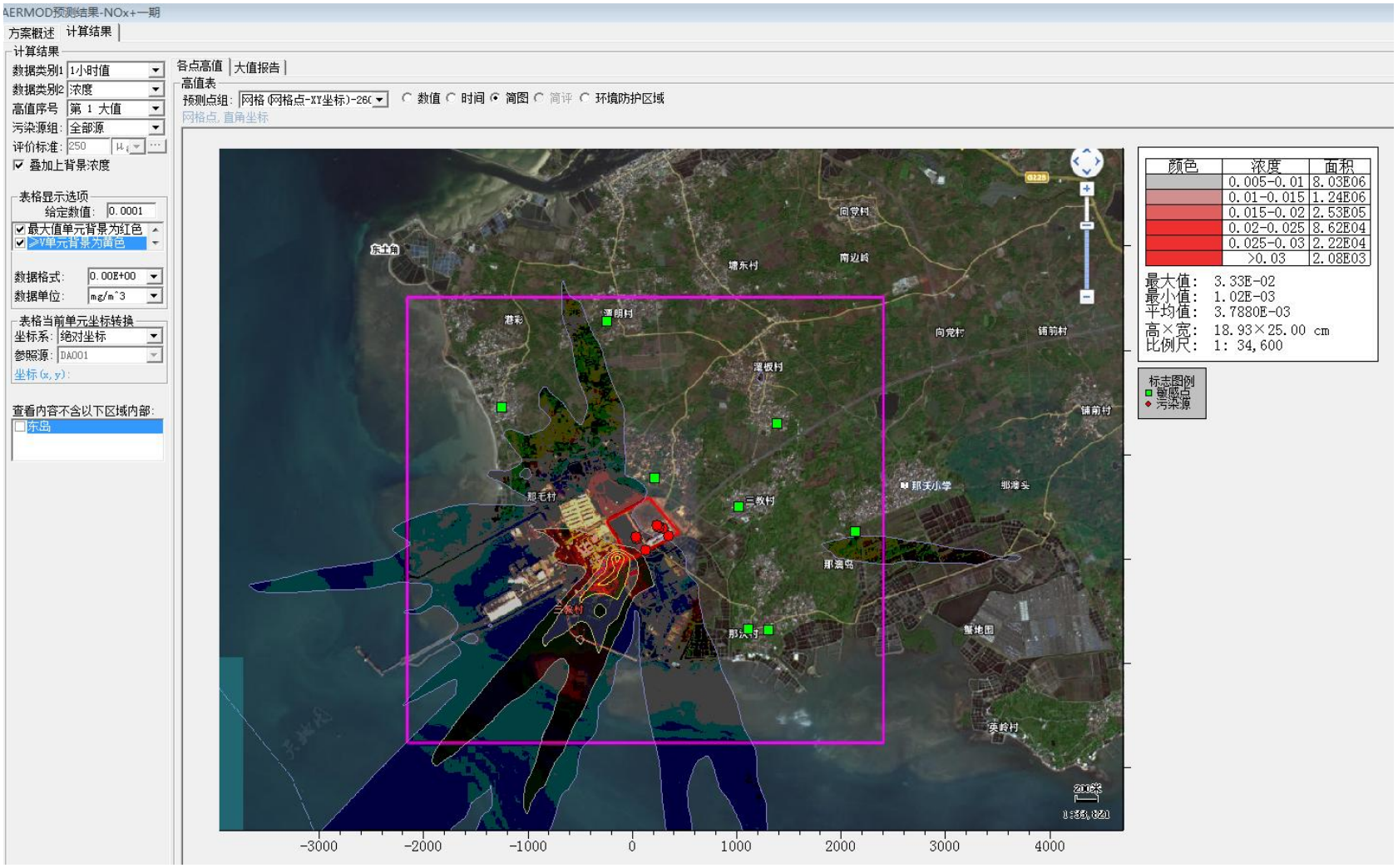



**图 5.2.4-21 叠加背景浓度后 NOx 的 1 小时平均浓度等值线图**

**（5）TSP 最终浓度预测结果**

正常工况下，本项目 TSP 最终浓度结果详见表 5.2.4-10 和图 5.2.4-22。

正常工况下，本项目新增污染源叠加背景浓度后 TSP 的日平均浓度最大值为 0.188mg/m3，占标率为 62.69%，出现在网格点（27,410），符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准。

**表 5.2.4-10 正常工况下 TSP 最终浓度预测结果**

| 序号 | 预测点 | 点坐标 | 浓度类型 | 浓度增量 /(mg/m³) | 出现时间 (YYMMDDHH) | 背景浓度 /(mg/m³) | 叠加背景后的浓度 /(mg/m³) | 评价标准 /(mg/m³) | 占标率 /% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 雷州盐场职工医院 | 1305，-741 | 日平均 | 1.31E-02 | 240912 | 9.40E-02 | 1.07E-01 | 3.00E-01 | 35.69 | 达标 |
| 2 | 那沃村 | 1106，-672 | 日平均 | 9.61E-03 | 240924 | 9.40E-02 | 1.04E-01 | 3.00E-01 | 34.54 | 达标 |
| 3 | 三教村 | 1019，501 | 日平均 | 1.18E-02 | 240816 | 9.40E-02 | 1.06E-01 | 3.00E-01 | 35.26 | 达标 |
| 4 | 那毛村 | 211，774 | 日平均 | 3.23E-02 | 240928 | 9.40E-02 | 1.26E-01 | 3.00E-01 | 42.11 | 达标 |
| 5 | 谭板村 | 1386，1296 | 日平均 | 1.19E-02 | 240927 | 9.40E-02 | 1.06E-01 | 3.00E-01 | 35.31 | 达标 |
| 6 | 港彩村 | -1255，1451 | 日平均 | 8.54E-03 | 240811 | 9.40E-02 | 1.03E-01 | 3.00E-01 | 34.18 | 达标 |
| 7 | 潭朗村 | -242，2277 | 日平均 | 9.20E-03 | 240930 | 9.40E-02 | 1.03E-01 | 3.00E-01 | 34.40 | 达标 |
| 8 | 那澳村 | 2131,265 | 日平均 | 8.61E-03 | 240813 | 9.40E-02 | 1.03E-01 | 3.00E-01 | 34.20 | 达标 |
| **9** | 网格 | 27,410 | 日平均 | 9.41E-02 | 240730 | 9.40E-02 | 1.88E-01 | 3.00E-01 | 62.69 | 达标 |

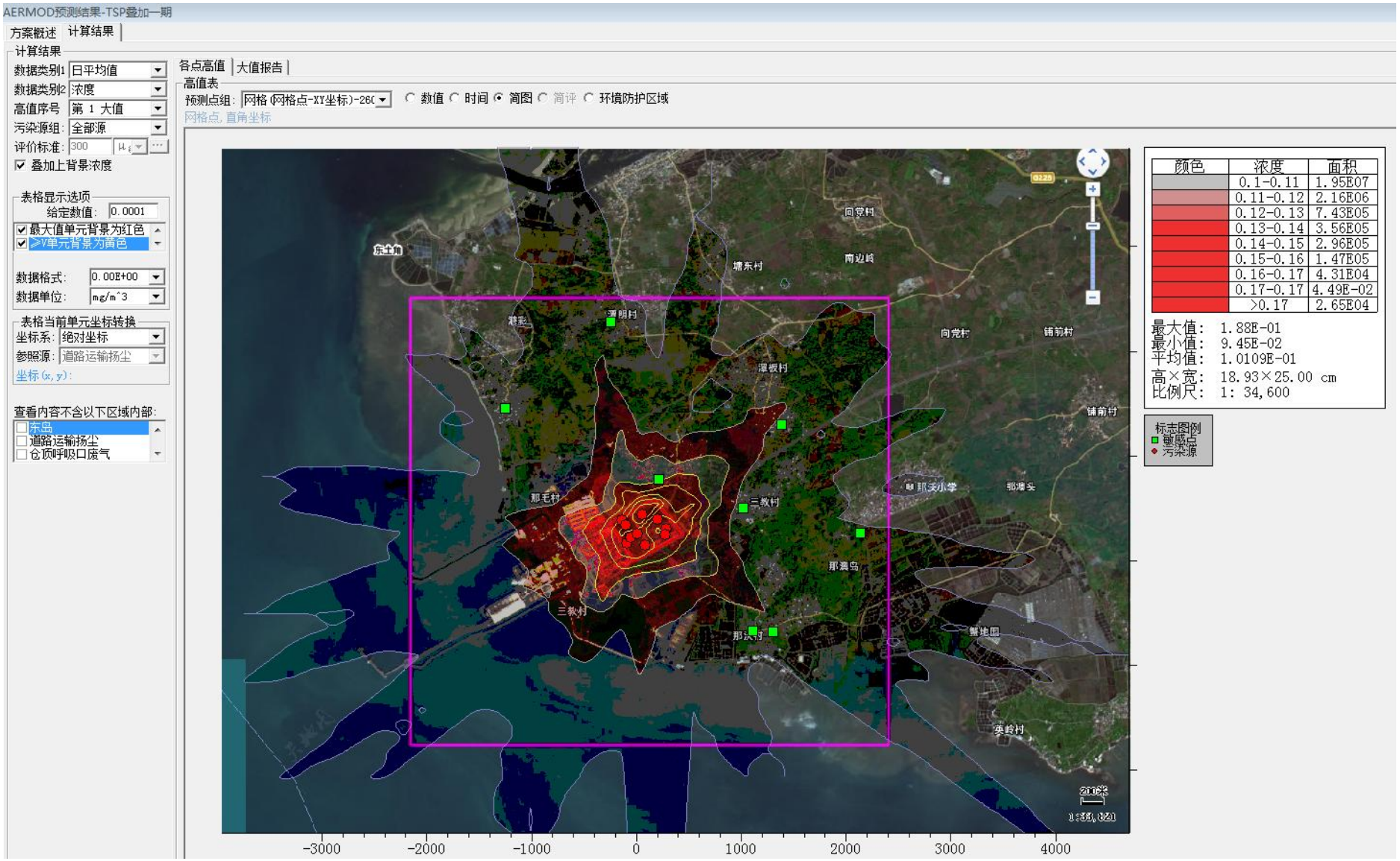



**图 5.2.4-22　叠加背景浓度后 TSP 日均浓度等值线图**

**（6）非甲烷总烃最终浓度预测结果**

正常工况下，本项目非甲烷总烃最终浓度结果详见表 5.2.4-11 和图 5.2.4-23。

正常工况下，本项目新增污染源叠加背景浓度后非甲烷总烃的 1 小时平均浓度最大值为 0.0739mg/m$^3$，占标率为 3.69%，出现在网格点（-131,283），符合《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司，中国环境科学出版社）。

**表 5.2.4-11 正常工况下非甲烷总烃最终浓度预测结果**

| 序号 | 预测点 | 点坐标 | 浓度类型 | 浓度增量 /(mg/m³） | 出现时间 (YYMMDDHH) | 背景浓度 /(mg/m³) | 叠加背景后的浓度 /(mg/m³) | 评价标准 /(mg/m³) | 占标率 /% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 雷州盐场职工医院 | 1305，-741 | 1 小时 | 1.98E-03 | 24082918 | 6.40E-04 | 2.62E-03 | 2.00E+00 | 0.13 | 达标 |
| 2 | 那沃村 | 1106，-672 | 1 小时 | 2.71E-03 | 24082918 | 6.40E-04 | 3.35E-03 | 2.00E+00 | 0.17 | 达标 |
| 3 | 三教村 | 1019，501 | 1 小时 | 2.38E-03 | 24052001 | 6.40E-04 | 3.02E-03 | 2.00E+00 | 0.15 | 达标 |
| 4 | 那毛村 | 211，774 | 1 小时 | 2.01E-03 | 24070806 | 6.40E-04 | 2.65E-03 | 2.00E+00 | 0.13 | 达标 |
| 5 | 谭板村 | 1386，1296 | 1 小时 | 2.86E-03 | 24072620 | 6.40E-04 | 3.50E-03 | 2.00E+00 | 0.17 | 达标 |
| 6 | 港彩村 | -1255，1451 | 1 小时 | 3.98E-03 | 24062906 | 6.40E-04 | 4.62E-03 | 2.00E+00 | 0.23 | 达标 |
| 7 | 潭朗村 | -242，2277 | 1 小时 | 2.67E-03 | 24070201 | 6.40E-04 | 3.31E-03 | 2.00E+00 | 0.17 | 达标 |
| 8 | 那澳村 | 2131,265 | 1 小时 | 5.37E-03 | 24061106 | 6.40E-04 | 6.01E-03 | 2.00E+00 | 0.30 | 达标 |
| **9** | 网格 | -131,283 | 1 小时 | 7.32E-02 | 24011008 | 6.40E-04 | 7.39E-02 | 2.00E+00 | 3.69 | 达标 |

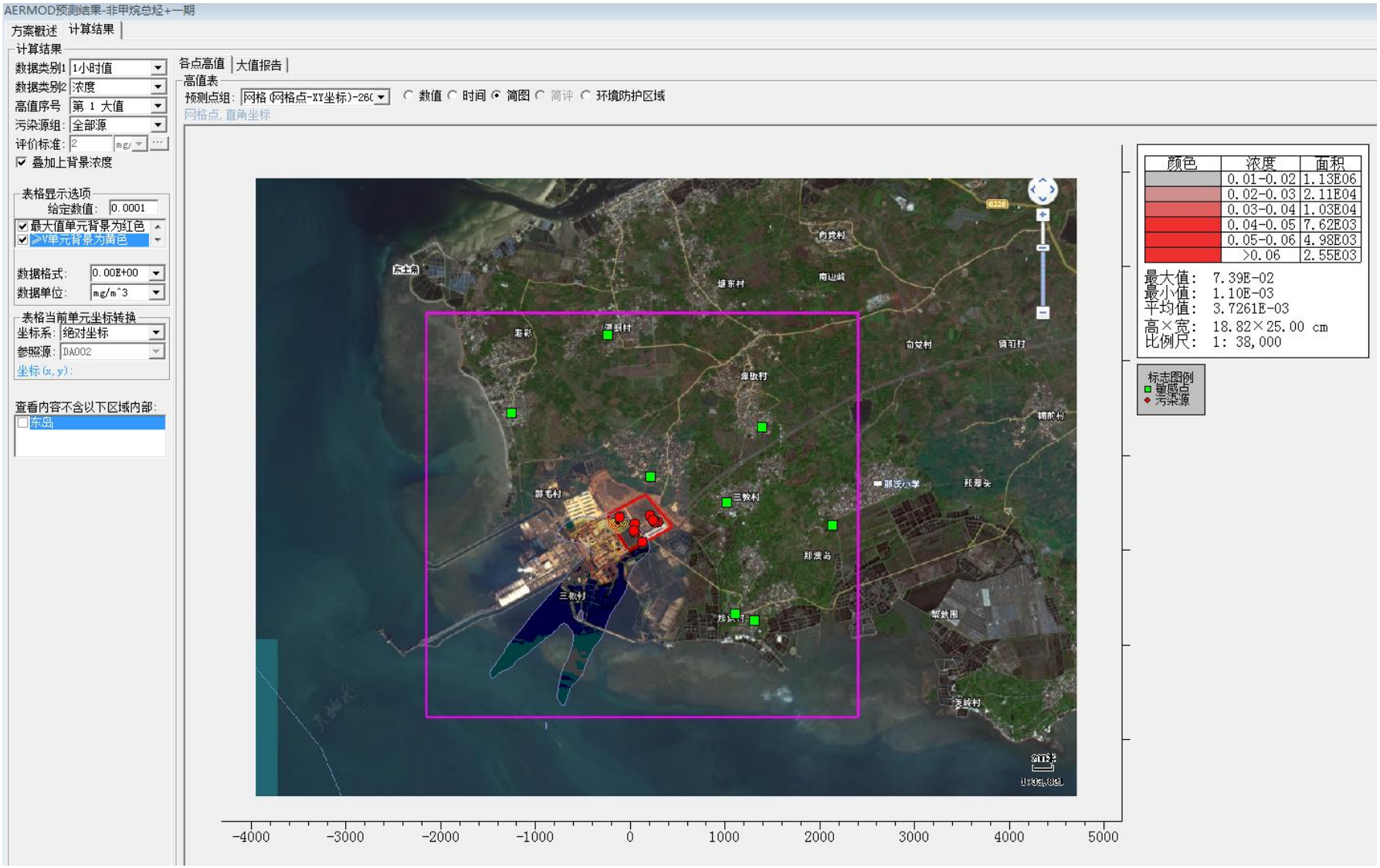



**图 5.2.4-23 叠加背景浓度后非甲烷总烃 1 小时平均浓度等值线图**

**（7）苯并[a]芘最终浓度预测结果**

正常工况下，本项目苯并[a]芘最终浓度结果详见表 5.2.4-12 和图 5.2-35~图 5.2.4-24。

正常工况下，本项目新增污染源叠加背景浓度后苯并[a]芘的 1 小时平均浓度为 $9.20\times10^{-7}mg/m^3$，占标率为 12.27%，出现在网格点（-131,283），符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准。

**表 5.2.4-12 正常工况下苯并[a]芘最终浓度预测结果**

| 序号 | 预测点 | 点坐标 | 浓度类型 | 浓度增量 /(mg/m³） | 出现时间 (YYMMDDHH) | 背景浓度 /(mg/m³) | 叠加背景后的浓度 /(mg/m³) | 评价标准 /(mg/m³) | 占标率 /% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 雷州盐场职工医院 | 1305，-741 | 1 小时 | 1.00E-08 | 24082918 | 4.50E-07 | 4.60E-07 | 7.50E-06 | 6.13 | 达标 |
| 2 | 那沃村 | 1106，-672 | 1 小时 | 2.00E-08 | 24082918 | 4.50E-07 | 4.70E-07 | 7.50E-06 | 6.27 | 达标 |
| 3 | 三教村 | 1019，501 | 1 小时 | 1.00E-08 | 24052001 | 4.50E-07 | 4.60E-07 | 7.50E-06 | 6.13 | 达标 |
| 4 | 那毛村 | 211，774 | 1 小时 | 1.00E-08 | 24070806 | 4.50E-07 | 4.60E-07 | 7.50E-06 | 6.13 | 达标 |
| 5 | 谭板村 | 1386，1296 | 1 小时 | 2.00E-08 | 24072620 | 4.50E-07 | 4.70E-07 | 7.50E-06 | 6.27 | 达标 |
| 6 | 港彩村 | -1255，1451 | 1 小时 | 2.00E-08 | 24062906 | 4.50E-07 | 4.70E-07 | 7.50E-06 | 6.27 | 达标 |
| 7 | 潭朗村 | -242，2277 | 1 小时 | 2.00E-08 | 24070201 | 4.50E-07 | 4.70E-07 | 7.50E-06 | 6.27 | 达标 |
| 8 | 那澳村 | 2131,265 | 1 小时 | 3.00E-08 | 24061106 | 4.50E-07 | 4.80E-07 | 7.50E-06 | 6.40 | 达标 |
| **9** | 网格 | -131,283 | 1 小时 | 4.70E-07 | 24011008 | 4.50E-07 | 9.20E-07 | 7.50E-06 | 12.27 | 达标 |

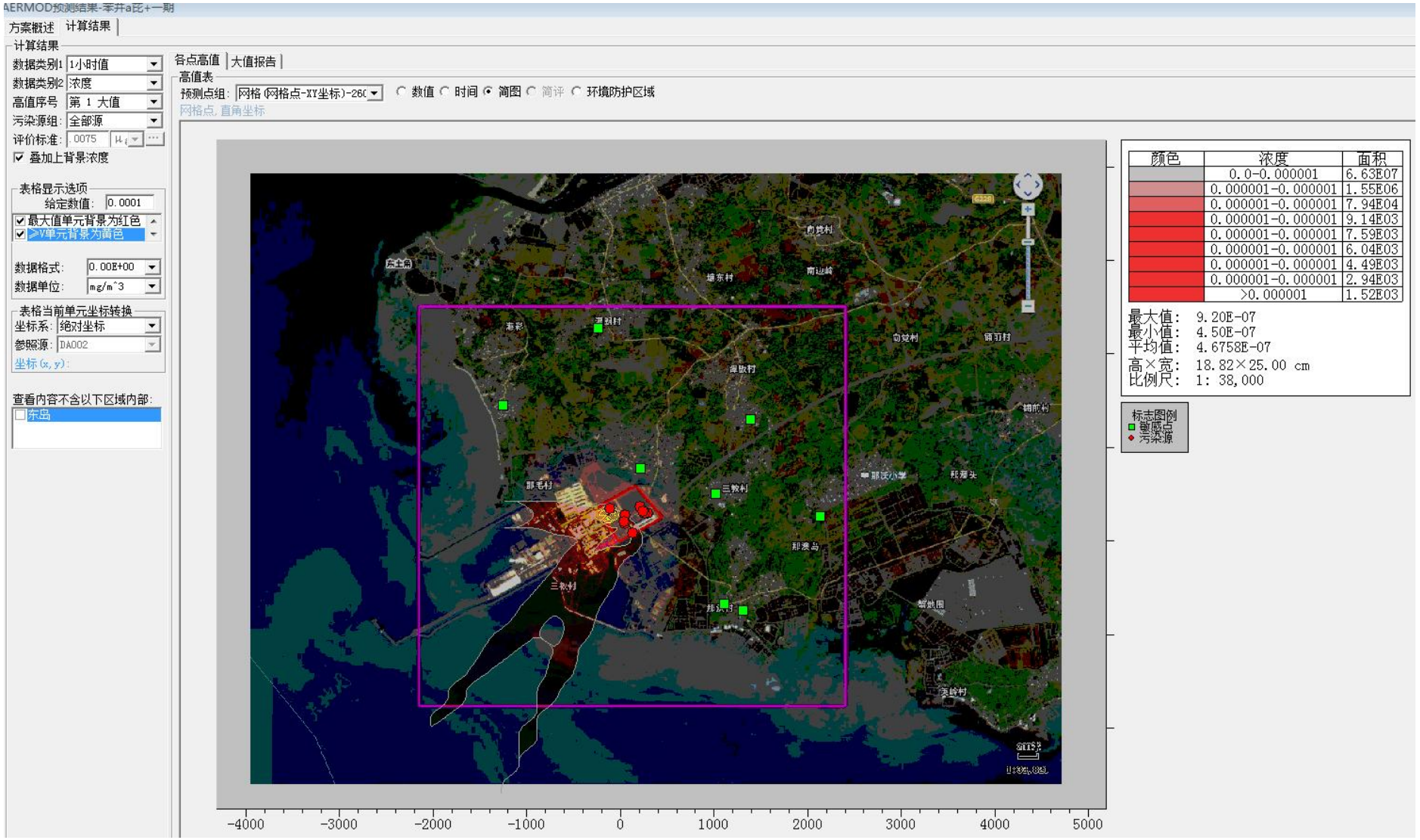



**图 5.2.4-24 叠加背景浓度后苯并[a]芘的 1 小时平均浓度等值线图（单位：μg/m³）**

（$\times 10^{-3}$）

#### 5.2.4.3 大气防护距离

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《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），由前文 5.2.5.1 节采用进一步预测模型的预测结果，项目各污染物厂界外不存在超标点，因此，项目建成后，无需设置大气防护距离。

### 5.2.5 非正常工况大气预测结果

废气非正常工况主要考虑废气处理设施发生故障，不能正常工作时，造成本项目产生的 $SO_2$、TSP、非甲烷总烃、苯并[a]芘等未经处理达标即直接排入周围大气环境中的情况。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），预测网格点和环境保护目标中的 1 小时平均质量浓度。

本项目袋式除尘器不能工作时，颗粒物主要考虑 TSP，不考虑 PM10、PM2.5；本项目不设 NOx 处理措施。因此，本次非正常工况污染物排放不考虑 PM10、PM2.5、NOx。

**（1）非正常工况下 $SO_2$ 预测结果**

根据预测结果，在非正常工况下，$SO_2$ 产生的最大 1 小时浓度贡献值为 7.12mg/m$^3$，最大浓度占标率为 1423.82%，出现在网格点（-146,279）。非正常工况下，$SO_2$ 1 小时浓度贡献值预测结果见表 5.2.4-13，浓度等值线分布如图 5.2.4-25。

**表 5.2.4-13 本项目 $SO_2$ 非正常工况贡献值预测结果**

| 序号 | 预测点 | 点坐标 | 浓度类型 | 浓度增量/(mg/m$^3$) | 出现时间(YYMMDDHH) | 评价标准/(mg/m$^3$) | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 雷州盐场职工医院 | 1305，-741 | 1 小时 | 1.64E-01 | 24082918 | 5.00E-01 | 32.84 | 达标 |
| 2 | 那沃村 | 1106，-672 | 1 小时 | 2.29E-01 | 24020909 | 5.00E-01 | 45.87 | 达标 |
| 3 | 三教村 | 1019，501 | 1 小时 | 1.95E-01 | 24052001 | 5.00E-01 | 38.98 | 达标 |
| 4 | 那毛村 | 211，774 | 1 小时 | 2.25E-01 | 24070806 | 5.00E-01 | 45.07 | 达标 |
| 5 | 谭板村 | 1386，1296 | 1 小时 | 2.29E-01 | 24072620 | 5.00E-01 | 45.82 | 达标 |
| 6 | 港彩村 | -1255，1451 | 1 小时 | 3.36E-01 | 24062906 | 5.00E-01 | 67.17 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 点坐标 | 浓度类型 | 浓度增量/(mg/m³） | 出现时间(YYMMDDHH) | 评价标准/(mg/m³) | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 潭朗村 | -242，2277 | 1 小时 | 2.28E-01 | 24070106 | 5.00E-01 | 45.54 | 达标 |
| 8 | 那澳村 | 2131，265 | 1 小时 | 4.63E-01 | 24061106 | 5.00E-01 | 92.56 | 达标 |
| **9** | 网格 | -146,279 | 1 小时 | 7.12E+00 | 24011008 | 5.00E-01 | 1423.82 | 超标 |

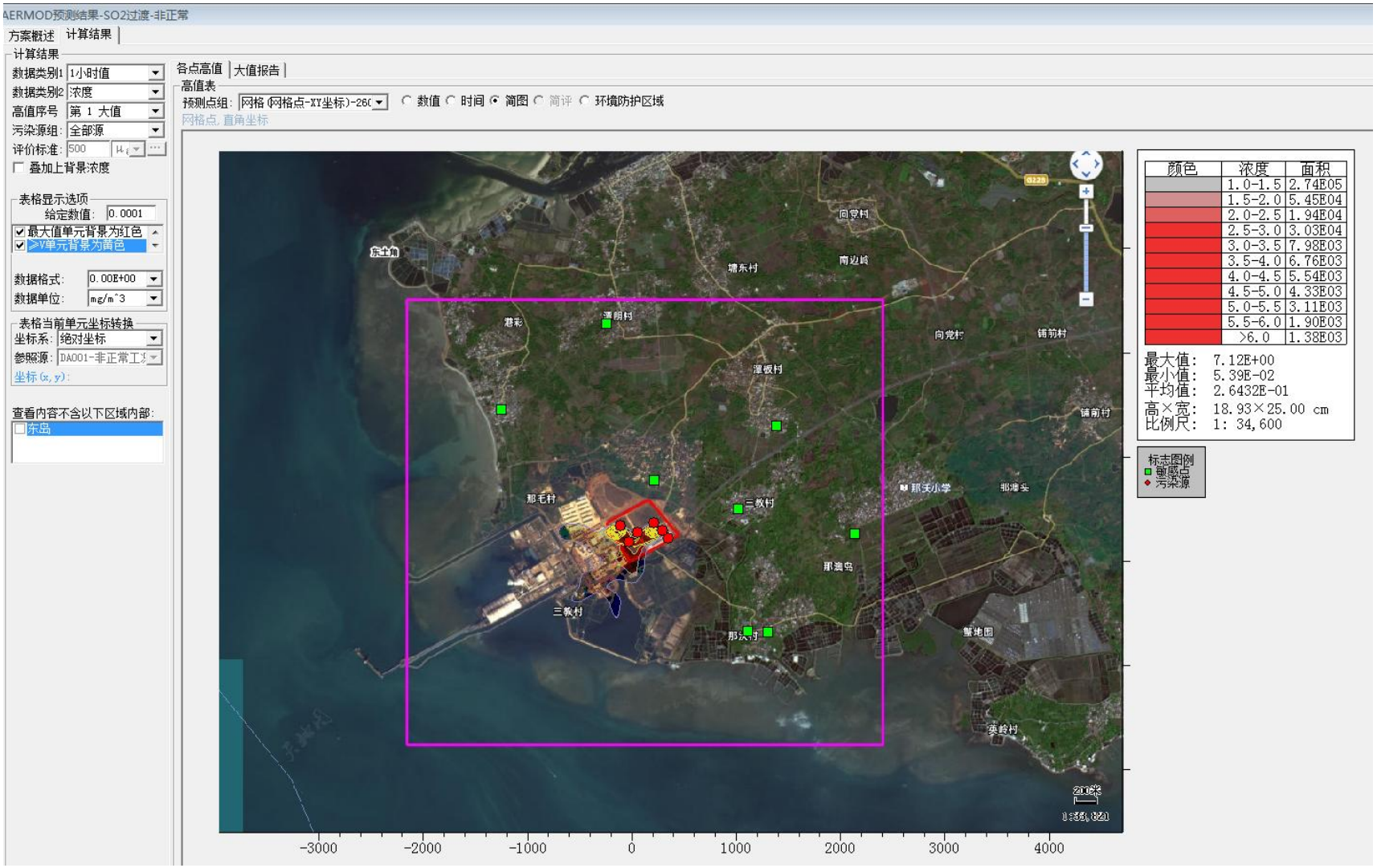



**图 5.2.4-25 非正常工况下 $SO_2$ 1 小时平均浓度贡献值等值线图**

**（2）非正常工况下 TSP 预测结果**

根据预测结果，在非正常工况下，TSP 产生的最大 1 小时浓度贡献值为 0.973mg/m$^3$，最大浓度占标率为 108.08%，出现在网格点（-146,279）。非正常工况下，TSP 1 小时浓度贡献值预测结果见表 5.2.4-14，浓度等值线分布如图 5.2.4-26。

**表 5.2.4-14 本项目 TSP 非正常工况贡献值预测结果**

| 序号 | 预测点 | 点坐标 | 浓度类型 | 浓度增量/(mg/m$^3$) | 出现时间(YYMMDDHH) | 评价标准/(mg/m$^3$) | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 雷州盐场职工医院 | 1305，-741 | 1 小时 | 4.84E-02 | 24053120 | 9.00E-01 | 5.38 | 达标 |
| 2 | 那沃村 | 1106，-672 | 1 小时 | 7.50E-02 | 24082918 | 9.00E-01 | 8.33 | 达标 |
| 3 | 三教村 | 1019，501 | 1 小时 | 6.23E-02 | 24081806 | 9.00E-01 | 6.92 | 达标 |
| 4 | 那毛村 | 211，774 | 1 小时 | 4.15E-02 | 24021016 | 9.00E-01 | 4.61 | 达标 |
| 5 | 谭板村 | 1386，1296 | 1 小时 | 7.42E-02 | 24072619 | 9.00E-01 | 8.25 | 达标 |
| 6 | 港彩村 | -1255，1451 | 1 小时 | 1.03E-01 | 24062906 | 9.00E-01 | 11.47 | 达标 |
| 7 | 潭朗村 | -242，2277 | 1 小时 | 7.10E-02 | 24070201 | 9.00E-01 | 7.89 | 达标 |
| 8 | 那澳村 | 2131，265 | 1 小时 | 1.30E-01 | 24061106 | 9.00E-01 | 14.47 | 达标 |
| **9** | 网格 | -146,279 | 1 小时 | 9.73E-01 | 24011008 | 9.00E-01 | 108.08 | 超标 |

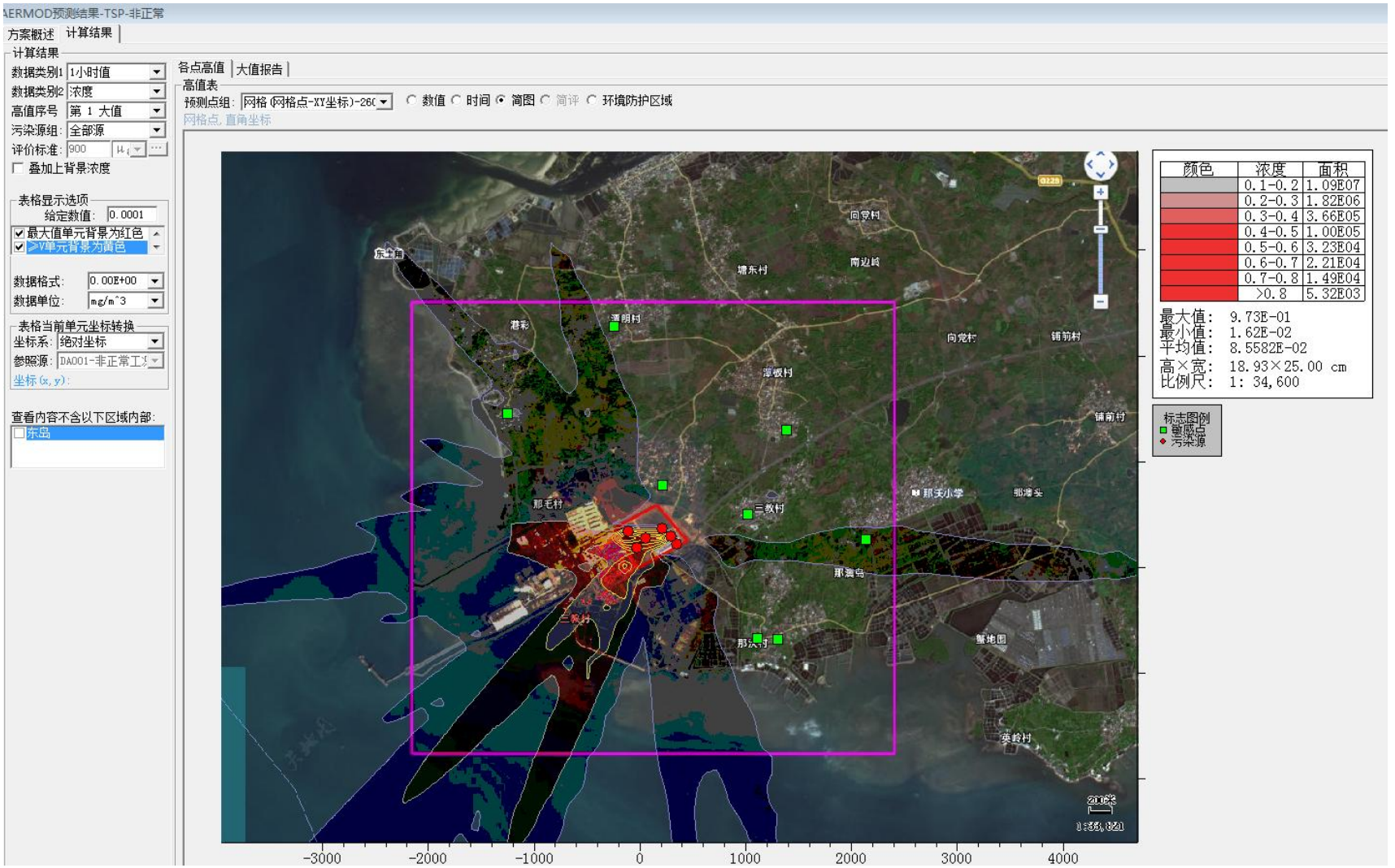



**图 5.2.4-26 非正常工况下 TSP 1 小时平均浓度贡献值等值线图**

**（3）非正常工况下非甲烷总烃预测结果**

根据预测结果，在非正常工况下，非甲烷总烃产生的最大 1 小时浓度贡献值为 0.397mg/m$^3$，最大浓度占标率为 19.86%，出现在网格点（27,279）。非正常工况下，非甲烷总烃 1 小时浓度贡献值预测结果见表 5.2.4-15，浓度等值线分布如图 5.2.4-27。

**表 5.2.4-15 本项目 TSP 非正常工况贡献值预测结果**

| 序号 | 预测点 | 点坐标 | 浓度类型 | 浓度增量/(mg/m$^3$） | 出现时间(YYMMDDHH) | 评价标准/(mg/m$^3$) | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 雷州盐场职工医院 | 1305，-741 | 1 小时 | 1.50E-02 | 24053120 | 2.00E+00 | 0.75 | 达标 |
| 2 | 那沃村 | 1106，-672 | 1 小时 | 1.88E-02 | 24082918 | 2.00E+00 | 0.94 | 达标 |
| 3 | 三教村 | 1019，501 | 1 小时 | 2.09E-02 | 24081806 | 2.00E+00 | 1.04 | 达标 |
| 4 | 那毛村 | 211，774 | 1 小时 | 1.58E-02 | 24052002 | 2.00E+00 | 0.79 | 达标 |
| 5 | 谭板村 | 1386，1296 | 1 小时 | 2.16E-02 | 24072619 | 2.00E+00 | 1.08 | 达标 |
| 6 | 港彩村 | -1255，1451 | 1 小时 | 2.58E-02 | 24062906 | 2.00E+00 | 1.29 | 达标 |
| 7 | 潭朗村 | -242，2277 | 1 小时 | 2.18E-02 | 24070201 | 2.00E+00 | 1.09 | 达标 |
| 8 | 那澳村 | 2131，265 | 1 小时 | 3.40E-02 | 24061106 | 2.00E+00 | 1.70 | 达标 |
| **9** | 网格 | 27,279 | 1 小时 | 3.97E-01 | 24122508 | 2.00E+00 | 19.86 | 达标 |

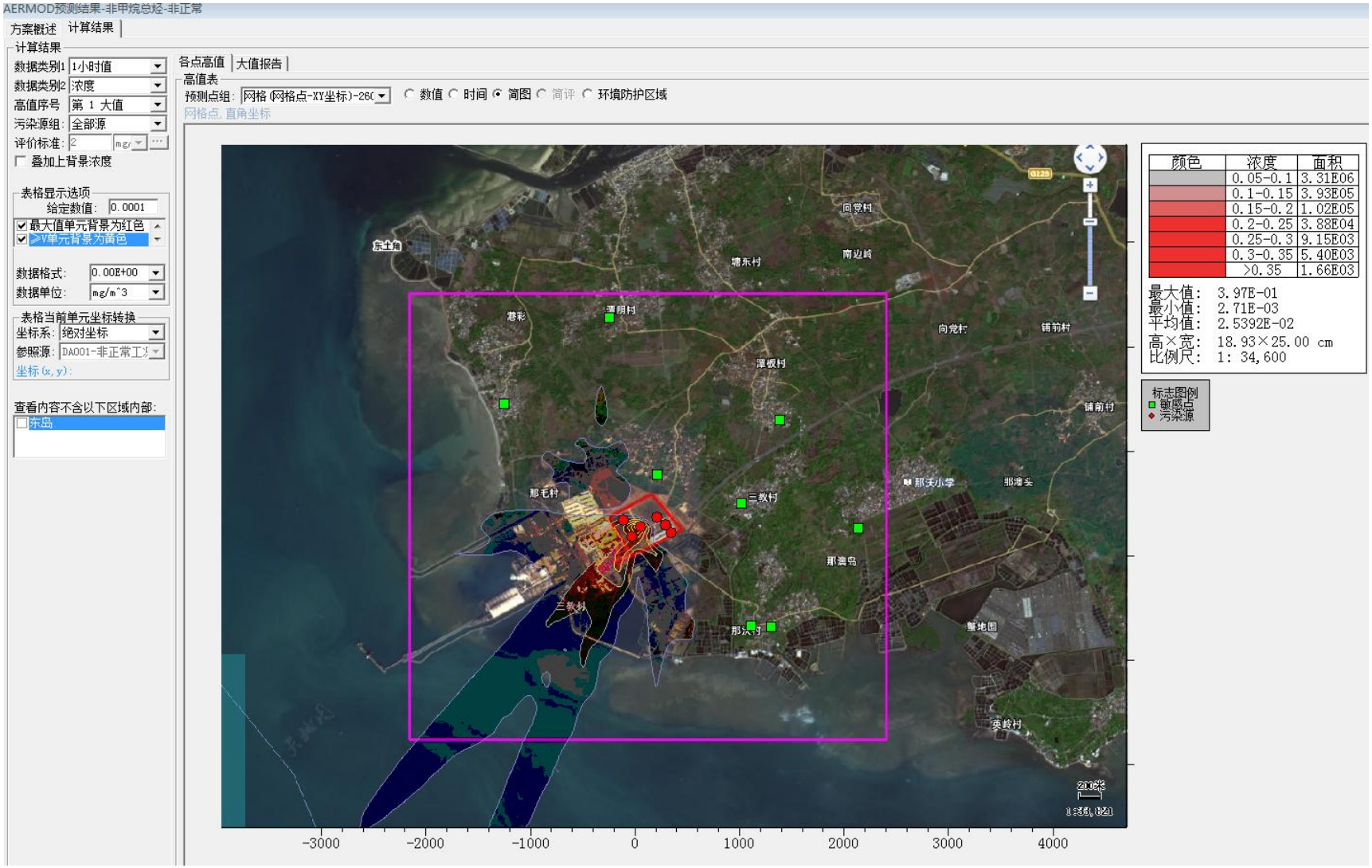



**图 5.2.4-27 非正常工况下非甲烷总烃 1 小时平均浓度贡献值等值线图**

**（4）非正常工况下苯并[a]芘预测结果**

根据预测结果，在非正常工况下，苯并[a]芘产生的最大 1 小时浓度贡献值为 1.74×$10^{-6}$mg/$m^3$，最大浓度占标率为 23.20%，出现在网格点（27,279）。非正常工况下，苯并[a]芘 1 小时浓度贡献值预测结果见表 5.2.4-16，浓度等值线分布如图 5.2.4-28。

**表 5.2.4-16 本项目苯并[a]芘非正常工况贡献值预测结果**

| 序号 | 预测点 | 点坐标 | 浓度类型 | 浓度增量/(mg/$m^3$） | 出现时间(YYMMDDHH) | 评价标准/(mg/$m^3$) | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 雷州盐场职工医院 | 1305，-741 | 1 小时 | 7.00E-08 | 24053120 | 7.50E-06 | 0.93 | 达标 |
| 2 | 那沃村 | 1106，-672 | 1 小时 | 9.00E-08 | 24082918 | 7.50E-06 | 1.20 | 达标 |
| 3 | 三教村 | 1019，501 | 1 小时 | 9.00E-08 | 24081806 | 7.50E-06 | 1.20 | 达标 |
| 4 | 那毛村 | 211，774 | 1 小时 | 7.00E-08 | 24052002 | 7.50E-06 | 0.93 | 达标 |
| 5 | 谭板村 | 1386，1296 | 1 小时 | 1.00E-07 | 24072619 | 7.50E-06 | 1.33 | 达标 |
| 6 | 港彩村 | -1255，1451 | 1 小时 | 1.20E-07 | 24062906 | 7.50E-06 | 1.60 | 达标 |
| 7 | 潭朗村 | -242，2277 | 1 小时 | 1.00E-07 | 24070201 | 7.50E-06 | 1.33 | 达标 |
| 8 | 那澳村 | 2131，265 | 1 小时 | 1.60E-07 | 24061106 | 7.50E-06 | 2.13 | 达标 |
| **9** | 网格 | 27,279 | 1 小时 | 1.74E-06 | 24122508 | 7.50E-06 | 23.20 | 达标 |

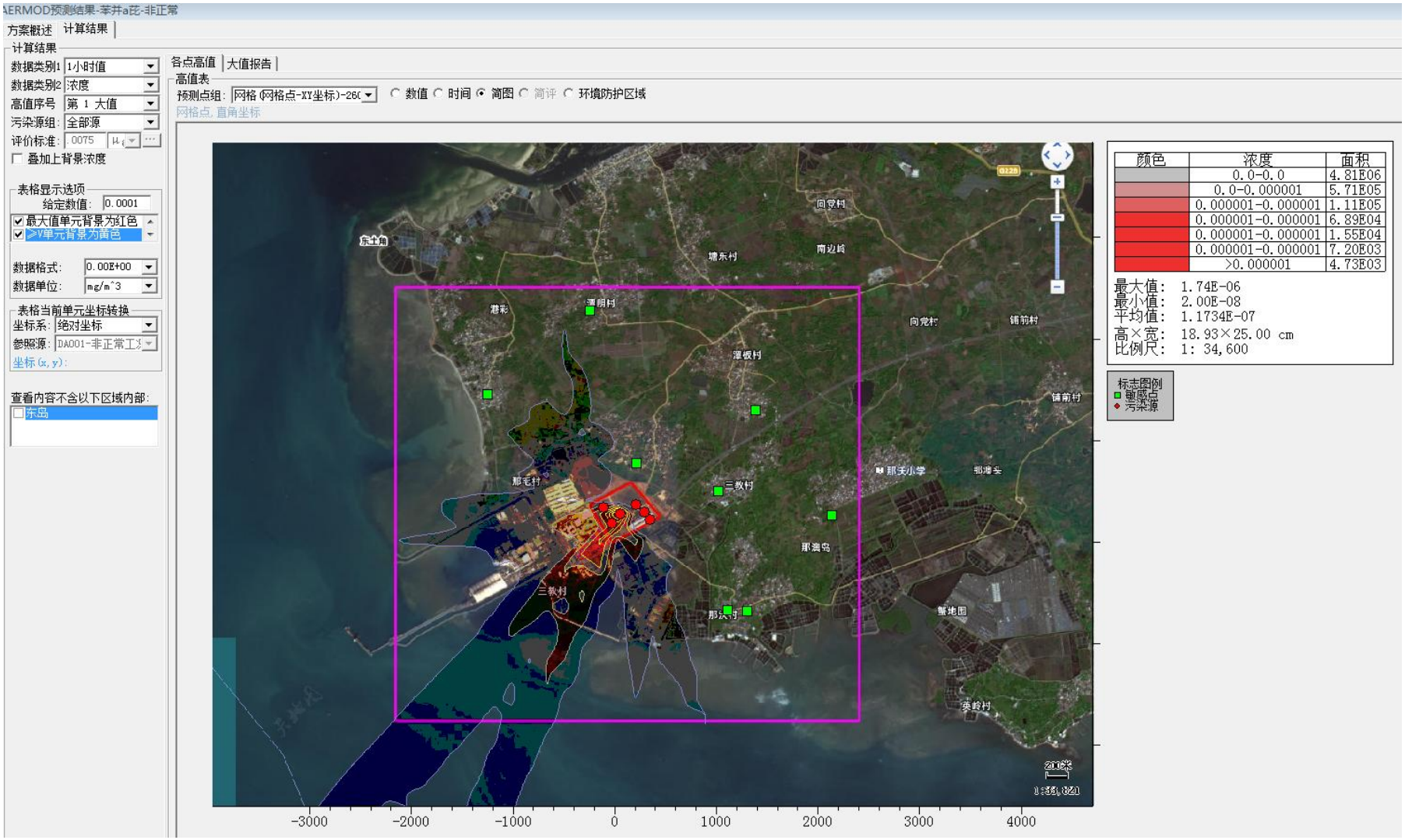



**图 5.2.4-28 非正常工况下苯并[a]芘 1 小时平均浓度贡献值等值线图**

### 5.2.6 大气环境影响预测小结

（1）经预测，网格点中本项目全厂新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度均小于 100%。

（2）本项目位于达标区，属于环境空气二类区，网格点中本项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。

（3）叠加现状浓度、在建、拟建项目的环境影响后，项目所排放的 SO2、PM10、PM2.5 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准及自 2031 年 1 月 1 日起实施的二级标准；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的 NOx、TSP、非甲烷总烃、苯并[a]芘，叠加后的短期浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准及自 2031 年 1 月 1 日起实施的二级标准。

（4）经预测，项目厂界外的大气污染物短期贡献浓度均未超过环境质量浓度限值，项目无需设置大气环境防护距离。

**因此，本项目正常排放工况下，大气环境影响可接受。**

（5）项目非正常工况下，排放的各污染物浓度增值明显高于正常工况，且 SO2、TSP 的网格最大落地浓度增值超过标准。为此，本项目必须保证处理设施的正常运转，定期检修废气处理设施，保证各生产工艺废气的处理效率，使之能满足达标排放的要求；一旦出现故障，应立即停产检修，杜绝生产过程中的废气非正常工况排放情况的发生。

### 5.2.7 大气污染物排放量核算

本项目大气污染物有组织排放量核算见表 5.2.7-1，无组织排放量核算见表 5.2.7-2，项目大气污染物年排放量核算见表 5.2.7-3。

**表 5.2.7-1 大气污染物有组织排放量核算表**

| 序号 | 排放口编号 | 污染物 | 核算排放浓度（μg/m³） | 核算排放速率（kg/h） | 核算年排放量（t/a） |
|---|---|---|---|---|---|
| 主要排放口 | | | | | |
| 1 | DA003 | 非甲烷总烃 | 980 | 0.12 | 0.93 |
| | | 沥青烟 | 2210 | 0.27 | 2.10 |
| | | 苯并[a]芘 | 0.015 | 1.80E-06 | 1.42E-05 |
| | | 烟尘 | 13400 | 0.16 | 1.28 |

| 序号 | 排放口编号 | 污染物 | 核算排放浓度（μg/m³） | 核算排放速率（kg/h） | 核算年排放量（t/a） |
|---|---|---|---|---|---|
| | | SO2 | 14580 | 1.75 | 13.85 |
| | | NOx | 7830 | 0.94 | 7.46 |
| 主要排放口合计 | | 非甲烷总烃 | | | 0.93 |
| | | 沥青烟 | | | 2.10 |
| | | 苯并[a]芘 | | | 1.42E-05 |
| | | 烟尘 | | | 1.28 |
| | | SO2 | | | 13.85 |
| | | NOx | | | 7.46 |
| 一般排放口 | | | | | |
| 1 | DA001 | 烟尘 | 710 | 0.04 | 0.28 |
| | | SO2 | 400 | 0.003 | 0.02 |
| | | NOx | 3000 | 0.02 | 0.15 |
| 2 | DA002 | 非甲烷总烃 | 2530 | 0.30 | 2.41 |
| | | 沥青烟 | 5720 | 0.69 | 5.44 |
| | | 苯并[a]芘 | 0.0111 | 1.33E-06 | 1.06E-05 |
| | | 烟尘 | 1350 | 0.16 | 1.28 |
| 3 | DA004 | 沥青烟 | 12600 | 0.94 | 7.46 |
| | | 非甲烷总烃 | 7600 | 0.63 | 5.00 |
| | | 苯并[a]芘 | 0.0498 | 0.38 | 3.01 |
| | | SO2 | 28470 | 2.49E-06 | 1.97E-05 |
| | | 烟尘 | 19400 | 1.42 | 11.27 |
| 4 | DA005 | 沥青烟 | 7600 | 0.38 | 3.00 |
| | | 非甲烷总烃 | 4600 | 0.23 | 1.81 |
| | | 苯并[a]芘 | 0.0298 | 1.49E-06 | 1.18E-05 |
| | | SO2 | 47450 | 2.37 | 18.79 |
| | | 烟尘 | 11700 | 0.06 | 0.46 |
| 5 | DA006 | 颗粒物 | 670 | 0.010 | 0.052 |
| 一般排放口合计 | | 非甲烷总烃 | | | 7.23 |
| | | 沥青烟 | | | 13.44 |
| | | 苯并[a]芘 | | | 4.21E-05 |
| | | 烟尘 | | | 2.84 |
| | | SO2 | | | 30.08 |
| | | NOx | | | 0.15 |
| 有组织排放总计 | | | | | |
| 有组织排放总计 | | 非甲烷总烃 | | | 8.16 |
| | | 沥青烟 | | | 15.54 |
| | | 苯并[a]芘 | | | 5.63E-05 |
| | | 烟尘 | | | 4.12 |

| 序号 | 排放口编号 | 污染物 | 核算排放浓度（μg/m³） | 核算排放速率（kg/h） | 核算年排放量（t/a） |
|---|---|---|---|---|---|
| | | SO2 | | | 43.93 |
| | | NOx | | | 7.61 |

**表 5.2.7-2 大气污染物无组织排放量核算表**

| 序号 | 产污环节 | 污染物 | 主要污染防治措施 | 污染物排放标准 | | 年排放量（t/a） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 标准名称 | 浓度限值（μg/m³） | |
| 1 | 油烟废气 | 油烟 | 油烟净化器 | 《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中型标准 | 2000 | 0.02 |
| 2 | 道路运输扬尘 | 颗粒物 | 洒水 | 《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）无组织排放烟(粉)尘最高允许浓度（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）、广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值的严者 | 300 | 0.22 |
| 3 | 脱硫剂仓顶呼吸粉尘 | 颗粒物 | 袋式除尘器 | | | 0.001 |
| 4 | 7#原料仓库的前处理区 | 颗粒物 | 厂房阻隔 | | | 0.60 |
| 5 | 2#粉碎、碳化车间，预碳化区域 | 颗粒物 | 厂房阻隔 | | | 0.30 |
| 6 | 4#成品车间后处理区 | 颗粒物 | 袋式除尘及厂房阻隔 | | | 0.92 |
| 7 | 1#改性纯化车间（一体化） | 颗粒物 | 袋式除尘及厂房阻隔 | | | 0.332 |
| 8 | 5#间歇性改性车间 | 颗粒物 | 袋式除尘及厂房阻隔 | | | 0.359 |
| 9 | 6#间歇性改性车间 | 颗粒物 | 袋式除尘及厂房阻隔 | | | 0.359 |
| 10 | 增碳剂生产区 | 颗粒物 | 袋式除尘及厂房阻隔 | | | 0.003 |
| 无组织排放总计 | | | | | | |
| 无组织排放总计 | | | 油烟 | | | 0.02 |
| | | | 颗粒物 | | | 3.091 |

**表 5.2.7-3 大气污染物年排放量核算表**

| 序号 | 污染物 | 年排放量（t/a） |
|---|---|---|
| 1 | 非甲烷总烃 | 8.16 |
| 2 | 沥青烟 | 15.54 |
| 3 | 苯并[a]芘 | 5.63E-05 |
| 4 | 烟尘（颗粒物） | 7.211 |
| 5 | SO2 | 43.93 |
| 6 | NOx | 7.61 |
| 7 | 油烟 | 0.02 |

## 表 5.2.7-4 大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="2">一级☑</td><td colspan="2">二级□</td><td colspan="2">三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="2">边长=50km□</td><td colspan="2">边长 5~50km□</td><td colspan="2">边长=5km☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>$SO_2$+$NO_X$排放量</td><td colspan="2">≥2000t/a□</td><td colspan="2">500~2000t/a□</td><td colspan="2">＜500t/a☑</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">基本污染物（$SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、CO、$O_3$）<br>其他污染物（非甲烷总烃、TSP、苯并[a]芘、NOx）</td><td colspan="2">包括二次 $PM_{2.5}$□<br>不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td>国家标准☑</td><td>地方标准□</td><td colspan="2">附录 D☑</td><td colspan="2">其他标准☑</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="2">一类区□</td><td colspan="2">二类区☑</td><td colspan="2">一类区和二类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="6">（2024）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="2">长期例行监测数据□</td><td colspan="2">主管部门发布的数据☑</td><td colspan="2">现状补充监测☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="4">达标区☑</td><td colspan="2">不达标区□</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="2">本项目正常排放源☑<br>本项目非正常排放源☑<br>现有污染源□</td><td>拟替代的污染源□</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源☑</td><td>区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="8">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD☑</td><td>ADMS□</td><td>AUSTAL 2000□</td><td>EDMS/AEDT□</td><td>CALPUFF□</td><td>网格模型□</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥50km□</td><td colspan="2">边长 5~50km□</td><td colspan="2">边长=5km☑</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">预测因子（$SO_2$、$NO_x$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、TSP、非甲烷总烃、苯并[a]芘）</td><td colspan="2">包括二次 $PM_{2.5}$□<br>不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="4">C 本项目最大占标率≤100%☑</td><td colspan="2">C 本项目最大占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="3">C 本项目最大占标率≤10%□</td><td colspan="2">C 本项目最大占标率＞10%□</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="3">C 本项目最大占标率≤30%☑</td><td colspan="2">C 本项目最大占标率＞30%□</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td colspan="2">非正常持续时长（0.5）h</td><td colspan="2">c 非正常占标率≤100%□</td><td colspan="2">c 非正常占标率＞100%☑</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="4">C 叠加达标☑</td><td colspan="2">C 叠加不达标□</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="4">k≤-20%□</td><td colspan="2">k＞-20%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="2">监测因子：（$SO_2$、$NO_x$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、TSP、非甲烷总烃、苯并[a]芘）</td><td colspan="2">有组织废气监测☑<br>无组织废气监测☑</td><td colspan="2">无监测□</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="2">监测因子：（ ）</td><td colspan="2">监测点位数（ ）</td><td colspan="2">无监测☑</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="6">可以接受☑ 不可以接受□</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="6">距（）厂界最远（）m</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td>$SO_2$：（43.93）t/a</td><td>NOx：（7.61）t/a</td><td>颗粒物：（7.211）t/a</td><td>沥青烟：（15.54）t/a</td><td colspan="2">苯并[a]芘：（0.00563）kg/a</td></tr>
<tr><td colspan="2">非甲烷总烃：（8.16）t/a</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项</td></tr>
</table>

# 5.3地表水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）确定本项目地表水环境影响评价工作等级定为三级 B，主要评价内容包括水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价和依托污水处理设施的环境可行性评价。

## 5.3.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

（1）正常工况下排放途径

项目冷却塔排水回用于脱硫系统，不外排；生活污水依托一期隔油池+化粪池处理后，达到广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质要求的较严值后，经园区污水管网进入雷州市零碳产业园污水处理厂进行深度处理。

（2）事故废水处理及排放途径

厂区内设置废水处理三级防范措施，事故废水经围堰收集通过污水收集系统管线排入事故水池，限流进入厂内自建污水处理系统处理。

## 5.3.2 依托污水处理设施的环境可行性分析

**（1）冷却塔排水回用可行性**

水量可行性分析：项目冷却塔排水量为 12902.40$m^3$/a，脱硫系统需补充水量为 18025.2$m^3$/a，大于 12902.40$m^3$/a，项目脱硫系统可完全消纳冷却塔排水。

水质可行性分析：脱硫系统中从脱硫塔排出的循环浆液首先进入再生区，与石灰浆液发生置换反应，同时生成难溶解的亚硫酸钙和硫酸钙等；接着进入沉淀区沉淀，上清液进入清水区后经循环水泵返回喷淋塔循环使用，沉淀则由泥浆泵打入氧化区，经氧化生成石膏。脱硫系统用水对 SS、盐分无要求，项目冷却塔排水主要污染因子为盐分及 SS，可直接回用于脱硫系统。

综上，本项目冷却塔排水回用于脱硫系统是可行的。

**（2）生活污水依托一期隔油池+化粪池处理可行性**

参考《第一次全国污染源普查 生活源产排污系数手册》中三级化粪池产排污系数计算的处理效率，即 $BOD_5$ 去除率为 21%，$COD_{Cr}$ 去除率为 20%，氨氮去除类 3%；三级化粪池对 SS 的去除效率参照《环境手册 2.1》中常用污水处理设备及去除率中给定的 30%，故有三级化粪池对 $COD_{Cr}$、$BOD_5$、SS、氨氮去除效率分别为 20%、21%、

30%、3%。参照《餐饮废水平流式隔油池的改扩建》（孟繁艺，徐冰峰等编），隔油池对动植物油去除效率为63.5%。

项目生活污水产排情况见下表。

**表4-16 项目生活污水产排情况一览表**

| 项目 | 废水量（$m^3/a$） | 类别 | $COD_{Cr}$ | $BOD_5$ | 氨氮 | SS | 动植物油 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 生活污水处理前 | 4050 | 产生浓度（mg/L） | 250 | 100 | 20 | 100 | 50 |
| | | 产生量（t/a） | 1.01 | 0.41 | 0.08 | 0.41 | 0.20 |
| 隔油池去除效率 | | / | / | / | / | / | 63.5% |
| 三级化粪池去除效率 | | / | 20% | 21% | 3% | 30% | 0% |
| 生活污水处理后 | 4050 | 排放浓度（mg/L） | 200 | 79 | 19.4 | 70 | 18.25 |
| | | 排放量（t/a） | 0.81 | 0.32 | 0.08 | 0.28 | 0.07 |
| 广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质要求的较严值 | | 排放限值（mg/L） | 350 | 200 | 28 | 350 | 100 |

综上可知，项目生活污水依托一期隔油池+化粪池处理后，水质可达到广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质要求的较严值。

一期项目拟建1个容积为$2m^3$的隔油池、2个容积为$10m^3$的化粪池，总容积为$22m^3$，一期项目设计生活污水排放量为$9m^3/d$，处理设施剩余有效容积为$13m^3/d$。本次改扩建生活污水产生量为$11.57m^3/d$，小于$13m^3/d$，一期拟建隔油池+化粪池剩余有效容积可满足本次改扩建废水处理要求，生活污水依托一期隔油池+化粪池处理可行。

**（3）雷州市零碳产业园污水处理厂**

①雷州市零碳产业园污水处理厂基本情况

根据《广东雷州经济开发区总体规划（2020-2035）》及《雷州市零碳产业园基础设施建设项目（一期）环境影响报告书》（2026年7月），雷州市零碳产业园污水处理厂（以下简称“零碳污水厂”）规划选址于雷州工业园C区中部，主要承担处理雷州工业园C区的生产废水、生活污水。零碳污水厂总规模为5万$m^3/d$，分两期实施，近期规模2.5万$m^3/d$（2026年）、远期规模2.5万$m^3/d$（2035年）。污水处理工艺为

“$A^2$/O+高效沉淀池+滤布滤池+次氯酸钠消毒”，尾水拟通过专管排放到乌石港近岸海域，排污口地理坐标为东经 109.807931°，北纬 20.499282°，水深 11.72m，离岸距离 2.33km。

零碳污水厂目前已建成，正在进行设备调试，配套尾水排海专管预计 2027 年 12 月建成，2028 年 1 月正式运行。尾水排放执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002，2025 年修改单）一级 A 标准及《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，2024 年修改单）直接排放标准的较严值。

零碳污水厂企业废水基本污染因子进水水质执行广东省《水污染物排放限值》(DB 44/26-2001) 第二时段三级标准、规划设计进水水质标准及《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，2024 年修改单）直接排放标准的较严值，具体如下：

**表 5.3-3 项目基本污染因子进水水质标准**

| 污染控制项目 | GB31572-2015，2024 年修改单的间接排放标准 | DB44/26-2001 第二时段三级标准 | 规划设计进水水质 | 本项目接管标准 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|
| pH | -- | 6~9 | -- | 6~9 | 无量纲 |
| $COD_{Cr}$ | -- | -- | 350 | 350 | mg/L |
| $BOD_5$ | -- | -- | 200 | 200 | mg/L |
| SS | -- | -- | 350 | 350 | mg/L |
| 氨氮 | -- | -- | 28 | 28 | mg/L |
| 总氮 | -- | -- | 40 | 40 | mg/L |
| 总磷 | -- | -- | 4.0 | 4.0 | mg/L |
| 石油类 | -- | 20 | -- | 20 | mg/L |
| 动植物油 | -- | 100 | -- | 100 | mg/L |
| LAS | -- | 20 | -- | 20 | mg/L |

②环境可行性评价

1）水质

项目达标排放的废水水质执行广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质要求的严值。故从水质上，本项目废水排入雷州市零碳产业园污水处理厂处理是可行的。

2）水量

一期项目外排废水量为 3905.2$m^3$/d，改扩建项目外排废水量为 11.57$m^3$/d，改扩建

完成后全厂外排水量为3916.77m³/d，占雷州市零碳产业园污水处理厂规模（50000m³/d）的7.83%。因此雷州市零碳产业园污水处理厂接纳本项目废水在处理能力上是可行的。

3）时间衔接

本项目预计2030年12月建成，晚于零碳污水厂配套尾水排海专管建成运营时间（2028年1月），因此，本项目废水排入零碳污水厂的时间衔接合理。同时，本环评提出若零碳污水厂及其配套管网未能如期建成投产并完成环保验收，根据工业区规划环评对环保基础设施建设准入要求，在雷州市零碳产业园污水处理厂正常运行前，本项目不得外排废水。

### 5.3.3 小结

综上所述，一期项目隔油池+化粪池的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水稳定达标排放情况等方面均能满足本项目生活污水依托的环境可行性要求。

废水类别、污染物及污染治理设施信息见表5.3-4、废水间接排放口基本情况见表5.3-5、废水污染物排放执行标准见表5.3-6、废水污染物排放信息见表5.3-7、地表水环境影响评价自查表见表5.3-8。

**表 5.3-4 改扩建后全厂废水类别、污染物及污染治理设施信息表**

| 序号 | 废水类别 | 污染物种类 | 排放去向 | 排放规律 | 污染治理设施 | | | 排放口编号 | 排放口设置是否符合要求 | 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 | 生产废水、生活污水 | pH 值、CODCr、BOD5、NH3-N、SS、总氮、总磷、氟化物、动植物油 | 进入雷州市零碳产业园污水处理厂 | 连续、稳定排放 | / | / | / | DW001 | ☑是<br>□否 | ☑企业总排<br>☐雨水排放<br>☐清净下水排放<br>☐温排水排放<br>☐车间或车间处理设施排放口 |
| 2 | 雨水 | pH、$COD_{Cr}$、氨氮、SS | 排入工业区雨水管道 | 间歇排放 | / | / | / | DW002 | ☑是<br>□否 | ☐企业总排<br>☑雨水排放<br>☐清净下水排放<br>☐温排水排放<br>☐车间或车间处理设施排放口 |

**表 5.3-5 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/（万 $m^3/a$） | 排放去向 | 排放规律 | 间歇排放时段 | 受纳污水处理厂信息 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 经度 | 纬度 | | | | | 名称 | 污染物种类 | 国家或地方污染物排放标准浓度/（mg/L） |
| 1 | DW001 | 109.8405E | 20.5146N | 137.40 | 雷州市零碳产业园污水处理厂 | 连续、稳定排放 | / | 雷州市零碳产业园污水处理厂 | $COD_{Cr}$ | 40 |
| | | | | | | | | | $BOD_5$ | 10 |
| | | | | | | | | | 氨氮 | 5 |
| | | | | | | | | | SS | 10 |

| 序号 | 排放口编号 | 排放口地理坐标 | | *废水排放量/（万 $m^3/a$） | 排放去向 | 排放规律 | 间歇排放时段 | 受纳污水处理厂信息 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 经度 | 纬度 | | | | | 名称 | 污染物种类 | 国家或地方污染物排放标准浓度/（mg/L） |
| | | | | | | | | | 总氮 | 15 |
| *备注：改扩建后，全厂的废水排放量 137.40 万 $m^3/a$=137.00 万 $m^3/a$（一期）+0.4 万 $m^3/a$（本次改扩建）。 | | | | | | | | | | |

**表 5.3-6 废水污染物排放执行标准表**

| 序号 | 排放口编号 | 污染物种类 | 国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 名称 | 浓度限值/(mg/L) |
| 1 | DW001 | $COD_{Cr}$ | 广东省《水污染物排放限值》(DB 44/26-2001) 第二时段三级标准、规划设计进水水质标准及《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，2024 年修改单）直接排放标准的较严值 | 350 |
| 2 | | $BOD_5$ | | 200 |
| 3 | | 氨氮 | | 28 |
| 4 | | SS | | 350 |
| 5 | | 总氮 | | 40 |

**表 5.3-7 改扩建项目废水污染物排放信息表**

| 序号 | 排放口编号 | 污染物种类 | 排放浓度/（mg/L） | 日排放量/（t/d） | 年排放量/（t/a） |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | DW001 | $COD_{Cr}$ | 200 | 0.002 | 0.81 |
| 2 | | $BOD_5$ | 79 | 0.001 | 0.32 |
| 3 | | 氨氮 | 19.4 | 0.0002 | 0.08 |
| 4 | | SS | 70 | 0.001 | 0.28 |
| 5 | | 总氮 | 18.25 | 0.0002 | 0.07 |
| 排放口合计 | | $COD_{Cr}$ | | | 0.81 |
| | | $BOD_5$ | | | 0.32 |
| | | 氨氮 | | | 0.08 |
| | | SS | | | 0.28 |
| | | 总氮 | | | 0.07 |

**表 5.3-8 地表水环境影响评价自查表**

| 工作内容 | | 自查项目 | | |
|---|---|---|---|---|
| 影响识别 | 影响类型 | 水污染影响型☑；水文要素影响型□ | | |
| | 水环境保护目标 | 饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他□ | | |
| | 影响途径 | 水污染影响型 | | 水文要素影响型 |
| | | 直接排放□；间接排放☑；其他□ | | 水温□；径流□；水域面积□ |
| | 影响因子 | 持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物□；pH 值☑；热污染□；富营养化□；其他☑ | | 水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□ |
| 评价等级 | | 水污染影响型 | | 水文要素影响型 |
| | | 一级□；二级□；三级 A□；三级 B ☑ | | 一级□；二级□；三级□ |
| 现状调查 | 区域污染源 | 调查项目 | | 数据来源 |
| | | 已建□；在建□；拟建☑；其他□ | 拟替代的污染源□ | 排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□ |
| | 受影响水体水环境质量 | 调查时期 | | 数据来源 |
| | | 丰水期☑；平水期□；枯水期□；冰封期□<br>春季□；夏季□；秋季□；冬季□ | | 生态环境保护主管部门☑；补充监测□；其他☑ |

| 工作内容 | | 自查项目 | | |
|---|---|---|---|---|
| | 区域水资源开发利用状况 | 未开发□；开发量 40%以下☑；开发量 40%以上□ | | |
| | 水文情势调查 | 调查时期 | 数据来源 | |
| | | 丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期<br>春季□；夏季□；秋季□；冬季☑ | 水行政主管部门□；补充监测□；其他☑ | |
| | 补充监测 | 监测时期 | 监测因子 | 监测断面或点位 |
| | | 丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□<br>春季□；夏季□；秋季□；冬季☑ | （pH 值、水温、盐度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、挥发酚、氰化物、氟化物、氯化物、铜、铅、锌、镉、总铬、汞、硒、六价铬、阴离子洗涤剂、粪大肠菌群、石油类、硫化物） | 监测断面或点位个数（1）个 |
| 现状评价 | 评价范围 | 河流：长度（3）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）$km^2$ | | |
| | 评价因子 | （河流：pH 值、水温、盐度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、挥发酚、氰化物、氟化物、氯化物、铜、铅、锌、镉、总铬、汞、硒、六价铬、阴离子洗涤剂、粪大肠菌群、石油类、硫化物） | | |
| | 评价标准 | 河流、湖库、河口：Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类☑；Ⅳ类□；Ⅴ类□<br>近岸海域：第一类□；第二类□；第三类☑；第四类□<br>规划年评价标准（/） | | |
| | 评价时期 | 丰水期☑；平水期□；枯水期□；冰封期□<br>春季□；夏季□；秋季□；冬季☑ | | |
| | 评价结论 | 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标☑；不达标□<br>水环境控制单元或断面水质达标状况☑：达标☑；不达标□<br>水环境保护目标质量状况□：达标□；不达标□<br>对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标□<br>底泥污染评价□<br>水资源与开发利用程度及其水文情势评价□<br>水环境质量回顾评价□<br>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□ | 达标区☑<br>不达标区□ | |
| 影响预测 | 预测范围 | 河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）$km^2$ | | |
| | 预测因子 | （/） | | |
| | 预测时期 | 丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□<br>春季□；夏季□；秋季□；冬季□<br>设计水文条件□ | | |
| | 预测情景 | 建设期□；生产运行期□；服务期满后□<br>正常工况□；非正常工况□<br>污染控制和减缓措施方案□<br>区（流）域环境质量改善目标要求情景□ | | |
| | 预测方法 | 数值解□：解析解□；其他□<br>导则推荐模式□：其他□ | | |
| 影响评价 | 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价 | 区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□ | | |
| | 水环境影响评价 | 排放口混合区外满足水环境管理要求□<br>水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□<br>满足水环境保护目标水域水环境质量要求□<br>水环境控制单元或断面水质达标□<br>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□<br>满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ | | |

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="8"></td><td></td><td colspan="5">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□<br>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□<br>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="6">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（$m^3/a$）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>$COD_{Cr}$</td><td colspan="2">0.81</td><td colspan="2">200</td></tr>
<tr><td>$BOD_5$</td><td colspan="2">0.32</td><td colspan="2">79</td></tr>
<tr><td>氨氮</td><td colspan="2">0.06</td><td colspan="2">14</td></tr>
<tr><td>SS</td><td colspan="2">0.39</td><td colspan="2">97</td></tr>
<tr><td>总氮</td><td colspan="2">0.07</td><td colspan="2">18.25</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（）$m^3/s$<br>生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</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□；依托其他工程措施□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动□；自动□；无监测□</td><td colspan="2">手动☑；自动□；无监测□</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（/）</td><td colspan="2">（废水总排放口）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（/）</td><td colspan="2">（pH 值、$COD_{Cr}$、$BOD_5$、$NH_3$-N、SS、总氮、总磷）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受☑；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

# 5.4地下水环境影响分析

## 5.4.1 区域地质条件

本区新构造运动颇为活跃，以断裂继承性活动和断块差异运动为基本特征，表现出丰富多彩的活动方式和类型，既有频繁的升降运动，又有水平的挤压和走滑活动；既有大规模的火山喷发活动，又有众多的温泉涌出。发育史上的继承性和新生性相结合，时间上的间歇性和空间上的差异性相交替，构成了山地、丘陵、盆地相间排列的地貌景观。

（1）区域地质构造

本区在区域新构造位置上，处于中新生代雷琼断陷盆地中部。区内断裂发育，且继承性活动明显；区内盆地（凹陷）众多，且断块差异运动显著。

区内绝大部分地区地表被第四纪火山岩风化土及松散沉积物覆盖，断裂构造形迹出露少，仅在火山口和局部海岸带或陆地冲沟内有零星出露。区内的基底断裂发育，

主要有北东向、北西向和东西向三组断裂，形成网状的构造格架。现将距离项目场地较近的几条断裂分述如下：

a.塘东—西村断裂（F2）

塘东—西村断裂为北东向断裂，本组断裂是区内形成最早的断裂。位于乌石港南塘东—加山岭—西村一带，往北东可能延至仕礼岭火山口一带。总体走向约北东 65°，倾向南东，倾角陡，为上盘下降正断层。长度大于 50km。卫片上呈线性异常。重力图上呈北东向梯度带。地震测深反映上盘新生代沉积厚度增大。断裂早期为压剪性，晚期为张性或张剪性。沿断裂分布有加山岭、九斗洋、仕礼岭火山口，加山岭火山岩为更新世火山喷发产物。断裂还控制了上第三系灯楼角组火山岩的分布。推测断裂活动于早更新世。

b.乌石港—珠海港断裂（F4）

乌石港—珠海港断裂为北西向断裂，本组继裂为区内控制火山口分布的主要断裂。位于雷州半岛西海岸海康港—乌石港—流沙港—珠海港一带，总长大于 50km。总体走向北西 340°，倾向东，倾角陡，为一上盘下降的正断层。卫片上为两侧不同色调异常界面。重磁资料反映断面延深 10-20km。钻孔揭露上盘（东盘）湛江组厚度及底板埋深比下盘（西盘）增大。断裂早期为张剪性，晚期为压剪性。地貌上，断裂北段海康港以北，控制雷州半岛西海岸线走向，使其沿断裂走向呈北西向直线延伸。北段以南断裂控制海康港、乌石港、迈陈港形态。断震控制了第三纪火山岩的分布及中一晚更新世岭下、房参岭、钟楼岭等火山喷发活动。断裂南段控制了新生界 2500m 等厚线的分布。

据野外实地观测，在房参岭火山锥上可见到断裂裂隙发育、挤压透镜体屡见不鲜的断层挤压破碎带，明房参岭火山岩形成后断裂仍有活动。在断层北段岭下火山锥上同样见到北西向挤压破碎带。在断裂南端珠海港西侧的牛墩岛上也见到北西向的挤压裂隙带，它属于乌石港—珠海港断裂的影响带。由上述可知，该断裂活动于晚更新世。

c.北塘岭—望楼港断裂（F5）

北塘岭—望楼港断裂为北西向断裂。位于北塘岭—英灵下—加山岭—望楼港一带，往南可能延到仙人座海边，往北可能延伸到曲港圩。长度约 80km。总体走向北西 330°，倾向南西，倾角陡，为一上盘（西盘）下降的正断层。卫片上呈色调异常线，布格重力异常沿断裂呈同形扭折。断裂性质早期为张剪性，晚期为压剪性。断裂控制湛江组火山岩的分布及北塘岭和加山岭的火山喷发活动。加山岭火山锥为中一晚更新世喷发

产物，锥上火山岩发育北东向和北西向断裂破碎带。故该断裂活动于晚更新世。

d.乌石港—外罗港断裂（F8）

乌石港—外罗港断裂为东西向断裂，本组断裂为雷琼断陷盆地内次级凹陷的控制构造。位于乌石镇—英利镇—青桐洋—锦和镇一带。长约 70km。走向东西，倾向北，倾角陡。为一上盘（北盘）下降正断层。断层性质早期为压性，晚期为张性。重磁资料反映断面延深 10-20km。据钻孔揭露，上盘（北盘）新生代沉积厚度比下盘大。在房参岭火山锥上见东西向破碎带。断裂控制东端外罗港和西端乌石港的分布，并控制了房参岭、青桐洋中更新世火山喷发活动，故断裂活动于中更新世。

（2）地震及火山活动

雷州半岛发育北东向、北西向和东西向断裂三组断裂；北东向断裂是中强地震的主要控震构造：北西向断裂是一组重要的发震构造，东西向断裂是一组控制地震影响（即极震区以外烈度分布）的断裂构造。本区域盆地大多为断陷盆地，大多数强震分布在断陷盆地内，雷琼断陷盆地是新构造运动以来乃至第四系相当活动的地区，断陷盆地内上述三组交汇的地段是发生强震的危险区。场地近区域地震活动微弱，场地附近未记载过破坏性地震事件，现今小震活动也微弱。

本区已经查明的七座火山中，属于早更新世喷发的隐伏火山 1 座，其余 6 座均为中—晚更新世喷发的，从其所形成玄武岩被的分布，形态以及火山口的排列方向与断裂构造的空间关系看，本区的火山火攻受控于北东、北西和东西向断裂，尤以北西向断裂最为明显，石茆岭火山是距离本工程场址最近，且规模较大的火山，距离场址的最近距离约 30km。

（3）地层岩性

调查评价区地表未见第三系地层，但在深孔中有揭露。本区第四系覆盖全区地表，且发育较全。采用两分法把第四系划分为更新统和全新统，并根据区内岩性、岩相特征和成因、地貌等资料，进一步划分出六个地层组，即更新世湛江组、石茆岭组、徐闻组；全新世北海组、新察组、曲界组。

a.湛江组(Qpz)

分布于全区，但评价区地表未见出露。岩性为紫红、灰白、浅灰色粘土、亚粘土夹亚砂土、砂，局部夹玄武质火山岩，水平层理和交错层理发育，是在氧化条件为主环境下沉积的河流三角洲相沉积。厚度总体为北面、东面较薄，西部较厚。与下伏望楼港组呈不整合或整合接触，上被石茆岭组喷发不整合覆盖。

b.石茆岭组(Qps)

分布于全区，主要为陆相中心式喷发的灰、深灰色拉斑玄武岩为主，局部为碱性橄榄玄武岩和玄武质火山碎青岩，气孔构造发育，有火山灰和沸石胶结体。总厚度在3.59m至大于126.98m。底界以喷发不整合覆盖于湛江组之上，接触处均可见到烘烤层。

c.徐闻组(Qpxw)

为石茆岭组风化的残坡积土。地表出露广泛，总体厚度一般大于2.00m。岩性较单一，以褐红、暗红、棕红、褐黄色粘土、亚粘土为主，局部出现含砾亚粘土或亚砂土，底部普遍含玄武质火山岩风化碎块及铁豆砂、铁姜石等，表层局部可见玻璃陨石碎屑。底界与石茆岭组呈平行不整合接触，顶界局部被全新统平行不整合覆盖。

d.北海组(Qpb)

分布于西部沿海低地。总厚在1.20m-10.02m。岩性为杂色砂砾层、砂层、亚砂土等；水平层理和交错层理发育，是在氧化条件为主环境下沉积的河流三角洲相沉积。与下伏更新统呈平行不整合接触，局部上覆新寮组。

e.新察组(Qhx)

分布于西部海滨一带，岩性单一，主要为灰黄、米黄、浅灰、灰白色细砂。为海水、海风混合堆积。厚度变化较大，在1.70m-11.20m之间变化。平行不整合覆盖在湛江组之上或整合盖在灯笼沙组之上。主要形成于全新世中期的高海面时期。

f.曲界组(Qhq)

呈树枝状或不规则状分布于条形洼地中。岩性主要由灰黄、土黄、褐黄、灰色粘土、亚粘土组成。形成于冲积—洪积的强氧化环境。底部与石茆岭组玄武岩呈平行不整合接触，局部与湛江组接触，主要形成于晚全新世。

## 5.4.2 场地水文地质条件

### 5.4.2.1 场地地层岩性

通过收集附近水文地质资料，根据揭露土层形成的地质时代、成因、岩性等，将项目场地地层划分为八个地质层，现分述如下：

第①层：人工填土，灰黄色、灰色，主要由粉砂组成，含有大量贝壳、珊瑚砂、植物根系，土质松散，厚度约为0.2~1.6m。

第②层（$Q_4^{mc}$）：粉砂，灰色，主要由石英、长石等矿物组成，含有大量贝壳、珊瑚砂、腐殖质碎屑等，饱和，松散，厚度约为1.2~3.2m。

第③层（$Q_4^{al+pl}$）：粉质黏土：褐黄色、灰黄色，含有锈斑、钙质结核，厚度约为0.0~4.3m。

第④层：按风化程度将其分为如下三个亚层：

第④$_1$层（$Q_4^{el}$）：全风化玄武岩，褐黄色、灰褐色，原岩结构已经破坏，岩石风化呈土状，含有强风化原岩碎块，充水易散，厚度约为0.5~4.0m。

第④$_2$层（$Q_3$）：强风化玄武岩，灰色、深灰色，细粒结构，块状、气孔构造，岩体极破碎，岩芯呈块状、碎块状，夹黏性土，厚度约为0.6~2.7m。

第④$_3$层（$Q_3$）：中风化玄武岩，深灰色，细粒结构，块状构造，局部含有气孔，岩芯呈柱状、短柱状,局部破碎,厚度约为2.5~5.9m。

第⑤层（$Q_3$）：砂岩，灰黄色、灰色，砂质结构，层状构造，砂土岩浆烘烤作用而成，呈半胶结状态，厚度约为0.4~1.6m。

第⑥层：中更新统，按岩性、颜色等将其分为如下四个亚层：

第⑥$_1$层（$Q_2^{al+pl}$）：粉砂，灰白色、灰黄色、灰绿色，主要由石英、长石等矿物组成，含有腐殖质碎屑，夹薄层黏性土，饱和，厚度约为1.5~5.5m。

第⑥$_2$层（$Q_2^{al+pl}$）：粉砂，灰黄色、黄褐色，主要由石英、长石等矿物组成，含有锈斑、腐殖质碎屑，夹薄层中砂，饱和，厚度约为1.7~8.5m。

第⑥$_3$层（$Q_2^{al+pl}$）：中砂，黄褐色、褐黑色，主要由石英、长石等矿物组成，含有腐殖质碎屑、铁锰质胶结物等，混有粉细砂粒，饱和，厚度约为1.2~4.4m。

第⑦层：下更新统，按其岩性将其分为如下三个亚层：

第⑦$_1$层（$Q_1^{mc}$）：黏土，蓝灰色，含有砂团，具有层理结构，混中粗砂颗粒，厚度约为1.1~4.3m。

第⑦$_2$层（$Q_1^{mc}$）：中砂，蓝灰色，主要由石英、长石等矿物组成，含有腐殖质碎屑，夹10~30mm固化钙质薄层，夹薄层细砂、粗砂，饱和，该层厚度约为1.3~7.3m。

第⑦$_3$层（$Q_1^{mc}$）：黏土，蓝灰色，含有砂团，夹薄层中粗砂，可-硬塑状态，厚度约1.1~4.4m，部分孔未穿透。

#### 5.4.2.2 地下水类型及赋存特征

根据调查评价区地层建造特征，火山活动规律，含水层岩性特征，地下水赋存条件及水动力特征，将区内地下水划分为松散岩类孔隙水和火山岩类孔洞（隙）裂隙水两大类。其中，松散岩类孔隙水根据其赋存特征，又可划分为浅层潜水-微承压水和中

深层承压水。

本区中深层承压水指埋深 30m 以下的松散岩类孔隙水，其水量丰富，是区内生活饮用水的主要开采层，开采深度在 200m 左右；因区内没有工业和农业开采地下水的问题，而生活饮用水开采量相对十分有限，因此中深层承压水水动力场基本处于天然状态。

依据水文地质勘探成果和收集的相关勘探资料可知，浅层潜水-微承压水下部存在粉质粘土层，其分布连续稳定，厚度大于 5.0m，是区内浅层和中、深层地下水之间良好的隔水层。因此，从地下水环境影响评价工作的目的出发，本项目地下水研究目标含水层为火山岩类孔洞（隙）裂隙潜水、松散岩类孔隙潜水和松散岩类微承压水。

a.火山岩类孔洞（隙）裂隙潜水

在整个调查评价区均有分布，含水层岩性为褐黄色、灰褐色至灰色、深灰色全-强风化玄武岩，岩石孔隙、裂隙发育，可见气孔构造。除那毛村、三教村及周边地表标高大于 5.0m 的地区玄武岩在地表出露外，其余大部分地区地表被徐闻组玄武岩风化的残坡积土、北海组三角洲相沉积的砂土、新察组海水海风混合堆积的细砂和曲界组沉积的粘性土所覆盖。据钻孔资料，含水层厚度多在 1.0m~5.0m 之间，含水层（带）厚度随季节性水位升降而变化,雨季水位上升，含水层变厚，旱季水位下降，含水层变薄，水位埋深受地形地貌控制。因火山岩类孔洞（隙）裂隙潜水含水层厚度有限，其单井涌水量一般小于 30m$^3$/d，富水性变化大，含水不均一，水量贫乏。项目场地及周边的沿海低洼地带为微咸水～咸水分布区，矿化度大于 2.38g/L。

b.松散岩类孔隙潜水

分布于调查评价区那毛村、三教村和南村的西南部，含水层岩性主要为北海组沉积的粉砂，在林宅南侧海岸边，局部存在条带状新察组海水、海风混合堆积的细砂。据钻孔资料，含水层厚度 2.0m 左右，向西北方向随着地势的增高逐渐变薄直至歼灭，并与火山岩类孔洞(隙)裂隙潜水含水层相连。该区主要为虾塘、鱼塘和盐池分布区，含水层厚度随季节性水位升降变化不大。因松散岩类孔隙潜水含水层厚度有限，其单井涌水量一般小于 20m$^3$/d，且含水不均一，水量贫乏。项目场地及周边的松散岩类孔隙潜水为咸水~卤水分布区，矿化度在 3.56~70.2g/L 之间。

c.松散岩类孔隙微承压水

在整个调查评价区均有分布，上被石茆岭组喷发的玄武岩和岩浆烘烤作用而成的砂岩覆盖，含水层岩性为湛江组河流三角洲相沉积的灰黄色粉细砂和黄褐色中砂，主

要由石英、长石等矿物组成，水平层理和交错层理发育，含有腐殖质碎屑。据钻孔资料，含水层厚度多在 10.0m~15.0m 之间，含水层厚度较均一，富水性变化不大。该层微承压水矿化度 42.7g/L，为强矿化水。

#### 5.4.2.3 地下水补径排特征

a.火山岩和松散岩类潜水

调查评价区地表除三教村东侧冲沟部位的局部水稻田外，其它全部为旱田、灌木和经济林，主要经济作物有番薯、芒果、青枣和橘子等，全区无农灌井分布，所以在那毛村、三教村及周边地表标高大于 5.0m 的玄武岩出露区，大气降雨为火山岩类孔洞（隙）裂隙潜水的唯一补给来源。在调查评价区西南部北海组地层沉积区，上部的松散岩类孔隙潜水和下部的火山岩类孔洞（隙）裂隙潜水水力联系密切，两只之间虽然有第③层粉质粘土存在,但在咸淡水分界线附近该层逐渐歼灭，而在咸水分布区内，该层粉质粘土因冲蚀等作用亦不连续，因此该区的松散岩类孔隙潜水和火山岩类孔洞（隙）裂隙潜水即接受养殖、晒盐水体的垂直入渗补给，又接受东北侧火山岩类孔洞（隙）裂隙潜水的侧向径流补给。

受区内地形地貌和玄武岩底板形态控制，区内火山岩和松散岩类潜水由东北向西南方向径流，最终排入北部湾海水。

b.松散岩类孔隙微承压水

松散岩类孔隙微承压水含水层为湛江组河流三角洲相沉积，岩性为灰黄色粉细砂和黄褐色中砂，其分布范围广泛，向东北方向延伸数十公里，区域范围内地下水主要接受大气降水补给、沟谷地表水补给，在东北 13km 左右的家山岭和东偏北 6.3km 左右的覃斗镇南侧火山锥地区，通过火山口“天窗”接受火山岩潜水补给。在本项目调查评价区范围内，松散岩类孔隙微承压水主要接受东北方向的侧向径流补给，并向西南方向径流，最终排泄至北部湾海水中。

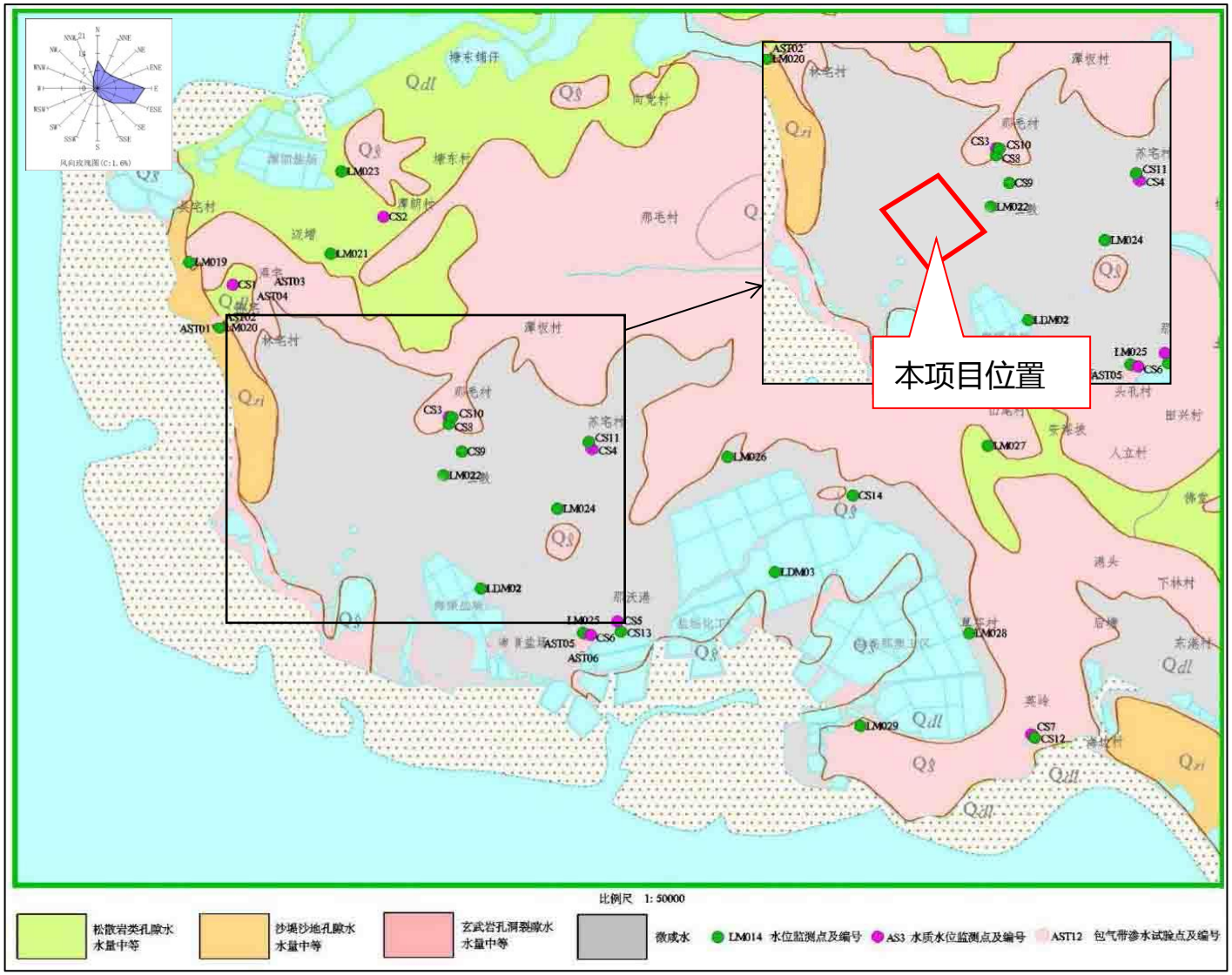



**图 5.4-1 区域水文地质图**

### 5.4.3 地下水污染途径

污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。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。此外，地下水能否被污染与污染物、土壤的种类和性质有关。一般说来，土壤粒细而紧密，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。

污染物从污染源进入地下水所经过路径称为地下水污染途径，地下水污染途径是多种多样的。根据项目所处区域的地质情况，本项目可能对地下水造成污染的途径主要有以下几方面：

①化粪池泄漏

化粪池可能会发生池壁或管道破裂导致未经处理的废水泄漏。此外，厂区内连接各车间的管道同样有发生破损的风险。以上这些泄漏的水都有可能对地下水构成污染。

②硬化地面的破损渗漏

硬化地面在受到非正常情况的作用下或养护不到位的状况下，硬化地面出现破损就会失去其防渗的作用，导致污水有可能渗漏到土壤及地下水中。

③危废的泄漏

危废储存容器发生破损的情况下，危废有可能泄漏到土壤及地下水中。

### 5.4.4 地下水环境影响分析

改扩建项目建成投产后，可能对地下水造成污染的环节包括：原辅材料泄漏渗入地下水；污水收集设施及排污管道的跑、冒、滴、漏等下渗对地下水的影响；固体废物中有害成分下渗污染地下水。

**（1）正常工况下地下水环境影响分析**

**①废水渗漏对地下水的影响分析**

项目冷却塔排水回用于脱硫系统，不外排；生活污水依托一期隔油池+化粪池处理后，达到广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质要求的较严值后，经园区污水管网进入雷州市零碳产业园污水处理厂进行深度处理。污水可能对地下水环境造成不良影响的环节主

要是收集、储存、输送等环节。

本项目在施工时，污水输送管道将采用防渗管道，管沟采取了防渗措施，隔油池、化粪池等污水处理设施均已采用了防渗措施。项目生产车间及危废储存仓内的地面均按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防渗处理。

废水处理设施、生产车间和危废储存仓内布设混凝土地面，选用防裂混凝土，如果出现原辅材料泄漏的风险事故，装置区内的混凝土地面将阻隔有害物料渗透，因此地下水水质局部受到原辅材料渗漏影响的可能性较小。项目发生火灾、爆炸的可能性很小，项目依托一期拟建的 1 个应急事故池，容量为 500m$^3$，满足事故情况下消防废水、事故废水及危废泄漏的收集，确保不会下渗进入地下水。

通过采取这些措施，并在营运期加强管理，可有效防止污水下渗对地下水的污染。

**②固体废物对地下水的影响分析**

本项目的原辅材料不涉及危险化学品。生产固废主要两类，一般固废主要为布袋除尘器收集的颗粒物、不合格品、尾料、废除尘布袋、废弃包装材料及生活垃圾，危险固废为废矿物油及含油抹布等。

危险废物仓需严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设项目临时堆场，堆放场地采取防渗、防雨措施，堆场场地基础建议采用 2mm 厚高密度聚乙烯防渗，堆场周边设导流渠，台风等极端天气条件下受雨水淋滤产生废液经收集后送有资质单位回收处理；各类固体废物分类存放，与其它物资保持一定的间距，临时堆场应有明显的识别标识。危险废物中转堆放期不超国家规定，定期交由具有相应经营范围和类别的单位进行资源化、无害化和减量化处理。一般固废应与危险废物分开收集，加盖雨棚，地面采取水泥面硬化防渗措施，生活垃圾定期交由卫生部门统一收集处理，一般工业废物交有处理能力的公司处理、供应厂家回收或外售。

在采取以上措施的情况下，项目实施后产生的废水和固体废物不会对周边土壤、地下水水质产生不良的影响。

**（2）非正常工况地下水环境影响分析**

非正常工况下包括建设项目生产运行阶段的开车、停车、检修等，属于可控工况，污染来源与正常工况相比无显著性差异。在该工况下各项防渗措施完好，一般情况下污水不会渗漏和进入地下，对地下水不会造成污染。

以上分析表明，因防渗层对污废水的阻隔效果，厂区在非正常运行工况下，对地下水环境影响小。

**（3）非正常工况下地下水环境影响分析**

非正常工况是指违反操作规程和有关规定或由于设备和管道的损坏，使正常生产秩序被破坏，造成环境污染的状态。非正常工况属于不可控的、随机的工况；污染来源于事故排放，同时非正常工况下防渗层破损。

本项目化粪池发生破损泄漏，污水进入地下水，可能会造成地下水污染。本次评价分析化粪池发生破损泄漏这一最不利情形下，进行非正常工况地下水环境影响预测分析。

由于生产区（厂房）、危废暂存场所、隔油池等发生泄漏后相对容易发现，应急事故池仅在非正常工况下暂存事故废水，事故废水泄漏可能性更低，而本项目化粪池废水相对集中，进水浓度较高，且防渗层破损较难发现，对地下水环境影响较大。因此，设定一下污染物泄漏情景：化粪池防渗层发生破裂后长时间未进行处理，生活污水不断渗入含水层系统中。

①预测模型

当发生上述事故后，污染物渗入地下水含水层系统。污染物将首先在垂向上渗入包气带，并在物理、化学和生物等作用下进一步影响地下水环境。通常污染物需要迁移穿过含水层上覆包气带才能进入地下水含水层。含水层上覆地层是地表污染物与地下水含水层之间的重要通道和过渡带，既是污染物的媒介，也是污染物的净化场所，地下水位以上层厚度约为 1.0m，包气带的渗透系数 K=0.88m/d），发生泄漏时，污染物通过包气带慢慢下渗。

本次考虑污染物泄漏最差环境，假设污染物全部进入孔隙含水层中，由于该含水层水平方向较连续，故将模型概化为连续点源注入的一维弥散模型，即选用地下水导则附录 D 中 D1.2.1.2 公式，如下式所示：

$$\frac{C}{C_0}=\frac{1}{2}erfc\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)+\frac{1}{2}e^{\frac{ux}{D_L}}erfc\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x——距注入点的距离，m；

t——时间，d；

C(x,t)——t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

$C_0$——注入的示踪剂浓度，mg/L；

U——水流速度，m/d；

$D_L$——纵向弥散系数，$m^2/d$；

erfc()——余误差函数。

②预测源强

假设污水处理站某处理池池底开裂，裂缝长 5m，宽 10cm，地基土渗透系数取值 2m/d，则污水池渗漏速率为：

$Q=2m/d\times1\times5m\times0.1m=1m^3/d$

预测因子：根据工程分析结果，根据项目废水类型，结合项目特点，本次对 $COD_{Mn}$ 和氨氮进行预测。CODMn 和氨氮采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准（CODMn≤3.0 mg/L；氨氮≤0.5 mg/L）

污水中主要污染物为：COD 250mg/L、氨氮 100mg/L。根据周世厥等人在《环境监测中某些指标的相关性分析》一文分析高锰酸钾指数和 COD 的相关性表明，其关系为高锰酸钾指数=（0.2~0.7）$COD_{Cr}$，故本次预测取值为 0.7COD，故换算成高锰酸钾指数为 175mg/L。综上，本次预测源强见下表 5.4-1。

**表 5.4-1 地下水预测源强**

| 情景设定 | 渗漏点 | 特征污染物 | 渗漏量 | 浓度 |
|---|---|---|---|---|
| 一般事故 | 化粪池 | 高锰酸盐指数 | $1m^3/d$ | 175mg/L |
| | | 氨氮 | | 20mg/L |

③计算参数

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程的合理预测，关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

本次预测所用模型需要的参数有：水流速度 $u$；污染物纵向弥散系数 $D_L$。

**水流速度：**在项目区水文地质和岩土工程勘察过程中，取得了水文地质参数试验数据，包气带土层主要为砂壤土，渗透系数为 0.88m/d。依据试验水文地质参数，采用下列达西公式计算本场地地下水实际流速。

$$u=K\cdot I$$

式中：U——地下水实际流速（m/d）；

K——渗透系数（m/d）；

I——水力坡度，根据水位监测资料综合确定取 0.003；

根据上式计算得到水流速度 u 为 0.00264m/d。

**纵向 x 方向的弥散系数 $D_L$：**参考李国敏等关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，

根据本次场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度选用 10m。由此估算含水层中的纵向弥散系数：$D_L=\alpha_L\times u$=10m×0.00264m/d=0.0264m$^2$/d。

④计算结果

输入上述参数后，经模型分别预测计算得到长时间泄漏情境下，废水下渗进入含水层后 100d、1000d 污染物的浓度分布情况，见图 5.4-2~图 5.4-3，表 5.4-2。






**图 5.4-2 污染物 $COD_{Mn}$ 连续渗漏情况预测统计图**

## 一维模式 / 持续泄露

### 参数输入

| | |
|---|---|
| 污染物浓度（mg/l） | 20 |
| 弥散系数（m2/d） | 0.0264 |
| 地下水流速（m/d） | 0.00264 |
| 化学反应常数（1/d） | 0 |
| 环境质量标准（mg/L） | 0.5 |
| 检出限（mg/L） | 0.025 |

### 预测方案

◉ 方案一：固定时间、不同距离浓度预测

| | |
|---|---|
| 预测时间（d） | 100 |
| 最远距离（m） | 100 |
| 距离间距（m） | 5 |

○ 方案二：固定距离、不同时间浓度预测

| | |
|---|---|
| 预测距离（m） | 100 |
| 最大时间（d） | 500 |
| 时间间隔（d） | 5 |

### 预测结果

预测结果：
100天时，预测超标距离为5m；影响距离为7m

| 距离（m）\| | 不同时间预测浓度c(mg/l) |
|---|---|
| x | 100天 |
| 0 | 2.00E+01 |
| 5 | 7.55E-01 |
| 10 | 4.43E-04 |
| 15 | 2.82E-09 |
| 20 | 0.00E+00 |
| 25 | 0.00E+00 |
| 30 | 0.00E+00 |
| 35 | 0.00E+00 |
| 40 | 0.00E+00 |
| 45 | 0.00E+00 |
| 50 | 0.00E+00 |
| 55 | 0.00E+00 |
| 60 | 0.00E+00 |
| 65 | 0.00E+00 |
| 70 | 0.00E+00 |
| 75 | 0.00E+00 |
| 80 | 0.00E+00 |
| 85 | 0.00E+00 |
| 90 | 0.00E+00 |
| 95 | 0.00E+00 |
| 100 | 0.00E+00 |




**图 5.4-3 污染物氨氮连续渗漏情况预测统计图**

**表 5.4-2 污染物运移范围计算表**

（以超出质量标准为准（$COD_{Mn}$≤3mg/L，氨氮≤0.5mg/L），单位：m）

| 预测期 / 污染物 | 100d | 1000d |
|---|---|---|
| $COD_{Mn}$ | 7 | 24 |
| 氨氮 | 7 | 25 |

根据预测结果可知，发生上述非正常状况时，地下水局部范围特征污染物超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准。长时间泄漏将对项目所在地地下水产生一定影响，建议在污水处理厂周边设置地下水常规监测井，定时取样观测污水处理系统周边地下水环境质量，以杜绝出现废水处理系统防渗层破坏后出现长时间泄漏情景，做到早发现，早反应。

## 5.5声环境影响分析

### 5.5.1 评价标准

本项目边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB3096-2008）中的3类标准（昼间65dB(A)、夜间55dB(A)）。

### 5.5.2 主要噪声源及源强

本项目主要噪声排放源为生产设备、空压机、风机、水泵、冷却塔等，根据同类行业类比调查分析，其噪声级多在75-95dB(A)。本项目主要设备噪声级一览表详见表5.5-1。

本项目主要通过选用低噪声设备，污水泵、风机、空压机机采取遮挡、减振和隔声措施，同时在厂区边界进行绿化降噪等措施降噪，通过类比，落实上述减振降噪措施后，噪声影响可降低约10~25dB(A)。噪声源强如下：

**表5.5-1 项目主要工业企业噪声源强调查清单(室外声源)**

| 序号 | 声源名称 | 空间相对位置/m | | | 声源源强 | 声源控制措施 | 运行时段 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *X* | *Y* | *Z* | (声压级/距声源距离)(dB(A)/m) | | |
| 1 | 1#风机 | -112.4 | 373.25 | 1 | 80/1m | 选用低噪声设备，基础减振 | 24h |
| 2 | 2#风机 | -95.26 | 384.31 | 1 | 80/1m | | |
| 3 | 3#风机 | 15.78 | 230.86 | 1 | 80/1m | | |
| 4 | 4#风机 | 147.02 | 305.57 | 1 | 80/1m | | |
| 注1:X、Y原点坐标点为东经：109°51′10.615″E、20°30′37.677″N，正东向为X轴正方向，正北向为Y轴正方向。<br>注2：基础减振隔声量10dB（A）。 | | | | | | | |

## 表 5.5-1 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 | 设备数量/台 | 声源源强[注4] | 声源控制措施 | 空间相对位置/m | | | 距室内边界距离/m | | | | 室内边界声级 | | | | 建筑物外噪声声压级/dB(A) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 声功率级/dB(A) | | X | Y | Z | 东北 | 东南 | 西南 | 西北 | 东 | 南 | 西 | 北 | 东 | 南 | 西 | 北 | 建筑物外距离/m |
| 1 | 前处理区 | 粉碎整形机组 | 20 | 88 | 基础减振、墙体隔声、选用低噪声设备 | 44.05 | 297.49 | 1 | 15 | 32 | 81 | 57 | 84.7 | 84.5 | 84.3 | 84.4 | 58.7 | 58.5 | 58.3 | 58.4 | 1 |
| 2 | | 混合机 | 6 | 83 | | 19.07 | 283.51 | 1 | 54 | 32 | 44 | 57 | 79.4 | 79.5 | 79.4 | 79.4 | 53.4 | 53.5 | 53.4 | 53.4 | 1 |
| 3 | | 造粒釜 | 54 | 92 | | -15.81 | 265.49 | 1 | 83 | 32 | 14 | 57 | 88.3 | 88.5 | 88.8 | 88.4 | 62.3 | 62.5 | 62.8 | 62.4 | 1 |
| 4 | 预碳化区域 | 隧道窑 | 4 | 86 | | 325.03 | 300.16 | 1 | 90 | 17 | 198 | 18 | 82.3 | 82.7 | 82.3 | 82.6 | 56.3 | 56.7 | 56.3 | 56.6 | 1 |
| 5 | | 空压机 | 4 | 91 | | 249.24 | 248.27 | 1 | 182 | 6 | 106 | 26 | 87.3 | 88.4 | 87.3 | 87.5 | 61.3 | 62.4 | 61.3 | 61.5 | 1 |
| 6 | | 焚烧炉 | 4 | 91 | | 290.8 | 279.92 | 1 | 130 | 14 | 159 | 19 | 87.3 | 87.8 | 87.3 | 87.6 | 61.3 | 61.8 | 61.3 | 61.6 | 1 |
| 7 | | 冷却塔 | 4 | 91 | | 235.25 | 240.73 | 1 | 199 | 6 | 89 | 26 | 87.3 | 88.4 | 87.3 | 87.5 | 61.3 | 62.4 | 61.3 | 61.5 | 1 |
| 8 | 5#间歇性改性车间 | 纯化炉 | 1 | 80 | | -56.75 | 442.57 | 1 | 27 | 24 | 167 | 32 | 76.4 | 76.5 | 76.2 | 76.4 | 50.4 | 50.5 | 50.2 | 50.4 | 1 |
| 9 | | 混合机 | 3 | 79 | | -80.56 | 432.5 | 1 | 52 | 24 | 142 | 32 | 75.3 | 75.5 | 75.2 | 75.4 | 49.3 | 49.5 | 49.2 | 49.4 | 1 |
| 10 | | 空压机 | 1 | 85 | | -115.66 | 410.83 | 1 | 94 | 24 | 101 | 32 | 81.2 | 81.5 | 81.2 | 81.4 | 55.2 | 55.5 | 55.2 | 55.4 | 1 |
| 11 | 6#间歇性改性车间 | 纯化炉 | 1 | 80 | | -16.76 | 381.22 | 1 | 27 | 24 | 167 | 32 | 76.4 | 76.5 | 76.2 | 76.4 | 50.4 | 50.5 | 50.2 | 50.4 | 1 |
| 12 | | 混合机 | 3 | 79 | | -45.46 | 367.79 | 1 | 52 | 24 | 142 | 32 | 75.3 | 75.5 | 75.2 | 75.4 | 49.3 | 49.5 | 49.2 | 49.4 | 1 |
| 13 | | 空压机 | 1 | 85 | | -73.23 | 350.39 | 1 | 94 | 24 | 101 | 32 | 81.2 | 81.5 | 81.2 | 81.4 | 55.2 | 55.5 | 55.2 | 55.4 | 1 |
| 14 | 1#改性纯化车间（一体化） | 混合机 | 8 | 84 | | 267.11 | 438.3 | 1 | 70 | 54 | 215 | 54 | 79.9 | 79.9 | 79.8 | 79.9 | 53.9 | 53.9 | 53.8 | 53.9 | 1 |
| 15 | | 纯化一体炉 | 36 | 95 | | 223.15 | 416.02 | 1 | 118 | 54 | 167 | 54 | 90.8 | 90.9 | 90.8 | 90.9 | 64.8 | 64.9 | 64.8 | 64.9 | 1 |
| 16 | | 冷却塔 | 12 | 90 | | 227.43 | 366.26 | 1 | 145 | 9 | 141 | 98 | 85.8 | 87.0 | 85.8 | 85.8 | 59.8 | 61.0 | 59.8 | 59.8 | 1 |
| 17 | 增碳剂生产区 | 混合机 | 2 | 78 | | 205.93 | 132.51 | 1 | 39 | 11 | 6 | 33 | 74.9 | 75.2 | 75.5 | 74.9 | 48.9 | 49.2 | 49.5 | 48.9 | 1 |
| 18 | | 造粒机 | 2 | 78 | | 199.78 | 146.48 | 1 | 39 | 28 | 6 | 17 | 74.9 | 75.0 | 75.5 | 75.0 | 48.9 | 49.0 | 49.5 | 49.0 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 | 域 | 三回烘干机 | 1 | 80 | | 223.81 | 154.29 | 1 | 13 | 22 | 33 | 22 | 77.1 | 77.0 | 76.9 | 77.0 | 51.1 | 51.0 | 50.9 | 51.0 | 1 |
| 20 | 后处理区 | 振动筛 | 100 | 90 | | 47.97 | 429.68 | 1 | 24 | 24 | 87 | 40 | 86.6 | 86.6 | 86.5 | 86.5 | 60.6 | 60.6 | 60.5 | 60.5 | 1 |
| 21 | | 除磁机 | 50 | 80 | | 59.2 | 436.2 | 1 | 36 | 24 | 54 | 40 | 76.5 | 76.6 | 76.5 | 76.5 | 50.5 | 50.6 | 50.5 | 50.5 | 1 |
| 22 | | 混合机 | 12 | 86 | | 33.72 | 421.65 | 1 | 83 | 24 | 7 | 40 | 82.5 | 82.6 | 83.3 | 82.5 | 56.5 | 56.6 | 57.3 | 56.5 | 1 |
| 23 | | 空压机 | 1 | 85 | | 93.02 | 440.3 | 1 | 23 | 13 | 67 | 54 | 81.6 | 81.9 | 81.5 | 81.5 | 55.6 | 55.9 | 55.5 | 55.5 | 1 |
| 24 | | 包装机 | 22 | 88 | | 77.7 | 446.37 | 1 | 57 | 24 | 33 | 40 | 84.5 | 84.6 | 84.5 | 84.5 | 58.5 | 58.6 | 58.5 | 58.5 | 1 |
| 注 1：X、Y 原点坐标点为 109°51′10.615″E、20°30′37.677″N，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注 2：建筑物插入损失=隔声量 20dB（A）+6dB（A）。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注 3：车间吸声系数 0.5，运行时段 24h，插入损失 26dB（A）。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注 4：声源源强为多台设备叠加源强。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

### 5.5.3 噪声预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》所推荐的噪声点源衰减预测模式。

（1）单个声源到达受声点的声压：

$$L_{pi} = L_{0i} - 20\lg(r / r_0) - \alpha(r - r_0)$$

式中：$L_{pi}$—距离声源 r 米的声压级 dB(A)；

$L_{oi}$—距离声源 $r_0$ 米的声压级 dB(A)；

α—衰减常数。

（2）多个声源发出的噪声在同一受声点的总噪声为：

$$Lep = 10\lg\sum_{i=1}^{n}(10^{Lpi/10})$$

式中：*Lep*—N 个噪声源在同一受声点上的合成声压级 dB(A)；

*Lpi*—第 i 个噪声源在受声点的声压级 dB(A)。

各声源参考距离 $r_0$ 米处的声压级 *Loi* 主要根据有关资料及类比测试结果而定；衰减常数 a 根据厂址周围实际情况进行确定。

### 5.5.4 降噪措施

本项目拟采取以下噪声污染防治措施：

（1）合理布局，在设备选型中选用低噪声设备；

（2）将噪声较高的设备置于室内，在建筑设计中采用吸声或隔声的建筑材料，可防止噪声的扩散与传播；

（3）在气动噪声设备上设置相应的消声装置；

（4）对振动较大的设备设置单独基础或对设备底座采取减振措施，强震设备与管道间采取柔性连接，防止振动造成的危害。

### 5.5.5 声环境影响预测结果及分析

本次预测结果见表 5.5-2。

**表 5.5-2 厂界昼、夜间噪声影响预测结果（单位：dB（A））**

| 序号 | 评价点 | 背景噪声值/dB(A) | | 噪声标准/dB(A) | | 噪声贡献值/dB(A) | | 噪声预测值/dB(A) | | 较现状增量/dB(A) | | 超标和达标情况/dB(A) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 1 | 东北边厂界外 1m 处 | 58 | 49 | 65 | 55 | 24.89 | 24.89 | 47.83 | 43.39 | 0.03 | 0.09 | 达标 | 达标 |
| 2 | 东南边厂界外 1m 处 | 58 | 48 | 65 | 55 | 3.62 | 3.62 | 49.15 | 42.45 | 0.05 | 0.25 | 达标 | 达标 |
| 3 | 西南边厂界外 1m 处 | 59 | 49 | 65 | 55 | 36.16 | 36.16 | 48.65 | 44.32 | 0.25 | 0.72 | 达标 | 达标 |
| 4 | 西北边厂界外 1m 处 | 58 | 48 | 65 | 55 | 32.49 | 32.49 | 49.68 | 44.39 | 0.08 | 0.29 | 达标 | 达标 |

由预测结果可见，在通过对生产车间的合理布局，并对机械进行了消声、减振、隔声等工程措施以及距离的衰减后，可以确保厂区围墙外 1m 处的昼夜噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准的要求，项目周边 200m 范围内无声环境保护目标。

本项目声环境影响评级自查表见表 5.5-3。

**表 5.5-3 声环境影响评价自查表**

| 工作内容 | | 自查项目 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 评价等级与范围 | 评价等级 | 一级□ | 二级□ | 三级☑ | | | |
| | 评价范围 | 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☑ | 地方标注□ | 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。 | | | | | | | |

# 5.6固体废物环境影响分析

本项目产生的固体废物主要有布袋除尘器收集的颗粒物、不合格品、尾料、废除尘布袋、废弃包装材料、废矿物油、废含油抹布以及生活垃圾等。本项目营运期的各类固体废物的产生量及处理情况见表 5.6-1。

**表 5.6-1 本项目固体废物产生及排放情况**

| 序号 | 固体废物名称 | 产生量t/a | 分类 | 废物代码 | 处理方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 布袋除尘器收集的颗粒物 | 381.70 | 一般工业固废 66 | 398-005-66 | 回用于生产增碳剂 |
| 2 | 石墨化焦 | 17845.68 | 一般工业固废 99 | 398-005-99 | |
| 3 | 废除尘布袋 | 2.5 | 一般工业固废 99 | 398-005-99 | 由供应厂家回收处理 |
| 4 | 废包装材料 | 10 | 一般工业固废 99 | 398-005-99 | 打包外售处理 |

| 序号 | 固体废物名称 | 产生量t/a | 分类 | 废物代码 | 处理方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 废矿物油 | 1 | HW08 | 900-249-08 | 交由具有危险废物经营许可资质单位处理 |
| 6 | 废含油抹布 | 0.2 | HW49 | 900-041-49 | |
| 7 | 生活垃圾 | 105 | 生活垃圾 | / | 交环卫部门处理 |
| 小计 | 一般工业固废 | 17845.68 | / | / | / |
| | 危险废物 | 1.2 | / | / | 交由具有危险废物经营许可资质单位处理 |
| | 生活垃圾 | 105 | / | / | 交环卫部门处理 |

### 5.6.1 危险废物环境影响分析

本项目列入《国家危险废物名录》的危险废物主要为废矿物油及废含油抹布，拟依托现有危废仓暂存。本项目危险废物主要为废矿物油及含油抹布，产生量分别为1t/a、0.2t/a。一期项目现有危废仓占地面积为20m$^2$，贮存能力为15t。该危废仓已于2025年11月通过环保竣工验收并正常使用。一期项目运营期危险废物主要为废矿物油，产生量为1t/a。本项目项目建成后，全厂危废产生总量为2.2t/a，小于15t，因此现有工程危险废物暂存间剩余空间足够容纳本项目产生的危险废物。故本项目拟产生的废矿物油及含油抹布依托东岛公司现有危废暂存间进行暂存是可行的。项目危废拟定期交由有资质单位收运处置，并做好危险废物转移联单记录。

（1）运输过程的环境影响分析

危险废物从产生环节运输到贮存场所的途中，可能会由于地面不平，员工操作疏忽等原因发生散落、泄漏等事故。若不能及时得到有效的清理处置，危险废物有可能进入周边水环境，污染水体水质，影响水生生物生长，更严重的可能对接触污染水体后的人产生伤害。因此，项目须加强危险废物运输的日常管理、排查隐患，使运输的整个过程都得到控制，保证对环境不产生污染危害。

（2）委托处置的环境影响分析

本项目产生的危险废物包括“HW08 900-249-08”、“HW49 900-041-49”，将委托已取得此类危险废物处理资质的单位集中收集处置。根据广东省生态环境厅危险废物经营许可证颁发情况，对照核准经营范围及类别，建议可将危险废物委托有相应资质单位收集处置。

综上，只要项目严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）对危险废物进行收集、暂存，并委托持有相应《危险废物经营许可证》的单位进行无害化处理处置，采取上述措施防治后，项目的危险废物对周围环境基本无影响。

### 5.6.2 一般工业固废环境影响分析

项目的固体废物对环境可能产生的长期影响主要来自营运期。工业固体废物，如果不加以再生利用，直接堆放或填埋处理必然浪费大量土地资源，并可能造成一定的污染。如若处理不及时，则会产生以下不良影响。

（1）侵占土地

固体废物不加以回收利用则需要占地堆放。据估算，堆积一万吨废物需要占地一亩左右，堆积量越大，占地越多，可能侵占周围农田和其他土地，影响人民正常生活和工作。

（2）污染土壤

废物堆放或没有适当的防治措施的垃圾处理，其中的有害组分很容易通过风化、雨水淋溶、地表径流的侵蚀，产生高温和有毒液体渗入土壤，将土壤中的微生物杀死，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，导致草木生长困难，对于耕地则可能导致减产甚至绝收。

（3）污染水体

固体废物随天然水体和地表径流流入周围水体，或者随风飘迁落入水体，使地表水体受到污染；若随渗滤水进入土壤则污染地下水。直接排入水体则会减少水体面积，妨碍水生生物的生存和水资源的利用。

（4）污染大气

固体废物污染大气的方式有：以细粒状存在的废渣和垃圾在大风吹动下，随风漂移扩散到很远的地方；运输过程产生的有害气体和粉尘；一些有机固废在适宜的温度和湿度条件下被微生物分解，释放出有害气体；固体废物在处理时散发毒气和臭味等。

项目产生的一般工业固体废物主要有布袋除尘器收集的颗粒物、不合格品及部分尾料回用于生产增碳剂，多余的尾料作为增碳剂原料外售，废弃包装材料打包外售处理。

一般工业固体废物可通过综合利用或外售，消除这部分固废污染，而且节省了处理费用。对于需填埋的一般工业固废，由于产生量较少且污染较轻，只要填埋场满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关要求，则不会对周围环境产生不利影响。

### 5.6.3 生活垃圾环境影响分析

生活垃圾，特别是粪便由于清理不及时，会影响人们居住环境的卫生状况，对人们的健康构成威胁。天气炎热时，垃圾腐解很快，分解、发酵产生难闻的气味，同时容易滋生苍蝇蚊子。

厂区生活垃圾由市政环卫部门垃圾收集站统一收集，进行“无害化、减量化、资源化”处理。无害化处理率达到100%。

### 5.6.4 小结

本项目运营期固体废物主要为废机油、废含油抹布、布袋收集粉尘、石墨化焦、废布袋、废包装材料及生活垃圾等。生活垃圾交由环卫部门收运处理；布袋收集粉尘、石墨化焦回用于增碳剂生产；废布袋、废包装材料等一般工业固体废物统一收集交由有处理能力的物资回收单位处理；废机油及含油抹布等危险废物定期交由有相应危险废物处置资质的单位处理。

综上，项目运营期产生的固体废物均得到妥善处置，经济可行，不会对周边环境产生明显影响。

## 5.7生态环境影响分析

### 5.7.1 废气排放对周边植被及农作物的不良影响

拟建项目排放的大气污染物中对植物影响较大的是二氧化硫，其他氮氧化物以及其它烃类物质也会伤害植物。这些废气会对一些抗性较弱的植被生长产生影响。其影响主要表现在两个方面：即急性危害和慢性危害。急性危害表现在事故性排放时，周围大气污染物浓度急剧上升，导致植物在短时间内落花，或叶子大量枯黄；慢性危害表现在正常生产过程中，排放的污染物在一定范围内超过植物承受阈值，或植物长期接触有害气体会造成其生理功能紊乱或抗病能力降低，致使其生长受影响，农作物产量下降。

不同的大气污染物对植物的影响机理不同，但植物受影响主要是从以下几个方面表现出来，即光合作用能力下降、呼吸作用受阻、抗病能力减弱、开花数减少、果实变小、生产变慢等。烃类是本工程的主要污染物之一，由于国内外对其危害尚未做过大量研究，因此，本次根据化学工业出版社1998年编《环境评价数据手册》—有毒物质鉴定值中的有关资料，对工程排放废气对农作物的影响进行一些定性分析。表5.7-1列出几种低碳烃的农村自然本底值和植物受影响的浓度值，以及人的窒息阈限值。

**表 5.7-1 几种低碳烃的不同条件下浓度值**

| 名称 | 农村自然本底值（μg/m³） | 植物受影响浓度值（μg/m³） | 人体窒息浓度阀限值（μg/m³） |
|---|---|---|---|
| 甲烷 | 700-1000 | $>6.53\times10^5$ | 3270 |
| 乙烷 | 2.2 | $>1.22\times10^6$ | 6122 |
| 丙烷 | 0.84-5.0 | $>1.30\times10^6$ | 9000 |
| 丁烷 | 0.65-11.5 | $>2.37\times10^6$ | 1400 |
| 乙烯 | 1.7-24 | 586 | 5710 |
| 丙烯 | 0.3417 | / | 8600 |
| 丁烯 | 2.29 | $>2.29\times10^4$ | $>1.15\times10^4$ |
| 丁二烯 | 0.29 | / | 350 |

由表 5.7-1 可知，这些低碳烃类在农村的自然本底中都有存在，低浓度时人体接触不会产生明显生理反应，对植物没有不良影响。

根据相关资料，$SO_2$ 对植物伤害阈值为 0.711~1.56mg/m³ 时，2~8 小时：典型症状——叶片脉间呈不规则的点状、条状或块状坏死区。

根据 $SO_2$ 预测结果，在不同气象条件下，拟建项目排放的 $SO_2$ 1 小时平均最大地面浓度值、日平均地面浓度最大值小于伤害阈值，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准中浓度限值的要求，对植物的影响较小。

粉尘对各种作物嫩叶、新梢、果实等柔嫩组织形成污斑。厂区周围建设绿化隔离带，对粉尘起隔离和吸附作用，可降低对周边植物的影响。

综上所述，本项目排放废气对周围生态系统影响是有限的。

### 5.7.2 物料泄漏对土壤污染途径及影响分析

生产装置、储存设施及危废仓一旦发生泄漏后会导致物料泄漏，在未被引燃发生火灾爆炸的情况下，如果泄漏的物料及危废未被及时收集的情况下，将进入土壤。泄漏物料一旦进入土壤可能对周围土壤造成污染，影响土壤中的微生物生存，造成土壤的盐碱化，破坏土壤的结构，对土壤环境造成局部斑块状的影响。

本项目厂界除了绿化用地以外，其他全部都是混凝土路面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本工程发生物料泄漏对厂界内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。

本项目事故泄漏物料对厂区外部的土壤污染更低，其对土壤的污染主要是由泄漏到大气环境中的事故污染物沉降到土壤中引起的。但是项目事故泄漏污染物总量不高，

而且是属于短期事故，通过大气沉降对厂界外土壤造成污染的可能性很小。

因此发生物料事故泄漏时对厂区内外的土壤都不会造成明显的影响。

### 5.7.3 绿化建设的积极效应

本项目运营期内的绿化建设，可在一定程度上减轻施工期对植被生态环境的负面影响，使厂区生物量和生长量均得到一定程度的补偿。项目厂区施工期生物量受损，但通过植树种草等各种方式进行绿化后，可恢复一定植被，使部分生物量得到补偿。此外，厂区绿化的建设，将有利于当地生态环境的建设，对减少本工程在各方面的环境影响具有一定作用。

根据厂区总平面布置及竖向布置，结合湛江当地土壤、气候条件，选择乡土植物和苗木来源可靠、产地近的植物进行绿化，可以选择防火性能好、吸尘能力强、减噪效果好的常绿乔、灌木和草皮。生产管理区附近进行重点绿化，设置花坛，栽植观赏性植物；辅助生产和动力区应根据设施的生产特点，选择相应的抗污、净化减噪等的植物；装置区周围应根据装置性质及散发的有害物质，选择适宜的植物进行绿化；罐区与消防道路之间以草坪为主。

本项目生态环境影响评级自查表见表 5.7-2。

**表 5.7-2 生态影响评价自查表**

| 工作内容 | | 自查项目 |
|---|---|---|
| 生态影响识别 | 生态保护目标 | 重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□ |
| | 影响方式 | 工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他□ |
| | 评价因子 | 物种□（ ）<br>生境□（ ）<br>生物群落□（ ）<br>生态系统□（ ）<br>生物多样性□（ ）<br>生态敏感区□（ ）<br>自然景观□（ ）<br>自然遗迹□（ ）<br>其他□（ ） |
| 评价等级 | | 一级□ 二级□ 三级☑ 生态影响简单分析□ |
| 评价范围 | | 陆域面积：（1）$km^2$；水域面积：（ ）$km^2$ |
| 生态现状调查与评价 | 调查方法 | 资料收集☑；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□ |
| | 调查时间 | 春季□；夏季☑；秋季□；冬季□<br>丰水期□；枯水期□；平水期□ |
| | 所在区域的生态问题 | 水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□ |
| | 评价内容 | 植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他□ |

| 工作内容 | | 自查项目 |
|---|---|---|
| 生态影响预测与评价 | 评价方法 | 定性☑；定性和定量☐ |
| | 评价内容 | 植被/植物群落☐；土地利用☐；生态系统☐；生物多样性☐；重要物种☐；生态敏感区☐；生物入侵风险☐；其他☑ |
| 生态保护对策措施 | 对策措施 | 避让☐；减缓☐；生态修复☐；生态补偿☑；科研☐；其他☐ |
| | 生态监测计划 | 全生命周期☐；长期跟踪☐；常规☐；无☑ |
| | 环境管理 | 环境监理☐；环境影响后评价☐；其他☑ |
| 评价结论 | 生态影响 | 可行☑；不可行☐ |
| 注：“☐”为勾选项，可✓；“（）”为内容填写项。 | | |

# 5.8土壤环境影响分析

## 5.8.1 土壤环境质量现状

根据本文“4.6 土壤环境质量现状调查”监测结果表明，项目占地范围内各监测点土壤环境质量满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地中的筛选值。因此，项目所在区域土壤环境质量良好。

## 5.8.2 影响分析

根据本文“2.6.5 土壤环境”分析，确定本项目土壤环境影响评价等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），本项目可采用定性描述或类比分析法进行预测。

根据 HJ964-2018，污染影响型项目对土壤环境影响主要分为大气沉降影响、地面漫流影响和垂直入渗影响。结合工程分析相关内容，营运期土壤环境影响识别主要针对本项目排放的废气和废水。废气中主要污染物为 $SO_2$、NOx、颗粒物、非甲烷总烃、苯并[a]芘，不含重金属，但涉及苯并[a]芘多环芳烃；运营期废水主要为冷却塔排水及生活污水，主要污染物为 COD、氨氮、总氮、$BOD_5$ 等。本项目土壤环境影响类型与影响途径见表 5.8-1，土壤环境影响源及影响因子识别情况见表 5.8-2。

**表 5.8-1 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 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 大气沉降 | 地面漫流 | 垂直入渗 | 其他 |
| 建设期 | | | | √ |
| 运营期 | √ | | √ | |
| 注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。 | | | | |

**表 5.8-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表**

| 污染源 | 工艺流程/节点 | 污染途径 | 全部污染物指标 | 特征因子 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 生产车间 | 废气处理设施 | 大气沉降 | $SO_2$、NOx、颗粒物、非甲烷总烃、苯并[a]芘 | 苯并[a]芘 | / |
| 化粪池 | 废水处理设施 | 垂直下渗 | $COD_{Cr}$、$BOD_5$、氨氮、SS、总氮 | / | / |

## 5.8.3 大气沉降对土壤影响分析

### 5.8.3.1 预测评价范围

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），三级污染型项目为占地范围及周边 50m 范围。

### 5.8.3.2 预测评价时段

土壤环境影响因素主要为：运营期大气沉降导致污染物对土壤环境造成影响。因此重点预测分析评价时段为项目的运营期。

### 5.8.3.3 情景设置

根据项目实际特点，本次评价针对大气沉降的情景进行土壤环境影响预测分析。

### 5.8.3.4 预测与评价因子

根据项目特点，本评价选择苯并[a]芘作为土壤预测因子。

### 5.8.3.5 评价标准

《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）风险筛选值标准，见表 5.8-3。

**表 5.8-3 本项目土壤预测评价因子执行标准（单位 mg/kg）**

| 序号 | 污染物项目 | 建设用地 GB36600-2018 |
|---|---|---|
| 1 | 苯并[a]芘 | 0.55 |

### 5.8.3.6 预测与评价

（1）预测方法

预测方法选取《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中 E.1 公式：

$$\Delta S=n（Is—Ls—Rs）/（\rho_b\times A\times D）$$

式中：

ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

Is——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；

由于本项目为在调整一期平面布置的基础上进行扩建，因此，运营期应预测一期项目与本项目叠加后，全厂废气对区域土壤环境的影响。

根据一期环评报告书可知，一期 $Is_{苯并[a]芘}$=31g/a；根据本文“5.2.7 大气污染物排放量核算”，可知，本项目 $Is_{苯并[a]芘}$=56.3g/a，叠加后，全厂 $Is_{苯并[a]芘}$=87.3g/a。

Ls——预测评价范围内表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

Rs——预测评价范围内表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

按最不利情况，本次预测不考虑淋溶及径流排出的量。

$\rho_b$——表层土壤容量，kg/m$^3$；

根据土壤理化性质调查表可知本项目所在区域表层土壤容重取平均值，约为1100kg/m$^3$。

A——预测评价范围，m$^2$；

本项目预测评价范围为项目周边 50m 范围内，面积大约为 390000m$^2$。

D——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a，项目运行期 n 分别取值 1a，10a，20a。

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S=S_b+\Delta S$$

式中：

$S_b$——单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg；根据现状监测结果为未检出，取检出限 0.1mg/kg 的一半，即 $5\times10^{-5}$g/kg。

S——单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg。

**表 5.8-4 参数选取一览表**

| 参数 | 数值 | 参数 | 数值 |
|---|---|---|---|
| Is | 83.7g/a | ρ b | 1100kg/m$^3$ |
| Ls | 0 | A | 390000m$^2$ |
| Rs | 0 | D | 0.2m |
| $S_b$ | $5\times10^{-5}$g/kg | n | 分别取值 1a，10a，20a |

（7）预测结果与评价

经计算，ΔS 结果如下：

**表 5.8-4 本项目土壤预测结果一览表**

| 序号 | 年份 | ΔS 苯并[a]芘（mg/kg） | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 一期项目 | 本次改扩建 | 改扩建后全厂 |
| 1 | 1 年 | 0.00039 | 0.00102 | 0.00141 |
| 2 | 10 年 | 0.0039 | 0.01017 | 0.01407 |
| 3 | 20 年 | 0.00782 | 0.02035 | 0.02817 |

由表 5.8-4 预测结果可知，在设置预测情景下，各预测点苯并[a]芘增量轻微，根据上文土壤环境现状监测结果，各测点土壤环境现状达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）相应标准要求（≤1.5mg/kg），因此，项目营运期排放的大气污染物苯并[a]芘对评价区域土壤环境影响较小，本项目土壤环境影响可接受。

### 5.8.4 废水渗漏对土壤影响分析

本项目运营期废水主要为生活污水及冷却塔排污，主要污染物为 COD、氨氮、总氮、BOD5，均不涉及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的相关指标限值。即，本项目运营期废水污染物排放不会对区域土壤环境造成累计影响。本项目化粪池、隔油池、生产厂房等均进行硬底化和防渗措施，建设项目完成后对周边土壤的影响影响较小。因此只要各个环节得到良好控制，可以将本项目对土壤的影响降至最低。

本项目土壤环境影响评价自查表详见下表 5.8-5。

## 表 5.8-5 土壤环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="8">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□</td><td>/</td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地√；农用地□；未利用地□</td><td>/</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">（29.08）$hm^2$</td><td>/</td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">敏感目标（/）、方位（/）、距离（/）</td><td>/</td></tr>
<tr><td>影响途经</td><td colspan="4">大气沉降√；地面漫流□；垂直入渗□；地下水位□；其他（ ）</td><td>/</td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">苯并[a]芘</td><td>/</td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">苯并[a]芘</td><td>/</td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类☑；Ⅳ类□</td><td>/</td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感□；较敏感□；不敏感☑</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级□；二级□；三级☑</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）√；b）□；c）□；d）□</td><td>/</td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">颜色、质地、砂砾含量、其他异物、饱和导水率等</td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="2">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="2">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>3</td><td>0</td><td>0~0.2m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的 45 项和 pH、石油烃（$C_{10}$-$C_{40}$）</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的 45 项和 pH、石油烃（$C_{10}$-$C_{40}$）</td><td>/</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618□；GB36600√；表 D.1☑；表 D.2□；其他（）</td><td>/</td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">达标</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">苯并[a]芘</td><td>/</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E√；附录 F□；其他（）</td><td>/</td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（39$hm^2$）<br>影响程度（轻微）</td><td>/</td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）√；b）□；c）□<br>不达标结论：a）□；b）□</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障√；源头控制√；过程防控√；<br>其他（ ）</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="2">/</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、苯并[a]芘、石油烃（$C_{10}$-$C_{40}$）</td><td>5 年 1 次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">/</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">环境影响可接受</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="7">注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。<br>注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

# 5.9环境风险评价

## 5.9.1 评价目的及内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的相关要求，应对可能产生重大环境污染事故隐患进行环境风险评价。

为了降低建设项目事故率、损失并使环境影响达到可接受水平，本次环境风险评价分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，针对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），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，风险评价工作程序见下图：

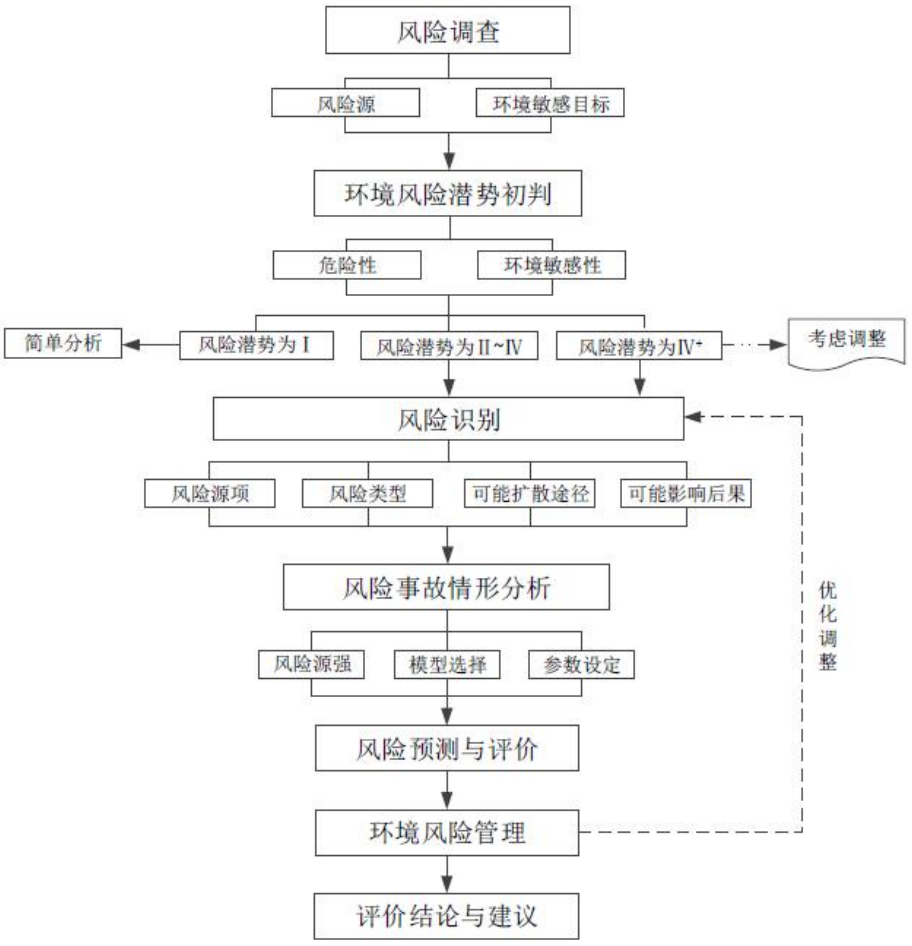



**图 5.9-1 环境风险评价工作程序**

## 5.9.2 评价依据

### 5.9.2.1 建设项目风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中有关规定，对建设项目的生产、加工、运输、使用或储存中涉及的化学品进行物质危险性判定。

本项目生产涉及到的风险物质主要为天然气、废矿物油及废含油抹布等，本次为改扩建，且本项目燃料采用管道天然气、危险废物依托一期项目危废仓暂存，因此本次项目危险物质识别考虑叠加一期项目的管道天然气及废矿物油，本项目厂区危险物质数量及分布具体见表 5.9-1。

**表 5.9-1 本项目厂区危险物质数量及分布一览表**

| 序号 | 名称 | 主要组分 | 物态 | 贮存方式 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 容器类型 | 单罐/单包装容量（t） | 储罐/包装数量（个） | 管道半径（mm） | 管道长度（m） | 厂区最大贮存量/t | 贮存位置 | 备注 |
| 1 | 天然气 | 甲烷 | 气体 | 管道 | / | / | 40 | 4200 | 3.78 | 管道 | 管道架设高度为 0.5~2m |
| | | | | / | / | / | / | / | 0.18 | 生产装置 | / |
| 2 | 废矿物油 | 油类物质 | 液体 | 钢制储罐 | 0.2 | 15 | / | / | 2 | 危废暂存仓 | / |
| 3 | 废含油抹布 | 油类物质 | 固体 | 塑料桶 | / | / | / | / | 0.2 | | |

备注：天然气管道储存量按照项目厂区周长的 2 倍计算；天然气生产装置储存量按照 200m 管道储存量计算。

#### 5.9.2.2 环境风险目标调查

本项目环境风险评价范围内的环境保护目标主要为评价范围内的村庄、周边水体，详见“2.7 环境保护目标”。

### 5.9.3 评价等级划分

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）有关规定，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中有关规定，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：$q_1 \ldots q_n$—每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1 \ldots Q_n$—每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B，危险物质识别见表 5.9-3。

**表 5.9-3 本项目危险源识别一览表**

| 序号 | 危险物质名称 | 储存位置 | 风险物质 | CAS 号 | 最大存在总量 qt（t） | 临界量（t） | Q 值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 天然气 | 管道 | 甲烷 | 74-82-8 | 3.78 | 10 | 0.378 |
| | | 生产装置 | | | 0.18 | | 0.018 |
| 2 | 废矿物油 | 危废仓 | 油类物质 | / | 2 | 2500 | 0.001 |
| 3 | 废含油抹布 | 危废仓 | 健康急性毒性物质（类别 2） | / | 0.2 | 50 | 0.004 |
| 合计 | | | | | | | 0.401 |

备注：天然气管道储存量按照项目厂区周长的 2 倍计算；天然气生产装置储存量按照 200m 管道储存量计算。

根据上述公式及储存量可得，综上所述，本项目所使用的原辅材料 Qi=0.401，＜1，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 5.9-14 确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

**表 5.9-4 评价工作等级划分**

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

由上述分析结果可知，该项目风险潜势为Ⅰ，可开展简单分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险评价范围为以项目边界外延 3km，地表水、地下水环境风险评价范围同于地表水、地下水评价范围。

### 5.9.4 风险识别

#### 5.9.4.1 物质风险识别

根据风险调查，本项目生产使用的原辅材料中可能对环境和健康造成危险和损害的风险物质为：天然气、废矿物油及废含油抹布等，具有腐蚀性、毒性、氧化性等危险特征，如管理不善或人为操作失误，发生泄漏后进入环境，进而造成环境污染事故，具有一定的环境风险。根据建设单位提供的资料，本项目涉及的危险物质的危险性识别见表 5.9-5。

另外，本项目使用的燃料天然气及储于危废仓库的废矿物油（油类物质）等具有易燃性，一旦发生火灾，上述物料燃烧过程中可能产生的有毒有害气体会对周边区域和环境敏感的环境空气质量带来一定的影响。

**表 5.9-5 本项目风险物质危险特性一览表**

| 序号 | 物质名称 | 物化性质 | 相态 | 相对密度 | 燃烧性 | | | | | 毒害性 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 空气=1 | 沸点℃ | 熔点℃ | 闪点℃ | 自燃点℃ | 爆炸极限 V% | 毒理学 | 职业接触限值 |
| 1 | 天然气 | 无色无臭可燃性气体 | 气体 | 0.716 | -161 | -183 | -188 | 536.7 | 15% | $LC_{50}$:50000 ppm/2 小时(小鼠吸入) | TWA 6700mg/$m^3$ |
| 2 | 油类物质 | 褐色粘稠液体 | 液体 | 0.85 | 200-300 | / | 120-340 | 300-350 | / | / | / |

#### 5.9.4.2 生产过程中的风险识别

（1）在生产过程中，若厂区生产车间发生废水收集管道损坏、生产装置损坏或密封失效等情况；各生产线中涉及的设备、管道等设施发生停电、设备故障、工作人员违章操作、误操作等均可能造成生产线不正常运转，发生溢流、倾泻等，从而引起具有毒性或腐蚀性的化学品、废液泄漏，导致附近地表水、地下水及土壤等环境受到污染。

（2）生产过程中，使用天然气等易燃物料进行生产，若员工不注意或操作失误导致物料泄漏，引起火灾或爆炸，可能或造成有毒有害气体扩散至附近大气环境中去。

（3）若由于废气收集措施失灵或操作失误等引起不正常运转，可能会使有毒有害气体未经处理直接进入大气环境，导致附近大气环境受到污染。

#### 5.9.4.3 储运过程中的风险识别

（1）厂区内设置有危废暂存仓，用于储存废矿物油等危废。

在储存过程中，若存在危废仓库内地面无做好防渗防漏设计，或因施工质量不良，造成地面出现破裂等现象；可能会在危废仓库泄漏时，进而引发地下水和土壤污染。

（2）若危废暂存仓内通风设施非正常运行，可能会造成仓库内温度升高，促进液体危险化学品的蒸发，导致仓库内堆积大量有毒有害气体。

（3）危险废物在运输途中，若由于温度较高、或没有按照规定的要求进行运输，可能导致产生静电、泄漏，进一步引发燃烧爆炸的危险。

（4）本项目生产过程中使用天然气作为燃料，具有较强的燃烧危险性，在管道输送时可能发生泄漏、火灾、爆炸等事故。输送管道在设计、施工、运行管理过程中，如果存在管道设计不合理，材质和制造质量低劣，安装、检修、维护不当，操作失误，外界条件恶劣，腐蚀等均有可能造成管线渗漏，甚至破裂，造成天然气泄漏，遇高热、明火有发生燃烧爆炸的危险。

#### 5.9.4.4 环保工程风险识别

（1）废气治理系统

项目运营期新能源汽车锂电池负极材料生产有组织废气主要产污环节为粉碎、整形、混合、筛分除磁、包装等工序产生的颗粒物；包覆造粒、改性提纯等工序产生的颗粒物、非甲烷总烃、苯并[a]芘及沥青烟；预碳化工序产生颗粒物、SO2、NOx、非甲烷总烃、苯并[a]芘及沥青烟。无组织废气产污环节为各工序投料及包装产生的颗粒物。增碳剂生产过程中混合、造粒烘干、包装等过程产生废气。

废气治理系统风险主要为废气处理系统因故障不能正常运作，或处理效果不佳，导致生产过程中产生的工艺废气未经处理而直接向外环境排放，将对大气环境造成较大影响。

（2）废水处理系统

本项目废水排放的风险事故包括以下方面：

①污水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，造成废水外溢，污染附近水环境；

②由于停电、设备损坏、废水处理设施运行不正常、停车检修等造成废水未经处理直接外排，造成事故污染；

③监控仪表故障：发生此类故障，会影响处理效果。

#### 5.9.4.5 事故伴生/次生污染分析

本项目的主要危险物质主要为天然气、废矿物油等，从其物性特点以及发生的事故案例来看，本项目事故风险为燃烧、爆炸和化学品泄漏的特点，属安全事故。

（1）火灾爆炸事故的伴生/次生风险识别

根据本项目主要化学品的特点，天然气、废矿物油等危废均为易燃物质，发生火灾爆炸事故同时会造成大量的碳氢化合物、CO 等以气态形式进入大气，对周围环境产生影响。火灾事故灭火过程产生的消防污水往往含有有毒有害物质（包括由于爆炸泄漏的液体化学品）和油品，如不得到有效控制，将造成次生水体污染。

（2）中毒和窒息危险性

①在生产使用过程中，如发生有害物质泄漏、生产人员操作不当，或未采取相应的防护措施，将会造成操作人员受到化学伤害。

②在装置检修时，人员进入未经彻底置换，内部空气达不到卫生标准要求的有限空间（容器、管道、设备等）内作业，而又未佩戴相应的防护器具，有可能造成中毒或窒息事故。

（3）消防废水和污染雨水

事故发生后，厂区主要使用消防栓等消防设施进行灭火，由于灭火而产生的消防废水如果不及时收集会在厂区四处溢流，甚至流出厂区，污染厂区内和周边环境；如果在事故的情况下下雨，则消防废水产生量会更大，产生速度会更加快，所以需要加强厂区内的消防废水收集措施建设。

**表 5.9-6 建设项目环境风险识别表**

| 序号 | 危险单元 | 风险源 | 主要危险物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径 | 可能受影响的环境敏感目标 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 危废暂存仓 | 储存容器 | 废矿物油等 | 物质泄漏、火灾爆炸伴生污染物 | 大气、地表水、地下水 | 那澳港、南村、三教村等居民点 |
| 3 | 生产区 | 输送管道、生产设备 | 天然气、废矿物油等 | 物质泄漏、火灾爆炸伴生污染物 | 大气、地表水、地下水 | 那澳港、南村、三教村等居民点 |

## 5.9.5 大气环境影响分析

根据本文大气环境预测结果可知，废气处理设施故障时，颗粒物、$SO_2$、NOx、非甲烷总烃、苯并[a]芘及沥青烟等污染物事故排放下产生的浓度增值明显大于正常排放，对周边环境有一定影响。因此，从环境保护的角度出发，项目应加强管理，定时检修废气处理设施，严格确保其处于正常的运行工况。

## 5.9.6 地表水环境风险影响分析

项目污水主要为生活污水，生活污水依托一期拟建隔油池+化粪池处理后，达到广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质要求的较严值后，经园区污水管网进入雷州市零碳产业园污水处理厂进行深度处理。

当收集废水的管道破裂、堵塞时，将导致废水不能进入化粪池而发生泄漏，或火灾爆炸产生的消防废水可能造成污染的废水在厂区地面漫流。

由于生活污水水质简单，水量较小，且化粪池为地埋设施，已采取防渗漏措施，因此，本项目生活污水处理设施发生故障，对雷州市零碳产业园污水处理厂进水水质造成冲击的可能性较小，地表水环境风险较低。

### 5.9.6.1 事故排放途径和受纳水体情况

事故情况下，危险废物泄漏或火灾爆炸产生的消防废水经过地面漫流会进入厂区雨水管网，由于项目厂区附近存在河流，故本次以危险物质通过地表流入附近的河流平南水库主渠进行分析。危险物质可能随废水经过雨水管网进入地表水体中，存在的泄漏途径为：厂区地表→厂外地表→附近河流平南水库主渠。排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类。通过收集资料，附近河流平南水库主渠水文条件见下表所示。

企业应重点做好“单元-厂区-园区/区域”三级环境风险防控体系，以满足事故状态下收集泄漏物料、污染消防水和污染雨水的需要，如：在厂区雨水管网集中汇入市政雨水管网的节点上应安装可靠的隔断措施，可在灭火时将此隔断措施关闭，可以防止消防废水通过漫流直接进入市政雨水管网；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；在厂区总排口设置截断阀门，发生泄漏时关闭以截断污染物外排途径。项目依托一期拟建的一个 500$m^3$ 的事故应急池，可以满足本项目消防废水和事故排水要求。

采取上述措施后，本项目事故废水收集的措施是可行和有效的，事故废水不会外排到地表水体中，事故废水无泄漏途径。

## 5.9.7 地下水风险事故影响分析

生活污水中各污染物浓度均高于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值，若废水发生泄漏事故，未及时采取有效措施使泄漏得到有效控制，则对地下

水造成污染。

根据地下水环境影响分析章节，正常工况下，本项目在全厂均落实硬底化措施等相应的地下水保护措施，同时隔油池、化粪池、厂区污水管网等均进行防渗处理，不会对地下水造成影响。在非正常情况下污水处理站发生泄漏，一旦泄漏进入地下水系统，将会对局部地下水造成污染，但主要局限于厂区范围内。

因此本项目需采取有效的防止废水、危废泄漏的措施，制订环境风险应急预案，杜绝废水、危废泄漏造成地下水污染。地下水预测具体见地下水评价章节 5.4。

### 5.9.8 环境风险管理

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（as low as reasonable practicable，ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

### 5.9.9 环境风险防范措施

**（1）建筑、生产安全防范**

①建筑严格按《建筑设计防火规范》(GB50016-2014，2022 年修订)设计。

②各套生产装置尽量采用先进合理，安全可靠的工艺流程，从根本上提高装置的安全性，防止和减少事故的发生。

③工艺管线的设计、安装均考虑管线的震动及蠕变、密封防泄漏等多种因素，并采取设置膨胀节及固定管架等安全措施。

④在各类风险物质存放处设置检测及报警器，并将报警信号引入中央控制室。

⑤强化安全生产管理，必须制定岗位责任制，严格遵守操作规程，严格遵守《化学危险品管理条例》及国家、地方关于有毒有害物料的储运安全规定。

⑥强化安全生产和环境保护的教育，提高职工素质，加强操作人员的上岗前的培训，进行安全生产、消防、环保、工业卫生等方面的技术培训教育。

**（2）环境管理风险防范措施**

①建立完善的安全与环境管理机构及安全管理人员。针对生产运行的管理要求，成立安全和环境生产委员会，行政设安全环保部负责全公司安全生产的规划、内部监督管理和检查，各车间设专职安全员，主要生产车间配备专职人员负责现场安全和环境监督检查，形成从公司到班组的专兼职人员所组成的企业内部安全与环境生产管理

体系。

②建立管理规章制度建设。强化安全生产管理，必须制定完善的岗位责任制，建立一整套较为齐全完善的安全管理规章制度，汇编成册或编成单行本，并进行相应的技术、工艺、设备应用的针对性培训。

③安全生产教育培训和教育。强化安全及环境保护意识的教育，提高职工的素质，加强操作人员的上岗前培训，进行安全生产、消毒、环保、工业卫生等方面的技术培训教育。在工程建设过程中，根据工程的生产工艺及设备设施条件，组织生产操作人员的上岗前的实训。由于作业人员处于动态变化中，同时安全生产法规在不断颁布实施，企业应根据最新法规要求组织内部培训学习和有资格要求人员的外部培训教育取证工作。建议企业建立电子化员工安全教育培训档案。

④安全生产监督检查。建立健全的环保及安全管理部门，负责加强监督检查，按规定监测厂内外空气及水体中的有毒有害物质，及时发现，立即处理，避免污染。必须经常检查安全消防设施的完好性，使其处于即用状态，以防备在事故发生时，能及时、高效率的发挥作用。腐蚀性物料、排气管线除必须用法兰与设备和部件连接外，一般采用焊接连接，防止高温、有毒有害气体和腐蚀性物料泄漏。对装置日夜 24 小时进行巡回检查，重要部位能用闭路电视仔细监控。制定详细的操作规程，并进行安全管理的培训。装置定期保养维护和检查。

**（3）生产装置区风险防范措施**

①各生产装置选用成熟可靠的工艺技术，并考虑到生产的需要和操作弹性进行合理设计和设备选型，能够适应加工负荷上下波动的需要。

②各生产装置根据安全生产的要求均设置有先进的 DCS 控制系统、远程控制系统、联锁控制系统。根据工艺要求及装置安全等级设置紧急停车和安全联锁系统，事故情况下可以紧急切断装置进料，减少有毒有害等危险物质的泄漏。

③装置区在易燃、易爆及有毒气体存在的危险场所，按照有关规范的要求设置有可靠的可燃气体（天然气、CO 等）/有毒气体（CO 等）等监测报警系统。

④排水系统均设置雨污切换阀。事故状态下废水与事故水池连通。装置区消防管网环状布置，工艺装置区设置环行消防通道。新增装置区消防给水系统采用稳高压消防给水系统，消防管网平时由小流量稳压泵组维持系统压力，火灾时管网压力下降，由管网压力自动控制消防泵起动向消防水管网系统供水，系统压力为 0.7～1.2MPa。

**（5）废气事故排放的防范措施**

本项目废气处理系统按相关的标准要求设计、施工和管理。对于系统的设备，在设计过程中选用耐酸碱材料，并充分考虑设施的抗击、抗震动等要求。对处理系统进行定期与不定期检查，及时维修或更换不良部件。另外，建设单位制定完善的管理制度及相应的应急处理措施，保证废气处理系统发生故障时能及时做出反应及有效的应对。

**（6）事故废水环境风险防范措施**

①废水防范措施

本项目废水的处理过程中应采取严格的措施进行控制管理，以防止废水事故性外排：

1）在废水排放口设置截断阀，在发生故障时，应立即启动切断废水排放。

2）设置专职环保人员进行管理及保养废水处理系统，使之能长期有效地于正常的运行之中。

3）对处理系统进行定期与不定期检查，及时维修或更换不良部件。另外，污水处理系统的稳定安全与管网的维护关系密切。厂方将重视管网的维护及管理，注意防治泥沙趁机堵塞而影响管道的过水能力。管道淤塞时及时疏浚，保证管道通畅，选择适当的流速，防治污泥沉积。对于污水处理站设有专人负责，平日加强对机械设备的维护，污水管道制定严格的维修制度，及时进行维修。

4）厂区应按清污分流、雨污分流的原则建立一个完善的排水系统，确保各类废水得到有效收集、监测监督和处理。

②应急事故池设置分析

本项目发生事故时，应立即关闭厂区的雨水排放阀门，必要时对消防废水、泄漏物料进行围堵。

本项目区发生火灾爆炸事故时，消防废水是一个不容忽视的二次污染问题，由于消防废水产生时间短，产生量大，不易控制，一经厂区雨水管网后直接进入外界水体环境，从而使含有污染物的消防废水对外界水体环境造成严重的污染。

事故应急池的设置参考《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）及《水体污染防控紧急措施设计导则》（中石化建标[2006]43 号）中的相关规定设置。事故应急池主要用于区内发生事故或火灾时，控制、收集和存放污染事故水。事故应急池容量按下式计算：

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

式中，（$V_1+V_2-V_3$）max——为收集系统范围内的最大值（$m^3$）；

$V_1$——为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。注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计，（$m^3$）;

$V_2$——为在装置区或贮罐区发生事故时的最大消防用水量，包括扑灭火灾所需用水量和保护邻近储罐（最少 3 个）的喷淋水量；

$V_3$——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量（$m^3$）；

$V_4$——为发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量（$m^3$）；

$V_5$——为发生事故时可能进入该废水收集系统的降雨量，（$m^3$）；

①V1

本项目运营期无液态物料，环境风险物质为天然气、废矿物油及含油抹布。其中天然气为管道供给，不设储罐。废矿物油及含油抹布依托一期危废仓暂存，本项目不新增危废仓，因此 V1 取值为 0。

②V2

二期项目无液体物料储罐、无露天装置区，因此 V2 主要计算生产车间发生事故时的最大消防用水量。本项目生产线主要位于 1#改性纯化车间（一体化）、5#间歇性改性车间、6#间歇性改性车间，因此，本次拟分别计算这三个车间的消防用水量。

根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）及《石油化工企业防火设计规范》（GB20160-2008，2018 年修订）中“8.4 消防用水量”规定，厂区消防用水量按同一时间内火灾处数和相应处一次灭火用水量确定，同一时间内火灾处数根据表 5.9-7 确定，消防冷却水的供水强度根据表 3.10-2 确定。

**表 5.9-7 厂区同一时间内的火灾处数**

| 厂区占地面积（$m^2$） | 同一时间内的火灾处数 |
|---|---|
| ≤1000000 | 1 处：厂区消防用水量最大处 |
| >1000000 | 2 处：一处厂区消防用水量最大处，另一处为厂区辅助生产设施 |

本项目建筑占地面积为 57392$m^2$，≤1000000$m^2$，因此，项目厂区同一时间内火灾处数按照 1 处进行考虑。

根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）及《石油化工企业防火设计规范》（GB20160-2008，2018 年修订）中“8.4 消防用水量”——“1 工艺装置的消防用水量

应根据其规模、火灾危险类别及消防设施的设置情况等综合考虑确定。当确定有困难时，可按表 8.4.3 选定；火灾延续供水时间不应小于 3h；

2 辅助生产设施的消防用水量可按 50L/s 计算；火灾延续供水时间不宜小于 2h；

3 建筑物的消防用水量应根据相关国家标准规范的要求进行计算；

4 可燃液体、液化烃的装卸栈台应设置消防给水系统，消防用水量不应小于 60L/s；空分的消防用水量宜为 90~120L/s，火灾延续供水时间不宜小于 3h。”

项目 1#改性纯化车间（一体化）、5#间歇性改性车间、6#间歇性改性车间均为丁类建筑，耐火等级为二级，高度分别为 16.8m、26.5m、26.5m，占地面积分别为 31900m$^2$、11150m$^2$、11150m$^2$，建筑体积均大于 50000m$^3$。参照《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014，2022 年修订）“3.3 建筑室外消火栓设计流量”，各车间室外消火栓设计流量为 20L/s。参照《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014，2022 年修订）“3.5 室内消火栓设计流量”，具体如下：

**表 5.9-8 建筑物室内消火栓设计流量**

| 建筑物名称 | 高度 h(m)、层数、体积 V(m)、座位数(n)、火灾危险性 | | 消火栓设计流量（L/s） | 同时使用消防水枪数（支） | 每根竖管最小流量（L/s） |
|---|---|---|---|---|---|
| 工业建筑：厂房 | h≤24 | 甲、乙、丁、戊 | 10 | 2 | 10 |
| | 24＜h≤50 | 乙、丁、戊 | 25 | 5 | 15 |

根据上表参数计算可知，室内灭火系统设计流量分别为 1#改性纯化车间（一体化）：20L/s、5#间歇性改性车间：125L/s、6#间歇性改性车间：125L/s。综上，消防用水量计算结果如下：

**表 5.9-10 项目消防用水量核算表**

| 建筑 | 室内灭火系统设计流量 L/s | 室外灭火系统设计流量 L/s | 火灾延续时间/h | 消防用水量 m$^3$ |
|---|---|---|---|---|
| 1#改性纯化车间（一体化） | 20 | 20 | 3 | 432 |
| 5#间歇性改性车间 | 125 | 20 | 3 | 1566 |
| 6#间歇性改性车间 | 125 | 20 | 3 | 1566 |

③V3

1#改性纯化车间（一体化）、5#间歇性改性车间、6#间歇性改性车间门口设置 0.1m 高的门槛，故发生事故时，消防废水可以储存在车间内，待应急结束时，通过备用电源启动水泵将事故废水分批抽至事故应急池等待处理。则 1#改性纯化车间（一体

化）、5#间歇性改性车间、6#间歇性改性车间的占地面积分别为 31900m²、11150m²、11150m²，则 V3 分别为 3190m³、1115m³、1115m³。

综上，（V1+V2-V3）分别为

1#改性纯化车间（一体化）：0+432-3190 = 2758m³ （负数表示发生事故时，没有物料或消防水从车间流出）；

5#间歇性改性车间：0+1566-1115 = 451m³；

6#间歇性改性车间：0+1566-1115 = 451m³。

综上，（$V_1$+$V_2$-$V_3$）max 为 451m³。

④V4

改扩建项目运营期冷却塔废水回用于脱硫系统，不会进入厂内消防应急收集系统，则 V4=0。

⑤$V_5$

V5 为发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，本项目 5#间歇性改性车间、6#间歇性改性车间均为工业厂房，降雨不会进入建筑内部，且各传输管道均为地埋，因此，本次降雨量主要考虑事故应急池敞口收集雨量、建筑占地的汇水面积。

$V_5$=10×q×F。q 为降雨强度（mm），按日平均降雨量计算（q=qa/n，qa 为多年平均降雨量，多年降雨量为 1660mm，n 为年均降雨日数，按天 136 天计）；F 为必须进入事故池废水收集系统的雨水汇水面积（ha），取 1.14ha（应急池占地面积 250m²、车间占地面积 11150m²）。经过计算可得，$V_5$=13.9m³。

**表 5.9-11 厂区事故应急池容量计算表（单位：m³）**

| （$V_1$+$V_2$-$V_3$）max | $V_4$ | $V_5$ | 事故废水的产生量 |
|---|---|---|---|
| 451 | 0 | 13.9 | 464.9 |

综上所述，改扩建项目厂区事故废水的最大产生量为：$V_{总}$=464.9m³，小于一期拟建事故应急池（长 25m*宽 10m*高 2m）容积 500m³。因此，改扩建项目拟依托一期拟建事故应急池，可以满足消防废水和事故废水的暂存要求。

③事故废水的收集和处理

1）收集措施

a、建设单位应在厂区雨水管网集中汇入市政雨水管网的节点上安装可靠的隔断措施，在灭火时可将此隔断措施关闭，防止消防废水通过漫流直接进入市政雨水管网；

b、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；

c、厂区总排放口设置截断阀门，以便废水处理设施发生故障时，及时关闭污水处理系统，防止废水不达标排放造成其他环境影响；

d、厂区内应准备应急电源，保障应急泵供电。

采取上述措施后，事故废水收集的措施是可行和有效的。

2）处理设施和去向

厂区事故废水为消防废水，废水污染物主要为颗粒物、含油物质等，废水污染物与一期项目生产废水类型一致，确认事故结束后，可通过限流泵引流至厂区的调节池，与一期生产废水一同进行处理。处理后的废水需要经过检测确认达到标准后，方可外排零碳污水处理厂。

**（7）地下水环境事故风险防范措施**

①合理划分防渗区。根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

②分区防治。针对重点污染防治区、一般污染防治区、非污染防治区分区设置防治措施，厂区防治划分及防渗建议见表 5.9-12。

③建立风险事故应急响应。

**表 5.9-12 项目厂区各种构筑物防渗要求**

| 厂区划分 | 具体生产单元 | 防渗系数的要求 | 防渗建议措施 |
|---|---|---|---|
| 重点防渗区 | B1#改性纯化车间（一体化）、5#间歇性改性车间、6#间歇性改性车间 | 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2019），满足≤$10^{-10}$cm/s | 建议采取粘土铺底，再在上层铺设水泥进行硬化，并铺环氧树脂防渗。 |
| 一般防渗区 | 其他车间、一般固废暂存仓、仓库、道路等 | 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）满足<$10^{-7}$cm/s | 通过在抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。 |
| 简单防渗区 | 绿化区、停车场等 | <$10^{-5}$cm/s | 正常粘土夯实 |

**（8）火灾和爆炸的防范措施**

①设备的安全管理定期应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。

②。

③在装卸物料作业时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操

作人员应使用抗静电工作帽和具有导电性的作业鞋；要有防雷装置，特别防止雷击。

④对生产装置进行合理布置，进行防火分区，以满足防火间距和安全疏散的要求。在装置区内的所有运营设备，电气装置都应满足防爆防火的要求。

⑤预防措施工程控制：生产过程密闭，加强通风。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，佩戴自给式呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿防静电工作服。手防护：必要时戴防化学品手套。其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。注意个人清洁卫生。

本项目应该按照安监和消防部门的要求落实相关的措施。

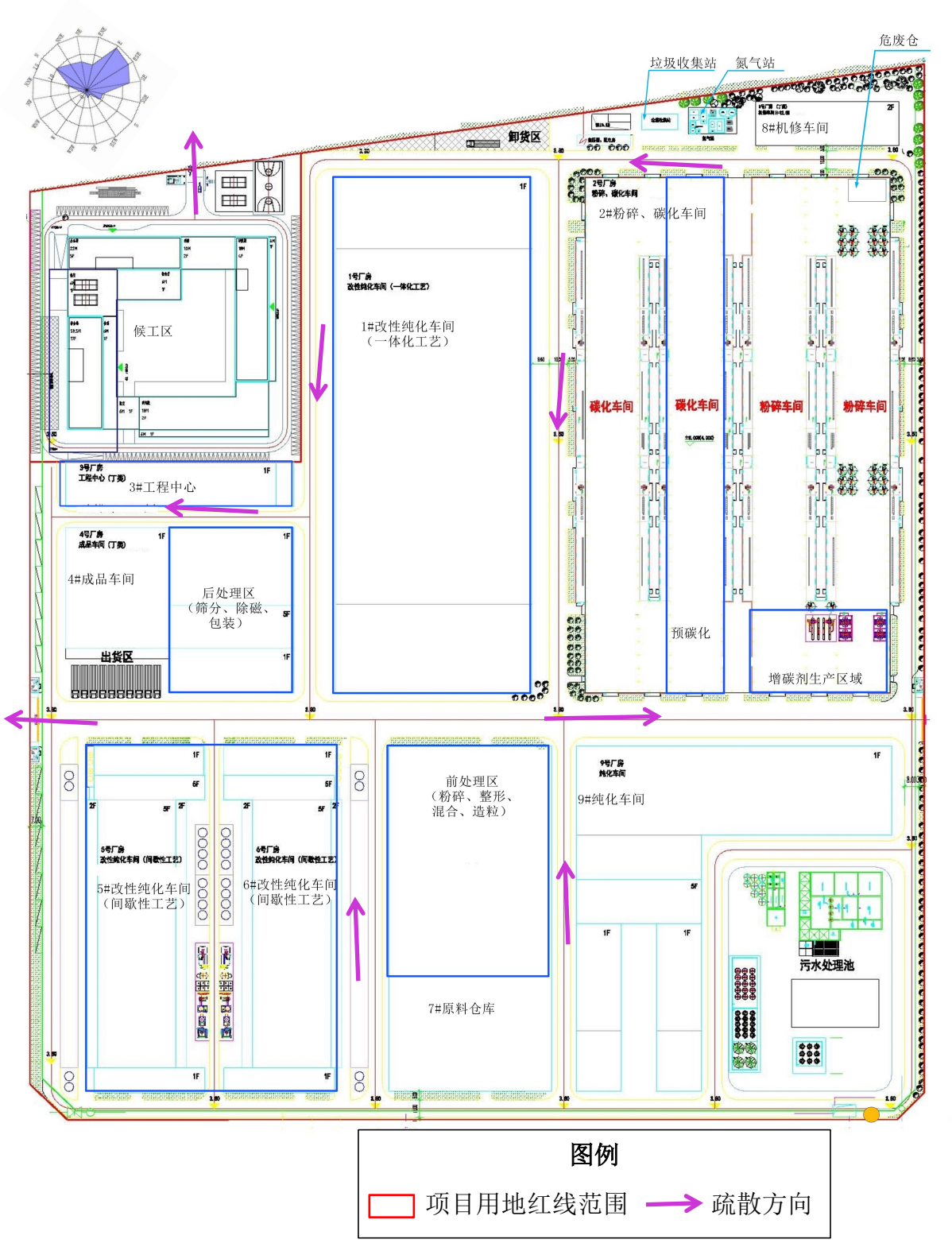



**图 5.9-2 厂内应急疏散通道、安置场所位置图**

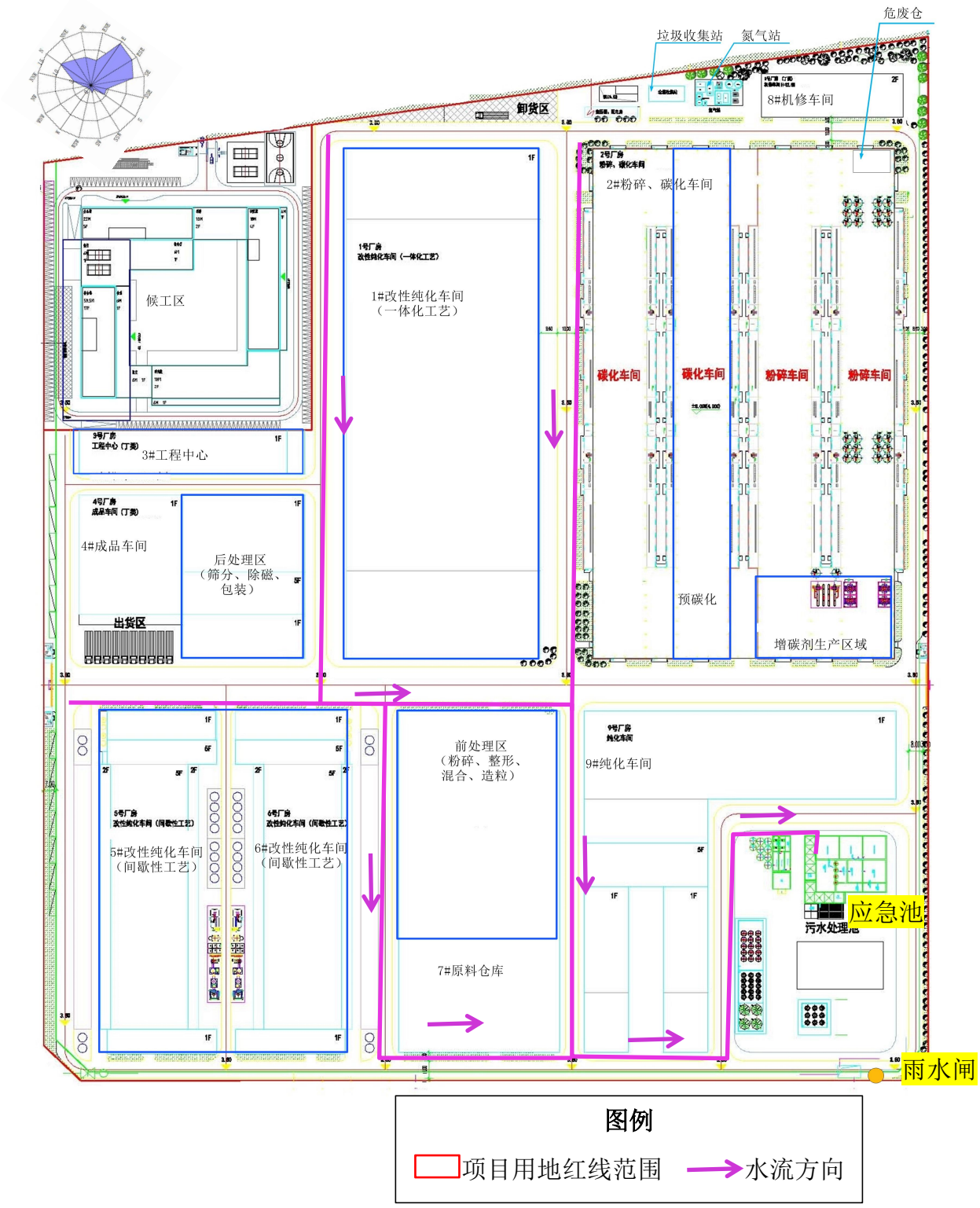



**图 5.9-3　厂区事故废水及雨水收集方向图**

## 5.9.10 应急预案

### 5.9.10.1 制定环境风险事故应急预案的目的

根据《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），企业为了在应对各类事故、自然灾害时，采取紧急措施，避免或最大程度减少污染物或其他有毒有害物质进入厂界外大气、水体、土壤等环境介质，而预先制定的工作方案。目的是为了在发生风险事故时，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。

### 5.9.10.2 环境风险事故应急预案的基本要求

环境保护主管部门对企业环境应急预案备案进行指导和管理，适用于以下事故应急预案备案：

（1）可能发生突发环境事件的污染物排放企业，包括污水、生活垃圾集中处理设施的运营企业；

（2）生产、储存、运输、使用危险化学品的企业；

（3）产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的企业；

（4）其他应当纳入适用范围的企业。

风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援工作是一项科学性很强的工作，必须开展科学分析和论证，制定严密、统一、完整的应急预案；应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

### 5.9.10.3 环境风险应急预案的职责

（1）企业是制定环境应急预案的责任主体，根据应对突发环境事件的需要，开展环境应急预案制定工作，对环境应急预案内容的真实性和可操作性负责。

企业可以自行编制环境应急预案，也可以委托相关专业技术服务机构编制环境应急预案。委托相关专业技术服务机构编制的，企业指定有关人员全程参与。

（2）环境应急预案体现自救互救、信息报告和先期处置特点，侧重明确现场组织指挥机制、应急队伍分工、信息报告、监测预警、不同情景下的应对流程和措施、应急资源保障等内容。

（3）企业按照以下步骤制定环境应急预案：

①成立环境应急预案编制组，明确编制组组长和成员组成、工作任务、编制计划和经费预算。

②开展环境风险评估和应急资源调查。

③编制环境应急预案。

④评审和演练环境应急预案。

⑤签署发布环境应急预案。

（4）企业根据有关要求，结合实际情况，开展环境应急预案的培训、宣传和必要的应急演练，发生或者可能发生突发环境事件时及时启动环境应急预案。

（5）企业结合环境应急预案实施情况，至少每三年对环境应急预案进行一次回顾性评估。

#### 5.9.10.4 环境风险事故处理程序

项目风险事故处理应当有完整的处理程序图，一旦发生应急事故，必须依照风险事故处理程序图进行操作。企业风险事故应急组织系统基本框图如图 5.9-15 所示。

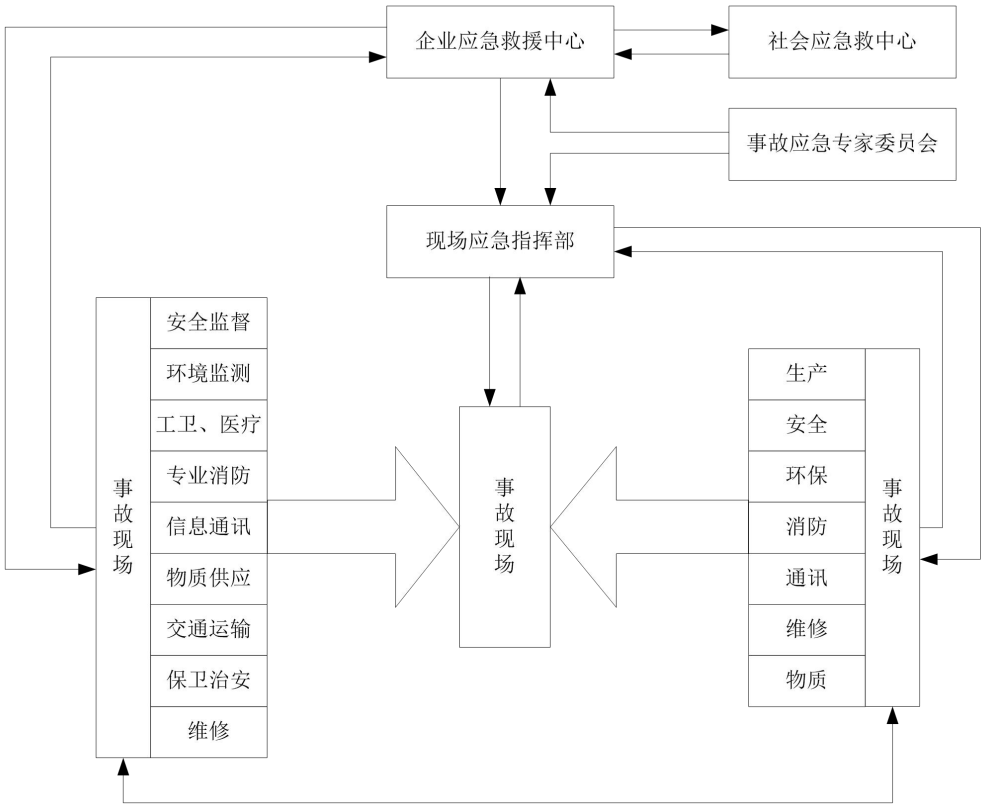



**图 5.9-4　企业风险事故应急组织系统基本框图**

#### 5.9.10.5 风险事故处理措施

为了有效地处理风险事故，应有切实可行的处置措施。项目风险事故应急措施包括设备器材、事故现场指挥、救护、通讯等系统的建立、现场应急措施方案、事故危害监测队伍、现场撤离和善后措施方案等。针对本项目风险最大可信事故应做到以下几点：

1、信息报告与处置

废矿物油及废含油抹布的储存设施、场所和管线中的天然气出现异常情况或发生事故后，生产现场人员、其他发现人员可直接向生产调度和值班人员报告，如能判别是异常部位或故障类型，也可直接向对应作业部报告，同时在保证安全的前提下，按现场处置方案进行紧急处置。

（1）公司人员接到事故报告后，应立即通过事故应急信号或其它方式通知各职能部门赶往现场处置。

（2）生产调度接到事故报告后，应迅速分析判断事故的可能后果，如需启动应急救援预案，应迅速向总指挥汇报，请求启动应急预案，同时与相关职能部门取得联系，及时进行事故应急处理。

（3）在明晰故障原因后，应立即采取紧急处置措施，停止相关工序、相关作业，协助处置，控制事态恶化。

（4）发生较大事故，尽快将事故报告至公司应急指挥中心、市安全生产监督管理局、市生态环境局、市安监局等。

（5）在保证装置安全生产的情况下，组织事故下风向人员首先撤离。

（6）第一时间需取得外部力量支援的，安排对口部门（人员）迅速落实。

（7）涉及周边群众生命安全的，应及时请求政府组织周边群众进行疏散。

2、应急响应分级

公司应急救援响应分为三级，主要是针对储存在储罐的氢氟酸、盐酸、硝酸、硫酸等化学品、废矿物油及天然气：

（1）一级：需要请求消防、公安、卫生、安监、政府支援的事故，具体包括以下事故：

①废矿物油及天然气发生泄漏导致火灾爆炸时，，造成大量有毒有害气体产生，必须向市政府应急办、市生态环境局、安监局、消防队、园区管委会请求支援处理。

②危废仓库及生产设备中的废矿物油及管线中的天然气大量泄漏、起火乃至于爆

炸时，必须向市政府应急办、市生态环境局、安监局、消防队、园区管委会请求支援灭火和事故区域隔离。

（2）二级：公司内部应急处置的事故，具体包括以下事故：

①生产设备中的矿物油发生少量泄漏；

②天然气管线发生小量泄漏；

（3）三级：作业部能应急处置的异常情况，具体包括以下事故：

①天然气管线异常波动或故障，尚未引发事故；

②废矿物油或含油抹布发生少量泄漏，值班班组可以处理的；

3、响应程序与先期处置。

（1）发生事故或管线异常、故障时，当班人员或最先发现者，应立即向相应作业部、总调度室和公司领导报告。

（2）在报告的同时，首先接到报告人员、发现人员应立即调动所有资源，迅速查明事故情况，根据事故性质采取果断初期应急措施，并组织先期工程抢险：如救出伤员，组织撤离污染区人员到上风处等。

（3）作业部、总调度室和应急救援办公室、公司领导接到报告，应迅速按事故可能后果进行判断，如达到“二级”应急响应标准，应立即向总指挥（副总指挥）报告，在指挥部成员赶到前，由公司调度统一指挥，避免事态扩大。

（4）公司启动应急救援预案后，总调度室应立即通过规定方式通知指挥部成员、应急队员赶到指定应急集合场所集合，听取事故简单情况汇报，接受总指挥命令。

（5）现场一切抢救事宜由应急指挥部统一指挥，现场抢险指挥由作业部主要负责人担任，主要负责人不在时由指挥部指定代理者担任。

（6）应急预案启动后，各职能部门应按相关程序进行应急救援。当事态难以控制，达到一级响应事故条件，应及时请求上级部门支持，并提高应急响应等级。

（7）各应急救援专业队伍、职能部门在接到事故报警后，应迅速赶赴现场，在做好自身防护的基础上，快速实施救援，防止事故扩大，并将伤员救出危险区域和组织员工、群众撤离、疏散。

4、现场应急处置准备

（1）在迅速查明现场情况后，研究改进救援措施，制定救援方案。

（2）根据废矿物油、天然气的泄漏点、事故类型、泄漏量、天气情况等，采取针对性控制措施，尽可能控制其泄漏量：

①采用沙袋堵漏，防止废矿物油外泄；

②通过关闭天然气阀门，减少的泄漏量；

③开启事故点的喷淋水；

④开启事故点附近的消防水；

⑤切换事故水收集阀门；

⑥告知事故点附近岗位人员。

（3）在故障点上风向 200m 处设立应急救援指挥部，协调应急救援工作。

（4）公司所有应急人员、应急车辆到现场待命，物资供应人员应立即携带应急物资到现场待命。

5、专业应急队伍救援措施

（1）警戒人员进入，负责疏散、警戒、现场保护。对通往管线事故点区域（岗位）的各条道路实行交通管制，设立安全警戒区（顺风向 500 米、逆风向 200 米），禁止人员、车辆来往；迅速撤离警戒区内非救援人员，疏散岗位周边场所人员至污染区上风处，并做好疏散人员的清点、登记工作。

（2）凡事故有可能扩散，立即组织疏散撤离。对撤离到安全区内的人员，应指定专人负责登记，清点有否遗漏人员。撤离人员必须等待抢险完成，事故现场经消洗无危险，并经指挥部信息发布人宣布紧急状态结束后，方能回到工作岗位。

（3）医疗人员负责对受伤人员进行现场抢救，对重伤者立即送医院急救。

（4）抢险抢修队员进入，进入前做好人员的清点和登记工作。抢险抢修队担负现场情况侦察、控制现场状况（如依次关停设备、堵漏、隔离危险物等）、抢修设备、协助现场救出伤员并移交医疗救护队救治等任务。

（5）消防人员进入现场后，应迅速查明现场有无中毒、受伤人员，以最快的速度将中毒者送至安全地带交医疗救护队抢救。并立即开展抢险救险和灭火工作，如发生燃烧、爆炸，应尽快判断附近设备设施的危险性，并及时喷水冷却其它管道，切断管线物料来源，火灾扑灭后，继续喷水冷却受热管线。

（6）通讯人员进入，负责保障通讯。在警戒区外围设立临时通讯联络站，与应急救援指挥中心和各工作小组、救援队伍保持联系。负责协调内外关系。必要时联系当地有关部门，做好支援部门人员的接待工作。

（7）环境监测人员进入现场后，应根据当时风向、风速，判断扩散方向，负责对警戒区附近及泄漏下风向扩散区域的有害气体浓度进行检测，并将监测情况及时向指

挥部报告。

（8）进入事故现场的救援人员，应服从命令，听从指挥，严格做好自身防护，正确佩戴和使用防护器具（佩戴正压自给式呼吸器，必要时穿气密性防化服）。两人一组进入现场抢险，并加强相互监护联络，协同作战。抢险人员撤出现场后，必须到达安全区域方可摘除防护器具，并向现场应急救援指挥部报告情况。

6、立即关闭污水总排口和雨水排口闸阀。发生风险事故，应立即关闭厂区的污水总排口和雨水排口闸阀。断绝厂区内的雨污水与外环境的联系。开启事故应急水池的闸阀，收集消防废水、其他喷淋水和初期雨水，不使其直接外排。待事故后经厂污水处理站逐步处理达标后，才能排放。

7、立即通报当地环保部门。应立即通报当地环保部门并采取有效措施，由环保部门环保专业技术人员到现场进行环境应急监测，协助指导处理可能造成的外环境污染影响。事故应急预案一旦启动，应立即按分区防范监测计划开展环境监测。

**表 5.9-13 本项目危险化学品泄漏事故应急环境监测计划表**

| 分区防范范围 | 重点监测对象 | 监测点 | 监测项目及浓度类型 | 监测目的 | 监测时间 |
|---|---|---|---|---|---|
| 事故风险源 1km 以内区域 | 泄漏源下风向区域 | 泄漏源下风向布设 3~5 个点扇型布点，500 米为间距 | 监测项目包括 CO、$SO_2$、$NO_2$；监测浓度类型为一次浓度 | 判定事故规模、污染物传播路径和影响范围，为事故救援和撤离提供决策依据 | 事故发生至结束 |
| 事故风险源 1km 及以外区域 | 1km 外主导风下风向关心点 | 每个关心点各设 1 个监测点预留机动监测力量，根据需要布点监测 | 监测项目包括 CO、$SO_2$、$NO_2$；监测浓度类型为一次浓度 | 为外围人群撤离和转移提供决策依据 | 事故发生至结束 |
| 地表水环境 | | 项目生产外排水系统；雨水外排水系统 | $NH_3$-N、丙烷 | 如果监测值出现异常升高，说明有事故处置水汇入，应立即采取切断措施和控制措施 | 事故发生至结束，1 次/h |

8、应急疏散程序。项目所在区域主导风向为 E；多年平均风速为 2.8m/s。厂区周边 3km 范围内主要有那毛村、那澳港等。一旦发生废矿物油和天然气大量泄漏事故且影响较远时，必须立即组织 3km 范围内的人群居民撤离疏散；通知 5km 范围内人群做好疏散和撤离准备。组织居民撤离疏散时，指挥中心应根据生产现场各风向标指示的风向和事故监测队伍报告的大气监测数据确定疏散区域、疏散方向和人员安置区。治安保卫管理部门接到救援令到达指挥中心后，迅速组织成立现场警戒和疏散队伍，根据总指挥命令应迅速对整个事故波及的危险区域实行警戒，组织、指挥事故区域内所

有与救援无关和无防护装备的人员撤离。

污染区人员在疏散队伍的引导下有序疏散到安全区，疏散队伍负责人指定专人负责安全区的人员安置和清点工作，保证无疏漏，医疗救护队及时对所有人员进行检查，保证受伤人员能及时给予院前抢救和治疗。

#### 5.9.10.6 风险事故应急计划

本项目必须在平时拟定事故应急计划，以应对可能发生的应急危害事故，一旦发生事故，即可以在有充分准备的情况下，对事故进行紧急处理。

风险事故的应急计划包括应急状态分类、应急计划区和事故等级水平、应急、防护、应急医学处理等。因此，风险事故应急计划应当包括以下内容：

**表 5.9-14 突发环境风险事故应急预案要点**

| 序号 | 项目 | 内容及要求 |
|---|---|---|
| 1 | 应急计划区 | 危险目标：生产区、事故应急池、环境保护目标 |
| 2 | 应急组织机构、人员 | 工厂、地区应急组织机构、人员 |
| 3 | 预案分级响应条件 | 规定预案的级别及分级响应程序，应根据环境事件的可控性、严重程度和影响范围，坚持“企业自救、属地为主”的原则，超出本公司环境事件应急预案应急处置能力时，应及时请求启动上一级应急预案。 |
| 4 | 应急救援保障 | 应急设施，设备与器材等 |
| 5 | 报警、通讯联络方式 | 规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制。公司应配备必要的有线、无线通信器材，确保预案启动时，联络畅通。 |
| 6 | 应急环境监测、抢险、救援及控制措施 | 由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据 |
| 7 | 应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材 | 事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备 |
| 8 | 人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划 | 事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康 |
| 9 | 事故应急救援关闭程序与恢复措施 | 规定应急状态终止程序，事故现场善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施 |
| 10 | 应急培训计划 | 按照环境应急预案，应急计划制定后，平时安排人员培训与演练 |
| 11 | 公众教育和信息 | 对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息 |
| 12 | 记录和报告 | 设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门负责管理 |
| 13 | 附件 | 与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成 |

本评价要求，建设单位应借鉴上表编制本项目事故环境风险预案并与园区风险管理建立联动机制。当本项目出现事故时，应立刻与园区管理人员进行沟通联系，启动

应急预案，并疏散周边居住人群，将人员伤亡情况控制起来；园区应委派负责人员到现场与企业一同视情况，进行事故紧急处理，随时确认最新事故情况。

制定环境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，降低事故造成的环境危害，减少事故造成的损失。建设单位必须制定切实可行的环境风险事故应急预案，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，把事故造成的环境影响降至最低程度。

### 5.9.11 风险评价结论

通过加强废气处理设施的维护检修，发生环保设施故障时停止生产作业，待环保设施正常运行时方恢复生产，可避免发生废气事故排放。当发生危险废物泄漏事故时，应按照应急预案要求，对影响范围内的人员进行应急疏散。事故废水环境风险防范按照“单元—厂区—区域”的环境风险防控体系的要求。生产区、仓库发生火灾可以依托一期项目拟建的容积约为 500m$^3$ 的事故废水收集池，以满足火灾事故状态下的消防废水收集。本项目运行期建设单位应组织环境风险应急预案编制工作。企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

本次评价仅考虑最大可信事故等原因造成的环境风险，火灾爆炸等事故造成的安全风险由相关部门根据安全评价或其他依据判定。总的来说，本项目的建设在严格按照安监、消防部门的要求，落实安全风险防患措施和应急措施后，环境风险是可以防控的。

**表 5.9-53 建设项目风险环境影响评价自查表**

| 工作内容 | | 完成情况 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 风险调查 | 危险物质 | 名称 | 甲烷 | 废矿物油 | 废含油抹布 | | | |
| | | 存在总量/t | 3.96 | 2 | 0.2 | | | |
| | 环境敏感性 | 大气 | 500m 范围内人口数 11700 人 | | | 5km 范围内人口数 93740 人 | | |
| | | | 每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大） | | | / 人 | | |
| | | 地表水 | 地表水功能敏感性 | | F1 □ | F2 □ | F3□ | |
| | | | 环境敏感目标分级 | | S1 □ | S2 □ | S3 □ | |
| | | 地下 | 地下水功能敏感性 | | G1 □ | G2 □ | G3 □ | |

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">完成情况</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>水</td><td colspan="3">包气带防污性能</td><td colspan="2">D1 □</td><td>D2 □</td><td>D3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="3">Q＜1 ☑</td><td colspan="2">10≤Q＜100 □</td><td colspan="2">Q＞100 □</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="2">M1 □</td><td>M2 □</td><td colspan="2">M3 □</td><td colspan="2">M4 □</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="2">P1□</td><td>P2 □</td><td colspan="2">P3□</td><td colspan="2">P4 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="3">E1 □</td><td colspan="2">E2 □</td><td colspan="2">E3 □</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="3">E1 □</td><td colspan="2">E2 □</td><td colspan="2">E3 □</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="3">E1 □</td><td colspan="2">E2 □</td><td colspan="2">E3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td colspan="2">Ⅳ+ □</td><td colspan="2">Ⅳ□</td><td>Ⅲ□</td><td colspan="2">Ⅱ □</td><td>I ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级□</td><td colspan="3">二级□</td><td colspan="2">三级 □</td><td>简单分析 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="5">有毒有害✡</td><td colspan="4">易燃易爆✡</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">泄漏✡</td><td colspan="4">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放✡</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="5">大气✡</td><td colspan="4">地表水✡</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td colspan="4">计算法□</td><td colspan="2">经验估算法□</td><td>其他估算法 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">风险预测与评价</td><td rowspan="2">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="4">SLAB □</td><td colspan="2">AFTOX□</td><td>其他 □</td></tr>
<tr><td>预测结果</td><td colspan="7">/</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="8">最近环境敏感目标/，到达时间/ h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="8">下游厂区边界到达时间/ d</td></tr>
<tr><td colspan="8">最近环境敏感目标/，到达时间/ d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="8">1、本项目设备、连接管道的设计及相关措施严格执行有关标准文件中的规范要求；<br>2、建立施工质量保证体系，提高施工及检验人员技术水平，加强施工质量检验手段；<br>3、运行过程中强化日常生产设备检查及生产过程巡检管理，严格落实公司制定的定期巡检制度，并填写检修记录，杜绝安全隐患；<br>4、对于仓库相关人员必须持证上岗，加强对其业务培训和管理；<br>5、设置导流沟将泄漏废水引至事故池；<br>6、其他防范措施，做好应急预案，明确防控设施、管理的衔接要求。</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建议</td><td colspan="8">项目运营期间环境事故风险主要为危险化学品在生产、运输、储存过程中可能发生的泄漏、火灾引起的环境污染事故。经采取相应的环境风险防范措施后，可以把环境风险控制在一个较低的范围，本项目环境风险水平是可以接受的。</td></tr>
<tr><td colspan="10">注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。</td></tr>
</table>

## 5.10 碳排放影响分析

根据广东省生态环境厅《关于开展石化行业建设项目碳排放环境影响评价试点工作的通知》（粤环办函[2021]78 号）和《湛江市生态环境局关于开展石化行业建设项

目碳排放环境影响评价试点工作的通知》（湛环函[2021]106号），列入《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017，按第1号修改单修订）中“2511原油加工及石油制品制造”、“2522煤制合成气生产”、“2523煤制液体燃料生产”小类，按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定应编制环境影响报告书的新建、改建、扩建项目，全部纳入试点项目范围。

经查《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）分类，本项目属于C3091石墨及碳素制品制造，不需进行碳排放核算及影响分析。

# 6 环境保护措施及其可行性分析

## 6.1施工期环境保护措施落实情况

### 6.1.1 大气污染防治措施落实情况

为使施工过程的废气对周围环境空气的影响降低到最小程度，建设单位在施工过程中拟采取的污染防治措施如下：

（1）施工单位在施工期间应严格按照“六个100%要求”执行：即施工现场100%围蔽，工地砂土不用时100%覆盖，工地路面100%硬地化，拆除工程100%洒水压尘，出工地车辆100%冲净车轮车身，施工现场长期裸土100%覆盖或绿化。建设工程施工应当在施工工地周围按照规范要求设置硬质密闭围挡，并采取覆盖、洒水、喷雾、分段作业、择时施工等防尘措施；

（2）建筑土方、建筑垃圾、工程渣土应当在四十八小时内清运干净，不能及时清运的，应当采取覆盖防尘布或者防尘网等防尘措施，废弃泥浆应当采用密封式罐车清运；在工地内堆放砂石、土方等物料的，应当采用防尘布或者防尘网覆盖；

（3）施工工地地面、车行道路应当进行硬化等降尘处理，工地出口内侧应当安装车辆冲洗设备，车辆冲洗干净后方可驶出；暂时不能开工的建设用地，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；超过三个月不能开工的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

（4）运输建筑垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等易产生扬尘的物料，应当采用密闭化车辆运输，并加强对车辆机械密闭装置的维护，确保设备正常使用。未能采用密闭化车辆运输的，装载物应当低于车厢挡板高度，并遮盖严实防止物料遗撒；运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所，并按照公安机关交通管理部门规定的时间和路线进行运输。

（5）生产用原料需要频繁装卸作业的，应当在密闭车间进行；堆场露天装卸作业的，应当采取喷淋等抑尘措施。采用密闭输送设备作业的，应当在装料、卸料处配备吸尘、喷淋等防尘设施，并保持防尘设施的正常使用。长期存在的废弃物堆场，应当在表面、四周种植植物或者构筑围墙，并加以覆盖。

### 6.1.2 水污染防治措施落实情况

施工期施工单位采取的污染防治措施如下：

（1）建筑过程中产生的泥浆水未经处理不得随意排放，不得污染现场及周围环境，在施工场地内，临时修建废水排放渠道，以引流施工场地内的污废水至沉降池，施工泥浆产生点应设置临时沉砂池，含泥沙雨水、泥浆水经沉砂池沉淀后，上清液可循环使用。

（2）因施工场地防尘措施需要设置洗车平台，应完善相应的排水设施。施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆，并将沉淀后的上清液用于场地的洒水降尘，不外排。

（3）砂石、土石方、粉料等物料堆放场所应设围堰和雨篷，防止暴雨径流而被冲走。

（4）按时检查施工机械等设备，防止油料等泄漏污染水体和土壤。

### 6.1.3 噪声防治措施落实情况

为降低本项目施工噪声对周边的影响，施工单位采取的污染防治措施如下：

①合理安排高噪声设备运行时间，避免高噪声设备在中午（12:00～14:00）和夜间（22:00～6:00）作业；

②建设单位在部分施工现场设置一些临时的屏障设施，阻挡噪声的传播；

③尽量选用先进施工工艺以及低噪声机械设备施工，并对机械设备进行消声减振措施处理；

④施工单位应合理安排施工时间和施工场所，将高噪声作业区设置在项目区中心位置，尽量远离居民点，并对设备定期保养，严格操作规范；

⑤合理组合施工设备，尽量避免两种或多种高噪声设备一起使用，或者将电锯等高噪声设备移到已有车间内使用；

⑥施工运输车辆进出应合理安排，尽量避开噪声敏感区，减少交通堵塞；

⑦运输材料车辆进入施工现场，严禁鸣笛，装卸材料应做到轻拿轻放；

⑧建设单位应根据国家卫生部、国家劳动总局颁布的《工业企业噪声卫生标准》合理安排工作人员，或穿插安排高、低噪声环境的作业，给工人以恢复听力的时间；在高声源附近长时间工作的工人，应采取劳动保护措施，或适当减少劳动时间。

### 6.1.4 固体废物防治措施落实情况

本项目施工期间固体废物主要包括施工过程产生建筑垃圾和施工人员生活垃圾。建筑垃圾经收集清运至指定的建筑垃圾处置场处置。生活垃圾经分类收集，交由环卫部门定期清运。

经采取上述措施处理后，本项目施工期固体废物均可妥善处置，是经济、环境可行的，对周围环境的影响较小。

### 6.1.5 生态环境保护措施落实情况

本项目用地现状主要是空地，所在地生态系统结构较为简单，地表植被主要是地表主要是少量灌木、杂草等，无珍稀动植物。

本项目生态影响范围和程度有限，仅局限在施工范围之内，在施工期加强管理的基础上，严格控制项目建设范围，缩短土地裸露时间，加快工程项目建设，经加强水土保持、及时覆绿等措施处理后，对区域生态环境影响不大。

## 6.2废气防治措施及可行性分析

### 6.2.1 废气污染防治措施及技术可行性分析

项目鳞片石墨、高纯软化点沥青、半成品负极材料、木薯淀粉、填充料等原辅料经封闭货车运输进入厂内，暂存在封闭的原料仓库内。仓储主要考虑散装物料在高差或风力作用下的起尘量，本项目原辅料均为袋装且存放在封闭库房内，因此不考虑袋装原辅料仓储粉尘。

项目运营期有组织废气主要为粉碎整形粉尘、造粒废气、预碳化废气、一体化改性提纯废气、间歇性改性提纯废气、增碳剂废气、油烟废气；无组织废气主要为原料堆放废气、道路运输扬尘、脱硫剂仓顶呼吸粉尘、各工序投料及包装无组织粉尘、提纯过程中的装炉、清炉、石墨化焦分级等无组织粉尘。

#### 6.2.1.1 混合造粒、预碳化废气、改性提纯废气

混合造粒废气污染物主要是颗粒物、非甲烷总烃、苯并[a]芘及沥青烟，经“焚烧炉+急冷+湿法脱硫+静电除尘”措施处理后，通过 30m 排气筒 DA002 引至高空排放；预碳化废气污染物主要为颗粒物、$SO_2$、NOx、非甲烷总烃、苯并[a]芘及沥青烟，经“焚烧炉+急冷+湿法脱硫+静电除尘”措施处理后，通过 30m 排气筒 DA003 引至高空排放；改性提纯废气污染物主要为颗粒物、非甲烷总烃、苯并[a]芘及沥青烟、$SO_2$，采用“湿法

脱硫+静电除尘”措施处理后，通过 30m 排气筒 DA004、DA005 引至高空排放。

（1）沥青烟和苯并[a]芘组成与性质

①沥青烟

一般沥青中含有 2.61%-40.7%的游离碳，其余为烃类及其衍生物等。其成分复杂，不同的沥青成分之间的变化很大，因而沥青烟的成分也相当复杂，总体上讲沥青烟的组分与沥青相近，主要是多环芳经(PAH)及少量的氧、氮、硫的杂化物，已知其中有萘、菲、酚、咔唑、吡啶、吡咯、吲哚、茚等 100 多种。

②苯并[a]芘

苯并[a]芘是一种由 5 个苯环构成的多环芳怪，其分子式为 $C_{20}H_{12}$，分子量为 252.32，常温下为无色至淡黄色针状晶体（纯品），性质稳定，沸点 310~312℃，熔点 178℃，不溶于水，微溶于乙醇、甲醇，溶于苯、甲苯、二甲苯、氯仿、乙醚、丙酮等有机溶剂中。苯并[a]芘在工业上无生产和使用价值，一般只作为生产过程中形成的副产物随废气排放。其来源主要有两个方面：一是工业生产和生活过程中煤炭、石油和天然气等燃料不完全燃烧产生的废气，包括汽车尾气、橡胶生产以及吸烟产生的烟气等，二是食物在熏制、烘烤和煎炸过程中，脂肪、胆固醇、蛋白质和碳水化合物等在高温条件下会发生热裂解反应，再经过环化和聚合反应就能够形成包括苯并芘在内的多环芳烃类物质，本项目中苯并[a]芘主要来自所用原料沥青。

（2）治理方法可行性分析

沥青烟主要由气、液两相组成。液相部分是十分细微的挥发性冷凝物，粒径多在 0.1-1.0μm 之间，目前应用的净化方法有燃烧法、电捕法、吸附法、吸收法。本项目沥青烟、苯并[a]芘采取焚烧法处理。由于沥青烟中含有大量的可燃物质，其基本成分为烃类化合物，其中又含有油粒及其他可燃性物质，因此在一定温度下，经供氧可以保证其燃烧，试验证明当温度超过 700℃时，燃烧时间大于 0.5s，供氧充足的条件下，烃类物质可以燃烧得很完全；当温度超过 900℃时，混杂在沥青烟中的其他物质也能燃烧得很完全，故苯并[a]芘也将能被燃烧去除。

“焚烧炉+急冷+石灰石-石膏法脱硫+静电除尘”设备工作原理：废气尾气通过管道输送，引入焚烧炉膛内焚烧。废气在炉膛里缓慢燃烧，尾气边燃烧边进入尾部，燃烧室在天然气助燃燃烧下温度增加到 1100℃，使焚烧更完全，达到无烟、无臭、无二次污染的效果，烟气在焚烧室停留时间为 2 秒，使烟气中的微量有机成分以充分分解，分解效率超过 99.99%，确保烟气中未分解的有机成分及碳颗粒完全分解。然后烟气经

急冷降低温度后进入喷淋吸收塔，采用碱液雾化喷淋与烟气直接接触，能有效的将烟气中的有毒有害物质完全去除，去除二氧化硫。

①焚烧炉

焚烧炉燃烧室是一个圆柱形的内壁衬有耐火材料的炉子。助燃燃料通过管路输送到燃烧机，由自动点火装置点火燃烧使焚烧炉升温至850℃左右时，开启尾气输送系统，将尾气引入炉本体内焚烧。尾气与高温空气体激剧搅动，迅速发生氧化反应，焚烧按照三T原则（温度、时间、涡流）设计，废液、进入焚烧炉后，燃烧火焰以2~3米/秒的速度沿炉本体主燃烧筒旋转，并以2~3米/秒的速度沿炉体做轴向运动，大大延长了废液在高温火焰区的停留时间，强压空气速度2~3米/秒组成交织的密闭火力网，使火焰涡流得以充分燃烧。

②石灰石-石膏法脱硫喷淋塔

喷淋塔主要是对气体进行洗涤，净化气体，除去气体中水溶性、酸碱物质。采用开放式圆形喷淋塔，开放式喷淋塔清池及清洗十分便利，减少清洗人员劳力。喷淋塔具有净化效率高，结构紧凑，外形美观，占地面积小等特点。本工程选用的废气净化塔设有喷淋系统及多面空心填料进行净化。具有系统阻力小、气液接触充分、吸收效率优异、操作方便、运行安全、费用低等优点。

本喷淋塔为圆形塔体。主要由循环水箱、水泵、旋流层、填料层、喷淋段、支撑层、除雾层等组成。操作方便，便于安装检修，强度高，占地面积小。喷淋塔顶部设有除雾板，其除雾效率高于90%，可大大减少废气通过带走的水分。

③静电除尘

电除尘器是由两个极性相反的电极组成。其工作原理是：在电极上施加高电压后使气体电离，进入电场空间的粉尘荷电，在电场力的作用下，分别向相反电极的极板或极线移动，后将沉积的粉尘收集下来，实现电除尘的全过程。电除尘器的性能与粉尘的电阻率、集尘电极的总表面积、气体的体积流量以及颗粒物的迁移速度等因素有关，可在范围很宽的温度、压力和粉尘负荷条件下运行。

电除尘器除尘效率高；设备阻力低，是袋式除尘器的1/8-1/5，一般处理1000m3/h烟气量消耗的电能为0.2-0.8kWh；处理烟气量大，由于电除尘器的结构易于实现模块化，其收尘有效截面可根据使用要求确定，不受限制；适用范围广，电除尘器可去除细微粉尘、适用较大范围的进口粉尘浓度。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》

（HJ1119-2020）中表 4 可知，原料准备生产单元中原料转运及预处理工艺（如：本项目混合造粒）废气中颗粒物污染治理可行技术为“袋式除尘法、其他”，煅烧工艺（如：本项目预碳化、改性提纯）的废气中颗粒物污染治理可行技术为“袋式除尘器、电除尘器、电袋复合除尘器、其他”、二氧化硫污染治理可行技术为“湿式脱硫、半干法脱硫、其他”。本项目混合造粒废气、预碳化废气采用电除尘器、湿法脱硫，属于可行技术。

本项目废气经处理后，混合造粒、改性提纯等工序产生的颗粒物、沥青烟满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中非金属焙(煅)烧炉窑二级排放限值、表 4 新、改、扩建的工业炉窑二级标准限值（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者，苯并[a]芘达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级排放标准，非甲烷总烃达到《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者；

预碳化废气（参照焙烧工序）中颗粒物、烟气黑度、沥青烟、$SO_2$ 及 NOx 满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中非金属焙(煅)烧炉窑二级排放限值、表 4 新、改、扩建的工业炉窑二级标准限值（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者，苯并[a]芘达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级排放标准，非甲烷总烃达到《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者。

#### 6.2.1.2 粉碎整形、增碳剂生产的颗粒物废气

粉碎整形废气主要污染物为颗粒物，废气经“旋风分离+脉冲袋式除尘器”处理后，通过 1 根 30 排气筒 DA006 引至高空排放；增碳剂生产废气主要污染物为烟尘、SO2、NOx，与一期粉碎废气汇集，两股废气一起进入一期已建袋式除尘器处理后，通过 30m 排气筒 DA001 引至高空排放。

粉碎、整形、增碳剂生产等过程均在密闭容器或生产设备内进行，并且原材料的输送均采用管道风力输送，基本不会有无组织粉尘溢出。工序分级采用离心装置，绝大部分的物料通过收料装置回收，未能收集的粉状物料随气流排出，每套粉碎、球形化设备的后端均配备袋式除尘器对含粉尘的废气进行净化处理。为保证粉尘净化效果和达标排放，采用高效脉冲布袋除尘器处理。

袋式除尘器的特点为：产品性能良好，质量稳定，使用寿命长，运行能耗低。经多家单位安装使用后，普遍认为该袋式除尘器设计合理，除尘效率高，故障少，运行稳定可高，其性能达到了国内同类产品的先进水平，现已应用于水泥、冶金和化工等行业扬尘点的除尘，其出口浓度均低于排放标准，治理措施可行。本项目设备自带布袋的除尘效率可达 99%，集中废气处理系统的布袋除尘器的效率达 95%以上，综合处理效率可达到 99.9%。

经除尘净化处理后，粉碎整形废气中颗粒物可满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级排放标准及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者标准要求；增碳剂生产废气可达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中非金属焙(煅)烧炉窑二级排放限值、表 4 新、改、扩建的工业炉窑二级标准限值（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）。治理措施可行。

#### 6.2.1.3 无组织颗粒物

厂内无组织颗粒物主要来自道路运输扬尘、脱硫仓顶呼吸口放空、厂内各物料投料及包装、改性提纯车间装炉、清炉等。道路运输扬尘采用洒水降尘措施；脱硫仓顶呼吸口设置袋式除尘器；装炉、清理采用袋式除尘器处理，各物料投料包装采用厂房阻隔措施，经处理后，厂界无组织颗粒物可满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）无组织排放烟(粉)尘最高允许浓度（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）、广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值的严者。

对于生产过程中不可避免的粉尘无组织排放，为了加强正常生产工况下无组织排放的控制，评价主要从设备密封和日常生产管理方面提出以下补充措施：

①工艺装置采用密封性良好的设备和管件；保证生产装置正常运行，严格控制装置动、静密封点物料泄漏；加强操作人员岗位巡查制度，发现泄漏及时消除。加强生产设备、治理设施管理，杜绝从设备缝隙处泄漏出来的物料形成的无组织排放。

②设置车间整体封闭，必要时关闭门窗。

③原料采用标准吨袋密封储存，原料仓库保持密闭，在非必要时不打开门窗。

④物料输送采用密闭输送带进行输送。

⑤生产工艺产尘点采用自带除尘设施进行抑尘。

⑥保持厂区道路清洁，经常洒水，汽车在厂区要文明、慢速行驶。

⑦加强设备管理，确保密闭生产，严格控制反应的工艺参数，减少设备泄漏的无组织逸散。

⑧经常对设备、地面的清扫以保持干净。

⑨原料及产品转运采用吨袋包装，并加强封闭，运输车辆经过时，及时喷洒水，抑制扬尘产生。

⑩按照设计要求，落实厂区绿化，改善环境。

#### 6.2.1.4 油烟废气

本项目油烟废气采用油烟净化器处理，经处理后废气可满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中型标准要求，措施可行。

#### 6.2.1.5 小结

此外，本项目拟采取的废气污染防治措施均为较成熟的环保工艺，已广泛应用于石墨材料行业，如广东东岛新能源股份有限公司、湛江市聚鑫新能源有限公司、惠州贝瑞特新材料科技有限公司等，对大气污染物的治理效果可满足环保要求。

综上，本项目拟采取的废气污染防治措施在技术上具有可行性。

### 6.2.2 废气污染防治措施经济可行性分析

本项目运营期废气治理环保投资为 250 万元，占总投资 11.5 亿元的 0.22%，从经济角度考虑，项目采用的废气处理措施是可行的。

## 6.3废水污染防治措施及可行性分析

本项目运营期冷却塔排水回用于脱硫系统，不外排；生活污水依托一期项目拟建

隔油池+化粪池处理达标后，排入雷州市零碳产业园污水处理厂进一步处理后达标排放。

### 6.3.1 水污染防治措施

（1）正常工况下排放途径

项目冷却塔排水回用于脱硫系统，不外排；生活污水依托一期项目拟建隔油池+化粪池处理后，达到广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质要求的较严值后，经园区污水管网进入雷州市零碳产业园污水处理厂进行深度处理；项目产生的初期雨水排入工业区雨水管道。

（2）事故废水处理及排放途径

厂区内设置废水处理三级防范措施，事故废水经围堰收集通过污水收集系统管线排入事故水池，限流进入厂内自建污水处理系统处理。

### 6.3.2 废水处理措施技术可行性分析

**（1）冷却塔排水回用可行性**

水量可行性分析：项目冷却塔排水量为 12902.40$m^3$/a，脱硫系统需补充水量为 18025.2$m^3$/a，大于 12902.40$m^3$/a，项目脱硫系统可完全消纳冷却塔排水。

水质可行性分析：脱硫系统中从脱硫塔排出的循环浆液首先进入再生区，与石灰浆液发生置换反应，同时生成难溶解的亚硫酸钙和硫酸钙等；接着进入沉淀区沉淀，上清液进入清水区后经循环水泵返回喷淋塔循环使用，沉淀则由泥浆泵打入氧化区，经氧化生成石膏。脱硫系统用水对 SS、盐分无要求，项目冷却塔排水主要污染因子为盐分及 SS，可直接回用于脱硫系统。

综上，本项目冷却塔排水回用于脱硫系统是可行的。

**（2）生活污水依托一期隔油池+化粪池处理可行性**

参考《第一次全国污染源普查 生活源产排污系数手册》中三级化粪池产排污系数计算的处理效率，即 $BOD_5$ 去除率为 21%，$COD_{Cr}$ 去除率为 20%，氨氮去除类 3%；三级化粪池对 SS 的去除效率参照《环境手册 2.1》中常用污水处理设备及去除率中给定的 30%，故有三级化粪池对 $COD_{Cr}$、$BOD_5$、SS、氨氮去除效率分别为 20%、21%、30%、3%。参照《餐饮废水平流式隔油池的改扩建》（孟繁艺，徐冰峰等编），隔油池对动植物油去除效率为 63.5%。

项目生活污水产排情况见下表。

**表4-16 项目生活污水产排情况一览表**

| 项目 | 废水量（$m^3/a$） | 类别 | $COD_{Cr}$ | $BOD_5$ | SS | 氨氮 | 动植物油 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 生活污水处理前 | 4050 | 产生浓度（mg/L） | 250 | 100 | 20 | 100 | 50 |
| | | 产生量（t/a） | 1.01 | 0.41 | 0.08 | 0.41 | 0.20 |
| 隔油池去除效率 | | / | / | / | / | / | 63.5% |
| 三级化粪池去除效率 | | / | 20% | 21% | 30% | 3% | 0% |
| 生活污水处理后 | 4050 | 排放浓度（mg/L） | 200 | 79 | 14 | 97 | 18.25 |
| | | 排放量（t/a） | 0.81 | 0.32 | 0.06 | 0.39 | 0.07 |
| 广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质要求的较严值 | | 排放限值（mg/L） | 350 | 200 | 350 | 28 | 100 |

综上可知，项目生活污水依托一期隔油池+化粪池处理后，水质可达到广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质要求的较严值。

一期项目拟建 1 个容积为 $2m^3$ 的隔油池、2 个容积为 $10m^3$ 的化粪池，总容积为 $22m^3$，一期项目设计生活污水排放量为 $9m^3/d$，处理设施剩余有效容积为 $13m^3/d$。本次改扩建生活污水产生量为 $11.57m^3/d$，小于 $13m^3/d$，一期拟建隔油池+化粪池剩余有效容积可满足本次改扩建废水处理要求，生活污水依托一期隔油池+化粪池处理可行。

（3）小结

综上，本项目在污水处理设施的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水稳定达标排放情况等方面均能满足依托的环境可行性要求。因此，本项目废水防治措施在技术上均是可行的。

### 6.3.3 废水处理措施经济可行性分析

项目冷却塔排水回用于脱硫系统，不外排；生活污水依托一期隔油池+化粪池处理。新增废水处理费用仅为管道铺设，投资成本较低，具备经济可行性。

## 6.4地下水环境保护措施

针对项目可能发生的地下水污染，本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

### 6.4.1 源头控制措施

本项目可能存在污染地下水的途径主要包括：

（1）冷却塔排水和生活污水未经处理而直接排入附近水体中，使地表水体受到污染，渗入地下导致地下水污染。

（2）临时存放点地面防渗层破损，有害物泄漏并渗入地下导致地下水污染。

（3）工业废渣等各类固体废物处置不当，其中有害物质经雨水淋溶、流失，渗入地下导致地下水污染。

本项目重视生产车间等建设，并进行 HDPE 土工膜防渗防腐设计，避免滤渣、高浓度废液在运营过程中造成地下水污染。

### 6.4.2 分区防治措施

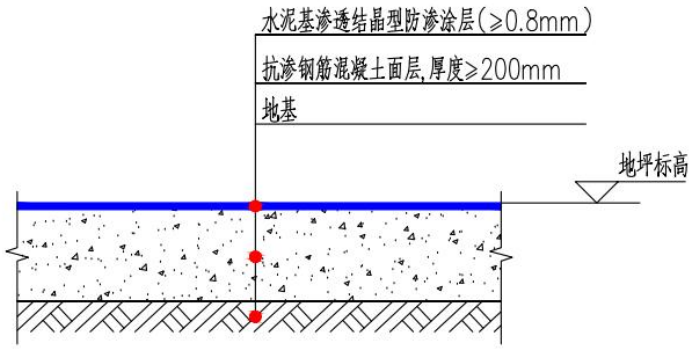
项目厂区防治划分及防渗建议见表 6.4-1。

**表 6.4-1 项目厂区分区防治及防渗建议**

| 厂区划分 | 具体生产单元 | 防渗系数的要求 | 防渗建议措施 |
|---|---|---|---|
| 重点防渗区 | B1#改性纯化车间（一体化）、5#间歇性改性车间、6#间歇性改性车间 | 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2019），满足≤$10^{-10}$cm/s | 采取粘土铺底，再在上层铺设水泥进行硬化，并铺环氧树脂防渗。 |
| 一般防渗区 | 其他车间、一般固废暂存仓、仓库、道路等 | 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）满足<$10^{-7}$cm/s | 通过在抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。 |
| 简单防渗区 | 绿化区、停车场等 | <$10^{-5}$cm/s | 正常粘土夯实 |

重点防渗区：指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，不容易被及时发现和处理的区域。主要包括 B1#改性纯化车间（一体化）、5#间歇性改性车间、6#间歇性改性车间等。对于重点防渗区，参照《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》（国家环保局 2004.4.30 颁布试行）、《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2019）进行地面防渗设计。重点防渗区防渗要求：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为 6m，饱和渗透系数≤$10^{-7}$cm/s 防渗层的渗透量，防渗能力

与《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2019）第 6.5.1 条等效。采取粘土铺底，再在上层铺设 10~15cm 的水泥进行硬化，四周设围堰，并铺环氧树脂防渗，通过上述措施可使重点防渗区各单元防渗层渗透系数≤$10^{-10}$cm/s。




重点污染防治区地坪防渗构造图示(一)

说明：
1.混凝土抗渗等级不应低于P8，混凝土强度等级不应低于C30。
2.混凝土防渗层应选用抗渗合成纤维混凝土，纤维体积率宜为0.10~0.20%。
3.具有酸、碱等腐蚀区域地面应考虑防腐措施。
4.面层坡度不应小于0.5%。

**图 6.4-1 重点防渗区防渗结构示意图**

一般防渗区：是指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，容易被及时发现和处理的区域。主要包括其他车间、一般固废暂存仓、仓库、道路等。对于一般防渗区，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）Ⅱ类场进行设计。一般防渗区防渗要求：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为 1.5m，渗透系数≤$10^{-7}$cm/s 防渗层的渗透量，防渗能力与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求等效。一般防渗区拟采取粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化。通过上述措施可使一般防渗区各单元防渗层渗透系数≤$10^{-7}$cm/s。一般固体废弃物暂存仓可采用的防渗结构示意图见图 6.3-2，一般防渗区防渗结构示意图见图 6.4-3。

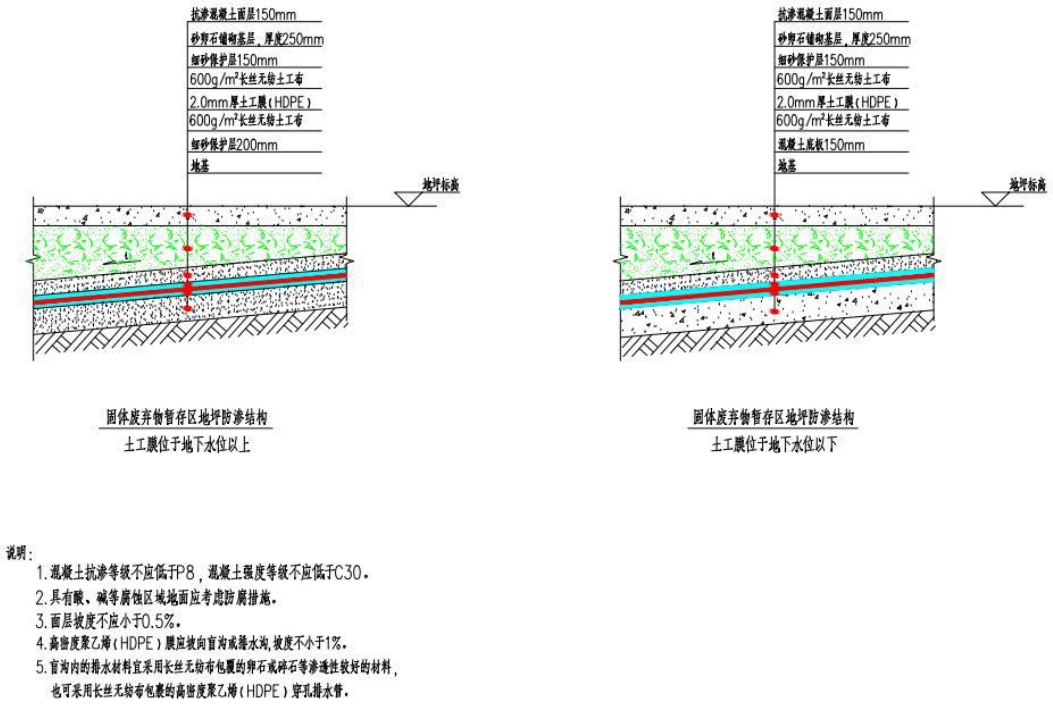



**图 6.4-2 一般固体废弃物暂存仓防渗结构示意图**

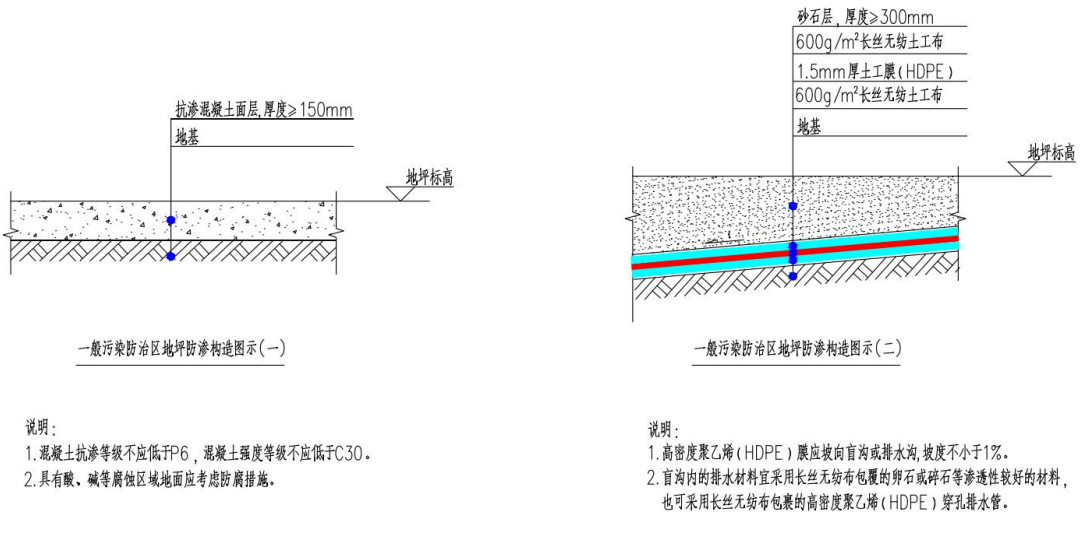



**图 6.4-3 一般防渗区防渗结构示意图**

简单防渗区：指不会对地下水环境造成污染的区域。主要包括绿化区、停车场等。根据防渗参照的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，不同的防渗区域采用在满足防渗标准要求前提下的防渗措施。在项目初步设计中，严格按环评要求的防渗效果进行设计。

本项目地下水污染防治分区示意见图 6.4-3。

危险废物定期交由具有相应经营范围和类别的单位进行资源化、无害化和减量化

处理。对于本项目产生的生活垃圾等一般固废应与危险废物分开收集，要采取防渗、防雨措施，生活垃圾等一般固废堆放点应加盖雨棚，地面采取水泥面硬化防渗措施，每天交由卫生部门统一收集处理。

在采取以上分区防渗处理后，本项目运营期产生的固体废物不会对周边土壤、地下水水质产生不良的影响。

综上所述，本项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此项目不会对区域地下水环境产生明显影响。

### 6.4.3 污染监控措施

为及时掌握地下水动态与水质变化趋势，本项目拟按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的要求，设置地下水监控井，配备监测仪器和设备，对项目厂区水质进行定期监测。一旦发现污染情况应及时查明污染原因并采取相应补救和应急措施。

### 6.4.4 地下水防治措施经济可行性分析

项目地下水防渗措施需要做好生产车间等的防渗防漏工作，防渗措施费用约为200万元，占项目总投资的0.17%，属于较合理范围，在经济上是可行的。




**图 6.3-4 项目厂区地下水防渗分区图**

# 6.5噪声防治措施及可行性分析

## 6.5.1 噪声防治措施原则

噪声属于物理性污染，其污染状况与噪声源、传播途径、接受者均有一定的关系。噪声传播途径包括反射、衍射等等形式的声波行进过程。噪声控制的原理，也就是在噪声到达接受者之前，采用隔声、消声器、个人防护和建筑布局等几大措施，尽量减弱或降低声源的振动，或将传播中的声能吸收掉，使声音全部或部分反射出去，减弱噪声对接受者的影响，这样则可达到控制噪声的目的。

## 6.5.2 项目拟采取的噪声控制措施

### 6.5.2.1 泵类

本项目工业用泵类较多，应该有针对性地采用如下措施降低噪声。

（1）泵机组和电机处可设隔声罩或局部隔声罩、内衬吸声材料；

（2）电机部分可根据型号配置消声器；

（3）泵房做吸声、隔声处理。如利用吸声材料做吸声吊顶，墙体做吸声处理；

（4）泵的进出口接管做扰性连接或弹性连接；

（5）泵机组做金属弹簧、橡胶减震器等隔振、减振处理。

泵的进出口管尺寸要合适、匹配，避免流速过高产生气蚀而引起强烈噪声。

### 6.5.2.2 风机类

（1）设置隔声罩，但要充分考虑通风散热问题；

（2）风机进、出口加设合适型号的消声器；

（3）在满足风机特性参数的前提下选用低噪声风机；

（4）在满足工艺条件的情况下，尽量配置专用风机房，并采用相应综合治理措施；

（5）对震动较大的风机机组的基础采用隔振和减振措施，其管路选用弹性软连接。

### 6.5.2.3 压缩机类

（1）进气口安装消声器，对低频和脉动的噪声特性，采用抗性消声器，对中高频特性采用微孔抗性复合型消声器；

（2）采用隔声罩降低噪声；

（3）空压机设置在厂房内，对空压机所在房间四周墙壁作吸声、隔声处理，一般

情况下站房内设置操作室或控制室。控制室内采用隔声和吸声处理，包括隔声门、窗以及吸声材料（吸声吊顶等）；

（4）管道和阀门采用噪声隔声材料包扎。

空压机组联网隔振、减振，管道采用弹性连接，并在管道中加设孔板降低管道中的气流脉冲而减振。

除了采取以上设备防治措施外，项目还拟加强厂区绿化，选择一些降噪性较好的绿化树种。

本项目采取综合以上降噪措施后预计厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）要求。

综上所述，本项目拟采取的降噪减振措施均符合噪声防治原则，技术也比较成熟，因此本环评认为本项目拟采取的噪声污染防治措施在技术上是可行的。

### 6.5.3 噪声防治措施经济可行性分析

本项目噪声治理费用主要包括生产设备、空压机、风机、水泵、冷却塔等机械设备的隔间降噪措施，该部份投资费用约100万元，占项目总投资的0.09%，属于较合理范围，在经济上是可行的。

## 6.6固废污染防治措施的可行性分析

### 6.6.1 固体废物处理措施

本项目产生的固体废物包括：危险废物、一般工业固体废物以及生活垃圾。危险废物依托一期拟建危废仓暂存，委托有资质单位定期清运；一般工业固体废物外售废品回收公司，不能回收利用的应按相关规范妥善处置；生活垃圾由当地环卫部门定期清运。

危险废物必须进行全过程严格管理和安全处置，严格按照危险废物转移联单管理规定的要求，办理危险废物转移联单手续，并委托给有危险废物经营许可证的废物处理单位安全处置。

### 6.6.2 依托一期项目危废仓暂存的可行性

本项目危险废物主要为废矿物油及含油抹布，产生量分别为1t/a、0.2t/a。一期项目现有危废仓占地面积为20m$^2$，贮存能力为15t。该危废仓已于2025年11月通过环保

竣工验收并正常使用。一期项目运营期危险废物主要为废矿物油，产生量为 1t/a。本项目项目建成后，全厂危废产生总量为 2.2t/a，小于 15t，因此现有工程危险废物暂存间剩余空间足够容纳本项目产生的危险废物。故本项目拟产生的废矿物油及含油抹布依托东岛公司现有危废暂存间进行暂存是可行的。项目危废拟定期交由有资质单位收运处置，并做好危险废物转移联单记录。

### 6.6.3 危险废物的收集及运输

危险废物的收集和运输过程应按照《危险废物污染防治技术政策》有关要求进行：

（1）危险废物要根据其成分，用符合国家标准的专门容器分类收集，并且装载液体、半固体危险废物的容器内部必须保留足够的空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。

（2）装运危险废物的容器应根据危险废物的不同特性而设计，不易破损、变形、老化，能有效地防止渗漏、扩散。装有危险废物的容器必须贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

（3）危险废物的运输要求安全可靠，在车辆后部安装告示牌，告示牌上标明危险化学品的名称、种类、罐体容积、最大载重量、施救方法、企业联系电话，并且保证白底黑字，白天 20m 处可以清晰辨认。以上措施可减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

建设项目建成后，对固体废物采取上述手段进行处理，不会对本项目所在地周围环境质量产生明显的影响。因此，固体废物的处理、处置措施在技术上是可行的。

### 6.6.4 一般工业固体废物防治措施

项目一般固废主要是布袋除尘器收集的颗粒物、石墨化焦、废除尘布袋、废弃包装材料等，其中布袋除尘器收集的颗粒物、石墨化焦回用于生产增碳剂，废除尘布袋、废弃包装材料交由有处理能力的单位收运处理。因此依托一期项目拟建的一般固废暂存间贮存的为废除尘布袋、废弃包装材料，产生量为 12.5。

一期项目拟建 1 座面积为 500m$^2$ 的一般固废暂存仓，设计贮存能力为 1100t。一期厂内一般固废最大储存量为 944.3t，剩余贮存能力为 155.7t。本次改扩建一般固废的厂内最大储存量为 6.5t，小于 155.7t，因此一期项目拟建一般固废暂存仓剩余空间足够容

纳本项目产生的一般固体废物。故本项目拟产生的一般固废依托一期项目拟建的一般固废暂存间贮存是可行的。

一期拟建固体废物暂存场所满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求。本项目一般固废暂存基本情况见表 6.6-1。

**表 6.6-1 项目一般工业固体废物暂存情况一览表**

| 贮存场所名称 | 贮存一般工业固体废物 | | | 位置 | 占地面积 | 贮存方式 | 贮存能力 | 贮存周期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 名称 | 类别 | 代码 | | | | | |
| 一般固废暂存仓 | 布袋除尘器收集的颗粒物 | 一般工业固废 66 | 398-005-66 | 厂区南部 | 1000m$^2$ | 密闭袋装 | 回用于增碳剂生产 | |
| | 石墨化焦 | 一般工业固废 99 | 398-005-99 | | | 密闭袋装 | | |
| | 废除尘布袋 | 一般工业固废 99 | 398-005-99 | | | 密闭袋装 | 2.5t | ≤180 天 |
| | 废包装材料 | 一般工业固废 99 | 398-005-99 | | | 密闭袋装 | 4t | ≤180 天 |

### 6.6.5 固体废物处理措施经济可行性分析

本项目固废污染防治措施依托一期拟建设施，环保投资为 0，在建设单位可承受范围内，此外采用上述治理措施后可有效治理固体废物污染，降低对周围环境的影响，产生较好的社会效益。因此，本项目固废防治措施在经济上是可行的。

## 6.7土壤污染防治措施

2016 年 5 月 28 日国务院发布《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号），《土壤污染防治行动计划》指出，防范建设用地新增污染，排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响评价内容，提出防范土壤污染的具体措施。

本项目对厂区内土壤进行监测，监测结果表明，项目厂区土壤满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准要求，表明该地区土壤环境良好。

本项目应采取的土壤污染防治措施如下：

（1）固废暂存规范化

本项目建成后，在固废、废液等废弃物暂存、处理和排放过程中，严格采取环保措施，尤其是固废的堆放、贮存，应特别注意加强地面防渗措施，防止对土壤造成污

染。

（2）地下水污染防控

针对建设项目可能发生的地下水污染，应从污染物产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制如下：

①源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存等建构筑物采取相应措施，防治或是降低污染物跑、冒、滴、漏，将其泄漏的环境风险事故降到最低；管线敷设尽可能采用“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入渗，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送污水处理站处理；末端控制采取分区防渗原则。

③污染监控体系

实施覆盖生产区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，及时发现污染并及时控制。

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。

综上，只要做好预防措施，加强管理，本项目的建设对土壤环境影响较小。

# 6.8环保投资

本项目建设投资为 11.5 亿元。项目建设过程中需在管道铺设、废水收集处理、废气治理、一般固废、危险废物及生活垃圾收集、风险防范措施、噪声治理等环境保护工作上投入一定资金，以确保环境污染防治工程措施落实到位。

项目环保措施投资约为 950 万元，环保投资占总投资的 3.95%。环保投资见下表。

**表 6.7-1 环保投资估算一览表**

| 污染类型 | 环保措施 | 投资（万元） | 占环保投资额（%） | 占总投资（%） |
|---|---|---|---|---|
| 废水 | 依托一期项目 | 0 | 0 | 0 |
| 废气 | 2 套“急冷+湿法脱硫+静电除尘”设 | 250 | 26.32 | 0.22 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 施；2 套“湿法脱硫+静电除尘”；6 套除尘设施 | | | |
| 固废 | 依托一期项目 | 0 | 0 | 0 |
| 噪声 | 噪声源治理 | 100 | 10.53 | 0.09 |
| 生态 | 绿化 | 100 | 10.53 | 0.09 |
| 地下水 | 废水防渗 | 200 | 21.05 | 0.17 |
| 风险 | 风险投资、预留资金 | 300 | 31.58 | 0.26 |
| 合计 | / | 950 | 100 | 0.83 |

# 7 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是指对项目的环境影响因子做出投资费用和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算（即费用）和经济效益、环境效益和社会效益（即效益），根据理论发展多年的实践经验，任何项目工程都不可能对全部环境影响因子做出经济评价，因此，环境影响经济损益分析的重点，主要是对工程的主要影响因子做出投资和经济损益的评价以及项目环境影响的费用－效益总体分析评价。

## 7.1环境保护投资估算

### 7.1.1 环境保护设施建设费用

本项目建设过程中需在管道铺设、废水收集、废气治理、生活垃圾收集和噪声治理等环境保护工作上投入一定资金，以确保环境污染防治工程措施落实到位。根据建设单位提供的资料，主要环保投资用于大气污染防治和水污染的防治。本项目投资115000万元，环保投资为950万元，环保投资占总投资的0.83%。

### 7.1.2 环境保护设施运转费用

项目运营后环境保护设施的运转费（简称为环保年费用）用主要为“三废”处理设施的运转费、折旧费、排污费、环保监测、污染事故赔偿费、环保管理费等（包括工资和业务费）。根据运转费用估算和行业经验，采用类比估算法，即环保年费用占环保投资的11.82～18.18%，取平均数15%，本项目投产后环保年费用约为142.50万元。

## 7.2环境影响经济损失

### 7.2.1 资源和能源消耗的损失

原材料均为外购，在生产过程中均完全被消耗掉，产生的一般工业固体废物布袋除尘器收集的颗粒物、不合格品、尾料、废除尘布袋、废弃包装材料、污水处理站污泥等交由有处理能力的单位收运处理；产生的危险废物废矿物油委托有相应资质单位收集处置。

主要使用的能源：水、电均为市政供水、市政供电。根据统计，本项目完成后的

全厂资源消耗用金额合约 7.84 亿元/年。

### 7.2.2 排放污染物的环境污染损失

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，拟建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。为此，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。

（1）施工期环境影响损失

根据施工期环境影响分析可知，本项目在采取严格的污染防治措施进行环境保护后，本项目在施工期造成的环境影响损失相对较小。

（2）正常运营环境影响损失

项目正常运营过程中，产生的污染物经相应的处理设施处理后均能够达标排放。

本项目生产废水通过厂区污水处理站处理后与经三级化粪池预处理的生活污水一道通过园区污水管网排至雷州市零碳产业园污水处理厂进一步处理后达标排放。

生产过程中，油烟废气经油烟净化器处理后排放；

有组织废气：混合造粒废气污染物主要是颗粒物、非甲烷总烃、苯并[a]芘及沥青烟，经“焚烧炉+急冷+湿法脱硫+静电除尘”措施处理后，通过 30m 排气筒 DA002 引至高空排放；预碳化废气污染物主要为颗粒物、$SO_2$、NOx、非甲烷总烃、苯并[a]芘及沥青烟，经“焚烧炉+急冷+湿法脱硫+静电除尘”措施处理后，通过 30m 排气筒 DA003 引至高空排放；改性提纯废气污染物主要为颗粒物、非甲烷总烃、苯并[a]芘及沥青烟、$SO_2$，采用“湿法脱硫+静电除尘”措施处理后，通过 30m 排气筒 DA004、DA005 引至高空排放。粉碎整形废气主要污染物为颗粒物，废气经“旋风分离+脉冲袋式除尘器”处理后，通过 1 根 30 排气筒 DA006 引至高空排放；增碳剂生产废气主要污染物为烟尘、$SO_2$、NOx，与一期粉碎废气汇集，两股废气一起进入一期已建袋式除尘器处理后，通过 30m 排气筒 DA001 引至高空排放；

无组织废气：道路运输扬尘采用洒水降尘措施；脱硫仓顶呼吸口设置袋式除尘器；装炉、清理采用袋式除尘器处理，各物料投料包装采用厂房阻隔措施，经处理后，厂界无组织颗粒物可满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）无组织排放烟(粉)尘最高允许浓度（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气

[2019]56 号）中的要求）、广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值的严者。

项目产生噪声较大的机械设备主要来自于破碎机、混合机、各类压缩机、各类机泵等机械设备，以上大功率设备均采取隔音、消声和降音等措施，降低对项目周围声环境的影响，使项目厂界噪声可实现达标。

项目运营期产生的废矿物油及含油抹布，由有危废资质的单位统一收集处置；一般工业固体废物布袋除尘器收集的颗粒物、石墨化焦回用于增碳剂生产，废除尘布袋、废弃包装材料等交由有处理能力的单位收运处理；厂区生活垃圾由市政环卫部门垃圾收集站统一收集。

如对环境保护设施进行完善的管理，保证设施正常运行，使污染物达标排放，则对周围环境影响不大。达标排放的污染物不超出周围环境的自净能力，基本不造成经济损失。

（3）事故性环境影响损失

项目运营过程如发生突发事故，使产生污染物的量或种类超出项目环境保护设施的处理范围，导致污染物直接排放时，则将对周围环境造成影响，产生较大的环境经济损失。

事故性环境影响经济损失主要包括受污染环境的治理费用以及由于环境受污染导致的生态破坏和其它影响等。

## 7.3项目实施后的社会经济效益简要分析

本项目投资约为 115000 万元人民币，根据建设单位提供的资料，本项目经营期限内每年平均税后利润约为 87509 万元人民币，直接经济效益显著。

项目的投产，不仅增加企业自身的经济效益，而且可以给国家和地方增加税收，同时为就业群众提供了稳定的劳动岗位和较高的经济收入，有助于推动当地的社会经济发展：

①本项目水、电、物料等的消耗为当地带来间接经济效益。

②本项目作业机械设备及配套设备的购买使用，将扩大市场需求，拉动经济的发展，会带来间接经济效益。

③本项目为当地增加 300 人的劳动岗位，带来每年约 24478 万元的税收收入。

# 7.4环境经济损失—项目效益总评价

## 7.4.1 环保费用与项目总产值的比较

本处所指的环保费用有环境保护投资和环保费用组成。其中，环保年费用包括：“三废”处理设施运转费、折旧费、绿化费、排污及超标排污费、污染事故赔偿费、环保管理费(公关及业务活动费)等。该部分环保费用约为142.50万元/年。

本项目年平均销售收入可达约350033万元。本项目环保费用与年销售收入的比例为：

HZ＝（环境保护投资+环保年费用）/年销售收入

＝（950 +142.50）/350033×100%＝0.31%

## 7.4.2 环保费用与项目总投资的比例

HJ＝（环境保护投资+环保年费用）/项目总投资

＝（950 +142.50）/115000×100%＝0.95%

## 7.4.3 环保费用与污染损失的比例

本评价的污染损失是指项目所排放的污染物对当地环境所造成的经济损失。按照经验，污染损失一般大于污染防治投资的4-5倍，本评价取4.5倍计算，约为4275万元/a。

环保费用与环境污染损失的比例为：

HS＝（环境保护投资+环保年费用）/环境污染损失

＝（950 +142.50）/4275×100%＝25.56%

## 7.4.4 环保投资的总经济效益

ES＝（环境污染损失－环保年费用）/环境保护投资

＝（4275-142.50）/950＝4.35

## 7.4.5 综合分析

（1）HZ值分析

本项目污染物生产工艺先进，原料清洁，污染产生量较小，本项目HZ值为0.31%。

（2）HJ值分析

本项目的环保费用占总投资的0.95%，比较合适。投入资金已足够落实环保措施防治环境污染，环保投资比较符合企业的实际需求。

（3）HS值分析

关于HS值，我国的企业大约为22.7%~50%之间。本项目HS值为25.56%，比较正常。

（4）环保投资的总经济效益

本项目ES值为4.35，这意味着每1万元的环保投资，每年将减少4.35万元的环保经济损失，具有良好的环保投资经济效益。

## 7.5小结

综上所述，本项目的建设具有良好的社会和经济效益。从环境经济指标分析可知，项目的环保投资较合理，符合经济效益和环境效益的要求，也满足实现经济与环境协调、可持续发展的要求。因此项目建设从环境经济效益分析上是可行的。

# 8 环境管理与环境监测计划

根据国家环境保护法和企业法的基本精神，在生产经营中防止污染、保护环境是其重要职责之一。对于拟建项目来说，环境管理和监测的基本任务有两个方面，一是控制污染物的排放量；二是避免排出的污染物对环境质量的损害。

本章对项目施工过程和运营过程分别提出环境管理计划，同时根据项目产生主要污染物的情况，提出监测计划。包括对项目提出设立环境管理机构、环境监测机构、制定宣传培训计划、配备主要的分析仪器设备等建议。

通过环境保护机构的设置，对项目可能给环境带来不良影响的各项活动进行监督及控制：采用以防为主的途径，防止污染；确保项目严格遵守有关环境保护和污染防治的法规，识别建设期和营运期可能产生的环境潜在问题，并在问题发生之前提出防范和控制措施。

通过前面章节的分析可以知道，该项目的主要环境影响是废水、废气排放、固废和噪声对环境质量的影响，而这种影响能否被环境所接受的关键在于能否实现达标排放并满足总量控制指标。从东岛（雷州）锂电材料有限公司的经济技术水平来说，实现主要污染物达标排放是可行的，关键在于责任到位、管理、监控和监督措施得力，因此必须建立一套行之有效的环境监测、监控和监督管理计划，确保污染物达标排放。

## 8.1环境管理

环境管理是指对损害环境质量的人类活动施加影响，协调环境与发展的关系，实施既满足人类基本需要，又不超出环境容许极限的措施的总称。完善的环境管理是减少项目对周围环境的影响的重要条件。环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化保护环境、协调生产和经济的发展，对企业来说，通过加强环境保护目标的管理，可促进生产技术、生产工艺、产品质量的提高以及原材料、能源等消耗和成本的降低。为树立良好的公司形象，在环保工作上应有高的起点。项目必须自己建立一套环境管理制度与监测计划。因此，公司在环境管理方面应做好以下三个方面的工作：（1）建设好环境管理机构；（2）实施排污口规范化建设；（3）制定与实施科学、合理的监测计划。

企业一般是将环境管理与安全技术管理的机构合成一体，东岛（雷州）锂电材料有限公司也可参照这种模式建立适合本公司特点的环境管理机构。在这一机构内安排

专职（或兼职）环境管理人员；此外，由于公司的环境管理是一项综合性的管理，它与清洁生产捆在一起，同生产工艺、设备、动力、原材料、基建等方面都有密切的关系。

除了机构建设，还应在公司分管环保的负责人领导下，建立各部门间相互协调、分工负责、互相配合的综合环境管理体系。各生产车间也应设立兼职的环保员，将环境的专业管理与群众管理有机地结合起来。主要抓好以下工作：

（1）建立健全环境保护工作规章制度，明确环保责任制及其奖惩办法；

（2）确定本公司的环境目标管理，对各车间、部门及操作岗位进行监督与考核；

（3）建立环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备及运行记录以及其它环境统计资料；

（4）收集与管理有关污染和排放标准、环保法规、环保技术资料；

（5）搞好环保设施与生产主体设备的协调管理，使污染防治设施的配备与生产主体设备相适应，并与主体设备同时运行及检修，污染防治设施出现故障时，环境管理机构应立即与生产部门共同采取措施，严防污染扩大；

（6）配合搞好固体废物的综合利用、清洁生产以及污染物排放总量控制；

（7）负责污染事故的处理；

（8）组织职工的环保教育，搞好环境宣传。

项目营运阶段的环境管理监督计划见表 8.1-1。

**表 8.1-1 项目环境监督管理计划**

| 阶段 | 减缓措施 | |
|---|---|---|
| 营运阶段 | 水环境 | 做好生产废水及生活污水的处理。 |
| | 大气环境 | （1）注意生产设备和环保设施的维护，保证生产设备的密封性，减少无组织排放废气的量。<br>（2）搞好厂区绿化，种植能阻挡废气扩散的高大乔木树种，并合理搭配种植。 |
| | 噪声 | （1）尽量选用低噪设备<br>（2）单机（如泵等）可设置隔音罩和消声器；<br>（3）对风机的进、出风口要加装消声器；<br>（4）绿化隔声等。 |
| | 固废 | （1）固废由专人负责统计其产生量和种类，并跟踪登记其暂存、转运、处置情况。<br>（2）各种废物在厂内暂存期间要按照《固体废物污染环境防治法》的有关要求进行。 |
| | 环境风险 | （1）加强仓库的管理，控制化学品的储存量，避免过多的储存而增加环境风险。<br>（2）定期检修环保设备，预防废水跑冒滴漏，废气事故排放等。<br>（3）加强员工安全环保教育。 |

# 8.2环境监测

## 8.2.1 监测机构

根据公司生产规模和当地环境监测力量现状，本项目不设置专门的环境监测站，日常污染源的监督式监测及常规质量监测均委托当地有能力的环境监测单位定期进行，有关监测工作均由监测单位中的人员负责组织协调，公司负责协助取样。

## 8.2.2 运营期常规监测计划

本项目正常投产后，在营运期应当按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 1086-2020）、所属行业《排污单位自行监测技术指南》和《排污许可证申请与核发技术规范》的要求，组织开展厂区内污染源监测以及环境现状监测。

目前已发布《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）、《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209—2021），本次评价参照上述文件制定自行监测计划。待项目所属行业《排污单位自行监测技术指南》发布后，自行监测计划的制定从其规定。

（1）监测内容

本工程环境监测主要是对污染源和厂区的环境质量进行定期监测，并对监测数据进行统计、分析，以便环境管理部门及时、准确地掌握本工程的污染动态和区域环境质量变化情况。

本项目为改扩建项目，结合一期项目环境影响报告书及其批复实施的运营期监测计划（见表 8.2-1），本次改扩建后，全厂运营期环境监测计划拟按表 8.2-2 执行。

**表 8.2-1 一期项目运营期环境监测计划一览表**

| 类别 | | 监测点 | 监测内容 | 监测项目 | 监测频率 | 监测时间 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 污染源监测 | 废气 | DA001 | A-2#车间粉碎废气 | 颗粒物 | 半年 1 次 | 正常工况 |
| | | G2 | A-3#车间烧成废气 | 颗粒物、沥青烟、非甲烷总烃、苯并[a]芘、$SO_2$、NOx | 半年 1 次 | 正常工况 |
| | | G3 | | 颗粒物、沥青烟、非甲烷总烃、苯并[a]芘、$SO_2$、NOx | 半年 1 次 | 正常工况 |
| | | G4 | B-1#车间（天然材料）纯化废气 | HCl、氟化物、NOx | 半年 1 次 | 正常工况 |
| | | G5 | B-2#车间（石墨烯、可膨胀石墨）氧化插层、纯化废气、B-2#车间储罐废气 | HCl、硫酸雾、氟化物、NOx | 半年 1 次 | 正常工况 |
| | | G6 | B-1#车间锅炉废气 | NOx | 每月 1 次 | 正常工况 |

| 类别 | | 监测点 | 监测内容 | 监测项目 | 监测频率 | 监测时间 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 颗粒物、$SO_2$、林格曼黑度 | 每年 1 次 | 正常工况 |
| | | 厂界外 1 米处 | | 非甲烷总烃、苯并[a]芘、$SO_2$、NOx、沥青烟、颗粒物、HCl、氟化物、氨、硫化氢、臭气浓度 | 半年 1 次 | 正常工况 |
| | 废水 | 综合废水 | 废水总排放口 | pH 值、$COD_{Cr}$、$BOD_5$、$NH_3$-N、SS、总氮、总磷、氟化物 | 每季度 1 次 | 正常工况 |
| | 噪声 | 厂界外 1 米处 | / | 噪声 | 每季度 1 次 | 1 天昼夜 |
| 环境质量影响监测 | 大气 | 那毛村 | / | 非甲烷总烃、苯并[a]芘、$SO_2$、NOx、沥青烟、颗粒物、HCl、氟化物、氨、硫化氢、臭气浓度 | 每年 1 次 | 正常工况 |
| | 地下水 | 项目污水处理站及储罐区、危废暂存间、那毛村、厂界西南侧 | 采样位置：潜水层 | pH、高锰酸盐指数、Zn、Hg、Cd、六价铬、Pb、Ni、砷、总氮、氟化物、氯化物、硫酸盐、苯、甲苯、二甲苯、苯并[a]芘共 17 项 | ①污水处理站及储罐区、危废暂存间：每季度 1 次；<br>②那毛村、厂界西南侧：半年 1 次 | / |
| | 土壤 | ①表层土壤监测点：项目污水处理站及储罐区、危废暂存间、那毛村、厂界西南侧；<br>②深层土壤监测点：项目污水处理站及储罐区、危废暂存间 | / | pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、苯并[a]芘、石油烃（$C_{10}$-$C_{40}$）共 11 项 | ①表层土壤：每年 1 次；<br>②深层土壤：3 年 1 次 | / |

**表 8.2-2 改扩建后全厂运营期环境监测计划一览表**

| 类别 | | 监测点 | 监测内容 | 监测项目 | 监测频率 | 监测时间 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 污染源监测 | 废气 | DA001 | A-2#车间粉碎废气、增碳剂生产废气 | 颗粒物、SO2、NOx | 半年 1 次 | 正常工况 | 一般排放口 |
| | | G2 | A-3#车间烧成废气 | 颗粒物、沥青烟、非甲烷总烃、苯并[a]芘、$SO_2$、NOx | 半年 1 次 | 正常工况 | |
| | | G3 | | 颗粒物、沥青烟、非甲烷总烃、苯并[a]芘、$SO_2$、NOx | 半年 1 次 | 正常工况 | |
| | | G4 | B-1#车间（天然材料）纯化废气 | HCl、氟化物、NOx | 半年 1 次 | 正常工况 | |
| | | G5 | B-2#车间（石墨烯、可膨胀石墨）氧化插层、纯化废气、B-2# | HCl、硫酸雾、氟化物、NOx | 半年 1 次 | 正常工况 | |

| 类别 | | 监测点 | 监测内容 | 监测项目 | 监测频率 | 监测时间 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 车间储罐废气 | | | | |
| | | G6 | B-1#车间锅炉废气 | NOx | 每月 1 次 | 正常工况 | |
| | | | | 颗粒物、$SO_2$、林格曼黑度 | 每年 1 次 | 正常工况 | |
| | | DA002 | 混合造粒废气 | 非甲烷总烃<br>沥青烟<br>颗粒物<br>苯并[a]芘 | 半年 1 次 | 正常工况 | |
| | | DA004 | 一体化改性提纯废气 | 苯并[a]芘<br>非甲烷总烃<br>沥青烟<br>SO2<br>颗粒物 | 半年 1 次 | 正常工况 | |
| | | DA005 | 间歇性改性提纯废气 | 苯并[a]芘<br>非甲烷总烃<br>沥青烟<br>SO2<br>颗粒物 | 半年 1 次 | 正常工况 | |
| | | DA006 | 粉碎整形废气 | 颗粒物 | 半年 1 次 | 正常工况 | |
| | | DA003 | 预碳化废气 | 颗粒物<br>SO2<br>NOx | 自动监测 | 正常工况 | 主要排放口 |
| | | | | 沥青烟 | 每季度 1 次 | 正常工况 | |
| | | | | 非甲烷总烃<br>苯并[a]芘 | 半年 1 次 | 正常工况 | |
| | | 厂区内 | | 非甲烷总烃 | 半年 1 次 | 正常工况 | / |
| | | 厂界外 1 米处 | | 非甲烷总烃、苯并[a]芘、SO2、NOx、沥青烟、颗粒物、HCl、氟化物、氨、硫化氢、臭气浓度 | 半年 1 次 | 正常工况 | / |
| | 废水 | 综合废水 | 废水总排放口 | pH 值、$COD_{Cr}$、$BOD_5$、$NH_3$-N、SS、总氮、总磷、氟化物、动植物油 | 每季度 1 次 | 正常工况 | |
| | 噪声 | 厂界外 1 米处 | / | 噪声 | 每季度 1 次 | 1 天昼夜 | |
| 环境质量影响监测 | 大气 | 那毛村 | / | 非甲烷总烃、苯并[a]芘、$SO_2$、NOx、沥青烟、颗粒物、HCl、氟化物、氨、硫化氢、臭气浓度 | 每年 1 次 | 正常工况 | |
| | 地下水 | 项目污水处理站及储罐区、危废暂存间、那毛村、厂界 | 采样位置：潜水层 | pH、高锰酸盐指数、Zn、Hg、Cd、六价铬、Pb、Ni、砷、总氮、氟化物、氯化物、硫酸 | ①污水处理站及储罐区、危废暂存间：每季 | / | |

| 类别 | | 监测点 | 监测内容 | 监测项目 | 监测频率 | 监测时间 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 西南侧 | | 盐、苯、甲苯、二甲苯、苯并[a]芘共 17 项 | 度 1 次；②那毛村、厂界西南侧：半年 1 次 | | |
| | 土壤 | ①表层土壤监测点：项目污水处理站及储罐区、危废暂存间、那毛村、厂界西南侧；②深层土壤监测点：项目污水处理站及储罐区、危废暂存间 | / | pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、苯并[a]芘、石油烃（$C_{10}$-$C_{40}$）共 11 项 | ①表层土壤：每年 1 次；②深层土壤：3 年 1 次 | / | |

（2）监测分析方法

按国家或环保部门规定的环境和污染源监测的方法或标准进行。

（3）非正常工况排污监控手段和预防措施的建议

①操作人员对废气产生点及处理设施每班进行巡视，对废气处理设施的非正常运转情况应做好记录，并及时处理。若多台设施采用混合方式排放废气，且其中一台处于启停时段，排污单位可自行提供废气混合前各台设施污染物有效监测数据的，按照提供数据进行合规判定。其他非正常情况导致污染物超标排放的，应立即停产整改；

②对废水处理系统每班进行巡视，并应对管道的堵塞、破损、泵的运转、药剂的添加及使用等情况予以记录和处理；废水处理设施非正常情况下的排水，如无法满足排放标准要求时，不应直接排入外环境，待废水处理设施恢复正常运行后方可排放。

③生产运行期应加强对易损易耗件的备品备用，确保非正常工况时能及时予以有效处理。

### 8.2.3 环境应急监测计划

当发生事故性排放时，应进行 24 小时监控，情况严重时还应该停产抢修，直至处理设施恢复正常方可复产。事故情况下，大气监测点的布置应根据风向并主要考虑项目附近的敏感点进行设置；污水应急监测点的设置包括厂区出口处设置采样点进行监测。

考虑应急监测时间紧，同时需进行多个水监测断面以及大气监测点的采样监测，

因此建设单位应联系社会力量联动监测。一旦出现事故，则多单位联合进行应急监测。

同时，防止本项目排放的废水对附近水体、排放废气对周围大气环境等造成严重的不良影响，事故发生后，应及时将事故发生的原因、处理方案和处理结果上报环保主管部门进行备案。

### 8.2.4 监测资料规范化

各监测资料均要按规定的格式进行整理统计，保存原始记录，每年应定期向当地环境保护行政主管部门报告废气处理设施的运行情况，提交相关的监测报告。建立完整的监测档案，方便备查。

## 8.3排污口规范化

根据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，企业所有排放口（包括水、气、声、渣）必须按照便于采样、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，排污口的规范化要符合环境监察部门的相关要求。按照相关要求设置排污口。

本项目应在各气、水、声、固排污口（源）挂牌标识，做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理和公众监督。规范化整治具体如下：

（1）本项目废水排放口附近醒目处均应树立一个环保图形标志牌。

（2）废气排气筒附近醒目处应树立一个环保图形标志牌。

（3）固废处置前应当有防扬散、防流失等措施，贮存处进出口醒目处应设置环保图形标志牌。

（4）在噪声较大的车间外或噪声源较大的地方醒目处应设置环保图形标志牌。

标志牌必须保持清晰、完整，当发现有损坏或颜色有变化，应及时修复或更换。检查时间一年两次。

## 8.4污染物排放清单

改扩建项目污染物排放清单见表 8.4-1。

**表 8.4-1 项目全厂污染物排放清单一览表**

| 污染源 | | 污染物 | 治理设施 | 污染物排放 | | 执行标准 | | 去向 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 浓度（mg/L） | 排放量（t/a） | 浓度（mg/ L） | 标准名称 | |
| 废水 | 生活污水 | 废水量 | 隔油池+化粪池 | / | 4050 | 6～9 | 广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质要求的严值 | 雷州市零碳产业园污水处理厂 |
| | | 化学需氧量 | | 200 | 0.81 | 500 | | |
| | | 五日生化需氧量 | | 79 | 0.32 | 200 | | |
| | | 悬浮物 | | 97 | 0.39 | 350 | | |
| | | 氨氮 | | 14 | 0.06 | 28 | | |
| | | 动植物油 | | 18.25 | 0.07 | 100 | | |
| 污染源 | | 污染物 | 治理设施 | 污染物排放 | | 执行标准 | | 排放方式 |
| | | | | 浓度（mg/m³） | 排放量（t/a） | 浓度（mg/m³） | 排放速率（kg/h） | 标准名称 | |
| 废气 | DA001 增碳剂生产废气 | 颗粒物 | 布袋除尘器 | 0.71 | 0.28 | 30 | / | 《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中非金属焙(煅)烧炉窑二级排放限值、表 4 新、改、扩建的工业炉窑二级标准限值（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求） | 连续、有组织 |
| | | $SO_2$ | | 0.4 | 0.02 | 200 | / | | |
| | | NOx | | 3 | 0.15 | 300 | / | | |
| | DA002 混合造粒废气 | 非甲烷总烃 | 焚烧炉+急冷+湿法脱硫+静电除尘 | 2.53 | 0.3 | 50 | / | 《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 | 连续、有组织 |
| | | 沥青烟 | | 5.72 | 0.69 | 50 | / | 《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 | |
| | | 烟尘 | | 1.35 | 0.16 | 30 | / | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 苯并[a]芘 | | $1.11\times10^{-5}$ | $1.33\times10^{-6}$ | $0.3\times10^{-3}$ | $0.12\times10^{-3}$ | 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级排放标准 | |
| | DA003 预碳化废气 | 非甲烷总烃 | 焚烧炉+急冷+湿法脱硫+静电除尘 | 0.98 | 0.12 | 50 | / | 《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 | 连续、有组织 |
| | | 苯并[a]芘 | | $1.50\times10^{-5}$ | $1.80\times10^{-6}$ | $0.3\times10^{-3}$ | $0.12\times10^{-3}$ | 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级排放标准 | |
| | | 沥青烟 | | 2.21 | 0.27 | 50 | / | 《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中非金属焙(煅)烧炉窑二级排放限值、表 4 新、改、扩建的工业炉窑二级标准限值（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 | |
| | | 烟尘 | | 1.34 | 0.16 | 30 | / | | |
| | | SO2 | | 14.58 | 1.75 | 200 | / | | |
| | | NOx | | 7.83 | 0.94 | 300 | / | | |
| | DA006 粉碎整形废气 | 颗粒物 | 旋风分离+脉冲袋式除尘 | 0.001 | 2.41 | 30 | 9.5 | 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 | 连续、有组织 |
| | DA004 一体化改性提纯废气 | 苯并[a]芘 | 湿法脱硫+静电除尘 | $4.9\times10^{-5}$ | $1.979\times10^{-5}$ | $0.3\times10^{-3}$ | $0.12\times10^{-3}$ | 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级排放标准 | 连续、有组织 |
| | | 非甲烷总烃 | | 7.6 | 3.01 | 50 | / | 《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 | |
| | | 沥青烟 | | 12.6 | 5 | 50 | / | 《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中非金属焙(煅)烧炉窑二级排放限值、表 4 新、改、扩建的工业炉窑二级标准限值（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484- | |
| | | SO2 | | 47.45 | 18.79 | 200 | / | | |
| | | 烟尘 | | 1.94 | 0.77 | 30 | / | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 | |
| | DA005 间歇性改性提纯废气 | 苯并[a]芘 | 湿法脱硫+静电除尘 | $1.49\times10^{-6}$ | $2.98\times10^{-5}$ | $0.3\times10^{-3}$ | $0.12\times10^{-3}$ | 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级排放标准 | 连续、有组织 |
| | | 非甲烷总烃 | | 0.23 | 4.6 | 50 | / | 《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 | |
| | | 沥青烟 | | 0.38 | 7.6 | 50 | / | 《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中非金属焙(煅)烧炉窑二级排放限值、表 4 新、改、扩建的工业炉窑二级标准限值（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 | |
| | | SO2 | | 1.42 | 28.47 | 200 | / | | |
| | | 烟尘 | | 0.06 | 1.17 | 30 | / | | |
| | 油烟废气 | | 油烟净化器 | 0.31 | 0.02 | 2.0 | / | 《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中型标准 | 连续、无组织 |
| | 无组织排放的颗粒物 | | 洒水抑尘、袋式除尘、厂房阻隔 | / | 3.091 | 0.3 | / | 《工业炉窑大气污染物排放标准》( GB9078-1996)无组织排放烟(粉)尘最高允许浓度（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）和广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 中第二时段无组织排放监控浓度限值的严者 | |

| **固体废物** | **污染源** | **污染物** | **治理设施** | **产生量（t/a）** | **执行标准** | **去向** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 固体废物 | 生产过程 | 布袋除尘器收集的颗粒物 | 一般工业固废暂存仓暂存 | 381.7 | 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020） | 回用于增碳剂生产 |
| | | 石墨化焦 | | 17845.68 | | |
| | | 废除尘布袋 | | 2.5 | | 交由有处理能力的单位收 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 废弃包装材料 | | 10 | | 运处理 |
| | 生产过程 | 废矿物油（HW08） | 危险废物暂存仓暂存 | 1 | 《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019 代替 GB5085.7-2007）、《危险废物鉴别标准》（GB5085.1~5085.3-2007）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023） | 委托有资质单位统一处置 |
| | | 废含油抹布（HW49） | | 0.2 | | |
| | 员工生活 | 生活垃圾 | 厂内生活垃圾堆放点暂存 | 105 | / | 交环卫部门统一清运处理 |
| 噪声 | | | 设备噪声 | | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准 | / |
| 排污口规范化设置 | | | / | | 符合《广东省污染源排污口规范化设置导则》 | / |
| 事故应急池 | | | 依托一期工程拟建的 500m$^3$ | | 满足储存事故废水等要求 | / |

本次改扩建项目建设前后“三本账”分析如下：

**表 8.4-2 改扩建项目建设前后“三本账分析”**

| 项目 | 污染物名称 | 现有工程排放量（固体废物产生量）① | 在建工程排放量（固体废物产生量）③ | 本项目排放量（固体废物产生量）④ | 以新带老削减量⑤ | 本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）⑥ | 变化量⑦ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 单位 | t/a | t/a | t/a | t/a | t/a | t/a |
| 废气 | 颗粒物 | 1.68 | 7.946 | 7.21 | 0 | 16.836 | 15.156 |
| | 沥青烟 | 0 | 0.624 | 15.54 | 0 | 16.16 | 16.16 |
| | 非甲烷总烃 | 0 | 0.234 | 8.16 | 0 | 8.394 | 8.394 |
| | 苯并[a]芘 | 0 | 1.00E-06 | 5.63E-05 | 0 | 0.00 | 0.00 |
| | SO2 | 0 | 1.416 | 43.93 | 0 | 45.346 | 45.346 |
| | NOx | 0 | 8.05 | 7.61 | 0 | 15.66 | 15.66 |
| | HCl | 0 | 1.007 | 0 | 0 | 1.01 | 1.01 |
| | 氟化物 | 0 | 0.099 | 0 | 0 | 0.10 | 0.10 |
| | 硫酸雾 | 0 | 0.714 | 0 | 0 | 0.71 | 0.71 |
| 废水 | 废水量 | 0 | 1369873.6 | 4050 | 0 | 1373923.60 | 1373923.60 |
| | COD | 0 | 54.8 | 0.81 | 0 | 55.61 | 55.61 |
| | $BOD_5$ | 0 | 13.7 | 0.32 | 0 | 14.02 | 14.02 |
| | 氨氮 | 0 | 6.85 | 0.06 | 0 | 6.91 | 6.91 |
| | SS | 0 | 13.7 | 0.39 | 0 | 14.09 | 14.09 |
| | 总氮 | 0 | 20.5 | / | 0 | 20.50 | 20.50 |
| | 氟化物 | 0 | 13.67 | 0 | 0 | 13.67 | 13.67 |
| | 动植物油 | 0 | 0.003 | 0.07 | 0 | 0.073 | 0.073 |
| 生活垃圾 | 生活垃圾 | 0 | 61.25 | 105 | 0 | 166.25 | 166.25 |
| 一般工业固体废物 | 布袋除尘器收集的颗粒物 | 0 | 381.7 | 381.7 | 0 | 763.40 | 763.40 |
| | 不合格品 | 0 | 4699 | 0 | 0 | 4699.00 | 4699.00 |
| | 尾料 | 0 | 40560 | 0 | 0 | 40560.00 | 40560.00 |
| | 废除尘布袋 | 0 | 5 | 2.5 | 0 | 7.50 | 7.50 |
| | 废包装材料 | 0 | 8 | 10 | 0 | 18.00 | 18.00 |
| | 污水处理污泥 | 0 | 30040（干重） | 0 | 0 | 30040（干重） | 30040（干重） |
| | 废 RO 膜 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1.00 | 1.00 |
| | 废离子交换 | 0 | 30kg/3 年 | 0 | 0 | 30kg/3 年 | 30kg/3 年 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 树脂 | | | | | | |
| | 石墨化焦 | 0 | 0 | 17845.68 | 0 | 17845.68 | 17845.68 |
| 危险废物 | 废矿物油 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2.00 | 2.00 |
| | 废含油抹布 | 0 | 0 | 0.2 | 0 | 0.20 | 0.20 |

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

# 8.5环保竣工验收三同时

## 8.5.1 环保措施实施计划

根据环保措施应与建设项目同时设计、同时建设、同时验收的“三同时”要求，建设项目污染治理措施及本评价提出的改进措施应在项目初步设计阶段落实，以利于切实实施。

此外，在设计实施计划的同时应考虑环保设施的自身建设特点进行统筹安排。建设项目污染防治措施的配套建设，应按项目建设期分步骤如期完成。

环境保护防治计划见表 8.5-1。

**表 8.5-1 环境保护防治措施实施计划**

| 主要环境问题 | | 减缓措施 | 实施单位 | 负责机构 |
|---|---|---|---|---|
| 施工期 | | | | |
| 1 | 空气污染 | 运送设备的车辆须注意设备保养，减少燃油废气产生。 | 施工单位 | 东岛（雷州）锂电材料有限公司 |
| 2 | 噪声污染 | ①加强劳动保护，靠近噪声源的工人戴上耳塞和头盔，并限制工作时间，不得在夜间 22：00～6：00 进行。②加强对机械、车辆维护以保持较低噪声。 | | |
| 3 | 生活污水和垃圾 | ①生活污水交由相关单位定期清运。②生活垃圾集中放置，交由当地环卫部门清运和统一集中处置。 | | |
| 4 | 运输管理 | 施工场和运输路面应经常洒水，减轻尘埃污染。 | | |
| 5 | 施工安全 | 施工期间，采取有效的安全和警告措施。 | | |
| 运营期 | | | | |
| 1 | 废气 | 密切注意企业的排污点动态，随时做好应急措施，防止废气直接排放。 | 企业环保管理部门 | 东岛（雷州）锂电材料有限公司 |
| 2 | 废水 | 密切注意企业的排污口动态。随时做好应急措施，防止废水排放或未经处理直接排放。 | | |
| 3 | 固废、地下水 | 集中管理，分类收集暂存，切忌胡乱堆放，做好防风、防雨防渗措施。 | | |
| 4 | 环境监测 | 按照环境监测技术规范和国家生态环境部颁布的监测标准、方法执行。 | 地方环保监测部门 | |

| 主要环境问题 | | 减缓措施 | 实施单位 | 负责机构 |
|---|---|---|---|---|
| 5 | 污染事故 | 当发生污染事故时，应根据具体情况采取污染控制措施相应增加监测频率，并进行追踪监测。 | 地方环保监测部门 | |

## 8.5.2 环保“三同时”验收监测与调查

根据生态环境部相关建设项目环境保护设施竣工验收管理规定及竣工验收监测的有关要求，本项目建成试运行期间，开展建设项目环保“三同时”验收监测和调查工作，该项工作主要内容见表 8.5-2~表 8.5-3。

**表 8.5-2 建设项目“三同时”验收工作内容一览表**

| 序号 | 项目内容 | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 验收监测和调查依据 | | |
| 2 | 包括 | ①工程基本情况 | |
| | | ②生产工艺简介 | |
| | | ③环保设施和相应主要污染物及其排放情况 | |
| | | 包括 | A、污水处理与排放 |
| | | | B、废气处理与排放 |
| | | | C、固体废物的处理处置 |
| | | | D、噪声 |
| | | ④环保设施运行情况 | |
| 3 | 环评结论和环评批复要求 | | |
| 4 | 验收监测评价标准 | | |
| 5 | 验收监测数据的质量控制和质量保证 | | |
| 6 | 验收监测内容与结果 | | |
| | 包括 | ①水污染物验收监测 | |
| | | ②大气污染物验收监测 | |
| | | ③厂界噪声验收监测 | |
| | | ④污染物排放总量 | |
| | | 验收监测期间工况生产负荷在 75%以上，项目环保“三同时”验收项目见表 8.5-3。 | |
| 7 | 环境管理检查 | | |
| | 包括 | ①建设项目“三同时”执行情况以及配套环保设施的建设情况 | |
| | | ②环境保护机构设置、环境管理规章制度及落实情况 | |
| | | ③环保设施运行、维护情况 | |
| | | ④固体废物的排放、利用及其处理处置情况 | |
| | | ⑤厂区绿化情况 | |
| | | ⑥对环评批复要求的落实情况 | |

## 表 8.5-3 建设项目环保“三同时”验收项目一览表

| 污染源 | | 污染物 | 治理设施 | 验收标准 | | | 采样位置 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 浓度（mg/ L） | | 标准名称 | |
| 废水 | 生活污水 | 废水量 | 隔油池+化粪池 | 6～9 | | 广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质要求的严值 | 企业总排口 DW001 |
| | | 化学需氧量 | | 500 | | | |
| | | 五日生化需氧量 | | 200 | | | |
| | | 悬浮物 | | 350 | | | |
| | | 氨氮 | | 28 | | | |
| | | 动植物油 | | 100 | | | |
| 污染源 | | 污染物 | 治理设施 | 验收标准 | | | 采样位置 |
| | | | | 浓度（$mg/m^3$） | 排放速率（kg/h） | 标准名称 | |
| 废气 | DA001 增碳剂生产废气 | 颗粒物 | 布袋除尘器 | 30 | / | 《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中非金属焙(煅)烧炉窑二级排放限值、表 4 新、改、扩建的工业炉窑二级标准限值（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求） | 排气筒 |
| | | $SO_2$ | | 200 | / | | |
| | | NOx | | 300 | / | | |
| | DA002 混合造粒废气 | 非甲烷总烃 | 焚烧炉+急冷+湿法脱硫+静电除尘 | 50 | / | 《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 | 排气筒 |
| | | 沥青烟 | | 50 | / | 《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 | |
| | | 烟尘 | | 30 | / | | |
| | | 苯并[a]芘 | | $0.3\times10^{-3}$ | $0.12\times10^{-3}$ | 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级排放标准 | |
| | DA003 | 非甲烷总烃 | 焚烧炉+急冷+湿 | 50 | / | 《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 | 排气筒 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 苯并[a]芘 | 法脱硫+静电除尘 | $0.3\times10^{-3}$ | $0.12\times10^{-3}$ | 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级排放标准 | |
| | | 沥青烟 | | 50 | / | 《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中非金属焙(煅)烧炉窑二级排放限值、表 4 新、改、扩建的工业炉窑二级标准限值（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 | |
| | | 烟尘 | | 30 | / | | |
| | | SO2 | | 200 | / | | |
| | | NOx | | 300 | / | | |
| | DA006 粉碎整形废气 | 颗粒物 | 旋风分离+脉冲袋式除尘 | 30 | 9.5 | 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 | 排气筒 |
| | DA004 一体化改性提纯废气、 | 苯并[a]芘 | 湿法脱硫+静电除尘 | $0.3\times10^{-3}$ | $0.12\times10^{-3}$ | 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级排放标准 | 排气筒 |
| | | 非甲烷总烃 | | 50 | / | 《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 | |
| | | 沥青烟 | | 50 | / | 《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中非金属焙(煅)烧炉窑二级排放限值、表 4 新、改、扩建的工业炉窑二级标准限值（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 | |
| | | SO2 | | 200 | / | | |
| | | 烟尘 | | 30 | / | | |
| | DA005 间歇性改性提纯废气 | 苯并[a]芘 | 湿法脱硫+静电除尘 | $0.3\times10^{-3}$ | $0.12\times10^{-3}$ | 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级排放标准 | 排气筒 |
| | | 非甲烷总烃 | | 50 | / | 《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值的严者 | |
| | | 沥青烟 | | 50 | / | 《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中非金属焙(煅)烧炉窑二级排放限值、表 4 新、改、扩建的工业炉窑二级标准限值（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中的要求）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物锂离子/锂电池排放限值 | |
| | | SO2 | | 200 | / | | |
| | | 烟尘 | | 30 | / | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 的严者 | |
| | 油烟废气 | | 油烟净化器 | 2.0 | / | 《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中型标准 | / |
| | 厂内无组织废气 | 非甲烷总烃 | / | 6（监控点处1h平均浓度值）<br>20（监控点处任意一次浓度值） | / | 广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表3的相关标准 | 厂区内 |
| | 厂界无组织废气 | 非甲烷总烃 | / | 2.0 | / | 《工业炉窑大气污染物排放标准》( GB9078-1996)无组织排放烟(粉)尘最高允许浓度（并从严执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56号）中的要求）和广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 中第二时段无组织排放监控浓度限值的严者 | 厂界 |
| | | 沥青烟 | / | 生产设备不得有明显无组织排放存在 | / | | |
| | | 苯并[a]芘 | / | 0.008μg/m$^3$ | / | | |
| | | 颗粒物 | 洒水抑尘、袋式除尘、厂房阻隔 | 0.3 | / | | |
| **固体废物** | **污染源** | **污染物** | **治理设施** | | **执行标准** | | **去向** |
| 固体废物 | 生产过程 | 布袋除尘器收集的颗粒物 | 一般工业固废暂存仓暂存 | | 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020） | | 回用于增碳剂生产 |
| | | 石墨化焦 | | | | | |
| | | 废除尘布袋 | | | | | 交由有处 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 废弃包装材料 | | | | 理能力的单位收运处理 |
| | 生产过程 | 废矿物油（HW08） | 危险废物暂存仓暂存 | 《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019 代替 GB5085.7-2007）、《危险废物鉴别标准》（GB5085.1~5085.3-2007）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023） | | 委托有资质单位统一处置 |
| | | 废含油抹布（HW49） | | | | |
| | 员工生活 | 生活垃圾 | 厂内生活垃圾堆放点暂存 | / | | 交环卫部门统一清运处理 |
| 噪声 | | | 设备噪声 | 昼间≤65dB(A)；夜间≤55dB(A) | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准 | / |
| 排污口规范化设置 | | | / | 符合《广东省污染源排污口规范化设置导则》 | | / |
| 事故应急池 | | | 依托一期工程拟建的500m$^3$ | 满足储存事故废水等要求 | | / |

# 9 评价结论

## 9.1项目概况

长循环低膨胀负极材料项目位于湛江市雷州市工业园C区，即雷州临港产业转移工业园LG0121地块。项目投资115000万元，拟在原厂区内进行改扩建，改扩建后全厂占地面积290822.98m2，其中二期项目建设内容占地面积约为57392m2，建筑面积为85452m2，建设内容包括改性纯化车间、工程中心及其配套设施，建成后，预计年产12万吨新能源汽车锂电池负极材料，并对生产废料综合利用年产2万吨增碳剂。

## 9.2环境质量现状评价

### 9.2.1 空气环境

（1）本项目所在区域2024基准年为达标区，$SO_2$、$NO_2$、$PM_{2.5}$、$PM_{10}$的年平均值，CO日平均值第95百分位数和$O_3$最大8小时滑动平均值的第90百分位数均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二类标准要求。

（2）补充监测期间，本项目所在区域大气评价范围内各监测点苯并[a]芘、TSP、氮氧化物、二氧化硫可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准；硫化氢、氨及HCl可达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D的浓度参考限值；臭气浓度可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新、扩、改建二级标准要求；非甲烷总烃可达到《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司，中国环境科学出版社）的推荐标准值。

### 9.2.2 地表水环境

（1）根据监测结果可知，根据项目附近平南水库主渠的现状监测数据，监测断面各项指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准的要求。总体而言，项目周边地表水环境质量良好。

（2）本次评价引用《雷州市零碳产业园基础设施建设项目（一期）环境影响报告书》（2026年7月）中的2024年的近岸海域水环境质量现状数据作为背景值留存。该水质监测数据引自《湛江市雷州乌石新增围填海重大平台建设项目夏冬季海洋环境质量现状调查报告（第一期）》（自然资源局南海调查中心/广州海兰图检测技术有限公

司，2025 年 10 月），根据调查结果可知，调查海域执行海水水质第一类标准要求的站位有：WS01、WS02、WS03、WS05、WS06、WS07、WS08、WS09、WS10、WS11、WS12、WS14、WS15、WS16、WS17、WS18、WS20、WS21、WS22、WS23、WS24、WS27、WS28、WS29、WS30、WS39、WS40、WS41、WS46、WS47、WS48 由监测结果及标准指数表结果可知：超标因子为无机氮，最大超标倍数为 0.22，超标率为 10%，WS08、WS14 和 WS20 站位海水的无机氮含量不符合海水水质第一类标准要求；其余水质监测因子均符合海水水质第一类标准要求。

调查海域执行海水水质第二类标准要求的站位有：WS04、WS26、WS32、WS34、WS35、WS36、WS42、WS45。由监测结果及标准指数表结果可知：所有水质监测因子均符合海水水质第二类标准要求。

调查海域执行海水水质第三类标准要求的站位有：WS13、WS19、WS25。由监测结果及标准指数表结果可知：所有水质监测因子均符合海水水质第三类标准要求。

调查海域执行海水水质第四类标准要求的站位有：WS31、WS33、WS37、WS38、WS43、WS44。由监测结果及标准指数表结果可知：所有水质监测因子均符合海水水质第四类标准要求。

### 9.2.3 地下水环境

监测结果表明，监测结果表明，评价区域内各监测点位的地下水检测指标均达标，地下水环境质量现状基本满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。

### 9.2.4 声环境

由监测数据可知，四周厂界各监测点的昼间环境噪声等效声级 Leq 值为 57-59dB(A)，夜间为 47-49dB(A)，声环境质量均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)），评价区域内声环境现状符合声环境质量功能区要求。

### 9.2.5 土壤环境

监测结果表明，监测期间，项目厂区内 T1~T3 各个监测点的土壤样品，所有监测指标均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值，说明项目厂区位置土壤环境质量现状符合标准要求。

### 9.2.6 生态环境

（1）陆地生态环境：生态环境质量综合指数表明4个群落均为Ⅴ级，区域的总体生态环境质量现状相对水平较低。但所在地的植物群落净生产量属于中等水平，且南亚热带的植物种类较为丰富，只要采取合适的措施和手段，区域生态环境状况较容易恢复。

（2）海洋生态环境：雷州湾海域共鉴定到浮游植物3门85种，调查海域大型底栖生物共采集鉴定到4门55种。乌石海域共鉴定到有硅藻、甲藻、金藻、蓝藻、隐藻5大门类76种，浮游动物共有8类57种，采获4个生物类别中的73种底栖生物，捕获鱼类69种，分隶于13目45科，物种较丰富。

（3）本项目为改扩建项目，根据现场踏勘及调查，项目现状为空地及已建车间，建设地块不涉及基本农田、国家公园、生态保护红线及一般生态空间。项目所在区域附近无重要草场、自然保护区和风景名胜区，调查中未发现野生珍稀濒危动植物。由于项目所在区域内地形平坦，自然植被没有明显的垂直分布。区域内植被主要为桉树、少量低矮灌木，区内未发现重点保护的古树名木。

## 9.3 主要环境影响及环境保护措施

### 9.3.1 施工期环境影响分析及环境保护措施落实情况

#### 9.3.1.1 大气环境影响分析及环境保护措施落实情况

施工期间大气环境影响主要为基础开挖、构筑物建设、运输车辆和施工机械等产生扬尘；建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的运输、装卸、储存和使用过程产生扬尘；各类施工机械和运输车辆所排放的废气等。施工期制订完善的施工计划和合理组织施工进度，不使用劣质燃油，拟采取洒水、遮盖、清扫、围挡等上述降尘措施，加强施工机械及运输车辆的监督管理后，施工扬尘、机械废气对周边大气环境影响较小。

#### 9.3.1.2 水环境影响分析及环境保护措施落实情况

施工期间废水主要为施工废水、生活污水。施工废水经隔油、沉淀处理后回用于施工用水、冲洗车辆及施工场地内抑尘洒水等，不直接外排；本项目施工期间不设施工营地，施工人员依托周边设施食宿办公，故施工期无生活污水产生。

#### 9.3.1.3 噪声环境影响分析及环境保护措施落实情况

施工期噪声主要来自挖掘机、推土机、打桩机、打夯机、输送泵等各种机械设备所产生的噪声及车辆行驶时产生的噪声，施工期间施工单位拟制定合理施工作业计划，施工现场进行合理布局、选用低噪声设备，经采取以上有效措施减少了施工期噪声污染源对环境造成的不良影响。周边敏感点距离本项目较远，经采取报告中提出的措施处理后，项目施工期噪声对周边环境及敏感点的影响较小。

#### 9.3.1.4 固体废物环境分析及环境保护措施落实情况

本项目施工期固体废弃物主要包括施工过程产生建筑垃圾和施工人员生活垃圾。建筑垃圾经收集清运至指定的建筑垃圾处置场处置。生活垃圾经分类收集，交由环卫部门定期清运。对周围环境的影响较小。

#### 9.3.1.5 生态环境影响分析及环境保护措施落实情况

本项目用地现状为空地及已建车间，所在地生态系统结构较为简单，地表植被主要是地表主要是少量灌木、杂草等，无珍稀动植物。本项目生态影响范围和程度有限，仅局限在施工范围之内，在施工期加强管理的基础上，严格控制项目建设范围，缩短土地裸露时间，加快工程项目建设，经加强水土保持、及时覆绿等措施处理后，对区域生态环境影响不大。

### 9.3.2 运营期环境影响分析及环境保护措施落实情况

#### 9.3.2.1 大气环境影响评价结论

（1）经预测，网格点中本项目全厂新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度均小于 100%。

（2）本项目位于达标区，属于环境空气二类区，网格点中本项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。

（3）叠加现状浓度、在建、拟建项目的环境影响后，项目所排放的 SO2、PM10、PM2.5 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准及自 2031 年 1 月 1 日起实施的二级标准；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的 NOx、TSP、非甲烷总烃、苯并[a]芘，叠加后的短期浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准及自 2031 年 1 月 1 日起实施的二级标准。

（4）经预测，项目厂界外的大气污染物短期贡献浓度均未超过环境质量浓度限值，

项目无需设置大气环境防护距离。

因此，本项目正常排放工况下，大气环境影响可接受。

（5）项目非正常工况下，排放的各污染物浓度增值明显高于正常工况，且 SO2、TSP 的网格最大落地浓度增值超过标准。为此，本项目拟保证处理设施正常运转，定期检修废气处理设施，保证各生产工艺废气的处理效率，使之能满足达标排放的要求；一旦出现故障，应立即停产检修，杜绝生产过程中的废气非正常工况排放情况的发生。

#### 9.3.2.2 地表水环境影响评价结论

（1）正常工况下排放途径

项目冷却塔排水回用于脱硫系统，不外排；生活污水依托一期隔油池+化粪池处理后，达到广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及雷州市零碳产业园污水处理厂设计进水水质要求的较严值后，经园区污水管网进入雷州市零碳产业园污水处理厂进行深度处理。

（2）事故废水处理及排放途径

厂区内设置废水处理三级防范措施，事故废水经围堰收集通过污水收集系统管线排入事故水池，限流进入厂内自建污水处理系统处理。

经采取上述措施，本项目外排废水对周边水环境影响轻微。

#### 9.3.2.3 声环境影响评价结论

由预测结果可见，在通过对生产车间的合理布局，并对机械进行了消声、减振、隔声等工程措施以及距离的衰减后，可以确保厂区围墙外 1m 处的昼夜噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准的要求。对周围声环境以及噪声敏感点影响不明显。

#### 9.3.2.4 固废影响评价结论

本项目运营期固体废物主要为废机油、废含油抹布、布袋收集粉尘、石墨化焦、废布袋、废包装材料及生活垃圾等。生活垃圾交由环卫部门收运处理；布袋收集粉尘、石墨化焦回用于增碳剂生产；废布袋、废包装材料等一般工业固体废物统一收集交由有处理能力的物资回收单位处理；废机油及含油抹布等危险废物定期交由有相应危险废物处置资质的单位处理。

综上，项目运营期产生的固体废物均得到妥善处置，经济可行，不会对周边环境

产生明显影响。

#### 9.3.2.5 地下水环境影响评价结论

本项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此项目不会对区域地下水环境产生明显影响。

#### 9.3.2.6 土壤环境影响评价结论

（1）运营期主要为大气沉降导致污染物苯并[a]芘对土壤环境造成影响，根据预测，在设置预测情景下，各预测点苯并[a]芘增量轻微，根据上文土壤环境现状监测结果，各测点土壤环境现状达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）相应标准要求，因此，项目营运期排放的大气污染物苯并[a]芘对评价区域土壤环境影响较小，本项目土壤环境影响可接受。

（2）正常工况下，本项目生产车间、原料库及产品库等均进行硬底化和防渗措施，项目生产装置区等构筑物按要求做好防渗措施，建设项目完成后对周边土壤的影响影响较小。因此只要各个环节得到良好控制，本项目对区域土壤环境的影响是可接受的。

#### 9.3.2.7 环境风险评价结论

根据风险识别，本项目营运期间最大可信风险事故为天然气泄漏及火灾等次生环境风险、废气超标排放、危废泄漏事故等。

通过加强废气处理设施的维护检修，发生环保设施故障时停止生产作业，待环保设施正常运行时方恢复生产，可避免发生废气事故排放。当发生危险废物泄漏事故时，应按照应急预案要求，对影响范围内的人员进行应急疏散。事故废水环境风险防范按照“单元—厂区—区域”的环境风险防控体系的要求。生产区、仓库发生火灾可以依托一期项目拟建的容积约为 500$m^3$ 的事故废水收集池，以满足火灾事故状态下的消防废水收集。本项目运行期建设单位应组织环境风险应急预案编制工作。企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

本次评价仅考虑最大可信事故等原因造成的环境风险，火灾爆炸等事故造成的安全风险由相关部门根据安全评价或其他依据判定。总的来说，本项目的建设在严格按照安监、消防部门的要求，落实安全风险防患措施和应急措施后，环境风险是可以防

控的。

## 9.4 公众意见采纳情况

根据《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》和《环境影响评价公众参与办法》等有关规定，为切实提高公众对长循环低膨胀负极材料项目的了解程度，全面反映周边公众对长循环低膨胀负极材料项目建设的可接受程度，收集公众意见，为工程建设营造和谐稳定的社会环境，东岛（雷州）锂电材料有限公司在当地相关部门的大力支持下，采取网络平台公示、报纸公示、张贴公告公示等方式公开征求了公众对长循环低膨胀负极材料项目建设的意见和建议。

2026 年 9 月 10 日，建设单位东岛（雷州）锂电材料有限公司在其总公司广东东岛新能源股份有限公司网站对本次环境影响评价工作进行了首次公示。2026 年 11 月 2 日~11 月 13 日，征求意见稿公示在建设单位网站——“广东东岛新能源股份有限公司”网站进行第二次网站公示，在项目评价范围内的港彩村、潭朗村、那毛村、雷州盐场职工医院、三教村、谭板村、那沃村、那澳村等环境敏感目标处进行张贴公示，同时在项目所在地湛江发行量较大有一定影响力的“南方都市报”进行报纸公示，公示日期分别为 2026 年 11 月 11 日及 2026 年 11 月 12 日。项目公示期间，未收到公众意见，无需对公众意见进行处理。

建议建设单位在后续建设过程中，严格落实环境保护措施，并积极开展宣传教育工作，妥善处理和解决公众关心的问题，争取获得更大的支持和理解。

## 9.5环境影响经济损益分析

本项目的建设具有良好的社会和经济效益，从环境经济指标分析可知，本项目的环保投资较合理，符合经济效益和环境效益的要求，也满足实现经济与环境协调、可持续发展的要求。本项目采用了先进工艺技术及环保技术，环境损失较小，因此，从环境影响经济损益的角度出发，本项目的建设是可行的。

## 9.6环境管理与监测计划

### 9.6.1 环境管理

为了做好运营全过程的环境保护工作，减轻本项目外排污染物对环境的影响程度，建设单位应高度重视环境保护工作。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，负责各环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。

### 9.6.2 环境监测

根据项目实际情况，监测工作可委托监测部门或检测单位进行，主要针对项目产生的废水、废气、噪声等污染源进行定期监测，监控环保设施运行情况和区域环境质量达标情况。

### 9.6.3 总量控制指标

本次为改扩建项目，废水经处理达标后进入雷州市零碳产业园污水处理厂进行深度处理，不设水污染物总量控制指标，项目建成后大气污染物总量控制建议指标如下：

**表 9.6-1 本项目大气污染物总量控制建议申请指标 单位：t/a**

| 污染物名称 | 一期项目 | 本项目 | 改扩建后全厂 |
|---|---|---|---|
| SO2 | 1.416 | 43.93 | 16.836 |
| NOx | 8.05 | 7.61 | 15.66 |
| 颗粒物 | 9.626 | 7.21 | 16.836 |
| 非甲烷总烃 | 0.234 | 8.16 | 8.394 |

## 9.7产业政策相符性、选址规划合理分析

本项目位于广东雷州经济开发区 C 区，即雷州临港产业转移工业园 LG0121 地块，用地性质为工业用地、公园与绿地，选址符合当地土地利用总体规划，选址合理，项目的建设与国家相关产业政策要求，与环境保护规划、“三线一单”、工业园区规划等相关文件相符合。

## 9.8综合结论

东岛（雷州）锂电材料有限公司长循环低膨胀负极材料项目符合国家及地方的产业政策以及所在区域相关规划的要求。本项目在严格遵守国家及地方相关法律、法规的要求，积极推行清洁生产，认真落实报告书中所提出的各项环境保护措施，并遵循“三同时”的前提下，本项目达标排放的各种污染物对周围环境影响较小。本项目在采取环境风险事故防范措施与应急预案，以及遵循安监及消防规范要求的前提下，环境风险处于可接受水平。因此，从环保角度分析，东岛（雷州）锂电材料有限公司长循环低膨胀负极材料项目的建设是可行的。