江门市昊鑫新能源有限公司

年产120吨单壁碳纳米管项目

环境影响报告书

建设单位：江门市昊鑫新能源有限公司

环评单位：广州中运环保科技有限公司

2025年6月

打印编号：1749436198000

编制单位和编制人员情况表

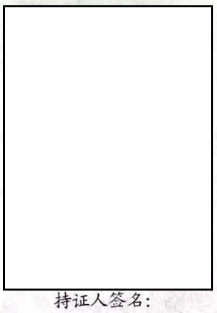
项目编号	6c:evd
建设项目名称	江门市昊鑫新能源有限公司年产120吨单壁碳纳米管项目
建设项目类别	27--060耐火材料制品制造；石墨及其他非金属矿物制品制造
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	江门市昊鑫新能源有限公司
统一社会信用代码	91440785MA56RYUP7R
法定代表人（签章）	余祖灯
主要负责人（签字）	陈思贝
直接负责的主管人员（签字）	陈思贝
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	广州中运环保科技有限公司
统一社会信用代码	91440101MA5D1T9D6W
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王俏运	2013035440352013449914000330	BH025907	王俏运

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王俏运	概述、总则、现有拟建项目概况及回顾性评价、本项目概况及工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理和监测计划、环境影响评价结论	BH025907	王俏运



持证人签名：
Signature of the Bearer

管理号：20130354403520134499140003?
File No.：

姓名：
Full Name 王俏运
性别：
Sex 女
出生年月：
Date of Birth 1983年07月
专业类别：
Professional Type
批准日期：
Approval Date 2013年05月26日

签发单位盖章：
Issued by

签发日期：2013 年 05 月 22 日
Issued on

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

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

approved & authorized
by
Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China

approved & authorized
by
Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号：
No.：0012933

编号：S0612019195434

统一社会信用代码

91440101MA5D1T9D6W

营业执照

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

名　　称 广州中运环保科技有限公司

类　　型 有限责任公司(自然人独资)

法定代表人 王其槐

经营范围 专业技术服务业（具体经营项目请登录广州市商事主体信息公示平台查询，网址：http://cri.gz.gov.cn/。依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）

注册资本 伍拾万元（人民币）

成立日期 2019年11月19日

营业期限 2019年11月19日 至 长期

住　　所 广州市天河区五山路371-1号主楼28楼A104号（仅限办公）

登记机关

2019 年11 月19 日

建设项目环境影响报告书
编制情况承诺书

本单位广州中运环保科技有限公司（统一社会信用代码91440101MA5D1T9D6W）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的江门市昊鑫新能源有限公司年产120吨单壁碳纳米管项目环境影响报告书基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书的编制主持人为 王俏运（环境影响评价工程师职业资格证书管理号2013035440352013449914000330，信用编号BH025907），主要编制人员为 王俏运（信用编号BH025907） 1 人，为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：广州中运环保科技有限公司

2025年6月9日

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	王俏运	证件号码	
参保险种情况			

参保起止时间			单位	参保险种		
				养老	工伤	失业
202504	-	202507	广州市[illegible]保科技有限公司	4	4	4
截止			2025-08-01 08:[illegible]，该参保人累计月数合计	实际缴费4个月,缓缴0个月	实际缴费4个月,缓缴0个月	实际缴费4个月,缓缴0个月

备注：

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

证明机构名称（证明专用章）　　证明时间　　2025-08-01 08:51

编制单位承诺书

本单位广州中运环保科技有限公司（统一社会信代码91440101MA5D1T9D6W）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1.首次提交基本情况信息
2.单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3.出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4.未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5.编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6.编制人员未发生第5项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
7.补正基本情况信息

承诺单位(公章)：

2025年6月9日

编制人员承诺书

本人王俏运（身份证件号码 ）郑重承诺：本人在广州中运环保科技有限公司（统一社会信用代码 91440101MA5D1T9D6W）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第5项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：王俏运

2025年 6月 9日

声　明

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《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）、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），特对环境影响评价文件（公开版）作出如下声明：

我单位提供的**江门市昊鑫新能源有限公司年产120吨单壁碳纳米管项目**（公开版）不含国家秘密、商业秘密和个人隐私，同意按照相关规定予以公开。

建设单位（盖章）

法定代表人（签名）

评价单位（盖章）

法定代表人（签名）王其槐

2025年6月9日

本声明书原件交环保审批部门，声明单位可保留复印件

承诺书

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），特对报批江门市昊鑫新能源有限公司年产120吨单壁碳纳米管项目环境影响评价文件作出如下承诺：

1、我们承诺对提交的项目环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于建设项目内容、建设规模、环境质量现状调查、相关检测数据、公众参与调查结果）真实性负责；如违反上述事项，在环境影响评价工作中不负责任或弄虚作假等致使环境影响评价文件失实，我们将承担由此引起的一切责任。

2、在项目施工期和营运期，严格按照环境影响评价文件及批复要求落实各项污染防治和风险事故防范措施，如因措施不当引起的环境影响或环境事故责任由建设单位承担。

3、我们承诺廉洁自律，严格按照法定条件和程序办理项目申请手续，绝不以任何不正当手段干扰项目评估及审批管理人员，以保证项目审批公正性。

建设单位（盖章）

法定代表人（签名）

评价单位（盖章）

法定代表人（签名）

2025年6月9日

本承诺书原件交环保审批部门，承诺单位可保留复印件

目　录

概　述 1

1 建设项目的特点 1

2 环境影响评价的工作过程 2

3 分析判定相关情况 4

4 关注的主要环境问题及环境影响 37

5 环境影响评价的主要结论 37

1 总　则 38

1.1 评价目的、原则及方法 38

1.2 编制依据 39

1.3 环境功能区划 45

1.4 评价标准 59

1.5 评价工作等级和评价重点 68

1.6 评价范围和环境敏感区 89

1.7 环境影响识别和评价因子筛选 99

2 现有项目概况及回顾性评价 101

2.1 企业概况 101

2.2 已建已验项目回顾性分析 102

2.3 已建未验项目回顾性分析 124

2.4 已批在建项目分析 140

3 本项目概况及工程分析 163

3.1 项目基本情况 163

3.2 项目四至情况 163

3.3 项目建设内容 169

3.4 总平面布置 178

3.5 产品方案 190

3.6 主要原辅材料 192

3.7 主要生产设备 196

3.8 公用辅助设施.....201
3.9 储运工程.....228
3.10 施工方案及产污环节分析.....229
3.11 生产工艺流程、产污环节及物料平衡分析.....229
3.12 施工期污染源分析.....259
3.13 运营期污染源分析.....259
3.14 非正常工况污染源分析.....349
3.15 “三本帐”.....350
3.16 总量控制.....354
4 环境现状调查与评价.....356
4.1 自然环境特征.....356
4.2 恩平工业园.....359
4.3 区域污染源调查.....360
4.4 环境质量现状监测与评价.....361
5 环境影响预测与评价.....423
5.1 施工期环境影响分析.....423
5.2 大气环境影响预测与评价.....424
5.3 地表水环境影响评价.....512
5.4 地下水环境影响评价.....527
5.5 声环境影响评价.....548
5.6 固体废物环境影响评价.....552
5.7 土壤影响分析.....555
6 环境风险评价.....564
6.1 环境风险评价目的.....564
6.2 环境风险评价程序.....564
6.3 评价依据.....565
6.4 风险潜势初判.....566
6.5 环境风险识别.....572

6.6 风险事故情况分析.....577
6.7 环境风险预测与评价.....582
6.8 环境风险管理.....589
6.9 环境风险评价结论.....600
7 环境保护措施及其可行性论证.....601
7.1 施工期环境保护措施.....601
7.2 废气污染防治措施技术经济可行性论证.....601
7.3 废水污染防治措施技术经济可行性论证.....613
7.4 地下水环境保护措施技术经济可行性论证.....622
7.5 噪声防治措施技术经济可行性论证.....626
7.6 固体废物防治措施技术经济可行性论证.....628
7.7 土壤环境保护措施.....632
7.8 交通运输污染防治措施.....633
8 环境影响经济损益分析.....634
8.1 环保投资.....634
8.2 项目经济效益与社会效益.....635
8.3 环境经济损益分析.....635
8.4 环境经济静态分析.....637
8.5 小结.....638
9 环境管理和监测计划.....639
9.1 环境管理.....639
9.2 环境监测计划.....642
9.3 规范排污口.....646
9.4 与排污许可证制度的衔接.....647
9.5 污染物排放清单.....648
9.6 环保竣工验收.....659
10 环境影响评价结论.....663
10.1 项目概况.....663

10.2 项目工程分析结论.....663
10.3 环境质量现状.....663
10.4 环境影响评价结论.....665
10.5 环境保护措施.....666
10.6 项目选址和产业政策符合性分析结论.....668
10.7 总量控制.....668
10.8 公众参与.....668
10.9 综合结论.....668
附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表.....670
附表 2 建设项目地表水环境影响评价自查表.....672
附表 3 声环境影响评价自查表.....676
附表 4 土壤环境风险评价自查表.....677
附表 5 环境风险评价自查表.....679
附表 6 生态影响评价自查表.....681

概　述

1 建设项目的特点

江门市昊鑫新能源有限公司是一家从事石墨烯材料销售、石墨制造、碳素制品制造等业务的公司，成立于 2021 年 07 月 16 日，公司坐落在广东省，详细地址为：恩三联佛仔坳道氏技术综合楼 1 楼 103 室。经国家企业信用信息公示系统查询得知，江门市昊鑫新能源有限公司的信用代码/税号为 91440785MA56RYUP7R，法人是余祖灯，注册资本为 3000.00 万，企业的经营范围为：一般项目：石墨烯材料销售；石墨及碳素制品制造；石墨及碳素制品销售；新材料技术研发；电子专用材料制造；电子专用材料销售；电子专用材料研发；货物进出口。(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)。江门市昊鑫新能源有限公司有着青岛昊鑫科技公司的技术支持，能够确保项目的顺利实施，青岛昊鑫科技，主要产品系动力锂离子电池用的石墨烯粉料、石墨烯导电剂、碳纳米管和石墨负极产品，该公司已占领了石墨烯产业高地，拥有国内领先大型电池生产商的客户资源，成为公司布局新能源电池材料的基础。

江门市昊鑫新能源有限公司租用广东道氏技术股份有限公司厂房进行生产布置，目前投产的项目有江门市昊鑫新能源有限公司新建年产 2 万吨碳纳米管导电浆料生产项目、江门市昊鑫新能源有限公司年产 2 万吨碳纳米管导电浆料扩建项目，正在建设的项目有江门市昊鑫新能源有限公司年产 20 吨催化剂项目。由于单壁碳纳米管性能优越，江门市昊鑫新能源有限公司拟投资建设年产 120 吨单壁碳纳米管项目。

单壁碳纳米管拥有卓越的物理性能、纳米级尺寸和化学普遍性。它可以提高材料强度并增强导电性。与传统添加剂，如多壁碳纳米管、碳纤维和大多数类型的炭黑相比，非常少的单壁碳纳米管的添加量，即可显著改善材料的性能。由于单壁碳纳米管的超高长径比，当嵌入到材料基质中时，单壁碳纳米管可形成三维的强化导电网络，并且对材料的原始颜色及其他主要性能影响极小。

江门市昊鑫新能源有限公司年产 120 吨单壁碳纳米管项目总投资 60000 万元人民币，一期投资 33000 万人民币，二期投资 27000 万人民币。此次扩建在广东道氏技术股份有限公司 A3 地块的车间五、车间六、车间七、车间九(A3 地块)、车间十、车间十一、车间十三、车间十五、车间十七及其他配套建筑上进行生产，总建设占地面积 29306.69 平方米，总建筑面积 37086.43 平方米。项目分二期建设，一期在车间六、车间九(A3 地块)、车间十、车间十一、车间十三、车间十五、车间十七及其他配套建筑

上进行生产，建筑面积约 30081.23 平方米；二期在车间五、车间七及其他配套建筑上进行，建筑面积约 7005.2 平方米。项目以甲烷、氢气、氩气、催化剂等为原料，经计量、反应、收料冷却、粉碎、预处理(氧化、酸洗)等工序，年产 120 吨单壁碳纳米管，其中一期年产 65 吨单壁碳纳米管，二期年产 55 吨单壁碳纳米管；项目一期工程预计 2026 年 10 月投入生产，二期工程预计 2027 年 10 月投入生产。项目员工 400 人，其中一期员工 220 人，二期员工 180 人，均不在厂内食宿。项目工作制度为每天 3 班制，每班工作 8 小时。年工作 300 天。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号)等相关法律法规的有关要求，该项目必须进行环境影响评价相关手续。根据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)及第 1 号修改单，项目为 C3091 石墨及碳素制品制造。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版，生态环境部部令第 16 号)，项目单壁碳纳米管生产属于“二十七、非金属矿物制品业 30，60、耐火材料制品制造 308；石墨及其他非金属矿物制品制造 309”中的“碳素制品”，编制环境影响报告书；故本项目编制环境影响报告书。

表 1　建设项目环境影响评价分类管理名录(摘要)

环评类别 / 项目类别	报告书	报告表	登记表
二十七、非金属矿物制品业 30			
60、耐火材料制品制造 308；石墨及其他非金属矿物制品制造 309	石棉制品；含焙烧的石墨、**碳素制品**	其他	/

因此，受江门市昊鑫新能源有限公司委托，我司承担本项目的环境影响评价工作。评价单位接到委托后，在现场踏勘和分析收集现有资料的基础上，结合评价区域环境特征，在充分考虑工程可能对区域环境构成的影响基础上，按照国家环保部关于环评的有关规定和规范编制完成了《江门市昊鑫新能源有限公司年产 120 吨单壁碳纳米管项目环境影响报告书》，呈送生态环境主管部门审查，待生态环境主管部门审批后，作为项目建设及环境管理的技术依据。

2 环境影响评价的工作过程

江门市昊鑫新能源有限公司于 2025 年 03 月 18 日委托我单位承担该项目的环境影响评价工作。评价单位接受委托后，对项目进行了现场踏勘、资料收集和调研，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，按照环境影响评价相关技术规范要求，对项目运营后可能产生的环境影响进行了分析和预测，对可

能产生的环境问题提出了相应的防治措施，编制完成《江门市昊鑫新能源有限公司年产 120 吨单壁碳纳米管项目环境影响报告书》。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)，本次环境影响评价工作程序见图 1。

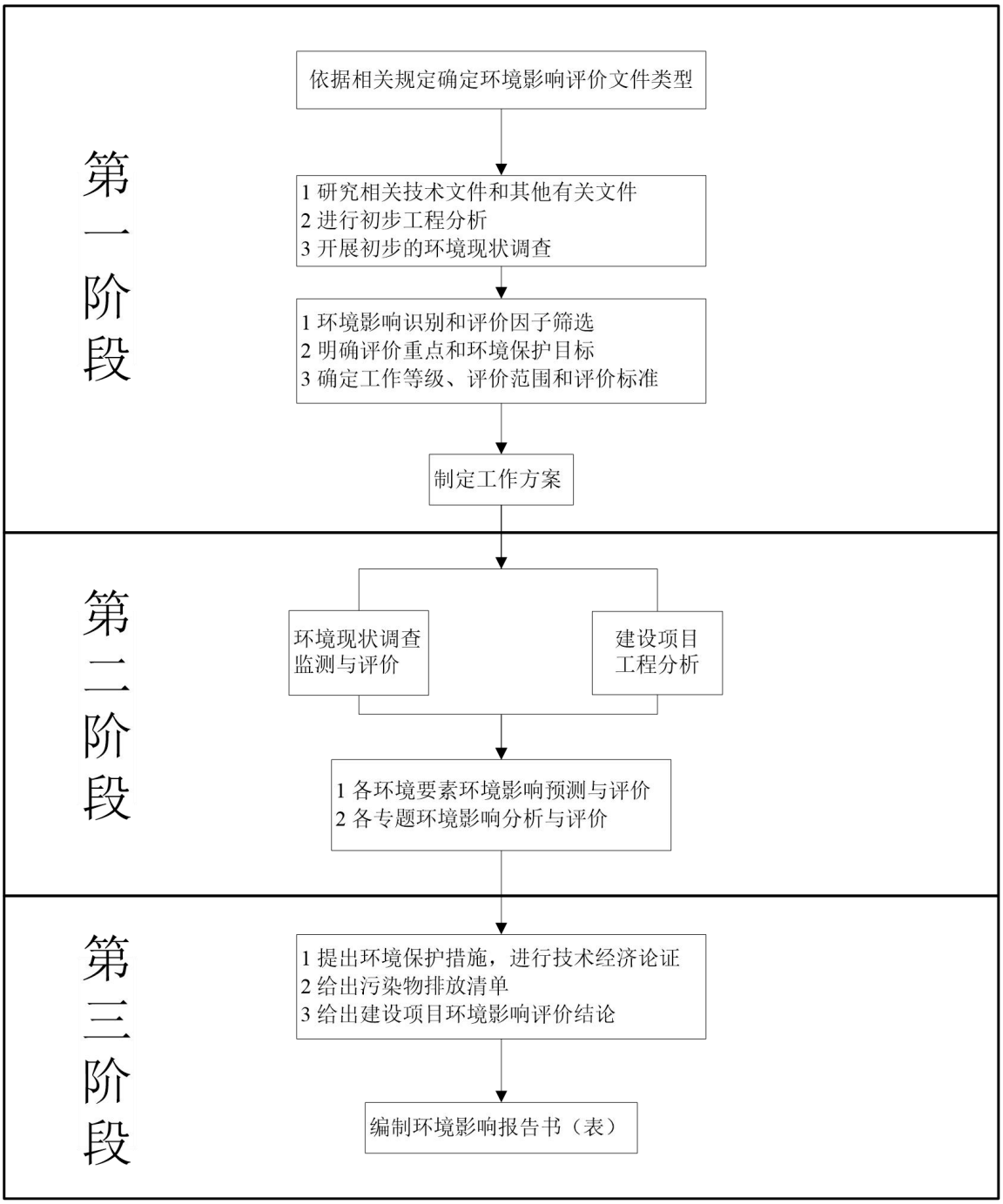


图 1　环境影响评价工作程序图

3 分析判定相关情况

3.1 产业政策

①与《产业结构调整指导目录(2024 年本)》相符性分析

本项目为单壁碳纳米管生产，根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本项目属于其鼓励类十九、轻工，11.碳纳米管、碳纳米管导电液等关键材料。因此，本项目符合国家产业政策的要求。

②与《市场准入负面清单(2025 年版)》(发改体改规[2025]466 号)相符性分析

根据“全国一张清单”管理模式，根据《市场准入负面清单(2025 年版)》，内容：对禁止准入事项，市场主体不得进入，行政机关不予审批、核准，不得办理有关手续；对许可准入事项，包括有关资格的要求和程序、技术标准和许可要求等，由市场主体提出申请，行政机关依法依规作出是否予以准入的决定；对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入。项目不属于其中禁止准入类项目，为市场准入负面清单以外的行业，可依法平等进入，因此，项目符合《市场准入负面清单(2025 年版)》。

综上分析，项目符合国家产业政策要求。

③与《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》(粤发改能源[2021]368 号)符合性分析

根据《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》(粤发改能源〔2021〕368 号)：一、我省“两高”行业和项目范围：本实施方案所指“两高”行业，是指煤电、石化、化工、钢铁、有色金属、建材、煤化工、焦化等 8 个行业。本项目 C3091 石墨及碳素制品制造，故项目不属于《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》(粤发改能源〔2021〕368 号)规定的两高项目。

④与《环境保护综合名录(2021 年版)》相符性分析

根据《环境保护综合名录(2021 年版)》，项目生产的产品不属于其中的“高污染、高环境风险”产品。

⑤与《广东省“两高”项目管理目录(2022 年版)》的通知[粤发改能源函(2022)1363 号]相符性分析

项目属于 C3091 石墨及碳素制品制造，对比《广东省“两高”项目管理目录(2022 年版)》，不属于其中的两高产品及工艺。

⑥与《江门市投资准入负面清单(2018 年本)》(江府[2018]20 号)相符性分析

恩平市属于“优化开发区”，根据《江门市投资准入负面清单(2018 年本)》(江府[2018]20 号)，项目不属于其规定的禁止准入类及限制准入类，属于负面清单以外的项目，负面清单以外的项目按照“非禁止即可行”的原则。

3.2 与恩平产业转移工业园总体规划及规划环境影响评价符合性分析

(1)与恩平产业转移工业园总体规划相关内容相符性分析

本项目位于恩平产业转移工业园，属圣堂工业集聚区。恩平工业园总规划面积 13336 亩，其中核心区 6224 亩，于 2009 年 6 月被省政府认定为省级产业转移工业园；2015 年 12 月，经省政府同意对圣堂、大槐、东成三个片区共 7112 亩依托恩平工业园核心区带动设立产业集聚发展区。产业定位为智能装备、演艺装备、小家电和新材料产业。2019 年恩平工业园首次独立考核获评省五星级服务园区，2020 年被认定为省循环化改造试点园区。

《恩平产业转移工业园总体规划(2021-2035)》已由江门市人民政府批复(江府函[2023]20 号)。

圣堂工业聚集区以先进材料产业为主导，配套发展半导体等产业。圣堂产业集聚区主要为广东道氏技术股份有限公司、中星工业区和恩平大广食品有限公司年产 15 万吨颗粒饲料厂建设项目。圣堂产业集聚区范围如下图所示。项目所在地位于圣堂产业集聚区广东道氏技术股份有限公司内。

图 2　圣堂产业集聚区范围图

项目与《恩平产业转移工业园总体规划(2021-2035)》相符性分析如下表所示。

表 2　项目与恩平产业转移工业园总体规划对照分析

恩平产业转移工业园总体规划要求	本项目情况
规划范围是在现恩平产业转移工业园已批准的范围及其已批集聚地范围基础上，分别位于东成镇、圣堂镇、大田镇及大槐镇新增产业集聚区，东至恩平高铁站，南至大槐镇政府北侧，西至大田镇团结大桥，北至圣堂镇三山河，规划总面积 30.77km^2。其中，包括核心区 7.90km^2，东成产业集聚区 9.75km^2，大槐产业集聚区 9.56km^2，圣堂产业集聚区 1.67km^2，大田产业集聚区 1.89km^2。	根据项目用地证明，项目所在地为工业用地；项目位于恩平产业转移工业园圣堂产业集聚区，所在地为二类工业用地，因此项目建设符合恩平产业转移工业园要求。
恩平产业转移工业园作为广东省级产业转移工业园、“一园多区”型工业园区。“一园”指核心园区，依托原有的位于恩平市中心城区东南郊的恩平产业转移工业园，以先进制造、公共配套为发展方向，形成功能配套完善，土地利用节约集约，成套化与高端化新一代电子信息产业、信息技术应用创新蓬勃发展的产业园区。规划按功能分区形成西部产业生产组团、中部配套生活组团和东部产业生产组团。	

综上分析，项目与《恩平产业转移工业园总体规划(2021-2035)》相符。

(2)与《恩平产业转移工业园总体规划(2021-2035)环境影响报告书》结论、《恩平产业转移工业园总体规划(2021-2035)环境影响报告书审查意见》(江环函[2023]87 号)的相符性分析

根据《恩平产业转移工业园总体规划(2021-2035)环境影响报告书》：圣堂产业集聚区道氏公司和中星工业区项目依托各企业现有污水处理设施处理。故昊鑫依托道氏公司新厂区污水处理站处理废水，道氏公司新厂区污水处理站已建成，污水管网除 A3 地块空地未建设污水管网，其他管网已建成。A3 地块空地未建设污水管网将在建设过程建设并接入现有管网。项目与园区环评结论及(江环函[2023]87 号)的相符性分析如下。

表 3　与园区环评结论及(江环函[2023]87 号)的相符性分析

序号	园区环评结论及(江环函[2023]87 号)要求	本项目情况
1	主导产业。规划重点发展高端装备制造、新一代电子信息、先进材料等主导产业，同时兼顾发展现代农业与食品产业。	本项目生产碳钠米管，属于先进材料。
2	严格生态环境准入。工业园所在位置属于潭江流域，下游有潭江饮用水水源保护区，且纳污水体环境容量有限，生态环境十分敏感，应严格控制开发规模和开发强度，开发建设、引入项目应符合国家和省产业政策、“三线一单”生态环境分区管控等要求。规划区引入项目清洁生产应达到国内先进水平，不得引入不符合清洁生产要求的企业，不得引入《市场准入负面清单(2022 年版)》、《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2021 修正版)、《江门市投资准入负面清单(2018 年本)》(江府〔2018〕20 号)等文件中禁止类、淘汰类或限制类项目。工业园应不断提升绿色发展和污染防治水平，减少污染物排放量，确保潭江水环境安全。	项目属于 C3091 石墨及碳素制品制造，为《产业结构调整指导目录(2024 年本)》鼓励类，不属于《市场准入负面清单(2025 年版)》、《江门市投资准入负面清单(2018 年本)》(江府[2018]20 号)禁止类、淘汰类或限制类项目，项目符合“三线一单”生态环境分区管控要求，按国内清洁生产先进水平要求进行建设。基本符合规划环评审查意见要求。

3	严格落实水污染防治措施。按照“清污分流、雨污分流、分质处理、循环用水”的原则，优化设置生产废水收集处理和回用系统，生产废水处理设施规模、建设进度应与工业园开发时序、生产废水排放量匹配，配合地方政府加快推进新建大田产业集聚区污水处理厂和恩平园区污水处理厂、恩平城区污水处理厂扩建工作。工业园企业应不断提高清洁生产、污染防治水平，生产废水尽可能回用，确需外排的，纳入各产业集聚区对应污水处理厂进一步处理。生活污水分别纳入恩平园区污水处理厂、恩平城区污水处理厂、大田集聚区污水处理厂处理，排水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严者。恩平园区污水处理厂、大田集聚区污水处理厂水污染物排放量应分别控制在报告书建议值以内。大田集聚区在生产废水处理设施建成且能接纳处理其生产废水前，不得新增排放生产废水。	项目“清污分流、雨污分流、分质分流”，项目生产废水、碱液喷淋塔废水经厂区内废水处理设施制备成纯水回用于生产，不外排；初期雨水收集进入初期雨水收集池，与纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水及经三级化粪池预处理后的生活污水一并经厂区污水管道进入道氏公司新厂区污水处理站处理后达标排放。基本符合规划环评审查意见要求。
4	严格落实大气污染防治措施。进一步优化用地规划，工业用地、居住用地之间按照规定合理设置环境防护距离，采取设置绿化隔离带等有效措施防止对周边居民造成不良环境影响。企业应尽量使用天然气、电能等清洁能源，采取有效的废气收集、处理措施，减少废气排放量，确保大气污染物达标排放。氮氧化物、挥发性有机化合物排放量应分别控制在 141.292 吨/年、189.459 吨/年以内，其他大气污染物排放量应控制在报告书建议值以内。	项目生产过程使用电能，天然气；项目生产过程反应炉尾气经焚烧炉处理、粉尘经布袋除尘器或旋风除尘器处理、酸洗废气采用四级碱液喷淋塔进行处理，减少废气排放量，符合总量控制要求。基本符合规划环评审查意见要求。
5	严格落实土壤和地下水环境污染防治措施。加强污染物全过程管理，按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急响应”相结合的原则，协同推进土壤和地下水环境保护工作。定期开展土壤和地下水环境质量监测，掌握环境动态变化，因地制宜、科学合理布局生产与污染治理设施，确保生态环境安全。	项目按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急响应”的原则落实土壤和地下水环境污染防治措施。基本符合规划环评审查意见要求。
6	加强固体废物管理。按照资源化、减量化、无害化要求，落实固体废物分类收集、综合利用和处理处置等措施，防止造成二次污染。一般工业固体废物应立足于回收利用，不能利用的应按有关要求进行处置。危险废物的污染防治须严格执行国家和省对危险废物管理的有关规定，送有资质的单位处理处置。	项目一般工业固体废物委托专业回收公司处理，危险废物委托有危险废物处理资质的单位处置，生活垃圾委托环卫部门清运处理，基本符合规划环评审查意见要求。
7	强化环境风险防范措施和应急措施。不断完善企业、工业园、区域三级环境风险防范与应急体系，强化各级环境风险防范与应急措施，定期开展应急培训及演练。企业应结合生产废水产生量，设置足够容积的事故应急池。集中污水处理设施应当结合处理规模设置有效的风险防范和应急措施，防止泄漏污染物、消防废水等进入周边地表水，切实保障区域环境安全。	项目将制定企业应急预案，并与园区联动，落实有效的事故风险防范和应急措施，基本符合规划环评审查意见要求。

综上分析，项目与《恩平产业转移工业园总体规划(2021-2035)环境影响报告书》结论、《恩平产业转移工业园总体规划(2021-2035)环境影响报告书审查意见》(江环函[2023]87 号)相符。

3.3 与环境保护政策规划相符性分析

(1)与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》(粤环[2021]10 号)指出：统筹布局和优化提升生产、生活、生态空间，按照“一核一带一区”发展格局，完善“三线一单”生态环境分区管控体系，细化环境管控单元准入。调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。深入实施重点污染物总量控制，优化总量分配和调控机制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜，超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新改扩建项目重点污染物实施减量替代。

推动共建国际一流美丽湾区。……实施更严格的环境准入，新建项目原则上实施挥发性有机物两倍削减量替代，氮氧化物等量替代；新建高能耗项目单位产品(产值)能耗达到国际国内先进水平。

建设人海和谐的沿海经济带。……加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控，严格把好生态环境准入关，新建“两高”项目必须根据区域环境质量改善目标要求，落实区域削减措施，腾出足够的环境容量。

全面推进产业结构调整。……珠三角地区禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。

加强高污染燃料禁燃区管理。在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的按要求改用天然气、电或者其他清洁能源。逐步推动珠三角高污染燃料禁燃区全覆盖，扩大东西两翼和北部生态发展区高污染燃料禁燃区范围。

大力推进挥发性有机物(VOCs)源头控制和重点行业深度治理。开展原油、成品油、有机化学品等涉 VOCs 物质储罐排查，深化重点行业 VOCs 排放基数调查，系统掌握工业源 VOCs 产生、处理、排放及分布情况，分类建立台账，实施 VOCs 精细化管理。在石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业建立完善源头、过程和末端的 VOCs 全过程控制体系。大力推进低 VOCs 含量原辅材料源头替代，严格落实国家和地方产品 VOCs 含量限值质量标准，禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。严格实施 VOCs 排放企业分级管控，全面推进涉 VOCs 排放企业深度治理。开展

中小型企业废气收集和治理设施建设、运行情况的评估，强化对企业涉 VOCs 生产车间/工序废气的收集管理，推动企业开展治理设施升级改造。推进工业园区、企业集群因地制宜统筹规划建设一批集中喷涂中心(共性工厂)、活性炭集中再生中心，实现 VOCs 集中高效处理。开展无组织排放源排查，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理，深入推进泄漏检测与修复(LDAR)工作。

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，淘汰落后生产储存设施，推动城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造。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，防止发生泄露、火灾事故。严格废弃危险化学品安全处置，确保分类存放和依法依规处理处置，优化拓展石化区危险废物临时堆场布局，严防危险化学品陆源泄漏入海事故。全面加强废弃危险化学品等安全生产工作，着力防范化解安全风险，坚决遏制安全事故发生。

本项目产品类型为碳纳米管，根据前文分析，项目不属于“两高”。项目行业类别为“C3091 石墨及碳素制品制造”，不属于上述文件提到的禁止新建、扩建项目，不属于广东省高污染燃料禁燃区范围内，项目使用能源不涉及高污染燃料，使用的原辅料不涉及高 VOCs 含量溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂。项目涉及的危险化学品，将根据其物料的特性，实行分区、分类、分库储存，并根据相关要求严格管理。通过水平衡可知，项目采取节水措施，加强循环利用，从而减少部分新鲜水用量。故项目符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》有关要求。

(2)与《广东省生态文明建设“十四五”规划》的相符性分析

《广东省生态文明建设“十四五”规划》(粤府[2021]61 号)指出：坚持能耗双控不放松。……坚决遏制“两高”项目盲目发展，科学稳妥推进拟建“两高”项目，深入推进存量“两高”项目节能改造。强化新增高耗能项目管理，新上高耗能项目必须符合国家产业政策且能效须达到行业先进水平，严格实行能耗等量或减量替代，能耗双控目标完成形势严峻的地区实施高耗能项目缓批限批。以更大力度推动钢铁、石化、化工、建材、造纸、纺织印染等高耗能行业开展节能改造，全方位挖掘节能潜力。

推动沿海经济带协调发展。……优化能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。……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。

本项目产品类型为碳纳米管，根据前文分析，项目不属于“两高”。项目行业类别

涉及“C3091 石墨及碳素制品制造”，不属于上述文件提及高耗能行业。项目运营过程中排放的氮氧化物、挥发性有机物由建设单位向江门市生态环境局依照相关要求申请。综上分析，项目建设符合上述文件要求。

(3)与《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》相符性分析

《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》(环土壤[2021]120 号)指出：因地制宜严格污染地块用地准入。合理规划污染地块用途，从严管控农药、化工等行业中的重度污染地块规划用途。

本项目位于广东省恩平市圣堂镇三联佛仔坳，根据前文分析，项目用地性质属于工业用地，与《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》相关规定不冲突。

(4)与《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》(粤环〔2022〕8 号)、《江门市土壤与地下水污染防治“十四五”规划》符合性分析

项目与《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》(粤环〔2022〕8 号)、《江门市土壤与地下水污染防治“十四五”规划》的相符性如下。

表 4　与广东省、江门市土壤与地下水污染防治“十四五”规划对照分析情况

三、主要任务	文件摘录内容	对照分析	相符性
(二)系统推进土壤污染源头防控	1、强化空间布局与保护 强化空间布局管控。严格落实“三线一单”生态环境分区管控硬约束，合理确定区域功能定位、空间布局，强化建设项目布局论证，引导重点产业向沿海等环境容量充足地区布局。强化环境硬约束推动淘汰落后产能，逐步淘汰污染严重的涉重金属、涉有机物行业企业。推动工业项目入园集聚发展，因地制宜推动金属制品业、化学原料和化学制品制造业等行业企业入园集中管理。严守环境准入底线。在永久基本农田以及居民区、学校、医疗和养老机构等单位周边，避免新建涉重金属、多环芳烃类等持久性有机污染物企业。结合推进新型城镇化、产业结构调整和化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成污染的现有企业。	项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、基本农田区及其它需要特殊保护的敏感区域，根据项目所在地生态功能区划，项目所在区域生态功能区划为集约利用区，不在生态保护红线内，也不属于一般生态空间。	符合
(五)有序推进地下水污染防治	2、加强污染源头预防、风险管控和修复有序实施地下水污染风险管控和修复。针对存在地下水污染的化工园区、危险废物处置场和生活垃圾填埋场等，实施地下水污染风险管控，阻止污染扩散，加强风险管控后期环境监管。因地制宜探索地下水污染治理修复模式。加强地下水污染风险管控和修复效果评估及后期监管。	本项目为碳纳米管生产，评价已提出定期开展地下水自行监测计划，加强项目的风险管控能力。	符合

(5)与《江门市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

根据《江门市生态环境保护“十四五”规划》：要“严格控制高耗能、高污染和资

源型行业准入，新上项目要符合国家产业政策且能效达到行业领先水平，落实能耗指标来源及区域污染物削减措施。禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。加快崖门电镀基地等 8 个省级循环化改造试点园区建设，打造经济持续发展、资源高效利用的示范性园区。继续深化村镇工业集聚区升级改造，打造支撑高质量发展的优质产业载体。.....”“持续优化能源结构。加快构建清洁能源供应体系，.....加快天然气综合利用，发展产业园区天然气热电联产，加快开平翠山湖热电联产项目、台山工业新城分布式能源站、江门珠西新材料集聚区分布式能源站等集中供热项目建设，全面实施工业园区集中供热。推进天然气储供销体系建设，推进广海湾 LNG 接收站项目建设，提高天然气储备能力；加快建设珠中江区域天然气主干管网项目、恩平门站、龙口阀室以及台山、开平、恩平地区城市燃气中低压管网等天然气储运设施建设，打通天然气主干网连接企业的最后“一公里”管道，推动天然气”大用户及园区直供工作，引导全市未直供天然气大用户企业实现直供。加快锅炉清洁能源改造，推进天然气燃料替代，推动全市生物质燃料和高污染燃料锅炉全面完成清洁能源改造工作。.....”“深化工业炉窑和锅炉排放治理。实施重点行业深度治理，2025 年底前钢铁、水泥行业企业完成超低排放改造；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。严格实施工业炉窑分级管控，全面推动 B 级以下企业工业炉窑的燃料清洁低碳化替代、废气治理设施升级改造、全过程无组织排放管控。逐步开展天然气锅炉低氮燃烧改造。加强 10 蒸吨/小时及以上锅炉及重点工业窑炉的在线监测联网管控。加强生物质锅炉燃料品质及排放管控，禁止使用劣质燃料或掺烧垃圾、工业固废等。”

本项目为碳纳米管生产项目，位于恩平市产业转移园圣堂片区，不属于高耗能、高污染项目，项目锅炉以天然气为能源，因此，本项目与该规划是相符的。

(6)与《广东省水污染防治条例》(广东省人大公告第 73 号，2021 年 1 月 1 日实施)相符性分析

《广东省水污染防治条例》(广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告(第 73 号))：

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。

地表水Ⅰ、Ⅱ类水域，以及Ⅲ类水域中的保护区、游泳区，禁止新建排污口，已建成的排污口应当实行污染物总量控制且不得增加污染物排放量；饮用水水源保护区内已建的排污口应当依法拆除。

第四十三条在饮用水水源保护区内禁止下列行为：

(一)设置排污口；

(二)设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈和废弃物回收场、加工场；

(三)排放、倾倒、堆放、处置剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物及其他废弃物；

(四)从事船舶制造、修理、拆解作业；

(五)利用码头等设施或者船舶装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物品；

(六)利用船舶运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止运输的其他危险化学品；

(七)运输剧毒物品的车辆通行；

(八)其他污染饮用水水源的行为。

除前款规定外，饮用水水源一级保护区内还不得停泊与保护水源无关的船舶、木排、竹排，不得从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓、放养畜禽活动或者其他可能污染饮用水水体的活动。

在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

第四十四条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。经依法批准的建设项目，应当严格落实工程设计方案，并根据项目类型和环境风险防控需要，提高施工和运营期间的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施的等级。有关主管部门应当加强对建设项目施工、运营期间环境风险预警和防控工作的监督和指导。

本项目选址所在区域不在饮用水水源保护区，项目无新增废水排放口，生产废水、碱液喷淋塔废水经处理后回用，其他综合废水依托道氏公司新厂区污水处理站处理达标排入长安河。符合不在饮用水源保护区内设置排污口和建设对水体有污染的建设项目的相关规定。因此，本项目符合《广东省水污染防治条例》(2021 年 1 月 1 日施行)。

(7)与《广东省大气污染防治条例》(2022 年 11 月 30 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议修正)相符性分析

《广东省大气污染防治条例》相关内容：

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。

本项目主要从事碳纳米管生产，反应炉尾气经焚烧炉废气处理系统处理达标后排放，治理措施为可行性技术，且各污染物排放均满足相应排放标准，因此，项目与《广东省大气污染防治条例》相关要求不冲突。

(8)与《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案》的符合性分析

《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案》(粤环[2022]11 号)中提出：

①重点重金属。以铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑为重点，对铅、汞、镉、铬和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。

②重点行业。重有色金属矿采选业(铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选)，重有色金属冶炼业(铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼)，铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业(电石法(聚)氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业)，皮革鞣制加工业。

③重点区域。清远市清城区，深圳市宝安区、龙岗区。

重点区域新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，替代比例不低于 1.2:1，其他区域遵循“等量替代”原则。建设单位在提交环境影

响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂。

本项目不涉及重金属；本项目为碳钠米管生产，不属于重点行业；本项目位于恩平，不属于重点区域。本项目不需要等量替代，符合《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案》(粤环[2022]11 号)的要求。

(9)与《关于印发广东省 2023 年土壤与地下水污染防治工作方案的通知》(粤环[2023]3 号)、《关于印发广东省 2023 年水污染防治工作方案的通知》(粤环[2023]163 号)的相符性分析

表 5　与污染防治工作方案符合性分析

环境要素	控制要求	本项目情况
水	(二)持续提升城镇污水收集处理效能加快补齐练江、枫江、榕江、小东江等流域城镇污水收集处理能力缺口，加快推动城中村、城郊结合部等区域管网建设。加大问题管网更新改造力度，粤东粤西粤北地区要重点加强合流制区域暗涵渠箱和截流设施改造，珠三角地区要重点推进雨污分流改造和错混接问题整改。鼓励污水收集处理系统较为完善的地级以上市开展生活小区类“污水零直排区”建设试点。	项目生产废水、碱液喷淋塔废水经处理后回用，其他综合废水进入道氏公司新厂区污水站进行处理。符合要求。
	(三)深入开展工业污染防治：落实“三线一单”生态环境分区管控要求，严格建设项目生态环境准入。全面推行排污许可制度，加强排污许可执法监管，加大环境违法行为查处力度。推动工业园区建成污水集中处理设施并达标运行，完善园区污水收集管网。各地要针对重点流域工业污染突出问题，构建流域上下游、左右岸协调联动防治机制加强对涉水工业企业排放废水及受纳水体监测，鼓励电子、印染原料药制造等产业园区开展工业废水综合毒性监控能力建设。提升工业企业清洁生产水平，优化工业废水处理工艺，抓好金属表面处理、化工、印染、造纸、食品加工等重点行业绿色升级以及工业废水处理设施稳定达标改造。到2023年底，珠海污水零直排“美丽园区”和佛山镇级工业园“污水零直排区”建设取得阶段性成效。	
土壤	(二)加强涉重金属行业污染防控。深化涉铜等重点行业企业污染源排查整治，动态更新污染源排查整治清单。韶关、阳江、清远市要督促有关涉重金属污染物排放企业严格执行特别排放限值相关规定。2023年底前，各地要督促纳入大气环境重点排污单位名录的涉锡等重金属排放企业实现大气污染物中的颗粒物自动监测、监控设备联网。	项目不涉及重金属的排放，所使用的原辅材料不含重金属污染物，生产过程产生的固体废物均分类收集及暂存，危险废物委托危险处理资质企业处置，设置的危险废物贮存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求设置，符合文件要求。
地下	(二)加强地下水污染防治源头防控和风险管控。根据国家有	项目做好地下水污染防治源头

水	关工作部署，对已完成调查的化工园区等重点污染源实施地下水环境分类管理。鼓励湛江等市探索开展化工园区地下水污染风险管控试点，完成地下水环境状况详细调查，制定风险管控方案。	防控和风险管控。符合文件要求。

(10)与《广东省臭氧污染防治(氮氧化物和挥发性有机物协同减排)实施方案(2023-2025 年)》的通知(粤环函〔2023〕45 号)相符性分析

《广东省臭氧污染防治(氮氧化物和挥发性有机物协同减排)实施方案(2023-2025 年)》规定了打好臭氧污染防治攻坚战的相关要求，要求“参照国内和国际一流水平，加大锅炉、炉窑、发电机组 NOx 减排力度，加快推进低 VOCs 原辅材料替代和重点行业及油品储运销 VOCs 深度治理，加强柴油货车和非道路移动机械等 NOx 和 VOCs 排放监管”。

方案规定了钢铁行业、水泥行业、玻璃行业、铝压延加工及钢压延加工业、工业锅炉的相关整治工作，本项目不涉及上述行业，也不涉及工业锅炉。

方案指出“加大对采用低效治理工艺设备的排查整治，推广采用成熟脱硝治理技术。对采用脱硫脱硝一体化、湿法脱硝、微生物法脱硝等治理工艺的锅炉和炉窑进行排查抽测，督促不能稳定达标的整改，推动达标无望或治理难度大的改用电锅炉或电炉窑。鼓励采用低氮燃烧、选择性催化还原、选择性非催化还原、活性焦等成熟技术。”

项目锅炉燃料为天然气，采用低氮燃烧，废气排放能够做到达标排放，符合《广东省臭氧污染防治(氮氧化物和挥发性有机物协同减排)实施方案(2023-2025 年)》的要求。

(11)与《污泥无害化处理和资源化利用实施方案》(发改环资〔2022〕1453 号)相符性分析

根据《污泥无害化处理和资源化利用实施方案》(发改环资〔2022〕1453 号)相关要求：

四|、强化过程管理

(十)强化源头管控。新建冶金、电镀、化工、印染、原料药制造(有工业废水处理资质且出水达到国家标准的原料药制造企业除外)等工业企业排放的含重金属或难以生化降解废水以及有关工业企业排放的高盐废水，不得排入市政污水收集处理设施。工业企业污水已经进入市政污水收集处理设施的，要加强排查和评估，强化有毒有害物质的源头管控，确保污泥泥质符合国家规定的城镇污水处理厂污泥泥质控制指标要求。地方城镇排水主管部门要加强排水许可管理，规范污水处理厂运行管理。

项目生产废水(高盐废水，包括酸洗废水和初洗废水)、碱液喷淋塔废水经“反应池+

沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”处理，制备成纯水回用于生产，不外排。因此，本项目排放的废水与《污泥无害化处理和资源化利用实施方案》(发改环资〔2022〕1453 号)相关要求不冲突。

(12)与《关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》的相符性

《关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》一文中指出“压实各级各有关部门环保设施安全生产责任，紧盯具有脱硫脱硝、挥发性有机物回收、污水处理、粉尘治理、蓄热式焚烧炉等 5 类重点环保设施的企业，强化严格执法和指导服务，有效防范遏制环保设施生产安全事故发生。”，“要盯紧具有脱硫脱硝、挥发性有机物回收、污水处理、粉尘治理、蓄热式焚烧炉 5 类重点环保设备设施的企业，指导督促企业按照相关法律法规和技术标准规范要求，开展环保设备设施安全风险辨识和隐患排查治理，落实安全生产各项责任措施”。

本项目使用焚烧炉处理反应炉尾气，已按照《大气污染治理工程技术导则》(HJ2000-2010)的规定进行设计，净化系统的主体设备之间留有足够的安装和检修空间，主体设备按工艺流程紧凑、合理布置，主体设备周边设有运输通道和消防通道，满足防火、安全、运行维护等设计规范的要求。在尾气管道上装有氧含量探测器，当探测到氧含量偏高时开始报警直至切断尾气并紧急放散，确保尾气在进入燃烧室时控制在爆炸下限的 25%以下。燃烧系统设置安全保护装置和连锁控制程序，通过点火前吹扫置换，火焰探测、燃烧室温度确认等措施来确保尾气在燃烧室有火焰并达到一定温度的情况导入，避免尾气在没有火焰的情况下进入燃烧室形成爆炸危险性环境。因此，本项目所设置的焚烧炉与《关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》要求相符。

3.4 与其他规划相符合性分析

(1)与《恩平市国土空间规划(2021-2035 年)》符合性分析

《恩平市国土空间总体规划(2021-2035 年)》中“三区三线”和本项目红线叠图如下。项目选址不在生态保护红线、永久基本农田，位于城镇开发边界内。

图 3　项目与三区三线叠图

(2)与《恩平市圣堂镇总体规划(2016-2035 年)》符合性分析

根据《恩平市圣堂镇总体规划(2016-2035)》，圣堂镇坚持“工业强市、农业稳市、商贸富市、旅游旺市”发展战略，以改革创新为动力，以项目建设为突破口，以优化发展环境为保障，实施合作发展战略，完善空间布局，优化经济结构，转变发展方式，加快发展第三产业，稳步发展现代农业，加快产业转移安置积极推进工业化、城市化、信息化，努力实现跨越式发展。其中恩平主城区东侧主要集中在 G325 国道北侧区域，该处现状已有工业项目，且编制了相关工业区规划，其工业发展条件较好，未来发展宜结合现状工业继续做大做强。圣堂镇区西南侧现状已有产业项目，具备一定工业发展基础，未来宜建设为恩平中心城区的集聚工业园。

本项目位于圣堂产业集聚区，在 G325 国道两侧，即为圣堂镇近期规划重点。根据《恩平市圣堂镇总体规划(2016-2035)》中土地利用规划图(见图 4)，项目用地布局为二类工业用地，所有产业均位于镇域的西南部，与《恩平市圣堂镇总体规划(2016-2035)》的相关要求是相符的。

图 4　圣堂镇土地利用规划图

3.5 与环境功能区划相符合性分析

(1)与地表水环境功能区划的相符性分析

项目附近水体为太平河，太平河按III类水功能区划，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。项目生产废水、碱液喷淋塔废水经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，不外排；初期雨水收集进入初期雨水收集池，与纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水及经三级化粪池预处理后的生活污水一并经厂区污水管道进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后外排；项目对周边地表水体影响较小，因此，项目与周围地表水环境要求相符。

(2)与地下水环境功能区划的相符性分析

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)，本项目所在区域属于珠江三角洲江门潭江沿岸分散式开发利用区(H074407001Q01)，水质类别为III类。本项目运营过程采用市政供水，无采用地下水，采取强化污染管理和预防，严格执行各种防渗及监测措施，符合地下水环境功能区划的要求。

(3)与环境空气功能区划的相符性分析

项目所在地环境空气功能区划为二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)修改单(生态环境部公告，2018 年第 29 号)。本项目营运期各类废气经采取相应措施治理后，对周边的大气环境影响在可接受范围之内，对大气环境的影响较小，符合环境空气功能区划的要求。

(4)与声环境功能区划的相符性分析

项目所在地属于声环境 2 类功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。本项目运行过程中噪声产生源主要为生产设备、风机、水泵等，项目在营运期间设备噪声经采取厂房隔声等措施进行降噪处理后，经过距离衰减后，其对外界的环境影响极小，可确保运行中项目边界噪声排放达到相应的排放标准，符合声环境功能区划的要求。

(5)与土壤环境功能区划的相符性分析

项目占地范围内为工业用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值。本项目运行过程中不涉及地下水开采，厂区均进行地表硬化处理和采取相应的防渗措施，各项污染物也得到妥善的处置，符合土壤环境功能区划的要求。

综上所述，本项目选址符合环境功能区划的要求。

3.6 项目选址合法合理性分析

(1)与城市总体规划的相符性分析

根据《江门市主体功能区规划》，恩平工业园属于江门市西部重点开发区，沿 G325 北起恩平市君堂、圣堂、东成镇，南至大槐长约 5 公里地带，规划面积 889.11 公顷。重点发展电子信息、机械制造产业和新能源、新光源、新材料等战略性新兴产业。

本项目位于广东省恩平市圣堂镇三联佛仔坳，生产产品为碳纳米管，属于新材料制造产业。项目的建设有助于江门市打造新材料新能源产业及装备产业集群，促进新能源汽车产业的发展，因此本项目与《江门市主体功能区规划》要求不冲突。

(2)与土地利用规划的相符性分析

本项目用地属于工业用地，根据《恩平市城市总体规划(2011-2035 年)》，本项目选址为工业用地，符合城市总体规划要求。

(3)项目用地情况

项目位于恩平市圣堂镇三联管区佛仔坳，用地证明为粤(2020)恩平市不动产权第 0010474 号，用地证明见附件 4，项目所在地用地用途为工业用地。因此本项目的选址是合法的。

另本项目选址处不属于地表水饮用水源保护区、风景名胜区、生态保护区、农田保护区等特殊区域，无其它特殊敏感环境保护目标。在采取相应措施并合理管理后产生的废水、废气、噪声和固体废物对周围环境的影响不大，因此本项目的选址合理可行。

3.7 “三线一单”符合性分析

(1)与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》(粤府〔2020〕71 号)的相符性分析

本项目选址位于恩平市圣堂镇三联管区佛仔坳，属于珠三角核心区，位于园区型重点管控单元。项目与广东省“三线一单”对照分析如下表所示。

表 6　广东省“三线一单”对照分析情况

类别	清单要求	对照分析	是否满足要求
生态保护红线及一般生态空间	全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土面积的 20.13%；一般生态空间面积 27741.66 平方公里，占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里，占全省管辖海域面积的 25.49%。	项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、基本农田区及其它需要特殊保护的敏感区域，根据项目所在地生态保护红线分布图(图 11)，项目所在区域不在生态保护红线内；根据生态空间分布图	是

			(图 8)，项目所在区域不在一般生态空间。	
环境质量底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行，$PM_{2.5}$年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值(25 微克/立方米)，臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。		2024 年江门市生态环境状况公报表明，项目所在区域环境空气质量现状良好，六项污染物年平均浓度均达到国家二级标准，属于达标区；项目生产废水、碱液喷淋塔废水经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，不外排；初期雨水收集进入初期雨水收集池，与纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水及经三级化粪池预处理后的生活污水一并经厂区污水管道进入道氏公司新厂区污水处理站处理后达标排放，不会对附近地表水体水质造成影响。项目采取有效污染防治和风险防范措施，项目的土壤风险在可接受水平。项目的建设不会突破当地环境质量底线。	是
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到国家下达的总量和强度控制目标。到 2035 年，生态环境分区管控体系巩固完善，生态安全格局稳定，环境质量实现根本好转，资源利用效率显著提升，节约资源和保护生态环境的空间格局、产业结构、能源结构、生产生活方式总体形成，基本建成美丽广东。		项目水、电等公共资源有当地相关单位供应，且整体而言项目所用资源相对较小，也不占用当地其他自然资源和能源，不触及资源利用上限。	是
全省总体管控要求			对照分析	是否满足要求
环境准入清单	区域布局管控要求	优先保护生态空间，保育生态功能。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按照“一核一带一区”发展格局，调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性支柱产业集群转型升级，加快培育半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质	项目所在区域不属于生态红线区域，也不属于优先保护生态空间；项目为碳纳米管生产，不属于新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等行业；项目不涉及燃煤锅炉、工业炉窑。	是

		量改善要求。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。优化调整交通运输结构，大力发展“公转铁、公转水”和多式联运，积极推进公路、水路等交通运输燃料清洁化，逐步推广新能源物流车辆，积极推动设立“绿色物流”片区。		
	污染物排放管控要求	实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。深入推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。严格落实船舶大气污染物排放控制区要求。优化调整供排水格局，禁止在地表水I、II类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。加快推进生活污水处理设施建设和提质增效，因地制宜治理农村面源污染，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。强化陆海统筹，严控陆源污染物入海量。	本项目所在区域不属于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，本项目总量控制指标实施替代；项目不涉及重金属污染物排放；项目生产废水、碱液喷淋塔废水经处理后回用，其他综合废水进入道氏公司新厂区污水处理站处理后达标排放；符合污染物排放管控要求。	是
	环境风险防控要求	加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，规范受污染建设用地地块再开发。全力避免因各类安全事故(事件)引发的次生环境风险事故(事件)。	项目所在区域不属于供水通道干流沿岸、饮用水水源地；项目将落实环评报告所提出的各项环境风险防范措施和应急措施，项目建成后将编制环境风险应急预案、配置应急物资并开展定期演练。	是
	能源资源利	积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排	项目所用能源主要为电能和天然气，未使用高污染燃料。	是

	用要求	放达峰。依法依规强化油品生产、流通、使用、贸易等全流程监管，减少直至杜绝非法劣质油品在全省流通和使用。贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。落实东江、西江、北江、韩江、鉴江等流域水资源分配方案，保障主要河流基本生态流量。强化自然岸线保护，优化岸线开发利用格局，建立岸线分类管控和长效管护机制，规范岸线开发秩序；除国家重大项目外，全面禁止围填海。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。推动绿色矿山建设，提高矿产资源产出率。积极发展农业资源利用节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式。		
一核一带一区总体管控要求(珠三角核心区)			对照分析	是否满足要求
环境准入清单	区域布局管控要求	筑牢珠三角绿色生态屏障，加强区域生态绿核、珠江流域水生态系统、入海河口等生态保护，大力保护生物多样性。积极推动深圳前海、广州南沙、珠海横琴等区域重大战略平台发展；引导电子信息、汽车制造、先进材料等战略性支柱产业绿色转型升级发展，已有石化工业区控制规模，实现绿色化、智能化、集约化发展；加快发展半导体与集成电路、高端装备制造、前沿新材料、区块链与量子信息等战略性新兴产业。禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有序退出；原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖；禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。除金、银等贵金属，地热、矿泉水，以及建筑用石矿可适度开发外，限制其他矿种开采。	项目所用能源主要为电能、天然气，未使用高污染燃料。项目为碳纳米管生产，不属于禁止新建、扩建项目，不属于限制项目。项目使用的原辅材料符合相关要求。	是
	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等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。以臭氧生成潜势较大的行业企业为重点，推进挥发性有机物源头替代，全面加强无组织排放控制，深入实施精细化治理。现有每小时 35 蒸吨及以上的燃煤锅炉加快实施超低排放治理，每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉加快完成清洁能源改造。实行水污染物排放的行业标杆管理，严格执行茅洲河、淡水河、石马河、汾江河等重点流域水污染物排放标准。重	项目挥发性有机物实施两倍削减量替代。	是

		点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目实施减量替代。电镀专业园区、电镀企业严格执行广东省电镀水污染物排放限值。探索设立区域性城镇污水处理厂污染物排放标准，推动城镇生活污水处理设施提质增效。率先消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区。大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置，稳步推进“无废城市”试点建设。加强珠江口、大亚湾、广海湾、镇海湾等重点河口海湾陆源污染控制。		
	环境风险防控要求	逐步构建城市多水源联网供水格局，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强惠州大亚湾石化区、广州石化、珠海高栏港、珠西新材料集聚区等石化、化工重点园区环境风险防控，建立完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推进全过程跟踪管理；健全危险废物收集体系，推进危险废物利用处置能力结构优化。	项目将落实环评报告所提出的各项风险防范措施和应急措施，项目建成后将编制环境风险应急预案、配置应急物资并开展定期演练。	是
	能源资源利用要求	科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品(产值)能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。率先探索建立二氧化碳总量管理制度，加快实现碳排放达峰。依法依规科学合理优化调整储油库、加油站布局，加快充电桩、加气站、加氢站以及综合性能源补给站建设，积极推动机动车和非道路移动机械电动化(或实现清洁燃料替代)。大力推进绿色港口和公用码头建设，提升岸电使用率；有序推动船舶、港作机械等“油改气”、“油改电”，降低港口柴油使用比例。鼓励天然气企业对城市燃气公司和大工业用户直供，降低供气成本。推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。加强江河湖库水量调度，保障生态流量。盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模。	项目所用能源主要为电能、天然气，未使用高污染燃料。	是
重点管控单元			对照分析	是否满足要求
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，	项目所在园区依法开展园区规划环评，项目符合园区规划环评相关要求。	是

	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。		

综上所述，本项目与广东省“三线一单”相关要求是相符的。

(2)与《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(江府[2021]9 号)及《关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案(修订)动态更新成果的通知》符合性分析

根据广东省“三线一单”应用平台截图，项目与陆域环境管控单元叠图见图 5，项目所在地属于 ZH44078520001 广东恩平市工业园；项目与水环境一般管控区叠图见图 6，项目所在地属于 YS4407853210005 广东省江门市恩平市水环境一般管控区 5；项目与大气环境高排放重点管控区叠图见图 7，项目所在地属于 YS4407852310001 广东恩平市工业园。

根据《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(江府〔2021〕9 号)恩平市环境管控单元图，见附图 9，项目所在地属于 ZH44078520001 广东恩平市工业园。

项目与江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的相符性如下。

表 7 “三线一单”对照分析情况

类别	清单要求	对照分析	是否满足要求
生态保护红线及一般生态空间	全市陆域生态保护红线面积1461.26km^2，占全市陆域国土面积15.38%；一般生态空间面积1398.64km^2，占全市陆域国土面积的14.71%。全市海洋生态保护红线面积1134.71km^2，占全市管辖海域面积的23.26%。	项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、基本农田区及其它需要特殊保护的敏感区域，根据项目所在地生态保护红线分布图，项目所在区域不在生态保护红线内；根据生态空间分布图，项目所在区域不在一般生态空间。	是
环境质量底线	水环境质量持续提升，水生态功能初步得到恢复提升，城市建成区黑臭水体和省考断面劣Ⅴ类水体全面消除，地下水水质保持稳定，近岸海域水质保持稳定。环境空气质量持续改善，加快推动臭氧进入下降通道，臭氧与$PM_{2.5}$协同控制取得显著成效。土壤环境稳中向好，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率均完成省下达目标。	2024年江门市生态环境状况公报表明，项目所在区域环境空气质量现状良好，六项污染物年平均浓度均达到国家二级标准。项目生产废水、碱液喷淋塔废水经“反应池+沉淀池+UF超滤+RO+MVR蒸发”，制备成纯水回用于生产，不外排；初期雨水收集进入初期雨水收集池，与纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水及经三级化粪池预处理后的生活污水一并经厂区污水	是

			管道进入道氏公司新厂区污水处理站处理后达标排放，对周边地表水环境影响较小。在严格落实各项污染防治措施的前提下，本项目的建设对周边环境影响较小，建成后不会突破当地环境质量底线。	
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家、省下达的总量和强度控制目标。到2035年，全市生态环境分区管控体系巩固完善，生态安全格局稳定，环境质量实现根本好转，资源利用效率显著提升，节约资源和保护生态环境的空间格局、产业结构、能源结构、生产生活方式总体形成，碳排放达峰后稳中有降，基本实现人与自然和谐共生，美丽江门建设达到更高水平。		项目水由恩平市供水有限公司供应，电由恩平市电厂供应，且整体而言项目所用资源相对较小，不触及资源利用上限。	是
环境管制单元编码	环境管制单元名称	管控单元分类	对照分析	**是否满足要求**
ZH44078520001	广东恩平市工业园	园区型重点管控单元		
环境准入负面清单	区域布局管控	1-1.【产业/综合类】优先引进符合园区定位的无污染或轻污染的项目，恩平园区重点发展演艺装备、机械制造等；集聚区重点发展先进装备机械制造、演艺装备、小家电、新能源、新材料等产业。 1-2.【产业/综合类】应在生态空间明确的基础上，结合环境质量目标及环境风险防范要求，对规划提出的生产空间、生活空间布局的环境合理性进行论证，基于环境影响的范围和程度，对生产空间和生活空间布局提出优化调整建议，避免或减缓生产活动对人居环境和人群健康的不利影响。	1-1.项目为碳纳米管生产，属于新料行业，符合园区主导产业定位； 1-2.根据恩平园区土地利用规划图，项目所在地为二类工业用地；项目最近的敏感点为南方向的三龙村，与项目最近距离184m，距离较远，不会对人居环境和人群健康产生明显的不利影响。	是
	能源资源利用	2-1.【土地资源/鼓励引导类】土地资源：入园项目投资强度应符合有关规定。 2-2.【能源/禁止类】原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。	2-1.项目投资强度符合要求； 2-2.项目锅炉使用天然气，不属于2-2.【能源/禁止类】。	是
	污染物排放管控	3-1.【大气/限制类】加强涉VOCs项目生产、输送、进出料等环节无组织废气的收集和有效处理，强化有组织废气综合治理；新建涉VOCs项目实施VOCs排放两倍削减替代，推广采用低VOCs原辅材料。	3-1.项目生产过程中产生的VOCs实施两倍量替代，总量由江门市生态环境局恩平分局进行分配。不属于3-1.【大气/限制类】； 3-2.项目依托现有危险废暂存间，设一般工业固体废物暂存	是

		3-2.【固废/综合类】产生固体废物(含危险废物)的企业须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所，固体废物(含危险废物)贮存、转移过程中应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。	区，按要求配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。	
	环境风险防控	4-1.【风险/综合类】构建企业、园区和生态环境部门三级环境风险防控联动体系，增强园区风险防控能力，开展环境风险预警预报。 4-2.【风险/综合类】生产、使用、储存危险物质或涉及危险工艺系统的企业应配套有效的风险防范措施，并按规定编制环境风险应急预案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。	本项目根据国家环境应急预案管理的要求进行风险防控，并配备相应的应急物资，构建企业、园区和生态环境部门三级环境风险防控联动体系。	是

综上所述，本项目与《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(江府〔2021〕9 号)及《关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案(修订)动态更新成果的通知》是相符的。

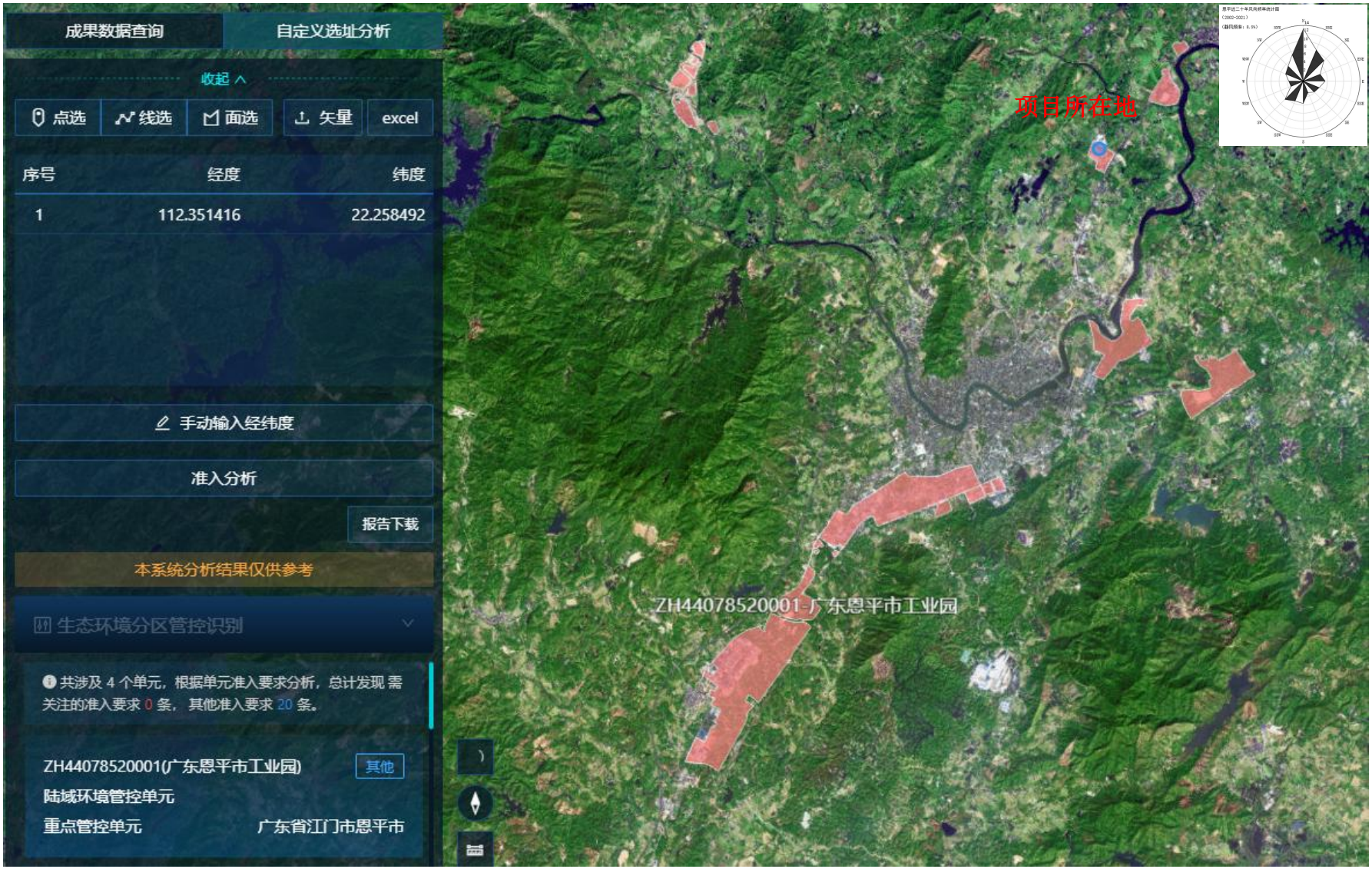


图 5　广东省“三线一单”应用平台截图(陆域环境管控单元)

图 6　广东省“三线一单”应用平台截图(水环境一般管控区)

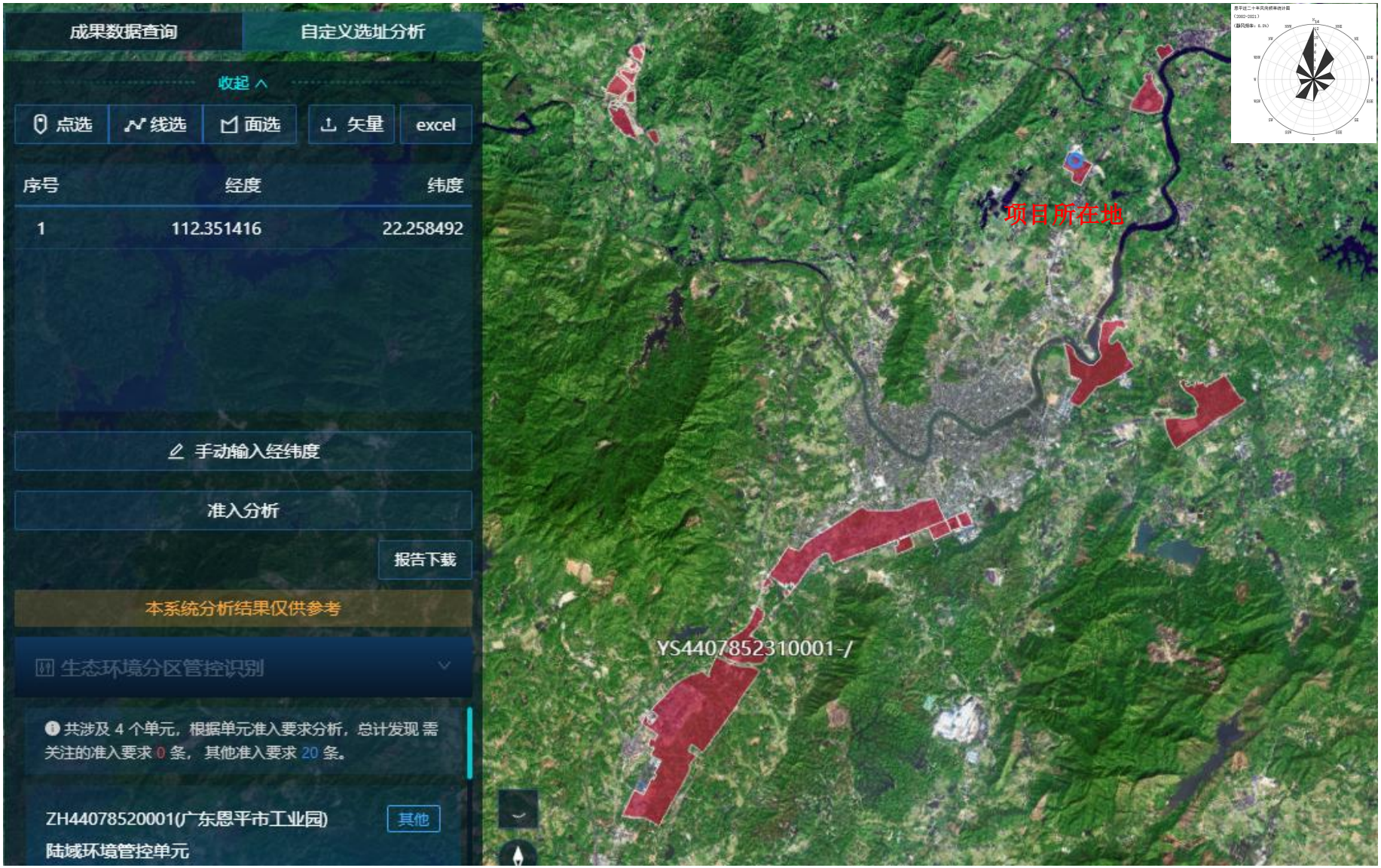


图 7　广东省“三线一单”应用平台截图(大气环境高排放重点管控区)

图 8　广东省“三线一单”应用平台截图(生态空间分区)

图 9　恩平市环境管控单元图

图 10　恩平市大气环境分区管控图

图 11　项目所在地生态保护红线分布图

4 关注的主要环境问题及环境影响

根据项目的建设内容、生产规模，通过分析，项目投入使用后主要环境问题及对周围环境可能产生的影响主要有：

(1)废水：项目生产废水、碱液喷淋塔废水经厂区内废水处理设施制备成纯水回用于生产，不外排；初期雨水收集进入初期雨水收集池，与纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水及经三级化粪池预处理后的生活污水一并经厂区污水管道进入道氏公司新厂区污水处理站处理后达标排放；生产废水、碱液喷淋塔废水回用的可行性，其他综合废水依托道氏公司新厂区污水处理站处理的可行性。

(2)废气：项目营运期废气主要为反应炉尾气、各类粉尘、酸洗废气及锅炉废气，对周边的环境造成影响，分析其治理措施可行性及影响是否在可接受范围之内。

(3)噪声：项目生产过程中，生产设备对周边声环境的影响是否满足要求。

(4)固体废物：项目各类固体废物的处理处置方式的合理可行性。

(5)环境风险：分析危险物质泄漏对环境的影响，环境风险是否可防控。

通过对项目上述污染物进行定性或定量分析，确定本项目对当地环境可能造成的不良影响的范围和程度，从而提出避免污染、减少污染的对策措施。

5 环境影响评价的主要结论

通过对本项目的工程分析，估算了运营期废水、废气、噪声、固体废物的排放情况及污染负荷；通过环境现状监测与评价，明确项目选址区及周边敏感点的环境质量现状，为预测评价本项目的环境影响提供依据；采用数学模型、类比分析等方法，预测本项目对周边环境的影响；通过技术经济的比较分析，评价项目拟采取的污染防治措施的可行性；从环境保护角度论证本项目的可行性，并提出了相应的污染防治措施和建议。

项目符合产业政策要求，选址符合恩平市的用地要求，不在饮用水源保护区，也不在生态控制线范围内，平面布置综合考虑了生产、生活和环保的要求，布置合理。

项目运营过程中产生的环境影响主要是各类废污水、反应炉尾气、粉尘、酸洗废气、锅炉废气、生产设备噪声、各类工业固体废物，在严格执行本报告提出的各项环保措施的情况下，各种污染物可以达标排放，不会降低区域的环境质量功能级别，对环境的影响可以接受。

在落实本报告书提出的环境保护措施的前提下，**从环境保护角度来讲，本项目的选址及建设是可行的。**

1 总　则

1.1 评价目的、原则及方法

1.1.1 评价目的

调查建设项目所在区域环境质量现状，掌握评价区域的环境特征。通过工程和污染源分析，了解项目的工程特点及污染物排放特征。根据项目周围环境特点和污染物排放特征，分析预测项目对周围环境的影响程度、影响范围以及环境质量可能发生的变化。根据清洁生产、达标排放等标准要求，论述本项目环境保护对策措施的经济技术可行性，提出技术上可行、经济上合理的污染防治对策措施，并提出合理的污染物排放总量控制建议指标。从环境保护角度，综合论证项目建设的可行性，供生态环境主管部门决策参考，为项目工程设计方案的确定以及业主进行管理提供科学的依据。

1.1.2 评价原则

(1)坚持环境影响评价工作为经济建设、环境管理服务的原则，注重评价工作的科学性、实用性、针对性，为环境管理、领导决策提供科学依据。

(2)坚持“预防为主、防治结合”的原则，做好建设项目污染防治和环境影响分析工作。

(3)以国家有关产业政策、环保法规为依据，严格执行“清洁生产、达标排放、污染物排放总量控制”的原则。

(4)以科学、客观、公正、务实的原则，开展评价工作，评价内容力求主次分明、重点突出、数据正确、结论可靠，环保对策建议可操作、实用性强，确保评价工作质量。

1.1.3 评价方法

(1)污染源分析：根据本项目工程具体情况，采用产排污系数法和类比相似工程情况进行污染源分析。

(2)环境现状评价：主要采用现场勘察进行必要的现场监测，同时收集区域监测资料，并进行数据统计，对环境现状进行评价。

(3)环境影响预测分析和评价：环境影响预测分析和评价采用数学模型、类比实测和专业判断法等技术方法，分析项目污染物排放对周围环境的影响程度及达标情况，提出环保措施及建议。

一般对有国家标准和地方标准的项目直接对照标准来评价。

1.2 编制依据

1.2.1 国家法律、法规

(1)《中华人民共和国环境保护法》(主席令第九号，2015 年 1 月 1 日实施)；

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修正，2018 年 12 月 29 日实施)；

(3)《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正，2018 年 1 月 1 日实施)；

(4)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修正，2018 年 10 月 26 日实施)；

(5)《中华人民共和国噪声污染防治法》(主席令第 104 号，2022 年 6 月 5 日实施)；

(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日第十三届全国人大代表常务委员会第十七次会议修正，2020 年 9 月 1 日实施)；

(7)《中华人民共和国土壤污染防治法》(主席令第八号，2019 年 1 月 1 日实施)；

(8)《中华人民共和国水法》(主席令第四十八号，2016 年 9 月 1 日实施)；

(9)《中华人民共和国清洁生产促进法》(主席令第五十四号，2012 年 7 月 1 日实施)；

(10)《中华人民共和国循环经济促进法》(2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修正，2018 年 10 月 26 日实施)；

(11)《中华人民共和国节约能源法》(2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修正，2018 年 10 月 26 日实施)；

(12)《中华人民共和国土地管理法》(2019 年 8 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修正，2019 年 8 月 26 日实施)；

(13)《中华人民共和国水土保持法》(2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修正，2011 年 3 月 1 日实施)；

(14)《中华人民共和国环境保护税法》(主席令第六十一号，2018 年 1 月 1 日实施)。

1.2.2 国家规章及相关政策文件

(1)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施)；

(2)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]115 号，2013 年 9 月 10 日实施)；

(3)《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，2014 年 3 月 25 日实施)；

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

(5)《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》(环土壤[2019]25 号，2019 年 3 月 28 日)；

(6)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31 号，2016 年 5 月 28 日实施)；

(7)《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》(环土壤[2021]120 号，2021 年 12 月 29 日实施)；

(8)《国务院关于加强和规范事中事后监管的指导意见》(国发[2019]18 号，2019 年 12 月 11 日实施)；

(9)《关于发布〈生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录(2019 年本)>的公告》(生态环境部公告 2019 年第 8 号，2019 年 2 月 26 日实施)；

(10)《排污许可管理条例》(2021 年 3 月 1 日实施)；

(11)《排污许可管理办法》(生态环境部部令第 32 号，2024 年 7 月 1 日实施)；

(12)《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》(生态环境部令第 11 号，2019 年 12 月 20 日实施)；

(13)《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(发展和改革委员会令第 7 号，2024 年 2 月 1 日实施)；

(14)《国家发展改革委 商务部 市场监管总局关于印发<市场准入负面清单(2025 年版)>的通知》(发改体改规[2025]466 号，2025 年 4 月 16 日实施)；

(15)《关于做好环评审批正面清单落实工作的函》(环评函[2020]19 号)；

(16)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版，生态环境部部令第 16 号)；

(17)《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》(国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 22 日实施)；

(18)《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评[2017]84 号，2017 年 11 月 15 日实施)；

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

(20)关于发布《环境影响评价公众参与办法》配套文件的公告(生态环境部公告 2018 年第 48 号，2019 年 1 月 1 日施行)；

(21)《关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》的通知》(环办

[2013]103 号，2014 年 1 月 1 日实施)；

(22)关于印发《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的通知(环发[2015]162 号，2015 年 12 月 10 日实施)；

(23)《突发环境事件应急管理办法》(环境保护部令第 34 号，2015 年 6 月 5 日实施)；

(24)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77 号，2012 年 7 月 3 日实施)；

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

(26)《国家危险废物名录》(生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号公布，自 2025 年 1 月 1 日起施行)；

(27)《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)；

(28)《关于印发<污泥无害化处理和资源化利用实施方案>的通知》(发改环资〔2022〕1453 号)。

1.2.3 地方性法规、政策及规划文件

(1)《广东省环境保护条例》(2022 年 11 月 30 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议第三次修正)；

(2)《广东省固体废物污染环境防治条例》(2022 年 11 月 30 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议第三次修正)；

(3)《广东省大气污染防治条例》(2022 年 11 月 30 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议修正)；

(4)《广东省水污染防治条例》(广东省人大公告第 73 号，2021 年 1 月 1 日实施)；

(5)《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》(2018 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过，2019 年 3 月 1 日实施)；

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

(7)广东省生态环境厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知(粤环[2021]10 号，2021 年 11 月 9 日实施)；

(8)《广东省水生态环境保护“十四五”规划>的通知》(粤环函[2021]652 号，2021 年 12 月 3 日实施)；

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

(10)广东省人民政府关于印发《广东省主体功能区规划》的通知(粤府[2012]120 号，2012 年 9 月 14 日实施)；

(11)《广东省人民政府办公厅关于印发广东省大气污染防治强化措施及分工方案的通知》(粤办函[2017]471 号，2017 年 7 月 21 日实施)；

(12)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，2015 年 2 月 2 日实施)；

(13)《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，2011 年 2 月 14 日实施)；

(14)广东省人民政府《关于调整江门市部分饮用水水源保护区的批复》(粤府函[2019]273 号，2019 年 8 月 17 日实施)；

(15)《关于同意广东省地下水功能区划的复函》(粤办函[2009]459 号，2009 年 8 月 17 日实施)；

(16)《广东省人民政府办公厅印发关于深化我省环境影响评价制度改革指导意见的通知》(粤办函[2020]44 号，2020 年 3 月 25 日)；

(17)《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)；

(18)《广东省生态环境厅关于优化调整严格控制区管控工作的通知》(粤环函[2021]179 号，2021 年 4 月 1 日)；

(19)《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)》(粤环函[2024]394 号)；

(20)《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》(粤环发〔2019〕2 号，2019 年 3 月 14 日)；

(21)《广东省生态环境厅关于化工、有色金属冶炼行业执行大气污染物特别排放限值的公告》(粤环发〔2020〕2 号，2020 年 1 月 23 日)；

(22)《广东省生态环境厅关于实施厂区内挥发性有机物无组织排放监控要求的通告》(粤环发〔2021〕4 号，自 2021 年 7 月 8 日起施行)；

(23)《广东省生态环境厅关于加强建设项目环境保护“三同时”和竣工环境保护自主验收监管工作的通知》(粤环函〔2021〕308 号，2021 年 5 月 11 日)；

(24)《关于贯彻落实生态环境部<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>的通知》(粤办函〔2021〕58 号，2021 年 6 月 18 日)；

(25)《广东省生态环境厅关于 2021 年工业炉窑、锅炉综合整治重点工作的通知》(粤环函〔2021〕461 号，2021 年 7 月 12 日)；

(26)《广东省发展改革委关于印发<广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案>的通知》(粤发改能源〔2021〕368 号，2021 年 9 月 24 日)；

(27)《广东省能源局关于印发广东省“两高”企业清单和项目管理目录的函》(粤能新能函〔2021〕602 号，2021 年 12 月 17 日)；

(28)关于印发《江门市生态环境局审批环境影响报告书(表)的建设项目名录(2024 年版修订版)》的通知(江环办[2024]47 号)；

(29)《江门市水污染防治行动计划实施方案》(江府[2016]13 号，2016 年 5 月 16 日实施)；

(30)《江门市生态环境保护“十四五”规划》(江府[2022]3 号)；

(31)《江门市土壤与地下水污染防治“十四五”规划》(2022 年 12 月)；

(32)《江门市主体功能区规划》(江府[2016]5 号)；

(33)《江门市人民政府关于印发<江门市土壤污染防治行动计划工作方案>的通知》(江府[201715 号，2017 年 6 月 30 日)；

(34)《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(江府[2021]9 号)；

(35)江门市人民政府《关于印发江门市“千吨万人”集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》(江府函[2020]172 号)；

(36)《关于印发〈江门市声环境功能区划〉的通知》(江环[2019]378 号)；

(37)《江门市环境空气质量功能区划调整方案(2024 年修订)》(江府办函[2024]25 号)。

1.2.4 环评导则、标准与相关技术规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；

(3)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(4)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(5)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(6)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；

(7)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；

(8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(9)《大气污染治理工程技术导则》(HJ2000-2010)；

(10)《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)；

(11)《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)；

(12)《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)；

(13)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；

(14)《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；

(15)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；

(16)《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及《环境空气质量标准》(GB3095-2012)修改单(生态环境部公告，2018 年第 29 号)；

(17)《声环境质量标准》(GB3096-2008)；

(18)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；

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

(20)《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)；

(21)《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018)；

(22)《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)。

(23)《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)；

(24)《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则(试行)》(HJ944-2018)；

(25)《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)。

1.2.5 其它文件

(1)项目环评委托书；

(2)《江门市昊鑫新能源有限公司新建年产 2 万吨碳纳米管导电浆料生产项目环境影响报告表》；

(3)《江门市昊鑫新能源有限公司年产 2 万吨碳纳米管导电浆料扩建项目环境影响报告表》；

(4)《江门市昊鑫新能源有限公司年产 20 吨催化剂项目环境影响报告书》；

(5)《关于江门市昊鑫新能源有限公司新建年产 2 万吨碳纳米管导电浆料生产项目环境影响报告表审批意见的函》(江恩环审[2021]98 号)；

(6)《关于江门市昊鑫新能源有限公司年产 2 万吨碳纳米管导电浆料扩建项目环境影响报告表的批复》(江恩环审[2023]9 号)；

(7)《江门市昊鑫新能源有限公司新建年产 2 万吨碳纳米管导电浆料生产项目验收监测报告》

(8)《恩平产业转移工业园总体规划(2021-2035)》及《恩平产业转移工业园总体规划(2021-2035)》的批复；

(9)《恩平产业转移工业园总体规划(2021-2035)环境影响报告书》；

(10)《恩平产业转移工业园总体规划(2021-2035)环境影响报告书审查意见》(江环函[2023]87 号)；

(11)《江门市昊鑫新能源有限公司年产 120 吨单壁碳纳米管项目可行性研究报告》；

(12)建设单位提供的图纸及其它技术资料。

1.3 环境功能区划

1.3.1 地表水环境

项目位于恩平市圣堂镇三联管区佛仔坳，属于恩平园区产业集聚发展总体规划中的圣堂片区，目前该区域未接入市政污水管网。项目生产废水、碱液喷淋塔废水经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排；纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水及经三级化粪池预处理后的生活污水依托道氏公司新厂区污水处理站处理达标排入长安河，长安河向东北方向流经约 3500m 后汇入锦江。

根据《广东省地表水环境功能区划》(粤环函[2011]14 号)及《恩平市环境保护规划(2007-2020 年)》(恩府办[2009]64 号)，锦江(锦江河属潭江恩平段)从国道 325 大桥至义兴段属Ⅱ类水体，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类标准。长安河为锦江一级支流，《广东省地表水环境功能区划》(粤环函[2011]14 号)及《恩平市环境保护规划(2007-2020 年)》(恩府办[2009]64 号)未对长安河进行水体功能目标规划，根据《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)规定的“城市河段内河涌一般要求不低于Ⅴ类，支流可降一级；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”，长安河可划为Ⅲ类水功能区划；同时，根据 2017 年 7 月已批复环评报告书《广东道氏技术股份有限公司年产 7200 吨 3D 渗花墨水建设项目环境影响报告书》及其批复，长安河属于Ⅲ类水功能区划；故项目长安河按Ⅲ类水进行评价，

执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准。

项目附近河流水环境功能区划见表 1.3-1，区域地表水环境功能区划见图 1.3-1，恩平市水系分布见图 1.3-2，项目附近水系及水环境功能区划见图 1.3-3。

表 1.3-1　项目附近河流水环境功能区划

河流	所在水系	起点	终点	长度(km)	水体功能	水质现状	水质目标
锦江	潭江	国道 325 大桥	义兴	31	饮渔工农	Ⅱ类	Ⅱ类
长安河		/	/	/	/	/	Ⅲ类

1.3.2 饮用水源保护区

根据《关于江门市生活饮用水地表水源保护区划分方案的批复》(粤府函[1999]188 号)、《关于同意调整江门市饮用水源保护区划方案的批复》(粤府函[2011]40 号)、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)、广东省人民政府《关于调整江门市部分饮用水水源保护区的批复》(粤府函[2019]273 号)、江门市人民政府《关于印发江门市“千吨万人”集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》(江府函〔2020〕172 号)，项目所在区域饮用水源保护区划分见表 1.3-2。

表 1.3-2　项目所在区域饮用水源保护区划分

序号	所属镇区	保护区名称和级别		水域保护范围与水质保护目标	陆域保护范围
1	恩平市	恩平市饮用水源保护区	一级保护区	恩平市吸水点下游 300 米起至河排干渠上游水占陂的水域；凤子山水库区域。水质保护目标为Ⅱ类。	相应一级保护区水域两岸河堤外坡脚向外纵深 30 米陆域范围；凤子山水库沿岸河堤外坡脚向外纵深 200 米陆域范围
			二级保护区	锦江水库水域；河排干渠明渠输水道两岸坡脚向外纵深 200 米水域。水质保护目标为Ⅱ类。	锦江水库沿岸河堤外坡脚向外纵深 200 米陆域范围；凤子山水库周边 2 公里陆地范围；河排干渠明渠输水道两岸坡脚向外纵深 200 米陆域范围
			准保护区	河排干渠输水道两岸坡脚向外纵深 1000 米水域。水质保护目标为Ⅲ类。	河排干渠明渠输水道两岸坡脚向外纵深 1000 米陆域范围，锦江水库周边 5 公里集水区；凤子山水库周边 5 公里集水区
2	牛江镇	西坑水库饮用水源保护区	二级保护区	水库取水口半径 300 米范围内的水域，水质保护目标Ⅱ类。	取水口侧正常水位线(高程 62 米)以上 200 米范围内的陆域。
			二级保护区	水库除一级保护区水域以外的其它水域，以及入库河流上溯 3000 米水域，水质保护目标Ⅱ类。	水库集雨区除一级水源保护区陆域以外的其他陆域。
3	那吉镇	牛仔岭水库饮用水源保护区	一级保护区	水库正常水位线(高程 90 米)以下的全部水域范围，水质保护目标Ⅱ类。	水库相应一级保护区水域向陆域纵深 200 米范围内陆域，但不超过流域分水岭范围。

			二级保护区	水库除一级保护区水域外的其他水域，水质保护目标Ⅱ类。	水库集雨区除一级水源保护区陆域以外的其他陆域。
4	横陂镇	南宅水库饮用水源保护区	一级保护区	水库正常水位线(高程 20 米)以下的全部水域范围，水质保护目标Ⅱ类。	水库相应一级保护区水域向陆域纵深 200 米范围内陆域，但不超过流域分水岭范围。
			二级保护区	水库除一级保护区水域外的其他水域，水质保护目标Ⅱ类。	水库集雨区除一级水源保护区陆域以外的其他陆域。
5	大田镇	锦江水库大田镇饮饮用水源保护区	一级保护区	取水口半径 500 米水库多年平均水位对应的高程线以下的水域范围，水质保护目标Ⅱ类。	一级保护区水域向陆域纵深至水库环湖路临水侧路肩线的集水范围(河排林场管理站建筑红线除外)。

根据上表可知，项目纳污水体长安河及下游锦江(国道 325 大桥至义兴段)不在饮用水源保护区内，所在长安河及下游锦江无设置水闸等水利设施，也不在饮用水水源地的补给径流区。项目距离上游恩平市饮用水源保护区约 11.75km，距离下游西坑水库饮用水源保护区约 14.88km，项目所在区域饮用水源保护区见图 1.3-4。

1.3.3 地下水环境

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)，本项目所在区域属于珠江三角洲江门潭江沿岸分散式开发利用区(H074407001Q01)，水质类别为III类。见表 1.3-3 及图 1.3-5。

表 1.3-3　恩平市浅层地下水功能区划

地下水一级功能区	地下水二级功能区		所在水资源二级分区	地貌类型	地下水类型	面积(km^2)	矿化度(g/L)	现状水质类别	年均总补给量模数(万$m^3/a.km^2$)	年均可开采量模数(万$m^3/a.km^2$)	现状年实际开采量模数(万$m^3/a.km^2$)	地下水功能区保护目标			备注
	名称	代码										水量(万m^3)	水质类别	水位	
开发区	珠江三角洲江门潭江沿岸分散式开发利用区	H074407001Q01	珠江三角洲	山间平原区	孔隙水	527.73	0.3-0.63	Ⅰ-Ⅳ	41.99	36.57	6.59	19299	Ⅲ	开采水位降深控制在5-8m 以内	局部 pH、Fe 超标

1.3.4 环境空气

项目位于恩平市圣堂镇三联管区佛仔坳，选址不在自然保护区、森林公园、风景名胜区范围内，根据《江门市环境空气质量功能区划调整方案(2024 年修订)》(江府办函[2024]25 号)，项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，项目所在区域环境空气功能区划见图 1.3-6。

1.3.5 声环境

本项目位于恩平市圣堂镇三联管区佛仔坳，根据《江门市声环境功能区划》(江环[2019]378 号)，各市(区)除 1、3、4 类区以外的建成区范围纳入 2 类区管理。未划定声环境功能区类型的区域留白，暂时按 2 类功能区管理。根据项目所在地声环境功能区划图，见图 1.3-7，本项目所在地属于未划定声功能区类型的留白区域，因此，本项目按 2 类声环境功能区管理。

1.3.6 生态环境

根据《江门市环境保护规划纲要(2006～2020 年)》江门市生态功能区划图，见图 1.3-8 所示。项目选址位于集约利用区，不属于严格保护区。

1.3.7 环境功能属性

建设项目所在地的环境功能属性详见表 1.3-4。

表 1.3-4　建设项目环境功能属性

编号	项目		判定依据	类别
1	水环境功能区	地表水	《广东省地表水环境功能区划》(粤环函[2011]14 号)及《恩平市环境保护规划(2007-2020 年)》(恩府办[2009]64 号)等相关规定	项目受纳水体为长安河，属于Ⅲ类水体，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准；长安河下游锦江属于Ⅱ类水体，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类标准。
		地下水	《关于同意广东省地下水功能区划的复函》(粤办函[2009]459 号)相关规定	项目所在区域属于珠江三角洲江门潭江沿岸分散式开发利用区(H074407001Q01)，水质类别为Ⅲ类，执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类标准。
2	环境空气质量功能区		《江门市环境空气质量功能区划调整方案(2024 年修订)》(江府办函[2024]25 号)	项目所在地属二类区域，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及《环境空气质量标准》(GB3095-2012)修改单(生态环境部公告，2018 年第 29 号)。
3	声环境功能区		《江门市声环境功能区划》(江环[2019]378 号)	项目所在地属 2 类功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 2 类标准。
4	是否基本农田保护区		《恩平市土地利用总体规划(2010~2020)》	否
5	是否风景保护区		《广东省主本功能区划》(粤府函[2011]37 号)	否
6	是否自然保护区			否
7	是否森林公园			否
8	是否生态功能保护区			否
9	是否生态敏感与脆弱区			否
10	是否人口密集区		--	否
11	是否水库库区		--	否
12	是否水源保护区		广东省人民政府关于印发《部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案》的通知(粤府函[2015]17 号)及广东省人民政府《关于调整江门市部分饮用水源保护区的批复(粤府函[2019]273 号)等	否
13	是否属于污水处理厂纳污范围		--	否

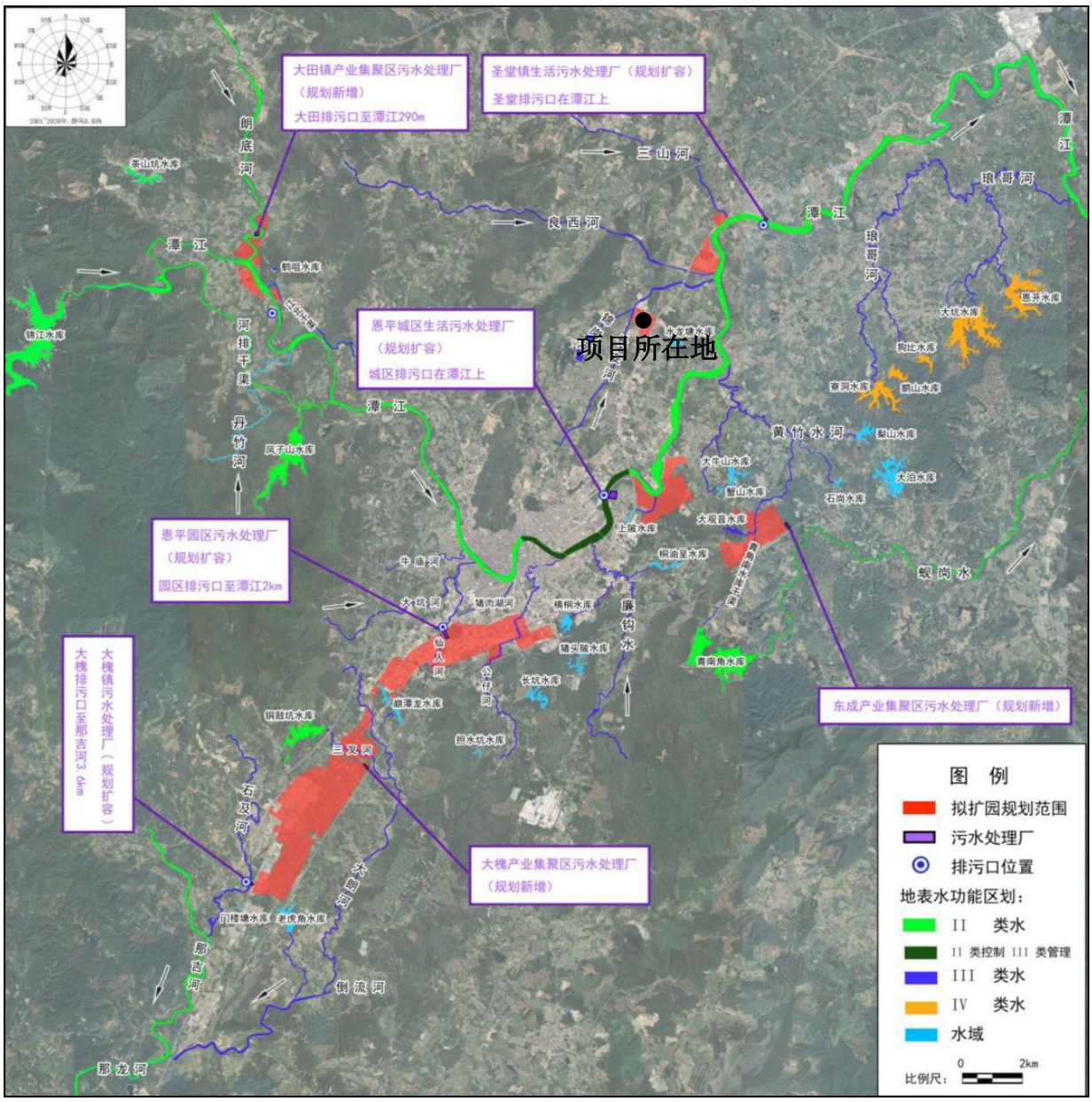


图 1.3-1　区域地表水环境功能区划图

图 1.3-2　恩平市水系分布图

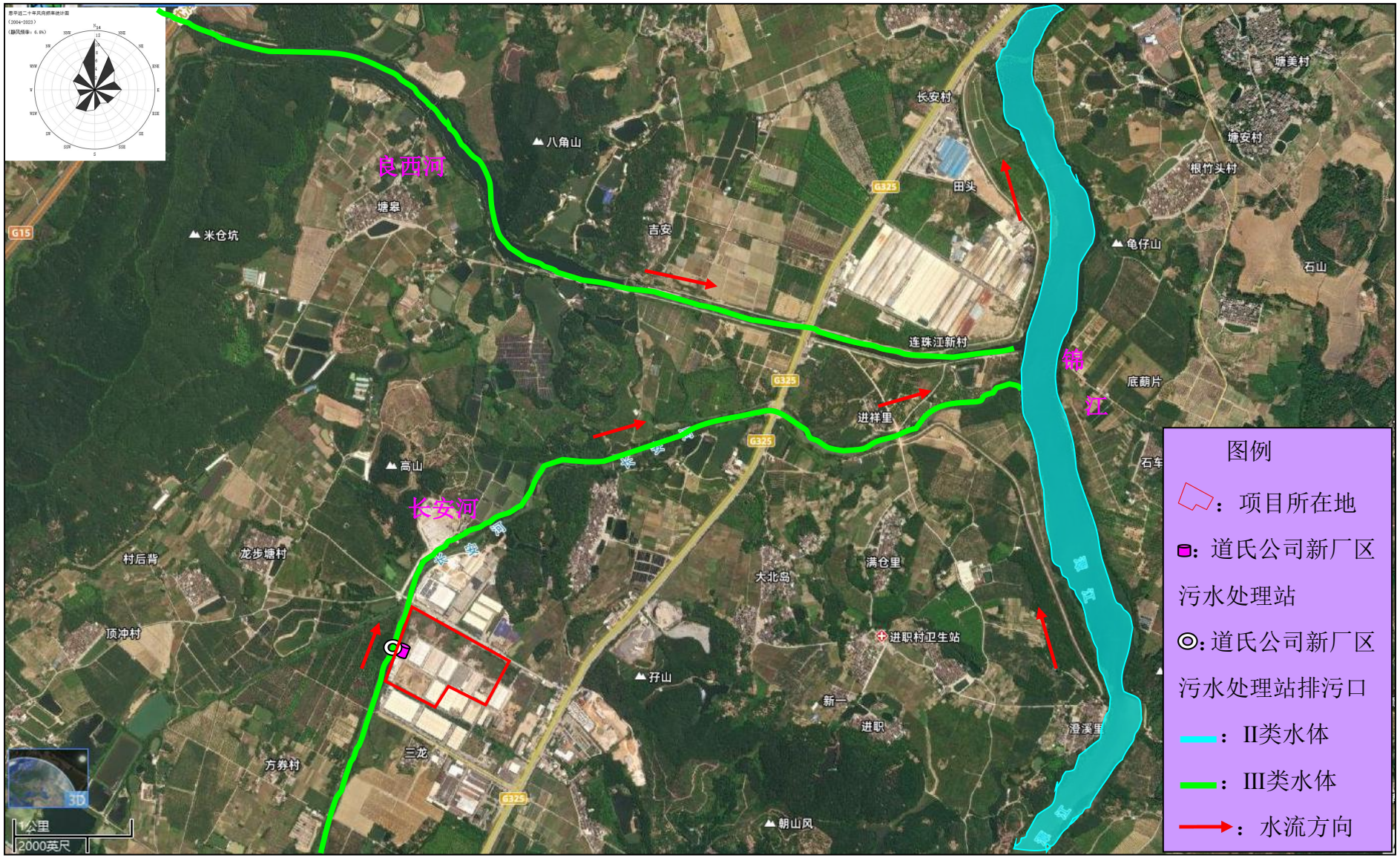


图 1.3-3　项目所在地附近水系及地表水环境功能区划图

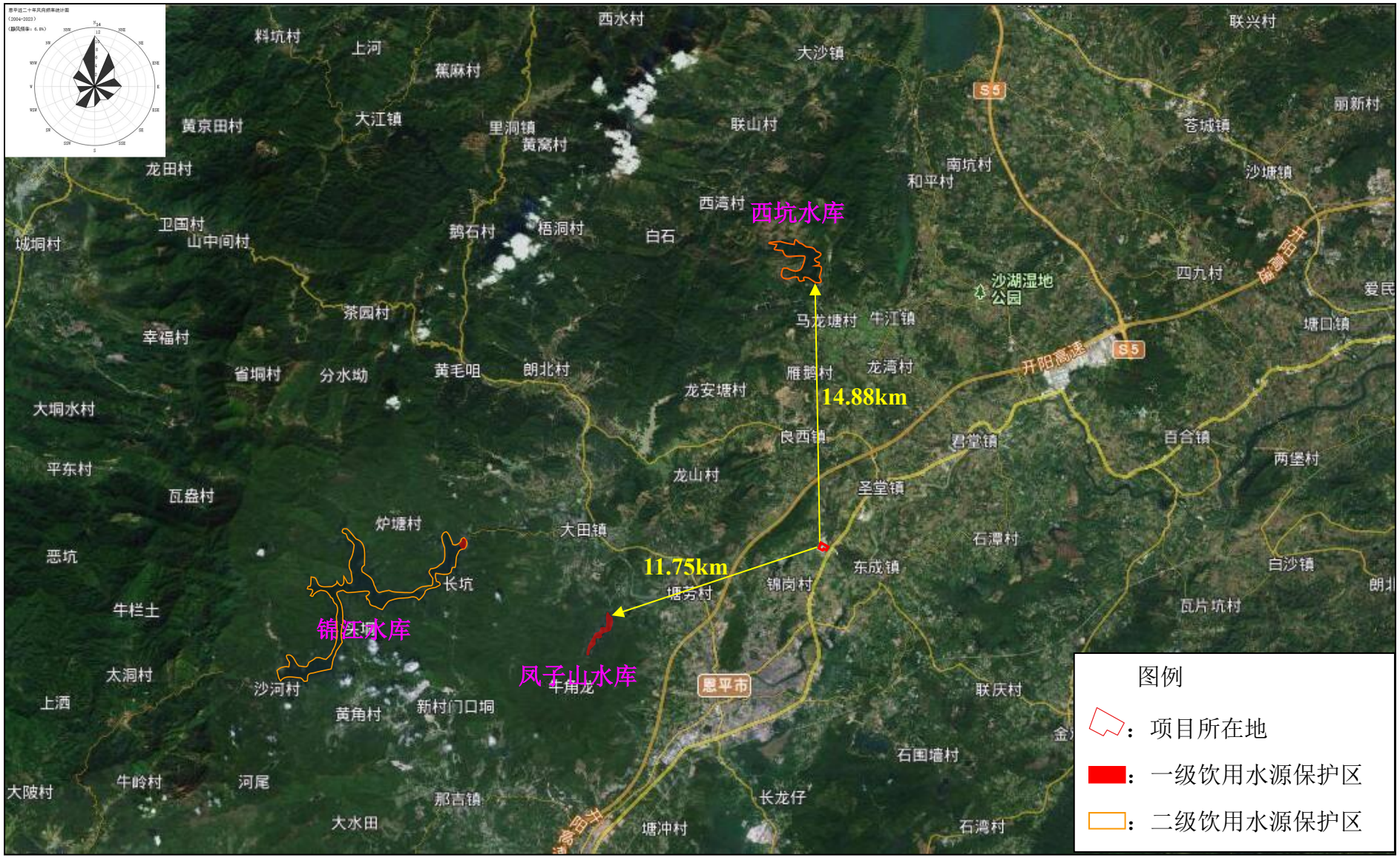


图 1.3-4　项目所在区域饮用水源保护区图

图 1.3-5　地下水环境功能区划图

图 1.3-6　环境空气功能区划图

图 1.3-7　声环境功能区划图

图 1.3-8　江门市生态功能区划图

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

1.4.1.1 水环境质量标准

①地表水环境

长安河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准，锦江执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类标准。具体水质标准值见表 1.4-1。

表 1.4-1 地表水环境质量标准 单位：mg/L 已标注除外

序号	项目	Ⅱ类	Ⅲ类	选用标准
1	水温(℃)	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)基本项目
2	pH(无量纲)	6~9		
3	DO	≥6	≥5	
4	高锰酸盐指数	≤4	≤6	
5	COD	≤15	≤20	
6	BOD_5	≤3	≤4	
7	NH_3-N	≤0.5	≤1.0	
8	总磷(以 P 计)	≤0.1	≤0.2	
9	总氮(湖、库，以 N 计)	≤0.5	≤1.0	
10	铜	≤1.0	≤1.0	
11	锌	≤1.0	≤1.0	
12	氟化物	≤1.0	≤1.0	
13	砷	≤0.05	≤0.05	
14	汞	≤0.00005	≤0.0001	
15	镉	≤0.005	≤0.005	
16	六价铬	≤0.05	≤0.05	
17	铅	≤0.01	≤0.05	
18	氰化物	≤0.05	≤0.2	
19	挥发酚	≤0.002	≤0.005	
20	石油类	≤0.05	≤0.05	
21	氯化物(以 Cl^-)	≤250		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)补充项目
22	铁	≤0.3		
23	镍	≤0.02		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)特定项目

②地下水环境

根据地下水功能区划，项目所在地属于珠江三角洲江门潭江沿岸分散式开发利用区(H074407001Q01)，水质类别为Ⅲ类，执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类

标准，，具体水质标准值见表 1.4-2。

表 1.4-2　地下水质量标准　　单位：mg/L　已标注除外

序号	项目	Ⅲ类标准值
1	pH 值(无量纲)	6.5~8.5
2	总硬度(以 $CaCO_3$ 计)	≤450
3	溶解性总固体	≤1000
4	硫酸盐	≤250
5	氯化物	≤250
6	铁	≤0.3
7	锰	≤0.10
8	挥发性酚类	≤0.002
9	阴离子表面活性剂	≤0.3
10	耗氧量(COD_{Mn} 法，以 O_2 计)	≤3.0
11	氨氮	≤0.50
12	钠	≤200
13	总大肠菌群数(MPN/100mL)	≤3.0
14	菌落总数(CFU/mL)	≤100
15	亚硝酸盐	≤1.00
16	硝酸盐	≤20.0
17	氟化物	≤1.0
18	氰化物	≤0.05
19	砷	≤0.01
20	汞	≤0.001
21	铬(六价)	≤0.05
22	铅	≤0.01
23	镉	≤0.005

1.4.1.2 环境空气质量标准

根据环境空气功能区划，本项目所在区域属环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及《环境空气质量标准》(GB3095-2012)修改单(生态环境部公告，2018 年第 29 号)。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，对于 GB3095 及地方环境质量标准中未包含的污染物，可参照附录 D 中的浓度限值，故项目 HCl、TVOC 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的浓度限值。

由于我国目前没有制定非甲烷总烃的环境质量标准，根据《大气污染物综合排放标准详解》，非甲烷总烃选用 2.0mg/m^3 作为评价标准。

臭气浓度参照《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的恶臭污染物厂界标准值。具体标准见表 1.4-3。

表 1.4-3　环境空气质量标准

项目	取值时间	浓度限值	选用标准
二氧化硫 SO_2	年平均	60μg/m³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)修改单(生态环境部公告，2018 年第 29 号)
	24 小时平均	150μg/m³	
	1 小时平均	500μg/m³	
二氧化氮 NO_2	年平均	40μg/m³	
	24 小时平均	80μg/m³	
	1 小时平均	200μg/m³	
一氧化碳 CO	24 小时平均	4mg/m³	
	1 小时平均	10mg/m³	
臭氧 O_3	日最大 8 小时平均	160μg/m³	
	1 小时平均	200μg/m³	
颗粒物(粒径小于等 10μm)PM_{10}	年平均	70μg/m³	
	24 小时平均	150μg/m³	
颗粒物(粒径小于等 2.5μm)$PM_{2.5}$	年平均	35μg/m³	
	24 小时平均	75μg/m³	
总悬浮颗粒物 TSP	年平均	200μg/m³	
	24 小时平均	300μg/m³	
HCl	1 小时平均	50μg/m³	HJ2.2-2018 附录 D
TVOC	8 小时平均	600μg/m³	
非甲烷总烃	1 小时平均	2000μg/m³	《大气污染物综合排放标准详解》
臭气浓度	一次浓度	20(无量纲)	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的恶臭污染物厂界标准值

1.4.1.3 声环境质量标准

项目所在地属 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 2 类标准。标准限值见表 1.4-4。

表 1.4-4　声环境质量标准　　单位：dB(A)

声环境功能区类别		昼间(dB(A))	夜间(dB(A))
0 类		50	40
1 类		55	45
2 类		**60**	**50**
3 类		65	55
4 类	4a 类	70	55
	4b 类	70	60

1.4.1.4 土壤环境质量标准

项目占地范围内为工业用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值；三龙村为村庄用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第一类用地风险筛选值；标准值详见表 1.4-5。

周边的一般农用地执行《土壤环境质量 农用地用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中农用地土壤污染风险筛选值中“其他”类标准。标准值详见表 1.4-6。

表 1.4-5 建设用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

序号	项目	筛选值	
		第一类用地	第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	20	60
2	镉	20	65
3	铬(六价)	3.0	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	0.9	2.8
9	氯仿	0.32	0.9
10	氯甲烷	12	37
11	1,1-二氯乙烷	3	9
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54
16	二氯甲烷	94	616
17	1,2-二氯丙烷	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
20	四氯乙烯	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	三氯乙烯	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43

26	苯	1	4
27	氯苯	68	270
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20
30	乙苯	7.2	28
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
34	邻二甲苯	222	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	34	76
36	苯胺	92	260
37	2-氯酚	250	2256
38	苯并[a]蒽	5.5	15
39	苯并[a]芘	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	55	151
42	䓛	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
45	萘	25	70
石油烃类			
46	石油烃(C_{10}~C_{40})	826	4500

表 1.4-6　农用地土壤环境质量评价标准　　单位：mg/kg，pH 无量纲

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	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100

7	镍	水田	60	70	100	190
8	锌	水田	200	200	250	300

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

1.4.2 污染物排放标准

1.4.2.1 水污染物

(1)生产废水、碱液喷淋塔废水

项目生产废水、碱液喷淋塔废水经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，**制备成纯水回用于生产，无废水外排。回用于生产的纯水达到**《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)工艺用水水质标准。具体指标如下表所示。

表 1.4-7 废水回用执行标准 单位：mg/L

类别	污染物	pH	COD	SS	氯离子	铁	溶解性总固体
生产废水回用标准	(GB/T19923-2024) 工艺用水水质标准	6.0~9.0	50	--	250	0.3	1000

(2)纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水、生活污水

项目纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水及经三级化粪池处理后的生活污水进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。

根据道氏公司《广东道氏技术股份有限公司年产 20000 吨动力电池正极材料前驱体项目环境影响报告书》及其批复，道氏公司生活污水经处理后直接排放，执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准；生产废水经处理后直接排放，执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准。根据道氏公司污水处理站实际建设情况及其排污许可证，道氏公司生活污水与生产废水一并处理。因此，本项目纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水及经三级化粪池处理后的生活污水排入道氏公司新厂区污水处理站统一处理达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者后排放，最终排放标准限值详见表 3-4。

表 1.4-8 废水排放标准 单位：mg/L

污染物	pH	COD	BOD_5	SS	氨氮	磷酸盐	氯离子	TDS
DB44/26-2001	6~9	90	20	60	10	0.5	--	--
GB31573-2015	6~9	50	--	50	10	0.5	--	--
排放标准	6~9	50	20	50	10	0.5	--	--

1.4.2.2 大气污染物

本项目属于 C3091 石墨及碳素制品制造，为《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)规定的行业，不是《排污许可证申请与核发技术规范　无机化学工业》(HJ1035-2019)规定的行业，故项目废气排放标准不适用《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)。

(1)反应炉尾气、焚烧炉燃烧废气

项目反应炉尾气直接通过管道送至焚烧炉燃烧处理后通过 DA001-1、DA001-2 排气筒 15m 高空排放，排放的 NO_X、颗粒物执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准；排放的非甲烷总烃执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值。反应炉尾气排气筒高度为 15m，未高出周围 200m 半径范围的最高建筑 5m 以上，排放速率应按严格 50%执行。

(2)过渡仓呼吸孔粉尘

过渡仓呼吸孔粉尘经设备自带的布袋除尘器处理后无组织排放，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。

(3)粉碎粉尘、破碎粉尘

粉碎粉尘、破碎粉尘经设备自带的布袋除尘器处理后一并通过 DA002 排气筒 15m 高空排放。有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)第二时段二级标准，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。粉碎粉尘、破碎粉尘排气筒高度为 15m，未高出周围 200m 半径范围的最高建筑 5m 以上，排放速率应按严格 50%执行。

(4)投料粉尘

投料粉尘收集经布袋除尘器处理后无组织排放，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。

(5)盐酸大小呼吸废气

盐酸大小呼吸废气排放的 HCl 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。

(6)酸洗废气

酸洗废气经“四级碱液喷淋塔”处理后通过 DA003 排气筒 15m 高空排放。有组织排放的 HCl 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，无组织排放的 HCl 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。酸洗废气排气筒高度为 15m，未高出周围 200m 半径范围的最高建筑 5m 以上，排放速率应按严格 50%执行。

(7)烘干粉尘

烘干粉尘经旋风除尘器处理后通过 DA004 排气筒 15m 高空排放。有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)第二时段二级标准，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。烘干粉尘排气筒高度为 15m，未高出周围 200m 半径范围的最高建筑 5m 以上，排放速率应按严格 50%执行。

(8)锅炉废气

锅炉采用天然气为燃料，燃烧产生的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物执行广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 3 大气污染物特别排放限值。

项目锅炉排气筒 200m 范围的建筑主要包括 A3 地块车间十四、车间十二、车间十五、车间十三，A2 地块车间九、车间三，最高建筑为车间十五，为 18m。项目锅炉排气筒高度为 22m，满足广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)新建锅炉房的烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物 3m 以上的要求。

(9)备用发电机尾气

备用发电机尾气排放的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中最高允许排放浓度。

具体标准见表 1.4-9。

表 1.4-9　大气污染物排放标准

污染源	执行标准	项目	最高允许排放浓度 (mg/m^3)	最高允许排放速率		无组织排放监控浓度限值	
				排气筒高度(m)	二级 (kg/h)	监控点	浓度 (mg/m^3)
反应炉尾气、焚烧炉燃烧废气	DB44/27-2001	NOx	120	15	0.32[1]	--	--
		颗粒物	120	15	1.45[1]	--	--
	DB44/2367-2022	非甲烷总烃	80	--	--	--	--
过渡仓呼吸孔粉尘	DB44/27-2001	颗粒物	--	--	--	周界外浓度最高点	1.0
粉碎粉尘、破碎粉尘	DB44/27-2001	颗粒物	120	15	1.45[1]	周界外浓度最高点	1.0
投料粉尘	DB44/27-2001	颗粒物	--	--	--	周界外浓度最高点	1.0

盐酸大小呼吸废气	DB44/27-2001	HCl	--	--	--	周界外浓度最高点	0.20
酸洗废气	DB44/27-2001	HCl	100	15	0.105[1]	周界外浓度最高点	0.20
烘干粉尘	DB44/27-2001	颗粒物	120	15	1.45[1]	周界外浓度最高点	1.0
锅炉废气	DB44/765-2019	SO_2	35	22	--	--	--
		NOx	50	22	--	--	--
		颗粒物	10	22	--	--	--
备用发电机尾气	DB44/27-2001	SO_2	500	--	--	--	--
		NOx	120	--	--	--	--
		颗粒物	120	--	--	--	--

注：1：表示排放速率严格 50%后的数据。

(10)厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值。见表 1.4-10。

表 1.4-10　厂区内 VOCs 无组织排放限值

污染物项目	排放限值(mg/m³)	限值含义	无组织排放监测位置
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

1.4.2.3 噪声

项目运营期边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准，表 1.4-11。

表 1.4-11　工业企业厂界环境噪声排放限值　　单位：dB(A)

厂界外声功能区类别	昼间	夜间
0 类	50	40
1 类	55	45
2 类	**60**	**50**
3 类	65	55
4 类	70	55

1.4.2.4 固体废物控制标准

(1)一般固体废物

一般固体废物在项目区内暂存须符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的有关要求。

(2)危险废物

危险废物在项目区内暂存须符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中

的有关要求。

1.5 评价工作等级和评价重点

1.5.1 评价工作等级

1.5.1.1 地表水环境

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。

项目为水污染影响型建设项目，其评价等级判定如下。

表 1.5-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

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

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

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

注 3：厂区存在堆积物(露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场)、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染物当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m^3/d，评价等级为一级；排水量<500 万 m^3/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项口，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

项目生产废水、碱液喷淋塔废水经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排，按三级 B 评价；纯水制备浓水、地面清洁废水、锅

炉排水、初期雨水及经三级化粪池预处理后的生活污水依托道氏公司新厂区污水处理站处理达标排入长安河，项目经道氏公司新厂区污水处理站处理后废污水排放量 Q=37.408m^3/d＜200m^3/d 且 W=492＜6000，属于三级 A；**故本项目的地表水环影响评价工作应定为三级 A。**

项目水污染物当量数 W 值计算如下。

表 1.5-2　项目 W 值计算

污染物	年排放量(kg)	污染当量值(kg)	W
第二类水污染物			
SS	560	4	140
BOD_5	72	0.5	144
COD	441	1	441
氨氮	36	0.8	45

1.5.1.2 地下水环境

根据《环境影响评价的技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A，本项目属于地下水环境影响评价行业分类表中的“J 非金属矿采选及制品制造”中的项目，本项目所属的地下水环境影响评价行业分类如下表所示。

表 1.5-3　地下水环境影响评价项目类别

环评类别 / 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价类别		本项目
			报告书	报告表	
J 非金属矿采选及制品制造					
69、石墨及其他非金属矿物制品	石墨、碳素	其它	Ⅲ类	Ⅳ类	项目属于碳素类别，为Ⅲ建设项目

项目地下水环境影响评价行业按Ⅲ类建设项目。

根据《环境影响评价的技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)表 1，见表 1.5-4。

表 1.5-4　地下水环境敏感程度分级表

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

项目不在集中式饮用水水源及集中式饮用水水源准保护区，也不处于准保护区以外的补给径流区，不在特殊地下水资源保护区等，项目周边区域村庄中均有地下水井，经与当地居民了解，现有水井均仅用于日常洗衣、冲地等，不用于饮用，居民日常饮用水由市政自来水供给；故项目地下水环境敏感程度属不敏感。

地下水评价工作等级分级表见表 1.5-5。

表 1.5-5　地下水评价工作等级分级表

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

项目为Ⅲ类项目，地下水环境敏感程度属不敏感，对比上表，**本项目地下水环境影响评价的工作等级为三级。**

1.5.1.3 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求，结合本项目的污染源分析结果和主要污染物的排放参数，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 及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时对应的最远距离 D10%，然后按评价工作分级判断进行分级。其中 P_i 定义为：

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

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

C_{oi}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，μg/m³。一般选取用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限制，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 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。

评价工作等级按表 1.5-6 的分级判据进行划分，如污染物 i 大于 1，取 P_i 值最大者 Pmax。

表 1.5-6　大气环境影响评价工作级别

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	Pmax≥10%
二级	1%≤Pmax＜10%
三级	Pmax＜1%

(1)评价因子及评价标准

项目主要废气污染物评价因子和评价标准表见表 1.5-7。

表 1.5-7　评价因子及评价标准表

评价因子	平均时段	标准值(μg/m³)	标准来源
SO_2	1 小时均值	500	GB3095-2012
NO_2	1 小时均值	200	
$PM_{2.5}$	1 小时均值	225	
非甲烷总烃	1 小时均值	2000	《大气污染物综合排放标准详解》
氯化氢	1 小时均值	50	HJ2.2-2018 附录 D

注：$PM_{2.5}$仅有日平均质量浓度限值，评价标准按 3 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

(2)估算模型参数

估算模型参数见表 1.5-8。

表 1.5-8　估算模型参数一览表

参数		取值	依据/来源
城市/农村选项	城市/农村	农村	根据导则，当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村；项目 3km 半径范围内一半以上面积属于农村
	人口数(城市选项时)	--	--
最高环境温度/℃		39.2	恩平气象站近 20 年气候统计资料
最低环境温度/℃		1.3	
土地利用类型		农作地	根据导则，项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定。根据卫星地图，项目 3km 范围内占地面积最大的为农作地
区域湿度条件		潮湿	中国干湿地区划分图
是否考虑地形	考虑地形	是☑　否☐	
	地形数据分辨率/m	90	
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是☐　否☑	根据导则，当污染源附近 3km 范围内有大型水体时，需选择岸线熏烟，项目污染源附近 3km 范围内无大型水体
	岸线距离/km		
	岸线方向/°		
预测范围		10~25000m	

筛选气象：根据恩平市气象站近 20 年气候统计资料，项目所在区域气温记录最低为 1.3℃，最高 39.2℃，允许使用的最小风速默认为 0.5m/s，测风高度 10m，地表摩擦速度 U*不进行调整。

地面特征参数：不对地面分扇区；地面时间周期按季度，AERMET 通用地表类型为农作地；AERMET 通用地表温度为潮湿气候；粗糙度按 AERMET 通用地表类型选取。项目大气估算模式地面特征参数表见表 1.5-9。

表 1.5-9　估算模式地面特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12，1，2)	0.18	0.5	0.01
2	0-360	春季(3，4，5)	0.14	0.2	0.03
3	0-360	夏季(6，7，8)	0.2	0.3	0.2
4	0-360	秋季(9，11，11)	0.18	0.4	0.05

注：考虑到广东气候特点，采用秋季的正午反照率代替冬季的正午反照率。

全球定位：以项目车间十东北角坐标为原点坐标(0，0)，该点经纬度为：112.351416°(112°21′5.098″)，北纬 22.258492°(22°15′30.571″)，并将该点进行全球定位。

地形数据：本次地形数据来源于 http://srtm.csi.cgiar.org/，数据精度为 3 秒(约 90m)，读取 50km×50km，并在此范围外延 2 分。区域四个顶点的坐为：

区域四个顶点的坐标(经度,纬度),单位:度:

西北角(112.272500483333,22.3266671266667)

东北角(112.43916715,22.3266671266667)

西南角(112.272500483333,22.18750046)

东南角(112.43916715,22.18750046)

东西向网格间距:3 (秒)

南北向网格间距:3 (秒)

数据分辨率符合导则要求

高程最小值：-24 (m)

高程最大值：278 (m)

项目区域地形图如下图所示。

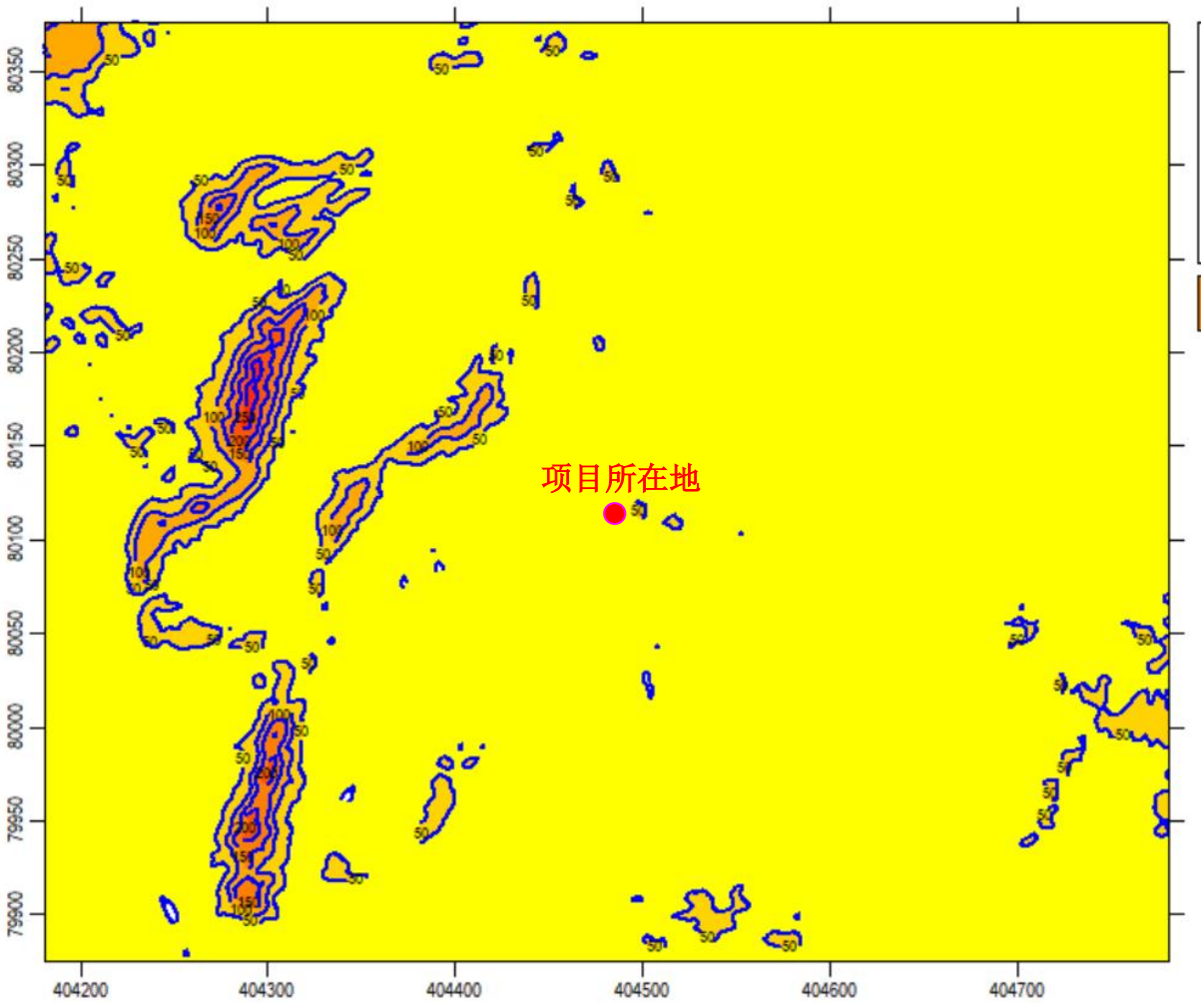


图 1.5-1　项目区域地形图

(3)污染源源强参数

项目大气污染物参数如下表 1.5-10~1.5-11 所示。

(4)估算结果及等级判定

项目主要污染源估算模型计算结果见表 1.5-12~1.5-14 及图 1.5-2。

表 1.5-10　点源参数一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染因子	排放速率/kg/h
		X	Y									
1	DA001-1	-193	87	10	15	0.6	14.74	800	7200	正常	NO_2	0.147
											$PM_{2.5}$	0.028
											非甲烷总烃	0.008
2	DA001-2	-186	97	10	15	0.6	14.74	800	7200	正常	NO_2	0.125
											$PM_{2.5}$	0.024
											非甲烷总烃	0.007
3	DA002	-118	101	10	15	0.4	10.61	25	7200	正常	$PM_{2.5}$	0.0013
4	DA003	-105	87	10	15	0.26	12.56	25	7200	正常	HCl	0.022
5	DA004	-101	129	9	15	0.18	10.91	25	7200	正常	$PM_{2.5}$	0.0010
6	DA005	-204	33	12	22	0.4	13.55	60	7200	正常	SO_2	0.062
											NO_2	0.094
											$PM_{2.5}$	0.032

注：1、NO_2 取 NOx 源强；2、烟气中的颗粒物以 $PM_{2.5}$ 计。3、碳纳米管粗品粒径约为 80~100nm，碳纳米管产品的粒径为 1-3nm，故项目粉碎粉尘、破碎粉尘，烘干粉尘颗粒物以 $PM_{2.5}$ 计。

表 1.5-11　面源参数一览表(多边形面源)

污染源	面源各顶点坐标		面源海拔高度(m)	面源有效排放高度(m)	年排放小时数(h)	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)
	X	Y					$PM_{2.5}$
过渡仓呼吸孔粉尘	110	35	12	8.6	7200	正常	0.0034
	74	-28					

	94	-40					
	46	-122					
	-61	-62					
	-14	21					
	-47	40					
	-8	104					
	110	35					

注：1、碳纳米管粗品粒径约为 80~100nm，故过渡仓呼吸孔粉尘颗粒物以 $PM_{2.5}$ 计。2、项目生产车间均为封闭式，玻璃窗仅为采光用，按不利考虑，评价各面源高度取所在车间高度的 1/2。

续表 1.5-11　面源参数一览表(矩形面源)

编号	名称	面源中心点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/(°)	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染因子	排放速率/(kg/h)
		X	Y									
1	粉碎粉尘、破碎粉尘	-141	112	10	41.6	12.2	-60	8.6	7200	正常	$PM_{2.5}$	0.0007
2	投料粉尘	-80	115	9	49.3	49.1	-60	8.6	600	正常	$PM_{2.5}$	0.040
3	盐酸大小呼吸废气	-109	89	10	14	13.5	-60	2.0	7200/600	正常	HCl	0.00022
4	酸洗废气	-78	177	9	73.5	41.1	-60	4.85	7200	正常	HCl	0.011
5	烘干粉尘	-87	133	9	20.65	6.2	-60	8.6	7200	正常	$PM_{2.5}$	0.0003

注：1、碳纳米管粗品粒径约为 80~100nm，碳纳米管产品的粒径为 1-3nm，故项目粉碎粉尘、破碎粉尘，投料粉尘，烘干粉尘颗粒物以 $PM_{2.5}$ 计。2、项目生产车间均为封闭式，玻璃窗仅为采光用，按不利考虑，评价各面源高度取所在车间高度的 1/2。

表 1.5-12　点源估算模式计算结果

下风向距离(m)	DA001-1						DA001-2					
	NO_2		$PM_{2.5}$		非甲烷总烃		NO_2		$PM_{2.5}$		非甲烷总烃	
	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)
10	0.1042	0.05	0.0198	0.01	0.0057	0.00	0.0886	0.04	0.0170	0.01	0.0050	0.00
25	0.5182	0.26	0.0987	0.04	0.0282	0.00	0.4407	0.22	0.0846	0.04	0.0247	0.00
50	0.5415	0.27	0.1031	0.05	0.0295	0.00	0.4605	0.23	0.0884	0.04	0.0258	0.00
75	0.7635	0.38	0.1454	0.06	0.0416	0.00	0.6493	0.32	0.1247	0.06	0.0364	0.00
100	0.9825	0.49	0.1871	0.08	0.0535	0.00	0.8354	0.42	0.1604	0.07	0.0468	0.00
150	1.2458	0.62	0.2373	0.11	0.0678	0.00	1.0594	0.53	0.2034	0.09	0.0593	0.00
200	1.1950	0.60	0.2276	0.10	0.0650	0.00	1.0162	0.51	0.1951	0.09	0.0569	0.00
300	0.9356	0.47	0.1782	0.08	0.0509	0.00	0.7956	0.40	0.1528	0.07	0.0446	0.00
500	0.7830	0.39	0.1491	0.07	0.0426	0.00	0.6658	0.33	0.1278	0.06	0.0373	0.00
800	0.7152	0.36	0.1362	0.06	0.0389	0.00	0.6082	0.30	0.1168	0.05	0.0341	0.00
1000	2.3118	1.16	0.4403	0.20	0.1258	0.01	1.9658	0.98	0.3774	0.17	0.1101	0.01
1500	5.1772	2.59	0.9861	0.44	0.2818	0.01	4.4025	2.20	0.8453	0.38	0.2465	0.01
2000	4.0802	2.04	0.7772	0.35	0.2221	0.01	3.4697	1.73	0.6662	0.30	0.1943	0.01
5000	1.6003	0.80	0.3048	0.14	0.0871	0.00	1.3608	0.68	0.2613	0.12	0.0762	0.00
10000	0.9437	0.47	0.1797	0.08	0.0514	0.00	0.8024	0.40	0.1541	0.07	0.0449	0.00
15000	0.5372	0.27	0.1023	0.05	0.0292	0.00	0.4568	0.23	0.0877	0.04	0.0256	0.00
20000	0.4277	0.21	0.0815	0.04	0.0233	0.00	0.3637	0.18	0.0698	0.03	0.0204	0.00
25000	0.3686	0.18	0.0702	0.03	0.0201	0.00	0.3134	0.16	0.0602	0.03	0.0176	0.00
下风向最大质量浓度及占标率	5.6924(出现在1380m)	2.85	1.0843	0.48	0.3098	0.02	4.8406(出现在1380m)	2.42	0.9294	0.41	0.2711	0.01
D10%最远距离/m	--		--		--		--		--		--	
评价标准(μg/m³)	200		225		2000		200		225		2000	

续表 1.5-12　点源估算模式计算结果

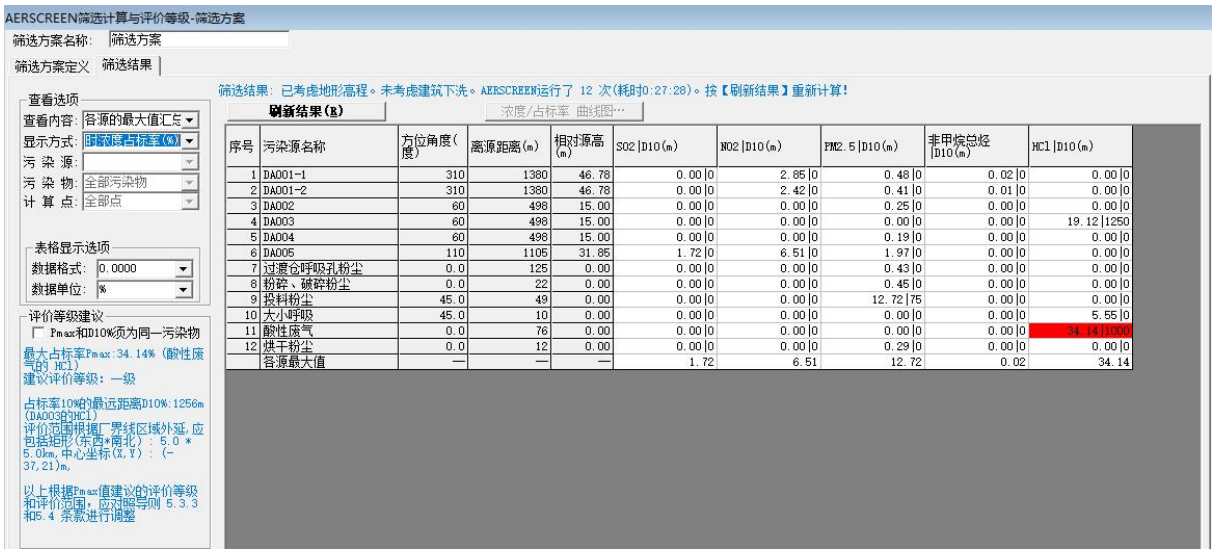
下风向距离(m)	DA002		DA003		DA004		DA005					
	$PM_{2.5}$		HCl		$PM_{2.5}$		SO_2		NO_2		$PM_{2.5}$	
	预测质量浓度($\mu g/m^3$)	占标率(%)	预测质量浓度($\mu g/m^3$)	占标率(%)	预测质量浓度($\mu g/m^3$)	占标率(%)	预测质量浓度($\mu g/m^3$)	占标率(%)	预测质量浓度($\mu g/m^3$)	占标率(%)	预测质量浓度($\mu g/m^3$)	占标率(%)
10	0.0025	0.00	0.0567	0.11	0.0044	0.00	0.0227	0.00	0.0344	0.02	0.0117	0.01
25	0.0607	0.03	1.2646	2.53	0.0767	0.03	0.558	0.11	0.8459	0.42	0.288	0.13
50	0.0848	0.04	1.8629	3.73	0.1343	0.06	1.0353	0.21	1.5696	0.78	0.5343	0.24
75	0.1051	0.05	2.1326	4.27	0.1247	0.06	1.1705	0.23	1.7746	0.89	0.6041	0.27
100	0.1025	0.05	1.9135	3.83	0.1050	0.05	1.2299	0.25	1.8647	0.93	0.6348	0.28
150	0.1079	0.05	1.8256	3.65	0.0830	0.04	1.1718	0.23	1.7766	0.89	0.6048	0.27
200	0.1195	0.05	2.0217	4.04	0.0919	0.04	1.2246	0.24	1.8567	0.93	0.6321	0.28
300	0.1033	0.05	1.7488	3.50	0.0795	0.04	1.179	0.24	1.7875	0.89	0.6085	0.27
500	0.5537	0.25	9.3697	18.74	0.4259	0.19	0.9131	0.18	1.3843	0.69	0.4713	0.21
800	0.2429	0.11	4.1111	8.22	0.2776	0.12	0.797	0.16	1.2084	0.60	0.4114	0.18
1000	0.2186	0.10	3.6999	7.40	0.2753	0.12	4.7041	0.94	7.132	3.57	2.4279	1.08
1500	0.2322	0.10	3.9294	7.86	0.1786	0.08	5.4458	1.09	8.2565	4.13	2.8107	1.25
2000	0.1614	0.07	2.7317	5.46	0.1321	0.06	5.0392	1.01	7.6401	3.82	2.6009	1.16
5000	0.0526	0.02	0.8894	1.78	0.0407	0.02	1.9152	0.38	2.9037	1.45	0.9885	0.44
10000	0.0210	0.01	0.3721	0.74	0.0178	0.01	0.8726	0.17	1.323	0.66	0.4504	0.20
15000	0.0124	0.01	0.2170	0.43	0.0097	0.00	0.5406	0.11	0.8196	0.41	0.279	0.12
20000	0.0082	0.00	0.1390	0.28	0.0068	0.00	0.3732	0.07	0.5658	0.28	0.1926	0.09
25000	0.0060	0.00	0.1032	0.21	0.0045	0.00	0.2711	0.05	0.411	0.21	0.1399	0.06
下风向最大质量浓度及占标率	0.5650(出现在498m)	0.25	9.5622(出现在498m)	19.12	0.4347(出现在498m)	0.19	8.5917(出现在1105m)	1.72	13.0261	6.51	4.4344	1.97
D10%最远距离/m	--		1256		--		--		--		--	
评价标准($\mu g/m^3$)	225		50		225		500		200		225	

表 1.5-13　面源估算模式计算结果

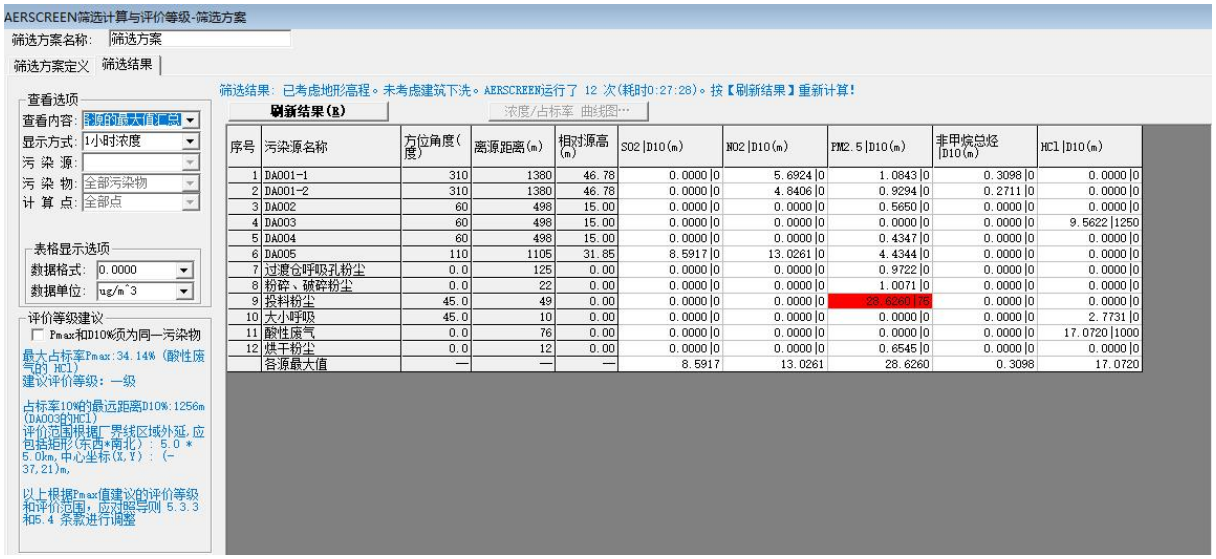
下风向距离(m)	过渡仓呼吸孔粉尘		粉碎粉尘、破碎粉尘		投料粉尘		盐酸大小呼吸废气		酸洗废气		烘干粉尘	
	$PM_{2.5}$		$PM_{2.5}$		$PM_{2.5}$		HCl		HCl		$PM_{2.5}$	
	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)
10	0.5365	0.24	0.8090	0.36	18.7080	8.31	2.7731	5.55	10.4240	20.85	0.6265	0.28
25	0.6068	0.27	0.9883	0.44	25.4900	11.33	2.6537	5.31	12.3660	24.73	0.4880	0.22
50	0.7188	0.32	0.7626	0.34	28.6180	12.72	2.0861	4.17	16.0350	32.07	0.3358	0.15
75	0.8260	0.37	0.5573	0.25	24.9310	11.08	1.8079	3.62	17.0670	34.13	0.2391	0.11
100	0.9286	0.41	0.4220	0.19	20.3580	9.05	1.5725	3.15	16.5540	33.11	0.1807	0.08
150	0.9635	0.43	0.2911	0.13	15.0160	6.67	1.2132	2.43	14.2120	28.42	0.1248	0.06
200	0.9365	0.42	0.2577	0.11	13.8440	6.15	0.9742	1.95	12.6000	25.20	0.1109	0.05
300	0.9183	0.41	0.2249	0.10	12.4030	5.51	0.7022	1.40	10.9030	21.81	0.0967	0.04
500	0.8131	0.36	0.1863	0.08	10.2530	4.56	0.4779	0.96	8.2781	16.56	0.0799	0.04
800	0.6863	0.31	0.1545	0.07	8.6593	3.85	0.3232	0.65	6.0179	12.04	0.0662	0.03
1000	0.6319	0.28	0.1390	0.06	7.8262	3.48	0.2620	0.52	5.0771	10.15	0.0596	0.03
1500	0.5169	0.23	0.1105	0.05	6.3146	2.81	0.1724	0.34	3.6513	7.30	0.0474	0.02
2000	0.4314	0.19	0.0911	0.04	5.2034	2.31	0.1251	0.25	2.9693	5.94	0.0390	0.02
5000	0.2170	0.10	0.0447	0.02	2.5526	1.13	0.0416	0.08	1.4272	2.85	0.0191	0.01
10000	0.1306	0.06	0.0269	0.01	1.5361	0.68	0.0173	0.03	0.7446	1.49	0.0115	0.01
15000	0.0952	0.04	0.0196	0.01	1.1204	0.50	0.0103	0.02	0.4889	0.98	0.0084	0.00
20000	0.0744	0.03	0.0153	0.01	0.8752	0.39	0.0071	0.01	0.3582	0.72	0.0066	0.00
25000	0.0606	0.03	0.0125	0.01	0.7128	0.32	0.0053	0.01	0.2798	0.56	0.0053	0.00
下风向最大质量浓度及占标率	0.9722(出现在125m)	0.43	1.0071 (出现在 22m)	0.45	28.6260(出现在49m)	12.72	2.7731 (出现在 10m)	5.55	17.0720(出现在76m)	34.14	0.6545(出现在12m)	0.29
D10%最远距离/m	--		--		75		--		1000		--	
评价标准(μg/m³)	225		225		225		50		50		225	

表 1.5-14　估算模式计算结果统计

污染源	评价因子	评价标准 (ug/m³)	最大落地浓度距离(m)	最大地面浓度 (ug/m³)	最大地面浓度占标率(%)	D10%最远距离(m)
DA001-1	NO_2	200	1380	5.6924	2.85	
	$PM_{2.5}$	225		1.0843	0.48	--
	非甲烷总烃	2000		0.3098	0.02	--
DA001-2	NO_2	200	1380	4.8406	2.42	
	$PM_{2.5}$	225		0.9294	0.41	--
	非甲烷总烃	2000		0.2711	0.01	--
DA002	$PM_{2.5}$	225	498	0.5650	0.25	--
DA003	HCl	50	498	9.5622	19.12	**1256**
DA004	$PM_{2.5}$	225	498	0.4347	0.19	
DA005	SO_2	500	1105	8.5917	1.72	--
	NO_2	200		13.0261	6.51	--
	$PM_{2.5}$	225		4.4344	1.97	--
过渡仓呼吸孔粉尘	$PM_{2.5}$	225	125	0.9722	0.43	--
粉碎粉尘、破碎粉尘	$PM_{2.5}$	225	22	1.0071	0.45	--
投料粉尘	$PM_{2.5}$	225	49	28.6260	12.72	75
盐酸大小呼吸废气	HCl	50	10	2.7731	5.55	--
酸洗废气	HCl	50	76	17.0720	**34.14**	1000
烘干粉尘	$PM_{2.5}$	225	12	0.6545	0.29	--



序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	SO2 D10(m)	NO2 D10(m)	PM2.5 D10(m)	非甲烷总烃 D10(m)	HCl D10(m)
1	DA001-1	310	1380	46.78	0.00 0	2.85 0	0.48 0	0.02 0	0.00 0
2	DA001-2	310	1380	46.78	0.00 0	2.42 0	0.41 0	0.01 0	0.00 0
3	DA002	60	498	15.00	0.00 0	0.00 0	0.25 0	0.00 0	0.00 0
4	DA003	60	498	15.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	19.12 1250
5	DA004	60	498	15.00	0.00 0	0.00 0	0.19 0	0.00 0	0.00 0
6	DA005	110	1105	31.85	1.72 0	6.51 0	1.97 0	0.00 0	0.00 0
7	过渡仓呼吸孔粉尘	0.0	125	0.00	0.00 0	0.00 0	0.43 0	0.00 0	0.00 0
8	粉碎、破碎粉尘	0.0	22	0.00	0.00 0	0.00 0	0.45 0	0.00 0	0.00 0
9	投料粉尘	45.0	49	0.00	0.00 0	0.00 0	12.72 75	0.00 0	0.00 0
10	大小呼吸	45.0	10	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	5.55 0
11	酸性废气	0.0	76	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	34.14 1000
12	烘干粉尘	0.0	12	0.00	0.00 0	0.00 0	0.29 0	0.00 0	0.00 0
	各源最大值	—	—	—	1.72	6.51	12.72	0.02	34.14



序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	SO2 D10(m)	NO2 D10(m)	PM2.5 D10(m)	非甲烷总烃 D10(m)	HCl D10(m)
1	DA001-1	310	1380	46.78	0.0000 0	5.6924 0	1.0843 0	0.3098 0	0.0000 0
2	DA001-2	310	1380	46.78	0.0000 0	4.8406 0	0.9294 0	0.2711 0	0.0000 0
3	DA002	60	498	15.00	0.0000 0	0.0000 0	0.5650 0	0.0000 0	0.0000 0
4	DA003	60	498	15.00	0.0000 0	0.0000 0	0.0000 0	0.0000 0	9.5622 1250
5	DA004	60	498	15.00	0.0000 0	0.0000 0	0.4347 0	0.0000 0	0.0000 0
6	DA005	110	1105	31.85	8.5917 0	13.0261 0	4.4344 0	0.0000 0	0.0000 0
7	过渡仓呼吸孔粉尘	0.0	125	0.00	0.0000 0	0.0000 0	0.9722 0	0.0000 0	0.0000 0
8	粉碎、破碎粉尘	0.0	22	0.00	0.0000 0	0.0000 0	1.0071 0	0.0000 0	0.0000 0
9	投料粉尘	45.0	49	0.00	0.0000 0	0.0000 0	28.6260 1	0.0000 0	0.0000 0
10	大小呼吸	45.0	10	0.00	0.0000 0	0.0000 0	0.0000 0	0.0000 0	2.7731 0
11	酸性废气	0.0	76	0.00	0.0000 0	0.0000 0	0.0000 0	0.0000 0	17.0720 1000
12	烘干粉尘	0.0	12	0.00	0.0000 0	0.0000 0	0.6545 0	0.0000 0	0.0000 0
	各源最大值	—	—	—	8.5917	13.0261	28.6260	0.3098	17.0720

图 1.5-2　估算结果截图

由表 1.5-14 及图 1.5-2 所知，本项目主要大气污染物的最大落地浓度占标率为 34.14%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，当 Pmax≥10%，**评价等级为一级。**

1.5.1.4 声环境

声环境影响评价等级主要根据项目所在区域的声环境功能类别或项目建设前后所在区域声环境质量的变化程度或受建设项目影响的人口数量来确定的。本项目所在区域声功能区属于 GB3096-2008 规定的 2 类区，项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量控制在 3dB(A)以内，受影响人口增加不明显，按《环境影响评价技术导则　声环境》(HJ2.4-2021)中的有关规定，**本项目声环境影响评价工作等级定为二级。**

表 1.5-15　声环境影响评价工作等级判别情况

序号	等级划分依据	指标
1	项目所在区域声环境功能区类别	2 类区
2	项目建设前后评价范围内环境保护目标噪声级增量	＜3dB(A)
3	受影响人口数量	变化不大

1.5.1.5 土壤环境

(1)项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A，本项目属于“制造业，金属冶炼和压延加工及非金属矿物制品，其中的碳素制品”，本项目所属的土壤环境影响评价行业分类如下表所示。

表 1.5-16　土壤环境影响评价项目类别

行业类别		项目类别				本项目
		Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	
制造业	金属冶炼和压延加工及非金属矿物制品	有色金属冶炼(含再生有色金属冶炼)	有色金属铸造及合金制造；炼铁球团；烧结炼钢；冷轧压延加工；铬铁合金制造；水泥制造；平板玻璃制造；石棉制品；含培烧的石墨、碳素制品	其他		**项目为碳素制品，为Ⅱ类建设项目**

项目土壤环境影响评价项目类别属于Ⅱ类。

(2)占地规模

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)，将建设项目占地规模分为大型(≥50hm^2)，中型(5~50hm^2)，小型(≤5hm^2)。本项目占地面积为 29306.69m^2，属于≤5hm^2 范围，占地规模为小型。

(3)土壤环境敏感程度

土壤环境影响类型划分为生态影响型与污染影响型，项目不会对土壤环境的盐化、酸化、碱化产生影响，故本项目土壤环境影响类型为污染影响型。

污染影响型土壤环境敏感程度判别依据如下。

表 1.5-17　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地、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

项目位于恩平产业转移工业园区圣堂片区(恩平市圣堂镇三联管区佛仔坳)，项目占用地为建设用地，项目西面、北面存在农用地，故项目土壤环境敏感程度为敏感。

(4)评价等级判别

污染影响型评价工作等级划分如下。

表 1.5-18　污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 / 评价工作等级 / 敏感程度	Ⅰ类			Ⅱ类			Ⅲ类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	**二级**	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

项目土壤环境影响评价项目类别属于Ⅱ类，占地规模为小型，土壤环境敏感程度为敏感，故土壤环境影响评价工作等级为二级。

1.5.1.6 环境风险

(1)风险调查

本项目原辅材料、中间产品、产品、机油、柴油、废机油等对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B 重点关注的危险物质及临界量分析可知，本项目环境风险评价识别的风险物质主要为 31%盐酸、甲烷、天然气、氢氧化钠、机油、柴油、废机油。31%盐酸、甲烷、天然气、机油、柴油、废机油危险物质均属于附录表 B.1 所列；氢氧化钠危险物质属附录表 B.2 所列。

(2)风险潜势初判

①危险物质及工艺系统危险性(P)的分级

盐酸在线用量按每批次计，为 7.2t；甲烷连续使用，在线用量按天计，为 3.89t。

表 1.5-19 项目 Q 值计算结果

序号	名称	CAS 号	最大储存量(t)	在线量(t)	折算为纯物质最大储存量(t)	贮存地点	临界量(t)	Q 值
1	31%盐酸	7647-01-0	184.6	--	154.665	酸罐区	7.5	20.622
2	甲烷	74-82-8	8	--	8	气站	10	0.8
3	天然气	--	--	0.00087(在线)	0.00087	管道	10	0.000087
4	氢氧化钠	1310-73-2	70	--	70	废水处理区	50	1.4
5	机油	--	1.0	--	1.0	仓库	2500	0.0004
6	柴油	--	0.54	--	0.54	发电机房	2500	0.000216
7	废机油	--	0.6	--	0.6	危险废物暂间	2500	0.00024
9	31%盐酸	7647-01-0	--	7.2(在线)	6.03	--	7.5	0.804
10	甲烷	74-82-8	--	3.89(在线)	3.89	--	10	0.389
11	$\sum_{i=1}^{n} q_i / Q_i$							24.015943

根据上表，本项目危险物质数量与临界量比值 Q=24.015943，即 Q 值划分为 10≤Q

＜100。

项目涉及盐酸、甲烷等危险物质的储存和使用，因此 M=5，属 M4。

本项目危险物质数量与临界量比值 10≤Q＜100，行业及生产工艺为 M4，项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P4。

②环境敏感程度(E)的分级确定

项目大气、地表水、地下水环境敏感程度如下表所示。

表 1.5-20　项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征				
环境空气	厂址周边5km范围内				
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	性质及规模
	1	长安村	东北	407	村庄，约450人
	2	三龙村	西南	184	村庄，约280人
	3	方券	西南	608	村庄，约250人
	4	龙步塘村	西北	650	村庄，约390人
	5	小北岛	东北	870	村庄，约200人
	6	大北岛	东北	1030	村庄，约300人
	7	大安里	东北	1290	村庄，约80人
	8	满仓里	东北	1530	村庄，约220人
	9	进祥里	东北	1890	村庄，约40人
	10	连珠江新村	东北	2230	村庄，约40人
	11	进职村	东	1272	村庄，约380人
	12	水凹村	东	1730	村庄，约180人
	13	澄溪里	东	2235	村庄，约250人
	14	尚和塘村	东南	745	村庄，约350人
	15	盘龙	东南	845	村庄，约300人
	16	古梨塘	东南	1090	村庄，约150人
	17	西溪里	东南	1150	村庄，约250人
	18	南庄	东南	1200	村庄，约150人
	19	圣堂镇三联小学	东南	1208	学校，约550人
	20	稔岗	东南	1650	村庄，约200人
	21	歇马村	东南	1950	村庄，约110人
	22	恩平歇马举人旅游度假村	东南	2080	村庄，约1500人
	23	塘马	东南	2140	村庄，约150人
	24	松山尾	东南	2200	村庄，约150人
	25	东溪社	东南	2340	村庄，约120人
	26	石路村	东南	2440	村庄，约300人
	27	福全	东南	1500	村庄，约200人
	28	帝旺村	东南	1850	村庄，约100人

	29	企岭村	东南	2130	村庄，约180人
	30	双芬	东南	2450	村庄，约40人
	31	大地村	东南	2280	村庄，约40人
	32	猪仔山村	南	1900	村庄，约150人
	33	赤基塘	西南	935	村庄，约150人
	34	三联村	西南	980	村庄，约40人
	35	樵顺嘉宝新城	南	1800	村庄，约1000人
	36	平三	西南	1250	村庄，约400人
	37	平塘村	西南	1720	村庄，约650人
	38	平昌里	西南	2370	村庄，约100人
	39	锦岗村	西南	2330	村庄，约250人
	40	沙栏	西南	1980	村庄，约100人
	41	芥莱朗	西南	1950	村庄，约120人
	42	顶冲村	西	1250	村庄，约160人
	43	莲庄村	西北	830	村庄，约300人
	44	塘皋	西北	1700	村庄，约180人
	45	吉安	北	1830	村庄，约250人
	46	玉和村	东南	2480	村庄，约70人
	47	天誉城	南	2460	村庄，约1000人
	48	水松塘	北	2930	村庄，约220人
	49	湜朗村	北	3950	村庄，约200人
	50	坑江里	东北	4350	村庄，约230人
	51	敢鱼咀	东北	4300	村庄，约60人
	52	圣堂村	东北	3280	村庄，约300人
	53	圣堂中学	东北	4640	学校，约1600人
	54	融创玖榕台	东北	4250	村庄，约400人
	55	融创圣湖湾	东北	4460	村庄，约300人
	56	圣堂镇区	东北	4470	村庄，约3500人
	57	塘美村	东北	4070	村庄，约350人
	58	塘安村	东北	3900	村庄，约300人
	59	塘岗村	东北	4530	村庄，约130人
	60	根竹头村	东北	3370	村庄，约250人
	61	清水塘	东北	3380	村庄，约110人
	62	石车	东北	2800	村庄，约70人
	63	洞仔塘	东北	3200	村庄，约80人
	64	长礼	东北	3870	村庄，约90人
	65	大岭头	东北	3870	村庄，约120人
	66	鹿颈	东北	2900	村庄，约180人
	67	坦巷	东北	3390	村庄，约100人
	68	东联	东	4370	村庄，约100人

	69	凤凰	东	3380	村庄，约80人
	70	车朗	东	4300	村庄，约100人
	71	狮子岗	东	3070	村庄，约120人
	72	帮口咀	东	3850	村庄，约110人
	73	吏目塘旧村	东	2900	村庄，约150人
	74	东城镇	东南	2700	村庄，约250人
	75	东城镇中心小学	东南	3430	学校，约450人
	76	社学村	东南	3460	村庄，约130人
	77	上陂	东南	4090	村庄，约110人
	78	马安村	东南	3000	村庄，约110人
	79	东城中学	东南	4200	学校，约500人
	80	黄竹水	东南	4320	村庄，约90人
	81	厂仔	东南	3400	村庄，约40人
	82	上湖棉村	东南	3700	村庄，约60人
	83	仜安里	东南	3610	村庄，约300人
	84	下湖棉村	东南	3340	村庄，约300人
	85	榄树村	东南	2740	村庄，约50人
	86	西村	南	2800	村庄，约150人
	87	东新一村	东南	3160	村庄，约80人
	88	东新二村	东南	3320	村庄，约90人
	89	凯旋苑园	南	2700	村庄，约1000人
	90	恩平市中等职业技术学院	南	3890	学校，约450人
	91	坦陂塘	南	3900	村庄，约100人
	92	新安	西南	2610	村庄，约100人
	93	华侨城	西南	3100	村庄，约250人
	94	山潮村	西南	3500	村庄，约150人
	95	沙安村	西南	3300	村庄，约200人
	96	石青村	西南	3780	村庄，约200人
	97	富盈阳光新城	西南	4220	村庄，约450人
	98	石仔地村	西南	2790	村庄，约250人
	99	荣安村	西南	3380	村庄，约150人
	100	潭冲	西南	3300	村庄，约150人
	101	深水村	西南	3170	村庄，约100人
	102	大陂村	西南	4280	村庄，约100人
	103	横龙岗村	西南	3590	村庄，约100人
	104	石井塘	西南	3600	村庄，约160人
	105	网地村	西南	3750	村庄，约100人
	106	石联村	西南	4300	村庄，约100人
	107	榄坑村	西南	2400	村庄，约100人
	108	平安里	西南	2650	村庄，约80人

	109	福安村	西南	3170	村庄，约100人
	110	田心村	西南	3300	村庄，约100人
	111	南安村	西南	3660	村庄，约150人
	112	石龟村	西南	4500	村庄，约160人
	113	清水塘	西南	4050	村庄，约100人
	114	白泥岗	西南	4610	村庄，约110人
	115	石泉村	西南	4600	村庄，约80人
	116	泉塘	西南	4610	村庄，约120人
	117	青联	西南	4230	村庄，约80人
	118	园岭	西北	4000	村庄，约80人
	119	新城	西北	3100	村庄，约90人
	120	竹闩村	西北	2700	村庄，约200人
	121	忠心村	西北	3000	村庄，约140人
	122	福坪村	西北	2950	村庄，约100人
	123	永安	西北	3250	村庄，约100人
	124	长龙	西北	3120	村庄，约100人
	125	新村	西北	3100	村庄，约80人
	126	长宁	西北	3280	村庄，约80人
	127	龙涎	西北	3150	村庄，约70人
	128	忠岭	西北	3600	村庄，约70人
	129	新平	西北	3400	村庄，约70人
	130	双岗桥	西北	4100	村庄，约100人
	131	马安里	西北	4080	村庄，约100人
	132	坪洲	西北	3920	村庄，约70人
	133	龙塘	西北	3680	村庄，约70人
	134	涎塘	西北	3180	村庄，约80人
	135	何村	西北	4300	村庄，约100人
	136	那高	西北	4450	村庄，约70人
	137	长塘	西北	4000	村庄，约80人
	138	中禾	西北	4080	村庄，约70人
	139	六和	西北	3800	村庄，约80人
	140	福坪小学	西北	3880	学校，约300人
	141	横屋	西北	3620	村庄，约280人
	142	规划居住用地 1	东	330	住宅，约 300 人
	143	规划居住用地 2	东南	880	住宅，约 500 人
	厂址周边500m范围内人口数小计				730人
	厂址周边5km范围内人口数小计				33850人
	大气环境敏感程度E值				E2
地表水	受纳水体				
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h内流经范围/km

	1	长安河	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准	未跨省界	
	内陆水体排放点下游10km(近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍)范围内敏感目标				
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m
	1	长安河	低敏感	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准	西北30m
	2	锦江	低敏感	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类标准	东北2300m
	地表水环境敏感程度E值				E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	无	无	无	无	无	无
	地下水环境敏感程度E值					E2

③项目环境风险潜势判断

综上可知，本项目危险物质及工艺系统危险性(P)分级为 P4，大气环境敏感程度分级属于“E2 为环境中度敏感区”，地表水环境敏感程度分级属于“E2 为环境中度敏感区”，地下水环境敏感程度分级属于 “E2 为环境中度敏感区”。故本项目大气环境风险潜势划分为II，地表水环境风险潜势划分为II，地下水环境风险潜势划分为II。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)6.4“建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值”，即本项目风险潜势为II。

表 1.5-21　项目环境风险潜势判断表

环境要素	危险物质及工艺系统危险性(P)	环境敏感程度(E)	环境风险潜势
大气环境	P4	E2	Ⅱ
地表水环境		E2	Ⅱ
地下水环境		E2	Ⅱ
环境风险潜势综合等级			Ⅱ

(3)环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)6.4“建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值”，即本项目风险潜势为II，**环境风险评价等级为三级。**

1.5.1.7 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)：依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。生态环境影响评价工作等级按以下原则确定评价等级：

a)涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；

b)涉及自然公园时，评价等级为二级；

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

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

g)除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f)以外的情况，评价等级为三级。

项目占地面积 29306.69m^2，0.0293km^2；所在区域内没有国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；没有自然公园；不涉及生态保护红线；根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)判断不属于水文要素影响型项目；地下水水位及土壤影响范围内无分布天然林、公益林、湿地等生态保护目标；项目不属于上述 a)、b)、c)、d)、e)、f)。

同时，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)：6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界(或永久用地)范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

本项目符合恩平市的生态环境管控，项目租用道氏公司的厂房进行建设，属于在现有场区范围内污染影响类扩建项目，且项目位于恩平产业转移工业园区圣堂片区，故本项目可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

1.5.1.8 各环境要素评价等级

各环境要素的评价等级见表 1.5-22。

表 1.5-22 评价等级划分表

评价内容	**工作等级**	确定依据	建设项目情况
地表水环境	**三级 A**	间接排放，Q＜200 且 W＜6000，评价等级为三级 A	项目生产废水、碱液喷淋塔废水经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排，按三级 B 评价；纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水及经三级化粪池预处理后的生活污水依托道氏公司新厂区污水处理站处理达标

			排入长安河，Q=37.408m³/d＜200m³/d 且 W=492＜6000。
地下水环境	**三级**	地下水环境影响评价项目类别，环境敏感程度	项目地下水环境影响评价项目类别为III类项目，地下水环境敏感程度属不敏感。
大气环境	**一级**	Pmax≥10%	项目主要大气污染物的最大落地浓度占标率为 34.14%。
声环境	**二级**	项目所在区域的声环境功能类别或项目建设前后所在区域声环境质量的变化程度或受建设项目影响的人口数量	项目所处的声环境功能区为 2 类区，噪声评价范围敏感目标噪声级增加量控制在 3dB(A)以内，评价范围内人口变化不大。
土壤环境	**二级**	土壤环境影响评价项目类别，占地规模，土壤环境敏感程度	项目土壤环境影响评价项目类别属于Ⅱ类，占地规模为小型，土壤环境敏感程度为敏感。
风险评价	**三级**	环境风险潜势	项目环境风险潜势综合等级Ⅱ类。
生态环境	**简单分析**	6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界(或永久用地)范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析	本项目符合恩平市的生态环境管控，项目租用道氏公司的厂房进行建设，属于在现有场区范围内污染影响类扩建项目，且项目位于恩平产业转移工业园区圣堂片区。

1.5.2 评价重点

根据本项目周围地区的自然环境状况、环境质量现状，针对本项目特点和排放污染物特征，确定本项目的评价重点如下：

(1)弄清项目所在地的环境质量现状。

(2)运营期主要环境污染问题是生产废水及工艺废气，确定运营期评价重点为工程分析，生产废水及工艺废气对环境的影响。

(3)环境保护措施及其可行性分析，着重分析废水、废气治理措施的环境可行性。

1.6 评价范围和环境敏感区

1.6.1 评价范围

根据本项目各环境要素的评价等级及所在地环境特征，确定评价范围如下：

1.6.1.1 地表水环境

项目部分废污水依托道氏公司新厂区污水处理站处理达标排入长安河，再汇入锦江。

评价范围为，长安河：排放口处上游 500m 至汇入锦江处，长约 4.0km；锦江：长

安河汇入口上游 500m 至下游 3000m，长约 3.5km；总长共约 7.5km。

1.6.1.2 地下水环境

根据项目所在区域地下水文地质情况，结合区域地下水流向特征及水文地质单元划分依据，本次地下水评价范围东以江北干渠为界；西、北以长安河为界；南以清仔湖为界；评价范围约 6.0km^2。

1.6.1.3 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中有关规定，确定本项目大气环境影响评价等级为一级，一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离($D_{10\%}$)确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域，自厂界外延 $D_{10\%}$的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当 $D_{10\%}$超过 25km 时，确定评价范围为边长 50km 的矩形区域；当 $D_{10\%}$小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km，本项目 $D_{10\%}$为 1256m，小于 2.5km，则本项目环境空气评价范围为以项目厂区为中心区域，边长为 5km 的矩形区域为评价范围。

1.6.1.4 噪声

本项目声环境影响评价范围为建设项目所在地边界外 200m 范围内。

1.6.1.5. 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中的规定，项目土壤评价等级为二级，因此本项目土壤环境评价范围为项目占地范围内及占地范围外 0.2km 范围内的区域。

1.6.1.6 环境风险

大气环境风险评价范围：厂界外延 3km 范围内。

地表水环境风险评价范围参照 HJ2.3 确定，与本项目地表水评价范围一致：长安河：排放口处上游 500m 至汇入锦江处，长约 4km；锦江：长安河汇入口上游 500m 至下游 3000m，长约 3.5km；总长共约 7.5km。

地下水环境风险评价范围：与地下水环境评价范围一致。

1.6.1.7 生态环境

生态环境评价范围为项目占地红线范围内。

1.6.1.8 各环境要素评价范围

表 1.6-1 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

地表水	三级 A	长安河：排放口处上游 500m 至汇入锦江处，长约 4.0km；锦江：长安河汇入口上游 500m 至下游 3000m，长约 3.5km；总长共约 7.5km。
地下水	三级	本次地下水评价范围东以江北干渠为界；西、北以长安河为界；南以清仔湖为界；评价范围约 6.0km^2。
环境空气	一级	以项目所在地为中心，边长为 5km 的矩形区域。
声环境	二级	项目边界外 200m 范围内。
土壤环境	二级	厂界外延 200m 范围内。
环境风险	三级	大气环境风险评价范围：厂界外延 3km 范围内域； 地表水环境风险评价范围：与地表水评价范围一致； 地下水环境风险评价范围：与地下水环境评价范围一致。
生态环境	简单分析	厂区占地红线范围内。

本项目地表水、地表水环境风险评价范围见图 1.6-1。

本项目地下水、地下水环境风险评价范围见图 1.6-2。

本项目声、生态环境风险评价范围见图 1.6-3。

本项目大气、大气环境风险评价范围见图 1.6-4。

本项目土壤环境评价范围见图 1.6-5。

1.6.2 环境敏感区

根据本项目所处地理位置，以评价范围内的主要环境敏感点为本项目环境保护目标，具体见表 1.6-2、表 1.6-3、表 1.6-4 和图 1.6-1、图 1.6-3、图 1.6-4 及图 1.6-5。

表 1.6-2　环境保护目标

环境要素	序号	目标名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对方位	与厂界最近距离/m
			X	Y					
水环境	1	长安河	-313	0	河流	水环境	地表水Ⅲ类	西北	30
	2	长安河连珠江(2)桥	1400	1120	河长制考核断面	水环境	地表水Ⅲ类	东北	1575
	3	锦江	2620	400	河流	水环境	地表水Ⅱ类	东北	2300
大气环境、环境风险	1	长安村	425	301	村庄	人群，约 450 人	环境空气二类	东北	407
	2	三龙村	-157	-291	村庄	人群，约 280 人		西南	184
	3	方券村	-622	-358	村庄	人群，约 250 人		西南	608
	4	龙步塘村	-724	357	村庄	人群，约 390 人		西北	650
	5	小北岛	1028	47	村庄	人群，约 200 人		东北	870
	6	大北岛	1144	265	村庄	人群，约 300 人		东北	1030
	7	大安里	1254	438	村庄	人群，约 80 人		东北	1290

	8	满仓里	1546	315	村庄	人群，约 220 人		东北	1530
	9	进祥里	1515	913	村庄	人群，约 40 人		东北	1890
	10	连珠江新村	1733	1186	村庄	人群，约 40 人		东北	2230
	11	进职村	1398	-124	村庄	人群，约 380 人		东	1272
	12	水凹村	1684	63	村庄	人群，约 180 人		东	1730
	13	澄溪里	2153	-258	村庄	人群，约 250 人		东	2235
	14	尚和塘村	326	-1035	村庄	人群，约 350 人		东南	745
	15	盘龙村	527	-1035	村庄	人群，约 300 人		东南	845
	16	古梨塘	545	-1250	村庄	人群，约 150 人		东南	1090
	17	西溪里	415	-1373	村庄	人群，约 250 人		东南	1150
	18	南庄	175	-1412	村庄	人群，约 150 人		东南	1200
	19	圣堂镇三联小学	411	-1363	学校	师生，约 550 人		东南	1208
	20	稔岗	1053	-1495	村庄	人群，约 200 人		东南	1650
	21	歇马村	1335	-1245	村庄	人群，约 110 人		东南	1950
	22	恩平歇马举人旅游度假村	1546	-1424	度假村	人群，约 1500 人		东南	2080
	23	塘马	1783	-1276	村庄	人群，约 150 人		东南	2140
	24	松山尾	1853	-1097	村庄	人群，约 150 人		东南	2200
	25	东溪社	2001	-1079	村庄	人群，约 120 人		东南	2340
	26	石路村	2012	-1284	村庄	人群，约 300 人		东南	2440
	27	福全	380	-1667	村庄	人群，约 200 人		东南	1500
	28	帝旺村	746	-1847	村庄	人群，约 100 人		东南	1850
	29	企岭村	521	-2198	村庄	人群，约 180 人		东南	2130
	30	双芬	782	-2339	村庄	人群，约 40 人		东南	2450
	31	大地村	239	-2321	村庄	人群，约 40 人		东南	2280
	32	猪仔山村	-96	-2001	村庄	人群，约 150 人		南	1900
	33	赤基塘	-251	-955	村庄	人群，约 150 人		西南	935
	34	三联村	-216	-1209	村庄	人群，约 40 人		西南	980
	35	樵顺嘉宝新城	-463	-1814	小区	人群，约 1500 人		南	1800
	36	平三村	-816	-909	村庄	人群，约 400 人		西南	1250
	37	平塘村	-942	-1265	村庄	人群，约 650 人		西南	1720
	38	平昌里	-1267	-1673	村庄	人群，约 100 人		西南	2370
	39	锦岗村	-1454	-1687	村庄	人群，约 250 人		西南	2330
	40	沙栏	-1864	-459	村庄	人群，约 100 人		西南	1980
	41	芥莱朗	-1913	-184	村庄	人群，约 120 人		西南	1950
	42	顶冲村	-1356	76	村庄	人群，约 160 人		西	1250

	43	莲庄村	-944	239	村庄	人群，约 300 人		西北	830
	44	塘皋	-351	1611	村庄	人群，约 180 人		西北	1700
	45	吉安	720	1519	村庄	人群，约 250 人		北	1830
	46	规划居住用地 1	522	-236	住宅	人群，约 300 人		东	330
	47	规划居住用地 2	46	-1004	住宅	人群，约 500 人		东南	880
环境风险	48	玉和村	593	-2528	村庄	人群，约 70 人	环境空气二类	东南	2480
	49	天誉城	-583	-2415	小区	人群，约 1000 人		南	2460
	50	东城镇	2460	-1126	镇区	人群，约 250 人		东南	2700
	51	榄树村	374	-2729	村庄	人群，约 50 人		东南	2740
	52	凯旋苑园	-465	-2645	小区	人群，约 500 人		南	2700
	53	新安	-853	-2435	村庄	人群，约 100 人		西南	2610
	54	榄坑村	-2280	-253	村庄	人群，约 70 人		西南	2400
	55	平安里	-2438	-592	村庄	人群，约 50 人		西南	2650

表 1.6-3　声环境保护目标

环境要素	序号	目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	方位	环境功能区类别	声环境保护目标情况说明
			X	Y	Z				
声环境	1	三龙村	-157	-291	0	184	西南	声环境 2 类区	靠近项目厂界一侧为 6 栋 2~4F 建筑，朝北，北面为道路。

表 1.6-4　土壤环境保护目标

环境要素	序号	目标名称	保护内容	距厂界最近距离/m	方位
土壤环境	1	耕地 1	约 45 亩耕地	10	北
	2	耕地 2	约 112 亩耕地	45	西
	3	三龙村	村庄	184	西南

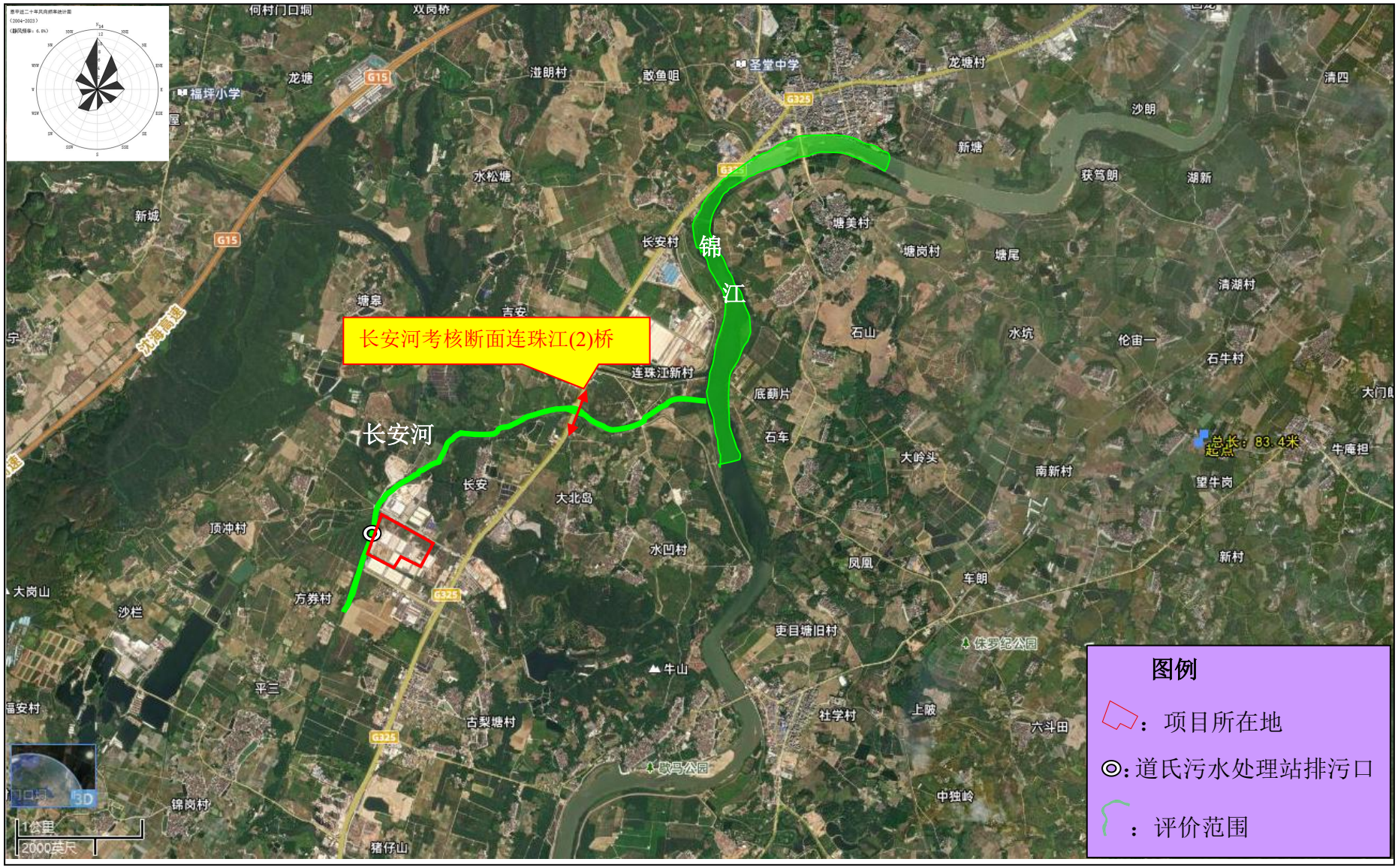


图 1.6-1　地表水、地表水环境风险评价范围及地表水敏感点图

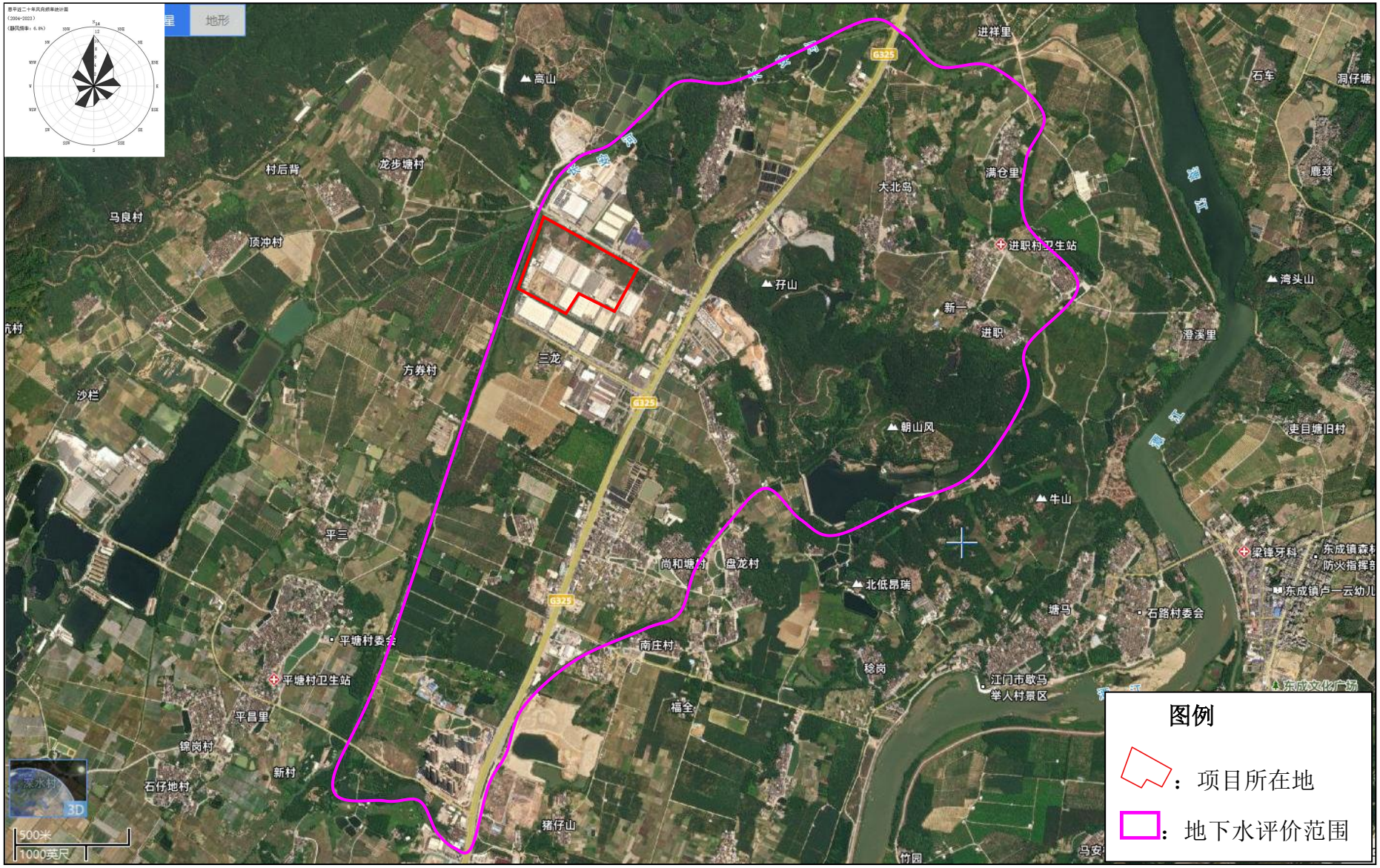


图 1.6-2　项目地下水环境评价范围图

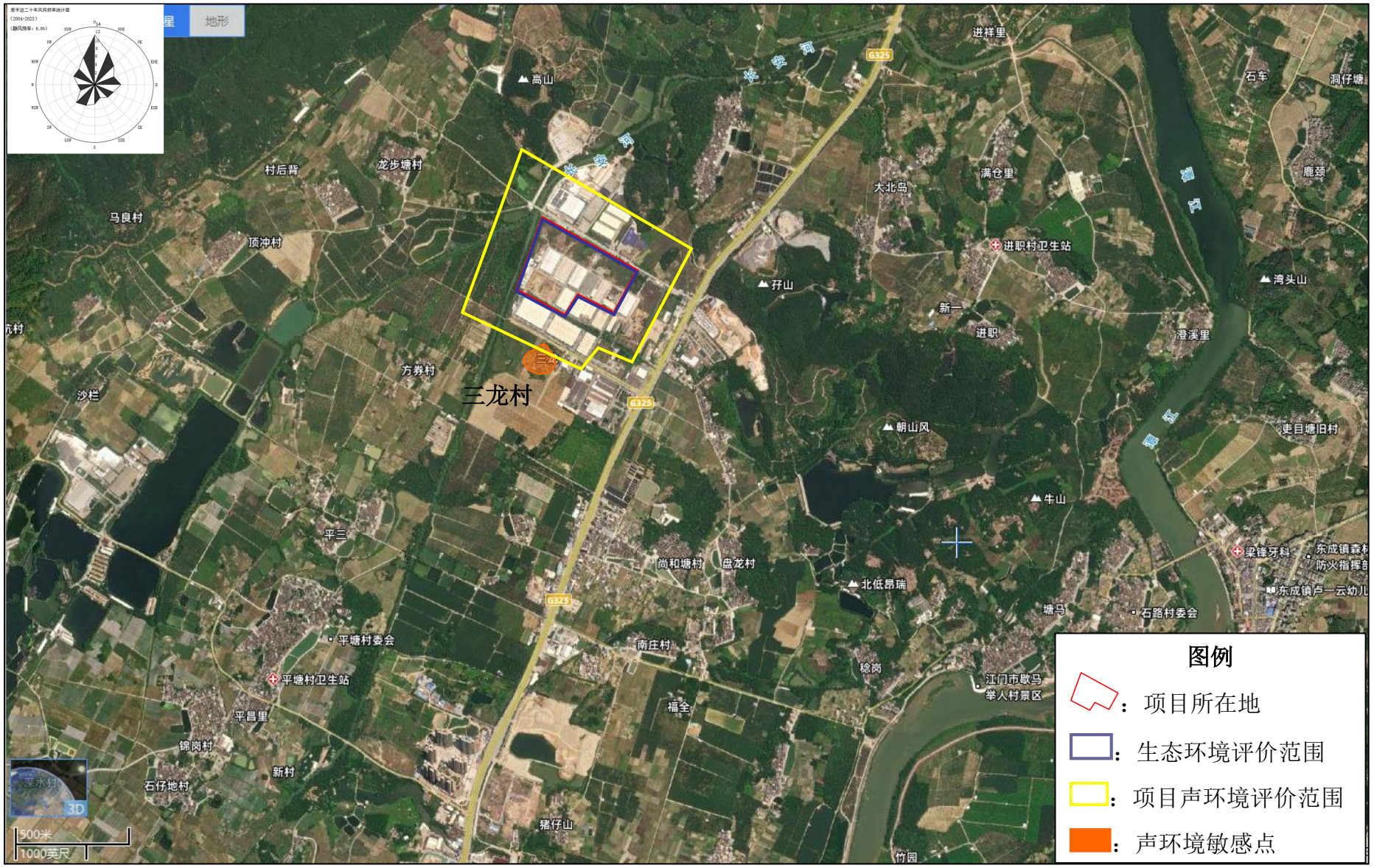


图 1.6-3　项目声、生态环境风险评价范围图

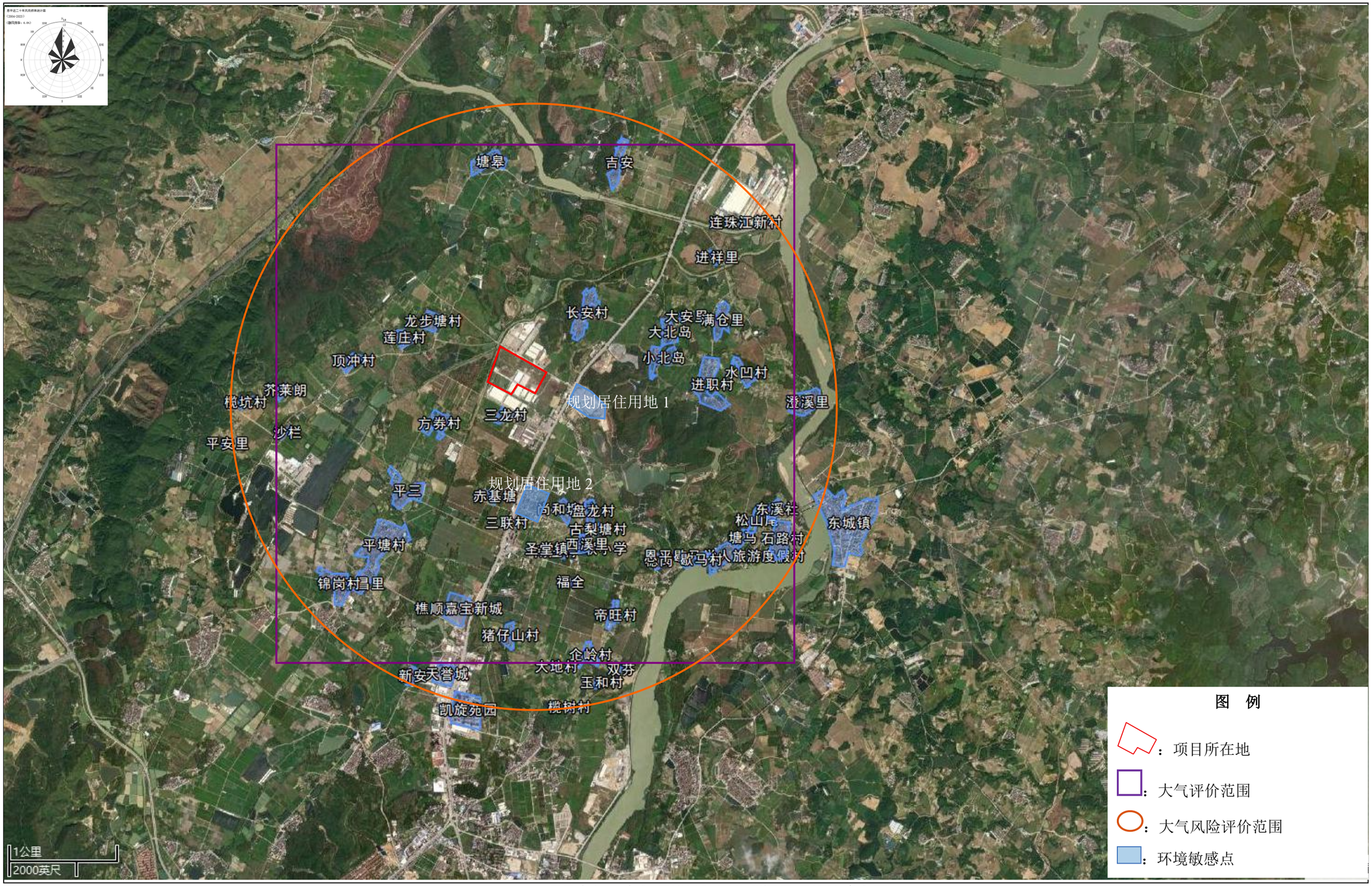


图 1.6-4　项目大气、大气环境风险评价范围及环境敏感点图

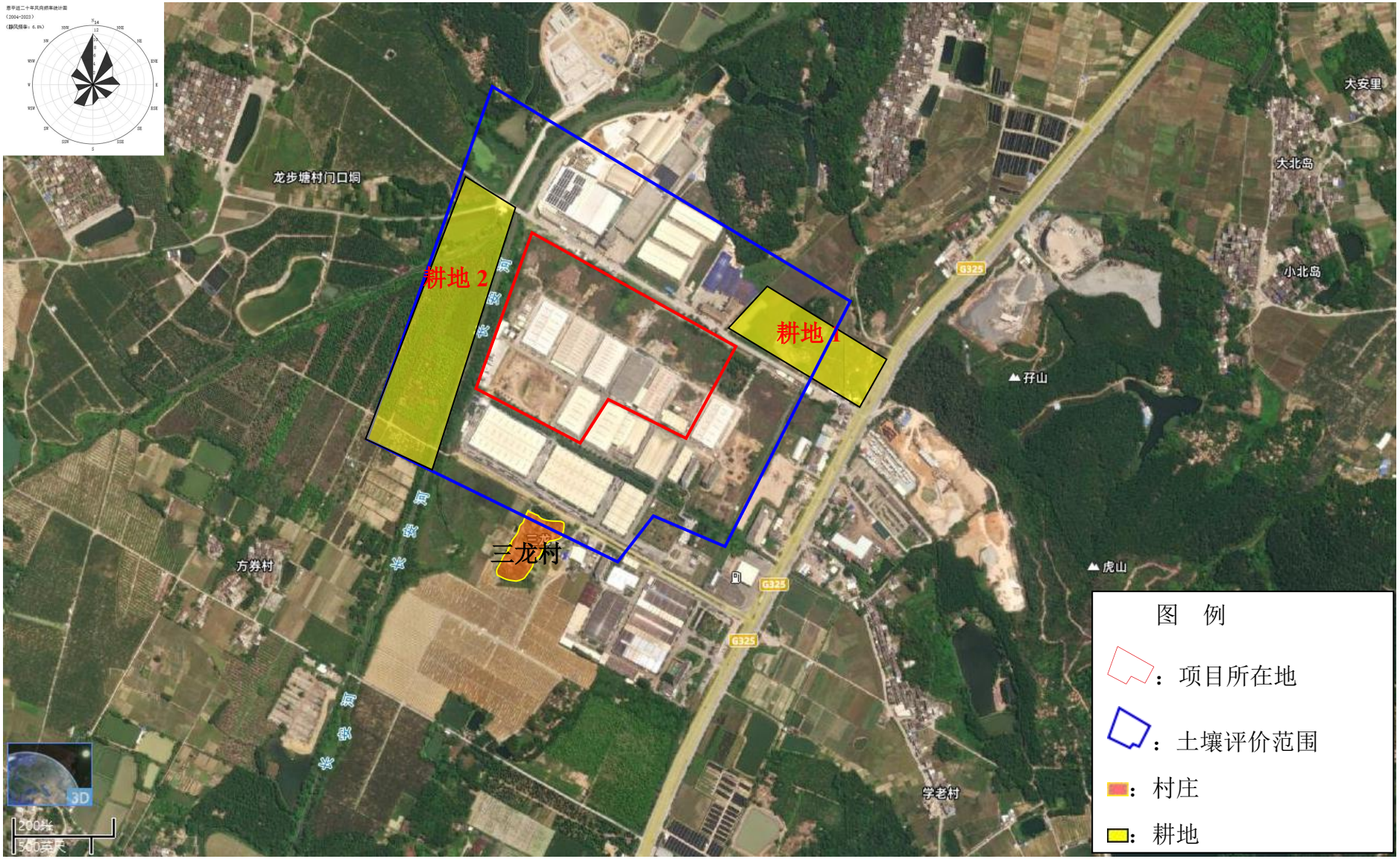


图 1.6-5　土壤环境保护目标图

1.7 环境影响识别和评价因子筛选

1.7.1 环境影响因子识别

根据本项目建设期、营运期工程分析的结果，并结合项目周围环境特征等情况，进行分类和分析，环境影响识别见表 1.7-1。

表 1.7-1 项目环境影响识别表

影响环境资源的活动		影响因子	影响对象	影响类型				影响性质	
				可逆	不可逆	长期	短期	有利	不利
施工期		噪声	声环境	√			√		√
		废气	空气环境	√			√		√
		废水	水环境	√			√		√
		固体废物	景观环境	√			√		√
营运期	项目使用	噪声	声环境	√		√			√
		废气	空气环境	√		√			√
		废水	水环境	√		√			√
		固体废物	景观环境	√		√			√
	绿化	绿化美化	景观环境	√		√		√	
	建筑物外型	视觉、景观	景观环境	√		√		√	

1.7.2 评价因子筛选

根据对项目的污染特征分析，并结合当地的环境特点，确定各环境要素的评价因子，见表 1.7-2。

表 1.7-2 环境现状评价及影响预测评价因子一览表

序号	环境要素	现状评价因子	影响评价因子
1	地表水	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、CODcr、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、SS、石油类、挥发酚、氰化物、氟化物、铜、砷、汞、六价铬、镉、铅、镍、锌。	CODcr、氨氮
2	地下水	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数。	H^-、pH、铁、TDS
3	大气	SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃、TVOC、氯化氢、臭气浓度、TSP。	SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃、氯化氢
4	噪声	连续等效 A 声级。	连续等效 A 声级
5	固体废物	生活垃圾、一般工业固体废物、危险固体废物。	生活垃圾、一般工业固体废物、危险固体废物
6	土壤	建设用地：pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、	pH、盐酸、铁

		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、石油烃。	
		pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃。	

2 现有项目概况及回顾性评价

2.1 企业概况

江门市昊鑫新能源有限公司是一家从事石墨烯材料销售、石墨制造、碳素制品制造等业务的公司，成立于2021年07月16日，公司坐落在广东省，详细地址为：恩平市圣堂镇三联佛仔坳道氏技术综合楼1楼103室。经国家企业信用信息公示系统查询得知，江门市昊鑫新能源有限公司的信用代码/税号为91440785MA56RYUP7R，法人是余祖灯，注册资本为3000.00万，企业的经营范围为：一般项目：石墨烯材料销售；石墨及碳素制品制造；石墨及碳素制品销售；新材料技术研发；电子专用材料制造；电子专用材料销售；电子专用材料研发；货物进出口。(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)。江门市昊鑫新能源有限公司有着青岛昊鑫科技公司的技术支持，能够确保项目的顺利实施，青岛昊鑫科技，主要产品系动力锂离子电池用的石墨烯粉料、石墨烯导电剂、碳纳米管和石墨负极产品，该公司已占领了石墨烯产业高地，拥有国内领先大型电池生产商的客户资源，成为公司布局新能源电池材料的基础。

广东道氏技术股份有限公司成立于2007年9月，位于江门恩平市圣堂镇三联佛仔坳，广东道氏技术股份有限公司前身为江门市道氏标准制釉股份有限公司，2009年变更为广东道氏标准制釉股份有限公司，2011年变更为广东道氏技术股份有限公司。广东道氏技术股份有限公司是一家从事无机非金属材料、高分子材料、陶瓷色釉料及原辅料、陶瓷添加剂、陶瓷机电产品的研发、生产及加工销售的企业。

江门市昊鑫新能源有限公司是广东道氏科技股份有限公司控股子公司，主要从事研发、生产、销售碳纳米管导电浆料等产品。

江门市昊鑫新能源有限公司租用广东道氏技术股份有限公司位于广东省恩平市圣堂镇三联佛仔坳厂房进行生产，2021年投资建设年产碳纳米管导电浆料2万吨(已建已验)、2023年投资建设年产2万吨碳纳米管导电浆料扩建项目(已建未验)，2025投资建设年产20吨催化剂项目(已批在建)。具体各期建设情况见表2.1-1。

表2.1-1　建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况

序号	时间	项目	建设规模	建设内容	环评批复及文号	投产、验收情况

1	2021年	《江门市昊鑫新能源有限公司新建年产 2 万吨碳纳米管导电浆料生产项目环境影响报告表》	年产碳纳米管导电浆料20000吨	在车间八(A3地块)、车间十二、车间十四从事碳纳米导电浆料的生产。主要工程内容为预混区、研磨区、灌装区、仓库，主要生产设备有NMP储罐4台、卸料泵2台、输送泵2台、NMP称量系统4台、粉体自动称量系统12台、粉体罐6台、粉碎机组1套、预混机组8套、中转罐32台、研磨机26台、成品罐16台、除磁成套设备4套、自动灌装机4台、除湿机组1套、空压机组2套、冷水机组2套、制氮机组1套。项目定员200人，工作制度实行每天3班制，每班8小时，全年工作300天。	《关于江门市昊鑫新能源有限公司新建年产 2 万吨碳纳米管导电浆料生产项目环境影响报告表审批意见的函》(江恩环审[2021]98号)	已投产，已验收
2	2023年	《江门市昊鑫新能源有限公司年产 2 万吨碳纳米管导电浆料扩建项目环境影响报告表》	年产碳纳米管导电浆料20000吨	扩建后生产经营场址增加车间九(A2地块)，产品不变，总产量增加2万吨，员工人数增加200人，工艺不变，设备增加：新增NMP储罐4个、卸料泵2台、输送泵2台、NMP称量系统4套、粉体自动称量系统12套、粉体罐6台、粉碎机组1套、预混机组8套、中转罐32个、研磨机26台、制氮机组1套、成品罐16个、除磁成套设备4套、自动灌装机4台、除湿机组1套、空压机组2套、冷水机组2套。	《关于江门市昊鑫新能源有限公司年产 2 万吨碳纳米管导电浆料扩建项目环境影响报告表的批复》(江恩环审[2023]9 号)	已投产，正在试运行，准备验收
3	2025年	《江门市昊鑫新能源有限公司年产 20 吨催化剂项目环境影响报告书》	年产催化剂 20 吨	租赁道氏公司A3地块车间十，A2地块车间八(A2地块)。	《关于江门市昊鑫新能源有限公司年产 20 吨催化剂项目环境影响报告书的批复》(江环审[2025]16 号)	已批在建

2.2 已建已验项目回顾性分析

已建已验项目指已投产已验收的“江门市昊鑫新能源有限公司新建年产 2 万吨碳纳米管导电浆料生产项目”。

2.2.1 已建已验项目基本情况

建设地点：恩平市圣堂镇三联佛仔坳 A3 号宗地上的车间八、车间十二、车间十四，已建已验项目地理位置图见图 2.2-1，地理坐标为 N22°15′30.815″，E112°21′0.952″。

四至情况：项目东北面为待建空地；东南面为广东道氏技术股份有限公司 A3 宗地

上已建成的车间六；西南面为广东道氏技术股份有限公司 A2 宗地上已建成的厂房；西北面为广东道氏技术股份有限公司新厂区污水处理站。已建已验项目所在地四至图见图 2.2-2。

劳动定员和生产制度：项目定员 200 人。工作制度为 3 班制，每班工作 8 小时，年工作 300 天。

2.2.2 已建已验项目的生产规模及产品方案

已建已验项目产品方案情况见表 2.2-1。

表 2.2-1　　已建已验项目产品方案一览表

产品名称	环评产量	实际产量
碳纳米管导电浆料	2 万吨/年	2 万吨/年

2.2.3 已建已验项目组成及平面布置

已建已验项目位于恩平产业转移工业园区圣堂片区(恩平市圣堂镇三联管区佛仔坳) A3 号宗地上的车间八、车间十二、车间十四，项目租赁道氏公司厂房；项目主要租用道氏公司 3 个车间以及公辅工程。已建已验项目平面布置图见图 2.2-3。

在平面布局时，将可能产生污染的生产车间尽可能布置在远离居民区、靠近污水站的车间十四，仓库置于车间八与车间十二。

车间内布局采取方便原料取用、产品输送的原则。NMP 储罐区布置在车间十四西北侧、污水站附近，通过称量后泵送抽取至车间十四内的预混区预混机组，车间内预混区、研磨区、包装区均采用置于大厂房中的密闭独立车间，原料在密闭设备中流动，车间内采取除湿机组控制车间湿度，减少空气中水蒸气通过粉料投料口进入生产线影响产品品质。同时储罐及产品采用氮气密封隔绝空气。

图 2.2-1　已建已验项目所在地地理位置图

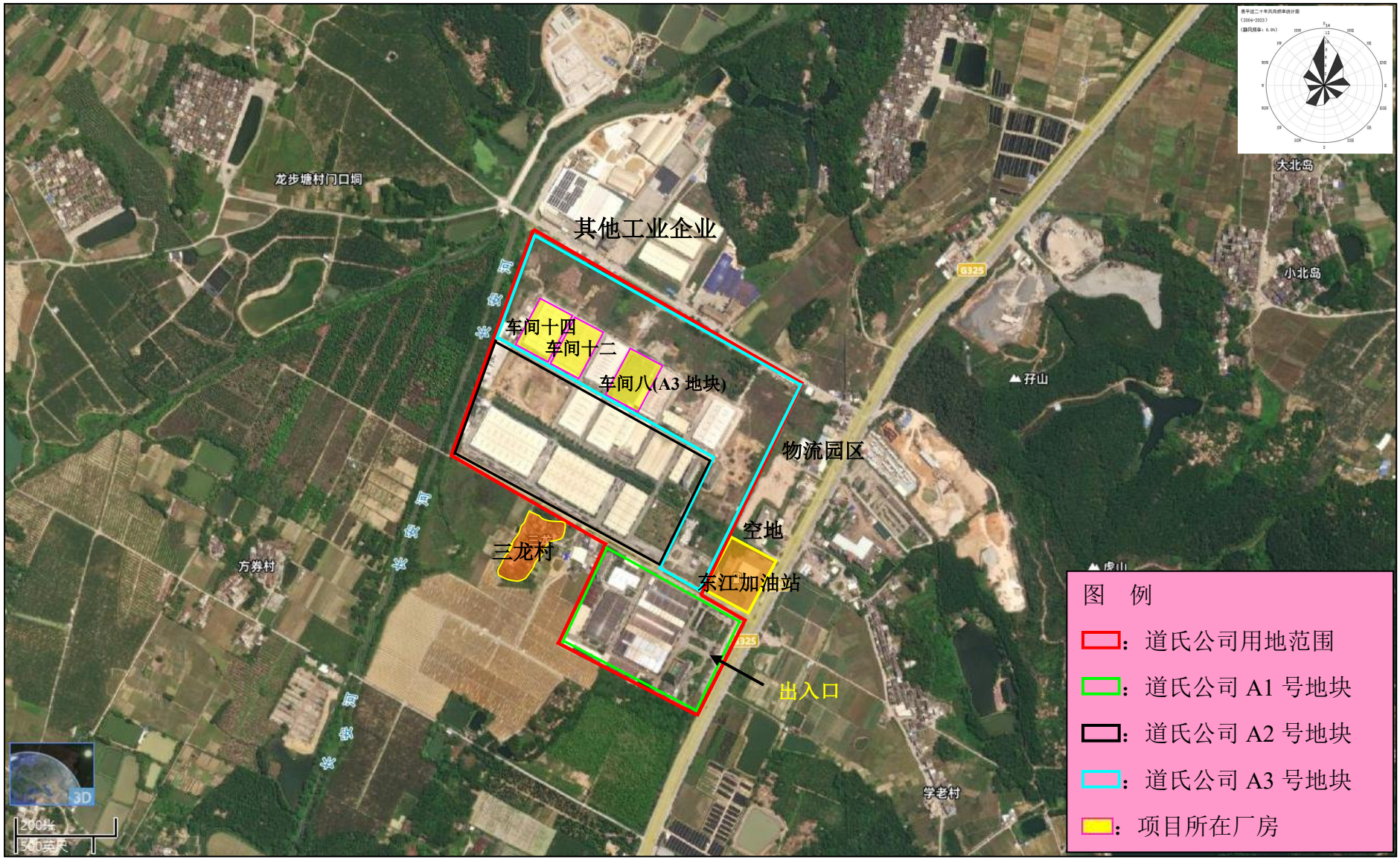


图 2.2-2　已建已验项目所在地四至图

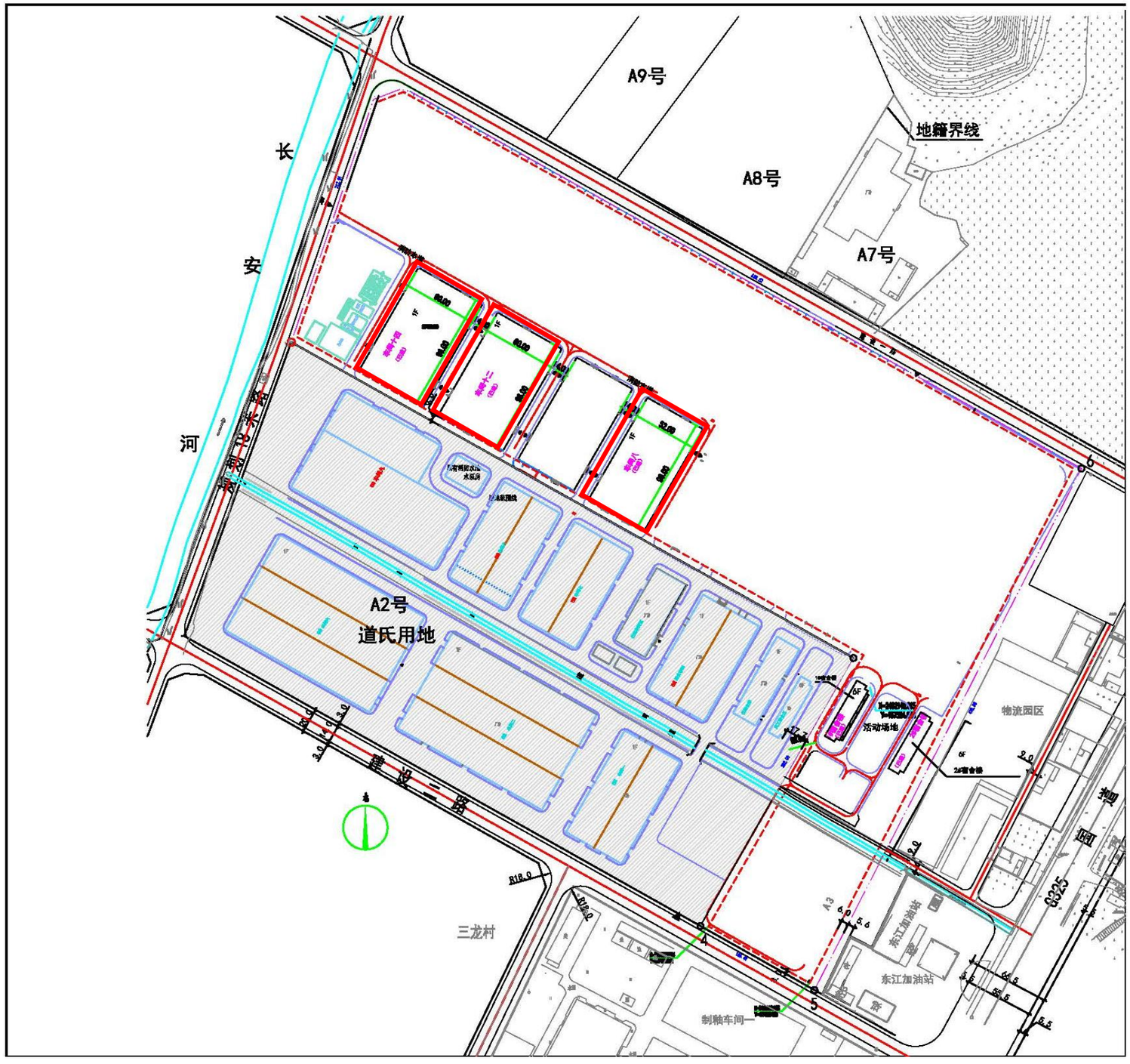


图 2.2-3　已建已验项目厂区总平面图

已建已验项目厂房面积 16522.27m^2，项目组成见表 2.2-2。

表 2.2-2　已建已验项目组成一览表

单元组成			主要内容
主体单元	生产车间		1栋1层，车间十四，楼层高度为8m；主要工程内容为预混区、研磨区、灌装区。
储运工程	仓库		车间八与车间十二，设有成品暂存间、备用仓库、原料暂存间。
	储罐区		设置 4 个 NMP 储罐，位于道氏公司新厂区污水处理站旁。
辅助工程	办公区		位于车间内，约 800m^2。
	员工食宿		依托道氏公司现有食堂及宿舍。
公用工程	供电系统		由市政电网供电。
	制氮		制氮机组 1 台，产量 200m^3/h，用于产品及原料的氮封。
	供水系统		由市政自来水管网提供。
	排水系统		生活污水及冷水机组定期更换水排入道氏公司新厂区污水处理站处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段一级标准限值与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015及其修改单)表1直接排放标准的较严者后经道氏公司专用排放口排入长安河。
环保单元	废气治理	NMP储罐挥发废气、工艺废气、其他废气	生产过程中液体原料泵送抽取，车间设备密封操作，尽可能减少有机废气及臭气的逸散外排。
		碎料粉尘	设备自带布袋除尘装置处理后无组织排放。
	污废水治理		生活污水经三级化粪池预处理后与冷却系统定期更换水纳入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。
	噪声治理		设备基础减震，车间墙体吸声、隔声，风机口消声等降噪措施。
	固废处理		生活垃圾由交由环卫部门处理；危险废物交由肇庆市新荣昌环保股份有限公司处理处置；一般固体废物交由相关单位回收处理。

2.2.4 已建已验项目主要原辅材料

1、原辅材料用量

通过现场调查、查阅企业环保文件等可知，项目主要原辅料与原环评/验收批复基本一致，符合相关要求。企业原辅料用量见表 2.2-3。

表 2.2-3　已建已验项目主要原、辅材料消耗量表

类型	物料名称	年用量(t)	最大储存量(t)	常温状态	包装规格	使用环节	来源与储运方式
1	碳纳米管(CNT)	1000	100	固态，粉状	25kg/袋	原料	外购，汽车运输，并存储于仓库
2	N-甲基吡咯烷酮(NMP)	18750	200	液体	1000kg/桶		
3	聚乙烯基吡咯烷酮(PVP)	250	50	固态，粉状	25kg/袋		
4	氮气	482000m^3	由制氮机组按需自制，不储存	气态	/	原料及产品氮封	

2、主要原辅材料理化性质

CNT：主要由呈六边形排列的碳原子构成数层到数十层的同轴圆管。层与层之间保持固定的距离，约0.34nm，直径一般为2~20nm。并且根据碳六边形沿轴向的不同取向可以将其分成锯齿形、扶手椅型和螺旋型三种。中文名碳纳米管。

NMP：分子式为 C_5H_9NO，分子量为 99.13106，外观为无色透明油状液体，微有胺的气味。能与水、醇、醚、酯、酮、卤代烃、芳烃互溶。熔点-24℃，沸点 202℃，密度 1.028g/cm^3(at 25°C)，蒸气密度 3.4kg/m^3(vs air)，蒸气压 0.29mmHg(20°C)，闪点为 88℃，自燃温度为 346℃，属于易燃液体，pH 值为 8.5~10.0，储存条件 2~8℃。具有毒性小、沸点高、溶解力出众、选择性强和稳定性好的优点。挥发度低，热稳定性、化学稳定性均佳，能随水蒸气挥发。其化学性质不活泼，除铜外，对其他金属如碳钢、铝等无腐蚀性。对皮肤有轻度刺激作用，但未见吸收作用。

PVP：是一种非离子型高分子化合物，密度：1.144g/cm^3，沸点：217.6°C，熔点：130°C，闪点：93.9°C，常温常压下稳定，溶解性：极易溶于水及含卤代烃类溶剂、醇类、胺类、硝基烷烃及低分子脂肪酸等，不溶于丙酮、乙醚、松节油、脂肪烃和脂环烃等少数溶剂。能与多数无机酸盐、多种树脂相容。中文名聚乙烯基吡咯烷酮。

2.2.5 已建已验项目主要生产设备

通过现场调查、查阅企业环保文件等可知，项目生产设备与原环评/验收批复基本一致，符合相关要求。项目主要生产设备情况见表 2.2-4。

表 2.2-4　已建已验项目主要设备一览表

序号	设备名称	主要参数	数量	耗能种类	使用工序
一	导电浆料生产设备				
1	NMP 储罐	304 不锈钢，60m^3	4 个	电	计量
2	卸料泵	离心泵，4kW	2 台	电	计量
3	输送泵	离心泵，5.5kW	2 台	电	计量
4	NMP 称量系统	梅特勒称重传感器，6.6t	4 套	电	计量
5	粉体自动称量系统	梅特勒称重传感器，304 不锈钢，2500L	12 套	电	计量
6	粉体罐	304 不锈钢，18m^3	6 个	电	计量
7	粉碎机组	304 不锈钢，36kW，2m^3	1 套	电	计量
8	预混机组	316L 不锈钢，3000L	8 套	电	预混
9	中转罐	316L 不锈钢，3000L	32 个	电	研磨
10	研磨机	陶瓷，90L	20 台	电	研磨
11	研磨机	棒销，150L	6 台	电	研磨
12	成品罐	PP，10m^3	16 个	电	罐装

13	除磁成套设备	304 不锈钢，22kW	4 套	电	罐装
14	自动灌装机	304 不锈钢，1.5kW，量程 2 吨，精度 100g	4 台	电	罐装
二	公用设施设备				
1	除湿机组	转轮除湿，100kW	1 套	电	车间及粉体除湿
2	空压机组	110kW(变频+定频)	2 套	电	罐装
3	冷水机组	制冷量 1250kW，输入功率 220kW	2 套	电	罐装
4	制氮机组	200Nm³/h，露点 -50℃，纯度 99%，0.3kW	1 台	电	制氮

2.2.6 已建已验项目给排水

2.2.6.1 给水

用水均由市政供水管网供给，用水主要为生产及办公生活用水。

已建已验项目员工人数 200 人，生产天数为 300 天，不在厂内食宿，办公生活用水量为 6.67m³/d，2000m³/a。

已建已验项目设冷水机组 2 台，单台冷水量 8t/h，冷却水循环量为 16t/h，合约 384t/d，定期补充损耗，补水量约 1.92t/d，按年工作 300 天计，则合约 576t/a。

2 台冷水机组共用一个 56m³ 容积的水箱，更换频率为每 2 年更新 1 次，故更换用水量为 0.09m³/d，28m³/a。

已建已验项目年用水量为 2604m³/a。

2.2.6.2 排水

已建已验项目生活污水经三级化粪池预处理后与冷却系统定期更换水纳入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。

厂区排水管网设计为雨水、污水分流。

已建已验项目生活污水产生量为 6m³/d，1800m³/a。冷水机冷却水循环使用一般不外排，但在循环多次盐分增加不再满足冷却水水质要求时，定期排至道氏公司污水处理站，每 2 台冷水机组共用一个 56m³ 容积的水箱，更换频率为每 2 年更新 1 次，即排水量约 28m³/a，年工作日按 300 天计，合约 0.09m³/d。

生活污水及冷水机组定期更换水排入道氏公司新厂区污水处理站处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段一级标准限值与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者后经道氏公司专用排放口排入长安河。

已建已验项目用水平衡分析如下。

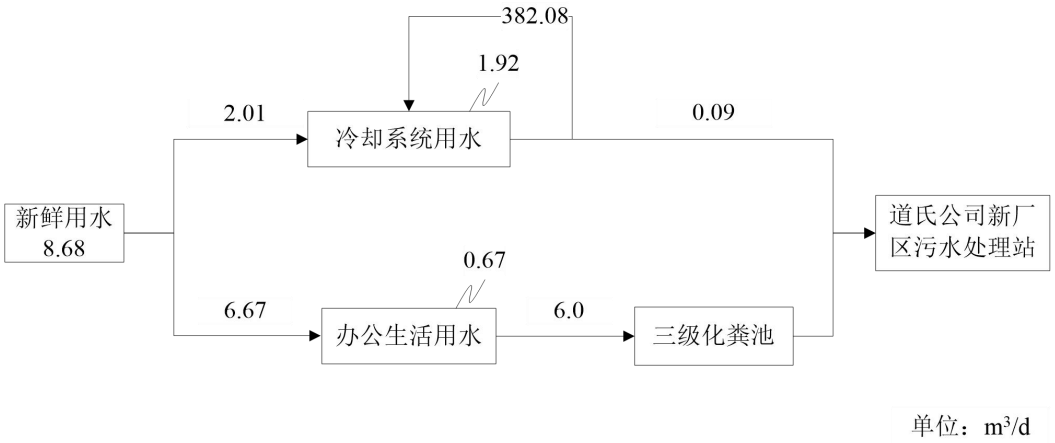


图2.2-4　已建已验项目水平衡图

2.2.7 供电

已建已验项目由市政供电，年用电量 3000 万千瓦时/年。无备用发电机。

2.2.8 道氏公司新厂区污水处理站情况

道氏公司新厂区污水处理站建于2017年，废水处理系统设计总处理能力为400m³/d，其中处理生活污水 100m³/d，生产废水 300m³/d，采用“A²/O 生物接触氧化”处理工艺。

主要接收道氏公司、昊鑫公司员工生活污水，辅助设施产生的废水以及陶瓷釉料、墨水的设备清洗和地面清洗废水、初期雨水等。

根据道氏公司 2024 年废水排放口统计数据，共排放废水 36520.707t/a，折合 99.783m³/d，剩余约 300m³/d 的容量。

废水经道氏公司新厂区污水处理站处理达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者后排入长安河。

道氏公司新厂区污水处理站入河排污口设置在本厂西侧，排污口地理坐标为东经 112.348514°，北纬 22.258855°，受纳水体为长安河。

入河排污口性质：已建。

入河排污口类型：混合排污口。

入河排污口排放方式：连续排放。

入河排污口入河方式：管道。

尾水排放系统布设：排污口出口高程明显高于长安河多年平均水位，依靠自然重力方式排放，设计排污量为 400m³/d。污水管管径为 DN150。

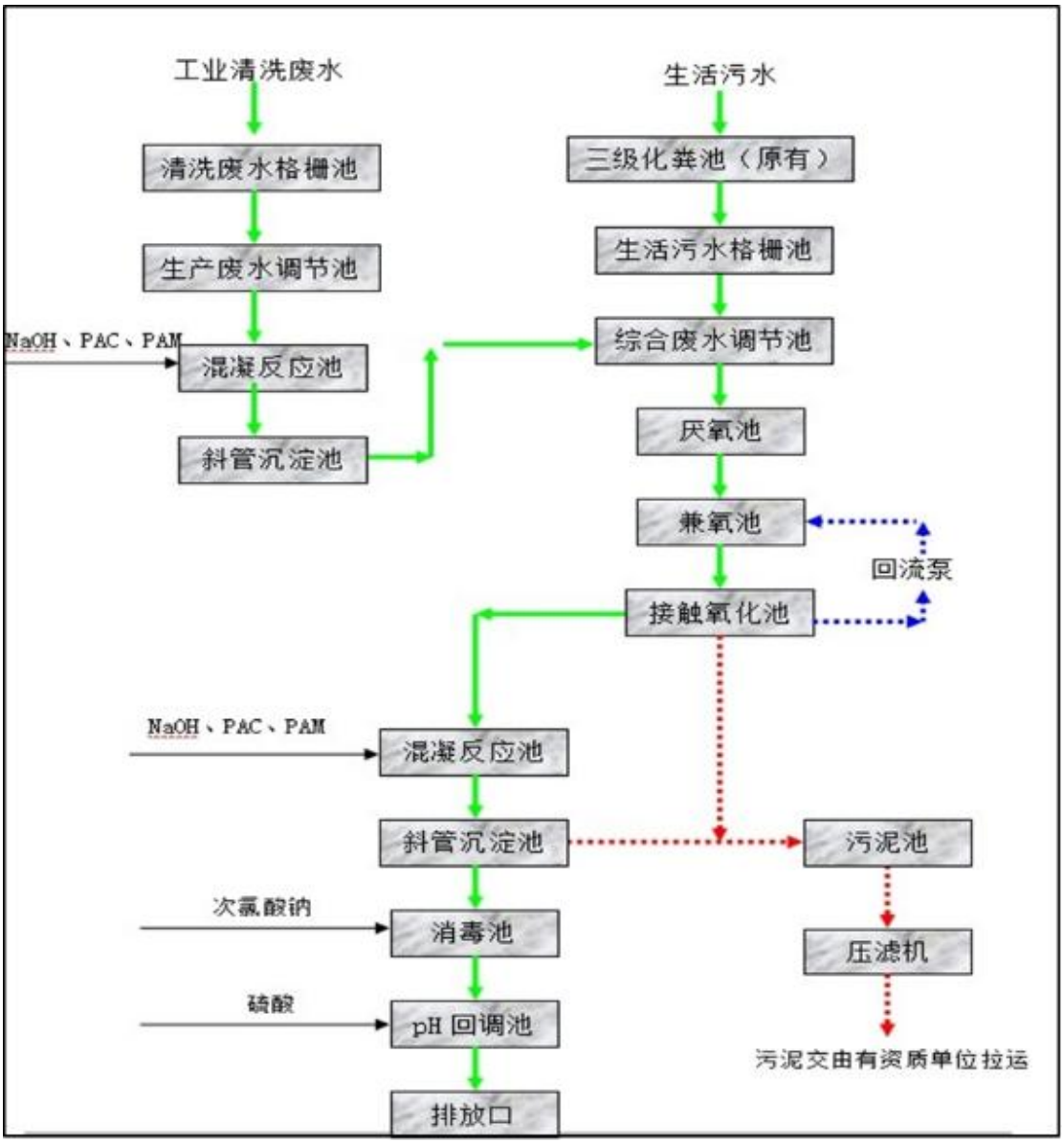


图2.2-5　道氏公司新厂区污水处理站废水处理工艺流程

2.2.9 已建已验项目生产工艺流程及产污环节

已建已验项目主要从事碳纳米管导电浆料的生产，生产工艺流程是将碳纳米管、辅助材料按一定比例进行混合，经过研磨、混合后等步骤，流程图如下。

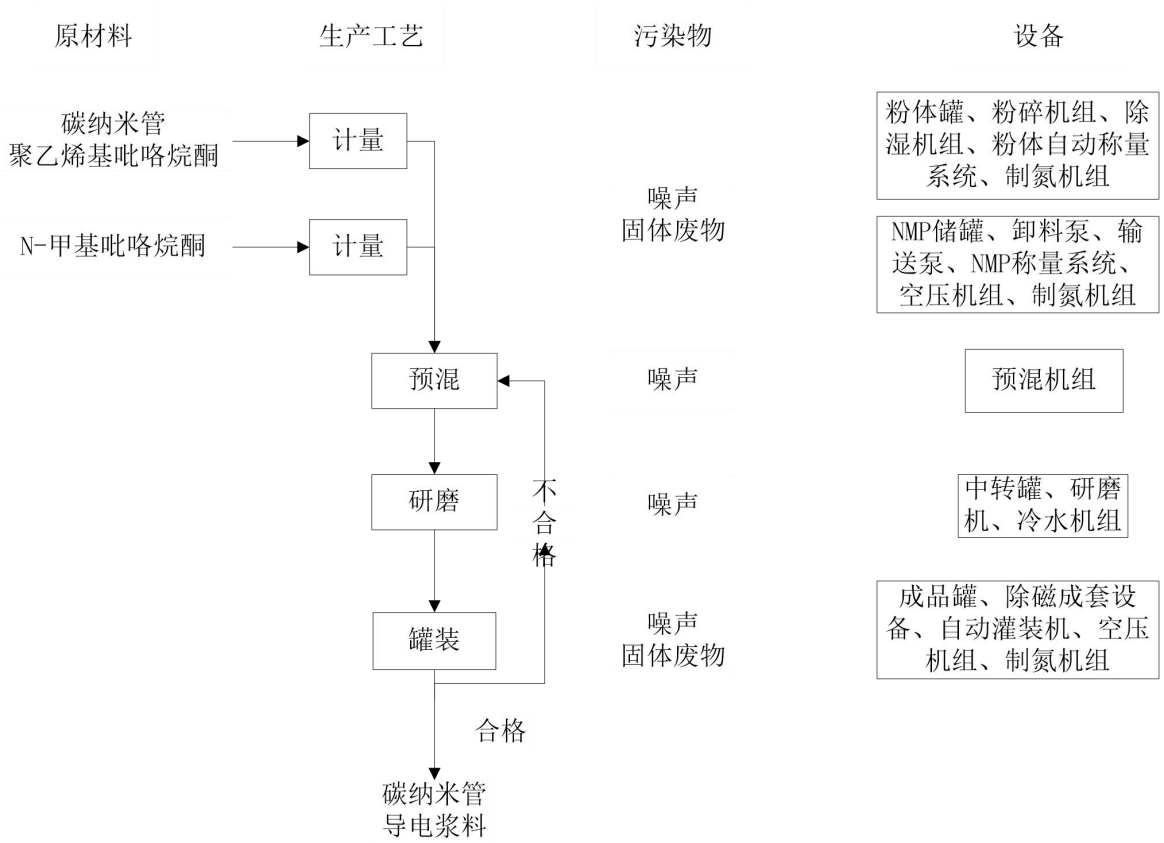


图2.2-6　已建已验项目生产工艺流程及产污环节

碳纳米管(CNT)粉末原料、聚乙烯基吡咯烷酮(PVP)粉末原料均为袋装。投料时，在投料口人工解开包装袋后，粉料经负压抽吸投料，抽吸时关闭投料窗口，袋装粉体置于粉体罐中，粉料通过粉体罐转运至生产车间，进入粉碎机组内细碎，粉碎机组自带集尘柜，粉体细碎后送到预混机组，输送量通过粉体自动称量系统控制。投料车间经除湿机组控制车间湿度，粉料输送气流为制氮机组提供的氮气，粉料经氮气气流输送，以避免混入空气中的水蒸气影响后续产品品质。本过程中粉碎机组自带集尘装置收集的粉尘返回分体罐重复利用，该工段粉碎粉尘废气经粉碎机组自带集尘柜过滤过滤处理，集尘装置定期更换的滤袋作为一般固废处理处置。

来自室外储罐 N-甲基吡咯烷酮(NMP)液体原料经卸料泵卸料、输送泵输送至预混机组，输送量通过 NMP 储罐底部的 NMP 称量系统控制。此过程中空压机产生的压缩空气为卸料泵、输送泵及称量系统的气动阀提供动力。该工段单个 NMP 储罐容量为 60m^3，为小型桶状储罐，且 NMP 储罐为常温常压存储且为避免其吸湿使用氮封，减少挥发，因此储罐大小呼吸产生的有机废气量较少，无组织排放。

进入预混机组的原料，在常温常压下混合均匀，混料时间一般约 1h。混合均匀的预混料经抽检合格后，进入研磨机研磨，研磨工艺在常温常压下进行，并使用冷水机组提

供的冷却水间接冷却，控制研磨温度，研磨时间约 12h，受工艺时间控制，预混好的原料来不及进入研磨机时临时使用中转罐暂存。研磨好的原料经除磁成套设备检验合格即为成品，进入成品罐中暂存，然后逐步通过自动灌装机罐装，罐装过程使用制氮机组提供的氮气，通过空压机输送至包装线对产品进行氮封隔绝空气，保证产品品质。罐装过程在常温常压下进行，罐装时间约 1h。该过程中，除磁成套设备自带滤芯，不合格产品主要为混合不均匀的材料，经滤芯过滤后回到混合机组重新开始生产，滤芯定期更换，产生的废滤芯作为危险废物交由有相关资质单位处理处置。

项目整个生产过程主要为物理搅拌、研磨、分装过程，项目 NMP 常温常压存储且为避免其吸湿使用氮封，生产过程亦控制温度为常温常压使用，挥发量较少。生产过程中原辅材料均通过泵输送，操作车间设备均密封。整个车间十四内，将重点生产区(预混区、研磨区、包装区等)采用独立房间分隔开来，并在重点生产区独立间内控制洁净度在三十万级，该洁净度系指以单位体积空气中大于或等于某粒径粒子的数量来区分的洁净程度，建设单位依据客户要求，按《洁净厂房设计规范》(GB50073-2013)控制，因此车间内无组织逸散的粉尘量较少；NMP 操作，无需高压排气；且 NMP 液体成分及半成品、成品等均具有吸水性，需减少与空气交流(采用氮封亦是为此)，尽可能不设排气孔，为此，建设单位仅对罐体设 1 个排气阀(位于车间外)，因此无组织散逸量较少。各类设备在生产过程会产生噪声，原料投放及成品包装过程会产生废包装材料。检测分析后的样品、不合格产品均可返回生产线重新处理，不作为固体废物。

2.2.10 已建已验项目营运期污染源分析

2.2.10.1 已建已验项目大气污染源及防治措施分析

已建已验项目废气主要为碎料粉尘、NMP储罐大小呼吸产生的有机废气、生产工艺排放的有机废气、其他有机废气。

已建已验项目废气均无组织排放，无法从验收监测数据反推出源强，故按原环评数据统计。

(1)粉尘废气及防治措施

项目粉末投料、碎料过程产生少量的粉尘颗粒物，粉末投料采用氮封抽吸，产生的粉尘相对较少，颗粒物产污系数(1.94kg/t-产品)。车间十四该工段原料用量及工段半成品产量1250t/a，计算可得碎料粉尘产生量为2.425t/a。经密封进料仓收集后的粉尘经气流负压抽吸输送，收集率可达97%，经碎料设备自带集尘装置(布袋)过滤后排放，属无组织排放，布袋除尘效率可达99%，则无组织排放量为0.096t/a。碎料工艺年运营时间按2400h。

(2)NMP储罐呼吸废气及防治措施

项目NMP储罐为立式固定顶罐，共4个，单个总容积为60m^3、最大存储NMP量约50t，在储存过程中会通过呼吸阀排放少量有机废气，包括“大呼吸”损耗和“小呼吸”损耗。项目NMP储罐大小呼吸产生的有机废气总量约30.7kg/a，无组织排放。

(3)工艺有机废气及防治措施

项目在预混区4个预混机组共设有4个3000L、研磨区设置16个3000L的中转罐、包装区设置8个10m^{3}的成品罐，用于生产过程中半成品及成品周转，生产过程中罐体泄气时会排出少量有机废气，所有罐体排气阀接入一个总泄气口，位于十四车间外西北侧靠近污水处理站处。项目NMP物料用量18750t(按密1.028g/cm^{3}折算后体积约18239.3m^3)，按各批次均在预混机组、中转罐、成品罐中周转1次。每周转一次全物料的加料VOCs产生量为27.63kg，则周转3次共计产生加料损失VOCs总量约82.9kg。全年预混、研磨、罐装的表面蒸发损失VOCs量分别为7.65kg、9.42kg、65.82kg，合计总表面蒸发损失VOCs量约82.9kg。生产过程中工艺VOCs废气总产生量为165.8kg/a。

(4)其他有机废气及防治措施

项目NMP液体成分及半成品、成品等均在密闭设备及管道中流通，除前述VOCs外其他无组织散逸有机废气量较少，不进行定量计算。

同时，NMP略有胺臭味，建设单位在NMP储罐四周种植绿化作物，绿色植物对废气有一定的吸附作用，减少臭气扩散。

(5)项目无组织排放废气及防治措施

项目NMP常温常压存储且为避免其吸湿使用氮封，生产过程亦控制温度为常温常压使用，减少挥发。同时，项目生产过程中液体原料采取泵送抽取，粉末原料投料位于大车间中的独立小车间，经负压抽吸、氮气气流输送；碎料粉尘经设备自带除尘装置处理后无组织排放；操作车间设备均密封，整个车间洁净度需控制在三十万级，因此无组织逸散废气较少，项目周边环境敏感目标在200m以外，粉尘颗粒物易因重力作用沉降，有机废气排放量少，对敏感目标影响在可接受范围内。根据广东恒畅环保节能检测科技有限公司于2022年8月31日与9月1日对项目做的验收检测(报告编号HC[2022-08]107H号)，有机废气无组织排放能达到《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010)无组织监控浓度限值，臭气浓度无组织排放能达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1中新改扩建项目二级标准，颗粒物无组织排放能达到《大气污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段无组织监控浓度限值，厂区内非甲烷总烃无组织

排放能达到《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)中表3厂区内VOCs无组织排放限值。

表 2.2-5　已建已验项目无组织废气监测结果　　单位：mg/m³，已标注除外

检测日期	检测点位			浓度均值	执行标准	是否达标
2022.8.31	厂界无组织废气	颗粒物	排放浓度	0.255	1	达标
		VOCs		0.47	2	达标
		臭气浓度		15	20(无量纲)	达标
	厂区无组织废气	非甲烷总烃		1.74	6	达标
2022.9.1	厂界无组织废气	颗粒物	排放浓度	0.239	1	达标
		VOCs		0.45	2	达标
		臭气浓度		15	20(无量纲)	达标
	厂区无组织废气	非甲烷总烃		1.81	6	达标

注：江门市昊鑫新能源有限公司新建年产 2 万吨碳纳米管导电浆料生产项目验收监测结果。

表 2.2-6　已建已验项目废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	污染源		污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放时间(h)
					核算方法	废气产生量(m^3/h)	产生量(t/a)	产生量(kg/h)	产生浓度(mg/m^3)	工艺	处理效率(%)	核算方法	废气排放量(m^3/h)	排放量(t/a)	排放量(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)	
碎料过程	粉碎机组	粉尘	无组织	颗粒物	产污系数法	--	2.425	1.0104	--	布袋除尘器	99	物料平衡法	--	0.096	0.04	--	2400
NMP 储罐大小呼吸	NMP 储罐	有机废气	无组织	非甲烷总烃	产污系数法	--	0.0307	0.004	--	--	--	--	--	0.0307	0.004	--	7200
生产过程	预混机组、中转罐、成品罐	有机废气	无组织	VOCs	产污系数法	--	0.1658	0.023	--	--	--	--	--	0.1658	0.023	--	7200

2.2.10.2 已建已验项目水污染源及防治措施分析

(1)废水污染源强及防治措施

根据已建已验项目运行统计资料，冷却定期更换水排水量约 28m³/a，约 0.09m³/d。已建已验项目员工人数 200 人，依托道氏公司现有食堂及宿舍，不在厂区内食宿，生活污水产生量为 6m³/d，1800m³/a。生活污水污染物产生浓度：COD：250mg/L、BOD_5：150mg/L、SS：250mg/L、氨氮：30mg/L、动植物油：20mg/L。

生活污水及冷水机组定期更换水排入道氏公司新厂区污水处理站处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段一级标准限值与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015及其修改单)表1直接排放标准的较严者后经道氏公司专用排放口排入长安河。

(2)污水处理系统达标性分析

本次引用已建已验项目验收监测数据，检测日期2022年8月31日与9月1日，检测结果如下。

表 2.2-7　已建已验项目污水监测结果

检测日期	采样位置	采样频次	检测项目及检测结果(单位：mg/L，pH 值除外)					
			pH 值(无量纲)	COD	BOD_5	SS	氨氮	动植物油
2022.8.31	排放口	1	7.3	30	7.6	21	1.88	0.30
		2	7.3	38	9.8	26	2.32	0.38
		3	7.2	45	11.0	35	3.11	0.52
		4	7.3	35	9.0	22	2.72	0.40
		均值或范围	7.2~7.3	37	9.4	26	2.51	0.40
2022.9.1	排放口	1	7.2	34	8.6	18	1.26	0.18
		2	7.2	40	10.2	23	1.83	0.26
		3	7.1	46	11.8	26	2.66	0.34
		4	7.1	30	7.7	21	2.12	0.27
		均值或范围	7.1~7.2	38	9.6	22	1.97	0.29

注：江门市昊鑫新能源有限公司新建年产2万吨碳纳米管导电浆料生产项目验收监测结果。

根据广东恒畅环保节能检测科技有限公司于2022年8月31日与9月1日对已建已验项目做的验收检测(报告编号HC[2022-08]107H号)结果，道氏公司新厂区污水处理站排污口各污染物排放浓度能够达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015及其修改单)表1直接排放标准的较严者后排放。

已建已验项目废水污染物产排情况如下表 2.2-8。

表 2.2-8　已建已验项目水污染物产排情况一览表

污染物	处理前			治理措施		处理后		
	废水产生量 m^3/a	浓度	年产生量	工艺	效率%	废水排放量 m^3/a	浓度	年排放量
		mg/L	t/a				mg/L	t/a
COD	1828	250	0.457	化学沉淀法+生物法	80	1828	50	0.091
BOD_5		150	0.274		87		20	0.037
SS		250	0.457		80		50	0.091
氨氮		30	0.055		67		10	0.018
动植物油		20	0.037		50		10	0.018

2.2.10.3 已建已验项目噪声污染源及防治措施分析

已建已验项目噪声主要为机械设备运转时产生的噪声，噪声值范围为 70~95dB(A)，主要采取基础减振、车间墙体隔声等综合降噪措施，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准：昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。

根据广东恒畅环保节能检测科技有限公司于 2022 年 8 月 31 日与 9 月 1 日对已建已验项目做的验收检测(报告编号 HC[2022-08]107H 号)。噪声监测数据如下表所示。

表 2.2-9　已建已验项目噪声监测结果

测点位置	2022 年 8 月 31 日						2022 年 9 月 1 日					
	昼间(气温：31℃；风速：1.6m/s，天气：无雨雪、无雷电)			夜间(气温：26℃；风速：1.8m/s，天气：无雨雪、无雷电)			昼间(气温：30℃；风速：1.8m/s，天气：无雨雪、无雷电)			夜间(气温：25℃；风速：1.9m/s，天气：无雨雪、无雷电)		
	时间	测定值	主要声源	时间	测定值	主要声源	时间	测定值	主要声源	时间	测定值	主要声源
厂界南面外 1m 处▲1	15:39~15:49	52	生产设备噪声	23:24~23:34	45	生产设备噪声	15:45~15:55	54	生产设备噪声	23:07~23:17	46	生产设备噪声
厂界东面外 1m 处▲2	15:55~16:05	53	生产设备噪声	23:43~23:53	45	生产设备噪声	16:02~16:12	54	生产设备噪声	23:26~23:36	47	生产设备噪声
厂界北面外 1m	16:12~16:22	52	生产	次日 00:02~00:12	47	生产设备	16:20~16:30	52	生产	23:46~23:56	45	生产设备

处▲3			设备噪声			噪声			设备噪声			噪声
厂界西面外 1m 处▲4	16:29~16:39	58	生产设备噪声	次日 00:21~00:31	45	生产设备噪声	16:37~16:47	57	生产设备噪声	次日 00:07~00:17	47	生产设备噪声
标准限值	60			50			60			50		
评价	达标			达标			达标			达标		

根据监测结果，已建已验项目厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准：昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。

2.2.10.4 已建已验项目固废污染源及防治措施分析

已建已验项目产生的固体废物主要包括：废包装袋、废滤袋、废包装桶、废滤芯、生活垃圾。其中生活垃圾由当地环卫部门负责清运与处置，废包装袋、废滤袋由废物回收机构回收处理，其余危险废物由肇庆市新荣昌环保股份有限公司回收处理。危险废物均已和有资质单位签订了委托处理协议，由专业公司处理。目前危险废物暂存仓库均已按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)的要求建设，避免出现“二次污染”事故。

根据实际运行统计结果，已建已验项目固体废物产生及处理情况详见下表 2.2-10。

表 2.2-10 已建已验项目固体废物产生及处理情况一览表

性质	名称	产生量	处理方式
一般固体废物	废包装袋	0.02t/a	交废物回收机构回收处理。
	废滤袋	10t/a	交废物回收机构回收处理。
生活垃圾	生活垃圾	30t/a	交环卫部门收集集中处理。
危险废物HW49	废滤芯	10t/a	交肇庆市新荣昌环保股份有限公司处理。
危险废物HW49	废包装桶	5t/a	

2.2.10.5 已建已验项目营运期污染源汇总

已建已验项目主要污染物产生及排放情况汇总如下。

表 2.2-11　已建已验项目污染源强汇总

类别	污染源	污染物名称	产生量(t/a)	排放量(t/a)	削减量(t/a)	治理措施及排放去向
废气	粉尘	颗粒物	2.425	0.096	2.329	经设备自带除尘装置处理后无组织排放
	NMP 储罐大小呼吸有机废气	非甲烷总烃	0.0307	0.0307	0	储罐氮封，采取泵送抽取，负压抽吸，无组织排放
	生产过程有机废气	VOCs	0.1658	0.1658	0	操作车间设备均密封，无组织排放
废水	生活污水与冷却更换水	废水量	1828	1828	0	统一纳入道氏公司新厂区污水处理站统一处理，达标后排入道氏公司专用排放口，最终排入长安河
		COD	0.457	0.091	0.366	
		BOD_5	0.274	0.037	0.237	
		SS	0.457	0.091	0.366	
		NH_3-N	0.055	0.018	0.037	
		动植物油	0.037	0.018	0.019	
固废	原辅材料使用过程	废包装袋	0.02	0	0.02	交废物回收机构回收处理
	粉尘处理	废滤袋	10	0	10	
	原辅材料使用过程	废包装桶	5	0	5	交肇庆市新荣昌环保股份有限公司处理
	粉尘处理	废滤芯	10	0	10	
	员工生活	生活垃圾	30	0	30	交由环卫部门统一收集处理

2.2.10.6 已建已验环境风险防范设施

(1)已建已验项目厂区场地进行了硬底化处理，各生产设备、储罐架空设置，生产区、产品罐区和危险废物储存场所都进行地面防渗处理。

(2)已建已验项目在车间十二南侧配套建设了一座长 6×宽 5×高 6m=180m^3 的事故应急池，用于收集事故排放废液及消防废水。

(3)已建已验项目根据《罐区防火堤设计规范》(GB50315-2005)有关要求，生产区域设置不低于 0.2m 低矮缓坡和环形沟，防火堤高度可以有效防止火灾泄漏事故时泄漏物料可收集在不低于 0.2m 低矮缓坡内，防止泄漏物料向外扩散。同时，罐区周围设置环形的消防通道，合理进行竖向布置、排雨水、排洪设计。

(4)已建已验项目厂区雨水管网出口处设置阀门控制：正常情况下，阀门开启，排放雨水；发生事故时，通过阀门切换，将被污染的雨水引至事故应急池暂时储存。

2.2.11 环评及批复要求环保设施和措施落实情况

江门市昊鑫新能源有限公司已于 2021 年 12 月 30 日取得江门市生态环境局文件《关

于江门市昊鑫新能源有限公司新建年产 2 万吨碳纳米管导电浆料生产项目环境影响报告表的批复》(江恩环审〔2021〕98 号)，该项目 2022 年 9 月完成自主竣工环境保护验收。2022 年 10 月 24 日取得排污许可证，证书编号：91440785MA56RYUP7R001X。已建已验项目环评审批及竣工验收意见执行情况如下。

表 2.2-12　项目环评审批、竣工验收意见执行情况

序号	江恩环审〔2021〕98 号，环评审批意见	江门市昊鑫新能源有限公司新建年产 2 万吨碳纳米管导电浆料生产项目竣工验收意见	现有项目执行情况
1、建设规模	江门市昊鑫新能源有限公司位于广东省江门市恩平市投资服务中心圣堂工业功能区 A3 号宗地上的车间八、车间十二、车间十四。主要从事碳纳米管导电浆料生产，年产碳纳米管导电浆料 2 万吨。本项目主要工程内容为预混区、研磨区、灌装区、仓库，主要生产设备有 NMP 储罐 4 台、卸料泵 2 台、输送泵 2 台、NMP 称量系统 4 台、粉体自动称量系统 12 台、粉体罐 6 台、粉碎机组 1 套、预混机组 8 套、中转罐 32 台、研磨机 26 台、成品罐 16 台、除磁成套设备 4 套、自动灌装机 4 台、除湿机组 1 套、空压机组 2 套、冷水机组 2 套、制氮机组 1 套。本项目定员 200 人，生产人员 160 人，管理、技术及服务人员 40 人。工作制度实行每天 3 班制，每班 8 小时，全年工作 300 天。	江门市昊鑫新能源有限公司位于广东省江门市恩平市投资服务中心圣堂工业功能区 A3 号宗地上的车间八、车间十二、车间十四。年产碳纳米管导电浆料 2 万吨。主要生产设备有 NMP 储罐 4 台、卸料泵 2 台、输送泵 2 台、NMP 称量系统 4 台、粉体自动称量系统 12 台、粉体罐 6 台、粉碎机组 1 套、预混机组 8 套、中转罐 32 台、研磨机 26 台、成品罐 16 台、除磁成套设备 4 套、自动灌装机 4 台、除湿机组 1 套、空压机组 2 套、冷水机组 2 套、制氮机组 1 套。员工人数 200 人，工作制度实行每天 3 班制，每班 8 小时，全年工作 300 天。	江门市昊鑫新能源有限公司位于广东省江门市恩平市投资服务中心圣堂工业功能区 A3 号宗地上的车间八、车间十二、车间十四。产品规模为碳纳米管导电浆料 2 万吨/年。生产设备：NMP 储罐 4 个、卸料泵 2 台、输送泵 2 台、NMP 称量系统 4 套、粉体自动称量系统 12 套、粉体罐 6 台、粉碎机组 1 套、预混机组 8 套、中转罐 32 个、研磨机 26 台、制氮机组 1 套、成品罐 16 个、除磁成套设备 4 套、自动灌装机 4 台、除湿机组 1 套、空压机组 2 套、冷水机组 2 套。员工人数 200 人，工作制度实行每天 3 班制，每班 8 小时，全年工作 300 天。基本落实了环评审批的意见。
2、废水处理设施	按照“雨污分流、清污分流、循环用水”的原则优化设置厂区给排水系统。项目生活污水与冷水机组定期排水依托广东道氏技术股份有限公司现有的污水处理站统一处理，执行《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者。	项目生活污水经三级化粪池预处理后与冷却废水依托广东道氏技术股份有限公司现有的污水处理站统一处理后排放。	项目生活污水与冷水机组定期排水依托道氏公司新厂区污水处理站统一处理，执行《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者。基本落实了环评审批的意见。
3、废气处	落实有效的大气污染防治措施，并加强对设施的管理和维护，减少对周围环境的污染影响。	项目 NMP 常温常压存储且为避免其吸湿使用氮封，生产过程亦控制温度为常温常压使用，减少	破碎废气：主要污染因子为颗粒物，在车间内无组织排放，厂界浓度达到《大气污染物排放限值》

理设施	碎料粉尘执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段二级标准(执行“碳黑尘”和“其它”限值的严者)及无组织排放监控浓度限值(同时执行“碳黑尘”和“其它”限值)。厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)中表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值的特别排放限值；厂界 VOCs 无组织排放参照执行广东省《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010)中的无组织监控浓度限值。 厂界臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 二级新扩改建标准的要求。	挥发。同时，项目生产过程中液体原料采取泵送抽取，粉末原料投料位于大车间中的独立小车间，经负压抽吸、氮气气流输送；碎料粉尘经设备自带除尘装置处理后无组织排放；操作车间设备均密封，整个车间洁净度需控制在三十万级，因此无组织逸散废气较少，项目周边环境敏感目标在 200m 以外，粉尘颗粒物易因重力作用沉降，有机废气排放量少。确保项目厂界颗粒物达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/26-2001)中第二时段无组织监控浓度限值(同时执行“碳黑尘”和“其它”限值)，VOCs 厂房外排放浓度达到《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)中表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值，厂界达到《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010)无组织排放监控点浓度限值。	(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值。 NMP 储罐大小呼吸废气：主要污染因子为 VOCs(非甲烷总烃)和臭气浓度。VOCs 厂界浓度达到《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010)无组织排放监控点浓度限值，臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 标准。厂区内非甲烷总烃浓度执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)中表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值。基本落实了环评审批的意见。
4、噪声	优化布局，选用低噪声设备，采取有效的消声降噪防治措施，项目厂界噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准(GB 12348-2008)》2 类标准。	项目厂界噪声等效声级(A)符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类声环境功能区排放限值。	项目采取了合理布局、隔声、减震等降噪措施。边界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准。基本落实了环评审批及验收的意见。
5、固体处理处置	加强固体废物管理，产生的固体废物须按照有关管理规定进行处理处置，防止二次污染。其中属于危险废物的必须交由有资质的单位进行处理处置，并严格执行危险废物转移联单制度。	生活垃圾由当地环卫部门负责清运与处置，废包装袋、废滤袋由废物回收机构回收处理，其余危险废物由肇庆市新荣昌环保股份有限公司回收处理。	危险废物交有资质单位处理。生活垃圾由当地环卫部门负责清运处理。基本落实了环评审批及验收的意见。

2.2.12 已建已验项目周边公众投诉情况

经向当地生态环境局征询，公司建成后比较重视环境保护工作，建厂至今尚未出现污染扰民事故，也没有出现周边公众投诉情况，没有因出现环境违法行为受到生态环境部门的处罚。经查询广东省生态环境厅数据查询系统，环境行政处罚方面，经查询，无相关处罚结果。

2.2.13 已建已验项目存在的环境问题及以新带老措施

根据以上回顾性分析，项目不存在明显的环境问题，无以新带老措施。

2.3 已建未验项目回顾性分析

已建未验项目是指“江门市昊鑫新能源有限公司年产 2 万吨碳纳米管导电浆料扩建项目”。

2.3.1 已建未验项目基本情况

建设地点：恩平市圣堂镇三联佛仔坳 A2 号宗地上的车间九，地理坐标为 N22°15′28.019″，E112°21′17.823″。

四至情况：项目东北面为车间十四和车间十二；东南面为广东道氏技术股份有限公司其它车间；西南面为广东道氏技术股份有限公司其它车间；西北面为规划 18m 路，隔路为长安河。项目所在地四至图见图 2.3-1。

劳动定员和生产制度：项目定员 200 人。工作制度为 3 班制，每班工作 8 小时，年工作 300 天。

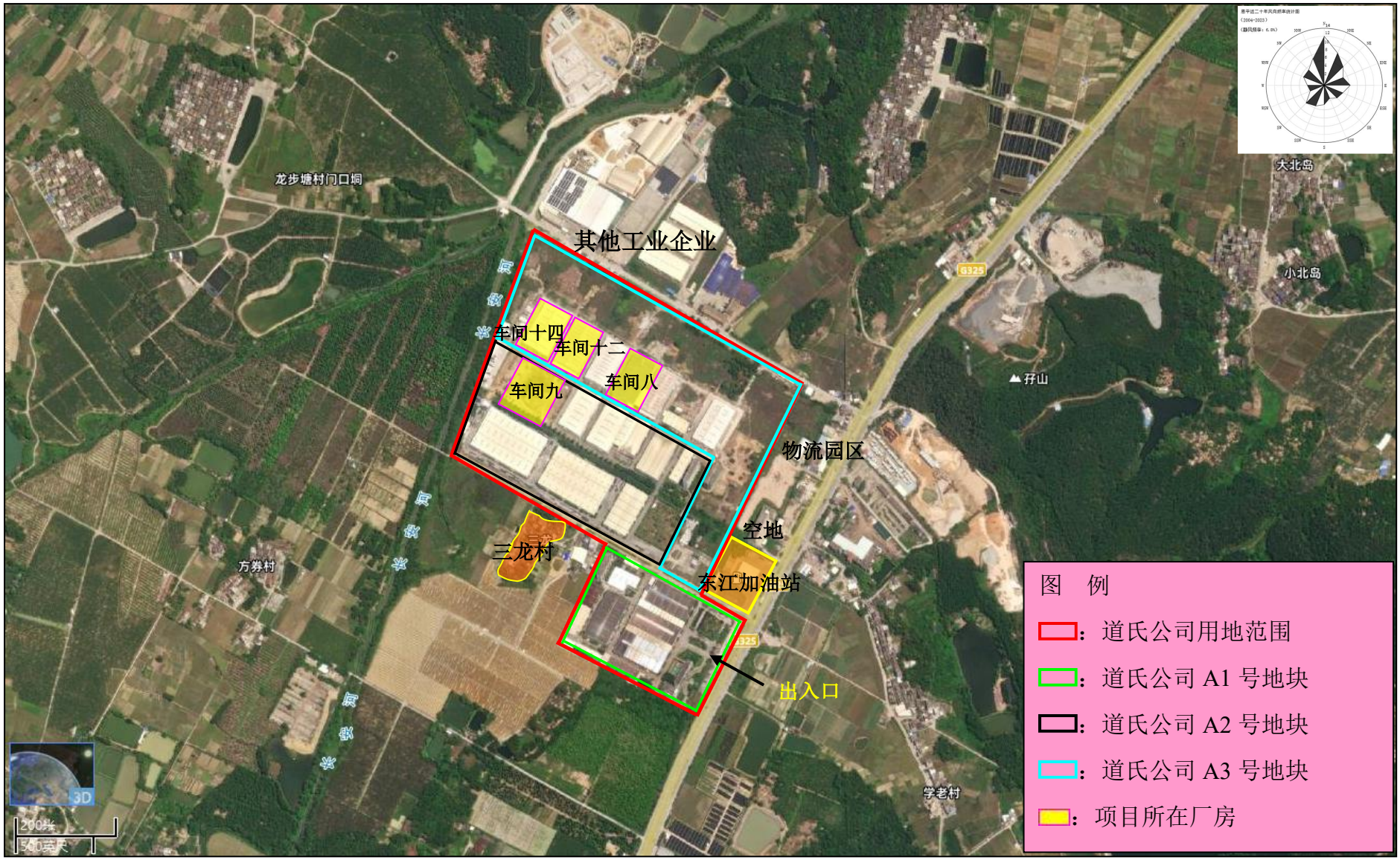


图 2.3-1　已建未验项目所在地四至图

2.3.2 已建未验项目的生产规模及产品方案

已建未验项目产品方案情况见表 2.3-1。

表 2.3-1　　已建未验项目产品方案一览表

产品名称	环评产量	实际产量
碳纳米管导电浆料	2 万吨/年	2 万吨/年

2.3.3 已建未验项目组成及平面布置

已建未验项目位于恩平产业转移工业园区圣堂片区(恩平市圣堂镇三联管区佛仔坳)A2 号宗地上的车间九，项目租赁道氏公司厂房。已建未验项目平面布置图见图 2.3-2。

在平面布局时，将可能产生污染的生产车间尽可能布置在远离居民区。车间内布局采取方便原料取用、产品输送的原则。NMP 储罐区布置在车间九西北侧，通过称量后泵送抽取至车间九内的预混区预混机组，车间内预混区、研磨区、包装区均采用置于大厂房中的密闭独立车间，原料在密闭设备中流动，车间内采取除湿机组控制车间湿度，减少空气中水蒸气通过粉料投料口进入生产线影响产品品质。同时储罐及产品采用氮气密封隔绝空气。

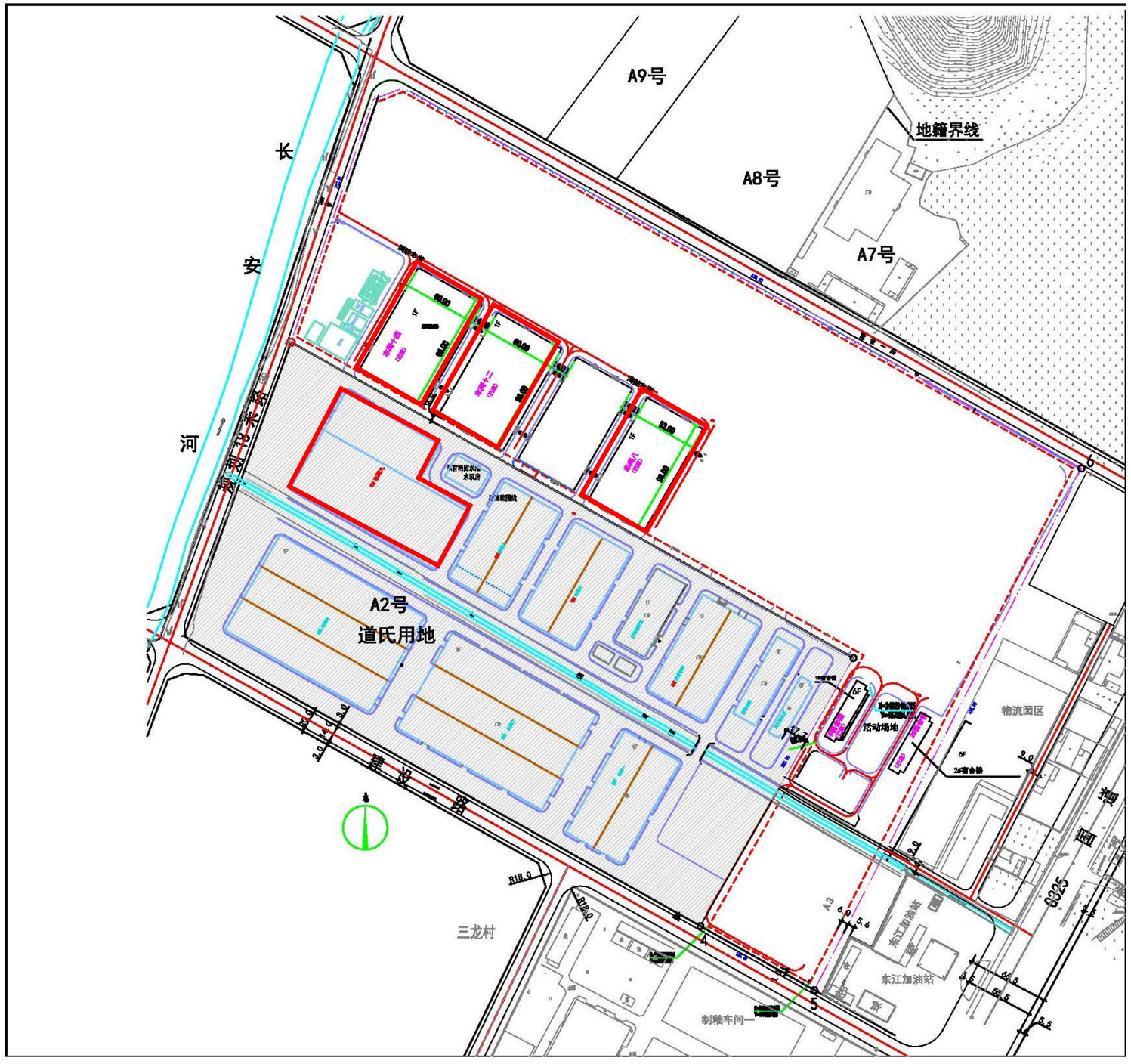


图 2.3-2　已建未验项目厂区总平面图

已建未验工程组成见表 2.3-2。

表 2.3-2　已建未验项目组成一览表

单元组成			主要内容
主体单元	生产车间		1栋1层的厂房，为车间九(A2地块)，楼层高度为8m；主要工程内容为预混区、研磨区、灌装区；厂房面积10413.21m^2。
储运工程	仓库		车间八(A3 地块)与车间十二，设有成品暂存间、备用仓库、原料暂存间。
	储罐区		设置 4 个 NMP 储罐，位于道氏公司新厂区污水处理站旁。
辅助工程	办公区		位于车间内，约 800m^2。
	员工食宿		依托道氏公司现有食堂及宿舍。
公用工程	供电系统		由市政电网供电。
	制氮		制氮机组 1 台，产量 200m^3/h，用于产品及原料的氮封。
	供水系统		由市政自来水管网提供。
	排水系统		生活污水及冷水机组定期更换水排入道氏公司新厂区污水处理站处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段一级标准限值与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015及其修改单)表1直接排放标准的较严者后经道氏公司专用排放口排入长安河。
环保单元	废气治理	NMP储罐挥发废气、工艺废气、其他废气	生产过程中液体原料泵送抽取，车间设备密封操作，尽可能减少有机废气及臭气的逸散外排。
		碎料粉尘	设备自带布袋除尘装置处理后无组织排放。
	污水治理		生活污水经三级化粪池预处理后与冷却系统定期更换水纳入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。
	噪声治理		设备基础减震，车间墙体吸声、隔声，风机口消声等降噪措施。
	固废处理		生活垃圾由交由环卫部门处理；危险废物交由危废资质单位处理处置；一般固体废物交由相关单位回收处理。

2.2.4 已建未验项目主要原辅材料

通过现场调查、查阅企业环保文件等可知，项目主要原辅料与原环评批复基本一致，符合相关要求。企业原辅料用量见表 2.3-3。

表 2.3-3　已建未验项目主要原、辅材料消耗量表

类型	物料名称	年用量(t)	最大储存量(t)	常温状态	包装规格	使用环节	来源与储运方式
1	碳纳米管(CNT)	1000	100	固态，粉状	25kg/袋	原料	外购，汽车运输，并存储于仓库
2	N-甲基吡咯烷酮(NMP)	18750	200	液体	1000kg/桶		
3	聚乙烯基吡咯烷酮(PVP)	250	50	固态，粉状	25kg/袋		
4	氮气	482000m^3	由制氮机组按需自制，不储存	气态	/	原料及产品氮封	

2.3.5 已建未验项目主要生产设备

通过现场调查、查阅企业环保文件等可知，项目生产设备与原环评批复基本一致，符合相关要求。已建未验项目主要生产设备情况见表 2.3-4。

表 2.3-4 已建未验项目主要设备一览表

序号	设备名称	主要参数	数量	耗能种类	使用工序
一	导电浆料生产设备				
1	NMP 储罐	304 不锈钢，60m³	4 个	电	计量
2	卸料泵	离心泵，4kW	2 台	电	计量
3	输送泵	离心泵，5.5kW	2 台	电	计量
4	NMP 称量系统	梅特勒称重传感器，6.6t	4 套	电	计量
5	粉体自动称量系统	梅特勒称重传感器，304 不锈钢，2500L	12 套	电	计量
6	粉体罐	304 不锈钢，18m³	6 个	电	计量
7	粉碎机组	304 不锈钢，36kW，2m³	1 套	电	计量
8	预混机组	316L 不锈钢，3000L	8 套	电	预混
9	中转罐	316L 不锈钢，3000L	32 个	电	研磨
10	研磨机	陶瓷，90L	20 台	电	研磨
11	研磨机	棒销，150L	6 台	电	研磨
12	成品罐	PP，10m³	16 个	电	罐装
13	除磁成套设备	304 不锈钢，22kW	4 套	电	罐装
14	自动灌装机	304 不锈钢，1.5kW，量程 2 吨，精度 100g	4 台	电	罐装
二	公用设施设备				
1	除湿机组	转轮除湿，100kW	1 套	电	车间及粉体除湿
2	空压机组	110kW(变频+定频)	2 套	电	罐装
3	冷水机组	制冷量 1250kW，输入功率 220kW	2 套	电	罐装
4	制氮机组	200Nm³/h，露点 -50℃，纯度 99%，0.3kW	1 台	电	制氮

2.3.6 已建未验项目给排水

2.3.6.1 给水

已建未验项目用水均由市政供水管网供给，已建未验项目用水主要为生产及办公生活用水。

已建未验项目员工人数 200 人，生产天数为 300 天，不在厂内食宿，已建未验项目办公生活用水量为 6.67m³/d，2000m³/a。

已建未验项目设冷水机组 2 台，单台冷水量 8t/h，冷却水循环量为 16t/h，合约 384t/d，

定期补充损耗，补水量约 1.92t/d，按年工作 300 天计，则合约 576t/a。

2 台冷水机组共用一个 56m³ 容积的水箱，更换频率为每 2 年更新 1 次，故更换用水量为 0.09m³/d，28m³/a。

已建未验项目年用水量为 2604m³/a。

2.3.6.2 排水

已建未验项目生活污水经三级化粪池预处理后与冷却系统定期更换水纳入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。

厂区排水管网设计为雨水、污水分流。

已建未验项目生活污水产生量为 6m³/d，1800m³/a。冷水机冷却水循环使用一般不外排，但在循环多次盐分增加不再满足冷却水水质要求时，定期排至道氏公司新厂区污水处理站，每 2 台冷水机组共用一个 56m³ 容积的水箱，更换频率为每 2 年更新 1 次，即排水量约 28m³/a，年工作日按 300 天计，合约 0.09m³/d。

生活污水及冷水机组定期更换水排入道氏公司新厂区污水处理站处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段一级标准限值与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者后经道氏公司专用排放口排入长安河。

已建未验项目用水平衡分析如下。

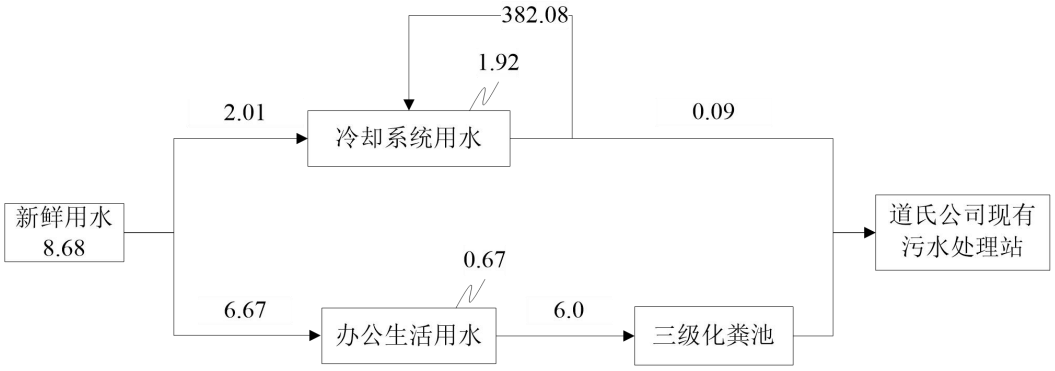


图2.3-3　已建未验项目水平衡图

2.3.7 供电

已建未验项目由市政供电，年用电量 3000 万千瓦时/年。无备用发电机。

2.3.8 已建未验项目工艺流程及产污环节

已建未验项目主要从事碳纳米管导电浆料的生产，生产工艺流程是将碳纳米管、辅

助材料按一定比例进行混合，经过研磨、混合后等步骤，流程图如下。

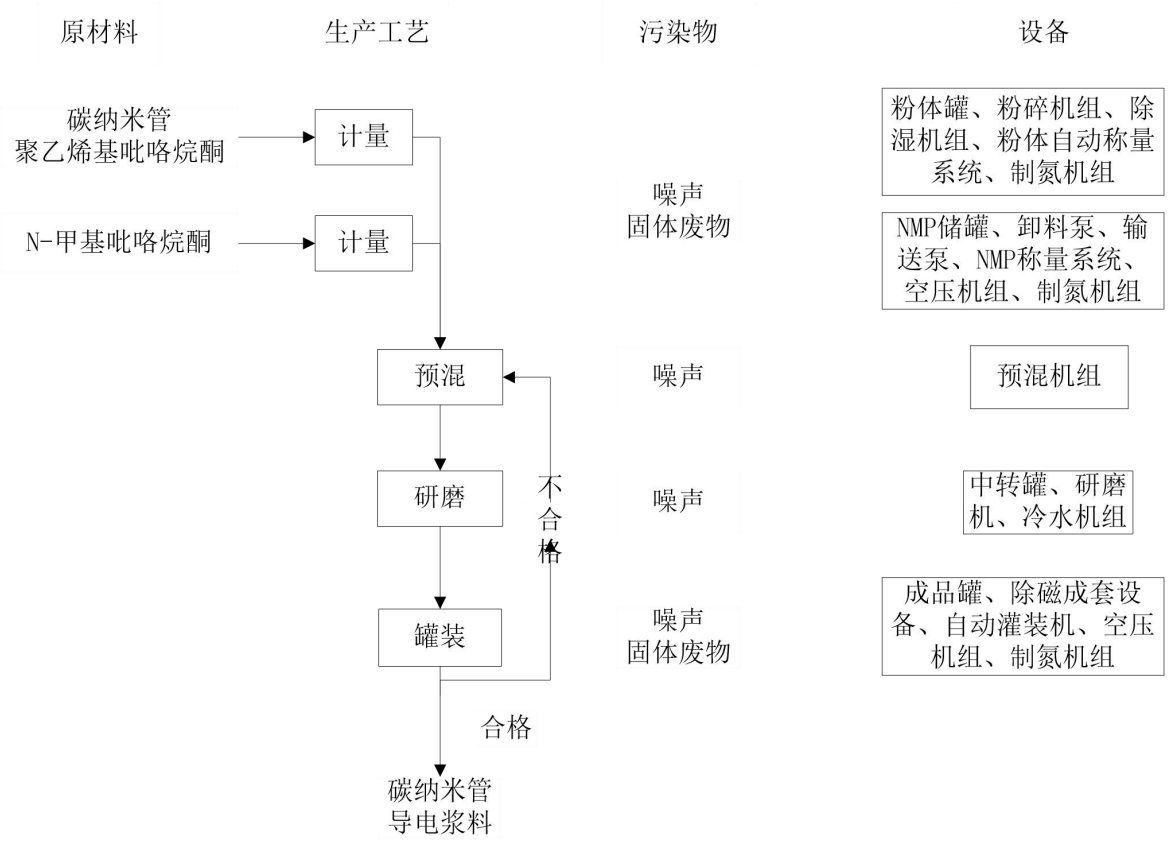


图2.3-4　已建未验项目生产工艺流程及产污环节

碳纳米管(CNT)粉末原料、聚乙烯基吡咯烷酮(PVP)粉末原料均为袋装。投料时，在投料口人工解开包装袋后，粉料经负压抽吸投料，抽吸时关闭投料窗口，袋装粉体置于粉体罐中，粉料通过粉体罐转运至生产车间，进入粉碎机组内细碎，粉碎机组自带集尘柜，粉体细碎后送到预混机组，输送量通过粉体自动称量系统控制。投料车间经除湿机组控制车间湿度，粉料输送气流为制氮机组提供的氮气，粉料经氮气气流输送，以避免混入空气中的水蒸气影响后续产品品质。本过程中粉碎机组自带集尘装置收集的粉尘返回分体罐重复利用，该工段粉碎粉尘废气经粉碎机组自带集尘柜过滤过滤处理，集尘装置定期更换的滤袋作为一般固废处理处置。

来自室外储罐 N-甲基吡咯烷酮(NMP)液体原料经卸料泵卸料、输送泵输送至预混机组，输送量通过 NMP 储罐底部的 NMP 称量系统控制。此过程中空压机产生的压缩空气为卸料泵、输送泵及称量系统的气动阀提供动力。该工段单个 NMP 储罐容量为 60m^3，为小型桶状储罐，且 NMP 储罐为常温常压存储且为避免其吸湿使用氮封，减少挥发，因此储罐大小呼吸产生的有机废气量较少，无组织排放。

进入预混机组的原料，在常温常压下混合均匀，混料时间一般约 1h。混合均匀的预混料经抽检合格后，进入研磨机研磨，研磨工艺在常温常压下进行，并使用冷水机组提供的冷却水间接冷却，控制研磨温度，研磨时间约 12h，受工艺时间控制，预混好的原料来不及进入研磨机时临时使用中转罐暂存。研磨好的原料经除磁成套设备检验合格即为成品，进入成品罐中暂存，然后逐步通过自动灌装机罐装，罐装过程使用制氮机组提供的氮气，通过空压机输送至包装线对产品进行氮封隔绝空气，保证产品品质。罐装过程在常温常压下进行，罐装时间约 1h。该过程中，除磁成套设备自带滤芯，不合格产品主要为混合不均匀的材料，经滤芯过滤后回到混合机组重新开始生产，滤芯定期更换，产生的废滤芯作为危险废物交由有相关资质单位处理处置。

项目整个生产过程主要为物理搅拌、研磨、分装过程，项目 NMP 常温常压存储且为避免其吸湿使用氮封，生产过程亦控制温度为常温常压使用，挥发量较少。生产过程中原辅材料均通过泵输送，操作车间设备均密封。整个车间十四内，将重点生产区(预混区、研磨区、包装区等)采用独立房间分隔开来，并在重点生产区独立间内控制洁净度在三十万级，该洁净度系指以单位体积空气中大于或等于某粒径粒子的数量来区分的洁净程度，建设单位依据客户要求，按《洁净厂房设计规范》(GB50073-2013)控制，因此车间内无组织逸散的粉尘量较少；NMP 操作，无需高压排气；且 NMP 液体成分及半成品、成品等均具有吸水性，需减少与空气交流(采用氮封亦是为此)，尽可能不设排气孔，为此，建设单位仅对罐体设 1 个排气阀(位于车间外)，因此无组织散逸量较少。各类设备在生产过程会产生噪声，原料投放及成品包装过程会产生废包装材料。检测分析后的样品、不合格产品均可返回生产线重新处理，不作为固体废物。

2.3.9 已建未验项目营运期污染源分析

2.3.9.1 已建未验项目大气污染源及防治措施分析

已建未验项目废气主要为碎料粉尘、NMP储罐大小呼吸产生的有机废气、生产工艺排放的有机废气、其他有机废气。

已建未验项目废气均无组织排放，故按原环评数据统计。

(1)粉尘废气及防治措施

已建未验项目粉末投料、碎料过程产生少量的粉尘颗粒物，粉末投料采用氮封抽吸，产生的粉尘相对较少，颗粒物产污系数(1.94kg/t-产品)。车间九该工段原料用量及工段半成品产量1250t/a，计算可得碎料粉尘产生量为2.425t/a。经密封进料仓收集后的粉尘经气流负压抽吸输送，收集率可达97%，经碎料设备自带集尘装置(布袋)过滤后排放，属无

组织排放，布袋除尘效率可达99%，则无组织排放量为0.096t/a。碎料工艺年运营时间按2400h计算。

(2)NMP储罐呼吸废气及防治措施

项目NMP储罐为立式固定顶罐，共4个，单个总容积为60m^3、最大存储NMP量约50t，在储存过程中会通过呼吸阀排放少量有机废气，包括“大呼吸”损耗和“小呼吸”损耗。项目NMP储罐大小呼吸产生的有机废气总量约30.7kg/a，车间无组织排放。

(3)工艺有机废气及防治措施

项目在预混区4个预混机组共设有4个3000L、研磨区设置16个3000L的中转罐、包装区设置8个10m^{3}的成品罐，用于生产过程中半成品及成品周转，生产过程中罐体泄气时会排出少量有机废气，所有罐体排气阀接入一个总泄气口，位于十四车间外西北侧靠近污水处理站处。项目NMP物料用量18750t(按密1.028g/cm^{3}折算后体积约18239.3m^3)，按各批次均在预混机组、中转罐、成品罐中周转1次。每周转一次全物料的加料VOCs产生量为27.63kg，则周转3次共计产生加料损失VOCs总量约82.9kg。已建未验项目全年预混、研磨、罐装的表面蒸发损失VOCs量分别为7.65kg、9.42kg、65.82kg，合计总表面蒸发损失VOCs量约82.9kg。已建未验项目生产过程中工艺VOCs废气总产生量为165.8kg/a。

(4)其他有机废气及防治措施

已建未验项目NMP液体成分及半成品、成品等均在密闭设备及管道中流通，除前述VOCs外其他无组织散逸有机废气量较少，不进行定量计算。

同时，NMP略有胺臭味，建设单位在NMP储罐四周种植绿化作物，绿色植物对废气有一定的吸附作用，减少臭气扩散。

(5)已建未验项目无组织排放废气及防治措施

已建未验项目NMP常温常压存储且为避免其吸湿使用氮封，生产过程亦控制温度为常温常压使用，减少挥发。同时，项目生产过程中液体原料采取泵送抽取，粉末原料投料位于大车间中的独立小车间，经负压抽吸、氮气气流输送；碎料粉尘经设备自带除尘装置处理后无组织排放；操作车间设备均密封，整个车间洁净度需控制在三十万级，因此无组织逸散废气较少，项目周边环境敏感目标在200m以外，粉尘颗粒物易因重力作用沉降，有机废气排放量少，对敏感目标影响在可接受范围内。

通过采取以上措施，已建未验项目有机废气无组织排放能达到《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010)无组织监控浓度限值，臭气浓度无组织排放能达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1中新改扩建项目二级标准，颗粒物无组

织排放能达到《大气污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段无组织监控浓度限值，厂区内非甲烷总烃无组织排放能达到《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)中表3厂区内VOCs无组织排放限值。

表 2.3-6　已建未验项目废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	污染源		污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放时间(h)
					核算方法	废气产生量(m^3/h)	产生量(t/a)	产生量(kg/h)	产生浓度(mg/m^3)	工艺	处理效率(%)	核算方法	废气排放量(m^3/h)	排放量(t/a)	排放量(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)	
碎料过程	粉碎机组	粉尘	无组织	颗粒物	产污系数法	--	2.425	1.0104	--	布袋除尘器	99	物料平衡法	--	0.096	0.04	--	2400
NMP 储罐大小呼吸	NMP 储罐	有机废气	无组织	非甲烷总烃	产污系数法	--	0.0307	0.004	--	--	--	--	--	0.0307	0.004	--	7200
生产过程	预混机组、中转罐、成品罐	有机废气	无组织	VOCs	产污系数法	--	0.1658	0.023	--	--	--	--	--	0.1658	0.023	--	7200

2.3.9.2 已建未验项目水污染源及防治措施分析

(1)废水污染源强及防治措施

已建未验项目生活污水产生量为6m³/d，1800m³/a。冷却定期更换水排水量约28m³/a，约 0.09m³/d。生活污水污染物产生浓度：COD：250mg/L、BOD_5：150mg/L、SS：250mg/L、氨氮：30mg/L、动植物油：20mg/L。

生活污水及冷水机组定期更换水排入道氏公司新厂区污水处理站处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段一级标准限值与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015及其修改单)表1直接排放标准的较严者后经道氏公司专用排放口排入长安河。

(2)污水处理系统达标性分析

已建未验项目废水主要为生活污水与冷水机组更换水，统一纳入道氏公司新厂区污水处理站统一处理，达标后排入道氏公司专用排放口，最终排入长安河。本次引用道氏公司新厂区污水处理站2024年排污口在线监测数据，如下。

表 2.3-7　道氏公司新厂区污水处理站 2024 年排污口在线监测数据年度报表

监测时间	水流量	pH	COD		氨氮		总磷		总氮	
	吨	--	浓度(mg/L)	排放量(千克)	浓度(mg/L)	排放量(千克)	浓度(mg/L)	排放量(千克)	浓度(mg/L)	排放量(千克)
2024-01-01	2508.9911	7.5493	10.6793	25.5263	0.2676	0.5047	0.0917	0.2013	11.7904	28.9781
2024-02-01	1015.401	7.179	17.1527	17.5479	2.3824	3.6257	0.0656	0.0778	11.6189	14.1972
2024-03-01	2818.8142	7.4407	10.679	33.4206	0.4644	0.4901	0.047	0.1666	8.0827	28.5625
2024-04-01	4503.9607	7.5496	14.0382	69.263	0.572	2.4792	0.1358	0.6011	7.2845	32.1019
2024-05-01	4604.674	7.9059	21.316	97.7554	0.107	0.5389	0.1099	0.5033	7.4633	32.7363
2024-06-01	4844.1109	7.6416	19.1601	94.4253	0.1077	0.6579	0.0618	0.3009	8.5412	38.2445
2024-07-01	3086.0304	7.589	17.6745	53.1071	0.1058	0.3401	0.086	0.2758	11.6305	33.9211
2024-08-01	1901.4872	7.4574	12.8931	30.7188	0.6411	1.206	0.081	0.2579	8.5591	19.8473
2024-09-01	3940.7493	7.7685	7.5459	30.3818	0.1729	0.7702	0.0917	0.3724	1.835	6.7814
2024-10-01	3269.9183	7.7516	10.9489	37.052	0.176	0.7029	0.0906	0.2889	10.6062	32.7602
2024-11-01	2414.8035	7.8586	8.1589	19.8478	0.1179	0.3483	0.066	0.1528	10.6553	25.1083
2024-12-01	1611.7661	7.9357	9.6682	15.5273	0.5142	0.3257	0.0826	0.1125	10.2568	15.8617

平均值	3043.392	7.636	13.326	43.714	0.469	0.999	0.084	0.276	9.027	25.758
最大值	4844.111	7.936	21.316	97.755	2.382	3.626	0.136	0.601	11.790	38.245
最小值	1015.401	7.179	7.546	15.527	0.106	0.326	0.047	0.078	1.835	6.781
排放总量	36520.707			524.573		11.990		3.311		309.101
排放标准			50		10		0.5		/	

根据收集的道氏公司新厂区污水处理站2024年排污口在线监测数据年度报表，道氏公司新厂区污水处理站排污口各污染物排放浓度能够达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015及其修改单)表1直接排放标准的较严者后排放。

已建未验项目废水污染物产排情况如下表 2.3-8。

表 2.3-8　已建未验项目水污染物产排情况一览表

污染物	处理前			治理措施		处理后		
	废水产生量 m^3/a	浓度	年产生量	工艺	效率%	废水排放量 m^3/a	浓度	年排放量
		mg/L	t/a				mg/L	t/a
COD	1828	250	0.457	化学沉淀法+生物法	80	1828	50	0.091
BOD_5		150	0.274		87		20	0.037
SS		250	0.457		80		50	0.091
氨氮		30	0.055		67		10	0.018
动植物油		20	0.037		50		10	0.018

2.3.9.3 已建未验项目噪声污染源及防治措施分析

已建未验项目噪声主要为机械设备运转时产生的噪声，噪声值范围为 70~95dB(A)，主要采取基础减振、车间墙体隔声等综合降噪措施，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准：昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。

2.3.9.4 已建未验项目固废污染源及防治措施分析

已建未验项目产生的固体废物主要包括：废包装袋、废滤袋、废包装桶、废滤芯、生活垃圾。其中生活垃圾由当地环卫部门负责清运与处置，废包装袋、废滤袋由废物回收机构回收处理，其余危险废物交由有危废资质单位处理处置。目前危险废物暂存仓库均已按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)的要求建设，避免出现“二次污染”事故。

根据环评资料及对项目的调查，已建未验项目固体废物产生及处理情况详见下表2.3-9。

表 2.3-9　已建未验项目固体废物产生及处理情况一览表

性质	名称	产生量	处理方式
一般固体废物	废包装袋	0.02t/a	交废物回收机构回收处理。
	废滤袋	10t/a	交废物回收机构回收处理。
生活垃圾	生活垃圾	30t/a	交环卫部门收集集中处理。
危险废物HW49	废滤芯	10t/a	交有危废资质单位处理。
危险废物HW49	废包装桶	5t/a	

2.3.9.5 已建未验项目营运期污染源汇总

已建未验项目主要污染物产生及排放情况汇总如下。

表 2.3-10　已建未验项目污染源强汇总

类别	污染源	污染物名称	产生量(t/a)	排放量(t/a)	削减量(t/a)	治理措施及排放去向
废气	粉尘	颗粒物	2.425	0.096	2.329	经设备自带除尘装置处理后无组织排放
	NMP 储罐大小呼吸有机废气	非甲烷总烃	0.0307	0.0307	0	储罐氮封，采取泵送抽取，负压抽吸，无组织排放
	生产过程有机废气	VOCs	0.1658	0.1658	0	操作车间设备均密封， 无组织排放
废水	生活污水与冷却更换水	废水量	1828	1828	0	统一纳入道氏公司新厂区污水处理站统一处理，达标后排入道氏公司专用排放口，最终排入长安河
		COD	0.457	0.091	0.366	
		BOD_5	0.274	0.037	0.237	
		SS	0.457	0.091	0.366	
		NH_3-N	0.055	0.018	0.037	
		动植物油	0.037	0.018	0.019	
固废	原辅材料使用过程	废包装袋	0.02	0	0.02	交废物回收机构回收处理
	粉尘处理	废滤袋	10	0	10	
	原辅材料使用过程	废包装桶	5	0	5	交肇庆市新荣昌环保股份有限公司处理
	粉尘处理	废滤芯	10	0	10	
	员工生活	生活垃圾	30	0	30	交由环卫部门统一收集处理

2.3.10 环评及批复要求环保设施和措施落实情况

江门市昊鑫新能源有限公司已于 2023 年 2 月 7 日取得江门市生态环境局文件《关于江门市昊鑫新能源有限公司新建年产2万吨碳纳米管导电浆料扩建项目环境影响报告表的批复》(江恩环审〔2023〕9 号)，目前此项目处于试运行，准备验收工作阶段。

已建未验项目环评审批意见执行情况如下。

表 2.3-11　已建未验项目环评审批意见执行情况

序号	江恩环审〔2023〕9 号，环评审批意见	项目执行情况
1、建设规模	江门市昊鑫新能源有限公司位于广东省江门市恩平市投资服务中心圣堂工业功能区 A2 号宗地上车间九。本次扩建项目产品工艺不变，总产量增加 2 万吨，员工人数增加 200 人。企业现项目规模为碳纳米管导电浆料 2 万吨/年。扩建后，企业产品规模调整为碳纳米管导电浆料 4 万吨/年。 本扩建项目新增生产设备：NMP 储罐 4 个、卸料泵 2 台、输送泵 2 台、NMP 称量系统 4 套、粉体自动称量系统 12 套、粉体罐 6 台、粉碎机组 1 套、预混机组 8 套、中转罐 32 个、研磨机 26 台、制氮机组 1 套、成品罐 16 个、除磁成套设备 4 套、自动灌装机 4 台、除湿机组 1 套、空压机组 2 套、冷水机组 2 套。	江门市昊鑫新能源有限公司位于广东省江门市恩平市投资服务中心圣堂工业功能区 A2 号宗地上车间九。产品规模为碳纳米管导电浆料 2 万吨/年。生产设备：NMP 储罐 4 个、卸料泵 2 台、输送泵 2 台、NMP 称量系统 8 套、粉体自动称量系统 12 套、粉体罐 6 台、粉碎机组 2 套、预混机组 8 套、中转罐 32 个、研磨机 26 台、制氮机组 1 套、成品罐 16 个、除磁成套设备 4 套、自动灌装机 4 台、除湿机组 1 套、空压机组 2 套、冷水机组 2 套。员工人数 200 人，工作制度实行每天 3 班制，每班 8 小时，全年工作 300 天。基本落实了环评审批的意见。
2、废水处理设施	按照“雨污分流、清污分流、循环用水”的原则优化设置给排水系统。 项目生产废水为冷却废水，生产废水与生活污水混合后依托广东道氏技术股份有限公司现有的污水处理站统一处理后排放。	项目生活污水与冷水机组定期排水依托道氏公司新厂区污水处理站统一处理，执行《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者。基本落实了环评审批的意见。
3、废气处理设施	落实有效的大气污染防治措施，并加强对设施的管理和维护，减少对周围环境的污染影响。 破碎废气：主要污染因子为颗粒物，在车间内无组织排放，厂界浓度执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值。 NMP 储罐大小呼吸废气：主要污染因子为 VOCs(非甲烷总烃)和臭气浓度。VOCs 厂界浓度参照执行《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010)无组织排放监控点浓度限值，臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 标准。厂区内非甲烷总烃浓度执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)中表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值。	破碎废气：主要污染因子为颗粒物，在车间内无组织排放，厂界浓度执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值。 NMP 储罐大小呼吸废气：主要污染因子为 VOCs(非甲烷总烃)和臭气浓度。VOCs 厂界浓度参照执行《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010)无组织排放监控点浓度限值，臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 标准。厂区内非甲烷总烃浓度执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)中表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值。基本落实了环评审批的意见。
4、噪声	优化布局，选用低噪声设备，采取有效的消声降噪防治措施，项目厂界噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准	项目采取了合理布局、隔声、减震、墙体隔声等降噪措施。边界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准。基

	(GB12348-2008)》2 类标准。	本落实了环评审批及验收的意见。
5、固体处理处置	加强固体废物管理，产生的固体废物须按照有关管理规定进行处理处置，防止二次污染。其中属于危险废物的必须交由有资质的单位进行处理处置，并严格执行危险废物转移联单制度。	危险废物交有资质单位处理。基本落实了环评审批及验收的意见。

2.3.12 已建未验项目存在的环境问题及以新带老措施

已建未验项目仍未完成竣工环保验收，企业应及时组织竣工环保验收和更新排污许可证。

已建未验项目不存存以新带老措施。

2.4 已批在建项目分析

已批在建项目是指“江门市昊鑫新能源有限公司年产 20 吨催化剂项目”，于 2025 年 6 月 26 日取得批复。

2.4.1 已批在建项目概况

项目名称：江门市昊鑫新能源有限公司年产 20 吨催化剂项目

建设单位：江门市昊鑫新能源有限公司

建设地点：租赁道氏公司 A3 地块车间十，A2 地块车间八。已批在建项目车间示意如图 2.4-1 所示。

建设规模：20 吨/年催化剂项目

建设周期：项目计划于 2025 年 12 月竣工投产。

总投资及环保投资：项目总投资为 2500 万元，其中环保设施投资为 160 万元人民币，占总投资的 6.4%。

劳动定员与工作制度：项目采用三班三运转制，定员 50 人，年工作时间 286d。

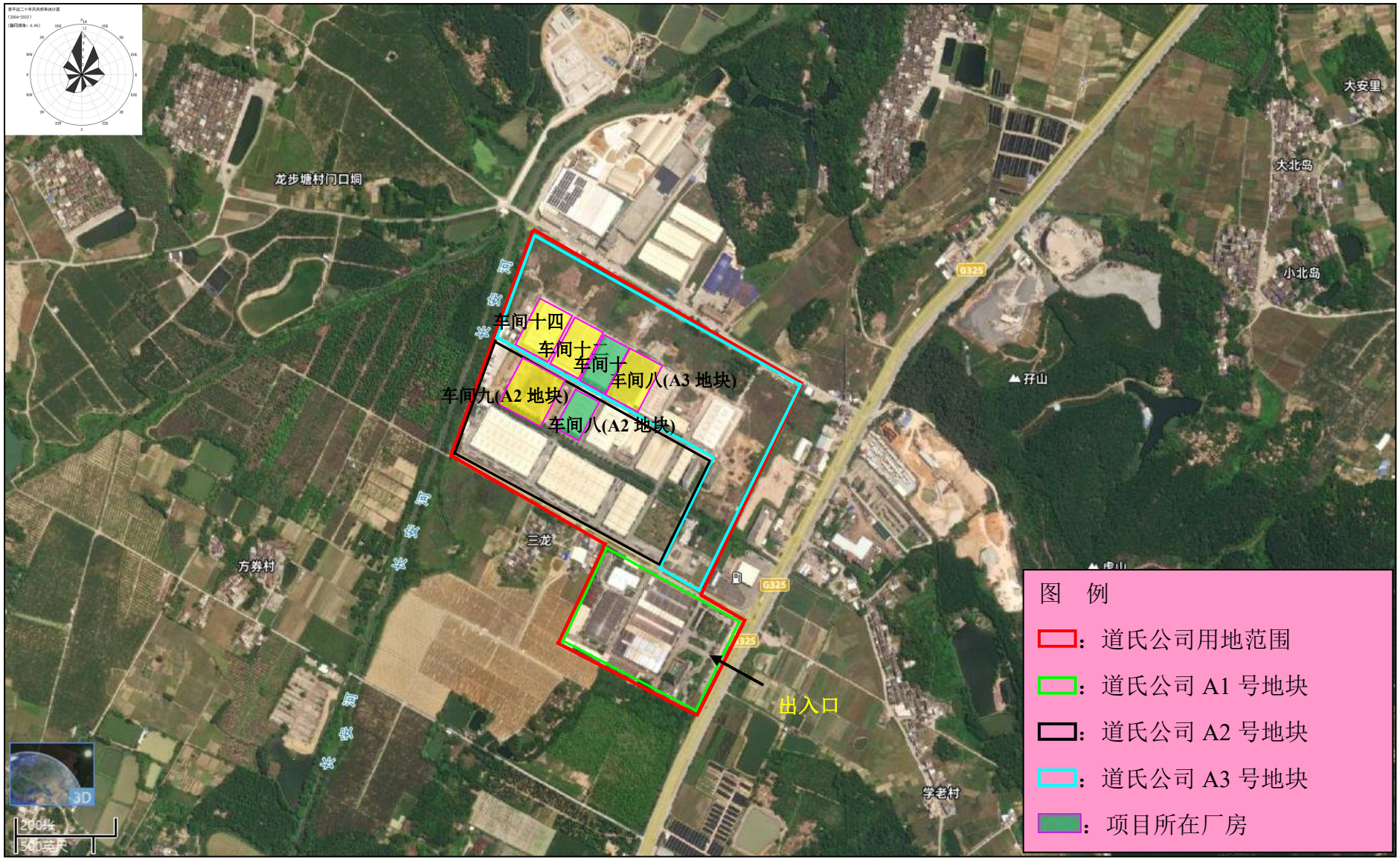


图 2.4-1　已批在建项目生产车间示意图

2.4.2 已批在建工程内容

2.4.2.1 项目组成

已批在建项目组成详见下表。

表 2.4-1 已批在建项目工程组成一览表

类别	内容	工程内容
主体工程	年产 20 吨催化剂生产线	租赁道氏公司 A3 地块车间十及 A2 地块车间八进行成产，建筑总面积 9672m^2，生产粗管催化剂 12 吨，细管催化剂 8 吨。
储运工程	产品及原料仓库	原料和产品存放在租用的厂房内。项目不涉及液体物料的存储。
公用工程	给水	自来水管网供水
	排水	生活污水排入道氏公司新厂区污水处理站处理。
	供电	市政电网供电
环保工程	废气处理	煅烧废气经四级碱喷淋($Na_2S_2O_3$ 和 NaOH 混合溶液)处理后经过 2 根排气筒排放 DA001~DA002；破碎粉尘经设备自带除尘措施处理后无组织排放。
	废水处理	生活污水依托道氏公司新厂区污水处理站处理；喷淋塔废水作为危险废物处置。
	固废暂存	生活垃圾由垃圾桶收集后环卫部门清运；废包装(硝酸镍、硝酸钴除外)、废弃耐火匣钵、废气耐火砖、耐火棉回收利用；破碎工序布袋除尘器收集的粉尘回用于生产；废包装(硝酸镍、硝酸钴)喷淋塔更换废水交由有资质单位处置。
	噪声治理	项目的噪声主要为设备的噪声，源强约 80~90dB(A)；通过合理布局、低噪声设备、隔声、基础减振等措施，来减轻噪声对外环境的影响。
	风险防范	依托道氏公司在车间十建设的 180m^3，本次需新建一个事故池，容积 550m^3，总事故池容积 730m^3，事故池由企业负责建设。设置初期雨水池，容积 400 m^3，由企业负责建设。
依托工程	事故池	依托道氏公司在车间十建设的 180m^3，本次需新建一个事故池，容积 550m^3，总事故池容积 730m^3，事故池由企业负责建设。
	危险废物暂存间	依托现有工程建设的危险废物暂存间
	员工生活	依托道氏公司的宿舍楼和食堂
	废水处理	生活污水依托道氏公司新厂区污水处理站。

2.4.2.2 原辅材料

已批在建项目原辅材料详见下表。

表 2.4-2 已批在建项目细管催化剂生产线原材料一览表

序号	原辅材料名称	来源	形态	年耗量(t)	含水率(%)
1	九水合硝酸铝	外购	结晶固体，颗粒状	21.0777	43.20
2	九水合硝酸铁	外购	结晶固体，颗粒状	11.3538	40.10
3	六水合硝酸钴	外购	结晶固体，颗粒状	9.9206	30.59
4	四水合钼酸铵	外购	结晶固体，颗粒状	0.9925	5.83
5	一水合柠檬酸	外购	结晶固体，颗粒状	5.0586	8.57

表 2.4-3　已批在建项目粗管催化剂生产线原材料一览表

序号	原辅材料名称	来源	形态	年耗量(t)	含水率(%)
1	六水合硝酸镍	外购	结晶固体，颗粒状	12.6114	37.11
2	六水合硝酸镧	外购	结晶固体，颗粒状	18.7654	24.94
3	六水合硝酸镁	外购	结晶固体，颗粒状	11.0946	42.19
4	一水合柠檬酸	外购	结晶固体，颗粒状	9.101	8.57

表 2.4-4　已批在建项目原辅材料一览表

序号	原辅材料名称	来源	形态	年耗量(t)	厂区最大储存量(t)	存储输送方式
1	九水合硝酸铝	外购	结晶固体，颗粒状	21.0777	2	袋装、汽车运输
2	九水合硝酸铁	外购	结晶固体，颗粒状	11.3538	2	袋装、汽车运输
3	六水合硝酸钴	外购	结晶固体，颗粒状	9.9206	2	袋装、汽车运输
4	四水合钼酸铵	外购	结晶固体，颗粒状	0.9925	0.5	袋装、汽车运输
5	一水合柠檬酸	外购	结晶固体，颗粒状	14.1596	2	袋装、汽车运输
6	六水合硝酸镍	外购	结晶固体，颗粒状	12.6114	1	袋装、汽车运输
7	六水合硝酸镧	外购	结晶固体，颗粒状	18.7654	1.5	袋装、汽车运输
8	六水合硝酸镁	外购	结晶固体，颗粒状	11.0946	3	袋装、汽车运输
9	氢氧化钠	外购	固体片状	20	2	袋装、汽车运输
10	硫代硫酸钠	外购	结晶固体，颗粒状	39	2	袋装、汽车运输

原辅材料理化性质介绍如下：

硝酸铝：是一种无机化合物，化学式为 $Al(NO_3)_3$，白色结晶粉末，易溶于冷水、乙醇、二硫化碳，不溶于乙酸乙酯，微溶于丙酮，主要用于制催化剂、媒染剂、皮革鞣剂、防腐蚀抑制剂、其他铝盐等。熔点 73℃，沸点 100℃，密度 1.25g/cm^2。急性毒性：LD_{50}：264mg/kg(大鼠经口)。项目所用为九水合硝酸铝。

硝酸铁：是一种无机化合物，化学式为 $Fe(NO_3)_3$，为紫色结晶固体。硝酸铁不可燃，但会加速可燃材料的燃烧，长时间暴露在火或热中可能会导致爆炸，并会产生有毒的氮氧化物。熔点 47.2℃，沸点 83℃，密度 1.68g/cm^2。项目所用为九水合硝酸铁。

硝酸钴：是一种无机化合物，化学式为 $Co(NO_3)_2$，为红色结晶性粉末，溶于水、酸，主要用作颜料、催化剂，也可用于陶瓷工业。急性毒性：LD_{50}：434mg/kg(大鼠经口)。项目所用为六水合硝酸钴。

钼酸铵：是一种无机化合物，化学式为$(NH_4)_2MoO_4$，外观为白色粉末，是广泛用作生产高纯度钼制品、钼催化剂、钼颜料等的基本原料。本品不燃，有毒，具有刺激性。项目所用为四水合钼酸铵。密度 2.498g/ml。

硝酸镍：是一种无机化合物，化学式为 $Ni(NO_3)_2$，为绿色结晶性粉末，有吸湿性，在干燥空气中稍风化。易溶于水、乙醇、氨水，用于电镀镍铬合金、制造其他镍盐和含镍催化剂、蓄电池、金属表面处理剂。熔点 56.7℃，沸点 137℃，密度 2.05g/cm^2。急性毒性：LD_{50}：1620mg/kg(大鼠经口)。项目所用为六水合硝酸镍。

硝酸镧：是一种无机化合物，化学式为 $La(NO_3)_3$，为白色结晶性粉末，易溶于水，易溶于乙醇、酸类，主要用于制光学玻璃、荧光粉、陶瓷电容器添加剂、石油精制加工催化剂。熔点 40℃，沸点 126℃，密度 2.05g/cm^2。急性毒性：LD_{50}：4500mg/kg(大鼠经口)。项目所用为六水合硝酸镧。

硝酸镁：是一种无机化合物，化学式为 $Mg(NO_3)_2$，为白色结晶性粉末，溶于水、甲醇、乙醇、液氨，其水溶液呈中性。可用作浓硝酸的脱水剂、催化剂和小麦灰化剂等。熔点 648℃，沸点 1090℃，密度 0.889g/cm^2。急性毒性：LD_{50}：5440mg/kg(大鼠经口)。项目所用为六水合硝酸镁。

柠檬酸：分子式为 $C_6H_8O_7$，是一种重要的有机酸，为白色结晶粉末，无臭，有很强的酸味，易溶于水，是酸度调节剂和食品添加剂。熔点 153~159℃，沸点 175℃，密度 1.542g/cm^2。项目所用为一水合柠檬酸。

2.4.2.3 产品方案

已批在建项目产品方案详见下表。

表 2.4-5　已批在建项目产品方案一览表

序号	产品名称	形态	年产量	存储输送方式
1	粗管催化剂	固体	12t/a	袋装、汽车运输
2	细管催化剂	固体	8t/a	袋装、汽车运输

细管催化剂：化学式 $FeCoAl_2Mo_{0.2}O_{6.1}$；粗管催化剂：化学式 $NiLaMgO_{3.5}$。白色粉末固体，无具体理化资料。其主要用于在化学气相沉积法(CVD)制备碳纳米管(CNTs)工艺过程中。

2.4.2.4 生产设备

已批在建项目主要设备情况见下表。

表 2.4-7　已批在建项目车间十主要生产设备一览表

序号	设备名称	设备型号	数量(套/台)	设备单机功率(KW)	备注
粗管催化剂生产线					
1	搪瓷搅拌釜	5000L	3	72	3 台，2 用 1 备

2	11m 双体炉	11m	3	540	4 台，3 用 1 备
3	粉碎机		2		
4	包装机		1		
5	送风机	150FLJ15	6	240W	2400r/min
细管催化剂生产线					
1	搪瓷搅拌釜	5000L	3	72	3 台，2 用 1 备
2	11 双体炉	11m	3	540	4 台，3 用 1 备
3	粉碎机		2		
4	包装机		1		
5	送风机	150FLJ15	6	240W	2400r/min

表 2.4-8　已批在建项目车间八(A2 地块)主要生产设备一览表

序号	设备名称	设备型号	数量(套/台)	设备单机功率(KW)	备注
细管催化剂生产线					
1	搪瓷搅拌釜	5000L	3	72	4 台，2 用 2 备
2	6m 单体炉	6m	1	120	
3	11m 双体炉	11m	3	540	
4	粉碎机		2		
5	包装机		2		
6	送风机	150FLJ15	7	240W	2400r/min

2.4.2.5 公用工程

(1)给水

已批在建项目用水主要是生活用水、喷淋塔用水、催化剂生产用水、反应产生水。

①生活用水

已批在建项目员工为 50 人，提供食宿，根据广东省地方标准《用水定额　第 3 部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021)小城镇用水定额：140L/(人•d)计，合计已批在建项目生活用水约 7t/d，年工作 286d，2002t/a。

②生产用水

已批在建项目在生产过程中会使用去离子水混合原辅材料，去离子水采用两级 RO 工艺，去离子水进入后续煅烧工序后蒸发损失。在去离子水的生产过程中，采用反渗透工艺，制水率约 60%。根据原料配比，项目需纯水 974m^3/a，需新鲜水 1623m^3/a，产生浓水 649m^3/a。

③喷淋塔用水

已批在建项目煅烧废气采用四级喷淋处理，废气量约 21000m^3/h。按液气比 5(L/m^3)

考虑，循环液体量约 105m^3/h，一天循环量 2520m^3/d。补充水量按循环水量的 2%计算，则每天补水 50.4m^3/d，年补充水量 14414.4m^3/d。

由于盐分的逐渐提高，喷淋水需定期更换为清水。根据吸收的二氧化氮的含量，预计产生硫酸钠 69.64t/a，硫酸钠溶解度约 19.5，溶解该硫酸钠需水约 357t/a。

④反应产生

根据物料平衡，在项目高温煅烧的过程中产生水分 37.0347t/a，在高温下以水蒸气形式进入喷淋塔；根据喷淋塔吸收的化学反应式，项目吸收二氧化氮约 22.56t/a，同时产生水分 4.4t/a。

(2)排水

已批在建项目废水来源于以下几个方面：

①生活废水

已批在建项目生活用水约 7t/d，年工作 286d，2002t/a。生活用水排污系数取 0.9，则生活污水排放量为 1801.8t/a。由道氏公司新厂区污水处理站处理。

②去离子水制备浓水

项目去离子水制备的浓水年排放量约 649m^3/a，作喷淋塔补水。

③喷淋塔废水

项目需定期更换喷淋塔吸收液，年排放量约 357m^3/a(不含盐分计)，作为危险废物交由有资质单位处置。

④初期雨水

初期雨水量为 1.2×348.05×60×15÷1000=376m^3。初期雨水收集后泵入道氏公司新厂区污水处理站处理。建议企业建设容积 400m^3 的初期雨水池。

(3)采暖、制冷与通风

已批在建项目采用自然通风的方式。

(4)供电

已批在建项目依托厂区内已建变配电系统，电力来自是市政电网。已批在建项目年用电量 5292144Kwh/a。无备用发电机。

2.4.2.6 储运工程

(1)存储

已批在建项目原料和产品存放在租用的厂房内。项目不涉及液体物料的存储，不涉及储罐区的建设。

(2)运输

已批在建项目通过公路运输原料和产品。公司邻近 G325 国道，交通便利。

2.4.2.7 劳动定员与生产制度

已批在建项目定员 50 人，项目年生产 11 个月，每月生产 26 天，每天生产 24 小时，每天三班。

2.4.2.9 平面布置

已批在建项目租赁道氏公司 A3 地块车间十，A2 地块车间八。A2 地块车间八中间布置煅烧炉，北侧布置成品仓、搅拌釜，南侧布置粉碎、包装工序。A3 地块车间十仅利用车间的一部分，布置煅烧炉，搅拌釜等设施。

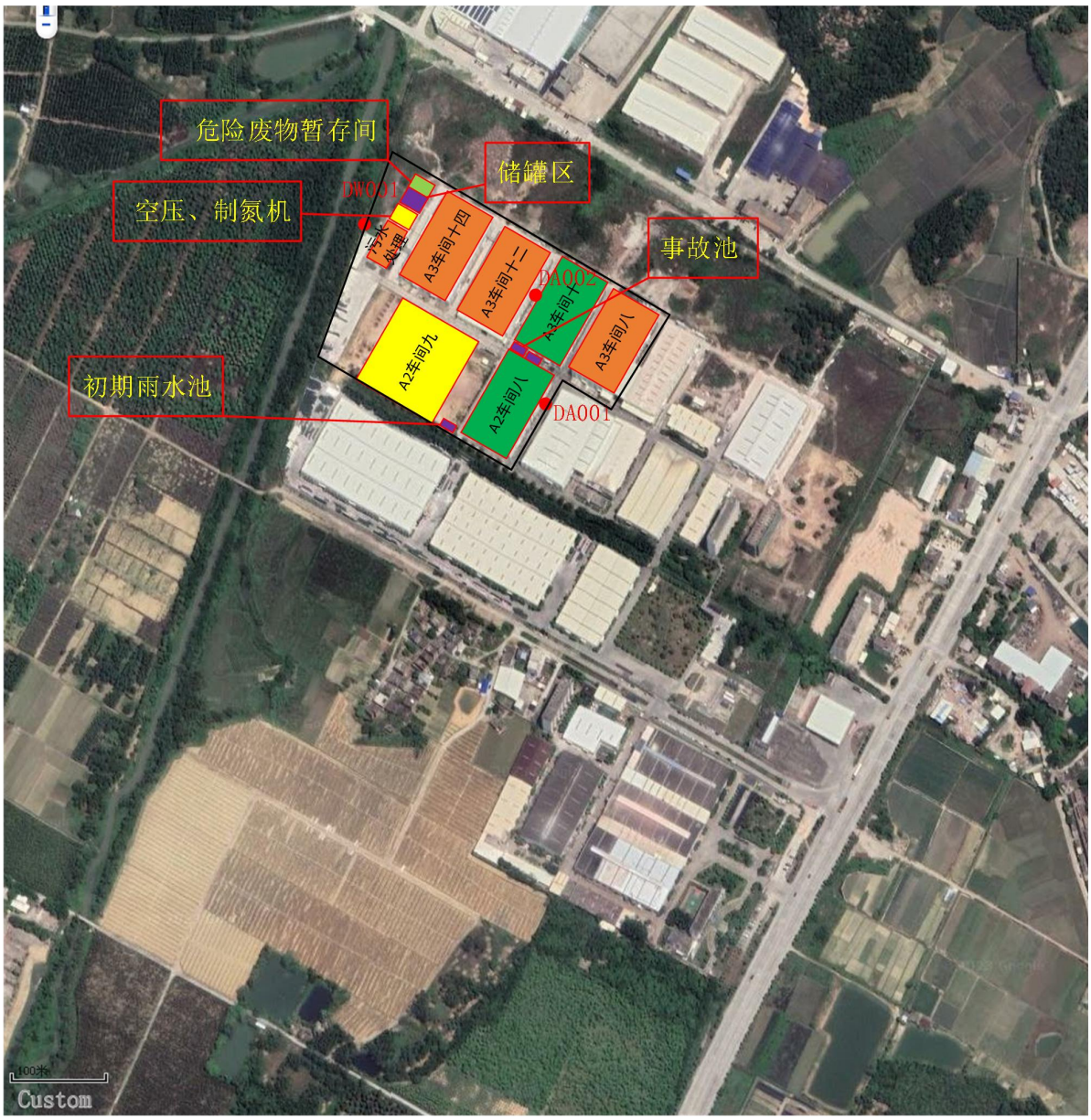


图 2.4-2　已批在建项目平面图

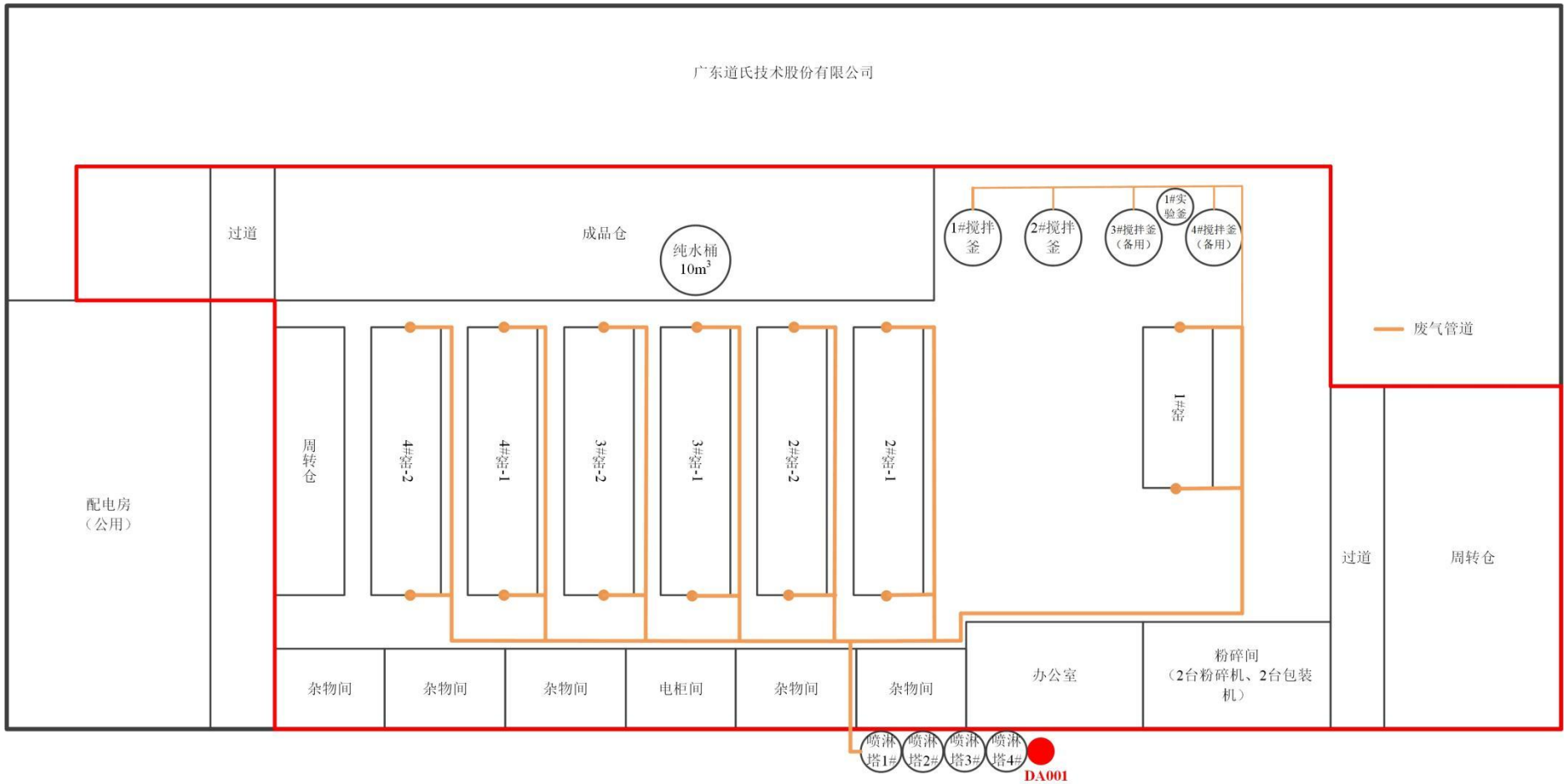


图 2.4-3　A2 地块车间八内部平面布置图

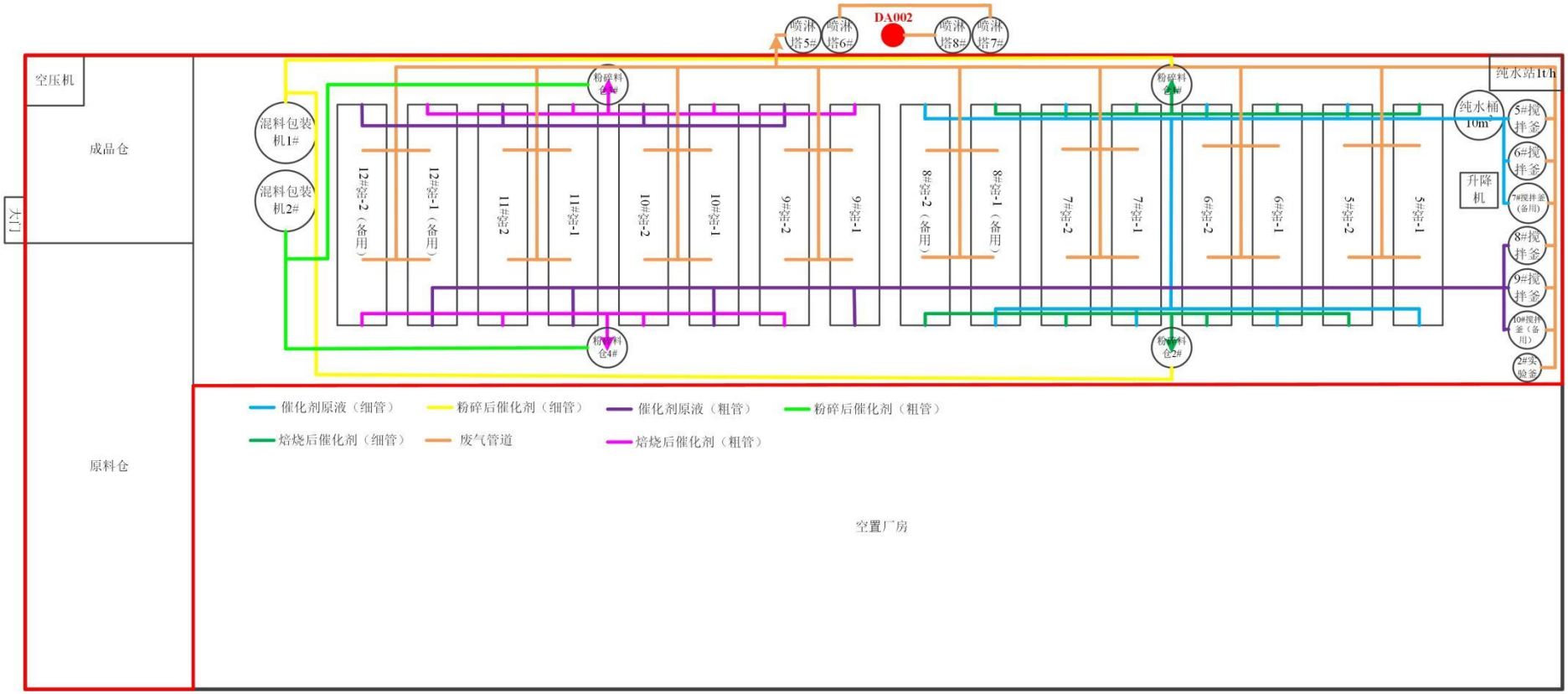


图 2.4-4　A3 地块车间十内部平面布置图

2.4.3 工艺流程及产污节点

已批在建项目催化剂的基本原理为由金属硝酸盐、柠檬酸和水构成的催化剂原液，直接在高温下分解形成金属氧化物。

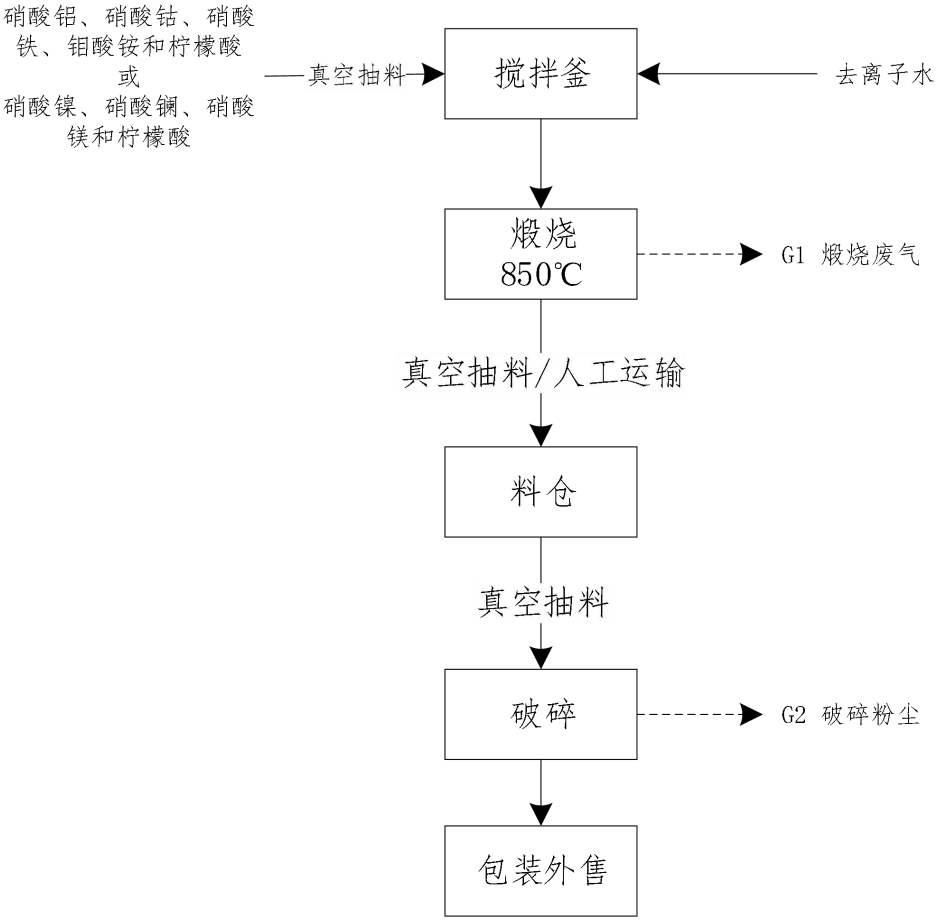


图 2.4-5　项目工艺流程图

(1)细管催化剂工艺流程

催化剂原液制备：向搅拌釜中加入硝酸铝、硝酸钴、硝酸铁、钼酸铵和柠檬酸，再加入去离子水，在 90℃下经 6h 充分溶解，形成催化剂原液；该过程仅进行混料，没有化学反应发生；该过程由于在 90℃溶解，会有少量水蒸气产生，搅拌釜上连接一个小管接入废气处理系统；

煅烧：催化剂原液呈液态，由搅拌釜泵料到自动灌装机，加料到料钵进窑煅烧；煅烧温度 850℃，煅烧时间 8h。该过程会产生煅烧废气。

收料包装：煅烧完成后的催化剂物料呈现蓬松状颗粒，比重小于 0.3；在车间十经真空抽料机从料钵抽料进入料仓中；料仓下方安装有粉碎机，料仓出口连接粉碎机的进料口，产品经粉碎后进入混料罐包装；在车间八经人工装桶后转运至上料破碎间，经上

料机、破碎机后进入包装机包装。该过程会产生破碎粉尘。

项目主要设备并不进行清洗，用吸尘器进行吸尘，不会产生清洗废水。

细管催化剂化学反应方程如下：

$$7Al(NO_3)_3\cdot 9H_2O+3.5Fe(NO_3)_3\cdot 9H_2O+3.5Co(NO_3)_3\cdot 6H_2O+0.1H_{24}Mo_7N_6O_{24}\cdot 4H_2O$$
$$+3C_6H_8O_7\cdot H_2O+3.175O_2\rightarrow 3.5FeCoAl_2Mo_{0.2}O_{6.1}+18CO_2+42.6NO_2+132.1H_2O$$

(2)粗管催化剂工艺流程

催化剂原液制备：向搅拌釜中加入硝酸镍、硝酸镧、硝酸镁和柠檬酸，再加入去离子水，在 90℃下经 6h 充分溶解，形成催化剂原液；该过程仅进行混料，没有化学反应发生；该过程由于在 90℃溶解，会有少量水蒸气产生，搅拌釜上连接一个小管接入废气处理系统；

煅烧：催化剂原液呈液态，由搅拌釜泵料到自动灌装机，加料到料钵进窑煅烧；煅烧温度 850℃，煅烧时间 8h。该过程会产生煅烧废气。

收料包装：煅烧完成后的催化剂物料呈现蓬松状颗粒，比重小于 0.3；在车间八经人工装桶后转运至上料破碎间，经上料机、破碎机后进入包装机包装。该过程会产生破碎粉尘。

项目主要设备并不进行清洗，不会产生清洗废水。

粗管催化剂化学反应方程如下：

$$Ni(NO_3)_2\cdot 6H_2O+La(NO_3)_3\cdot 6H_2O+Mg(NO_3)_2\cdot 6H_2O+C_6H_8O_7\cdot H_2O+2.75O_2\rightarrow$$
$$NiLaMgO_{3.5}+6CO_2+7NO_2+23H_2O$$

(3)去离子水的制备

在生产工艺中，需用到去离子水。去离子水制备采用 RO 反渗透装置，工艺流程如下：自来水经活性炭预处理去除 SS、有机物、重金属、Cl 离子等，再进入两级 RO 反渗膜进一步去除水中离子及细菌，出水去到各个用水点。

去离子水制备设备生产效率为 60%，反渗透过程中产生的浓水作为喷淋塔补水。

(4)产品得率、批次说明

项目主要为无机物之间相互键联形成晶体结构。项目投入的物料经煅烧得到产品。根据项目的生产制度，项目年生产 11 个月，每个月生产 26 天，每月剩余天数进行检修。每天生产三个批次。

(5)无组织粉尘控制措施

进料采用真空抽料机抽至搅拌釜；在搅拌釜内进行混料，加入纯水，不会产

生粉尘；催化剂原液呈液态，由搅拌釜泵料到自动灌装机，加料到料钵进窑煅烧；煅烧完成后的催化剂物料呈现蓬松状颗粒；在车间十煅烧的催化剂物料经真空抽料机从料钵抽料进入料仓中；料仓下方安装有粉碎机，料仓出口连接粉碎机的进料口，产品经粉碎后输送混料罐包装。在车间八煅烧的催化剂物料经人工装桶后转运至上料破碎间，经上料机、破碎机后包装。

(6)原液调配方案

八车间细管催化剂生产线 2 设置搅拌釜 4 台(2 用 2 备)，十车间细管催化剂生产线 1 设置搅拌釜 3 台(2 用 1 备)，十车间粗管催化剂生产线 1 设置搅拌釜 3 台(2 用 1 备)。每条生产线搅拌釜使用时 1 台溶解，1 台供料，轮番使用，每 2 天配一次料。细管催化剂各类原材料(纯物质)与去离子水的比例为 1:20；粗管催化剂各类原材料(纯物质)与去离子水的比例为 1:9。

(7)项目反应机理

柠檬酸法是制备纳米催化剂的一种常用方法，金属硝酸盐首先和柠檬酸形成络合物。金属离子与柠檬酸相互交联缩聚形成三维立体网络结构。柠檬酸是三元弱酸，利用柠檬酸作络合剂可使原料各组分达到原子级的均匀混合，提高产物的纯度，且可以准确地控制化学计量比。柠檬酸起到骨架的作用，在经过煅烧工序，燃烧掉柠檬酸骨架，金属氧化物也随之分解，剩下的相互交联的金属氧化物即为产品。

金属硝酸盐在高温下分解生产金属氧化物、二氧化氮和氧气；四水合钼酸铵高温分解生成氧化钼、氧气、水、一氧化氮。反应方程式如下：

$$(NH_4)_6Mo_7O_{24}\cdot 4H_2O \rightarrow 6MoO_3+12NO+9H_2O+3O_2$$

$$4Al(NO_3)_3\cdot 9H_2O \rightarrow 2Al_2O_3+12NO_2+3O_2+36H_2O$$

$$2Fe(NO_3)_3\cdot 9H_2O \rightarrow 2FeO+6NO_2+O_2+18H_2O$$

$$2Co(NO_3)_3\cdot 6H_2O \rightarrow 2CoO+6NO_2+O_2+12H_2O$$

$$2Ni(NO_3)_2\cdot 6H_2O \rightarrow 2NiO+4NO_2+O_2+12H_2O$$

$$4La(NO_3)_3\cdot 6H_2O \rightarrow 2La_2O_3+12NO_2+3O_2+24H_2O$$

$$2Mg(NO_3)_2\cdot 6H_2O \rightarrow 2MgO+4NO_2+O_2+12H_2O$$

$$C_6H_8O_7+4.5O_2 \rightarrow 6CO_2+4H_2O$$

此外在高温作用下，二氧化氮会分解生成一氧化氮和氧气。

(8)煅烧过程温度控制

每个煅烧炉分为 8 段，每段设有温度控制，第 1 段和第 8 段设置废气收集措施；物

料盛放在匣钵之中，在轨道的作用下向前移动；第 1 段和第 2 段，是加热段，温度由室温逐渐提高到 700 摄氏度左右；第 3 段和第 4 段为高温段，温度在 800 摄氏度左右；第 5 到 8 段为降温段，该区段温度逐渐降低，出口温度约 200 摄氏度。

已批在建项目工艺过程的产污环节和污染物类型详见下表。

表 2.4-9　已批在建项目生产工艺过程产污环节一览表

污染因素	序号	产污环节	主要污染物	处理方式
废水	W1	去离子水制备的浓水	COD、SS	作为喷淋塔补水
	W2	喷淋废水	pH、盐分、镍、钴	作为危险废物处置
	W3	生活污水	COD、氨氮	送道氏公司新厂区污水处理站
噪声	N1	设备噪声	Leq(A)	选择低噪声设备、减振
废气	G1	煅烧废气	颗粒物、NO_x、镍及其化合物、钴及其化合物	四级碱喷淋($Na_2S_2O_3$ 和 NaOH 混合溶液)处理后通过排气筒排放(DA001~DA002)
	G2	破碎废气	颗粒物、镍及其化合物、钴及其化合物	设备自带除尘系统后无组织排放

2.4.4 平衡核算

(1)已批在建项目总物料平衡

表 2.4-10　已批在建项目总物料平衡一览表

进料(t/a)		出料(t/a)	
九水合硝酸铝	21.0777	细管催化剂	8
九水合硝酸铁	11.3538	粗管催化剂	12
六水合硝酸钴	9.9206	二氧化氮	29.6897
四水合钼酸铵	0.9925	二氧化碳	17.8006
一水合柠檬酸	14.1596	水	37.0281
六水合硝酸镍	12.6114	煅烧粉尘	0.036
六水合硝酸镧	18.7654	破碎粉尘	0.044
六水合硝酸镁	11.0946	投料粉尘	0.0068
氧气	4.6296		
合计	104.6052	合计	104.6052

(2)已批在建项目细管催化剂生产线物料平衡

表 2.4-11　已批在建项目细管催化剂生产线生产物料平衡一览表

进料(t/a)		出料(t/a)	
九水合硝酸铝	21.0777	细管催化剂	8
九水合硝酸铁	11.3538	二氧化氮	15.7348
六水合硝酸钴	9.9206	二氧化碳	6.3594

四水合钼酸铵	0.9925	水	19.0897
一水合柠檬酸	5.0586	煅烧粉尘	0.0144
氧气	0.8158	破碎粉尘	0.0176
		投料粉尘	0.0031
合计	49.219	合计	49.219

(3)已批在建项目粗管催化剂生产线物料平衡

表 2.4-12　已批在建项目粗管催化剂生产物料平衡一览表

进料(t/a)		出料(t/a)	
六水合硝酸镍	12.6114	粗管催化剂	12
六水合硝酸镧	18.7654	二氧化氮	13.9549
六水合硝酸镁	11.0946	二氧化碳	11.4413
柠檬酸	9.1010	水	17.9383
氧气	3.8138	煅烧粉尘	0.0216
		破碎粉尘	0.0264
		投料粉尘	0.0037
合计	55.3862	合计	55.3862

2.4.5 营运期污染源分析

已批在建项目各污染物源强根据其环评进行统计。

2.4.5.1 废气

已批在建项目产生的废气主要是投料粉尘、煅烧废气和包装废气。

①投料粉尘

已批在建项目原料按照配比秤重后投入到搅拌釜中，按生产批次进行投料搅拌。粉尘产生量受装卸料方式、各环节物料特性、取卸料时间、取卸料量、人工操作程度等多因素影响，原料投料混合时原辅料颗粒较大，粉尘产生量较小，约为 0.01%。项目投料的固体粉末约 68t，则投料粉尘产生量约 0.0068t/a。产生量较少，以无组织形式排放。

表 2.4-13　已批在建项目投料工序无组织排放量一览表　　单位：t/a

污染物	产生量合计	排放量合计
颗粒物	0.0068	0.0068
钴及其化合物	0.000166	0.000166
镍及其化合物	0.000256	0.000256

②煅烧废气

热力型氮氧化物需在 1500 摄氏度左右才会产生，项目煅烧温度约为 850 摄氏度，不是热力型 NO_x 产生的温度区间；项目采用电加热，没有燃料型 NO_x 产生；NO_x 的产生

是由化学反应产生，根据前文分析的物料平衡和氮元素平衡，氮全部转化为氮氧化物，项目产生的 NO_x 约 29.6897t/a。

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，2662 专项化学用品制造中并没有相应的排污系数，本次评价参考 2613 无机盐制造行业中硅酸钠的产排污系数，其焙烧废气颗粒物的产排污系数为 1.8kg/吨产品，焙烧时匣钵设有盖子，粉尘产生量较少。项目年产催化剂 20 吨，则煅烧废气中颗粒物产生量为 0.036t/a，其中细管催化剂生产线 0.0144t/a，粗管催化剂生产线 0.0216t/a。煅烧产生的颗粒物经二级碱喷淋($Na_2S_2O_3$ 和 NaOH 混合溶液)处理，项目颗粒物浓度较低，粒径小，湿式除尘去除效率约 50%。

企业设置 4 台风机，4 组喷淋设施(编号为 TA001~TA004)，通过两根排气筒排放(DA001~DA002)。排气筒对应的情况详见下表。

表 2.4-14　已批在建项目排气筒收集情况一览表

序号	废气收集来源	喷淋塔	风量(m^3/h)	排气筒
1	1 条 6m 细管催化剂煅烧炉，1 条 11m 细管催化剂煅烧炉	喷淋塔 1#~2#	6000	DA001
2	2 条 11m 细管催化剂煅烧炉			
3	4 条 11m 细管催化剂煅烧炉(3 用 1 备)	喷淋塔 3#~6#	15000	DA002
4	4 条 11m 粗管催化剂煅烧炉(3 用 1 备)			

风量核算情况说明：

项目炉体采用离心风机送风，风机型号为 150FLJ15 离心风机，转速 2400r/min，50Hz，240W，根据风机型号，送风量约 600m^3/h，由此计算出排气筒收集风量详见下表。

表 2.4-15　已批在建项目风量计算一览表

序号	废气收集来源	炉形	所需风量(m^3/h)	所需风量(m^3/h)	安全系数	理论计算风量(m^3/h)	设计风量(m^3/h)
1	1 条 6m 细管催化剂煅烧炉	单体	600	4200	1.4	5880	6000
2	1 条 11m 细管催化剂煅烧炉	双体	1200				
3	2 条 11m 细管催化剂煅烧炉	双体	2400				
4	4 条 11m 细管催化剂煅烧炉(3 用 1 备)	双体	4800	9600	1.4	13440	15000
5	4 条 11m 粗管催化剂煅烧炉(3 用 1 备)	双体	4800				

根据反应方程式，每批次反应需要 8 个小时，按反应方程式所需氧气为 5.40kg，每小时需氧气 0.675kg；项目设计风量 21000m^3/h，空气密度 1.29，氧气的质量占比约 23%，每小时送风中含氧气 6230.7kg。项目反应消耗的氧气相较于空气中的氧气含量相对较小。因此项目排放废气中氧气含量基本不发生改变。项目不需要配套制氧机。

项目煅烧炉子整体密闭，仅留下物料进口和出口供物料进出，同时加大排气筒抽风量，使煅烧炉窑内部保持负压状态，因此收集效率取值 95%。

细管催化剂煅烧工序产生 NO_x15.7348t/a，颗粒物 0.0144t/a，收集效率 95%，收集量 NO_x 为 14.948t/a，颗粒物为 0.0137t/a，无组织排放量 NO_x 为 0.7868t/a，无组织颗粒物为 0.0007t/a。

粗管催化剂煅烧工序产生 NO_x13.9549t/a，颗粒物 0.0216t/a，收集效率 95%，收集量 NO_x 为 13.257t/a，颗粒物为 0.02052t/a，无组织排放量 NO_x 为 0.698t/a，无组织颗粒物为 0.00108t/a。

DA001 收集 1 条 6m 细管催化剂煅烧炉，3 条 11m 细管催化剂煅烧炉废气，产能占细管催化剂产能的 51.7%；DA002 收集 3 条 11m 细管催化剂煅烧炉废气，3 条 11m 粗管催化剂煅烧炉废气，其中细管催化剂产能 48.3%，粗管催化剂产能 100%。

根据物料平衡和各条生产线的产能，污染源产生情况详见下表。

表 2.4-16　已批在建项目排气筒收集污染物一览表　　单位：t/a

名称	污染物	来自细管催化剂煅烧	来自粗管催化剂煅烧	合计
DA001	NOx	7.728147	0	7.728147
	颗粒物	0.007073	0	0.007073
	钴及其化合物	0.001461	0	0.001461
DA002	NOx	7.219912	13.25716	20.47707
	颗粒物	0.006607	0.02052	0.027127
	钴及其化合物	0.001364	0	0.001364
	镍及其化合物	0	0.004355	0.004355

表 2.4-17　已批在建项目煅烧工序无组织排放量一览表　　单位：t/a

污染物	来自细管催化剂煅烧	来自粗管催化剂煅烧	合计
NOx	0.78674	0.697745	1.484485
颗粒物	0.00072	0.00108	0.0018
钴及其化合物	0.000149	0	0.000149
镍及其化合物	0	0.000229	0.000229

硫代硫酸钠在碱性溶液中是较强的还原剂，可将 NO、NO_2 还原为 N_2。主要化学反应是：

$$4NO_2+2Na_2S_2O_3+4NaOH\rightarrow 2N_2+4Na_2SO_4+2H_2O$$

$$4NO+Na_2S_2O_3+2NaOH\rightarrow 2N_2+2Na_2SO_4+H_2O$$

收集后的废气经四级碱喷淋($Na_2S_2O_3$ 和 NaOH 混合溶液)处理后排放，NO_x 处理效率

按 80%计，颗粒物处理效率按 50%计算，则有组织污染物排放量详见下表。

表 2.4-18　已批在建项目有组织废气排放情况核算结果

名称	污染物	污染物产生量(t/a)	污染物产生速率(kg/h)	污染物产生浓度(mg/m^3)	污染物排放量(t/a)	污染物排放速率(kg/h)	污染物排放浓度(mg/m^3)	执行标准(mg/m^3)
DA001	NOx	7.728147	1.125896	187.6493	1.545629	0.225179	37.52985	100
	颗粒物	0.007073	0.00103	0.171741	0.003537	0.000515	0.085871	10
	钴及其化合物	0.001461	0.000213	0.035475	0.000731	0.000106	0.017737	5
DA002	NOx	20.47707	2.983256	198.8837	4.095414	0.596651	39.77675	100
	颗粒物	0.027127	0.003952	0.263471	0.013564	0.001976	0.131736	10
	钴及其化合物	0.001364	0.000199	0.013248	0.000682	9.94E-05	0.006624	5
	镍及其化合物	0.004355	0.000634	0.042298	0.002178	0.000317	0.021149	4
注：DA001 风量 6000m^3/h，DA002 风量 15000m^3/h，生产时间 6864h。								

由上表可以看出，已批在建项目有组织废气排放口 NO_x、颗粒物、镍及其化合物、钴及其化合物能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)特别排放限值的要求。

③粉碎包装废气

按照工艺设计和工程需要，项目上料采用真空抽料机。煅烧完成后也经真空抽料机送入料仓，然后经管道输送到粉碎机，粉碎后的物料过筛，筛上物料送至粉碎机继续粉碎，筛下物料经管道输送至包装机，包装后外售。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，2662 专项化学用品制造中并没有相应的排污系数，本次评价参考 3099 非金属矿物制品中钙粉破碎筛分工序的产排污系数，取值 2.2kg/吨产品，则粉尘产生量为 0.044t/a。采用设备自带的除尘措施处理，去除效率约 95%，处理后的粉尘以无组织形式排放。

粉碎工序无组织排放情况详见下表。

表 2.4-19　已批在建项目粉碎工序无组织排放量一览表　　单位：t/a

污染物	来自细管催化剂粉碎	来自粗管催化剂粉碎	产生量合计	排放量合计
颗粒物	0.0176	0.0264	0.044	0.0022
钴及其化合物	0.003633		0.003633	0.00018165
镍及其化合物		0.005603	0.005603	0.00028015

2.4.5.2 废水

已批在建项目废水主要有以下几种：生活污水、喷淋废水、去离子水制备的浓水、

初期雨水。各类废水类型、污染物、处理方式详见下表。

(1)生活污水

生活用水排污系数取 0.9，则生活污水排放量为 1801.8t/a。生活污水主要水污染物为 COD_{Cr}、BOD_5、SS 和氨氮、动植物油。生活污水的水质综合考虑《社会区域类环境影响评价》(环评工程师培训教材)、《城市居民生活用水量标准》(GB/T50331-2002)的相关内容，得出主要污染物浓度参考数值，污染物产生浓度：COD_{Cr}：250mg/L、BOD_5：150mg/L、SS：250mg/L、氨氮：30mg/L、动植物油：20mg/L。依托道氏公司新厂区污水处理站处理。

表 2.4-20　已批在建项目水污染物产排情况一览表

污染物	处理前			治理措施		处理后		
	废水产生量 m^3/a	浓度	年产生量	工艺	效率%	废水排放量 m^3/a	浓度	年排放量
		mg/L	t/a				mg/L	t/a
COD	1801.8	250	0.450	化学沉淀法+生物法	80	1801.8	50	0.090
BOD_5		150	0.270		87		20	0.036
SS		250	0.450		80		50	0.090
氨氮		30	0.054		67		10	0.018
动植物油		20	0.036		50		10	0.018

(2)去离子水制备浓水

项目去离子浓水年排放量约 649t/a，未添加化学品，作为喷淋塔补水。

(3)喷淋塔废水

项目喷淋塔废水排放量约 426t/a(含盐分)，盐分浓度较高，且含有重金属，作为危险废物处置。

(4)初期雨水

项目初期雨水产生量约 376m^3/次，初期雨水进入道氏公司新厂区污水处理站处理后排放。

已批在建项目废水产生及排放情况一览表。

表 2.4-21　已批在建项目废水产生及排放情况一览表

序号	废水类型	产生量	污染物种类	浓度(mg/L)	处理去向
1	纯水制备的浓水	649t/a	COD	50	喷淋塔补水
			SS	20	
2	生活污水	1801.8t/a	COD	250	由道氏公司新厂区污水处理站处理
			BOD_5	150	

			SS	250	
			氨氮	30	
			动植物油	20	
3	喷淋塔废水	426t/a	pH、盐分、镍、钴		危险废物交由有资质的单位处置
4	初期雨水	376m^3/次	SS		初期雨水进入道氏公司新厂区污水处理站处理后排放

2.4.5.3 噪声

已批在建项目的噪声主要是机械设备噪声，源强详见下表。

表 2.4-22　已批在建项目项目产噪设备一览表

序号	噪声源	正常运行(套)	室内/室外	噪声值 dB(A)	降(防、减)噪措施
1	不锈钢机械粉碎机	6	室内	80	选用低噪声设备、基础减振
2	11m 双体炉	10	室内	65	选用低噪声设备、基础减振
3	6m 单体炉	1	室内	65	选用低噪声设备、基础减振
4	喷淋塔风机	4	室外	75	选用低噪声设备
5	送风机	13	室外	75	选用低噪声设备

2.4.5.4 固体废物

已批在建项目产生的固体废物有废原料包装、生活垃圾。已批在建项目固体废物分别描述如下：

(1)废包装(硝酸镍、硝酸钴除外)

已批在建项目所用原材料(硝酸镍、硝酸钴除外)年用量约 56.66t，采用 25kg 的包装袋包装，年产生包装袋 2266 个，按每个包装袋 0.2kg，年产生废包装 0.45t/a，属于一般工业固体废物，交由物资部门回收利用，固体废物代码 900-099-S17。

(2)废包装(硝酸镍、硝酸钴)

已批在建项目所用硝酸镍、硝酸钴原材料年用量约 11.52t，采用 25kg 的包装袋包装，年产生包装袋 461 个，按每个包装袋 0.2kg，年产生废包装 0.092t/a，属于危险废物。根据国家危险废物名录(2025 年版)，废物类别 HW49，废物代码 900-041-49。经收集后交由有资质单位处置。

(3)破碎工序布袋除尘器收集的粉尘

根据物料平衡，破碎工序收集的粉尘约 0.0418t/a，除尘器收集的粉尘经收集后回用于生产，固体废物代码 900-099-S59。

(4)废弃耐火匣钵、废气耐火砖、废气耐火棉

已批在建项目采用金属匣钵，物料装入匣钵，再放入窑煅烧，匣钵可以重复使用，若发生破裂则进行简单焊接修补，无法修补的进行更换。已批在建项目煅烧窑内设有耐火砖和耐火棉，在监控有能耗增加情况下，加盖保温棉；耐火砖、保温棉定期更换。

根据建设单位提供的资料，废弃匣钵(2t/a)、耐火砖(2t/a)、保温棉(1t/a)产生量约为5t/a，属于一般工业固体废物。废弃匣钵固体代码 900-099-S17，废耐火砖固体废物代码 900-002-S59，废保温棉固体废物代码 900-006-S59。

(5)喷淋塔更换废水

喷淋塔更换废水具有水量少、盐分高、强碱性、含有重金属等特征，属于危险废物。根据国家危险废物名录(2025 年版)，废物类别 HW49，废物代码 900-047-49。每季度更换一次，产生量约 426t/a(含盐分)，经收集后交由有资质单位处置。喷淋废水年产生量 426t/a，其中水占比 357t/a。项目循环水池容积约 3.5m^3，预测年更换次数 102 次，年工作时间 287 天，预测更换周期为 2.8 天。更换后暂存于危险废物暂存间内。

(6)生活垃圾

已批在建项目设置员工 50 人，按每人每天 1.0kg 生活垃圾计，年产生生活垃圾量约 14.3t/a。

表 2.4-23　已批在建项目固体废物产生及处置情况一览表

序号	固体废物名称	产生位置	形态	性质	产生量	暂存方式	处理处置方式
1	废包装(硝酸镍、硝酸钴除外)	投料	固体	一般固废	0.45t/a	一般固废暂存间存放	交由物资公司回收利用
2	废包装(硝酸镍、硝酸钴)	投料	固体	危险废物	0.092t/a	危险废物暂存间	交由有资质单位处置
3	破碎工序布袋除尘器收集的粉尘	破碎	固体	/	0.0418t/a	/	回用于生产
4	废弃耐火匣钵、耐火砖、保温棉	煅烧	固体	一般固废	5t/a	一般固废暂存间存放	交由物资公司回收利用
5	喷淋塔更换废水	环境治理	液体	危险废物	426t/a	危险废物暂存间	交由有资质单位处置
6	生活垃圾	员工生活	固体	生活垃圾	14.3t/a	垃圾桶收集	交环卫部门处理

2.4.6 污染物统计

已批在建项目污染物排放量统计详见下表。

表 2.4-24　已批在建项目污染物产生排放情况汇总表　　单位：t/a

类别	污染物		产生量	防治措施	排放标准	排放量
废水	生活	废水量	1801.8	依托道氏公	《水污染物排放限	1801.8

	废水	COD	0.450	司新厂区污水处理站处理	值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者后排放	0.090
		BOD_5	0.270			0.036
		SS	0.450			0.090
		NH_3-N	0.054			0.018
		动植物油	0.036			0.018
废气	DA001	NO_x	7.728147	四级碱喷淋($Na_2S_2O_3$ 和 NaOH 混合溶液)	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)特别排放限值的要求	1.545629
		颗粒物	0.007073			0.003537
		钴及其化合物	0.001461			0.000731
	DA002	NO_x	20.47707			4.095414
		颗粒物	0.027127			0.013564
		钴及其化合物	0.001364			0.000682
		镍及其化合物	0.004355			0.002178
	投料粉尘	颗粒物	0.0068	无组织排放		
		钴及其化合物	0.000166			
		镍及其化合物	0.000256			
	煅烧	NO_x	1.484485			
		颗粒物	0.0018			
		钴及其化合物	0.000149			
		镍及其化合物	0.000229			
	破碎	颗粒物	0.0022			
		钴及其化合物	0.000182			
		镍及其化合物	0.00028			
噪声	机械设备噪声		65~80dB(A)	选用低噪声设备、通过基础减震、建筑隔声、距离衰减降噪。	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准	
固体废物	废包装(硝酸镍、硝酸钴除外)		0.45	交由物资部门回收利用	得到合理处置	
	废包装(硝酸镍、硝酸钴)		0.092	交由有资质单位处置		
	破碎工序布袋除尘器收集的粉尘		0.0418	回用生产		
	废弃耐火匣钵、耐火砖、保温棉		5	交由物资部门回收利用		
	喷淋塔更换废水		426	交由有资质单位处置		
	生活垃圾		14.3	交由环卫部门处理		

2.4.7 环评制度执行情况

江门市昊鑫新能源有限公司于 2025 年 6 月 26 日取得江门市生态环境局文件《关于

江门市昊鑫新能源有限公司年产 20 吨催化剂项目环境影响报告书的批复》(江环审〔2025〕16 号)。

3 本项目概况及工程分析

3.1 项目基本情况

(1)项目名称：江门市昊鑫新能源有限公司年产 120 吨单壁碳纳米管项目

(2)项目性质：扩建

(3)建设单位：江门市昊鑫新能源有限公司

(4)建设地址：恩平产业转移工业园区圣堂片区(恩平市圣堂镇三联管区佛仔坳)，中心点坐标为东经 112.351416°(112°21′5.098″)，北纬 22.258492°(22°15′30.571″)。项目所在地地理位置见图 3.1-1 所示。

(5)投资额：项目总投资 60000 万元人民币，一期投资 33000 万人民币，二期投资 27000 万人民币。项目总环保投资约 1218.00 万元，占总投资的 2.03%。

(6)主要建设内容：江门市昊鑫新能源有限公司租用广东道氏技术股份有限公司厂房进行生产布置。此次扩建在广东道氏技术股份有限公司 A3 地块的车间五、车间六、车间七、车间九(A3 地块)、车间十、车间十一、车间十三、车间十五、车间十七及其他配套建筑上进行生产，总建设占地面积 29306.69 平方米，总建筑面积 37086.43 平方米。项目分二期建设，一期在车间六、车间九(A3 地块)、车间十、车间十一、车间十三、车间十五、车间十七及其他配套建筑上进行生产，建筑面积约 30081.23 平方米；二期在车间五、车间七及其他配套建筑上进行，建筑面积约 7005.2 平方米。项目以甲烷、氢气、氩气、催化剂等为原料，经计量、反应、收料冷却、粉碎、预处理(氧化、酸洗)等工序，年产 120 吨单壁碳纳米管，其中一期年产 65 吨单壁碳纳米管，二期年产 55 吨单壁碳纳米管；项目一期工程预计 2026 年 10 月投入生产，二期工程预计 2027 年 10 月投入生产。

(7)员工人数及生产制度：项目员工 400 人，其中一期员工 220 人，二期员工 180 人，均不在厂内食宿。项目工作制度为每天 3 班制，每班工作 8 小时。年工作 300 天。

(8)行业类别与代码：根据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)及第 1 号修改单，项目为 C3091 石墨及碳素制品制造。

3.2 项目四至情况

江门市昊鑫新能源有限公司东面为广东道氏技术股份有限公司 A3 地块空地及厂房，隔 A3 地块空地及厂房为东江加油站、物流园区及空地，东厂界距离东面 G325 红线约 280m；南面为广东道氏技术股份有限公司 A2 地块厂房；西面是规划 18m 路，隔路为长安河；北面隔建设一路为广东万嘉精铸材料有限公司、恩平市牧恩卫浴有限公司、

深华达(广东)新材料有限公司、恩平市永联康精密铸造锆业有限公司及农用地。项目所在地四至图见图 3.2-1。

项目所在地为租用广东道氏技术股份有限公司厂房**(部分厂房已建，部分厂房未建)**，项目所在地及四至实景见图 3.2-2。

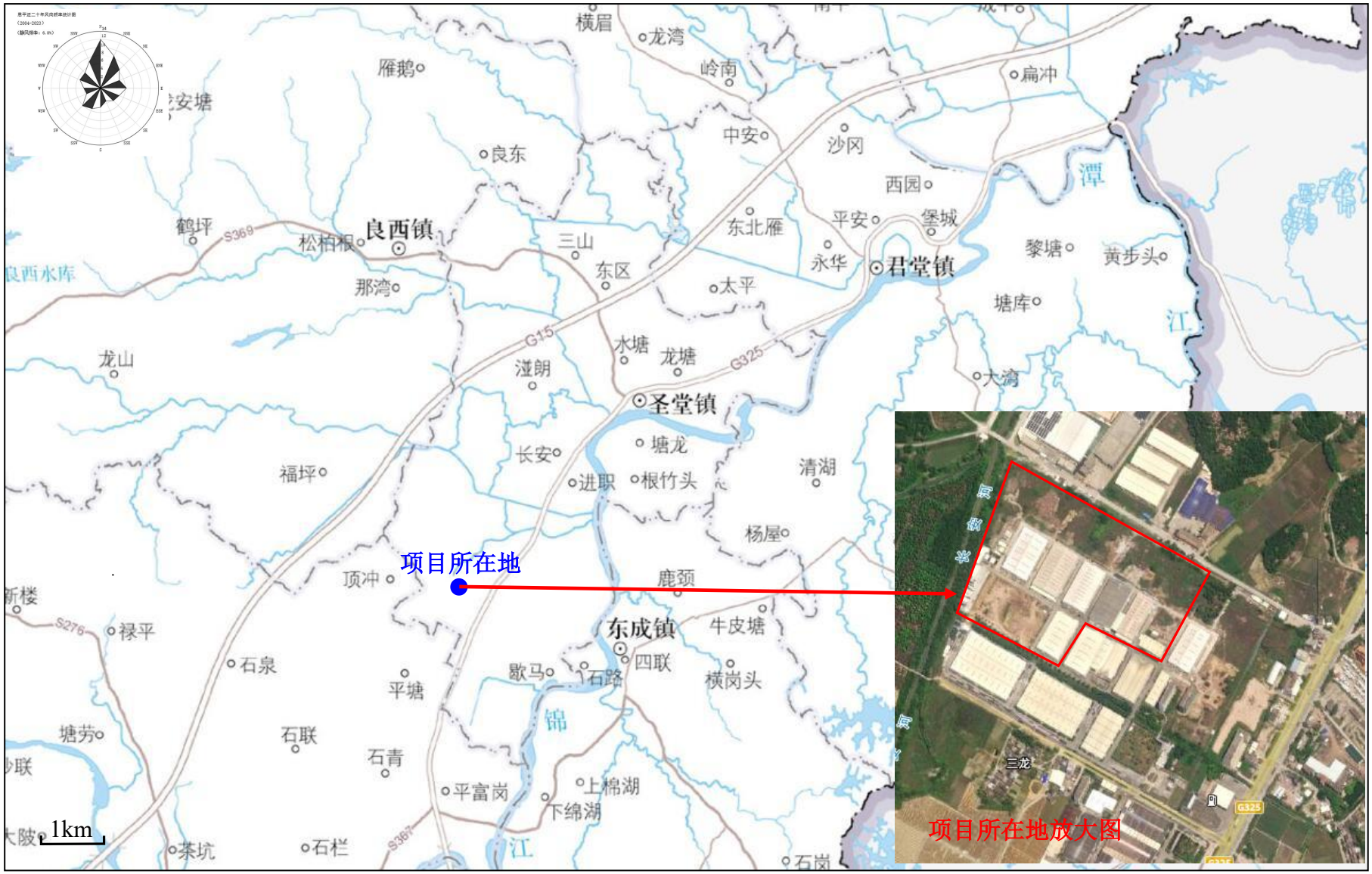


图 3.1-1　项目所在地地理位置图

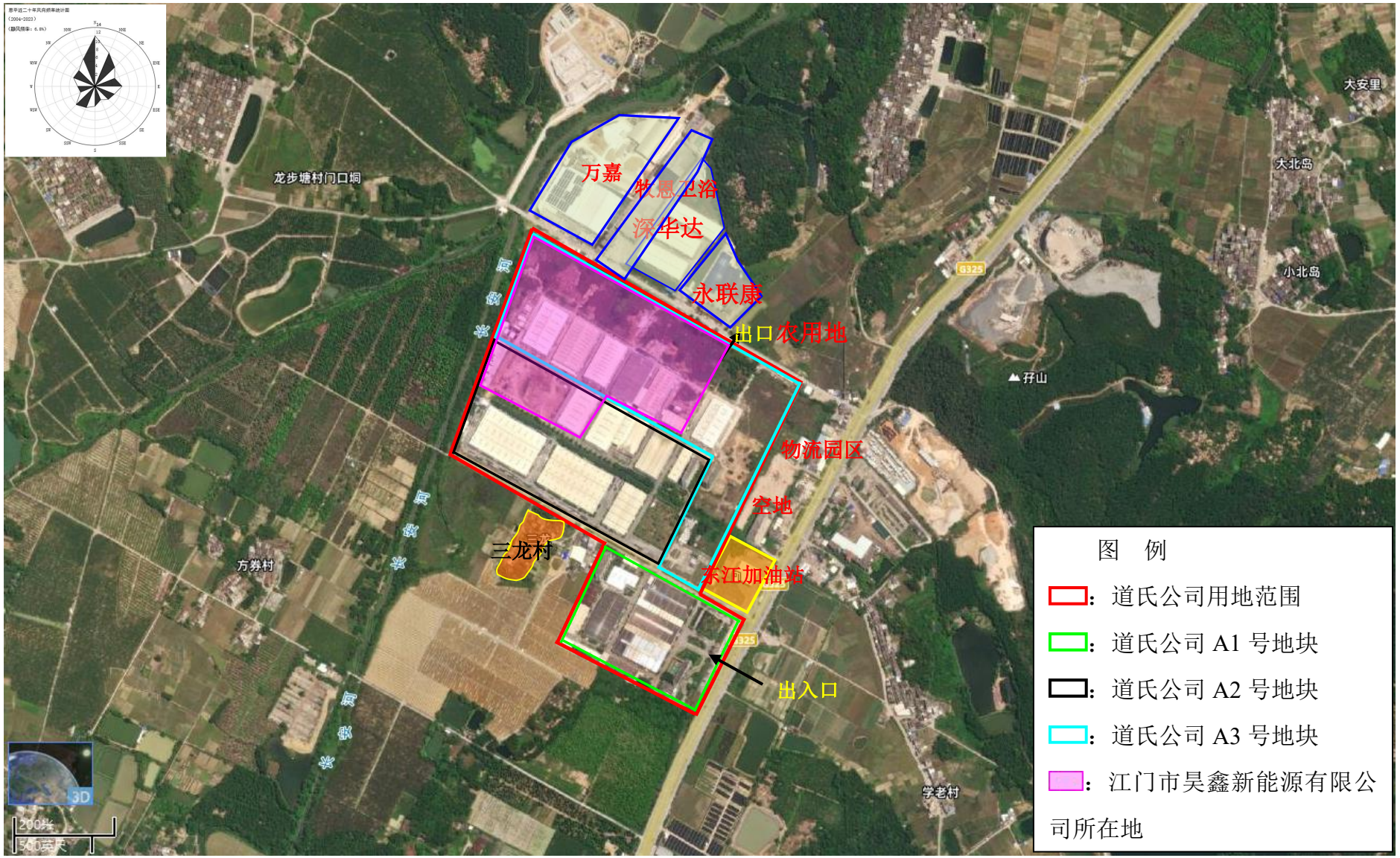


图 3.2-1　项目所在地四至图

项目所在地已建厂房

项目所在地未建场地

东面 G325

道氏有限公司

东面东江加油站

东面空地

图 3.2-2　项目所在地及四至实景图

北面农用地

北面永联康公司

北面深华达

北面牧恩卫浴

北面万嘉精铸

西面长安河

图 3.2-2　项目所在地及四至实景图

3.3 项目建设内容

3.3.1 主要构筑物

江门市昊鑫新能源有限公司租用广东道氏技术股份有限公司厂房进行生产布置，其中部分厂房道氏公司已建成，部分厂房未建成，由道氏公司建成后移交给昊鑫公司使用。

此次扩建在广东道氏技术股份有限公司 A3 地块的车间五、车间六、车间七、车间九(A3 地块)、车间十、车间十一、车间十三、车间十五、车间十七及其他配套建筑上进行生产，总建设占地面积 29306.69 平方米，总建筑面积 37086.43 平方米。项目分二期建设，一期在车间六、车间九(A3 地块)、车间十、车间十一、车间十三、车间十五、车间十七及其他配套建筑上进行生产，建筑面积约 30081.23 平方米；二期在车间五、车间七及其他配套建筑上进行，建筑面积约 7005.2 平方米。

本项目主要构筑物情况如下表 3.3-1 所示。

表 3.3-1　项目主要构筑物一览表

名称	建筑面积(m^2)	建筑占地面积(m^2)	计容建筑面积(m^2)	层数	首层高度(m)	总高度(m)	使用时期	火灾类别	耐火等级	建设情况	建设时间	备注
车间六	3744	3744	7488	1	12	14.8	一期	戊类	二级	**已建建筑**		**目前空置**
车间十	2496	2496	4992	1	12	14.85	一期	戊类	二级			**本次一期利用此车间的南侧的一半，南侧一半目前空置**
锅炉房	166.56	166.56	166.56	1	5	5.3	一期	戊类				**目前空置**
车间九(A3 地块)	3502.6	3502.6	7005.2	1	16.2	17.00	一期	戊类	二级	**未建建筑**	**计划建设时间为 2025 年 7 月~2026 年 2 月，这些建构物报建单位是广东道氏技术股份有限公司，故施工期环境影响不包括土建施工部分。**	
车间十一(废水处理车间)	1304.1	566.34	7570.96	2(-1)	5	9.4	一期	戊类	二级			
车间十三	7297.77	3021.7	9145.3	2	9.7	16.7	一期	戊类	二级			
车间十五	4207.01	4016.6	8005.2	1	17.2	18	一期	戊类	二级			
车间十七(蒸发器车间)	1976.47	647.64	2590.56	3	5.2	15.8	一期	戊类	二级			
货车遮阳棚	1943.73	1943.73	1943.73	1	6	6.73	一期	戊类	二级			
空压制氮车间	252	252	252	1	7.38	7.58	一期	戊类	二级			
控制室及配电房一	803.88	403.16	1193.04	2	5.8	10.2	一期		二级			
配电房二	86.45	86.45	86.45	1	4.4	4.7	一		二			

							期		级			
变电站	1784.24	847.09	1784.24	2	4.5	10.45	一期		二级			
废气处理炉	0	91.2	0	1	5	5.3	一期	戊类	二级			
高位水箱平台	228.46	228.46	685.39	1	8.05	8.45	一期		二级			
冷却循环水池一	260.96	260.96	10.8	1(-1)	2.5	2.5	一期		二级			
门卫	27	27	27	1	3.8	3.95	一期		二级			
本次一期合计	30081.23	22301.49	52946.43									
车间五	3502.6	3502.6	7005.2	1	16.2	17.00	二期	戊类	二级	**未建建筑**	**计划建设时间为 2026 年 12 月~2027 年 3 月，这些建构物报建单位是广东道氏技术股份有限公司，故施工期环境影响不包括土建施工部分。**	
车间七	3502.6	3502.6	7005.2	1	16.2	17.00	二期	戊类	二级			
本次二期合计	7005.2	7005.2	14010.4									
本项目合计	37086.43	29306.69	66956.83									

3.3.2 项目组成

项目主要建设内容包括主体工程、储运工程、辅助工程、公用工程、环保工程及依托工程等，主要建设内容见表 3.3-2。

表 3.3-2　项目主要建设内容一览表

序号	工程名称		工程内容			备注
			一期项目	二期项目	本项目合计	
1	主体工程	车间五	--	1 层建筑，占地面积 3502.6m^2，设置单臂碳纳米管粗品生产区。生产区设配套加热设备、反应炉、收料设备各 16 台，冷水机组、冷水泵各 8 台，循环水泵、冷却塔各 1 台。	1 层建筑，占地面积 3502.6m^2，设置单臂碳纳米管粗品生产区。生产区设配套加热设备、反应炉、收料设备各 16 台，冷水机组、冷水泵各 8 台，循环水泵、冷却塔各 1 台。	未建建筑
		车间六	1 层建筑，占地面积 3774m^2，设置单臂碳纳米管粗品生产区、控制室、检测及原管暂存区。生产区设配套加热设备、反应炉、收料设备各 12 台，冷水机组、冷水泵各 6 台，循环水泵、冷却塔各 1 台。	--	1 层建筑，占地面积 3774m^2，设置单臂碳纳米管粗品生产区、控制室、检测及原管暂存区。生产区设配套加热设备、反应炉、收料设备各 12 台，冷水机组、冷水泵各 6 台，循环水泵、冷却塔各 1 台。	已建建筑，目前空置
		车间七	--	1 层建筑，占地面积 3502.6m^2，设置单臂碳纳米管粗品生产区。生产区设配套加热设备、反应炉、收料设备各 16 台，冷水机组、冷水泵各 8 台，循环水泵、冷却塔各 1 台。	1 层建筑，占地面积 3502.6m^2，设置单臂碳纳米管粗品生产区。生产区设配套加热设备、反应炉、收料设备各 16 台，冷水机组、冷水泵各 8 台，循环水泵、冷却塔各 1 台。	未建建筑
		车间九(A3 地块)	1 层建筑，占地面积 3502.6m^2，设置单臂碳纳米管粗品生产区。生产区设配套加热设备、反应炉、收料设备各 16 台，冷水机组、冷水泵各 8 台，循环水泵、冷却塔各 1 台。	--	1 层建筑，占地面积 3502.6m^2，设置单臂碳纳米管粗品生产区。生产区设配套加热设备、反应炉、收料设备各 16 台，冷水机组、冷水泵各 8 台，循环水泵、冷却塔各 1 台。	未建建筑
		车间十	1 层建筑，占地面积 2496m^2，设置单臂碳纳米管粗品生产区。生产区设配套加热设备、反应炉、收料设备各 10 台，冷水机组、冷水泵各 5 台。	--	1 层建筑，占地面积 2496m^2，设置单臂碳纳米管粗品生产区。生产区设配套加热设备、反应炉、收料设备各 10 台，冷水机组、冷水泵各 5 台。	车间十占地面积为 4992m^2，本项目占一半
		车间十一(废水处理车间)	2 层建筑，占地面积 566.34m^2，设置含盐废水处理车间。	--	2 层建筑，占地面积 566.34m^2，设置含盐废水处理车间。	未建建筑

		车间十三	2 层建筑，占地面积 3021.7m²(单独区域，长×宽=73.5×41.1m)，设置酸洗区、水洗区、压滤区等。	二期依托一期	2 层建筑，占地面积 3021.7m²(单独区域，长×宽=73.5×41.1m)，设置酸洗区、水洗区、压滤区等。	未建建筑
		车间十五	1 层建筑，占地面积 4016.6m²，设置破碎间(单独区域，长×宽=41.6×12.2m)、预处理间(单独区域，长×宽=49.3×41.6m)、烘干间(单独区域，长×宽=20.65×6.2m)、粗品存放间、湿料暂放区、干料暂放区、控制室及两层变压器房。破碎间设 4 台粉碎机、1 台破碎机，预处理间设 2 台粉体投料站、20 台预处理设备，烘干间设 1 台烘干设备。	二期在破碎间新增 3 台粉碎机，在预处理间新增 16 台预处理设备。	1 层建筑，占地面积 4016.6m²，设置破碎间(单独区域，长×宽=41.6×12.2m)、预处理间(单独区域，长×宽=49.3×41.6m)、烘干间(单独区域，长×宽=20.65×6.2m)、粗品存放间、湿料暂放区、干料暂放区、控制室及两层变压器房。破碎间设 4 台粉碎机、1 台破碎机，预处理间设 2 台粉体投料站、20 台预处理设备，烘干间设 1 台烘干设备。	未建建筑
		车间十七 (蒸发器车间)	3 层建筑，占地面积 647.64m²，蒸发器车间。	--	3 层建筑，占地面积 647.64m²，蒸发器车间。	未建建筑
2	储运工程	货车遮阳棚	设 10 个卧式氢气储罐、60 个撬装组甲烷储罐、10 个液氩储罐。	二期依托一期	设 10 个卧式氢气储罐、60 个撬装组甲烷储罐、10 个液氩储罐。	
		酸罐区	占地面积 378m²，设 2 个 80m³ 的 31%浓酸储罐(长×宽=14×13.5m)，2 个 80m³ 的约 4.7%回收酸储罐(长×宽=14×13.5m)。	二期依托一期	占地面积 378m²，设 2 个 80m³ 的 31%浓酸储罐(长×宽=14×13.5m)，2 个 80m³ 的约 4.7%回收酸储罐(长×宽=14×13.5m)。	
		盐水罐区	占地面积约 275m²，设 2 个 80m³ 的高盐水储罐，2 个 80m³ 的低盐水储罐，2 个 80m³ 的纯水储罐	二期依托一期	占地面积约 275m²，设 2 个 80m³ 的高盐水储罐，2 个 80m³ 的低盐水储罐，2 个 80m³ 的纯水储罐	
		成品仓库	车间十三设成品仓库	二期依托一期	车间十三设成品仓库	
3	辅助工程	门卫	1 层建筑，占地面积为 27m²	--	1 层建筑，占地面积为 27m²	未建建筑
4	公	供水	市政管网供给	市政管网供给	市政管网供给	

	用工程	排水		项目厂区采用雨、污分流制，分质分流。高盐废水(生产废水)、碱液喷淋塔废水经“反应池+沉淀池+UF超滤+RO+MVR蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排；纯水制备浓水、地面清洁废水、初期雨水、经三级化粪池预处理后的生活污水进入道氏公司新厂区污水处理站处理后排入长安河。	项目厂区采用雨、污分流制，分质分流。高盐废水(生产废水)、碱液喷淋塔废水经“反应池+沉淀池+UF超滤+RO+MVR蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排；纯水制备浓水、地面清洁废水、初期雨水、经三级化粪池预处理后的生活污水进入道氏公司新厂区污水处理站处理后排入长安河。	项目厂区采用雨、污分流制，分质分流。高盐废水(生产废水)、碱液喷淋塔废水经“反应池+沉淀池+UF超滤+RO+MVR蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排；纯水制备浓水、地面清洁废水、初期雨水、经三级化粪池预处理后的生活污水进入道氏公司新厂区污水处理站处理后排入长安河。	
		配电房		设2间，占地面积为403.16m^{2}和86.45m^2，设300kW备用发电机1台。	--	设2间，占地面积为403.16m^{2}和86.45m^2，设300kW备用发电机1台。	
		变电站		2F建筑，占地面积847.09m^2。	--	2F建筑，占地面积847.09m^2。	
		空压制氮车间		1F建筑，占地面积252m^2。	--	1F建筑，占地面积252m^2。	
		供热		锅炉房设1台4t/h的蒸汽锅炉，为酸洗过程提供热源。	二期依托一期	锅炉房设1台4t/h的蒸汽锅炉，为酸洗过程提供热源。	
5	环保工程	废水治理措施	生产废水(包括酸洗废水及初洗废水，属于高盐废水)	高盐废水(生产废水)经“反应池+沉淀池+UF超滤+RO+MVR蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排。废水处理站处理规模为100m^3/d。	二期依托一期	高盐废水(生产废水)经“反应池+沉淀池+UF超滤+RO+MVR蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排。废水处理站处理规模为100m^3/d。	
			碱液喷淋塔废水	与生产废水一并处理后回用	与生产废水一并处理后回用	与生产废水一并处理后回用	
			其他综合废水 地面清洁废水	收集进入道氏公司新厂区污水处理站处理后排入长安河。	收集进入道氏公司新厂区污水处理站处理后排入长安河。	收集进入道氏公司新厂区污水处理站处理后排入长安河。	
			其他综合废水 锅炉排水	收集进入道氏公司新厂区污水处理站处理后排入长安河。	收集进入道氏公司新厂区污水处理站处理后排入长安河。	收集进入道氏公司新厂区污水处理站处理后排入长安河。	
			其他综合废水 初期雨水	初期雨水收集进入初期雨水池，项目设置的初期雨水收集池规格为7.6×5×2.0m，有效容积约为76m^3，收集进入道氏公司新厂区污水处理站处理后排入长安河。	--	初期雨水收集进入初期雨水池，项目设置的初期雨水收集池规格为7.6×5×2.0m，有容积约为76m^3，收集进入道氏公司新厂区污水处理站处理后排入长安河。	

				生活污水	经三级化粪池预处理后的生活污水进入道氏公司新厂区污水处理站处理后排入长安河。	经三级化粪池预处理后的生活污水进入道氏公司新厂区污水处理站处理后排入长安河。	经三级化粪池预处理后的生活污水进入道氏公司新厂区污水处理站处理后排入长安河。	
		废气治理措施	反应炉尾气、1#焚烧炉燃烧废气		反应炉尾气进入 1#焚烧炉进行燃烧处理，经处理后的 1#焚烧炉废气通过 DA001-1 排气筒 15m 高排放	反应炉尾气进入 2#焚烧炉进行燃烧处理，经处理后的 2#焚烧炉废气通过 DA001-2 排气筒 15m 高排放	反应炉尾气进入焚烧炉进行燃烧处理，经处理后的焚烧炉废气通过 DA001-1、DA001-2 排气筒 15m 高排放	
			过渡仓呼吸孔粉尘		经设备自带的布袋除尘器处理后无组织排放，每台设备设 1 台布袋除尘器	经设备自带的布袋除尘器处理后无组织排放，每台设备设 1 台布袋除尘器	经设备自带的布袋除尘器处理后无组织排放，每台设备设 1 台布袋除尘器	
			投料粉尘		收集经布袋除尘器处理后无组织排放	二期依托一期的粉体投料站及布袋除尘器	收集经布袋除尘器处理后无组织排放	
			粉碎粉尘、破碎粉尘		经设备自带的布袋除尘器处理后，统一通过一条 DA002 排气筒 15m 高空排放。每台设备设 1 台布袋除尘器	新增粉碎机新增布袋除尘器，依托一期排放口排放	经设备自带的布袋除尘器处理后，统一通过一条 DA002 排气筒 15m 高空排放。每台设备设 1 台布袋除尘器	
			盐酸大小呼吸废气		--	--	--	
			酸洗废气		经四级碱液喷淋塔处理后，通过 DA003 排气筒 15m 高空排放	二期依托一期的酸洗设备及四级碱液喷淋塔	经四级碱液喷淋塔处理后，通过 DA003 排气筒 15m 高空排放	
			烘干粉尘		经旋风除尘器处理后，通过 DA004 排气筒 15m 高空排放	二期依托一期的烘干设备及旋风除尘器	经旋风除尘器处理后，通过 DA004 排气筒 15m 高空排放	
			锅炉废气		收集通过 DA005 排气筒 22m 高空排放	二期依托一期	收集通过 DA005 排气筒 22m 高空排放	
			备用发电机尾气		收集通过 DA006 排气筒 15m 高空排放	--	收集通过 DA006 排气筒 15m 高空排放	
		噪声治理措施			设备基础减震，车间墙体吸声、隔声，风机口消声等降噪措施	设备基础减震，车间墙体吸声、隔声，风机口消声等降噪措施	设备基础减震，车间墙体吸声、隔声，风机口消声等降噪措施	
		危险废物暂存间			依托现有工程建设的危险废物暂存间	依托现有工程建设的危险废物暂存间	依托现有工程建设的危险废物暂存间	
		地下水防治措施			地面硬化，根据分区防治要求按规范做相应防渗处理。	地面硬化，根据分区防治要求按规范做相应防渗处理。	地面硬化，根据分区防治要求按规范做相应防渗处理。	

		风险处理措施	设置 1 座规格为 12×9.2×5.5m 的事故池兼作消防废水池，有效容积为 607.2m³；废水处理车间旁设 1 座规格为 14×3.6×5.5m 的应急池兼作消防废水池，有效容积约为 277.2m³，用于废水事故状态下的应急收集及消防废水的收集；雨水排放口设置切换阀门等。	二期依托一期	设置 1 座规格为 12×9.2×5.5m 的事故池兼作消防废水池，有效容积为 607.2m³；废水处理车间旁设 1 座规格为 14×3.6×5.5m 的应急池兼作消防废水池，有效容积约为 277.2m³，用于废水事故状态下的应急收集及消防废水的收集；雨水排放口设置切换阀门等。	
6	依托工程	项目纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水、经三级化粪池预处理后的生活污水依托道氏公司新厂区污水处理站处理				

3.4 总平面布置

厂区内的总平面布置按功能划分为生产车间、仓储区及相关配套区域。人流、物流分开设置，以避免交叉污染。根据场地条件，考虑生产工艺流程对物流交通的要求，本项目将主要物流出入口置于场地北侧，正对建设一路，该区域交通便利，利于车流疏散。整个场地围绕建筑设置了纵横路网，便于交通运输及消防。项目总体布局较为合理、功能分区明确、组织协作良好，满足功能分区要求及环保要求。项目总平面布置见图 3.4-1 所示，项目雨污管网及反应炉废气收集管道见图 3.4-2 所示，昊鑫公司每个项目生产车间分布图如下图 3.4-3 所示。

车间六设置单臂碳纳米管粗品生产区、控制室、检测及原管暂存区，车间六平面布置见图 3.4-4；

车间九设置单臂碳纳米管粗品生产区，车间九平面布置见图 3.4-5；

车间十设置单臂碳纳米管粗品生产区，车间十平面布置见图 3.4-6；

车间十三设置酸洗区、水洗区、压滤区等，酸罐区、初期雨水收集池、事故池及车间十三平面布置见图 3.4-7；

车间十五设置破碎间、预处理间、烘干间、粗品存放间、湿料暂放区、干料暂放区，车间十五平面布置见图 3.4-8；

车间五设置单臂碳纳米管粗品生产区、控制室、检测及原管暂存区，车间五平面布置见图 3.4-9；

车间七设置单臂碳纳米管粗品生产区，车间七平面布置见图 3.4-10；

气站平面布置见图 3.4-11。

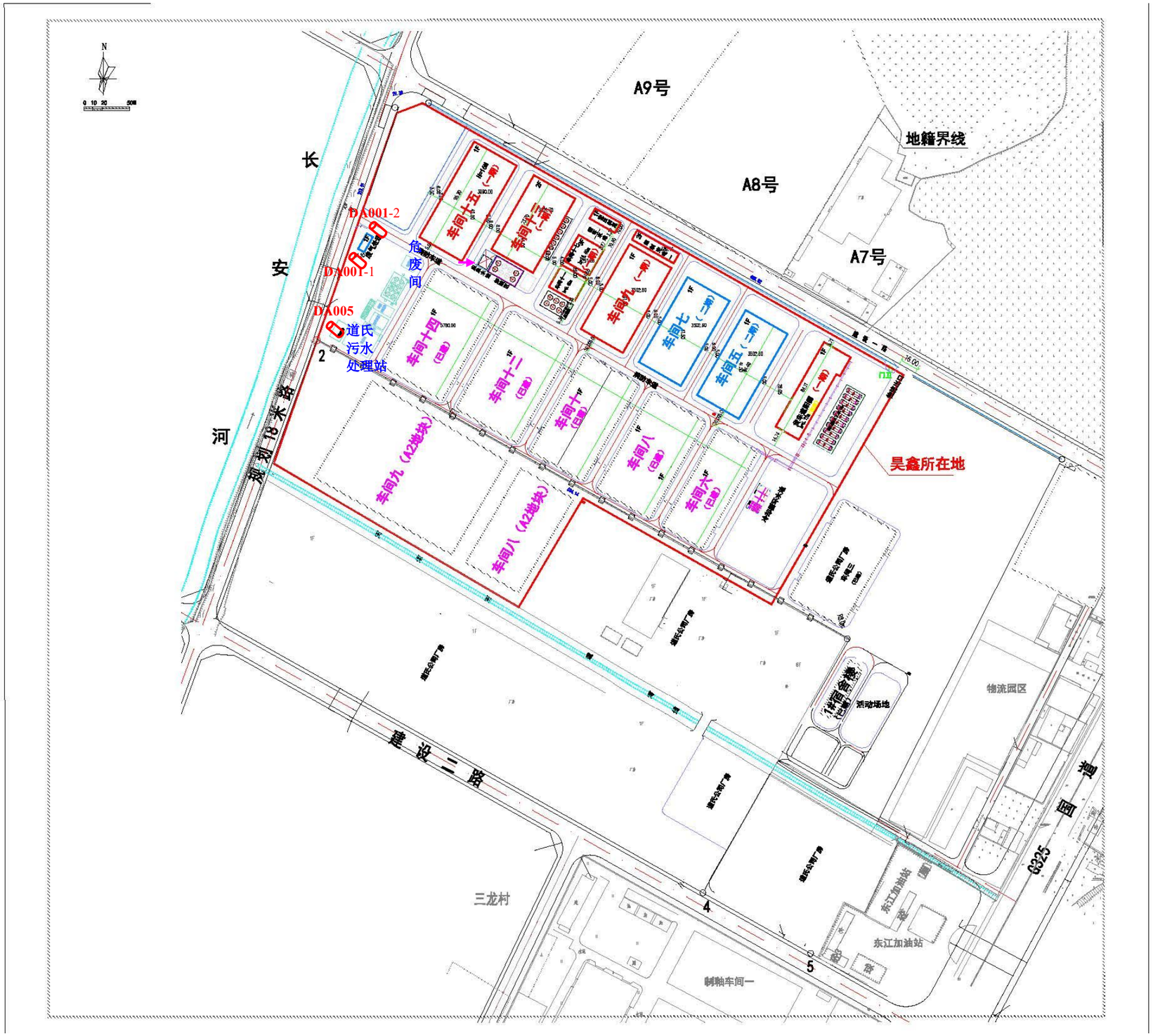


图 3.4-1　项目厂区总平面布置图

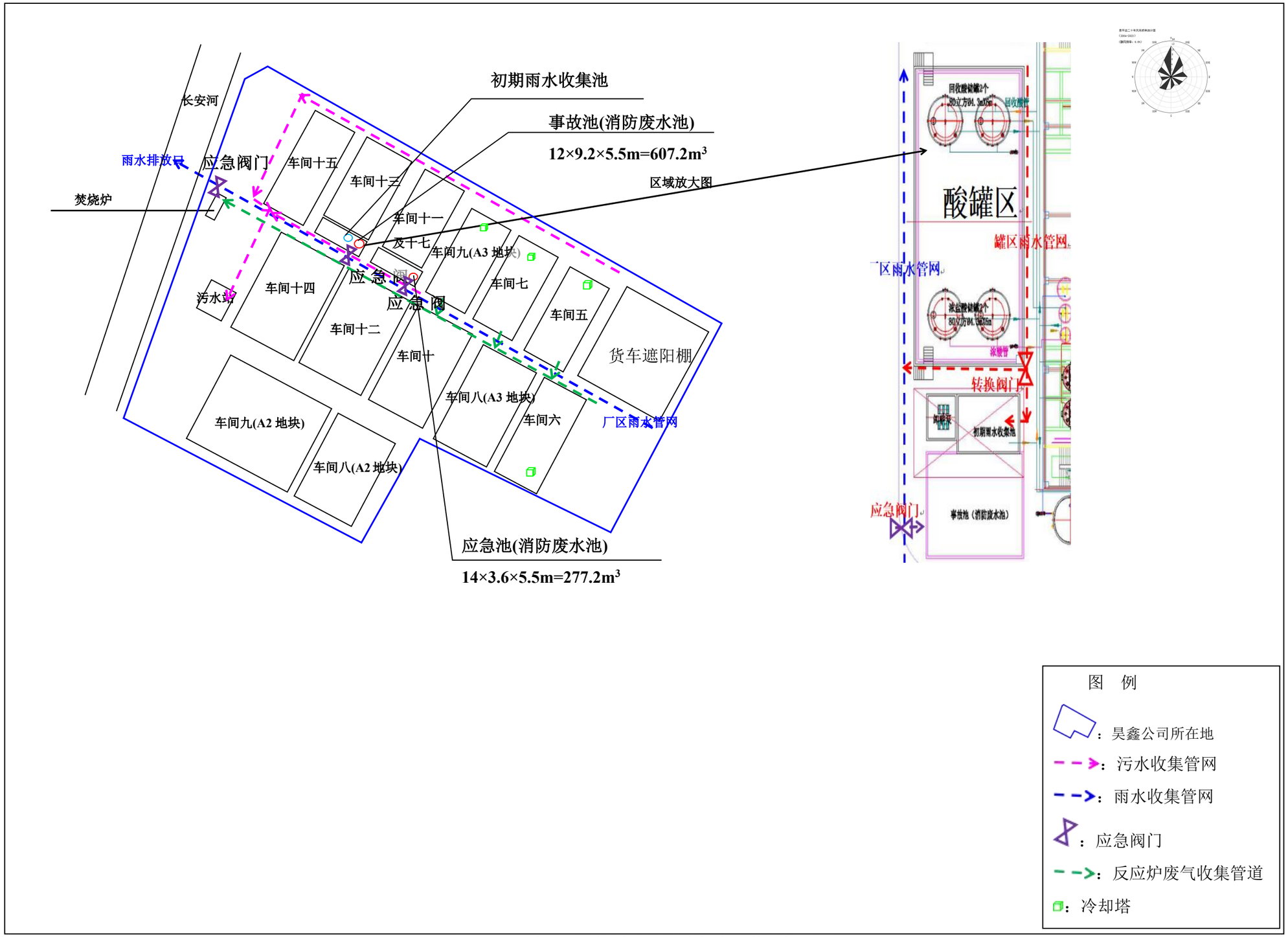


图 3.4-2　本项目雨污管网及反应炉废气收集管道图

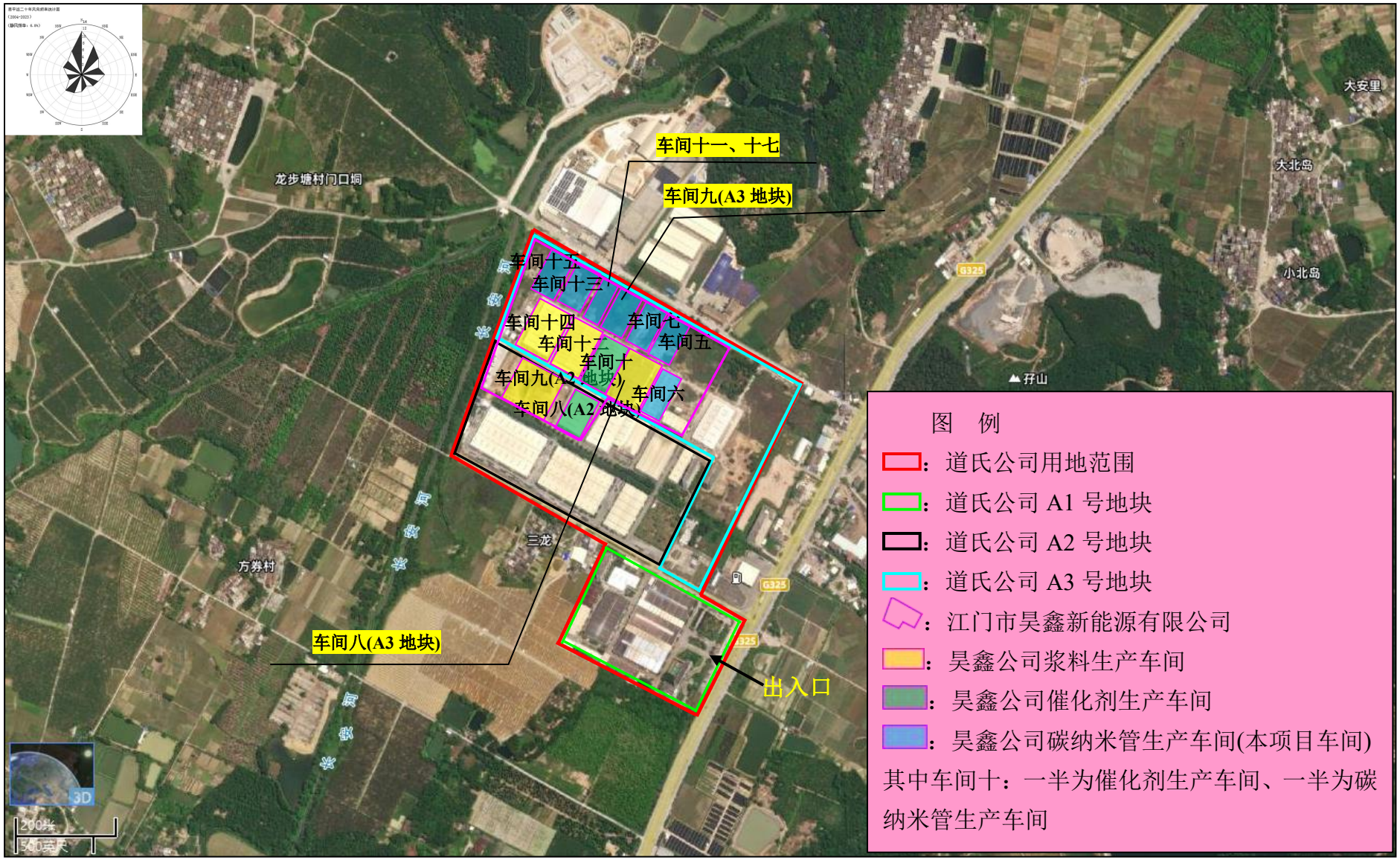


图 3.4-3　昊鑫公司每个项目生产车间分布图

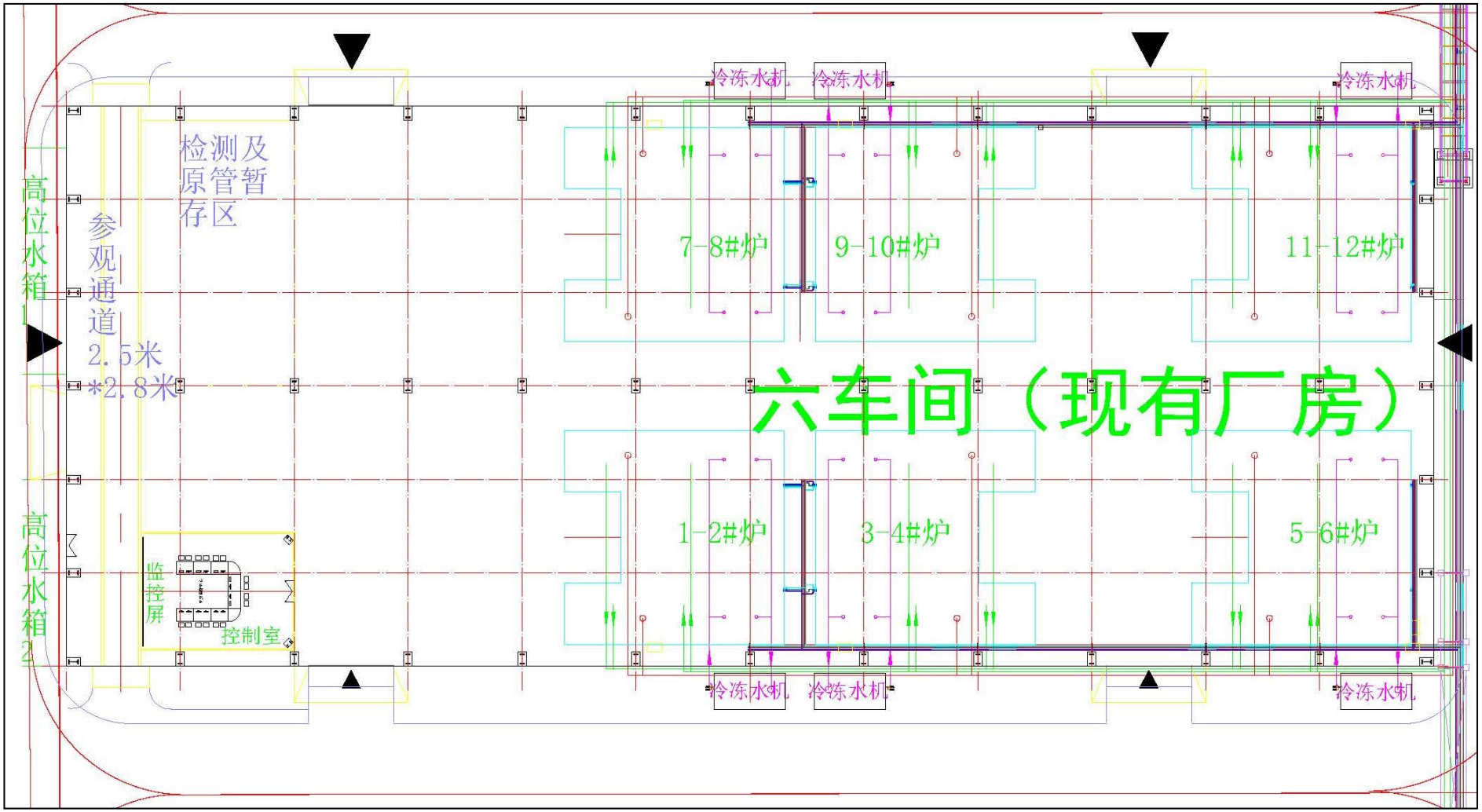


图 3.4-4　一期车间六平面布置图

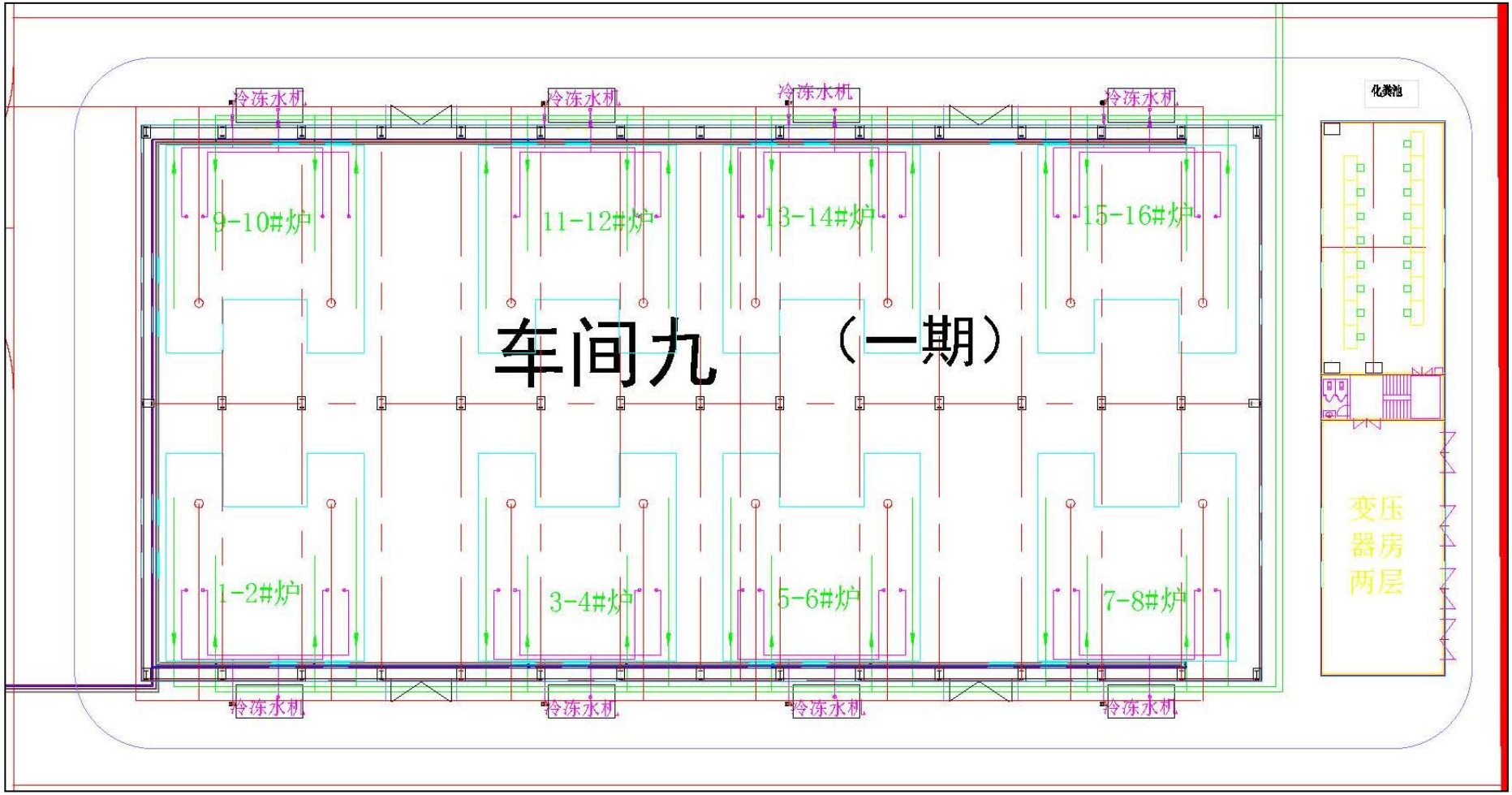


图 3.4-5　一期车间九平面布置图

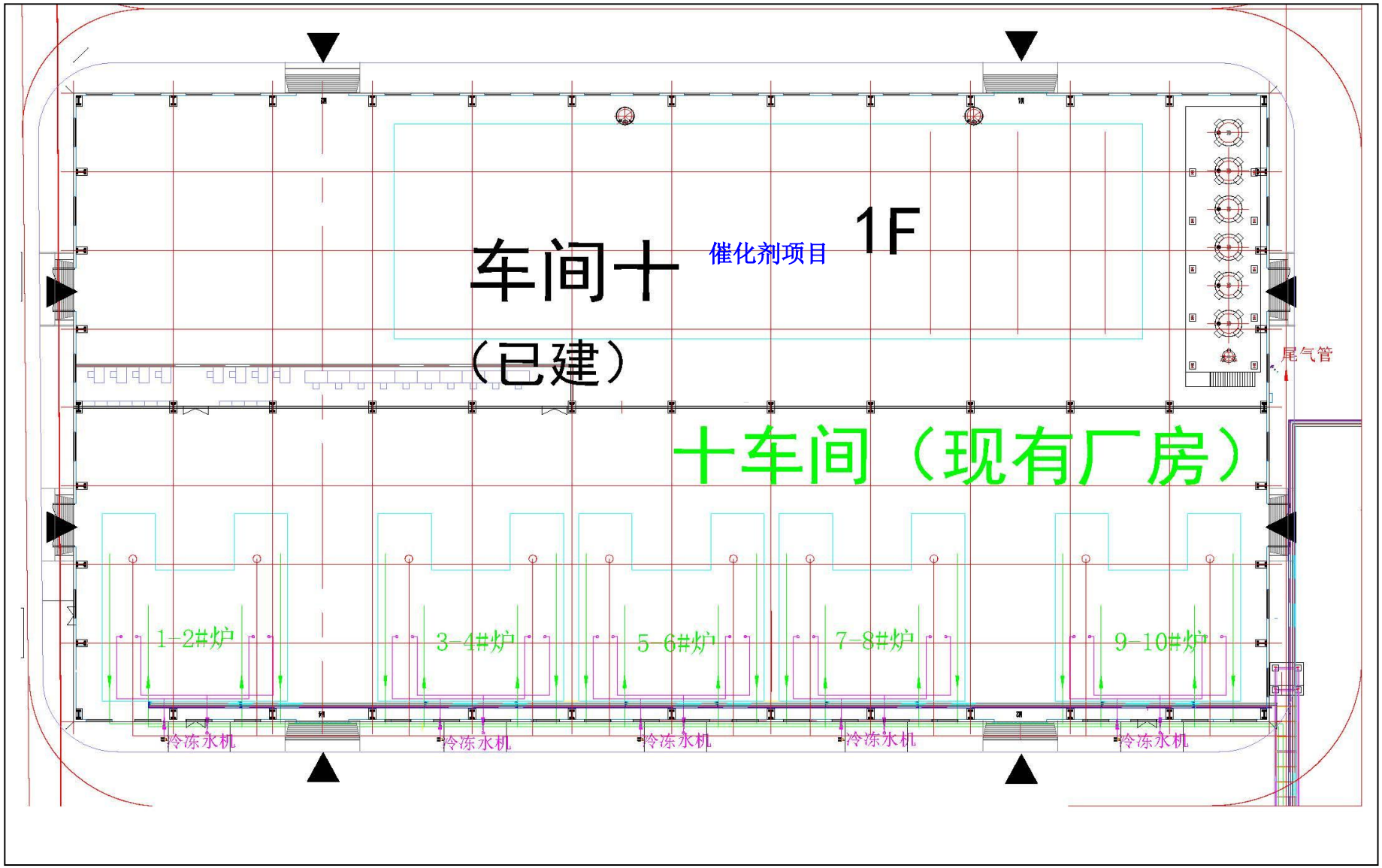


图 3.4-6　一期车间十平面布置图

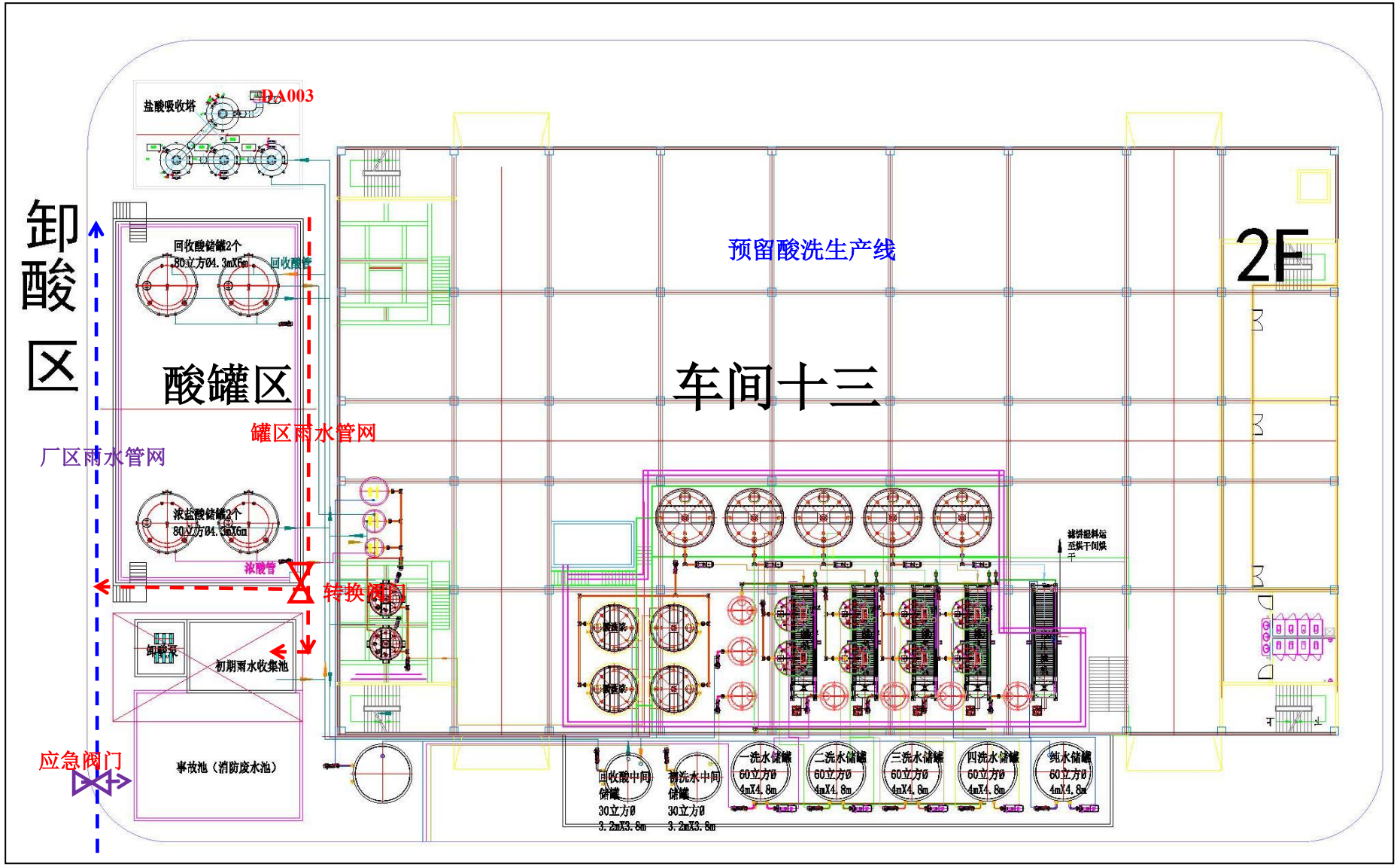


图 3.4-7　一期酸罐区、初期雨水池、事故池、车间十三平面布置图

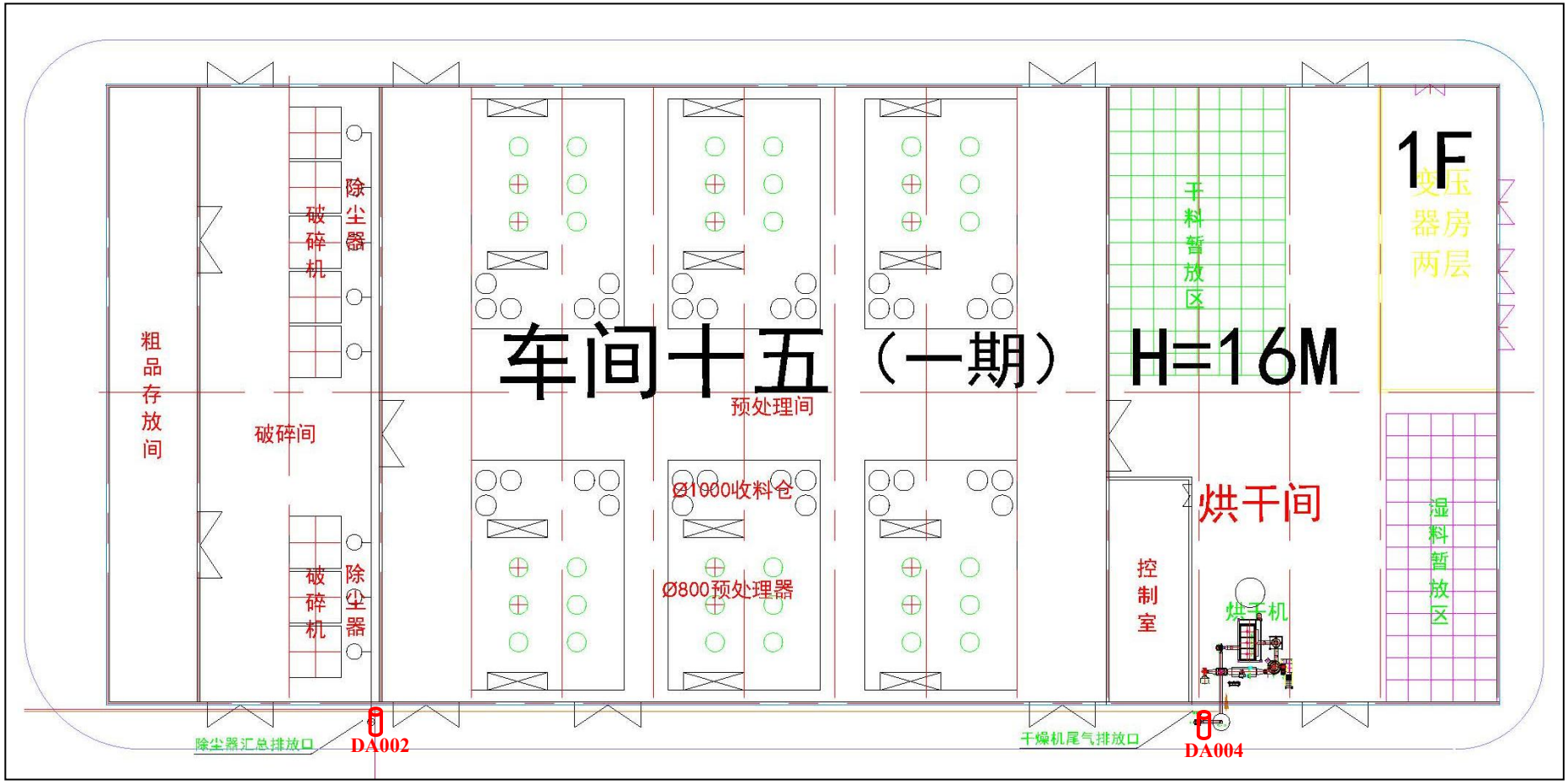


图 3.4-8　一期车间十五平面布置图

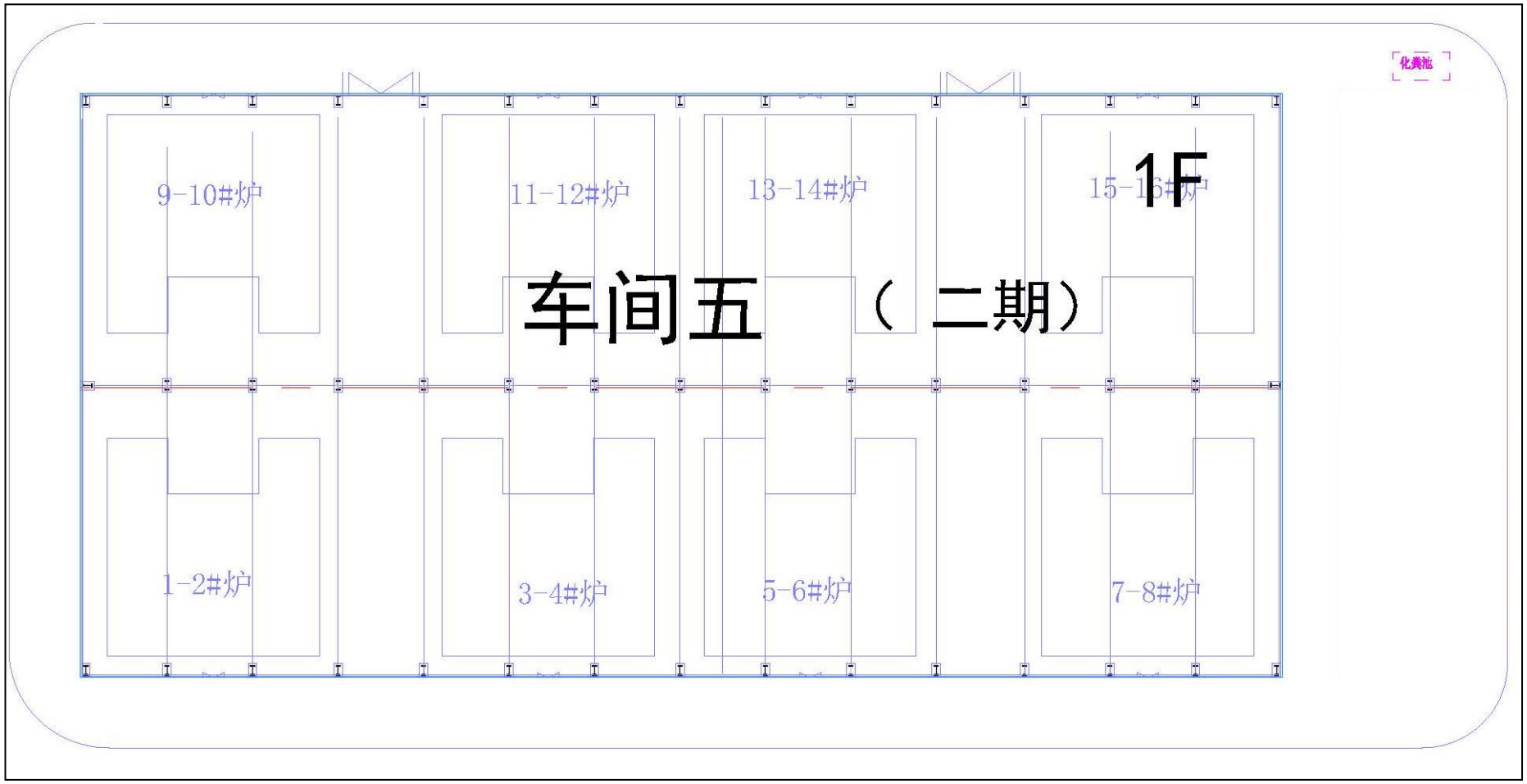


图 3.4-9　二期车间五平面布置图

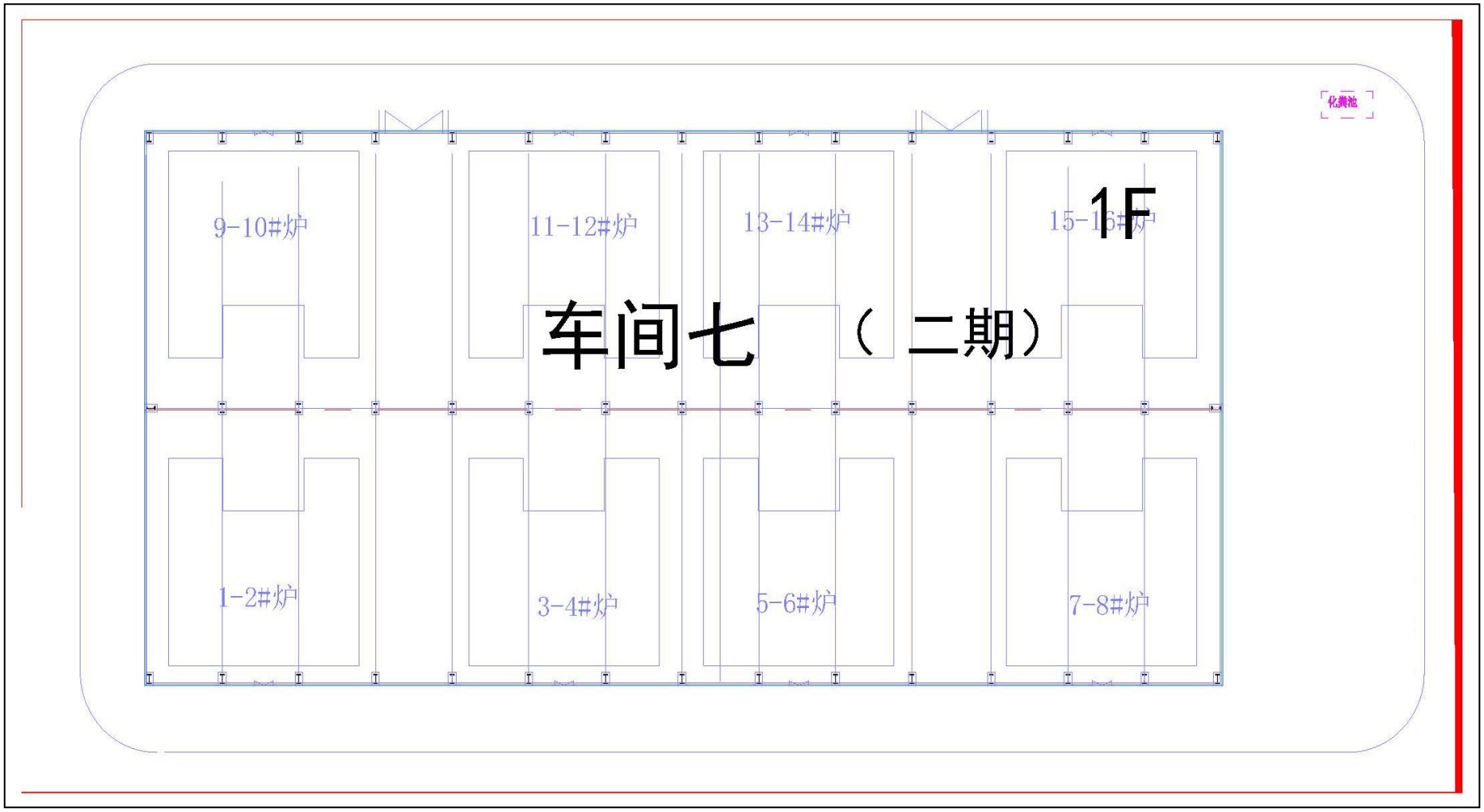


图 3.4-10　二期车间七平面布置图

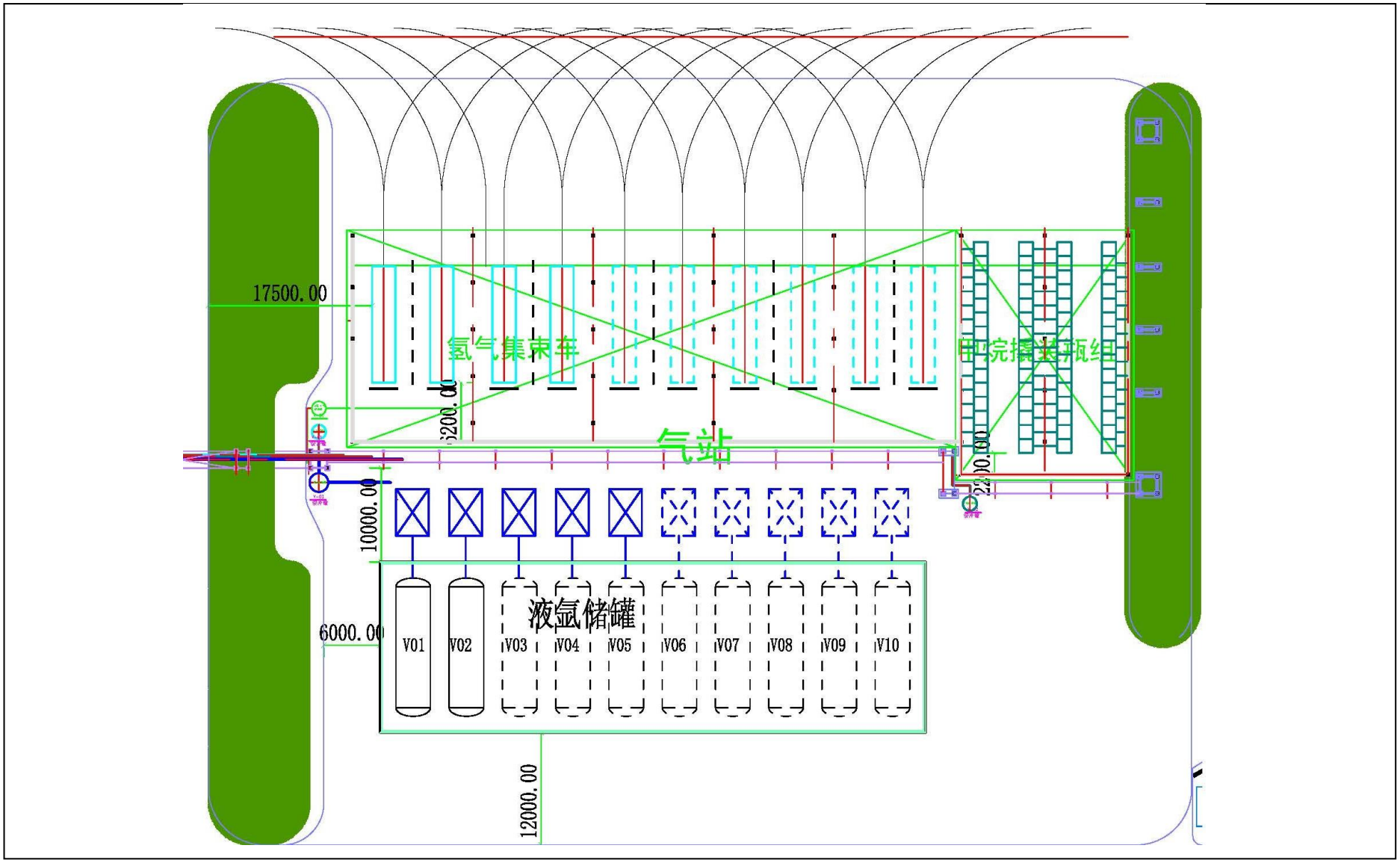


图 3.4-11　气站平面布置图

3.5 产品方案

3.5.1 产品规模

项目单壁碳纳米管产品生产规模为 120t/a，分两期建设。项目产品方案如下。

表 3.5-1 产品方案

序号	名称	一期生产规模(t/a)	二期生产规模(t/a)	本项目规模(t/a)	最大储存量(t)	形态	储存场所	包装规格
1	单壁碳纳米管	65	55	120	15	固体粉末	成品仓库	吨袋

3.5.2 产品技术指标

碳纳米管，又名巴基管，是一种具有特殊结构(径向尺寸为纳米量级，轴向尺寸为微米量级，管子两端基本上都封口)的一维量子材料。碳纳米管主要由呈六边形排列的碳原子构成数层到数十层的同轴圆管。层与层之间保持固定的距离，比人的头发丝还要细 1 万倍，而它的硬度要比钢材坚硬 100 倍。它可以耐受 3593℃的高温，并且具有卓越的导热性能。它既可以用作金属导电体，也可以用作制造半导体，在极低的温度下还具有超导性。碳纳米管粉体可直接用于塑料、橡胶、新能源电池行业，作为导电导热耐磨填料。单壁碳纳米管具体控制指标见表 3.5-2。

表 3.5-2 项目产品技术指标

项目	技术指标
外观	黑色纤维状粉末，无硬结块
碳含量	≥95%
水份	≤1%
直径	1-3nm
长度	≥5um
G/D	≥80

3.5.3 产能匹配

1、单壁碳纳米管粗品生产过程产能匹配分析

单壁碳纳米管粗品生产过程控制产能的工段为反应阶段。反应炉反应过程连续进行，每隔 1h 通过收料装置收料，故反应炉按每批次时间为 1 小时计。

反应炉理论最大生产能力为 250g/h(按最终产品设计)，故单壁碳纳米管粗品每批次生产能力为 250g/h(按最终产品设计)。

项目一期设反应炉 38 台，每批次时间为 1 小时计，每天生产 24 批次，年工作 300 天，年生产 7200 批次，故项目一期配套反应炉理论最大产能为 68.4t/a。

项目二期设反应炉 32 台，每批次时间为 1 小时计，每天生产 24 批次，年工作 300 天，年生产 7200 批次，故项目二期配套反应炉理论最大产能为 57.6t/a。

项目全厂设反应炉 70 台，每批次时间为 1 小时计，每天生产 24 批次，年工作 300 天，年生产 7200 批次，故项目全厂配套反应炉理论最大产能为 126t/a。

项目产品产能与反应炉设备匹配分析如下表所示。

表 3.5-3　项目产品产能与反应炉设备匹配分析表

序号	反应炉数量	每批次生产能力(g)	每批次时长(h)	日生产批次(次)	年生产批次(次)	理认最大产量(t/a)	项目生产规模(t/a)
一期	38 台	9500(每台反应炉平均 250g，38 台反应炉同时运行)	1	24	7200	68.4	65
二期	32 台	8000(每台反应炉平均 250g，32 台反应炉同时运行)	1	24	7200	57.6	55
本项目合计	70 台	17500(每台反应炉平均 250g，70 台反应炉同时运行)	1	24	7200	126	120

根据上表，项目反应炉生产线理论最大产能略大于生产规模，可以满足生产需求，设计合理。

2、单壁碳纳米管预处理生产过程产能匹配分析

单壁碳纳米管预处理生产过程控制产能的工段主要为酸洗工段，每批次生产时间约为 24 小时，每天生产 1 批次，每批次投料量(指投入单壁碳纳米管粗品)为 0.96t。**项目仅设一条预处理生产线，一期建设，二期依托一期建设的预处理生产线。**

项目酸洗工段每批次生产时间约为 24 小时，当前一批次物料出料后，后一批次物料接着马上进料。

项目一期预处理工艺年生产 164 批次，年生产时间为 3936h，故项目一期理论预处理量为 157.44t/a；

项目二期预处理工艺年生产 136 批次，年生产时间为 3264h，故项目二期理论预处理量为 130.56t/a；

项目全厂预处理工艺年生产 300 批次，年生产时间为 7200h，故项目全厂理论预处理量为 288t/a。

项目产品产能与预处理工艺设备匹配分析如下表所示。

表 3.5-4　项目预处理能力与预处理工艺设备匹配分析表

序号	每批次预处理能力(t)	每批次时长(h)	日生产批次(次)	年生产批次(次)	理认最大处理量(t/a)	项目需预处理量(t/a)
一期	0.96	24	1	164	157.44	144.576
二期	0.96	24	1	136	130.56	122.333
本项目合计	0.96	24	1	300	288	266.909

根据上表，项目预处理生产线理论最大预处理能力略大于项目需预处理的量，可以满足生产需求，设计合理。项目一条预处理生产线可以满足本项目需求。

3.6 主要原辅材料

项目原辅材料用量如下表 3.6-1 所示，原辅材料理化性质如下表 3.6-2 所示。

天然气用量核算：锅炉为酸洗过程提供蒸汽热源，根据建设单位提供的资料，锅炉的设计热效率为 90.8%，4t/h 锅炉全负荷运行每小时产生的热量是 240 万大卡，管道天然气的热值为 8500kcal/m^3(35544kJ/m^3)。一期锅炉运行时间按照 24h/d，年运行 164 天，故一期项目天然气最大年用量为 2400000×24×164/8500/0.908/10000=122.4 万 m^3/a；二期锅炉运行时间按照 24h/d，年运行 136 天，故二期项目天然气最大年用量为 2400000×24×136/8500/0.908/10000=101.5 万 m^3/a；合计，本项目 4t/h 锅炉天然气最大年用量为 223.9 万 m^3/a。

表 3.6-1　项目原辅材料用量一览表

物料名称	一期用量(吨/年)	二期用量(吨/年)	本项目合计用量(吨/年)	形态	最大储存量(吨)	储存方式	储存地点	用途
氩气	78000	66000	144000	液氩	1269	100m³ 储罐	气站	惰性气体
铁系催化剂(三氧化二铁))	81.25	68.75	150	固体粉末	2	袋装，25kg/袋	车间原料仓库	铁系催化剂
氢气	237.25	200.75	438	气体	3.85	26.18m³ 储罐	货车遮阳棚	还原性气体
甲烷	632.125	534.875	1167	气体	8	200m³ 储罐	货车遮阳棚	碳源
空气	942.5	797.5	1740	气体	--	不储存	--	氧化气体
氮气	3412.5	2887.5	6300	气体	--	不储存	--	保护性气体
盐酸(31%)	1180.8	979.2	2160	液体	184.6	80m³ 储罐	酸罐区	酸洗原料
氢氧化钠	435.5	368.5	804	固体粉末	70	袋装，25kg/袋	废水处理区	废水处理用
天然气	122.4 万 m³/a	101.5 万 m³/a	223.9 万 m³/a	气体	不储存，管道天然气		--	锅炉燃料
机油	1.0	0.5	1.5	液体	1.0	桶装，25kg/桶	--	设备维护保养用
柴油	6.12	0	6.12	液体	0.54	桶装，180kg/桶	备用发电机房	备用发电机燃料

表 3.6-2　项目原辅材料理化性质一览表

名称	分子式	分子量	CAS 号	理化性质	危险特性及毒理毒性	是否风险物质
氩气	Ar	40	7440-37-1	性状：不燃液化气体，无色无臭。熔点(℃)：-189.2，沸点(℃)：-185.7，相对密度(水=1)：1.40t/m³，相对蒸气密度(空气=1)：1.784kg/m³，饱和蒸气压(kPa)：202.64，溶解性：微溶于水。液氩的密度是 1410kg/m³。	常压下无毒，高浓度时，使氧分降低而发生窒息，氩浓度达 50%以上，引起严重症状；75%以上时，可在数分钟内死亡。	否
氢气	H_2	2	1333-74-0	性状：无色、无臭、无味、无毒的气体。熔点(℃)：-259.2，沸点(℃)：-252.8，相对密度(水=1)：0.07 kg/m³，相对蒸气密度(空气=1)：0.0899kg/m³，溶解性：不溶于水。20MPa	易燃性级别 4，空气中的燃烧界限(体积分数)5%~75%，空气中的爆炸极限(体积分数)4.0%~74.2%。氢气在生理上是惰性气体，不易与人体组织发生	否

				下氢气的密度约为 14.65kg/m^3。	化学反应，吸入低浓度氢气不会对人体造成直接伤害，高浓度氢气环境中，氢气可能取代空气中氧气，导致缺氧。	
甲烷	CH_4	16	74-82-8	性状：甲烷是无色、无臭、无味的易燃气体；密度：0.717kg/m^3；闪点(ºC)：-188；熔点(ºC)：-182.5；沸点(ºC)：-161.5；溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚。	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氟化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触反应剧烈。甲烷对人基本无毒，允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25～30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。急性毒性：小鼠吸入 2%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 2%浓度×60 分钟，麻醉作用。	根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量，甲烷属于环境风险物质。
氮气	N_2	28	7727-37-9	性状：无色、无臭、无味、无毒的惰性气体。液氮无色。沸点-195.8℃，熔点-209.9℃。气体密度 1.153kg/m^3(21.1℃，101.3kPa)。液体密度 808.5kg/m^3(-195.8℃，101.3kPa)。临界温度-146.9℃，临界压力 3399kPa，临界密度 314.9kg/m^3。三相点-210.0℃(12.5kPa)。蒸发潜热 199.1kJ/kg，熔化潜热 25/1kJ/kg。21.1℃、101.3kPa 下气体比热容：Cp 1.04kJ/(kg·℃)，Cv0.741kJ/(kg·℃)。0℃时在水中溶解度 0.023(体积比)。气/液比(21.1℃和 101.3kPa 下气体，沸点下液体)696.5(体积比)。	氮气无毒，是一种窒息性气体。	否
铁系催化剂(三氧化二	Fe_2O_3	160	1309-37-1	性状：外观为有金属光泽的红棕色粉末，密度(g/mL，25℃)：5.24g/cm^3，熔点(ºC)：1538，沸点(ºC,常压)：3414，闪点(ºC)：＞110，蒸气压(mmHg,20ºC)：1	--	否

铁)						
31%盐酸	HCl	36.5(HCl)	7647-01-0	氯化氢(HCl)的水溶液，属于一元无机强酸，工业用途广泛。盐酸的性状为无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。项目使用的盐酸浓度为 31%，密度约为 1.154g/cm^3，黏性 1.75mPas，沸点约 87℃，熔点-47℃。盐酸遇紫色石蕊试液、pH 试纸变红色，遇无色酚酞无明显现象(不变色)。	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻出血、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。	根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量，盐酸(≥37%)为环境风险物质。
氢氧化钠	NaOH	40	1310-73-2	无机碱性腐蚀品。为白色不透明固体，易受潮，pH13~14，熔点：318.4℃，沸点：1390℃，相对密度(水=1)：2.2 g/cm^3，饱和蒸汽压：0.13 kPa (739℃)，易溶于水、乙醇，甘油、不溶于丙酮。	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液，具有强腐蚀性。LD_{50}：125mg/kg(大鼠经口)。急性毒性-类别 3，急性水生危害-类别 3。	根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 表 B.2 其他危险物质临界量推荐值，氢氧化钠健康危险急性毒性物质类别 3，属于环境风险物质。

3.7 主要生产设备

本项目配置的主要生产设备如下。

表 3.7-1　主要生产设备一览表

序号	名称	型号规格	单位	一期	二期	本项目合计	单台设备功率(KW)	使用工序	位置	备注
一	单壁碳纳米管粗品生产用									
1.1	配套加热设备	/	套	38	32	70	171	计量工序	车间五(二期)(16台)、车间六(一期)(12台)、车间七(二期)(16台)、车间九(一期)(16台)、车间十(一期)(10台)	电加热
1.2	反应炉	¢600 型	套	38	32	70	450	反应工序		电加热，产生反应炉尾气 G1
1.3	收料设备	自制	套	38	32	70	11	收料冷却工序		自带过渡仓，自带布袋除尘器，产生过渡仓呼吸孔粉尘 G3
1.4	粉碎机	HY320	套	4	3	7	12.5	粉碎工序	7 台均放在车间十五	自带布袋除尘器，产生粉碎粉尘 G4
1.5	循环水泵	4.2m³/h	台	2	2	4	45	反应炉配套设备冷却用	车间五(二期)、车间六(一期)、车间七(二期)、车间九(一期)、车间十(一期)	1 台循环水量为 4.2m³/h
1.6	冷却塔	350 型	台	2	2	4	11			
1.7	冷水机组(冷冻水)	30m³	台	19	16	35	90			
1.8	冷水泵	1m³/h	台	19	16	35	7.5			1 台循环水量为 1m³/h
三	单壁碳纳米管预处理生产用									
2.1	粉体投料站	自制	台	2	0	2	11	投料入预处理设备	车间十五(一期)	产生投料粉尘 G5
2.2	预处理设备	0.8m	台	20	16	36	150	氧化工序		电加热
2.3	预混搅拌罐	12m³	台	2	0	2	7.5	预混配料工序	车间十三(一期)	产生酸洗废气 G7，每批次每个搅拌罐重复使用 3 次
2.4	盐酸储罐	80m³	个	2	0	2		输送、计量等辅助工序		产生盐酸大小呼吸废气 G6
2.5	回收酸储罐	80m³	个	2	0	2				
2.6	纯水储罐	80m³	台	2	0	2				
2.7	浓酸计量罐	1.5m³	台	1	0	1				产生盐酸大小呼吸废气

										G6
2.8	浓酸计量泵	65FSB-32	台	1	0	1	5.5			
2.9	回收酸计量罐	3.5 m^3	台	1	0	1				
2.10	回收酸计量泵	65FSB-32	台	1	0	1	5.5			
2.11	纯水计量罐	10 m^3	台	1	0	1				
2.12	纯水计量泵	65FSB-32	台	1	0	1	5.5			
2.13	计量罐输出泵	80FSB-30	台	3	0	3	7.5			
2.14	预混泵	65FSB-32	台	2	0	2	5.5			
2.15	预混搅拌罐输出泵	80FSB-30	台	1	0	1	7.5			
2.16	酸洗反应罐	28m^3	台	3	0	3	11	酸洗、初洗、压滤		产生酸洗废气 G7，每批次最大处理量为 84m^3
2.17	酸洗板框压滤机	100m^2	台	1	0	1	6.25			
2.18	酸洗反应罐输出泵	80FSB-30	台	1	0	1	7.5	输送、计量等辅助工序		
2.19	酸洗中转罐	52m^3	台	1	0	1	22			
2.20	回收酸过渡罐	12 m^3	台	1	0	1				
2.21	回收酸中间罐输出泵	80FSB-30	台	1	0	1	7.5			
2.22	初洗水中间罐输出泵	80FSB-30	台	1	0	1	7.5			
2.23	初洗水过渡罐	12 m^3	台	1	0	1				
2.24	高盐水储罐	80 m^3	台	2	0	2			盐水罐区(一期)	
2.25	低盐水储罐	80 m^3	台	2	0	2				
2.26	初洗水储罐	30 m^3	台	1	0	1			车间十三(一期)	
2.27	一洗化浆搅拌罐	12 m^3	台	2	0	2	7.5	一洗压滤		
2.28	一洗板框压滤机	100 m^2	台	1	0	1	6.25			
2.29	一洗中转罐	52m^3	台	1	0	1		输送、计量等辅助工序		
2.30	一洗水过渡罐	12 m^3	台	1	0	1				
2.31	一洗水储罐输出泵	80FSB-30	台	1	0	1	7.5			
2.32	一洗水储罐	60 m^3	台	1	0	1				
2.33	二洗化浆搅拌罐	12 m^3	台	2	0	2	7.5	二洗压滤		
2.34	二洗板框压滤机	100 m^2	台	1	0	1	6.25			
2.35	二洗中转罐	52 m^3	台	1	0	1		输送、计量等辅助		

2.36	二洗水过渡罐	12 m^3	台	1	0	1		工序		
2.37	二洗水储罐	60 m^3	台	1	0	1				
2.38	三洗化浆搅拌罐	12 m^3	台	2	0	2	7.5	三洗压滤		
2.39	三洗板框压滤机	100 m^2	台	1	0	1	6.25			
2.40	三洗中转罐	52 m^3	台	1	0	1		输送、计量等辅助工序		
2.41	三洗水过渡罐	12 m^3	台	1	0	1				
2.42	三洗水储罐	60 m^3	台	1	0	1				
2.43	四洗化浆搅拌罐	12 m^3	台	2	0	2	7.5	四洗压滤		
2.44	四洗板框压滤机	100 ㎡	台	1	0	1	6.25			
2.45	四洗中转罐	52 m^3	台	1	0	1		输送、计量等辅助工序		
2.46	四洗水过渡罐	12 m^3	台	1	0	1				
2.47	四洗水储罐	60 m^3	台	1	0	1				
2.48	纯水储罐	60 m^3	台	1	0	1				
2.49	板框进料泵	IHF65-50-250 -15	台	5	0	5	15			
2.50	板框内洗泵	IHF80-65-250-30-2P	台	5	0	5	30			
2.51	板框压榨泵	CDM5-16FSWPC	台	5	0	5	2.2			
2.51	滤饼化浆槽输出泵	80FSB-30	台	4	0	4	7.5			
2.53	滤液中间罐输出泵	80FSB-30	台	4	0	4	7.5			
2.54	滤饼化浆槽供液泵	80FSB-30	台	4	0	4	7.5			
2.55	干燥设备	400 型	台	1	0	1	51	烘干	车间十五（一期）	产生烘干粉尘 G8
2.56	破碎机	HY320	台	1	0	1	5.5	破碎		产生破碎粉尘 G9
2.57	制氮机	--	台	1	0	1	55	制氮	空压制氮车间	
2.58	纯水机	3m^3/h	台	1	0	1	50	制纯水		
2.57	燃气蒸汽锅炉	4T/H	台	1	0	1	22	为酸洗提供热源	锅炉房	产生锅炉废气 G10
三	环保设备									
3.1	尾气焚烧炉	15000m^3/h	台	1	1	2	150	处理反应炉尾气	--	
3.2	四级碱液喷淋塔	2400m^3/h	台	1	0	1	50	处理酸洗废气	--	
3.3	旋风除尘器	1000m^3/h	台	1	0	1	25	处理烘干粉尘	--	
3.4	水处理站	100m^3/d	座	1	0	1		高盐废水处理	--	
3.5	MVR 蒸发器	10T/H	台	1	0	1	650		--	

表 3.7-2　项目用气设备一览表

序号	储罐区位置	物料名称	个数	储罐尺寸	单位储罐容积	最大储量(t)	压力(Mpa)	储罐类型	火险级别	备注
1	气站	氢气	10	集束车 12192×2438×2260	26.18m³	3.85	20	卧式	甲类	一期建设，二期依托
2		甲烷	60	撬装瓶 4×4=16 瓶	200m³	8	20	撬装组	甲类	
3		液氩	10	φ3700×14746	100m³	1269	1.25	卧式	--	
4	酸罐区	盐酸储罐	2	Φ4300×6000	80m³	184.6	常压	--	--	上表设备表中有列出
5		回收酸储罐	2	Φ4300×6000	80m³	184.6	常压	--	--	
6	盐水罐区	高盐水储罐	2	Φ4300×6000	80m³	184.6	常压	--	--	
7		低盐水储罐	2	Φ4300×6000	80m³	184.6	常压	--	--	
8		纯水储罐	2	Φ4300×6000	80m³	184.6	常压	--	--	

3.8 公用辅助设施

3.8.1 给排水

项目生产用水由市政给水管或回用管直接供给；办公用水由市政给水管直接供给。由厂区现有道路给水管网引入一条 DN200 给水管，经水表计量后与厂区的给水管道连接，给水管道沿厂区布置成环状。

(1)一期项目用水及排水

①冷却补充用水及排水

补充用自来水：项目的冷却设备分别为冷水机和冷却塔两种，二者冷却方式均为间接冷却。冷水机组原理是利用压缩机、换热器、膨胀阀等组件形成的制冷系统，将水通过换热器冷却降温后，再将冷却后的水通过管道输送到需冷却的设备中，因此在设备运行正常状态下，冷水循环系统是密闭循环使用不外排的，冷却水仅有蒸发损失。冷却塔则是利用特殊结构的塔形设备，通过塔内包覆全塔，水与空气接触，水分蒸发带走热，使其散发到空气中，实现散热降温，冷却水会蒸发损失及风吹损失。

根据《工业循环水冷却设计规范》(GB/T50102-2014)，冷却系统蒸发损失水率约为 2.1%，风吹损失水率约为 0.8%，项目冷水机冷却系统损失水率按 2.1%，冷却塔冷却系统损失水率按 2.9%计。

一期项目 1 台冷水机循环水量为 1m^3/h，19 台冷水机循环水量为 19m^3/h，每年工作 300 天，日工作 24 小时，故冷水机的循环水量为 456m^3/d，136800m^3/a，冷水机冷却系统损失水率按 2.1%，则一期项目冷水机冷却系统新鲜水补充量为 9.576m^3/d，2872.8m^3/a；1 台冷却塔循环水量为 4.2m^3/h，2 台冷却塔循环水量为 8.4m^3/h，每年工作 300 天，日工作 24 小时，故冷却塔的循环水量为 201.6m^3/d，60480m^3/a，冷却塔冷却系统损失水率按 2.9%，则一期项目冷却塔冷却系统新鲜水补充量为 5.846m^3/d，1753.92m^3/a；合计，一期项目循环冷却水用量为 657.6m^3/d，197280m^3/a，冷却系统新鲜水补充量为 15.422m^3/d，4626.72m^3/a。

排水：冷却系统用水循环使用，不外排。

②预混配料、酸洗压滤用水及排水

用纯水：项目每批次预混配料过程加入 56t 的混合酸，混合酸的浓度约为 6%。酸洗压滤产生的回收酸浓度约为 4.7%。一期项目预处理生产批次为 164 次，预混配料后回收酸循环使用 1 次后更换，故一期预混配料过程其中 82 批次使用纯水与 31%盐酸制

备 6%混合酸，82 批次使用纯水、4.7%回收酸与 31%盐酸制备 6%混合酸。项目每批次 4.7%回收酸产生量约 48t，故 82 批次预混配料生产过程中用 48t4.7%的回收酸、3.56t31%盐酸、4.44t 纯水制备 56t 的 6%混合酸，82 批次使用 10.84t31%盐酸与 45.16t 纯水制备 56t 的 6%混合酸。综上，一期项目预混配料过程 31%盐酸使用量为 1180.8t/a，纯水使用量为 4067.2t/a。

排水：预混配料后的物料进入酸洗反应罐反应后，通过酸洗板框压滤机压滤出回收酸，回收酸浓度约为 4.7%。项目每批加入 56t 的混合酸，每批次 4.7%回收酸产生量约 48t，回收酸循环使用 1 次后更换，更换后作为酸洗废水。项目一期预处理生产批次为 164 次，其中 82 批次有酸洗废水产生，酸性废水产生量为 3936t/a。酸洗废水为高盐酸性废水，经反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发，**制备成纯水回用于生产。**

③初洗压滤用水及排水

初洗压滤用一洗水：酸洗压滤后的滤饼在酸洗板框压滤机中用高压水泵通入 6.561t 一洗水洗涤压滤(此过程重复 7 次)，故每批次初洗压滤用一洗水量为 45.927t，一期项目预处理生产批次为 164 次，故初洗压滤用一洗水量为 7532.028t/a。

排水：初洗压滤出来的水记为初洗废水。初洗压滤后滤饼含水率与酸洗压滤后滤饼一样，使用过程损耗约 10%，故初洗废水产生量为 6778.825t/a。初洗废水为高盐废水，经反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发，**制备成纯水回用于生产。**

④一次水洗压滤用水及排水

一次水洗压滤用二洗水：项目每批次在含有滤饼的一洗化浆搅拌罐中加入 7.29t 二洗水，搅拌均匀泵入一洗中转罐中，通过板框进料泵转入一洗板框压滤机中进行压滤，压滤完后采用高压水泵通入 7.29t 二洗水洗涤压滤(此过程重复 6 次)，故每批次一次水洗压滤用二洗水量为 51.03t，一期项目预处理生产批次为 164 次，故一次水洗压滤用二洗水量为 8368.92t/a。

排水：一次水洗压滤出来的水记为一洗水。一次水洗压滤后滤饼含水率与初洗压滤后滤饼一样，使用过程损耗约 10%，故一洗水产生量为 7532.028t/a。一洗水回用于初洗压滤过程，**故此过程无废水排放。**

⑤二次水洗压滤用水及排水

二次水洗压滤用三洗水：项目每批次在含有滤饼的二洗化浆搅拌罐中加入 8.1t 三洗水，搅拌均匀泵入二洗中转罐中，通过板框进料泵转入二洗板框压滤机中进行压滤，压

滤完后采用高压水泵通入 8.1t 三洗水洗涤压滤(此过程重复 6 次)，故每批次二次水洗压滤用三洗水量为 56.7t，一期项目预处理生产批次为 164 次，故二次水洗压滤用三洗水量为 9298.8t/a。

排水：二次水洗压滤出来的水记为二洗水。二次水洗压滤后滤饼含水率与一次水洗压滤后滤饼一样，使用过程损耗约 10%，故二洗水产生量为 8368.92t/a。二洗水回用于一次水洗压滤过程，**故此过程无废水排放。**

⑥三次水洗压滤用水及排水

三次水洗压滤用四洗水：项目每批次在含有滤饼的三洗化浆搅拌罐中加入 9t 四洗水，搅拌均匀泵入三洗中转罐中，通过板框进料泵转入三洗板框压滤机中进行压滤，压滤完后采用高压水泵通入 9t 四洗水洗涤压滤(此过程重复 6 次)，故每批次三次水洗压滤用四洗水量为 63t，一期项目预处理生产批次为 164 次，故三次水洗压滤用四洗水量为 10332t/a。

排水：三次水洗压滤出来的水记为三洗水。三次水洗压滤后滤饼含水率与二次水洗压滤后滤饼一样，使用过程损耗约 10%，故三洗水产生量为 9298.8t/a。三洗水回用于二次水洗压滤过程，**故此过程无废水排放。**

⑦四次水洗压滤用水及排水

四次水洗压滤用纯水：项目每批次在含有滤饼的四洗化浆搅拌罐中加入 10t 纯水，搅拌均匀泵入四洗中转罐中，通过板框进料泵转入四洗板框压滤机中进行压滤，压滤完后采用高压水泵通入 10t 纯水洗涤压滤(此过程重复 6 次)，故每批次四次水洗压滤用纯水量为 70t，一期项目预处理生产批次为 164 次，故四次水洗压滤用纯水量为 11480t/a。

排水：四次水洗压滤出来的水记为四洗水。四次水洗压滤后滤饼含水率与三次水洗压滤后滤饼一样，使用过程损耗约 10%，故四洗水产生量为 10332t/a。四洗水回用于三次水洗压滤过程，**故此过程无废水排放。**

⑧纯水制备用水及浓水

纯水制备用自来水：一期项目纯水用量为 94.8t/d，15547.2t/a，其中 47.755t/d，7831.787t/a 使用高盐废水处理产生的纯水，47.045t/d，7715.413t/a 使用纯水机制备。采用纯水机制备，制备率 75%，因此需自来水量为 62.727t/d，10287.217t/a。

排水：项目采用纯水机制备纯水，制备率 75%，因此需自来水量为 62.727t/d，10287.217t/a，纯水制备浓水产生量为 15.682t/d，2571.804t/a。**纯水制备浓水收集后进入**

道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。

⑨碱液喷淋塔用水及排水

用自来水：项目废气处理措施碱液喷淋塔中的喷淋液循环使用，定期补充。参照《注册环保工程师专业考试复习教材(第一分册)》(中国环境科学出版社)，喷淋循环水量按液气比0.5~2.0L/m^3，本项目取1.5L/m^3。项目碱液喷淋塔设计处理风量为2400m^3/h，计算得出碱液喷淋塔循环水量为3.6m^3/h，每天工作24h，一期年工作164d，年工作时间为3936h，循环水量为86.4m^3/d，14169.6m^3/a，蒸发损耗按循环水量的2%计，补充水量为1.728m^3/d，283.392m^3/a。项目喷淋碱液多次循环后会吸收饱和需定期更换，碱液喷淋塔水每半月更换一次，一期年更换13次。项目碱液喷淋塔配主喷淋箱体尺寸为3.5m×2.0m×1.2m，有效深度约为0.8m，四级喷淋塔每级配缓冲水箱尺寸为2.4m×1.2m×1.0m，有效深度约为0.6m，则项目碱液喷淋塔内循环箱体有效容积约为12.512m^3，则碱液喷淋塔更换用水量为162.656m^3/a，折算后每天更换用水量为0.992m^3/d。合计一期碱液喷淋塔自来水用量为2.720m^3/d，446.048m^3/a。

排水：一期项目碱液喷淋塔废水产生量为0.992m^3/d，162.656m^3/a，**与生产废水一并经反应池+沉淀池+UF超滤+RO+MVR蒸发，制备成纯水回用于生产。**

⑩地面清洁用水及排水

用自来水：项目车间十三占地面积为3021.7m^2，根据建设单位提供资料，每天对车间十三进行拖地1次，每次拖地用量约为2.5m^3，一期年拖洗164次，故一期项目地面拖地用水量为2.5m^3/d，410m^3/a。

排水：车间地面拖地废水产污系数按照0.7计算，车间地面拖地废水产生量为1.75m^3/d，287m^3/a，**收集后进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。**

⑪锅炉用水及排水

用自来水：根据锅炉的设计参数，锅炉蒸汽损失量取蒸汽量的20%，项目配套1台4t/h锅炉，锅炉蒸汽量为4t/h，一期项目年使用时间为3936h，故一期项目锅炉新鲜水补充量为19.2m^3/d，3148.8m^3/a。根据锅炉的设计参数，排水量为蒸汽量的2~5%，按3.5%计算，则一期项目锅炉更换用水量约为3.36m^3/d，551.04m^3/a。合计一期项目锅炉用水量为22.56m^3/d，3699.84m^3/a。

排水：一期项目锅炉排水量约为3.36m^3/d，551.04m^3/a，锅炉排水为间接排水，**收集后进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。**

⑫生活用水及排水

用自来水：一期项目员工人数220人，生产天数为300天，员工不在厂内食宿，根据广东省地方标准《用水定额　第3部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021)国家行政机构办公楼无食堂和浴室用水定额，按先进值10m^3/人·a计，故一期项目办公生活用水量为7.333m^3/d，2200m^3/a。

排水：生活污水产污系数按照0.9计算，一期项目生活污水产生量为6.6m^3/d，1980m^3/a。**办公生活污水经三级化粪池预处理后进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。**

⑬渗透膜冲洗用水及排水

冲洗用水(用本身要处理的废水)：项目高盐废水处理系统一级RO膜、二级RO膜需定期低压清洗去除过滤侧膜上残留的高浓盐分离子，通过改变进水侧水压并设置冲洗阀门的方式引入冲洗水，一级RO膜，二级RO膜冲洗频率均为1次/天，采用膜前预处理水进行冲洗，每级RO膜反冲洗用水量为0.1L/s，反冲洗时间为10～15min，取15min，故两级反渗透膜冲洗用水量为0.18m^3/d，29.52m^3/a。**反渗透膜冲洗用水为本身要处理的废水，故用水不统计入用水情况表中。**

排水：一级RO膜采用(经前处理设施处理后)过膜前原水进行低压冲洗，冲洗水经与二级RO膜联通的中间浓水水箱由二级RO膜进一步过滤，二级RO膜采用中间浓水水箱低压冲洗，冲洗后进一步浓缩的最终浓水进入蒸发系统进行蒸发，两级RO系统冲洗废水产生量约为0.18m^3/d，29.52m^3/a，并入经二级RO膜处理后最终浓水总量一并考量，浓水最终进入蒸发器进行蒸发浓缩。

⑭初期雨水

受跑、冒、滴、漏的影响，在降雨情况下，盐酸储罐区初期雨水可能携带少量污染物，需要对初期雨水进行收集处理。

项目雨水系统按污染区(储罐区)与非污染区分区，同时厂房楼面的雨水无须进行收集，可以通过楼面的排水系统进入外排的雨水管网。受污染的初期雨水经切换井切换送至厂区初期雨水收集池，**然后进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。**

a：暴雨强度

采用江门市暴雨强度公式(单位(L/s·ha))：

$$q=\frac{2283.662(1+1.128LgP)}{(t+11.663)^{0.662}}$$

其中：

t—降雨历时(min)，15min。

P—重现期，取 P=2。

计算得到暴雨强度 q 为：348.05 升/秒·公顷

b：雨水流量公式

集雨量计算公式：

Q=Ψ•q•F(L/s)

其中：

Ψ—综合径流系数，取平均值：Ψ=0.9。

F—汇水面积(ha)，取储罐区面积，378m^2，0.0378ha。

q—暴雨强度(L/s·ha)。

Q—雨水设计流量(L/s)。

计算得到 Q 为 11.841L/s。

降雨时，15 分钟前产生的雨水(初期雨水)，由雨水管收集后排入初期雨水收集池，减少对周围地表水的不利影响，15 分钟后产生的雨水属于清洁雨水，可调节转换阀直接排放。故项目初期雨水集水时间取 15 分钟，则项目每次初期雨水量约 10.657m^3。项目设置的初期雨水收集池规格为 7.6×5×2.0m，有效容积约为 76m^3，能够收集项目产生的初期雨水。

根据恩平市气象观测站统计分析资料，恩平市年平均暴雨天数为130d，主要集中在4~9月，则项目初期雨水总产生量约为1385.41m^3/a。

⑮一期项目用排水统计

一期项目用水及排水情况汇总如下。一期项目用水平衡如下图所示。

表 3.8-1　一期项目用排水情况一览表

项　目		用水定额	数量	日用水量(t/d)	年用水量(t/a)	日回用水量(t/d)	年回用水量(t/a)	日产生废水量(t/d)	年产生废水量(t/a)	排水去向	备注
冷却系统用水		--	--	15.422	4626.72	0	0	0	0	循环使用，不外排	
生产过程用水	预混配料、酸洗压滤纯水用	--	--	24.8	4067.2	0	0	24	3936	经反应池+沉淀池+UF超滤+RO+MVR蒸发，制备成纯水回用于生产	废水包括原辅材料进入
	初洗压滤用一洗水	--	--	--	--	45.927	7532.028	41.334	6778.825		
	一次水洗压滤用二洗水	--	--	--	--	51.03	8368.92	0	0		
	二次水洗压滤用三洗水	--	--	--	--	56.7	9298.8	0	0		
	三次水洗压滤用四洗水	--	--	--	--	63	10332	0	0		
	四次水洗压滤用纯水	--	--	22.245	3648.213	47.755	7831.787	0	0		
	小计	--	--	47.045	7715.413	264.412	43363.535	65.334	10714.825		
纯水制备浓水				15.682	2571.804	--	--	15.682	2571.804	进入道氏公司新厂区污水处理站处理	
碱液喷淋塔用水	补充用水	3.6m^3/h	2%	1.728	283.392	--	--	0	0		
	更换用水	12.512m^3/次	一年 13 次	0.992	162.656	--	--	0.992	162.656		
	小计	--	--	2.720	446.048	--	--	0.992	162.656	与生产废水一并处理后回用	
地面清洁用水		2.5m^3/次	一年 164 次	2.5	410	--	--	1.75	287	进入道氏公司新厂区污水处理站处理	
锅炉用水		--	--	22.56	3699.84	--	--	3.36	551.04	进入道氏公司新厂区污水	

									处理站处理	
初期雨水	--	--	--	--	--	--	4.618	1385.41	经初期雨水收集池收集后进入道氏公司新厂区污水处理站处理	
生活用水	10m^3/人·a	220人	7.333	2200	--	--	6.6	1980	办公生活污水经三级化粪池预处理后进入道氏公司新厂区污水处理站处理	
总计			113.262	21669.825	264.412	43363.535	98.336	17652.735		

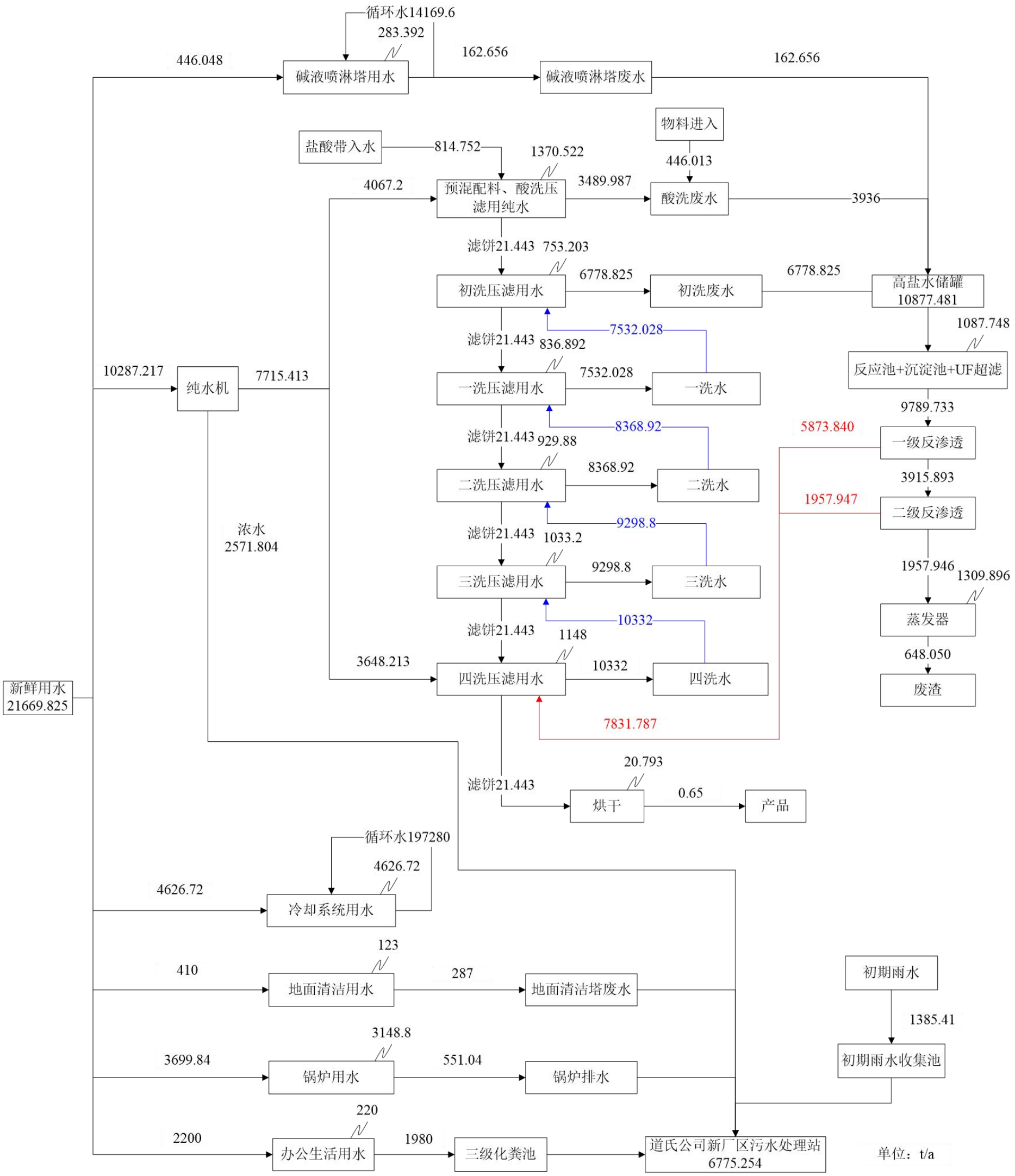


图 3.8-1　一期项目水平衡图

(2)二期项目用水及排水

①冷却补充用水及排水

补充用自来水：二期项目 1 台冷水机循环水量为 1m^3/h，16 台冷水机循环水量为 16m^3/h，每年工作 300 天，日工作 24 小时，故冷水机的循环水量为 384m^3/d，115200m^3/a，冷水机冷却系统损失水率按 2.1%，则二期项目冷水机冷却系统新鲜水补充量为 8.064m^3/d，2419.2m^3/a；1 台冷却塔循环水量为 4.2m^3/h，2 台冷却塔循环水量为 8.4m^3/h，每年工作 300 天，日工作 24 小时，故冷却塔的循环水量为 201.6m^3/d，60480m^3/a，冷却塔冷却系统损失水率按 2.9%，则二期项目冷却塔冷却系统新鲜水补充量为 5.846m^3/d，1753.92m^3/a；合计，二期项目循环冷却水用量为 585.6m^3/d，175680m^3/a，冷却系统新鲜水补充量为 13.910m^3/d，4173.12m^3/a。

排水：冷却系统用水循环使用，不外排。

②预混配料、酸洗压滤用水及排水

用纯水：项目每批次预混配料过程加入 56t 的混合酸，混合酸的浓度约为 6%。酸洗压滤产生的回收酸浓度约为 4.7%。二期项目预处理生产批次为 136 次，预混配料后回收酸循环使用 1 次后更换，故二期预混配料过程其中 68 批次使用纯水与 31%盐酸制备 6%混合酸，68 批次使用纯水、4.7%回收酸与 31%盐酸制备 6%混合酸。项目每批次 4.7%回收酸产生量约 48t，故 68 批次预混配料生产过程中用 48t4.7%的回收酸、3.56t31%盐酸、4.44t 纯水制备 56t 的 6%混合酸，68 批次使用 10.84t31%盐酸与 45.16t 纯水制备 56t 的 6%混合酸。综上，二期项目预混配料过程 31%盐酸使用量为 979.2t/a，纯水使用量为 3372.8t/a。

排水：预混配料后的物料进入酸洗反应罐反应后，通过酸洗板框压滤机压滤出回收酸，回收酸浓度约为 4.7%。项目每批加入 56t 的混合酸，每批次 4.7%回收酸产生量约 48t，回收酸循环使用 1 次后更换，更换后作为酸洗废水。项目二期预处理生产批次为 136 次，其中 68 批次有酸洗废水产生，故酸洗废水产生量约为 3264t/a。酸洗废水为高盐酸性废水，经反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发，**制备成纯水回用于生产。**

③初洗压滤用水及排水

初洗压滤用一洗水：酸洗压滤后的滤饼在酸洗板框压滤机中用高压水泵通入 6.561t 一洗水洗涤压滤(此过程重复 7 次)，故每批次初洗压滤用一洗水量为 45.927t，二期项目预处理生产批次为 136 次，故初洗压滤用一洗水量为 6246.072t/a。

排水：初洗压滤出来的水记为初洗废水。初洗压滤后滤饼含水率与酸洗压滤后滤饼一样，使用过程损耗约 10%，故初洗废水产生量为 5621.465t/a。初洗废水为高盐废水，经反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发，**制备成纯水回用于生产。**

④一次水洗压滤用水及排水

一次水洗压滤用二洗水：项目每批次在含有滤饼的一洗化浆搅拌罐中加入 7.29t 二洗水，搅拌均匀泵入一洗中转罐中，通过板框进料泵转入一洗板框压滤机中进行压滤，压滤完后采用高压水泵通入 7.29t 二洗水洗涤压滤(此过程重复 6 次)，故每批次一次水洗压滤用二洗水量为 51.03t，二期项目预处理生产批次为 136 次，故一次水洗压滤用二洗水量为 6940.08t/a。

排水：一次水洗压滤出来的水记为一洗水。一次水洗压滤后滤饼含水率与初洗压滤后滤饼一样，使用过程损耗约 10%，故一洗水产生量为 6246.072t/a。一洗水回用于初洗压滤过程，**故此过程无废水排放。**

⑤二次水洗压滤用水及排水

二次水洗压滤用三洗水：项目每批次在含有滤饼的二洗化浆搅拌罐中加入 8.1t 三洗水，搅拌均匀泵入二洗中转罐中，通过板框进料泵转入二洗板框压滤机中进行压滤，压滤完后采用高压水泵通入 8.1t 三洗水洗涤压滤(此过程重复 6 次)，故每批次二次水洗压滤用三洗水量为 56.7t，二期项目预处理生产批次为 136 次，故二次水洗压滤用三洗水量为 7711.2t/a。

排水：二次水洗压滤出来的水记为二洗水。二次水洗压滤后滤饼含水率与一次水洗压滤后滤饼一样，使用过程损耗约 10%，故二洗水产生量为 6940.08t/a。二洗水回用于一次水洗压滤过程，**故此过程无废水排放。**

⑥三次水洗压滤用水及排水

三次水洗压滤用四洗水：项目每批次在含有滤饼的三洗化浆搅拌罐中加入 9t 四洗水，搅拌均匀泵入三洗中转罐中，通过板框进料泵转入三洗板框压滤机中进行压滤，压滤完后采用高压水泵通入 9t 四洗水洗涤压滤(此过程重复 6 次)，故每批次三次水洗压滤用四洗水量为 63t，二期项目预处理生产批次为 136 次，故三次水洗压滤用四洗水量为 8568t/a。

排水：三次水洗压滤出来的水记为三洗水。三次水洗压滤后滤饼含水率与二次水洗压滤后滤饼一样，使用过程损耗约 10%，故三洗水产生量为 7711.2t/a。三洗水回用于二

次水洗压滤过程，**故此过程无废水排放。**

⑦四次水洗压滤用水及排水

四次水洗压滤用纯水：项目每批次在含有滤饼的四洗化浆搅拌罐中加入10t纯水，搅拌均匀泵入四洗中转罐中，通过板框进料泵转入四洗板框压滤机中进行压滤，压滤完后采用高压水泵通入10t纯水洗涤压滤(此过程重复6次)，故每批次四次水洗压滤用纯水量为70t，二期项目预处理生产批次为136次，故四次水洗压滤用纯水量为9520t/a。

排水：四次水洗压滤出来的水记为四洗水。四次水洗压滤后滤饼含水率与三次水洗压滤后滤饼一样，使用过程损耗约10%，故四洗水产生量为8568t/a。四洗水回用于三次水洗压滤过程，**故此过程无废水排放。**

⑧纯水制备用水及浓水

纯水制备用自来水：二期项目纯水用量为94.8t/d，12892.8t/a，其中47.769t/d，6496.630t/a使用高盐废水处理产生的纯水，47.031t/d，6396.170t/a使用纯水机制备。采用纯水机制备，制备率75%，因此需自来水量为62.708t/d，8528.227t/a。

排水：项目采用纯水机制备纯水，制备率75%，因此需自来水量为62.708t/d，8528.227t/a，纯水制备浓水产生量为15.677t/d，2132.057t/a。**纯水制备浓水收集后进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。**

⑨碱液喷淋塔用水及排水

用自来水：项目废气处理措施碱液喷淋塔中的喷淋液循环使用，定期补充。参照《注册环保工程师专业考试复习教材(第一分册)》(中国环境科学出版社)，喷淋循环水量按液气比0.5~2.0L/m^3，本项目取1.5L/m^3。项目碱液喷淋塔(一、二期共用)设计处理风量为2400m^3/h，计算得出碱液喷淋塔循环水量为3.6m^3/h，每天工作24h，二期年工作136d，年工作时间为3264h，循环水量为86.4m^3/d，11750.4m^3/a，蒸发损耗按循环水量的2%计，补充水量为1.728m^3/d，235.008m^3/a。项目喷淋碱液多次循环后会吸收饱和需定期更换，碱液喷淋塔水每半个月更换一次，二期年更换11次。项目碱液喷淋塔配主喷淋箱体尺寸为3.5m×2.0m×1.2m，有效深度约为0.8m，四级喷淋塔每级配缓冲水箱尺寸为2.4m×1.2m×1.0m，有效深度约为0.6m，则项目碱液喷淋塔内循环箱体有效容积约为12.512m^3，则碱液喷淋塔更换用水量为137.632m^3/a，折算为每天更换用水量为1.012m^3/d。合计二期碱液喷淋塔自来水用量为2.740m^3/d，372.640m^3/a。

排水：二期项目碱液喷淋塔废水产生量为1.012m^3/d，137.632m^3/a，**与生产废水一并**

经反应池+沉淀池+UF超滤+RO+MVR蒸发，制备成纯水回用于生产。

⑩地面清洁用水及排水

用自来水：项目车间十三占地面积为3021.7m^2，根据建设单位提供资料，每天对车间十三进行拖地1次，每次拖地用量约为2.5m^3，二期年拖洗136次，故二期项目地面拖地用水量为2.5m^3/d，340m^3/a。

排水：车间地面拖地废水产污系数按照0.7计算，车间地面拖地废水产生量为1.75m^3/d，238m^3/a，**收集后进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。**

⑪锅炉用水及排水

用自来水：根据锅炉的设计参数，锅炉蒸汽损失量取蒸汽量的20%，项目配套1台4t/h锅炉，锅炉蒸汽量为4t/h，二期项目年使用时间为3264h，故二期项目锅炉新鲜水补充量为19.2m^3/d，2611.2m^3/a。根据锅炉的设计参数，排水量为蒸汽量的2~5%，按3.5%计算，则二期项目锅炉更换用水量约为3.36m^3/d，456.96m^3/a。合计二期项目锅炉用水量为22.56m^3/d，3068.16m^3/a。

排水：二期项目锅炉排水量约为3.36m^3/d，456.96m^3/a，锅炉排水为间接排水，**收集后进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。**

⑫生活用水及排水

用自来水：二期项目员工人数180人，生产天数为300天，员工不在厂内食宿，根据广东省地方标准《用水定额　第3部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021)国家行政机构办公楼无食堂和浴室用水定额，按先进值10m^3/人·a计，故二期项目办公生活用水量为6m^3/d，1800m^3/a。

排水：生活污水产污系数按照0.9计算，二期项目生活污水产生量为5.4m^3/d，1620m^3/a。**办公生活污水经三级化粪池预处理后进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。**

⑬渗透膜冲洗用水及排水

冲洗用水(用本身要处理的废水)：项目高盐废水处理系统一级RO膜、二级RO膜(一、二期共用一套，一期运行164天，二期运行136天)需定期低压清洗去除过滤侧膜上残留的高浓盐分离子，通过改变进水侧水压并设置冲洗阀门的方式引入冲洗水，一级RO膜，二级RO膜冲洗频率均为1次/天，采用膜前预处理水进行冲洗，每级RO膜反冲洗用水量为0.1L/s，反冲洗时间为10～15min，取15min，故两级反渗透膜冲洗用水量为0.18m^3/d，

24.48m³/a。**反渗透膜冲洗用水为本身要处理的废水，故用水不统计入用水情况表中。**

排水：一级RO膜采用(经前处理设施处理后)过膜前原水进行低压冲洗，冲洗水经与二级RO膜联通的中间浓水水箱由二级RO膜进一步过滤，二级RO膜采用中间浓水水箱低压冲洗，冲洗后进一步浓缩的最终浓水进入蒸发系统进行蒸发，两级RO系统冲洗废水产生量约为0.18m³/d，24.48m³/a，并入经二级RO膜处理后最终浓水总量一并考量，浓水最终进入蒸发器进行蒸发浓缩。

⑭二期项目用排水统计

二期项目用水及排水情况汇总如下。二期项目用水平衡如下图所示。

表 3.8-2　二期项目用排水情况一览表

项 目		用水定额	数量	日用水量(t/d)	年用水量(t/a)	日回用水量(t/d)	年回用水量(t/a)	日产生废水量(t/d)	年产生废水量(t/a)	排水去向	备注
冷却系统用水		--	--	13.910	4173.12	0	0	0	0	循环使用，不外排	
生产过程用水	预混配料、酸洗压滤纯水用	--	--	24.8	3372.8	0	0	24	3264	经反应池+沉淀池+UF超滤+RO+MVR蒸发，制备成纯水回用于生产	废水包括原辅材料进入
	初洗压滤用一洗水	--	--	--	--	45.927	6246.072	41.334	5621.465		
	一次水洗压滤用二洗水	--	--	--	--	51.03	6940.08	0	0		
	二次水洗压滤用三洗水	--	--	--	--	56.7	7711.2	0	0		
	三次水洗压滤用四洗水	--	--	--	--	63	8568	0	0		
	四次水洗压滤用纯水	--	--	22.231	3023.370	47.769	6496.630	0	0		
	小计	--	--	47.031	6396.170	264.426	35961.982	65.334	8885.465		
纯水制备浓水				15.677	2132.057	--	--	15.677	2132.057	进入道氏公司新厂区污水处理站处理	
碱液喷淋塔用水	补充用水	3.6m^3/h	2%	1.728	235.008	--	--	0	0		
	更换用水	12.512m^3/次	一年 11 次	1.012	137.632	--	--	1.012	137.632		
	小计	--	--	2.740	372.640	--	--	1.012	137.632	与生产废水一并处理后回用	
地面清洁用水		2.5m^3/次	一年 136 次	2.5	340	--	--	1.75	238	进入道氏公司新厂区污水处理站处理	
锅炉用水		--	--	22.56	3068.16	--	--	3.36	456.96	进入道氏公司新厂区污水处理站处理	

生活用水	$10m^3$/人·a	180 人	6	1800	--	--	5.4	1620	办公生活污水经三级化粪池预处理后进入道氏公司新厂区污水处理站处理	
总计			110.418	18282.147	264.426	35961.982	92.533	13470.114		

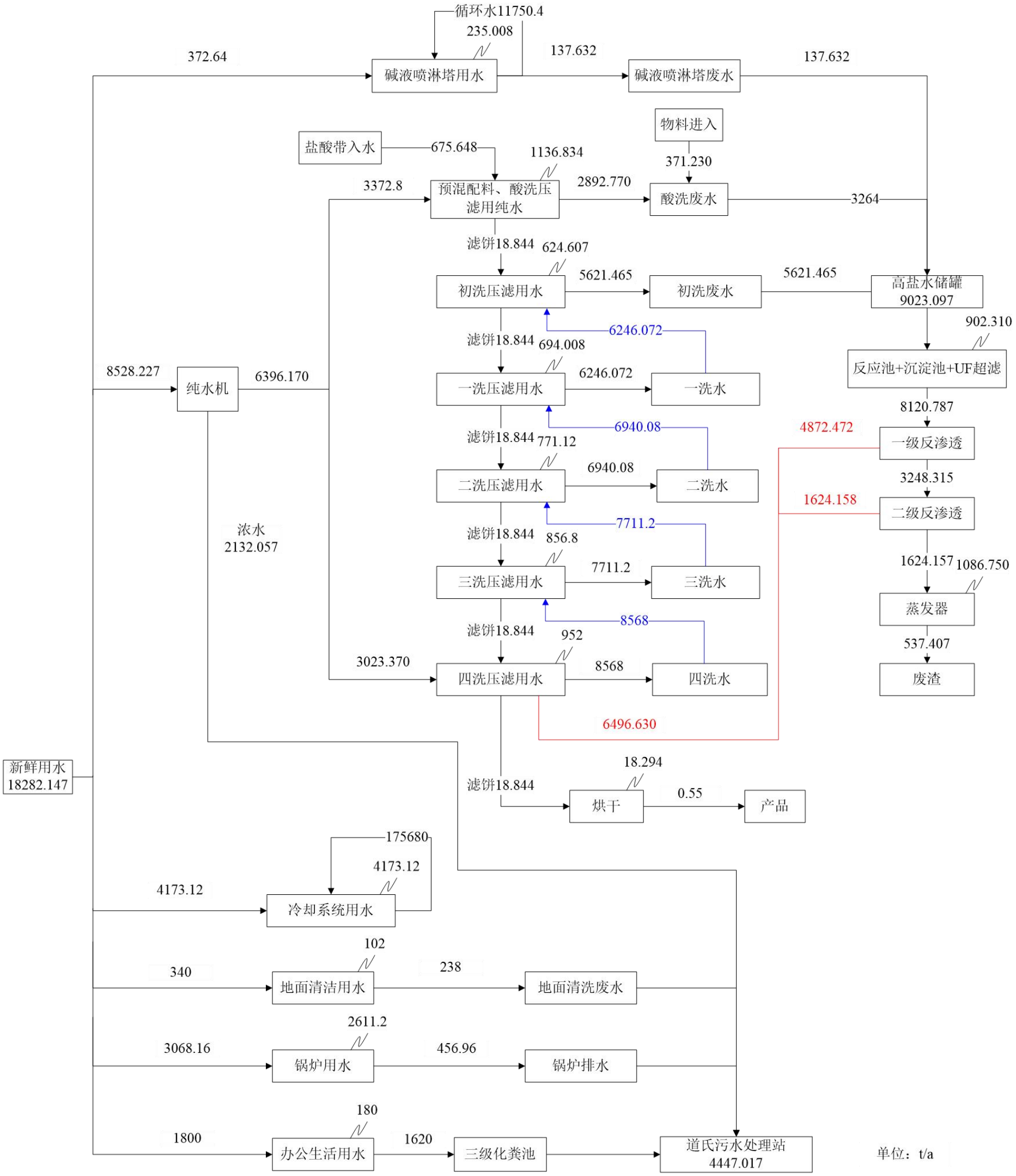


图 3.8-2　二期项目水平衡图

(3)本项目用水及排水

①冷却补充用水及排水

补充用自来水：本项目 1 台冷水机循环水量为 1m³/h，35 台冷水机循环水量为 35m³/h，每年工作 300 天，日工作 24 小时，故冷水机的循环水量为 840m³/d，252000m³/a，冷水机冷却系统损失水率按 2.1%，则本项目冷水机冷却系统新鲜水补充量为 17.64m³/d，5292m³/a；1 台冷却塔循环水量为 4.2m³/h，4 台冷却塔循环水量为 16.8m³/h，每年工作 300 天，日工作 24 小时，故冷却塔的循环水量为 403.2m³/d，120960m³/a，冷却塔冷却系统损失水率按 2.9%，则本项目冷却塔冷却系统新鲜水补充量为 11.693m³/d，3507.84m³/a；合计，本项目循环冷却水用量为 1243.2m³/d，372960m³/a，冷却系统新鲜水补充量为 29.332m³/d，8799.84m³/a。

排水：冷却系统用水循环使用，不外排。

②预混配料、酸洗压滤用水及排水

用纯水：项目每批次预混配料过程加入 56t 的混合酸，混合酸的浓度约为 6%。酸洗压滤产生的回收酸浓度约为 4.7%。本项目预处理生产批次为 300 次，预混配料后回收酸循环使用 1 次后更换，故本项目预混配料过程其中 150 批次使用纯水与 31%盐酸制备 6%混合酸，150 批次使用纯水、4.7%回收酸与 31%盐酸制备 6%混合酸。项目每批次 4.7%回收酸产生量约 48t，故 150 批次预混配料生产过程中用 48t4.7%的回收酸、3.56t31%盐酸、4.44t 纯水制备 56t 的 6%混合酸，150 批次使用 10.84t31%盐酸与 45.16t 纯水制备 56t 的 6%混合酸。综上，本项目预混配料过程 31%盐酸使用量为 2160t/a，纯水使用量为 7440t/a。

排水：预混配料后的物料进入酸洗反应罐反应后，通过酸洗板框压滤机压滤出回收酸，回收酸浓度约为 4.7%。项目每批加入 56t 的混合酸，每批次 4.7%回收酸产生量约 48t，回收酸循环使用 1 次后更换，更换后作为酸洗废水。项目本项目预处理生产批次为 300 次，其中 150 批次有酸洗废水产生，故酸洗废水产生量约为 7200t/a。酸洗废水为高盐酸性废水，经反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发，**制备成纯水回用于生产。**

③初洗压滤用水及排水

初洗压滤用一洗水：酸洗压滤后的滤饼在酸洗板框压滤机中用高压水泵通入 6.561t 一洗水洗涤压滤(此过程重复 7 次)，故每批次初洗压滤用一洗水量为 45.927t，本项目预处理生产批次为 300 次，故初洗压滤用一洗水量为 13778.1t/a。

排水：初洗压滤出来的水记为初洗废水。初洗压滤后滤饼含水率与酸洗压滤后滤饼一样，使用过程损耗约 10%，故初洗废水产生量为 12400.29t/a。初洗废水为高盐废水，经反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发，**制备成纯水回用于生产。**

④一次水洗压滤用水及排水

一次水洗压滤用二洗水：项目每批次在含有滤饼的一洗化浆搅拌罐中加入 7.29t 二洗水，搅拌均匀泵入一洗中转罐中，通过板框进料泵转入一洗板框压滤机中进行压滤，压滤完后采用高压水泵通入 7.29t 二洗水洗涤压滤(此过程重复 6 次)，故每批次一次水洗压滤用二洗水量为 51.03t，本项目预处理生产批次为 300 次，故一次水洗压滤用二洗水量为 15309t/a。

排水：一次水洗压滤出来的水记为一洗水。一次水洗压滤后滤饼含水率与初洗压滤后滤饼一样，使用过程损耗约 10%，故一洗水产生量为 13778.1t/a。一洗水回用于初洗压滤过程，**故此过程无废水排放。**

⑤二次水洗压滤用水及排水

二次水洗压滤用三洗水：项目每批次在含有滤饼的二洗化浆搅拌罐中加入 8.1t 三洗水，搅拌均匀泵入二洗中转罐中，通过板框进料泵转入二洗板框压滤机中进行压滤，压滤完后采用高压水泵通入 8.1t 三洗水洗涤压滤(此过程重复 6 次)，故每批次二次水洗压滤用三洗水量为 56.7t，本项目预处理生产批次为 300 次，故二次水洗压滤用三洗水量为 17010t/a。

排水：二次水洗压滤出来的水记为二洗水。二次水洗压滤后滤饼含水率与一次水洗压滤后滤饼一样，使用过程损耗约 10%，故二洗水产生量为 15309t/a。二洗水回用于一次水洗压滤过程，**故此过程无废水排放。**

⑥三次水洗压滤用水及排水

三次水洗压滤用四洗水：项目每批次在含有滤饼的三洗化浆搅拌罐中加入 9t 四洗水，搅拌均匀泵入三洗中转罐中，通过板框进料泵转入三洗板框压滤机中进行压滤，压滤完后采用高压水泵通入 9t 四洗水洗涤压滤(此过程重复 6 次)，故每批次三次水洗压滤用四洗水量为 63t，本项目预处理生产批次为 300 次，故三次水洗压滤用四洗水量为 18900t/a。

排水：三次水洗压滤出来的水记为三洗水。三次水洗压滤后滤饼含水率与二次水洗压滤后滤饼一样，使用过程损耗约 10%，故三洗水产生量为 17010t/a。三洗水回用于二

次水洗压滤过程，**故此过程无废水排放。**

⑦四次水洗压滤用水及排水

四次水洗压滤用纯水：项目每批次在含有滤饼的四洗化浆搅拌罐中加入10t纯水，搅拌均匀泵入四洗中转罐中，通过板框进料泵转入四洗板框压滤机中进行压滤，压滤完后采用高压水泵通入10t纯水洗涤压滤(此过程重复6次)，故每批次四次水洗压滤用纯水量为70t，本项目预处理生产批次为300次，故四次水洗压滤用纯水量为21000t/a。

排水：四次水洗压滤出来的水记为四洗水。四次水洗压滤后滤饼含水率与三次水洗压滤后滤饼一样，使用过程损耗约10%，故四洗水产生量为18900t/a。四洗水回用于三次水洗压滤过程，**故此过程无废水排放。**

⑧纯水制备用水及浓水

纯水制备用自来水：本项目纯水用量为94.8t/d，28440t/a，其中47.761t/d，14328.417t/a使用高盐废水处理产生的纯水，47.039t/d，14111.583t/a使用纯水机制备。采用纯水机制备，制备率75%，因此需自来水量为62.718t/d，18815.444t/a。

排水：项目采用纯水机制备纯水，制备率75%，因此需自来水量为62.718t/d，18815.444t/a，纯水制备浓水产生量为15.679t/d，4703.861t/a。**纯水制备浓水收集后进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。**

⑨碱液喷淋塔用水及排水

用自来水：项目废气处理措施碱液喷淋塔中的喷淋液循环使用，定期补充。参照《注册环保工程师专业考试复习教材(第一分册)》(中国环境科学出版社)，喷淋循环水量按液气比0.5~2.0L/m^3，本项目取1.5L/m^3。项目碱液喷淋塔(一、二期共用)设计处理风量为2400m^3/h，计算得出碱液喷淋塔循环水量为3.6m^3/h，每天工作24h，本项目年工作300d，年工作时间为7200h，循环水量为86.4m^3/d，25920m^3/a，蒸发损耗按循环水量的2%计，补充水量为1.728m^3/d，518.4m^3/a。项目喷淋碱液多次循环后会吸收饱和需定期更换，碱液喷淋塔水每半个月更换一次，本项目年更换24次。项目碱液喷淋塔配主喷淋箱体尺寸为3.5m×2.0m×1.2m，有效深度约为0.8m，四级喷淋塔每级配缓冲水箱尺寸为2.4m×1.2m×1.0m，有效深度约为0.6m，则项目碱液喷淋塔内循环箱体有效容积约为12.512m^3，则碱液喷淋塔更换用水量为300.288m^3/a，折算每天更换用水量为1.001m^3/d。合计本项目碱液喷淋塔自来水用量为2.729m^3/d，818.688m^3/a。

排水：本项目碱液喷淋塔废水产生量为1.001m^3/d，300.288m^3/a，**与生产废水一并经**

反应池+沉淀池+UF超滤+RO+MVR蒸发，制备成纯水回用于生产。

⑩地面清洁用水及排水

用自来水：项目车间十三占地面积为3021.7m^2，根据建设单位提供资料，每天对车间十三进行拖地1次，每次拖地用量约为2.5m^3，本项目年拖洗300次，故本项目地面拖地用水量为2.5m^3/d，750m^3/a。

排水：车间地面拖地废水产污系数按照0.7计算，车间地面拖地废水产生量为1.75m^3/d，525m^3/a，**收集后进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。**

⑪锅炉用水及排水

用自来水：根据锅炉的设计参数，锅炉蒸汽损失量取蒸汽量的20%，项目配套1台4t/h锅炉，锅炉蒸汽量为4t/h，本项目年使用时间为7200h，故本项目锅炉新鲜水补充量为19.2m^3/d，5760m^3/a。根据锅炉的设计参数，排水量为蒸汽量的2~5%，按3.5%计算，则本项目锅炉更换用水量约为3.36m^3/d，1008m^3/a。合计本项目锅炉用水量为22.56m^3/d，6768m^3/a。

排水：本项目锅炉排水量约为3.36m^3/d，1008m^3/a，锅炉排水为间接排水，**收集后进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。**

⑫生活用水及排水

用自来水：本项目员工人数400人，生产天数为300天，员工不在厂内食宿，根据广东省地方标准《用水定额　第3部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021)国家行政机构办公楼无食堂和浴室用水定额，按先进值10m^3/人·a计，故本项目办公生活用水量为13.333m^3/d，4000m^3/a。

排水：生活污水产污系数按照0.9计算，本项目生活污水产生量为12m^3/d，3600m^3/a。**办公生活污水经三级化粪池预处理后进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。**

⑬渗透膜冲洗用水及排水

冲洗用水(用本身要处理的废水)：项目高盐废水处理系统一级RO膜、二级RO膜(一、二期共用一套，运行300天)需定期低压清洗去除过滤侧膜上残留的高浓盐分离子，通过改变进水侧水压并设置冲洗阀门的方式引入冲洗水，一级RO膜，二级RO膜冲洗频率均为1次/天，采用膜前预处理水进行冲洗，每级RO膜反冲洗用水量为0.1L/s，反冲洗时间为10～15min，取15min，故两级反渗透膜冲洗用水量为0.18m^3/d，54m^3/a。**反渗透膜冲**

洗用水为本身要处理的废水，故用水不统计入用水情况表中。

排水：一级RO膜采用(经前处理设施处理后)过膜前原水进行低压冲洗，冲洗水经与二级RO膜联通的中间浓水水箱由二级RO膜进一步过滤，二级RO膜采用中间浓水水箱低压冲洗，冲洗后进一步浓缩的最终浓水进入蒸发系统进行蒸发，两级RO系统冲洗废水产生量约为0.18m^3/d，54m^3/a，并入经二级RO膜处理后最终浓水总量一并考量，浓水最终进入蒸发器进行蒸发浓缩。

⑭初期雨水

项目雨水系统按污染区(储罐区)与非污染区分区，同时厂房楼面的雨水无须进行收集，可以通过楼面的排水系统进入外排的雨水管网。项目初期雨水总产生量约为1385.41m^3/a，受污染的初期雨水经切换井切换送至厂区初期雨水收集池，**然后进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。**

⑮本项目用排水统计

本项目用水及排水情况汇总如下。本项目用水平衡如下图所示。

表 3.8-3　本项目合计用排水情况一览表

项　目		用水定额	数量	日用水量(t/d)	年用水量(t/a)	日回用水量(t/d)	年回用水量(t/a)	日产生废水量(t/d)	年产生废水量(t/a)	排水去向	备注
冷却系统用水		--	--	29.332	8799.84	0	0	0	0	循环使用，不外排	
生产过程用水	预混配料、酸洗压滤纯水用	--	--	24.8	7440	0	0	24	7200	经反应池+沉淀池+UF超滤+RO+MVR蒸发，制备成纯水回用于生产	废水包括原辅材料进入
	初洗压滤用一洗水	--	--	--	--	45.927	13778.1	41.334	12400.29		
	一次水洗压滤用二洗水	--	--	--	--	51.03	15309	0	0		
	二次水洗压滤用三洗水	--	--	--	--	56.7	17010	0	0		
	三次水洗压滤用四洗水	--	--	--	--	63	18900	0	0		
	四次水洗压滤用纯水	--	--	22.239	6671.583	47.761	14328.418	0	0		
	小计	--	--	47.039	14111.583	264.418	79325.518	65.334	19600.290		
纯水制备浓水				15.679	4703.861	--	--	15.679	4703.861	进入道氏公司新厂区污水处理站处理	
碱液喷淋塔用水	补充用水	3.6m³/h	2%	1.728	518.4	--	--	0	0		
	更换用水	12.512m³/次	一年 24 次	1.001	300.288	--	--	1.001	300.288		
	小计	--	--	2.729	818.688	--	--	1.001	300.288	与生产废水一并处理后回用	
地面清洁用水		2.5m³/次	一年 300 次	2.5	750	--	--	1.75	525	进入道氏公司新厂区污水处理站处理	
锅炉用水		--	--	22.56	6768	--	--	3.36	1008	进入道氏公司新厂区污水处理站处理	

初期雨水	--	--	--	--	--	--	4.618	1385.41	经初期雨水收集池收集后进入道氏公司新厂区污水处理站处理	
生活用水	$10m^3$/人·a	180 人	13.333	4000	--	--	12	3600	办公生活污水经三级化粪池预处理后进入道氏公司新厂区污水处理站处理	
总计			133.172	39951.972	264.418	79325.518	103.742	31122.849		

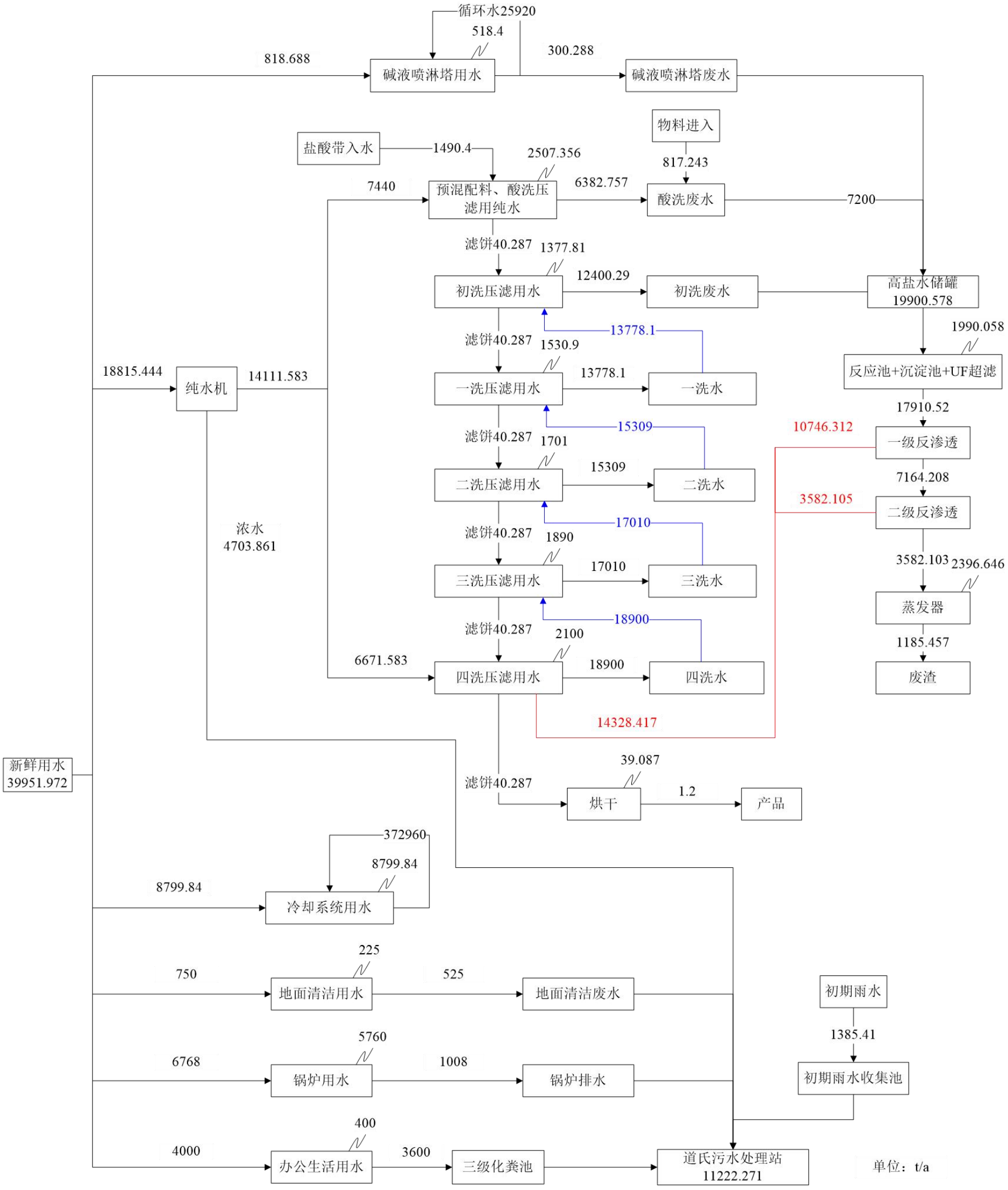


图 3.8-3　本项目水平衡图

雨水经厂区雨水管网收集，通过雨水管网就近排入长安河。

罐区初期雨水收集管网如图 3.4-7 酸罐区、初期雨水收集池、事故池及车间十三平面布置图。

项目厂区内雨水、污水管网如图 3.4-2 所示。

3.8.2 纯水供应

项目纯水采用纯水机制水。纯水机采用离子交换树脂工艺技术。离子交换树脂是一种具有离子交换功能的高分子材料，广泛应用于水处理领域。其基本原理是通过树脂上的可交换离子与水中的离子进行交换，从而去除水中的离子杂质。离子交换树脂可分为阳离子交换树脂和阴离子交换树脂，分别用于去除水中的阳离子和阴离子。在纯水制备过程中，离子交换树脂发挥着重要作用。首先，通过预处理去除水中的悬浮物、胶体等杂质，然后通过离子交换树脂进一步去除水中的离子杂质。经过多级离子交换树脂的处理，可以得到高纯度的水，满足各种工业、科研和生活用水的需求。

3.8.3 供电

本工程电源从园区引进一路市政 10KV 高压线路至本工程 10KV 变、配电室，电源进线采用 YJV22-10KV 型电力电缆埋从 10KV 高压线杆引下埋地引至至高压开关室。辅助用房内设高压配电间、低压配电间、发电机房。为满足本工程的供电要求，设置 2500KVA 变压器 1 台，低压配电间配电装置选用固定式低压开关柜，配电柜放射式对各用电设备供电。

负荷等级及供电电源可靠性：仪表用电、应急照明、火灾自动报警系统、消防电源(消火栓泵一用一备，75/台。泡沫消防水泵一用一备，22/台。消防泵房潜污泵，N=5.5，一用一备；)等生产用电为二级用电负荷。其余均为三类用电负荷。为了满足二级用电负荷的可靠性，同时考虑到停电时保证正常办公的需要，并设置一台 300KW 柴油发电机组，可以满足本次工程的二级用电负荷需要，仪表用电、应急照明、火灾自动报警系统配置 5 的 UPS 电源。

项目年用电量平均为 27428.6 万 kwh/a。

3.8.4 供热

本项目设 1 台燃气 4t/h 蒸汽锅炉，为酸洗过程提供热源。锅炉使用天然气为燃料。

3.8.5 供气

(1)天然气

项目天然气由市政供气管网供给，在项目内设置天然气调压站，再通过管道送入项

目锅炉房。项目内天然气管道长度大约 200m，管内径 DN80，天然气调压站仅起到调压作用，无储存天然气的功能。

(2)氩气、氢气、甲烷

项目氩气、氢气、甲烷外购，储存在货车遮阳棚的储罐。

(3)氮气

项目氮气由制氮机制氮，过程如下：

空气经空压机压缩后，进入空气储罐，经过空气进气阀、左吸进气阀进入左吸附塔，塔压力升高，压缩空气中的氧分子被碳分子筛吸附，未吸附的氮气穿过吸附床，经过左吸出气阀、氮气产气阀进入氮气储罐，这个过程称之为左吸，持续时间为几十秒。

左吸过程结束后，左吸附塔与右吸附塔通过上、下均压阀连通，使两塔压力达到均衡，这个过程称之为均压，持续时间为 2~3 秒。均压结束后，压缩空气经过空气进气阀、右吸进气阀进入右吸附塔，压缩空气中的氧分子被碳分子筛吸附，富集的氮气经过右吸出气阀、氮气产气阀进入氮气储罐，这个过程称之为右吸，持续时间为几十秒。

同时左吸附塔中碳分子筛吸附的氧气通过左排气阀降压释放回大气当中，此过程称之为解吸。反之左塔吸附时右塔同时也在解吸。

为使分子筛中降压释放出的氧气完全排放到大气中，氮气通过一个常开的反吹阀吹扫正在解吸的吸附塔，把塔内的氧气吹出吸附塔。这个过程称之为反吹，它与解吸是同时进行的。

右吸结束后，进入均压过程，再切换到左吸过程，一直循环进行下去。

3.8.6 消防

根据《火灾自动报警系统设计规范》要求，在火灾危险性等级丙类仓库及以上场所、变配电室、车间配电间及重要的控制室等场所设置火灾自动报警系统。

本项目采用集中报警方式进行系统设计，消防控制室配置火灾报警控制器(联动型)、总线式消防电话主机及智能电源箱各 1 台，CRT 显示系统 1 套。

在高压配电间、车间配电间、控制室等处均根据防护场所的环境条件相应设置光电感烟、感温及线型定温火灾探测器、消火栓报警按钮，并在各设置有火灾报警设备的场所相应设置手动报警按钮。

火灾自动报警控制器配有可充电备用电池组，平时由交流两路电源末端自动切换进行供电，当交流电源停电时自动切换为备用电池组供电。系统选用二总线地址编码系统，主要设备均为编码型设备。火警主机内备用电池容量按能正常工作 24 小时或持续报警

60 分钟考虑。

3.8.7 自动化仪表

在车间设置中央控制室，采用 DCS 系统对整个工艺生产过程集中监控管理。本工程的生产监控采用仪表、电气管控一体化的方式。采用计算机系统集中监控过程参数,并实现系统联锁控制。设备开、停操作、运行状态，过程控制的工艺参数都能在 DCS(PLC)操作站上进行显示、控制。成套设备自带自控系统通过总线方式与计算机系统(DCS、PLC)通讯。

3.8.8 通风空调

凡工艺设备需要排风的均设有局部排风系统。在气体入口处设置事故排风系统。其它场所根据需要设置局部或全室排风系统，保证良好的工作环境。办公室采用分体空调。

3.8.9 通暖

本工程根据工艺生产的特点，厂房内的空气要求洁净、清洁，因而车间内空气不能循环使用，考虑夏季车间内热负荷的作用，设计采取中部送风和屋顶风机排放相结合的方法进行通风，通风换气次数为 8 次/h。

3.9 储运工程

项目液体罐区设一个酸罐区及盐水罐区，分布如下。

表 3.9-1　项目液体储罐区分布情况

序号	物料名称		储罐个数	储罐尺寸	单位公称容积	最大储量	参数	储罐类型	材质
1	酸罐区	盐酸储罐	2 个	Φ4300×6000mm	80m^3	184.6t	常温常压	立式固定顶	不锈钢
2		回收酸储罐	2 个	Φ4300×6000mm	80m^3	184.6t	常温常压	立式固定顶	不锈钢
3	盐水罐区	高盐水储罐	2 个	Φ4300×6000mm	80m^3	184.6t	常温常压	立式固定顶	不锈钢
4		低盐水储罐	2 个	Φ4300×6000mm	80m^3	184.6t	常温常压	立式固定顶	不锈钢
5		纯水储罐	2 个	Φ4300×6000mm	80m^3	184.6t	常温常压	立式固定顶	不锈钢

储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元罐区。酸罐区及盐水罐区均设置围堰。

项目酸罐区单独设置围堰，围堰高度 1.2m。围堰内设有防泄漏槽，与事故池连通。设置 1 座规格为 12×9.2×5.5m 的事故池兼作消防废水池，有效容积约为 607.2m^3。

项目盐水罐区单独设置围堰，围堰高度 1.2m。围堰内设有防泄漏槽，与应急池连通。

设 1 座规格为 14×3.6×5.5m 的应急池兼作消防废水池，有效容积约为 277.2m^3。

3.10 施工方案及产污环节分析

项目厂房由道氏公司建成后移交本项目使用，项目施工期主要进行生产设备的安装和调试，没有大规模土方开挖的施工流程。

项目一期工程预计 2025 年 10 开始生产设备的安装和调试，预计 2026 年 10 月投入生产；二期工程预计 2027 年 4 开始生产设备的安装和调试，预计 2027 年 10 月投入生产。

根据本工程建设期特点，施工期的环境问题主要是施工人员产生的生活污水，施工机械、运输车辆的废气，施工机械噪声和运输车辆交通噪声，施工时所产生的建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

3.11 生产工艺流程、产污环节及物料平衡分析

3.11.1 单壁碳纳米管粗品生产工艺流程

项目单壁碳纳米管粗品生产工艺流程如下图 3.11-1 所示，项目单壁碳纳米管粗品生产设备链接见图 3.11-2 所示。

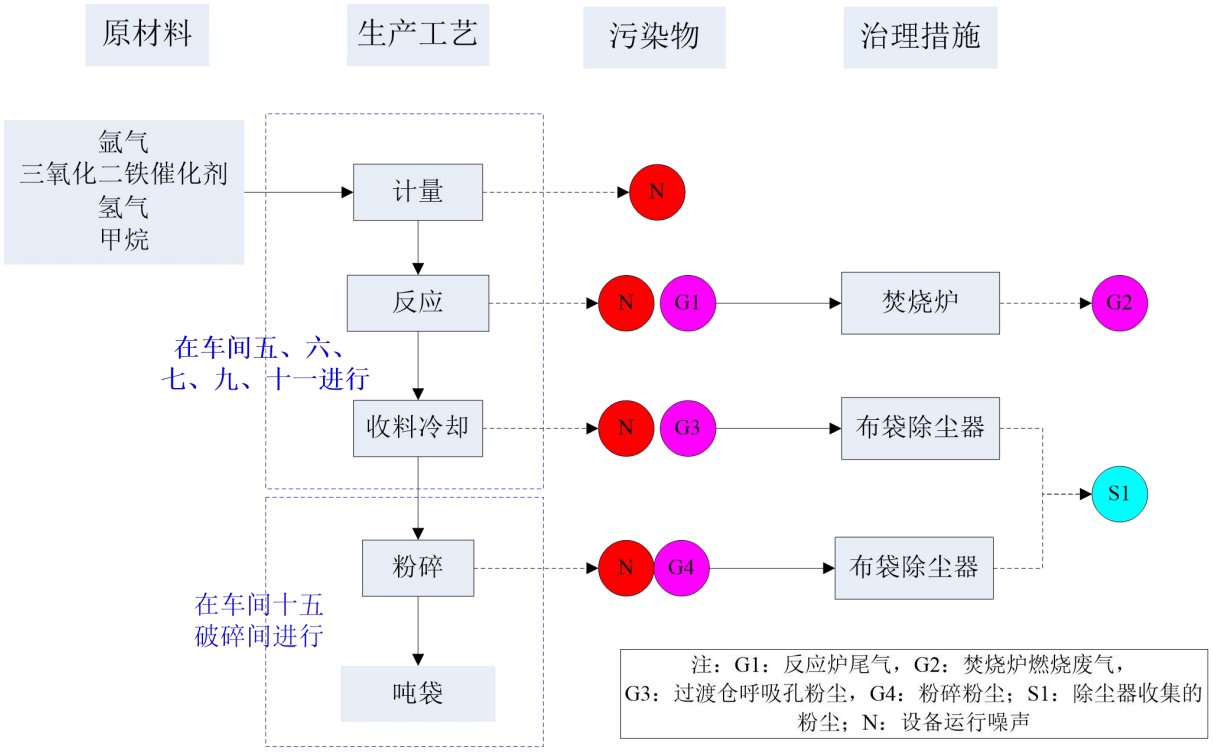


图 3.11-1　单壁碳纳米管粗品生产工艺流程及产污节点图

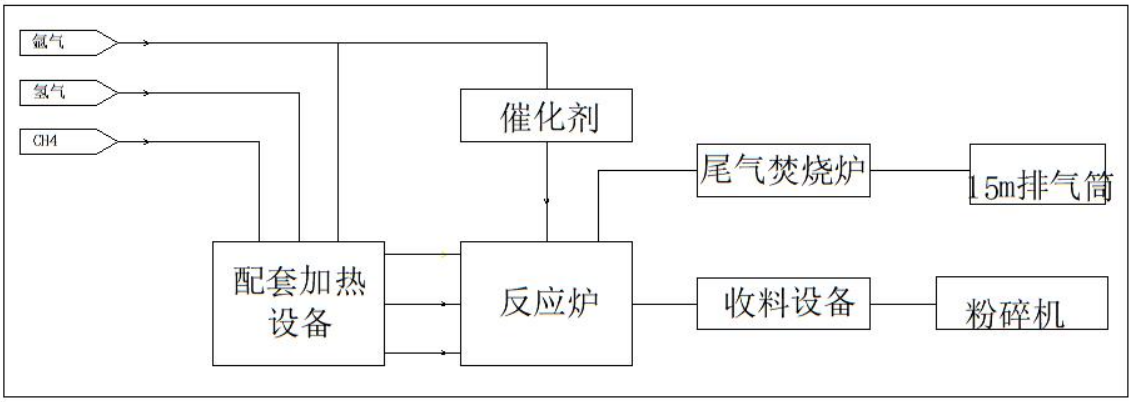


图 3.11-2　单壁碳纳米管粗品生产设备链接图

1、生产原理

项目采用化学气相沉积法生产单壁碳纳米管粗品。

化学气相沉积(Chemical Vapor Deposition，CVD)是一种通过气相化学反应在基底表面生成固态薄膜或纳米材料的技术。其核心原理是将气态前驱体引入反应室，在高温或等离子体等条件下发生化学反应，生成固态产物并沉积在基底上。以下是气相沉积生产的基本原理和步骤。

A、前驱体气体引入

反应气体(前驱体)被引入反应室，通常为碳氢化合物(如甲烷、乙烯)或金属有机化合物。

载气(如氩气、氮气或氢气)用于输送前驱体并控制反应环境。

B、化学反应

在高温或等离子体等能量作用下，前驱体气体发生分解或化学反应，生成活性基团或固态产物。

C、表面吸附与扩散

活性基团或原子吸附在基底表面，并在表面扩散。

催化剂(如铁、钴、镍纳米颗粒)常用于促进反应和引导材料生长。

D、成核与生长

吸附的原子或分子在基底表面成核，并逐渐生长成薄膜或纳米结构(如碳纳米管、石墨烯等)。

F、副产物排出

反应副产物(如氢气、未反应的前驱体)通过排气系统排出反应室。

2、工艺流程说明

项目采用 Fe 系化学气相沉积法制备单壁碳纳米管粗品，生产工艺过程、反应方程及反应过程物料平衡如下所示。

(1)计量

计量工序是在单壁碳纳米管反应炉的前端进行，进样设备由配气设备和加热设备组成，其中所有气体的流量参数由配气设备中的质量流量计进行控制。

气体加入顺序是气相沉积工艺的关键环节，通常遵循“载气(惰性气体)→还原性气体→反应气体”的顺序。

①通入惰性气体及催化剂

首先通入惰性气体氩气，去除炉内的空气和杂质，避免氧气或其他杂质干扰反应，建立稳定的气体流动环境。

往反应炉内通入惰性气体氩气，惰性气体作为载体，还可以帮助后续反应气体均匀分布。氩气流量用质量流量控制器控制，通常较高，确保反应炉内气体流动均匀，通入量为 60~400L/min，质量流量控制器前端氩气压力为 0.35~0.4MPa，后端压力为 4.5~5KPa。三氧化二铁催化剂通过氩气引入。

②通入还原性气体

在载气稳定后，再通入还原性气体氢气。氢气的作用是还原催化剂，使其转化为活性金属颗粒。氢气流量用质量流量控制器控制，适量，通常低于载气流量，通入量为 50~300L/min，质量流量控制器前端氢气压力为 0.35~0.4MPa，后端压力为 4.5~5KPa。

③通入反应气体

在还原性气体稳定后，通入反应气体甲烷。甲烷流量用质量流量控制器控制，通常较低，通入量为 20~100L/min，质量流量控制器前端压力为 0.35~0.4MPa，后端压力为 4.5~5KPa。

各气体经过加热设备预热至 500~1000℃后通入反应炉体中。

(2)反应

反应是在单壁碳纳米管反应炉炉体中进行。

通入氢气后，一部分氢气与铁系催化剂在反应炉内发生活化还原反应生成水蒸汽和单质铁，另一部分氢气作为尾气送至尾气焚烧炉中，最终燃烧后形成水排入空气中。具体活化还原反应方程式为：此过程为无机反应，氢气大量过量，根据业主研发部门提供的数据，此过程铁系催化剂 100%被还原成单质。

$$\underset{160}{Fe_2O_3} + \underset{3\times2}{3H_2} \xrightarrow{\triangle} \underset{2\times56}{2Fe} + \underset{3\times18}{3H_2O\uparrow} \quad (1)$$

高温反应气体及催化剂连续通入反应炉体中，加热温度至 1000~1500℃，甲烷作为碳源在催化剂以及设定的温度条件下，C-H 键裂解生成碳原子，碳原子在催化剂上排列组装生长出所需要的单壁碳纳米管。

单壁碳纳米管高温催化裂解反应方程如下：单壁碳纳米管转化率约为 13.5%。

$$\underset{16}{CH_4} \xrightarrow{Fe} \underset{12}{C\downarrow} + \underset{2\times2}{2H_2\uparrow} \quad (2)$$

甲烷除了以上反应，还参与了其他反应，反应方程如下：

$$\underset{16}{CH_4} \longrightarrow \underset{12}{C\ (无定形碳)\downarrow} + \underset{2\times2}{2H_2\uparrow} \quad (3)$$

$$\underset{2\times16}{2CH_4} \longrightarrow \underset{30}{C_2H_6} + \underset{2}{H_2\uparrow} \quad (4)$$

$$\underset{2\times16}{2CH_4} \longrightarrow \underset{28}{C_2H_4} + \underset{2\times2}{2H_2\uparrow} \quad (5)$$

整个过程连续生产。

设备冷却：高温催化裂解在高温下进行，反应炉壁和内部组件需要冷却以防止过热损坏。冷却水通过反应炉的冷却夹套循环，吸收热量，维持反应器的结构稳定性。冷却用水无需添加矿物油、乳化液等冷却剂、杀菌及灭藻剂，间接冷却水通过冷却塔、冷水机组循环使用，不外排。

产污环节：反应炉会产生反应炉尾气 G1，反应炉尾气中含有未反应的氢气、甲烷、氩气，还有反应生成的氢气、乙烷、乙烯等，由于该股废气纯度低、杂质多，不适宜循环使用和回收利用，因此，将废气直接通过管道送至焚烧炉燃烧。反应炉、焚烧炉使用过程会产生噪声 N。焚烧炉燃烧过程会产生焚烧炉燃烧废气 G2。

项目单臂碳纳米管生产采用气相沉积法，气相沉积法反应过程气体是流动的。项目反应炉生成的单臂碳纳米管在催化剂表面形成核点，并逐步生长成粉体，粉体缠绕一起

成絮状。项目气体的流速按设计的规定设置，则能确保粉体能够稳定沉积，且反应炉出气口内置拦截器，可拦截粉体随气体流出反应炉炉体，拦截下来的粉体沉积成粗品。故反应过程粉体基本不会被气流带出，评价忽略不计。

在反应炉内，催化剂三氧化二铁及还原性气体氢气的反应过程物料平衡如下表所示。

此过程为无机反应，氢气大量过量，根据业主研发部门提供的数据，此过程铁系催化剂 100%被还原成单质。反应炉内氢气与三氧化二铁反应，一期项目使用三氧化二铁使用量为 81.25t/a，根据反应方程物料平衡，还原 81.25t/a 三氧化二铁需要氢气 3.047t/a。反应炉内通入氢气的目的为还原金属催化剂、抑制无定形碳的生成、调控碳源裂解速率、稳定催化剂活性等，故反应炉内通入氢气的量要远大于反应所需要的量，根据业主研发部门提供的最佳物料配比，一期项目氢气使用量为 237.25t/a，故核算出氢气参与反应比例为 3.047/237.25=1.28%。二期项目、本项目合计氢气参与反应比例核算方法一样。

表 3.11-1　催化剂三氧化二铁及还原性气体氢气反应过程物料平衡

序号	物料名称	参与比例(%)	总用量(t/a)	参与反应的量(t/a)	生成产物(t/a)	
一期						
1	三氧化二铁	100	81.25	81.25	单质铁(碳纳米管粗品中)	56.875
					水蒸汽	27.422
2	氢气	1.28	237.25	3.047	未反应氢气(尾气中)	234.203
合计			318.5			318.5
二期						
1	三氧化二铁	100	68.75	68.75	单质铁(碳纳米管粗品中)	48.125
					水蒸汽	23.203
2	氢气	1.28	200.75	2.578	未反应氢气(尾气中)	198.172
合计			269.5			269.5
本项目合计						
1	三氧化二铁	100	150	150	单质铁(碳纳米管粗品中)	105
					水蒸汽	50.625
2	氢气	1.28	438	5.625	未反应氢气(尾气中)	432.375
合计			588			588

注：参与反应方程(1)。

在反应炉内，甲烷反应过程物料平衡如下表所示。

甲烷参与反应比例来源：根据业主研发部门提供，在最佳物料配比及最佳温度等条件下，碳源利用率为 12~15%，评价取 13.5%，碳源转化为无定形碳比例约为 5%，碳源

参与其他副反应比例各约为 0.5%，未参与反应比例约为 80.5%。

表 3.11-2　甲烷反应过程物料平衡

序号	去向	参与比例(%)	甲烷总用量(t/a)	参与反应的量(t/a)	生成产物(t/a)	
一期						
1	参与方程(2)	13.5	632.125	85.337	碳纳米管	64.003
					氢气(尾气中)	21.334
2	参与方程(3)	5		31.606	无定形碳	23.705
					氢气(尾气中)	7.901
3	参与方程(4)	0.5		3.161	乙烷(尾气中)	2.963
					氢气(尾气中)	0.198
4	参与方程(5)	0.5		3.161	乙烯(尾气中)	2.766
					氢气(尾气中)	0.395
5	未反应	80.5		508.860	甲烷(尾气中)	508.860
6	合计	100	632.125	632.125	碳纳米管	64.003
					无定形碳	23.705
					氢气(尾气中)	29.828
					乙烷(尾气中)	2.963
					乙烯(尾气中)	2.766
					甲烷(尾气中)	508.860
					小计	632.125
二期						
1	参与方程(2)	13.5	534.875	72.208	碳纳米管	54.156
					氢气(尾气中)	18.052
2	参与方程(3)	5		26.744	无定形碳	20.058
					氢气(尾气中)	6.686
3	参与方程(4)	0.5		2.674	乙烷(尾气中)	2.507
					氢气(尾气中)	0.167
4	参与方程(5)	0.5		2.674	乙烯(尾气中)	2.340
					氢气(尾气中)	0.334
5	未反应	80.5		430.575	甲烷(尾气中)	430.575
6	合计	100	534.875	534.875	碳纳米管	54.156
					无定形碳	20.058
					氢气(尾气中)	25.239
					乙烷(尾气中)	2.507
					乙烯(尾气中)	2.340
					甲烷(尾气中)	430.575
					小计	534.875
本项目合计						
1	参与方程(2)	13.5	1167	157.545	碳纳米管	118.159

					氢气(尾气中)	39.386
2	参与方程(3)	5		58.35	无定形碳	43.763
					氢气(尾气中)	14.587
3	参与方程(4)	0.5		5.835	乙烷(尾气中)	5.470
					氢气(尾气中)	0.365
4	参与方程(5)	0.5		5.835	乙烯(尾气中)	5.106
					氢气(尾气中)	0.729
5	未反应	80.5		939.435	甲烷(尾气中)	939.435
6	合计	100	1167	1167	碳纳米管	118.159
					无定形碳	43.763
					氢气(尾气中)	55.067
					乙烷(尾气中)	5.470
					乙烯(尾气中)	5.106
					甲烷(尾气中)	939.435
					小计	1167

注：项目生产过程先通入惰性气体氩气，去除炉内的空气，反应过程在惰性气氛中进行，无氧气参与，故不考虑反应生的碳氧化物(一氧化碳及二氧化碳)。

(3)收料冷却

设备连续生产过程中，每隔 1h 通过收料装置中的插板阀将生成的单壁碳纳米管原粉引入收料设备中的过渡仓中，待过渡仓中原粉充分冷却之后进行收集。

单壁碳纳米管原粉输送至过渡仓的过程中在空气压力作用下，会产生粉尘，通过粉仓呼吸孔排出，过渡仓会产生过渡仓呼吸孔粉尘 G3，通过设备自带的布袋除尘器处理后无组织排放。布袋除尘器会产生除尘器收集的粉尘 S1。收料设备运行过程会产生噪声 N。

(4)粉碎

过渡仓中原粉通过负压输送至粉碎机，在粉碎机中进行粉碎和筛分，得到粒度符合要求的碳纳米管粗品，碳纳米管粗品通过粉碎机出料口直接装入吨袋中。粉碎机进料口为负压，便于物料从过渡仓流向粉碎机，出料口为正压，便于物料从粉碎机流向吨袋。粉碎机每批次运行 1h。粉碎过程会产生粉碎粉尘 G4，经设备自带的布袋除尘器处理后高空排放。布袋除尘器会产生除尘器收集的粉尘 S1。粉碎机运行过程会产生噪声 N。粉碎机运行过程会产生噪声 N。

3.11.2 单壁碳纳米管预处理工艺流程

单壁碳纳米管粗品中含有单壁碳纳米管、无定形碳、单质铁，要经过氧化、酸洗去除掉单壁碳纳米管粗品中的无定形碳、单质铁，最终成为单壁碳纳米管成品。单壁碳纳

米管预处理工艺流程如下。

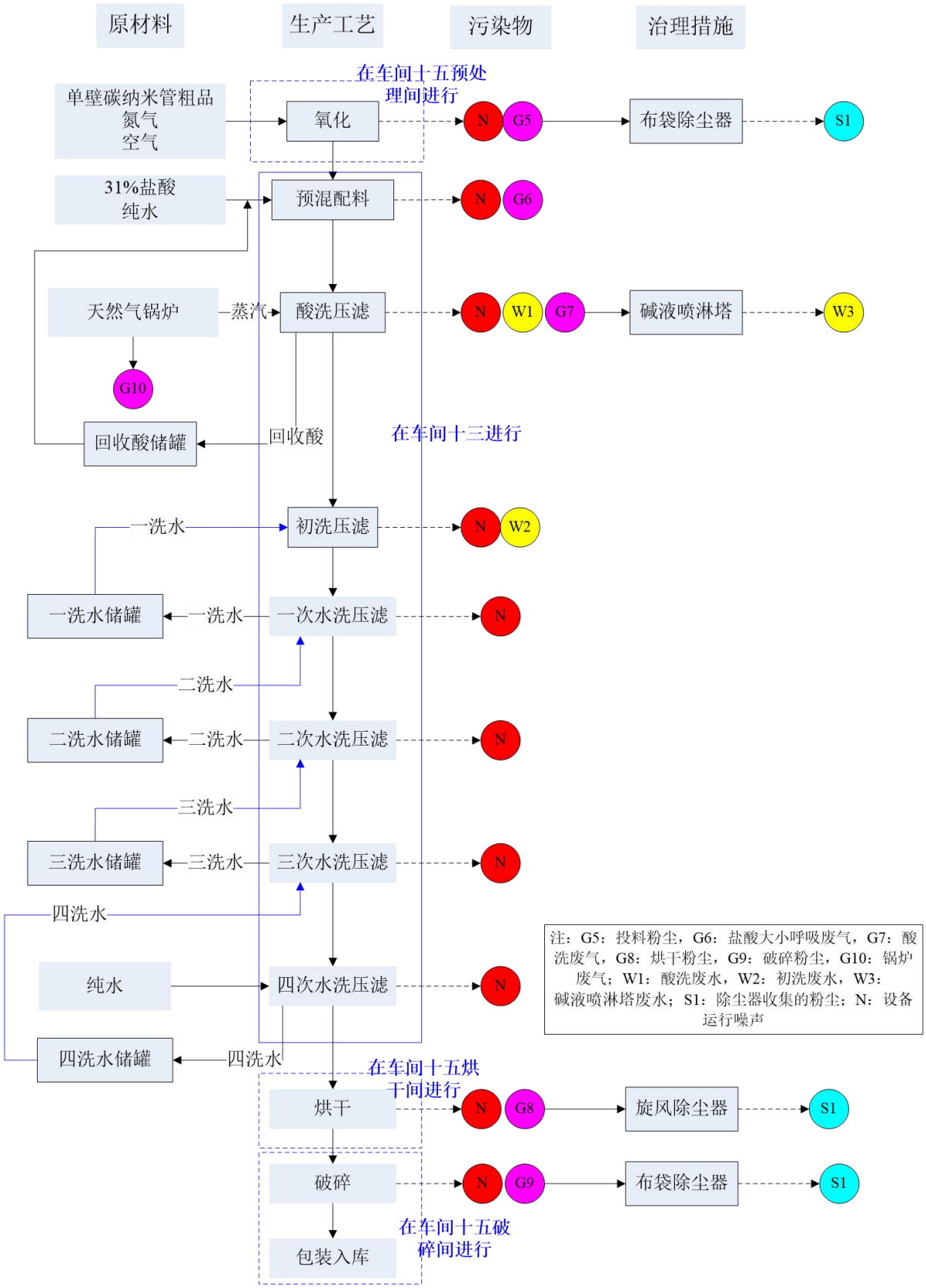


图 3.11-3　单壁碳纳米管预处理工艺流程及产污节点图

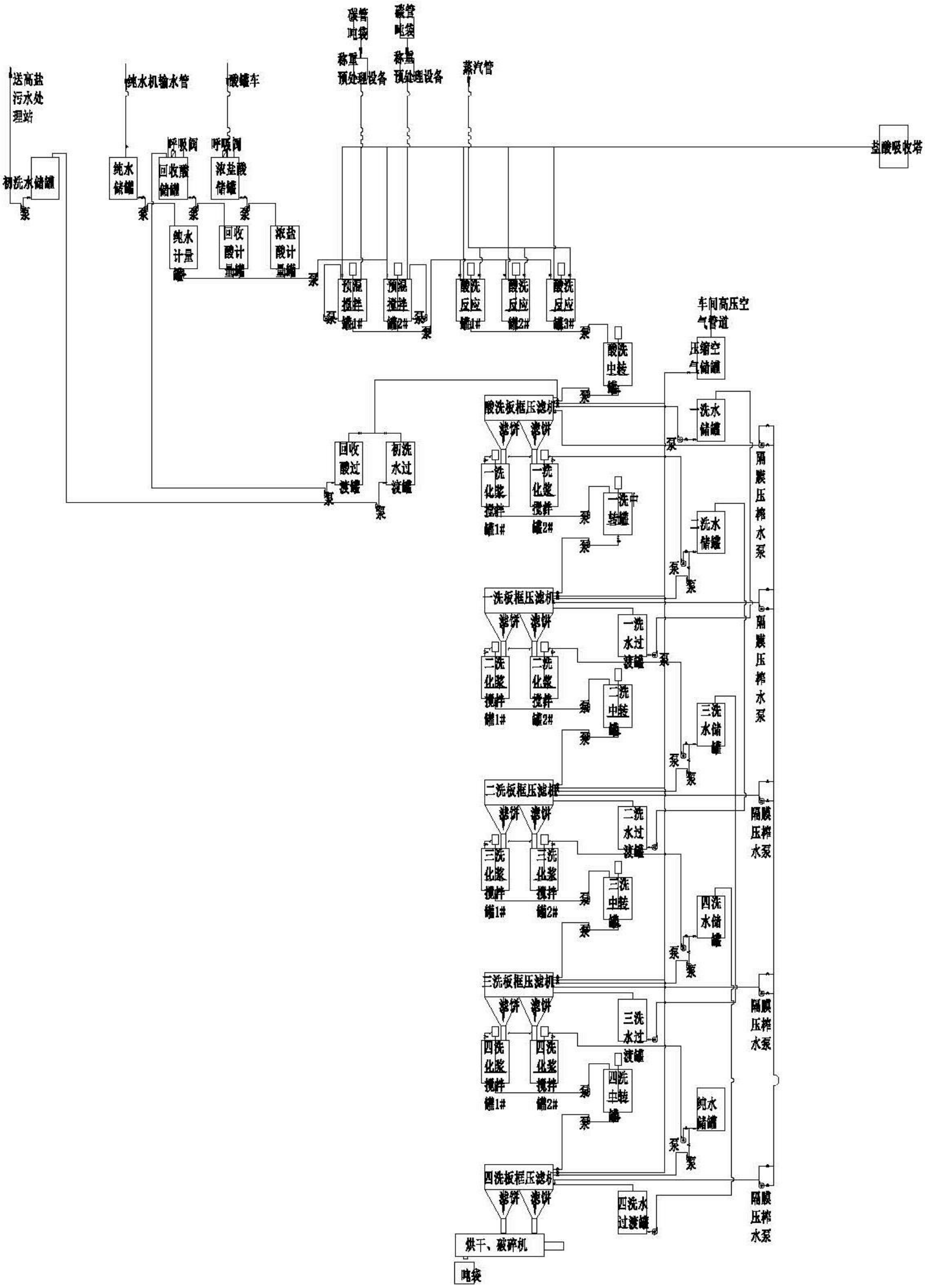


图 3.11-4　单壁碳纳米管预处理设备链接图

(1)氧化

单壁碳纳米管粗品的氧化过程是单壁碳纳米管纯化的重要步骤之一，主要用于去除无定形碳、催化剂颗粒。氧化过程通过选择性氧化无定形碳和催化剂颗粒，同时保留单壁碳纳米管的结构完整性。

将单壁碳纳米管粗品通过粉体投料站投料入预处理设备中，连续通入氮气升温至400~500℃，温度稳定后，通入 500~700℃预热后的空气连续反应 50~70min，得到预氧化碳纳米管粗品。

氧化反应方程如下：

$$\begin{array}{ccccc} 4Fe & + & 3O_2 & \longrightarrow & 2Fe_2O_3 \\ 4\times56 & & 3\times32 & & 2\times160 \end{array} \quad (6)$$

$$\begin{array}{ccccc} C(\text{无定形碳}) & + & O_2 & \longrightarrow & CO_2\uparrow \\ 12 & & 32 & & 44 \end{array} \quad (7)$$

加入氮气的目的：稀释氧气浓度。在氧化反应过程中，氮气可以形成保护性气氛，减少碳纳米管与氧气直接接触，调节氧化反应的强度，防止碳纳米管因氧化反应过快而受到损伤，保护碳纳米管的结构完整性。

项目生产工艺通过如下方法控制碳纳米管氧化损伤：

①控制温度：单壁碳纳米管与氧气发生反应的温度为 700-1000℃之间，项目通入500~700℃预热后的空气，温度达不到单壁碳纳米管与氧气发生反应的温度。

②控制氧气浓度及反应环境：在氧化反应过程中，氮气可以形成保护性气氛，减少碳纳米管与氧气直接接触，调节氧化反应的强度，防止碳纳米管因氧化反应过快而受到损伤，保护碳纳米管的结构完整性。

故评价碳纳米管氧化损伤忽略不计。

产污环节：项目单壁碳纳米管粗品通过粉体投料站投料入预处理设备过程中，会产生投料粉尘 G5，投料粉尘通过布袋除尘器处理后无组织排放。布袋除尘器会产生除尘器收集的粉尘 S1。粉体投料站、预处理设备运行过程会产生噪声 N。热力型 NOx 需在1500℃左右才会产生，本项目氧化温度为 500~700℃，不是热力型 NOx 产生的温度区间；项目采用电加热，没有燃料型 NOx 产生，故项目氧化过程无 NOx 产生。

氧化反应过程物料衡算如下表所示。

进入预处理设备的粉体为单壁碳纳米管粗品减去投料粉尘。

一期：单壁碳纳米管粗品单质铁量为 56.872t/a，投料粉尘中单质铁约 0.005t/a，故进入预处理设备中的单壁碳纳米管粗品中单质铁量为 56.872-0.005=56.867t/a；单壁碳纳米管粗品碳纳米管量为 64.000t/a，投料粉尘中碳纳米管量约 0.006t/a，故进入预处理设备中的单壁碳纳米管粗品中碳纳米管量为 64.000-0.006=63.994t/a；单壁碳纳米管粗品无定形碳量为 23.704t/a，投料粉尘中无定形碳约 0.002t/a，故进入预处理设备中的单壁碳纳米管粗品中无定形碳量为 23.704-0.002=23.702t/a。

二期：单壁碳纳米管粗品单质铁量为 48.123t/a，投料粉尘中单质铁约 0.004t/a，故进入预处理设备中的单壁碳纳米管粗品中单质铁量为 48.123-0.004=48.119t/a；单壁碳纳米管粗品碳纳米管量为 54.153t/a，投料粉尘中碳纳米管量约 0.005t/a，故进入预处理设备中的单壁碳纳米管粗品中碳纳米管量为 54.153-0.005=54.148t/a；单壁碳纳米管粗品无定形碳量为 20.057t/a，投料粉尘中无定形碳约 0.002t/a，故进入预处理设备中的单壁碳纳米管粗品中无定形碳量为 20.057-0.002=20.055t/a。

本项目合计：单壁碳纳米管粗品单质铁量为 104.995t/a，投料粉尘中单质铁约 0.009t/a，故进入预处理设备中的单壁碳纳米管粗品中单质铁量为 104.995-0.009=104.986t/a；单壁碳纳米管粗品碳纳米管量为 118.153t/a，投料粉尘中碳纳米管量约 0.011t/a，故进入预处理设备中的单壁碳纳米管粗品中碳纳米管量为 118.153-0.011=118.142t/a；单壁碳纳米管粗品无定形碳量为 43.761t/a，投料粉尘中无定形碳约 0.002t/a，故进入预处理设备中的单壁碳纳米管粗品中无定形碳量为 43.761-0.004=43.757t/a。

根据业主研发部门提供的数据，氧化过程中，单质铁及无定形碳均约 98%被氧化。

表 3.11-3　氧化反应过程物料衡算表

序号	物料名称		去向	参与比例(%)	进入量(t/a)	参与反应的量(t/a)	生成产物(t/a)	
一期								
1	单质铁(碳纳米管粗品中)		参与反应(6)(7)	98	56.867	55.730	三氧化二铁	79.614
							二氧化碳	85.169
	无定形碳			98	23.702	23.228	单质铁	1.137
	空气(942.5t/a)	氧气		43.36	197.925	85.825	无定形碳	0.474
		氮气等		0	744.575	0	未反应氧气	112.1

						未反应氮气等	744.575
合计				1023.069			1023.069
二期							
1	单质铁(碳纳米管粗品中)		参与反应(6)(7)	98	48.119	47.157	三氧化二铁	67.367
							二氧化碳	72.064
	无定形碳			98	20.055	19.654	单质铁	0.962
	空气(797.5t/a)	氧气		43.36	167.475	72.620	无定形碳	0.401
		氮气等		0	630.025	0	未反应氧气	94.855
							未反应氮气等	630.025
合计					865.674			865.674
本项目合计								
1	单质铁(碳纳米管粗品中)		参与反应(6)(7)	98	104.986	102.887	三氧化二铁	146.981
							二氧化碳	157.233
	无定形碳			98	43.757	42.882	单质铁	2.099
	空气(1740t/a)	氧气		43.36	365.4	158.445	无定形碳	0.875
		氮气等		0	1374.6	0	未反应氧气	206.955
							未反应氮气等	1374.6
合计					1888.743			1888.743

(2)预混配料

将预氧化碳纳米管粗品加入预混搅拌罐中。盐酸储罐、回收酸储罐、纯水储罐中的31%浓酸、4.7%回收酸、纯水分别通过计量泵加入到浓酸计量罐、回收酸计量罐、纯水计量罐，然后通过计量罐输出泵加入到预混搅拌罐中，使混合酸浓度在 6%，然后利用预混泵搅拌化浆 1~2h。

产污环节：盐酸储罐、浓酸计量罐会产生盐酸小呼吸废气；在酸罐车往盐酸储罐、盐酸储罐往浓酸计量罐中装液时，会产生盐酸大呼吸废气；故此过程会产生盐酸大小呼吸废气 G6。

(3)酸洗压滤

将预混配料后的浆料通过预混搅拌罐输出泵转入酸洗反应灌中，用蒸汽加热至约90℃，加热搅拌约 12~24h 反应。然后通过酸洗反应罐输出泵转入酸洗中转罐；酸洗中转罐物料进入酸洗板框压滤机中进入压滤，通过酸洗板框压滤机压滤出回收酸，回收酸浓度约为 4.7%。第一次压滤的滤液转入回收酸过渡罐，再通过回收酸中间罐输出泵进

入回收酸储罐。

酸洗的目的：使三氧化二铁与盐酸反应，生成氯化铁溶于水中，从而去除粗品中的铁，提高产品的纯度。粗品中含少量的单质铁，由于三氧化二铁和稀盐酸先反应，且单质铁含量极少，故单质铁与盐酸反应忽略。酸洗反应方程如下：

$$\underset{160}{Fe_2O_3} + \underset{6\times36.5}{6HCl} \xrightarrow{\triangle} \underset{2\times162.5}{2FeCl_3} + \underset{3\times18}{3H_2O} \quad (8)$$

产污环节：回收酸循环使用 1 次后更换，更换后作为酸洗废水 W1，酸洗废水为高盐酸性废水，经反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发，制备成纯水回用于生产。酸洗反应罐酸洗过程会产生酸洗废气 G7，通过碱液喷淋塔处理后高空排放；碱液喷淋塔使用过程会产生碱液喷淋塔废水 W3。酸洗压滤过程用蒸汽加热至 90~100℃，蒸汽由天然气锅炉提供，会产生锅炉废气 G10。

酸洗反应方程物料平衡如下表所示。

根据业主研发部门提供的数据，酸洗过程中，三氧化二铁约 98%参与反应生成氯化铁。单质铁也是进入酸洗段的，粗品中含少量的单质铁，由于三氧化二铁和稀盐酸先反应，且单质铁含量极少，故单质铁与盐酸反应忽略。单质铁不提现在反应过程物料平衡中，单质铁去向体现在单臂碳纳米管预处理过程生产物料平衡表中。

表 3.11-4　酸洗反应过程物料衡算表

序号	物料名称		去向	参与比例(%)	进入量(t/a)	参与反应的量(t/a)	生成产物(t/a)	
一期								
1	三氧化二铁		参与反应(8)	98	79.614	78.022	氯化铁	158.483
							氯化氢	259.255
	31%盐酸 1180.8	氯化氢		29.2	366.048	106.793	反应生成水	26.332
		水		0	814.752	0	未反应的三氧化二铁	1.592
							盐酸带入水	814.752
合计					1260.414			1260.414
二期								
1	三氧化二铁		参与反应(8)	98	67.367	66.020	氯化铁	134.103
							氯化氢	213.187
	31%盐酸 979.2	氯化氢		29.8	303.552	90.365	反应生成水	22.282
		水		0	675.648	0	未反应的三氧化二铁	1.347

							盐酸带入水	675.648
合计					1046.567			1046.567
全厂								
1	三氧化二铁		参与反应(8)	98	146.981	144.042	氯化铁	292.586
							氯化氢	472.442
	31%盐酸 2160	氯化氢		29.4	669.600	197.158	反应生成水	48.614
		水		0	1490.400	0	未反应的三氧化二铁	2.939
							盐酸带入水	1490.400
合计					2306.981			2306.981

(4)初洗压滤

酸洗压滤后的物料在酸洗板框压滤机中再用高压水泵通入一洗水洗涤，然后压滤，总共重复 7 次用一次水洗涤后压滤，第七次压滤完的滤饼通过板框压榨泵转入一洗化浆搅拌罐中。每次高压水泵通入 6.561t 一洗水洗涤压滤，最终压滤后滤饼含水率约为 25%。每批次初洗压滤时间约为 1.5~2h。

产污环节：初洗压滤出来的初洗废水 W2 进入初洗水过渡罐，再通过初洗水中间罐输出泵输入初洗水储罐，进入高盐水储罐，经反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发，制备成纯水回用于生产。

(5)一次水洗压滤

在含有滤饼的一洗化浆搅拌罐中加入二洗水，搅拌均匀泵入一洗中转罐中，通过板框进料泵转入一洗板框压滤机中进行压滤，压滤完后采用高压水泵通入二洗水洗涤，然后压滤，总共重复 6 次用二次水洗涤后压滤，一洗化浆搅拌罐中加入二洗水及每次高压水泵通入二洗水的量均为 7.29t，最终压滤后滤饼含水率约为 25%。每批次一次水洗压滤时间约为 1.5~2h。

压滤完的滤饼通过板框压榨泵转入二洗化浆搅拌罐中，压滤出来的水记为一洗水。一洗压滤出来的一洗水进入一洗水过渡罐，再泵入一洗水储罐，回用于初洗压滤过程用水，不外排。

(6)二次水洗压滤

在含有滤饼的二洗化浆搅拌罐中加入三洗水，搅拌均匀泵入二洗中转罐中，通过板框进料泵转入二洗板框压滤机中进行压滤，压滤完后采用高压水泵通入三洗水洗涤，然后压滤，总共重复 6 次用三次水洗涤后压滤，二洗化浆搅拌罐中加入三洗水及每次高压水泵通入三洗水的量均为 8.1t，最终压滤后滤饼含水率约为 25%。每批次二次水洗压滤

时间约为 1.5~2h。

压滤完的滤饼通过板框压榨泵转入三洗化浆搅拌罐中，压滤出来的水记为二洗水。二洗压滤出来的二洗水进入二洗水过渡罐，再泵入二洗水储罐，回用于一次水洗压滤过程用水，不外排。

(7)三次水洗压滤

在含有滤饼的三洗化浆搅拌罐中加入四洗水，搅拌均匀泵入三洗中转罐中，通过板框进料泵转入三洗板框压滤机中进行压滤，压滤完后采用高压水泵通入四洗水洗涤，然后压滤，总共重复 6 次用四次水洗涤后压滤，三洗化浆搅拌罐中加入四洗水及每次高压水泵通入四洗水的量均为 9t，最终压滤后滤饼含水率约为 25%。每批次三次水洗压滤时间约为 1.5~2h。

压滤完的滤饼通过板框压榨泵转入四洗化浆搅拌罐中，压滤出来的水记为三洗水。三洗压滤出来的三洗水进入三洗水过渡罐，再泵入三洗水储罐，回用于二次水洗压滤过程用水，不外排。

(8)四次水洗压滤

在含有滤饼的四洗化浆搅拌罐中加入纯水，搅拌均匀泵入四洗中转罐中，通过板框进料泵转入四洗板框压滤机中进行压滤，压滤完后采用高压水泵通入纯水洗涤，然后压滤，总共重复 6 次用纯水洗涤后压滤，四洗化浆搅拌罐中加入纯水及每次高压水泵通入纯水的量均为 10t，最终压滤后滤饼含水率约为 25%。每批次四次水洗压滤时间约为 1.5~2h。

压滤完的滤饼通过板框压榨泵转入烘干设备中，压滤出来的水记为四洗水。四洗压滤出来的四洗水进入四洗水过渡罐，再泵入四洗水储罐，回用于三次水洗压滤过程用水，不外排。

(9)烘干

四次水洗压滤后的滤饼放入干燥设备，采用电加热方式至 180~200℃将湿料烘干，烘干时间约为 20~24 小时，烘干后物料含水率控制在 1%左右。

产污环节：烘干过程会产生烘干粉尘 G8，经旋风除尘器处理后高空排放，旋风除尘器会产生除尘器收集的粉尘 S1。

(10)破碎

烘干后的物料进行破碎，得到细度符合要求的碳纳米管，碳纳米管通过破碎机出料口直接装入吨袋中。破碎过程会产生破碎粉尘 G9，破碎粉尘经设备自带的布袋除尘器

处理后高空排放。布袋除尘器会产生除尘器收集的粉尘 S1。破碎机运行过程会产生噪声 N。

3.11.3 项目产污环节分析

根据前述的工艺流程及产污环节说明，该项目生产过程主要污染源情况见表 3.11-5。

表 3.11-5 该项目生产过程产污一栏表

名称	符号	产污环节		污染来源	主要污染物
废气	G1	反应过程		反应炉尾气	NOx、颗粒物、甲烷、非甲烷总烃
	G2	焚烧炉		焚烧炉燃烧废气	
	G3	收料冷却过程		过渡仓呼吸孔粉尘	颗粒物
	G4	粉碎过程		粉碎粉尘	颗粒物
	G5	投料过程		投料粉尘	颗粒物
	G6	盐酸储罐、浓酸计量罐		盐酸大小呼吸废气	HCl
	G7	预混配料、酸洗过程		酸洗废气	HCl
	G8	烘干过程		烘干粉尘	颗粒物
	G9	破碎过程		破碎粉尘	颗粒物
	G10	锅炉使用过程		锅炉废气	SO_2、NOx、颗粒物
	G11	备用发电机		备用发电机尾气	SO_2、NOx、颗粒物
废水	W1	生产废水(高盐废水)	酸洗压滤过程	酸洗废水	pH、氯离子、铁、TDS 等
	W2		初洗压滤过程	初洗废水	pH、氯离子、铁、TDS 等
	W3	碱液喷淋塔使用过程		碱液喷淋塔废水	pH、氯离子、TDS 等
	W4	纯水制备过程		纯水制备浓水	pH、COD、TDS 等
	W5	地面清洁过程		地面清洁废水	COD、SS 等
	W6	锅炉排水		锅炉排水	SS 等
	W7	初期雨水		初期雨水	pH、SS 等
	W8	办公生活过程		生活污水	COD、BOD_5、SS、氨氮等
固体废物	S1	除尘器使用过程		除尘器收集的粉尘	除尘器收集的粉尘
	S2	布袋除尘器使用过程		废布袋	废布袋
	S3	产品包装过程，一般原辅材料使用过程		一般废包装材料	一般废包装材料
	S4	纯水制备过程		废离子交换树脂	废离子交换树脂
	S5	污水处理过程		污泥	污泥
	S6			废滤膜	废滤膜
	S7			废反渗透膜	废反渗透膜
	S8			蒸发废渣	蒸发废渣
	S9	机器保养过程		废机油	废机油
	S10			沾有废机油的废抹布和废手套、废机油桶	沾有废机油的废抹布和废手套、、废机油桶
	S11	办公生活过程		生活垃圾	生活垃圾
噪声	N	各生产设备、风机、泵等			Leq(dB)

3.11.4 项目物料平衡分析

3.11.4.1 一期

1、单臂碳纳米管粗品生产物料平衡

一期项目单臂碳纳米管粗品生产物料平衡如下表及下图所示。

表 3.11-6 一期项目单臂碳纳米管粗品生产物料平衡表 单位：t/a

投入		产出			
一期					
项目	数量	项目		数量	计算依据或来源
氩气	78000	单臂碳纳米管粗品 144.576	单质铁	56.872	根据反应方程物料平衡，生成单质铁量为 56.875，后续粉尘中含单质铁约 0.003，故最终单臂碳纳米管粗品中单质铁含量为 56.875-0.003=56.872
氢气	237.25		碳纳米管	64.000	根据反应方程物料平衡，生成碳纳米管量为 64.003，后续粉尘中含碳纳米管约 0.003，故最终单臂碳纳米管粗品中碳纳米管含量为 64.003-0.003=64.000
三氧化二铁催化剂	81.25		无定形碳	23.704	根据反应方程物料平衡，生成无定形碳量为 23.705，后续粉尘中含无定形碳约 0.001，故最终单臂碳纳米管粗品中无定形碳含量为 23.705-0.001=23.704
甲烷	632.125	反应炉尾气 78806.042	氢气	264.031	
			乙烷	2.963	
			乙烯	2.766	
			甲烷	508.860	
			水蒸汽	27.422	
			氩气	78000	
		过渡仓呼吸孔粉尘		0.002	
		粉碎粉尘		0.005	
合计	78950.625		合计	78950.625	

注：粉尘经收集后回用，故此次粉尘为排放量，结果取保留 3 位小数。

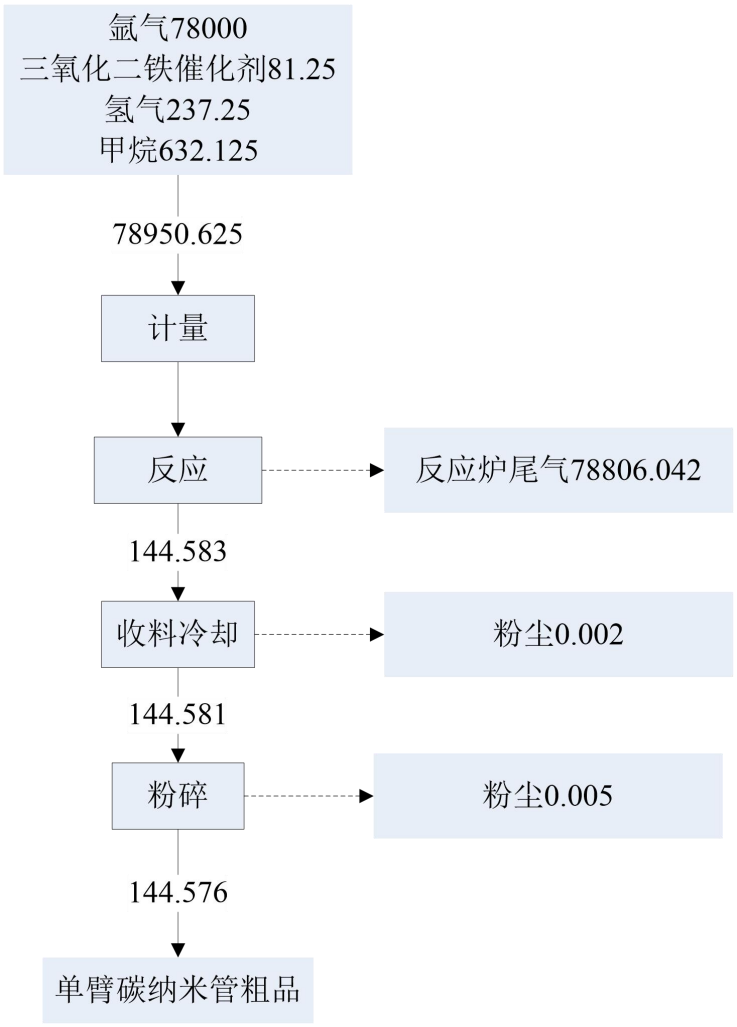


图 3.11-5　一期项目单臂碳纳米管粗品生产物料平衡图　　单位：t/a

2、单壁碳纳米管预处理过程物料平衡

一期项目单臂碳纳米管预处理过程生产物料平衡如下表及下图所示。

表 3.11-7　一期项目单臂碳纳米管预处理过程生产物料平衡表　　单位：t/a

投入		产出			
一期					
项目	数量	项目		数量	计算依据或来源
单臂碳纳米管粗品	144.576	单臂碳纳米管成品 65	碳纳米管	62.770	投料后剩余 63.994t/a，其中约 2%在酸洗水洗过程进入水中，约为 1.22t/a，烘干、破碎粉尘损失量为 0.004t/a，故成品中碳纳米管含量为 63.994-1.22-0.004=72.770t/a。
空气	942.5		单质铁	1.115	氧化反应后剩余 1.137t/a，其中约 2%在酸洗水洗过程进入水中，约为 0.022t/a，故成品中单质铁含量为 1.137-0.022=1.115t/a。单质铁占粉尘量极少，忽略不计。
氮气	3412.5		无定形碳	0.465	氧化反应后剩余 0.474t/a，其中约 2%

					在酸洗水洗过程进入水中，约为 0.009t/a，故成品中无定形碳含量为 0.474-0.009=0.465t/a。无定形碳占粉尘量极少，忽略不计。
盐酸(31%)	1180.8		水	0.65	
纯水	15547.2	氧化反应排气		4354.344	二氧化碳 85.169+未反应氧气 112.1+未反应氮气等 744.575+加入氮气 3412.5=4354.344
		废水		10714.825	
		酸性废气		0.897	
		投料粉尘		0.013	
		烘干粉尘		0.005	
		破碎粉尘		0.002	
		水蒸汽		6092.49	
合计	21227.576	合计		21227.576	

注：粉尘经收集后回用，故此次粉尘为排放量，结果取保留 3 位小数。储罐大小呼吸产生量极少，不提现在物料平衡中。

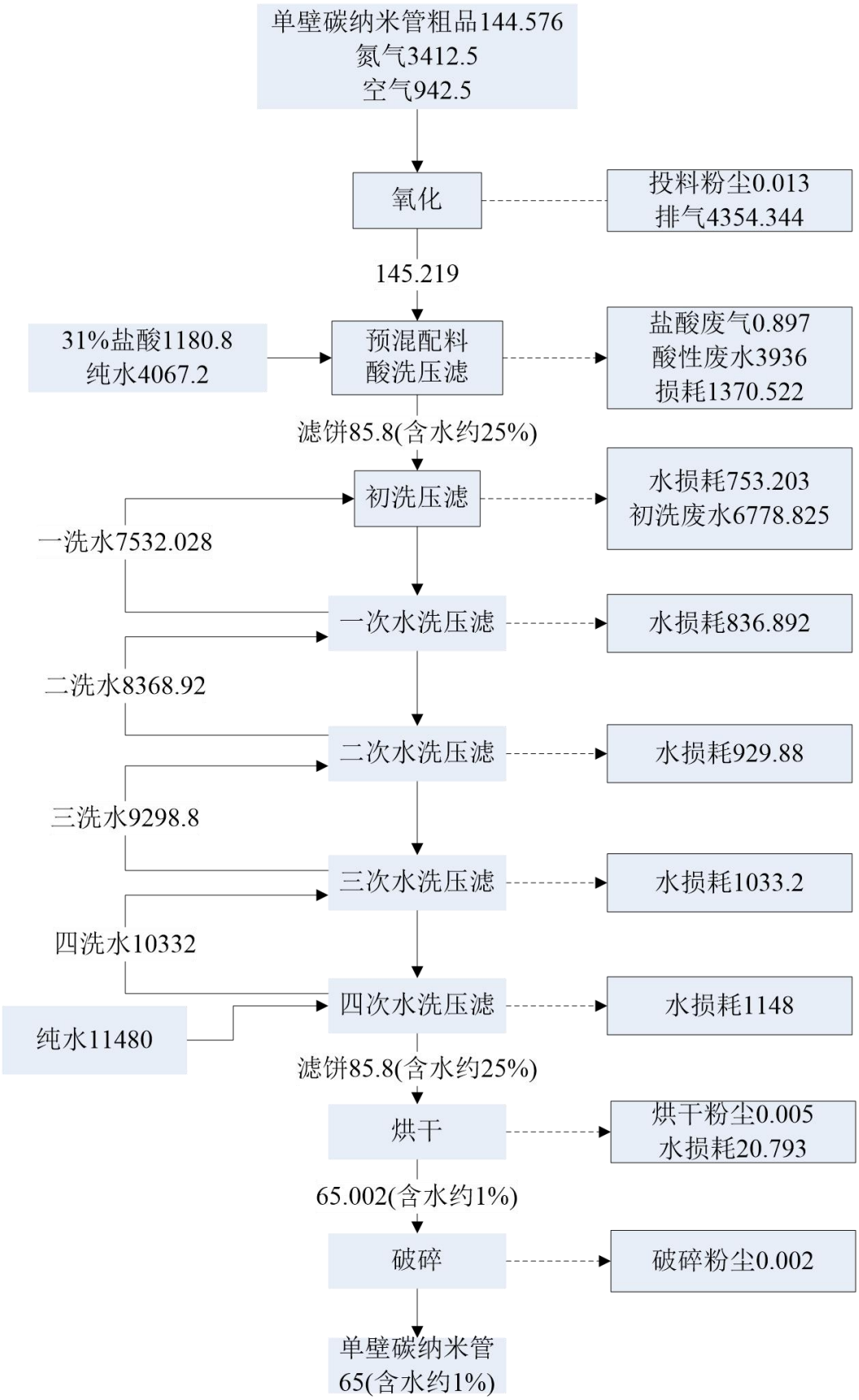


图 3.11-6　一期项目单臂碳纳米管预处理生产物料平衡图　　单位：t/a

3、铁元素平衡

表 3.11-8　一期项目铁元素平衡表　　单位：t/a

投入		产出	
项目	投料量	物料	产出量
铁(三氧化二铁带入)	56.875	单臂碳纳米管成品中含铁	1.115
		过渡仓呼吸孔粉尘、粉碎粉尘中含铁	0.003
		投料粉尘中的铁	0.005
		废水中含铁	55.752
合计	56.875		56.875

4、氯化氢物料平衡

表 3.11-9　一期项目氯化氢物料平衡表　　单位：t/a

投入		产出	
项目	投料量	物料	产出量
氯化氢(31%盐酸带入)	366.048	酸性废气中氯化氢	0.897
		进入反应生成的水中 (酸洗过程生成的水中 H 来自氯化氢)	2.926
		进入反应生成的氯化铁中(氯来自氯化氢)	103.867
		以氯化氢形式进入废水中	258.358
合计	366.048		366.048

3.11.4.1 二期

1、单臂碳纳米管粗品生产物料平衡

二期项目单臂碳纳米管粗品生产物料平衡如下表及下图所示。

表 3.11-10　二期项目单臂碳纳米管粗品生产物料平衡表　　单位：t/a

投入		产出			
二期					
项目	数量	项目		数量	计算依据或来源
氩气	66000	单臂碳纳米管粗品 122.333	单质铁	48.123	根据反应方程物料平衡，生成单质铁量为 48.125，后续粉尘中含单质铁约 0.002，故最终单臂碳纳米管粗品中单质铁含量为 48.125-0.002=48.123
氢气	200.75		碳纳米管	54.153	根据反应方程物料平衡，生成碳纳米管量为 54.156，后续粉尘中含碳纳米管约 0.003，故最终单臂碳纳米管粗品中碳纳米管含量为 54.156-0.003=54.153
三氧化二铁催化剂	68.75		无定形碳	20.057	根据反应方程物料平衡，生成无定形碳量为 20.058，后续粉尘中含无定形碳约 0.001，故最终单臂碳纳米管粗品中无定形碳含量为 20.058-0.001=20.057

甲烷	534.875	反应炉尾气 66682.036	氢气	223.411	
			乙烷	2.507	
			乙烯	2.340	
			甲烷	430.575	
			水蒸汽	23.203	
			氩气	66000	
		过渡仓呼吸孔粉尘		0.002	
		粉碎粉尘		0.004	
合计	66804.375		合计	66804.375	

注：粉尘经收集后回用，故此次粉尘为排放量，结果取保留 3 位小数。

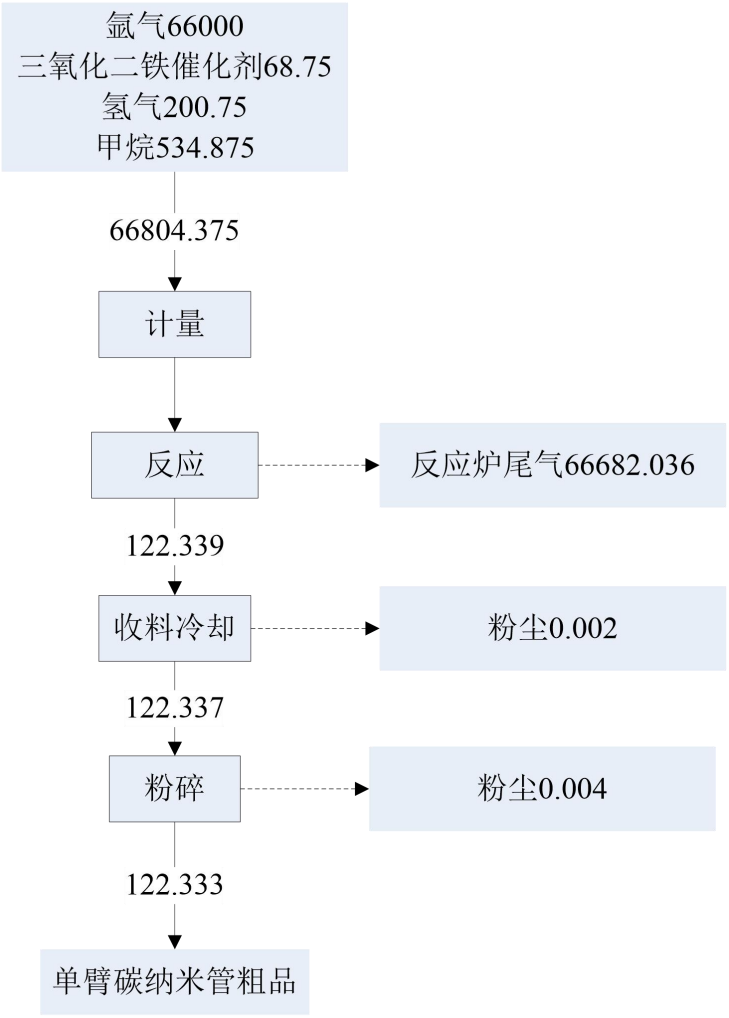


图 3.11-7　二期单臂碳纳米管粗品生产物料平衡图　　单位：t/a

2、单壁碳纳米管预处理过程物料平衡

二期项目单臂碳纳米管预处理过程生产物料平衡如下表及下图所示。

表 3.11-11　二期单臂碳纳米管预处理过程生产物料平衡表　　单位：t/a

投入	产出

二期					
项目	数量	项目		数量	计算依据或来源
单臂碳纳米管粗品	122.333	单臂碳纳米管成品 55	碳纳米管	53.113	投料后剩余 54.148t/a，其中约 2%在酸洗水洗过程进入水中，约为 1.031t/a，烘干、破碎粉尘损失量为 0.004t/a，故成品中碳纳米管含量为 54.148-1.031-0.004=53.113t/a。
空气	797.5		单质铁	0.944	氧化反应后剩余 0.962t/a，其中约 2%在酸洗水洗过程进入水中，约为 0.018t/a，故成品中单质铁含量为 0.962-0.018=0.944t/a。单质铁占粉尘量极少，忽略不计。
氮气	2887.5		无定形碳	0.393	氧化反应后剩余 0.401t/a，其中约 2%在酸洗水洗过程进入水中，约为 0.008t/a，故成品中无定形碳含量为 0.401-0.008=0.393t/a。无定形碳占粉尘量极少，忽略不计。
盐酸(31%)	979.2		水	0.55	
纯水	12892.8	氧化反应排气		3684.444	二氧化碳 72.064+未反应氧气 94.855+未反应氮气等 630.025+加入氮气 2887.5=3684.444
		废水		8885.465	
		酸性废气		0.744	
		投料粉尘		0.011	
		烘干粉尘		0.004	
		破碎粉尘		0.002	
		水蒸汽		5053.663	
合计	17679.333	合计		17679.333	

注：粉尘经收集后回用，故此次粉尘为排放量，结果取保留 3 位小数。储罐大小呼吸产生量极少，不提现在物料平衡中。

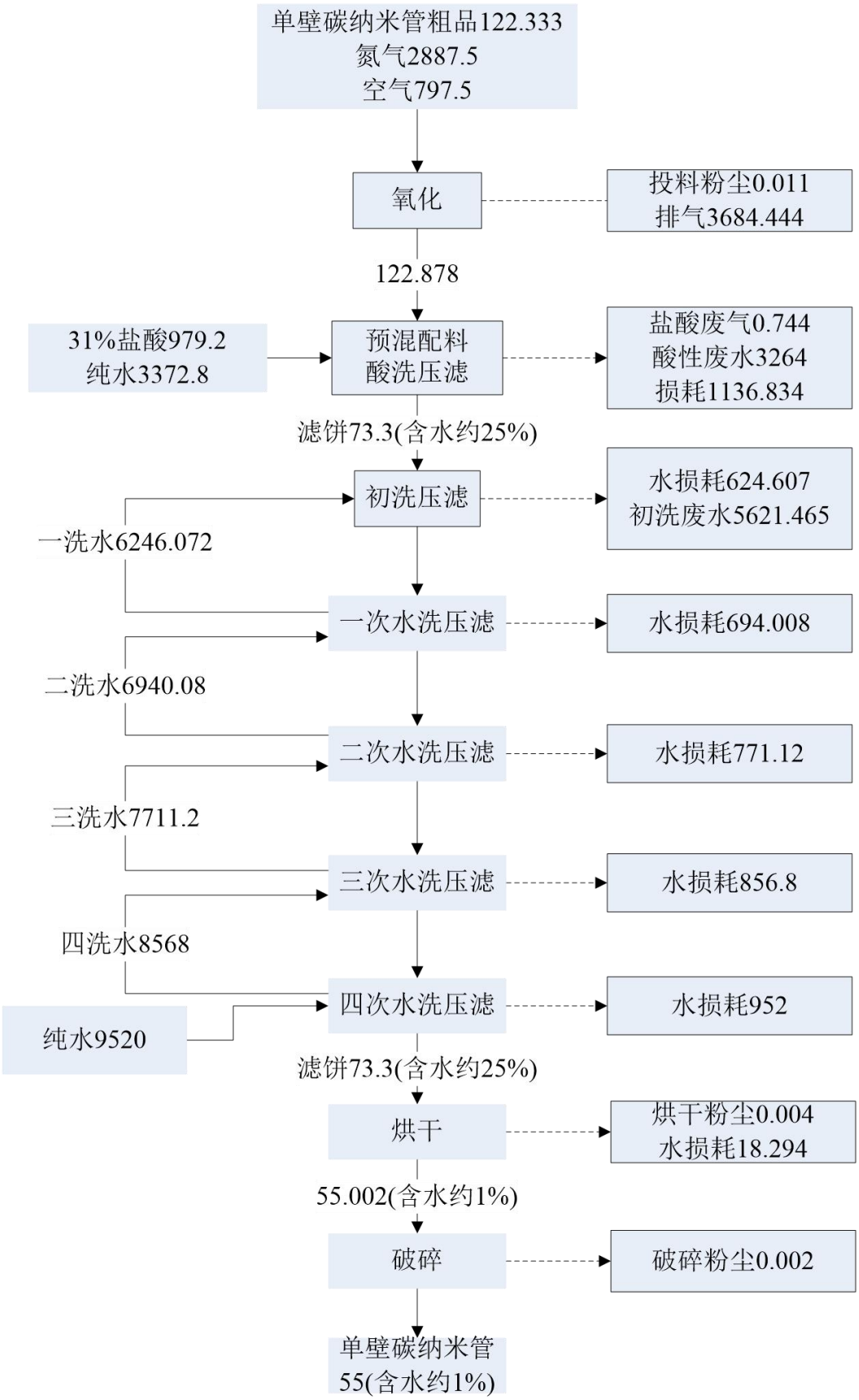


图 3.11-8　二期单臂碳纳米管预处理生产物料平衡图　　单位：t/a

3、铁元素平衡

表 3.11-12　二期项目铁元素平衡表　　单位：t/a

投入		产出	
项目	投料量	物料	产出量
铁(三氧化二铁带入)	48.125	单臂碳纳米管成品中含铁	0.944
		过渡仓呼吸孔粉尘、粉碎粉尘中含铁	0.002
		投料粉尘中的铁	0.004
		废水中含铁	47.175
合计	48.125		48.125

4、氯化氢物料平衡

表 3.11-13　二期项目氯化氢物料平衡表　　单位：t/a

投入		产出	
项目	投料量	物料	产出量
氯化氢(31%盐酸带入)	303.552	酸性废气中氯化氢	0.744
		进入反应生成的水中 (酸洗过程生成的水中 H 来自氯化氢)	2.476
		进入反应生成的氯化铁中(氯来自氯化氢)	87.889
		以氯化氢形式进入废水中	212.443
合计	303.552		303.552

3.11.4.1 本项目合计

1、单臂碳纳米管粗品生产物料平衡

本项目单臂碳纳米管粗品生产物料平衡如下表及下图所示。

表 3.11-14　本项目单臂碳纳米管粗品生产物料平衡表　　单位：t/a

投入		产出			
本项目合计					
项目	数量	项目		数量	计算依据或来源
氩气	144000	单臂碳纳米管粗品 266.909	单质铁	104.995	根据反应方程物料平衡，生成单质铁量为 105，后续粉尘中含单质铁约 0.005，故最终单臂碳纳米管粗品中单质铁含量为 105-0.005=104.995
氢气	438		碳纳米管	118.153	根据反应方程物料平衡，生成碳纳米管量为 118.159，后续粉尘中含碳纳米管约 0.006，故最终单臂碳纳米管粗品中碳纳米管含量为 118.159-0.006=118.153
三氧化二铁催化剂	150		无定形碳	43.761	根据反应方程物料平衡，生成无定形碳量为 43.763，后续粉尘中含无定形碳约 0.001，故最终单臂碳纳米管粗品中无定形碳含量为 43.763-0.002=43.761

甲烷	1167	反应炉尾气 145488.078	氢气	487.442	
			乙烷	5.47	
			乙烯	5.106	
			甲烷	939.435	
			水蒸汽	50.625	
			氩气	144000	
		过渡仓呼吸孔粉尘		0.004	
		粉碎粉尘		0.009	
合计	145755		合计	145755	

注：粉尘经收集后回用，故此次粉尘为排放量，结果取保留 3 位小数。

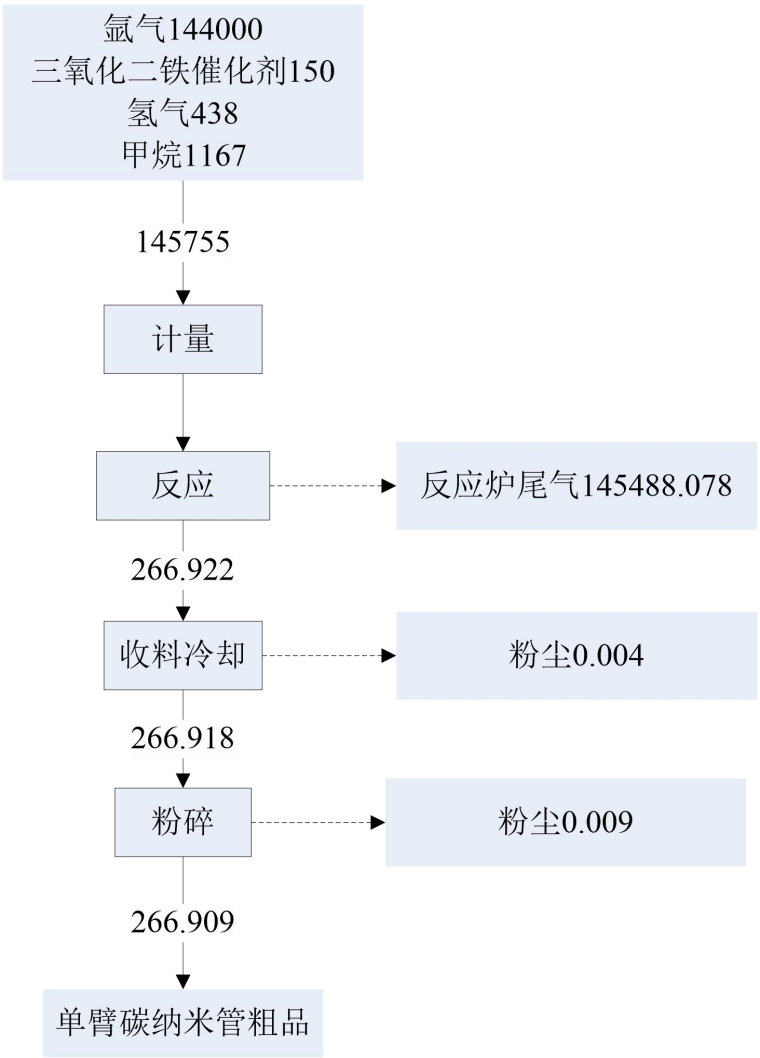


图 3.11-9　本项目单臂碳纳米管粗品生产物料平衡图　　单位：t/a

反应炉反应过程连续进行，每隔 1h 通过收料装置收料，故反应炉按每批次时间为 1 小时计。单壁碳纳米管粗品生产每批次物料平衡如下表所示。

表 3.11-15　本项目单臂碳纳米管粗品生产每批次物料平衡表　　单位：kg/批次

投入	产出

项目	数量	项目		数量
氩气	20000.000	单臂碳纳米管粗品 37.071	单质铁	14.583
氢气	60.833		碳纳米管	16.410
三氧化二铁催化剂	20.833		无定形碳	6.078
甲烷	162.083	反应炉尾气 20206.678	氢气	67.700
			乙烷	0.760
			乙烯	0.709
			甲烷	130.477
			水蒸汽	7.031
			氩气	2000.000
		过渡仓呼吸孔粉尘		0.001
		粉碎粉尘		0.001
合计	20243.750		合计	20243.750

2、单壁碳纳米管预处理过程物料平衡

本项目单臂碳纳米管预处理过程生产物料平衡如下表及下图所示。

表 3.11-16　本项目单臂碳纳米管预处理过程生产物料平衡表　　单位：t/a

投入		产出			
本项目合计					
项目	数量	项目		数量	计算依据或来源
单臂碳纳米管粗品	266.909	单臂碳纳米管成品 120	碳纳米管	115.883	投料后剩余 118.142t/a，其中约 2%在酸洗水洗过程进入水中，约为 2.251t/a，烘干、破碎粉尘损失量为 0.008t/a，故成品中碳纳米管含量为 118.142-2.251-0.008=115.883t/a。
空气	1740		单质铁	2.059	氧化反应后剩余 2.099t/a，其中约 2%在酸洗水洗过程进入水中，约为 0.04t/a，故成品中单质铁含量为 2.099-0.04=2.059t/a。单质铁占粉尘量极少，忽略不计。
氮气	6300		无定形碳	0.858	氧化反应后剩余 0.875t/a，其中约 2%在酸洗水洗过程进入水中，约为 0.017t/a，故成品中无定形碳含量为 0.875-0.017=0.858t/a。无定形碳占粉尘量极少，忽略不计。
盐酸(31%)	2160		水	1.2	
纯水	28440	氧化反应排气		8038.788	二氧化碳 157.233+未反应氧气 206.955+未反应氮气等 1374.6+加入氮气 6300=8038.788
		废水		19600.29	
		酸性废气		1.641	
		投料粉尘		0.024	
		烘干粉尘		0.009	

		破碎粉尘	0.004	
		水蒸汽	11146.153	
合计	38906.909	合计	38906.909	

注：粉尘经收集后回用，故此次粉尘为排放量，结果取保留 3 位小数。储罐大小呼吸产生量极少，不提现在物料平衡中。

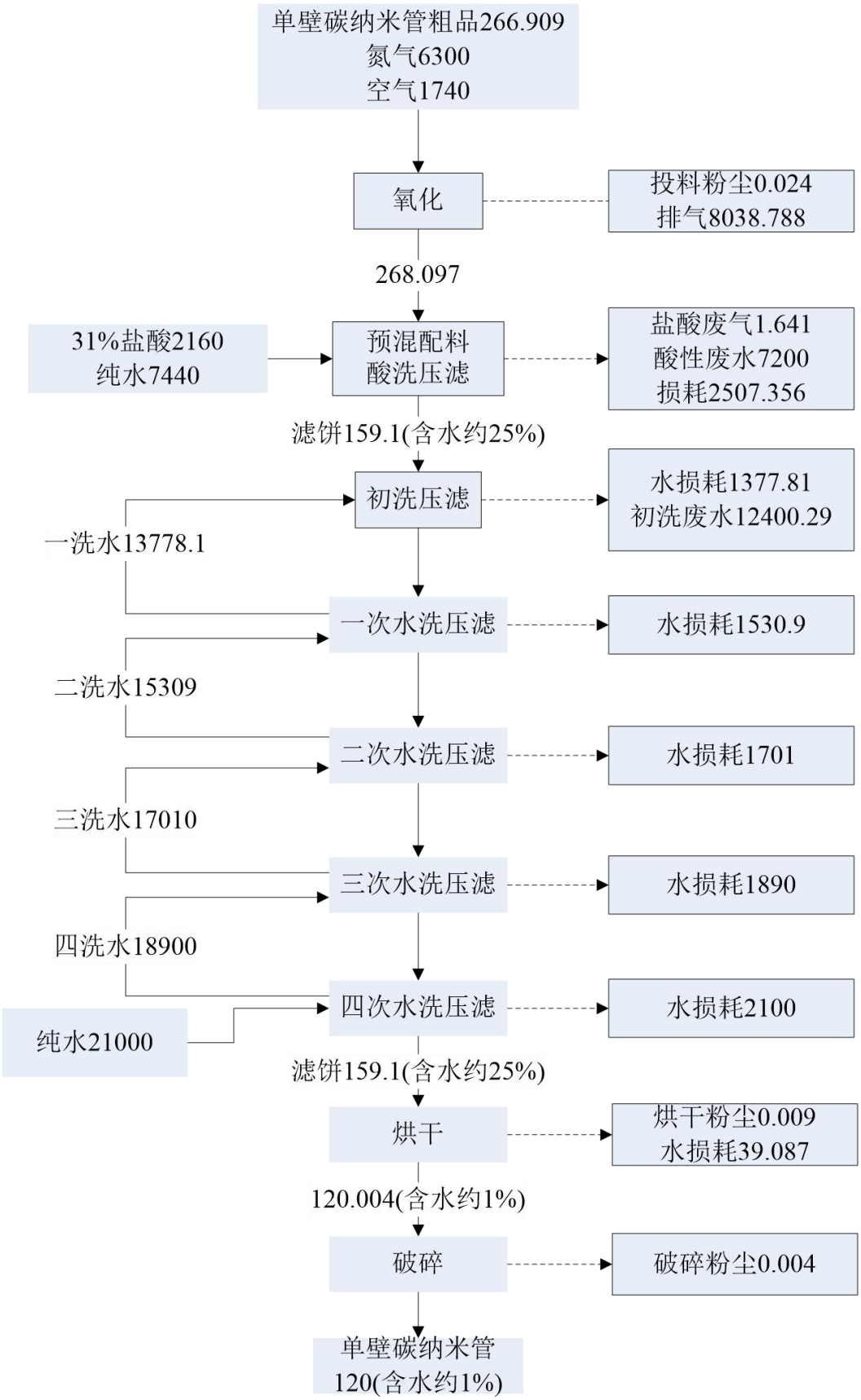


图 3.11-10　本项目单臂碳纳米管预处理生产物料平衡图　　单位：t/a

单臂碳纳米管预处理生产每批次为 24 小时。单臂碳纳米管预处理生产每批次物料

平衡如下表所示。

表 3.11-17　本项目单臂碳纳米管预处理生产每批次物料平衡表　　单位：kg/批次

项目	数量	项目		数量
单臂碳纳米管粗品	889.697	单臂碳纳米管成品 400	碳纳米管	386.277
空气	5800		单质铁	6.863
氮气	21000		无定形碳	2.860
盐酸(31%)	7200		水	4.000
纯水	94800	氧化反应排气		26795.960
		废水		65334.300
		酸性废气		5.470
		投料粉尘		0.080
		烘干粉尘		0.030
		破碎粉尘		0.013
		水蒸汽		37153.843
合计	129689.697	合计		129689.697

3、铁元素平衡

表 3.11-18　本项目铁元素平衡表　　单位：t/a

投入		产出	
项目	投料量	物料	产出量
铁(三氧化二铁带入)	105	单臂碳纳米管成品中含铁	2.059
		过渡仓呼吸孔粉尘、粉碎粉尘中含铁	0.005
		投料粉尘中含铁	0.009
		废水中含铁	102.927
合计	105		105

4、氯化氢物料平衡

表 3.11-19　本项目氯化氢物料平衡表　　单位：t/a

投入		产出	
项目	投料量	物料	产出量
氯化氢(31%盐酸带入)	669.6	酸性废气中氯化氢	1.641
		进入反应生成的水中 (酸洗过程生成的水中 H 来自氯化氢)	5.402
		进入反应生成的氯化铁中(氯来自氯化氢)	191.756
		以氢化氢的形式进入废水中	470.801
合计	669.6		669.6

3.12 施工期污染源分析

3.12.1 废水污染源

施工期排放的废水主要有施工人员产生的生活污水。项目施工期产生的生活污水收集后送道氏公司新厂区污水处理站处理。

3.12.2 废气污染源

项目施工期主要进行生产设备的安装和调试，没有大规模土方开挖的施工流程。施工期产生的废气主要为施工机械、运输车辆的废气。

施工机械设备使用过程中燃油消耗产生的一氧化碳、二氧化氮、总烃等污染物会对大气造成不良影响，但这种污染源较分散且为流动性，污染物排放量不大，表现为局部和间歇性。

3.12.3 噪声污染源

项目施工期噪声主要为施工机械噪声和运输车辆交通噪声。主要噪声源详见下表。

表 3.12-1 施工阶段主要噪声源状况

序号	机械类型	设备名称	声功率级 LWA (dB(A))
1	装修阶段	电钻	85~95
2		切割机	90~95

3.12.4 固体废物污染源

项目施工期固体废物主要为施工时所产生的建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

建筑垃圾主要包括装修及设备安装中产生的废砖块、混凝土块、废木料、钢筋头、废包装材料等。项目在施工过程中应对该类固体废物进行分类收集，分别处理。

项目施工期生活垃圾收集后交由环卫部门处理。

3.13 运营期污染源分析

3.13.1 废气污染源

3.13.1.1 一期

(1)反应炉尾气 G1、1#焚烧炉燃烧废气 G2

项目在反应炉高温催化裂解过程中，甲烷会发生反应生成氢气、乙烷、乙烯等气体，还有未发生反应的甲烷、氩气、氢气，与反应生成的气体一并通过管道排出。根据物料平衡分析，项目反应炉尾气成份为氩气 78000t/a、氢气 264.031t/a、甲烷 508.860t/a，乙烷 2.963t/a，乙烯 2.766t/a。由于该股废气纯度低、杂质多，不适宜循环使用和回收利用，

因此，将尾气直接通过管道送至 1#焚烧炉燃烧。反应炉连续使用，年工作 300 天，年工作 7200h。

氩气为惰性气体，不会燃烧，但氩气本身为无毒的，故评价不作为污染因子分析。

氢气在空气中燃烧，会生成水蒸汽及少量的氮氧化物。有少量的氢气未燃烧，但氢气本身为无毒的，故评价不作为污染因子分析。

甲烷常温下为气体，不属于挥发性有机废气，但其燃烧过程相当于天然气燃烧过程，会产生二氧化碳、水蒸汽及氮氧化物、烟尘。

乙烷、乙烯为挥发性有机废气，其燃烧过程相当于天然气燃烧过程，会产生二氧化碳、水蒸汽及氮氧化物、烟尘。有少量的乙烷、乙烯未燃烧，统一以非甲烷总烃表征。

项目单壁碳纳米管粗品生产过程所采用的原辅材料均不含氯，1#焚烧炉燃烧过程不会产生二噁英。

①废气量核算

反应炉尾气直接通过管道送至 1#焚烧炉燃烧。1#焚烧炉废气治理设施的设计风量主要由 4 部分组成：a.不燃烧气排气量；b.未燃烧气排气量；c.燃烧烟气量；d.助燃空气量。

a.不燃烧气排气量

反应炉反应过程需连续通入氩气作为保护气，氩气用量为 78000t/a，气体密度为 1.784kg/m³，计算得出氩气用量为 4372.197 万 m³ /a。氩气随着反应尾气排出，汇集后进入 1#焚烧炉废气治理设施。不燃烧气排气量与进气量相同，即为 6072.496m³ /h，4372.197 万 m³ /a；

b.未燃烧气排气量

反应炉尾气中的氢气、甲烷、乙烷、乙烯，其中参与燃烧的量为 99%，1%不参与燃烧。1#焚烧炉的尾气中氢气、甲烷、乙烷、乙烯去向如下表所示。

表 3.13-1　1#焚烧炉的尾气中氢气、甲烷、乙烷、乙烯去向

序号	名称	含量 (t/a)	密度 (kg/m³)	体积 (万 m³/a)	参与燃烧量 (万 m³/a)	不参与燃烧量 (万 m³/a)
1	氢气	264.031	0.0899	293.694	290.757	2.937
2	甲烷	508.860	0.717	70.971	70.261	0.710
3	乙烷	2.963	1.356	0.219	0.216	0.002
4	乙烯	2.766	1.260	0.220	0.217	0.002
合计				365.103	361.452	3.651

根据上表可知，未燃烧气排气量为 5.071m³ /h，3.651 万 m³ /a；

c.燃烧烟气量

氢气燃烧烟气量按化学反应方程式和理想气体定律，燃烧 1m³ 氢气，会产生 2.88m³ 废气，根据上表，参与燃烧的氢气量为 290.757 万 m³ /a，计算得出氢气燃烧烟气量为 1163.028m³ /h，837.380 万 m³ /a；

甲烷、乙烷、乙烯燃烧烟气产生量参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的《33-37，431-434 机械行业系数手册》天然气工业炉窑产污系数：烟气量产污系数 13.6m³/m³-原料天然气，根据上表，参与燃烧的甲烷、乙烷、乙烯可燃气量为 70.694 万 m³/a，计算得出甲烷、乙烷、乙烯燃烧烟气量为 1335.331m³ /h，961.438 万 m³ /a；

d.助燃富氧空气量

考虑到反应炉排出的废气中含有大量氩气，氧含量不足会影响直接燃烧，因此在燃烧过程中需要通入富氧空气助燃。项目 1#焚烧炉的可燃气量为 361.452 万 m³/a，可燃气和风量配比约为 1：12，则需要补充富氧空气 6024.2m³ /h，4337.424 万 m³ /a；

综上，项目 1#焚烧炉废气治理设施的设计风量应不低于 6072.496+5.071+1163.028+1335.331+6024.2=14600.126m³ /h。项目 1#焚烧炉配套抽风机风量为 15000m³/h，配套抽风机控制风速较大，出气口处抽风形成负压大，使得反应炉中的气体都往出气口方向稳定流动，且反应炉整体密闭工作，气体仅往出气口方向流动，故无废气外逸，可按 100%收集。

②污染物核算

①氢气燃烧产生的污染物

氢气本身不含氮元素，因此不会通过燃料型机制产生 NOx。然而，在高温条件下，空气中的氮气和氧气会发生反应生成热力型 NOx，这是氢气燃烧中 NOx 的主要来源。氢气燃烧中 NOx 污染源强产生量按经验公式估算如下：

NOx：$GNOx=1.63\times B\times(N\times \beta+0.000938)$

GNOx——氮氧化物排放量，kg/h；

B——消耗的燃料量，kg/h；

N——燃料中的含氮量；氢气中不含氮，取 0；

β——燃料中氮的转化率；氢气中不含氮，取 0。

根据物料平衡，进入 1#焚烧炉的尾气中的氢气为 264.031t/a，参与燃烧的量为 99%，燃烧的氢气量为 261.391t/a。由此，计算得出氢气燃烧氮氧化物产生量为 0.400t/a。

②甲烷、乙烷、乙烯燃烧产生的污染物、未燃烧的非甲烷总烃

根据物料平衡，进入 1#焚烧炉的尾气中，甲烷为 508.860t/a，乙烷为 2.963t/a，乙烯为 2.766t/a，故反应炉尾气甲烷产生量为 508.860t/a，非甲烷总烃产生量为 5.729t/a。

甲烷、乙烷、乙烯燃烧过程相当于天然气燃烧过程，其燃烧废气参照生态环境部 2021 年 6 月发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的《33-37，431-434 机械行业系数手册》天然气工业炉窑产污系数的数据。天然气工业炉窑产污系数见下表。

甲烷、乙烷、乙烯本身不含氮元素，因此不会通过燃料型机制产生 NOx。然而，在高温条件下，空气中的氮气和氧气会发生反应生成热力型 NOx，这是甲烷、乙烷、乙烯燃烧中 NOx 的主要来源。天然气主要成份为甲烷，且天然气工业炉窑的燃烧温度一般在 1200℃，故项目甲烷、乙烷、乙烯燃烧氮氧化物、颗粒物源强取《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《33-37，431-434 机械行业系数手册》天然气工业炉窑产污系数较为合理。项目使用甲烷，甲烷中不含硫，故反应炉尾气、焚烧炉燃烧废气中无二氧化硫的产生。

表 3.13-2　天然气工业炉窑产污系数表

原料名称	规模等级	污物指标	单位	产污系数
天然气	所有规模	工业废气量	Nm^3/m^3-原料	13.6
		氮氧化物	kg/万 m^3-原料	9.35
		颗粒物	kg/万 m^3-原料	2.86

注：项目焚烧炉采用低氮燃烧器型喷嘴，低氮燃烧法-氮氧化物 50%去除率，故氮氧化物产污系数取 50%。

1#焚烧炉的尾气中，甲烷、乙烷、乙烯参与燃烧的量为 99%，根据上表表 3.13-1　1#焚烧炉的尾气中氢气、甲烷、乙烷、乙烯去向，燃烧的甲烷、乙烷、乙烯可燃气量为 70.694 万 m^3/a。

根据天然气工业炉窑产污系数，计算得出甲烷、乙烷、乙烯燃烧废气中氮氧化物产生量为 0.661t/a，颗粒物产生量为 0.202t/a。

未燃烧的甲烷排放量为 508.860×0.01=5.089t/a，未燃烧的乙烷、乙烯产生的非甲烷总烃排放量为 2.963×0.01+ 2.766×0.01=0.057t/a。

项目反应炉尾气、1#焚烧炉燃烧废气产生排放情况如下。

表 3.13-3　一期项目反应炉尾气、1#焚烧炉燃烧废气产生及排放情况

污染物	废气量 (万 m^3/a)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m^3)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m^3)
NO_X	10800	1.061	0.147	9.824	1.061	0.147	9.824
颗粒物		0.202	0.028	1.870	0.202	0.028	1.870

甲烷		508.860	70.675	4711.667	5.089	0.707	47.120
非甲烷总烃		5.729	0.796	53.046	0.057	0.008	0.528

注：甲烷无排放标准，故不进行对标分析。

反应炉尾气进入 1#焚烧炉进行燃烧处理，经处理后的 1#焚烧炉废气通过 DA001-1 排气筒 15m 高排放。DA001-1 排气筒 NOx 排放浓度为 9.824mg/m^3，排放速率 0.147kg/h，颗粒物排放浓度为 1.870mg/m^3，排放速率 0.028kg/h，达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准：NOx 最高允许排放浓度 120mg/m^3，15m 最高允许排放速率 0.32kg/h，颗粒物最高允许排放浓度 120mg/m^3，15m 最高允许排放速率 1.45kg/h；DA001-1 排气筒非甲烷总烃排放浓度为 0.528mg/m^3，符合《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值：非甲烷总烃最高允许排放浓度为 80mg/m^3；**项目 DA001-1 排气筒可以达标排放。**

(2)过渡仓呼吸孔粉尘 G3

单壁碳纳米管原粉输送至过渡仓的过程中在空气压力作用下，会产生粉尘，通过粉仓呼吸孔排出，过渡仓会产生过渡仓呼吸孔粉尘(大呼吸粉尘)。

根据《逸散性粉尘工业粉尘控制技术》(中国环境科学出版社)中混凝土分批搅拌厂的逸散尘排放因子：卸水泥至高架贮仓排放因子为 0.12kg/t 原料，项目过渡仓呼吸孔粉尘的产生量类比此系数，按 0.12kg/t 原料计。项目输送至过渡仓的单壁碳纳米管原粉量为 144.583t/a，则过渡仓呼吸孔粉尘产生量约 0.017t/a。

一期项目收料设备过渡仓呼吸口自带布袋除尘器，过渡仓呼吸孔粉尘经设备自带的布袋除尘器处理后无组织排放。过渡仓呼吸孔直接连接集气管接布袋除尘器，收集效率按 95%。根据生态环境部 2021 年 6 月发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的《3091 石墨及碳素制品制造行业系数手册》：袋式除尘治理效率为 99%，评价保守估算，取 90%。

入仓作业按平均每天作业 4 小时，年工作 300 天。

一期项目过渡仓呼吸孔粉尘产排情况见表 3.13-5。

表 3.13-4　一期粉料仓呼吸孔粉尘产生及排放情况

污染物	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	布袋除尘器收集的粉尘量(t/a)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)
颗粒物	0.017	0.014	0.015	0.002	0.0017

由上表可知，过渡仓呼吸孔粉尘经设备自带的布袋除尘器处理后无组织排放，颗粒物厂界排放浓度可以达到广东省《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：周界外浓度最高点颗粒物≤1.0mg/m^3 的要求。

(3)粉碎粉尘 G4

项目过渡仓中原粉通过负压输送至粉碎机，在粉碎机中进行粉碎和筛分，得到粒度符合要求的碳纳米管粗品。原粉粉碎过程会产生粉碎粉尘。

根据《逸散性粉尘工业粉尘控制技术》(中国环境科学出版社)中水泥厂逸散尘排放因子：一级破碎排放因子为 0.25kg/t 破碎料。一期项目进入粉碎机粉碎的单壁碳纳米管原粉量为 144.581t/a，故粉碎粉尘产生量为 0.036t/a。粉碎机连续使用，年工作 300 天，年工作 7200h。

项目过渡仓输送系统为封闭式，输送、粉碎系统均为封闭式操作，粉碎系统尾端设置引风机，将粉碎粉尘收集进入密闭集气管。每台粉碎机自带 1 台布袋除尘器，粉碎粉尘经设备自带的布袋除尘器处理后，统一通过一条 15m 排气筒高空排放，排气筒编号为 DA002。每台粉碎机自带的除尘器设计风量为 600m^3/h，一期设 4 台粉碎机，4 台袋式除尘器设计风量为 2400m^3/h。

项目粉碎系统尾端设置引风机，生产过程均为密闭，产生的粉碎粉尘也通过密闭集气管收集，故粉碎粉尘收集效率按 95%计。根据生态环境部 2021 年 6 月发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的《3091 石墨及碳素制品制造行业系数手册》：袋式除尘治理效率为 99%。评价保守估算，取 90%。

一期项目粉碎粉尘产排情况见表 3.13-5。

表 3.13-5　一期项目粉碎粉尘产生及排放情况

污染物	废气量(万m^3/a)	总产生量		有组织情况						无组织情况	
		产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)
颗粒物	1728	0.036	0.005	0.0342	0.0048	1.979	0.0034	0.0005	0.198	0.0018	0.0003

粉碎粉尘经处理后与破碎粉尘一并通过 DA002 排气筒 15m 高空排放。

(4)投料粉尘 G5

项目单壁碳纳米管粗品通过粉体投料站投料入预处理设备过程中，会产生投料粉尘。根据《逸散性粉尘工业粉尘控制技术》(中国环境科学出版社)中水泥厂逸散尘排放因子：卸料粉尘排放系数为 0.015~0.2kg/t-物料，本项目取最大值，即 0.2kg/t-物料。根据物料平衡，一期单壁碳纳米管粗品投料量为 144.576t/a，故一期项目投料粉尘产生量为 0.029t/a。根据建设单位提供的资料，投料过程为非连续投料，投料过程以每批次 2h

计，一期项目预处理生产批次为 164 次，则一期项目投料年工作时间 328h。

投料粉尘通过在粉体投料站投料口设置集气罩收集后经布袋除尘器处理，处理后通过袋式除尘器出气口排出，呈无组织排放。项目每套粉体投料站投料口集气罩的规格设置为 0.5m×0.5m，集气设施距离污染物产生源的距离取 0.35m，根据《局部排风设施控制风速检测与评估技术规范》(AQ/T 4274-2016)：粉尘上吸式集气罩控制风速为 1.2m/s，项目投料粉尘废气收集系统的控制风速设置为 1.2m/s。

项目投料口采用半密闭型集气罩负压收集粉尘废气，集气罩四周及上下设有围挡，仅保留一面进行投料操作，类比《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》(粤环函〔2023〕538 号)表 3.3-2 废气收集集气效率参考值，废气收集方式为“半密闭型集气罩：四周及上下有围挡设施，仅保留 1 个操作工位面，敞开面控制风速不小于 0.3m/s”，收集效率取 65%。评价保守按 60%计。

根据生态环境部 2021 年 6 月发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的《3091 石墨及碳素制品制造行业系数手册》：袋式除尘治理效率为 99%。评价保守估算，取 90%。

一期项目投料粉尘产排情况见表 3.13-6。

表 3.13-6　一期项目投料粉尘产生排放情况一览表

污染源	污染物	处理前污染物情况		去除量(t/a)	无组织排放	
		产生量(t/a)	产生速率(kg/h)		排放量(t/a)	排放速率(kg/h)
投料粉尘	颗粒物	0.029	0.088	0.016	0.013	0.040

由上表可知，投料粉尘收集经布袋除尘器处理后无组织排放，颗粒物厂界排放浓度可以达到广东省《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：周界外浓度最高点颗粒物≤1.0mg/m^3 的要求。

(5)盐酸大小呼吸废气 G6

①小呼吸

小呼吸废气是指储罐静止储存时排放的废气，静止储存时，储罐温度昼夜有规律地变化，白天温度升高，热量使化学品蒸气膨胀而造成挥发，晚间温度降低，吸入新鲜空气，为平衡蒸气压，蒸气从液相中蒸发，致使化学品液面上的气体达到新的饱和蒸气压，造成蒸气的挥发，上述过程昼夜交替进行，形成了称为“小呼吸”的废气排放。

小呼吸是由于温度和大气压力的变化所引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，

它出现在罐内无任何液面变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式，可用下式估算其污染物的排放量：

$L_B=0.191\times M\times\{P/(100910-P)\}^{0.68}\times D^{1.73}\times H^{0.51}\times\Delta T^{0.45}\times F_P\times C\times K_C$

式中：L_B——储罐的吸收排放量(kg/a)；

M——储罐内蒸气的分子量；

P——在大量液体状态下，真实的蒸气压力(Pa)；根据《化学化工物性数据手册》(无机卷·增订版)可知，31%盐酸 25℃时，蒸气压为 3.173pa；

D——罐的直径(m)，盐酸储罐直径为 4.3m；

H——平均蒸气空间高度(m)；盐酸物料存储系数为 0.92，因此平均蒸汽空间高度为 0.48m；

△T——一天之间的平均温度差(℃)；盐酸储罐一天之内平均温度差按 5℃；

F_P——涂层因子(无量纲)，根据油漆状况取值在 1~1.5 之间；盐酸储罐涂层因子均取 1.2；

C——用于小直径罐的调节因子(无量纲)；对于直径在 0~9m 之间的罐体，$C=1-0.0123\times(D-9)^2$，盐酸储罐调节因子 0.728；罐径大于 9m 的 C=1；

K_C——产品因子(石油原料 K_C 取 0.65，其他液体取 1.0)；

项目设盐酸储罐、盐酸计量罐、回收酸储罐、回收酸计量罐。因盐酸计量罐、回收酸计量罐体积很小，其产生的小呼吸量极少，评价忽略不计。回收酸储罐储存的回收酸浓度约为 4.7%，其真实的蒸气压力较小，其产生的小呼吸量极少，评价忽略不计。故评价只计算盐酸储罐小呼吸废气。

盐酸储罐小呼吸计算参数选取如下表 3.13-7 所示。

表 3.13-7　盐酸储罐小呼吸计算参数表

储存物料	体积(m^3)	M	P(Pa)	D(m)	H(m)	△T (℃)	F_P	C	K_C
盐酸	80	36.5	3.173	4.3	0.48	5	1.2	0.728	1.0

根据上式计算，1 个盐酸储罐小呼吸量为 0.0935kg/a，2 个盐酸储罐小呼吸量为 0.187kg/a。

②大呼吸

所谓大呼吸废气是指化学品储罐在装液时，通过储罐呼吸阀，由于储罐内蒸气压增大，储罐中的化学品蒸气通过储罐呼吸阀释放到大气中；以及化学品储罐卸液时，外界空气的进入使罐内原有蒸气压降低，为平衡蒸气压，蒸气从液相中蒸发，致使化学品液

面上的气体达到新的饱和蒸气压，而导致蒸气挥发进入到大气中。可用下式估算其污染物的排放量：

$L_W=4.188\times10^{-7}\times M\times P\times K_N\times K_C$

式中：L_W——储罐的工作损失(kg/m³ 投入量)；

M——储罐内蒸气的分子量；

P——在大量液体状态下，真实的蒸气压力(Pa)；

K_N——周转因子(无量纲)，取值按年周转次数(K=年投入量/罐容量)确定，

$K\leq36$，$K_N=1$；$36<K\leq220$，$K_N=11.467\times K^{-0.7026}$；$K>220$，$K_N=0.26$；

K_C——产品因子(石油原料 K_C 取 0.65，其他液体取 1.0)；

因回收酸储罐、回收酸计量罐储存的回收酸浓度约为 4.7%，其真实的蒸气压力较小，其产生的大呼吸量极少，评价忽略不计。故评价只计算盐酸储罐、盐酸计量罐盐酸储罐大呼吸废气。

一期项目盐酸储罐、盐酸计量罐周转因子计算结果如下表 3.13-8 所示，一期项目盐酸生产加料过程中大呼吸产生排放情况如下表 3.13-9 所示。

表 3.13-8　一期项目项目各液体原辅材料周转因子

工作罐体	原辅材料名称	年投入量(t)	密度(g/mL)	年投入量(m³)	罐容量(m³)	K	K_N
盐酸储罐	盐酸	1180.8	1.154	1023.22	80	12.79	1
盐酸计量罐		1180.8	1.154	1023.22	1.5	682.15	0.26

表 3.13-9　一期项目盐酸大呼吸废气产生排放情况

工作罐体	污染物	参数				kg/m³ 投入量	年投入量(m³)	大呼吸量(kg/a)	大呼吸量(kg/h)
		M	P(Pa)	K_N	K_C				
盐酸储罐	盐酸	36.5	3.173	1	1.0	4.85×10^{-5}	1023.22	0.050	0.00015
盐酸计量罐		36.5	3.173	0.26	1.0	1.26×10^{-5}	1023.22	0.013	0.00004
合计								0.063	0.00019

注：盐酸装液过程每批次时间约为 2h，一期项目年生产 164 批次，故产生盐酸大呼吸时间约为 328h/a。

(6)酸洗废气 G7

项目酸洗使用 6%盐酸，预混在常温下(25℃)进行，其饱和蒸汽分压为 0.175Pa，0.0013mmHg(P 盐酸)，其挥发产生的 HCl 极少，评价忽略不计。

酸洗过程操作温度约为 90℃，会产生酸性废气，主要污染物为 HCl。

根据《环境统计手册》，酸液蒸发量计算公式为：

Gz=M(0.000352+0.000786V)PF

式中：Gz——酸雾量，kg/h；

M——液体分子量；盐酸的分子量为 36.5；

V——蒸发液体表面上空气流速(m/s)，查表可知盐酸为 0.30m/s；

P——相应于液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力(mmHg)；盐酸重量浓度为 6%，酸洗液温度为 90℃，饱和蒸汽分压为 58.66Pa，0.440mmHg(P 盐酸)；

F——蒸发面的面积，m^2，项目设 3 个 $28m^3$ 的酸洗罐，规格为 φ3200×3500mm，则 3 个酸洗罐蒸发面的面积为 $24.12m^2$。

一期项目酸洗废气产生情况如下表。

表 3.13-10　一期项目酸洗废气产生情况一览表

污染源	污染物	M	V(m/s)	P(mmHg)	F(m^2)	Gz(kg/h)	工作时间(h)	HCl 产生量(t/a)
酸洗反应罐	HCl	36.5	0.30	0.440	24.12	0.228	3936	0.897

项目使用的酸洗反应罐相对封闭，在酸洗反应罐上方顶部留一个出气口，建设单位拟在酸洗反应罐顶端出气口设置套管连接收集酸洗废气，出气口配套套管管径 0.22m，配套套管属于支管，根据建设单位提供的资料，项目支管使用钢板材质，根据《废气处理工程技术手册》管道系统设计相关内容，钢板和塑料风道支管内的风速取值为 2~8m/s，考虑投资和运行费用，取平均值，按风速 5m/s 设计，项目共设 3 个酸洗反应罐，废气收集风量计算为 $3.14\times(0.22/2)^2\times5\times3600\times3=2051.676m^3/h$。考虑风管阻力，项目酸洗废气收集风机设计风量按 $2400m^3/h$，每个酸洗反应罐风量为 $800m^3/h$。

根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》(粤环函[2023]538 号)附件 1《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法》(2023 年修订版)中表 3.3-2 废气收集集气效率参考表，设备废气排口直连，集气效率为 95%，项目酸洗废气采取的是套管收集，且生产设备相对密闭，因此评价按 95%收集效率计算。

项目酸洗过程产生的酸洗废气收集经过“四级碱液喷淋塔”处理后，再通过一条 15m 排气筒高空排放，排气筒编号为 DA003。根据《三废处理工程技术手册废气篇》(化学工业出版社)，碱液喷淋对盐酸雾的吸收效率可达 90~98%。项目第一级碱液喷淋塔对 HCl 处理效率取 80%，第二级碱液喷淋塔对 HCl 处理效率取 65%，第三级碱液喷淋塔对 HCl 处理效率取 50%，第四级碱液喷淋塔对 HCl 处理效率取 35%，故项目四级碱液喷淋塔对 HCl 处理效率可以达到 97.725%，评价保守估算，取 90%。

一期项目酸洗废气产生排放情况如下。

表 3.13-11　一期项目酸洗废气产生及排放情况

污染物	总产生量		有组织情况						无组织情况	
	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)
HCl	0.897	0.228	0.852	0.217	90.209	0.085	0.022	9.021	0.045	0.011

酸洗废气经处理后通过 DA003 排气筒 15m 高空排放。DA003 排气筒 HCl 排放浓度为 9.021mg/m^3，排放速率为 0.022kg/h，可以达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准：HCl 最高允许排放浓度 100mg/m^3，15m 最高允许排放速率 0.105kg/h，**项目 DA003 排气筒排放的废气能够达标**。

酸洗废气 HCl 无组织排放量为 0.045t/a，排放速率为 0.011kg/h，厂界排放浓度可以达到广东省《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：HCl 周界外浓度最高点≤0.20mg/m^3 的要求，**酸洗废气无组织排放源厂界达标。**

(7)烘干粉尘 G8

项目烘干采用电加热产生的热风直接烘干物料，烘干物料中的小粒径颗粒物会起尘产生烘干粉尘。根据《逸散性工业粉尘控制技术》(中国环境科学出版社)中：干燥过程产生的粉尘按 0.25kg/t 原料计。一期项目烘干物料量为 85.8t/a，则烘干粉尘产生量约为 0.021t/a。一期项目烘干工作时间为 164×24=3936h。

烘干设备为封闭式操作，尾端设置引风机，将烘干粉尘收集进入密闭集气管接入旋风除尘器处理。建设单位拟在烘干设备顶端出气口设置套管连接收集烘干粉尘，出气口配套套管管径 0.26m，配套套管属于支管，根据建设单位提供的资料，项目支管使用钢板材质，根据《废气处理工程技术手册》管道系统设计相关内容，钢板和塑料风道支管内的风速取值为 2~8m/s，考虑投资和运行费用，取平均值，按风速 5m/s 设计，项目设 1 台烘干设备，废气收集风量计算为 3.14×(0.2/2)^2×5×3600×1=955.188m^3/h。考虑风管阻力，项目烘干粉尘收集风机设计风量按 1000m^3/h。项目烘干粉尘收集属于设备废气排口直连，集气效率为 95%。

参考生态环境部 2021 年 6 月发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的《201 木材加工行业系数手册》：旋风除尘器除尘效率为 80%。

一期项目烘干粉尘产排情况见表 3.13-12。

表 3.13-12　一期项目烘干粉尘产生及排放情况

污染物	废气量(万m^3/a)	总产生量		有组织情况						无组织情况	
		产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)
颗粒物	393.6	0.021	0.0053	0.0200	0.0051	5.0686	0.0040	0.0010	1.0137	0.0011	0.0003

烘干粉尘经处理后通过 DA004 排气筒 15m 高空排放。DA004 排气筒颗粒物排放浓度为 1.0137mg/m^3，排放速率为 0.0010kg/h，可以达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准：颗粒物最高允许排放浓度 120mg/m^3，15m 最高允许排放速率 1.45kg/h。**项目 DA004 排气筒排放的废气能够达标**。

烘干粉尘颗粒物无组织排放量为 0.0011t/a，排放速率为 0.0003kg/h，颗粒物厂界排放浓度可以达到广东省《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：周界外浓度最高点颗粒物≤1.0mg/m^3，**烘干粉尘无组织排放源厂界达标。**

(8)破碎粉尘 G9

项目经烘干的物料进行破碎，会产生破碎粉尘。根据《逸散性粉尘工业粉尘控制技术》(中国环境科学出版社)中水泥厂逸散尘排放因子：一级破碎排放因子为 0.25kg/t 破碎料。一期项目进入破碎机破碎的单壁碳纳米管量为 65.002t/a，故破碎粉尘产生量为 0.016t/a。一期项目破碎工作时间为 164×24=3936h。

项目输送、破碎系统均为封闭式操作，破碎机尾端设置引风机，将破碎粉尘收集进入密闭集气管。破碎机自带 1 台布袋除尘器，破碎粉尘经设备自带的布袋除尘器处理后，与粉碎粉尘一起通过一条 15m 排气筒高空排放，排气筒编号为 DA002。破碎机自带的除尘器设计风量为 600m^3/h，设 1 台破碎机。

项目破碎机尾端设置引风机，生产过程均为密闭，产生的破碎粉尘也通过密闭集气管收集，故破碎粉尘收集效率按 95%计。根据生态环境部 2021 年 6 月发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的《3091 石墨及碳素制品制造行业系数手册》：袋式除尘治理效率为 99%。评价保守估算，取 90%。

一期项目破碎粉尘产排情况见表 3.13-13。

表 3.13-13　一期项目破碎粉尘产生及排放情况

污染物	废气量(万m^3/a)	总产生量		有组织情况						无组织情况	
		产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)

颗粒物	236.16	0.016	0.0041	0.0152	0.0039	6.4363	0.0015	0.0004	0.6436	0.0008	0.0002

破碎粉尘经处理后与粉碎粉尘一并通过 DA002 排气筒 15m 高空排放。

(9)锅炉废气 G10

项目燃天然气锅炉运行过程会产生天然气燃烧废气，主要污染因子为 SO_2、NO_X、颗粒物。一期项目天然气用量约为 122.4 万 m^3/a，运行时间按照 24h/d，年运行 164 天。

项目锅炉废气污染源强采用《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)产污系数法进行估算。其中 SO_2、NO_X 根据生态环境部 2021 年 6 月发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的《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，颗粒物根据生态环境部 2021 年 6 月发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的《4411 火力发电、4412 热电联产行业系数手册》天然气锅炉废气颗粒物产污系数。

项目天然气锅炉废气各污染物产污系数见下表。

表 3.13-14　天然气锅炉废气产污系数表

工艺名称	污染物类别	污染物指标	单位	产污系数
天然气锅炉	废气	工业废气量	标立方米/万立方米-原料	107753
		SO_2	千克/万立方米-原料	0.02S
		NO_X	千克/万立方米-原料	3.03
		颗粒物	毫克/立方米-原料	103.9

注：1、产排污系数表中二氧化硫的产排污系数是以含硫量(S)的形式表示，其中含硫量(S%)是指燃气收到基硫含量，单位mg/m^3。例如燃料中含硫量(S)为 200 mg/m^3，则S=200。根据《天然气》(GB 17820-2018)的规定，二类天然气含硫率不大于 100mg/m^3，故评价S=100。2、项目锅炉采用低氮燃烧，氮氧化物产污系数取低氮燃烧-国际领先。

锅炉废气收集后通过 22m 排气筒高度排放，排放口编号为 DA005。一期项目锅炉废气产生及排放情况如下表所示。

表 3.13-15　一期天然气锅炉废气产生及排放情况

污染物	废气量	产生情况			排放情况			执行标准
		产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放浓度(mg/m^3)
SO_2	3350.855 m^3/h 1318.897 万 m^3/a	0.245	0.062	18.561	0.245	0.062	18.561	35
NO_X		0.371	0.094	28.120	0.371	0.094	28.120	50
颗粒物		0.127	0.032	9.642	0.127	0.032	9.642	10

锅炉废气收集通过DA005 排气筒 22m高空排放。DA005 排气筒高度达到《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)规定的燃油、燃气锅炉烟囱不低于 8m的要求，满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)新建锅炉房的烟囱周围半径 200m距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物 3m以上的要求。DA005 排气筒高度设置符合要求。

综上分析，一期项目天然气锅炉废气污染物排放达到广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 3 大气污染物特别排放限值。

(10)备用发电机尾气 G11

为防止意外停电，本项目配备 1 台 300kw 的柴油发电机，作为备用电源。用于意外停电时照明，该发电机设于设备配套用房专用机房内。根据《社会区域类环境影响评价环评工程师职业资格登记培训教材》，备用发电机单位耗油量 212.5g/kWh 计，项目备用柴油发电机耗油量为 63.75kg/h。根据《大气污染工程师手册》，当空气过剩系数为 1 时，1kg 柴油产生的烟气量约为 11Nm^3。一般柴油发电机空气过剩系数为 1.8，则发电机每燃烧 1kg 柴油产生的烟气量为 11×1.8≈20Nm^3，则本项目备用柴油发电机每小时产生的烟气量为 1275Nm^3。

备用发电机最大工作时间按每月 8 小时，则全年总工作时数为 96 小时，则发电机年耗轻质柴油 6.12t(柴油含硫率≤0.001%)，备用发电机尾气经收集后通过楼顶 DA006 排气筒 15m 高空排放。

SO_2、NO_x、烟尘产生量按经验公式估算如下：

SO_2：$G_{SO2}=2\times B\times S$

式中：

G_{SO2}——SO_2 排放量，kg/h；

B——耗油量，kg/h；

S ——燃油全硫分含量，%，根据《普通柴油》(GB 252-2015)的规定，普通柴油含硫率不大于 0.001%，故评价 S=0.00001。

NO_x：$G_{NOx}=1.63\times B\times(N\times \beta+0.000938)$

G_{NOx}——氮氧化物排放量，kg/h；

B——消耗的燃料量，kg/h；

N——燃料中的含氮量；本项目取 0.02%；

β——燃料中氮的转化率；本项目选 40%。

烟尘：$G_{烟尘}=0.0018\times B$

$G_{烟尘}$——烟尘排放量，kg/h；

B ——消耗的燃料量，kg/h。

备用发电机尾气中的 SO_2、NO_x 和烟尘产生及排放情况如表 3.13-16。

表 3.13-16　备用发电机尾气情况表

污染物名称	废气量	主要污染物浓度		
		SO_2	NO_x	烟尘
产生浓度(mg/m³)	1275m³/h 12.24 万 m³/a	1.00	82.97	90.00
产生速率(kg/h)		0.001275	0.1058	0.1148
产生总量(t/a)		0.0001224	0.0174	0.0110
排放浓度(mg/m³)		1.00	82.97	90.00
排放速率(kg/h)		0.001275	0.1058	0.1148
排放总量(t/a)		0.0001224	0.0174	0.0110

柴油发电机尾气污染物 SO_2、NOx、烟尘排放标准执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段二级标准最高允许排放浓度，经对照分析，由于发电机采用柴油作为燃料，且为备用性质，各类污染物浓度均较低，能够实现达标排放。

本项目发电机设置在设备配套用房内，为避免低浓度废气污染物长时间在机房内蓄积，发电机废气通过内置烟囱引至楼顶 DA006 排气筒 15m 高空排放。

(11)交通运输移动源

本项目建成后产生的移动源废气主要来自车辆汽车尾气，汽车尾气排放的污染物主要是 CO、HC、NOx、PM_{10}，本次评价采用的汽车污染物排放系数依据 2014 年第 92 号公告《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南(试行)》的表 6 燃柴油的中型货车(国Ⅳ)：CO 排放系数 1.65g/km，HC 排放系数 0.103g/km，NOx 排放系数 4.354g/km，PM_{10} 排放系数 0.110g/km。本项目运输车辆每天进出约 10 辆，运输距离按平均 20km/辆/d 进行估算，则本项目交通移动源废气 CO 排放量约为 0.099t/a，HC 排放量约为 0.00618t/a，NOx 排放量约为 0.261t/a，PM_{10} 排放量约为 0.0066t/a，排放量较少。

(12)废气合计

一期项目废气合计如下表所示。

表 3.13-17　一期项目废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	污染源		污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放时间(h/a)
					核算方法	废气产生量(m^3/h)	产生浓度(mg/m^3)	产生量(kg/h)	产生量(t/a)	工艺	效率(%)	核算方法	废气排放量(m^3/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放量(kg/h)	排放量(t/a)	
反应	反应炉	反应炉尾气 G1、1#焚烧炉燃烧废气 G2 (DA001-1 排气筒)		NO_X	物料衡算法	15000	9.824	0.147	1.061	焚烧炉燃烧	--	物料衡算法	15000	9.824	0.147	1.061	7200
				颗粒物			1.870	0.028	0.202		--			1.870	0.028	0.202	
				甲烷			4711.667	70.675	508.860		99			47.120	0.707	5.089	
				非甲烷总烃			53.046	0.796	5.729		99			0.528	0.008	0.057	
收料冷却	收料设备	过渡仓呼吸孔粉尘 G3 (无组织)		颗粒物	产污系数法	--	--	0.014	0.017	自带的布袋除尘器处理后无组织排放	90	物料衡算法	--	--	0.0017	0.002	7200
粉碎、破碎过程	粉碎机、破碎机	粉碎粉尘 G4、破碎粉尘 G9	DA002 排气筒 (15m)	颗粒物	产污系数法	3000	2.9	0.0087	0.0494	自带的布袋除尘器处理	90	排污系数法	3000	0.29	0.0009	0.0049	7200/3936
			无组织	颗粒物		--	--	0.0005	0.0026	加强车间通风换气	--		--	--	0.0005	0.0026	
投料过程	粉体投料站	投料粉尘 G5 (无组织)		颗粒物	产污系数法	--	--	0.088	0.029	布袋除尘器处理后无组织排	90	排污系数法	--	--	0.040	0.013	328

									放							
盐酸储罐、盐酸计量罐		盐酸大小呼吸废气 G6		HCl	产污系数法	--	--	0.00022	0.250kg/a	--	--	排污系数法	--	--	0.18719	0.250kg/a	7200/328
预混配料、酸洗过程	预混搅拌罐、酸洗反应罐	酸洗废气 G7	DA003 排气筒 (15m)	HCl	产污系数法	2400	90.209	0.217	0.852	四级碱液喷淋塔	90	排污系数法	2400	9.021	0.022	0.085	3936
			无组织	HCl		--	--	0.011	0.045	--	--		--	--	0.011	0.045	
烘干过程	烘干设备	烘干粉尘 G8	DA004 排气筒 (15m)	颗粒物	产污系数法	1000	5.0686	0.0051	0.0200	旋风除尘器	80	排污系数法	1000	1.0137	0.0010	0.0040	3936
			无组织	颗粒物		--	--	0.0003	0.0011	--	--		--	--	0.0003	0.0011	
锅炉使用过程		锅炉废气 G10 DA005 排气筒 (22m)		SO_2	产污系数法	3350.855	18.561	0.062	0.245	收集高排	0	排污系数法	3350.855	18.561	0.062	0.245	3936
				NO_X			28.120	0.094	0.371		0			28.120	0.094	0.371	
				颗粒物			9.642	0.032	0.127		0			9.642	0.032	0.127	
发电机房	备用发电机	备用发电机尾气 G11	DA006 排气筒 (15m)	SO_2	产污系数法	1275	1.00	0.001275	0.0001224	收集高排	0	排污系数法	1275	1.00	0.001275	0.0001224	96
				NO_x			82.97	0.1058	0.0174		0			82.97	0.1058	0.0174	
				烟尘			90.00	0.1148	0.0110		0			90.00	0.1148	0.0110	

3.13.1.2 二期

二期源强与一期计算方法一样，故此处不再重复介绍公式、产污系数等内容。

(1)反应炉尾气 G1、2#焚烧炉燃烧废气 G2

项目在反应炉高温催化裂解过程中，甲烷会发生反应生成氢气、乙烷、乙烯等气体，还有未发生反应的甲烷、氩气、氢气，与反应生成的气体一并通过管道排出。根据物料平衡分析，项目反应炉尾气成份为氩气 66000t/a、氢气 223.411t/a、甲烷 430.575t/a，乙烷 2.507t/a，乙烯 2.340t/a。由于该股废气纯度低、杂质多，不适宜循环使用和回收利用，因此，将尾气直接通过管道送至 2#焚烧炉燃烧。反应炉连续使用，年工作 300 天，年工作 7200h。一期、二期各设 1 台焚烧炉。

①废气量核算

反应炉尾气直接通过管道送至 2#焚烧炉燃烧。2#焚烧炉废气治理设施的设计风量主要由 4 部分组成：a.不燃烧气排气量；b.未燃烧气排气量；c.燃烧烟气量；d.助燃空气量。

a.不燃烧气排气量

反应炉反应过程需连续通入氩气作为保护气，氩气用量为 66000t/a，气体密度为 1.784kg/m^3，计算得出氩气用量为 3699.552 万 m^3 /a。氩气随着反应尾气排出，汇集后进入 2#焚烧炉废气治理设施。不燃烧气排气量与进气量相同，即为 5138.267m^3 /h，3699.552 万 m^3 /a；

b.未燃烧气排气量

反应炉尾气中的氢气、甲烷、乙烷、乙烯，其中参与燃烧的量为 99%，1%不参与燃烧。2#焚烧炉的尾气中氢气、甲烷、乙烷、乙烯去向如下表所示。

表 3.13-18　2#焚烧炉的尾气中氢气、甲烷、乙烷、乙烯去向

序号	名称	含量 (t/a)	密度 (kg/m^3)	体积 (万 m^3/a)	参与燃烧量 (万 m^3/a)	不参与燃烧量 (万 m^3/a)
1	氢气	223.411	0.0899	248.511	246.025	2.485
2	甲烷	430.575	0.717	60.052	59.452	0.601
3	乙烷	2.507	1.356	0.185	0.183	0.002
4	乙烯	2.340	1.260	0.186	0.184	0.002
合计				308.933	305.844	3.089

根据上表可知，未燃烧气排气量为 4.290m^3 /h，3.089 万 m^3 /a；

c.燃烧烟气量

氢气燃烧烟气量按化学反应方程式和理想气体定律，燃烧 1m^3 氢气，会产生 2.88m^3

废气，根据上表，参与燃烧的氢气量为 246.025 万 m^3 /a，计算得出氢气燃烧烟气量为 984.1m^3 /h，708.552 万 m^3 /a；

甲烷、乙烷、乙烯燃烧烟气产生量参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的《33-37，431-434 机械行业系数手册》天然气工业炉窑产污系数：烟气量产污系数 13.6m^3/m^3-原料天然气，根据上表，参与燃烧的甲烷、乙烷、乙烯可燃气量为 59.819 万 m^3/a，计算得出甲烷、乙烷、乙烯燃烧烟气量为 1129.914m^3 /h，813.538 万 m^3 /a；

d.助燃富氧空气量

考虑到反应炉排出的废气中含有大量氩气，氧含量不足会影响直接燃烧，因此在燃烧过程中需要通入富氧空气助燃。项目 2#焚烧炉的可燃气量为 305.844 万 m^3/a，可燃气和风量配比约为 1：12，则需要补充 5097.4m^3 /h，3670.128 万 m^3 /a；

综上，项目 2#焚烧炉废气治理设施的设计风量应不低于 5138.267+4.290+984.1+1129.914+5097.4=12353.971m^3 /h。项目 2#焚烧炉配套抽风机风量为 15000m^3/h，配套抽风机控制风速较大，出气口处抽风形成负压大，使得反应炉中的气体都往出气口方向稳定流动，且反应炉整体密闭工作，气体仅往出气口方向流动，故无废气外逸，可按 100%收集。

②污染物核算

①氢气燃烧产生的污染物

根据物料平衡，进入 2#焚烧炉的尾气中的氢气为 223.411t/a，参与燃烧的量为 99%，燃烧的氢气量为 221.177t/a。由此，计算得出氢气燃烧氮氧化物产生量为 0.338t/a。

②甲烷、乙烷、乙烯燃烧产生的污染物、未燃烧的非甲烷总烃

根据物料平衡，进入 2#焚烧炉的尾气中，甲烷 430.575t/a，乙烷 2.507t/a，乙烯 2.340t/a，故反应炉尾气甲烷产生量为 430.575t/a，非甲烷总烃产生量为 4.847t/a。

2#焚烧炉的尾气中，甲烷、乙烷、乙烯参与燃烧的量为 99%，根据上表表 3.13-1　2#焚烧炉的尾气中氢气、甲烷、乙烷、乙烯去向，燃烧的甲烷、乙烷、乙烯可燃气量为 59.819 万 m^3/a。

根据天然气工业炉窑产污系数，计算得出甲烷、乙烷、乙烯燃烧废气中氮氧化物产生量为 0.559t/a，颗粒物产生量为 0.171t/a。

未燃烧的甲烷排放量为 430.575×0.01=4.306t/a，未燃烧的乙烷、乙烯产生的非甲烷总烃排放量为 2.507×0.01+ 2.340×0.01=0.048t/a。

项目反应炉尾气、2#焚烧炉燃烧废气产生排放情况如下。

表 3.13-19　二期项目反应炉尾气、2#焚烧炉燃烧废气产生及排放情况

污染物	废气量(万 m^3/a)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m^3)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m^3)
NO_X	10800	0.897	0.125	8.306	0.897	0.125	8.306
颗粒物		0.171	0.024	1.583	0.171	0.024	1.583
甲烷		430.575	59.802	3986.806	4.306	0.598	39.870
非甲烷总烃		4.847	0.673	44.880	0.048	0.007	0.444

注：甲烷无排放标准，故不进行对标分析。

反应炉尾气进入 2#焚烧炉进行燃烧处理，经处理后的 2#焚烧炉废气通过 DA001-2 排气筒 15m 高排放。DA001-2 排气筒 NOx 排放浓度为 8.306mg/m^3，排放速率 0.125kg/h，颗粒物排放浓度为 1.583mg/m^3，排放速率 0.024kg/h，达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准：NOx 最高允许排放浓度 120mg/m^3，15m 最高允许排放速率 0.32kg/h，颗粒物最高允许排放浓度 120mg/m^3，15m 最高允许排放速率 1.45kg/h；DA001-2 排气筒非甲烷总烃排放浓度为 0.444mg/m^3，符合《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值：非甲烷总烃最高允许排放浓度为 80mg/m^3；**项目 DA001-2 排气筒可以达标排放。**

(2)过渡仓呼吸孔粉尘 G3

二期项目输送至过渡仓的单壁碳纳米管原粉量为 122.339t/a，则过渡仓呼吸孔粉尘产生量约 0.015t/a。项目收料设备过渡仓呼吸口自带布袋除尘器，过渡仓呼吸孔粉尘经设备自带的布袋除尘器处理后无组织排放。过渡仓呼吸孔直接连接集气管接布袋除尘器，收集效率按 95%。袋式除尘治理效率取 90%。

入仓作业按平均每天作业 4 小时，年工作 300 天。

二期项目过渡仓呼吸孔粉尘产排情况见表 3.13-20。

表 3.13-20　二期粉料仓呼吸孔粉尘产生及排放情况

污染物	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	布袋除尘器收集的粉尘量(t/a)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)
颗粒物	0.015	0.0125	0.013	0.002	0.0017

由上表可知，过渡仓呼吸孔粉尘经设备自带的布袋除尘器处理后无组织排放，颗粒物厂界排放浓度可以达到广东省《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：周界外浓度最高点颗粒物≤1.0mg/m^3 的要求。

(3)粉碎粉尘 G4

二期项目进入粉碎机粉碎的单壁碳纳米管原粉量为 122.337t/a，故粉碎粉尘产生量

为 0.031t/a。粉碎机连续使用，年工作 300 天，年工作 7200h。

项目过渡仓输送系统为封闭式，输送、粉碎系统均为封闭式操作，粉碎系统尾端设置引风机，将粉碎粉尘收集进入密闭集气管。每台粉碎机自带 1 台布袋除尘器，粉碎粉尘经设备自带的布袋除尘器处理后，统一通过一条 15m 排气筒高空排放(与一期粉碎粉尘共用一条排气筒)，排气筒编号为 DA002。每台粉碎机自带的除尘器设计风量为 600m^3/h，二期设 3 台粉碎机，3 台袋式除尘器设计风量为 1800m^3/h。

项目粉碎系统尾端设置引风机，生产过程均为密闭，产生的粉碎粉尘也通过密闭集气管收集，故粉碎粉尘收集效率按 95%计。袋式除尘治理效率取 90%。

二期项目粉碎粉尘产排情况见表 3.13-21。

表 3.13-21　二期项目粉碎粉尘产生及排放情况

污染物	废气量(万m^3/a)	总产生量		有组织情况						无组织情况	
		产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)
颗粒物	1296	0.031	0.0043	0.0295	0.0041	2.272	0.0030	0.0004	0.227	0.0016	0.0002

粉碎粉尘经处理后通过 DA002 排气筒 15m 高空排放。

(4)投料粉尘 G5

根据《逸散性粉尘工业粉尘控制技术》(中国环境科学出版社)中水泥厂逸散尘排放因子：卸料粉尘排放系数为 0.015~0.2kg/t-物料，本项目取最大值，即 0.2kg/t-物料。根据物料平衡，二期单壁碳纳米管粗品投料量为 122.333t/a，故二期项目投料粉尘产生量为 0.024t/a。根据建设单位提供的资料，投料过程为非连续投料，投料过程以每批次 2h 计，二期项目预处理生产批次为 136 次，则二期项目投料年工作时间 272h。

二期项目与一期共用粉体投料站，故投料粉尘治理措施与一期共用，通过在粉体投料站投料口设置集气罩收集后经布袋除尘器处理，处理后通过袋式除尘器出气口排出，呈无组织排放。投料粉尘收集效率取 60%，袋式除尘治理效率取 90%。

二期项目投料粉尘产排情况见表 3.13-22。

表 3.13-22　二期项目投料粉尘产生排放情况一览表

污染源	污染物	处理前污染物情况		去除量(t/a)	无组织排放	
		产生量(t/a)	产生速率(kg/h)		排放量(t/a)	排放速率(kg/h)
投料粉尘	颗粒物	0.024	0.088	0.013	0.011	0.040

由上表可知，投料粉尘收集经布袋除尘器处理后无组织排放，颗粒物厂界排放浓度可以达到广东省《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：周界外浓度最高点颗粒物≤1.0mg/m^3 的要求。

(5)盐酸大小呼吸废气 G6

二期项目无新增盐酸储罐，故无新增盐酸小呼吸废气。

二期项目盐酸储罐、盐酸计量罐周转因子计算结果如下表 3.13-23 所示，二期项目盐酸生产加料过程中大呼吸产生排放情况如下表 3.13-24 所示。

表 3.13-23　二期项目项目各液体原辅材料周转因子

工作罐体	原辅材料名称	年投入量(t)	密度(g/mL)	年投入量(m^3)	罐容量(m^3)	K	K_N
盐酸储罐	盐酸	979.2	1.154	848.527	80	10.607	1
盐酸计量罐		979.2	1.154	848.527	1.5	565.685	0.26

表 3.13-24　二期项目盐酸大呼吸废气产生排放情况

工作罐体	污染物	参数				kg/m^3 投入量	年投入量(m^3)	大呼吸量(kg/a)	大呼吸量(kg/h)
		M	P(Pa)	K_N	K_C				
盐酸储罐	盐酸	36.5	3.173	1	1.0	4.85×10^{-5}	848.527	0.041	0.00015
盐酸计量罐		36.5	3.173	0.26	1.0	1.26×10^{-5}	848.527	0.011	0.00004
合计								0.052	0.00019

注：盐酸装液过程每批次时间约为 2h，二期项目年生产 136 批次，故产生盐酸大呼吸时间约为 272h/a。

(6)酸洗废气 G7

二期项目酸洗废气产生情况如下表。

表 3.13-10　二期项目酸洗废气产生情况一览表

污染源	污染物	M	V(m/s)	P(mmHg)	F(m^2)	Gz(kg/h)	工作时间(h)	HCl 产生量(t/a)
酸洗反应罐	HCl	36.5	0.30	0.440	24.12	0.228	3264	0.744

项目酸洗废气收集风机设计风量按 2400m^3/h，按 95%收集效率，四级碱液喷淋塔对 HCl 处理效率取 90%。

二期项目酸洗废气产生排放情况如下。

表 3.13-26　二期项目酸洗废气产生及排放情况

污染物	总产生量		有组织情况						无组织情况	
	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)
HCl	0.744	0.228	0.707	0.217	90.227	0.071	0.022	9.023	0.037	0.011

酸洗废气经处理后通过 DA003 排气筒 15m 高空排放。DA003 排气筒 HCl 排放浓度为 9.023mg/m^3，排放速率为 0.022kg/h，可以达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准：HCl 最高允许排放浓度 100mg/m^3，15m 最高允许排放速率 0.105kg/h，**项目 DA003 排气筒排放的废气能够达标**。

酸洗废气 HCl 无组织排放量为 0.037t/a，排放速率为 0.011kg/h，厂界排放浓度可以达到广东省《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：HCl 周界外浓度最高点≤0.20mg/m^3 的要求，**酸洗废气无组织排放源厂界达标。**

(7)烘干粉尘 G8

二期项目烘干物料量为 73.3t/a，则烘干粉尘产生量约为 0.018t/a。二期项目烘干工作时间为 136×24=3264h。项目一期、二期共用 1 台烘干设备。烘干粉尘收集风机设计风量按 1000m^3/h，集气效率为 95%，旋风除尘器除尘效率为 80%。

二期项目烘干粉尘产排情况见表 3.13-27。

表 3.13-27　二期项目烘干粉尘产生及排放情况

污染物	废气量(万m^3/a)	总产生量		有组织情况						无组织情况	
		产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)
颗粒物	326.4	0.018	0.0055	0.0171	0.0052	5.2390	0.0034	0.0010	1.0478	0.0009	0.0003

烘干粉尘经处理后通过 DA004 排气筒 15m 高空排放。DA004 排气筒颗粒物排放浓度为 1.0478mg/m^3，排放速率为 0.0010kg/h，可以达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准：颗粒物最高允许排放浓度 120mg/m^3，15m 最高允许排放速率 1.45kg/h。

烘干粉尘颗粒物无组织排放量为 0.0009t/a，排放速率为 0.0003kg/h，颗粒物厂界排放浓度可以达到广东省《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：周界外浓度最高点颗粒物≤1.0mg/m^3，**烘干粉尘无组织排放源厂界达标。**

(8)破碎粉尘 G9

二期项目进入破碎机破碎的单壁碳纳米管量为 55.002t/a，故破碎粉尘产生量为 0.014t/a。二期项目破碎工作时间为 136×24=3264h。破碎机自带的除尘器设计风量为 600m^3/h，设 1 台破碎机，一期、二期共用破碎机。破碎粉尘收集效率按 95%计、袋式除尘治理效率取 90%。

二期项目破碎粉尘产排情况见表 3.13-28。

表 3.13-28　二期项目破碎粉尘产生及排放情况

污染物	废气量(万 m^3/a)	总产生量		有组织情况						无组织情况	
		产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m^3)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m^3)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
颗粒物	195.84	0.014	0.0043	0.0133	0.0041	6.7913	0.0013	0.0004	0.6791	0.0007	0.0002

破碎粉尘经处理后与粉碎粉尘一并通过 DA002 排气筒 15m 高空排放。

(9)锅炉废气 G10

项目二期不新增锅炉，利用一期建设的锅炉，锅炉运行过程会产生天然气燃烧废气，主要污染因子为 SO_2、NO_X、颗粒物。项目二期天然气用量约为 101.5 万 m^3/a，运行时间按照 24h/d，年运行 136 天。

根据前述天然气锅炉废气各污染物产污系数，二期项目锅炉废气产生及排放情况如下表所示。

表 3.13-29　二期天然气锅炉废气产生及排放情况

污染物	废气量	产生情况			排放情况			执行标准
		产生量 (t/a)	产生速率(kg/h)	产生浓度 (mg/m^3)	排放量 (t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度 (mg/m^3)	排放浓度 (mg/m^3)
SO_2	2778.691m^3/h 1093.693 万 m^3/a	0.203	0.062	18.561	0.203	0.062	18.561	35
NO_X		0.308	0.094	28.120	0.308	0.094	28.120	50
颗粒物		0.105	0.032	9.642	0.105	0.032	9.642	10

锅炉废气收集通过 DA005 排气筒 22m 高空排放。二期项目天然气锅炉废气污染物排放达到广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 3 大气污染物特别排放限值。

(10)交通运输移动源

本项目建成后产生的移动源废气主要来自车辆汽车尾气，汽车尾气排放的污染物主要是 CO、HC、NOx、PM_{10}，本次评价采用的汽车污染物排放系数依据 2014 年第 92 号公告《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南(试行)》的表 6 燃柴油的中型货车(国Ⅳ)：CO 排放系数 1.65g/km，HC 排放系数 0.103g/km，NOx 排放系数 4.354g/km，PM_{10} 排放系数 0.110g/km。本项目运输车辆每天进出约 10 辆，运输距离按平均 20km/辆/d 进行估算，则本项目交通移动源废气 CO 排放量约为 0.099t/a，HC 排放量约为 0.00618t/a，

NOx 排放量约为 0.261t/a，PM_{10} 排放量约为 0.0066t/a，排放量较少。

(11)废气合计

二期项目废气合计如下表所示。

表 3.13-30　二期项目废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	污染源		污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放时间(h/a)
					核算方法	废气产生量(m^3/h)	产生浓度(mg/m^3)	产生量(kg/h)	产生量(t/a)	工艺	效率(%)	核算方法	废气排放量(m^3/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放量(kg/h)	排放量(t/a)	
反应	反应炉	反应炉尾气 G1、2#焚烧炉燃烧废气 G2 (DA001-2 排气筒)		NO_X	物料衡算法	15000	8.306	0.125	0.897	焚烧炉燃烧	--	物料衡算法	15000	8.306	0.125	0.897	7200
				颗粒物			1.583	0.024	0.171		--			1.583	0.024	0.171	
				甲烷			3986.806	59.802	430.575		99			39.870	0.598	4.306	
				非甲烷总烃			44.880	0.673	4.847		99			0.444	0.007	0.048	
收料冷却	收料设备	过渡仓呼吸孔粉尘 G3 (无组织)		颗粒物	产污系数法	--	--	0.0125	0.015	自带的布袋除尘器处理后无组织排放	90	物料衡算法	--	--	0.0017	0.002	7200
粉碎、破碎过程	粉碎机、破碎机	粉碎粉尘 G4、破碎粉尘 G9	DA002 排气筒 (15m)	颗粒物	产污系数法	2400	3.417	0.0082	0.0428	自带的布袋除尘器处理	90	排污系数法	2400	0.342	0.0008	0.0043	7200/3264
			无组织	颗粒物		--	--	0.0004	0.0023	加强车间通风换气	--		--	--	0.0004	0.0023	
投料过程	粉体投料站	投料粉尘 G5 (无组织)		颗粒物	产污系数法	--	--	0.088	0.024	布袋除尘器处理后无组织排	90	排污系数法	--	--	0.040	0.011	272

									放							
盐酸储罐、盐酸计量罐		盐酸大小呼吸废气 G6		HCl	产污系数法	--	--	0.00019	0.052kg/a	--	--	排污系数法	--	--	0.00019	0.052kg/a	7200/272
预混配料、酸洗过程	预混搅拌罐、酸洗反应罐	酸洗废气 G7	DA003 排气筒 (15m)	HCl	产污系数法	2400	90.227	0.217	0.707	四级碱液喷淋塔	90	排污系数法	2400	9.023	0.022	0.071	3264
			无组织	HCl		--	--	0.011	0.037	--	--		--	--	0.011	0.037	
烘干过程	烘干设备	烘干粉尘 G8	DA004 排气筒 (15m)	颗粒物	产污系数法	1000	5.2390	0.0052	0.0171	旋风除尘器	80	排污系数法	1000	1.0478	0.0010	0.0034	3264
			无组织	颗粒物		--	--	0.0003	0.0009	--	--		--	--	0.0003	0.0009	
锅炉使用过程		锅炉废气 G10 DA005 排气筒 (22m)		SO_2	产污系数法	2778.691	18.561	0.062	0.203	收集高排	0	排污系数法	2778.691	18.561	0.062	0.203	3264
				NO_X			28.120	0.094	0.308		0			28.120	0.094	0.308	
				颗粒物			9.642	0.032	0.105		0			9.642	0.032	0.105	

3.13.1.3 本项目合计

(1)反应炉尾气 G1、焚烧炉燃烧废气 G2

项目一期、二期各设一套焚烧炉+15m 高排气筒，根据前述一期、二期反应炉尾气、焚烧炉燃烧废气核算，本项目反应炉尾气、焚烧炉燃烧废气产生及排放情况如下表所示。

表 3.13-31　本项目反应炉尾气、焚烧炉燃烧废气产生及排放情况

排放源	污染物	废气量(万 m^3/a)	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)
DA001-1 排气筒	NO_X	10800	1.061	0.147	9.824	1.061	0.147	9.824
	颗粒物		0.202	0.028	1.870	0.202	0.028	1.870
	甲烷		508.860	70.675	4711.667	5.089	0.707	47.120
	非甲烷总烃		5.729	0.796	53.046	0.057	0.008	0.528
DA001-2 排气筒	NO_X	10800	0.897	0.125	8.306	0.897	0.125	8.306
	颗粒物		0.171	0.024	1.583	0.171	0.024	1.583
	甲烷		430.575	59.802	3986.806	4.306	0.598	39.870
	非甲烷总烃		4.847	0.673	44.880	0.048	0.007	0.444

注：甲烷无排放标准，故不进行对标分析。

二期项目建成后，本项目 DA001-1 排气筒、DA001-2 排气筒排放的 NOx、颗粒物可以达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准，排放的非甲烷总烃可以达到《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值。

(2)过渡仓呼吸孔粉尘 G3

根据前述一期、二期过渡仓呼吸孔粉尘核算，本项目过渡仓呼吸孔粉尘产生及排放情况如下表所示。

表 3.13-32　本项目粉料仓呼吸孔粉尘产生及排放情况

污染源	污染物	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	布袋除尘器收集的粉尘量(t/a)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)
一期	颗粒物	0.017	0.014	0.015	0.002	0.0017
二期	颗粒物	0.015	0.0125	0.013	0.002	0.0017
本项目合计	颗粒物	0.032	0.0265	0.028	0.004	0.0034

二期项目建成后，过渡仓呼吸孔粉尘经设备自带的布袋除尘器处理后无组织排放，颗粒物厂界排放浓度可以达到广东省《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：周界外浓度最高点颗粒物≤1.0mg/m^3 的要求。

(3)粉碎粉尘 G4、破碎粉尘 G9

根据前述一期、二期粉碎粉尘核算，本项目进入粉碎机粉碎的单壁碳纳米管原粉量为 266.92t/a，故本项目合计粉碎粉尘产生量为 0.067t/a。

根据前述一期、二期破碎粉尘核算，本项目进入破碎机破碎的单壁碳纳米管量为 120.004t/a，故本项目合计破碎粉尘产生量为 0.030t/a。

合计，本项目合计粉碎粉尘、破碎粉尘产生量为 0.097t/a，年工作 300 天，年工作 7200h。

项目每台粉碎机、破碎机自带 1 台布袋除尘器，粉碎粉尘、破碎粉尘经设备自带的布袋除尘器处理后，统一通过一条 15m 排气筒高空排放，排气筒编号为 DA002。每台粉碎机、破碎机自带的除尘器设计风量为 600m^3/h，本项目共设 7 台粉碎机、1 台破碎机，8 台设备设计风量为 4800m^3/h。粉碎粉尘、破碎粉尘收集效率按 95%计。袋式除尘治理效率取 90%。

本项目粉碎粉尘、破碎粉尘产生及排放情况如下表所示。

表 3.13-33　本项目粉碎粉尘、破碎粉尘产生及排放情况

污染物	废气量(万m^3/a)	总产生量		有组织情况						无组织情况	
		产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)
颗粒物	3456	0.097	0.0135	0.0922	0.0128	2.6664	0.0092	0.0013	0.2666	0.0049	0.0007

本项目粉碎粉尘、破碎粉尘经处理后通过 DA002 排气筒 15m 高空排放。DA002 排气筒颗粒物排放浓度为 0.2666mg/m^3，排放速率为 0.0013kg/h，可以达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准：颗粒物最高允许排放浓度 120mg/m^3，15m 最高允许排放速率 1.45kg/h。**项目 DA002 排气筒可以达标排放。**

粉碎粉尘、破碎粉尘颗粒物无组织排放量为 0.0049t/a，排放速率为 0.0007kg/h，颗粒物厂界排放浓度可以达到广东省《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：周界外浓度最高点颗粒物≤1.0mg/m^3，粉碎粉尘无组织排放源厂界达标。

(4)投料粉尘 G5

根据前述一期、二期投料粉尘核算，本项目投料粉尘产生及排放情况如下表所示。

表 3.13-34　本项目投料粉尘产生及排放情况

污染源	污染物	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	布袋除尘器收集	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)

				的粉尘量(t/a)		
一期	颗粒物	0.029	0.088	0.016	0.013	0.040
二期	颗粒物	0.024	0.088	0.013	0.011	0.040
本项目合计	颗粒物	0.053	0.088	0.029	0.024	0.040

二期项目建成后，投料粉尘收集经布袋除尘器处理后无组织排放，颗粒物厂界排放浓度可以达到广东省《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：周界外浓度最高点颗粒物≤1.0mg/m^3 的要求。

(5)盐酸大小呼吸废气 G6

根据前述一期、二期盐酸大小呼吸废气核算，本项目合计盐酸大小呼吸废气产生及排放情况如下表所示。

表 3.13-35　本项目盐酸大小呼吸废气产生及排放情况

污染源		污染物	产生量(kg/a)	产生速率(kg/h)	排放量(kg/a)	排放速率(kg/h)
一期	小呼吸	HCl	0.187	0.00003	0.187	0.00003
	大呼吸		0.063	0.00019	0.063	0.00019
	合计		0.250	0.00022	0.25	0.00022
二期	小呼吸	HCl	0	0	0	0
	大呼吸		0.052	0.00019	0.052	0.00019
	合计		0.052	0.00019	0.052	0.00019
本项目	小呼吸	HCl	0.187	0.00003	0.187	0.00003
	大呼吸		0.115	0.00019	0.115	0.00019
	合计	HCl	0.302	0.00022	0.302	0.00022

(6)酸洗废气 G7

根据前述一期、二期酸洗废气核算，本项目合计酸洗废气产生及排放情况如下表所示。二期项目建成后，酸洗工作时间为 300×24=7200h。

表 3.13-36　本项目酸洗废气产生及排放情况

污染物	总产生量		有组织情况						无组织情况	
	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)
HCl	1.641	0.228	1.559	0.217	90.217	0.156	0.022	9.022	0.082	0.011

二期项目建成后，本项目酸洗废气经处理后通过 DA003 排气筒 15m 高空排放。DA003 排气筒 HCl 排放浓度为 9.022mg/m^3，排放速率为 0.022kg/h，可以达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准：HCl 最高允许排放浓度

100mg/m³，15m 最高允许排放速率 0.105kg/h，**项目 DA003 排气筒排放的废气能够达标；项目 DA003 排气筒排放的废气能够达标**。

二期项目建成后，本项目酸洗废气 HCl 无组织排放量为 0.082t/a，排放速率为 0.011kg/h，厂界排放浓度可以达到广东省《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：HCl 周界外浓度最高点≤0.20mg/m3 的要求，酸洗废气无组织排放源厂界达标。

(7)烘干粉尘 G8

根据前述一期、二期烘干粉尘核算，本项目合计烘干粉尘产生量约为 0.039t/a。本项目烘干工作时间为 7200h。项目一期、二期共用 1 台烘干设备。烘干粉尘收集风机设计风量按 1000m³/h，集气效率为 95%，旋风除尘器除尘效率为 80%。

本项目烘干粉尘产排情况见表 3.13-37。

表 3.13-37　本项目烘干粉尘产生及排放情况

污染物	废气量(万 m³/a)	总产生量		有组织情况						无组织情况	
		产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m³)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
颗粒物	720	0.039	0.0054	0.0371	0.0051	5.1458	0.0074	0.0010	1.0292	0.0020	0.0003

二期项目建成后，本项目烘干粉尘经处理后通过 DA004 排气筒 15m 高空排放。DA004 排气筒颗粒物排放浓度为 1.0292mg/m³，排放速率为 0.0010kg/h，可以达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准：颗粒物最高允许排放浓度 120mg/m³，15m 最高允许排放速率 1.45kg/h。

烘干粉尘颗粒物无组织排放量为 0.0020t/a，排放速率为 0.0003kg/h，颗粒物厂界排放浓度可以达到广东省《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：周界外浓度最高点颗粒物≤1.0mg/m³，**烘干粉尘无组织排放源厂界达标。**

(8)锅炉废气 G10

项目锅炉运行过程会产生天然气燃烧废气，主要污染因子为 SO_2、NO_X、颗粒物。本项目天然气用量约为 223.9 万 m³/a，运行时间按照 24h/d，年运行 300 天。

本项目锅炉废气产生及排放情况如下表所示。

表 3.13-38　本项目天然气锅炉废气产生及排放情况

污染物	废气量	产生情况	排放情况	执行标准

		产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放浓度(mg/m^3)
SO_2	6129.547m^3/h 2412.59 万 m^3/a	0.448	0.062	18.561	0.448	0.062	18.561	35
NO_X		0.679	0.094	28.120	0.679	0.094	28.120	50
颗粒物		0.232	0.032	9.642	0.232	0.032	9.642	10

锅炉废气收集通过 DA005 排气筒 22m 高空排放。本项目天然气锅炉废气污染物排放达到广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 3 大气污染物特别排放限值。

(9)备用发电机尾气 G11

备用发电机一期建设，二期依托使用。备用发电机尾气中的 SO_2、NO_x 和烟尘产生及排放情况如表 3.13-39。

表 3.13-39　本项目备用发电机尾气情况表

污染物名称	废气量	主要污染物浓度		
		SO_2	NO_x	烟尘
产生浓度(mg/m^3)	1275m^3/h 12.24 万 m^3/a	1.00	82.97	90.00
产生速率(kg/h)		0.001275	0.1058	0.1148
产生总量(t/a)		0.0001224	0.0174	0.0110
排放浓度(mg/m^3)		1.00	82.97	90.00
排放速率(kg/h)		0.001275	0.1058	0.1148
排放总量(t/a)		0.0001224	0.0174	0.0110

柴油发电机尾气污染物 SO_2、NOx、烟尘排放标准执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段二级标准最高允许排放浓度，经对照分析，由于发电机采用柴油作为燃料，且为备用性质，各类污染物浓度均较低，能够实现达标排放。

本项目发电机设置在设备配套用房内，为避免低浓度废气污染物长时间在机房内蓄积，发电机废气通过内置烟囱引至楼顶 DA006 排气筒 15m 高空排放。

(10)交通运输移动源

本项目建成后产生的移动源废气主要来自车辆汽车尾气，汽车尾气排放的污染物主要是 CO、HC、NOx、PM_{10}，本次评价采用的汽车污染物排放系数依据 2014 年第 92 号公告《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南(试行)》的表 6 燃柴油的中型货车(国Ⅳ)：CO 排放系数 1.65g/km，HC 排放系数 0.103g/km，NOx 排放系数 4.354g/km，PM_{10} 排放系数 0.110g/km。本项目运输车辆每天进出约 20 辆，运输距离按平均 20km/辆/d 进行估算，则本项目交通移动源废气 CO 排放量约为 0.198t/a，HC 排放量约为 0.01236t/a，

NOx 排放量约为 0.522t/a，PM_{10} 排放量约为 0.0132t/a，排放量较少。

(11)废气合计

根据《污染源源强计算技术指南 准则》(HJ884-2018)，本项目废气污染源汇总如下。

表 3.13-40　本项目废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	污染源		污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放时间(h/a)
					核算方法	废气产生量(m^3/h)	产生浓度(mg/m^3)	产生量(kg/h)	产生量(t/a)	工艺	效率(%)	核算方法	废气排放量(m^3/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放量(kg/h)	排放量(t/a)	
反应	反应炉	反应炉尾气 G1、1#焚烧炉燃烧废气 G2 (DA001-1 排气筒)		NO_X	物料衡算法	15000	9.824	0.147	1.061	焚烧炉燃烧	--	物料衡算法	15000	9.824	0.147	1.061	7200
				颗粒物			1.870	0.028	0.202		--			1.870	0.028	0.202	
				甲烷			4711.667	70.675	508.860		99			47.120	0.707	5.089	
				非甲烷总烃			53.046	0.796	5.729		99			0.528	0.008	0.057	
		反应炉尾气 G1、2#焚烧炉燃烧废气 G2 (DA001-2 排气筒)		NO_X	物料衡算法	15000	8.306	0.125	0.897	焚烧炉燃烧	--	物料衡算法	15000	8.306	0.125	0.897	7200
				颗粒物			1.583	0.024	0.171		--			1.583	0.024	0.171	
				甲烷			3986.806	59.802	430.575		99			39.870	0.598	4.306	
				非甲烷总烃			44.880	0.673	4.847		99			0.444	0.007	0.048	
收料冷却	收料设备	过渡仓呼吸孔粉尘 G3 (无组织)		颗粒物	产污系数法	--	--	0.0265	0.032	自带的布袋除尘器处理后无组织排放	90	物料衡算法	--	--	0.0034	0.004	7200
粉碎、破碎过程	粉碎机、破碎机	粉碎粉尘 G4、破碎粉尘 G9	DA002 排气筒 (15m)	颗粒物	产污系数法	4800	2.6664	0.0128	0.0922	自带的布袋除尘器处理	90	排污系数法	4800	0.2666	0.0013	0.0092	7200
			无组织	颗粒物		--	--	0.0007	0.0049	加强车间通风	--		--	--	0.0007	0.0049	

										换气							
投料过程	粉体投料站	投料粉尘 G5 (无组织)		颗粒物	产污系数法	--	--	0.088	0.053	布袋除尘器处理后无组织排放	90	排污系数法	--	--	0.040	0.024	600
盐酸储罐、盐酸计量罐		盐酸大小呼吸废气 G6		HCl	产污系数法	--	--	0.00022	0.302kg/a	--	--	排污系数法	--	--	0.00022	0.302kg/a	7200/600
预混配料、酸洗过程	预混搅拌罐、酸洗反应罐	酸洗废气 G7	DA003 排气筒 (15m)	HCl	产污系数法	2400	90.217	0.217	1.559	四级碱液喷淋塔	90	排污系数法	2400	9.022	0.022	0.156	7200
			无组织	HCl		--	--	0.011	0.082	--	--		--	--	0.011	0.082	
烘干过程	烘干设备	烘干粉尘 G8	DA004 排气筒 (15m)	颗粒物	产污系数法	1000	5.1458	0.0051	0.0371	旋风除尘器	80	排污系数法	1000	1.0292	0.0010	0.0074	7200
			无组织	颗粒物		--	--	0.0003	0.0020	--	--		--	--	0.0003	0.0020	
锅炉使用过程		锅炉废气 G10 DA005 排气筒 (22m)		SO_2	产污系数法	6129.547	18.561	0.062	0.448	收集高排	0	排污系数法	6129.547	18.561	0.062	0.448	7200
				NO_X			28.120	0.094	0.679		0			28.120	0.094	0.679	
				颗粒物			9.642	0.032	0.232		0			9.642	0.032	0.232	
发电机房	备用发电机	备用发电机尾气 G11	DA006 排气筒 (15m)	SO_2	产污系数法	1275	1.00	0.001275	0.0001224	收集高排	0	排污系数法	1275	1.00	0.001275	0.0001224	96
				NO_x			82.97	0.1058	0.0174		0			82.97	0.1058	0.0174	
				烟尘			90.00	0.1148	0.0110		0			90.00	0.1148	0.0110	

3.13.2 废水污染源

项目废水主要为生产废水(高盐废水，包括酸洗废水及初洗废水)、碱液喷淋塔废水、纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水及生活污水。

3.13.2.1 一期

(1)生产废水(高盐废水)

①酸洗废水

预混配料后的物料进入酸洗反应罐反应后，通过酸洗板框压滤机压滤出回收酸，回收酸浓度约为 4.7%。项目每批加入 56t 的混合酸，每批次 4.7%回收酸产生量约 48t，回收酸循环使用 1 次后更换，更换后作为酸洗废水。项目一期预处理生产批次为 164 次，其中 82 批次有酸洗废水产生，酸性废水产生量为 3936t/a。

②初洗废水

酸洗压滤后的滤饼在酸洗板框压滤机中用高压水泵通入 6.561t 一洗水洗涤压滤(此过程重复 7 次)，故每批次初洗压滤用一洗水量为 45.927t，一期项目预处理生产批次为 164 次，故初洗压滤用一洗水量为 7532.028t/a，产污系数按 0.9，故初洗废水产生量为 6778.825t/a。

③生产废水

项目生产废水包括酸洗废水及初洗废水，均为高盐无机废水。合计，一期项目生产废水产生量为 65.334t/d，10714.825t/a。废水中主要污染因子 pH、氯离子、铁、总盐(以 TDS 表征)等，根据项目研发部门提供的生产废水水质及项目物料平衡中 Cl^-、Fe^{3+}进入废水中的量，得出项目生产废水水质为 pH：2~3、COD：200mg/L、SS：350mg/L、氯离子：33145mg/L(根据一期项目氯化氢物料平衡，进入废水中的氯离子为 355.147t/a，废水量为 10714.825t/a，核算出氯离子浓度约为 33145mg/L)，铁：5203mg/L(根据一期项目铁元素平衡，进入废水中的铁为 55.752t/a，废水量为 10714.825t/a，核算出铁浓度约为 5203mg/L)，TDS：38349mg/L。项目生产废水经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，**制备成纯水回用于生产，无废水外排，回用水量为 47.041t/d，7714.674t/a。**

一期项目生产废水产生排放情况如下。

表 3.13-41　一期项目生产废水产生排放情况

项目	污水量	主要污染物浓度(mg/L、pH 无量纲)					
		pH	COD	SS	氯离子	铁	TDS
生产废水	65.334t/d 10714.825t/a	2~3	200	350	33145	5203	38349
产生量		--	13.067	22.867	2165.530	339.951	2505.482

(kg/d)							
产生量(t/a)		--	2.143	3.750	355.147	55.752	410.899
回用浓度	47.041t/d 7714.674t/a	6~9	50	30	250	0.3	1000
回用量(kg/d)		--	2.352	1.411	11.760	0.014	47.041
回用量(t/a)		--	0.386	0.231	1.929	0.002	7.715
排放量	0t/a	0	0	0	0	0	0

(2)碱液喷淋塔废水

项目喷淋碱液多次循环后会吸收饱和需定期更换，碱液喷淋塔水每半月更换一次，一期年更换 13 次。项目碱液喷淋塔配主喷淋箱体尺寸为 3.5m×2.0m×1.2m，有效深度约为 0.8m，四级喷淋塔每级配缓冲水箱尺寸为 2.4m×1.2m×1.0m，有效深度约为 0.6m，则项目碱液喷淋塔内循环箱体有效容积约为 12.512m^3，则碱液喷淋塔更换用水量为 0.992m^3/d，162.656m^3/a。故一期项目碱液喷淋塔废水产生量为 0.992m^3/d，162.656m^3/a。

碱液喷淋塔废水主要为吸收了酸洗废气，根据项目处理的酸洗废气污染物的量及同类处理酸性废气碱液喷淋塔废水的源强，项目碱液喷淋塔废水主要污染物为 pH：6~9、COD：200mg/L、SS：350mg/L、氯离子：4586mg/L(根据一期项目酸洗废气核算，处理的氯化氢量为 0.767t/a，含氯约为 0.746t/a，碱液喷淋塔废水产生量为 162.656m^3/a，核算出氯离子浓度为 4586mg/L)，TDS：7557mg/L。

项目碱液喷淋塔废水与生产废水一并经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，**制备成纯水回用于生产，无废水外排，回用水量为 0.714t/d，117.113t/a。**

一期项目碱液喷淋塔废水产生排放情况如下表所示。

表 3.13-42　一期项目碱液喷淋塔废水产生排放情况

项目	污水量	主要污染物浓度(mg/L、pH 无量纲)				
		pH	COD	SS	氯离子	TDS
碱液喷淋废水	0.992m^3/d 162.656m^3/a	6~9	200	350	4586	7557
产生量(kg/d)		--	0.198	0.347	4.549	7.494
产生量(t/a)		--	0.033	0.057	0.746	1.229
回用浓度	0.714m^3/d，117.113m^3/a	6~9	50	30	250	1000
回用量(kg/d)		--	0.036	0.021	0.179	0.714
回用量(t/a)		--	0.006	0.004	0.029	0.117
排放量(t/a)	0t/a	0	0	0	0	0

(3)纯水制备浓水

一期项目纯水用量为 94.8t/d，15547.2t/a，其中 47.755t/d，7831.787t/a 使用高盐废

水处理产生的纯水，47.045t/d，7715.413t/a 使用纯水机制备。采用纯水机制备，制备率 75%，因此需自来水量为 62.727t/d，10287.217t/a，纯水制备浓水产生量为 15.682t/d，2571.804t/a。

根据《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)，自来水中 CODMn≤3mg/L、TDS≤1000mg/L，浓水浓缩倍数约为 3~5 倍，项目浓水浓缩倍数按 5 倍计算；CODMn 和 CODcr 之间的转换系数为 1.5~4，项目转换系数按 4 计算。经计算及类比纯水机制备浓水浓度，纯水制备浓水主要污染物为 pH：6~9、COD：60mg/L、SS：100mg/L、TDS：5000mg/L。

纯水制备浓水收集后进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者后，排入长安河。

一期项目纯水制备浓水产生排放情况如下表所示。

表 3.13-43　一期项目纯水制备浓水产生排放情况

项目	污水量	主要污染物浓度(mg/L、pH 无量纲)			
		pH	COD	SS	TDS
纯水制备浓水	15.682t/d 2571.804t/a	6~9	60	100	5000
产生量(kg/d)		--	0.941	1.568	78.409
产生量(t/a)		--	0.154	0.257	12.859
排放浓度	15.682t/d 2571.804t/a	6~9	50	50	1000
排放量(kg/d)		--	0.784	0.784	15.682
排放量(t/a)		--	0.129	0.129	2.572

(4)地面清洁废水

项目车间十三占地面积为 3021.7m^2，根据建设单位提供资料，每天对车间十三进行拖地 1 次，每次拖地用量约为 2.5m^3，一期年拖洗 164 次，故一期项目地面拖地用水量为 2.5m^3/d，410m^3/a。车间地面拖地废水产污系数按照 0.7 计算，一期项目车间地面拖地废水产生量为 1.75m^3/d，287m^3/a。地面清洁废水主要污染物为 pH：6~9、COD：250mg/L、SS：300mg/L。

地面清洁废水收集后进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者后，排入长安河。

一期项目地面清洁废水产生排放情况如下表所示。

表 3.13-44　一期项目地面清洁废水产生排放情况

项目	污水量	主要污染物浓度(mg/L、pH 无量纲)		
		pH	COD	SS
地面清洁废水	1.75m³/d 287m³/a	6~9	250	300
产生量(kg/d)		--	0.438	0.525
产生量(t/a)		--	0.072	0.086
排放浓度	1.75m³/d 287m³/a	6~9	50	50
排放量(kg/d)		--	0.088	0.088
排放量(t/a)		--	0.014	0.014

(5)锅炉排水

项目配套 1 台 4t/h 锅炉，锅炉蒸汽量为 4t/h，一期项目年使用时间为 164d，3936h。根据锅炉的设计参数，排水量为蒸汽量的 2~5%，按 3.5%计算，则一期项目锅炉排水量约为 3.36m³/d，551.04m³/a，锅炉排水为间接排水，主要污染物为 SS，SS 产生浓度约为 300mg/L，产生量为 1.008kg/d，0.165t/a，收集后进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。锅炉排水经道氏公司新厂区污水处理站处理后，SS 排放浓度约为 50mg/L，排放量为 0.168kg/d，0.028t/a。

(6)初期雨水

项目初期雨水总产生量约为 1385.41m³/a。初期雨水主要污染物为 pH、SS，pH 产生浓度约为 5~7，SS 产生浓度约为 350mg/L，产生量为 0.485t/a，收集后进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。初期雨水经道氏公司新厂区污水处理站处理后，pH 排放浓度约为 6~9，SS 排放浓度约为 50mg/L，排放量为 0.069t/a。项目设置的初期雨水收集池规格为 7.6×5×2.0m，有容积约为 76m³，能够收集项目产生的初期雨水。

(7)生活污水

一期项目员工人数 220 人，生产天数为 300 天，员工不在厂内食宿，根据广东省地方标准《用水定额　第 3 部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021)国家行政机构办公楼无食堂和浴室用水定额，按先进值 10m³/人·a 计，故一期项目办公生活用水量为 7.333m³/d，2200m³/a。生活污水产污系数按照 0.9 计算，一期项目生活污水产生量为 6.6m³/d，1980m³/a。

生活污水的水质综合考虑《社会区域类环境影响评价》(环评工程师培训教材)、《城市居民生活用水量标准》(GB/T50331-2002)的相关内容，得出主要污染物浓度参考数值，

项目生活污水主要水污染物为 COD、BOD5、SS、氨氮、TP。根据类比分析，污染物产生浓度为：COD：250mg/L、BOD5：150mg/L、SS：250mg/L、氨氮：30mg/L、TP：3mg/L。

项目生活污水经三级化粪池预处理后，进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者后，排入长安河。

一期项目生活污水产生排放情况如下表所示。

表 3.13-45　一期项目生活污水产生及排放情况一览表

项目	污水量	主要污染物浓度(mg/L、pH 无量纲)					
		pH	COD	BOD_5	SS	NH_3-N	TP
生活污水	6.6m^3/d 1980m^3/a	7.3	250	150	250	30	3
产生量(kg/d)		/	1.650	0.990	1.650	0.198	0.020
产生量(t/a)		/	0.495	0.297	0.495	0.059	0.0059
预处理效率(%)		/	20	20	30	10	10
预处理后生活污水		7.3	200	120	175	27	2.7
预处理后产生量(kg/d)		/	1.320	0.792	1.155	0.178	0.018
预处理后产生量(t/a)		/	0.396	0.238	0.347	0.053	0.0053
排放浓度		7.3	50	20	50	10	0.5
排放量(kg/d)		/	0.330	0.132	0.330	0.066	0.0033
排放量(t/a)		/	0.099	0.040	0.099	0.020	0.0010

(7)一期项目废水合计

一期项目废水汇总如下表所示。

表 3.13-46　一期项目废污水产生及排放情况一览表

废水类型		污水量	主要污染物(浓度单位：mg/L、pH 无量纲)								
			pH	CODcr	BOD_5	SS	氨氮	TP	氯离子	铁	TDS
生产废水	产生浓度	10714.825m^3/a	2~3	200	--	350	--	--	33145	5203	38349
	产生量(t/a)		--	2.143	--	3.750	--	--	355.147	55.752	410.899
	治理措施及排水去向		经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排								
碱液喷淋塔废水	产生浓度	162.656m^3/a	6~9	200	--	350	--	--	4586	--	7557
	产生量(t/a)		--	0.033	--	0.057	--	--	0.746	--	1.229
	治理措施及排水去向		与生产废水一并经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排								
纯水制备浓水	产生浓度	2571.804m^3/a	6~9	60	--	100	--	--	--	--	5000
	产生量(t/a)		--	0.154	--	0.257	--	--	--	--	12.859
	治理措施及排水去向		收集后进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河。								
地面清洁废水	产生浓度	287m^3/a	6~9	250	--	300	--	--	--	--	--
	产生量(t/a)		--	0.072	--	0.086	--	--	--	--	--
	治理措施及排水去向		收集后进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河。								
锅炉排水	产生浓度	551.04m^3/a	--	--	--	300	--	--	--	--	--
	产生量(t/a)		--	--	--	0.165	--	--	--	--	--
	治理措施及排水去向		收集后进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河。								
初期雨水	产生浓度	1385.41m^3/a	6~9	--	--	350	--	--	--	--	--
	产生量(t/a)		--	--	--	0.485	--	--	--	--	--
	治理措施及排水去向		经初期雨水收集池收集后进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河。								
生活污水	产生浓度	1980m^3/a	7.3	250	150	250	30	3	--	--	--
	产生量(t/a)		--	0.495	0.297	0.495	0.059	0.0059	--	--	--

	治理措施及排水去向		经三级化粪池预处理后，进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河。								
废污水汇总	总产生量(t/a)	17652.735	--	2.897	0.297	5.295	0.059	0.0059	355.893	55.752	424.987
	回用量(t/a)	7831.787	--	0.392	--	0.235	--	--	1.958	0.002	7.832
	排入道氏公司新厂区污水处理站排放量(t/a)	6775.254	--	0.622	0.238	1.34	0.053	0.0053	0	0	12.859
	经道氏公司新厂区污水处理站处理后排放量(t/a)	6775.254	--	0.242	0.040	0.339	0.020	0.001	0	0	2.572

3.13.2.2 二期

(1)生产废水(高盐废水)

①酸洗废水

预混配料后的物料进入酸洗反应罐反应后，通过酸洗板框压滤机压滤出回收酸，回收酸浓度约为 4.7%。项目每批加入 56t 的混合酸，每批次 4.7%回收酸产生量约 48t，回收酸循环使用 1 次后更换，更换后作为酸洗废水。项目二期预处理生产批次为 136 次，其中 68 批次有酸洗废水产生，故酸洗废水产生量约为 3264t/a。

②初洗废水

酸洗压滤后的滤饼在酸洗板框压滤机中用高压水泵通入 6.561t 一洗水洗涤压滤(此过程重复 7 次)，故每批次初洗压滤用一洗水量为 45.927t，二期项目预处理生产批次为 136 次，故初洗压滤用一洗水量为 6246.072t/a，产污系数按 0.9，故初洗废水产生量为 5621.465t/a。

③生产废水

项目生产废水包括酸洗废水及初洗废水，均为高盐无机废水。合计，二期项目生产废水产生量为 65.334t/d，8885.465t/a。废水中主要污染因子 pH、氯离子、铁、总盐(以 TDS 表征)等，根据项目研发部门提供的生产废水水质及项目物料平衡中 Cl^-、Fe^{3+}进入废水中的量，得出项目生产废水水质为 pH：2~3、COD：200mg/L、SS：350mg/L、氯离子：33145mg/L(根据二期项目氯化氢物料平衡，进入废水中的氯离子为 294.512t/a，废水量为 8885.465t/a，核算出氯离子浓度约为 33145mg/L)，铁：5309mg/L(根据二期项目铁元素平衡，进入废水中的铁为 47.175t/a，废水量为 8885.465t/a，核算出铁浓度约为 5309mg/L)，TDS：38454mg/L。项目生产废水经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，**制备成纯水回用于生产，无废水外排，回用水量为** 47.041t/d，6397.535t/a。**二期项目生产废水产生排放情况如下。**

表 3.13-47　二期项目生产废水产生排放情况

项目	污水量	主要污染物浓度(mg/L、pH 无量纲)					
		pH	COD	SS	氯离子	铁	TDS
生产废水	65.334t/d 8885.465t/a	2~3	200	350	33145	5309	38454
产生量(kg/d)		--	13.067	22.867	2165.529	346.875	2512.404
产生量(t/a)		--	1.777	3.110	294.512	47.175	341.687
回用浓度	47.041t/d 6397.535t/a	6~9	50	30	250	0.3	1000
回用量(kg/d)		--	2.352	1.411	11.760	0.014	47.041
回用量(t/a)		--	0.320	0.192	1.599	0.002	6.398

排放量	0t/a	0	0	0	0	0	0

(2)碱液喷淋塔废水

项目喷淋碱液多次循环后会吸收饱和需定期更换，碱液喷淋塔水每半个月更换一次，二期年更换 11 次。项目碱液喷淋塔配主喷淋箱体尺寸为 3.5m×2.0m×1.2m，有效深度约为 0.8m，四级喷淋塔每级配缓冲水箱尺寸为 2.4m×1.2m×1.0m，有效深度约为 0.6m，则项目碱液喷淋塔内循环箱体有效容积约为 12.512m^3，则碱液喷淋塔更换用水量为 1.012m^3/d，137.632m^3/a。故二期项目碱液喷淋塔废水产生量为 1.012m^3/d，137.632m^3/a。

碱液喷淋塔废水主要为吸收了酸洗废气，根据项目处理的酸洗废气污染物的量及同类处理酸性废气碱液喷淋塔废水的源强，项目碱液喷淋塔废水主要污染物为 pH：6~9、COD：200mg/L、SS：350mg/L、氯离子：4498mg/L(根据二期项目酸洗废气核算，处理的氯化氢量为 0.636t/a，含氯约为 0.619t/a，碱液喷淋塔废水产生量为 137.632m^3/a，核算出氯离子浓度为 4498mg/L)，TDS：7412mg/L。

项目碱液喷淋塔废水与生产废水一并经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，**制备成纯水回用于生产，无废水外排，回用水量为 0.729t/d，99.095t/a。**

二期项目碱液喷淋塔废水产生排放情况如下表所示。

表 3.13-48　二期项目碱液喷淋塔废水产生排放情况

项目	污水量	主要污染物浓度(mg/L、pH 无量纲)				
		pH	COD	SS	氯离子	TDS
碱液喷淋塔废水	1.012m^3/d 137.632m^3/a	6~9	200	350	4498	7412
产生量(kg/d)		--	0.202	0.354	4.551	7.500
产生量(t/a)		--	0.028	0.048	0.619	1.020
回用浓度	0.729m^3/d 99.095m^3/a	6~9	50	30	250	1000
回用量(kg/d)		--	0.036	0.022	0.182	0.729
回用量(t/a)		--	0.005	0.003	0.025	0.099
排放量(t/a)	0	0	0	0	0	0

(3)纯水制备浓水

二期项目纯水用量为 94.8t/d，12892.8t/a，其中 47.769t/d，6496.630t/a 使用高盐废水处理产生的纯水，47.031t/d，6396.170t/a 使用纯水机制备。采用纯水机制备，制备率 75%，因此需自来水量为 62.708t/d，8528.227t/a，纯水制备浓水产生量为 15.677t/d，2132.057t/a。

纯水制备浓水主要污染物为 pH：6~9、COD：60mg/L、SS：100mg/L、TDS：5000mg/L。

纯水制备浓水为低盐废水。纯水制备浓水收集后进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者后，排入长安河。

二期项目纯水制备浓水产生排放情况如下表所示。

表 3.13-49　二期项目纯水制备浓水产生排放情况

项目	污水量	主要污染物浓度(mg/L、pH 无量纲)			
		pH	COD	SS	TDS
纯水制备浓水	15.677t/d 2132.057t/a	6~9	60	100	5000
产生量(kg/d)		--	0.941	1.568	78.384
产生量(t/a)		--	0.128	0.213	10.660
排放浓度	15.677t/d 2132.057t/a	6~9	50	50	1000
排放量(kg/d)		--	0.784	0.784	15.677
排放量(t/a)		--	0.107	0.107	2.132

(4)地面清洁废水

项目车间十三占地面积为 3021.7m^2，根据建设单位提供资料，每天对车间十三进行拖地 1 次，每次拖地用量约为 2.5m^3，二期年拖洗 136 次，故二期项目地面拖地用水量为 2.5m^3/d，340m^3/a。车间地面拖地废水产污系数按照 0.7 计算，车间地面拖地废水产生量为 1.75m^3/d，238m^3/a。地面清洁废水主要污染物为 pH：6~9、COD：250mg/L、SS：300mg/L。

地面清洁废水收集后进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者后，排入长安河。

二期项目地面清洁废水产生排放情况如下表所示。

表 3.13-50　二期项目地面清洁废水产生排放情况

项目	污水量	主要污染物浓度(mg/L、pH 无量纲)		
		pH	COD	SS
地面清洁废水	1.75m^3/d 238m^3/a	6~9	250	300
产生量(kg/d)		--	0.438	0.525
产生量(t/a)		--	0.060	0.071
排放浓度	1.75m^3/d 238m^3/a	6~9	50	50
排放量(kg/d)		--	0.088	0.088
排放量(t/a)		--	0.012	0.012

(5)锅炉排水

项目配套 1 台 4t/h 锅炉，锅炉蒸汽量为 4t/h，二期项目年使用时间为 136d，3264h。根据锅炉的设计参数，排水量为蒸汽量的 2~5%，按 3.5%计算，则二期项目锅炉排水量约为 3.36m^3/d，456.96m^3/a，锅炉排水为间接排水，主要污染物为 SS，SS 产生浓度约为 300mg/L，产生量为 1.008kg/d，0.137t/a，收集后进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。锅炉排水经道氏公司新厂区污水处理站处理后，SS 排放浓度约为 50mg/L，排放量为 0.168kg/d，0.023t/a。

(6)生活污水

二期项目员工人数 180 人，生产天数为 300 天，员工不在厂内食宿，根据广东省地方标准《用水定额　第 3 部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021)国家行政机构办公楼无食堂和浴室用水定额，按先进值 10m^3/人·a 计，故二期项目办公生活用水量为 6m^3/d，1800m^3/a。生活污水产污系数按照 0.9 计算，二期项目生活污水产生量为 5.4m^3/d，1620m^3/a。

生活污水的水质综合考虑《社会区域类环境影响评价》(环评工程师培训教材)、《城市居民生活用水量标准》(GB/T50331-2002)的相关内容，得出主要污染物浓度参考数值，项目生活污水主要水污染物为 COD、BOD5、SS、氨氮、TP。根据类比分析，污染物产生浓度为：COD：250mg/L、BOD5：150mg/L、SS：250mg/L、氨氮：30mg/L、TP：3mg/L。

项目生活污水经三级化粪池预处理后，进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者后，排入长安河。

二期项目生活污水产生排放情况如下表所示。

表 3.13-51　二期项目生活污水产生及排放情况一览表

项目	污水量	主要污染物浓度(mg/L、pH 无量纲)					
		pH	COD	BOD_5	SS	NH_3-N	TP
生活污水	5.4m^3/d 1620m^3/a	7.3	250	150	250	30	3
产生量(kg/d)		/	1.350	0.810	1.350	0.162	0.016
产生量(t/a)		/	0.405	0.243	0.405	0.049	0.0049
预处理效率(%)		/	20	20	30	10	10
预处理后生活污水		7.3	200	120	175	27	2.7
预处理后产生量(kg/d)		/	1.080	0.648	0.945	0.146	0.015
预处理后产生量(t/a)		/	0.324	0.194	0.284	0.044	0.0044
排放浓度		7.3	50	20	50	10	0.5
排放量(kg/d)		/	0.270	0.108	0.270	0.054	0.0027
排放量(t/a)		/	0.081	0.032	0.081	0.016	0.0008

(7)二期项目废水合计

二期项目废水汇总如下表所示。

表 3.13-52　二期项目废污水产生及排放情况一览表

废水类型		污水量	主要污染物(浓度单位：mg/L、pH 无量纲)								
			pH	CODcr	BOD_5	SS	氨氮	TP	氯离子	铁	TDS
生产废水	产生浓度	8885.465m^3/a	2~3	200	--	350	--	--	33145	5309	38454
	产生量(t/a)		--	1.777	--	3.110	--	--	294.512	47.175	341.687
	治理措施及排水去向		经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排								
碱液喷淋塔废水	产生浓度	137.632m^3/a	6~9	200	--	350	--	--	4498	--	7412
	产生量(t/a)		--	0.028	--	0.048	--	--	0.619	--	1.020
	治理措施及排水去向		与生产废水一并经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排								
纯水制备浓水	产生浓度	2132.057m^3/a	6~9	60	--	100	--	--	--	--	5000
	产生量(t/a)		--	0.128	--	0.213	--	--	--	--	10.660
	治理措施及排水去向		收集后进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河。								
地面清洁废水	产生浓度	238m^3/a	6~9	250	--	300	--	--	--	--	--
	产生量(t/a)		--	0.060	--	0.071	--	--	--	--	--
	治理措施及排水去向		收集后进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河。								
锅炉排水	产生浓度	456.96m^3/a	--	--	--	300	--	--	--	--	--
	产生量(t/a)		--	--	--	0.137	--	--	--	--	--
	治理措施及排水去向		收集后进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河。								
生活污水	产生浓度	1620m^3/a	7.3	250	150	250	30	3	--	--	--
	产生量(t/a)		--	0.405	0.243	0.405	0.049	0.0049	--	--	--
	治理措施及排水去向		经三级化粪池预处理后，进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河。								
废污水汇总	总产生量(t/a)	13470.114	--	2.398	0.243	3.984	0.049	0.0049	295.131	47.175	353.367
	回用量(t/a)	6496.630	--	0.325	--	0.195	--	--	1.624	0.002	6.497
	排入道氏公司新厂区污水处理站排放量(t/a)	4447.017	--	0.512	0.194	0.705	0.044	0.0044	0	0	10.66
	经道氏公司新厂区污水处理站处理后排放量(t/a)	4447.017	--	0.200	0.032	0.223	0.016	0.0008	0	0	2.132

3.13.2.3 本项目合计

(1)生产废水(高盐废水)

①酸洗废水

预混配料后的物料进入酸洗反应罐反应后，通过酸洗板框压滤机压滤出回收酸，回收酸浓度约为 4.7%。项目每批加入 56t 的混合酸，每批次 4.7%回收酸产生量约 48t，回收酸循环使用 1 次后更换，更换后作为酸洗废水。本项目预处理生产批次为 300 次，其中 150 批次有酸洗废水产生，故酸洗废水产生量约为 7200t/a。

②初洗废水

酸洗压滤后的滤饼在酸洗板框压滤机中用高压水泵通入 6.561t 一洗水洗涤压滤(此过程重复 7 次)，故每批次初洗压滤用一洗水量为 45.927t，本项目预处理生产批次为 300 次，故初洗压滤用一洗水量为 13778.1t/a，产污系数按 0.9，故初洗废水产生量为 12400.29t/a。

③生产废水

项目生产废水包括酸洗废水及初洗废水，均为高盐无机废水。合计，本项目生产废水产生量为 65.334t/d，19600.29t/a。废水中主要污染因子 pH、氯离子、铁、总盐(以 TDS 表征)等，根据项目研发部门提供的生产废水水质及项目物料平衡中 Cl^-、Fe^{3+}进入废水中的量，得出项目生产废水水质为 pH：2~3、COD：200mg/L、SS：350mg/L、氯离子：33145mg/L(根据本项目氯化氢物料平衡，进入废水中的氯离子为 649.659t/a，废水量为 19600.29t/a，核算出氯离子浓度约为 33145mg/L)，铁：5251mg/L(根据本项目铁元素平衡，进入废水中的铁为 102.927t/a，废水量为 19600.29t/a，核算出铁浓度约为 5251mg/L)，TDS：38397mg/L。项目生产废水经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，**制备成纯水回用于生产，无废水外排，回用水量为** 47.041t/d，14112.209t/a。**本项目生产废水产生排放情况如下。**

表 3.13-53　本项目生产废水产生排放情况

项目	污水量	主要污染物浓度(mg/L、pH 无量纲)					
		pH	COD	SS	氯离子	铁	TDS
生产废水	65.334t/d 19600.29t/a	2~3	200	350	33145	5251	38397
产生量(kg/d)		--	13.067	22.867	2165.530	343.090	2508.620
产生量(t/a)		--	3.920	6.860	649.659	102.927	752.586
回用浓度	47.041t/d 14112.209t/a	6~9	50	30	250	0.3	1000
回用量(kg/d)		--	2.352	1.411	11.760	0.014	47.041
回用量(t/a)		--	0.706	0.423	3.528	0.004	14.112

排放量	0t/a	0	0	0	0	0	0

(2)碱液喷淋塔废水

项目喷淋碱液多次循环后会吸收饱和需定期更换，碱液喷淋塔水每半个月更换一次，本项目年更换 24 次。项目碱液喷淋塔配主喷淋箱体尺寸为 3.5m×2.0m×1.2m，有效深度约为 0.8m，四级喷淋塔每级配缓冲水箱尺寸为 2.4m×1.2m×1.0m，有效深度约为 0.6m，则项目碱液喷淋塔内循环箱体有效容积约为 12.512m^3，则碱液喷淋塔更换用水量为 1.001m^3/d，300.288m^3/a。故本项目碱液喷淋塔废水产生量为 1.001m^3/d，300.288m^3/a。

碱液喷淋塔废水主要为吸收了酸洗废气，根据项目处理的酸洗废气污染物的量及同类处理酸性废气碱液喷淋塔废水的源强，项目碱液喷淋塔废水主要污染物为 pH：6~9、COD：200mg/L、SS：350mg/L、氯离子：4546mg/L(根据本项目酸洗废气核算，处理的氯化氢量为 1.403t/a，含氯约为 1.365t/a，碱液喷淋塔废水产生量为 300.288m^3/a，核算出氯离子浓度为 4546mg/L)，TDS：7491mg/L。

项目碱液喷淋塔废水与生产废水一并经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，**制备成纯水回用于生产，无废水外排，回用水量为 0.721t/d，216.208t/a。**

本项目碱液喷淋塔废水产生排放情况如下表所示。

表 3.13-54　本项目碱液喷淋塔废水产生排放情况

项目	污水量	主要污染物浓度(mg/L、pH 无量纲)				
		pH	COD	SS	氯离子	TDS
碱液喷淋废水	1.001m^3/d 300.288m^3/a	6~9	200	350	4546	7491
产生量(kg/d)		--	0.200	0.350	4.550	7.497
产生量(t/a)		--	0.060	0.105	1.365	2.249
排放浓度	0.721m^3/d 216.208m^3/a	6~9	50	30	250	1000
回用量(kg/d)		--	0.036	0.022	0.180	0.721
回用量(t/a)		--	0.011	0.006	0.054	0.216
排放量(t/a)	0	0	0	0	0	0

(3)纯水制备浓水

本项目纯水用量为 94.8t/d，28440t/a，其中 47.761t/d，14328.417t/a 使用高盐废水处理产生的纯水，47.039t/d，14111.583t/a 使用纯水机制备。采用纯水机制备，制备率 75%，因此需自来水量为 62.718t/d，18815.444t/a，纯水制备浓水产生量为 15.679t/d，4703.861t/a。

纯水制备浓水主要污染物为 pH：6~9、COD：60mg/L、SS：100mg/L、TDS：5000mg/L。

纯水制备浓水为低盐废水。纯水制备浓水收集后进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者后，排入长安河。

本项目纯水制备浓水产生排放情况如下表所示。

表 3.13-55　本项目纯水制备浓水产生排放情况

项目	污水量	主要污染物浓度(mg/L、pH 无量纲)			
		pH	COD	SS	TDS
纯水制备浓水	15.679t/d 4703.861t/a	6~9	60	100	5000
产生量(kg/d)		--	0.941	1.568	78.398
产生量(t/a)		--	0.282	0.470	23.519
排放浓度	15.679t/d 4703.861t/a	6~9	50	50	1000
排放量(kg/d)		--	0.784	0.784	15.680
排放量(t/a)		--	0.235	0.235	4.704

(4)地面清洁废水

项目车间十三占地面积为 3021.7m^2，根据建设单位提供资料，每天对车间十三进行拖地 1 次，每次拖地用量约为 2.5m^3，本项目年拖洗 300 次，故本项目地面拖地用水量为 2.5m^3/d，750m^3/a。车间地面拖地废水产污系数按照 0.7 计算，车间地面拖地废水产生量为 1.75m^3/d，525m^3/a。地面清洁废水主要污染物为 pH：6~9、COD：250mg/L、SS：300mg/L。

地面清洁废水收集后进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者后，排入长安河。

本项目地面清洁废水产生排放情况如下表所示。

表 3.13-56　本项目地面清洁废水产生排放情况

项目	污水量	主要污染物浓度(mg/L、pH 无量纲)		
		pH	COD	SS
地面清洁废水	1.75m^3/d 525m^3/a	6~9	250	300
产生量(kg/d)		--	0.438	0.525
产生量(t/a)		--	0.131	0.158
排放浓度	1.75m^3/d 525m^3/a	6~9	50	50
排放量(kg/d)		--	0.088	0.088
排放量(t/a)		--	0.026	0.026

(5)锅炉排水

项目配套 1 台 4t/h 锅炉，锅炉蒸汽量为 4t/h，本项目年使用时间为 300d，7200h。根据锅炉的设计参数，排水量为蒸汽量的 2~5%，按 3.5%计算，则本项目锅炉排水量约为 3.36m^3/d，1008m^3/a，锅炉排水为间接排水，主要污染物为 SS，SS 产生浓度约为 300mg/L，产生量为 1.008kg/d，0.302t/a，收集后进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。锅炉排水经道氏公司新厂区污水处理站处理后，SS 排放浓度约为 50mg/L，排放量为 0.168kg/d，0.050t/a。

(6)初期雨水

本项目初期雨水总产生量约为 1385.41m^3/a。初期雨水主要污染物为 pH、SS，pH 产生浓度约为 5~7，SS 产生浓度约为 350mg/L，产生量为 0.485t/a，收集后进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标后排入长安河。初期雨水经道氏公司新厂区污水处理站处理后，pH 排放浓度约为 6~9，SS 排放浓度约为 50mg/L，排放量为 0.069t/a。项目设置的初期雨水收集池规格为 7.6×5×2.0m，有容积约为 76m^3，能够收集项目产生的初期雨水。

(7)生活污水

本项目员工人数 400 人，生产天数为 300 天，员工不在厂内食宿，根据广东省地方标准《用水定额　第 3 部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021)国家行政机构办公楼无食堂和浴室用水定额，按先进值 10m^3/人·a 计，故本项目办公生活用水量为 13.333m^3/d，4000m^3/a。生活污水产污系数按照 0.9 计算，本项目生活污水产生量为 12m^3/d，3600m^3/a。

生活污水的水质综合考虑《社会区域类环境影响评价》(环评工程师培训教材)、《城市居民生活用水量标准》(GB/T50331-2002)的相关内容，得出主要污染物浓度参考数值，项目生活污水主要水污染物为 COD、BOD5、SS、氨氮、TP。根据类比分析，污染物产生浓度为：COD：250mg/L、BOD5：150mg/L、SS：250mg/L、氨氮：30mg/L、TP：3mg/L。

项目生活污水经三级化粪池预处理后，进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者后，排入长安河。

本项目生活污水产生排放情况如下表所示。

表 3.13-57　本项目生活污水产生及排放情况一览表

项目	污水量	主要污染物浓度(mg/L、pH 无量纲)					
		pH	COD	BOD_5	SS	NH_3-N	TP
生活污水	12m^3/d 3600m^3/a	7.3	250	150	250	30	3

产生量(kg/d)		/	3.000	1.800	3.000	0.360	0.036
产生量(t/a)		/	0.900	0.540	0.900	0.108	0.0108
预处理效率(%)		/	20	20	30	10	10
预处理后生活污水		7.3	200	120	175	27	2.7
预处理后产生量(kg/d)		/	2.400	1.440	2.100	0.324	0.032
预处理后产生量(t/a)		/	0.720	0.432	0.630	0.097	0.0097
排放浓度		7.3	50	20	50	10	0.5
排放量(kg/d)		/	0.600	0.240	0.600	0.120	0.0060
排放量(t/a)		/	0.180	0.072	0.180	0.036	0.0018

(7)本项目废水合计

本项目废水汇总如下表所示。

表 3.13-58　本项目废污水产生及排放情况一览表

废水类型		污水量	主要污染物(浓度单位：mg/L、pH 无量纲)								
			pH	CODcr	BOD_5	SS	氨氮	TP	氯离子	铁	TDS
生产废水	产生浓度	19600.29m^3/a	2~3	200	--	350	--	--	33145	5251	38397
	产生量(t/a)		--	3.920	--	6.860	--	--	649.659	102.927	752.586
	治理措施及排水去向		经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排								
碱液喷淋塔废水	产生浓度	300.288m^3/a	6~9	200	--	350	--	--	4546	--	7491
	产生量(t/a)		--	0.060	--	0.105	--	--	1.365	--	2.249
	治理措施及排水去向		与生产废水一并经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排								
纯水制备浓水	产生浓度	4703.861m^3/a	6~9	60	--	100	--	--	--	--	5000
	产生量(t/a)		--	0.282	--	0.470	--	--	--	--	23.519
	治理措施及排水去向		收集后进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河。								
地面清洁废水	产生浓度	525m^3/a	6~9	250	--	300	--	--	--	--	--
	产生量(t/a)		--	0.131	--	0.158	--	--	--	--	--
	治理措施及排水去向		收集后进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河。								
锅炉排水	产生浓度	1008m^3/a	--	--	--	300	--	--	--	--	--
	产生量(t/a)		--	--	--	0.302	--	--	--	--	--
	治理措施及排水去向		--	收集后进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河。							
初期雨水	产生浓度	1385.41m^3/a	6~9	--	--	350	--	--	--	--	--
	产生量(t/a)		--	--	--	0.485	--	--	--	--	--
	治理措施及排水去向		经初期雨水收集池收集后进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河。								
生活污水	产生浓度	3600m^3/a	7.3	250	150	250	30	3	--	--	--
	产生量(t/a)		--	0.900	0.540	0.900	0.108	0.0108	--	--	--
	治理措施及排水去向		经三级化粪池预处理后，进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河。								

废污水汇总	总产生量(t/a)	31122.849	--	5.293	0.54	9.280	0.108	0.0108	651.024	102.927	778.354
	回用量(t/a)	14328.417	--	0.717	--	0.429	--	--	3.528	0.004	14.38
	排入道氏公司新厂区污水处理站排放量(t/a)	11222.271	--	1.133	0.432	2.045	0.097	0.0097	0	0	23.519
	经道氏公司新厂区污水处理站处理后排放量(t/a)	11222.271	--	0.441	0.072	0.560	0.036	0.0018	0	0	4.704

3.13.3 噪声

3.13.3.1 一期

一期项目噪声源主要来自生产设备、风机、水泵等使用过程，源强约在 70～90dB(A)。一期项目主要高噪声设备源强情况见表 3.13-59。

表 3.13-59　一期项目工业企业噪声源强调查清单(室内声源)

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强(声压级/距声源距离)[dB(A)/m]	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	车间六	配套加热设备	/	70~80	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	47	-86	2.0	10.2	49.8~59.8	昼夜	20	29.8~39.8	1
2		反应炉	¢600 型	70~80		52	-73	2.0	4.5	56.9~66.9	昼夜	20	36.9~46.9	1
3		收料设备	/	70~80		50	-77	2.0	15.0	46.5~56.5	昼夜	20	26.5~36.5	1
4		循环水泵	/	80~90		55	-80	0.5	2.2	73.2~83.2	昼夜	20	53.2~63.2	1
5		冷却塔	350 型	80~90		58	-83	1.2	3.5	69.1~79.1	昼夜	20	49.1~59.1	1
6		冷水机组	30m^3	70~80		46	-69	1.2	3.5	59.1~69.1	昼夜	20	39.1~49.1	1
7		冷水泵	/	80~90		50	-63	0.5	2.2	73.2~83.2	昼夜	20	53.2~63.2	1
8	车间九	配套加热设备	/	70~80	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	-13	51	2.0	10.2	49.8~59.8	昼夜	20	29.8~39.8	1
9		反应炉	¢600 型	70~80		-8	64	2.0	4.5	56.9~66.9	昼夜	20	36.9~46.9	1
10		收料设备	/	70~80		-10	60	2.0	15.0	46.5~56.5	昼夜	20	26.5~36.5	1
11		循环水泵	/	80~90		-5	57	0.5	2.2	73.2~83.2	昼夜	20	53.2~63.2	1
12		冷却塔	350 型	80~90		-17	68	1.2	3.5	69.1~79.1	昼夜	20	49.1~59.1	1
13		冷水机组	30m^3	70~80		-14	63	1.2	3.5	59.1~69.1	昼夜	20	39.1~49.1	1
14		冷水泵	/	80~90		-8	67	0.5	2.2	73.2~83.2	昼夜	20	53.2~63.2	1
15	车间十	配套加热设备	/	70~80	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	-42	-47	2.0	10.2	49.8~59.8	昼夜	20	29.8~39.8	1
16		反应炉	¢600 型	70~80		-35	-31	2.0	4.5	56.9~66.9	昼夜	20	36.9~46.9	1
17		收料设备	/	70~80		-15	-3	2.0	15.0	46.5~56.5	昼夜	20	26.5~36.5	1
18		冷水机组	30m^3	70~80		-32	-51	1.2	3.5	59.1~69.1	昼夜	20	39.1~49.1	1
19		冷水泵	/	80~90		-18	-16	0.5	2.2	73.2~83.2	昼夜	20	53.2~63.2	1
20	车间十一	废水处理设施	/	80~90	选用低噪声设备、厂	-49	80	2.0	8.8	61.1~71.1	昼夜	20	41.1~51.1	1

					房隔声、基础减振									
21	车间十三	预混搅拌罐	12m³	70~80	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	-88	93	2.5	13.4	47.5~57.5	昼夜	20	27.5~37.5	1
22		浓酸计量泵	65FSB-32	80~90		-89	88	0.5	14.6	56.7~66.7	昼夜	20	36.7~46.7	1
23		回收酸计量泵	65FSB-32	80~90		-98	91	0.5	14.6	56.7~66.7	昼夜	20	36.7~46.7	1
24		纯水计量泵	65FSB-32	80~90		-95	91	0.5	14.6	56.7~66.7	昼夜	20	36.7~46.7	1
25		计量罐输出泵	80FSB-30	80~90		-89	93	0.5	22.2	53.1~63.1	昼夜	20	33.1~43.1	1
26		预混泵	65FSB-32	80~90		-89	95	0.5	19.8	54.1~64.1	昼夜	20	34.1~44.1	1
27		预混搅拌罐输出泵	80FSB-30	80~90		-85	99	0.5	13.5	57.4~67.4	昼夜	20	37.4~47.4	1
28		酸洗反应罐	28m³	70~80		-74	100	2.5	9.8	50.2~60.2	昼夜	20	30.2~40.2	1
29		酸洗板框压滤机	100m²	75~85		-73	111	2.5	15.8	51.0~61.0	昼夜	20	31.0~41.0	1
30		酸洗反应罐输出泵	80FSB-30	80~90		-83	101	0.5	17.0	55.4~65.4	昼夜	20	35.4~45.4	1
31		回收酸中间罐输出泵	80FSB-30	80~90		-65	97	0.5	17.9	54.9~64.9	昼夜	20	34.9~44.9	1
32		初洗水中间罐输出泵	80FSB-30	80~90		-64	97	0.5	17.9	54.9~64.9	昼夜	20	34.9~44.9	1
33		一洗化浆搅拌罐	12 m³	70~80		-63	97	2.5	19.8	44.1~54.1	昼夜	20	24.1~34.1	1
34		一洗板框压滤机	100 m²	75~85		-68	111	2.5	15.8	51.0~61.0	昼夜	20	31.0~41.0	1
35		一洗水储罐输出泵	80FSB-30	80~90		-59	108	0.5	17.9	54.9~64.9	昼夜	20	34.9~44.9	1
36		二洗化浆搅拌罐	12 m³	70~80		-90	107	2.5	19.8	44.1~54.1	昼夜	20	24.1~34.1	1
37		二洗板框压滤机	100 m²	75~85		-63	111	2.5	15.8	51.0~61.0	昼夜	20	31.0~41.0	1
38		三洗化浆搅拌罐	12 m³	70~80		-86	116	2.5	19.8	44.1~54.1	昼夜	20	24.1~34.1	1
39		三洗板框压滤机	100 m²	75~85		-58	111	2.5	15.8	51.0~61.0	昼夜	20	31.0~41.0	1
40		四洗化浆搅拌罐	四洗化浆搅拌罐	70~80		-81	125	2.5	19.8	44.1~54.1	昼夜	20	24.1~34.1	1
41		四洗板框压滤机	四洗板框压滤机	75~85		-53	111	2.5	15.8	51.0~61.0	昼夜	20	31.0~41.0	1

42		板框进料泵	IHF65-50-250 -15	80~90		-70	103	0.5	16.5	55.7~66.7	昼夜	20	35.7~46.7	1
43		板框内洗泵	IHF80-65-250-30-2P	80~90		-69	101	0.5	16.0	55.9~66.9	昼夜	20	35.9~46.9	1
44		板框压榨泵	CDM5-16 FSWPC	80~90		-72	103	0.5	16.2	55.8~66.8	昼夜	20	35.8~46.8	1
45		滤饼化浆槽输出泵	80FSB-30	80~90		-74	118	0.5	15.2	56.4~66.4	昼夜	20	36.4~46.4	
46		滤液中间罐输出泵	80FSB-30	80~90		-76	110	0.5	16.0	55.9~66.9	昼夜	20	35.9~46.9	1
47		滤饼化浆槽供液泵	80FSB-30	80~90		-75	108	0.5	16.0	55.9~66.9	昼夜	20	35.9~46.9	1
48	车间十五	粉碎机	/	80~90	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	-142	109	2.0	6.5	63.7~73.7	昼夜	20	43.7~53.7	1
49		粉体投料站	/	70~80		-124	130	3.5	8.5	51.4~61.4	昼夜	20	31.4~41.4	1
50		预处理设备	0.8m	70~80		-117	128	2.0	7.6	52.4~62.4	昼夜	20	32.4~42.4	1
51		干燥设备	--	70~80		-102	152	2.0	5.8	54.7~64.7	昼夜	20	34.7~44.7	1
52		破碎机	--	80~90		-131	101	2.0	6.5	63.7~73.7	昼夜	20	43.7~53.7	1
53	锅炉房	燃气蒸汽锅炉	4T/H	80~90	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	-220	39	2.5	5.2	65.7~75.7	昼夜	20	45.7~55.7	1
51	变配电房	备用发电机	300KW	80~90	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	26	94	2.0	2.2	73.2~83.2	昼夜	20	53.2~63.2	1

续表 3.13-59　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			声源源强(声压级/距声源距离)[dB(A)/m]	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
1	碱液喷淋塔	-150	91	1.5	80~90/1	合理布局、选用低噪声设备、加强设备保养、消声、减振	昼夜
2	水泵	-146	91	0.5	80~90/1		
3	风机	-153	92	0.5	80~90/1		
4	水泵	-90	46	0.4	80~90/1		

3.13.3.2 二期

二期项目噪声源主要来自生产设备、风机、水泵等使用过程，源强约在 70～90dB(A)。二期项目主要高噪声设备源强情况见表 3.13-60。

表 3.13-60　二期项目工业企业噪声源强调查清单(室内声源)

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强(声压级/距声源距离)[dB(A)/m]	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	车间五	配套加热设备	/	70~80	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	63	10	2.0	10.2	49.8~59.8	昼夜	20	29.8~39.8	1
2		反应炉	¢600 型	70~80		76	15	2.0	4.5	56.9~66.9	昼夜	20	36.9~46.9	1
3		收料设备	/	70~80		95	24	2.0	15.0	46.5~56.5	昼夜	20	26.5~36.5	1
4		循环水泵	/	80~90		82	-5	0.5	2.2	73.2~83.2	昼夜	20	53.2~63.2	1
5		冷却塔	350 型	80~90		80	-8	1.2	3.5	69.1~79.1	昼夜	20	49.1~59.1	1
6		冷水机组	30m³	70~80		98	23	1.2	3.5	59.1~69.1	昼夜	20	39.1~49.1	1
7		冷水泵	/	80~90		100	20	0.5	2.2	73.2~83.2	昼夜	20	53.2~63.2	1
8	车间七	配套加热设备	/	70~80	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	27	46	2.0	10.2	49.8~59.8	昼夜	20	29.8~39.8	1
9		反应炉	¢600 型	70~80		33	37	2.0	4.5	56.9~66.9	昼夜	20	36.9~46.9	1
10		收料设备	/	70~80		54	53	2.0	15.0	46.5~56.5	昼夜	20	26.5~36.5	1
11		循环水泵	/	80~90		32	17	0.5	2.2	73.2~83.2	昼夜	20	53.2~63.2	1
12		冷却塔	350 型	80~90		33	20	1.2	3.5	69.1~79.1	昼夜	20	49.1~59.1	1
13		冷水机组	30m³	70~80		52	52	1.2	3.5	59.1~69.1	昼夜	20	39.1~49.1	1
14		冷水泵	/	80~90		55	55	0.5	2.2	73.2~83.2	昼夜	20	53.2~63.2	1
15	车间十五	粉碎机	/	80~90	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	-137	106	2.0	6.5	63.7~73.7	昼夜	20	43.7~53.7	1
16		预处理设备	0.8m	70~80		-111	145	2.0	7.6	52.4~62.4	昼夜	20	32.4~42.4	1

3.13.3.3 本项目合计

一、二期项目建成后，噪声源主要来自生产设备、风机、水泵等使用过程，源强约在 70～90dB(A)。本项目主要高噪声设备源强情况见表 3.13-61。

表 3.13-61　本项目工业企业噪声源强调查清单(室内声源)

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强(声压级/距声源距离)[dB(A)/m]	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	车间五	配套加热设备	/	70~80	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	63	10	2.0	10.2	49.8~59.8	昼夜	20	29.8~39.8	1
2		反应炉	¢600 型	70~80		76	15	2.0	4.5	56.9~66.9	昼夜	20	36.9~46.9	1
3		收料设备	/	70~80		95	24	2.0	15.0	46.5~56.5	昼夜	20	26.5~36.5	1
4		循环水泵	/	80~90		82	-5	0.5	2.2	73.2~83.2	昼夜	20	53.2~63.2	1
5		冷却塔	350 型	80~90		80	-8	1.2	3.5	69.1~79.1	昼夜	20	49.1~59.1	1
6		冷水机组	30m³	70~80		98	23	1.2	3.5	59.1~69.1	昼夜	20	39.1~49.1	1
7		冷水泵	/	80~90		100	20	0.5	2.2	73.2~83.2	昼夜	20	53.2~63.2	1
8	车间六	配套加热设备	/	70~80	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	47	-86	2.0	10.2	49.8~59.8	昼夜	20	29.8~39.8	1
9		反应炉	¢600 型	70~80		52	-73	2.0	4.5	56.9~66.9	昼夜	20	36.9~46.9	1
10		收料设备	/	70~80		50	-77	2.0	15.0	46.5~56.5	昼夜	20	26.5~36.5	1
11		循环水泵	/	80~90		55	-80	0.5	2.2	73.2~83.2	昼夜	20	53.2~63.2	1
12		冷却塔	350 型	80~90		58	-83	1.2	3.5	69.1~79.1	昼夜	20	49.1~59.1	1
13		冷水机组	30m³	70~80		46	-69	1.2	3.5	59.1~69.1	昼夜	20	39.1~49.1	1
14		冷水泵	/	80~90		50	-63	0.5	2.2	73.2~83.2	昼夜	20	53.2~63.2	1
15	车间七	配套加热设备	/	70~80	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	27	46	2.0	10.2	49.8~59.8	昼夜	20	29.8~39.8	1
16		反应炉	¢600 型	70~80		33	37	2.0	4.5	56.9~66.9	昼夜	20	36.9~46.9	1
17		收料设备	/	70~80		54	53	2.0	15.0	46.5~56.5	昼夜	20	26.5~36.5	1
18		循环水泵	/	80~90		32	17	0.5	2.2	73.2~83.2	昼夜	20	53.2~63.2	1
19		冷却塔	350 型	80~90		33	20	1.2	3.5	69.1~79.1	昼夜	20	49.1~59.1	1
20		冷水机组	30m³	70~80		52	52	1.2	3.5	59.1~69.1	昼夜	20	39.1~49.1	1

21		冷水泵	/	80~90		55	55	0.5	2.2	73.2~83.2	昼夜	20	53.2~63.2	1
22	车间九	配套加热设备	/	70~80	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	-13	51	2.0	10.2	49.8~59.8	昼夜	20	29.8~39.8	1
23		反应炉	¢600 型	70~80		-8	64	2.0	4.5	56.9~66.9	昼夜	20	36.9~46.9	1
24		收料设备	/	70~80		-10	60	2.0	15.0	46.5~56.5	昼夜	20	26.5~36.5	1
25		循环水泵	/	80~90		-5	57	0.5	2.2	73.2~83.2	昼夜	20	53.2~63.2	1
26		冷却塔	350 型	80~90		-17	68	1.2	3.5	69.1~79.1	昼夜	20	49.1~59.1	1
27		冷水机组	30m^3	70~80		-14	63	1.2	3.5	59.1~69.1	昼夜	20	39.1~49.1	1
28		冷水泵	/	80~90		-8	67	0.5	2.2	73.2~83.2	昼夜	20	53.2~63.2	1
29	车间十	配套加热设备	/	70~80	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	-42	-47	2.0	10.2	49.8~59.8	昼夜	20	29.8~39.8	1
30		反应炉	¢600 型	70~80		-35	-31	2.0	4.5	56.9~66.9	昼夜	20	36.9~46.9	1
31		收料设备	/	70~80		-15	-3	2.0	15.0	46.5~56.5	昼夜	20	26.5~36.5	1
32		冷水机组	30m^3	70~80		-32	-51	1.2	3.5	59.1~69.1	昼夜	20	39.1~49.1	1
33		冷水泵	/	80~90		-18	-16	0.5	2.2	73.2~83.2	昼夜	20	53.2~63.2	1
34	车间十一	废水处理设施	/	80~90	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	-49	80	2.0	8.8	61.1~71.1	昼夜	20	41.1~51.1	1
35	车间十三	预混搅拌罐	12m^3	70~80	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	-88	93	2.5	13.4	47.5~57.5	昼夜	20	27.5~37.5	1
36		浓酸计量泵	65FSB-32	80~90		-89	88	0.5	14.6	56.7~66.7	昼夜	20	36.7~46.7	1
37		回收酸计量泵	65FSB-32	80~90		-98	91	0.5	14.6	56.7~66.7	昼夜	20	36.7~46.7	1
38		纯水计量泵	65FSB-32	80~90		-95	91	0.5	14.6	56.7~66.7	昼夜	20	36.7~46.7	1
39		计量罐输出泵	80FSB-30	80~90		-89	93	0.5	22.2	53.1~63.1	昼夜	20	33.1~43.1	1
40		预混泵	65FSB-32	80~90		-89	95	0.5	19.8	54.1~64.1	昼夜	20	34.1~44.1	1
41		预混搅拌罐输出泵	80FSB-30	80~90		-85	99	0.5	13.5	57.4~67.4	昼夜	20	37.4~47.4	1

42		酸洗反应罐	28m³	70~80		-74	100	2.5	9.8	50.2~60.2	昼夜	20	30.2~40.2	1
43		酸洗板框压滤机	100m²	75~85		-73	111	2.5	15.8	51.0~61.0	昼夜	20	31.0~41.0	1
44		酸洗反应罐输出泵	80FSB-30	80~90		-83	101	0.5	17.0	55.4~65.4	昼夜	20	35.4~45.4	1
45		回收酸中间罐输出泵	80FSB-30	80~90		-65	97	0.5	17.9	54.9~64.9	昼夜	20	34.9~44.9	1
46		初洗水中间罐输出泵	80FSB-30	80~90		-64	97	0.5	17.9	54.9~64.9	昼夜	20	34.9~44.9	1
47		一洗化浆搅拌罐	12 m³	70~80		-63	97	2.5	19.8	44.1~54.1	昼夜	20	24.1~34.1	1
48		一洗板框压滤机	100 m²	75~85		-68	111	2.5	15.8	51.0~61.0	昼夜	20	31.0~41.0	1
49		一洗水储罐输出泵	80FSB-30	80~90		-59	108	0.5	17.9	54.9~64.9	昼夜	20	34.9~44.9	1
50		二洗化浆搅拌罐	12 m³	70~80		-90	107	2.5	19.8	44.1~54.1	昼夜	20	24.1~34.1	1
51		二洗板框压滤机	100 m²	75~85		-63	111	2.5	15.8	51.0~61.0	昼夜	20	31.0~41.0	1
52		三洗化浆搅拌罐	12 m³	70~80		-86	116	2.5	19.8	44.1~54.1	昼夜	20	24.1~34.1	1
53		三洗板框压滤机	100 m²	75~85		-58	111	2.5	15.8	51.0~61.0	昼夜	20	31.0~41.0	1
51		四洗化浆搅拌罐	四洗化浆搅拌罐	70~80		-81	125	2.5	19.8	44.1~54.1	昼夜	20	24.1~34.1	1
52		四洗板框压滤机	四洗板框压滤机	75~85		-53	111	2.5	15.8	51.0~61.0	昼夜	20	31.0~41.0	1
53		板框进料泵	IHF65-50-250 -15	80~90		-70	103	0.5	16.5	55.7~66.7	昼夜	20	35.7~46.7	1
54		板框内洗泵	IHF80-65-250-30-2P	80~90		-69	101	0.5	16.0	55.9~66.9	昼夜	20	35.9~46.9	1
55		板框压榨泵	CDM5-16FSWPC	80~90		-72	103	0.5	16.2	55.8~66.8	昼夜	20	35.8~46.8	1
56		滤饼化浆槽输出泵	80FSB-30	80~90		-74	118	0.5	15.2	56.4~66.4	昼夜	20	36.4~46.4	
57		滤液中间罐输出泵	80FSB-30	80~90		-76	110	0.5	16.0	55.9~66.9	昼夜	20	35.9~46.9	1

58		滤饼化浆槽供液泵	80FSB-30	80~90		-75	108	0.5	16.0	55.9~66.9	昼夜	20	35.9~46.9	1
59	车间十五	粉碎机	/	80~90	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	-142	109	2.0	6.5	63.7~73.7	昼夜	20	43.7~53.7	1
60		粉体投料站	/	70~80		-124	130	3.5	8.5	51.4~61.4	昼夜	20	31.4~41.4	1
61		预处理设备	0.8m	70~80		-117	128	2.0	7.6	52.4~62.4	昼夜	20	32.4~42.4	1
62		干燥设备	--	70~80		-102	152	2.0	5.8	54.7~64.7	昼夜	20	34.7~44.7	1
63		破碎机	--	80~90		-131	101	2.0	6.5	63.7~73.7	昼夜	20	43.7~53.7	1
64	锅炉房	燃气蒸汽锅炉	4T/H	80~90	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	-220	39	2.5	5.2	65.7~75.7	昼夜	20	45.7~55.7	1
65	变配电房	备用发电机	300KW	80~90	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	26	94	2.0	2.2	73.2~83.2	昼夜	20	53.2~63.2	1

续表 3.13-61　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			声源源强(声压级/距声源距离)[dB(A)/m]	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
1	碱液喷淋塔	-150	91	1.5	80~90/1	合理布局、选用低噪声设备、加强设备保养、消声、减振	昼夜
2	水泵	-146	91	0.5	80~90/1		
3	风机	-153	92	0.5	80~90/1		
4	水泵	-90	46	0.4	80~90/1		

3.13.4 固体废物

3.13.4.1 一期

1、一般工业固体废物

(1)除尘器收集的粉尘 S1

一期项目过渡仓呼吸孔粉尘、粉碎粉尘、投料粉尘、破碎粉尘采用袋式除尘器进行处理，烘干粉尘采用旋风除尘器进行处理，在除尘过程将会收集一定的粉尘。根据废气污染源强核算，过渡仓呼吸孔粉尘袋式除尘器收集的粉尘量约为 0.015t/a，粉碎粉尘、破碎粉尘袋式除尘器收集的粉尘量约为 0.0445t/a，投料粉尘袋式除尘器收集的粉尘量约为 0.016t/a，烘干粉尘旋风除尘器收集的粉尘量约为 0.016t/a，合计，一期项目除尘器收集的粉尘量约为 0.0915t/a，属于一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，除尘器收集的粉尘属于 SW59 其他工业固体废物 900-099-S59 其他工业生产过程产生的固体废物，回用于投料工序。

(2)废布袋 S2

一期项目过渡仓呼吸孔粉尘布袋除尘器安装布袋总重量约为 0.0608t/a，粉碎粉尘、破碎粉尘袋式除尘器安装布袋总重量约为 0.008t/a，投料粉尘袋式除尘器安装布袋总重量约为 0.0032t/a，布袋除尘器中的布袋每年更换一次，故一期项目废布袋产生量为 0.072t/a，废布袋主要成份为纺织的滤布或非纺织的毡，为一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，废布袋属于 SW59 其他工业固体废物 900-009-S59 废过滤材料：工业生产活动中产生的废过滤袋、过滤器等过滤材料，交由厂家回收处置。

(3)一般废包装材料 S3

项目催化剂、氢氧化钠为袋装，使用过程会产生废包装纸，废包装袋等，属于一般工业固体废物；项目产品包装过程，会产生废包装材料，主要为废包装纸，废包装袋及废包装盒等，属于一般工业固体废物。一期项目一般废包装材料产生量约为 0.6t/a，根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，一般废包装材料属于 SW17 可再生类废物 900-099-S17 其他可再生类废物：工业生产活动中产生的其他可再生类废物，交由废物回收机构回收处理。

(4)废离子交换树脂 S4

项目纯水制备过程会产生废离子交换树脂。废离子交换树脂的产生量为每制备 1t 纯水产生约 0.1kg 的废树脂。一期项目纯水 7715.413t/a 使用纯水机制备，故一期项目废

离子交换树脂产生量为 0.772t/a，属于一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，废离子交换树脂属于 SW59 其他工业固体废物 900-008-S59 废吸附剂：工业生产活动中产生的活性炭、氧化铝、硅胶、树脂等废吸附剂，交由厂家回收处置。

(5)污泥 S5

项目生产废水及碱液喷淋塔废水经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”处理后，制备成纯水回用于生产。项目废水处理设施会产生一定量的污泥。

①氢氧化铁沉淀污泥

反应池中加入氢氧化钠，与废水中的铁离子反应生成氢氧化铁沉淀，根据一期项目生产废水产生排放情况表，一期项目生产废水中铁离子含量约为 55.752t/a，参与反应生成的氢氧化铁的铁离子为 95%，故反应过程生成干氢氧化铁的量约为 101.200t/a，脱水后含水 80%的氢氧化铁沉淀污泥产生量约为 505.999t/a。

②其他污泥

其他污泥参考《集中式污染治理设施产排污系数手册》(环境保护部华南环境科学研究所，2010 年修订)工业废水集中处理设施核算及校核公式进行计算，公式如下：

S=k4Q+k3C

式中：

S——含水率 80%的污泥产生量，t/a

k3——工业废水集中处理设施的化学污泥产生系数，吨/吨-絮凝剂使用量，系数取值按手册中表 3，取 4.53；

k4——工业废水集中处理设施的物理与生化污泥综合产生系数，吨/万吨-废水处理量。项目无物理与生化污泥产生，故 k4 取 0；

Q——污水处理厂的实际污水处理量，万吨/年。

C——污水处理厂的无机絮凝剂使用总量，吨/年。

一期项目生产废水处理絮凝剂 PAM 使用量为 1.0t/a，因此，经脱水后其他含水率 80%的污泥产生量约为 4.53t/a。

合计，一期项目污泥产生量约为 510.529t/a。项目生产废水中不含第一类重金属污染物和持久性有机污染物，因此，建议项目产生的污泥按照一般工业固体废物要求进行管理。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，污泥属于 SW07 污泥 900-099-S07 其他污泥：其他行业产生的废水处理污泥，收集后交由具备处

理能力的单位综合利用。同时，考虑废水中含有盐酸，故建议项目投产后对污泥性质进行鉴别，如鉴别为危险废物，按危险废物管理。

(6)废滤膜 S6

项目生产废水处理工艺 UF 超滤系统中的滤膜重量为 50kg，一期项目生产周期内年更换一次，按照滤膜吸附能力 100%计算，故一期项目废滤膜产生量为 0.1t/a，属于一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，废滤膜属于 SW59 其他工业固体废物 900-009-S59 废过滤材料：工业生产活动中产生的废过滤袋、过滤器等过滤材料，交由厂家回收处置。

(7)废反渗透膜 S7

项目反渗透膜的平均使用奉命为 3 年，约 900 天，两级反渗透膜使用量为 240kg，按照反渗透膜吸附能力 100%计算，每次更换产生的废反渗透膜为 480kg，一期项目年使用 164 天，折合每年废反渗透膜产生量为 0.087t/a，属于一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，废反渗透膜属于 SW59 其他工业固体废物 900-009-S59 废过滤材料：工业生产活动中产生的废过滤袋、过滤器等过滤材料，交由厂家回收处置。

(8)蒸发废渣 S8

根据一期项目生产废水产生排放情况表，一期项目去除氯离子 353.935t/a，蒸发产生的干氯化钠废渣量约为 583.245t/a，蒸发废渣含水率约为 10%，故一期项目蒸发废渣产生量约为 648.050t/a，蒸发废渣主要成份为氯化钠，不含第一类重金属污染物和持久性有机污染物，因此，蒸发废渣为一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，蒸发废渣属于 SW59 其他工业固体废物 900-099-S59 其他工业生产过程产生的固体废物，收集后交由具备处理能力的单位综合利用。同时，建议项目投产后对蒸发废渣性质进行鉴别，如鉴别为危险废物，按危险废物管理。

2、危险废物

(1)废机油 S9

项目设备维护保养时会产生废机油。一期项目设备维护保养过程中机油使用量为 1.0t/a，在使用过程中约为 40%进入设备中耗损，故一期项目废机油产生量为 0.6t/a。根据《国家危险废物名录》(2025 年版)，废机油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物 900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物中的危险废物，交由有危险废物处理资质单位处理。

(2)沾有废机油的废抹布和废手套、废机油桶 S10

项目在维护保养设备时会产生沾有废机油的废抹布和废手套、废机油桶，产生量为 0.08t/a。根据《国家危险废物名录》(2025 年版)，沾有废机油的废抹布和废手套、废机油桶属于 HW49 其他废物 900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质中的危险废物，交由有危险废物处理资质单位处理。如满足《国家危险废物名录》(2025 年版)豁免条件，可按豁免管理。

项目危险废物汇总如下表所示。

表 3.13-62　项目危险废物汇总

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废机油	HW08	900-249-08	0.6	设备保养过程	液态	机油	机油	每半年	T，I	采用专用容器收集，存放在危废暂存间，交有危险废物处理资质单位处理。
2	废抹布和废手套、废机油桶	HW49	900-041-49	0.08	设备保养过程	固态	机油、抹布、手套、包装桶	机油	每半年	T	

备注：T：毒性，I：易燃性。

3、生活垃圾

一期项目员工人数为 220 人，不在厂内食宿。根据《社会区域类环境影响评价》(中国环境出版社)中固体废物污染源推荐数据，生活垃圾按 0.5kg/人•d 计算，故一期项目生活垃圾产生量为 33t/a，由环卫部门上门收集外运处理。

4、固体废物汇总

一期项目固体废物汇总如下。

表 3.13-63　一期项目固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	固体废物名称	固体属性	危险特性	主要成分	产生情况		处置措施		最终去向
						核算方法	产生量(t/a)	工艺	处置量(t/a)	
粉尘处理过程	布袋除尘器、旋风除尘器	除尘器收集的粉尘 S1	一般工业固体废物(SW59，900-099-S59)	/	碳、铁	物料衡算法	0.0915	收集回用	0.0915	回用于投料工序
粉尘处理过程	布袋除尘器	废布袋 S2	一般工业固体废物(SW59，900-009-S59)	/	纺织的滤布或非纺织的毡	物料衡算法	0.072	一般工业固体废物暂存区临时存放	0.072	交由厂家回收处置
产品包装过程，一般原辅材料使用过程		一般废包装材料 S3	一般工业固体废物(SW17，900-099-S17)	/	废包装纸，废包装袋及废包装盒等	经验系数法	0.6		0.6	交由废物回收机构回收处理
纯水制备过程	纯水机	废离子交换树脂 S4	一般工业固体废物(SW59，900-008-S59)	/	树脂	产物系数法	0.772		0.772	交由厂家回收处置
污水处理过程	污水处理系统	污泥 S5	一般工业固体废物(SW07，900-099-S07)	/	氢氧化铁	产物系数法、物料衡算法	510.529	污泥间临时存放	510.529	收集后交由具备处理能力的单位综合利用
		废滤膜 S6	一般工业固体废物(SW59，900-009-S59)	/	滤膜		0.1	一般工业固体废物暂存区临时存放	0.1	交由厂家回收处置
		废反渗透膜 S7	一般工业固体废物(SW59，900-009-S59)	/	聚合纤维素		0.087		0.087	交由厂家回收处置
		蒸发废渣 S8	一般工业固体废物(SW59，900-099-S59)	/	盐		648.050		648.050	收集后交由具备处理能力的单位综合利用
设备维护保养过程		废机油 S9	危险废物(HW08，900-249-08)	T,I	机油	物料衡算法	0.6	采用专用容器收集，存放在危废暂存间	0.6	交由有危险废物处理资质单位处理
		沾有废机油的废抹布和废手套、废机油桶 S10	危险废物(HW49，900-041-49)	T	机油、抹布、手套、包装桶	类比法	0.08		0.08	交由有危险废物处理资质单位处理
员工生活		生活垃圾 S11	生活垃圾	/	纸屑、塑料袋等	产物系数法	33	垃圾桶收集	33	分类收集后交由环卫部门处理

3.13.4.2 二期

1、一般工业固体废物

(1)除尘器收集的粉尘 S1

二期项目过渡仓呼吸孔粉尘、粉碎粉尘、投料粉尘、破碎粉尘采用袋式除尘器进行处理，烘干粉尘采用旋风除尘器进行处理，在除尘过程将会收集一定的粉尘。根据废气污染源强核算，过渡仓呼吸孔粉尘袋式除尘器收集的粉尘量约为 0.013t/a，粉碎粉尘、破碎粉尘袋式除尘器收集的粉尘量约为 0.0385t/a，投料粉尘袋式除尘器收集的粉尘量约为 0.013t/a，烘干粉尘旋风除尘器收集的粉尘量约为 0.0137t/a，合计，二期项目除尘器收集的粉尘量约为 0.0782t/a，属于一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，除尘器收集的粉尘属于 SW59 其他工业固体废物 900-099-S59 其他工业生产过程产生的固体废物，回用于投料工序。

(2)废布袋 S2

二期项目过渡仓呼吸孔粉尘布袋除尘器安装布袋总重量约为 0.0512t/a，粉碎粉尘、破碎粉尘袋式除尘器安装布袋总重量约为 0.0048t/a，投料粉尘袋式除尘器依托现有，布袋除尘器中的布袋每年更换一次，故二期项目废布袋产生量为 0.056t/a，废布袋主要成份为纺织的滤布或非纺织的毡，为一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，废布袋属于 SW59 其他工业固体废物 900-009-S59 废过滤材料：工业生产活动中产生的废过滤袋、过滤器等过滤材料，交由厂家回收处置。

(3)一般废包装材料 S3

项目催化剂、氢氧化钠为袋装，使用过程会产生废包装纸，废包装袋等，属于一般工业固体废物；项目产品包装过程，会产生废包装材料，主要为废包装纸，废包装袋及废包装盒等，属于一般工业固体废物。二期项目一般废包装材料产生量约为 0.5t/a，根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，一般废包装材料属于 SW17 可再生类废物 900-099-S17 其他可再生类废物：工业生产活动中产生的其他可再生类废物，交由废物回收机构回收处理。

(4)废离子交换树脂 S4

项目纯水制备过程会产生废离子交换树脂。废离子交换树脂的产生量为每制备 1t 纯水产生约 0.1kg 的废树脂。二期项目纯水 6396.170t/a 使用纯水机制备，故二期项目废离子交换树脂产生量为 0.640t/a，属于一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，废离子交换树脂属于 SW59 其他工业固体废物

900-008-S59 废吸附剂：工业生产活动中产生的活性炭、氧化铝、硅胶、树脂等废吸附剂，交由厂家回收处置。

(5)污泥 S5

项目生产废水及碱液喷淋塔废水经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”处理后，制备成纯水回用于生产。项目废水处理设施会产生一定量的污泥。

①氢氧化铁沉淀污泥

反应池中加入氢氧化钠，与废水中的铁离子反应生成氢氧化铁沉淀，根据二期项目生产废水产生排放情况表，二期项目生产废水中铁离子含量约为 47.175t/a，参与反应生成的氢氧化铁的铁离子为 95%，故反应过程生成干氢氧化铁的量约为 85.631t/a，脱水后含水 80%的氢氧化铁沉淀污泥产生量约为 428.155t/a。

②其他污泥

其他污泥参考《集中式污染治理设施产排污系数手册》(环境保护部华南环境科学研究所，2010 年修订)工业废水集中处理设施核算及校核公式进行计算，公式如下：

S=k4Q+k3C

式中：

S——含水率 80%的污泥产生量，t/a

k3——工业废水集中处理设施的化学污泥产生系数，吨/吨-絮凝剂使用量，系数取值按手册中表 3，取 4.53；

k4——工业废水集中处理设施的物理与生化污泥综合产生系数，吨/万吨-废水处理量。项目无物理与生化污泥产生，故 k4 取 0；

Q——污水处理厂的实际污水处理量，万吨/年。

C——污水处理厂的无机絮凝剂使用总量，吨/年。

二期项目生产废水处理絮凝剂 PAM 使用量为 1.0t/a，因此，经脱水后其他含水率 80%的污泥产生量约为 4.53t/a。

合计，二期项目污泥产生量约为 432.685t/a。项目生产废水中不含第一类重金属污染物和持久性有机污染物，因此，建议项目产生的污泥按照一般工业固体废物要求进行管理。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，污泥属于 SW07 污泥 900-099-S07 其他污泥：其他行业产生的废水处理污泥，收集后交由具备处理能力的单位综合利用。同时，考虑废水中含有盐酸，故建议项目投产后对污泥性质进行鉴别，如鉴别为危险废物，按危险废物管理。

(6)废滤膜 S6

项目生产废水处理工艺 UF 超滤系统中的滤膜重量为 50kg，二期生产周期内年更换一次，按照滤膜吸附能力 100%计算，故二期项目废滤膜产生量为 0.1t/a，属于一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，废滤膜属于 SW59 其他工业固体废物 900-009-S59 废过滤材料：工业生产活动中产生的废过滤袋、过滤器等过滤材料，交由厂家回收处置。

(7)废反渗透膜 S7

项目反渗透膜的平均使用奉命为 3 年，约 900 天，两级反渗透膜使用量为 240kg，按照反渗透膜吸附能力 100%计算，每次更换产生的废反渗透膜为 480kg，二期项目年使用 136 天，折合每年废反渗透膜产生量为 0.073t/a，属于一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，废反渗透膜属于 SW59 其他工业固体废物 900-009-S59 废过滤材料：工业生产活动中产生的废过滤袋、过滤器等过滤材料，交由厂家回收处置。

(8)蒸发废渣 S8

根据二期项目生产废水产生排放情况表，二期项目去除氯离子 293.507t/a，蒸发产生的干氯化钠废渣量约为 483.666t/a，蒸发废渣含水率约为 10%，故二期项目蒸发废渣产生量约为 537.407t/a，蒸发废渣主要成份为氯化钠，不含第一类重金属污染物和持久性有机污染物，因此，蒸发废渣为一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，蒸发废属于 SW59 其他工业固体废物 900-099-S59 其他工业生产过程产生的固体废物，收集后交由具备处理能力的单位综合利用。同时，建议项目投产后对蒸发废渣性质进行鉴别，如鉴别为危险废物，按危险废物管理。

2、危险废物

(1)废机油 S9

项目设备维护保养时会产生废机油。二期项目设备维护保养过程中机油使用量为 0.5t/a，在使用过程中约为 40%进入设备中耗损，故二期项目废机油产生量为 0.0.3t/a。根据《国家危险废物名录》(2025 年版)，废机油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物 900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物中的危险废物，交由有危险废物处理资质单位处理。

(2)沾有废机油的废抹布和废手套、废机油桶 S10

项目在维护保养设备时会产生沾有废机油的废抹布和废手套、废机油桶，二期项目

沾有废机油的废抹布和废手套、废机油桶产生量为 0.04t/a。根据《国家危险废物名录》(2025 年版)，沾有废机油的废抹布和废手套、废机油桶属于 HW49 其他废物 900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质中的危险废物，交由有危险废物处理资质单位处理。如满足《国家危险废物名录》(2025 年版)豁免条件，可按豁免管理。

二期项目危险废物汇总如下表所示。

表 3.13-64　二期项目危险废物汇总

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废机油	HW08	900-249-08	0.3	设备保养过程	液态	机油	机油	每半年	T,I	采用专用容器收集，存放在危废暂存间，交有危险废物处理资质单位处理。
2	废抹布和废手套、废机油桶	HW49	900-041-49	0.04	设备保养过程	固态	机油、抹布、手套、包装桶	机油	每半年	T	

备注：T：毒性，I：易燃性。

3、生活垃圾

二期项目员工人数为 180 人，不在厂内食宿。根据《社会区域类环境影响评价》(中国环境出版社)中固体废物污染源推荐数据，生活垃圾按 0.5kg/人•d 计算，故二期项目生活垃圾产生量为 27t/a，由环卫部门上门收集外运处理。

4、固体废物汇总

二期项目固体废物汇总如下。

表 3.13-65　二期项目固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	固体废物名称	固体属性	危险特性	主要成分	产生情况		处置措施		最终去向
						核算方法	产生量(t/a)	工艺	处置量(t/a)	
粉尘处理过程	布袋除尘器、旋风除尘器	除尘器收集的粉尘 S1	一般工业固体废物(SW59，900-099-S59)	/	碳、铁	物料衡算法	0.0782	收集回用	0.0782	回用于投料工序
粉尘处理过程	布袋除尘器	废布袋 S2	一般工业固体废物(SW59，900-009-S59)	/	纺织的滤布或非纺织的毡	物料衡算法	0.056	一般工业固体废物暂存区临时存放	0.056	交由厂家回收处置
产品包装过程，一般原辅材料使用过程		一般废包装材料 S3	一般工业固体废物(SW17，900-099-S17)	/	废包装纸，废包装袋及废包装盒等	经验系数法	0.5		0.5	交由废物回收机构回收处理
纯水制备过程	纯水机	废离子交换树脂 S4	一般工业固体废物(SW59，900-008-S59)	/	树脂	产物系数法	0.640		0.640	交由厂家回收处置
污水处理过程	污水处理系统	污泥 S5	一般工业固体废物(SW07，900-099-S07)	/	氢氧化铁	产物系数法、物料衡算法	432.685	污泥间临时存放	432.685	收集后交由具备处理能力的单位综合利用
		废滤膜 S6	一般工业固体废物(SW59，900-009-S59)	/	滤膜		0.1	一般工业固体废物暂存区临时存放	0.1	交由厂家回收处置
		废反渗透膜 S7	一般工业固体废物(SW59，900-009-S59)	/	聚合纤维素		0.073		0.073	交由厂家回收处置
		蒸发废渣 S8	一般工业固体废物(SW59，900-099-S59)	/	盐		537.407		537.407	收集后交由具备处理能力的单位综合利用
设备维护保养过程		废机油 S9	危险废物(HW08，900-249-08)	T,I	机油	物料衡算法	0.3	采用专用容器收集，存放在危废暂存间	0.3	交由有危险废物处理资质单位处理
		沾有废机油的废抹布和废手套、废机油桶 S10	危险废物(HW49，900-041-49)	T	机油、抹布、手套、包装桶	类比法	0.04		0.04	交由有危险废物处理资质单位处理
员工生活		生活垃圾 S11	生活垃圾	/	纸屑、塑料袋等	产物系数法	27	垃圾桶收集	27	分类收集后交由环卫部门处理

3.13.4.3 本项目合计

1、一般工业固体废物

(1)除尘器收集的粉尘 S1

一、二期项目建成后，过渡仓呼吸孔粉尘、粉碎粉尘、投料粉尘、破碎粉尘采用袋式除尘器进行处理，烘干粉尘采用旋风除尘器进行处理，在除尘过程将会收集一定的粉尘。根据废气污染源强核算，过渡仓呼吸孔粉尘袋式除尘器收集的粉尘量约为 0.028t/a，粉碎粉尘、破碎粉尘袋式除尘器收集的粉尘量约为 0.083t/a，投料粉尘袋式除尘器收集的粉尘量约为 0.029t/a，烘干粉尘旋风除尘器收集的粉尘量约为 0.0297t/a，合计，本项目除尘器收集的粉尘量约为 0.1697t/a，属于一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，除尘器收集的粉尘属于 SW59 其他工业固体废物 900-099-S59 其他工业生产过程产生的固体废物，回用于投料工序。

(2)废布袋 S2

一、二期项目建成后，过渡仓呼吸孔粉尘布袋除尘器安装布袋总重量约为 0.112t/a，粉碎粉尘、破碎粉尘袋式除尘器安装布袋总重量约为 0.0128t/a，投料粉尘袋式除尘器安装布袋总重量约为 0.0032t/a，布袋除尘器中的布袋每年更换一次，故本项目废布袋产生量为 0.128t/a，废布袋主要成份为纺织的滤布或非纺织的毡，为一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，废布袋属于 SW59 其他工业固体废物 900-009-S59 废过滤材料：工业生产活动中产生的废过滤袋、过滤器等过滤材料，交由厂家回收处置。

(3)一般废包装材料 S3

项目催化剂、氢氧化钠为袋装，使用过程会产生废包装纸，废包装袋等，属于一般工业固体废物；项目产品包装过程，会产生废包装材料，主要为废包装纸，废包装袋及废包装盒等，属于一般工业固体废物。一、二期项目建成后，本项目一般废包装材料产生量约为 1.1t/a，根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，一般废包装材料属于 SW17 可再生类废物 900-099-S17 其他可再生类废物：工业生产活动中产生的其他可再生类废物，交由废物回收机构回收处理。

(4)废离子交换树脂 S4

项目纯水制备过程会产生废离子交换树脂。废离子交换树脂的产生量为每制备 1t 纯水产生约 0.1kg 的废树脂。一、二期项目建成后，本项目纯水 14111.583t/a 使用纯水机制备，故本项目废离子交换树脂产生量为 1.411t/a，属于一般工业固体废物。根据《固

体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，废离子交换树脂属于 SW59 其他工业固体废物 900-008-S59 废吸附剂：工业生产活动中产生的活性炭、氧化铝、硅胶、树脂等废吸附剂，交由厂家回收处置。

(5)污泥 S5

项目生产废水及碱液喷淋塔废水经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”处理后，制备成纯水回用于生产。项目废水处理设施会产生一定量的污泥。

①氢氧化铁沉淀污泥

反应池中加入氢氧化钠，与废水中的铁离子反应生成氢氧化铁沉淀，根据二期项目生产废水产生排放情况表，一、二期项目建成后，本项目生产废水中铁离子含量约为 102.927t/a，参与反应生成的氢氧化铁的铁离子为 95%，故反应过程生成干氢氧化铁的量约为 186.831t/a，脱水后含水 80%的氢氧化铁沉淀污泥产生量约为 934.154t/a。

②其他污泥

其他污泥参考《集中式污染治理设施产排污系数手册》(环境保护部华南环境科学研究所，2010 年修订)工业废水集中处理设施核算及校核公式进行计算，公式如下：

S=k4Q+k3C

式中：

S——含水率 80%的污泥产生量，t/a

k3——工业废水集中处理设施的化学污泥产生系数，吨/吨-絮凝剂使用量，系数取值按手册中表 3，取 4.53；

k4——工业废水集中处理设施的物理与生化污泥综合产生系数，吨/万吨-废水处理量。项目无物理与生化污泥产生，故 k4 取 0；

Q——污水处理厂的实际污水处理量，万吨/年。

C——污水处理厂的无机絮凝剂使用总量，吨/年。

一、二期项目建成后，生产废水处理絮凝剂 PAM 使用量为 2.0t/a，因此，经脱水后其他含水率 80%的污泥产生量约为 9.06t/a。

合计，一、二期项目建成后，本项目污泥产生量约为 943.214t/a。项目生产废水中不含第一类重金属污染物和持久性有机污染物，因此，建议项目产生的污泥按照一般工业固体废物要求进行管理。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，污泥属于 SW07 污泥 900-099-S07 其他污泥：其他行业产生的废水处理污泥，收集后交由具备处理能力的单位综合利用。同时，考虑废水中含有盐酸，故建议项目投

产后对污泥性质进行鉴别，如鉴别为危险废物，按危险废物管理。

(6)废滤膜 S6

项目生产废水处理工艺 UF 超滤系统中的滤膜重量为 50kg，一、二期项目建成后，年更换两次，按照滤膜吸附能力 100%计算，故一、二期项目建成后，本项目废滤膜产生量为 0.2t/a，属于一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，废滤膜属于 SW59 其他工业固体废物 900-009-S59 废过滤材料：工业生产活动中产生的废过滤袋、过滤器等过滤材料，交由厂家回收处置。

(7)废反渗透膜 S7

项目反渗透膜的平均使用奉命为 3 年，两级反渗透膜使用量为 240kg，按照反渗透膜吸附能力 100%计算，每次更换产生的废反渗透膜为 480kg，一、二期项目建成后，折合每年废反渗透膜产生量为 0.16t/a，属于一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，废反渗透膜属于 SW59 其他工业固体废物 900-009-S59 废过滤材料：工业生产活动中产生的废过滤袋、过滤器等过滤材料，交由厂家回收处置。

(8)蒸发废渣 S8

根据本项目生产废水产生排放情况表，本项目去除氯离子 647.442t/a，蒸发产生的干氯化钠废渣量约为 1066.911t/a，蒸发废渣含水率约为 10%，故二期项目蒸发废渣产生量约为 1185.457t/a，蒸发废渣主要成份为氯化钠，不含第一类重金属污染物和持久性有机污染物，因此，蒸发废渣为一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，蒸发废属于 SW59 其他工业固体废物 900-099-S59 其他工业生产过程产生的固体废物，收集后交由具备处理能力的单位综合利用。同时，建议项目投产后对蒸发废渣性质进行鉴别，如鉴别为危险废物，按危险废物管理。

2、危险废物

(1)废机油 S9

项目设备维护保养时会产生废机油。一、二期项目建成后，本项目设备维护保养过程中机油使用量为 1.5t/a，在使用过程中约为 40%进入设备中耗损，故本项目废机油产生量为 0.9t/a。根据《国家危险废物名录》(2025 年版)，废机油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物 900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物中的危险废物，交由有危险废物处理资质单位处理。

(2)沾有废机油的废抹布和废手套、废机油桶 S10

项目在维护保养设备时会产生沾有废机油的废抹布和废手套、废机油桶，一、二期项目建成后，本项目沾有废机油的废抹布和废手套、废机油桶产生量为 0.12t/a。根据《国家危险废物名录》(2025 年版)，沾有废机油的废抹布和废手套、废机油桶属于 HW49 其他废物 900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质中的危险废物，交由有危险废物处理资质单位处理。如满足《国家危险废物名录》(2025 年版)豁免条件，可按豁免管理。

一、二期项目建成后，本项目危险废物汇总如下表所示。

表 3.13-66　本项目危险废物汇总

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废机油	HW08	900-249-08	0.9	设备保养过程	液态	机油	机油	每半年	T,I	采用专用容器收集，存放在危废暂存间，交有危险废物处理资质单位处理。
2	废抹布和废手套、废机油桶	HW49	900-041-49	0.12	设备保养过程	固态	机油、抹布、手套、包装桶	机油	每半年	T	

备注：T：毒性，I：易燃性。

3、生活垃圾

一、二期项目建成后，本项目员工人数为 400 人，不在厂内食宿。根据《社会区域类环境影响评价》(中国环境出版社)中固体废物污染源推荐数据，生活垃圾按 0.5kg/人•d 计算，故本项目生活垃圾产生量为 60t/a，由环卫部门上门收集外运处理。

4、固体废物汇总

一、二期项目建成后，本项目固体废物汇总如下。

表 3.13-67　本项目固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	固体废物名称	固体属性	危险特性	主要成分	产生情况		处置措施		最终去向
						核算方法	产生量(t/a)	工艺	处置量(t/a)	
粉尘处理过程	布袋除尘器、旋风除尘器	除尘器收集的粉尘 S1	一般工业固体废物(SW59，900-099-S59)	/	碳、铁	物料衡算法	0.1697	收集回用	0.1697	回用于投料工序
粉尘处理过程	布袋除尘器	废布袋 S2	一般工业固体废物(SW59，900-009-S59)	/	纺织的滤布或非纺织的毡	物料衡算法	0.128	一般工业固体废物暂存区临时存放	0.128	交由厂家回收处置
产品包装过程，一般原辅材料使用过程		一般废包装材料 S3	一般工业固体废物(SW17，900-099-S17)	/	废包装纸，废包装袋及废包装盒等	经验系数法	1.1		1.1	交由废物回收机构回收处理
纯水制备过程	纯水机	废离子交换树脂 S4	一般工业固体废物(SW59，900-008-S59)	/	树脂	产物系数法	1.411		1.411	交由厂家回收处置
污水处理过程	污水处理系统	污泥 S5	一般工业固体废物(SW07，900-099-S07)	/	氢氧化铁	产物系数法、物料衡算法	943.214	污泥间临时存放	943.214	收集后交由具备处理能力的单位综合利用
		废滤膜 S6	一般工业固体废物(SW59，900-009-S59)	/	滤膜		0.2	一般工业固体废物暂存区临时存放	0.2	交由厂家回收处置
		废反渗透膜 S7	一般工业固体废物(SW59，900-009-S59)	/	聚合纤维素		0.16		0.16	交由厂家回收处置
		蒸发废渣 S8	一般工业固体废物(SW59，900-099-S59)	/	盐		1185.457		1185.457	收集后交由具备处理能力的单位综合利用
设备维护保养过程		废机油 S9	危险废物(HW08，900-249-08)	T，I	机油	物料衡算法	0.9	采用专用容器收集，存放在危废暂存间	0.9	交由有危险废物处理资质单位处理
		沾有废机油的废抹布和废手套、废机油桶 S10	危险废物(HW49，900-041-49)	T	机油、抹布、手套、包装桶	类比法	0.12		0.12	交由有危险废物处理资质单位处理
员工生活		生活垃圾 S11	生活垃圾	/	纸屑、塑料袋等	产物系数法	60	垃圾桶收集	60	分类收集后交由环卫部门处理

3.13.5 项目营运期污染源汇总

根据污染分析结果，项目营运期污染源产生排放汇总见表 3.13-68~表 3.13-70。

表 3.13-68　一期项目营运期污染源汇总

类型	排放源		污染物	产生量(t/a)	排放量(t/a)	自身削减量(t/a)	排放去向
废气	反应炉尾气 G1、1#焚烧炉燃烧废气 G2	DA001-1 排气筒	废气量	10800	10800	0 万 m^3/a	反应炉尾气进入 1#焚烧炉进行燃烧处理，经处理后的 1#焚烧炉废气通过 DA001-1 排气筒 15m 高排放
			NO_X	1.061	1.061	0	
			颗粒物	0.202	0.202	0	
			甲烷	508.860	5.089	503.771	
			非甲烷总烃	5.729	0.057	5.672	
	过渡仓呼吸孔粉尘 G3	无组织	颗粒物	0.017	0.002	0.015	经设备自带的布袋除尘器处理后无组织排放
	粉碎粉尘 G4、破碎粉尘 G9	DA002 排气筒	废气量	1964.16 万 m^3/a	1964.16 万 m^3/a	0 万 m^3/a	经设备自带的布袋除尘器处理后，统一通过一条 DA002 排气筒 15m 高空排放
			颗粒物	0.0494	0.0049	0.0445	
		无组织	颗粒物	0.0026	0.0026	0	无组织排放
	投料粉尘 G5	无组织	颗粒物	0.029	0.013	0.016	收集经布袋除尘器处理后无组织排放
	盐酸大小呼吸废气 G6	无组织	HCl	0.250kg/a	0.250kg/a	0	--
	酸洗废气 G7	DA003 排气筒	废气量	944.64 万 m^3/a	944.64 万 m^3/a	0 万 m^3/a	经四级碱液喷淋塔处理后，通过 DA003 排气筒 15m 高空排放
			HCl	0.852	0.085	0.767	
		无组织	HCl	0.045	0.045	0	无组织排放
	烘干粉尘 G8	DA004 排气筒	废气量	393.6 万 m^3/a	393.6 万 m^3/a	0 万 m^3/a	经旋风除尘器处理后，通过 DA004 排气筒 15m 高空排放
			颗粒物	0.0200	0.0040	0.016	
		无组织	颗粒物	0.0011	0.0011	0	无组织排放
	锅炉废气 G10	DA005 排气筒	废气量	1318.897 万 m^3/a	1318.897 万 m^3/a	0	收集通过 DA005 排气筒 22m 高空排放
			SO_2	0.245	0.245	0	
			NO_X	0.371	0.371	0	
			颗粒物	0.127	0.127	0	
	备用发电机尾气 G11	DA006 排气筒	废气量	12.24 万 m^3/a	12.24 万 m^3/a	0 万 m^3/a	收集通过 DA006 排气筒 15m 高空排放
			SO_2	0.0001224	0.0001224	0	

			NO_x	0.0174	0.0174	0	
			烟尘	0.0110	0.0110	0	
废水	生产废水(高盐废水)、碱液喷淋塔废水		废水量	10877.470	0	10877.470	经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排
			pH	--	0	--	
			COD	2.176	0	2.176	
			SS	3.807	0	3.807	
			氯离子	355.893	0	355.893	
			铁	55.752	0	55.752	
			TDS	412.128	0	412.128	
	纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水及生活污水		废水量	6775.254	6775.254	0	纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水收集后，与经三级化粪池预处理后的生活污水，一并进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河。
			COD	0.622	0.242	0.380	
			BOD_5	0.238	0.04	0.198	
			SS	1.34	0.339	1.001	
			氨氮	0.053	0.02	0.033	
			TP	0.0053	0.001	0.0043	
			TDS	12.859	2.572	10.287	
噪声	高噪声设备		设备噪声	70～90dB(A)	经采取相应的降噪措施后，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准		
固体废物	一般工业固体废物			1160.3015	0	1160.3015	回用于生产或交由厂家、废物回收机构回收处置或交由具备处理能力的单位综合利用
	生活垃圾			33	0	33	环卫部门上门收集外运处理
	危险废物			0.68	0	0.68	交有资质单位处理
	合计			1193.9815	0	1193.9815	

表 3.13-69　二期项目营运期污染源汇总

类型	排放源		污染物	产生量(t/a)	排放量(t/a)	自身削减量(t/a)	排放去向
废气	反应炉尾气 G1、2#焚烧炉燃烧废气 G2	DA001-2 排气筒	废气量	10800	10800	0 万 m^3/a	反应炉尾气进入 2#焚烧炉进行燃烧处理，经处理后的 2#焚烧炉废气通过 DA001-2 排气筒 15m 高排放
			NO_X	0.897	0.897	0	
			颗粒物	0.171	0.171	0	
			甲烷	430.575	4.306	426.269	
			非甲烷总烃	4.847	0.048	4.799	
	过渡仓呼吸孔粉尘 G3	无组织	颗粒物	0.015	0.002	0.013	经设备自带的布袋除尘器处理后无组织排放
	粉碎粉尘 G4、破碎粉尘 G9	DA002 排气筒	废气量	1491.84 万 m^3/a	1491.84 万 m^3/a	0 万 m^3/a	经设备自带的布袋除尘器处理后，统一通过一条 DA002 排气筒 15m 高空排放
			颗粒物	0.0428	0.0043	0.0385	
		无组织	颗粒物	0.0023	0.0023	0	无组织排放
	投料粉尘 G5	无组织	颗粒物	0.024	0.011	0.013	收集经布袋除尘器处理后无组织排放
	盐酸大小呼吸废气 G6	无组织	HCl	0.052kg/a	0.052kg/a	0	--
	酸洗废气 G7	DA003 排气筒	废气量	783.36 万 m^3/a	783.36 万 m^3/a	0 万 m^3/a	经四级碱液喷淋塔处理后，通过 DA003 排气筒 15m 高空排放
			HCl	0.707	0.071	0.636	
		无组织	HCl	0.037	0.037	0	无组织排放
	烘干粉尘 G8	DA004 排气筒	废气量	326.4 万 m^3/a	326.4 万 m^3/a	0 万 m^3/a	经旋风除尘器处理后，通过 DA004 排气筒 15m 高空排放
			颗粒物	0.0171	0.0034	0.0137	
		无组织	颗粒物	0.0009	0.0009	0	无组织排放
	锅炉废气 G10	DA005 排气筒	废气量	1093.693 万 m^3/a	1093.693 万 m^3/a	0	收集通过 DA005 排气筒 22m 高空排放
			SO_2	0.203	0.203	0	
			NO_X	0.308	0.308	0	
			颗粒物	0.105	0.105	0	
废水	生产废水(高盐废水)、碱液喷淋		废水量	9023.097	0	9023.097	经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR

	塔废水	pH	--	0	--	蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排
		COD	1.805	0	1.805	
		SS	3.158	0	3.158	
		氯离子	295.131	0	295.131	
		铁	47.175	0	47.175	
		TDS	342.707	0	342.707	
	纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水及生活污水	废水量	4447.017	4447.017	0	纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水收集后，与经三级化粪池预处理后的生活污水，一并进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河。
		COD	0.512	0.2	0.312	
		BOD_5	0.194	0.032	0.162	
		SS	0.705	0.223	0.482	
		氨氮	0.044	0.016	0.028	
		TP	0.0044	0.0008	0.0036	
		TDS	10.66	2.132	8.528	
噪声	高噪声设备	设备噪声	70～90dB(A)	经采取相应的降噪措施后，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准		
固体废物	一般工业固体废物		971.5392	0	971.5392	回用于生产或交由厂家、废物回收机构回收处置或交由具备处理能力的单位综合利用
	生活垃圾		27	0	27	环卫部门上门收集外运处理
	危险废物		0.34	0	0.34	交有资质单位处理
	合计		998.8792	0	998.8792	

表 3.13-70　本项目营运期污染源汇总

类型	排放源		污染物	产生量(t/a)	排放量(t/a)	自身削减量(t/a)	排放去向
废气	反应炉尾气 G1、1#焚烧炉燃烧废气 G2	DA001-1 排气筒	废气量	10800	10800	0 万 m^3/a	反应炉尾气进入 1#焚烧炉进行燃烧处理，经处理后的 1#焚烧炉废气通过 DA001-1 排气筒 15m 高排放
			NO_X	1.061	1.061	0	
			颗粒物	0.202	0.202	0	
			甲烷	508.860	5.089	503.771	
			非甲烷总烃	5.729	0.057	5.672	
	反应炉尾气 G1、2#焚烧炉燃烧废气 G2	DA001-2 排气筒	废气量	10800	10800	0 万 m^3/a	反应炉尾气进入 2#焚烧炉进行燃烧处理，经处理后的 2#焚烧炉废气通过 DA001-2 排气筒 15m 高排放
			NO_X	0.897	0.897	0	
			颗粒物	0.171	0.171	0	
			甲烷	430.575	4.306	426.269	
			非甲烷总烃	4.847	0.048	4.799	
	过渡仓呼吸孔粉尘 G3	无组织	颗粒物	0.032	0.004	0.028	经设备自带的布袋除尘器处理后无组织排放
	粉碎粉尘 G4、破碎粉尘 G9	DA002 排气筒	废气量	3456 万 m^3/a	3456 万 m^3/a	0 万 m^3/a	经设备自带的布袋除尘器处理后，统一通过一条 DA002 排气筒 15m 高空排放
			颗粒物	0.0922	0.0092	0.083	
		无组织	颗粒物	0.0049	0.0049	0	无组织排放
	投料粉尘 G5	无组织	颗粒物	0.053	0.024	0.029	收集经布袋除尘器处理后无组织排放
	盐酸大小呼吸废气 G6	无组织	HCl	0.302kg/a	0.302kg/a	0	--
	酸洗废气 G7	DA003 排气筒	废气量	1728 万 m^3/a	1728 万 m^3/a	0 万 m^3/a	经四级碱液喷淋塔处理后，通过 DA003 排气筒 15m 高空排放
			HCl	1.559	0.156	1.403	
		无组织	HCl	0.082	0.082	0	无组织排放
	烘干粉尘 G8	DA004 排气筒	废气量	720 万 m^3/a	720 万 m^3/a	0 万 m^3/a	经旋风除尘器处理后，通过 DA004 排气筒 15m 高空排放
			颗粒物	0.0371	0.0074	0.0297	
		无组织	颗粒物	0.0020	0.0020	0	无组织排放

	锅炉废气 G10	DA005 排气筒	废气量	2412.59 万 m^3/a	2412.59 万 m^3/a	0	收集通过 DA005 排气筒 22m 高空排放
			SO_2	0.448	0.448	0	
			NO_X	0.679	0.679	0	
			颗粒物	0.232	0.232	0	
	备用发电机尾气 G11	DA006 排气筒	废气量	12.24 万 m^3/a	12.24 万 m^3/a	0 万 m^3/a	收集通过 DA006 排气筒 15m 高空排放
			SO_2	0.0001224	0.0001224	0	
			NO_x	0.0174	0.0174	0	
			烟尘	0.0110	0.0110	0	
废水	生产废水、碱液喷淋塔废水		废水量	19900.578	0	19900.578	经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排
			pH	--	0	--	
			COD	3.980	0	3.980	
			SS	6.965	0	6.965	
			氯离子	651.024	0	651.024	
			铁	102.927	0	102.927	
			TDS	754.835	0	754.835	
	纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水及生活污水		废水量	11222.271	11222.271	0	纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水收集后，与经三级化粪池预处理后的生活污水，一并进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河。
			COD	1.133	0.441	0.692	
			BOD_5	0.432	0.072	0.360	
			SS	2.045	0.56	1.485	
			氨氮	0.097	0.036	0.061	
			TP	0.0097	0.0018	0.0079	
			TDS	23.519	4.704	18.815	
噪声	高噪声设备		设备噪声	70～90dB(A)	经采取相应的降噪措施后，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准		
固体废物	一般工业固体废物			2131.8397	0	2131.8397	回用于生产或交由厂家、废物回收机构回收处置或交由具备处理能力的单位综

					合利用
	生活垃圾	60	0	60	环卫部门上门收集外运处理
	危险废物	1.02	0	1.02	交有资质单位处理
	合计	2192.8597	0	2192.8597	

3.14 非正常工况污染源分析

非正常工况主要包括两部分：正常开、停车或部分设备检修时排放的污染物；其他非正常工况排污是指工艺设备或环保设施达不到设计规定指标运行时的污染物。

项目不存在开、停车或设备检修等非正常工况；而项目环保设施中，存在废气处理设施、废水处理设施检修或发生故障，达不到设计规定指标运行，产生非正常工况排污。废气处理设施、废水处理设施检修或发生故障按照无处理效率作为非正常排放源强。

项目非正常工况排污如下表 3.14-1~表 3.14-2 所示。

表 3.14-1　项目废水非正常工况排污

污染源	污染物	非正常工况效率(%)	非正常工况排放情况	
			排放浓度(mg/L)	排放量(t/a)
生产废水、碱液喷淋塔废水 19900.578m³/a	pH	0	2~3	--
	COD		200	3.980
	SS		350	6.965
	氯离子		32714	651.024
	铁		5172	102.927
	TDS		37930	754.835
纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水及生活污水 11222.271m³/a	COD	0	98	1.133
	BOD_5		37	0.432
	SS		177	2.045
	氨氮		8	0.097
	TP		1	0.0097
	TDS		2041	23.519

表 3.14-2　项目废气非正常工况排污情况

污染源	污染物	非正常工况效率(%)	非正常工况排放情况				单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
			废气排放量(m^3/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放量(kg/h)	排放量(t/a)			
DA001-1 排气筒	NO_X	0	15000	9.824	0.147	1.061	1	0.25 次/年	停止生产
	颗粒物			1.870	0.028	0.202			
	甲烷			4711.667	70.675	508.860			
	非甲烷总烃			53.046	0.796	5.729			
DA001-2 排气筒	NO_X	0	15000	8.306	0.125	0.897			
	颗粒物			1.583	0.024	0.171			
	甲烷			3986.806	59.802	430.575			
	非甲烷总烃			44.880	0.673	4.847			
DA002 排气筒	颗粒物	0	4800	2.6664	0.0128	0.0922			

DA003 排气筒	HCl	0	2400	90.217	0.217	1.559			
DA004 排气筒	颗粒物	0	1000	5.1458	0.0051	0.0371			

3.15 “三本帐”

项目扩建后全厂污染源强表见表 3.15-1，扩建后全厂主要污染物排放“三本帐”详见表 3.15-2。

表 3.15-1　项目扩建后全厂污染源强表　　单位：t/a

项目	污染物	污染物产生情况					污染物排放情况				
		已建已验	已建未验	已批在建	本项目合计	扩建后全厂	已建已验	已建未验	已批在建	本项目合计	扩建后全厂
废水	废水量	1828	1828	1801.8	31423.137	36880.937	1828	1828	1801.8	11222.271	166780.071
	COD	0.457	0.457	0.450	5.113	6.477	0.091	0.091	0.090	0.441	0.713
	BOD_5	0.274	0.274	0.270	0.432	1.25	0.037	0.037	0.036	0.072	0.182
	SS	0.457	0.457	0.450	9.010	10.374	0.091	0.091	0.090	0.56	0.832
	氨氮	0.055	0.055	0.054	0.097	0.261	0.018	0.018	0.018	0.036	0.09
	TP	0	0	0	0.0097	0.0097	0	0	0	0.0018	0.0018
	氯离子	0	0	0	651.024	651.024	0	0	0	0	0
	铁	0	0	0	102.927	102.927	0	0	0	0	0
	TDS	0	0	0	778.354	778.354	0	0	0	4.704	4.704
废气	废气量	0	0	14414.4	29916.590	44330.99	0	0	14414.4	29916.590	44330.99
	SO_2	0	0	0	0.448	0.448	0	0	0	0.448	0.448
	NO_X	0	0	29.6897	2.637	32.3267	0	0	7.125528	2.637	9.762528
	颗粒物	2.425	2.425	0.045	0.8262	5.7212	0.096	0.096	0.027901	0.6565	0.876401
	甲烷	0	0	0	939.435	939.435	0	0	0	9.395	9.395
	VOCs(包括非甲烷总烃)	0.1965	0.1965	0	10.576	10.969	0.1965	0.1965	0	0.105	0.498
	HCl	0	0	0	1.641302	1.641302	0	0	0	0.238302	0.238302
	钴及其化合物	0	0	0.003322	0	0.003322	0	0	0.00191	0	0.00191
	镍及其化合物	0	0	0.00512	0	0.00512	0	0	0.002943	0	0.002943
固体	一般工	10.02	10.02	5.4918	2131.8397	2157.3715	20.040	0	0	0	0

废物	业固体废物										
	生活垃圾	30	30	14.3	60	134.3	0	0	0	0	0
	危险废物	15	15	426.092	1.02	457.112	0	0	0	0	0

注：备用发电机为备用性质，故废气中不统计备用发电机尾气。

表 3.15-2　项目扩建前后主要污染物排放“三本帐”　　单位：t/a

项目	污染物	污染物排放情况								
		现有项目			本项目			以新带老削减量	扩建后全厂总排放量	增减量
		已建已验	已建未验	已批在建	一期	二期	本项目合计			
废水	废水量	1828	1828	1801.8	6775.254	4447.017	11222.271	0	16680.071	+11222.271
	COD	0.091	0.091	0.090	0.242	0.2	0.441	0	0.713	+0.441
	BOD_5	0.037	0.037	0.036	0.04	0.032	0.072	0	0.182	+0.072
	SS	0.091	0.091	0.090	0.339	0.223	0.56	0	0.832	+0.56
	氨氮	0.018	0.018	0.018	0.02	0.016	0.036	0	0.09	+0.036
	TP	0	0	0	0.001	0.0008	0.0018	0	0.0018	+0.0018
	TDS	0	0	0	2.572	2.132	4.704	0	4.704	+4.704
废气	废气量	0	0	14414.4	15421.297	14495.293	29916.590	0	44330.99	+29916.590
	SO_2	0	0	0	0.245	0.203	0.448	0	0.448	+0.448
	NO_X	0	0	7.125528	1.432	1.205	2.637	0	9.762528	+2.637
	颗粒物	0.096	0.096	0.027901	0.3566	0.2999	0.6565	0	0.876401	+0.6565
	甲烷	0	0	0	5.089	4.306	9.395	0	9.395	+9.395
	VOCs(包括非甲烷总烃)	0.1965	0.1965	0	0.057	0.048	0.105	0	0.498	+0.105
	HCl	0	0	0	0.13025	0.108052	0.238302	0	0.238302	+0.238302

	钴及其化合物	0	0	0.00191	0	0	0	0	0.00191	+0
	镍及其化合物	0	0	0.002943	0	0	0	0	0.002943	+0
固体废物	一般工业固体废物	0	0	0	0	0	0	0	0	+0
	生活垃圾	0	0	0	0	0	0	0	0	+0
	危险废物	0	0	0	0	0	0	0	0	+0

注：备用发电机为备用性质，故废气中不统计备用发电机尾气。

3.16 总量控制

根据广东省生态环境厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知(粤环[2021]10 号，2021 年 11 月 9 日实施)，广东省对化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物排放总量实行控制计划管理，重点行业对重金属排放量实行控制计划管理，沿海城市(含深圳)对总氮排放量实行控制计划管理。

根据项目排污特征，本项目备用发电机为备用性质，故不申请备用发电机氮氧化物总量控制指标。

本项目生产废水、碱液喷淋塔废水经处理后回用，其他综合废水依托道氏公司新厂区污水处理站处理，因而不独立分配COD、氨氮的总量控制指标，纳入道氏公司新厂区污水处理站的总量控制指标。

故项目涉及总量控制的污染物指标为工艺过程及锅炉排放的 NOx、VOCs(非甲烷总烃)。建议本项目总量控制指标见下表。

表 3.16-1　污染物排放总量控制指标建议值　　单位：t/a

污染物		已建已验	已建未验	已批在建	本项目排放量	“以新带老”削减量	项目建成后总排放量	增减量变化
废气	NOx	0		7.125	2.637	0	9.762	+2.637
	VOCs(非甲烷总烃)	0.1965	0.1965	0	0.105	0	0.498	+0.105

注：总量指标保留 3 位小数。

本项目水污染物排放量在道氏污水处理站总量控制指标的占比如下。

表 3.16-2　本项目水污染物排放量在道氏污水处理站总量控制指标的占比

污染物排放类别	道氏污水处理站排放量(t/a)	本项目排放量(t/a)	占比%
废水量	146000	11222.271	7.69
COD	7.3	0.441	6.04
氨氮	1.46	0.036	2.47

根据《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》的要求，国家根据排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者污染物产生量、排放量、对环境的影响程度等因素，实行排污许可重点管理、简化管理和登记管理。本项目为 C3091 石墨及碳素制品制造中的碳基纳米材料，属于《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》中的二十五、非金属矿物制品业 30，70 石墨及其他非金属矿物制品制造 309 中的石墨及碳素制品制造 3091(除石墨制品、碳制品、碳素新材料以外的)，为简化管理排污单位，应申请排污许可证。

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评[2017]84 号)、《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》和《关于印发<排污许可证管理暂行规定>的通知》(环水体〔2016〕186 号)，本项目在投入生产或使用并产生实际排污行为之前，建设单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境特征

4.1.1 地理位置

项目位于恩平产业转移工业园区圣堂片区(恩平市圣堂镇三联管区佛仔坳)。恩平市是江门市管辖下的县级市。

江门市位于广东省中南部，珠江三角洲西部，地处北纬 21°27′至 22°51′、东经 111°59′至 113°15′之间。东邻佛山市顺德区、中山市、珠海市斗门区，西接阳江市的阳东县、阳春市，北与新兴县、佛山市高明区、南海区相邻，南濒南海，毗邻港澳。全市总面积 9541km^2，其中海岛面积 235.17km^2，约占珠三角土地面积 41698km^2 的 23%，约占全省陆地总面积的 5.32%。

恩平市位于广东省西南部，属珠江三角洲区域，是粤中粤西交汇地。东北面与开平市相邻，东南面与台山市相邻，西南面和西面与阳东县相邻，西北面与新兴县相邻，南面濒临浩瀚的南海，海岸线长 21 公里。市人民政府所在地恩平中心城区距广州市 200 公里(两个半小时车程)，距香港 165 海里，距澳门 110 海里。地理位置优越。全市国土总面积 1698 平方公里。

圣堂镇，隶属广东省江门市恩平市，地处恩平市中部，东与君堂镇一水之隔，南跟东成镇接壤，西接良西镇，北与牛江镇交界，全镇行政区域面积 56.65 平方千米。

4.1.2 地形地貌

江门市地势西北高，东南低，北部、西北部山地丘陵广布，东部、中部、南部河谷、冲积平原、三角洲平原宽广，丘陵、台地错落其间，沿海砂洲发育，组成错综复杂的多元化地貌景观。全市山地丘陵 4400 多 km^2，占 46.13%。境内海拔 500m 以上的山地约占 1.77%。800m 以上的山脉有 9 座，多为东北——西南走向。

恩平市全境北宽南窄，略显桑叶形。地势西北高、东南低，总的地势较高。西部山岭重叠，由开平、新兴、恩平 3 市交界的天露山余脉组成；西部南端最高峰珠环峰，海拔 1014 米；腹部的大人山峰，海拔 763 米，从南向西北延伸，形成一条高脊，分出西部的低山高丘区。东南的山丘海拔高度多在海拔 50 米以下。东南临南海，海岸线长 21 公里。锦江自西向东北贯穿恩平市中部，汇入潭江，分出南部丘陵区和东北部宽谷丘陵区。市内山岭多由花岗岩、石灰岩和砂页岩构成，土壤主要为赤红壤。横陂镇幅员较阔，属丘陵地貌，东北高，西南低，四面环山，中部为农田，土壤酸碱度偏酸。

4.1.3 气象气候特征

江门地处亚热带，气候温和，雨量充沛，年均气温 22.2~22.9℃，年均降雨量 2055 毫米左右，日照平均 1700 小时以上，无霜期在 360 天以上。

恩平属亚热带季风气候，四季分明，冬短夏长，春秋相对，是广东省的暴雨中心区之一，但全年降雨量很不均匀，春夏雨多，秋冬雨少，累年均降雨量为 2443.2 毫米。秋夏季多台风，为热带气旋，年平均 3～4 次不等。历年平均日照 1762 小时，平均霜期 1.5 天，最长 8 天，部分年份无霜期。

4.1.4 水文特征

恩平境内有锦江、朗底河、那吉河等大小河流 13 条，均发源于天露山及其余脉，有向东、向南两个流向，主要河流为锦江。全市有锦江水库、青南角水库等大、中、小水库 200 多个，其中锦江水库为江门五邑地区最大的蓄水、发电、灌溉综合工程。

锦江是恩平的母亲河，恩平人都自豪地声称恩平的水是最美的。锦江作为潭江的上游部分，是恩平市的主要河流，发源于阳江市的牛围岭，流经恩平市近 10 个镇，全长 128 千米，流域面积 1366 平方千米，上游崇山峻岭连绵，雨量集中，年降雨量平均为 2000 多毫米。锦江也自此成为恩平乃至江门地区工业污染最少的一条河。

锦江水库是一座大(二)型水库，位于潭江干流的上游，集雨面积 362 平方千米，设计总库容 4.18 亿 m^3，以防洪、灌溉为主，兼顾发电、养殖等综合经营，担负灌溉面积 20 万亩，捍卫下游的恩平、开平、新会共 78 万人、80 万亩耕地、230 亿元的工农业产值的防洪安全。

锦江河属潭江恩平段，潭江发源于阳江市阳东县牛围岭，自西向东经恩平、开平、台山、新会市四市，在新会双水附近折向南流，经银洲出崖门口注入黄茅海。潭江河发育完整，陂降平缓，河道弯曲，干流全长 248km，集雨面积 6026km^2，河床平均比降 0.45‰，河道弯曲 2.3，河道形状系数 0.20。恩平市内流域面积为 1278km^2，包括 4 个街区、7 个镇、3 个林场。潭江平均年均径流总量 69.66 亿 m^3，20 年一遇洪峰流量 3870m^3/s，平均流量 65m^3/s，年枯水最小流量 4.5m^3/s，流域内水力资源丰富，水能理论蕴藏量 15 万千瓦，可开发量 6 万千瓦。兴建了九个梯级电站，总装机容量 29360 千瓦，起着防洪、排涝、灌溉、发电、航运作用，发挥着较大的经济效益和社会效益。

纳污水体长安河发源于恩城街道鳌峰山附近，经恩城街道自西南东北流入圣堂村，途径锦岗、平塘、三联、长安等村，于进职村进祥里附近汇入谭江，全长约 11.2 公里，主要功能为排洪灌溉。根据现场踏勘，长安河河宽约 8m、平均水深约 0.6m、流速约

0.3m/s。

4.1.5 自然资源

土地资源：属丘陵地带。地形复杂，土壤多样。全市耕地面积 31.6 万亩，水田、山地、旱地土壤。

水资源：根据多年的气象资料，市累年均降雨量为 2443.2 毫米，境内那吉黄角、大田、朗底、良西部分地区因山脉影响，造成大量降雨，年均降雨量为 2600 毫米。市内地表径流由降雨产生。多年平均径流深为 1420 毫米，多年平均径流总量 23.8 亿立方米，平均每人拥有水量 6419 立方米，为全国人平 2700 立方米的 2.4 倍，全省人平 3520 立方米的 1.8 倍。平均每亩耕地水量 5000 立方米，为全国亩平均数 82 立方米的 27.5 倍、全省亩平 4143 立方米的 1.2 倍。

动植物资源：动物资源有山鸡、毛鸡、水鸭等约 30 种。兽类有羊、山猪、猪仔狸、乌脚狸等 20 种。鳞甲类 35 种，虫类 33 种，蛇类 20 种。植物资源也很丰富，较常见且用途广的有：草类 10 多种，花类 30 多种，药类有五六十种。

矿产资源：矿物资源分为非金属矿和金属矿两类。非金属矿中，石灰石分布于市内 10 个镇，总储量 10 亿吨以上。此外，钾长石、石英石、水晶、重晶石、青刀石、墨砚石、陶瓷泥、煤炭等也有一定的数量。金属矿中，金的储量约 5 吨，钨、锡、铜等数量也不少。

温泉资源：现经地质探查，蕴藏量较大的温泉有四处：良西的龙山月水村、松柏根黑泥村、大田的牛栏屋村、那吉的热水朗村。每处泉眼 5～8 个，流量 10～20 立方米/秒，温度有的高达 70～50 摄氏度。已开发并正常经营的温泉企业有良西的帝都温泉，那吉的金山温泉、温泉乐园和大田的锦江温泉。松柏根黑泥温泉有待开发。

4.1.6 土壤与植被

区域山林植被属南亚热带常绿阔叶林。丘陵山地天然植被较少，主要有樟树、鸭脚木、黎木、乌桕等灌乔木和山稔、岗松、芒萁、知风草、蕨类等地被植物此外还有高山矮林、针阔混交林。人工植被多为用材林、薪炭林、竹林、果林等。

耕地植被以水稻为主，经济作物主要为甘蔗、花生等。区域内土壤主要有两类：一类是低山丘陵的赤红壤，其母质多为前泥盆系的变质岩及砂页岩，燕山期的花岗岩以及少数来源于第三系的红色砂页岩，经数万年风化而成；另一类是三角洲平原冲积土，为第四系海相沉积和河流冲积交相作用而成的。

目前，项目区周围 500m 范围内尚未发现有列入《国家重点保护野生植物名录》和

《国家重点保护野生动物名录》的动植物。

4.2 恩平工业园

4.2.1 恩平工业园发展历史

2008 年广东省委发布了《广东省委、广东省人民政府关于推进产业转移和劳动力转移的决定》(粤发〔2008〕4 号)文件，促进产业和劳动力的“双转移”。为了更好落实“双转移”的政策要求，恩平市组织编制了《江门产业转移工业园恩平园区及扩区总体规划(2010-2020)》。随着规划的逐步落实，恩平产业转移工业园有了明显的发展，逐渐形成了以机械制造、电声器材、小家电、新材料等产业集聚地。

2009 年 1 月，原环境保护部华南环境科学研究所完成编制《江门产业转移工业园恩平园区环境影响报告书》,并于 2009 年 5 月 14 日取得原广东省环境保护局的审查意见(粤环审〔2009〕231 号)。其后恩平产业转移工业园于 2009 年 6 月经省政府认定为省级产业转移工业园。

2015 年 12 月，经省政府同意，广东省经济和信息化委以(粤经信园区函〔2015〕2985 号)，将工业园周边、圣堂、大槐、东成等四个片区依托恩平工业园，带动产业集聚发展，新增集聚发展区总面积 474.1364hm^2，其中圣堂片区 44.0886hm^2，东成片区 210.7574hm^2，园区周边片区 65.1732hm^2，大槐片区 154.1172hm^2，该过程并未编制整体规划环评。

2022 年 10 月 18 日，恩平市人民政府办公室以《关于审批〈恩平产业转移工业园总体规划〉(2021-2035)的复函》(恩府办函〔2022〕940 号)，同意《恩平产业转移工业园总体规划〉(2021-2035)》的实施。其后 2023 年 1 月 17 日，江门市人民政府以《江门市人民政府关于同意恩平产业转移工业园扩园的批复》(江府函〔2023〕20 号)对本次规划予以批复，同意恩平产业转移工业园扩园。江门市生态环境局对规划环境影响报告书进行了审查，出具了审查意见(江环函〔2023〕87 号)。

4.2.2 圣堂产业集聚区

圣堂产业集聚区于 2015 年依托恩平工业园进行发展，该过程并未编制规划环评。2022 年恩平工业园进行了新的规划，规划环评已经通过江门市生态环境局审查(江环函〔2023〕87 号)。本次评价简述规划及规划环评中对圣堂产业集聚区的内容。

(1)产业发展方向

以先进材料产业为主导，配套发展半导体等产业。

(2)产业发展重点

依托道氏等企业，推进无机非金属釉面材料、陶瓷墨水、建筑陶瓷釉面材料、陶瓷色釉料及原辅料、陶瓷添加剂生产。中星产业组团以发展半导体等产业为主。

(3)污水工程规划

圣堂产业集聚区主要为现状已建成企业，近期保持现有污水处理系统，远期污水宜纳入圣堂镇污水处理厂处理，工业污水处理经初步处理达标后排入污水收集管网。

(4)产业准入

根据产业政策、规划主导产业、广东省及江门市投资准入负面清单文件的要求，规划区禁止引进以下产业：

①不得引入《市场准入负面清单(2020 年版)》中禁止准入类的行业，不得引入《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2021 修正版)淘汰类行业、工艺设备、产品；

②不得引入《江门市投资准入负面清单(2018 年本)》(江府〔2018〕20 号)等文件禁止和限制类项目；

③规划区引入项目清洁生产应达到国内先进水平，不得引入不符合清洁生产要求的企业；

④大田集聚区在生产废水处理设施建成且能接纳处理其生产废水前，不得新增排放生产废水。

⑤在优先保护单元范围内，以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线，确保生态功能不降低。

⑥除中星工业区外，禁止引入专业从事酸洗、磷化、电镀、钝化等高污染的企业。

4.3 区域污染源调查

根据现场踏勘，圣堂聚集区目前企业详见下表。

表 4.3-1　区域污染源调查一览表

序号	企业名称	位置	产品方案	主要污染物
1	恩平市同和瑞丰实业有限公司	恩平市投资服务中心圣堂工业功能区 A10 号之二	陶瓷用长石粉 40000t/a，玻璃用长石粉 50000t/a，环保砖用填料 5000t/a，成品沙 380000t/a	生产废水：产生量为 270000m³/a，三级沉淀过滤池和循环水系统对生产废水沉淀过滤处理后循环回用，不外排。 生活污水：产生量 2880m³/a，经地埋式一体化处理设施处理后农田灌溉。 粉尘：颗粒物排放量为 0.525t/a； 噪声：设备运营噪声，约 70~95dB(A)； 固体废物：生活垃圾产生量为 19.2t/a，交由环卫部门清运处理；云母碎料和磁性矿物的产生量分别为 11050t/a、7950t/a，集中收集后出售给相关企业进行综合利用；废渣产生量约 6000t/a，收集后出售给相关企业进行综合利用。
2	万合(恩	恩平市投	产品规模为酒瓶用专用材料	酸性废水：产生量为 41.63m³/d，11657.64m³/a，主

	平)新型材料科技有限公司建设项目	资服务中心圣堂工业功能区A10 号之一	10000 吨/年，石油炼制用 FCC 催化剂载体 20000 吨/年，岩板专用材料 70000 吨/年	要污染因子为 pH、SS 及铁离子。酸性废水加入石灰中和到 pH 中性，酸性废水中硫酸及硫酸铁与石灰反应生成硫酸钙及氢氧化钙沉淀去除，经中和反应沉淀后清水作为捣浆用水循环使用，不外排。 生产废水：产生量为 650.00m³/d，18.20 万 m³/a，主要污染因子为 SS，为大颗粒悬浮物，容易沉降。生产废水进入沉淀池进行静置沉淀后清水作为捣浆用水循环使用，不外排。 生活污水：产生量 201.6m³/a，经地埋式一体化处理设施处理后林地灌溉。 酸性废气：硫酸雾有组织排放量为 0.198/a，无组织排放量为 0.220/a； 粉尘：颗粒物 0.555t/a； 噪声：设备运营噪声，约 70~95dB(A)； 固体废物：一般工业固体废物 2740t/a，生活垃圾 2.8t/a，废机油及含油废抹布及废手套 0.02t/a。
3	广东万嘉精铸材料有限公司	恩平市投资服务中心圣堂工业功能区A10 号之三	锻件及粉末冶金制品，铝矾土熟矿矿石	粉尘：颗粒物； 生活污水：产生量 750m³/a，经地埋式一体化处理设施处理后农田灌溉； 噪声：设备运营噪声，约 70~95dB(A)； 固体废物：一般工业固体废物，生活垃圾，废机油等危险废物。
4	恩平市牧恩卫浴有限公司	恩平市投资服务中心圣堂工业功能区	陶瓷工艺品，塑料制品	有机废气：非甲烷总烃； 生活污水：产生量 1350m³/a，经地埋式一体化处理设施处理后农田灌溉； 噪声：设备运营噪声，约 70~95dB(A)； 固体废物：一般工业固体废物，生活垃圾，废活性炭、废机油等危险废物。
5	恩平市永联康精密铸造锆业有限公司	恩平市投资服务中心圣堂工业功能区A7 号	锆砂、锆粉、中低温精密铸件、精密铸铝铜	有机废气：总 VOCs； 生活污水：产生量 750m³/a，经地埋式一体化处理设施处理后农田灌溉； 噪声：设备运营噪声，约 70~95dB(A)； 固体废物：一般工业固体废物，生活垃圾，废活性炭、废机油等危险废物。
6	广东道氏技术股份有限公司	江门恩平市圣堂镇三联佛仔坳	3D 渗花墨水：7200t/a 陶瓷喷墨打印用墨水：9500t/a 色料：20000t/a 釉料 12.5 万 t/a	废气：颗粒物排放量 4.138t/a，SO_2 排放量 1.354t/a，氮氧化物排放量 8.26t/a，VOCs 排放量 1.582t/a； 生活污水：排放量 2227.5m³/d，COD 排放量 0.446t/a，氮氮排放量 0.033t/a。 综合废水：旧厂区排放量 18000t/a，COD：1.242t/a，氨氮：0.117t/a；新厂区排放量 54000t/a，COD：3.24t/a，氨氮：0.162t/a。 噪声：设备运营噪声，约 70~95dB(A)； 固体废物：一般工业固体废物，生活垃圾，废铁渣、废 RO 膜、废过滤材料、废活性炭等危险废物。
7	恩平市食品企业有限公司	恩平市圣堂镇长安村委会	年屠宰：猪 36 万头，牛 1 万头，羊 3 万只；肉类加工 10000 吨/年(仅分割)，腊味加工 2000 吨/年，其中腊肉生产为 1000 吨/年，腊肠生产为 1000 吨/年	废水排放量：253508.618t/a，COD：17.7452t/a，氨氮：2.5355t/a。 恶臭污染物： 噪声：主要来自生产设备、风机、水泵等使用过程，源强约在 70～90dB(A)。 固体废物：一般工业固体废物产生量 4100.721t/a，生活垃圾产生量 14.6t/a，废试剂及检验废物等危险废物产生量 0.15t/a。

4.4 环境质量现状监测与评价

4.4.1 环境空气

本项目大气环境影响评价等级为一级，环境质量调查内容为：调查项目所在区域环

境质量达标情况；调查评价范围内有环境质量标准的评价因子的环境质量监测数据或进行补充监测，用于评价项目所在区域污染物环境质量现状。

4.4.1.1 所在区域环境质量达标情况

1、2023 年(评价基准年)

根据江门市生态环境局发布的《2023 年江门市生态环境质量状况公报》，恩平市 2023 年 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度分别为 8ug/m^3、17ug/m^3、35ug/m^3、20ug/m^3；CO24 小时平均第 95 百分位数为 1.1mg/m^3，O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 121ug/m^3；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值。

2023 年恩平市环境空气质量现状评价表如下表 4.4-1。2023 年江门市环境质量状况(公报)截图见图 4.4-1。

表 4.4-1　2023 年恩平市环境空气质量现状评价表

评价因子	平均时段	现状浓度/(μg/m^3)	标准限值/(μg/m^3)	占标率/%	达标情况
SO_2	年平均浓度	8	60	13.3	达标
NO_2	年平均浓度	17	40	42.5	达标
PM_{10}	年平均浓度	35	70	50.0	达标
$PM_{2.5}$	年平均浓度	20	35	57.1	达标
CO	日均值第 95 百分位数浓度	1100	4000	27.5	达标
O_3	日最大 8h 均值第 90 百分位数浓度	121	160	75.6	达标

江门市政府门户网站 2024年4月11日 星期四 繁體 政务微博 政务微信 网站支持IPv6
江门市生态环境局
关怀版 无障碍
智能搜索
网站首页 机构概况 政务公开 政务服务 政民互动 环境质量 派出分局 专题专栏
环境质量公报
当前位置:首页 > 部门频道 > 江门市生态环境局 > 环境质量 > 环境质量公报

2023年江门市生态环境质量状况公报

发布时间：2024-04-08 11:47:00 来源：江门市生态环境局 字体【大 中 小】 分享到：

一、空气质量

（一）江门市环境空气质量

2023年度，江门市空气质量较去年同比有所改善，综合指数改善4.7%；空气质量优良天数比率为85.8%，同比上升3.9个百分点，其中优天数比率为46.3%（169天），良天数比率为39.5%（144天），轻度污染天数比例为12.6%（46天）、中度污染天数比例为1.1%（4天）、重度污染天数比例为0.5%（2天）,无严重污染天气（详见图1）。首要污染物为臭氧，其作为每日首要污染物的天数比例为72.3%，NO_2、PM_{10}及$PM_{2.5}$作为首要污染物的天数比率分别为12.9%、10.4%、4.4%（详见图2）。$PM_{2.5}$ 平均浓度为22微克/立方米，同比上升10.0%；PM_{10} 平均浓度为41微克/立方米，同比上升2.5%；SO_2 平均浓度为6 微克/立方米，同比下降14.3%；NO_2 平均浓度为25微克/立方米，同比下降7.4%; CO 日均值第95 百分位浓度平均为0.9毫克/立方米，同比下降10.0%；O_3日最大8 小时平均第90 百分位浓度平均为172微克/立方米，同比下降11.3%，为首要污染物。江门市空气质量综合指数在全国168个重点城市中排名前20位左右。

图1 2023年度国家网空气质量类别分布

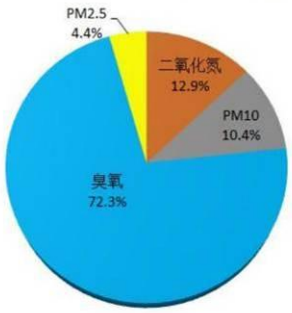


图2 2023年度国家网空气质量首要污染物分布

（二）各县（市、区）空气质量

2023年度，各市（区）空气质量优良天数比例在84.9%（蓬江区）至98.4%（恩平市）之间。以空气质量综合指数从低至高排名，恩平市位列第一，其次分别是台山市、开平市、鹤山市、新会区、江海区、蓬江区；除台山市、开平市和恩平市外，其余各县（市、区）空气质量综合指数同比均有所改善（详见表1）。

（三）城市降水

2023年，江门市降水pH值为5.54，比2022年上升0.07个pH单位，同比有所改善；酸雨频率为39.4%，比2022年下降6.9个百分点。

二、水环境质量

（一）城市集中式饮用水源

江门市区2个城市集中式饮用水源地水质优良，保持稳定，水质达标率100%。9个县级以上集中式饮用水源地（包括台山的北峰山水库群，开平的大沙河水库、龙山水库、南楼备用水源地，鹤山的西江坡山，恩平的锦江水库、江南干渠等）水质优良，达标率100%。

（二）主要河流

西江干流、西海水道水质优，符合Ⅱ类水质标准。江门河水质优，符合Ⅱ类水质标准；潭江上游水质优，符合Ⅱ类水质标准，中游水质良，符合Ⅲ类水质标准，下游水质良好，符合Ⅲ类水质标准；潭江入海口水质优。

15个地表水国考、省考断面水质优良比例100%。

（三）跨地级市界河流

西江干流下东、磨刀门水道六沙及布洲等三个跨地级市河流交接断面水质优良。

（四）入海河流

潭江苍山渡口、大隆洞河广发大桥、海宴河花田平台、那扶河镇海湾大桥等4个入海河流监测断面年度水质均达到相应水质目标要求。

三、声环境质量

江门市区昼间区域环境噪声等效声级平均值59.0分贝，优于国家声环境功能区2类区（居住、商业、工业混杂）昼间标准；道路交通干线两侧昼间噪声质量处于较好水平，等效声级为68.6分贝，符合国家声环境功能区4类区昼间标准（城市交通干线两侧区域）。

四、辐射环境质量

全市辐射环境质量总体良好，核设施周围环境电离辐射水平总体未见异常，电磁辐射环境水平总体保持稳定。西海水道篁边饮用水源地水质放射性水平未见异常，处于本底水平。

表1. 2023年度江门市空气质量状况

区域	二氧化硫	二氧化氮	PM10	一氧化碳	臭氧	$PM_{2.5}$	优良天数比例(%)	环境空气质量综合指数	综合指数排名	综合指数同比变化率	空气质量同比变化幅度排名
江门市	6	25	41	0.9	172	22	85.8	3.24	—	-4.7	—
蓬江区	7	25	40	0.9	177	21	84.9	3.24	6	-2.7	3
江海区	7	24	48	0.8	172	24	86.0	3.38	7	-3.2	1
新会区	5	23	37	0.9	166	22	88.2	3.08	4	-3.1	2
台山市	7	18	35	1.0	139	22	96.4	2.82	2	0.4	5
开平市	8	19	37	0.9	144	20	94.0	2.83	3	0.7	6
鹤山市	6	25	43	0.9	160	24	90.1	3.24	5	-1.8	4
恩平市	8	17	35	1.1	121	20	98.4	2.66	1	5.1	7
年均二级标准 GB3095-2012	60	40	70	4.0	160	35	—	—	—	—	—

注：1、除一氧化碳浓度单位为毫克/立方米外，其他监测项目浓度单位为微克/立方米；

2、综合指数变化率单位为百分比，“+”表示空气质量变差，“-”表示空气质量改善。

图 4.4-1　2023 年环境质量公报截图

综上所述，2023 年项目所在区域环境质量现状良好，各因子可以达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及《环境空气质量标准》(GB3095-2012)修改单(生态环境部公告，2018 年第 29 号)，**2023 年项目所在区域属于环境空气达标区。**

2、2024 年

根据江门市生态环境局发布的《2024 年江门市生态环境质量状况公报》，恩平市 2024 年 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度分别为 8ug/m^3、15ug/m^3、29ug/m^3、19ug/m^3；CO24

小时平均第 95 百分位数为 0.9mg/m^3，O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 126ug/m^3；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值。

2024 年恩平市环境空气质量现状评价表如下表 4.4-2。2024 年江门市环境质量状况(公报)截图见图 4.4-2。

表 4.4-2　2024 年恩平市环境空气质量现状评价表

评价因子	平均时段	现状浓度/(μg/m^3)	标准限值/(μg/m^3)	占标率/%	达标情况
SO_2	年平均浓度	8	60	13.3	达标
NO_2	年平均浓度	15	40	37.5	达标
PM_{10}	年平均浓度	29	70	41.4	达标
$PM_{2.5}$	年平均浓度	19	35	54.3	达标
CO	日均值第 95 百分位数浓度	900	4000	22.5	达标
O_3	日最大 8h 均值第 90 百分位数浓度	126	160	78.8	达标

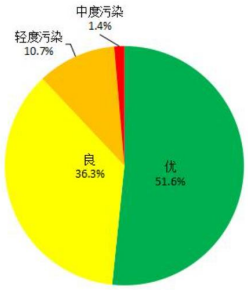


图1 2024年度国家网空气质量类别分布

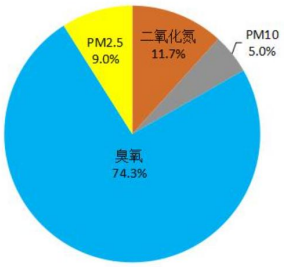


图2 2024年度国家网空气质量首要污染物分布

（二）各县（市、区）空气质量

2024年度，各县（市、区）空气质量优良天数比例在85.4%（江海区）至98.5%（恩平市）之间。以空气质量综合指数从低至高排名，恩平市位列第一，其次分别是台山市、开平市、新会区、蓬江区、鹤山市、江海区；除蓬江区和开平市持平外，其余各县（市、区）空气质量综合指数同比均有所改善（详见表1）。

（三）城市降水

2024年，江门市降水pH值为5.37，比2023年下降0.17个pH单位，同比有所变差；酸雨频率为56.4%，比2023年上升17个百分点。

二、水环境质量

（一）城市集中式饮用水源

市区2个地级城市集中式饮用水源地水质优良，保持稳定，水质达标率100%。15个县级以上集中式饮用水源地（包括台山的大隆洞水库、石花山水库、塘田水库、鳅鱼角水库、坂潭水库、车桶坑水库、老营底水库、井面潭水库，开平的大沙河水库、龙山水库、南楼备用水源地，鹤山的西江坡山，恩平的锦江水库、凤子山水库、江南干渠等）水质优良，达标率100%。

（二）主要河流

西江干流、西海水道水质优，符合Ⅱ类水质标准；江门河水质优，符合Ⅱ类水质标准；潭江上游水质优，符合Ⅱ类水质标准，中游水质良好，符合Ⅲ类水质标准，下游水质良好，符合Ⅲ类水质标准；潭江入海口水质优。

15个地表水国考、省考断面水质优良比例100%。

（三）跨地级市界河流

西江干流下东、磨刀门水道六沙及布洲等三个跨地级市河流交接断面水质优。

（四）入海河流

潭江苍山渡口、大隆洞河广发大桥、海宴河花田平台、那扶河镇海湾大桥等4个入海河流监测断面年度水质均达到相应水质目标要求。

三、声环境质量

江门市区昼间区域环境噪声等效声级平均值57.9分贝，符合国家声环境功能区2类昼间环境噪声限值；道路交通干线两侧昼间噪声质量处于较好水平，等效声级为68.3分贝，符合国家声环境功能区4类昼间环境噪声限值。

四、辐射环境质量

全市辐射环境质量总体良好，核设施周围环境电离辐射水平总体未见异常，电磁辐射环境水平总体保持稳定。西海水道篁边饮用水源地水质放射性水平未见异常，处于本底水平。

表1. 2024年度江门市空气质量状况

区域	二氧化硫	二氧化氮	PM_{10}	一氧化碳	臭氧	$PM_{2.5}$	优良天数比例(%)	环境空气质量综合指数	综合指数排名	综合指数同比变化率	空气质量同比变化幅度排名
江门市	6	25	39	0.9	170	23	88.0	3.22	—	-0.6	—
蓬江区	6	26	39	0.9	172	22	86.6	3.24	5	0.0	6
江海区	7	28	49	0.9	175	25	85.4	3.54	7	-2.5	2
新会区	5	22	35	0.9	163	22	88.5	3.00	4	-2.6	3
台山市	7	19	33	0.9	140	20	94.5	2.74	2	-1.4	4
开平市	8	21	37	0.9	152	22	90.6	2.98	3	0.0	6
鹤山市	8	24	39	1.0	169	24	87.2	3.29	6	-4.1	1
恩平市	8	15	29	0.9	126	19	98.5	2.47	1	-0.4	5
年均二级标准 GB3095-2012	60	40	70	4.0	160	35	—	—	—	—	—

注：1、除一氧化碳浓度单位为毫克/立方米外，其他监测项目浓度单位为微克/立方米；

2、综合指数变化率单位为百分比，“+”表示空气质量变差，“-”表示空气质量改善。

图 4.4-2　2024 年环境质量公报截图

综上所述，2024 年项目所在区域环境质量现状良好，各因子可达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及《环境空气质量标准》(GB3095-2012)修改单(生态环境部公告，2018 年第 29 号)，**2024 年项目所在区域属于环境空气达标区。**

4.4.1.2 基本污染物环境质量现状数据

为了解基本污染物环境质量现状，选取了恩平市北郊站长期监测数据。地理坐标为 112.312143°E，22.185130°N，监测数据具体见表 4.4-3 及表 4.4-4。

表 4.4-3　2023 年恩平市北郊站基本污染物逐日监测数据　单位：μg/m³，CO 为 mg/m³

城市名称	点位代码	点位名称	年	月	日	SO_2	NO_2	PM_{10}	CO	O_3 日最大 8 小时平均	$PM_{2.5}$
恩平	44070051	北郊	2023	1	1	12	13	41	1.0	66	24
恩平	44070051	北郊	2023	1	2	9	12	45	1.0	56	28
恩平	44070051	北郊	2023	1	3	4	10	37	1.0	50	25
恩平	44070051	北郊	2023	1	4	5	14	48	1.0	49	29
恩平	44070051	北郊	2023	1	5	10	26	62	1.2	70	37
恩平	44070051	北郊	2023	1	6	12	22	61	1.1	72	38
恩平	44070051	北郊	2023	1	7	10	22	62	1.1	86	39
恩平	44070051	北郊	2023	1	8	9	25	57	1.0	50	34
恩平	44070051	北郊	2023	1	9	4	12	26	1.0	32	12
恩平	44070051	北郊	2023	1	10	3	12	18	1.0	31	6
恩平	44070051	北郊	2023	1	11	3	16	12	0.9	18	7
恩平	44070051	北郊	2023	1	12	4	20	33	1.1	18	15
恩平	44070051	北郊	2023	1	13	4	8	26	1.0	35	11
恩平	44070051	北郊	2023	1	14	3	4	19	0.9	41	7
恩平	44070051	北郊	2023	1	15	3	6	20	1.2	27	9

恩平	44070051	北郊	2023	1	16	2	4	15	1.0	31	7
恩平	44070051	北郊	2023	1	17	2	3	21	1.0	30	11
恩平	44070051	北郊	2023	1	18	3	3	27	1.1	59	17
恩平	44070051	北郊	2023	1	19	3	8	37	1.1	65	23
恩平	44070051	北郊	2023	1	20	4	7	48	1.2	70	32
恩平	44070051	北郊	2023	1	21	5	5	41	1.2	74	28
恩平	44070051	北郊	2023	1	22	4	2	38	1.1	62	22
恩平	44070051	北郊	2023	1	23	4	2	43	1.1	54	28
恩平	44070051	北郊	2023	1	24	3	2	40	1.2	56	24
恩平	44070051	北郊	2023	1	25	4	3	70	1.1	62	39
恩平	44070051	北郊	2023	1	26	4	6	51	1.0	65	31
恩平	44070051	北郊	2023	1	27	3	5	34	0.9	52	20
恩平	44070051	北郊	2023	1	28	4	9	55	0.8	78	28
恩平	44070051	北郊	2023	1	29	4	15	53	0.8	79	30
恩平	44070051	北郊	2023	1	30	4	21	56	0.9	79	35
恩平	44070051	北郊	2023	1	31	4	17	46	0.9	83	29
恩平	44070051	北郊	2023	2	1	4	12	38	0.9	66	17
恩平	44070051	北郊	2023	2	2	4	13	34	0.8	73	16
恩平	44070051	北郊	2023	2	3	4	9	34	0.8	60	18
恩平	44070051	北郊	2023	2	4	5	11	24	0.8	46	13
恩平	44070051	北郊	2023	2	5	5	23	44	1.0	22	29
恩平	44070051	北郊	2023	2	6	6	24	39	1.1	25	25
恩平	44070051	北郊	2023	2	7	5	23	42	1.0	35	25
恩平	44070051	北郊	2023	2	8	5	13	26	0.9	50	17
恩平	44070051	北郊	2023	2	9	5	13	25	0.9	52	14
恩平	44070051	北郊	2023	2	10	6	18	26	0.9	40	12
恩平	44070051	北郊	2023	2	11	5	15	26	0.9	42	11
恩平	44070051	北郊	2023	2	12	4	10	26	0.9	35	13
恩平	44070051	北郊	2023	2	13	5	19	37	0.9	17	14
恩平	44070051	北郊	2023	2	14	6	12	27	1.2	40	11
恩平	44070051	北郊	2023	2	15	7	20	29	1.2	70	16
恩平	44070051	北郊	2023	2	16	8	27	41	1.1	80	24
恩平	44070051	北郊	2023	2	17	9	34	56	1.0	101	35
恩平	44070051	北郊	2023	2	18	12	29	51	1.0	94	30
恩平	44070051	北郊	2023	2	19	12	26	66	1.1	120	31
恩平	44070051	北郊	2023	2	20	12	26	48	1.2	103	30
恩平	44070051	北郊	2023	2	21	17	36	74	1.2	102	49
恩平	44070051	北郊	2023	2	22	13	32	51	1.0	103	27
恩平	44070051	北郊	2023	2	23	16	24	52	0.9	106	30

恩平	44070051	北郊	2023	2	24	14	27	66	1.1	121	42
恩平	44070051	北郊	2023	2	25	8	15	41	1.0	79	27
恩平	44070051	北郊	2023	2	26	13	26	43	1.1	82	28
恩平	44070051	北郊	2023	2	27	15	34	75	1.1	114	49
恩平	44070051	北郊	2023	2	28	13	28	50	0.9	95	30
恩平	44070051	北郊	2023	3	1	21	25	59	0.9	130	34
恩平	44070051	北郊	2023	3	2	19	34	68	1.0	134	41
恩平	44070051	北郊	2023	3	3	13	30	60	0.9	113	35
恩平	44070051	北郊	2023	3	4	17	19	68	1.0	115	43
恩平	44070051	北郊	2023	3	5	17	27	67	0.9	122	40
恩平	44070051	北郊	2023	3	6	15	39	51	0.9	113	29
恩平	44070051	北郊	2023	3	7	15	31	52	0.8	84	28
恩平	44070051	北郊	2023	3	8	9	20	40	0.8	67	17
恩平	44070051	北郊	2023	3	9	12	12	50	0.8	90	23
恩平	44070051	北郊	2023	3	10	16	25	70	0.9	107	30
恩平	44070051	北郊	2023	3	11	16	30	60	1.0	74	32
恩平	44070051	北郊	2023	3	12	12	22	50	0.9	78	24
恩平	44070051	北郊	2023	3	13	17	22	90	0.9	75	31
恩平	44070051	北郊	2023	3	14	21	27	82	1.0	92	36
恩平	44070051	北郊	2023	3	15	19	18	56	1.0	74	25
恩平	44070051	北郊	2023	3	16	18	22	59	1.0	92	27
恩平	44070051	北郊	2023	3	17	14	21	55	0.8	72	23
恩平	44070051	北郊	2023	3	18	13	14	43	0.8	70	19
恩平	44070051	北郊	2023	3	19	12	20	43	0.8	54	20
恩平	44070051	北郊	2023	3	20	14	11	45	0.8	49	17
恩平	44070051	北郊	2023	3	21	11	7	34	0.7	31	12
恩平	44070051	北郊	2023	3	22	6	3	34	0.7	40	15
恩平	44070051	北郊	2023	3	23	9	3	35	0.7	35	16
恩平	44070051	北郊	2023	3	24	10	13	28	0.7	36	13
恩平	44070051	北郊	2023	3	25	13	18	40	0.8	24	20
恩平	44070051	北郊	2023	3	26	14	21	26	1.0	20	11
恩平	44070051	北郊	2023	3	27	13	21	27	1.0	23	13
恩平	44070051	北郊	2023	3	28	12	24	36	1.1	19	—
恩平	44070051	北郊	2023	3	29	14	28	23	1.1	13	—
恩平	44070051	北郊	2023	3	30	16	30	27	1.1	15	17
恩平	44070051	北郊	2023	3	31	15	27	22	1.2	11	14
恩平	44070051	北郊	2023	4	1	16	33	27	1.2	19	17
恩平	44070051	北郊	2023	4	2	8	17	34	1.0	39	21
恩平	44070051	北郊	2023	4	3	8	12	34	0.9	48	20

恩平	44070051	北郊	2023	4	4	10	9	30	0.8	38	16
恩平	44070051	北郊	2023	4	5	9	8	27	0.6	28	14
恩平	44070051	北郊	2023	4	6	9	12	31	0.6	28	14
恩平	44070051	北郊	2023	4	7	13	14	31	0.8	92	13
恩平	44070051	北郊	2023	4	8	13	20	61	0.7	62	29
恩平	44070051	北郊	2023	4	9	20	28	87	0.9	50	45
恩平	44070051	北郊	2023	4	10	6	15	59	0.8	62	29
恩平	44070051	北郊	2023	4	11	9	13	42	0.8	58	20
恩平	44070051	北郊	2023	4	12	9	11	40	0.8	71	19
恩平	44070051	北郊	2023	4	13	12	14	51	0.8	57	24
恩平	44070051	北郊	2023	4	14	8	15	61	0.8	46	26
恩平	44070051	北郊	2023	4	15	6	11	46	0.9	77	23
恩平	44070051	北郊	2023	4	16	13	12	45	1.0	122	25
恩平	44070051	北郊	2023	4	17	10	17	61	0.9	96	31
恩平	44070051	北郊	2023	4	18	7	10	43	0.7	44	22
恩平	44070051	北郊	2023	4	19	6	11	30	0.8	89	14
恩平	44070051	北郊	2023	4	20	10	17	63	1.0	73	37
恩平	44070051	北郊	2023	4	21	3	12	34	0.9	68	—
恩平	44070051	北郊	2023	4	22	6	13	47	0.8	64	24
恩平	44070051	北郊	2023	4	23	4	9	33	0.8	33	17
恩平	44070051	北郊	2023	4	24	4	11	35	0.8	—	15
恩平	44070051	北郊	2023	4	25	10	12	28	0.9	28	14
恩平	44070051	北郊	2023	4	26	9	17	37	0.9	105	17
恩平	44070051	北郊	2023	4	27	12	23	60	1.0	74	28
恩平	44070051	北郊	2023	4	28	8	12	40	0.9	64	19
恩平	44070051	北郊	2023	4	29	20	16	44	0.9	48	22
恩平	44070051	北郊	2023	4	30	11	14	40	0.8	91	16
恩平	44070051	北郊	2023	5	1	7	14	49	0.9	76	23
恩平	44070051	北郊	2023	5	2	8	11	45	0.9	74	18
恩平	44070051	北郊	2023	5	3	6	12	31	0.9	41	16
恩平	44070051	北郊	2023	5	4	10	11	28	0.8	38	11
恩平	44070051	北郊	2023	5	5	9	8	22	0.8	42	9
恩平	44070051	北郊	2023	5	6	10	8	26	0.8	38	12
恩平	44070051	北郊	2023	5	7	9	16	25	0.9	46	12
恩平	44070051	北郊	2023	5	8	8	17	33	1.2	56	17
恩平	44070051	北郊	2023	5	9	—	—	—	—	—	—
恩平	44070051	北郊	2023	5	10	—	—	—	—	—	—
恩平	44070051	北郊	2023	5	11	7	16	43	0.6	40	20
恩平	44070051	北郊	2023	5	12	6	16	21	0.7	34	11

恩平	44070051	北郊	2023	5	13	6	16	24	0.7	57	14
恩平	44070051	北郊	2023	5	14	6	16	39	0.6	51	22
恩平	44070051	北郊	2023	5	15	8	14	44	0.6	91	33
恩平	44070051	北郊	2023	5	16	9	15	33	0.5	67	12
恩平	44070051	北郊	2023	5	17	—	—	—	—	—	—
恩平	44070051	北郊	2023	5	18	2	9	50	0.5	59	20
恩平	44070051	北郊	2023	5	19	5	12	54	0.4	62	32
恩平	44070051	北郊	2023	5	20	4	12	46	0.4	42	29
恩平	44070051	北郊	2023	5	21	6	9	38	0.3	48	15
恩平	44070051	北郊	2023	5	22	3	6	31	0.3	46	15
恩平	44070051	北郊	2023	5	23	12	14	39	0.6	61	12
恩平	44070051	北郊	2023	5	24	8	15	33	0.6	45	10
恩平	44070051	北郊	2023	5	25	6	13	43	0.6	44	10
恩平	44070051	北郊	2023	5	26	6	11	26	0.6	32	12
恩平	44070051	北郊	2023	5	27	14	11	28	0.8	37	14
恩平	44070051	北郊	2023	5	28	6	11	32	0.9	53	15
恩平	44070051	北郊	2023	5	29	6	10	32	0.8	85	13
恩平	44070051	北郊	2023	5	30	6	11	40	0.9	83	20
恩平	44070051	北郊	2023	5	31	5	13	51	0.9	96	30
恩平	44070051	北郊	2023	6	1	4	11	35	0.8	58	20
恩平	44070051	北郊	2023	6	2	4	10	34	0.7	67	13
恩平	44070051	北郊	2023	6	3	5	12	35	0.8	59	17
恩平	44070051	北郊	2023	6	4	6	13	26	0.7	47	13
恩平	44070051	北郊	2023	6	5	5	13	23	0.8	35	11
恩平	44070051	北郊	2023	6	6	4	15	24	0.9	36	12
恩平	44070051	北郊	2023	6	7	4	14	23	0.9	36	—
恩平	44070051	北郊	2023	6	8	4	13	15	0.8	25	7
恩平	44070051	北郊	2023	6	9	7	14	33	0.9	36	15
恩平	44070051	北郊	2023	6	10	6	11	28	0.8	46	11
恩平	44070051	北郊	2023	6	11	8	14	37	0.9	100	19
恩平	44070051	北郊	2023	6	12	7	13	41	0.9	102	22
恩平	44070051	北郊	2023	6	13	7	10	28	0.9	92	15
恩平	44070051	北郊	2023	6	14	10	13	28	0.9	50	15
恩平	44070051	北郊	2023	6	15	7	13	42	1.0	89	21
恩平	44070051	北郊	2023	6	16	9	14	28	0.9	45	15
恩平	44070051	北郊	2023	6	17	6	12	16	0.8	28	7
恩平	44070051	北郊	2023	6	18	6	13	23	0.9	23	11
恩平	44070051	北郊	2023	6	19	6	11	25	0.9	33	10
恩平	44070051	北郊	2023	6	20	11	11	28	0.8	38	11

恩平	44070051	北郊	2023	6	21	5	9	21	0.7	38	7
恩平	44070051	北郊	2023	6	22	–	–	–	–	–	–
恩平	44070051	北郊	2023	6	23	11	12	25	0.9	40	–
恩平	44070051	北郊	2023	6	24	7	10	21	0.9	37	10
恩平	44070051	北郊	2023	6	25	8	11	23	0.9	31	10
恩平	44070051	北郊	2023	6	26	11	13	24	1.0	33	10
恩平	44070051	北郊	2023	6	27	13	13	27	0.9	35	10
恩平	44070051	北郊	2023	6	28	8	12	23	0.7	33	11
恩平	44070051	北郊	2023	6	29	7	10	24	0.6	45	11
恩平	44070051	北郊	2023	6	30	6	10	19	0.5	38	8
恩平	44070051	北郊	2023	7	1	11	12	28	0.6	39	13
恩平	44070051	北郊	2023	7	2	6	10	16	0.6	31	8
恩平	44070051	北郊	2023	7	3	7	12	16	0.6	33	8
恩平	44070051	北郊	2023	7	4	6	11	16	0.6	30	8
恩平	44070051	北郊	2023	7	5	10	10	21	0.5	36	9
恩平	44070051	北郊	2023	7	6	5	7	14	0.5	29	6
恩平	44070051	北郊	2023	7	7	6	9	19	0.5	26	8
恩平	44070051	北郊	2023	7	8	15	11	28	0.5	26	13
恩平	44070051	北郊	2023	7	9	10	10	23	0.5	31	9
恩平	44070051	北郊	2023	7	10	6	9	17	0.5	38	6
恩平	44070051	北郊	2023	7	11	6	9	16	0.5	31	6
恩平	44070051	北郊	2023	7	12	7	10	16	0.5	32	7
恩平	44070051	北郊	2023	7	13	11	11	19	0.5	35	11
恩平	44070051	北郊	2023	7	14	9	10	22	0.6	71	11
恩平	44070051	北郊	2023	7	15	10	12	31	0.7	84	17
恩平	44070051	北郊	2023	7	16	8	13	24	0.7	85	13
恩平	44070051	北郊	2023	7	17	8	10	13	0.7	44	7
恩平	44070051	北郊	2023	7	18	8	9	14	0.8	51	8
恩平	44070051	北郊	2023	7	19	11	13	23	0.8	36	11
恩平	44070051	北郊	2023	7	20	10	10	12	0.7	33	7
恩平	44070051	北郊	2023	7	21	8	11	23	0.7	36	9
恩平	44070051	北郊	2023	7	22	11	13	25	0.7	39	10
恩平	44070051	北郊	2023	7	23	11	10	21	0.7	49	9
恩平	44070051	北郊	2023	7	24	9	11	20	0.7	39	8
恩平	44070051	北郊	2023	7	25	11	12	23	0.7	56	10
恩平	44070051	北郊	2023	7	26	9	13	29	0.9	76	16
恩平	44070051	北郊	2023	7	27	7	14	28	1.1	63	16
恩平	44070051	北郊	2023	7	28	9	15	32	1.2	45	18
恩平	44070051	北郊	2023	7	29	7	12	34	1.2	47	16

恩平	44070051	北郊	2023	7	30	7	11	18	1.2	34	11
恩平	44070051	北郊	2023	7	31	6	12	19	1.2	34	8
恩平	44070051	北郊	2023	8	1	3	12	16	1.0	73	6
恩平	44070051	北郊	2023	8	2	4	11	22	0.8	51	11
恩平	44070051	北郊	2023	8	3	4	8	19	0.6	96	8
恩平	44070051	北郊	2023	8	4	3	6	11	0.6	52	5
恩平	44070051	北郊	2023	8	5	4	6	18	0.6	55	9
恩平	44070051	北郊	2023	8	6	4	6	22	0.6	52	11
恩平	44070051	北郊	2023	8	7	4	7	21	0.6	53	9
恩平	44070051	北郊	2023	8	8	5	11	18	0.7	51	8
恩平	44070051	北郊	2023	8	9	4	9	20	0.7	41	8
恩平	44070051	北郊	2023	8	10	3	12	28	0.8	61	12
恩平	44070051	北郊	2023	8	11	5	14	21	0.8	81	11
恩平	44070051	北郊	2023	8	12	3	8	14	0.7	64	6
恩平	44070051	北郊	2023	8	13	3	7	11	0.8	58	5
恩平	44070051	北郊	2023	8	14	4	8	22	0.7	43	11
恩平	44070051	北郊	2023	8	15	4	7	19	0.9	28	8
恩平	44070051	北郊	2023	8	16	4	6	23	0.9	26	9
恩平	44070051	北郊	2023	8	17	5	9	33	1.0	67	18
恩平	44070051	北郊	2023	8	18	4	9	36	1.0	85	20
恩平	44070051	北郊	2023	8	19	4	9	27	1.0	71	15
恩平	44070051	北郊	2023	8	20	5	9	19	0.8	47	7
恩平	44070051	北郊	2023	8	21	5	10	14	0.8	40	6
恩平	44070051	北郊	2023	8	22	4	9	13	0.7	55	6
恩平	44070051	北郊	2023	8	23	4	9	12	0.8	48	5
恩平	44070051	北郊	2023	8	24	4	11	12	0.8	55	6
恩平	44070051	北郊	2023	8	25	5	16	20	0.9	45	9
恩平	44070051	北郊	2023	8	26	5	14	20	0.9	51	8
恩平	44070051	北郊	2023	8	27	5	8	15	0.8	47	5
恩平	44070051	北郊	2023	8	28	6	10	14	0.8	53	5
恩平	44070051	北郊	2023	8	29	6	14	20	0.9	75	12
恩平	44070051	北郊	2023	8	30	6	14	23	0.9	114	12
恩平	44070051	北郊	2023	8	31	7	14	24	0.8	116	12
恩平	44070051	北郊	2023	9	1	6	8	18	0.9	50	10
恩平	44070051	北郊	2023	9	2	8	7	10	0.8	41	4
恩平	44070051	北郊	2023	9	3	9	11	18	0.9	39	12
恩平	44070051	北郊	2023	9	4	7	13	27	1.0	63	16
恩平	44070051	北郊	2023	9	5	10	13	25	0.9	57	15
恩平	44070051	北郊	2023	9	6	8	12	30	1.0	46	18

恩平	44070051	北郊	2023	9	7	7	11	18	0.9	25	10
恩平	44070051	北郊	2023	9	8	8	9	12	0.8	33	7
恩平	44070051	北郊	2023	9	9	9	10	10	0.7	29	6
恩平	44070051	北郊	2023	9	10	9	8	9	0.7	26	5
恩平	44070051	北郊	2023	9	11	—	—	—	—	—	—
恩平	44070051	北郊	2023	9	12	9	13	20	0.9	24	—
恩平	44070051	北郊	2023	9	13	7	10	15	0.8	34	8
恩平	44070051	北郊	2023	9	14	7	10	16	0.8	31	8
恩平	44070051	北郊	2023	9	15	10	15	23	1.0	18	13
恩平	44070051	北郊	2023	9	16	11	16	26	1.0	38	14
恩平	44070051	北郊	2023	9	17	9	12	19	0.9	31	10
恩平	44070051	北郊	2023	9	18	7	10	16	0.9	25	8
恩平	44070051	北郊	2023	9	19	8	7	20	0.8	33	10
恩平	44070051	北郊	2023	9	20	9	8	17	0.7	41	9
恩平	44070051	北郊	2023	9	21	8	9	20	0.7	45	9
恩平	44070051	北郊	2023	9	22	9	10	29	0.9	94	13
恩平	44070051	北郊	2023	9	23	10	15	35	0.9	85	18
恩平	44070051	北郊	2023	9	24	10	11	23	0.8	57	10
恩平	44070051	北郊	2023	9	25	10	12	21	0.8	55	9
恩平	44070051	北郊	2023	9	26	12	13	25	0.9	67	14
恩平	44070051	北郊	2023	9	27	10	13	24	0.9	64	13
恩平	44070051	北郊	2023	9	28	9	12	27	0.9	69	14
恩平	44070051	北郊	2023	9	29	9	7	26	0.9	74	13
恩平	44070051	北郊	2023	9	30	9	6	20	0.7	53	9
恩平	44070051	北郊	2023	10	1	9	9	29	0.9	66	19
恩平	44070051	北郊	2023	10	2	8	8	25	0.9	67	15
恩平	44070051	北郊	2023	10	3	10	9	30	0.9	76	15
恩平	44070051	北郊	2023	10	4	9	11	26	1.0	63	15
恩平	44070051	北郊	2023	10	5	10	12	27	1.1	74	17
恩平	44070051	北郊	2023	10	6	13	12	27	1.0	83	17
恩平	44070051	北郊	2023	10	7	12	11	24	1.0	60	16
恩平	44070051	北郊	2023	10	8	10	9	15	0.9	47	7
恩平	44070051	北郊	2023	10	9	10	12	16	1.0	35	8
恩平	44070051	北郊	2023	10	10	12	14	15	1.1	27	10
恩平	44070051	北郊	2023	10	11	14	14	22	1.1	63	13
恩平	44070051	北郊	2023	10	12	18	16	36	1.2	95	22
恩平	44070051	北郊	2023	10	13	15	15	33	1.1	83	19
恩平	44070051	北郊	2023	10	14	14	16	39	1.1	90	25
恩平	44070051	北郊	2023	10	15	20	17	57	1.3	105	36

恩平	44070051	北郊	2023	10	16	24	24	57	1.1	126	36
恩平	44070051	北郊	2023	10	17	28	24	57	0.9	128	35
恩平	44070051	北郊	2023	10	18	14	21	44	0.9	49	27
恩平	44070051	北郊	2023	10	19	11	20	32	1.0	21	20
恩平	44070051	北郊	2023	10	20	—	—	—	—	—	—
恩平	44070051	北郊	2023	10	21	—	—	—	—	—	—
恩平	44070051	北郊	2023	10	22	10	11	—	0.2	59	19
恩平	44070051	北郊	2023	10	23	14	14	—	0.2	103	36
恩平	44070051	北郊	2023	10	24	13	18	—	0.2	143	45
恩平	44070051	北郊	2023	10	25	18	14	—	—	154	43
恩平	44070051	北郊	2023	10	26	14	13	—	—	102	30
恩平	44070051	北郊	2023	10	27	14	11	—	—	83	—
恩平	44070051	北郊	2023	10	28	12	12	—	0.2	104	—
恩平	44070051	北郊	2023	10	29	13	13	—	—	81	—
恩平	44070051	北郊	2023	10	30	15	22	—	0.4	86	—
恩平	44070051	北郊	2023	10	31	20	42	—	0.8	143	46
恩平	44070051	北郊	2023	11	1	14	44	—	0.7	150	34
恩平	44070051	北郊	2023	11	2	8	36	—	0.7	110	25
恩平	44070051	北郊	2023	11	3	11	28	44	0.7	94	31
恩平	44070051	北郊	2023	11	4	17	27	48	0.8	98	27
恩平	44070051	北郊	2023	11	5	8	25	40	0.7	75	23
恩平	44070051	北郊	2023	11	6	11	31	54	0.9	134	32
恩平	44070051	北郊	2023	11	7	12	44	58	1.1	136	31
恩平	44070051	北郊	2023	11	8	7	34	60	1.1	79	35
恩平	44070051	北郊	2023	11	9	12	25	49	1.1	79	25
恩平	44070051	北郊	2023	11	10	6	23	44	0.8	72	29
恩平	44070051	北郊	2023	11	11	5	30	38	0.7	52	25
恩平	44070051	北郊	2023	11	12	5	27	36	0.8	61	15
恩平	44070051	北郊	2023	11	13	5	24	23	0.7	40	13
恩平	44070051	北郊	2023	11	14	9	29	33	0.9	73	20
恩平	44070051	北郊	2023	11	15	12	43	56	1.0	97	29
恩平	44070051	北郊	2023	11	16	7	33	41	1.0	60	21
恩平	44070051	北郊	2023	11	17	6	40	66	1.0	98	30
恩平	44070051	北郊	2023	11	18	11	54	98	1.2	108	48
恩平	44070051	北郊	2023	11	19	25	55	114	1.4	115	59
恩平	44070051	北郊	2023	11	20	16	61	109	1.4	164	60
恩平	44070051	北郊	2023	11	21	16	57	99	1.5	151	53
恩平	44070051	北郊	2023	11	22	13	55	78	1.4	139	40
恩平	44070051	北郊	2023	11	23	11	58	100	1.6	173	53

恩平	44070051	北郊	2023	11	24	11	43	82	1.6	178	46
恩平	44070051	北郊	2023	11	25	7	50	91	1.7	187	49
恩平	44070051	北郊	2023	11	26	–	–	–	–	–	–
恩平	44070051	北郊	2023	11	27	–	–	–	–	–	–
恩平	44070051	北郊	2023	11	28	–	–	–	–	–	–
恩平	44070051	北郊	2023	11	29	13	61	113	1.0	72	57
恩平	44070051	北郊	2023	11	30	13	39	69	1.0	87	35
恩平	44070051	北郊	2023	12	1	8	29	–	0.9	68	32
恩平	44070051	北郊	2023	12	2	10	38	–	0.9	80	35
恩平	44070051	北郊	2023	12	3	11	47	–	1.1	88	43
恩平	44070051	北郊	2023	12	4	14	42	78	1.2	85	44
恩平	44070051	北郊	2023	12	5	17	36	74	1.2	64	36
恩平	44070051	北郊	2023	12	6	7	38	50	1.3	37	26
恩平	44070051	北郊	2023	12	7	9	47	71	1.2	95	34
恩平	44070051	北郊	2023	12	8	15	39	74	1.2	133	39
恩平	44070051	北郊	2023	12	9	34	41	81	1.3	73	45
恩平	44070051	北郊	2023	12	10	6	30	55	1.2	81	24
恩平	44070051	北郊	2023	12	11	7	24	46	1.2	72	24
恩平	44070051	北郊	2023	12	12	8	27	46	1.1	115	25
恩平	44070051	北郊	2023	12	13	14	44	63	1.2	37	31
恩平	44070051	北郊	2023	12	14	11	58	90	1.4	41	47
恩平	44070051	北郊	2023	12	15	13	28	55	1.1	80	23
恩平	44070051	北郊	2023	12	16	5	27	28	1.3	33	12
恩平	44070051	北郊	2023	12	17	4	26	33	1.3	42	21
恩平	44070051	北郊	2023	12	18	10	32	48	1.4	22	28
恩平	44070051	北郊	2023	12	19	5	23	15	1.4	29	6
恩平	44070051	北郊	2023	12	20	4	21	27	1.4	50	17
恩平	44070051	北郊	2023	12	21	5	22	36	1.3	43	18
恩平	44070051	北郊	2023	12	22	8	28	74	1.1	80	37
恩平	44070051	北郊	2023	12	23	10	35	67	1.1	84	35
恩平	44070051	北郊	2023	12	24	12	39	58	1.2	87	30
恩平	44070051	北郊	2023	12	25	13	46	66	1.2	87	31
恩平	44070051	北郊	2023	12	26	13	58	96	1.4	–	51
恩平	44070051	北郊	2023	12	27	15	61	108	1.4	114	57
恩平	44070051	北郊	2023	12	28	16	74	129	1.6	176	66
恩平	44070051	北郊	2023	12	29	21	77	145	1.8	172	86
恩平	44070051	北郊	2023	12	30	10	48	97	1.6	113	56
恩平	44070051	北郊	2023	12	31	14	38	73	1.7	103	42

表 4.4-4　2024 年恩平市北郊站基本污染物逐日监测数据　单位：μg/m³，CO 为 mg/m³

时间	区域	站点	唯一编号	SO_2	NO_2	CO	O_3_8h	PM_{10}	$PM_{2.5}$
2024/1/1 0:00:00	江门	北郊	440785002	17	34	1.7	135	87	54
2024/1/2 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	34	1.8	108	77	43
2024/1/3 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	33	1.8	98	43	25
2024/1/4 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	45	1.1	83	65	35
2024/1/5 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	40	1.2	125	75	43
2024/1/6 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	46	1.0	142	88	49
2024/1/7 0:00:00	江门	北郊	440785002	19	44	0.9	157	108	63
2024/1/8 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	30	1.0	89	87	46
2024/1/9 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	28	0.8	88	64	33
2024/1/10 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	28	0.9	76	45	27
2024/1/11 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	36	1.0	84	60	37
2024/1/12 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	48	1.1	115	109	62
2024/1/13 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	43	1.2	152	121	69
2024/1/14 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	41	1.0	112	77	36
2024/1/15 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	28	1.1	157	78	38
2024/1/16 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	23	0.9	86	54	27
2024/1/17 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	20	0.8	113	51	28
2024/1/18 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	26	0.5	85	43	22
2024/1/19 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	18	0.6	82	49	26
2024/1/20 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	20	0.7	61	45	26
2024/1/21 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	19	1.0	85	30	16
2024/1/22 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	17	0.9	24	25	12
2024/1/23 0:00:00	江门	北郊	440785002	2	11	0.8	40	20	15
2024/1/24 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	17	0.7	45	42	26
2024/1/25 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	19	0.7	68	51	32
2024/1/26 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	23	0.8	40	51	31
2024/1/27 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	20	0.8	26	36	25
2024/1/28 0:00:00	江门	北郊	440785002	3	19	0.9	37	29	21
2024/1/29 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	28	1.0	33	66	48
2024/1/30 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	39	1.2	50	118	64
2024/1/31 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	38	1.3	58	145	70
2024/2/1 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	17	0.9	63	62	29
2024/2/2 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	9	0.4	55	25	10
2024/2/3 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	9	0.5	60	30	18
2024/2/4 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	9	0.5	52	21	11
2024/2/5 0:00:00	江门	北郊	440785002	3	12	0.8	16	33	17
2024/2/6 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	16	0.9	20	48	22

2024/2/7 0:00:00	江门	北郊	440785002	3	10	1.0	20	9	4
2024/2/8 0:00:00	江门	北郊	440785002	2	6	1.1	30	8	4
2024/2/9 0:00:00	江门	北郊	440785002	3	4	1.0	39	19	13
2024/2/10 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	5	0.9	84	57	32
2024/2/11 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	7	0.8	100	73	46
2024/2/12 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	6	0.7	107	58	38
2024/2/13 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	5	0.7	92	49	25
2024/2/14 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	6	0.8	81	43	22
2024/2/15 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	10	0.8	77	40	20
2024/2/16 0:00:00	江门	北郊	440785002	3	11	0.9	100	36	20
2024/2/17 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	10	0.8	72	36	18
2024/2/18 0:00:00	江门	北郊	440785002	3	7	0.7	57	24	10
2024/2/19 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	14	0.7	47	27	14
2024/2/20 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	10	0.7	46	21	11
2024/2/21 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	10	0.8	58	32	19
2024/2/22 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	13	0.7	48	33	16
2024/2/23 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	21	0.8	18	38	24
2024/2/24 0:00:00	江门	北郊	440785002	3	18	0.8	23	29	18
2024/2/25 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	15	0.8	22	13	7
2024/2/26 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	20	0.9	24	32	24
2024/2/27 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	20	0.9	23	27	19
2024/2/28 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	29	1.0	16	43	27
2024/2/29 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	27	1.0	17	28	15
2024/3/1 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	18	0.9	49	28	19
2024/3/2 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	25	1.0	40	37	27
2024/3/3 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	47	1.1	28	82	54
2024/3/4 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	38	1.1	55	44	24
2024/3/5 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	8	0.7	54	34	14
2024/3/6 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	24	0.8	28	38	26
2024/3/7 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	29	1.0	39	46	30
2024/3/8 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	34	0.9	103	55	35
2024/3/9 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	38	0.9	54	50	31
2024/3/10 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	37	0.8	27	20	15
2024/3/11 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	34	0.9	49	25	13
2024/3/12 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	31	0.8	127	28	15
2024/3/13 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	48	0.9	50	74	34
2024/3/14 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	42	0.8	55	124	49
2024/3/15 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	58	1.0	21	153	68
2024/3/16 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	38	0.9	57	99	52

2024/3/17 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	23	0.8	46	50	28
2024/3/18 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	25	0.7	45	47	28
2024/3/19 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	28	0.8	72	30	12
2024/3/20 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	40	0.7	122	86	28
2024/3/21 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	34	0.7	109	64	24
2024/3/22 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	23	0.7	82	59	22
2024/3/23 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	24	0.7	52	37	19
2024/3/24 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	13	0.6	50	40	24
2024/3/25 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	14	0.7	41	35	22
2024/3/26 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	36	0.8	122	58	39
2024/3/27 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	23	0.8	78	48	33
2024/3/28 0:00:00	江门	北郊	440785002	13	19	0.8	66	43	21
2024/3/29 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	16	0.8	70	46	24
2024/3/30 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	18	0.8	54	31	16
2024/3/31 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	6	0.7	41	29	18
2024/4/1 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	7	0.7	42	34	23
2024/4/2 0:00:00	江门	北郊	440785002	14	12	0.7	46	45	26
2024/4/3 0:00:00	江门	北郊	440785002	14	15	0.6	34	34	15
2024/4/4 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	14	0.4	34	28	16
2024/4/5 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	12	0.4	46	37	26
2024/4/6 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	21	0.5	39	45	37
2024/4/7 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	26	0.7	31	52	32
2024/4/8 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	31	1.0	11	49	31
2024/4/9 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	27	0.9	78	48	21
2024/4/10 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	26	0.8	108	53	29
2024/4/11 0:00:00	江门	北郊	440785002	13	19	0.7	106	50	23
2024/4/12 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	20	0.7	74	43	23
2024/4/13 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	17	0.7	72	38	22
2024/4/14 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	19	0.7	60	45	24
2024/4/15 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	18	0.7	53	46	25
2024/4/16 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	16	0.6	55	40	21
2024/4/17 0:00:00	江门	北郊	440785002	14	15	0.7	44	40	19
2024/4/18 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	23	0.8	83	33	23
2024/4/19 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	17	0.8	39	29	18
2024/4/20 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	12	0.8	43	32	18
2024/4/21 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	19	0.9	67	27	17
2024/4/22 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	22	1.0	63	38	23
2024/4/23 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	25	1.0	57	59	23
2024/4/24 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	25	1.1	56	46	34

2024/4/25 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	18	0.8	45	34	11
2024/4/26 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	10	0.6	63	44	19
2024/4/27 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	10	0.5	48	43	18
2024/4/28 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	8	0.5	40	40	15
2024/4/29 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	12	0.6	37	36	14
2024/4/30 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	10	0.6	49	40	21
2024/5/1 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	20	0.8	69	26	16
2024/5/2 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	26	0.9	24	37	22
2024/5/3 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	32	1.0	39	48	33
2024/5/4 0:00:00	江门	北郊	440785002	–	–	–	–	–	–
2024/5/5 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	17	–	89	–	23
2024/5/6 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	15	0.1	58	19	17
2024/5/7 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	20	0.3	100	17	16
2024/5/8 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	19	0.7	100	17	24
2024/5/9 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	16	0.8	134	27	21
2024/5/10 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	19	0.8	97	29	23
2024/5/11 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	20	0.7	71	27	18
2024/5/12 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	21	0.5	70	19	21
2024/5/13 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	26	0.6	132	23	25
2024/5/14 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	18	0.5	133	35	23
2024/5/15 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	27	0.5	174	49	24
2024/5/16 0:00:00	江门	北郊	440785002	19	28	0.5	193	52	27
2024/5/17 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	24	0.5	137	51	25
2024/5/18 0:00:00	江门	北郊	440785002	20	21	0.6	109	42	23
2024/5/19 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	30	0.7	64	41	37
2024/5/20 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	26	0.7	34	18	13
2024/5/21 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	25	0.7	53	21	14
2024/5/22 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	12	0.7	107	28	17
2024/5/23 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	11	0.6	84	23	16
2024/5/24 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	12	0.7	49	14	9
2024/5/25 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	12	0.6	70	23	14
2024/5/26 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	12	0.6	33	24	13
2024/5/27 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	9	0.6	50	28	16
2024/5/28 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	14	0.7	90	27	22
2024/5/29 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	13	0.7	77	33	12
2024/5/30 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	25	0.8	114	40	30
2024/5/31 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	15	0.8	54	23	25
2024/6/1 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	7	0.9	61	11	7
2024/6/2 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	6	0.9	92	27	18

2024/6/3 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	5	0.9	81	21	15
2024/6/4 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	7	0.7	85	15	10
2024/6/5 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	18	0.7	71	33	30
2024/6/6 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	25	0.8	54	40	29
2024/6/7 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	29	0.9	62	49	39
2024/6/8 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	20	0.7	51	27	16
2024/6/9 0:00:00	江门	北郊	440785002	4	12	0.6	50	18	7
2024/6/10 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	9	0.6	38	19	10
2024/6/11 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	10	0.6	50	23	11
2024/6/12 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	4	0.6	56	24	12
2024/6/13 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	6	0.7	82	25	13
2024/6/14 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	9	0.7	62	33	18
2024/6/15 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	10	0.7	58	20	11
2024/6/16 0:00:00	江门	北郊	440785002	13	13	0.9	51	31	18
2024/6/17 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	7	0.9	59	34	13
2024/6/18 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	9	0.8	71	34	18
2024/6/19 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	11	0.7	59	29	15
2024/6/20 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	11	0.7	56	31	15
2024/6/21 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	10	0.8	40	26	13
2024/6/22 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	11	0.8	45	22	12
2024/6/23 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	10	0.8	53	13	6
2024/6/24 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	10	0.9	47	15	7
2024/6/25 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	13	0.8	46	19	10
2024/6/26 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	13	0.7	45	23	11
2024/6/27 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	13	0.7	63	30	13
2024/6/28 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	11	0.7	42	25	9
2024/6/29 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	10	0.8	42	28	13
2024/6/30 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	5	0.9	53	25	11
2024/7/1 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	6	0.9	63	30	14
2024/7/2 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	8	0.8	56	27	13
2024/7/3 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	12	0.6	38	23	13
2024/7/4 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	12	0.7	44	24	12
2024/7/5 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	12	0.7	45	26	12
2024/7/6 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	13	0.7	−	26	13
2024/7/7 0:00:00	江门	北郊	440785002	16	14	0.8	51	31	18
2024/7/8 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	11	0.8	47	25	11
2024/7/9 0:00:00	江门	北郊	440785002	16	12	0.7	50	29	14
2024/7/10 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	12	0.5	48	24	13
2024/7/11 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	14	0.6	49	23	10

2024/7/12 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	13	0.7	60	27	13
2024/7/13 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	12	0.7	47	23	9
2024/7/14 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	11	0.7	66	23	12
2024/7/15 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	11	0.8	62	20	6
2024/7/16 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	13	0.7	64	21	10
2024/7/17 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	13	0.5	49	19	11
2024/7/18 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	14	0.6	39	20	9
2024/7/19 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	15	0.7	46	25	12
2024/7/20 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	12	0.7	49	21	9
2024/7/21 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	12	0.7	49	19	8
2024/7/22 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	13	0.8	43	19	9
2024/7/23 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	14	0.7	49	25	10
2024/7/24 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	12	0.5	81	33	15
2024/7/25 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	11	0.5	77	29	13
2024/7/26 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	7	0.6	101	35	19
2024/7/27 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	16	0.7	58	30	17
2024/7/28 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	10	0.6	41	20	11
2024/7/29 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	10	0.6	33	15	8
2024/7/30 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	13	0.6	40	19	8
2024/7/31 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	10	0.5	43	24	11
2024/8/1 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	7	0.5	56	26	13
2024/8/2 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	10	0.5	61	31	15
2024/8/3 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	9	0.5	58	29	15
2024/8/4 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	11	0.6	88	30	17
2024/8/5 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	9	0.6	95	36	21
2024/8/6 0:00:00	江门	北郊	440785002	14	15	0.7	88	43	27
2024/8/7 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	13	0.7	87	35	19
2024/8/8 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	6	0.6	98	23	10
2024/8/9 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	7	0.6	69	21	12
2024/8/10 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	6	0.6	64	23	12
2024/8/11 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	17	0.7	60	34	21
2024/8/12 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	17	0.7	53	29	17
2024/8/13 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	14	0.7	74	24	11
2024/8/14 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	16	0.7	61	34	17
2024/8/15 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	14	0.7	60	20	17
2024/8/16 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	13	0.7	45	10	12
2024/8/17 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	9	0.8	92	9	9
2024/8/18 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	6	0.7	84	10	10
2024/8/19 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	10	0.6	68	11	12

2024/8/20 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	12	0.5	65	10	12
2024/8/21 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	15	0.5	39	12	12
2024/8/22 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	15	0.5	39	14	17
2024/8/23 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	7	0.5	60	10	10
2024/8/24 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	9	0.5	85	11	14
2024/8/25 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	15	0.6	－	14	18
2024/8/26 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	17	0.7	70	16	19
2024/8/27 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	11	0.6	114	13	20
2024/8/28 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	11	0.7	97	27	25
2024/8/29 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	17	0.7	100	13	20
2024/8/30 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	15	0.7	126	11	15
2024/8/31 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	24	0.8	26	15	19
2024/9/1 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	12	0.7	77	11	12
2024/9/2 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	12	0.7	133	20	11
2024/9/3 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	12	0.8	149	27	14
2024/9/4 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	16	0.9	145	48	38
2024/9/5 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	17	0.9	124	41	22
2024/9/6 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	11	0.7	54	14	3
2024/9/7 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	6	0.7	54	18	7
2024/9/8 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	12	0.8	47	20	9
2024/9/9 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	17	0.9	37	21	13
2024/9/10 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	20	0.9	123	36	22
2024/9/11 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	23	0.8	118	49	26
2024/9/12 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	18	0.7	128	40	24
2024/9/13 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	20	0.8	101	49	31
2024/9/14 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	14	0.7	96	29	16
2024/9/15 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	17	0.8	97	31	18
2024/9/16 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	17	0.7	106	35	21
2024/9/17 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	16	0.7	105	37	20
2024/9/18 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	11	0.7	120	23	12
2024/9/19 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	19	0.7	165	38	16
2024/9/20 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	15	0.7	153	39	29
2024/9/21 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	17	0.8	40	23	16
2024/9/22 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	21	0.8	76	25	14
2024/9/23 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	18	0.8	67	23	13
2024/9/24 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	23	0.9	55	23	13
2024/9/25 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	18	1.0	102	27	15
2024/9/26 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	13	0.8	93	35	19
2024/9/27 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	9	0.7	93	27	17

2024/9/28 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	11	0.7	100	43	30
2024/9/29 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	9	0.6	94	29	17
2024/9/30 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	11	0.7	131	34	19
2024/10/1 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	10	0.7	112	35	23
2024/10/2 0:00:00	江门	北郊	440785002	5	9	0.6	119	24	13
2024/10/3 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	19	0.7	154	50	23
2024/10/4 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	15	0.8	167	43	21
2024/10/5 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	21	0.8	163	45	26
2024/10/6 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	24	0.9	168	58	35
2024/10/7 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	21	1.0	191	60	37
2024/10/8 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	17	1.1	187	73	55
2024/10/9 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	18	1.0	164	66	49
2024/10/10 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	18	0.9	147	51	33
2024/10/11 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	21	0.7	152	48	32
2024/10/12 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	28	0.7	149	50	33
2024/10/13 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	24	0.7	165	54	33
2024/10/14 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	20	0.7	93	38	22
2024/10/15 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	25	0.7	105	41	24
2024/10/16 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	23	0.7	100	37	23
2024/10/17 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	21	0.6	80	31	16
2024/10/18 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	25	—	32	30	20
2024/10/19 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	49	0.5	133	43	23
2024/10/20 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	32	0.6	81	54	39
2024/10/21 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	26	0.5	127	46	28
2024/10/22 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	27	0.6	125	50	30
2024/10/23 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	22	0.6	95	32	12
2024/10/24 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	25	0.7	122	42	24
2024/10/25 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	27	0.7	128	52	26
2024/10/26 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	18	0.7	102	46	23
2024/10/27 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	19	0.8	82	37	27
2024/10/28 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	21	0.8	104	32	13
2024/10/29 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	25	0.5	82	32	21
2024/10/30 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	26	0.6	113	44	28
2024/10/31 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	23	0.7	123	46	29
2024/11/1 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	32	0.7	142	53	32
2024/11/2 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	22	0.7	94	48	32
2024/11/3 0:00:00	江门	北郊	440785002	13	26	0.8	133	63	39
2024/11/4 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	21	0.7	77	49	36
2024/11/5 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	24	0.5	110	51	32

2024/11/6 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	25	0.5	152	62	41
2024/11/7 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	40	0.5	133	65	34
2024/11/8 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	34	0.5	144	68	35
2024/11/9 0:00:00	江门	北郊	440785002	14	37	0.5	121	68	34
2024/11/10 0:00:00	江门	北郊	440785002	15	27	0.5	97	60	36
2024/11/11 0:00:00	江门	北郊	440785002	17	39	0.6	143	72	47
2024/11/12 0:00:00	江门	北郊	440785002	15	38	0.7	124	79	50
2024/11/13 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	33	0.7	122	73	43
2024/11/14 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	24	0.5	62	36	19
2024/11/15 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	28	0.5	42	31	24
2024/11/16 0:00:00	江门	北郊	440785002	14	25	0.6	61	36	23
2024/11/17 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	26	0.6	50	42	21
2024/11/18 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	22	0.7	90	39	17
2024/11/19 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	26	0.6	30	28	19
2024/11/20 0:00:00	江门	北郊	440785002	6	23	0.5	27	16	12
2024/11/21 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	26	0.6	70	30	18
2024/11/22 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	23	0.6	44	37	24
2024/11/23 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	29	0.7	51	58	34
2024/11/24 0:00:00	江门	北郊	440785002	13	29	0.7	61	48	33
2024/11/25 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	29	0.7	31	30	24
2024/11/26 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	27	0.7	81	34	11
2024/11/27 0:00:00	江门	北郊	440785002	13	30	0.7	77	42	18
2024/11/28 0:00:00	江门	北郊	440785002	13	34	0.6	87	54	23
2024/11/29 0:00:00	江门	北郊	440785002	13	39	0.6	90	55	25
2024/11/30 0:00:00	江门	北郊	440785002	14	41	0.8	82	69	37
2024/12/1 0:00:00	江门	北郊	440785002	20	44	0.9	140	85	48
2024/12/2 0:00:00	江门	北郊	440785002	18	59	1.0	196	109	59
2024/12/3 0:00:00	江门	北郊	440785002	15	63	1.1	171	112	66
2024/12/4 0:00:00	江门	北郊	440785002	15	49	0.9	147	87	55
2024/12/5 0:00:00	江门	北郊	440785002	–	–	–	–	–	–
2024/12/6 0:00:00	江门	北郊	440785002	14	49	0.5	102	107	73
2024/12/7 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	34	0.4	107	63	42
2024/12/8 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	28	0.3	94	39	20
2024/12/9 0:00:00	江门	北郊	440785002	13	45	0.4	70	66	44
2024/12/10 0:00:00	江门	北郊	440785002	16	39	0.6	133	85	48
2024/12/11 0:00:00	江门	北郊	440785002	14	42	0.6	137	82	47
2024/12/12 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	31	0.6	43	42	21
2024/12/13 0:00:00	江门	北郊	440785002	7	24	0.6	70	37	23
2024/12/14 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	21	0.8	95	62	43

2024/12/15 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	29	0.7	77	69	39
2024/12/16 0:00:00	江门	北郊	440785002	15	45	0.6	89	70	33
2024/12/17 0:00:00	江门	北郊	440785002	16	47	0.8	116	94	52
2024/12/18 0:00:00	江门	北郊	440785002	15	44	0.6	104	73	35
2024/12/19 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	37	0.6	109	70	39
2024/12/20 0:00:00	江门	北郊	440785002	11	51	0.8	126	95	56
2024/12/21 0:00:00	江门	北郊	440785002	14	47	0.9	114	95	54
2024/12/22 0:00:00	江门	北郊	440785002	13	39	0.8	114	78	47
2024/12/23 0:00:00	江门	北郊	440785002	14	44	0.9	99	90	56
2024/12/24 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	38	1.0	116	90	54
2024/12/25 0:00:00	江门	北郊	440785002	14	37	1.1	96	80	48
2024/12/26 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	32	0.9	86	67	35
2024/12/27 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	27	0.7	126	75	51
2024/12/28 0:00:00	江门	北郊	440785002	8	36	0.7	126	94	62
2024/12/29 0:00:00	江门	北郊	440785002	12	52	0.9	138	111	68
2024/12/30 0:00:00	江门	北郊	440785002	9	65	1.1	160	130	81
2024/12/31 0:00:00	江门	北郊	440785002	10	53	1.0	146	112	63

表 4.4-5　2023 年、2024 年恩平市北郊站基本污染物环境质量现状

2023 年								
点位名称	监测点坐标		污染物	平均时段	现状浓度 (μg/m³)	标准限值 (μg/m³)	占标率(%)	达标情况
	经度	纬度						
恩平市北郊站	112.312143°	22.185130°	SO_2	年平均质量浓度	9.1	60	15.17	达标
				24h 平均值第 98 百分位数浓度	20	150	13.33	达标
			NO_2	年平均质量浓度	18.1	40	45.25	达标
				24h 平均值第 98 百分位数浓度	58	80	72.50	达标
			PM_{10}	年平均质量浓度	38.3	70	54.71	达标
				24h 平均值第 95 百分位数浓度	82	150	54.67	达标
			$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	20.6	35	58.84	达标
				24h 平均值第 95 百分位数浓度	45	75	60.00	达标
			CO	日均值第 95 百分位数浓度	1300	4000	32.50	达标
			O_3	日最大 8h 均值第 90 百分位数浓度	107	160	66.88	达标
2024 年								
点位名称	监测点坐标		污染物	平均时段	现状浓度 (μg/m³)	标准限值 (μg/m³)	占标率(%)	达标情况
	经度	纬度						
恩平市北郊站	112.312143°	22.185130°	SO_2	年平均质量浓度	8.4	60	14.0	达标
				24h 平均值第 98 百分位数浓度	16	150	10.67	达标

			NO_2	年平均质量浓度	21	40	52.50	达标
				24h 平均值第 98 百分位数浓度	49	80	61.25	达标
			PM_{10}	年平均质量浓度	41.9	70	59.86	达标
				24h 平均值第 95 百分位数浓度	90	150	60.00	达标
			$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	24.3	35	69.43	达标
				24h 平均值第 95 百分位数浓度	54	75	72.00	达标
			CO	日均值第 95 百分位数浓度	1000	4000	25.00	达标
			O_3	日最大 8h 均值第 90 百分位数浓度	133	160	83.13	达标

由上表可知，恩平市北郊站 2023 年、2024 年 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均浓度达《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及《环境空气质量标准》(GB3095-2012)修改单(生态环境部公告，2018 年第 29 号)中二级标准，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 和 CO 的日平均浓度以及 O_3 最大 8h 滑动平均的特定百分位数浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及《环境空气质量标准》(GB3095-2012)修改单(生态环境部公告，2018 年第 29 号)中二级标准。

4.4.1.3 其他污染物补充监测

(1)监测点

项目特征污染物补充监测委托广东中辰检测技术有限公司进行采样监测。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，补充监测为在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点，故本次评价环境空气监测布设 2 个监测点位，位于项目所在地 G1 及项目所在区域主导风向下风向南面三龙村 G2，补充监测点位见图 4.4-3 所示。

表 4.4-6 补充监测点位基本信息

编号	监测点名称	监测点坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y				
G1	项目所在地	0	0	TSP、非甲烷总烃、TVOC、氯化氢、臭气浓度	非甲烷总烃、氯化氢、臭气浓度监测小时值，TVOC 监测 8 小时平均值，TSP、氯化氢监测 24 小时平均值，连续采样 24 小时	/	/
G2	三龙村	-157	-291			南	165

(2)监测项目

TSP、非甲烷总烃、TVOC、氯化氢、臭气浓度。

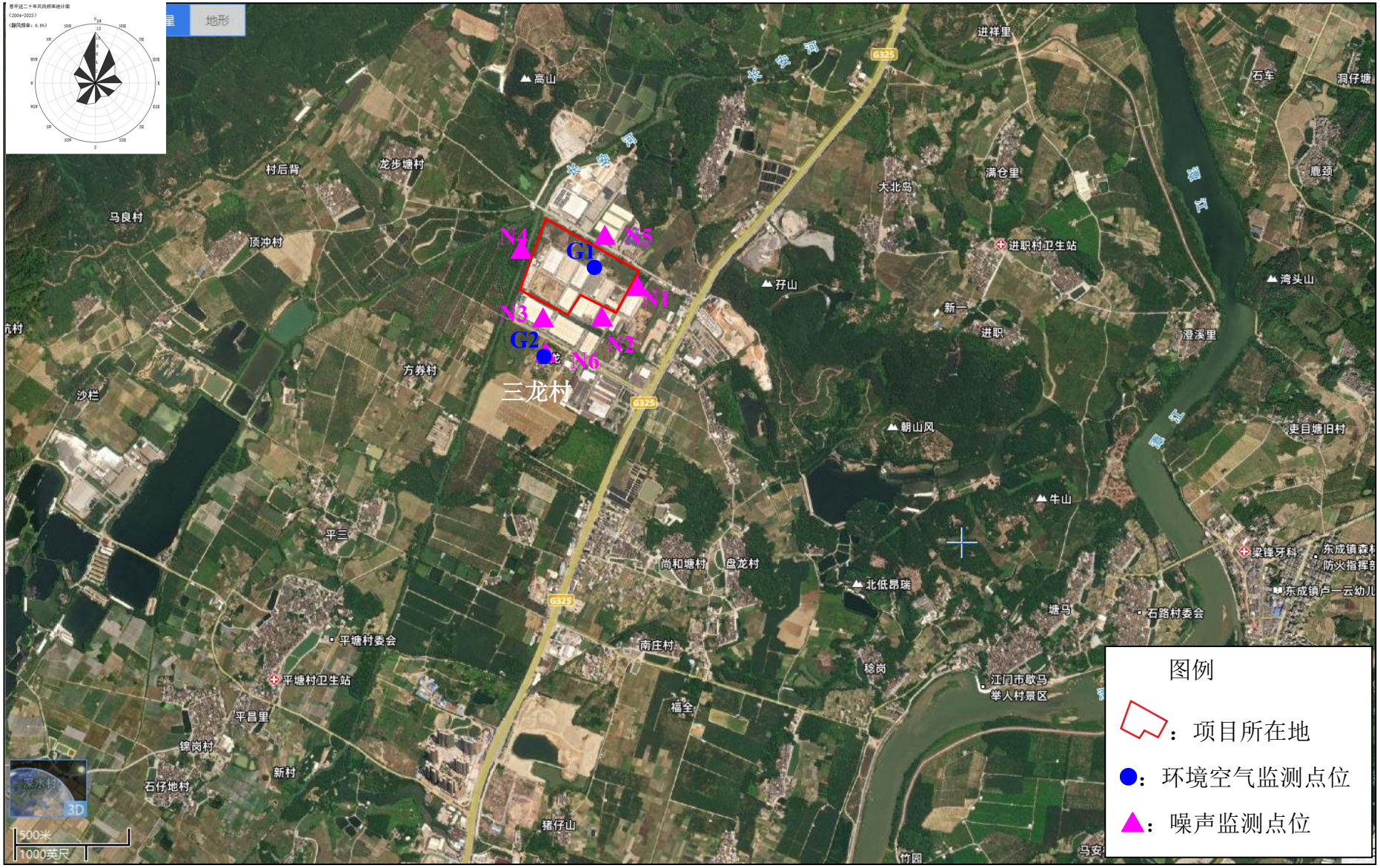


图 4.4-3　大气、声监测布点图

(3)监测时间及监测频次

监测时间为 2025 年 04 月 13 日至 2025 年 04 月 19 日。

非甲烷总烃、氯化氢、臭气浓度监测小时值，每天采样 4 次，每次采样 1h，采样时间分别为 2：00、8：00、14：00、20：00；TVOC 每天采样一次，监测 8 小时值；TSP、氯化氢监测 24 小时平均值，连续采样 24 小时。

大气环境质量监测同时测定当地大气压、气温、风速、风向等。

(4)监测及分析方法

各监测因子具体分析方法如表 4.4-7。

表 4.4-7　大气监测分析方法

检测项目	检测方法及编号	设备信息	检出限/定量限
TSP	《环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法》HJ1263-2022	万分之一天平 BSA224S	7ug/m^3
TVOC	《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB50325-2020 附录 E	气相色谱仪 GC9790PLUS	0.005mg/m^3
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》HJ604-2017	气相色谱仪 9790II	0.07mg/m^3
氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》HJ 549-2016	ThermoICS-900	小时值：0.02 mg/m^3 日均值：0.005 mg/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》HJ1262-2022	--	10(无量纲)

(5)现状监测时气象条件

表 4.4-8　监测时气象条件

日期	频次	气温(℃)	气压(kPa)	相对湿度(%)	风向	风速(m/s)	天气状况
2025.04.13	第一次	17.1	99.8	63	东北	1.7	多云
	第二次	20.1	99.8	65	东北	2.1	多云
	第三次	23.1	99.1	65	东北	1.8	多云
	第四次	22.2	100.6	63	东北	2.0	多云
2025.04.08	第一次	21.6	99.5	63	东北	1.9	多云
	第二次	23.4	100.4	63	东北	1.9	多云
	第三次	27.1	100.4	64	东北	1.8	多云
	第四次	25.4	100.8	65	东北	2.1	多云
2025.04.09	第一次	25.6	99.9	65	东北	2.1	晴
	第二次	26.5	99.8	62	东北	1.8	晴
	第三次	31.5	99.4	64	东北	2.1	晴
	第四次	29.8	100.3	64	东北	1.9	晴
2025.04.10	第一次	25.0	100.7	63	东北	1.9	多云
	第二次	27.0	100.1	63	东北	1.9	多云

	第三次	31.6	100.3	64	东北	1.9	多云
	第四次	29.8	100.4	64	东北	1.8	多云
2025.04.11	第一次	24.5	100.7	64	东北	1.9	多云
	第二次	26.2	100.8	64	东北	1.7	多云
	第三次	30.4	100.5	65	东北	2.0	多云
	第四次	28.0	100.7	64	东北	1.8	多云
2025.04.12	第一次	22.7	100.4	64	东北	1.9	阴
	第二次	23.9	100.4	63	东北	1.9	阴
	第三次	27.9	100.6	65	东北	2.0	阴
	第四次	25.8	100.5	64	东北	2.1	阴
2025.04.13	第一次	22.6	100.5	63	东北	2.1	阴
	第二次	24.3	100.4	63	东北	1.9	阴
	第三次	27.7	101.0	63	东北	2.0	阴
	第四次	26.1	100.1	63	东北	2.1	阴

(6)现状监测结果

环境空气质量现状监测结果见表 4.4-9~4.4-10。

表 4.4-9　日均值或 8 小时值监测结果一览表　　单位：mg/m³

采样日期	检测结果					
	项目所在地 G1			三龙村 G2		
	TSP	TVOC	氯化氢	TSP	TVOC	氯化氢
2025.04.13	0.124	0.115	ND	0.096	0.068	ND
2025.04.14	0.133	0.109	ND	0.101	0.072	ND
2025.04.15	0.130	0.124	ND	0.109	0.093	ND
2025.04.16	0.132	0.118	ND	0.102	0.069	ND
2025.04.17	0.125	0.118	ND	0.091	0.085	ND
2025.04.18	0.148	0.123	ND	0.089	0.091	ND
2025.04.19	0.124	0.129	ND	0.094	0.087	ND

注：“ND”表示检测结果低于方法检出限。

表 4.4-10　小时浓度监测结果一览表　　单位：mg/m³

采样日期	非甲烷总烃							
	项目所在地 G1				三龙村 G2			
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次
2025.04.13	1.01	1.25	1.16	1.19	0.65	0.71	0.78	0.69
2025.04.14	1.02	1.09	1.17	1.06	0.72	0.79	0.83	0.73
2025.04.15	1.21	1.12	1.07	1.28	0.61	0.68	0.74	0.64
2025.04.16	1.02	1.29	1.08	1.29	0.55	0.72	0.82	0.76
2025.04.17	1.07	1.09	1.16	1.26	0.69	0.82	0.89	0.72

2025.04.18	1.30	1.21	1.10	1.13	0.58	0.65	0.74	0.79
2025.04.19	1.18	1.24	1.09	1.07	0.69	0.76	0.79	0.71
采样日期	氯化氢							
	项目所在地 G1				三龙村 G2			
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次
2025.04.13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2025.04.14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2025.04.15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2025.04.16	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2025.04.17	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2025.04.18	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2025.04.19	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
采样日期	臭气浓度(无量纲)							
	项目所在地 G1				三龙村 G2			
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次
2025.04.13	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2025.04.14	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2025.04.15	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2025.04.16	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2025.04.17	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2025.04.18	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2025.04.19	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

注：“ND”表示检测结果低于方法检出限。

(7)评价标准

评价区位于环境空气质量二类区，TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及《环境空气质量标准》(GB3095-2012)修改单(生态环境部公告，2018 年第 29 号)；HCl、TVOC 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的浓度限值；根据《大气污染物综合排放标准详解》，非甲烷总烃选用 2.0mg/m^3 作为评价标准；臭气浓度参照《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的恶臭污染物新扩改建厂界二级标准。

(8)评价方法

采用单因子浓度指标法进行环境空气质量现状评价。

单因子指数法计算公式为：

$$I_i=C_i/C_{oi}$$

式中：I_i—第 i 种污染物的标准指数；

C_i—第 i 种污染物的实测浓度或均值浓度，mg/Nm^3；

C_{oi}—第 i 种污染物的评价标准，mg/Nm^3。

(9)现状评价结果及分析

评价结果见表 4.4-11。

表 4.4-11　其他污染物环境质量现状(监测结果)表

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准/(ug/m^3)	监测浓度范围/(ug/m^3)	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
G1	0	0	非甲烷总烃	1 小时平均	2000	1010~1300	65	0	达标
			HCl	1 小时平均	50	ND	--	0	达标
			臭气浓度(无量纲)	1 小时平均	20	<10	--	0	达标
			TSP	24 小时平均值	300	124~148	49.3	0	达标
			TVOC	8 小时均值	600	109~129	21.5	0	达标
G2	-366	-595	非甲烷总烃	1 小时平均	2000	550~890	44.5	0	达标
			HCl	1 小时平均	50	ND	--	0	达标
			臭气浓度(无量纲)	1 小时平均	20	<10	--	0	达标
			TSP	24 小时平均值	300	89~109	36.3	0	达标
			TVOC	8 小时均值	600	68~93	15.5	0	达标

综上分析，监测点位 HCl、TVOC 达到《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的浓度限值的要求；非甲烷总烃满足 2.0mg/m^3 的浓度限值要求；臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的恶臭污染物新扩改建厂界二级标准要求；TSP 达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及《环境空气质量标准》(GB3095-2012)修改单(生态环境部公告，2018 年第 29 号)。

4.4.1.4 环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度

(1)根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)6.4.3.1：对采用多个长期监测点位数据进行现状评价的，取各污染物相同时刻各监测点位的浓度平均值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。计算方法见以下公式：

$$C_{现状(x,y)}=\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}C_{现状(j,t)}$$

式中：$C_{现状(x,y)}$：环境空气保护目标及网格点(x,y)在 t 时刻环境质量现状浓度，μg/m^3；

$C_{现状(j,t)}$：第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度(包括短期浓度和长期浓度)，μg/m^3；

n：长期监测点位数。

项目长期监测点位数据取恩平市北郊站长期监测数据。恩平市北郊站站点编号为44070051，地理坐标为 112.312143°E，22.185130°N，位于项目所在地东北方向约 12.32km，满足要求。

(2)根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)6.4.3.2：对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。计算方法见以下公式：

$$C_{现状(x,y)} = MAX\left[\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} C_{监测(j,t)}\right]$$

式中：$C_{现状(x,y)}$：环境空气保护目标及网格点(x,y)环境质量现状浓度，μg/m³；

$C_{监测(j,t)}$：第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度(包括 1h 平均、8h 平均或日平均质量浓度)，μg/m³；

N：现状补充监测点位数。

环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度计算结果如下。

表 4.4-12　环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度　单位：μg/m³

评价时段污染物	非甲烷总烃	HCl
1 小时值	1030	10
日均值	--	--

注：未检出的，按检出限一半计。

4.4.2 地表水环境

4.4.2.1 地表水水质现状调查结果

根据江门市生态环境局官方网站于 2025 年 04 月 02 日发布的《2024 年江门市生态环境质量状况公报》：“西江干流、西海水道水质优，符合Ⅱ类水质标准；江门河水质优，符合Ⅱ类水质标准；潭江上游水质优，符合Ⅱ类水质标准，中游水质良好，符合Ⅲ类水质标准，下游水质良好，符合Ⅲ类水质标准；潭江入海口水质优。”。因此潭江水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅱ类标准，水质状况优。

根据调查，项目长安河河长制考核断面连珠江(2)桥，锦江评价范围内无河长制考核断面，无锦江国控断面(距离最近的国控断面为恩东大桥断面，与项目距离约为 10.8km)。

根据江门市生态环境局发布的《2024 年第四季度江门市全面推行河长制水质季报》，

长安河河长制考核断面连珠江(2)桥水质现状为Ⅱ类，无主要污染物超标。

表 4.4-13　地表水监测断面点位布设

序号		河流名称	行政区域	所在河流	考核断面	水质目标	水质现状	主要污染物及超标倍数
二十一	134	流入潭江未跨县(市、区)界的主要支流	恩平市	长安河	连珠江(2)桥	Ⅲ	Ⅱ	——

4.4.2.2 现状监测

本项目地表水现状评价引用《广东道氏技术股份有限公司技改项目环境影响报告书》中的监测数据，监测时间为 2022 年 10 月 31 日~11 月 2 日，监测水体为长安河及锦江，引用监测数据满足 3 年时效性要求，属于近期监测，故本次环境质量现状评价引用的监测数据均可反应本项目所在区域目前的环境质量现状。

(1)监测断面

本次引用地表水环境质量现状监测布点主要布置在长安河及锦江，共 5 个断面。引用监测断面如下表 4.4-14 及图 4.4-4 所示。

表 4.4-14　引用地表水环境质量现状监测断面

序号	监测断面	所属水系	水质类别
W1	道氏公司新厂区排污口上游 500m	长安河	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水质标准
W2	道氏公司新厂区排污口断面		
W3	道氏公司新厂区排污口下游 3000m		
W4	长安河与锦江交汇处上游 500m	锦江	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类水质标准
W5	长安河与锦江交汇处下游 1000m		

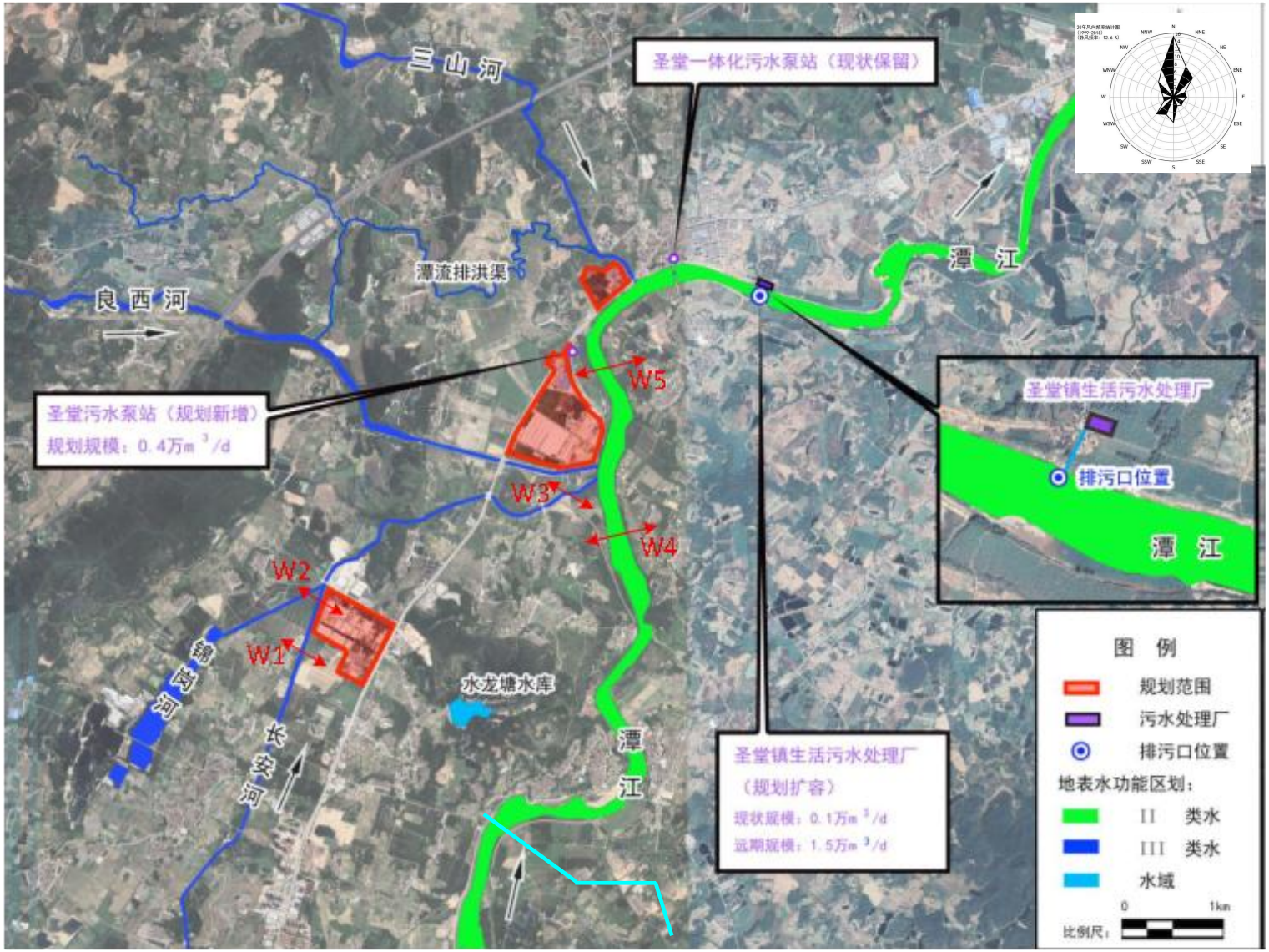


图 4.4-4　引用地表水监测断面图

(2)监测项目

水温、pH、DO、高锰酸盐指数、CODcr、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、SS、石油类、挥发性酚、氰化物、氟化物、铜、砷、汞、六价铬、镉、铅、镍、锌等 22 项。

(3)监测时间与频率

2022 年 10 月 31 日至 11 月 2 日，连续采样 3 天。长安河为小河，每个监测断面布设一条取样垂线，一个监测断面一个水样；锦江为大河，每个断面布设左、中、右 3 条取样垂线，每条垂线在水面下 0.5m 处和距河底 0.5m 以上取样，每条垂线的样混合为一个样，每个断面 3 个样。

(4)评价方法

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)所推荐的水质指数法进行评价。

(1)一般性水质因子(随着浓度增加而水质变差的水质因子)的指数计算公式：

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

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

$C_{i,j}$——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si}——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L；

(2)溶解氧(DO)的标准指数计算公式：

$$S_{DO,j}=\frac{DO_s}{DO_j} \qquad DO_j \leq DO_f$$

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

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

DO_j——溶解氧在 j 点实测统计代表值，mg/L；

DO_s——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，$DO_f=468/(31.6+T)$；

T——水温(℃)

(3)pH 值的指数计算公式：

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

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

式中：$S_{pH,j}$——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——pH 实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 值的下限值；

pHsu——评价标准中 pH 值的的上限值。

(5)监测结果

监测结果见表 4.4-15 及表 4.4-16 所示。

表 4.4-15　长安河地表水环境质量监测结果一览表　　单位：mg/L，pH 无量纲

断面	监测日期	pH	DO	COD_{Mn}	CODcr	BOD_5	氨氮	总磷	总氮	SS	石油类	挥发酚	氰化物	氟化物	铜	砷	汞	六价铬	镉	铅	镍	锌
W1	10.31	7.6	5.81	1.3	13	2.6	0.138	0.06	0.54	14	未检出			0.09	未检出							
	11.1	7.8	5.89	1.5	12	2.3	0.099	0.05	0.62	16				0.07								
	11.2	7.8	5.76	1.4	12	2.3	0.115	0.04	0.55	15				0.06								
W2	10.31	8.3	5.14	2.2	16	3.1	0.595	0.14	0.92	22				0.16								
	11.1	8.2	5.26	2.4	15	3.0	0.551	0.12	0.84	25				0.14								
	11.2	8.2	5.23	2.2	16	3.1	0.533	0.11	0.88	19				0.14								
W3	10.31	7.9	5.58	1.7	15	2.9	0.394	0.09	0.81	16				0.12								
	11.1	7.9	5.52	1.8	14	2.8	0.405	0.12	0.77	18				0.12								
	11.2	7.9	5.49	1.7	14	2.8	0.457	0.10	0.89	16				0.14								

表 4.4-16　潭江地表水环境质量监测结果一览表　　单位：mg/L，pH 无量纲

断面		监测日期	pH	DO	COD_{Mn}	CODcr	BOD_5	氨氮	总磷	总氮	SS	石油类	挥发酚	氰化物	氟化物	铜	砷	汞	六价铬	镉	铅	镍	锌
W4	左	10.31	7.9	6.48	1.6	12	2.6	0.259	0.04	0.47	15	未检出			0.11	未检出							
	中		7.9	6.36	1.5	13	2.7	0.228	0.02	0.35	14				0.09								
	右		7.8	6.42	1.5	12	2.5	0.302	0.03	0.43	16				0.1								
	左	11.1	8	6.51	1.5	12	2.5	0.212	0.03	0.46	15				0.09								
	中		7.9	6.56	1.4	12	2.5	0.245	0.02	0.38	14				0.08								
	右		7.9	6.47	1.5	13	2.6	0.199	0.03	0.42	16				0.1								
	左	11.2	7.9	6.64	1.6	11	2.4	0.161	0.04	0.39	14				0.08								

	中		7.9	6.72	1.6	12	2.5	0.208	0.03	0.35	14		0.06	
	右		7.9	6.59	1.5	12	2.5	0.239	0.03	0.36	13		0.09	
W5	左	10.31	7.7	6.69	1.4	11	2.5	0.138	0.02	0.38	13		0.07	
	中		7.6	6.72	1.3	11	2.4	0.141	0.03	0.32	12		0.08	
	右		7.6	6.75	1.4	12	2.5	0.147	0.02	0.34	13		0.08	
	左	11.1	7.7	6.84	1.4	12	2.6	0.118	0.02	0.44	12		0.06	
	中		7.7	6.92	1.4	11	2.5	0.121	0.02	0.37	12		0.07	
	右		7.7	6.88	1.5	12	2.6	0.109	0.02	0.41	11		0.07	
	左	11.2	7.7	6.77	1.3	11	2.6	0.089	0.02	0.36	13		0.06	
	中		7.6	6.69	1.4	11	2.4	0.089	0.04	0.32	12		0.06	
	右		7.8	6.84	1.4	12	2.6	0.118	0.03	0.34	13		0.06	

(6)现状评价

本项目附近水环境质量现状评价结果见表 4.4-17 及表 4.4-18。

表 4.4-17　长安河水质评价结果一览表

断面	监测日期	pH	DO	COD_{Mn}	CODcr	BOD_5	氨氮	总磷	总氮	氟化物
W1	10.31	0.3	0.86	0.22	0.65	0.65	0.138	0.3	0.54	0.09
	11.1	0.4	0.85	0.25	0.6	0.575	0.099	0.25	0.62	0.07
	11.2	0.4	0.87	0.23	0.6	0.575	0.115	0.2	0.55	0.06
W2	10.31	0.65	0.97	0.37	0.8	0.775	.595	0.7	0.92	0.16
	11.1	0.6	0.95	0.40	0.75	0.75	0.551	0.6	0.84	0.14
	11.2	0.6	0.96	0.37	0.8	0.775	0.533	0.55	0.88	0.14
W3	10.31	0.45	0.90	0.28	0.75	0.725	0.394	0.45	0.81	0.12
	11.1	0.45	0.91	0.30	0.7	0.7	0.405	0.6	0.77	0.12
	11.2	0.45	0.91	0.28	0.7	0.7	0.457	0.5	0.89	0.14

表 4.4-18　潭江水质评价结果一览表

断面		监测日期	pH	DO	COD_{Mn}	CODcr	BOD_5	氨氮	总磷	总氮	氟化物
W4	左	10.31	0.55	0.93	0.400	0.800	0.867	0.518	0.400	0.940	0.110
	中		0.55	0.94	0.375	0.867	0.900	0.456	0.200	0.700	0.090
	右		0.6	0.93	0.375	0.800	0.833	0.604	0.300	0.860	0.100
	左	11.1	0.5	0.92	0.375	0.800	0.833	0.424	0.300	0.920	0.090
	中		0.55	0.91	0.350	0.800	0.833	0.490	0.200	0.760	0.080
	右		0.55	0.93	0.375	0.867	0.867	0.398	0.300	0.840	0.100
	左	11.2	0.55	0.90	0.400	0.733	0.800	0.322	0.400	0.780	0.080
	中		0.55	0.89	0.400	0.800	0.833	0.416	0.300	0.700	0.060
	右		0.55	0.91	0.375	0.800	0.833	0.478	0.300	0.720	0.090
W5	左	10.31	0.65	0.90	0.350	0.733	0.833	0.276	0.200	0.760	0.070
	中		0.7	0.89	0.325	0.733	0.800	0.282	0.300	0.640	0.080
	右		0.7	0.89	0.350	0.800	0.833	0.294	0.200	0.680	0.080
	左	11.1	0.65	0.88	0.350	0.800	0.867	0.236	0.200	0.880	0.060
	中		0.65	0.87	0.350	0.733	0.833	0.242	0.200	0.740	0.070
	右		0.65	0.87	0.375	0.800	0.867	0.218	0.200	0.820	0.070
	左	11.2	0.65	0.89	0.325	0.733	0.867	0.178	0.200	0.720	0.060
	中		0.7	0.90	0.350	0.733	0.800	0.178	0.400	0.640	0.060
	右		0.6	0.88	0.350	0.800	0.867	0.236	0.300	0.680	0.060

根据引用监测结果可知：长安河各监测断面的各项指标均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水质标准的要求，锦江(潭江)各监测断面各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅱ类水质标准的要求，所在区域长安河和锦江的水质良好。

4.4.3 地下水环境

本项目地下现状评价引用《江门市昊鑫新能源有限公司年产 20 吨催化剂项目环境影响报告书》委托安纳(云浮)检测技术股份有限公司于 2023 年 2 月 21 日及 2023 年 5 月 18 日对评价区域地下水环境的监测结果。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)8.1.3　对于一、二级评价的改、扩建类建设项目，应开展现有工业场地的包气带污染现状调查。项目地下水评价等级为三级，故无进行包气带调查。

(1)监测点位

地下水监测点位情况详见表 4.4-19 及图 4.4-5。

表 4.4-19　引用地下水监测点位

监测点位/断面	监测内容
GW1：项目厂区西侧	水位+水质
GW2：项目厂区南侧 190m(三龙)	
GW3：项目厂区东北侧 560m 处(长安)	
GW4：项目厂区东南侧 450m	
GW5：项目厂区北侧 500m 处	
GW6：项目厂区东南侧 300m	水位
GW7：项目厂区西南 620m	
GW8：项目厂区西侧 780m	
GW9：项目厂区东北侧 1160m	
GW10：项目厂区东北侧 1100m	

(2)引用监测项目

K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数。

图 4.4-5　引用地下水监测布点示意图

(3)监测时间和频率

K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}监测时间为 2023 年 5 月 18 日，其余监测项目监测时间为 2023 年 2 月 21 日。监测 1d，采样一次。

(4)监测分析方法

监测及分析方法见表 4.4-20。

表 4.4-20　引用数据水质分析方法

监测项目	监测方法	检出限	主要设备型号
pH 值	《地下水质分析方法 第 5 部分：pH 值的测定 玻璃电极法》DZ/T 0064.5-2021	/	PH 计 PHS-3E
耗氧量	《地下水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定酸性高锰酸钾滴定法》DZ/T 0064.68-2021	0.1	电热恒温水浴锅 HWS-28
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T 7477-1987	0.05mmol/L	酸碱两用滴定管
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 FA2204
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	0.01	紫外可见分光光度计 UV-1800
挥发性酚	《地下水质分析方法 第 73 部分：挥发性酚的测定 4-氨基安替吡啉分光光度法》DZ/T 0064.73-2021	0.0004	紫外可见分光光度计 UV-1800
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	0.007	离子色谱仪 CIC-D100
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	0.018	离子色谱仪 CIC-D100
硝酸盐氮	《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	0.016	离子色谱仪 CIC-D100
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》(GB/T 7493-1987)	0.003	紫外可见分光光度计 UV-1800
氟化物	《地下水质分析方法 第 54 部分：氟化物的测定离子选择电极法》DZ/T 0064.54-2021	0.018	离子计 PXSJ-216F
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	0.0004	紫外可见分光光度计 UV-1800
碳酸盐	《地下水质分析方法第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》DZ/T 0064.49-2021	5	酸碱两用滴定管
重碳酸盐	《地下水质分析方法第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》DZ/T 0064.49-2021	5	酸碱两用滴定管
铁	《地下水质分析方法 第 24 部分：铁量的测定 硫氰酸盐分光光度法》DZ/T 0064.24-2021	0.08	紫外可见分光光度计 UV-1800
锰	《地下水质分析方法 第 32 部分：锰量的测定 火焰原子吸收分光光度法》DZ/T0064.32-2021	0.007	原子吸收分光光度计 AA-6880
汞	《地下水质分析方法 第 81 部分：汞量的测定 原子荧光光谱法》DZ/T 0064.81-2021	0.021μg/L	原子荧光光度计 AFS-8520
砷	《地下水质分析方法 第 11 部分：砷量的测定 氢化物发生—原子荧光光谱法》DZ/T 0064.11-2021	0.15μg/L	原子荧光光度计 AFS-8520
六价铬	《地下水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》DZ/T	0.001	紫外可见分光光度计 UV-1800

	0064.17-2021		
铅	《地下水质分析方法 第 21 部分：铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰原子吸收分光光度法》DZ/T 0064.21-2021	1.24μg/L	原子吸收分光光度计 AA-6880
镉	地下水质分析方法 第 21 部分：铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰原子吸收分光光度法》DZ/T 0064.21-2021	0.17μg/L	原子吸收分光光度计 AA-6880
细菌总数	《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 水中细菌总数的测定(B)5.2.4	/	电热恒温培养箱 DHP-9082
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)	/	电热恒温培养箱 DHP-9082
钾	《地下水质分析方法 第 27 部分：钾和钠的测定 火焰发射光谱法》DZ/T 0064.27-2021	0.132mg/L	原子吸收分光光度计 AA-6880
钠		0.067 mg/L	原子吸收分光光度计 AA-6880
钙	《地下水质分析方法 第 12 部分：钙和镁的测定 火焰发射光谱法》DZ/T 0064.12-2021	0.144 mg/L	原子吸收分光光度计 AA-6880
镁		0.011 mg/L	原子吸收分光光度计 AA-6880

(5)监测结果

水位监测结果详见下表。

表 4.4-21 地下水水位一览表

点位	井口高程(m)	埋深(m)	点位	井口高程(m)	埋深(m)
GW1	11	2.3	GW6	14	1.8
GW2	14	2.6	GW7	13	2.5
GW3	17	2.3	GW8	15	1.3
GW4	14	2.3	GW9	16	1.7
GW5	13	0.6	GW10	18	1.3

由水位监测结果可知，埋深最低的为 GW5，其次为 GW8、GW10，埋深较深的水位为 GW7、GW2。根据区域水文地质图，地下水流向为由西南向东北。

水质监测结果详见下表。

表 4.4-22 地下水水质监测结果一览表

监测项目	单位	GW1	GW2	GW3	GW4	GW5
pH	无量纲	7.26	7.36	7.18	6.92	7.33
耗氧量	mg/L	2.6	2.1	2.8	2.6	2.8
总硬度	mg/L	246	295	194	262	120
溶解性固体	mg/L	310	334	372	145	543
氨氮	mg/L	0.46	0.41	0.47	0.35	0.39
挥发酚	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
氯化物	mg/L	10.3	22.6	49.0	9.96	13.7

硫酸盐	mg/L	65.9	2.96	28.0	20.2	11.0
硝酸盐	mg/L	8.06	ND	47.4	2.25	0.65
亚硝酸盐	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
氟化物	mg/L	0.280	0.124	0.127	0.120	0.236
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
碳酸盐	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
重碳酸盐	mg/L	28	23	18	16	20
铁	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.14
锰	mg/L	ND	ND	0.049	0.059	ND
汞	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
砷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
铅	μg/L	ND	ND	1.32	ND	8.66
镉	μg/L	ND	ND	1.06	ND	0.22
镍	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
钴	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
细菌总数	个/mL	56	78	42	24	71
总大肠菌群	MPN/L	ND	ND	20	ND	20
钾	mg/L	16.0	17.9	17.8	15.3	16.2
钠	mg/L	16.0	17.4	17.6	13.1	15.9
钙	mg/L	67.9	62.2	57.6	62.5	72.6
镁	mg/L	134	85.9	112	113	122

(6)评价方法

根据地下水环境质量现状监测结果，对 pH 只评价其是否符合标准，其他项目采用单因子指数法，对照评价标准对下水质量现状进行评价。

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

式中：S_i——第 i 种污染物的单因子污染指数；

C_{ij}——第 i 种污染物的实测浓度值(mg/L)；

C_{si}——第 i 种污染物的评价标准(mg/L)。

(7)现状评价

评价结果详见下表。

表 4.4-23　地下水水质评价结果一览表

监测项目	GW1	GW2	GW3	GW4	GW5
pH	0.173	0.24	0.12	0.16	0.22
耗氧量	0.867	0.700	0.933	0.867	0.933
总硬度	0.547	0.656	0.431	0.582	0.267

溶解性固体	0.31	0.334	0.372	0.145	0.543
氨氮	0.92	0.82	0.94	0.7	0.78
挥发酚	未检出，根据检出限判断达标				
氯化物	0.041	0.090	0.196	0.040	0.055
硫酸盐	0.264	0.012	0.112	0.081	0.044
硝酸盐	0.403	未检出，根据检出限判断达标	0.237	0.113	0.033
亚硝酸盐	未检出，根据检出限判断达标				
氟化物	0.280	0.124	0.127	0.120	0.236
氰化物	未检出，根据检出限判断达标				
铁	未检出，根据检出限判断达标				0.467
锰	未检出，根据检出限判断达标		0.49	0.59	未检出，根据检出限判断达标
汞	未检出，根据检出限判断达标				
砷					
六价铬					
铅	未检出，根据检出限判断达标		0.132	未检出，根据检出限判断达标	0.866
镉	未检出，根据检出限判断达标		0.212	未检出，根据检出限判断达标	0.044
细菌总数	0.56	0.78	0.42	0.24	0.71
总大肠菌群	未检出，根据检出限判断达标		0.667	未检出，根据检出限判断达标	0.667
钠	0.08	0.087	0.088	0.0655	0.0795

从表 4.4-23 可以看出，监测因子的污染指数均小于 1。表明该区域地下水监测指标的平均浓度均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准的浓度限值，没有出现超标现象，水质良好。

4.4.4 声环境

(1)监测点的布设

项目所在地厂界四周，敏感点三龙村共设置 6 个监测点。各监测布点说明见表 4.4-24 及图 4.4-3。

表 4.4-24　噪声现状监测布点说明

编号	名称
N1	项目东厂界外 1m
N2	项目南厂界外 1m
N3	项目南厂界外 1m
N4	项目西厂界外 1m
N5	项目北厂界外 1m

N6	三龙村

(2)监测时间和频次

委托广东中辰检测技术有限公司于 2025 年 04 月 15 日~2025 年 04 月 16 日，分昼夜监测，连续监测 2 天，监测时间分别为昼间 6：00～22：00，夜间 22：00～6：00。

(3)测量方法及评价量

按《声环境质量标准》(GB3096-2008)及《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中规定的测量方法进行监测。

根据国家《声环境质量标准》(GB3096-2008)，本次评价选取的主要评价量为等效连续 A 声级，等效连续声级 Leq 评价量为：

$$LAeq = 10\log\left(\frac{1}{T}\int_0^T 10^{0.1L_A}dt\right)$$

取等时间间隔采样测量，以上公式化为：

$$LAeq = 10\log\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} 10^{0.1Li}\right)$$

式中：T—测量时间；

L_A—为时刻的瞬时声级；

L_i—第 I 次采样量的 A 声级；

n—测点声级采样个数。

(4)监测结果

监测结果见表 4.4-25 所示。

表 4.4-25　项目周围环境噪声现状监测结果　　单位：dB(A)

序号	名称	4 月 15 日		4 月 16 日		执行标准	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	项目东厂界外 1m	56	46	56	47	60	50
N2	项目南厂界外 1m	57	47	57	45	60	50
N3	项目南厂界外 1m	57	47	56	45	60	50
N4	项目西厂界外 1m	56	45	55	47	60	50
N5	项目北厂界外 1m	57	47	57	47	60	50
N6	三龙村	56	45	56	47	60	50

(5)评价方法

采用对照评价标准的标准方法进行评价。

(6)评价结果

评价结果见表 4.4-26。

表 4.4-26　声环境质量现状评价结果　　单位：dB(A)

监测点编号、名称		时段		评价标准		声功能类别	超标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间
N1	项目东厂界外 1m	56	46~47	60	50	2 类	√	√
N2	项目南厂界外 1m	57	45~47	60	50	2 类	√	√
N3	项目南厂界外 1m	56~57	45~47	60	50	2 类	√	√
N4	项目西厂界外 1m	55~56	45~47	60	50	2 类	√	√
N5	项目北厂界外 1m	57	47	60	50	2 类	√	√
N6	三龙村	56	45~47	60	50	2 类	√	√

注：“√”表示达标，“+”表示超标

由环境噪声监测结果可知，项目边界的昼间噪声值为 55~58dB(A)，夜间噪声值为 45~47dB(A)，可达到《声环境质量标准》的 2 类标准。项目南面敏感点三龙村的昼间噪声值为 56dB(A)，夜间噪声值为 45~47dB(A)，可达到《声环境质量标准》的 2 类标准。表明项目所在地的声环境质量较好。

4.4.5 土壤环境

(1)监测点位布设

根据导则要求，本项目在项目占地范围内布设 3 个柱状样点位、1 个表层样点位，在项目占地范围外布设 2 个表层样点位。监测点位详见表 4.4-27 及图 4.4-6。

同时，引用《广东道氏技术股份有限公司技改项目环境影响报告书》中三龙村表层样监测数据。

表 4.4-27　本项目土壤环境监测点位布设

编号	名称	取土类型	属性
S1	道氏公司新厂区污水处理站旁	柱状样点	建设用地第二类用地
S2	车间十三	柱状样点	
S3	集束车棚区(货车遮阳棚)	柱状样点	
S4	项目东南角	表层样点	
S5	厂外西侧	表层样点	农用地
S6	厂外东北侧	表层样点	
S7	三龙村	表层样点	建设用地第二类用地

备注：柱状样分取三个土样：表层样(0~0.5m)，中层样(0.5~1.5m)，深层样(1.5~3.0m)；表层样在 0~0.2m 取样。项目污水处理站为地面式，项目采样深度满足《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)7.4.2.4　涉及入渗途径影响的，主要产污装置区应设置柱状样监测点，采样深度需至装置底部与土壤接触面以下。

(2)监测项目

S1~S4：pH 值、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、石油烃。

S5~S6：pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃。

S7：pH 值、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。

同时对土壤理化特性进行调查，包括土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度。

要求现场监测时记录监测点位经纬度，并在报告中标明。

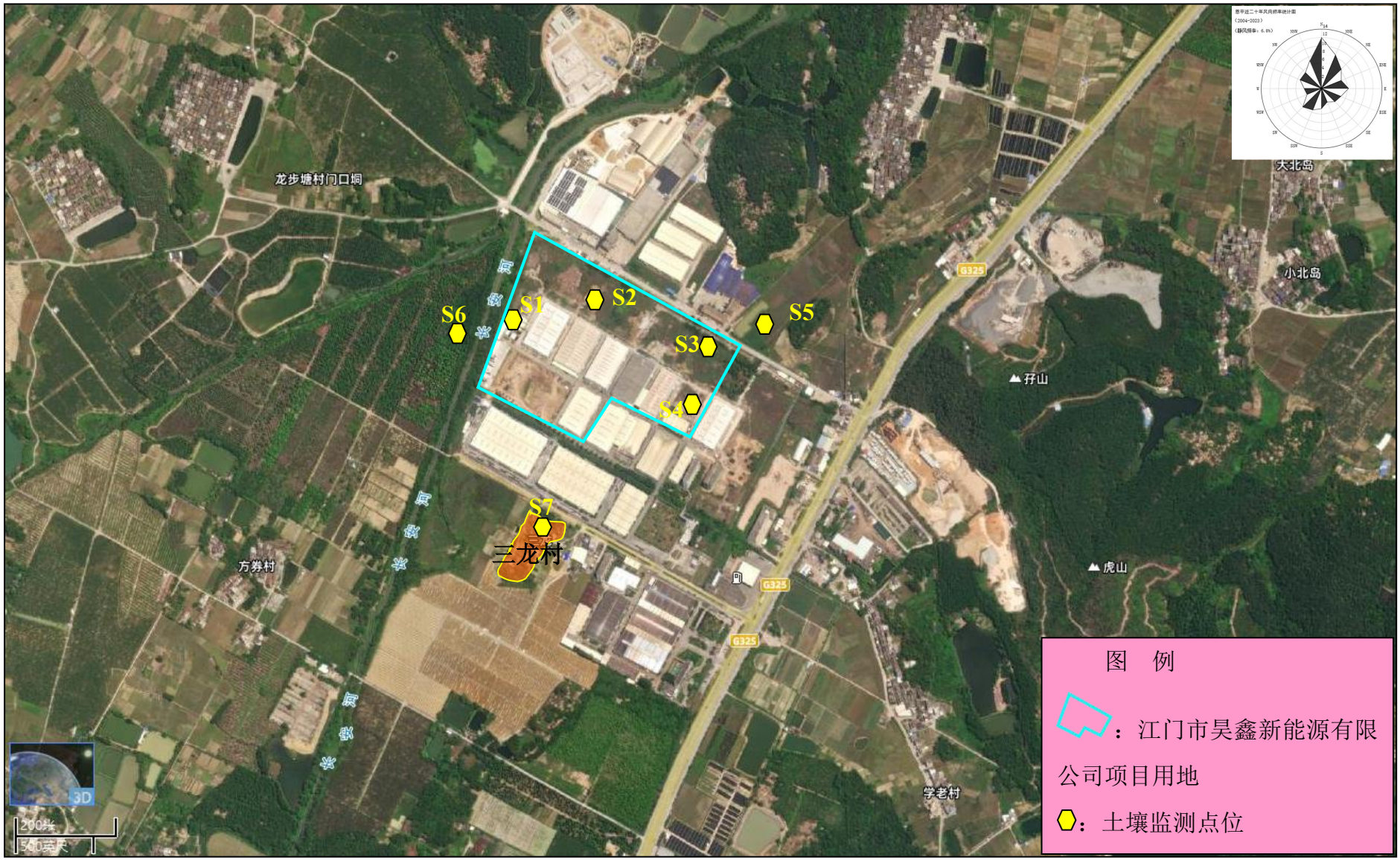


图 4.4-6　土壤环境监测点位布设图

(3)监测时间及频次

委托同创伟业(广东)检测技术股份有限公司于 2025 年 4 月 18 日监测 1d，采样 1 次。

引用监测数据时间为 2022 年 11 月 1 日，监测 1d，采样 1 次。

(4)监测分析方法

监测及分析方法见表 4.4-28。

表 4.4-28　土壤分析方法

项目	检测方法	检出限	主要仪器
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	/	pH 计 PHSJ-4F
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	0.01mg/kg	原子荧光光谱仪 AFS-8220
汞		0.002mg/kg	
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	1mg/kg	原子吸收分光光度计 AA-6880
镍		3mg/kg	
铅		10mg/kg	
锌		1mg/kg	
铬		4mg/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	0.01mg/kg	原子吸收分光光度计 AA-6880
六价铬	《土壤沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	0.5mg/kg	原子吸收分光光度计 AA-6880
石油烃(C10-C40)	《土壤和沉积物 石油烃(C10-C40)的测定气相色谱法》HJ1021-2019	6mg/kg	气相色谱仪 GC-2010 Pro
苯胺	《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	0.16mg/kg	气质联用仪 GCMS-QP2010SE
2-氯酚		0.06mg/kg	
硝基苯		0.09mg/kg	
萘		0.09mg/kg	
苯并[a]蒽		0.1mg/kg	
䓛		0.1mg/kg	
苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg	
苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg	
苯并[a]芘		0.1mg/kg	
茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg	
二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg	
氯乙烯	《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	1.0μg/kg	气质联用仪 GCMS-QP2010SE
氯甲烷		1.0μg/kg	
1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg	

二氯甲烷		1.5μg/kg	
反式-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg	
1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg	
顺式-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg	
氯仿		1.1μg/kg	
1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg	
四氯化碳		1.3μg/kg	
苯		1.9μg/kg	
1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg	
三氯乙烯		1.2μg/kg	
1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg	
甲苯		1.3μg/kg	
1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg	
四氯乙烯		1.4μg/kg	
氯苯		1.2μg/kg	
乙苯		1.2μg/kg	
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg	
间,对-二甲苯		1.2μg/kg	
邻-二甲苯	《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	1.2μg/kg	气质联用仪 GCMS-QP2010SE
苯乙烯		1.1μg/kg	
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg	
1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg	
1,4-二氯苯		1.5μg/kg	
1,2-二氯苯		1.5μg/kg	
阳离子交换量	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》HJ889-2017	0.8cmol+/kg	紫外可见分光光度计 N4
渗滤率	《森林土壤渗滤率的测定》LY/T 1218-1999	/	/
土壤容重	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》NY/T 1121.4-2006	/	电子天平 YP20001B
孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》LY-T 1215-1999	/	电子天平 YP20001B
氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》HJ 746-2015	/	土壤 ORP 计 TR-901

(5)土壤理化特性

土壤理化特性调查结果如 4.4-29。

(6)监测结果

土壤监测结果如表 4.4-30。

表 4.4-26　土壤理化特性调查结果

点位		S1 道氏公司新厂区污水处理站旁			S2 车间十三		
经度		112.349131°E			112.350987°E		
纬度		22.258954°N			22.259222°N		
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
现场记录	颜色	暗灰	暗灰	暗灰	暗灰	暗灰	暗灰
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	湿度	潮	潮	潮	潮	潮	潮
	根系	少量根系	无根系	无根系	无根系	无根系	无根系
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	石砾(%)	10	5	5	15	5	5
	其他异物	无	无	无	无	无	无
	氧化还原电位(mV)	471	/	/	463	/	/
实验室测定	阳离子交换量($cmol^+/kg$)	6.60	6.94	6.71	6.23	6.02	5.70
	渗滤率(mm/min)	1.31	1.31	1.30	1.31	1.31	1.31
	土壤容重(g/cm^3)	1.12	1.12	1.13	1.13	1.12	1.12
	孔隙度(%)	79.3	79.0	68.2	65.0	67.6	69.9
点位		S3 集束车棚区			S4 项目东南角	S5 厂外西侧	S6 厂外东北侧
经度		112.352822°E			112.352672°E	112.345955°E	112.354174°E
纬度		22.258299°N			22.257314°N	22.258428°N	22.258756°N
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m	0.0~0.2m	0.0~0.2m
现场记录	颜色	暗灰	暗灰	暗灰	浅棕	暗灰	暗灰
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	湿度	潮	潮	潮	潮	潮	潮
	根系	少量根系	少量根系	无根系	无根系	少量根系	少量根系
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	石砾(%)	15	5	5	5	10	5
	其他异物	无	无	无	无	无	无
	氧化还原电位(mV)	399	/	/	454	504	478
实验室测定	阳离子交换量($cmol^+/kg$)	6.00	6.30	6.54	6.73	7.14	6.31
	渗滤率(mm/min)	1.31	1.31	1.26	1.26	1.31	1.31
	土壤容重(g/cm^3)	1.11	1.11	1.09	1.12	1.13	1.13

	孔隙度(%)	79.0	69.9	68.2	65.0	67.6	69.9

续表 4.4-26　土壤理化特性调查结果

监测点位	监测日期	砂砾含量(%)	阳离子交换量(cmol+/kg)	氧化还原电位(mV)	饱和导水率(渗滤率)(mm/min)	土壤容重(g/cm3)	总孔隙度(%)
S7 三龙村	11 月 1 日	9	10.1	476	1.55	1.32	48.63

表 4.4-27　土壤监测结果　　单位：mg/kg

监测项目	监测结果(单位：mg/kg，注明者除外)					
	S1 道氏公司新厂区污水处理站旁(112.349131°E，22.258954°N)			S2 车间十三(112.350987°E，22.259222°N)		
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
pH 值(无量纲)	7.23	7.62	7.57	7.62	7.60	7.66
砷	4.32	3.51	4.17	3.24	3.14	3.07
汞	0.568	0.686	1.04	0.657	0.493	0.596
铜	24	24	25	19	24	25
铅	21	20	21	29	29	27
镍	23	18	30	5	14	19
镉	0.34	0.10	0.10	0.04	0.08	0.13
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND
石油烃(C_{10}-C_{40})	ND	14	ND	7	ND	ND
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND
䓛	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND

顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
间，对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND

监测项目	监测结果(单位：mg/kg，注明者除外)			
	S3 集束车棚区 (112.352822°E,22.258299°N)			S4 项目东南角 (112.352672°E,22.257314°N)
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m
pH 值 (无量纲)	7.48	7.40	7.22	7.15
砷	5.79	3.75	3.40	2.43
汞	0.714	0.384	0.974	0.856
铜	25	20	23	24
铅	25	23	24	18
镍	17	13	15	176
镉	0.06	0.02	0.07	0.16
六价铬	ND	ND	ND	ND
石油烃(C_{10}-C_{40})	ND	ND	ND	14
苯胺	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	ND	ND	ND	ND
硝基苯	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND

䓛	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
氯仿	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND
甲苯	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND
间，对-二甲苯	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND

监测项目	监测结果(单位：mg/kg，注明者除外)	
	S5 厂外西侧(112.345955°E，22.258428°N)	S6 厂外东北侧(112.354174°E，22.258756°N)
	0.0~0.2m	0.0~0.2m
pH 值 (无量纲)	7.11	7.20
砷	16.2	3.46

汞	1.02	0.664
铜	22	25
铅	47	21
镍	23	12
锌	168	83
镉	0.10	0.08
铬	84	58
石油烃(C_{10}-C_{40})	16	6

注：“ND”表示检测结果低于方法检出限。

续表 4.4-27　土壤监测结果　　单位：mg/kg

监测因子	S7 三龙村
砷(mg/kg)	5.33
镉(mg/kg)	0.14
六价铬(mg/kg)	ND
铜(mg/kg)	ND
铅(mg/kg)	96
汞(mg/kg)	0.235
镍(mg/kg)	25
四氯化碳(mg/kg)	ND
氯仿(mg/kg)	ND
氯甲烷(mg/kg)	ND
1,1-二氯乙烷(mg/kg)	ND
1,2-二氯乙烷(mg/kg)	ND
1,1-二氯乙烯(mg/kg)	ND
顺式-1,2-二氯乙烯(mg/kg)	ND
反式-1,2-二氯乙烯(mg/kg)	ND
二氯甲烷(mg/kg)	ND
1,2-二氯丙烷(mg/kg)	ND
1,1 ,1 ,2-四氯乙烷(mg/kg)	ND
1 ,1 ,2 ,2-四氯乙烷(mg/kg)	ND
四氯乙烯(mg/kg)	ND
1,1,1-三氯乙烷(mg/kg)	ND
1 ,1 ,2-三氯乙烷(mg/kg)	ND
三氯乙烯(mg/kg)	ND
1 ,2 ,3-三氯丙烷(mg/kg)	ND
氯乙烯(mg/kg)	ND
苯(mg/kg)	ND
氯苯(mg/kg)	ND
1,2-二氯苯(mg/kg)	ND
1,4-二氯苯(mg/kg)	ND

乙苯(mg/kg)	ND
苯乙烯(mg/kg)	ND
甲苯(mg/kg)	ND
间/对二甲苯(mg/kg)	ND
邻-二甲苯(mg/kg)	ND
硝基苯(mg/kg)	ND
苯胺(mg/kg)	ND
2-氯酚(mg/kg)	ND
苯并[a]蒽(mg/kg)	ND
苯并[a]芘(mg/kg)	ND
苯并[b]荧蒽(mg/kg)	ND
苯并[k]荧蒽(mg/kg)	ND
䓛(mg/kg)	ND
二苯并[a,h]蒽(mg/kg)	ND
茚并[1,2,3-cd]芘(mg/kg)	ND
萘(mg/kg)	ND
pH(无量纲)	7.32

(7)评价标准

项目占地范围内监测点为工业用地，故 S1~S4 执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值；S5~S6 监测点为农用地，故土壤环境质量标准参照执行《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)中农用地土壤污染风险筛选值中“其他”类；S7 为村庄用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第一类用地风险筛选值。

(8)评价方法

土壤环境质量现状评价采用单因子标准指数法。单项土壤质量参数 i 在第 j 点的标准指数计算公式如下：

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

式中：S_{ij} —单项土壤质量评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数；

C_{ij} —土壤质量评价因子 i 在第 j 取样点的浓度，mg/kg；

C_{si} —评价因子 i 的评价标准，mg/kg。

(9)评价结果

本项目土壤标准指数计算结果如下表 4.4-30。

从表 4.4-30 可以看出，土壤监测结果标准指数均小于 1，S1~S4 监测点位达到《土

壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值；S5~S6 监测点位达到《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)中农用地土壤污染风险筛选值中“其他”类；S7 监测点位达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第一类用地风险筛选值。

表 4.4-30　污染指数计算结果

点位 项目	S1 点位			S2 点位			S3 点位			S4 点位	S5 点位	S6 点位	S7 点位
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0.0~0.2m	0.0~0.2m	0.0~0.2m	0~0.5m
砷	0.072	0.059	0.070	0.054	0.052	0.051	0.097	0.063	0.057	0.041	0.22	0.25	0.27
汞	0.015	0.018	0.027	0.017	0.013	0.016	0.019	0.010	0.026	0.023	0.39	0.18	0.029
铜	0.0013	0.0013	0.0014	0.0011	0.0013	0.0014	0.0014	0.0011	0.0013	0.0013	0.23	0.12	-
铅	0.026	0.025	0.026	0.036	0.036	0.034	0.031	0.029	0.030	0.026	0.67	0.33	0.24
镍	0.0256	0.0200	0.0333	0.0056	0.0156	0.0211	0.0189	0.0144	0.0167	0.0256	0.33	0.27	0.17
镉	0.0052	0.0015	0.0015	0.0006	0.0012	0.0020	0.0009	0.0003	0.0011	0.0052	0.42	0.29	0.007
六价铬	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
石油烃(C_{10}-C_{40})	-	0.0031	-	-	0.0016	-	-	-	-	0.0031	-	-	-
苯胺	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2-氯酚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
硝基苯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
萘	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
苯并[a]蒽	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
䓛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
苯并[b]荧蒽	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
苯并[k]荧蒽	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
苯并[a]芘	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
茚并[1,2,3-cd]芘	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
二苯并[a,h]蒽	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
氯甲烷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
氯乙烯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,1-二氯乙烯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

二氯甲烷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
反式-1,2-二氯乙烯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,1-二氯乙烷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
顺式-1,2-二氯乙烯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
氯仿	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,1,1-三氯乙烷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
四氯化碳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
苯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,2-二氯乙烷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
三氯乙烯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,2-二氯丙烷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
甲苯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,1,2-三氯乙烷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
四氯乙烯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
氯苯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
乙苯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,1,1,2-四氯乙烷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
间，对-二甲苯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
邻-二甲苯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
苯乙烯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,1,2,2-四氯乙烷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,2,3-三氯丙烷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,4-二氯苯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,2-二氯苯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.4.6 生态环境现状调查与评价

1、植被

本项目位于已建成厂区内部，现场主体建筑部分已经建成，场地原生植被已不复存在，周边以常见绿化植物为主，未在评价区发现国家重点保护的珍稀濒危野生动植物或古树名木。

本项目评价范围内不涉及古树及国家保护植物。

2、动物

由于区域人类活动较频繁，评价区域内野生动物种类较少，也没有国家和地方保护珍稀物种。目前评价区域内爬行动物主要品种有泽蛙、斑腿树蛙、大头蛙、石龙子、小头蛇、乌龟等；常见鸟类主要有麻雀、杜鹃等；兽类动物则主要是褐家鼠、小家鼠等。

随近年区域开发力度的加大，由于区域是建成区，受到人为活动的反复扰动，动物种类相对并不丰富，现有两栖类动物、鸟类有可能受到进一步的影响。

本项目评价范围内不涉及国家重点保护野生动物。

3、水生生物

(1)根据初步调查分析，附近评价河段长安河内无国家和省市重点保护水生野生动物。长安河由于河道较小，水流平缓，流程较短，年径流量分布不均，没有鱼类产卵场。

(2)锦江河段内主要鱼类为一些常见鱼类，目前尚未发现地方特色品种。河段内没有发现大批自然繁殖的鱼类苗种和集中的鱼类产卵场，也没有索饵场、越冬场的分布。锦江主要渔业资源：

①鱼类：草鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼、鲫鱼、黄桑鱼、鲶鱼等；

②贝类：河蚬、河蚌等；

③甲壳类：青虾(沼虾)、河虾等。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

(1)大气环境影响分析

本项目位于环境空气二类区。项目施工期主要进行生产设备的安装和调试，没有大规模土方开挖的施工流程。施工期产生的废气主要为施工机械、运输车辆的废气。

燃油机械运行过程中会产生一氧化碳、二氧化氮、总烃等污染物，会对大气造成不良影响，但这种污染源较分散且为流动性，污染物排放量不大，表现为局部和间歇性，经大气扩散后对环境影响较小。此外，运输车辆禁止超载，不得使用劣质燃料；对车辆的尾气排放应进行监督管理，严格执行汽车排污监管办法相关规定，避免排放黑烟。

(2)水环境影响分析

施工期排放的废水主要为施工人员产生的生活污水。项目施工期产生的生活污水收集后送道氏公司新厂区污水处理站处理。

(3)声环境影响分析

本项目施工期的噪声主要为施工噪声和运输车辆噪声，本项目噪声源强在85~95dB(A)之间。在施工阶段主要噪声源排放噪声随距离的增加而衰减，在 50m 处最大噪声影响强度为 61dB(A)，在 100m 处最大噪声影响强度为 55dB(A)，在 200m 处最大噪声影响强度为 49dB(A)。昼间约 20m 范围内基本满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求；夜间达标距离则较远，100m 左右达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准要求。项目最近的敏感目标距离约 184m，项目夜间应禁止使用高噪声施工设备。

(4)固体废物

项目施工期主要固废污染源为施工建筑垃圾和施工人员生活垃圾等。

施工期生活垃圾主要为有机废物，包括剩饭菜、垃圾袋等。这类固体废物的污染物含量较高，如不对其采取有效的处理措施，任其在施工现场随意堆放，则可能造成这些废物的腐烂，滋生蚊、蝇、鼠、虫等，散发臭气，影响景观、局域大气环境与水环境，严重的会诱发各种传染病，影响施工人员的身体健康。本项目施工人员的生活垃圾收集后交由环卫部门处理，对周边环境影响较小。

本项目施工期建筑垃圾要做到集中收集、及时清运，防止其乱堆放、或长期堆放而产生扬尘污染。施工结束后，要及时清理施工现场，废弃的建筑材料必须送到指定地点

处置。

通过上述处理措施，本项目施工过程的固体废物对环境影响将较小。

5.2 大气环境影响预测与评价

5.2.1 污染气象条件

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求，本环评选取了恩平市气象站作为地面气象观测资料调查站。项目采用的是恩平气象站(59477)资料，恩平气象站等级为一般气象站，位于恩平市大田镇石山村 S276 省道江北水陂侧坡头山，地理坐标为东经 112.23 度，北纬 22.27 度，海拔高度 68 米，与本项目距离约为 12.32km，项目位置在气象站辐射的 50km 范围内，符合导则的要求。

5.2.1.1 近 20 年主要气候资料统计

1、气象概况

项目采用的是恩平气象站(59477)资料，气象站位于广东省江门市，地理坐标为东经 112.23 度，北纬 22.27 度，海拔高度 68 米。气象站始建于 1961 年，1961 年正式进行气象观测。

恩平气象站距项目 12.32km，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2004~2023 年气象数据统计分析。

恩平气象站气象资料整编表如下表所示。

表 5.2-1　恩平气象站近 20 年的主要气候资料统计结果(2004~2023)

统计项目		*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温(℃)		22.7	/	/
累年极端最高气温(℃)		37.6	2005-07-19	39.2
累年极端最低气温(℃)		4.4	2014-02-20	1.3
多年平均气压(hPa)		1007.0	/	/
多年平均相对湿度(%)		80.0	/	/
多年平均降雨量(mm)		2443.2	2006-05-22	268.7
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.0	/	/
	多年平均雷暴日数(d)	80.0	/	/
	多年平均冰雹日数(d)	0.2	/	/
	多年平均大风日数(d)	1.6	/	/
多年实测极大风速(m/s)、相应风向		34.5	2018-09-16	70 ENE
多年平均风速(m/s)		1.6	/	/
多年主导风向、风向频率(%)		N 12%	/	/
多年静风频率(风速<=0.2m/s)(%)		6.8	/	/

*统计值代表均值 **极值代表极端值	举例：累年极端最高气温	*代表极端最高气温的累年平均值	**代表极端最高气温的累年最高值

2、气象站风观测数据统计

(1)月平均风速

恩平气象站近 20 年月平均风速如下表 5.2-2，12 月平均风速最大(1.7 米/秒)，1、2、3、4、8、9 月平均风速最小(1.5 米/秒)。

表 5.2-2　恩平累年各月平均风速(m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7

(2)风向特征

恩平气象站近 20 年全年风向频率如下表 5.2-3，风向玫瑰图如图 5.2-1 所示，恩平气象站主要风向为 N、NNE、NNW，占 27.7%，其中以 N 为主风向，占到全年的 12%。

表 5.2-3　恩平气象站近 20 年的全年风向频率表(%)

风向	N	NNE	NE	EN E	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	12	8.6	6.5	4.9	6.3	4.9	4.4	3.4	4.7	5.4	6.2	3.6	4.1	5.4	5.4	7.1	6.8

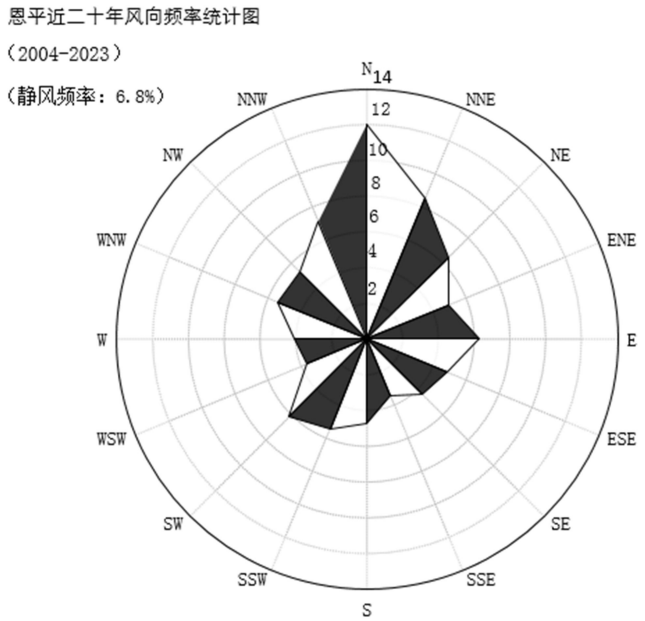


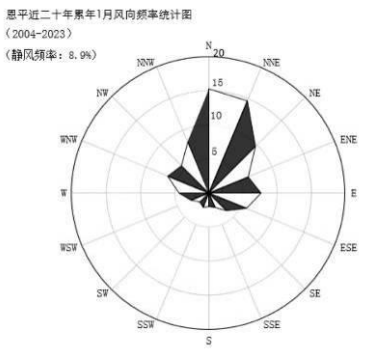
图 5.2-1　风向玫瑰图(静风频率 6.8%)

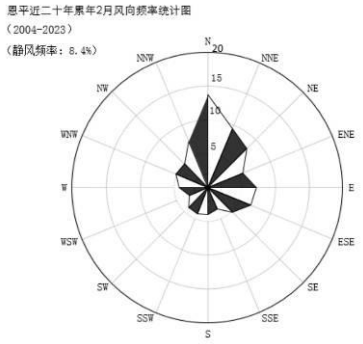
各月风向频率如下表 5.2-4。月风向玫瑰图如图 5.2-2 所示。

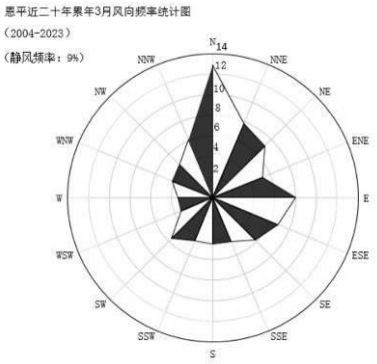
表 5.2-4　恩平气象站月风向频率统计(单位%)

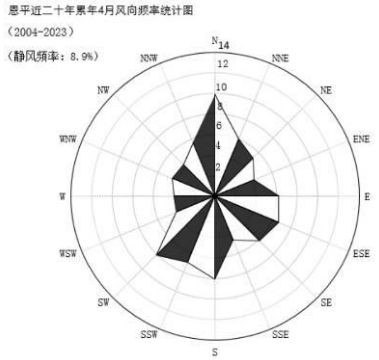
风向 频率	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C

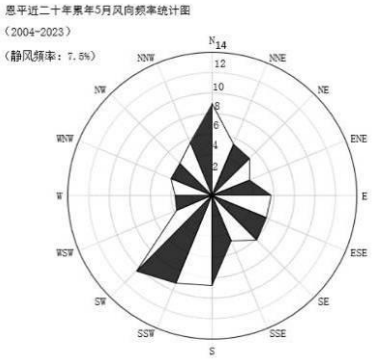
月份																	
01	15.3	14.6	9.6	6.2	7.6	6.0	3.6	2.3	2.0	2.3	1.8	2.8	4.4	6.5	5.7	8.1	8.9
02	13.7	9.4	8.1	5.6	7.2	6.8	5.2	3.5	4.0	4.2	4.1	3.0	4.3	5.1	4.9	7.4	8.4
03	12.9	7.8	7.1	5.2	8.0	6.8	5.8	4.6	4.5	4.5	5.6	3.3	3.4	4.2	4.5	6.1	9.0
04	9.9	6.0	5.2	4.1	6.2	6.7	6.1	4.6	8.1	7.0	8.1	4.1	4.0	4.5	4.3	5.6	8.9
05	9.0	5.4	5.1	3.9	5.7	5.7	6.1	4.8	8.8	9.2	10.4	3.7	3.6	4.3	4.4	5.6	7.5
06	6.5	3.9	3.4	3.9	4.2	4.6	4.2	5.4	10.5	12.4	13.8	5.7	4.8	5.0	4.5	3.7	7.1
07	5.6	3.7	3.4	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	11.0	10.9	12.3	5.0	5.1	6.0	5.9	4.5	6.9
08	9.3	4.8	4.6	4.1	4.6	4.4	5.2	3.7	6.7	6.9	9.7	5.4	6.6	7.1	6.0	5.7	8.0
09	16.8	6.6	6.0	4.0	5.3	4.1	4.0	2.4	4.0	3.7	5.0	4.8	5.7	7.7	7.8	9.2	6.8
10	17.7	11.7	8.2	5.9	5.8	3.1	2.4	2.2	2.6	2.1	3.2	2.8	4.8	6.2	6.9	12.0	7.7
11	17.1	11.7	7.6	6.0	7.1	4.7	4.0	2.7	2.3	2.2	2.7	3.1	3.8	5.0	6.6	12.4	7.5
12	19.6	14.5	9.6	6.3	7.6	4.3	2.8	2.0	1.9	1.9	1.8	2.4	3.2	5.8	6.1	10.7	6.4

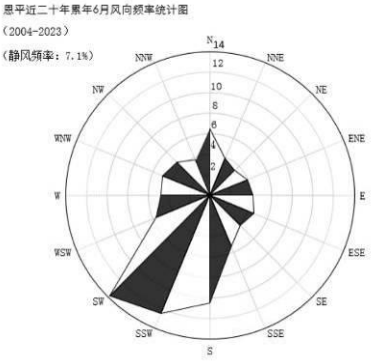


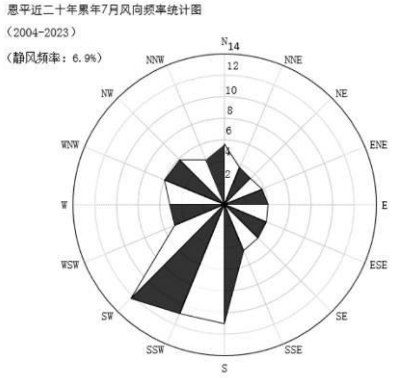


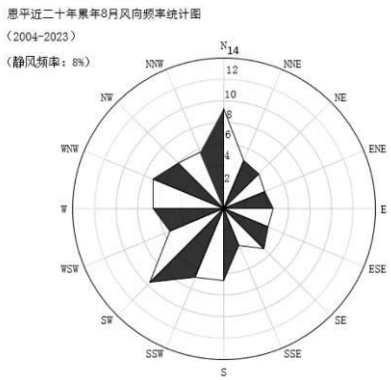


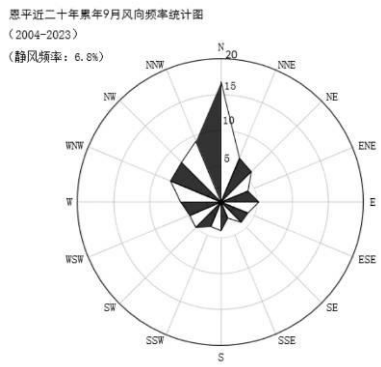












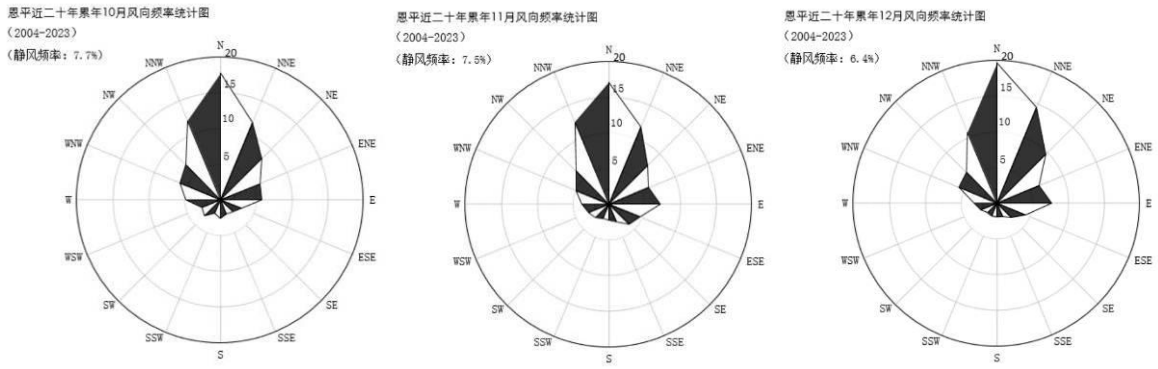


图 5.2-2　恩平市月风向玫瑰图

(3)风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，恩平气象站年平均风速如下图 5.2-3 所示。恩平市 2023 年年平均风速最大(1.9m/s)，2006 年年平均风速最小(1.3m/s)。

图 5.2-3　恩平市(2004-2023)年平均风速(单位：m/s，虚线为趋势线)

3、气象站温度分析

(1)月平均气温

恩平气象站月平均气温如下图 5.2-4，7 月气温最高(28.5℃)，1 月气温最低(14.6℃)。

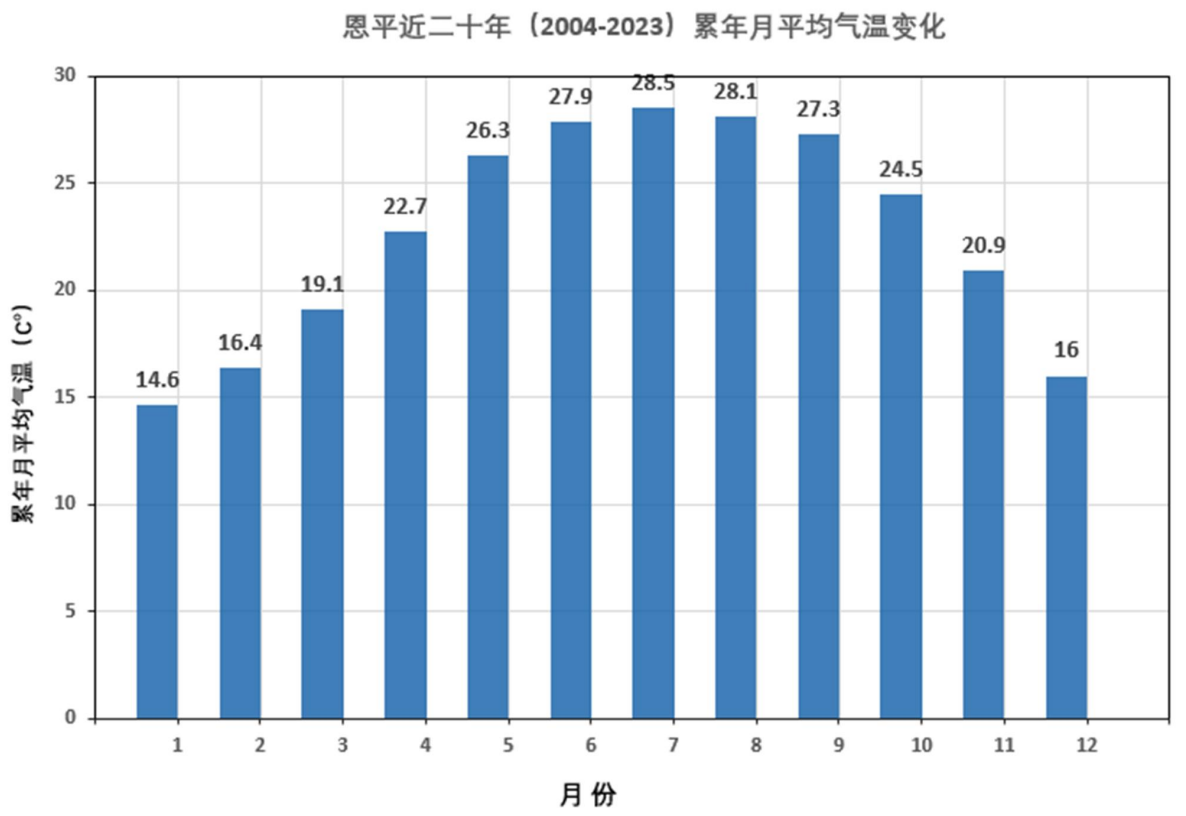


图 5.2-4　恩平市月平均气温(单位：℃)

(2)温度年际变化趋势与周期分析

恩平气象站年平均气温如下图 5.2-5，恩平近 20 年气温无明显变化趋势，2006 年年平均气温最高(23.3℃)，2014 年年平均气温最低(21.9℃)。

图 5.2-5　恩平市(2004-2023)年平均气温(单位：℃，虚线为趋势线)

5.2.1.2 恩平 2023 年地面气象观测资料

本评价选取 2023 年作为评价基准年。本评价采用恩平气象站 2023 年逐时地面气象资料，调查项目包括：时间(年、月、日、时)、风向(以角度或按 16 个方位表示)、风速(m/s)、总云量(十分制)、低云量(十分制)、干球温度(℃)等。调查气象资料符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)相关要求。本项目未做现场气象补充观测。

观测气象数据信息如下表 5.2-5 所示。

表 5.2-5　观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			东经	北纬				
恩平气象站	59477	一般站	112.23°	22.27°	12.32	68	2023	年、月、日、时、风向、风速、总云量、低云量、干球温度

1、年平均温度的月变化

根据恩平气象站 2023 年的气象观测数据，恩平气象站 2023 年年平均温度的月变化见表 5.2-6 和图 5.2-6，由表可知，最热月(7 月)平均气温为 28.91℃，最冷月(1 月)平均气温为 14.72℃。

表 5.2-6　恩平气象站 2023 年年平均温度的月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
温度(℃)	14.72	17.90	19.89	22.74	25.87	27.81	28.91	28.21	27.26	24.41	20.81	16.61

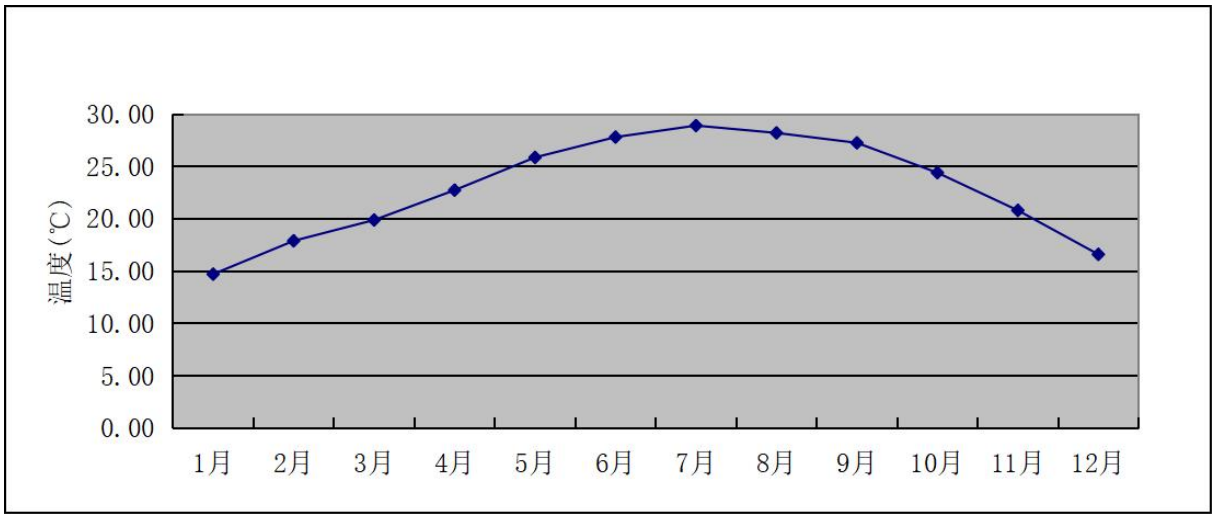


图 5.2-6　恩平气象站 2023 年年平均温度的月变化图

2、年平均风速的月变化

根据恩平气象站 2023 年的气象观测数据，恩平气象站 2023 年年平均风速的月变化见表 5.2-7 和图 5.2-7。由表可知，2023 年月平均风速的最大值出现在 7 月，为 1.94m/s，月平均风速的最小值出现在 8 月，为 1.38m/s。

表 5.2-7　恩平气象站 2023 年年平均风速的月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速(m/s)	1.65	1.59	1.62	1.55	1.61	1.43	1.94	1.38	1.57	1.50	1.51	1.56

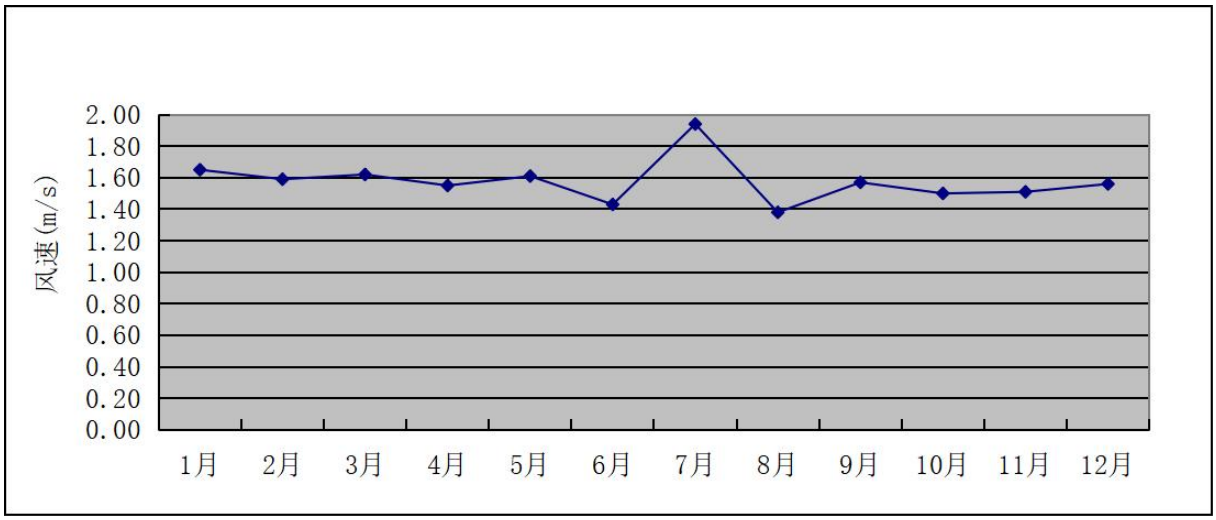


图 5.2-7　恩平气象站 2023 年年平均风速的月变化图

3、季小时平均风速的日变化

根据恩平气象站 2023 年的气象观测数据，恩平气象站 2023 年季小时平均风速的日

变化见表 5.2-8 和图 5.2-8。由下表可知，在春季，恩平市小时平均风速在 17 时达到最大，为 2.39m/s；在夏季，恩平市小时平均风速在 14 时达到最大，为 2.38m/s；在秋季，恩平市小时平均风速在 14 时达到最大，为 2.47m/s；在冬季，恩平市小时平均风速在 15 时达到最大，为 2.59m/s。

表 5.2-8　恩平气象站 2023 年季小时平均风速的日变化

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.14	1.14	1.11	1.12	1.07	1.18	1.10	1.09	1.19	1.53	1.91	2.07
夏季	1.09	1.18	1.08	1.11	1.10	1.05	1.00	1.15	1.46	1.86	1.99	2.24
秋季	1.07	0.99	1.06	1.07	1.11	1.09	1.04	1.14	1.33	1.75	2.28	2.36
冬季	1.27	1.23	1.22	1.19	1.07	1.18	1.15	1.18	1.17	1.48	1.93	2.28
小时(h) 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.23	2.28	2.26	2.37	2.39	2.12	1.94	1.64	1.49	1.30	1.35	1.26
夏季	2.28	2.38	2.24	2.19	2.35	2.23	1.86	1.55	1.36	1.16	1.13	1.05
秋季	2.30	2.47	2.26	2.21	1.95	1.78	1.42	1.19	1.24	1.22	1.23	1.07
冬季	2.37	2.51	2.59	2.37	2.10	1.87	1.55	1.45	1.35	1.38	1.26	1.29

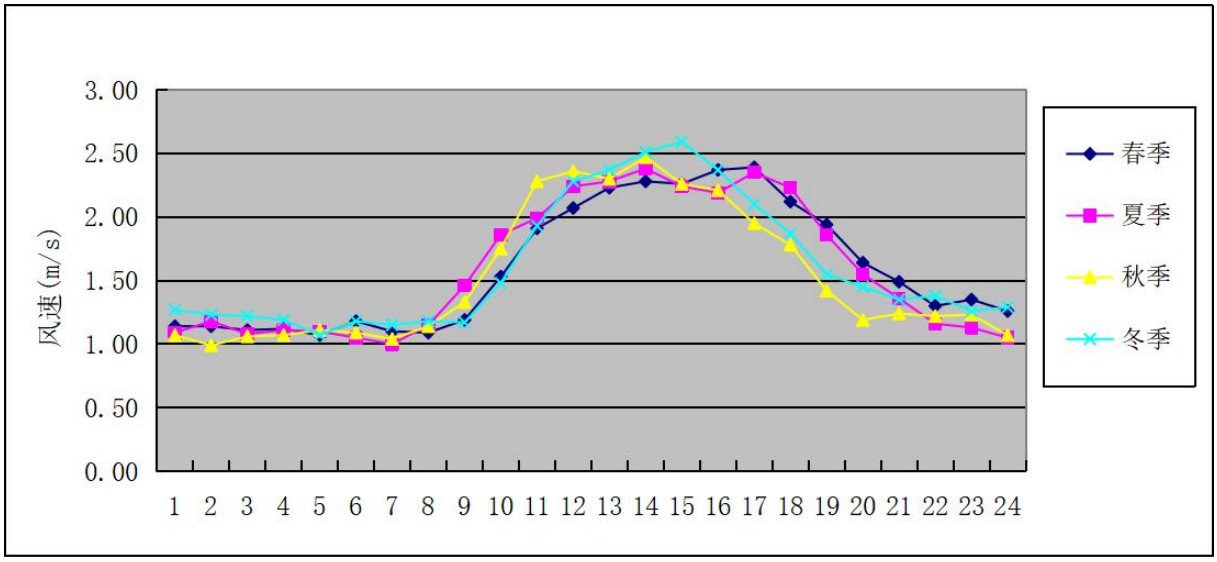


图5.2-8　恩平气象站2023年季小时平均风速的日变化图

4、各时段的主导风向

根据恩平气象站 2023 年的气象观测数据，恩平气象站 2023 年平均风频的月变化、季变化及年均风频风向见下表 5.2-9，该地区 2023 年全年风向玫瑰图见图 5.2-9。

表5.2-9　恩平气象站2023年平均风频的月变化、季变化及年均风频

风向 风速(m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	13.17	11.16	7.53	7.80	11.29	6.72	5.11	2.96	2.69	2.28	2.82	2.28	3.63	6.45	4.03	5.38	4.70
二月	5.65	6.40	8.63	7.59	14.73	8.48	7.89	3.87	1.49	1.49	1.34	2.83	5.65	9.38	4.61	3.57	6.40
三月	2.02	3.76	2.15	2.82	10.08	11.02	12.10	7.80	5.91	5.24	6.05	4.30	6.45	8.20	3.76	2.42	5.91
四月	3.33	9.03	7.36	7.36	12.92	12.92	10.56	8.06	3.06	1.81	3.61	3.06	2.92	4.03	1.94	1.94	6.11
五月	0.67	5.11	6.99	10.35	16.26	13.98	18.82	20.03	0.81	0.00	0.67	0.13	0.40	0.54	0.40	0.00	4.84
六月	1.81	5.97	6.67	11.39	11.81	9.58	8.75	5.83	3.89	3.61	5.56	4.44	3.75	6.11	2.64	1.94	6.25
七月	2.82	5.91	1.75	3.09	5.51	6.72	5.11	4.57	6.85	10.89	11.29	5.91	6.99	10.48	5.11	3.90	3.09
八月	4.84	3.63	3.36	2.96	4.84	5.91	4.84	3.63	4.84	8.87	8.33	5.24	10.22	8.60	6.85	4.70	8.33
九月	3.47	3.47	4.31	12.08	10.69	6.53	4.17	2.78	2.36	1.81	2.92	3.61	7.92	9.44	7.36	6.25	10.83
十月	5.38	10.75	11.29	13.17	5.38	3.76	2.02	2.15	1.88	2.82	2.96	4.30	4.70	6.05	5.78	7.39	10.22
十一月	5.00	6.25	7.36	6.11	9.44	4.86	4.58	2.92	2.22	1.39	2.64	4.72	5.83	14.17	10.14	5.00	7.36
十二月	6.72	8.74	9.27	5.24	8.06	7.53	4.97	3.76	3.76	2.28	3.23	3.76	5.51	8.87	5.51	5.65	7.12
春季	1.99	5.93	5.48	6.84	13.09	12.64	13.86	12.00	3.26	2.36	3.44	2.49	3.26	4.26	2.04	1.45	5.62
夏季	3.17	5.16	3.89	5.75	7.34	7.38	6.20	4.66	5.21	7.84	8.42	5.21	7.02	8.42	4.89	3.53	5.89
秋季	4.62	6.87	7.69	10.49	8.47	5.04	3.57	2.61	2.15	2.01	2.84	4.21	6.14	9.84	7.74	6.23	9.48
冬季	8.61	8.84	8.47	6.85	11.25	7.55	5.93	3.52	2.69	2.04	2.50	2.96	4.91	8.19	4.72	4.91	6.06
全年	4.58	6.69	6.37	7.48	10.03	8.16	7.41	5.72	3.33	3.57	4.32	3.72	5.33	7.67	4.84	4.02	6.76

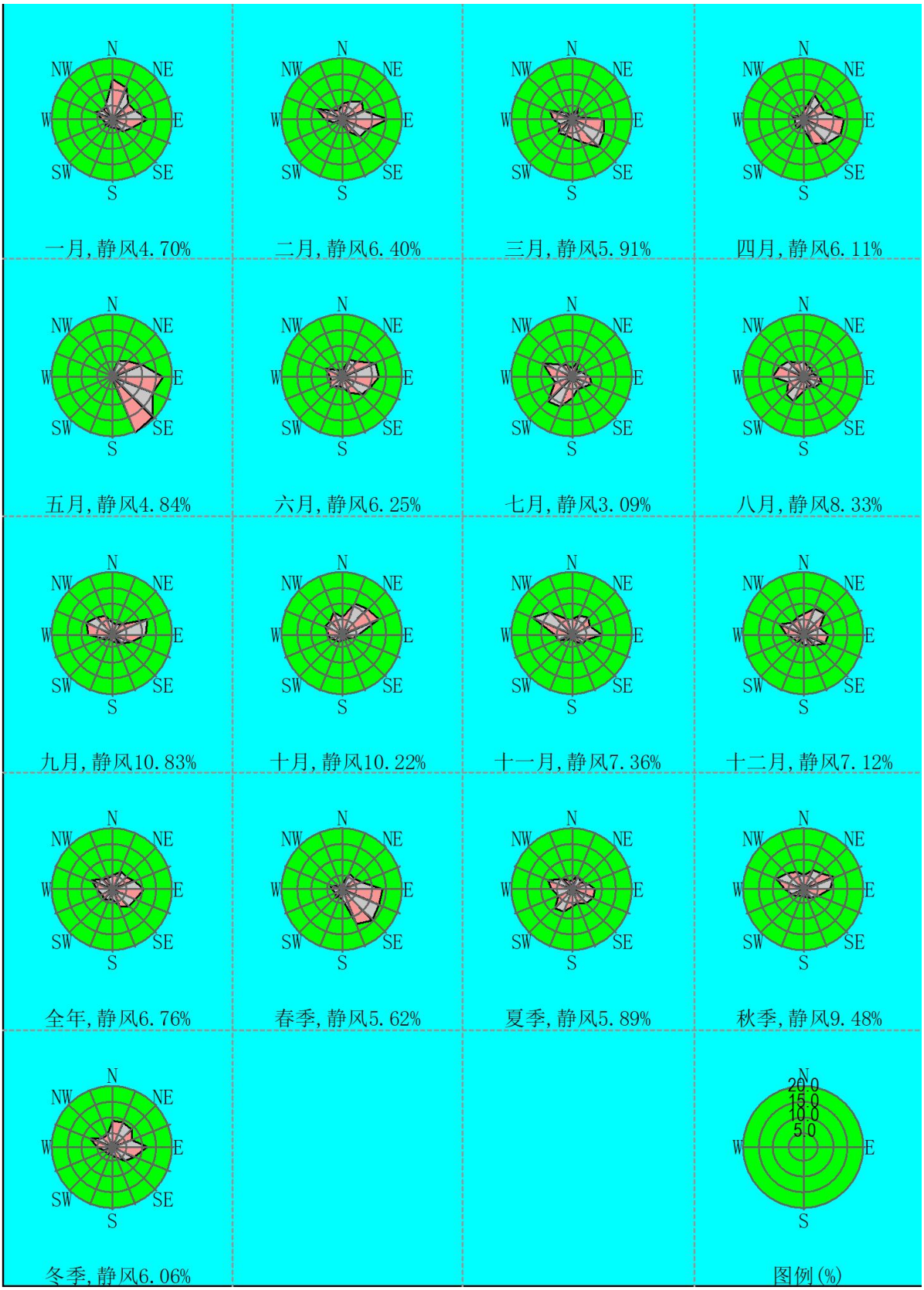


图5.2-9　恩平气象站2023年风向玫瑰图

5.2.1.3 高空模拟气象资料

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，调查 2023 年恩平市高空

模拟数据。数据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。本次高空数据气象模拟，以地面气象观测站位置为中心点，模拟 27km×27km 范围内离地高度 0~5000 米内，不同等压面上的气压、离地高度和干球温度等，其中离地高度 3000m 以内的有效数据层数不少于 10 层，总层数不少于 20 层，可以满足气象站点周边 50km 范围内的项目预测要求。

表5.2-10　模拟气象数据信息

模拟点坐标		相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
东经	北纬				
112.23°	22.27°	12.32	2023	不同等压面上的气压、离地高度、干球温度、风向、风速等	采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成

5.2.2 大气环境影响预测

本项目大气环境评价等级为一级，一级评价的项目应采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

5.2.2.1 预测因子及标准

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，按 HJ2.1 或 HJ130 的要求识别大气环境影响因素，并筛选出大气环境影响评价因子，大气环境影响评价因子主要为项目排放的基本污染物及其他污染物。

根据项目工程分析，正常情况下，本次评价选取 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃、HCl 进行预测。

根据工程分析，非正常工况主要指的是废气治理设施不能够达到正常的处理效率时的废气排放情况。按照最不利原则，本项目认为处理措施完全失效(即处理效率为零)的源强即为该种工况下的排放源强，故本次非正常情况下选取 $PM_{2.5}$、非甲烷总烃、HCl 进行预测。

项目 SO_2+NOx 新增排放量＜500t/a，NOx+VOCs 新增排放量＜500t/a，故评价因子无需增加二次 $PM_{2.5}$ 及 O_3。

项目主要废气污染物预测因子和评价标准表见表 5.2-11。

表 5.2-11　预测因子及评价标准表

项目	取值时间	浓度限值	选用标准

二氧化硫 SO_2	年平均	60μg/m³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)修改单(生态环境部公告，2018 年第 29 号)
	24 小时平均	150μg/m³	
	1 小时平均	500μg/m³	
二氧化氮 NO_2	年平均	40μg/m³	
	24 小时平均	80μg/m³	
	1 小时平均	200μg/m³	
颗粒物(粒径小于等 2.5μm)$PM_{2.5}$	年平均	35μg/m³	
	24 小时平均	75μg/m³	
HCl	1 小时平均	50μg/m³	HJ2.2-2018 附录 D
非甲烷总烃	1 小时平均	2000μg/m³	《大气污染物综合排放标准详解》

5.2.2.2 预测范围、坐标定义及计算点

本项目大气环境评价范围为以项目所在地为中心，边长为 5km 的矩形区域。结合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求：预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。根据 AERSCREEN 估算结果，$D_{10\%}$的最远距离为 1256m，因此，本项目大气预测范围具体为以车间十东北角为中心，X 方向[-2625,2850]，Y 方向[-2787,2643]，大于大气环境评价范围，能够覆盖评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域，满足要求。

以车间十东北角坐标为原点坐标(0，0)，预测范围为 X 方向[-2625,2850]，Y 方向[-2787,2643]的区域，网格间距设置为(X 方向[-2625,2850]50m，Y 方向[-2787,2643]50m)，计算网格采用均匀直角坐标设置，合计 12257 个预测点。满足导则距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m 的要求。

地面高程和山体控制高度采用 AERMAP 生成。

本次环境空气影响预测计算点包括：环境空气敏感点、评价范围内的网格点。

本项目拟预测的环境空气敏感点如下表所示。

表 5.2-12 本项目拟预测的环境空气敏感点表

序号	目标名称	坐标/m		地面高程(m)	离地高 H(m)
		X	Y		
1	长安村	425	301	19.01	0
2	三龙村	-157	-291	12.59	0
3	方券村	-622	-358	12.26	0
4	龙步塘村	-724	357	12.7	0
5	小北岛	1028	47	30.99	0
6	大北岛	1144	265	14.38	0
7	大安里	1254	438	12.46	0

8	满仓里	1546	315	13.19	0
9	进祥里	1515	913	11.59	0
10	连珠江新村	1733	1186	12	0
11	进职村	1398	-124	13.76	0
12	水凹村	1684	63	12.82	0
13	澄溪里	2153	-258	14.61	0
14	尚和塘村	326	-1035	15.4	0
15	盘龙村	527	-1035	18.28	0
16	古梨塘	545	-1250	19.37	0
17	西溪里	415	-1373	18.1	0
18	南庄村	175	-1412	15.46	0
19	圣堂镇三联小学	411	-1363	18.13	0
20	稔岗	1053	-1495	15.65	0
21	歇马村	1335	-1245	27.86	0
22	恩平歇马举人旅游度假村	1546	-1424	27.6	0
23	塘马	1783	-1276	20.38	0
24	松山尾	1853	-1097	26.96	0
25	东溪社	2001	-1079	21.58	0
26	石路村	2012	-1284	15.16	0
27	福全	380	-1667	20.43	0
28	帝旺村	746	-1847	14.97	0
29	企岭村	521	-2198	15.19	0
30	双芬	782	-2339	16.85	0
31	大地村	239	-2321	14.71	0
32	猪仔山村	-96	-2001	17.18	0
33	赤基塘	-251	-955	15.63	0
34	三联村	-216	-1209	14.84	0
35	樵顺嘉宝新城	-463	-1814	15.69	0
36	平三	-816	-909	13.69	0
37	平塘村	-942	-1265	12.66	0
38	平昌里	-1267	-1673	16.84	0
39	锦岗村	-1454	-1687	18.44	0
40	沙栏	-1864	-459	15.73	0
41	芥莱朗	-1913	-184	13.5	0
42	顶冲村	-1356	76	12.03	0
43	莲庄村	-944	239	12.61	0
44	塘皋	-351	1611	12.83	0
45	吉安	720	1519	19.91	0
46	规划居住用地 1	522	-236	19.49	0

47	规划居住用地 2	46	-1004	13.25	0

5.2.2.3 预测周期

本评价选取 2023 年作为评价基准年，预测周期为 2023 年，预测时段连续 1 年。

5.2.2.4 预测模式

1、预测模型

本次评价预测模式选择《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐的 AERMOD 模式进行预测，预测污染物短期(小时平均)浓度分布。具体计算采用 EIAProA2018 软件。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期(小时平均、日平均)、长期(年平均)的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。AERMOD 包括两个预处理模式，即 AERMET 气象预处理和 AERMAP 地形预处理模式。AERMOD 适用于下列条件：预测范围小于等于 50km 的；简单和复杂地形，农村或城市地区；模拟点源、面源、线源和体源的输送和扩散；连续源、间断源的排放；模拟 1 小时到年平均时间的浓度分布。

本项目评价范围小于等于 50km，为连续排放的点源、面源；且项目评价基准年内存在风速≤0.5m/s 的持续时间=8h，近 20 年统计的全年静风(风速≤0.2m/s)频率(8.5%)不超过 35%，项目附近 3km 范围内无大型水体，不会发生岸线熏烟；故项目选择 AERMOD 模式进行预测是适合的。

2、预测地面特征参数

根据大气预测范围内的土地利用现状及规划情况，本次评价以正北方向为 0 度，将预测范围内地面划分为 2 个扇区，225~360°AERMET 通用地表类型为落叶林，0~225°AERMET 通用地表类型为农作地；地面时间周期按季度；AERMET 通用地表温度为潮湿气候；粗糙度按 AERMET 通用地表类型选取。项目大气预测地面特征参数表见表 5.2-13。

表 5.2-13　估算模式地面特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0~225	冬季(12，1，2)	0.18	0.5	0.01
2	0~225	春季(3，4，5)	0.14	0.2	0.03

3	0~225	夏季(6，7，8)	0.2	0.3	0.2
4	0~225	秋季(9，11，11)	0.18	0.4	0.05
5	225~360	冬季(12，1，2)	0.12	0.5	0.5
6	225~360	春季(3，4，5)	0.12	0.3	1
7	225~360	夏季(6，7，8)	0.12	0.2	1.3
8	225~360	秋季(9，11，11)	0.12	0.4	0.8

注：考虑到广东气候特点，采用秋季的正午反照率代替冬季的正午反照率。

3、预测地形数据

本次地形数据来源于 http://srtm.csi.cgiar.org/，数据精度为 3 秒(约 90m)，本项目预测网格内的地形图如下图所示。

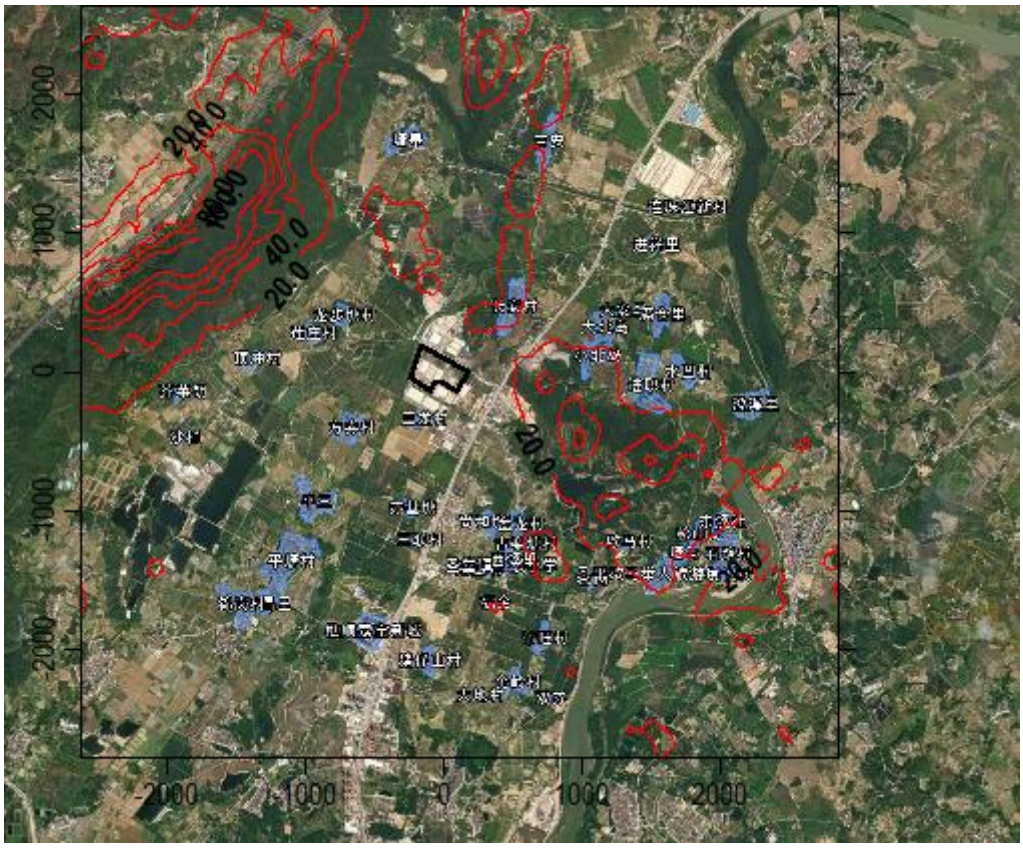


图 5.2-10　预测网格内的地形图

5.2.2.5 污染源参数

1、本项目正常情况下污染源

正常情况下，项目大气污染物参数表见表 5.2-14~表 5.2-15。

2、本项目非正常情况下污染源

非正常情况下，项目大气污染物点源参数见表 5.2-16。

3、其他污染源

本项目废气污染物主要为 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、HCl、非甲烷总烃，根据《环境影响

评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，如果评价范围内还有其他排放同类污染物的在建、拟建项目，还应叠加在建、拟建项目的环境影响。

根据周边污染源调查，本次评价范围内其他在建、拟建污染源为江门市昊鑫新能源有限公司年产 20 吨催化剂项目产生的，其他污染源如下表 5.2-17~表 5.2-18 所示。

已建未验的“江门市昊鑫新能源有限公司年产 2 万吨碳纳米管导电浆料扩建项目”于 2025 年 3 月 25 日投入生产，根据业主提供的资料，投入生产后，产能达到设计要求。项目大气现状监测时间为 2025 年 4 月 13 日开始，现状监测背景值已包含此扩建项目。

表 5.2-14　点源参数一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染因子	排放速率/kg/h
		X	Y									
1	DA001-1	-193	87	10	15	0.6	14.74	800	7200	正常	NO_2	0.147
											$PM_{2.5}$	0.028
											非甲烷总烃	0.008
2	DA001-2	-186	97	10	15	0.6	14.74	800	7200	正常	NO_2	0.125
											$PM_{2.5}$	0.024
											非甲烷总烃	0.007
3	DA002	-118	101	10	15	0.4	10.61	25	7200	正常	$PM_{2.5}$	0.0013
4	DA003	-105	87	10	15	0.26	12.56	25	7200	正常	HCl	0.022
5	DA004	-101	129	9	15	0.18	10.91	25	7200	正常	$PM_{2.5}$	0.0010
6	DA005	-204	33	12	22	0.4	13.55	60	7200	正常	SO_2	0.062
											NO_2	0.094
											$PM_{2.5}$	0.032

注：1、NO_2 取 NOx 源强；2、烟气中的颗粒物以 $PM_{2.5}$ 计。3、碳纳米管粗品粒径约为 80~100nm，碳纳米管产品的粒径为 1-3nm，故项目粉碎粉尘、破碎粉尘，烘干粉尘颗粒物以 $PM_{2.5}$ 计。

表 5.2-15　面源参数一览表(多边形面源)

污染源	面源各顶点坐标		面源海拔高度(m)	面源有效排放高度(m)	年排放小时数(h)	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)
	X	Y					$PM_{2.5}$
过渡仓呼吸孔粉尘	110	35	12	8.6	7200	正常	0.0034
	74	-28					

	94	-40					
	46	-122					
	-61	-62					
	-14	21					
	-47	40					
	-8	104					
	110	35					

注：1、碳纳米管粗品粒径约为 80~100nm，故过渡仓呼吸孔粉尘颗粒物以 $PM_{2.5}$ 计。2、项目生产车间均为封闭式，玻璃窗仅为采光用，按不利考虑，评价各面源高度取所在车间高度的 1/2。

续表 5.2-15　面源参数一览表(矩形面源)

编号	名称	面源中心点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/(°)	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染因子	排放速率/(kg/h)
		X	Y									
1	粉碎粉尘、破碎粉尘	-141	112	10	41.6	12.2	-60	8.6	7200	正常	$PM_{2.5}$	0.0007
2	投料粉尘	-80	115	9	49.3	49.1	-60	8.6	600	正常	$PM_{2.5}$	0.040
3	盐酸大小呼吸废气	-109	89	10	14	13.5	-60	2.0	7200/600	正常	HCl	0.00022
4	酸洗废气	-78	177	9	73.5	41.1	-60	4.85	7200	正常	HCl	0.011
5	烘干粉尘	-87	133	9	20.65	6.2	-60	8.6	7200	正常	$PM_{2.5}$	0.0003

注：1、碳纳米管粗品粒径约为 80~100nm，碳纳米管产品的粒径为 1-3nm，故项目粉碎粉尘、破碎粉尘，投料粉尘，烘干粉尘颗粒物以 $PM_{2.5}$ 计。2、项目生产车间均为封闭式，玻璃窗仅为采光用，按不利考虑，评价各面源高度取所在车间高度的 1/2。

表 5.2-16　非正常情况下点源参数一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染因子	排放速率/kg/h
		X	Y									

1	DA001-1	-193	87	10	15	0.6	14.74	800	7200	非正常	非甲烷总烃	0.796
2	DA001-2	-186	97	10	15	0.6	14.74	800	7200	非正常	非甲烷总烃	0.673
3	DA002	-118	101	10	15	0.4	10.61	25	7200	非正常	$PM_{2.5}$	0.0128
4	DA003	-105	87	10	15	0.26	12.56	25	7200	正常	HCl	0.217
5	DA004	-101	129	9	15	0.18	10.91	25	7200	正常	$PM_{2.5}$	0.0051

注：碳纳米管粗品粒径约为 80~100nm，碳纳米管产品的粒径为 1-3nm，故项目粉碎粉尘、破碎粉尘，烘干粉尘颗粒物以 PM2.5 计。

表 5.2-17　其他在建、拟建项目点源参数一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染因子	排放速率/kg/h
		X	Y									
1	其他 DA001	-54	-102	14	15	0.4	13.27	40	6864	正常	NO_2	0.225179
											$PM_{2.5}$	0.000515
2	其他 DA002	-50	6	11	15	0.6	14.74	40	6864	正常	NO_2	0.596651
											$PM_{2.5}$	0.001976

注：NO_2 取 NOx 源强。

表 5.2-18　其他在建、拟建项目面源参数一览表(矩形面源)

编号	名称	面源中心点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/(°)	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染因子	排放速率/(kg/h)
		X	Y									
1	昊鑫催化剂项目厂房面源	-67	-69	13	220	60	30	6.5	6846	正常	NO_2	0.216271
											$PM_{2.5}$	0.007663

注：NO_2 取 NOx 源强。

5.2.2.6 预测内容

根据《2023 年江门市生态环境质量状况公报》可知，本项目所在区域属于达标区。据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求，本次预测内容及评价要求如下表所示。

表 5.2-19 本次预测内容及评价要求表

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容	预测点
达标区域评价项目	新增污染源	正常排放	SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、HCl、非甲烷总烃	短期浓度长期浓度	最大浓度占标率	环境保护目标及网格点
	新增污染源+其他在建、拟建污染源	正常排放	SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、HCl、非甲烷总烃	短期浓度长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况	
	新增污染源	非正常排放	$PM_{2.5}$、HCl、非甲烷总烃	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率	
大气环境防护距离	新增污染源	正常排放	SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、HCl、非甲烷总烃	短期浓度	大气环境防护距离	

5.2.2.7 评价方法

①环境影响叠加

项目所在区域为达标区域，达标区环境影响叠加方法如下。

预测评价项目建成后各污染物对预测范围的环境影响，应用本项目的贡献浓度，叠加(减去)区域削减污染源以及其他在建、拟建项目污染源环境影响，并叠加环境质量现状浓度。计算方法见公式：

$$C_{叠加(x,y,t)} = C_{本项目(x,y,t)} - C_{区域削减(x,y,t)} + C_{拟在建(x,y,t)} + C_{现状(x,y,t)}$$

式中：$C_{叠加(x,y,t)}$——在 t 时刻，预测点(x,y)叠加各污染源及现状浓度后的环境质量浓度，μg/m³；

$C_{本项目(x,y,t)}$——在 t 时刻，本项目对预测点(x,y)的贡献浓度，μg/m³；

$C_{区域削减(x,y,t)}$——在 t 时刻，区域削减污染源对预测点(x,y)的贡献浓度，μg/m³；

$C_{拟在建(x,y,t)}$——在 t 时刻，其他在建、拟建项目污染源对预测点(x,y)的贡献浓度，μg/m³；

$C_{现状(x,y,t)}$——在 t 时刻，预测点(x,y)的环境质量现状浓度，μg/m³；

②保证率平均质量浓度

对于保证率日平均质量浓度，首先按环境影响叠加方法计算叠加后预测点上的日平均质量浓度，然后对该预测点所有日平均质量浓度从小到大进行排序，根据各污染物日平均质量浓度的保证率(p)，计算排在 p 百分位数的第 m 个序数，序数 m 对应的日平均质量浓度即为保证率日平均浓度 C_m。其中序数 m 计算方法见公式：

$$m = 1 + (n - 1) \times p$$

式中：p——该污染物日平均质量浓度的保证率，按 HJ663 规定的对应污染物年评价中 24h 平均百分位数值，%；

n——1 个日历年内单个预测点上的日平均质量浓度的所有数据个数，个；

m——百分位数 p 对应的序数(第 m 个)，向上取整数。

③环境质量现状浓度叠加

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)第 6.4.3 节要求，在本次大气环境影响预测所选取的预测因子中，SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$ 均属于采用长期监测点位数据进行现状评价的指标，应直接取其长期监测点位的浓度值，作为评价范围中环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。

而 HCl 及非甲烷总烃则属于采用补充监测数据进行现状评价的指标，分别取该区域监测点位各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为相应分区内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。本次评价的环境空气质量补充监测有 2 个监测点位的数据，故进行预测和评价时，应先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。根据章节 3.2.3.3“环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度”可知，HCl 环境质量现状浓度为 10μg/m^3，非甲烷总烃环境质量现状浓度为 1030μg/m^3。

④模型输出结果

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，各污染物预测结果输出的设置分别为：

SO_2、NO_2：第 1 大值和第 8 大值。

$PM_{2.5}$：第 1 大值和第 19 大值。

HCl、非甲烷总烃：第 1 大值。

5.2.2.8 相关参数选项

本项目大气预测相关参数选择见下表。

表 5.2-20　大气预测相关参数选择

参数	设置
地形高程	考虑
预测点离地高	不考虑，预测点在地面上
烟囱出口下洗现象	考虑
计算总沉积	否
计算干沉积	否
计算湿沉积	否
面源计算考虑干去除损耗	否
使用 AERMOD 的 ALPHA 选项	否
考虑建筑物下洗	否
考虑城市效应	否
考虑 NO2 化学反应	否
考虑全部源速度优化	是
考虑仅对面源速度优化	否
考虑扩散过程的衰减	否
考虑小风处理 ALPHA	否
干沉降算法中不考虑干清除	否
湿沉降算法中不考虑湿清除	否

5.2.2.9 预测结果与分析

1、正常情况下项目贡献值质量浓度预测结果

项目正常排放情况下，贡献质量浓度预测结果见如下。

(1)SO_2 正常情况下贡献值质量浓度预测结果

表 5.2-21　本项目 SO_2 贡献质量浓度预测结果表(正常排放)

污染物	预测点	坐标/m		地面高程(m)	平均时段	最大贡献值 ($\mu g/m^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率占标率 (%)	达标情况
		X	Y						
SO_2	长安村	425	301	19.01	1 小时	0.4995	23072804	0.10	达标
					日均值	0.0456	230621	0.03	达标
					年均值	0.0047	平均值	0.01	达标
	三龙村	-157	-291	12.59	1 小时	**0.7806**	**23072506**	**0.16**	达标
					日均值	**0.2447**	**231008**	**0.16**	达标
					年均值	**0.0150**	**平均值**	**0.02**	达标
	方券村	-622	-358	12.26	1 小时	0.5202	23033008	0.10	达标
					日均值	0.0814	231020	0.05	达标
					年均值	0.0094	平均值	0.02	达标
	龙步塘村	-724	357	12.7	1 小时	0.4246	23081207	0.08	达标
					日均值	0.0679	230718	0.05	达标
					年均值	0.0109	平均值	0.02	达标
	小北岛	1028	47	30.99	1 小时	0.4506	23070121	0.09	达标
					日均值	0.0511	230727	0.03	达标
					年均值	0.0054	平均值	0.01	达标
	大北岛	1144	265	14.38	1 小时	0.3628	23082421	0.07	达标
					日均值	0.0244	230727	0.02	达标
					年均值	0.0027	平均值	0.00	达标
	大安里	1254	438	12.46	1 小时	0.4169	23062521	0.08	达标
					日均值	0.0257	230726	0.02	达标
					年均值	0.0024	平均值	0.00	达标
	满仓里	1546	315	13.19	1 小时	0.3425	23073019	0.07	达标
					日均值	0.0238	230727	0.02	达标
					年均值	0.0026	平均值	0.00	达标
	进祥里	1515	913	11.59	1 小时	0.3640	23080222	0.07	达标
					日均值	0.0353	230726	0.02	达标

					年均值	0.0021	平均值	0.00	达标
	连珠江新村	1733	1186	12	1 小时	0.3471	23072623	0.07	达标
					日均值	0.0367	230726	0.02	达标
					年均值	0.0019	平均值	0.00	达标
	进职村	1398	-124	13.76	1 小时	0.3867	23082904	0.08	达标
					日均值	0.0401	230816	0.03	达标
					年均值	0.0036	平均值	0.01	达标
	水凹村	1684	63	12.82	1 小时	0.3941	23070121	0.08	达标
					日均值	0.0411	230701	0.03	达标
					年均值	0.0033	平均值	0.01	达标
	澄溪里	2153	-258	14.61	1 小时	0.3427	23081819	0.07	达标
					日均值	0.0334	230820	0.02	达标
					年均值	0.0031	平均值	0.01	达标
	尚和塘村	326	-1035	15.4	1 小时	0.4479	23112607	0.09	达标
					日均值	0.0459	230901	0.03	达标
					年均值	0.0028	平均值	0.00	达标
	盘龙村	527	-1035	18.28	1 小时	0.3542	23071621	0.07	达标
					日均值	0.0380	230831	0.03	达标
					年均值	0.0026	平均值	0.00	达标
	古梨塘	545	-1250	19.37	1 小时	0.3346	23112607	0.07	达标
					日均值	0.0329	230901	0.02	达标
					年均值	0.0023	平均值	0.00	达标
	西溪里	415	-1373	18.1	1 小时	0.3257	23083121	0.07	达标
					日均值	0.0353	230831	0.02	达标
					年均值	0.0023	平均值	0.00	达标
	南庄村	175	-1412	15.46	1 小时	0.3878	23070401	0.08	达标
					日均值	0.0517	230116	0.03	达标
					年均值	0.0026	平均值	0.00	达标
	圣堂镇三联小学	411	-1363	18.13	1 小时	0.3256	23083121	0.07	达标
					日均值	0.0353	230831	0.02	达标
					年均值	0.0024	平均值	0.00	达标
	稔岗	1053	-1495	15.65	1 小时	0.3505	23082623	0.07	达标

					日均值	0.0438	230831	0.03	达标
					年均值	0.0026	平均值	0.00	达标
	歇马村	1335	-1245	27.86	1 小时	0.3160	23092222	0.06	达标
					日均值	0.0389	231030	0.03	达标
					年均值	0.0044	平均值	0.01	达标
	恩平歇马举人旅游度假村	1546	-1424	27.6	1 小时	0.3024	23092222	0.06	达标
					日均值	0.0373	231030	0.02	达标
					年均值	0.0041	平均值	0.01	达标
	塘马	1783	-1276	20.38	1 小时	0.3188	23070503	0.06	达标
					日均值	0.0319	230818	0.02	达标
					年均值	0.0045	平均值	0.01	达标
	松山尾	1853	-1097	26.96	1 小时	0.3104	23072201	0.06	达标
					日均值	0.0332	230228	0.02	达标
					年均值	0.0050	平均值	0.01	达标
	东溪社	2001	-1079	21.58	1 小时	0.3003	23071324	0.06	达标
					日均值	0.0327	231124	0.02	达标
					年均值	0.0046	平均值	0.01	达标
	石路村	2012	-1284	15.16	1 小时	0.3219	23081805	0.06	达标
					日均值	0.0333	231124	0.02	达标
					年均值	0.0049	平均值	0.01	达标
	福全	380	-1667	20.43	1 小时	0.3508	23080701	0.07	达标
					日均值	0.0370	230830	0.02	达标
					年均值	0.0022	平均值	0.00	达标
	帝旺村	746	-1847	14.97	1 小时	0.3669	23081823	0.07	达标
					日均值	0.0294	230822	0.02	达标
					年均值	0.0020	平均值	0.00	达标
	企岭村	521	-2198	15.19	1 小时	0.3343	23080701	0.07	达标
					日均值	0.0288	230830	0.02	达标
					年均值	0.0020	平均值	0.00	达标
	双芬	782	-2339	16.85	1 小时	0.3029	23062005	0.06	达标
					日均值	0.0269	230831	0.02	达标
					年均值	0.0018	平均值	0.00	达标

	大地村	239	-2321	14.71	1 小时	0.3213	23082906	0.06	达标
					日均值	0.0377	230116	0.03	达标
					年均值	0.0021	平均值	0.00	达标
	猪仔山村	-96	-2001	17.18	1 小时	0.3238	23082324	0.06	达标
					日均值	0.0358	230214	0.02	达标
					年均值	0.0022	平均值	0.00	达标
	赤基塘	-251	-955	15.63	1 小时	0.3586	23041007	0.07	达标
					日均值	0.0652	230116	0.04	达标
					年均值	0.0033	平均值	0.01	达标
	三联村	-216	-1209	14.84	1 小时	0.3554	23041007	0.07	达标
					日均值	0.0556	230116	0.04	达标
					年均值	0.0028	平均值	0.00	达标
	樵顺嘉宝新城	-463	-1814	15.69	1 小时	0.3024	23041007	0.06	达标
					日均值	0.0254	230117	0.02	达标
					年均值	0.0015	平均值	0.00	达标
	平三	-816	-909	13.69	1 小时	0.4523	23061706	0.09	达标
					日均值	0.0474	231222	0.03	达标
					年均值	0.0039	平均值	0.01	达标
	平塘村	-942	-1265	12.66	1 小时	0.3795	23111707	0.08	达标
					日均值	0.0477	230716	0.03	达标
					年均值	0.0029	平均值	0.00	达标
	平昌里	-1267	-1673	16.84	1 小时	0.2882	23071606	0.06	达标
					日均值	0.0317	230716	0.02	达标
					年均值	0.0021	平均值	0.00	达标
	锦岗村	-1454	-1687	18.44	1 小时	0.2443	23111201	0.05	达标
					日均值	0.0378	231222	0.03	达标
					年均值	0.0019	平均值	0.00	达标
	沙栏	-1864	-459	15.73	1 小时	0.4048	23071906	0.08	达标
					日均值	0.0341	230903	0.02	达标
					年均值	0.0027	平均值	0.00	达标
	芥莱朗	-1913	-184	13.5	1 小时	0.2782	23032908	0.06	达标
					日均值	0.0172	230612	0.01	达标

					年均值	0.0027	平均值	0.00	达标
	顶冲村	-1356	76	12.03	1 小时	0.3868	23051706	0.08	达标
					日均值	0.0428	230422	0.03	达标
					年均值	0.0048	平均值	0.01	达标
	莲庄村	-944	239	12.61	1 小时	0.7291	23020317	0.15	达标
					日均值	0.0623	230718	0.04	达标
					年均值	0.0085	平均值	0.01	达标
	塘皋	-351	1611	12.83	1 小时	0.3125	23041818	0.06	达标
					日均值	0.0228	230323	0.02	达标
					年均值	0.0016	平均值	0.00	达标
	吉安	720	1519	19.91	1 小时	0.2452	23081622	0.05	达标
					日均值	0.0284	230816	0.02	达标
					年均值	0.0013	平均值	0.00	达标
	规划居住用地 1	522	-236	19.49	1 小时	0.4686	23082702	0.09	达标
					日均值	0.0582	230818	0.04	达标
					年均值	0.0060	平均值	0.01	达标
	规划居住用地 2	46	-1004	13.25	1 小时	0.3969	23011617	0.08	达标
					日均值	0.0767	230116	0.05	达标
					年均值	0.0034	平均值	0.01	达标
	区域最大落地浓度	-1325	913	48.80	1 小时	5.1698	23120506	1.03	达标
		-125	-87	12.50	日均值	0.4974	231205	0.33	达标
		-375	63	13.20	年均值	0.0524	平均值	0.09	达标

根据上述预测结果可知，项目正常排放情况下，SO_2 在各敏感点小时平均质量浓度贡献值最大为 0.7806μg/m^3，占标准值的 0.16%，区域最大落地浓度 1 小时贡献值为 5.1698μg/m^3，占标准值的 1.03%；SO_2 在各敏感点日平均质量浓度贡献值最大为 0.2447μg/m^3，占标准值的 0.16%，区域最大落地浓度日平均贡献值为 0.4974μg/m^3，占标准值的 0.33%；SO_2 在各敏感点年平均质量浓度贡献值最大为 0.0150μg/m^3，占标准值的 0.02%，区域最大落地浓度年平均贡献值为 0.0524μg/m^3，占标准值的 0.09%。

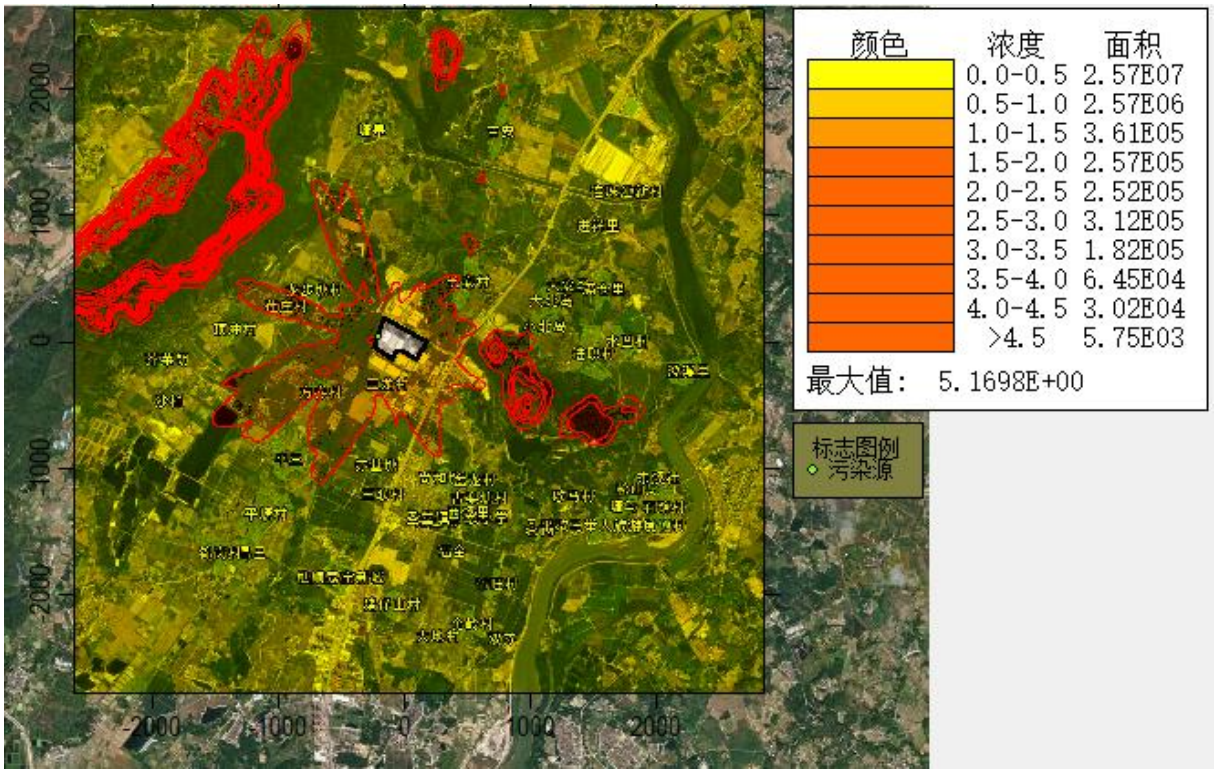
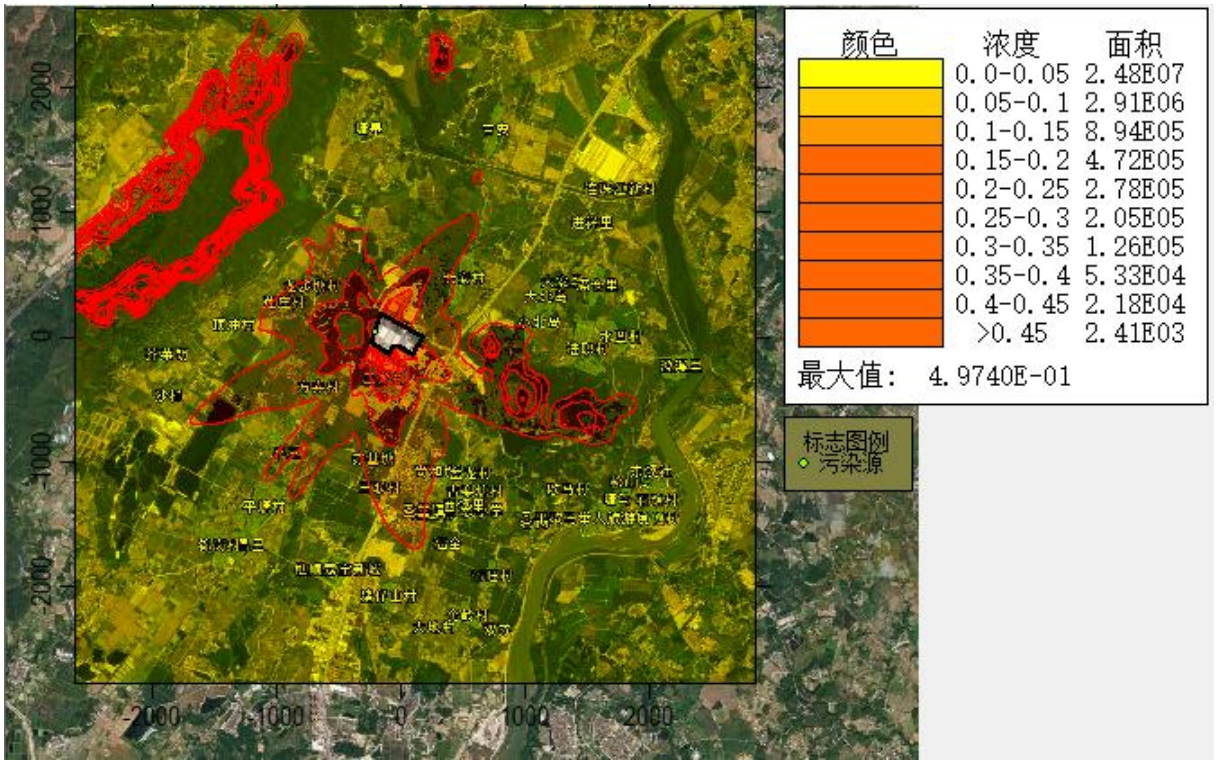
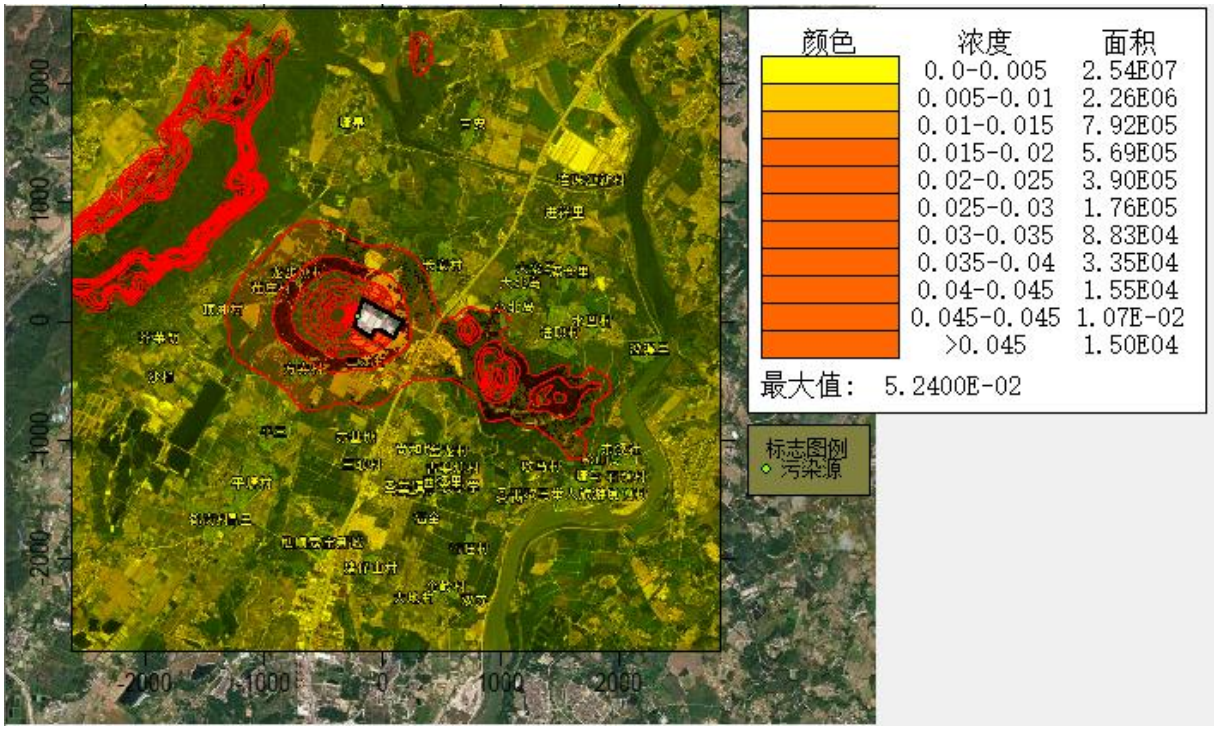


图 5.2-11　SO_2 1 小时浓度贡献值网格浓度分布图(正常排放)　单位：μg/m³



续图 5.2-11　SO_2 日平均浓度贡献值网格浓度分布图(正常排放)　单位：μg/m³



续图 5.2-11　SO_2 年平均浓度贡献值网格浓度分布图(正常排放)　单位：μg/m³

(2)NO_2 正常情况下贡献值质量浓度预测结果

表 5.2-22　本项目 NO_2 贡献质量浓度预测结果表(正常排放)

污染物	预测点	坐标/m		地面高程(m)	平均时段	最大贡献值 ($\mu g/m^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率占标率 (%)	达标情况
		X	Y						
NO_2	长安村	425	301	19.01	1 小时	0.8908	23071101	0.45	达标
					日均值	0.1766	230621	0.22	达标
					年均值	0.0165	平均值	0.04	达标
	三龙村	-157	-291	12.59	1 小时	**1.8190**	**23012403**	**0.91**	**达标**
					日均值	**0.7798**	**230901**	**0.97**	**达标**
					年均值	0.0416	平均值	0.10	达标
	方券村	-622	-358	12.26	1 小时	1.5371	23011808	0.77	达标
					日均值	0.2500	231020	0.31	达标
					年均值	0.0311	平均值	0.08	达标
	龙步塘村	-724	357	12.7	1 小时	1.2244	23092218	0.61	达标
					日均值	0.2548	230718	0.32	达标
					年均值	**0.0437**	**平均值**	**0.11**	**达标**
	小北岛	1028	47	30.99	1 小时	0.7626	23070921	0.38	达标
					日均值	0.1035	230727	0.13	达标
					年均值	0.0136	平均值	0.03	达标
	大北岛	1144	265	14.38	1 小时	0.6077	23040519	0.30	达标
					日均值	0.0605	230809	0.08	达标
					年均值	0.0083	平均值	0.02	达标
	大安里	1254	438	12.46	1 小时	0.6436	23062521	0.32	达标
					日均值	0.0682	230726	0.09	达标
					年均值	0.0076	平均值	0.02	达标
	满仓里	1546	315	13.19	1 小时	0.5358	23062904	0.27	达标
					日均值	0.0562	230809	0.07	达标
					年均值	0.0073	平均值	0.02	达标
	进祥里	1515	913	11.59	1 小时	0.6043	23033007	0.30	达标
					日均值	0.0773	230726	0.10	达标

					年均值	0.0064	平均值	0.02	达标
	连珠江新村	1733	1186	12	1 小时	0.5385	23072623	0.27	达标
					日均值	0.0729	230726	0.09	达标
					年均值	0.0057	平均值	0.01	达标
	进职村	1398	-124	13.76	1 小时	0.8692	23111807	0.43	达标
					日均值	0.0876	230809	0.11	达标
					年均值	0.0094	平均值	0.02	达标
	水凹村	1684	63	12.82	1 小时	0.7026	23111807	0.35	达标
					日均值	0.0749	230727	0.09	达标
					年均值	0.0083	平均值	0.02	达标
	澄溪里	2153	-258	14.61	1 小时	0.8544	23111807	0.43	达标
					日均值	0.0722	230809	0.09	达标
					年均值	0.0078	平均值	0.02	达标
	尚和塘村	326	-1035	15.4	1 小时	0.6836	23112607	0.34	达标
					日均值	0.2230	231008	0.28	达标
					年均值	0.0092	平均值	0.02	达标
	盘龙村	527	-1035	18.28	1 小时	0.6516	23102907	0.33	达标
					日均值	0.1569	231008	0.20	达标
					年均值	0.0082	平均值	0.02	达标
	古梨塘	545	-1250	19.37	1 小时	0.5902	23090101	0.30	达标
					日均值	0.1507	231008	0.19	达标
					年均值	0.0073	平均值	0.02	达标
	西溪里	415	-1373	18.1	1 小时	0.5684	23011524	0.28	达标
					日均值	0.1599	231008	0.20	达标
					年均值	0.0075	平均值	0.02	达标
	南庄村	175	-1412	15.46	1 小时	0.6124	23121921	0.31	达标
					日均值	0.1525	230116	0.19	达标
					年均值	0.0085	平均值	0.02	达标
	圣堂镇三联小学	411	-1363	18.13	1 小时	0.5704	23011524	0.29	达标
					日均值	0.1615	231008	0.20	达标
					年均值	0.0075	平均值	0.02	达标
	稔岗	1053	-1495	15.65	1 小时	0.5889	23102907	0.29	达标

					日均值	0.0844	230831	0.11	达标
					年均值	0.0068	平均值	0.02	达标
	歇马村	1335	-1245	27.86	1 小时	0.5802	23092422	0.29	达标
					日均值	0.0827	231030	0.10	达标
					年均值	0.0106	平均值	0.03	达标
	恩平歇马举人旅游度假村	1546	-1424	27.6	1 小时	0.5645	23092422	0.28	达标
					日均值	0.0799	231030	0.10	达标
					年均值	0.0097	平均值	0.02	达标
	塘马	1783	-1276	20.38	1 小时	0.5200	23070503	0.26	达标
					日均值	0.0901	230818	0.11	达标
					年均值	0.0104	平均值	0.03	达标
	松山尾	1853	-1097	26.96	1 小时	0.5664	23060421	0.28	达标
					日均值	0.0907	230818	0.11	达标
					年均值	0.0120	平均值	0.03	达标
	东溪社	2001	-1079	21.58	1 小时	0.5307	23060302	0.27	达标
					日均值	0.0781	230818	0.10	达标
					年均值	0.0108	平均值	0.03	达标
	石路村	2012	-1284	15.16	1 小时	0.5199	23080822	0.26	达标
					日均值	0.0902	230818	0.11	达标
					年均值	0.0109	平均值	0.03	达标
	福全	380	-1667	20.43	1 小时	0.5560	23080701	0.28	达标
					日均值	0.1234	231008	0.15	达标
					年均值	0.0069	平均值	0.02	达标
	帝旺村	746	-1847	14.97	1 小时	0.5749	23081823	0.29	达标
					日均值	0.0958	231008	0.12	达标
					年均值	0.0057	平均值	0.01	达标
	企岭村	521	-2198	15.19	1 小时	0.5318	23062501	0.27	达标
					日均值	0.0924	230830	0.12	达标
					年均值	0.0058	平均值	0.01	达标
	双芬	782	-2339	16.85	1 小时	0.4878	23031303	0.24	达标
					日均值	0.0747	231008	0.09	达标
					年均值	0.0051	平均值	0.01	达标

	大地村	239	-2321	14.71	1 小时	0.5276	23080424	0.26	达标
					日均值	0.1300	230116	0.16	达标
					年均值	0.0063	平均值	0.02	达标
	猪仔山村	-96	-2001	17.18	1 小时	0.6283	23041007	0.31	达标
					日均值	0.1350	230116	0.17	达标
					年均值	0.0069	平均值	0.02	达标
	赤基塘	-251	-955	15.63	1 小时	0.8006	23012808	0.40	达标
					日均值	0.1931	230116	0.24	达标
					年均值	0.0115	平均值	0.03	达标
	三联村	-216	-1209	14.84	1 小时	0.8127	23041007	0.41	达标
					日均值	0.1798	230116	0.22	达标
					年均值	0.0095	平均值	0.02	达标
	樵顺嘉宝新城	-463	-1814	15.69	1 小时	0.8754	23041007	0.44	达标
					日均值	0.0786	230117	0.10	达标
					年均值	0.0058	平均值	0.01	达标
	平三	-816	-909	13.69	1 小时	1.2790	23011808	0.64	达标
					日均值	0.1527	231222	0.19	达标
					年均值	0.0137	平均值	0.03	达标
	平塘村	-942	-1265	12.66	1 小时	1.1358	23051407	0.57	达标
					日均值	0.1133	230716	0.14	达标
					年均值	0.0104	平均值	0.03	达标
	平昌里	-1267	-1673	16.84	1 小时	0.8264	23011808	0.41	达标
					日均值	0.0987	231222	0.12	达标
					年均值	0.0079	平均值	0.02	达标
	锦岗村	-1454	-1687	18.44	1 小时	0.9509	23011808	0.48	达标
					日均值	0.1275	231222	0.16	达标
					年均值	0.0074	平均值	0.02	达标
	沙栏	-1864	-459	15.73	1 小时	1.1218	23032908	0.56	达标
					日均值	0.1096	230903	0.14	达标
					年均值	0.0110	平均值	0.03	达标
	芥莱朗	-1913	-184	13.5	1 小时	1.1133	23032908	0.56	达标
					日均值	0.0687	231111	0.09	达标

					年均值	0.0116	平均值	0.03	达标
	顶冲村	-1356	76	12.03	1 小时	0.8533	23042218	0.43	达标
					日均值	0.1344	230718	0.17	达标
					年均值	0.0200	平均值	0.05	达标
	莲庄村	-944	239	12.61	1 小时	1.2571	23051107	0.63	达标
					日均值	0.2220	230718	0.28	达标
					年均值	0.0341	平均值	0.09	达标
	塘皋	-351	1611	12.83	1 小时	1.2193	23032807	0.61	达标
					日均值	0.0915	230323	0.11	达标
					年均值	0.0066	平均值	0.02	达标
	吉安	720	1519	19.91	1 小时	0.8089	23091607	0.40	达标
					日均值	0.0876	230706	0.11	达标
					年均值	0.0054	平均值	0.01	达标
	规划居住用地 1	522	-236	19.49	1 小时	0.9803	23122108	0.49	达标
					日均值	0.1444	230818	0.18	达标
					年均值	0.0172	平均值	0.04	达标
	规划居住用地 2	46	-1004	13.25	1 小时	0.7298	23121918	0.36	达标
					日均值	0.2214	231008	0.28	达标
					年均值	0.0115	平均值	0.03	达标
	区域最大落地浓度	925	-187	39.40	1 小时	13.4691	23021606	6.73	达标
		-225	-37	12.50	日均值	1.3289	231218	1.66	达标
		-325	63	13.70	年均值	0.1573	平均值	0.39	达标

根据上述预测结果可知，项目正常排放情况下，NO_2 在各敏感点小时平均质量浓度贡献值最大为 1.8190μg/m^3，占标准值的 0.91%，区域最大落地浓度 1 小时贡献值为 13.4691μg/m^3，占标准值的 6.73%；NO_2 在各敏感点日平均质量浓度贡献值最大为 0.7798μg/m^3，占标准值的 0.97%，区域最大落地浓度日平均贡献值为 1.3289μg/m^3，占标准值的 1.66%；NO_2 在各敏感点年平均质量浓度贡献值最大为 0.0437μg/m^3，占标准值的 0.11%，区域最大落地浓度年平均贡献值为 0.1573μg/m^3，占标准值的 0.39%。

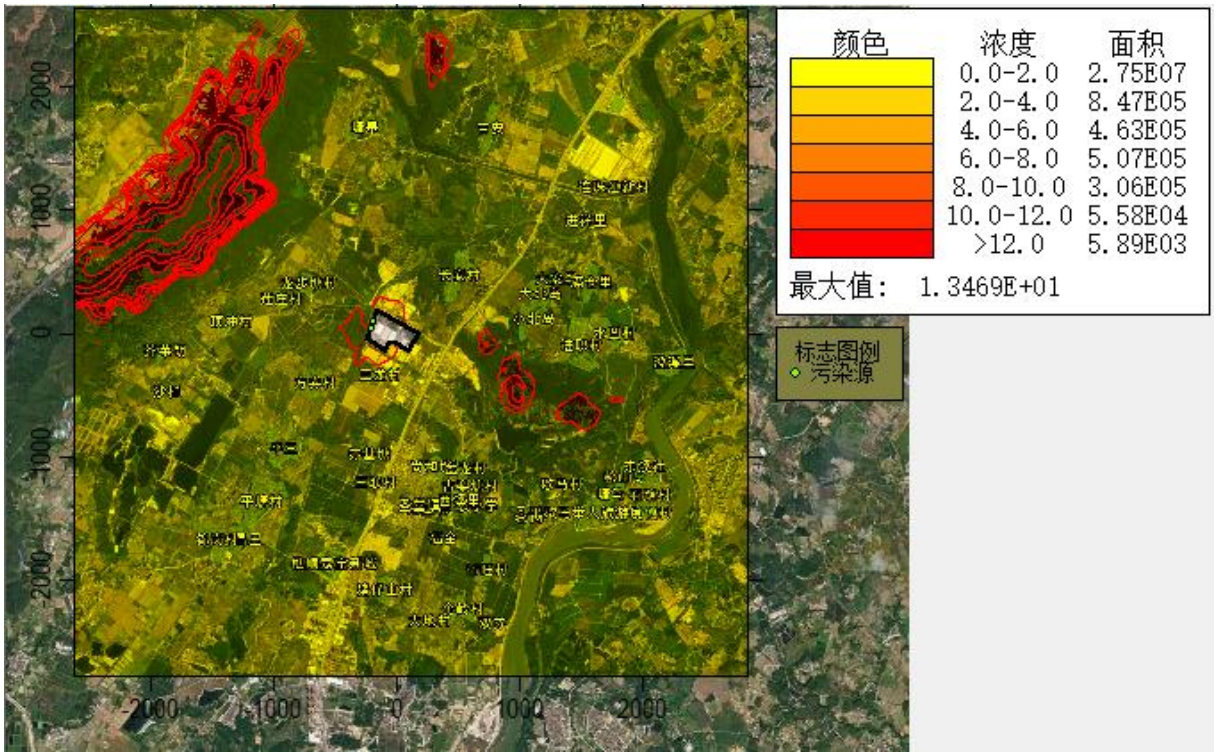
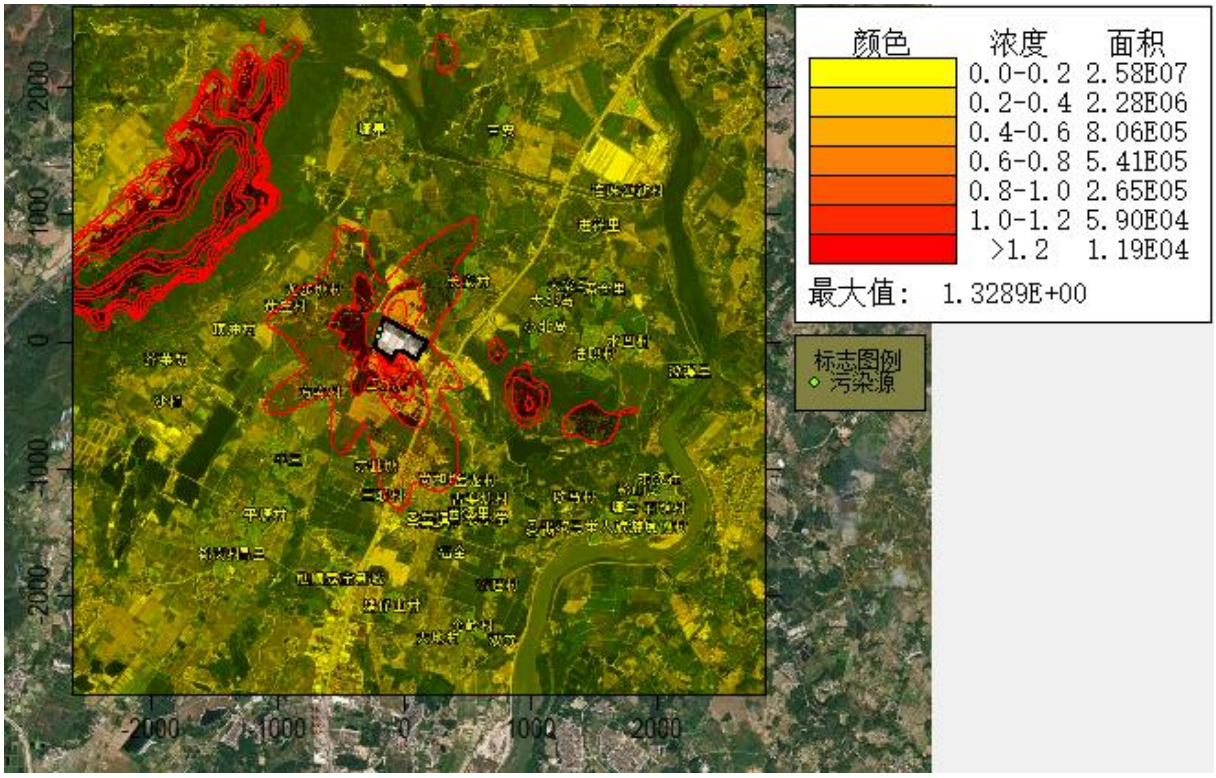
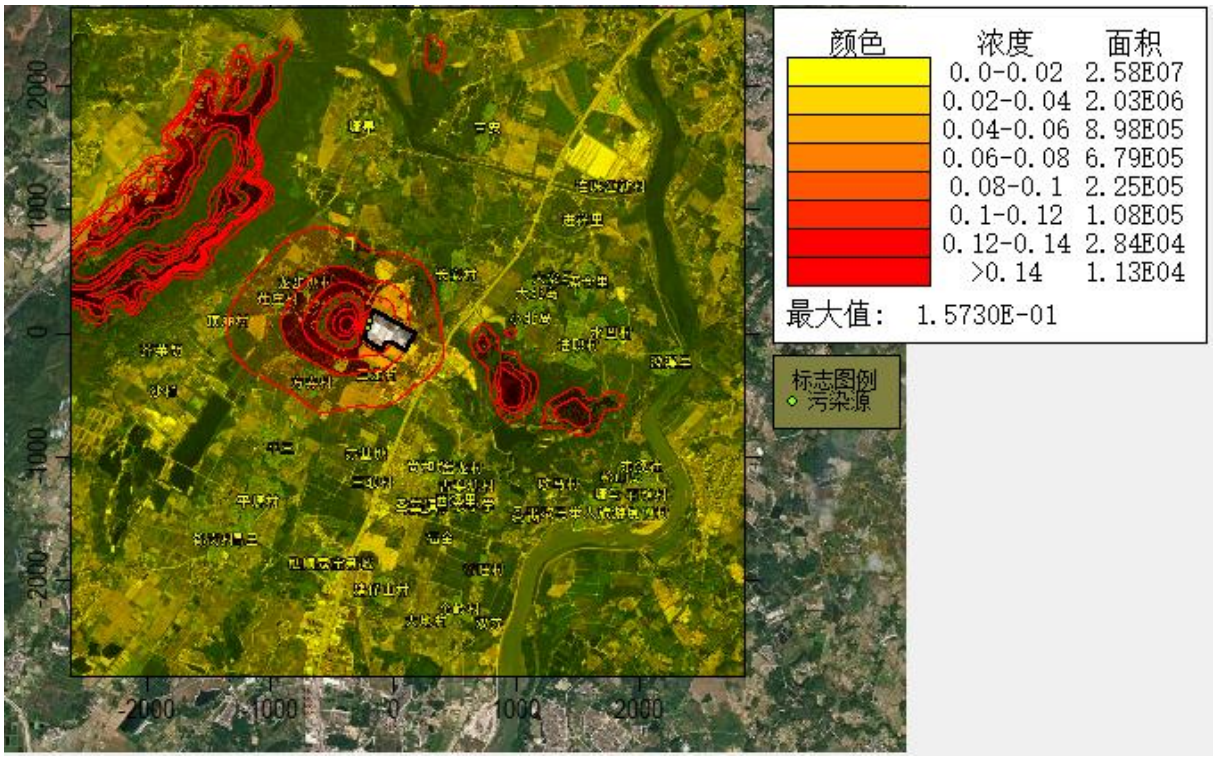


图 5.2-12　NO_2 1 小时浓度贡献值网格浓度分布图(正常排放)　单位：μg/m³



续图 5.2-12　NO_2 日平均浓度贡献值网格浓度分布图(正常排放)　单位：μg/m³



续图 5.2-12　NO_2 年平均浓度贡献值网格浓度分布图(正常排放)　单位：μg/m³

(3)$PM_{2.5}$正常情况下贡献值质量浓度预测结果

表 5.2-23　本项目 $PM_{2.5}$贡献质量浓度预测结果表(正常排放)

污染物	预测点	坐标/m		地面高程(m)	平均时段	最大贡献值 ($\mu g/m^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率占标率 (%)	达标情况
		X	Y						
$PM_{2.5}$	长安村	425	301	19.01	日均值	1.0017	230222	1.34	达标
					年均值	0.1025	平均值	0.29	达标
	三龙村	-157	-291	12.59	**日均值**	**1.0447**	**230611**	**1.39**	**达标**
					年均值	0.1289	平均值	0.37	达标
	方券村	-622	-358	12.26	日均值	0.6422	231021	0.86	达标
					年均值	0.0742	平均值	0.21	达标
	龙步塘村	-724	357	12.7	日均值	0.8049	230607	1.07	达标
					年均值	0.0853	平均值	0.24	达标
	小北岛	1028	47	30.99	日均值	0.1717	230907	0.23	达标
					年均值	0.0281	平均值	0.08	达标
	大北岛	1144	265	14.38	日均值	0.4522	231106	0.60	达标
					年均值	0.0523	平均值	0.15	达标
	大安里	1254	438	12.46	日均值	0.5223	230222	0.70	达标
					年均值	0.0408	平均值	0.12	达标
	满仓里	1546	315	13.19	日均值	0.3248	231106	0.43	达标
					年均值	0.0359	平均值	0.10	达标
	进祥里	1515	913	11.59	日均值	0.1802	230811	0.24	达标
					年均值	0.0206	平均值	0.06	达标
	连珠江新村	1733	1186	12	日均值	0.1677	231002	0.22	达标
					年均值	0.0156	平均值	0.04	达标
	进职村	1398	-124	13.76	日均值	0.4661	231214	0.62	达标
					年均值	0.0423	平均值	0.12	达标
	水凹村	1684	63	12.82	日均值	0.2431	230401	0.32	达标

					年均值	0.0338	平均值	0.10	达标
	澄溪里	2153	-258	14.61	日均值	0.3098	231214	0.41	达标
					年均值	0.0233	平均值	0.07	达标
	尚和塘村	326	-1035	15.4	日均值	0.5953	231226	0.79	达标
					年均值	0.0392	平均值	0.11	达标
	盘龙村	527	-1035	18.28	日均值	0.6197	231203	0.83	达标
					年均值	0.0411	平均值	0.12	达标
	古梨塘	545	-1250	19.37	日均值	0.3713	231203	0.50	达标
					年均值	0.0313	平均值	0.09	达标
	西溪里	415	-1373	18.1	日均值	0.4160	231226	0.55	达标
					年均值	0.0254	平均值	0.07	达标
	南庄村	175	-1412	15.46	日均值	0.4729	231130	0.63	达标
					年均值	0.0239	平均值	0.07	达标
	圣堂镇三联小学	411	-1363	18.13	日均值	0.4180	231226	0.56	达标
					年均值	0.0256	平均值	0.07	达标
	稔岗	1053	-1495	15.65	日均值	0.3035	231203	0.40	达标
					年均值	0.0254	平均值	0.07	达标
	歇马村	1335	-1245	27.86	日均值	0.2105	231128	0.28	达标
					年均值	0.0236	平均值	0.07	达标
	恩平歇马举人旅游度假村	1546	-1424	27.6	日均值	0.1869	231128	0.25	达标
					年均值	0.0207	平均值	0.06	达标
	塘马	1783	-1276	20.38	日均值	0.2492	231214	0.33	达标
					年均值	0.0269	平均值	0.08	达标
	松山尾	1853	-1097	26.96	日均值	0.2078	231123	0.28	达标
					年均值	0.0263	平均值	0.08	达标
	东溪社	2001	-1079	21.58	日均值	0.2485	230221	0.33	达标
					年均值	0.0287	平均值	0.08	达标
	石路村	2012	-1284	15.16	日均值	0.2816	231214	0.38	达标

					年均值	0.0277	平均值	0.08	达标
	福全	380	-1667	20.43	日均值	0.2282	231130	0.30	达标
					年均值	0.0178	平均值	0.05	达标
	帝旺村	746	-1847	14.97	日均值	0.3175	231226	0.42	达标
					年均值	0.0200	平均值	0.06	达标
	企岭村	521	-2198	15.19	日均值	0.1836	231130	0.24	达标
					年均值	0.0137	平均值	0.04	达标
	双芬	782	-2339	16.85	日均值	0.2592	231226	0.35	达标
					年均值	0.0131	平均值	0.04	达标
	大地村	239	-2321	14.71	日均值	0.3028	231130	0.40	达标
					年均值	0.0127	平均值	0.04	达标
	猪仔山村	-96	-2001	17.18	日均值	0.2569	231012	0.34	达标
					年均值	0.0238	平均值	0.07	达标
	赤基塘	-251	-955	15.63	日均值	0.5283	230128	0.70	达标
					年均值	0.0947	平均值	0.27	达标
	三联村	-216	-1209	14.84	日均值	0.3658	231230	0.49	达标
					年均值	0.0581	平均值	0.17	达标
	樵顺嘉宝新城	-463	-1814	15.69	日均值	0.3774	230917	0.50	达标
					年均值	0.0573	平均值	0.16	达标
	平三	-816	-909	13.69	日均值	0.4125	230421	0.55	达标
					年均值	0.0591	平均值	0.17	达标
	平塘村	-942	-1265	12.66	日均值	0.4193	230407	0.56	达标
					年均值	0.0543	平均值	0.16	达标
	平昌里	-1267	-1673	16.84	日均值	0.2966	230407	0.40	达标
					年均值	0.0430	平均值	0.12	达标
	锦岗村	-1454	-1687	18.44	日均值	0.4454	230421	0.59	达标
					年均值	0.0356	平均值	0.10	达标
	沙栏	-1864	-459	15.73	日均值	0.5514	230610	0.74	达标

					年均值	0.0404	平均值	0.12	达标
	芥莱朗	-1913	-184	13.5	日均值	0.2611	230501	0.35	达标
					年均值	0.0399	平均值	0.11	达标
	顶冲村	-1356	76	12.03	日均值	0.5071	230604	0.68	达标
					年均值	0.0576	平均值	0.16	达标
	莲庄村	-944	239	12.61	日均值	0.5018	230607	0.67	达标
					年均值	0.0711	平均值	0.20	达标
	塘皋	-351	1611	12.83	日均值	0.2635	230326	0.35	达标
					年均值	0.0244	平均值	0.07	达标
	吉安	720	1519	19.91	日均值	0.3709	230221	0.49	达标
					年均值	0.0251	平均值	0.07	达标
	规划居住用地 1	522	-236	19.49	日均值	1.0029	231211	1.34	达标
					年均值	**0.1463**	**平均值**	**0.42**	**达标**
	规划居住用地 2	46	-1004	13.25	日均值	0.6243	231130	0.83	达标
					年均值	0.0375	平均值	0.11	达标
	区域最大落地浓度	25	113	11.20	日均值	3.9375	230809	5.25	达标
		25	113	11.20	年均值	0.8235	平均值	2.35	达标

根据上述预测结果可知，项目正常排放情况下，$PM_{2.5}$ 在各敏感点日平均质量浓度贡献值最大为 1.0447μg/m³，占标准值的 1.39%，区域最大落地浓度日平均贡献值为 3.9375μg/m³，占标准值的 5.25%；$PM_{2.5}$ 在各敏感点年平均质量浓度贡献值最大为 0.1463μg/m³，占标准值的 0.42%，区域最大落地浓度年平均贡献值为 0.8235μg/m³，占标准值的 2.35%。

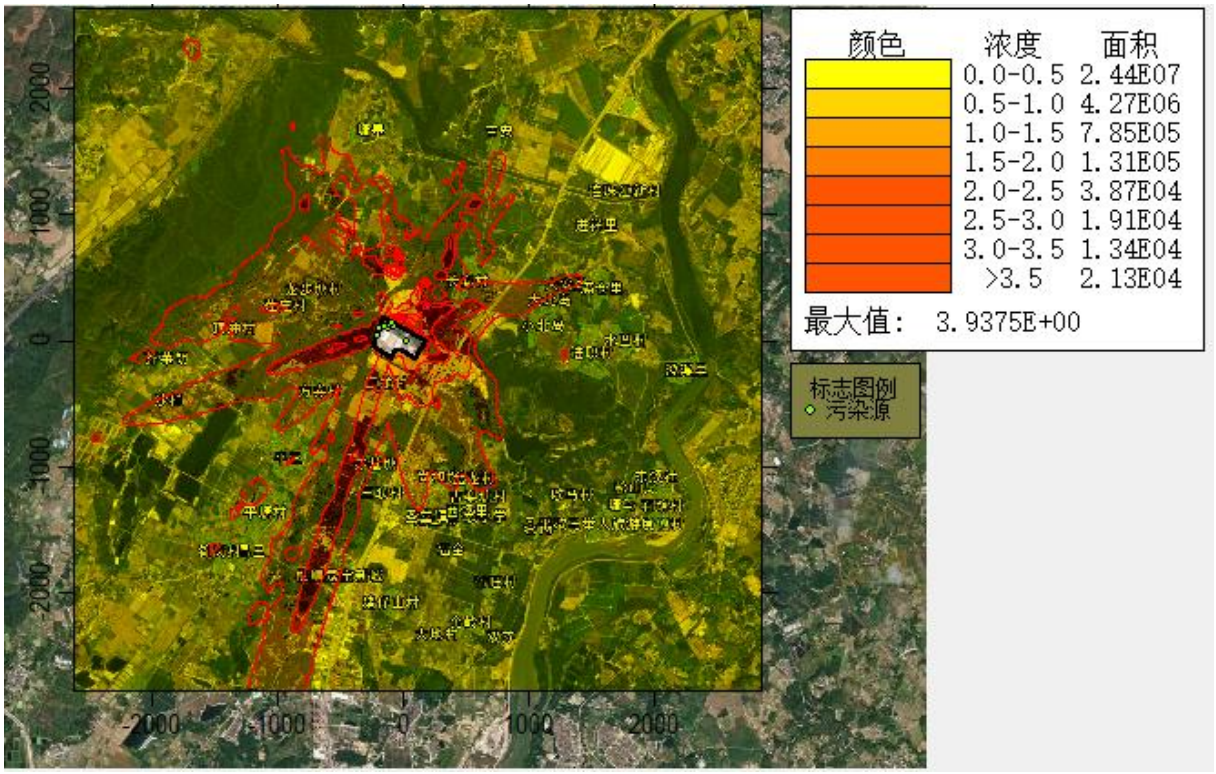
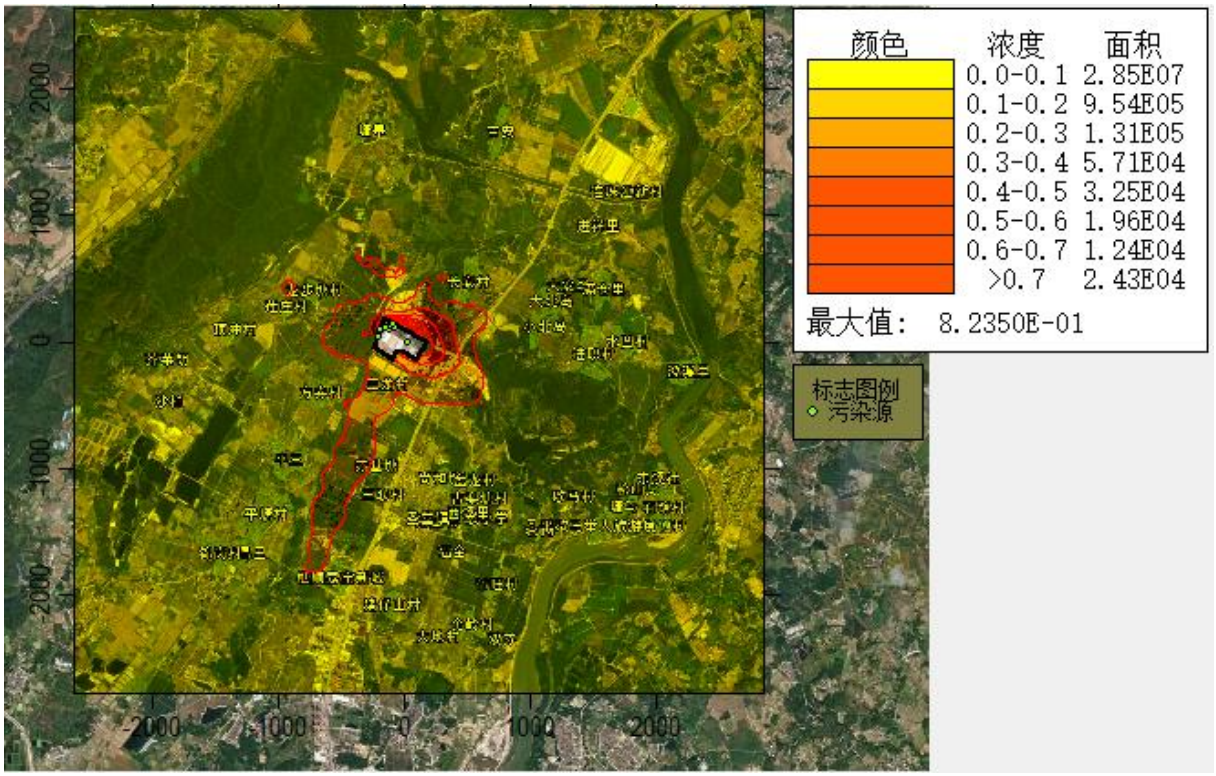


图 5.2-13　$PM_{2.5}$ 日平均浓度贡献值网格浓度分布图(正常排放)　单位：μg/m³



续图 5.2-13　$PM_{2.5}$ 年平均浓度贡献值网格浓度分布图(正常排放)　单位：μg/m³

(4)非甲烷总烃正常情况下贡献值质量浓度预测结果

表 5.2-24　本项目非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果表(正常排放)

污染物	预测点	坐标/m		地面高程(m)	平均时段	最大贡献值 ($\mu g/m^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率占标率 (%)	达标情况
		X	Y						
非甲烷总烃	长安村	425	301	19.01	1 小时	0.0354	23081522	0.00	达标
	三龙村	-157	-291	12.59	1 小时	**0.0698**	**23012403**	**0.00**	**达标**
	方券村	-622	-358	12.26	1 小时	0.0516	23011808	0.00	达标
	龙步塘村	-724	357	12.7	1 小时	0.0438	23092218	0.00	达标
	小北岛	1028	47	30.99	1 小时	0.0205	23080502	0.00	达标
	大北岛	1144	265	14.38	1 小时	0.0204	23032523	0.00	达标
	大安里	1254	438	12.46	1 小时	0.0193	23112807	0.00	达标
	满仓里	1546	315	13.19	1 小时	0.0175	23040519	0.00	达标
	进祥里	1515	913	11.59	1 小时	0.0181	23122609	0.00	达标
	连珠江新村	1733	1186	12	1 小时	0.0154	23062120	0.00	达标
	进职村	1398	-124	13.76	1 小时	0.0247	23111807	0.00	达标
	水凹村	1684	63	12.82	1 小时	0.0222	23111807	0.00	达标
	澄溪里	2153	-258	14.61	1 小时	0.0275	23111807	0.00	达标
	尚和塘村	326	-1035	15.4	1 小时	0.0225	23012401	0.00	达标
	盘龙村	527	-1035	18.28	1 小时	0.0206	23012324	0.00	达标
	古梨塘	545	-1250	19.37	1 小时	0.0182	23012324	0.00	达标
	西溪里	415	-1373	18.1	1 小时	0.0190	23090103	0.00	达标
	南庄村	175	-1412	15.46	1 小时	0.0205	23121919	0.00	达标
	圣堂镇三联小学	411	-1363	18.13	1 小时	0.0191	23090103	0.00	达标
	稔岗	1053	-1495	15.65	1 小时	0.0193	23102907	0.00	达标
	歇马村	1335	-1245	27.86	1 小时	0.0185	23122108	0.00	达标

	恩平歇马举人旅游度假村	1546	-1424	27.6	1 小时	0.0168	23122108	0.00	达标
	塘马	1783	-1276	20.38	1 小时	0.0174	23122108	0.00	达标
	松山尾	1853	-1097	26.96	1 小时	0.0181	23122108	0.00	达标
	东溪社	2001	-1079	21.58	1 小时	0.0172	23122108	0.00	达标
	石路村	2012	-1284	15.16	1 小时	0.0163	23122108	0.00	达标
	福全	380	-1667	20.43	1 小时	0.0182	23011606	0.00	达标
	帝旺村	746	-1847	14.97	1 小时	0.0135	23102907	0.00	达标
	企岭村	521	-2198	15.19	1 小时	0.0157	23011606	0.00	达标
	双芬	782	-2339	16.85	1 小时	0.0146	23011524	0.00	达标
	大地村	239	-2321	14.71	1 小时	0.0150	23121918	0.00	达标
	猪仔山村	-96	-2001	17.18	1 小时	0.0188	23041007	0.00	达标
	赤基塘	-251	-955	15.63	1 小时	0.0281	23012808	0.00	达标
	三联村	-216	-1209	14.84	1 小时	0.0239	23012808	0.00	达标
	樵顺嘉宝新城	-463	-1814	15.69	1 小时	0.0235	23120122	0.00	达标
	平三	-816	-909	13.69	1 小时	0.0440	23011808	0.00	达标
	平塘村	-942	-1265	12.66	1 小时	0.0344	23051407	0.00	达标
	平昌里	-1267	-1673	16.84	1 小时	0.0294	23011808	0.00	达标
	锦岗村	-1454	-1687	18.44	1 小时	0.0336	23011808	0.00	达标
	沙栏	-1864	-459	15.73	1 小时	0.0361	23032908	0.00	达标
	芥莱朗	-1913	-184	13.5	1 小时	0.0381	23032908	0.00	达标
	顶冲村	-1356	76	12.03	1 小时	0.0318	23111117	0.00	达标
	莲庄村	-944	239	12.61	1 小时	0.0393	23090219	0.00	达标
	塘皋	-351	1611	12.83	1 小时	0.0416	23032807	0.00	达标
	吉安	720	1519	19.91	1 小时	0.0273	23091607	0.00	达标
	规划居住用地 1	522	-236	19.49	1 小时	0.0344	23122108	0.00	达标

	规划居住用地 2	46	-1004	13.25	1 小时	0.0244	23121919	0.00	达标
	区域最大落地浓度	1275	963	58.30	1 小时	0.5555	23021606	0.03	达标

根据上述预测结果可知，项目正常排放情况下，非甲烷总烃在各敏感点小时平均质量浓度贡献值最大为 0.0698μg/m^3，占标准值的 0.00%，区域最大落地浓度 1 小时贡献值为 0.5555μg/m^3，占标准值的 0.03%。

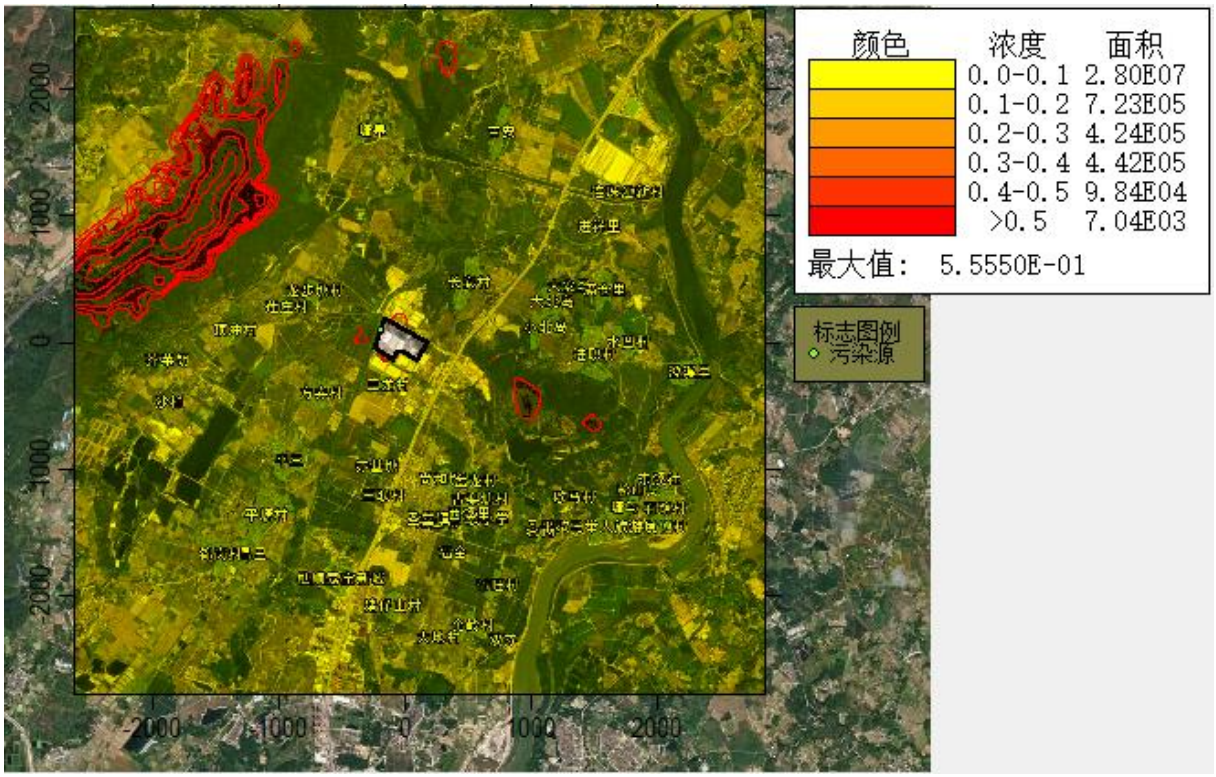


图 5.2-14　非甲烷总烃小时浓度贡献值网格浓度分布图(正常排放)　单位：μg/m³

(5)HCl 正常情况下贡献值质量浓度预测结果

表 5.2-25　本项目 HCl 贡献质量浓度预测结果表(正常排放)

污染物	预测点	坐标/m		地面高程(m)	平均时段	最大贡献值 ($\mu g/m^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率占标率 (%)	达标情况
		X	Y						
HCl	长安村	425	301	19.01	1 小时	3.5935	23102601	7.19	达标
	三龙村	-157	-291	12.59	1 小时	**9.2459**	**23022206**	**18.49**	达标
	方券村	-622	-358	12.26	1 小时	7.1688	23051301	14.34	达标
	龙步塘村	-724	357	12.7	1 小时	7.4752	23041023	14.95	达标
	小北岛	1028	47	30.99	1 小时	1.7230	23091905	3.45	达标
	大北岛	1144	265	14.38	1 小时	2.9260	23112224	5.85	达标
	大安里	1254	438	12.46	1 小时	3.2229	23010421	6.45	达标
	满仓里	1546	315	13.19	1 小时	2.2655	23112224	4.53	达标
	进祥里	1515	913	11.59	1 小时	0.8918	23102601	1.78	达标
	连珠江新村	1733	1186	12	1 小时	1.3184	23091224	2.64	达标
	进职村	1398	-124	13.76	1 小时	1.8022	23121420	3.60	达标
	水凹村	1684	63	12.82	1 小时	1.6919	23120406	3.38	达标
	澄溪里	2153	-258	14.61	1 小时	1.1375	23121420	2.28	达标
	尚和塘村	326	-1035	15.4	1 小时	1.8201	23112024	3.64	达标
	盘龙村	527	-1035	18.28	1 小时	2.5003	23123104	5.00	达标
	古梨塘	545	-1250	19.37	1 小时	1.6837	23110422	3.37	达标
	西溪里	415	-1373	18.1	1 小时	1.3841	23091621	2.77	达标
	南庄村	175	-1412	15.46	1 小时	1.6860	23113003	3.37	达标
	圣堂镇三联小学	411	-1363	18.13	1 小时	1.3933	23091621	2.79	达标
	稔岗	1053	-1495	15.65	1 小时	1.5532	23122804	3.11	达标
	歇马村	1335	-1245	27.86	1 小时	1.0676	23020622	2.14	达标

	恩平歇马举人旅游度假村	1546	-1424	27.6	1 小时	0.9704	23020622	1.94	达标
	塘马	1783	-1276	20.38	1 小时	1.0856	23100201	2.17	达标
	松山尾	1853	-1097	26.96	1 小时	1.0990	23121119	2.20	达标
	东溪社	2001	-1079	21.58	1 小时	1.0781	23100104	2.16	达标
	石路村	2012	-1284	15.16	1 小时	1.0536	23121124	2.11	达标
	福全	380	-1667	20.43	1 小时	1.2142	23081405	2.43	达标
	帝旺村	746	-1847	14.97	1 小时	1.6223	23110422	3.24	达标
	企岭村	521	-2198	15.19	1 小时	0.7560	23081405	1.51	达标
	双芬	782	-2339	16.85	1 小时	0.8461	23091621	1.69	达标
	大地村	239	-2321	14.71	1 小时	1.0228	23113003	2.05	达标
	猪仔山村	-96	-2001	17.18	1 小时	2.3809	23101202	4.76	达标
	赤基塘	-251	-955	15.63	1 小时	4.4243	23022206	8.85	达标
	三联村	-216	-1209	14.84	1 小时	4.0791	23030306	8.16	达标
	樵顺嘉宝新城	-463	-1814	15.69	1 小时	2.8038	23022206	5.61	达标
	平三	-816	-909	13.69	1 小时	4.0425	23122221	8.09	达标
	平塘村	-942	-1265	12.66	1 小时	3.4232	23121107	6.85	达标
	平昌里	-1267	-1673	16.84	1 小时	2.3210	23080204	4.64	达标
	锦岗村	-1454	-1687	18.44	1 小时	1.9396	23122221	3.88	达标
	沙栏	-1864	-459	15.73	1 小时	2.7697	23032003	5.54	达标
	芥莱朗	-1913	-184	13.5	1 小时	3.1199	23041302	6.24	达标
	顶冲村	-1356	76	12.03	1 小时	4.3759	23011306	8.75	达标
	莲庄村	-944	239	12.61	1 小时	5.1611	23051106	10.32	达标
	塘皋	-351	1611	12.83	1 小时	3.1882	23032905	6.38	达标
	吉安	720	1519	19.91	1 小时	1.8302	23092120	3.66	达标
	规划居住用地 1	522	-236	19.49	1 小时	2.8097	23102519	5.62	达标

	规划居住用地 2	46	-1004	13.25	1 小时	2.4646	23113003	4.93	达标
	区域最大落地浓度	-125	-37	12.70	1 小时	17.1599	23020224	34.32	达标

根据上述预测结果可知，项目正常排放情况下，HCl 在各敏感点小时平均质量浓度贡献值最大为 9.2459μg/m^3，占标准值的 18.49%，区域最大落地浓度 1 小时贡献值为 17.1599μg/m^3，占标准值的 34.32%。

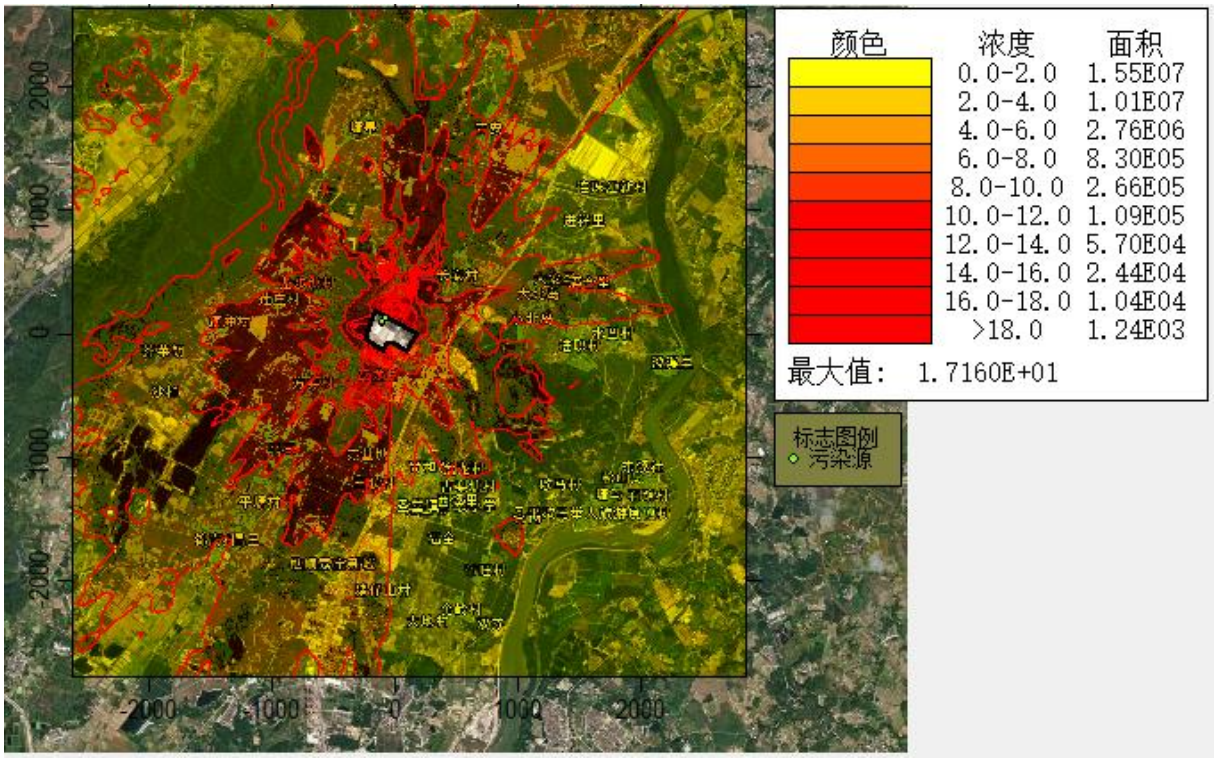


图 5.2-15　HCl 小时浓度贡献值网格浓度分布图(正常排放)　单位：μg/m³

2、正常情况下项目叠加其他在建、拟建污染源、环境空气质量浓度后预测结果

项目正常排放情况下，叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量浓度后预测结果如下。

(1)SO_2 正常情况下叠加质量浓度预测结果

表 5.2-26　本项目 SO_2 叠加预测结果表(正常排放)

污染物	预测点	坐标/m		地面高程(m)	平均时段	贡献值(μg/m³)	占标率(%)	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	占标率(%)	达标情况
		X	Y								
SO_2	长安村	425	301	19.01	98%日均值	0.0184	0.01	20.0000	20.0184	13.35	达标
					年均值	0.0047	0.01	8.8247	8.8294	14.72	达标
	三龙村	-157	-291	12.59	98%日均值	0.0124	0.01	20.0000	20.0124	13.34	达标
					年均值	**0.0150**	**0.03**	**8.8247**	**8.8396**	**14.73**	达标
	方券村	-622	-358	12.26	98%日均值	**0.0210**	**0.01**	**20.0000**	**20.0210**	**13.35**	达标
					年均值	0.0094	0.02	8.8247	8.8340	14.72	达标
	龙步塘村	-724	357	12.7	98%日均值	0.0175	0.01	20.0000	20.0175	13.35	达标
					年均值	0.0109	0.02	8.8247	8.8355	14.73	达标
	小北岛	1028	47	30.99	98%日均值	0.0124	0.01	20.0000	20.0124	13.34	达标
					年均值	0.0054	0.01	8.8247	8.8301	14.72	达标
	大北岛	1144	265	14.38	98%日均值	0.0088	0.01	20.0000	20.0088	13.34	达标
					年均值	0.0027	0.00	8.8247	8.8273	14.71	达标
	大安里	1254	438	12.46	98%日均值	0.0148	0.01	20.0000	20.0148	13.34	达标
					年均值	0.0024	0.00	8.8247	8.8271	14.71	达标
	满仓里	1546	315	13.19	98%日均值	0.0088	0.01	20.0000	20.0088	13.34	达标
					年均值	0.0026	0.00	8.8247	8.8273	14.71	达标
	进祥里	1515	913	11.59	98%日均值	0.0094	0.01	20.0000	20.0094	13.34	达标
					年均值	0.0021	0.00	8.8247	8.8267	14.71	达标
	连珠江新村	1733	1186	12	98%日均值	0.0143	0.01	20.0000	20.0143	13.34	达标
					年均值	0.0019	0.00	8.8247	8.8266	14.71	达标
	进职村	1398	-124	13.76	98%日均值	0.0031	0.00	20.0000	20.0031	13.34	达标
					年均值	0.0036	0.01	8.8247	8.8282	14.71	达标
	水凹村	1684	63	12.82	98%日均值	0.0033	0.00	20.0000	20.0033	13.34	达标

					年均值	0.0033	0.01	8.8247	8.8279	14.71	达标
	澄溪里	2153	-258	14.61	98%日均值	0.0024	0.00	20.0000	20.0024	13.33	达标
					年均值	0.0031	0.01	8.8247	8.8278	14.71	达标
	尚和塘村	326	-1035	15.4	98%日均值	0.0016	0.00	20.0000	20.0016	13.33	达标
					年均值	0.0028	0.00	8.8247	8.8274	14.71	达标
	盘龙村	527	-1035	18.28	98%日均值	0.0052	0.00	20.0000	20.0052	13.34	达标
					年均值	0.0026	0.00	8.8247	8.8273	14.71	达标
	古梨塘	545	-1250	19.37	98%日均值	0.0030	0.00	20.0000	20.0030	13.34	达标
					年均值	0.0023	0.00	8.8247	8.8270	14.71	达标
	西溪里	415	-1373	18.1	98%日均值	0.0012	0.00	20.0000	20.0012	13.33	达标
					年均值	0.0023	0.00	8.8247	8.8270	14.71	达标
	南庄村	175	-1412	15.46	98%日均值	0.0013	0.00	20.0000	20.0013	13.33	达标
					年均值	0.0026	0.00	8.8247	8.8273	14.71	达标
	圣堂镇三联小学	411	-1363	18.13	98%日均值	0.0012	0.00	20.0000	20.0012	13.33	达标
					年均值	0.0024	0.00	8.8247	8.8270	14.71	达标
	稔岗	1053	-1495	15.65	98%日均值	0.0138	0.01	20.0000	20.0138	13.34	达标
					年均值	0.0026	0.00	8.8247	8.8273	14.71	达标
	歇马村	1335	-1245	27.86	98%日均值	0.0035	0.00	20.0000	20.0035	13.34	达标
					年均值	0.0044	0.01	8.8247	8.8291	14.72	达标
	恩平歇马举人旅游度假村	1546	-1424	27.6	98%日均值	0.0031	0.00	20.0000	20.0031	13.34	达标
					年均值	0.0041	0.01	8.8247	8.8287	14.71	达标
	塘马	1783	-1276	20.38	98%日均值	0.0108	0.01	20.0000	20.0108	13.34	达标
					年均值	0.0045	0.01	8.8247	8.8292	14.72	达标
	松山尾	1853	-1097	26.96	98%日均值	0.0070	0.00	20.0000	20.0070	13.34	达标
					年均值	0.0050	0.01	8.8247	8.8296	14.72	达标
	东溪社	2001	-1079	21.58	98%日均值	0.0075	0.01	20.0000	20.0075	13.34	达标
					年均值	0.0046	0.01	8.8247	8.8292	14.72	达标
	石路村	2012	-1284	15.16	98%日均值	0.0087	0.01	20.0000	20.0087	13.34	达标

					年均值	0.0049	0.01	8.8247	8.8296	14.72	达标
	福全	380	-1667	20.43	98%日均值	0.0010	0.00	20.0000	20.0010	13.33	达标
					年均值	0.0022	0.00	8.8247	8.8269	14.71	达标
	帝旺村	746	-1847	14.97	98%日均值	0.0010	0.00	20.0000	20.0010	13.33	达标
					年均值	0.0020	0.00	8.8247	8.8266	14.71	达标
	企岭村	521	-2198	15.19	98%日均值	0.0008	0.00	20.0000	20.0008	13.33	达标
					年均值	0.0020	0.00	8.8247	8.8266	14.71	达标
	双芬	782	-2339	16.85	98%日均值	0.0007	0.00	20.0000	20.0007	13.33	达标
					年均值	0.0018	0.00	8.8247	8.8264	14.71	达标
	大地村	239	-2321	14.71	98%日均值	0.0012	0.00	20.0000	20.0012	13.33	达标
					年均值	0.0021	0.00	8.8247	8.8268	14.71	达标
	猪仔山村	-96	-2001	17.18	98%日均值	0.0031	0.00	20.0000	20.0031	13.34	达标
					年均值	0.0022	0.00	8.8247	8.8269	14.71	达标
	赤基塘	-251	-955	15.63	98%日均值	0.0072	0.00	20.0000	20.0072	13.34	达标
					年均值	0.0033	0.01	8.8247	8.8280	14.71	达标
	三联村	-216	-1209	14.84	98%日均值	0.0056	0.00	20.0000	20.0056	13.34	达标
					年均值	0.0028	0.00	8.8247	8.8274	14.71	达标
	樵顺嘉宝新城	-463	-1814	15.69	98%日均值	0.0051	0.00	20.0000	20.0051	13.34	达标
					年均值	0.0015	0.00	8.8247	8.8261	14.71	达标
	平三	-816	-909	13.69	98%日均值	0.0051	0.00	20.0000	20.0051	13.34	达标
					年均值	0.0039	0.01	8.8247	8.8285	14.71	达标
	平塘村	-942	-1265	12.66	98%日均值	0.0036	0.00	20.0000	20.0036	13.34	达标
					年均值	0.0029	0.00	8.8247	8.8275	14.71	达标
	平昌里	-1267	-1673	16.84	98%日均值	0.0021	0.00	20.0000	20.0021	13.33	达标
					年均值	0.0021	0.00	8.8247	8.8267	14.71	达标
	锦岗村	-1454	-1687	18.44	98%日均值	0.0019	0.00	20.0000	20.0019	13.33	达标
					年均值	0.0019	0.00	8.8247	8.8265	14.71	达标
	沙栏	-1864	-459	15.73	98%日均值	0.0033	0.00	20.0000	20.0033	13.34	达标

					年均值	0.0027	0.00	8.8247	8.8274	14.71	达标
	芥莱朗	-1913	-184	13.5	98%日均值	0.0036	0.00	20.0000	20.0036	13.34	达标
					年均值	0.0027	0.00	8.8247	8.8273	14.71	达标
	顶冲村	-1356	76	12.03	98%日均值	0.0078	0.01	20.0000	20.0078	13.34	达标
					年均值	0.0048	0.01	8.8247	8.8295	14.72	达标
	莲庄村	-944	239	12.61	98%日均值	0.0148	0.01	20.0000	20.0148	13.34	达标
					年均值	0.0085	0.01	8.8247	8.8331	14.72	达标
	塘皋	-351	1611	12.83	98%日均值	0.0037	0.00	20.0000	20.0037	13.34	达标
					年均值	0.0016	0.00	8.8247	8.8262	14.71	达标
	吉安	720	1519	19.91	98%日均值	0.0075	0.01	20.0000	20.0075	13.34	达标
					年均值	0.0013	0.00	8.8247	8.8260	14.71	达标
	规划居住用地 1	522	-236	19.49	98%日均值	0.0071	0.00	20.0000	20.0071	13.34	达标
					年均值	0.0060	0.01	8.8247	8.8306	14.72	达标
	规划居住用地 2	46	-1004	13.25	98%日均值	0.0022	0.00	20.0000	20.0022	13.33	达标
					年均值	0.0034	0.01	8.8247	8.8280	14.71	达标
	区域最大落地浓度	-1575	663	53.30	98%日均值	0.1856	0.12	20.0000	20.1856	13.46	达标
		-375	63	13.20	年均值	0.0524	0.09	8.8247	8.8771	14.80	达标

根据上述预测结果可知，叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量背景浓度后，SO_2 在各敏感点 98%日平均质量浓度最大为 20.0210μg/m^3，占标准值的 13.35%，98%日平均质量浓度区域最大落地浓度值为 20.1856μg/m^3，占标准值的 13.46%；叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量背景浓度后，SO_2 在各敏感点年平均质量浓度最大为 8.8396μg/m^3，占标准值的 14.73%，年平均质量浓度区域最大落地浓度年均值为 8.8771μg/m^3，占标准值的 14.80%。因此，预测因子 SO_2 在网格点及环境空气保护目标处叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量背景浓度后，预测值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)修改单(生态环境部公告，2018 年第 29 号)中浓度限值要求。

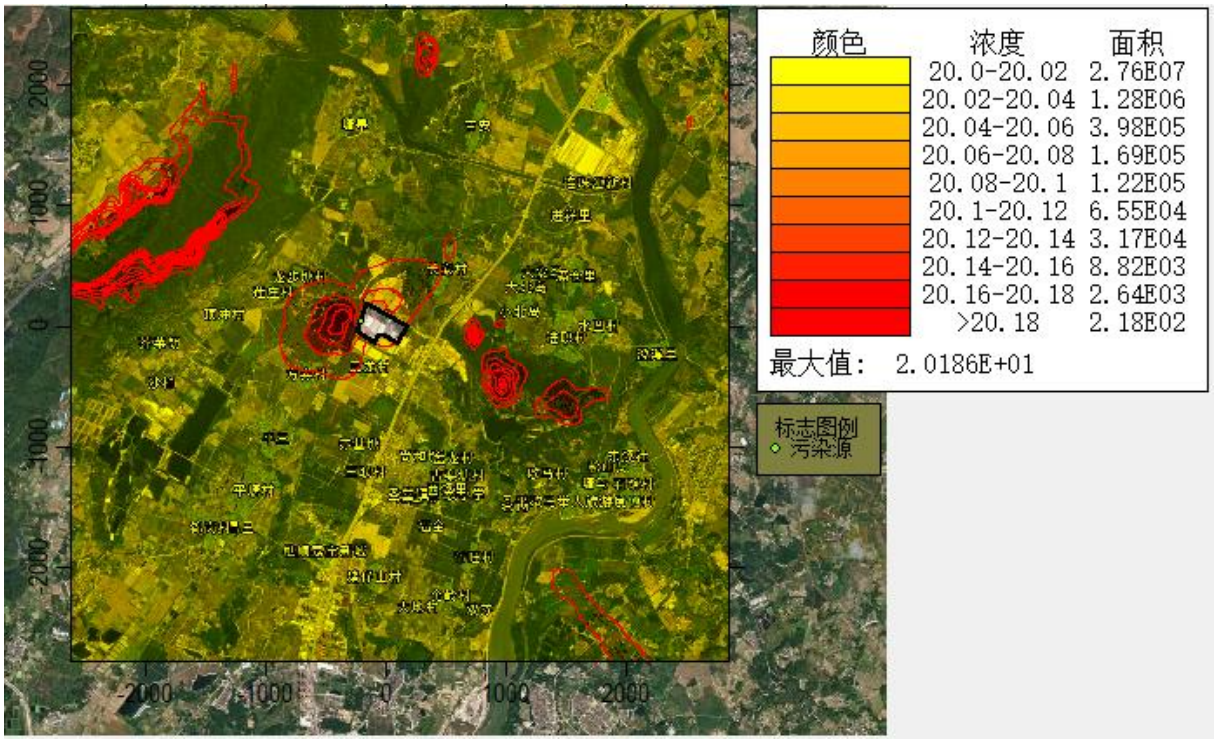
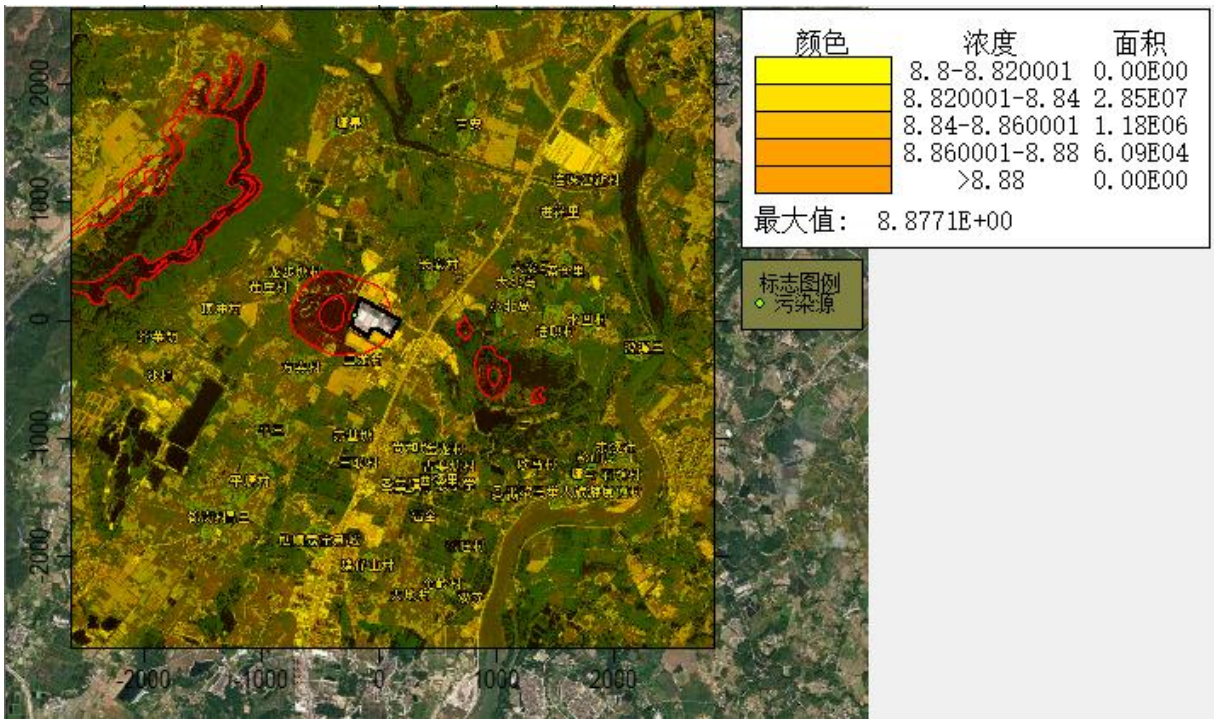


图 5.2-16　叠加后 SO_2 98%日均值浓度分布图(正常排放)　单位：μg/m³



续图 5.2-16　叠加后 SO_2 年均值浓度分布图(正常排放)　单位：μg/m³

(2)NO_2 正常情况下叠加质量浓度预测结果

表 5.2-27　本项目 NO_2 叠加预测结果表(正常排放)

污染物	预测点	坐标/m		地面高程(m)	平均时段	贡献值(μg/m³)	占标率(%)	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	占标率(%)	达标情况
		X	Y								
NO_2	长安村	425	301	19.01	98%日均值	0.0393	0.0491	58.0000	58.0393	72.55	达标
					年均值	0.5109	1.2773	17.6192	18.1301	45.33	达标
	三龙村	-157	-291	12.59	98%日均值	0.0403	0.0504	58.0000	58.0403	72.55	达标
					年均值	**1.2752**	**3.1880**	**17.6192**	**18.8944**	**47.24**	达标
	方券村	-622	-358	12.26	98%日均值	0.0186	0.0233	58.0000	58.0186	72.52	达标
					年均值	0.6796	1.6990	17.6192	18.2988	45.75	达标
	龙步塘村	-724	357	12.7	98%日均值	0.0080	0.0100	58.0000	58.0080	72.51	达标
					年均值	0.5310	1.3275	17.6192	18.1501	45.38	达标
	小北岛	1028	47	30.99	98%日均值	0.0180	0.0225	58.0000	58.0180	72.52	达标
					年均值	0.3066	0.7665	17.6192	17.9258	44.81	达标
	大北岛	1144	265	14.38	98%日均值	0.0133	0.0166	58.0000	58.0133	72.52	达标
					年均值	0.2869	0.7173	17.6192	17.9060	44.77	达标
	大安里	1254	438	12.46	98%日均值	0.0105	0.0131	58.0000	58.0105	72.51	达标
					年均值	0.2194	0.5485	17.6192	17.8385	44.60	达标
	满仓里	1546	315	13.19	98%日均值	0.0089	0.0111	58.0000	58.0089	72.51	达标
					年均值	0.2189	0.5473	17.6192	17.8381	44.60	达标
	进祥里	1515	913	11.59	98%日均值	0.0067	0.0084	58.0000	58.0067	72.51	达标
					年均值	0.1328	0.3320	17.6192	17.7520	44.38	达标
	连珠江新村	1733	1186	12	98%日均值	0.0053	0.0066	58.0000	58.0053	72.51	达标
					年均值	0.1059	0.2648	17.6192	17.7251	44.31	达标
	进职村	1398	-124	13.76	98%日均值	0.0722	0.0903	58.0000	58.0722	72.59	达标
					年均值	0.3030	0.7575	17.6192	17.9222	44.81	达标

	水凹村	1684	63	12.82	98%日均值	0.0134	0.0168	58.0000	58.0134	72.52	达标
					年均值	0.2406	0.6015	17.6192	17.8598	44.65	达标
	澄溪里	2153	-258	14.61	98%日均值	0.0328	0.0410	58.0000	58.0328	72.54	达标
					年均值	0.1823	0.4558	17.6192	17.8015	44.50	达标
	尚和塘村	326	-1035	15.4	98%日均值	0.0236	0.0295	58.0000	58.0236	72.53	达标
					年均值	0.3337	0.8343	17.6192	17.9529	44.88	达标
	盘龙村	527	-1035	18.28	98%日均值	0.0413	0.0516	58.0000	58.0413	72.55	达标
					年均值	0.3285	0.8213	17.6192	17.9477	44.87	达标
	古梨塘	545	-1250	19.37	98%日均值	0.0193	0.0241	58.0000	58.0193	72.52	达标
					年均值	0.2555	0.6388	17.6192	17.8747	44.69	达标
	西溪里	415	-1373	18.1	98%日均值	0.0097	0.0121	58.0000	58.0097	72.51	达标
					年均值	0.2164	0.5410	17.6192	17.8355	44.59	达标
	南庄村	175	-1412	15.46	98%日均值	0.0049	0.0061	58.0000	58.0049	72.51	达标
					年均值	0.2026	0.5065	17.6192	17.8218	44.55	达标
	圣堂镇三联小学	411	-1363	18.13	98%日均值	0.0098	0.0123	58.0000	58.0098	72.51	达标
					年均值	0.2184	0.5460	17.6192	17.8376	44.59	达标
	稔岗	1053	-1495	15.65	98%日均值	0.0920	0.1150	58.0000	58.0920	72.61	达标
					年均值	0.2009	0.5023	17.6192	17.8201	44.55	达标
	歇马村	1335	-1245	27.86	98%日均值	0.6247	0.7809	58.0000	58.6247	73.28	达标
					年均值	0.2375	0.5938	17.6192	17.8567	44.64	达标
	恩平歇马举人旅游度假村	1546	-1424	27.6	98%日均值	0.5420	0.6775	58.0000	58.5421	73.18	达标
					年均值	0.2045	0.5113	17.6192	17.8237	44.56	达标
	塘马	1783	-1276	20.38	98%日均值	0.6556	0.8195	58.0000	58.6556	73.32	达标
					年均值	0.2452	0.6130	17.6192	17.8644	44.66	达标
	松山尾	1853	-1097	26.96	98%日均值	1.4482	1.8103	57.0000	58.4483	73.06	达标
					年均值	0.2481	0.6203	17.6192	17.8673	44.67	达标
	东溪社	2001	-1079	21.58	98%日均值	0.3082	0.3853	58.0000	58.3082	72.89	达标
					年均值	0.2391	0.5978	17.6192	17.8583	44.65	达标

	石路村	2012	-1284	15.16	98%日均值	0.5456	0.6820	58.0000	58.5456	73.18	达标
					年均值	0.2452	0.6130	17.6192	17.8644	44.66	达标
	福全	380	-1667	20.43	98%日均值	0.0044	0.0055	58.0000	58.0044	72.51	达标
					年均值	0.1551	0.3878	17.6192	17.7743	44.44	达标
	帝旺村	746	-1847	14.97	98%日均值	0.0070	0.0088	58.0000	58.0070	72.51	达标
					年均值	0.1595	0.3988	17.6192	17.7787	44.45	达标
	企岭村	521	-2198	15.19	98%日均值	0.0024	0.0030	58.0000	58.0024	72.50	达标
					年均值	0.1177	0.2943	17.6192	17.7369	44.34	达标
	双芬	782	-2339	16.85	98%日均值	0.0031	0.0039	58.0000	58.0031	72.50	达标
					年均值	0.1103	0.2758	17.6192	17.7294	44.32	达标
	大地村	239	-2321	14.71	98%日均值	0.0012	0.0015	58.0000	58.0012	72.50	达标
					年均值	0.1084	0.2710	17.6192	17.7276	44.32	达标
	猪仔山村	-96	-2001	17.18	98%日均值	0.0008	0.0010	58.0000	58.0008	72.50	达标
					年均值	0.1777	0.4443	17.6192	17.7969	44.49	达标
	赤基塘	-251	-955	15.63	98%日均值	0.0032	0.0040	58.0000	58.0032	72.5	达标
					年均值	0.6859	1.7148	17.6192	18.3051	45.76	达标
	三联村	-216	-1209	14.84	98%日均值	0.0023	0.0029	58.0000	58.0023	72.50	达标
					年均值	0.4369	1.0923	17.6192	18.0561	45.14	达标
	樵顺嘉宝新城	-463	-1814	15.69	98%日均值	0.0002	0.0003	58.0000	58.0002	72.50	达标
					年均值	0.4232	1.0580	17.6192	18.0424	45.11	达标
	平三	-816	-909	13.69	98%日均值	0.0117	0.0146	58.0000	58.0117	72.51	达标
					年均值	0.4209	1.0523	17.6192	18.0400	45.10	达标
	平塘村	-942	-1265	12.66	98%日均值	0.0275	0.0344	58.0000	58.0275	72.53	达标
					年均值	0.3605	0.9013	17.6192	17.9796	44.95	达标
	平昌里	-1267	-1673	16.84	98%日均值	0.0053	0.0066	58.0000	58.0053	72.51	达标
					年均值	0.2539	0.6348	17.6192	17.8731	44.68	达标
	锦岗村	-1454	-1687	18.44	98%日均值	0.0027	0.0034	58.0000	58.0027	72.50	达标
					年均值	0.2298	0.5745	17.6192	17.8490	44.62	达标

	沙栏	-1864	-459	15.73	98%日均值	0.0025	0.0031	58.0000	58.0025	72.50	达标
					年均值	0.2676	0.6690	17.6192	17.8868	44.72	达标
	芥莱朗	-1913	-184	13.5	98%日均值	0.0026	0.0033	58.0000	58.0026	72.50	达标
					年均值	0.3041	0.7603	17.6192	17.9233	44.81	达标
	顶冲村	-1356	76	12.03	98%日均值	0.0037	0.0046	58.0000	58.0037	72.50	达标
					年均值	0.3844	0.9610	17.6192	18.0036	45.01	达标
	莲庄村	-944	239	12.61	98%日均值	0.0057	0.0071	58.0000	58.0057	72.51	达标
					年均值	0.5637	1.4093	17.6192	18.1829	45.46	达标
	塘皋	-351	1611	12.83	98%日均值	0.0064	0.0080	58.0000	58.0064	72.51	达标
					年均值	0.1721	0.4303	17.6192	17.7913	44.48	达标
	吉安	720	1519	19.91	98%日均值	0.0046	0.0058	58.0000	58.0046	72.51	达标
					年均值	0.1400	0.3500	17.6192	17.7592	44.40	达标
	规划居住用地 1	522	-236	19.49	98%日均值	**1.2792**	**1.5990**	**58.0000**	**59.2792**	**74.10**	达标
					年均值	0.9659	2.4148	17.6192	18.5851	46.46	达标
	规划居住用地 2	46	-1004	13.25	98%日均值	0.0102	0.0128	58.0000	58.0102	72.51	达标
					年均值	0.3305	0.8263	17.6192	17.9497	44.87	达标
	区域最大落地浓度	-175	-37	12.80	98%日均值	14.1687	17.7109	61.0000	75.1687	93.96	达标
		-125	-87	12.50	年均值	8.0862	20.2155	17.6192	25.7054	64.26	达标

根据上述预测结果可知，叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量背景浓度后，NO_2 在各敏感点 98%日平均质量浓度最大为 59.2792μg/m^3，占标准值的 74.10%，98%日平均质量浓度区域最大落地浓度值为 75.1687μg/m^3，占标准值的 93.96%；叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量背景浓度后，NO_2 在各敏感点年平均质量浓度最大为 18.8944μg/m^3，占标准值的 47.24%，年平均质量浓度区域最大落地浓度年均值为 25.7054μg/m^3，占标准值的 64.26%。因此，预测因子 NO_2 在网格点及环境空气保护目标处叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量背景浓度后，预测值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)修改单(生态环境部公告，2018 年第 29 号)中浓度限值要求。

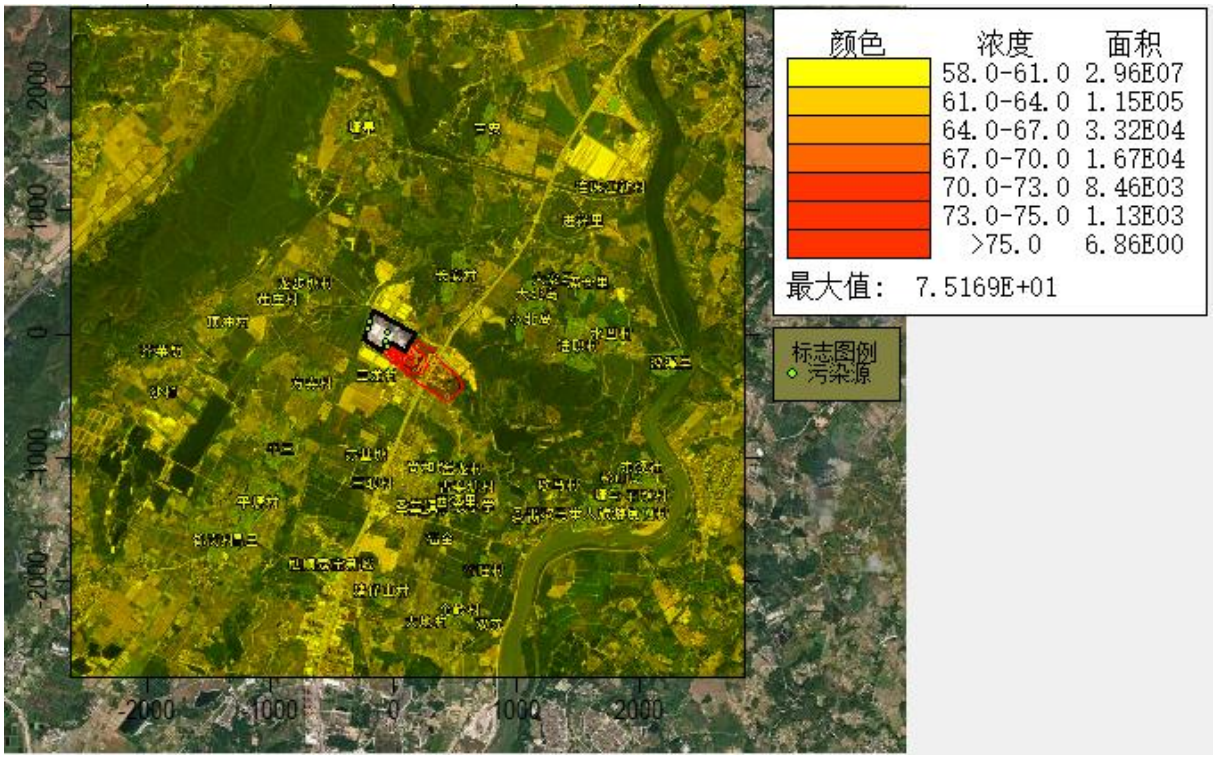
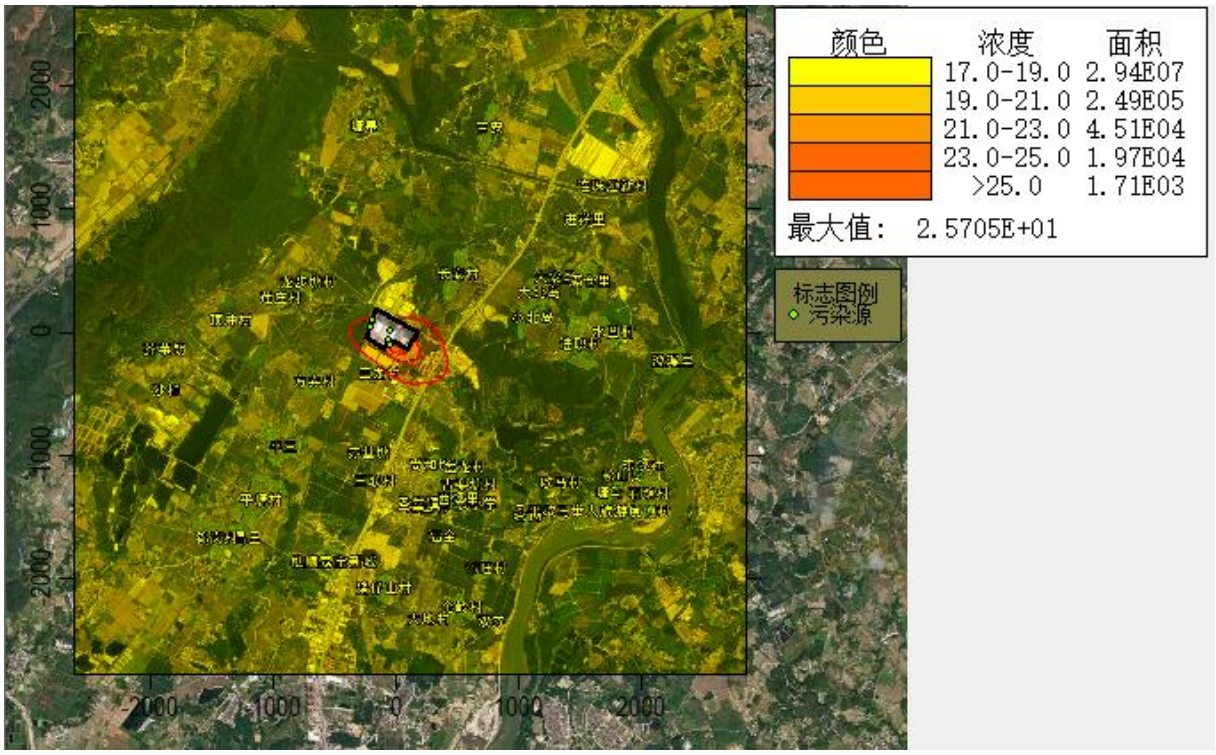


图 5.2-17　叠加后 NO_2 98%日均值浓度分布图(正常排放)　单位：μg/m³



续图 5.2-17　叠加后 NO_2 年均值浓度分布图(正常排放)　单位：μg/m³

(3)$PM_{2.5}$ 正常情况下叠加质量浓度预测结果

表 5.2-28　本项目 $PM_{2.5}$ 叠加预测结果表(正常排放)

污染物	预测点	坐标/m		地面高程(m)	平均时段	贡献值($\mu g/m^3$)	占标率(%)	现状浓度($\mu g/m^3$)	叠加后浓度($\mu g/m^3$)	占标率(%)	达标情况
		X	Y								
$PM_{2.5}$	长安村	425	301	19.01	95%日均值	0.1345	0.18	45.0000	45.1345	60.18	达标
					年均值	0.1167	0.33	19.4658	19.5825	55.95	达标
	三龙村	-157	-291	12.59	95%日均值	0.0956	0.13	45.0000	45.0956	60.13	达标
					年均值	0.1614	0.46	19.4658	19.6271	56.08	达标
	方券村	-622	-358	12.26	95%日均值	0.0222	0.03	45.0000	45.0222	60.03	达标
					年均值	0.0929	0.27	19.4658	19.5587	55.88	达标
	龙步塘村	-724	357	12.7	95%日均值	0.0384	0.05	45.0000	45.0384	60.05	达标
					年均值	0.0990	0.28	19.4658	19.5647	55.90	达标
	小北岛	1028	47	30.99	95%日均值	0.0859	0.11	45.0000	45.0859	60.11	达标
					年均值	0.0342	0.10	19.4658	19.4999	55.71	达标
	大北岛	1144	265	14.38	95%日均值	0.0535	0.07	45.0000	45.0535	60.07	达标
					年均值	0.0601	0.17	19.4658	19.5258	55.79	达标
	大安里	1254	438	12.46	95%日均值	0.0598	0.08	45.0000	45.0598	60.08	达标
					年均值	0.0464	0.13	19.4658	19.5122	55.75	达标
	满仓里	1546	315	13.19	95%日均值	0.0322	0.04	45.0000	45.0322	60.04	达标
					年均值	0.0414	0.12	19.4658	19.5072	55.73	达标
	进祥里	1515	913	11.59	95%日均值	0.0088	0.01	45.0000	45.0088	60.01	达标
					年均值	0.0236	0.07	19.4658	19.4894	55.68	达标
	连珠江新村	1733	1186	12	95%日均值	0.0021	0.00	45.0000	45.0021	60.00	达标
					年均值	0.0179	0.05	19.4658	19.4837	55.67	达标
	进职村	1398	-124	13.76	95%日均值	0.0640	0.09	45.0000	45.0640	60.09	达标
					年均值	0.0499	0.14	19.4658	19.5156	55.76	达标
	水凹村	1684	63	12.82	95%日均值	0.1179	0.16	45.0000	45.1179	60.16	达标

					年均值	0.0396	0.11	19.4658	19.5054	55.73	达标
	澄溪里	2153	-258	14.61	95%日均值	0.0299	0.04	45.0000	45.0299	60.04	达标
					年均值	0.0273	0.08	19.4658	19.4930	55.69	达标
	尚和塘村	326	-1035	15.4	95%日均值	0.0060	0.01	45.0000	45.0060	60.01	达标
					年均值	0.0486	0.14	19.4658	19.5143	55.76	达标
	盘龙村	527	-1035	18.28	95%日均值	0.0036	0.00	45.0000	45.0036	60.00	达标
					年均值	0.0505	0.14	19.4658	19.5163	55.76	达标
	古梨塘	545	-1250	19.37	95%日均值	0.0029	0.00	45.0000	45.0029	60.00	达标
					年均值	0.0384	0.11	19.4658	19.5041	55.73	达标
	西溪里	415	-1373	18.1	95%日均值	0.0034	0.00	45.0000	45.0034	60.00	达标
					年均值	0.0311	0.09	19.4658	19.4968	55.71	达标
	南庄村	175	-1412	15.46	95%日均值	0.0055	0.01	45.0000	45.0055	60.01	达标
					年均值	0.0289	0.08	19.4658	19.4946	55.70	达标
	圣堂镇三联小学	411	-1363	18.13	95%日均值	0.0034	0.00	45.0000	45.0034	60.00	达标
					年均值	0.0313	0.09	19.4658	19.4971	55.71	达标
	稔岗	1053	-1495	15.65	95%日均值	0.0116	0.02	45.0000	45.0116	60.02	达标
					年均值	0.0304	0.09	19.4658	19.4962	55.70	达标
	歇马村	1335	-1245	27.86	95%日均值	0.1075	0.14	45.0000	45.1075	60.14	达标
					年均值	0.0286	0.08	19.4658	19.4944	55.70	达标
	恩平歇马举人旅游度假村	1546	-1424	27.6	95%日均值	0.0953	0.13	45.0000	45.0953	60.13	达标
					年均值	0.0249	0.07	19.4658	19.4907	55.69	达标
	塘马	1783	-1276	20.38	95%日均值	0.0582	0.08	45.0000	45.0583	60.08	达标
					年均值	0.0322	0.09	19.4658	19.4979	55.71	达标
	松山尾	1853	-1097	26.96	95%日均值	0.0305	0.04	45.0000	45.0305	60.04	达标
					年均值	0.0313	0.09	19.4658	19.4971	55.71	达标
	东溪社	2001	-1079	21.58	95%日均值	0.0458	0.06	45.0000	45.0458	60.06	达标
					年均值	0.0337	0.10	19.4658	19.4995	55.71	达标
	石路村	2012	-1284	15.16	95%日均值	0.0548	0.07	45.0000	45.0548	60.07	达标

					年均值	0.0327	0.09	19.4658	19.4985	55.71	达标
	福全	380	-1667	20.43	95%日均值	0.0033	0.00	45.0000	45.0033	60.00	达标
					年均值	0.0215	0.06	19.4658	19.4873	55.68	达标
	帝旺村	746	-1847	14.97	95%日均值	0.0026	0.00	45.0000	45.0026	60.00	达标
					年均值	0.0239	0.07	19.4658	19.4897	55.68	达标
	企岭村	521	-2198	15.19	95%日均值	0.0024	0.00	45.0000	45.0024	60.00	达标
					年均值	0.0163	0.05	19.4658	19.4820	55.66	达标
	双芬	782	-2339	16.85	95%日均值	0.0019	0.00	45.0000	45.0019	60.00	达标
					年均值	0.0156	0.04	19.4658	19.4814	55.66	达标
	大地村	239	-2321	14.71	95%日均值	0.0034	0.00	45.0000	45.0034	60.00	达标
					年均值	0.0150	0.04	19.4658	19.4807	55.66	达标
	猪仔山村	-96	-2001	17.18	95%日均值	0.0151	0.02	45.0000	45.0151	60.02	达标
					年均值	0.0288	0.08	19.4658	19.4945	55.70	达标
	赤基塘	-251	-955	15.63	95%日均值	0.1376	0.18	45.0000	45.1376	60.18	达标
					年均值	0.1169	0.33	19.4658	19.5827	55.95	达标
	三联村	-216	-1209	14.84	95%日均值	0.0684	0.09	45.0000	45.0684	60.09	达标
					年均值	0.0720	0.21	19.4658	19.5377	55.82	达标
	樵顺嘉宝新城	-463	-1814	15.69	95%日均值	0.1042	0.14	45.0000	45.1043	60.14	达标
					年均值	0.0713	0.20	19.4658	19.5370	55.82	达标
	平三	-816	-909	13.69	95%日均值	0.0973	0.13	45.0000	45.0973	60.13	达标
					年均值	0.0718	0.21	19.4658	19.5375	55.82	达标
	平塘村	-942	-1265	12.66	95%日均值	0.1612	0.21	45.0000	45.1612	60.21	达标
					年均值	0.0653	0.19	19.4658	19.5310	55.80	达标
	平昌里	-1267	-1673	16.84	95%日均值	0.0752	0.10	45.0000	45.0752	60.10	达标
					年均值	0.0506	0.14	19.4658	19.5164	55.76	达标
	锦岗村	-1454	-1687	18.44	95%日均值	0.0456	0.06	45.0000	45.0457	60.06	达标
					年均值	0.0425	0.12	19.4658	19.5083	55.74	达标
	沙栏	-1864	-459	15.73	95%日均值	0.0207	0.03	45.0000	45.0207	60.03	达标

					年均值	0.0481	0.14	19.4658	19.5139	55.75	达标
	芥莱朗	-1913	-184	13.5	95%日均值	0.0119	0.02	45.0000	45.0119	60.02	达标
					年均值	0.0491	0.14	19.4658	19.5148	55.76	达标
	顶冲村	-1356	76	12.03	95%日均值	0.0141	0.02	45.0000	45.0141	60.02	达标
					年均值	0.0686	0.20	19.4658	19.5344	55.81	达标
	莲庄村	-944	239	12.61	95%日均值	0.0112	0.01	45.0000	45.0113	60.01	达标
					年均值	0.0869	0.25	19.4658	19.5526	55.86	达标
	塘皋	-351	1611	12.83	95%日均值	0.0050	0.01	45.0000	45.0050	60.01	达标
					年均值	0.0293	0.08	19.4658	19.4951	55.70	达标
	吉安	720	1519	19.91	95%日均值	0.0021	0.00	45.0000	45.0021	60.00	达标
					年均值	0.0291	0.08	19.4658	19.4949	55.70	达标
	规划居住用地 1	522	-236	19.49	95%日均值	**0.3783**	**0.50**	**45.0000**	**45.3783**	**60.50**	达标
					年均值	**0.1751**	**0.50**	**19.4658**	**19.6409**	**56.12**	达标
	规划居住用地 2	46	-1004	13.25	95%日均值	0.0106	0.01	45.0000	45.0106	60.01	达标
					年均值	0.0465	0.13	19.4658	19.5122	55.75	达标
	区域最大落地浓度	75	113	12.00	95%日均值	1.2710	1.69	45.0000	46.2710	61.69	达标
		25	113	11.20	年均值	0.8556	2.44	19.4658	20.3214	58.06	达标

根据上述预测结果可知，叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量背景浓度后，$PM_{2.5}$ 在各敏感点 95%日平均质量浓度最大为 45.3783μg/m³，占标准值的 60.50%，95%日平均质量浓度区域最大落地浓度值为 46.2710μg/m³，占标准值的 61.69%；叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量背景浓度后，$PM_{2.5}$ 在各敏感点年平均质量浓度最大为 19.6409μg/m³，占标准值的 56.12%，年平均质量浓度区域最大落地浓度年均值为 20.3214μg/m³，占标准值的 58.06%。因此，预测因子 $PM_{2.5}$ 在网格点及环境空气保护目标处叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量背景浓度后，预测值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)修改单(生态环境部公告，2018 年第 29 号)中浓度限值要求。

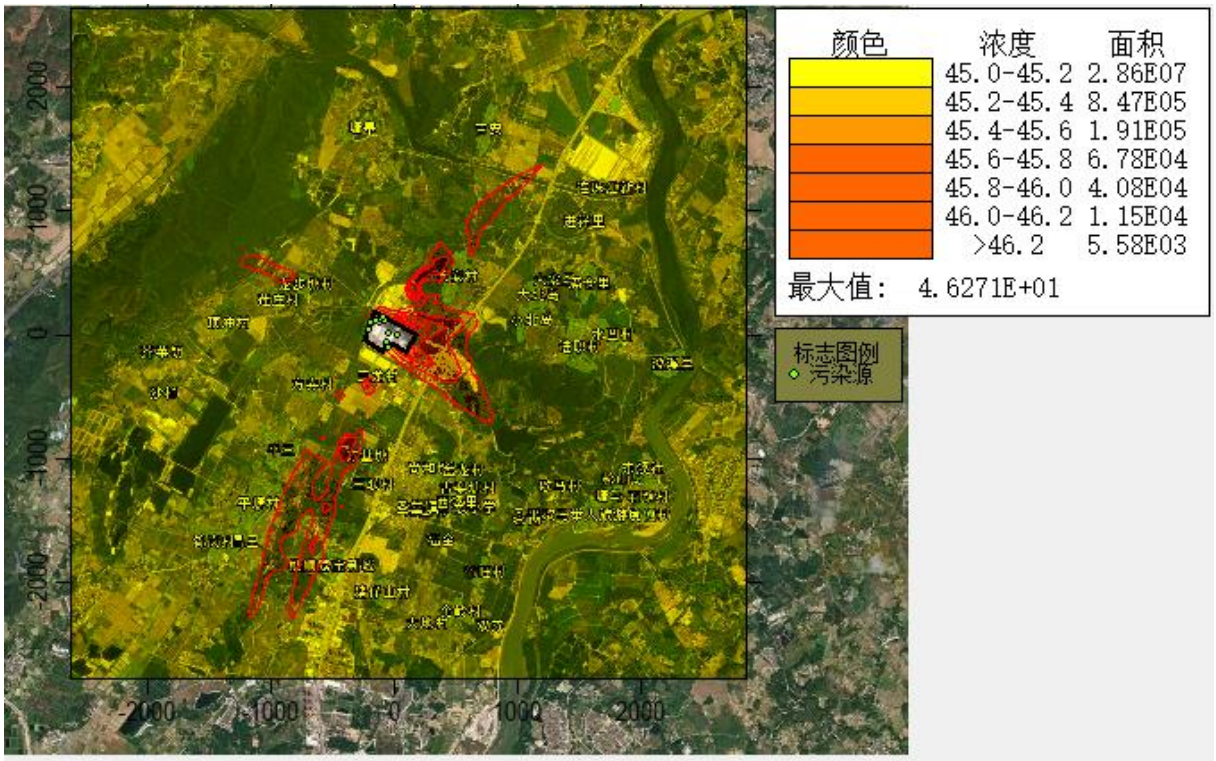
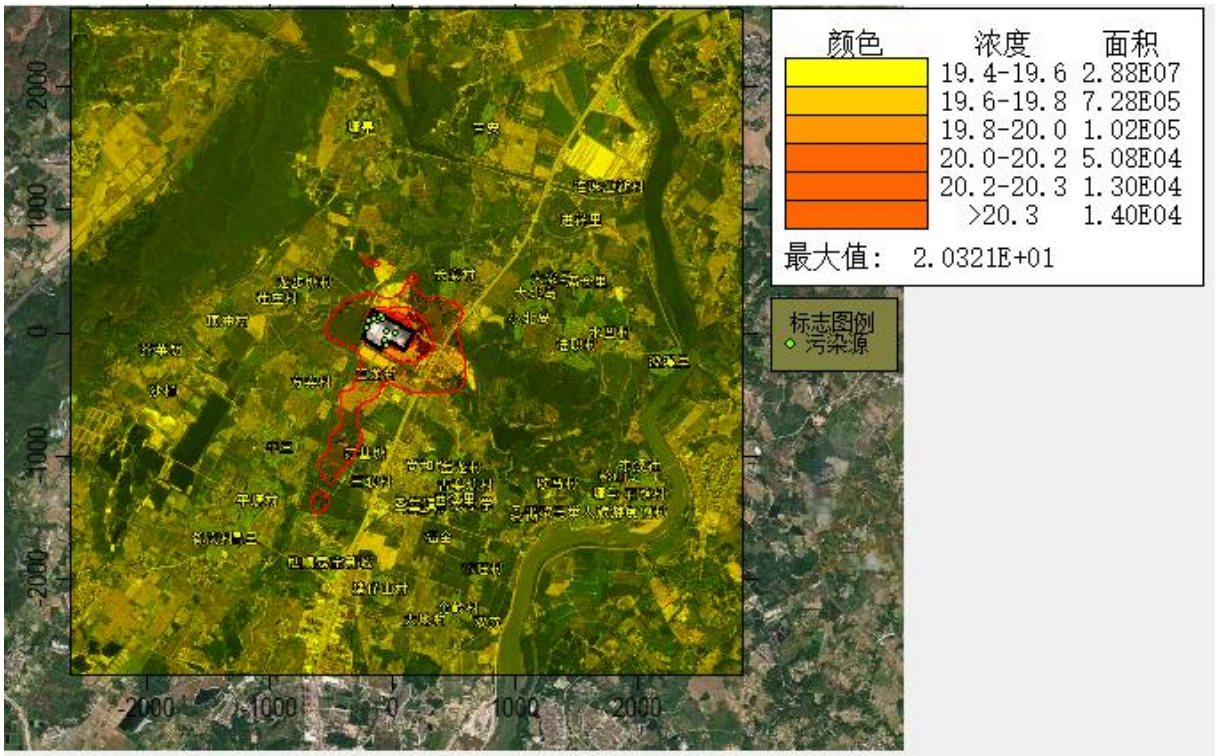


图 5.2-18　叠加后 $PM_{2.5}$ 95%日均值浓度分布图(正常排放)　单位：μg/m³



续图 5.2-18　叠加后 $PM_{2.5}$ 年均值浓度分布图(正常排放)　单位：μg/m³

(4)非甲烷总烃正常情况下叠加质量浓度预测结果

表 5.2-29　本项目非甲烷总烃叠加预测结果表(正常排放)

污染物	预测点	坐标/m		地面高程(m)	平均时段	贡献值(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	占标率(%)	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	占标率(%)	达标情况
		X	Y									
非甲烷总烃	长安村	425	301	19.01	1 小时	0.0354	23081522	0.00	1030	1030.0350	51.50	达标
	三龙村	-157	-291	12.59	1 小时	**0.0698**	**23012403**	**0.00**	**1030**	**1030.0700**	**51.50**	达标
	方券村	-622	-358	12.26	1 小时	0.0516	23011808	0.00	1030	1030.0520	51.50	达标
	龙步塘村	-724	357	12.7	1 小时	0.0438	23092218	0.00	1030	1030.0440	51.50	达标
	小北岛	1028	47	30.99	1 小时	0.0205	23080502	0.00	1030	1030.0210	51.50	达标
	大北岛	1144	265	14.38	1 小时	0.0204	23032523	0.00	1030	1030.0200	51.50	达标
	大安里	1254	438	12.46	1 小时	0.0193	23112807	0.00	1030	1030.0190	51.50	达标
	满仓里	1546	315	13.19	1 小时	0.0175	23040519	0.00	1030	1030.0170	51.50	达标
	进祥里	1515	913	11.59	1 小时	0.0181	23122609	0.00	1030	1030.0180	51.50	达标
	连珠江新村	1733	1186	12	1 小时	0.0154	23062120	0.00	1030	1030.0150	51.50	达标
	进职村	1398	-124	13.76	1 小时	0.0247	23111807	0.00	1030	1030.0250	51.50	达标
	水凹村	1684	63	12.82	1 小时	0.0222	23111807	0.00	1030	1030.0220	51.50	达标
	澄溪里	2153	-258	14.61	1 小时	0.0275	23111807	0.00	1030	1030.0270	51.50	达标
	尚和塘村	326	-1035	15.4	1 小时	0.0225	23012401	0.00	1030	1030.0220	51.50	达标
	盘龙村	527	-1035	18.28	1 小时	0.0206	23012324	0.00	1030	1030.0210	51.50	达标
	古梨塘	545	-1250	19.37	1 小时	0.0182	23012324	0.00	1030	1030.0180	51.50	达标
	西溪里	415	-1373	18.1	1 小时	0.0190	23090103	0.00	1030	1030.0190	51.50	达标
	南庄村	175	-1412	15.46	1 小时	0.0205	23121919	0.00	1030	1030.0210	51.50	达标
	圣堂镇三联小学	411	-1363	18.13	1 小时	0.0191	23090103	0.00	1030	1030.0190	51.50	达标
	稔岗	1053	-1495	15.65	1 小时	0.0193	23102907	0.00	1030	1030.0190	51.50	达标

	歇马村	1335	-1245	27.86	1 小时	0.0185	23122108	0.00	1030	1030.0190	51.50	达标
	恩平歇马举人旅游度假村	1546	-1424	27.6	1 小时	0.0168	23122108	0.00	1030	1030.0170	51.50	达标
	塘马	1783	-1276	20.38	1 小时	0.0174	23122108	0.00	1030	1030.0170	51.50	达标
	松山尾	1853	-1097	26.96	1 小时	0.0181	23122108	0.00	1030	1030.0180	51.50	达标
	东溪社	2001	-1079	21.58	1 小时	0.0172	23122108	0.00	1030	1030.0170	51.50	达标
	石路村	2012	-1284	15.16	1 小时	0.0163	23122108	0.00	1030	1030.0160	51.50	达标
	福全	380	-1667	20.43	1 小时	0.0182	23011606	0.00	1030	1030.0180	51.50	达标
	帝旺村	746	-1847	14.97	1 小时	0.0135	23102907	0.00	1030	1030.0140	51.50	达标
	企岭村	521	-2198	15.19	1 小时	0.0157	23011606	0.00	1030	1030.0160	51.50	达标
	双芬	782	-2339	16.85	1 小时	0.0146	23011524	0.00	1030	1030.0150	51.50	达标
	大地村	239	-2321	14.71	1 小时	0.0150	23121918	0.00	1030	1030.0150	51.50	达标
	猪仔山村	-96	-2001	17.18	1 小时	0.0188	23041007	0.00	1030	1030.0190	51.50	达标
	赤基塘	-251	-955	15.63	1 小时	0.0281	23012808	0.00	1030	1030.0280	51.50	达标
	三联村	-216	-1209	14.84	1 小时	0.0239	23012808	0.00	1030	1030.0240	51.50	达标
	樵顺嘉宝新城	-463	-1814	15.69	1 小时	0.0235	23120122	0.00	1030	1030.0230	51.50	达标
	平三	-816	-909	13.69	1 小时	0.0440	23011808	0.00	1030	1030.0440	51.50	达标
	平塘村	-942	-1265	12.66	1 小时	0.0344	23051407	0.00	1030	1030.0340	51.50	达标
	平昌里	-1267	-1673	16.84	1 小时	0.0294	23011808	0.00	1030	1030.0290	51.50	达标
	锦岗村	-1454	-1687	18.44	1 小时	0.0336	23011808	0.00	1030	1030.0340	51.50	达标
	沙栏	-1864	-459	15.73	1 小时	0.0361	23032908	0.00	1030	1030.0360	51.50	达标
	芥莱朗	-1913	-184	13.5	1 小时	0.0381	23032908	0.00	1030	1030.0380	51.50	达标
	顶冲村	-1356	76	12.03	1 小时	0.0318	23111117	0.00	1030	1030.0320	51.50	达标
	莲庄村	-944	239	12.61	1 小时	0.0393	23090219	0.00	1030	1030.0390	51.50	达标
	塘皋	-351	1611	12.83	1 小时	0.0416	23032807	0.00	1030	1030.0420	51.50	达标
	吉安	720	1519	19.91	1 小时	0.0273	23091607	0.00	1030	1030.0270	51.50	达标

	规划居住用地 1	522	-236	19.49	1 小时	0.0344	23122108	0.00	1030	1030.0340	51.50	达标
	规划居住用地 2	46	-1004	13.25	1 小时	0.0244	23121919	0.00	1030	1030.0240	51.50	达标
	区域最大落地浓度	-1275	963	58.30	1 小时	0.5555	23021606	0.03	1030	1030.5550	51.53	达标

根据上述预测结果可知，叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量背景浓度后，非甲烷总烃在各敏感点 1 小时平均质量浓度最大为 1030.0700μg/m^3，占标准值的 51.50%，1 小时平均质量浓度区域最大落地浓度值为 1030.5550μg/m^3，占标准值的 51.53%。因此，预测因子非甲烷总烃在网格点及环境空气保护目标处叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量背景浓度后，预测值满足 2.0mg/m^3 评价标准。

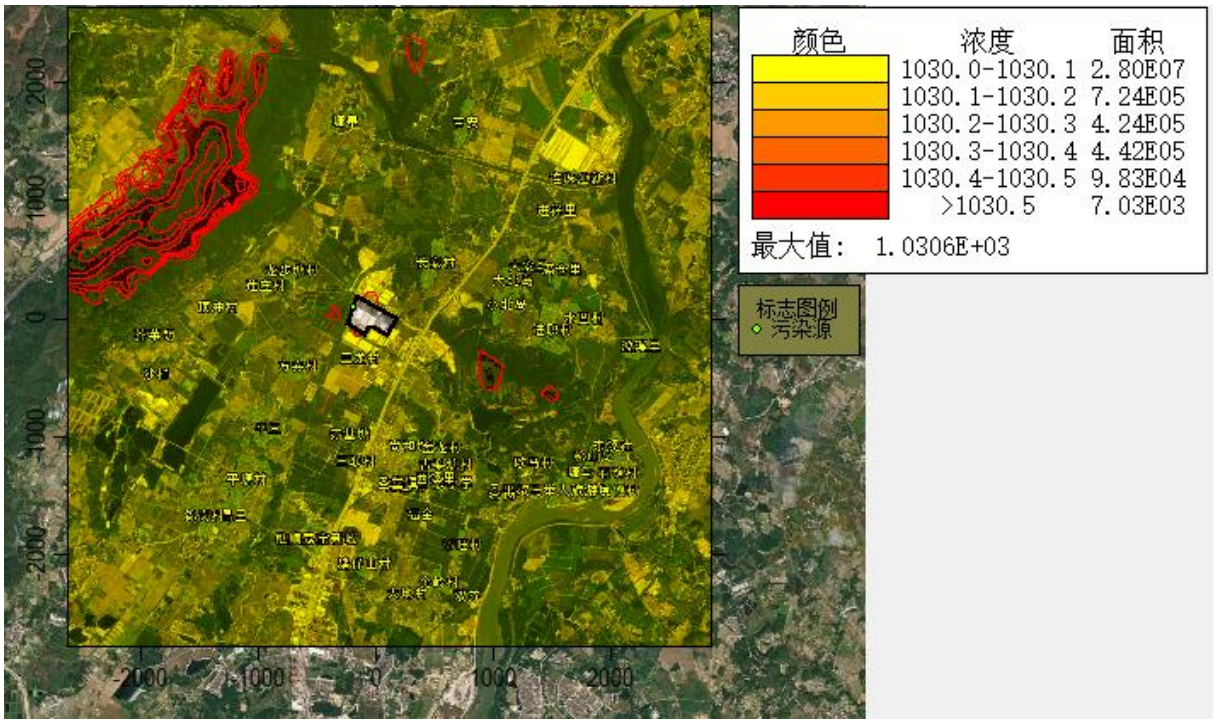


图 5.2-19　叠加后非甲烷总烃 1 小时值浓度分布图(正常排放)　单位：μg/m³

(5)HCl 正常情况下叠加质量浓度预测结果

表 5.2-30　本项目 HCl 叠加预测结果表(正常排放)

污染物	预测点	坐标/m		地面高程(m)	平均时段	贡献值(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	占标率(%)	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	占标率(%)	达标情况
		X	Y									
HCl	长安村	425	301	19.01	1 小时	3.5935	23102601	7.19	10	13.5935	27.19	达标
	三龙村	-157	-291	12.59	1 小时	**9.2459**	**23022206**	**18.49**	**10**	**19.2459**	**38.49**	**达标**
	方券村	-622	-358	12.26	1 小时	7.1688	23051301	14.34	10	17.1688	34.34	达标
	龙步塘村	-724	357	12.7	1 小时	7.4752	23041023	14.95	10	17.4752	34.95	达标
	小北岛	1028	47	30.99	1 小时	1.7230	23091905	3.45	10	11.7230	23.45	达标
	大北岛	1144	265	14.38	1 小时	2.9260	23112224	5.85	10	12.9260	25.85	达标
	大安里	1254	438	12.46	1 小时	3.2229	23010421	6.45	10	13.2229	26.45	达标
	满仓里	1546	315	13.19	1 小时	2.2655	23112224	4.53	10	12.2655	24.53	达标
	进祥里	1515	913	11.59	1 小时	0.8918	23102601	1.78	10	10.8918	21.78	达标
	连珠江新村	1733	1186	12	1 小时	1.3184	23091224	2.64	10	11.3184	22.64	达标
	进职村	1398	-124	13.76	1 小时	1.8022	23121420	3.60	10	11.8022	23.60	达标
	水凹村	1684	63	12.82	1 小时	1.6919	23120406	3.38	10	11.6919	23.38	达标
	澄溪里	2153	-258	14.61	1 小时	1.1375	23121420	2.28	10	11.1375	22.28	达标
	尚和塘村	326	-1035	15.4	1 小时	1.8201	23112024	3.64	10	11.8201	23.64	达标
	盘龙村	527	-1035	18.28	1 小时	2.5003	23123104	5.00	10	12.5003	25.00	达标
	古梨塘	545	-1250	19.37	1 小时	1.6837	23110422	3.37	10	11.6837	23.37	达标
	西溪里	415	-1373	18.1	1 小时	1.3841	23091621	2.77	10	11.3841	22.77	达标
	南庄村	175	-1412	15.46	1 小时	1.6860	23113003	3.37	10	11.6860	23.37	达标
	圣堂镇三联小学	411	-1363	18.13	1 小时	1.3933	23091621	2.79	10	11.3933	22.79	达标
	稔岗	1053	-1495	15.65	1 小时	1.5532	23122804	3.11	10	11.5532	23.11	达标
	歇马村	1335	-1245	27.86	1 小时	1.0676	23020622	2.14	10	11.0676	22.14	达标

	恩平歇马举人旅游度假村	1546	-1424	27.6	1 小时	0.9704	23020622	1.94	10	10.9704	21.94	达标
	塘马	1783	-1276	20.38	1 小时	1.0856	23100201	2.17	10	11.0856	22.17	达标
	松山尾	1853	-1097	26.96	1 小时	1.0990	23121119	2.20	10	11.0990	22.20	达标
	东溪社	2001	-1079	21.58	1 小时	1.0781	23100104	2.16	10	11.0781	22.16	达标
	石路村	2012	-1284	15.16	1 小时	1.0536	23121124	2.11	10	11.0536	22.11	达标
	福全	380	-1667	20.43	1 小时	1.2142	23081405	2.43	10	11.2142	22.43	达标
	帝旺村	746	-1847	14.97	1 小时	1.6223	23110422	3.24	10	11.6223	23.24	达标
	企岭村	521	-2198	15.19	1 小时	0.7560	23081405	1.51	10	10.7560	21.51	达标
	双芬	782	-2339	16.85	1 小时	0.8461	23091621	1.69	10	10.8461	21.69	达标
	大地村	239	-2321	14.71	1 小时	1.0228	23113003	2.05	10	11.0228	22.05	达标
	猪仔山村	-96	-2001	17.18	1 小时	2.3809	23101202	4.76	10	12.3809	24.76	达标
	赤基塘	-251	-955	15.63	1 小时	4.4243	23022206	8.85	10	14.4243	28.85	达标
	三联村	-216	-1209	14.84	1 小时	4.0791	23030306	8.16	10	14.0791	28.16	达标
	樵顺嘉宝新城	-463	-1814	15.69	1 小时	2.8038	23022206	5.61	10	12.8038	25.61	达标
	平三	-816	-909	13.69	1 小时	4.0425	23122221	8.09	10	14.0425	28.09	达标
	平塘村	-942	-1265	12.66	1 小时	3.4232	23121107	6.85	10	13.4232	26.85	达标
	平昌里	-1267	-1673	16.84	1 小时	2.3210	23080204	4.64	10	12.3210	24.64	达标
	锦岗村	-1454	-1687	18.44	1 小时	1.9396	23122221	3.88	10	11.9396	23.88	达标
	沙栏	-1864	-459	15.73	1 小时	2.7697	23032003	5.54	10	12.7697	25.54	达标
	芥莱朗	-1913	-184	13.5	1 小时	3.1199	23041302	6.24	10	13.1199	26.24	达标
	顶冲村	-1356	76	12.03	1 小时	4.3759	23011306	8.75	10	14.3759	28.75	达标
	莲庄村	-944	239	12.61	1 小时	5.1611	23051106	10.32	10	15.1611	30.32	达标
	塘皋	-351	1611	12.83	1 小时	3.1882	23032905	6.38	10	13.1882	26.38	达标
	吉安	720	1519	19.91	1 小时	1.8302	23092120	3.66	10	11.8302	23.66	达标
	规划居住用地 1	522	-236	19.49	1 小时	2.8097	23102519	5.62	10	12.8097	25.62	达标

	规划居住用地 2	46	-1004	13.25	1 小时	2.4646	23113003	4.93	10	12.4646	24.93	达标
	区域最大落地浓度	-125	-37	12.70	1 小时	17.1599	23020224	34.32	10	27.1599	54.32	达标

根据上述预测结果可知，叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量背景浓度后，HCl 在各敏感点 1 小时平均质量浓度最大为 19.2459μg/m^3，占标准值的 38.49%，1 小时平均质量浓度区域最大落地浓度值为 27.1599μg/m^3，占标准值的 54.32%。因此，预测因子 HCl 在网格点及环境空气保护目标处叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量背景浓度后，预测值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的浓度限值。

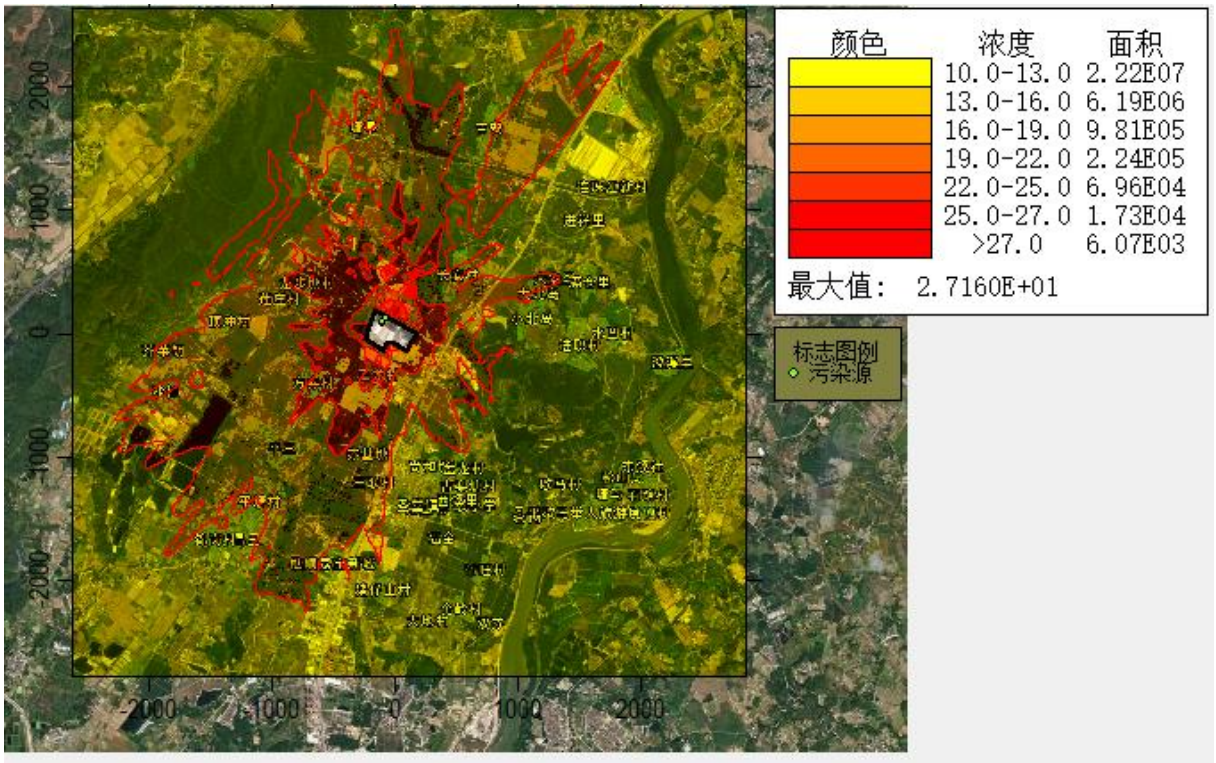


图 5.2-20　叠加后 HCl 1 小时值浓度分布图(正常排放)　单位：μg/m³

3、非正常情况下项目贡献值质量浓度预测结果

项目非正常排放情况下，贡献质量浓度预测结果见如下。

(1)$PM_{2.5}$非正常情况下贡献值质量浓度预测结果

表 5.2-31　本项目 $PM_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果表(非正常排放)

污染物	预测点	坐标/m		地面高程(m)	平均时段	最大贡献值 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率占标率 (%)	达标情况
		X	Y						
$PM_{2.5}$	长安村	425	301	19.01	1 小时	11.4792	23102601	5.10	达标
	三龙村	-157	-291	12.59	1 小时	6.9903	23082103	3.11	达标
	方券村	-622	-358	12.26	1 小时	6.4017	23060902	2.85	达标
	龙步塘村	-724	357	12.7	1 小时	5.9700	23060703	2.65	达标
	小北岛	1028	47	30.99	1 小时	2.1607	23091905	0.96	达标
	大北岛	1144	265	14.38	1 小时	5.5524	23100106	2.47	达标
	大安里	1254	438	12.46	1 小时	5.7665	23040923	2.56	达标
	满仓里	1546	315	13.19	1 小时	4.4005	23100106	1.96	达标
	进祥里	1515	913	11.59	1 小时	3.1753	23102601	1.41	达标
	连珠江新村	1733	1186	12	1 小时	3.4746	23031502	1.54	达标
	进职村	1398	-124	13.76	1 小时	5.5424	23121420	2.46	达标
	水凹村	1684	63	12.82	1 小时	4.7645	23020418	2.12	达标
	澄溪里	2153	-258	14.61	1 小时	4.1750	23121420	1.86	达标
	尚和塘村	326	-1035	15.4	1 小时	5.5943	23112024	2.49	达标
	盘龙村	527	-1035	18.28	1 小时	7.1667	23123104	3.19	达标
	古梨塘	545	-1250	19.37	1 小时	5.7163	23090620	2.54	达标
	西溪里	415	-1373	18.1	1 小时	4.0034	23112024	1.78	达标
	南庄村	175	-1412	15.46	1 小时	5.3650	23113003	2.38	达标
	圣堂镇三联小学	411	-1363	18.13	1 小时	4.0190	23112024	1.79	达标
	稔岗	1053	-1495	15.65	1 小时	4.3372	23021018	1.93	达标
	歇马村	1335	-1245	27.86	1 小时	2.3049	23112824	1.02	达标

	恩平歇马举人旅游度假村	1546	-1424	27.6	1 小时	2.6959	23092922	1.20	达标
	塘马	1783	-1276	20.38	1 小时	3.4066	23121407	1.51	达标
	松山尾	1853	-1097	26.96	1 小时	2.2593	23102822	1.00	达标
	东溪社	2001	-1079	21.58	1 小时	3.1989	23121403	1.42	达标
	石路村	2012	-1284	15.16	1 小时	3.6136	23121407	1.61	达标
	福全	380	-1667	20.43	1 小时	3.9517	23081405	1.76	达标
	帝旺村	746	-1847	14.97	1 小时	4.0693	23112024	1.81	达标
	企岭村	521	-2198	15.19	1 小时	3.0800	23081405	1.37	达标
	双芬	782	-2339	16.85	1 小时	2.6954	23112024	1.20	达标
	大地村	239	-2321	14.71	1 小时	3.7615	23113003	1.67	达标
	猪仔山村	-96	-2001	17.18	1 小时	6.1607	23101202	2.74	达标
	赤基塘	-251	-955	15.63	1 小时	8.2969	23022206	3.69	达标
	三联村	-216	-1209	14.84	1 小时	6.7406	23030306	3.00	达标
	樵顺嘉宝新城	-463	-1814	15.69	1 小时	5.4382	23041206	2.42	达标
	平三	-816	-909	13.69	1 小时	5.2838	23062702	2.35	达标
	平塘村	-942	-1265	12.66	1 小时	5.0771	23081702	2.26	达标
	平昌里	-1267	-1673	16.84	1 小时	5.5330	23080204	2.46	达标
	锦岗村	-1454	-1687	18.44	1 小时	5.7836	23122221	2.57	达标
	沙栏	-1864	-459	15.73	1 小时	5.4968	23102121	2.44	达标
	芥莱朗	-1913	-184	13.5	1 小时	5.1737	23041302	2.30	达标
	顶冲村	-1356	76	12.03	1 小时	5.1979	23061322	2.31	达标
	莲庄村	-944	239	12.61	1 小时	6.2614	23062224	2.78	达标
	塘皋	-351	1611	12.83	1 小时	4.7778	23080104	2.12	达标
	吉安	720	1519	19.91	1 小时	5.7660	23022122	2.56	达标
	规划居住用地 1	522	-236	19.49	1 小时	**11.8417**	**23022104**	**5.26**	达标

	规划居住用地 2	46	-1004	13.25	1 小时	6.2859	23051306	2.79	达标
	区域最大落地浓度	25	563	16.60	1 小时	42.0470	23010903	18.69	达标

根据上述预测结果可知，项目非正常排放情况下，$PM_{2.5}$ 在各敏感点小时平均质量浓度贡献值最大为 11.8417μg/m^3，占标准值的 5.26%，区域最大落地浓度 1 小时贡献值为 42.0470μg/m^3，占标准值的 18.69%。

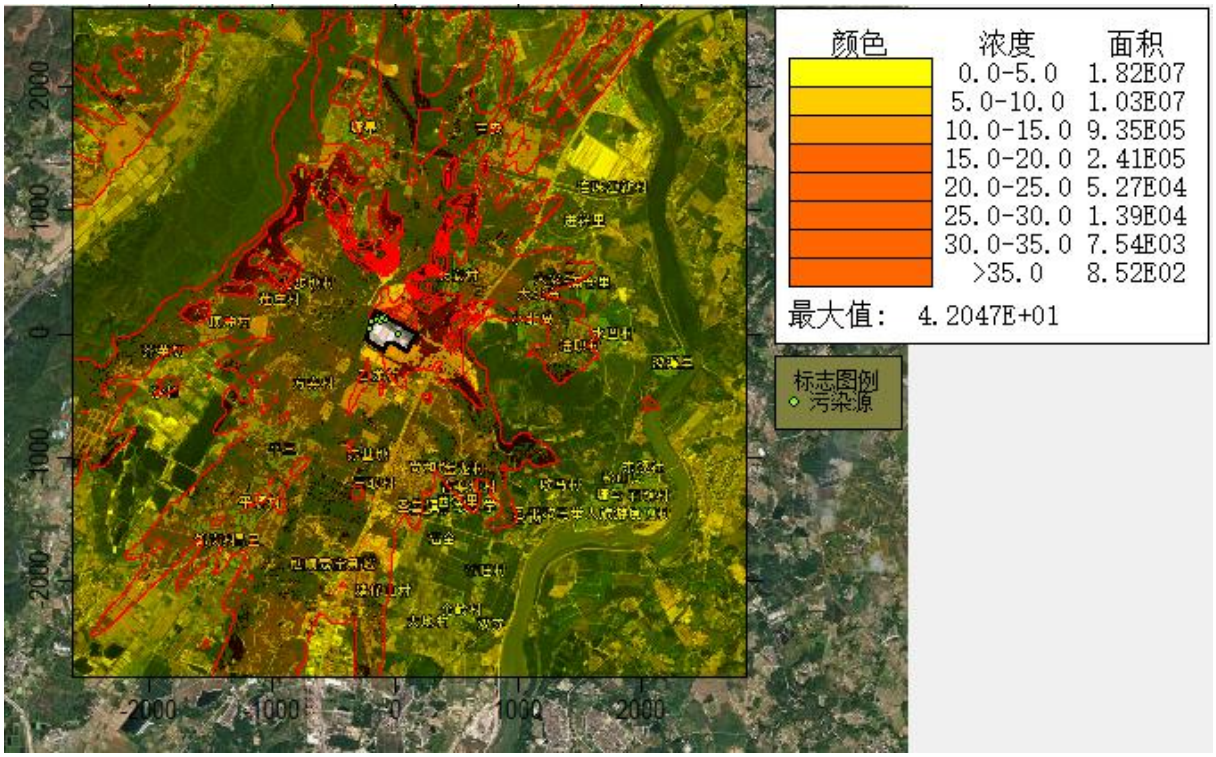


图 5.2-21　$PM_{2.5}$ 小时浓度贡献值网格浓度分布图(非正常排放)　单位：μg/m³

(2)非甲烷总烃非正常情况下贡献值质量浓度预测结果

表 5.2-32　本项目非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果表(非正常排放)

污染物	预测点	坐标/m		地面高程(m)	平均时段	最大贡献值 ($\mu g/m^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率占标率 (%)	达标情况
		X	Y						
非甲烷总烃	长安村	425	301	19.01	1 小时	3.4620	23081522	0.17	达标
	三龙村	-157	-291	12.59	1 小时	**6.8388**	**23012403**	**0.34**	达标
	方券村	-622	-358	12.26	1 小时	5.0495	23011808	0.25	达标
	龙步塘村	-724	357	12.7	1 小时	4.2930	23092218	0.21	达标
	小北岛	1028	47	30.99	1 小时	2.0037	23080502	0.10	达标
	大北岛	1144	265	14.38	1 小时	1.9938	23032523	0.10	达标
	大安里	1254	438	12.46	1 小时	1.8866	23112807	0.09	达标
	满仓里	1546	315	13.19	1 小时	1.7109	23040519	0.09	达标
	进祥里	1515	913	11.59	1 小时	1.7685	23122609	0.09	达标
	连珠江新村	1733	1186	12	1 小时	1.5090	23062120	0.08	达标
	进职村	1398	-124	13.76	1 小时	2.4182	23111807	0.12	达标
	水凹村	1684	63	12.82	1 小时	2.1778	23111807	0.11	达标
	澄溪里	2153	-258	14.61	1 小时	2.6935	23111807	0.13	达标
	尚和塘村	326	-1035	15.4	1 小时	2.2004	23012401	0.11	达标
	盘龙村	527	-1035	18.28	1 小时	2.0123	23012324	0.10	达标
	古梨塘	545	-1250	19.37	1 小时	1.7794	23012324	0.09	达标
	西溪里	415	-1373	18.1	1 小时	1.8608	23090103	0.09	达标
	南庄村	175	-1412	15.46	1 小时	2.0098	23121919	0.10	达标
	圣堂镇三联小学	411	-1363	18.13	1 小时	1.8706	23090103	0.09	达标
	稔岗	1053	-1495	15.65	1 小时	1.8923	23102907	0.09	达标
	歇马村	1335	-1245	27.86	1 小时	1.8157	23122108	0.09	达标

	恩平歇马举人旅游度假村	1546	-1424	27.6	1 小时	1.6494	23122108	0.08	达标
	塘马	1783	-1276	20.38	1 小时	1.7031	23122108	0.09	达标
	松山尾	1853	-1097	26.96	1 小时	1.7727	23122108	0.09	达标
	东溪社	2001	-1079	21.58	1 小时	1.6876	23122108	0.08	达标
	石路村	2012	-1284	15.16	1 小时	1.6003	23122108	0.08	达标
	福全	380	-1667	20.43	1 小时	1.7861	23011606	0.09	达标
	帝旺村	746	-1847	14.97	1 小时	1.3241	23102907	0.07	达标
	企岭村	521	-2198	15.19	1 小时	1.5338	23011606	0.08	达标
	双芬	782	-2339	16.85	1 小时	1.4309	23011524	0.07	达标
	大地村	239	-2321	14.71	1 小时	1.4722	23121918	0.07	达标
	猪仔山村	-96	-2001	17.18	1 小时	1.8371	23041007	0.09	达标
	赤基塘	-251	-955	15.63	1 小时	2.7560	23012808	0.14	达标
	三联村	-216	-1209	14.84	1 小时	2.3436	23012808	0.12	达标
	樵顺嘉宝新城	-463	-1814	15.69	1 小时	2.2998	23120122	0.11	达标
	平三	-816	-909	13.69	1 小时	4.3133	23011808	0.22	达标
	平塘村	-942	-1265	12.66	1 小时	3.3664	23051407	0.17	达标
	平昌里	-1267	-1673	16.84	1 小时	2.8755	23011808	0.14	达标
	锦岗村	-1454	-1687	18.44	1 小时	3.2909	23011808	0.16	达标
	沙栏	-1864	-459	15.73	1 小时	3.5321	23032908	0.18	达标
	芥莱朗	-1913	-184	13.5	1 小时	3.7351	23032908	0.19	达标
	顶冲村	-1356	76	12.03	1 小时	3.1105	23111117	0.16	达标
	莲庄村	-944	239	12.61	1 小时	3.8460	23090219	0.19	达标
	塘皋	-351	1611	12.83	1 小时	4.0736	23032807	0.20	达标
	吉安	720	1519	19.91	1 小时	2.6720	23091607	0.13	达标
	规划居住用地 1	522	-236	19.49	1 小时	3.3685	23122108	0.17	达标

	规划居住用地 2	46	-1004	13.25	1 小时	2.3847	23121919	0.12	达标
	区域最大落地浓度	-125	63	10.50	1 小时	54.4004	23021606	2.72	达标

根据上述预测结果可知，项目非正常排放情况下，非甲烷总烃在各敏感点小时平均质量浓度贡献值最大为 **6.8388**μg/m^3，占标准值的 0.34%，区域最大落地浓度 1 小时贡献值为 54.4004μg/m^3，占标准值的 2.72%。

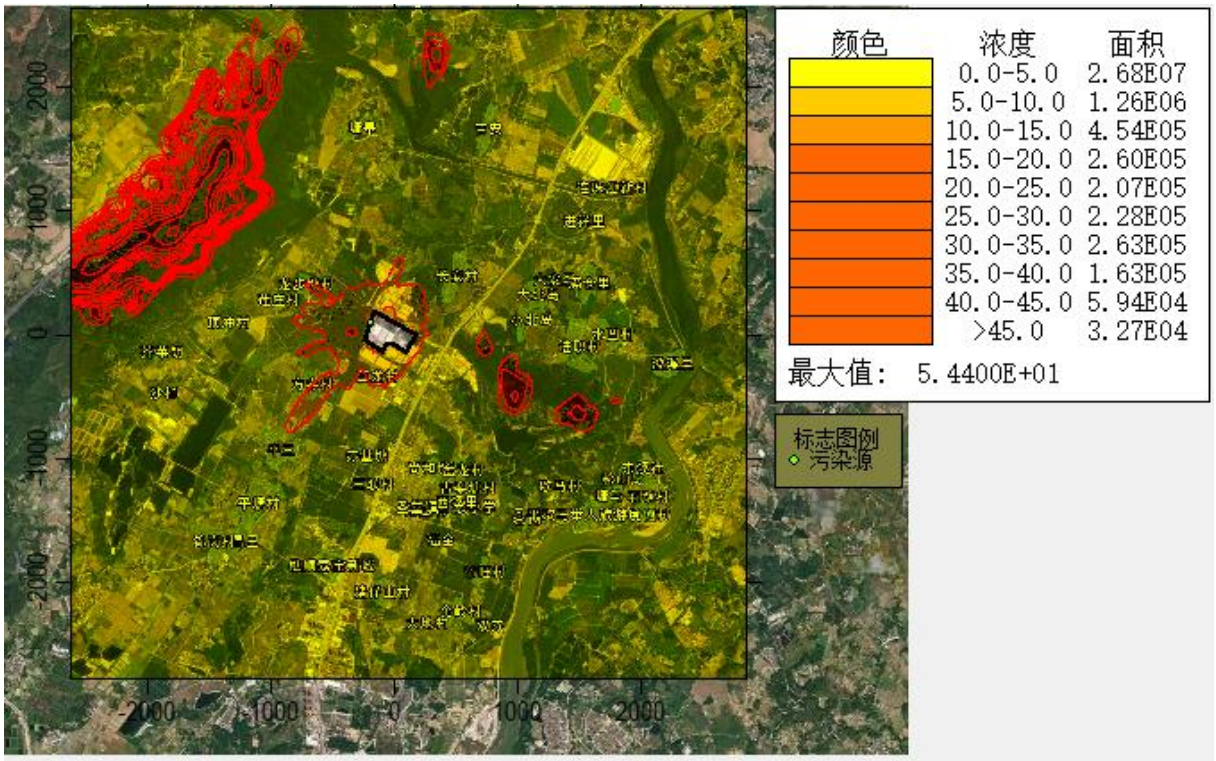


图 5.2-22　非甲烷总烃小时浓度贡献值网格浓度分布图(非正常排放)　单位：μg/m³

(3)HCl 非正常情况下贡献值质量浓度预测结果

表 5.2-33　本项目 HCl 贡献质量浓度预测结果表(非正常排放)

污染物	预测点	坐标/m		地面高程(m)	平均时段	最大贡献值 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率占标率 (%)	达标情况
		X	Y						
HCl	长安村	425	301	19.01	1 小时	12.8048	23073022	25.61	达标
	三龙村	-157	-291	12.59	1 小时	11.8687	23082119	23.74	达标
	方券村	-622	-358	12.26	1 小时	9.6296	23052606	19.26	达标
	龙步塘村	-724	357	12.7	1 小时	8.8795	23102717	17.76	达标
	小北岛	1028	47	30.99	1 小时	**13.5423**	**23121420**	**27.08**	达标
	大北岛	1144	265	14.38	1 小时	7.2877	23090523	14.58	达标
	大安里	1254	438	12.46	1 小时	6.6549	23091723	13.31	达标
	满仓里	1546	315	13.19	1 小时	5.7191	23090523	11.44	达标
	进祥里	1515	913	11.59	1 小时	5.2143	23100223	10.43	达标
	连珠江新村	1733	1186	12	1 小时	4.3850	23092823	8.77	达标
	进职村	1398	-124	13.76	1 小时	6.6446	23092802	13.29	达标
	水凹村	1684	63	12.82	1 小时	5.7489	23092723	11.50	达标
	澄溪里	2153	-258	14.61	1 小时	4.8442	23091824	9.69	达标
	尚和塘村	326	-1035	15.4	1 小时	7.4399	23080101	14.88	达标
	盘龙村	527	-1035	18.28	1 小时	7.4254	23100120	14.85	达标
	古梨塘	545	-1250	19.37	1 小时	6.5301	23062820	13.06	达标
	西溪里	415	-1373	18.1	1 小时	6.5039	23091405	13.01	达标
	南庄村	175	-1412	15.46	1 小时	5.7312	23092901	11.46	达标
	圣堂镇三联小学	411	-1363	18.13	1 小时	6.5321	23091405	13.06	达标
	稔岗	1053	-1495	15.65	1 小时	5.3399	23092323	10.68	达标
	歇马村	1335	-1245	27.86	1 小时	6.3859	23020622	12.77	达标

	恩平歇马举人旅游度假村	1546	-1424	27.6	1 小时	5.5013	23020622	11.00	达标
	塘马	1783	-1276	20.38	1 小时	4.9221	23071922	9.84	达标
	松山尾	1853	-1097	26.96	1 小时	6.4453	23121119	12.89	达标
	东溪社	2001	-1079	21.58	1 小时	5.4010	23102519	10.80	达标
	石路村	2012	-1284	15.16	1 小时	4.3527	23100524	8.71	达标
	福全	380	-1667	20.43	1 小时	5.7937	23091619	11.59	达标
	帝旺村	746	-1847	14.97	1 小时	4.7033	23091405	9.41	达标
	企岭村	521	-2198	15.19	1 小时	4.3620	23091619	8.72	达标
	双芬	782	-2339	16.85	1 小时	4.7035	23091405	9.41	达标
	大地村	239	-2321	14.71	1 小时	4.5392	23092901	9.08	达标
	猪仔山村	-96	-2001	17.18	1 小时	4.9035	23091822	9.81	达标
	赤基塘	-251	-955	15.63	1 小时	6.5341	23061904	13.07	达标
	三联村	-216	-1209	14.84	1 小时	5.7281	23070422	11.46	达标
	樵顺嘉宝新城	-463	-1814	15.69	1 小时	5.0382	23082103	10.08	达标
	平三	-816	-909	13.69	1 小时	6.2022	23070203	12.40	达标
	平塘村	-942	-1265	12.66	1 小时	5.3196	23081223	10.64	达标
	平昌里	-1267	-1673	16.84	1 小时	4.4326	23070203	8.87	达标
	锦岗村	-1454	-1687	18.44	1 小时	4.9402	23060301	9.88	达标
	沙栏	-1864	-459	15.73	1 小时	4.9899	23081924	9.98	达标
	芥莱朗	-1913	-184	13.5	1 小时	5.6830	23080706	11.37	达标
	顶冲村	-1356	76	12.03	1 小时	6.4081	23060521	12.82	达标
	莲庄村	-944	239	12.61	1 小时	6.1214	23060604	12.24	达标
	塘皋	-351	1611	12.83	1 小时	5.5804	23072922	11.16	达标
	吉安	720	1519	19.91	1 小时	6.3897	23073020	12.78	达标
	规划居住用地 1	522	-236	19.49	1 小时	11.7177	23090519	23.44	达标

	规划居住用地 2	46	-1004	13.25	1 小时	7.0424	23061824	14.08	达标
	区域最大落地浓度	-125	63	10.50	1 小时	60.5767	23121017	121.15	超标

根据上述预测结果可知，项目非正常排放情况下，HCl 在各敏感点小时平均质量浓度贡献值最大为 13.5423μg/m^3，占标准值的 27.08%，区域最大落地浓度 1 小时贡献值为 60.5767μg/m^3，占标准值的 121.15%。

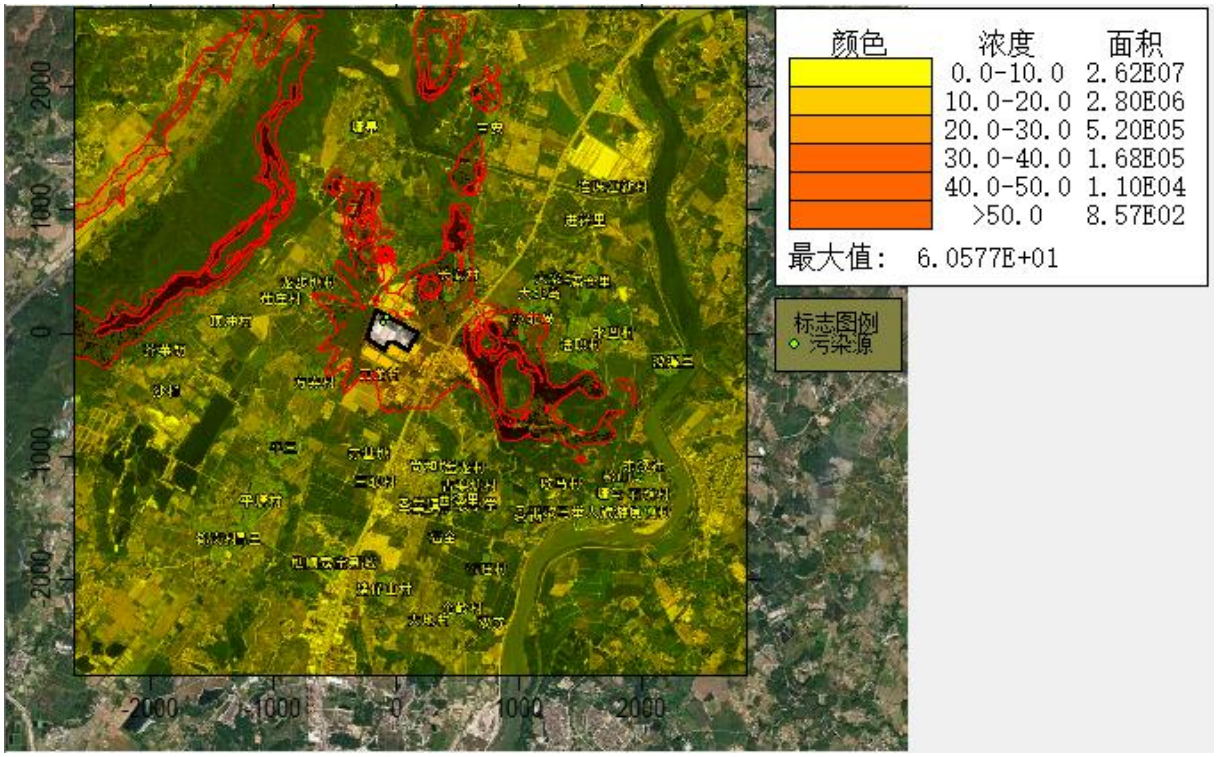


图 5.2-23　HCl 小时浓度贡献值网格浓度分布图(非正常排放)　单位：μg/m³

4、预测结果分析

项目所在行政区恩平市环境空气质量为达标区，综合以上预测结果，达标区的评价如下：

(1)项目正常排放条件下，污染物 SO_2 短期浓度贡献值的最大浓度占标率为 1.03%(1 小时)、0.33%(日均值)；污染物 NO_2 短期浓度贡献值的最大浓度占标率为 6.73%(1 小时)、1.66%(日均值)；污染物 $PM_{2.5}$ 短期浓度贡献值的最大浓度占标率为 5.25%；污染物非甲烷总烃短期浓度贡献值的最大浓度占标率为 0.03%；污染物 HCl 短期浓度贡献值的最大浓度占标率为 34.32%。污染物 SO_2 长期浓度贡献值的最大浓度占标率为 0.09%；污染物 NO_2 长期浓度贡献值的最大浓度占标率为 0.39%；污染物 $PM_{2.5}$ 长期浓度贡献值的最大浓度占标率为 2.35%。

(2)项目正常排放条件下，预测评价叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量现状浓度后，污染物 SO_2 短期浓度预测值的最大浓度占标率为 13.46%；污染物 NO_2 短期浓度预测值的最大浓度占标率为 93.96%；污染物 $PM_{2.5}$ 短期浓度预测值的最大浓度占标率为 61.69%；污染物非甲烷总烃短期浓度预测值的最大浓度占标率为 51.53%；污染物 HCl 短期浓度预测值的最大浓度占标率为 54.32%。污染物 SO_2 长期浓度预测值的最大浓度占标率为 14.80%；污染物 NO_2 长期浓度预测值的最大浓度占标率为 64.26%；污染物 $PM_{2.5}$ 长期浓度预测值的最大浓度占标率为 58.06%。

(3)项目非正常排放条件下，污染物 $PM_{2.5}$ 1h 最大浓度贡献值占标率为 18.69%；污染物非甲烷总烃 1h 最大浓度贡献值占标率为 2.72%；污染物 HCl 1h 最大浓度贡献值占标率为 121.15%。HCl 在非正常排放情况下出现超标现象，故在出现四级碱液喷淋塔故障时，应该立即停止生产。

5.2.2.10 备用发电机尾气影响分析

本项目备用发电机以 0#轻柴油为燃料，0#轻质柴油属于清洁能源。0＃柴油含硫量低，不腐蚀发电机部件。产品安定性能好，不易变质。具有蒸发性能好，着火迅速，有良好的燃烧性，燃烧完全，不易产生积炭。备用发电机尾气收集后通过 DA006 排气筒 15m 高空排放。

由于本项目设置的发电机组为备用性质，运行时间 96h/a 计算，使用频率极低，废气污染物排放量不大，所处的位置大气扩散条件较好，易于扩散，废气排放对附近环境空气质量影响不大。

5.2.2.11 交通移动源废气影响分析

根据对交通移动源调查分析，项目建设后新增运输次数较少，新增的污染物较少，不会对城市交通流量及环境空气造成影响。

5.2.3 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)：“对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。”“采用进一步预测模型模拟评价基准年内，本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布。厂界外预测网格分辨率不超过 50m。”

本项目厂界外主要污染物短期贡献浓度未超过环境质量浓度限值，不需要设置大气防护距离。

5.2.4 大气污染源排放量核算

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)4.1.5.2 废气 d)排放口类型：石墨、碳素制品生产排污单位的煅烧炉(窑)、焙烧炉(窑)的废气有组织排放口为主要排放口，其他为一般排放口，主要排放口、一般排放口划分详见表 4。项目不涉及煅烧炉(窑)、焙烧炉(窑)的废气有组织排放口。故项目 DA001-1、DA001-2、DA002、DA003、DA004 废气排放口均为一般排放口。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)4.5.2.4 排口类型：锅炉

排污单位废气排放口分为主要排放口和一般排放口，单台出力 10 吨/小时(7 兆瓦)及以上或者合计出力 20 吨/小时(14 兆瓦)及以上锅炉排污单位的所有烟囱排放口为主要排放口，其他有组织排放口均为一般排放口；单台出力 10 吨/小时(7 兆瓦)以下且合计出力 20 吨/小时(14 兆瓦)以下锅炉排污单位的所有有组织排放口为一般排放口。故项目锅炉废气排放口 DA005 为一般排放口。

项目不对备用发电机尾气排放口 DA006 进行污染物排放量核算。

一、二期项目建成后，项目大气污染源排放量核算如下。

表 5.2-34　项目大气污染物有组织排放量核算

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m^3)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	DA001-1	NO_X	9.824	0.147	1.061
2		颗粒物	1.870	0.028	0.202
3		甲烷	47.120	0.707	5.089
4		非甲烷总烃	0.528	0.008	0.057
5	DA001-2	NO_X	8.306	0.125	0.897
6		颗粒物	1.583	0.024	0.171
7		甲烷	39.870	0.598	4.306
8		非甲烷总烃	0.444	0.007	0.048
9	DA002	颗粒物	0.2666	0.0013	0.0092
10	DA003	HCl	9.022	0.022	0.156
11	DA004	颗粒物	1.0292	0.0010	0.0074
12	DA005	SO_2	18.561	0.062	0.448
13		NO_X	28.120	0.094	0.679
14		颗粒物	9.642	0.032	0.232
一般排放口合计		SO_2			0.448
		NO_X			2.637
		颗粒物			0.6216
		甲烷			9.395
		非甲烷总烃			0.105
		HCl			0.156

表 5.2-35　项目大气污染物无组织排放量核算

序号	排放源名称	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m^3)	
1	车间	过滤仓呼	颗粒物	自带的布袋除尘器	广东省	1.0	0.004

		吸孔粉尘			《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值		
2	车间十五破碎间	粉碎粉尘、破碎粉尘	颗粒物	加强车间通风换气		1.0	0.0049
3	车间十五	投料粉尘	颗粒物	布袋除尘器处理		1.0	0.024
4	酸罐区	盐酸大小呼吸废气	HCl	--		0.20	0.000302
5	车间十三	酸洗废气	HCl	加强车间通风换气		0.20	0.082
6	车间十五烘干间	烘干粉尘	颗粒物	加强车间通风换气		1.0	0.0020
无组织排放统计							
无组织排放统计			颗粒物			0.0349	
			HCl			0.082302	

表 5.2-36　项目大气污染物年排放量核算

序号	污染物	年排放量(t/a)
1	SO_2	0.448
2	NO_X	2.637
3	颗粒物	0.6565
4	甲烷	9.395
5	非甲烷总烃	0.105
6	HCl	0.238302

表 5.2-37　项目污染源非正常排放量核算

污染源	污染物	非正常工况效率(%)	非正常工况排放情况				单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
			废气排放量(m^3/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放量(kg/h)	排放量(t/a)			
DA001-1 排气筒	NO_X	0	15000	9.824	0.147	1.061	1	0.25次/年	停止生产
	颗粒物			1.870	0.028	0.202			
	甲烷			4711.667	70.675	508.860			
	非甲烷总烃			53.046	0.796	5.729			
DA001-2 排气筒	NO_X	0	15000	8.306	0.125	0.897			
	颗粒物			1.583	0.024	0.171			
	甲烷			3986.806	59.802	430.575			
	非甲烷总烃			44.880	0.673	4.847			
DA002 排气筒	颗粒物	0	4800	2.6664	0.0128	0.0922			
DA003 排气筒	HCl	0	2400	90.217	0.217	1.559			
DA004 排气筒	颗粒物	0	1000	5.1458	0.0051	0.0371			

5.2.5 大气环境影响评价结论

(1)项目所在行政区恩平市环境空气质量为达标区域。

(2)正常情况下贡献值分析

本项目新增污染源正常排放下，污染物 SO_2 短期浓度贡献值的最大浓度占标率为 1.03%(1 小时)、0.33%(日均值)；污染物 NO_2 短期浓度贡献值的最大浓度占标率为 6.73%(1 小时)、1.66%(日均值)；污染物 $PM_{2.5}$ 短期浓度贡献值的最大浓度占标率为 5.25%；污染物非甲烷总烃短期浓度贡献值的最大浓度占标率为 0.03%；污染物 HCl 短期浓度贡献值的最大浓度占标率为 34.32%。污染物 SO_2 长期浓度贡献值的最大浓度占标率为 0.09%；污染物 NO_2 长期浓度贡献值的最大浓度占标率为 0.39%；污染物 $PM_{2.5}$ 长期浓度贡献值的最大浓度占标率为 2.35%。

污染物 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃、HCl 短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%；SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$ 年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。

(3)项目环境影响符合环境功能区划分析

污染物 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$ 叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量背景浓度后日平均质量浓度和年平均质量浓度符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及《环境空气质量标准》(GB3095-2012)修改单(生态环境部公告，2018 年第 29 号)要求；非甲烷总烃叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量背景浓度后的小时平均质量浓度符合 2.0mg/m^3 评价标准；HCl 叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量背景浓度后的小时平均质量浓度符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的浓度限值；项目环境影响符合环境功能区划。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)10.1.1 达标区域建设项目环境影响评价满足上述条件时，认为环境影响可接受。**综上所述，本项目大气环境影响可以接受。**

(4)大气环境防护距离

根据大气环境预测结果，本项目所有污染物对厂界外短期贡献浓度均未超过质量标准，无需设置大气环境防护距离。

项目大气环境影响评价自查表见附表 1。

5.3 地表水环境影响评价

5.3.1 评价等级

本项目地表水评价等级为三级 A，主要评价内容为：水污染控制和水环境减缓措施有效性评价；水环境影响评价。

5.3.2 项目废水情况分析

项目废水主要为生产废水(高盐废水，包括酸洗废水和初洗废水)、碱液喷淋塔废水、纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水及生活污水。项目生产废水、碱液喷淋塔废水一并经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，不外排；初期雨水收集进入初期雨水收集池，与纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水及经三级化粪池预处理后的生活污水一并经厂区污水管道进入道氏公司新厂区污水处理站，处理达标排入长安河。

5.3.3 影响分析

(1)水污染控制和水环境减缓措施有效性评价

项目生产废水、碱液喷淋塔废水经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”处理后，出水可以达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)工艺用水水质标准。项目四洗压滤用水量为 70m^3/d，21000m^3/a，其中 22.239m^3/d，6671.583m^3/a 使用制水机制成的纯水，47.761m^3/d，14328.418m^3/a 使用废水处理后制成的纯水。项目生产废水、碱液喷淋塔废水不会对周围地表水环境产生影响。

项目初期雨水收集进入初期雨水收集池，与纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水及经三级化粪池预处理后的生活污水一并经厂区污水管道进入道氏公司新厂区污水处理站，污水量为 37.408m^3/d，11222.271m^3/a，处理达标排入长安河。

项目废污水采取的治理措施评价认为是有效的。

5.3.4 依托道氏公司新厂区污水处理站的可行性

项目生产废水、碱液喷淋塔废水经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排；项目初期雨水收集进入初期雨水收集池，与纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水及经三级化粪池预处理后的生活污水一并经厂区污水管道进入道氏公司新厂区污水处理站处理达标排入长安河。

道氏公司新厂区污水处理站污水处理系统由恩平市绿能环保工程有限公司设计、运维管理，采用化学沉淀法+生物法处理工艺，已取得排污许可，目前运转正常。

(1)处理能力

道氏公司新厂区污水处理站建于2017年，废水处理系统设计总处理能力为400m^3/d，其中处理生活污水100m^3/d，生产废水300m^3/d，采用“A^2/O生物接触氧化”处理工艺。

项目进入道氏公司新厂区污水处理站的废水量约为11222.271m^3/a，道氏公司新厂区污水处理站总处理能力为146000m^3/a，项目排水量占处理量的7.69%。

根据道氏公司2024年废水排放口统计数据，共排放废水36520.707t/a，折合99.783m^3/d，剩余约300m^3/d的容量。据调查，预计新进入道氏公司新厂区污水处理站的有江门市昊鑫新能源有限公司年产2万吨碳纳米管导电浆料扩建项目污水6m^3/d(目前正在验收)，江门市昊鑫新能源有限公司年产20吨催化剂项目污水6.3m^3/d(目前在进行设备安装)，以上两家污水量为6+6.3=12.3m^3/d，本项目污废水排入量37.408m^3/d，因此从污水处理系统的处理能力上，是能够接纳本项目废水的。

(2)处理工艺

道氏公司新厂区污水处理站采用“A^2/O生物接触氧化”处理工艺。

接触氧化法是一种兼有活性污泥法和生物膜法特点的废水生化处理法，其主要设备是生物接触氧化滤池。在不透气的曝气池中装有焦炭、砾石、塑料蜂窝等填料，填料被水浸没，用鼓风机在填料底部曝气充氧，空气自下而上，夹带待处理的废水，自由通过滤料部分到达地面，空气逸走后，废水则在滤料间格自上向下返回池底。活性污泥附在填料表面，不随水流动，因生物膜直接受到上升气流的强烈搅动，不断更新，从而提高了净化效果。

生物接触氧化法具有以下特点：①由于填料比表面积大，池内充氧条件良好，池内单位容积的生物固体量较高，因此，生物接触氧化池具有较高的容积负荷；②由于生物接触氧化池内生物固体量多，水流完全混合，故对水质水量的骤变有较强的适应能力；③剩余污泥量少，不存在污泥膨胀问题，运行管理简便。

本项目进入道氏公司污水处理站的废污水为纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水及经三级化粪池预处理后的生活污水。纯水制备浓水为低盐废水。地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水水质与生活污水类似，不含重金属、持久性污染物等，不会对污水处理站水质造成冲击。

故项目依托的污水处理设施从工艺角度分析，完全有能力处理本项目的废水。

(3)设计出水水质

本项目废水经道氏公司新厂区污水处理站处理达到《水污染物排放限值》

(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者后排入长安河。

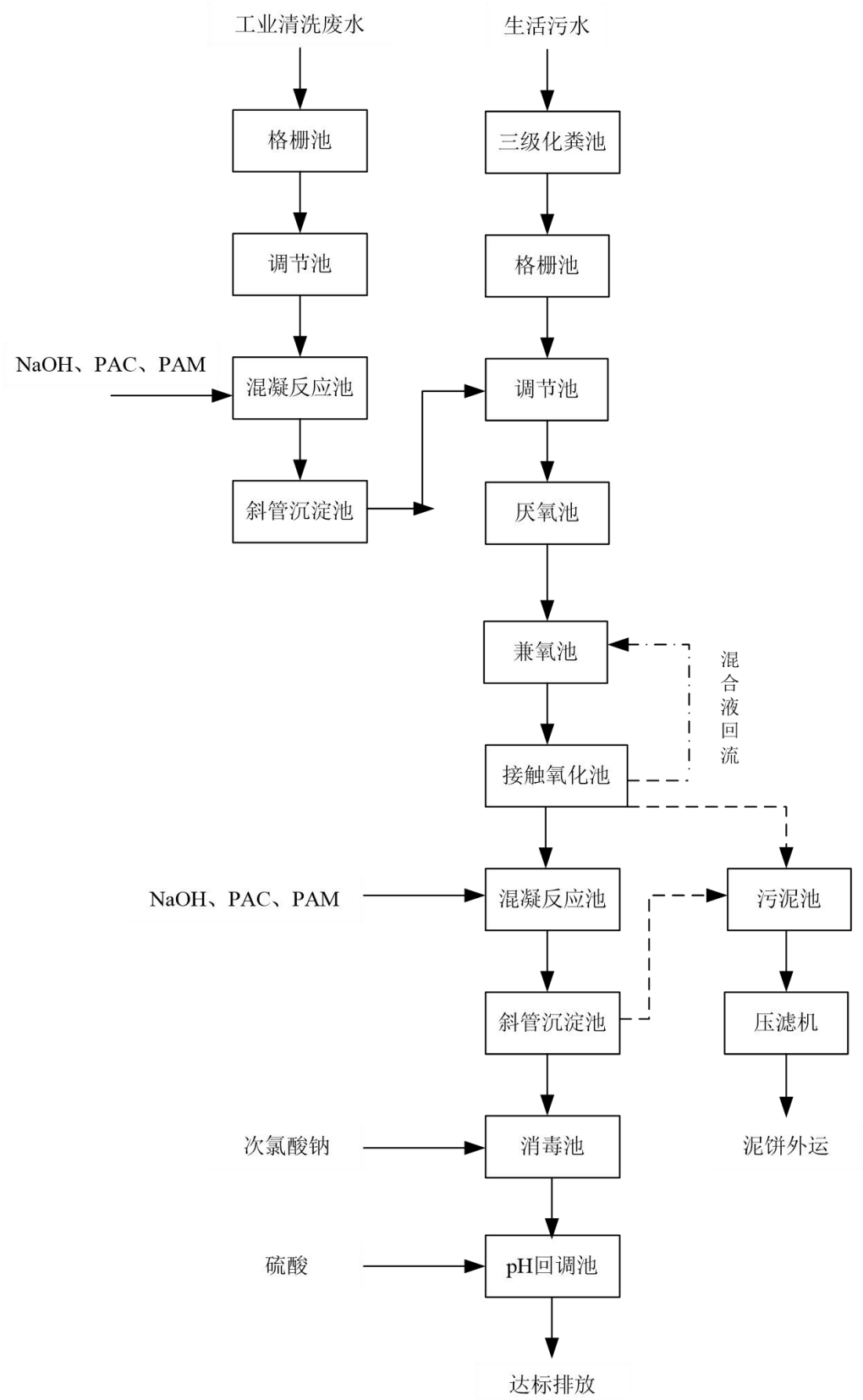


图 5.3-1　道氏公司新厂区污水处理站工艺流程图

根据收集的道氏公司 2024 年废水排放年报，统计结果详见下表。

表 5.3-1　道氏公司新厂区污水处理 2024 年排污口在线监测数据年度报表

监测时间	水流量	pH	COD		氨氮		总磷		总氮	
	吨	--	浓度 (mg/L)	排放量 (千克)	浓度 (mg/L)	排放量 (千克)	浓度 (mg/L)	排放量 (千克)	浓度 (mg/L)	排放量 (千克)
2024-01-01	2508.9911	7.5493	10.6793	25.5263	0.2676	0.5047	0.0917	0.2013	11.7904	28.9781
2024-02-01	1015.401	7.179	17.1527	17.5479	2.3824	3.6257	0.0656	0.0778	11.6189	14.1972
2024-03-01	2818.8142	7.4407	10.679	33.4206	0.4644	0.4901	0.047	0.1666	8.0827	28.5625
2024-04-01	4503.9607	7.5496	14.0382	69.263	0.572	2.4792	0.1358	0.6011	7.2845	32.1019
2024-05-01	4604.674	7.9059	21.316	97.7554	0.107	0.5389	0.1099	0.5033	7.4633	32.7363
2024-06-01	4844.1109	7.6416	19.1601	94.4253	0.1077	0.6579	0.0618	0.3009	8.5412	38.2445
2024-07-01	3086.0304	7.589	17.6745	53.1071	0.1058	0.3401	0.086	0.2758	11.6305	33.9211
2024-08-01	1901.4872	7.4574	12.8931	30.7188	0.6411	1.206	0.081	0.2579	8.5591	19.8473
2024-09-01	3940.7493	7.7685	7.5459	30.3818	0.1729	0.7702	0.0917	0.3724	1.835	6.7814
2024-10-01	3269.9183	7.7516	10.9489	37.052	0.176	0.7029	0.0906	0.2889	10.6062	32.7602
2024-11-01	2414.8035	7.8586	8.1589	19.8478	0.1179	0.3483	0.066	0.1528	10.6553	25.1083
2024-12-01	1611.7661	7.9357	9.6682	15.5273	0.5142	0.3257	0.0826	0.1125	10.2568	15.8617
平均值	3043.392	7.636	13.326	43.714	0.469	0.999	0.084	0.276	9.027	25.758
最大值	4844.111	7.936	21.316	97.755	2.382	3.626	0.136	0.601	11.790	38.245
最小值	1015.401	7.179	7.546	15.527	0.106	0.326	0.047	0.078	1.835	6.781
排放总量	36520.707			524.573		11.990		3.311		309.101
排放标准			50		10		0.5		/	

根据报告可以看出，道氏公司新厂区污水处理厂排污口浓度能够满足《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》

(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者后排放。

(4)管网建设

本项目租用道氏公司的厂房，部分建成区污水管网已经建设完成，未建成区也设计污水管网与现有管网连接，不会出现无法接管的情况。

(5)结论

综上所述，道氏公司新厂区的污水处理系统从规模、工艺、处理效果都具备接纳本项目废水的能力。本项目废水排放去向合理可行。

5.3.5 长安河现有取排水情况调查

(1)调查区域

调查区域主要为长安河项目排放口上游 500m 至下游 3500m(汇入锦江河口处)河段区域。

(2)取水口

调查区域长安河无设置取水口。

(3)长安河流域排水口

长安河沿线有少量工业企业现状排污口，排放工业废水及生活污水。调查区域长安河现状排放口包括首氏公司旧厂区污水处理站现状排污口(1#)，恩平市食品企业有限公司现状排污口(2#)。调查区域长安河现状排放口分布如下图所示 5.3-2，现状排放口污染物排放情况如下表所示。

表 5.3-2　调查区域长安河现状排放口污染物排放情况表

排放口编号	企业名称	排放口坐标	主要生产情况	主要水污染物排放量
1#	广东道氏技术股份有限公司	112.359413° 22.259773°	3D 渗花墨水：7200t/a 陶瓷喷墨打印用墨水：9500t/a 色料：20000t/a 釉料 12.5 万 t/a	废水排放量：18000t/a COD：1.242t/a 氨氮：0.117t/a
2#	恩平市食品企业有限公司	112.362791° 22.266429°	年屠宰：猪 36 万头，牛 1 万头，羊 3 万只；肉类加工 10000 吨/年(仅分割)，腊味加工 2000 吨/年，其中腊肉生产为 1000 吨/年，腊肠生产为 1000 吨/年。	废水排放量：253508.618t/a COD：17.7452t/a 氨氮：

				2.5355t/a

(4)其他在建设、拟建排放口

根据调查，调查区域长安河无其他在建、拟建排放口。

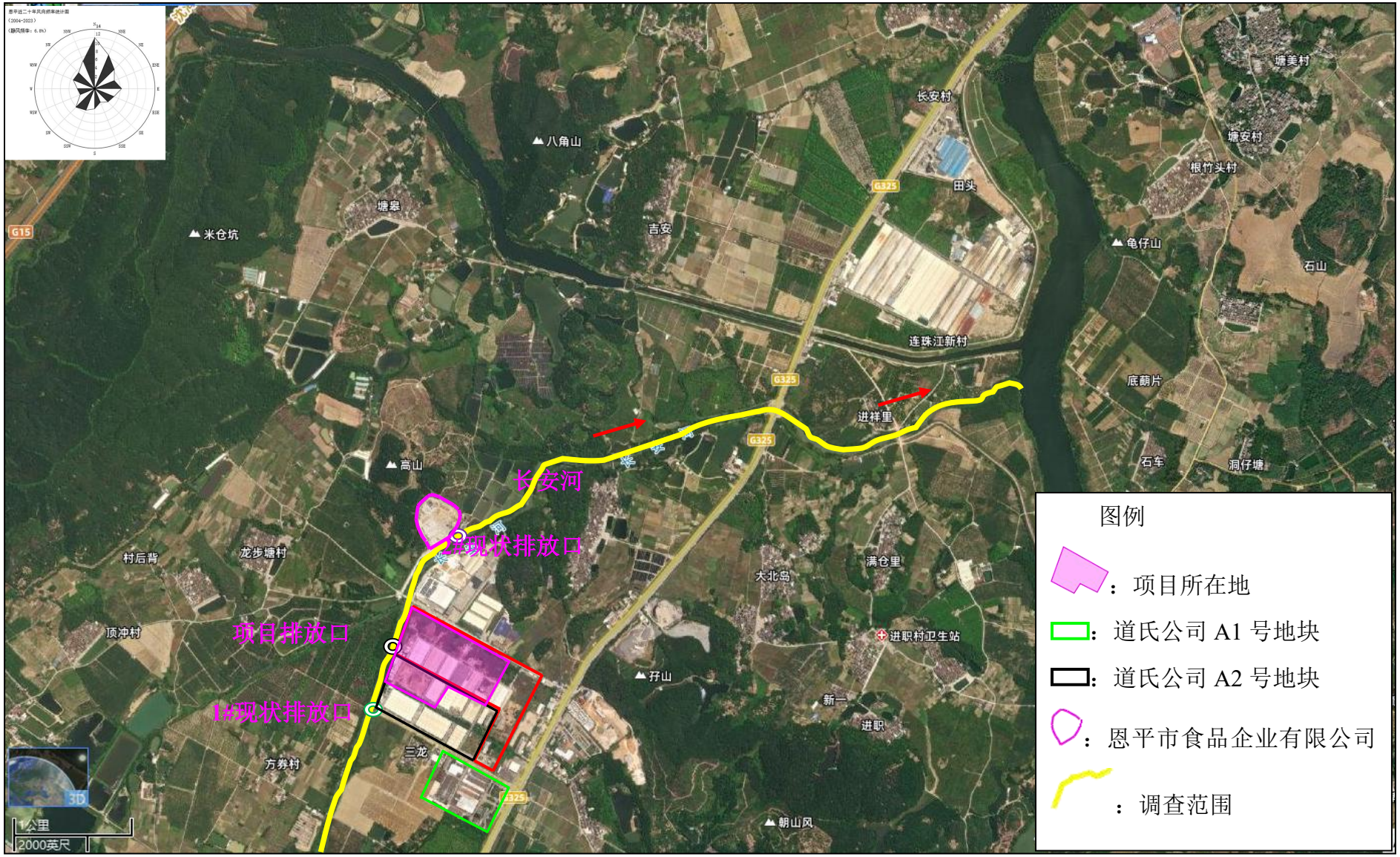


图 5.3-2　调查区域长安河现状排放口分布图

5.3.6 地表水环境影响预测

(1)预测因子

根据本项目排污特点并结合纳污水体特征，选择 COD、氨氮作为水环境影响预测评价因子。

(2)预测情景

①其他进入道氏新厂区污水处理站源强

现场踏勘调查及江门市生态环境局、江门市生态环境局恩平分局环评公示网站调查。2021年至今，与项目预测范围长安河河段相关的项目如下：道氏公司技术股份有限公司技改项目，2025年6月26日取得环评批复(江环审【2025】15号)，该项目无新增废水进入道氏新厂区污水处理站。预计新进入道氏公司新厂区污水处理站的有江门市昊鑫新能源有限公司年产2万吨碳纳米管导电浆料扩建项目(2023年2月7日取得环评批复，江恩环审〔2023〕9号)污水6m^3/d(目前正在验收)，江门市昊鑫新能源有限公司年产20吨催化剂项目(2025年6月26日取得环评批复，江环审【2025】16号)污水6.3m^3/d(目前在进行设备安装)，以上两项目污水量为6+6.3=12.3m^3/d。

②本项目进入道氏新厂区污水处理站源强

废水正常排放，根据工程分析，本项目建成后最大外排水量为 37.408m^3/d，按照最不利原则，本评价预测最大外排水量对长安河的影响。

(3)污染排放源强

道氏公司技术股份有限公司技术改造项目，该项目无新增废水进入道氏新厂区污水处理站。预计 2021 年后，新进入道氏公司新厂区污水处理站的有江门市昊鑫新能源有限公司年产 2 万吨碳纳米管导电浆料扩建项目污水 6m^3/d(目前正在验收)，江门市昊鑫新能源有限公司年产 20 吨催化剂项目污水 6.3m^3/d(目前在进行设备安装)。

表 5.3-3　项目废水预测情况及排放源强

项目		本次	江门市昊鑫新能源有限公司年产 2 万吨碳纳米管导电浆料扩建项目	江门市昊鑫新能源有限公司年产 20 吨催化剂项目	合计
流量		0.000433m^3/s (37.408m^3/d)	0.000069m^3/s (6m^3/d)	0.000073m^3/s (6.3m^3/d)	0.000575m^3/s (49.71m^3/d)
浓度(mg/L)	COD	50			
	NH_3-N	10			
污染物排放速率(g/s)	COD	0.02165	0.00345	0.00365	0.02875
	NH_3-N	0.00433	0.00069	0.00063	0.00565

(4)预测范围

预测河流为纳污水体长安河，长安河预测河段为排污口至长安河汇入锦江河口处，长约 3.5km。

(5)预测模型

根据《广东道氏技术股份有限公司年产 20000 吨动力电池正极材料前驱体项目环境影响报告书》2019 年 11 月 20 日对长安河的水文调查，长安河河宽约 8m、平均水深约 0.6m、流速约 0.3m/s，调查时间属于枯水期，且该段时间已经维持了较长时间的无降水天气，该流量基本满足 90%最枯流量的代表性。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，河流数学模型适用条件如表 5.3-4，长安河可概化为平直矩形河流，水流恒定，流量较小，河道较窄，项目所排污水稳定，本评价认为污水排入长安河后横断面均匀混合，沿程纵向衰减，故长安河采用纵向一维数学模型进行预测。

表 5.3-4 河流数学模型适用条件

模型分类	模型空间分类						模型时间分类	
	零维模型	纵向一维模型	河网模型	平面二维	立面二维	三维模型	稳态	非稳态
适用条件	水域基本均匀混合	沿程横断面均匀混合	多条河道相互连通，使得水流运动和污染物交换相互影响的河网地区	垂直均匀混合	垂直分层特征明显	垂直及平面分布差异	水流恒定、排污稳定	水流不恒定、或排污不稳定
长安河		√					√	

①混合过程段长度的计算

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中的公式 E1 计算混合过程段长度。

$$L_m=\left\{0.11+0.7\left[0.5-\frac{a}{B}-1.1\left(0.5-\frac{a}{B}\right)^2\right]^{1/2}\right\}\frac{uB^2}{E_y}$$

式中：Lm——混合段长度，m；

B——水面宽度，m；

a——排放口到岸边的距离，m；

u——断面流速，m/s；

Ey——污染物横向扩散系数，m^2/s。

泰勒公式：

$Ey=(0.058H+0.0065B)(gHJ)^{1/2}$

式中：B——河流平均宽度，m；

H——河道断面平均水深，m；

g——重力加速度，m/s²；取 9.8

J——河流水力比降。

经计算，长安河 E_y 为 0.011m²/s。

②零维数学模型——河流均匀混合模型：

$$C = (C_pQ_p + C_hQ_h)/(Q_p + Q_h)$$

式中：C——污染物浓度，mg/L；

C_p——污染物排放浓度，mg/L；

Q_p——污水排放量，m³/s；

C_h——河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_h——河流流量，m³/s。

③纵向一维数学模型——解析方法(连续稳定排放)

根据河流纵向一维水质模型方程式的简化、分类判别条件：

$$\alpha = \frac{kE_x}{u^2}$$

$$Pe = \frac{uB}{E_x}$$

式中：α——O'Connor 数，量纲为 1，表征物质离散降解通量与移流通量比值；

k——污染物综合衰减系数，1/s；

u——断面流速，m/s；

Pe——贝克来数，量纲为 1，表征物质移流通量与离散通量比值；

B——水面宽度，m；

Ex——污染物纵向扩散系数，m²/s。

爱尔德公式：

$Ex=5.93*H*(gHJ)^{1/2}$

式中：B——河流平均宽度，m；

H——河道断面平均水深，m；

g——重力加速度，m/s²；取 9.8

J——河流水力比降。

经计算，长安河 Ex 为 0.431m²/s。

通过计算 COD 枯水期α=8.340×10^{-6}，NH_3-N 枯水期α=3.882×10^{-6}，当α≤0.027 时，Pe=5.563≥1，适用对流降解模型。对流降解模型计算公式如下：

$$c = c_0 \exp(-\frac{kx}{u})$$

式中：C0——河流排放口初始断面混合浓度，mg/L；

u——断面流速，m/s；

k——污染物综合衰减系数，1/s；

x——河流沿程坐标，m。x=0 指排放口处，x＞0 指排放口下游段，x＜0 指排放口上游段。

(6)预测参数

污染物综合衰减系数(k)：根据华南环境科学研究所承担的国家“七五”攻关项目《珠江三角洲河网水环境容量与水质规划研究》的研究成果，COD 的降解系数取 k(c)=0.15d^{-1}(1.74×10^{-6}/s)，氨氮的降解系数取 k(n)=0.07d^{-1}(8.10×10^{-7}/s)。

本次地表水预测的参数见下表。

表 5.3-5　长安河预测参数表

参数名称	取值	备注
水面宽度(B)	8m	根据《广东道氏技术股份有限公司年产 20000 吨动力电池正极材料前驱体项目环境影响报告书》2019 年 11 月 20 日对长安河的水文调查，长安河河宽约 8m、平均水深约 0.6m、流速约 0.3m/s，调查时间属于枯水期，且该段时间已经维持了较长时间的无降水天气，该流量基本满足 90%最枯流量的代表性。
河水流速(u)	0.3m/s	
河水深度(h)	0.6m	
流量	1.44m^3/s	
排放口到岸边的距离(a)	0m	/
水力坡度	2.5‰	/
污染物综合衰减系数(k)	COD 的降解系数取 k(c)=0.15d^{-1}(1.74×10^{-6}/s)，氨氮的降解系数取 k(n)=0.07d^{-1}(8.10×10^{-7}/s)	根据华南环境科学研究所承担的国家“七五”攻关项目《珠江三角洲河网水环境容量与水质规划研究》的研究成果
污染物横向扩散系数(Ey)	0.011	泰勒公式： Ey=(0.058H+0.0065B)(gHJ)$^{1/2}$ 式中：B——河流平均宽度，m； H——河道断面平均水深，m； g——重力加速度，m/s^2；取 9.8 J——河流水力比降。
污染物纵向扩散系数(Ex)	0.431	爱尔德公式： Ex=5.93*H*(gHJ)$^{1/2}$ 式中：B——河流平均宽度，m； H——河道断面平均水深，m；

		g——重力加速度，m/s^2；取 9.8 J——河流水力比降。

(7)预测结果

经计算，本项目污水排入长安河的混合过程段长度为 Lm=807m，说明污水排入长安河下游 807m 后可完全混合。

根据长安河的水文参数，对 COD 和 NH_3-N 在正常工况下预测结果见下表。

表 5.3-6　项目废水长安河浓度贡献值结果　　单位：mg/L

x(m)	河段	COD 浓度(mg/L)	氨氮浓度(mg/L)
0	长安河	0.0200	0.0040
10		0.0200	0.0040
20		0.0200	0.0040
30		0.0200	0.0040
40		0.0200	0.0040
50		0.0200	0.0040
60		0.0200	0.0040
70		0.0199	0.0040
80		0.0199	0.0040
90		0.0199	0.0040
100		0.0199	0.0040
200		0.0199	0.0040
300		0.0199	0.0040
400		0.0199	0.0040
500		0.0199	0.0040
600		0.0199	0.0040
700		0.0199	0.0040
800		0.0199	0.0040
900		0.0199	0.0040
1000		0.0198	0.0040
1100		0.0198	0.0040
1200		0.0198	0.0040
1300		0.0198	0.0040
1400		0.0198	0.0040
1500		0.0198	0.0040
1600		0.0198	0.0040
1700		0.0198	0.0040
1800		0.0198	0.0040

1900		0.0197	0.0040
2000		0.0197	0.0040
2100		0.0197	0.0040
2200		0.0197	0.0040
2300		0.0197	0.0040
2400		0.0197	0.0040
2500		0.0197	0.0040
2600		0.0197	0.0040
2700		0.0196	0.0040
2800		0.0196	0.0040
2900		0.0196	0.0040
3000		0.0196	0.0040
3500		0.0196	0.0040

表 5.3-7　正常排放情况下长安河预测河段的水污染物预测结果

预测断面	预测结果	COD	NH_3-N
W2 断面 (道氏公司排污口断面)	贡献值(mg/L)	0.0200	0.0040
	背景值(mg/L) (取 W2 监测断面最大值)	16.0	0.595
	叠加值(mg/L)	16.0200	0.5990
	执行标准(mg/L)	20	1.0
	占标率(%)	80.10	59.90
W3 断面 (道氏公司排污口下游 3000m)	贡献值(mg/L)	0.0196	0.0040
	背景值(mg/L) (取 W3 监测断面最大值)	15.0	0.457
	叠加值(mg/L)	15.0196	0.4610
	执行标准(mg/L)	20	1.0
	占标率(%)	75.098	46.10

(8)影响分析

根据上述预测结果，计算点中 COD、NH_3-N 浓度增值较小，随着河流的衰减，浓度逐渐降低，从预测结果看，废水处理达标后排放污染物对长安河影响不大。

考虑背景值叠加，在正常排放情况下，在废水排放口处，预测 COD、NH_3-N 浓度分别为 16.0200mg/L 和 0.5990mg/L，分别占评价标准的 80.10%和 59.90%，均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质标准限值，未出现超标。故本项目的建设，不会对长安河产生明显影响。

(9)对锦江的影响分析

根据预测结果，长安河与锦江河汇入处 COD、NH_3-N 贡献浓度分别为 0.0196mg/L 和 0.0040mg/L，经长安河后汇入锦江的污染物浓度贡献极小，影响基本消失。在锦江河将随着河流的衰减，浓度进一步降低。考虑背景值叠加，在正常排放情况下，锦江河段预测 COD、NH_3-N 浓度均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类水质标准限值，未出现超标。故本项目的建设，不会对锦江产生明显影响。

5.3.7 污染源排放量核算

①废水类别、污染物及污染治理设施信息

表 5.3-8　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	排放口设施是否符合要求	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	COD、SS、氯离子、铁、TDS	制备成纯水回用于生产	/	WS-01	生产废水处理设施	反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发	--	☑是 □否	☑企业总排 □雨水排放口 清净下水排放口 温排水排放口 车间或车间处理设施排放
2	喷淋塔废水	pH、COD、SS、氯离子、TDS								
3	纯水制备浓水	COD、SS、TDS	道氏公司新厂区污水处理站	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	/	/	WS-109(道氏现在排放口编号)		
4	地面清洁废水	pH、COD、SS	道氏公司新厂区污水处理站		/	/	/			
5	锅炉排水	SS	道氏公司新厂区污水处理站		/	/	/			
6	初期雨水	SS	道氏公司新厂区污水处理站		/	初期雨水收集池	初期雨水收集池			
7	生活污水	CODcr、BOD_5、SS、NH_3-N	道氏公司新厂区污水处理站		WS-02	生活污染处理设施	三级化粪池			

②废水排放口基本情况

表 5.3-9　本项目废水间接排放口基本信息表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物

										排放标准浓度限值/(mg/L)
1	WS-109	112.348514°	22.258855°	1.1222271	道氏新厂区公司污水处理站	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	道氏公司新厂区污水处理站	CODcr	50
									BOD_5	20
									SS	50
									NH_3-N	10
									磷酸盐	0.5
									TDS	--

表 5.3-10　本项目废水污染物执行标准(回用标准)

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	WS-109	CODcr	广东省《水污染物排放限值》(DB44/27-2001)的第二时段一级标准和《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)直接排放标准较严值	50
		BOD_5		20
		SS		50
		NH_3-N		10
		磷酸盐		0.5
		TDS		--

③废水污染物排放信息表

项目废污水污染物排放信息表如下。

表 5.3-11　本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)	新增日排放量(t/a)	全厂日排放量(kg/d)	新增年排放量(t/a)	全厂年排放量(t/a)
1	WS-109	CODcr	50	1.470	6.090	0.441	0.713
		BOD_5	20	0.240	3.011	0.072	0.182
		SS	50	1.867	6.487	0.560	0.832
		NH_3-N	10	0.120	0.675	0.036	0.09
		TP	0.5	0.006	0.006	0.0018	0.0018
		TDS	--	15.680	15.680	4.704	4.704
全厂排放口合计		CODcr				0.441	0.713
		BOD_5				0.072	0.182
		SS				0.560	0.832
		NH_3-N				0.036	0.09
		TP				0.0018	0.0018
		TDS				4.704	4.704

5.3.8 地表水环境影响评价结论

项目废水主要为生产废水(高盐废水，包括酸洗废水和初洗废水)、碱液喷淋塔废水、纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水及生活污水。项目生产废水、碱液喷淋塔废水一并经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，不外排；初期雨水收集进入初期雨水收集池，与纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水及经三级化粪池预处理后的生活污水一并经厂区污水管道进入道氏公司新厂区污水处理站，处理达标排入长安河。

项目废污水采取的治理措施评价认为是有效的，依托的污水处理设施是可行的，故项目地表水环境影响是可接受的。

项目地表水环境影响评价自查表见附表 2。

5.4 地下水环境影响评价

5.4.1 区域水文地质概况

本次评价引用广东道氏技术股份有限公司年产 20000 吨动力电池正极材料前驱体项目进行的水文勘探报告。

5.4.1.1 地形地貌

区域所处我国东南沿海珠江三角洲冲积平原南部，地势低缓，地貌类型包括了剥蚀残丘和冲积平原。

1、冲积平原

冲积平原广泛分布于区域内，地表为农林耕地、鱼塘及纵横交错的河涌及村庄，水体较发育，南西高，北东低，地貌标高 10~15m。

2、剥蚀残丘

剥蚀残丘零星分布在场地东、北西两侧，东侧残丘最高点海拔 81m，高差 20~60m，北西侧残丘最高点 153m，高差 110~150m，顶部均为自然山坡，坡度较缓，植被茂密。

5.4.1.2 区域地层条件

(1)第四纪全新世洪冲积层(Qh^{pal})

分布在龙步塘村、三联村一带，由河流冲积物堆积而成，下部多为灰白、灰、黄、土黄、黄灰色砾石层夹砂或砾石层。砾石成分复杂，有花岗岩、变质岩、石英岩及砂岩等，圆至次圆状。砾径为 1~4cm，少许可达 10~20cm。厚 0.5~6.3m，最厚可达 10m；与下伏基岩呈不整合接触。上部为黄色砂土、砂质粘土、粘土，部分可见砾石层、含砾粗砂层呈透镜状出现，表层多为腐植土。区内第四系土层厚度一般 10~20m。

(2)早侏罗世金鸡组(J_1j)

见于北西侧残丘，岩性为含砾粗砂岩、中(细)粒石英砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，页岩及炭质页岩等，局部夹砾岩、砂砾岩及煤线。

(3)晚二叠世圣堂组(P_3st)+晚二叠世沙湖组(P_3sh)

分布于北西侧及东侧残丘，因出露面积较小，沙湖组岩性为灰、灰绿及紫红色等杂色粉砂岩、细砂岩、页岩及长石石英砂岩，岩石常具蓝色铁质斑点，夹炭质页岩。圣堂组岩性为细粒长石石英砂岩、粉砂岩互层，常见铁结核砂岩、泥质细砂岩，偶夹页岩。

(4)早-中二叠世栖霞组($P_{1-2}q$)

分布于北西侧残丘，出露面积较小，岩性为灰黑色灰岩夹钙质或炭质页岩及薄层硅质岩，含燧石结核。

(5)晚泥盆世春湾组(D_3c)

分布于北西侧残丘，岩性为细粒石英砂岩、长石石英砂岩夹粉砂质泥岩、钙质、泥质粉砂岩及薄层生物灰岩，水平层理发育。厚度大于 510m。

(6)中泥盆世老虎头组(D_2l)

分布于北西侧残丘，岩性为红色杂砾岩、石英砂砾岩、砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩等组合而成，局部夹含砾砂岩、火山质砾岩、含火山物质的细碎屑岩。砂岩局部见水平层理、斜层理、交错层理发育。厚度大于 920m。

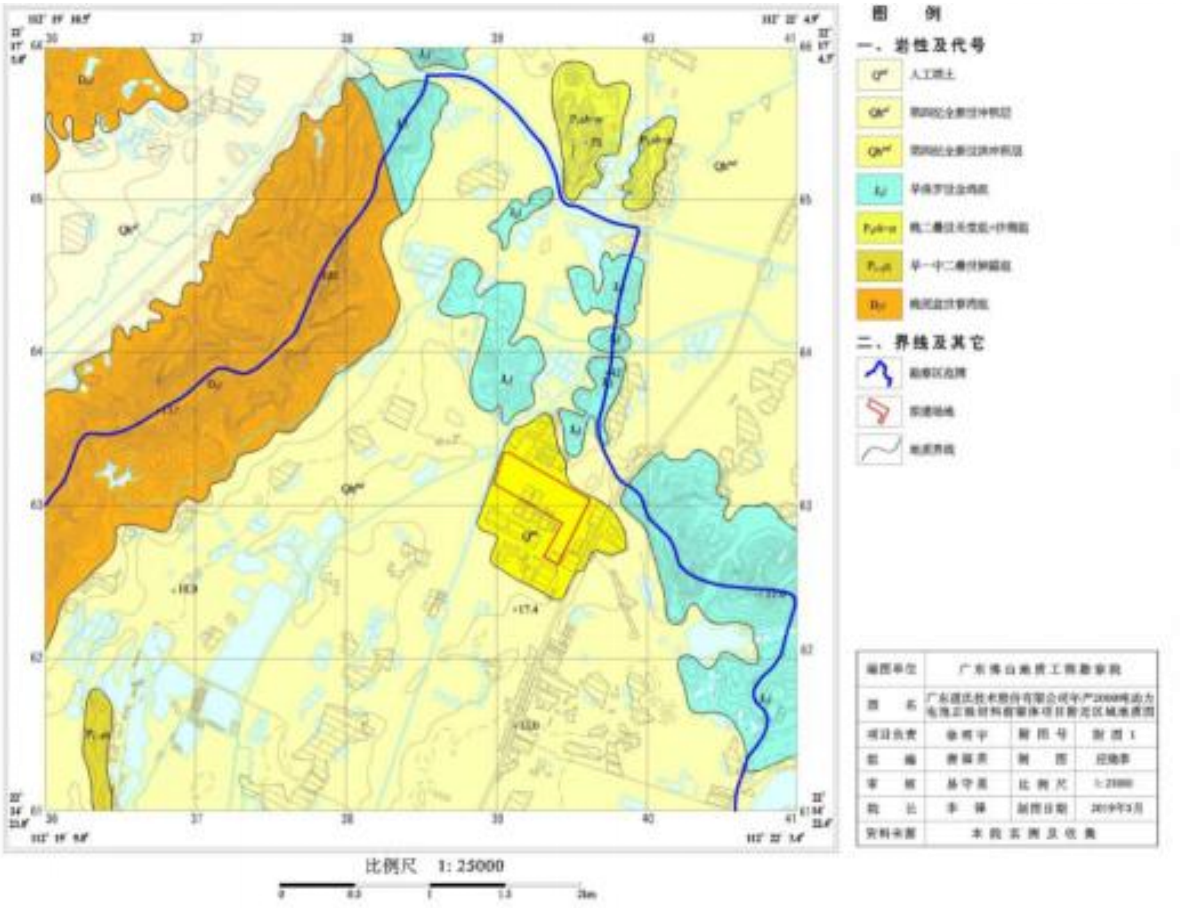


图 5.4-1　区域地质构造图

5.4.1.3 地下水类型及含水岩组特征

区域地下水按含水介质岩性类型可划分为三种类型，分别为松散岩类孔隙水、层状岩类裂隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水。

(1)松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要分布在锦江沿河两岸的河漫滩及一级阶地，区内含水层按地下水埋藏介质类型属潜水含水层，含水层组主要为第四系河流沉积层，含水层岩性主要为中粗砂、含粘土砂砾、粉砂层、砾石层，黏粒含量较高。含水层厚度 2.54~12.57m 不等，含水层分布连续。

含水层单井涌水量 100~1000m^3/d，靠锦江两岸地带地下水水量相对稍大，大于 1000 m^3/d。水位埋深(平水期)一般 0.50~2.50m，水化学类型主要为 HCO_3·Cl-Ca 型，矿化度 0.298~0.634g/L。

(2)层状岩类裂隙水

层状岩类裂隙水广泛分布，主要分布于西北侧的樟大坑村、风门凹村、大斜村一带，西南侧、南侧、东南侧和东侧的横屋、水松塘一带，还隐伏于冲积平原和丘间谷地松散

岩孔隙水之下。含水岩组为早侏罗世金鸡组、晚泥盆世春湾组、晚二叠世圣堂组。含水介质岩性为粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩等。地下水主要赋存于层状岩类基岩风化、构造裂隙之中。区内层状岩类裂隙含水层具有富水性不均匀的特点，即不同的空间位置含水层中的裂隙发育程度差异大，从而导致其富水性和渗透能力差异大。基岩裂隙一般随深度的增加发育程度减弱。区内层状岩类裂隙水具有层状构造，岩体内层理裂隙与构造裂隙发育，层面裂隙的发育以及层面裂隙起到与各级次裂隙的连通作用，形成层状裂隙结构特点。其中较大的构造裂隙与一定范围的次级裂隙连通，形成了脉状裂隙网络，以及褶皱构造发育，造成含水结构分布极不均匀。

区内层状岩类裂隙水水量中等，枯水期地下径流模数 6.15L/s·km^2，泉流量 0.1~1L/s。水化学类型以 Cl·HCO_3-Na 型水为主，矿化度 0.01~0.061g/L。

(3)碳酸盐岩类裂隙溶洞水

区内碳酸盐岩类裂隙溶洞水水广泛分布，类型为覆盖型碳酸盐岩类裂隙溶洞水。含水岩组为早-中二叠世栖霞灰岩。覆盖型碳酸盐岩类裂隙溶洞水：主要分布于平塘村一带，总体呈条带状，北东向展布。条带宽 0.3~0.5km。含水岩组为早-中二叠世栖霞组，覆盖层为第四系冲积层，厚度小于 20m。

区内覆盖型碳酸盐岩类裂隙溶洞水单井涌水量一般大于 100~1000m^3/d。水化学类型以 HCO_3-Ca 型水为主，矿化度 0.167~0.215g/L。

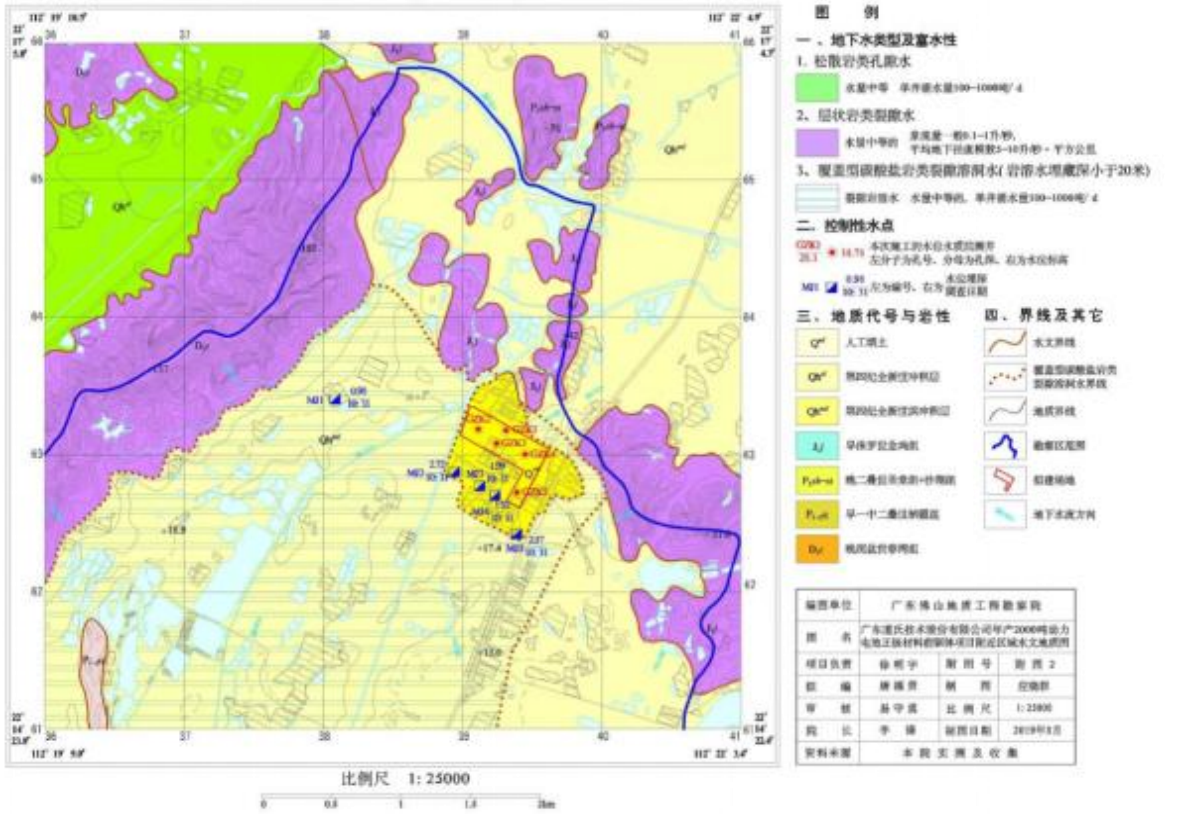


图 5.4-2　区域水文地质图

5.4.2 场地水文地质调查

本评价引用《广东道氏技术股份有限公司年产 20000 吨动力电池正极材料前驱体项目环境影响报告书》的地质勘察资料，广东道氏技术股份有限公司位于广东省恩平市圣堂镇三联佛仔坳，本项目租用广东道氏技术股份有限公司厂房，属于同一水文地质单元，故引用其地质勘察是可行的。

5.4.2.1 水文地质

根据水文地质调查钻探资料，广东道氏技术股份有限公司厂址区范围内第四系土层主要为第四系人工填土(Qml)，下伏岩层为二叠纪沙湖组(P3sh)粉砂质泥岩、童子岩组(P2t)、孤峰组(P2g)炭质泥岩以及栖霞组(P2q)灰岩。该场地各岩土体水文地质特征如下。

(1)土层

①人工填土

该层广泛分布于广东道氏技术股份有限公司建设场地及场地周边地表，所有钻孔皆有揭露。呈浅棕红色、灰黄色，主要由碎岩块和粉质粘土堆填而成，湿—饱和，松散—稍压实，该层揭露厚度 2.10～6.50m，平均厚度 2.80m，层底标高 5.19～9.46m，其中场地北侧(GZK1)填土最厚达 6.5m，其他区域厚度相对均一。

由于该土层回填主要由碎石土组成，土层中砂石含量较高，具有一定透水能力。据本次野外试坑渗水试验及经验，该层渗透系数为 0.2～1m/d，即 2.31×10^{-4}～1.16×10^{-3}cm/s 不等，属相对透水水层。

(2)岩层

该层分布于广东道氏技术股份有限公司厂址区第四系填土层之下，所有钻孔皆有揭露。该层全风化岩层主要由二叠纪沙湖组(P3sh)粉砂质泥岩、童子岩组(P2t)、孤峰组(P2g)碳质泥岩以及栖霞组(P2q)灰岩组成。钻探揭露厚度 8.10~18.3m，平均厚度 11.74m，层底标高-9.85~-0.22m。

通过施工钻孔可知，该层岩面起伏较大，位于广东道氏技术股份有限公司厂址区中部 GZK4 一带揭露的全风化层最厚达 18.3m，其他区域厚度相对均一。

二叠纪沙湖组(P3sh)粉砂质泥岩呈灰色、棕红色、灰黄色，基岩风化成土状，成分主要为粉质粘土，局部砂质含量较高，呈软塑-硬塑。揭露厚度 3.5~12.3m，平均厚 7.42m，其中 GZK4、GZK3 厚度较大。据土工试验结果，该层渗透系数为 1.11×10^{-7}~5.38×10^{-7}cm/s，属隔水层。

童子岩组(P2t)、孤峰组(P2g)炭质泥岩呈灰色、灰黑色，基岩风化成土状，成分为粉质粘土，局部夹强风化岩块，呈硬塑状。揭露厚度 2.1~7.1m，平均厚 4.12m，其中 GZK2、GZK4 厚度较大。据土工试验结果，该层渗透系数为 1.95×10^{-7}~1.61×10^{-6}cm/s，并呈由北向南渗透系数逐渐增大的趋势，属隔水层。

栖霞组(P2q)灰岩仅 GZK1 钻孔有揭露，呈灰黄色，基岩风化成土状，呈流塑状，成分为粘土。据经验数据，该层渗透系数为 2×10^{-7}，属隔水层。

综上所述，全风化基岩属于隔水层，根据土工试验测试数据渗透系数一般 1.11×10^{-7}~1.61×10^{-6}cm/s。同时，根据野外抽水试验成果，该层属层状岩类基岩裂隙水，单井涌水量一般小于 86.22m^3/d，富水性平乏。该层地下水位埋深一般 1.89~2.33m，水位标高 9.36~9.67m。

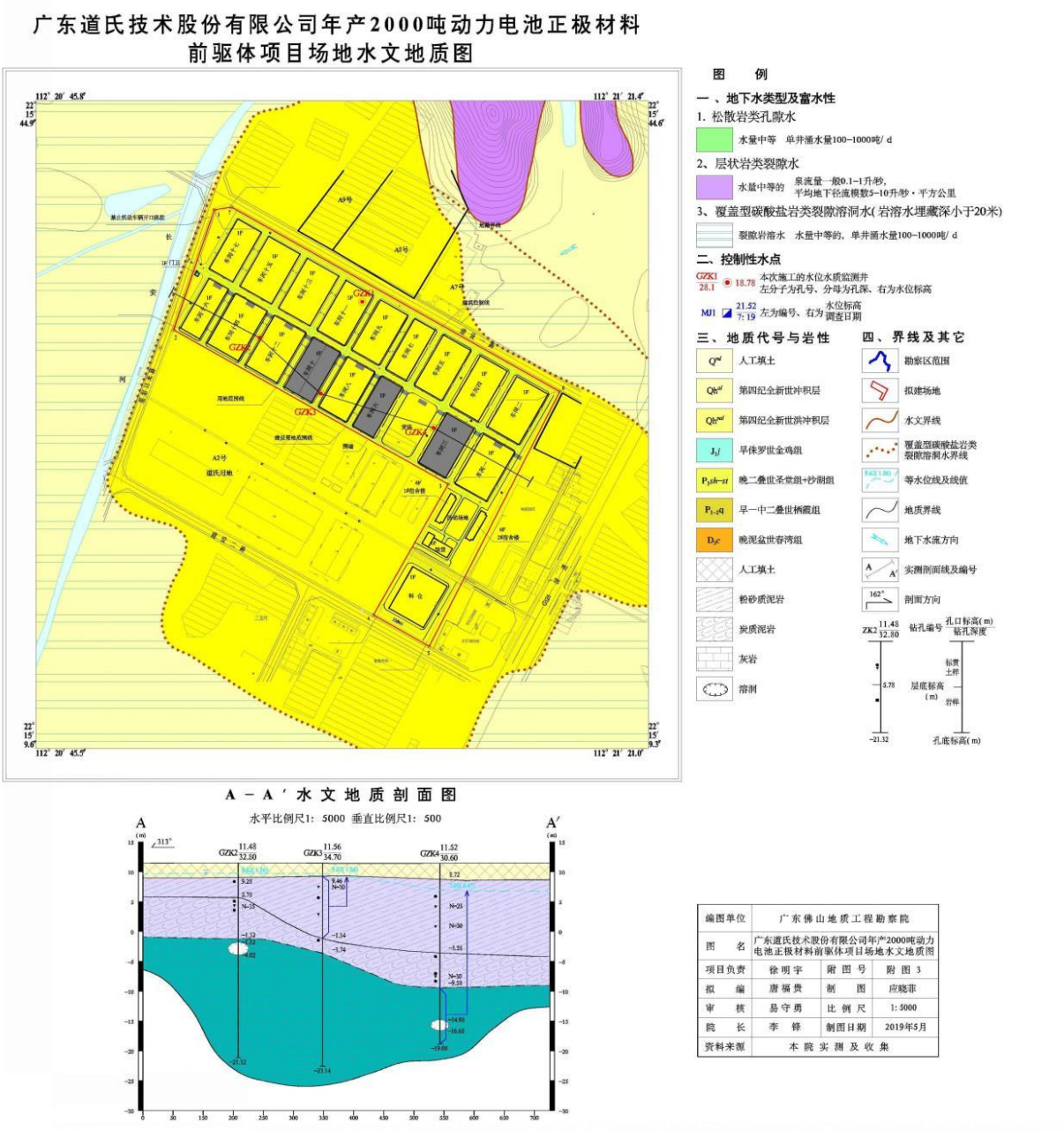


图 5.4-3 场地水文地质图

5.4.2.2 场地包气带特征

根据水文地质调查，广东道氏技术股份有限公司厂址区及周边地下水位埋深一般为1.86～4.47m，因此，建设场地包气带厚度亦为 1.86～4.47m，包气带岩性主要为人工回填的粉质粘土及大量碎石，以及由二叠纪沙湖组(P3sh)粉砂质泥岩风化形成的类土状粉质粘土。据室内土工试验成果及试坑渗水试验，结合地区经验，本项目场地包气带土层上部人工填土层渗透系数为 2.31×10^{-4}～1.16×10^{-3}cm/s(0.20~1.002m/d)不等，属于透水层，下部二叠纪沙湖组(P3sh)粉砂质泥岩渗透系数为 4.02～4.49×10^{-7}cm/s，属隔水层。

5.4.2.3 场地地下水类型及其特征

广东道氏技术股份有限公司厂址区及附近地下水(饱水带中的水)按含水介质岩性类型可划分为三种类型，分别为松散岩类孔隙水、层状岩类裂隙水和覆盖型碳酸盐岩裂隙溶洞水。

(1)松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水广泛分布于厂址区表层，根据水文地质调查，厂址区松散岩类孔隙水属潜水含水层，含水层组主要为第四系人工填土层(Q^{ml})，含水层厚度 2.1～6.5m 不等，分布连续，因含较多碎石土，透水性较好。

根据前人区域水文地质资料及本次调查资料，富水性贫乏，水位埋深(枯水期)一般 1.86～2.33m，水化学类型主要为 HCO_3·Cl-Ca 型，矿化度 0.05～0.40g/L。

(2)层状岩类裂隙水

层状岩类裂隙水广泛分布于广东道氏技术股份有限公司厂址区。根据本次水文地质调查，并结合前人区域水文地质资料，勘察区层状岩类裂隙水含水岩组为二叠纪沙湖组(P_3sh)粉砂质泥岩、童子岩组(P_2t)、孤峰组(P_2g)炭质泥岩等。地下水主要赋存于层状岩的风化裂隙之中，基岩裂隙一般随深度的增加发育程度减弱，基岩裂隙水主要赋存于风化裂隙之中和构造裂隙之中，区内基岩裂隙含水层具有富水性不均匀特点，本次钻探钻进过程中未发现冲洗液明显漏失或钻孔涌水等异常情况。

根据前人区域水文地质资料及本次调查资料，厂址区及周边层状岩类裂隙水枯水期地下径流模数＜3L/s·km^2，泉流量一般 0.1～1L/s，单井涌水量一般小于 100m^3/d，水量属贫乏。区内层状岩类裂隙水以接受大气降雨渗入补给为主，水力性质主要为无压潜水。水化学类型以 HCO_3·Cl-Na 型水为主，矿化度 0.019～0.449g/L。

(3)覆盖型碳酸盐岩裂隙溶洞水

厂址区内的溶洞水含水层由栖霞组(P2q)灰岩组成，其上覆地层为二叠纪沙湖组(P3sh)粉砂质泥岩、童子岩组(P2t)、孤峰组(P2g)碳质泥岩。岩溶水主要赋存于地面以下 11.7~21.1m 岩溶发育地带。厂址区内灰岩节理裂隙和风化裂隙较发育，岩体较破碎，溶洞发育，透水性较强，是地表水下渗和地下水易于汇集的地带，有利于岩溶的发育。

区内揭露溶洞高度一般 0.9~2.20m，平均 1.8m，溶洞以单层为主。溶洞以无充填为主，钻孔遇溶洞时普遍出现漏水、掉钻现象，说明区内岩溶洞隙的水连通性和流动性较好。厂址区及周边岩溶发育受岩性、构造、侵蚀基准面和地下水循环条件控制，发育程度和

发育深度都不均匀，其富水程度差异较大。单井涌水量为 93.24~101.61m^3/d，水量中等，水化学类型以 HCO_3-Ca 型水为主，矿化度 0.14~0.61g/L。

5.4.2.4 场地地下水补径排条件

(1)补给

厂址区地下水补给主要来自于大气降雨入渗以及上游地下水补给。该区属亚热带季风气候区，雨量充沛，多年平均降雨量大于多年平均蒸发量，为大气降雨渗入补给地下水的有利条件和重要来源之一。厂址区内地表大部分为填土区，填土以粉质粘土为主含较多碎石，易为大气降雨入渗，可直接补给地下水含水层，降雨入渗条件较好。

同时，勘察区覆盖型碳酸盐岩裂隙溶洞水，连通性较好，宜接受上游地下水补给。

(2)径流

根据等水位线图，可知厂址区建设场地地下水流动方向：厂址区建设场地内地下水流向总体由南西向北东方向流动，钻探揭露含水层主要为层状岩类基岩裂隙水和岩溶水。其中，钻孔揭露层状岩类基岩裂隙水为 GZK1~GZK3，其地下水埋深为 1.86-2.33m，水位标高为 9.36-9.67m；钻孔揭露岩溶水为 GZK4~GZK5，其地下水埋深为 4.37-4.47m，水位标高为 7.05-7.11m。地下水自高水头带区场地南西侧往低水头地带场地北东侧方向流动，并流出建设场地外。

(3)排泄

厂址区地形地貌以平原区为主，且地处亚热带，气候炎热，年平均气温较高，地下水的排泄方式主要为潜水蒸发，次为植物蒸腾。由于平原地带地下水水位埋深普遍较浅，所以区内潜水蒸发排泄量较大。

(4)周边地下水开发利用情况

项目周边区域村庄中均有地下水井，经与当地居民了解，现有水井均仅用于日常洗衣、冲地等，不用于饮用，居民日常饮用水由市政自来水供给。项目区及周边区域未发现由于过量抽取地下水而形成的地下漏斗或地面塌陷等不良地质现象，所以场地周边地下水不存在超采、水资源浪费及城市供水存在安全隐患等问题。

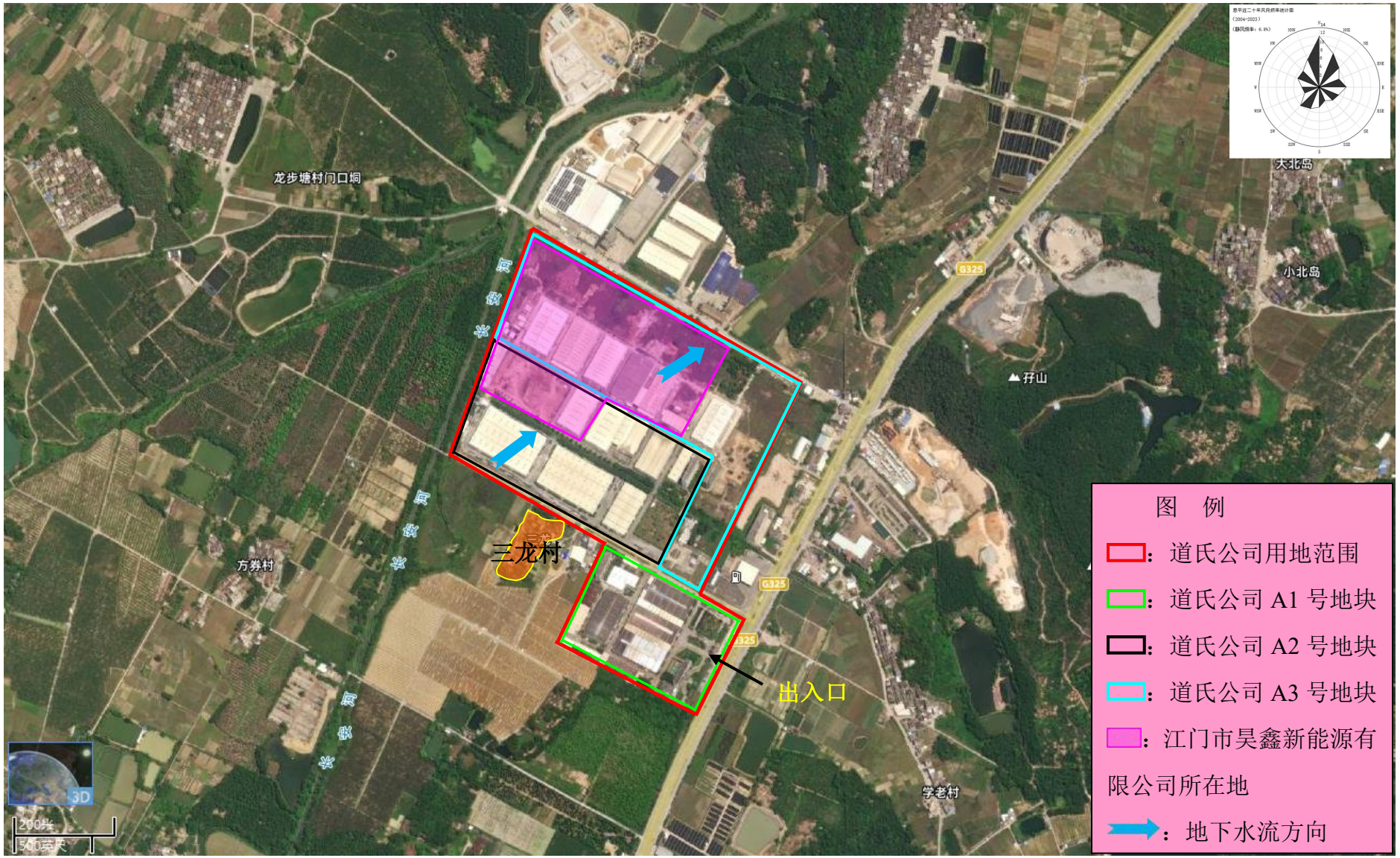


图 5.4-4　项目地下水流向

5.4.2.5 地下水水位动态

据水文地质调查，广东道氏技术股份有限公司厂址区层状岩类裂隙水枯水期水位埋深为 1.86～2.72m，平均水位为 2.32m，厂址区碳酸盐岩类裂隙溶洞水枯水期水位埋深 4.37~4.47m，平均水位 4.42m。

根据区域水文地质资料，区内松散岩类孔隙水、层状岩类裂隙水地下水位动态变化普遍具有季节性周期，与降雨量有关，多在 6～9 月出现水位高峰，9 月后随着降雨的减少，水位缓慢下降，常在 12 月出现水位低谷。层状岩类裂隙水地下水水位年变化幅度一般为 1.30～5.20m；碳酸盐岩类裂隙溶洞水与降雨量之间的关系性较差，受降雨影响不明显，存在一定的滞后性。一般最高水位出现在 2~3 月，最低水位出现在 8~9 月。水位变幅 1~2m。

5.4.3 地下水环境影响预测与评价

5.4.3.1 预测情景设定

(1)正常状况

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，对正常状况情景下的地下水环境影响可不进行预测。

根据工程分析，项目生产废水、碱液喷淋塔废水经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排；纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水及经三级化粪池预处理后的生活污水依托道氏公司新厂区污水处理站处理达标排入长安河。因此正常情况下，项目产生的废污水不会对区域地下水环境产生不良影响。

正常工况下，按照分区防治(重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区)做好相应的防渗措施，各分区地面将采用水泥混凝土硬底化与防渗漆进行防渗，防渗层的渗透系数均小于 10^{-7}cm/s，项目地下水污染防治措施均可满足 GB16889、GB18597、GB18599 等相关标准防渗效果要求。经防渗处理，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的污染途径，因此，在正常状况下，项目的生产运营不会对区域地下水水质产生不良影响。

(2)非正常状况

项目运营过程中，事故情况下对地下水水质的影响主要是生产废水处理设施、污水管道、储罐区等防渗层发生损坏，废水、物料通过损坏防渗层经包气带进入地下水，从而影响地下水水质。由于项目纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水、生

活污水进入道氏公司新厂区污水处理站处理，水质较简单且污染物浓度较低，因此项目事故工况下地下水的影响主要为原料盐酸、生产废水的泄漏特殊情景。一旦发生泄漏在未被察觉的情况下，则有可能发生物料经包气带下渗进入地下水含水层中，可能会对地下水产生的影响。

本评价假设盐酸储罐由于事故发生破损，导致盐酸发生泄漏；生产废水处理系统出现防渗层破损；假设泄露所发生区域未采取任何防渗措施，污染物全部通过包气带入渗，进入地下水含水层。

5.4.3.2 预测因子及源强

根据《环境影响评价的技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的要求：

1、根据识别出的特征因子，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子；

2、现有工程已经产生的且改、扩建后将继续产生的特征因子，改、扩建后新增加的特征因子；

3、污染场地已查明的主要污染物；

4、国家或地方要求控制的污染物。

结合物料物理性质及最大可信事故分析，对盐酸、生产废水进入地下水后随地下水流的迁移过程进行预测。

(1)盐酸泄漏预测源强

项目盐酸储存于 80m^3 储罐中，盐酸泄漏量采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F 推荐的方法进行计算，具体如下：

$$Q_L = \mathrm{C}_d A\rho\sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho}+2gh}$$

式中：

Q_L——液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数，泄漏口为圆形，取 0.65；

A——裂口面积，m^2，泄漏孔径取 10mm，则裂口面积为 0.0000785m^2；

ρ——液体密度，kg/m^3；

P——容器内介质压力，Pa；

P_0——环境压力，Pa；

g——重力加速度，g=9.8m/s^2；

h——裂口之上液位高度，m。

盐酸储罐为常压状态，最不利情况为裂口位于管道下部，泄漏量按 10min 进行计算，通过上述公式，项目盐酸罐区泄漏情况结果如下表所示。

表 5.4-1　盐酸泄漏事故时泄漏速率计算表

物质	C_d	A(m^2)	ρ(kg/m^3)	P(Pa)	P_0(Pa)	g(m/s^2)	h(m)	Q_L(kg/s)	泄漏时间(min)	泄漏量(kg)
盐酸	0.65	0.0000785	1154	101325	101325	9.81	2.76	0.433	10	259.8

注：容器内介质压力取储罐的呼吸阀设计压力(常压)，裂口之上液位高度取储罐高液位的一半。

综上，项目泄漏源强如下。

表 5.4-2　本项目泄漏情况表

预测因子	泄漏量	备注
H^-、pH	31%盐酸，H^-泄漏量 7.118kg	瞬时排放

(2)生产废水泄漏预测源强

污染物初始浓度 C_0：注入的示踪剂浓度取最大值，污染物的初始浓度、评价标准如下表所示。

表 5.4-3　预测指标表

污染物	污染物浓度(mg/L)	评价标准(参照地下水质量标准Ⅲ类 mg/L)	检出限(mg/L)
铁	5251	0.3	0.03
TDS	38397	1000	/

5.4.3.3 预测模式

项目所在区域水文地质条件简单，其地下水评价预测采用解析法，通过水文地质条件概化，结合不同事故情景设置，对各类污染物进入地下水后的迁移及浓度变化情况进行预测。

项目出现泄漏事故时，泄漏液体将以下渗的方式进入含水层，从保守角度，本次模拟计算忽略污染物在包气带的运移过程，建设场地地下水流向呈一维流动，地下水位动态稳定，因此污染物在含水层的迁移，可概化为瞬时示踪剂(平面瞬时点源)的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行于地下水流运的方向为 X 轴正方向时，则污染物浓度分布模型如下：

$$C(x,y,t)=\frac{m_M/M}{4\pi mt\sqrt{D_L D_T}}e^{-\left[\frac{x-Mt}{4M_L t}+\frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：

x，y—计算点处的位置坐标，m；

t—时间，d；

C(x，y，t)—t 时刻 x，y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π—圆周率。

本次考虑污染物泄漏最差环境，假设污染物泄漏后全部进入含水层中，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：

$$\frac{C}{C_0}=\frac{1}{2}erfc(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}})+\frac{1}{2}e^{\frac{ux}{D_L}}erfc(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}})$$

式中：x——距注入点的距离，m；

t——时间，d；

C(x，t) ——t 时刻 x 处的示踪剂浓度，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；

5.4.3.4 参数选取

本次预测模型需要的参数有：含水层厚度 M；外泄污染物质量 m_M；有效孔隙度 n；水流速度 u；污染物纵向弥散系数 D_L；污染物横向弥散系数 D_T。

①含水层的厚度 M

含水层厚度 2.1～6.5m，含水层平均厚度约 4.3m。

②含水层的平均有效孔隙度 n

根据地区土工实验经验数据及查阅《水文地质手册》，有效孔隙度取 0.35。

③水流速度

由达西公式计算：

u=K*I

u—地下水流速度，m/d；

K—渗透系数(m/d)，取 1.002m/d；

I—水力坡度，取 0.0107；

即水流速度 u=0.031m/d。

④纵向弥散系数 D_L，横向弥散系数 D_T。

项目所在地区地下稳定水位埋深水位埋深(枯水期)一般 1.86～2.33m，潜水主要赋存于粉砂、中砂、粗砂、砾砂中。由于细砂含量较高，根据国内外经验系数细砂类型含水层的纵向弥散系数 0.05~0.5m^2/d，取最大值 0.5m^2/d。

根据经验系数一般 D_T/D_L=0.1，推算出横向弥散系数为 0.05m^2/d。

5.4.3.5 预测结果

1、盐酸泄漏预测结果

项目盐酸储罐泄漏情形，以盐酸储罐泄漏点为原点地标(0，0)，分别分析不同时刻 t(d)=10d、30d、100d、365d 时，X、Y 分别取不同数值时，盐酸污染物(H^+)对地下水的影响范围及影响程度，浓度分布情况预测结果见表 5.4-4。

表 5.4-4 非正常工况渗漏后污染物盐酸(H^+)预测结果 单位：mg/L

X/m	Y/m	10d	30d	100d	365d
0	0	8.65E+03	2.85E+03	2.27E+01	5.47E+00
0	20	5.70E-64	1.42E-19	5.74E-06	1.07E-01
0	40	8.78E-266	9.35E-87	5.00E-26	4.27E-07
0	60	0.00E+00	8.18E-199	1.50E-59	3.50E-16
0	80	0.00E+00	0.00E+00	1.55E-106	5.87E-29
0	100	0.00E+00	0.00E+00	5.49E-167	2.02E-45
0	120	0.00E+00	0.00E+00	6.72E-241	1.42E-65
0	140	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.05E-89
0	160	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.06E-117
0	180	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.67E-148
0	200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.55E-183
20	0	8.73E-25	1.90E-06	5.84E-02	1.58E+00
20	20	2.88E-24	3.48E-06	8.69E-02	2.20E+00
20	40	2.22E-158	8.46E-51	4.46E-15	6.31E-04
20	60	0.00E+00	2.73E-140	7.87E-42	3.70E-11

20	80	0.00E+00	1.17E-274	4.78E-82	4.44E-22
20	100	0.00E+00	0.00E+00	1.00E-135	1.09E-36
20	120	0.00E+00	0.00E+00	7.20E-203	5.51E-55
20	140	0.00E+00	0.00E+00	1.79E-283	5.69E-77
20	160	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.20E-102
20	180	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.22E-132
20	200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.63E-165
40	0	3.07E-109	1.92E-34	3.39E-10	1.29E-02
40	20	5.07E-41	1.30E-11	2.98E-03	1.29E+00
40	40	1.96E-107	1.16E-33	8.98E-10	2.64E-02
40	60	1.77E-308	1.38E-100	9.34E-30	1.11E-07
40	80	0.00E+00	2.18E-212	3.34E-63	9.54E-17
40	100	0.00E+00	0.00E+00	4.11E-110	1.68E-29
40	120	0.00E+00	0.00E+00	1.74E-170	6.06E-46
40	140	0.00E+00	0.00E+00	2.55E-244	4.48E-66
40	160	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.79E-90
40	180	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.11E-117
40	200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.34E-148
60	0	3.75E-250	2.94E-81	4.46E-24	3.00E-06
60	20	3.11E-114	7.30E-36	2.30E-10	2.15E-02
60	40	6.02E-113	2.41E-35	4.09E-10	3.15E-02
60	60	2.73E-246	1.06E-79	2.50E-23	9.46E-06
60	80	0.00E+00	6.15E-169	5.28E-50	5.82E-13
60	100	0.00E+00	4.74E-303	3.83E-90	7.34E-24
60	120	0.00E+00	0.00E+00	9.56E-144	1.90E-38
60	140	0.00E+00	0.00E+00	8.21E-211	1.00E-56
60	160	0.00E+00	0.00E+00	2.43E-291	1.09E-78
60	180	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.41E-104
60	200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.10E-133
80	0	0.00E+00	6.81E-147	1.32E-43	1.98E-11
80	20	6.63E-244	6.24E-79	4.03E-23	1.01E-05
80	40	6.43E-175	7.60E-56	4.21E-16	1.06E-03
80	60	1.46E-240	1.23E-77	1.52E-22	2.29E-05
80	80	0.00E+00	2.63E-144	1.88E-42	1.01E-10
80	100	0.00E+00	7.49E-256	8.05E-76	9.10E-20
80	120	0.00E+00	0.00E+00	1.18E-122	1.68E-32
80	140	0.00E+00	0.00E+00	5.99E-183	6.37E-49
80	160	0.00E+00	0.00E+00	1.04E-256	4.94E-69
80	180	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.86E-93

80	200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.56E-120
100	0	0.00E+00	2.39E-231	8.89E-69	3.71E-18
100	20	0.00E+00	8.09E-141	1.59E-41	1.36E-10
100	40	2.39E-293	3.63E-95	9.81E-28	1.02E-06
100	60	2.72E-291	2.16E-94	2.08E-27	1.57E-06
100	80	0.00E+00	1.71E-138	1.52E-40	4.96E-10
100	100	0.00E+00	1.79E-227	3.82E-67	3.20E-17
100	120	0.00E+00	0.00E+00	3.31E-107	4.24E-28
100	140	0.00E+00	0.00E+00	9.86E-161	1.15E-42
100	160	0.00E+00	0.00E+00	1.01E-227	6.38E-61
100	180	0.00E+00	0.00E+00	3.57E-308	7.26E-83
100	200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.69E-108
120	0	0.00E+00	0.00E+00	1.35E-99	1.97E-26
120	20	0.00E+00	1.59E-221	1.42E-65	5.18E-17
120	40	0.00E+00	2.63E-153	5.16E-45	2.78E-11
120	60	0.00E+00	5.76E-130	6.45E-38	3.07E-09
120	80	0.00E+00	1.68E-151	2.77E-44	6.92E-11
120	100	0.00E+00	6.49E-218	4.11E-64	3.20E-16
120	120	0.00E+00	0.00E+00	2.09E-97	3.03E-25
120	140	0.00E+00	0.00E+00	3.67E-144	5.88E-38
120	160	0.00E+00	0.00E+00	2.22E-204	2.34E-54
120	180	0.00E+00	0.00E+00	4.61E-278	1.90E-74
120	200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.18E-98
140	0	0.00E+00	0.00E+00	4.63E-136	2.98E-36
140	20	0.00E+00	0.00E+00	2.87E-95	5.59E-25
140	40	0.00E+00	2.88E-230	6.14E-68	2.15E-17
140	60	0.00E+00	2.33E-184	4.52E-54	1.70E-13
140	80	0.00E+00	2.50E-183	1.14E-53	2.74E-13
140	100	0.00E+00	3.57E-227	9.97E-67	9.08E-17
140	120	0.00E+00	6.75E-316	2.99E-93	6.16E-24
140	140	0.00E+00	0.00E+00	3.09E-133	8.55E-35
140	160	0.00E+00	0.00E+00	1.10E-186	2.43E-49
140	180	0.00E+00	0.00E+00	1.35E-253	1.42E-67
140	200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.69E-89
160	0	0.00E+00	0.00E+00	3.59E-178	1.28E-47
160	20	0.00E+00	0.00E+00	1.31E-130	1.72E-34
160	40	0.00E+00	0.00E+00	1.65E-96	4.73E-25
160	60	0.00E+00	1.43E-257	7.15E-76	2.67E-19
160	80	0.00E+00	5.65E-234	1.07E-68	3.09E-17

160	100	0.00E+00	2.97E-255	5.47E-75	7.31E-19
160	120	0.00E+00	0.00E+00	9.67E-95	3.55E-24
160	140	0.00E+00	0.00E+00	5.88E-128	3.53E-33
160	160	0.00E+00	0.00E+00	1.23E-174	7.19E-46
160	180	0.00E+00	0.00E+00	8.88E-235	3.00E-62
160	200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E-01	2.56E-82
180	0	0.00E+00	0.00E+00	6.29E-226	1.55E-60
180	20	0.00E+00	0.00E+00	1.35E-171	1.50E-45
180	40	0.00E+00	0.00E+00	1.00E-130	2.95E-34
180	60	0.00E+00	0.00E+00	2.56E-103	1.19E-26
180	80	0.00E+00	1.94E-303	2.25E-89	9.86E-23
180	100	0.00E+00	3.75E-302	6.79E-89	1.67E-22
180	120	0.00E+00	0.00E+00	7.06E-102	5.81E-26
180	140	0.00E+00	0.00E+00	2.53E-128	4.14E-33
180	160	0.00E+00	0.00E+00	3.12E-168	6.03E-44
180	180	0.00E+00	0.00E+00	1.32E-221	1.80E-58
180	200	0.00E+00	0.00E+00	1.93E-288	1.10E-76
200	0	0.00E+00	0.00E+00	2.49E-279	5.37E-75
200	20	0.00E+00	0.00E+00	3.16E-218	3.70E-58
200	40	0.00E+00	0.00E+00	1.38E-170	5.22E-45
200	60	0.00E+00	0.00E+00	2.07E-136	1.51E-35
200	80	0.00E+00	0.00E+00	1.07E-115	8.95E-30
200	100	0.00E+00	0.00E+00	1.90E-108	1.09E-27
200	120	0.00E+00	0.00E+00	1.17E-114	2.70E-29
200	140	0.00E+00	0.00E+00	2.46E-134	1.38E-34
200	160	0.00E+00	0.00E+00	1.79E-167	1.44E-43
200	180	0.00E+00	0.00E+00	4.46E-214	3.07E-56
200	200	0.00E+00	0.00E+00	3.84E-274	1.35E-72

表 5.4-5　不同模拟时间情景下地下水中污染物盐酸(H^+)迁移情况

污染物	模拟时间	影响最远距离(m)	最大污染浓度(mg/L)
盐酸	10 天	14.31	238.035
	30 天	27.93	2896
	100 天	50.1	868
	365 天	76.315	6.521

预测结果，渗漏事故发生 10d 后，盐酸(H^+)最大浓度为 238.035mg/L，pH 值为 2.19(无量纲)，影响最远距离为 14.31m；渗漏事故发生 365d 后，预测盐酸(H^+)的最大污染浓度为 6.521mg/L，pH 值为 3.75(无量纲)，影响最远距离为 76.315m。项目地下水污染物影

响范围在项目厂区内，对厂区外地下水水质影响相对较小。

根据项目所在区域浅层地下水水位埋深情况，项目事故工况下物料的泄漏会对区域地下水造成一定程度污染影响。因此，需对盐酸储罐采取有效防渗措施，防止原料发生泄漏污染，并在项目厂区设置地下水监测井，对地下水进行监控。

2、生产废水泄漏预测结果

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，生产废水进入含水层后 30d、100d、1 年、5 年、10 年的浓度分布情况。

表 5.4-6　非正常工况渗漏后污染物铁预测结果　　单位：mg/L

时间 距离(m)	30d	100d	365d	5a	10a
0	5.25E+03	5.25E+03	5.25E+03	5.25E+03	5.25E+03
10	4.81E+02	2.22E+03	4.06E+03	5.11E+03	5.22E+03
20	2.51E+00	4.29E+02	2.62E+03	4.88E+03	5.18E+03
30	5.69E-04	3.45E+01	1.38E+03	4.57E+03	5.11E+03
40	5.45E-09	1.10E+00	5.77E+02	4.16E+03	5.01E+03
50	0.00E+00	1.36E-02	1.90E+02	3.68E+03	4.88E+03
60	0.00E+00	6.38E-05	4.89E+01	3.15E+03	4.71E+03
70	0.00E+00	1.17E-07	9.78E+00	2.59E+03	4.49E+03
80	0.00E+00	8.30E-11	1.51E+00	2.05E+03	4.24E+03
90	0.00E+00	0.00E+00	1.80E-01	1.56E+03	3.95E+03
100	0.00E+00	0.00E+00	1.64E-02	1.13E+03	3.62E+03
120	0.00E+00	0.00E+00	6.19E-05	5.21E+02	2.90E+03
140	0.00E+00	0.00E+00	8.25E-08	1.98E+02	2.16E+03
160	0.00E+00	0.00E+00	2.01E-11	6.20E+01	1.48E+03
180	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.58E+01	9.30E+02
200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.28E+00	5.35E+02
220	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.54E-01	2.79E+02
240	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.57E-02	1.32E+02
260	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.62E-03	5.69E+01
280	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.69E-04	2.21E+01
300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.68E-05	7.74E+00
400	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.62E-12	5.40E-03
500	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.01E-07
600	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.04E-12
700	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
800	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
900	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

1000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 5.4-7　不同模拟时间情景下地下水中污染物铁迁移情况

模拟时间	超标污染物扩散距离(m)	影响最远距离(m)
30 天	22	25
100 天	43	48
1 年	87	97
5 年	226	248
10 年	352	385

表 5.4-8　非正常工况渗漏后污染物 TDS 预测结果　　单位：mg/L

时间 距离(m)	30d	100d	365d	5a	10a
0	3.84E+04	3.84E+04	3.84E+04	3.84E+04	3.84E+04
10	3.52E+03	1.62E+04	2.97E+04	3.74E+04	3.82E+04
20	1.84E+01	3.13E+03	1.92E+04	3.57E+04	3.79E+04
30	4.16E-03	2.52E+02	1.01E+04	3.34E+04	3.74E+04
40	3.98E-08	8.05E+00	4.22E+03	3.04E+04	3.66E+04
50	0.00E+00	9.93E-02	1.39E+03	2.69E+04	3.57E+04
60	0.00E+00	4.67E-04	3.58E+02	2.30E+04	3.44E+04
70	0.00E+00	8.56E-07	7.15E+01	1.90E+04	3.29E+04
80	0.00E+00	6.07E-10	1.10E+01	1.50E+04	3.10E+04
90	0.00E+00	0.00E+00	1.31E+00	1.14E+04	2.89E+04
100	0.00E+00	0.00E+00	1.20E-01	8.28E+03	2.65E+04
120	0.00E+00	0.00E+00	4.53E-04	3.81E+03	2.12E+04
140	0.00E+00	0.00E+00	6.03E-07	1.45E+03	1.58E+04
160	0.00E+00	0.00E+00	1.47E-10	4.53E+02	1.08E+04
180	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.16E+02	6.80E+03
200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.40E+01	3.91E+03
220	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.05E+00	2.04E+03
240	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.54E-01	9.69E+02
260	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.30E-02	4.16E+02
280	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.62E-03	1.61E+02
300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.88E-04	5.66E+01
400	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.92E-11	3.95E-02
500	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.93E-06
600	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.49E-11
700	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
800	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
900	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

1000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 5.4-9　不同模拟时间情景下地下水中污染物 TDS 迁移情况

模拟时间	超标污染物扩散距离(m)	影响最远距离(m)
30 天	13	27
100 天	24	52
1 年	52	105
5 年	146	266
10 年	239	403

根据预测结果，生产废水处理渗漏事故排放条件下，废水下渗 30 天时，含水层中铁最远影响距离为 25m，下游 22m 内出现超标；100 天时，最远影响距离为 48m，下游 43m 内出现超标；365 天时，最远影响距离为 97m，下游 87m 内出现超标；1825 天时，最远影响距离为 248m，下游 226m 内出现超标；3650 天时，最远影响距离为 385m，下游 352m 内出现超标。

生产废水处理渗漏事故排放条件下，废水下渗 30 天时，含水层中 TDS 最远影响距离为 27m，下游 13m 内出现超标；100 天时，最远影响距离为 52m，下游 24m 内出现超标；365 天时，最远影响距离为 105m，下游 52m 内出现超标；1825 天时，最远影响距离为 266m，下游 146m 内出现超标；3650 天时，最远影响距离为 403m，下游 239m 内出现超标。

根据预测分析结果，在地下水防渗设施不健全，或事故性排放情况下，废水持续渗入地下水，将对项目场区所在地及其下游地下水环境造成影响，致使地下水超标，超标范围随着泄漏时间的增加而增大。由上述预测结果可知，如污染物铁、TDS 渗入地下水，对地下水会造成一定的影响，超标范围较小，且由于潜水层的渗透系数不大，污染物随地下水迁移速度较慢，基本可控制在厂区范围内，对区域地下水环境的影响较小。

资料显示，项目周边地区工业用水和生活用水主要采用自来水，不存在集中式引用水水源。原有民井多还保留，但多数民井井口已被封闭而不再使用，部分尚在使用的民井也仅用于清洗衣物，不作饮用。因此，项目建成后，通过采取严格的地下水防渗体系，不会威胁到周边村庄村民的用水安全。

本评价建议在污水处理系统下游设置地下水常规监测井，定时取样观测污染源周边地下水质量，以杜绝出现防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。总体来说，本项目在严格执行环保措施后，造成的地下水污染影响较小，不会影响到评价范围内居民用水安全，对地下水质的环境影响可以接受。

5.5 声环境影响评价

5.5.1 噪声源

本项目建成后，项目边界噪声控制执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

由工程分析可知，本项目主要噪声源有：生产设备、备用发电机、锅炉等使用过程中的一些机械传动设备。项目在营运期间设备噪声经采取厂房隔声等措施进行降噪处理，本项目主要高噪声设备源强情况见工程分析。

5.5.2 噪声影响预测

评价将生产设备工作时噪声、备用发电机、锅炉等噪声源对环境影响作为预测分析重点。

(1)环境噪声值预测计算模式

噪声的衰减主要与声传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素有关。本预测从各点源包络线开始，只考虑声传播距离这一主要因素，各噪声源可近似作为点声源处理，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。

①室内点声源的预测

设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级分为 Lp1 和 Lp2。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下列公式近似求出：

$$L_{P2} = L_{P1} - (TL + 6)$$

式中：TL—隔墙(或窗户)倍频带的隔声量，dB(A)；

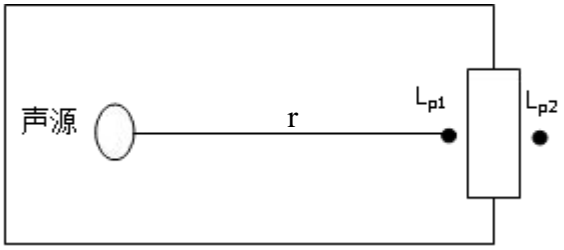


图 5.5-1　室内声源等效为室外声源图例

也可按下列公式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_{p1} = L_w + 10\lg\left[\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R}\right]$$

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

Q=8；

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

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m；

然后按下列公式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{P1i}(T)=10\lg\left(\sum_{J=A}^{N}10^{0.1l_{P1.J}}\right)$$

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

$L_{p1i,j}$—室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数；

在室内近似为扩散声场时，按下列公式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{P2i}(T)=L_{P1i}(T)-(TL_i+6)$$

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

TL_i—围护结构 i 倍频带的隔声量，dB；

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

$$Lw=L_{p2}(T)+10\lg s \qquad (6.3\text{-}5)$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

②室外点声源在预测点的倍频带声压级

A、某个声源在预测点的倍频带声压级

$L_2=L_1-20\lg(r_2/r_1)-\Delta L$

式中：

L_2——点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

L_1——点声源在参考点产生的声压级，dB(A)；

r_2——预测点距声源的距离，m；

r_1——参考点距声源的距离，m；

ΔL——各种因素引起的衰减量(包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量)，dB(A)。

B、对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声压级采用下面公式：

$Leq=10\log(\sum 10^{0.1Li})$

式中：

Leq——预测点的总等效声级，dB(A)；

L_i——第 i 个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

(2)预测结果

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)：建设项目评价范围内声环境保护目标和建设项目厂界(场界、边界)应作为预测点和评价点。

预测与评价内容：预测建设项目在运营期所有声环境保护目标处的噪声贡献值和预测值，评价其超标和达标情况。预测和评价建设项目在运营期厂界(场界、边界)噪声贡献值，评价其超标和达标情况。

结合平面布置图，本次环评选择噪声环评助手 EIAN2.0 噪声预测软件，预测项目(包括现有项目+本项目)噪声源对该项目厂界的噪声贡献值，结果见表 5.5-1 所示，噪声等声线图见图 5.5-1。

表 5.5-1 噪声预测结果表 单位：dB(A)

名称	东厂界		南厂界		西厂界		北厂界		三龙村	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
贡献值	38.6	38.6	37.9	37.9	47.2	47.2	47.5	47.5	32.8	32.8
现状值	/	/	/	/	/	/	/	/	56	47
预测值	/	/	/	/	/	/	/	/	56.02	47.16
标准限值	60	50	60	50	60	50	60	50	60	50
评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

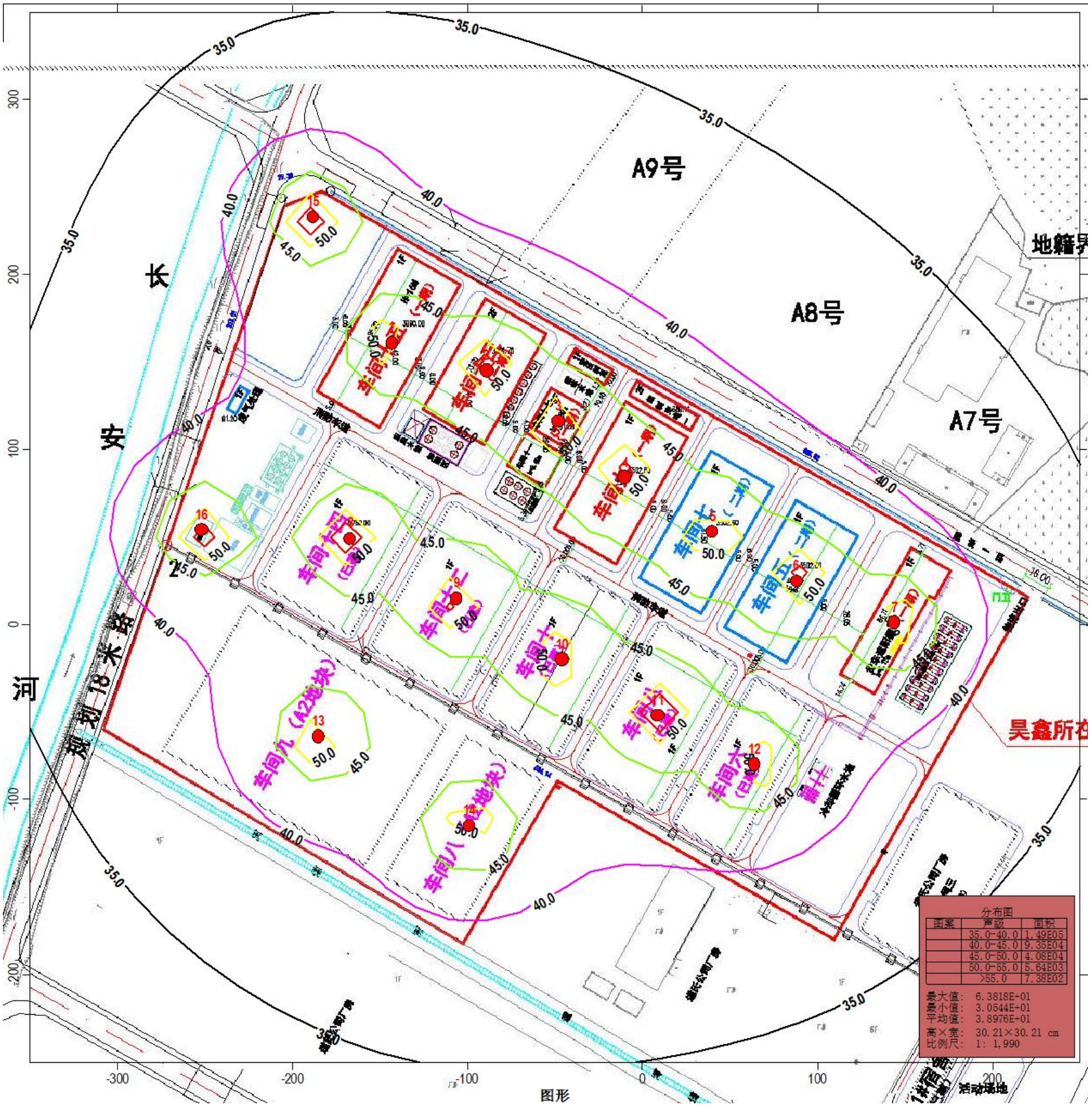

A9号
A8号
A7号
地籍号
长
安
河
规划18米路
昊鑫所在
活动场地
车间六（已建）
车间七（已建）
车间八（A2地块）
车间九（A2地块）
车间十（已建）
车间十一（已建）
车间十二（已建）
车间五（一）
车间五（二）
35.0
40.0
45.0
50.0
分布图
图案 | 声级 | 面积
35.0-40.0 | 1.49E05
40.0-45.0 | 9.35E04
45.0-50.0 | 4.08E04
50.0-55.0 | 5.64E03
>55.0 | 7.38E02
最大值: 6.3818E-01
最小值: 3.0544E-01
平均值: 3.8976E-01
高×宽: 30.21×30.21 cm
比例尺: 1: 1,990
图形

图 5.5-1　噪声等声线图

5.5.3 声环境影响评价

根据预测结果，项目噪声源对厂界的贡献值较小，项目边界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)的要求。三龙村噪声预测值达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 2 类标准昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。项目噪声值不会对周围环境造成明显影响。

项目声环境影响评价自查表见附表 3。

5.6 固体废物环境影响评价

5.6.1 固废种类、数量和处置措施

本项目固废种类、数量和处置措施如下。

表 5.6-1　固体废物种类、数量和处置措施表

固体废物名称	来源	固体属性	危险特性	主要成分	产生量(t/a)	处置方式及去向
除尘器收集的粉尘	布袋除尘器、旋风除尘器	一般工业固体废物	/	碳、铁	0.1697	收集回用于投料工序
废布袋	布袋除尘器	一般工业固体废物	/	纺织的滤布或非纺织的毡	0.128	交由厂家回收处置
一般废包装材料	产品包装过程，一般原辅材料使用过程	一般工业固体废物	/	废包装纸，废包装袋及废包装盒等	1.1	交由废物回收机构回收处理
废离子交换树脂	纯水制备过程	一般工业固体废物	/	树脂	1.411	交由厂家回收处置
污泥	污水处理系统	一般工业固体废物	/	氢氧化铁	943.214	收集后交由具备处理能力的单位综合利用
废滤膜		一般工业固体废物	/	滤膜	0.2	交由厂家回收处置
废反渗透膜		一般工业固体废物	/	聚合纤维素	0.16	交由厂家回收处置
蒸发废渣		一般工业固体废物	/	盐	1185.457	收集后交由具备处理能力的单位综合利用
废机油	设备维护保养过程	危险废物(HW08，900-249-08)	T,I	机油	0.9	交由有资质单位处理
沾有废机油的废抹布和废手套、废机油桶		危险废物(HW49，900-041-49)	T	机油、抹布、手套、包装桶	0.12	
生活垃圾	员工生活	生活垃圾	/	纸屑、塑料袋等	60	分类收集后交由环卫部门处理

5.6.2 固废环境影响分析

5.6.2.1 一般工业固体废物

本项目除尘器收集的粉尘回用于投料工序。项目废布袋、废离子交换树脂、废滤膜和废反渗透膜交由厂家回收处置。一般废包装材料交由废物回收机构回收处理。污泥收集后交由具备处理能力的单位综合利用。蒸发废渣收集后交由具备处理能力的单位综合利用。项目专人负责固体废物的分类收集和贮存，且一般工业固体废物暂存区设置在室内，建有防风、防雨、防渗透等措施，不会对周围环境产生不良的影响。

同时，建议项目投产后对污泥、蒸发废渣性质进行鉴别，如鉴别为危险废物，按危险废物管理。

5.6.2.2 生活垃圾

生活垃圾中有相当部分的可回收物，做好分类收集和定期清运是减少生活垃圾环境污染的有效措施。因此在对生活垃圾经分类收集后，应堆放在厂内指定的堆放点。在夏季，采取相应的防臭除臭措施，并对垃圾堆放点进行消毒，杀灭害虫，以免散发恶臭和传播疾病。生活垃圾收集后由环卫部门外运填埋处理，对周围环境影响不大。

5.6.2.3 危险废物

危险废物从产生、收集、贮运、转运、处置等各个环节都可能因管理不善而进入环境，因此在各个环节中，抛落、渗漏、丢弃等不完善问题都可能存在，为了使各种危险废物能更好的达到合法合理处置的目的，本评价按照《危险废物贮存污染控制标准》等国家相关法律，提出相应的治理措施，以进一步规范项目在收集、贮运、处置方式等操作过程。

(1)危险废物暂存间的环境影响分析

项目厂区内建设了一座危废暂存间，钢筋砼框架结构，占地面积约 10m^2，满足“防风、防雨、防晒”要求。根据现有项目验收报告可知，现有项目危险废物仓库贮存要求满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求。因此，危险废物贮存过程的污染可以得到有效控制，对厂区范围内地下水、土壤影响较小。

项目危险废物为废机油、废抹布和废手套、废包装桶，产生量为 1.02t/a。现有危险废物暂存间贮存能力可满足扩建后全厂贮存需求。

本项目运营产生的危险废物分类、分区暂存于危险废物暂存间，危险废物暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求做好防渗措施，危险废物储存在专用容器内，项目运营产生的危险废物贮存过程中对周围环境影响很小。

(2)厂内转运的环境影响分析

项目厂内运输涉及到危险废物的，主要采用防泄漏防腐铁板推车进行运输。

环评要求：①运输路线必须采取硬化措施；②在运输时，采用专用容器盛装，防止泄漏；③运输过程中如有物料散落必须及时清理。应按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)的要求进行运输，并填写危险废物厂内转运记录表。

转运过程中由于人为操作失误造成的容器倒翻、容器破损等情况时，泄漏的液体大部分会进入托盘中，极少情况下会出现托盘满溢泄漏情况。由于本项目危险废物产生点与危险废物临时暂存间距离较近，因此企业在加强管理的情况下，厂内转运过程中出现散落、泄漏概率较小，对周围环境影响较小。

(3)委托处置的环境影响分析

本项目生产过程中危险废物分类收集后，外委有相应危废资质的单位进行处置。

企业目前已与肇庆市新荣昌环保股份有限公司签订危险废物处置协议。本项目产生的危险废物类别属于肇庆市新荣昌环保股份有限公司资质许可范围内，可委托肇庆市新荣昌环保股份有限公司处置。

危险废物临时暂存间按要求做好防渗措施，储存在专用容器内，做好厂内外运输工作，最终交有资质单位处理，危险废物在产生、收集、贮运、转运、处置等各个环节按要求进行，不会对周围环境产生明显的影响。

根据《广东省环境保护厅关于加强固体废物管理信息平台使用的通知》(粤函[2014]938 号)的有关规定，危险废物市内转移和跨市要通过省信息平台实行电子联单管理。危险废物产生单位转移废物时，应通过省信息平台进行联网上填报、保存。危险废物产生单位、运输单位和经营单位可通过网上打印转移联单做好交接记录，移出地、移入地环保部门可通过省信息平台及时跟踪废物转移信息。运输单位应尽快完善车载定位装置和监控装置，对危险废物运输路线和运输状况进行记录，为下一步实现全省危险废物转移运输全过程 GPS 跟踪监控打好基础。危险废物跨省转移暂不执行电子联单管理制。危险废物按要求妥善处理后，对环境影响不明显。

综上，本项目若加强对固体废物的分类收集和管理，产生的固废按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)有关环保标准进行妥善处置，基本不会造成二次污染，对环境影响不大。对于运营期产生的固体废物中可加以回收利用的，建设单位应尽量进行综合利用，变废为宝，从而提高其社会效益、经济效益和环境效益。

5.7 土壤影响分析

本项目对土壤环境的影响途经主要为大气污染物的排放沉降至土壤、液态或固态物质泄露至土壤。本项目排放的大气污染物主要为颗粒物、SO_2、NO_X、甲烷、非甲烷总烃、氯化氢，排放的大气污染不涉及重金属，所排放的废气污染物大气沉降对土壤环境的污染影响微乎其微，因此不考虑大气沉降对土壤的影响。本项目生产场地均在厂房内，地面全部硬化，厂房、仓库、储罐区等按要求做防渗处理，正常情况下本项目物料泄露至土壤的可能性较低，物料泄露对土壤不会产生严重的不良影响。

本次仅考虑罐区盐酸储罐非正常泄漏、废水非正常泄漏对土壤环境的影响。

5.7.1 影响类型与影响途径识别

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度，确定本项目土壤环境评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则　土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，本项目主要考虑非正常泄漏对周围土壤环境的影响。本项目对土壤环境的影响主要发生在营运期。建设项目土壤环境影响类型、影响途径、影响源分析见表 5.7-1 及表 5.7-2。

表 5.7-1　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	-	√	√	-
服务期满后	-	-	-	-
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。				

表 5.7-2　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
盐酸储罐	储罐	地面漫流	盐酸	盐酸、pH 值	事故条件下
生产车间、废水处理设施	车间废水处理设施	地面漫流、垂直渗入	COD、Fe、氯化物、TDS 等	Fe	事故条件下

5.7.2 盐酸泄漏对土壤的影响预测

1、一般方法和步骤

(1)可通过工程分析计算土壤中某种物质的输入量；涉及大气沉降影响的，可参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)相关技术方法给出；本项目不考虑大气沉降影响。

(2)土壤中某种物质的输出量主要包括淋溶或径流排出、缓冲消耗等两部分；植物吸

收量通常较小，不予考虑；涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量；

(3)分析比较输入量和输出量，计算土壤中某种物质的增量；

(4)将土壤中某种物质的增量与土壤现状值进行叠加后，进行土壤环境影响预测；

2、预测方法

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 E 的预测方法一。

(1)单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$\triangle S=n(Is-Ls-Rs)/(\rho b\times A\times D)$

式中：

△S——单位质量表层土壤中污染物增量，g/kg；表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

Is——预测评价范围内单位年份表层土壤中污染物的输入量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

Ls——预测评价范围内单位年份表层土壤中污染物的淋溶排出的量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

Rs——预测评价范围内单位年份表层土壤中污染物的径流排出的量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρb——表层土壤容重，kg/m^3；

A——预测评价范围，m^2；

D——表层土深度，m；

n——持续年份，a。

(2)单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，公式如下：

$S=S_b+\triangle S$

式中：

S_b——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(3)酸性物质或碱性物质排放后表层土壤 pH 预测值，可根据表层土壤游离酸或游离碱浓度的增量进行计算，公式如下：

$pH=pH_b\pm\triangle S/BC_{pH}$

式中：

pH_b——土壤 pH 现状值；

BC_{pH}——缓冲容量，mmol/(kg·pH)；

pH——土壤 pH 预测值。

(4)缓冲容量(BC_{pH})测定方法

采集项目区土壤样品，样品加入不同量游离酸或游离碱后分别进行 pH 值测定，绘制不同浓度游离酸或游离碱和 pH 值之间的曲线，曲线斜率即为缓冲容量。本次评价取 100。

3、评价标准

项目预测评价因子盐酸在 GB15618、GB36600 等标准中未规定的，在行业、地方或国外相关标准中也无对应的标准，故只给出预测值。

4、土壤环境影响结果及分析

(1)参数选取

输入量：项目盐酸量根据地下水预测盐酸泄漏量计，因此盐酸泄漏量 259.8kg。

经淋溶和径流排出的量：按最不利条件，物料在土壤中的残留率为 100%，即经淋溶和径流排出的量为输入 0%，因此本项目 Ls+Rs 的值约为 0；

表层土壤容重：根据土壤环境现状调查数据，项目区域表层土壤容重为 1130kg/m^3；

预测评价范围：酸罐区面积，即 378m^2；

表层土壤深度：取 0.2m；

持续年份：项目原料泄露污染土壤为环境风险事故，该事故发生概率较小，因此持续年份取 1 年。

表 5.7-3　土壤预测参数选择

污染因子	输入量(Is)	淋溶排出量(Ls)	径流排出量(Rs)	表层土壤容重(ρb)	预测评价范围(A)	表层土深度容重(D)	持续年份(n)
盐酸	259.8kg	0g	0g	1130kg/m^3	378m^2	0.2m	1a

根据土壤环境现状调查数据，项目土壤 pH 现状值为 7.62；土壤容重为 1130kg/m^3，土壤缓冲容量参考《不同植茶年限茶园土壤 pH 缓冲容量》(应用生态学报 2014 年 10 月第 25 卷第 10 期)与项目区域土壤类型相似数据，取 15.96mmol/(kg·pH)。

(2)预测结果

表 5.7-4　预测结果与评价　　单位 g/kg

污染因子	预测结果	评价标准	达标情况

盐酸	3.041	/	/
pH	2.40(无量纲)	/	/

从预测结果可知，在设置预测情景下，项目风险事故排放的污染物盐酸 1 年在评价范围内单位质量表层土壤预测增量为 3.041g/kg，pH 值 2.40。因土壤中没有盐酸的浓度质量标准，故不对预测结果进行评价。根据现状监测，项目厂区内及周边土壤各监测值均小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第一类用地筛选值及《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)中农用地土壤污染风险筛选值中“其他”类。区域土壤环境质量较好，项目泄漏事故排放污染物在评价范围内单位质量表层土壤预测增量较大，pH 值变化较大，按照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中附录 D.2 土壤酸化、碱化分级标准，预测情景下项目所在区域的土壤现状为无酸化或碱化(pH 在 5.5～8.5 之间)，由此可知，项目泄漏对土壤环境影响较大。

为减少项目对区域土壤的影响，项目需做好防渗防漏措施，避免泄漏事故发生。根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对于可能发生物料和污染物泄露的地上构筑物采取重点防渗，其他区域按建筑要求做地面处理，防渗材料应与物料或污染物相兼容，其渗透系数应小于等于 1.0×10^{-7}cm/s；同时项目采用储罐储存盐酸，储罐安全系数较高，在全面落实分区防渗措施的情况下，物料泄漏对土壤影响较小。

5.7.3 废水泄露对土壤的影响与评价

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，污染影响型建设项目评价工作等级为一级、二级的，预测方法可参照附录 E 或进行类比分析，因此本次评价采取一维非饱和溶质运移模型进行土壤污染预测分析。

(1)情景设置

本项目运营期发生垂直入渗污染物源主要考虑废水处理设施渗漏影响。正常情况下，废水处理设施各池体底部及四周均采用钢筋混凝土进行硬化处理，一般不会有废水污染物渗漏。

环评考虑废水处理设施渗漏时，才可能有少量污染物通过渗漏点逐渐渗入进入土壤。综合考虑废水处理设施的情况以及场地所在区域土壤特征，本次评价非正常状况泄漏点设定为：废水处理设施破损渗漏。预测因子选取特征因子：铁。泄漏废水中最大的铁浓度为5251mg/L，即 5.251mg/cm^3。

(2)渗漏源强设定

单位面积渗漏量 Q 可根据 Q=K×I 计算，其中，K 为厂区包气带垂向等效渗透系数；I 为水力梯度。本次评价参照项目岩土工程勘察报告及相关参数，项目所在区域包气带粉质粘土渗透系数为 1.002m/d；水力梯度为 0.0107，因此，污水处理站单位面积渗漏量为 1.07cm/d。

(3)预测方法

无论是有机污染物还是可溶盐污染物等在包气带中的运移和分布都收到多种因素的控制，如污染物本身的物理化学性质、土壤性质、土壤含水率等。污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离，因此，忽略侧向运移，重点预测污染物在包气带中垂向向下迁移情况。废水处理设施中的铁垂直入渗进入土壤可以概化为点源影响，选取《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)附录 E 的方法二进行预测分析评价，预测方法如下：

①数学模型

A.一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m^2/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

B.初始条件

$$c(z,t)=0 \qquad t=0，L\leq z<0$$

C.边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，下式为连续点源情景。

$$c(z,t)=C_0 \qquad t>0，z=0$$

第二类 Neumann 零梯度条件。

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0 \qquad t>0，z=L$$

②数值模型

A.模拟软件

本次评价中应用 HYDRUS-1D 软件求解非饱和带中的水分与溶质运移方程。

B.建立模型

包气带污染物运移模型为：废水处理设施出现泄漏，对典型污染物铁在包气带中的运移进行模拟。参照调查地层资料，本项目 0~1.5m 为粉质粘土、1.5~2.0 为砂质粘壤土，模型选择自地表向下 2m 范围内进行模拟，部分节点为 201 个。在预测目标层布置 5 个观测点，从上到下依次为 N1～N5，距模型顶端距离分别为 10、30、70、120、200cm。泄漏时间设定为 500d，设置 5 个泄漏观察时间，编号为 T1~T5，分别为连续泄漏 20d，50d，100d，300d，500d。

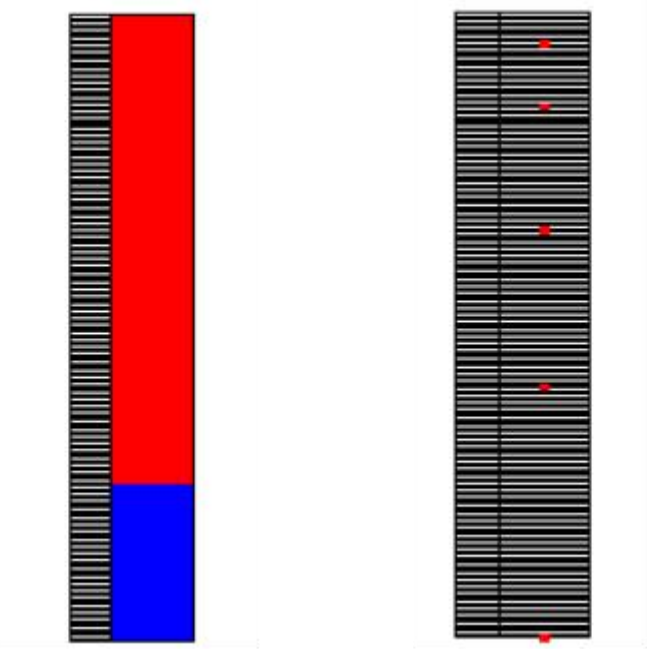


图 5.7-1 项目所在地土壤岩性变化分布图及观测点分布图

C.参数选取

土壤水力参数值见表 5.7-5，溶质运移模型方程中相关参数取值见表 5.7-6，污染物泄漏浓度见表 5.7-7。

表 5.7-5 土壤水力参数

土壤层次/cm	土壤类型	残余含水率 θ_r ($cm^3\ cm^{-3}$)	饱和含水率 θ_s ($cm^3\ cm^{-3}$)	经验参数 α (cm^{-1})	曲线形状参数 n	渗透系数 Ks (cm/d)	经验参数 i
0~150	粉质粘土	0.07	0.36	0.005	1.09	0.48	0.5
150~200	砂质粘壤土	0.1	0.39	0.059	1.48	31.44	0.5

表 5.7-6　溶质运移及反应参数

土壤层次/cm	土壤类型	土壤密度ρ(g/cm^{-3})	纵向弥散系数 D_L(m^2/d)	吸附等温线系数β
0~150	粉质粘土	1.24	15	1
150~200	砂质粘壤土	1.24	5	1

表 5.7-7　污染物泄漏浓度

序号	污染物	浓度(mg/L)
1	铁	5251

D.边界条件

对于边界条件概化方法，综述如下：

a.水流模型

考虑降雨，包气带中水随降雨增加，故上边界定为大气边界可积水。下边界为潜水含水层自由水面，选为自由排水边界。

b.溶质运移模型

溶质运移模型上边界选择定通量边界，下边界选择零浓度梯度边界。

(4)预测结果

根据预测结果，铁进入包气带之后，距离地表以下 0.1m 处(N1 观测点)在连续泄漏 100d 后达到最大浓度为 4.672mg/cm^3，即 4672mg/L；地表以下 0.3m 处(N2 观测点)在连续泄漏 105d 后最大浓度为 4.255mg/cm^3，即 4255mg/L；地表以下 0.7m 处(N3 观测点)在连续泄漏 137d 后最大浓度为 3.38mg/cm^3，即 3380mg/L；地表以下 1.2m 处(N4 观测点)在连续泄漏 198d 后最大浓度为 2.676mg/cm^3，即 2676mg/L；地表以下 2m 处(N5 观测点)在连续泄漏 283d 后最大浓度为 2.432mg/cm^3，即 2432mg/L。铁在 5 个观测点的浓度随时间变化见图 5.7-2。

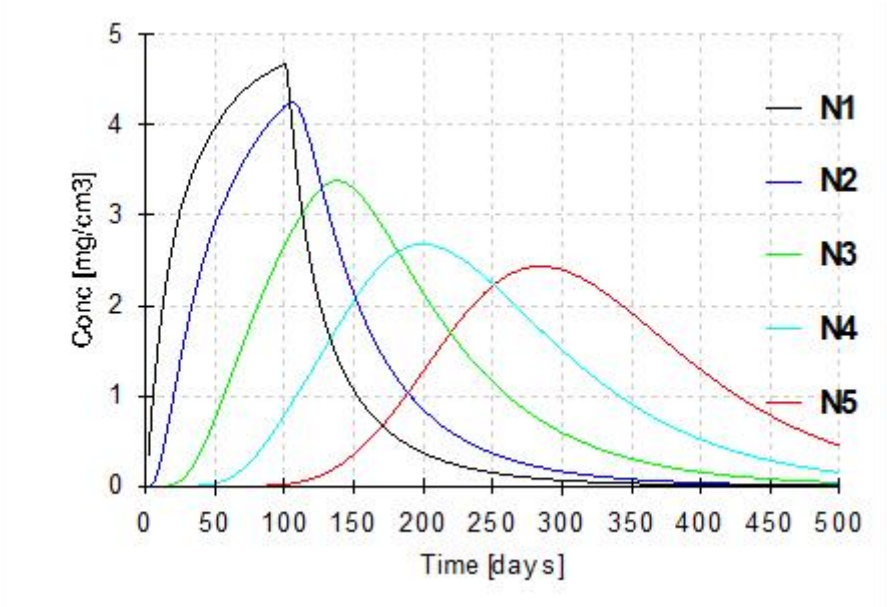


图 5.7-2　土壤各观测点铁浓度-时间曲线图

事故状况下废水处理设施泄漏，废水中的铁污染因子持续渗入土壤并不断向下运移，初始浓度为 5098mg/L，土壤剖面上不同时间污染物浓度随深度变化模拟结果见图 5.7-3。

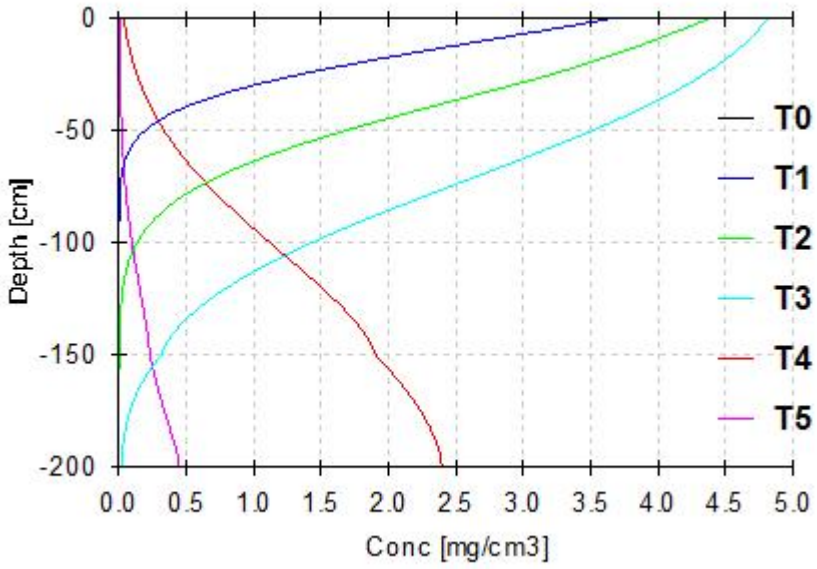


图 5.7-3　剖面上不同时间铁浓度随深度变化情况

由上图土壤模拟结果可知，铁在土壤中随时间不断向下迁移，在非正常工况下，废水处理设施泄漏 100d 后，在地表处污染物影响最大，铁浓度达到约 4.82mg/cm^3，即 4820mg/L。

项目非正常情况下废水处理设施渗漏会对土壤造成一定的影响，影响随距离和时间

的变化有一定的变化，存在一定的超标。本项目严格按照分区防渗的要求做好防渗，并定期跟踪监测后，可进一步保护项目场地的土壤环境。

本项目生产废水收集及输送管道、污水处理设施若没有完好的防漏措施而导致废水构筑物产生裂痕出现泄漏，其中的有害成份会渗入土壤，使土壤结构和土质受到破坏，土壤中微生物生长受到毒素和抑制，栖息环境恶劣，微生物种群改变和减少，有机物在土壤中因与腐殖酸、富里酸等微酸物质产生螯合作用而大量累积，土壤质量下降，由于土壤污染和酸化，而对地面树木、花草的生长发育造成不良影响；同时，这些水分经土壤渗入地下水，对地下水也造成污染。

本项目生产废水收集及输送管道、废水处理设施严格按照要求采取防渗措施，在正常情况下不会发生污水泄漏。因此，垂直入渗造成土壤污染主要为非正常情况下，即废水输送管道破损发生生产废水(污染物浓度相对最大)泄漏事故时废水连续进入土壤环境中，对土壤环境造成影响。

通过加强防渗措施和定期监测检查泄漏情况等措施，可最大可能减少污染物垂直入渗污染土壤，对厂区内土壤环境的影响总体可控。

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面浸流，进一步污染土壤。企业通过设置围堰拦截事故水，进入事故池，此过程截断阀门调控控制，保证可能受污染的雨排水截留至雨水沟，最终进入厂区内事故池，全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤，在全面落实三级防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

5.7.4 评价结论

综上分析，项目厂区及周边区域目前土壤环境质量良好。在严格落实土壤环境保护措施的条件下，拟建项目对土壤环境影响风险较小。从土壤保护的角度考虑，项目建设是可行的。

项目土壤环境影响评价自查表见附表 4。

6 环境风险评价

环境风险是指在自然环境中产生的或者通过自然环境传递的，对人类健康和幸福产生不利影响同时又具有某些不确定性的危害事件，而环境风险评价就是评估事件发生概率以及在不同概率事件后果的严重性，并决定采取适宜的对策。

在工程项目建设和生产运行过程中，由于自然或人为因素所酿成的泄漏、爆炸、火灾、中毒等后果十分严重，造成污染、人身伤害或财产损失的事故属于风险事故。根据《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)、《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)等相关规定，要求从源头上防范环境风险，防止环境污染事件对人民群众生命财产安全造成危害和损失。

6.1 环境风险评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测项目存在的潜在危险、有害因素，项目营运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，以使建设项目事故率达到可接受水平，损失和环境影响达到最小。环境风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。

6.2 环境风险评价程序

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

环境风险评价是一种概率风险评价，即评价项目建成后可能造成的风险。环境风险评价程序见图 6.2-1。

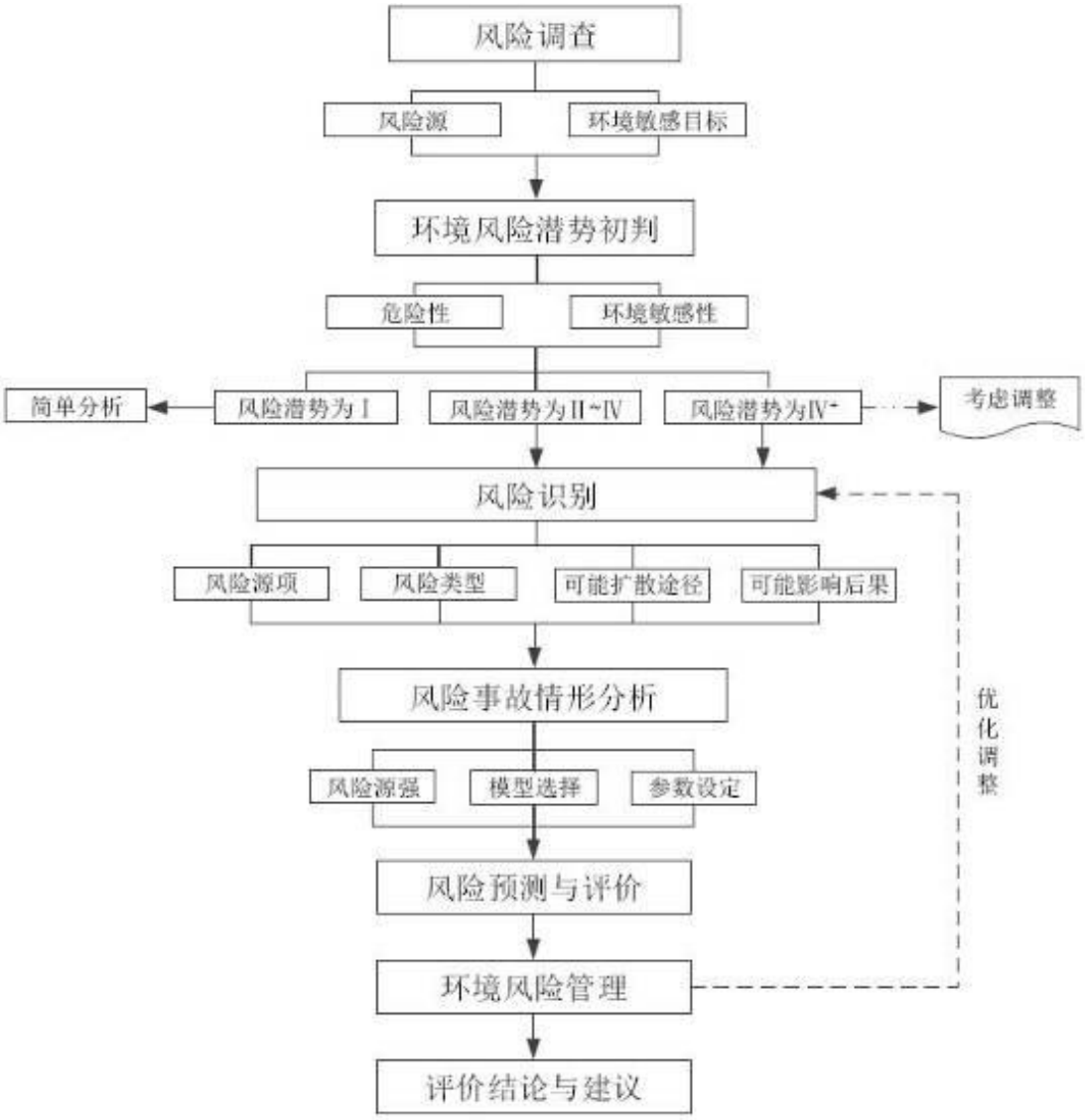


图 6.2-1　环境风险评价程序

6.3 评价依据

6.3.1 风险源调查

本项目原辅材料、中间产品、产品、机油、柴油、废机油等对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B 重点关注的危险物质及临界量分析可知，本项目环境风险评价识别的风险物质主要为 31%盐酸、甲烷、天然气、氢氧化钠、机油、柴油、废机油。31%盐酸、甲烷、天然气、机油、柴油、废机油危险物质均属于附录表 B.1 所列；氢氧化钠危险物质属附录表 B.2 所列。氢氧化钠健康危险急性毒性物质类别 3，危害水环境物质类别 3。其他化学物质通过对比《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B，均不属于重点关注的危险物质。

项目各类危险物质的特性见下表。

表 6.3-1　各类物质的危险特性情况

序号	名称	CAS 号	闪点/℃	沸点/℃	火灾危险性	爆炸极限/%	毒性		危险性	健康危险急性毒性物质类别	危害水环境物质类别
1	31%盐酸	7647-01-0	--	87	丁类	--	--	--	--	--	急性毒性-类别 2
2	甲烷、天然气	74-82-8	-188	-161.5	甲类	5-15	--	-	易燃气体	--	--
3	氢氧化钠	1310-73-2	--	1390	戊类	-	LD_{50}：125mg/kg(大鼠经口)	-	腐蚀性物质	急性毒性-类别3	急性毒性-类别 3
4	柴油	--	55	180~370	乙类	0.6~8.0	--	--	易燃液体	--	--
5	机油	--	220	150~250	丙类	1.0~6.0	--	--	易燃液体	--	--

注：健康危险急性毒性物质类别及危害水环境物质类别根据《化学品分类和标签规范　第 18 部分：急性毒性》(GB30000.18-2013)及《化学品分类和标签规范　第 28 部分：对水生环境的危害》(GB30000.28-2013)进行分类。

氢氧化钠根据健康危险急性毒性类别和危害水环境急性毒性类别，采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录 B 表 B.2 其他危险物质临界量推荐值。

6.3.2 环境敏感目标概况

项目环境风险评价等级为三级，大气环境风险评价范围：厂界外延 3km 范围内。地表水环境风险评价范围：与地表水评价范围一致。地下水环境风险评价范围：与地下水环境评价范围一致。

项目附近的环境风险敏感目标情况详见表 1.6-2。

6.4 风险潜势初判

6.4.1 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ$^+$级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 6.4-1　环境风险潜势划分

环境敏感程度 E	危险物质及工艺系统危险性 P			
	极高危害 P1	高度危害 P2	中度危害 P3	轻度危害 P4
环境高度敏感区 E1	Ⅳ+	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区 E2	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区 E3	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
注：Ⅳ$^+$为极高环境风险				

6.4.2 危险物质及工艺系统危险性(P)的分级

(1)危险物质数量与临界量的比值(Q)

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，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质的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、q_2…qn—每种风险物质的存在量，t；

Q_1、Q_2…Qn—每种风险物质的临界量，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)，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，对未列入表 B.1，但根据风险调查需要分析计算的其它危险物质，其临界量可按下表中推荐值。

表 6.4-2　其它危险化学品类别及其临界量

序号	物质	临界量/t
1	健康危险急性毒性物质(类别 1)	5
2	健康危险急性毒性物质(类别 2，类别 3)	50
3	危害水环境物质(急性毒性类别 1)	100

项目锅炉使用天然气燃料，项目不设天然气站，天然气由管道供应，项目内不做贮存。天然气管道管径为 0.1m，管道长度约 200m，天然气的管存量 3.14×0.05m×0.05m×200m=1.57m^3，天然气相对于空气的密度为 0.5548kg/m^3，管存量约为 0.87kg。

盐酸在线用量按每批次计，为 7.2t；甲烷连续使用，在线用量按天计，为 3.89t。

项目危险物质数量与临界量比值(Q)计算结果如下表所示。

表 6.4-3　项目危险物质数量与临界量比值(Q)计算结果

序号	名称	CAS 号	最大储存量(t)	在线量(t)	折算为纯物质最大储存量(t)	贮存地点	临界量(t)	Q 值

1	31%盐酸	7647-01-0	184.6	--	154.665	酸罐区	7.5	20.622
2	甲烷	74-82-8	8	--	8	气站	10	0.8
3	天然气	--	--	0.00087(在线)	0.00087	管道	10	0.000087
4	氢氧化钠	1310-73-2	70	--	70	废水处理区	50	1.4
5	机油	--	1.0	--	1.0	仓库	2500	0.0004
6	柴油	--	0.54	--	0.54	发电机房	2500	0.000216
7	废机油	--	0.6	--	0.6	危险废物暂间	2500	0.00024
9	31%盐酸	7647-01-0	--	7.2(在线)	6.03	--	7.5	0.804
10	甲烷	74-82-8	--	3.89(在线)	3.89	--	10	0.389
11	$\sum_{i=1}^{n} q_i / Q_i$							24.015943

根据上表，本项目危险物质数量与临界量比值 Q=24.015943，即 Q 值划分为 10≤Q＜100。

(2)行业及生产工艺特点(M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为：(1)M＞20；(2)10＜M≤20；(3)5＜M≤10；(4)M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 6.4-4　行业及生产工艺(M)评估依据及得分情况一览表

行业	评估依据	分值	本项目得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	其他高温或高压、且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)	0
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化)，气库(不含加气站的气库)，油库(不含加气站的油库)、油气管线[b](不含城镇燃气管线)	10	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5
注：a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力(p)≥10.0MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。			
合计			5

项目为 C3091 石墨及碳素制品制造，涉及盐酸、甲烷等危险物质的储存和使用；因此 M=5，属 M4。

(3)危险物质及工艺系统危险性(P)分级

根据危险物质数量与临界量比值(Q)和行业及生产工艺(M)，按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级(P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 6.4-5　危险物质及工艺系统危险性等级判断(P)

危险物质数量与临界量比值 Q	行业及生产工艺 M			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

项目危险物质数量与临界量比值 10≤Q＜100，行业及生产工艺为 M4，对比上表可知，项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P4。

6.4.3 环境敏感程度(E)的分级确定

(1)大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 6.4-6　大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。

本项目周边 500m 范围内人口总数为 730 人，大于 500 人，小于 1000 人；周边 5km 范围内人口总数 33850 人，大于 1 万人，小于 5 万人，因此大气环境敏感性分级为 E2。

(2)地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3

为环境低度敏感区，分级原则见表 6.4-7，其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 6.4-8 和表 6.4-9。

表 6.4-7　地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 6.4-8　地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 6.4-9　地表水环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区)；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标

本项目部分废污水经道氏公司新厂区污水处理站处理后排入长安河，排放口位置地表水水体类型为Ⅲ类，项目事故排放时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围不涉跨国界和省界，敏感性属于低敏感 F2；

锦江流域饮用水源保护区位于项目所在区域上游锦江水库，项目所在地下游 10 公里范围内无饮用水源保护区。根据《潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区管理办法》(开府办[2022]42 号)，潭江开平段存在第六批国家级水产种质资源保护区，保护区位于

开平市潭江蒲桥至南楼江段，保护区位于长安河汇入锦江处下游约 36km。本项目下游方向 10 公里范围内锦江不存在饮用水源保护区、渔业种质资源保护区等。项目排放点下游(顺水流向)10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，因此环境敏感目标属于 S3。

综上所述，本项目地表水环境敏感程度分级为 E2。

(3)地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.4-10。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 6.4-11 和表 6.4-12。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 6.4-10　地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

表 6.4-11　地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源(如热水、矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 6.4-12　地下水功能渗透性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度；K：渗透系数。	

根据调查，项目地下水评价范围内无集中式饮用水源及其补给径流区，无热水、矿

泉水、温泉等特殊地下水资源和地下水敏感区；区域包气带厚度 1.86~4.47m，上部人工填土层渗透系数为 2.31×10^{-4}~1.16×10^{-3}cm/s。

根据对比分析，项目所在地不属于集中式饮用水水源、补给径流区、分散式饮用水水源地；特殊地下水资源(如热水、矿泉水、温泉等)，项目属于不敏感区 G3。根据项目所在区域地质特征及土层渗透参数，渗透性能分布连续稳定，所在区域包气带的防污性能为 D1，本项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

6.4.4 项目环境风险潜势判断

综上可知，本项目危险物质及工艺系统危险性(P)分级为 P4，大气环境敏感程度分级属于“E2 为环境中度敏感区”,地表水环境敏感程度分级属于“E2 为环境中度敏感区”，地下水环境敏感程度分级属于“E2 为环境中度敏感区”。故本项目大气环境风险潜势划分为II，地表水环境风险潜势划分为II，地下水环境风险潜势划分为II。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)6.4“建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值”，即本项目风险潜势为II。

6.4.5 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，风险评价等级划分如下。

表 6.4-13　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[a]
[a]是相对于详细评价工作而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)6.4“建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值”，即本项目风险潜势为II，评价等级为三级。

6.5 环境风险识别

根据导则要求，环境风险评价的风险识别范围主要包括物质危险性识别、生产系统危险性识别以及危险物质向环境转移的途径识别。本项目风险识别主要采用类比法、检查表法等，结合项目组成、工艺过程、物料使用情况，识别和筛选本项目生产、储运、装置设施等环节的风险因素。

6.5.1 物质危险性识别

项目危险物质主要为 31%盐酸、甲烷、天然气、氢氧化钠、机油、柴油、废机油，主要危险物质信息如下表。

表 6.5-1　项目危险物质信息表

序号	危险物质	用量(t/a)	最大储存量(t)	形态/规格	贮存地点
1	31%盐酸	2160	184.6	液态，2 个 80m³ 储罐	酸罐区
2	甲烷	1167	8	气态，200m³ 储罐	货车遮阳棚
3	天然气	223.9 万 m³/a	0.00087	气态，管道	管道
4	氢氧化钠	804	70	固态，25kg/袋	废水处理区
5	机油	1.5	1.0	液态，25kg/桶	仓库
6	柴油	6.12	0.54	液态，180kg/桶	发电机房
7	废机油	--	0.6	液态	危险废物暂间

6.5.2 生产系统危险性识别

本项目生产设施风险主要存在于四个方面，分别是生产装置、贮运系统、公用工程和辅助生产设施以及环境保护设施，同时分析物料运输方面的风险。

1、生产装置的风险识别

本项目涉及的生产装置主要有碳纳米管粗品生产线、碳纳米管预处理生产线。

(1)大气污染事故风险

甲烷、天然气等部分原辅材料属于危险物质，在生产使用过程中因设备泄漏或操作不当等原因容易造成泄漏，反应(生产)过程中的废气有较完善的收集、处置措施，但一旦发生泄漏或处置设施失效，甲烷和天然气将直接排放至厂区周边大气中，如遇火源可引发爆炸从而引发次生环境污染问题。

本项目主要生产反应单元存在一定的爆炸事故风险概率，如遇高热、明火及强氧化剂易引起爆炸，其与空气混合或与氧化剂接触，均可形成爆炸性混合物。由于爆炸事故风险的存在，一旦发生爆炸后将导致反应物料大量泄漏，并有可能造成周围设施损毁而造成二次大气污染事故。

生产过程中产生二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等废气未能有组织排放，泄漏至作业空间内造成无组织排放，可造成大气污染事故。

(2)水污染事故风险

碳纳米管预处理生产线的酸洗反应槽等如因设备使用陈旧后可能产生“滴、漏”的情况，如破口较大可造成酸液在厂房内发生地面漫流，生产装置中酸液总量较少，不会产生大面积漫流，仅在厂房内；由于厂区厂房内地面已按要求进行防渗处理，且生产装置存在离地距离，如发生“滴、漏”即容易被及时修补，不会发生长期破损渗漏污染地下水和土壤的情况。

2、贮存系统的风险识别

本项目涉及的储运工程主要包括酸罐区、货车遮阳棚等。

(1)大气污染事故风险

货车遮阳棚甲烷储罐为压力储罐，如遇高温易发生爆炸，从而引发次生环境污染事故；盐酸储罐如发生泄漏即挥发至大气环境中，造成大气环境污染。

(2)地下水污染事故风险

盐酸储罐如储罐底部发生破损，盐酸则会通过土壤包气带渗漏进入地下水中，污染土壤和地下水。

(3)地表水污染事故风险

运载盐酸的槽车在卸车过程中可能由于操作失误使盐酸发生泄漏，通过厂区内雨水管道进入地表水。

3、运输过程中的风险分析

本项目生产过程中所使用的原辅材料为各类气体、固体粉末(三氧化二铁、氢氧化钠)和液体盐酸，均使用汽车运输至厂区内，汽车运输过程中可能发生交通事故，如撞车、侧翻等，一旦发生此类事故，有可能导致车内包装袋或槽罐车的破裂，发生物料泄漏的风险。

4、环保设施的风险识别

项目存在环境风险的环境保护设施包括焚烧炉、碱液喷淋塔、生产废水处理设施、危废暂存间、初期雨水收集池。危废暂存间液态危险废物(废机油)在储存过程中，可能发生泄漏事故；废水处理池破损，导致废水事故排放的风险；废气处理设施故障导致废气事故排放的风险。

5、公用和辅助工程的风险识别

本项目所涉及的公用和辅助工程的单元，主要包括管道天然气供气工程、锅炉蒸汽、消防水池、循环冷却水塔、纯水制备单元。

(1)大气污染事故风险

天然气供气管道可能发生泄漏，引发大气环境污染事故，如遇火源则可能发生燃烧或爆炸从而产生次生污染物引发环境污染。

(2)水污染事故风险

循环水池主要暂存用于冷却水塔的冷却水，主要成分为自来水；消防水池不长时间贮存消防水；纯水制备单元、循环冷却水塔等单元中均为自来水或自来水浓水，水质较

为清洁，若发生泄漏产生的下渗及地面漫流进入雨水管道，也不会对周围地下水、地表水、土壤造成明显影响。

6.5.3 危险物质向环境转移的途径识别

项目发生危险物质泄漏时经过大气扩散可能污染大气环境；危险物质经过溢流和渗透可能污染土壤和地下水环境；引发火灾、爆炸时，伴生污染物 CO 经过大气扩散可能污染大气环境，消防废水经过溢流和渗透可能污染土壤、地下水、地表水环境。项目各类风险事故影响环境的途径识别如下。

表 6.5-2　项目风险源识别

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	主要风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	生产装置	生产线上的反应器、管道	原辅材料、产品：甲烷、31%盐酸、天然气	泄漏、火灾或爆炸引发的伴生/次生污染物排放	环境空气扩散、地表水和地下水扩散	风险评价范围内的大气环境、居民区、地面水环境、地下水环境
2	贮存系统	货车遮阳棚	甲烷	泄漏、火灾或爆炸引发的伴生/次生污染物排放	环境空气扩散	风险评价范围内的大气环境、居民区
		酸罐区	31%盐酸	泄漏、挥发	环境空气扩散、地表水、地下水扩散	风险评价范围内的大气环境、居民区、地面水环境、地下水环境
3	废气处理设施	焚烧炉	废气、反应器尾气	泄漏、火灾或爆炸引发的伴生/次生污染物排放	环境空气扩散	风险评价范围内的大气环境、居民区
		四级喷淋装置	氯化氢	废气事故排放	环境空气扩散	风险评价范围内的大气环境、居民区
		危险废物暂存间	废机油	泄漏	环境空气扩散、地表水、地下水扩散	风险评价范围内的大气环境、居民区、地面水环境、地下水环境
4	废水收集设施	生产废水处理池、初期雨水收集池	COD、铁、TDS 等	事故排放、泄漏	地表水、地下水扩散	地面水环境、地下水环境

项目危险单元分布如下图所示。

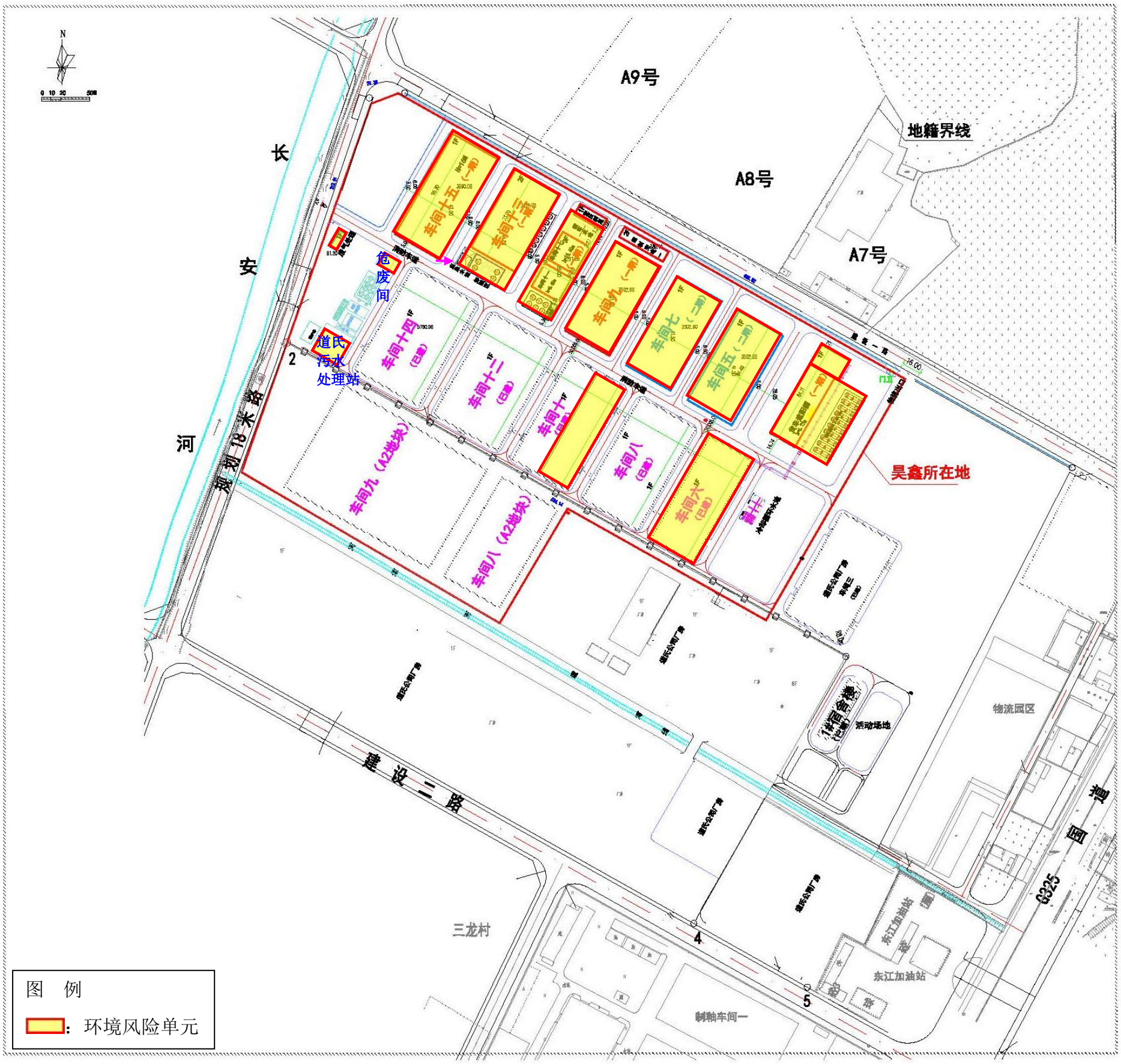


图 6.5-1　项目危险单元分布图

6.6 风险事故情况分析

6.6.1 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)：在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定为风险事故情形。

项目环境风险情形分析如下表所示。

表 6.6-1　环境风险情形分析一览表

序号	风险事故	影响后果	影响程度
1	生产过程中潜在风险事故	生产过程中可能由于操作不当、停电等原因，计量槽、反应釜泄漏的液体可能通过地面渗透进入土壤、甚至地下水；可能产生大量挥发性气体，影响车间及周边的环境空气质量。在运营过程中加强生产管理，及时对生产设备进行检修，可有效降低生产过程的风险事故。	较小
2	储存过程中潜在风险事故	危险化学品包装桶或者储罐发生破损泄露，泄漏的液体可能通过地面渗透进入土壤、甚至地下水；可能产生大量挥发性气体，影响车间及周边的环境空气质量。危险化学品包装桶或者储罐发生泄漏事故，在采取应急措施前化学品蒸发将造成较大影响。	较大
3	运输过程中潜在风险事故	运输过程中因交通事故，原料发生泄漏，会挥发产生有机废气影响周边的环境空气质量。项目危险化学品运输由专用危险化学品运输车队运输，且运输路线尽量避开敏感区域，运输事故的影响后果也可以得到有效控制。	较小
4	污染治理设施潜在风险事故	危废暂存间液态危险废物在储存过程中，可能发生泄漏事故；污水收集池、初期雨水收集池破损，导致废水事故排放；废气处理设施故障导致废气事故排放。项目设有事故池等风险防范措施，发生事故后立即采取对策，可有效降低风险事故。	较小
5	火灾爆炸风险事故	火灾会伴随释放大量的烃类、烟尘、一氧化碳和二氧化碳等大气污染物，对大气环境造成较大的污染。火灾时产生的消防废水如进入水体将对水体造成威胁。	较大

通过表 6.6-1 中的对比，判定项目环境影响较大并具有代表性的事故类型为：储存过程中的风险事故及火灾爆炸风险事故情况。

事故通常分重大事故和一般事故。重大事故是指导致反应装置及其它经济损失超过 2.5 万美元，或者造成严重人员伤亡的事故。据调查统计，国外先进化工企业重大事故发生的概率为 0.003125～0.01 次/a，即在装置寿命(25 年)内不会发生重大事故；国内较先进化工企业为 0.01～0.0312 次/a，即在装置寿命(25 年)内发生一次，参照下表。

表 6.6-2　重大事故概率分类表

分类	情况说明	定义	事故概率(次/a)
0	极端少	从不发生	$<3.125\times10^{-3}$
1	少	装置寿命内从不发生	1.0×10^{-2}~3.125×10^{-3}
2	不大可能	装置寿命内发生一次	3.125×10^{-2}~1.0×10^{-2}

3	也许可能	装置寿命内发生一次以上	0.10~0.03125
4	偶然	装置寿命内发生几次	0.3333~0.10
5	可能	预计一年发生一次	1.0~0.3333
6	频繁	预计一年发生一次以上	＞1

一般事故是指没有造成重大经济损失和人员伤亡的事故，但此类事故如处置不当，将对环境产生不利影响。据调查，一般性事故发生概率国外先进化工企业为 5.41×10^{-2} 次/a，国内较先进化工企业为 0.2～0.4 次/a，其中以泵、管道、设备破损泄漏出现几率最大。我国化工企业一般事故原因统计见表 6.6-3。

表 6.6-3　国内化工企业一般事故原因统计表

分类	事故原因	发生概率(次/a)	所占比例(%)
1	垫圈破损	2.5×10^{-2}	46.1
2	仪表失灵	8.3×10^{-3}	15.4
3	连接密封不良	8.3×10^{-3}	15.4
4	泵故障	4.2×10^{-3}	7.7
5	人为事故	8.3×10^{-3}	15.4
6	合计	5.42×10^{-2}	100

从表 6.6-1~6.6-3，同时参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 E 中储罐、管道、阀门、反应器等泄漏频率可知，管道和阀门泄漏相对来讲易于控制，泄漏频率较小，反应器和储罐泄漏频率较大。根据风险事故的识别，结合项目涉及的危险化学品的特性，选取盐酸、甲烷在储存区发生泄漏作为代表性事故情形中最大可信事故。

6.6.2 源项分析

6.6.2.1 盐酸泄漏事故源强确定

盐酸泄漏量采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F 推荐的方法进行计算。盐酸储罐为常压状态，最不利情况为裂口位于管道下部，泄漏量按 10min 进行计算，通过上述公式，最大泄漏量 259.8kg(具体计算参数见表 6.3-2　盐酸泄漏事故时泄漏速率计算表)。

在液体物料发生泄漏后，一部分将由液态蒸发为气态挥发进入大气，蒸发量决定于环境温度、物质性质和储存条件。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F 关于泄漏液体蒸发速率的计算，泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。闪蒸蒸发指过热液体的直接蒸发，热量蒸发指液体在地面形成液池吸收地面热量而气化，质量蒸发指液池表面气流运动使液体蒸

发。

本项目泄漏盐酸液体为常温常压储存，沸点比常压下液体温度(室)要高，Fv<0，因此闪蒸量为 0。Q_2<0，因此，热量蒸发为 0。挥发计算不考虑闪蒸蒸发和热量蒸发，只考虑质量蒸发。液体质量蒸发速率按下式计算：

$$Q_3 = \alpha \mathrm{p} \frac{\mathrm{M}}{\mathrm{RT}_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：

Q_3——质量蒸发速率，kg/s；

p——液体表面蒸汽压，Pa；

R——气体常数，8.314J/(mol·K)；

T_0——环境温度，298.15K(25℃)；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

u——风速，取 1.5m/s；

r——液池半径，m；

α、n——大气稳定度系数，取值见导则表 F.3，按大气稳定度 E~F 取值分别为 0.3、5.285×10^{-3}。

表 6.6-4　最不利气象条件下盐酸泄漏事故时质量蒸发速率计算表

物质	P(Pa)	R(mol·K)	T_0(k)	M(kg/mol)	u(m/s)	r(m)	α	n	Q_3(kg/s)
盐酸	30660	8.314	298.15	0.0365	1.5	5	5.285×10^{-3}	0.3	0.065

通过计算得到盐酸液体泄漏质量蒸发速率为 0.065kg/s，蒸发时间按 10min 计。

表 6.6-5　盐酸泄漏事故风险源强表

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	泄漏速率 kg/s	蒸发速率kg/s	泄漏时间min	最大泄漏量kg	泄漏液体蒸发量 kg	事故概率
盐酸泄漏	酸罐区	盐酸	大气	0.433	0.065	10	259.8	39	1.0×10^{-4}/a

6.6.2.2 甲烷泄漏事故源强确定

由于在罐区、泵区及管廊处等可能有可燃气体泄漏的场所，如储罐的进出阀门及生产车间，均设可燃气体浓度检测报警设施，检测设备在 1min 内可检测到泄漏事故的发生，并且启动紧急切断阀门，切断上下游的联系，减少物料的泄漏量。

考虑到紧急切断可能存在滞后现象，保守起见，本项目按照 1min 内实现紧急切断，则泄漏时间按照 1min 计。

项目甲烷常温下为气体，为加压气体输送，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)推荐的气体泄漏速率公式计算：

根据《压力容器第 1 部分：通用要求》(GB/T 150.1-2011)中表 B.6 部分气体的性质查得，甲烷绝热指数为 1.309。

经计算，气体流动属于音速流动(临界流)，即：

$$\frac{P_0}{P} \le \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

式中：P——容器压力，Pa；

P_0——环境压力，Pa；

γ ——气体的绝热指数(比热容比)，即定压比热容 Cp 与定容比热容 Cv；

假定气体特性为理想气体，其泄露速率 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = YC_d AP\sqrt{\frac{M_\gamma}{RT_G}\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中：Q_G——气体泄漏速率，kg/s；

P——容器压力，Pa；

C_d——气体泄露系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90，本项目取 1.00；

M——物质的摩尔质量，M=0.016kg/mol；

R——气体常数，8.314J/(mol·K)；

T_G——气体温度，K，为室温；

A——裂口面积，m^2，假设裂口近似为圆形，泄漏孔径取 5mm，则裂口面积为 0.0000196m^2；

Y——流出系数，对于临界流 Y=1.0；

本项目甲烷泄漏源强计算如下。

表 6.6-6　甲烷泄漏事故风险源强表

物质	Y	C_d	A(m^2)	P(Pa)	M(kg/mol)	γ	R [J/(mol·K)]	T_G (K)	Q_G(kg/s)	泄漏时间min	最大泄漏量kg
甲烷	1	1	0.0000196	20000000	0.016	1.309	8.314	298.15	0.666	1	39.96

6.6.2.3 火灾爆炸事故源强分析

项目甲烷为易燃气体，其储存量分别为 8t，甲烷半致死浓度大于 500000mg/m^3，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F.4 火灾爆炸事故有毒有害物质释放比例，甲烷在发生火灾爆炸事故释放比例为 0，故项目发生火灾爆炸事故时，甲烷释放量为 0t。

本次评价选取甲烷储罐发生火灾爆炸的情形，火灾爆炸事故持续时间取 3 小时，计算不完全燃烧一氧化碳的产生量，具体如下所示：

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)火灾伴生/次生一氧化碳产生量计算公式，计算如下：

$$G_{一氧化碳} = 2330qCQ$$

式中：

$G_{一氧化碳}$——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%；由于燃烧物质为低分子量物质，按 1.5 计算；

Q——参与燃烧的物质量，t/s。

表 6.6-7　火灾爆炸事故伴生/次生 CO 源强分析一览表

指标	q(%)	C(%)	Q(t/s)	G一氧化碳(kg/s)
甲烷	1.5	75	0.000666	0.017

6.6.2.4 源强汇总

根据项目风险事故情形确定的风险事故源强汇总如下表所示。

表 6.6-8　风险事故源强汇总一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率(kg/s)	释放或泄漏时间(min)	最大释放或泄漏量(kg)	泄漏液体蒸发量(kg)	其他事故源参数
1	盐酸泄漏	酸罐区	盐酸	大气、地表水、地下水	0.433	10	259.8	39	蒸发时间10min，释放高度6m
2	甲烷	货车遮阳棚	甲烷	大气	0.666	1	39.96	--	释放高度6m
3	火灾伴生/次生污染	货车遮阳棚	CO	大气	0.017	180	183.6	--	释放高度2.5m

6.7 环境风险预测与评价

6.7.1 有毒有害物质在大气中扩散

1、预测模型筛选

(1)排放形式判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 G 中公式 G4 判定项目排放源强为连续排放还是瞬时排放，公式如下：

T=2X/Ur

式中：

X——事故发生地与计算点的距离，m，项目与最近敏感点三龙村的距离为 184m；

Ur——10m 高处风速，m/s，取 1.5m/s。

计算出 T 约为 5.6min，项目盐酸泄漏时间 T_d 约为 10min，甲烷泄漏时间 T_d 约为 1min，火灾次生伴生污染物(CO)泄漏时间 T_d 约为 180min，因此设定的风险事故情形下，氯化氢气体及火灾伴生次生污染物为连续排放，甲烷为瞬时排放。

(2)重质、轻质气体判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)中推荐的理查德森数(R_i)判定烟羽/烟团是否为重质气体，连续排放时 R_i 计算定公式如下：

$$R_i=\frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}}\times\frac{(\rho_{rel}-\rho_a)}{\rho_a}\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：ρ_{rel}——排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ_a——环境空气密度，kg/m³，取 1.293kg/m³(1 个标准大气压，25℃)；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

D_{rel}——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r——10m 高处风速，m/s，取 1.5m/s。

表 6.7-1　理查德森数(Ri)判定一览表

污染物		ρ_{rel}(kg/m³)	ρ_a(kg/m³)	Q(kg/s)	D_{rel}(m)	U_r(m/s)	R_i
氯化氢		1.477	1.293	0.065	10	1.5	0.160
甲烷		0.717	1.293	0.666	6	1.5	烟团初始密度未大于空气密度，不计算 Ri
火灾伴生次生污染物	CO	1.25	1.293	0.017	52	1.5	

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)：对于连续排放，Ri≥1/6

为重质气体，Ri＜1/6 为轻质气体，因此本项目风险事故中排放的氢化氢、甲烷及火灾伴生次生污染物(CO)均为轻质气体。

(3)模式选择

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 G 大气风险预测推荐模型，AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，可模拟连续排放或瞬时排放。项目氯化氢气体及火灾伴生次生污染物为连续排放，甲烷为瞬时排放，均为轻质气体，因此，项目大气风险预测模型选择 AFTOX 模型。

2、预测与评价

项目事故情况下，大气中氢化氢、甲烷及火灾伴生次生污染物(CO)的扩散采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)中 AFTOX 模型进行计算，用多烟团模式计算风险事故造成的影响范围。

(1)参数选取

项目选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

表 6.7-2　大气风险预测模型主要参数表

参数情况	选项	参数
基本情况	事故源类型	盐酸泄漏蒸发、甲烷泄漏、火灾事件伴生次生污染物
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/(℃)	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.2
	是否考虑地形	--
	地形数据精度/m	--

(2)预测范围与计算点

本项目大气环境风险潜势为Ⅱ，大气环境风险评价范围为距离项目边界 3km 范围。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，一般计算点的设置应具有一定分辨率，距离风险源 500m 范围内可设置 10～50m 间距，大于 500m 范围内可设置 50～100m 间距。本项目风险源 500m 范围内设置间距 50m，500m~1000m 范围内设置间距 100m。

(3)大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H 的数据，CO、氯化氢、甲烷的大气毒性终点浓度值见表 6.7-3。

表 6.7-3　各风险物质大气毒性终点浓度值

污染物		大气毒性终点浓度值		
序号	物质名称	CAS号	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
1	氯化氢	7647-01-0	150mg/m^3	33mg/m^3
2	甲烷	74-82-8	260000mg/m^3	150000mg/m^3
3	CO	630-08-0	380mg/m^3	95mg/m^3

(4)预测结果与评价

通过预测，在本评价设定的风险事故情形及气象条件下，下风向不同距离处污染氯化氢气体最大浓度及出现时间见下表。

表 6.7-4　最不利气象条件、不同距离处氯化氢的最大浓度

下风向距离(m)	出现时间(min)	高峰浓度(mg/m^3)	下风向距离(m)	出现时间(min)	高峰浓度(mg/m^3)
10	0.111	1.9906E-04	510	5.667	3.3295E+01
60	0.667	2.2486E+02	600	6.667	2.5895E+01
70	0.778	2.2846E+02	700	7.778	2.0313E+01
110	1.222	1.9865E+02	800	8.889	1.6415E+01
160	1.778	1.4979E+02	900	10.000	1.3580E+01
210	2.333	1.1274E+02	1000	14.111	1.1447E+01
260	2.889	8.6915E+01	1500	20.667	5.9754E+00
310	3.444	6.8821E+01	2000	26.222	4.0868E+00
360	4.000	5.5821E+01	2500	32.778	3.0415E+00
410	4.556	4.6218E+01	3000	38.333	2.3872E+00
460	5.111	3.8939E+01			

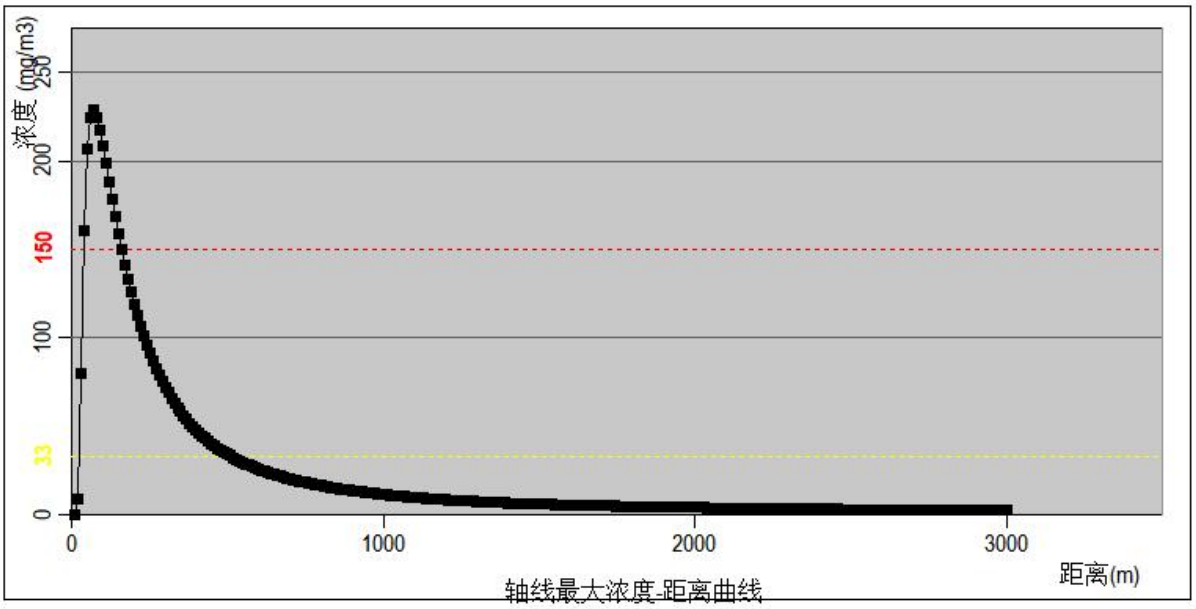


图 6.7-1　氢化氢最大浓度图

在本评价设定的风险事故情形及气象条件下，污染物氯化氢浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见下表。

表 6.7-5　氯化氢的大气毒性终点浓度最大影响范围表

污染物	阈值		出现距离(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应距离(m)
氯化氢	1级大气毒性终点浓度值	150mg/m^3	150	4	70
	2级大气毒性终点浓度值	33mg/m^3	510	20	270

根据预测结果，最不利气象条件下，项目污染物氯化氢最大浓度出现时间在 0.778min 时，出现在下风向距离 70m 处，周边环境中氯化氢高峰浓度为 228.46mg/m^3。预测浓度达到 1 级大气毒性终点浓度值(150mg/m^3)范围 150m，最大半宽为 4m，最大半宽对应距离为 70m；达到 2 级大气毒性终点浓度值(33mg/m^3)范围 510m，最大半宽为 20m，最大半宽对应距离为 270m。

在本评价设定的风险事故情形及气象条件下，污染物甲烷浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见下表。

表 6.7-6　最不利气象条件、不同距离处甲烷的最大浓度

下风向距离(m)	出现时间(min)	高峰浓度(mg/m^3)	下风向距离(m)	出现时间(min)	高峰浓度(mg/m^3)
10	0.111	5.4145E-03	510	5.667	9.0699E+02
60	0.667	8.7954E+03	600	6.667	6.4292E+02
70	0.778	8.9008E+03	700	7.778	4.5746E+02
110	1.222	7.5661E+03	800	8.889	3.3755E+02

160	1.778	5.5576E+03	900	10.000	2.5664E+02
210	2.333	4.0713E+03	1000	11.111	2.0004E+02
260	2.889	3.0326E+03	1500	16.667	7.5775E+01
310	3.444	2.3016E+03	2000	22.222	4.0761E+01
360	4.000	1.7790E+03	2500	27.778	2.5065E+01
410	4.556	1.3991E+03	3000	33.333	1.6805E+01
460	5.111	1.1182E+03			

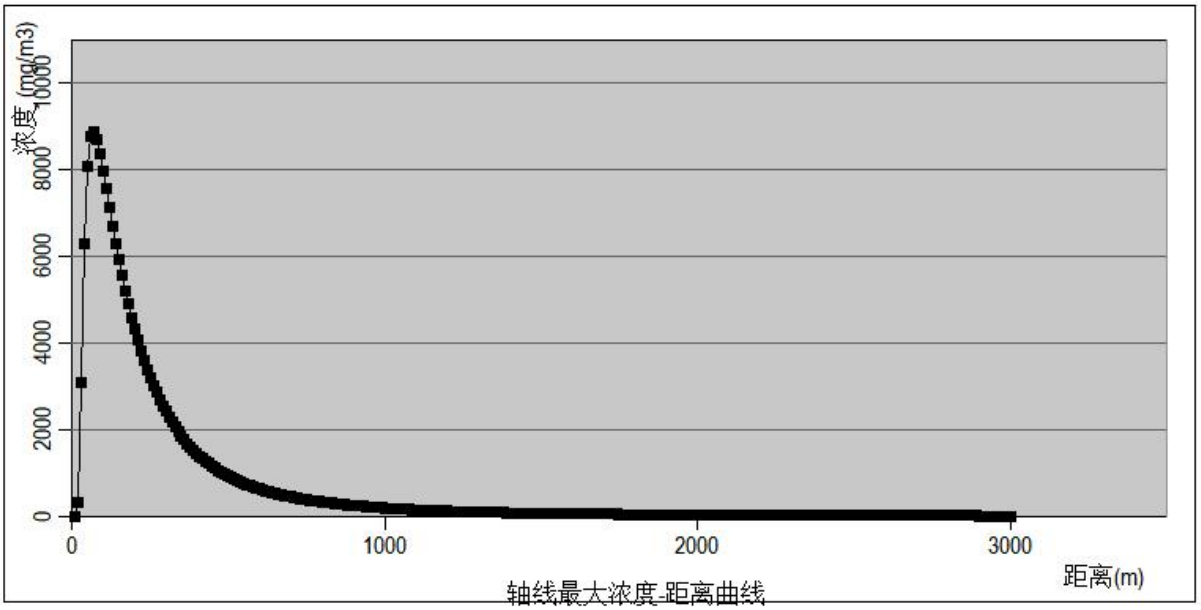


图 6.7-2　甲烷轴线最大浓度图

在本评价设定的风险事故情形及气象条件下，污染物甲烷浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见下表。

表 6.7-7　甲烷的大气毒性终点浓度最大影响范围表

污染物	阈值		出现距离(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应距离(m)
甲烷	1级大气毒性终点浓度值	260000mg/m^3	--	--	--
	2级大气毒性终点浓度值	150000mg/m^3	--	--	--

根据预测结果，最不利气象条件下，项目污染物甲烷最大浓度出现时间在 0.778min 时，出现在下风向距离 70m 处，周边环境中甲烷高峰浓度为 890.08mg/m^3，未超过 1 级大气毒性终点浓度值及 2 级大气毒性终点浓度值。

在本评价设定的风险事故情形及气象条件下，火灾事件伴生次生污染物 CO 浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见下表。

表 6.7-8　最不利气象条件、不同距离处火灾次生伴生污染物 CO 的最大浓度

下风向距	出现时间(min)	高峰浓度	下风向距离(m)	出现时间(min)	高峰浓度

离(m)		(mg/m³)			(mg/m³)
10	0.111	2.1711E+03	510	5.667	9.3440E+00
60	0.667	2.0803E+02	600	6.667	7.1551E+00
110	1.222	9.7779E+01	700	7.778	5.5480E+00
160	1.778	5.7756E+01	800	8.889	4.4474E+00
210	2.333	3.8436E+01	900	10.000	3.6576E+00
260	2.889	2.7609E+01	1000	11.111	3.0697E+00
310	3.444	2.0908E+01	1500	16.667	1.5845E+00
360	4.000	1.6455E+01	2000	22.222	1.0804E+00
410	4.556	1.3337E+01	2500	27.778	8.0254E-01
460	5.111	1.1060E+01	3000	33.333	6.2935E-01

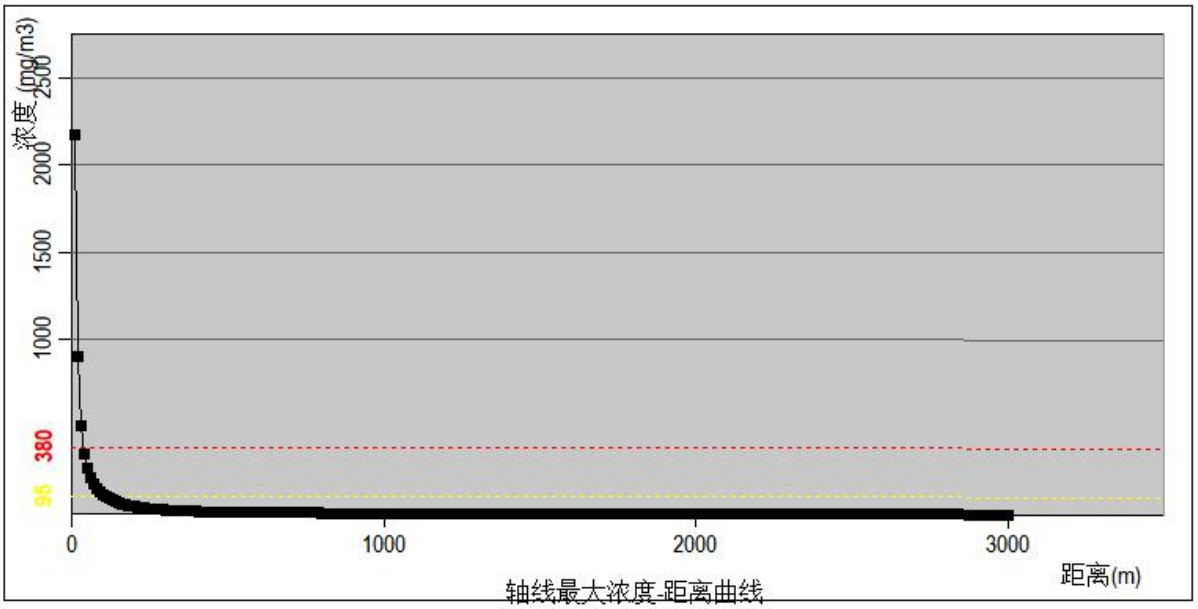


图 6.7-3　CO 轴线最大浓度图

在本评价设定的风险事故情形及气象条件下，火灾事件伴生次生污染物 CO 浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见下表。

表 6.7-9　火灾伴生次生污染物 CO 的大气毒性终点浓度最大影响范围表

污染物	阈值		出现距离(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应距离(m)
CO	1级大气毒性终点浓度值	380mg/m³	30	2	20
	2级大气毒性终点浓度值	95mg/m³	110	4	30

根据预测结果，最不利气象条件下，项目火灾伴生次生污染物 CO 最大浓度出现时间在 0.111min 时，出现在下风向距离 10m 处，周边环境中 CO 高峰浓度为 2171.1mg/m³。预测浓度达到 1 级大气毒性终点浓度值(380mg/m³)范围 30m，最大半宽为 2m，最大半宽对应距离为 20m；达到 2 级大气毒性终点浓度值(95mg/m³)范围 110m，最大半宽为 4m，

最大半宽对应距离为 30m，影响区域内无居民点。

突发环境事件发生时主要对周边人群的呼吸系统和身体健康产生一定影响，必须做好警示和疏散工作，项目大气环境风险为可以接受水平。

6.7.2 有毒有害物质在地表水、地下环境中运移扩散

1、有毒有害物质在地表水环境中运移扩散

储罐区物料发生泄漏后，如不能被妥善控制会存在通过雨水系统排放至外界水环境，可能导致水体污染的风险。若不及时有效处理泄漏的液体，可能会对水环境产生一定不利的影响。

易燃气体可能引起火灾爆炸事故，火灾爆炸事故进而引起水环境二次污染。在火灾爆炸事故的扑救中，会产生的大量的消防废水，其中可能含有大量的物料和使用的化学药剂，并可能含有毒有害物料。如果该废水经雨水排放系统排放至外环境，存在水体污染的风险。

昊鑫公司最大事故废水量为 1557.72m^3，从概率上分析，随着经济科学技术的发展，生产设备要求越来越高，且企业维护管理也越来越严格，另外，昊鑫公司总设置事故应急设施容积为 1614.4m^3，可有效防止事故废水进入周围水环境，基于上述内容的分析，出现设备破裂并造成废水等进入附近地表水体的概率是非常小的，因此，项目废水事故排放对地表水潜在的环境风险概率是非常小的。

只要建设单位加强管理、定时维护设备、保持事故池空置及完好无损，即使发生废水事故，本项目也能及时将其收集，完全可杜绝进入地表水体的情况出现。

综上，项目废水事故排放对地表水的环境风险影响不大。

2、有毒有害物质在地下水环境中运移扩散

根据地下水环境影响分析相关内容，发生泄漏事故后，渗漏事故发生 10d 后，盐酸(H^+)最大浓度为 238.035mg/L，pH 值为 2.19(无量纲)，影响最远距离为 14.31m；渗漏事故发生 365d 后，预测盐酸(H^+)的最大污染浓度为 6.521mg/L，pH 值为 3.75(无量纲)，影响最远距离为 76.315m。项目地下水污染物影响范围在项目厂区内，对厂区外地下水水质影响相对较小。

6.7.3 废气事故排放环境风险性分析

废气处理系统在出现故障时，未经处理的废气排入大气环境中；厂内突然停电，负压抽气系统和废气处理系统停止工作，致使废气不能得到及时处理而造成事故排放；管理操作人员的疏忽和失职也会导致废气不能达标排放。

上述废气事故排放，在短时间内废气排放量较大，造成排放口瞬时出现高浓度，特别是四级碱液喷淋塔出现事故，会导致 HCl 出现超标，对环境空气会产生一定影响。项目周围大气环境具有一定的容量，废气正常排放时对环境质量影响不大，一旦发生事故性排放，在极端气象条件下会使大气排放口周围形成较高的污染物落地浓度，污染周围大气环境。因此，在日常生产过程中，要加强环保处理设施的故障排查和维护，从源头上杜绝污染物事故排放。若发现项目废气处理设施出现故障，应立刻向应急指挥部报告，同时采取必要的措施，降低事故排放对环境和人群健康的不利影响。

6.7.4 危险废物贮存风险分析

本项目生产过程中产生的危险废物在送至相应处理单位之前暂存于危险废物储存间，在其产生、收集和存放过程中均存在泄漏进入周围环境的风险。由于厂区内危险废物的总产生量不大，危险单元中的物质存在量较少，局部泄漏量很少，且项目场地均会硬化并设有围挡，因此泄漏事故发生时一般可将其围挡在危险废物储存间，基本不会进入地下水以及土壤。为减低危险废物的泄漏风险，建议项目加强对危险废物的存放管理，对收集操作人员进行相关收集操作要求、存放要求等知识的培训，并制定相关制度，使员工充分认识到危险废物所具有的危险性，同时具备发生危险废物泄漏事故风险的应对能力。

6.7.5 运输过程风险事故风险分析

当发生运输化学品车辆事故导致化学品泄漏时，化学品流入地面污染土壤及地下水，从而改变土壤的理化性质，尤其是如果这些化学品流入农田或耕地，其环境危害是十分突出的；还有这些化学品可能流入周围的水体，则会导致严重的水体污染，对河流的水生生态环境构成灾害性影响，改变水体功能，如果下游居民或动物饮用或接触这些受污染的水体，则可能引发健康问题，基于造成人员伤亡；如果泄漏的化学品具有挥发性，则大量挥发进入空气中，对周围的人员健康产生不良影响，也对周围的植物的生长产生负面影响。

项目化学品主要为供应商提供运输车辆直接送达厂区，建设单位不进行化学品运输，建设单位应寻找具备相关化学品运输资质的公司合作，规范运输操作，尽量避免意外事故的发生。

6.8 环境风险管理

6.8.1 风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险；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。

6.8.2 环境风险防范措施

6.8.2.1 总图布置和建筑方面安全防范措施

(1)在总图布置中，考虑各建筑物的防火间距，安全疏散以及自然条件等方面的问题，确保其符合国家的有关规定。装置区设环形道路和界区外道路相连，以利事故状态下人员疏散和抢救。

(2)生产厂房遵守防火、防爆等安全规范、标准的规定，建筑物按《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)的规定进行设计，对易泄漏有害介质的管道及设备尽量露天布置。

(3)火灾爆炸危险场所的安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)的要求。

(4)配电室的结构、基础应根据水文地质状况进行建设，符合安全规定，预防遭大水淹没，引起电器短路事故。同时，在电气操作现场应配置经检验合格的电气安全防护用品，操作实行监护制度，以防发生人身电气安全事故。

(5)道路的管理应满足《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)的要求，不得将原料或产品堆放于道路上，必须确保消防通道畅通及消防设施的完好可靠。

(6)根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)、《建筑灭火器配置设计规范》(GBJ140-2005)等规范要求，企业应定期对消防器材进行检测与更换，确保其完好状态。

(7)生产装置的临时电缆、仪表线应加强管理，生产现场不应使用临时线，并结合检修对不符合要求的电缆、仪表线及时进行更新，电缆、仪表线等进行更新排布时，定期进行维护保养。

6.8.2.2 操作过程中的安全防范措施

生产操作过程中，必须加强安全管理，提高事故防范措施。发生突发性污染事故的诱发因素很多，其中被认为重要的因素有以下几个方面：

(1)设计上存在缺陷；

(2)设备质量差，或因无判废标准(或因不执行判废标准)而过度超时、超负荷运转；

(3)管理或指挥失误；

(4)违章操作。

因此，建议建设单位作好以下几个方面的工作：

(1)严格把好工程设计、施工关。

(2)提高认识、完善制度、严格检查。

企业领导应该提高对突发性事故的警觉和认识，做到警钟常鸣。建议企业建立安全与环保科，并由企业领导直接领导，全权负责。主要负责检查和监督全厂的安全生产和环保设施的正常运转情况。对安全和环保应建立严格的防范措施，制定严格的管理规章制度，列出潜在危险的过程、设备等清单，严格执行设备检验和报废制度。

(3)加强技术培训，提高职工安全意识

职工安全生产的经验不足，一定程度上会增加事故发生的概率，因此企业对生产操作工人必须进行上岗前专业技术培训，严格管理，提高职工安全环保意识。

(4)提高事故应急处理的能力

企业对具有高危害设备设置保险措施，对危险车间可设置消防装置等必备设施，并辅以适当的通讯工具，定期进行安全环保宣传教育以及紧急事故模拟演习，提高事故应变能力。

6.8.2.3 存贮过程中的安全防范措施

(1)贮存设备、贮存方式要符合国家标准。

(2)每年进行一次对贮存装置的安全评价，对存在安全问题的提出整改方案，如发现贮存装置存在现实危险的，应当立即停止使用，予以更换或者修复，并采取相应安全措施。

(3)危险化学品必须贮存在符合国家标准对安全、消防的要求，设置明显标志的专用场所，由专人管理。

6.8.2.4 运输过程中的事故防范措施

由于危险品的运输较其它货物的运输有更大的危险性，因此在运输过程中应小心谨慎，确保安全。为此注意以下几个问题：

(1)合理规划运输路线及运输时间，尽量避开人口稠密区及居民生活区；同时对槽车的驾驶员要进行严格的培训和资格认证。

(2)危险品的装运应做到定车、定人。

(3)被装运的危险物品必须在其外包装的明显部位按《危险货物包装标志》(GB190-2005)规定的危险物品标志，包装标志要粘牢固、正确。具有易燃、有毒等多种危险特性的化学品，则应该根据其不同危险特性而同时粘贴相应的几个包装标志，以便一旦发生问题，可以进行多种防护。

(4)在危险品运输过程中，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安机

关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助前来救助的公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小范围。

(5)车上要配备必要的防毒器具和消防器材。

6.8.2.5 甲烷、天然气泄漏风险防范措施

①防止法兰阀门泄漏、管线腐蚀泄漏、设备机体泄漏；

②设备和管线的焊接和检验，应符合相关标准和规范要求；

③管道的强度结构按设计规范，采取强度设计系数，提供强度储备来保证管道不发生强度爆炸和减少爆炸的危害性；

④选用符合《天然气管道工程钢管通用技术条件》(CDP-S-NGP-PL-006-2011-2)的管子，保证管道所用管不因质量问题而发生爆管；

⑤根据《石油天然气管道安全规程》的规定，管道使用单位应制定定期检验计划，并报主管部门备案；除日常巡检外，一年至少一次外部检验，由使用单位专职人员进行；全面检验每五年一次。

6.8.2.6 液体罐区泄漏风险防范措施

在装卸盐酸物料时，要严格按章操作，尽量避免事故的发生；装卸区设围堰以防止液体化工物料直接流入路面或水道。

酸罐区设围堰，地面设置防渗材料，当发生物料泄漏可将泄漏物料收集在围堰范围内。酸罐区设置围堰，围堰高度 1.2m，可保证泄漏物料被堵截于围堰内。围堰内设有防泄漏槽，与事故池连通。

6.8.2.7 事故应急措施

由于项目存在火灾事故的可能性，火灾灭火过程中产生的大量消防废水如果流出厂外则造成事故排放，若处理不当，污染物流入地表水环境、地下水环境及土壤环境等，将对上述环境产生污染影响。为了避免造成对环境造成不良影响，报告认为建设单位须配套建设足够容积的事故池，确保在发生事故时事故污水暂时排入事故池内，确保不溢流出厂区。

泄漏事故的防止是生产和储运过程中最重要的环节，发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。经验表明：设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计、认真的管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键。事故应急系统的容量大小应考虑泄漏物要进行化学反应、化学处理、消防废水、暴雨等多种因素。

根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》(QS/Y08190-2019)和《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GB/T50483-2019)的相关内容。明确事故存储设施总有效容积的计算公式如下：

V 总=$(V_1+V_2-V_3)max+V_4+V_5$

式中$(V_1+V_2-V_3)max$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$，取其中最大值；

V_1—收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

V_2—发生事故的储罐或装置的消防水量；

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；

V_4—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量；

V_5—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量；

①V_1：泄漏物料量

储罐区 V_1 最大储罐泄漏物料量为 $80m^3$；

②消防用水量(V_2)：按照《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)中要求计算，发生火灾时，戊类厂房，楼高≤24m，厂房消防用水量为 30L/s(其中室外 20L/s，室内 10L/s)，罐区消防用水量为 20L/s(室外)，火灾延续时间按 3h 计，货车遮阳棚消防用水量为 20L/s(室外)，火灾延续时间按 3h 计，则厂房最大消防用水量 V_2 为 $324m^3$，罐区消防用水量 V_2 为 $216m^3$，货车遮阳棚消防用水量 V_2 为 $216m^3$。

③V_3：发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量

酸罐区面积 $378m^2$，罐体占地面积约 $58m^2$，围堰高度 1.2m，围堰内有效净空约 $384m^3$，$V_3=384m^3$。

④V_4：项目生产废水另设有应急池，不考虑。$V_4=0m^3$。

⑤V_5：事故时降雨量。

事故时降雨量根据下式计算

$$V = 10 * q * f$$

$$q = \frac{q_a}{n}$$

q：降雨强度，mm，按平均日降雨量；

q_a：年平均降雨量，mm；

n：年平均降雨日数；

f：必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

江门市昊鑫新能源有限公司厂房面积如下：

表 6.8-1　车间面积统计结果

序号	厂房	面积(m^2)	备注
1	车间十四	16522.27	江门市昊鑫新能源有限公司新建年产 2 万吨碳纳米管导电浆料生产项目
2	车间八(A3 地块)		
3	车间十二(A3 地块)		
4	车间九(A2 地块)	10413.21	江门市昊鑫新能源有限公司年产 2 万吨碳纳米管导电浆料扩建项目
5	车间八(A2 地块)	4680	江门市昊鑫新能源有限公司年产 20 吨催化剂项目
6	车间十(A3 地块)	4992	江门市昊鑫新能源有限公司年产 20 吨催化剂项目和本项目一期各占一半
7	车间六(A3 地块)	3744	本项目一期
8	车间九(A3 地块)	3502.6	
9	车间十一(A3 地块)(废水处理车间)	1304.1	
10	车间十三(A3 地块)	7297.77	
11	车间十五(A3 地块)	4207.01	
12	车间十七(A3 地块)(蒸发器车间)	1976.47	
13	车间五(A3 地块)	3502.6	本项目二期
14	车间七(A3 地块)	3502.6	
15	合计	65644.63	

恩平地区多年平均降雨量为 2443.2mm，年均降雨天数 130 天。厂房汇水面积约 65644.63m^2，事故时降雨量为 1233.72m^3。储罐区面积约 378m^2，事故时降雨量为 7.10m^3。货车遮阳棚面积约 1943.73m^2，事故时降雨量为 36.53m^3。

事故池计算参数及结果如下。

表 6.8-2　事故池容积计算结果

区域	参数	取值(m^3)	合计(m^3)
厂房	V_1	0	1557.72
	V_2	324	
	V_3	0	
	V_4	0	
	V_5	1233.72	
储罐区	V_1	80	-80.9
	V_2	216	
	V_3	384	

	V_4	0	
	V_5	7.10	
货车遮阳棚	V_1	0	252.53
	V_2	216	
	V_3	0	
	V_4	36.53	
	V_5	0	

综上，应设容积不小于 1557.72m³ 的事故池。

项目现有已在车间十配套建设了一座 6×5×6m=180m³ 的事故应急池；江门市昊鑫新能源有限公司年产 20 吨催化剂项目设置 550m³ 的事故池；本项目设有 1 座事故池和 1 座应急池，事故池：12×9.2×5.5m=607.20m³，应急池：14×3.6×5.5m=277.20m³；容积合计为 1614.4m³，可满足要求。

为防止事故状态下废水排入地表水环境，拟采取的主要事故防范及应急措施如下：

(1)完善全厂雨污管网建设，利用事故事故池，对消防废水进行充分收集，禁止直排市政管网。

(2)在雨水管网内和雨水管的总出口设置闸板，发生火灾事故后，及时关闭闸板，防止消防废水通过雨水管网排入外环境，保证事故废水能及时通过专门的排水沟进入事故池。禁止事故废水未经处理或处理不达标排放。

(3)要做好日常管理及维护措施，有专人负责阀门切换，保证泄漏化学品排入事故池。

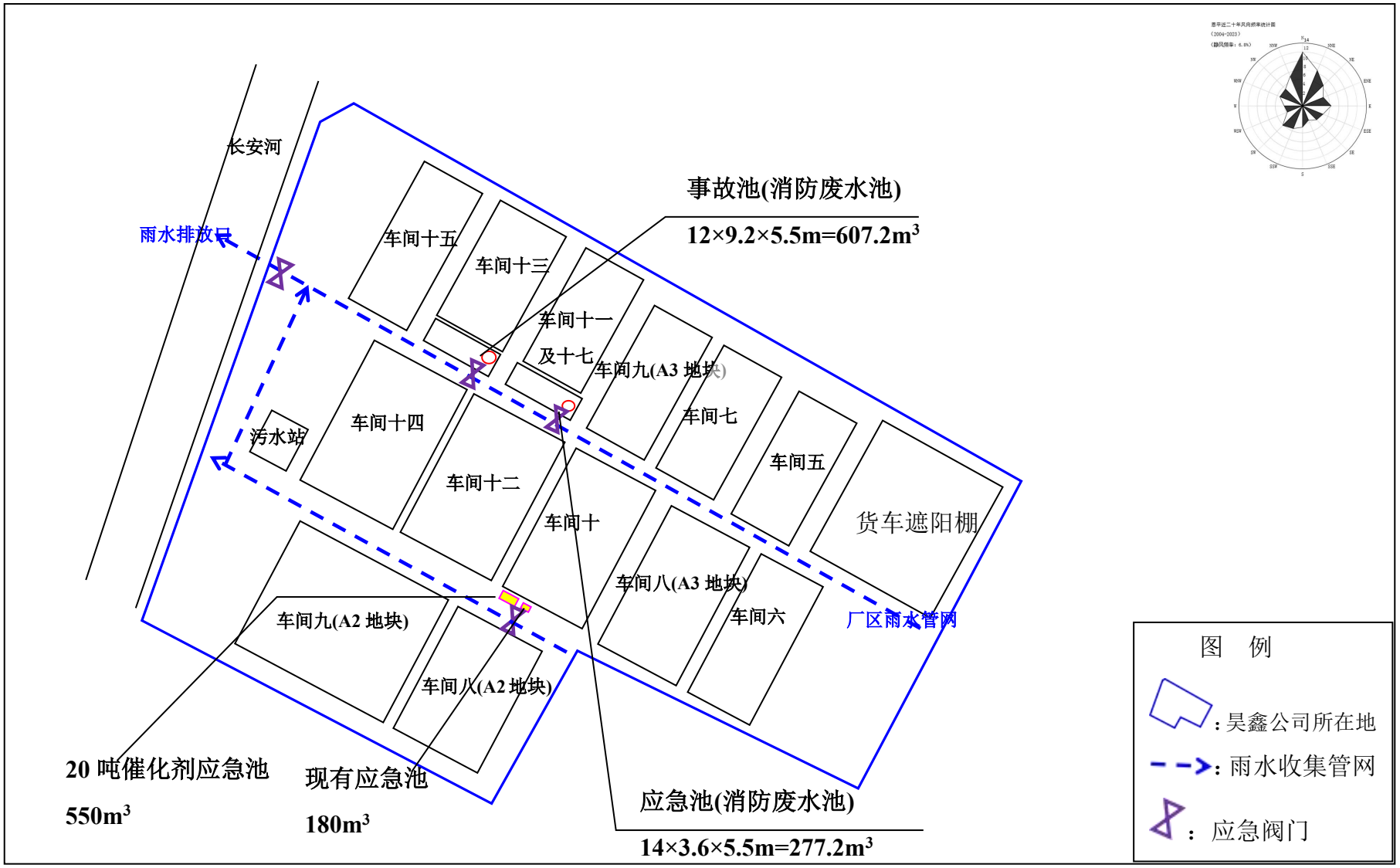


图 6.8-1　全厂事故应急池及管网分布图

6.8.2.8 事故废水的收集处置措施

企业发生火灾爆炸或者泄露等事故时，产生的消防废水容易造成二次污染。由于消防水在灭火时产生，产生时间短，产生量巨大，不易控制和导向，如果通过厂区雨水管网直接进入市政雨水管网最终排入外界水体环境，从而使带有化学品的消防废水对外界水体环境造成严重的污染事故，根据这些事故特征，建议采取以下预防措施。

(一)设置截断措施

在厂区雨水管网集中汇入雨水管网的节点上安装可靠的隔断措施，例如阀门等，可在灭火时将此隔断措施关闭，将消防废水引入事故池，防止消防废水直接进入雨水管网。

(二)设置事故池

建设单位拟设置总容量为 884.4m^3 的事故应急池。项目事故池按“三同时”的要求认真落实，具体措施：

(1)对事故池的池底和池壁表面抹一层防渗水泥。

(2)在抹一层防渗水泥的基础上，再对事故池的池底和池壁表面刷一层防渗环氧树脂。

(三)事故废水收集后的去向

收集后的事故废水纳入道氏公司新厂区污水处理站。

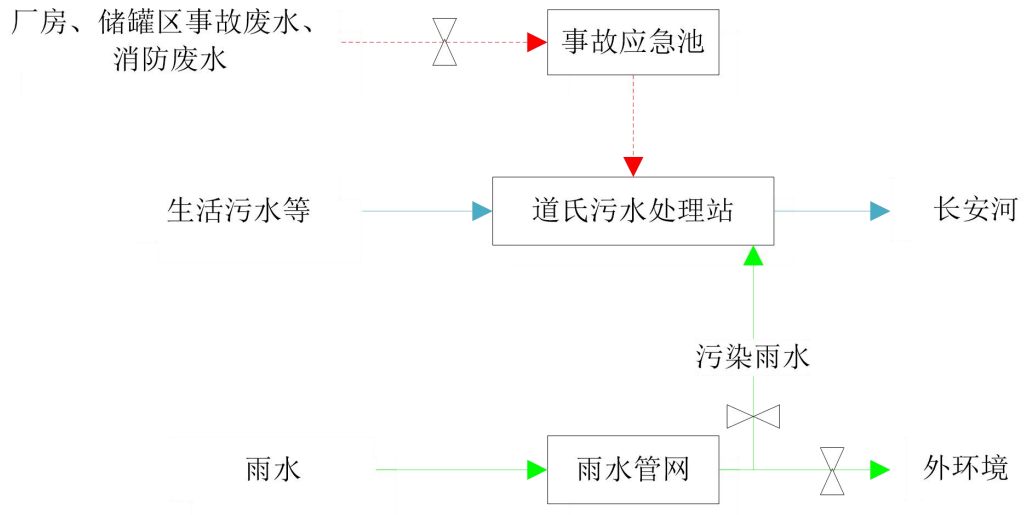


图 6.8-2　项目事故废水收集方案

6.8.2.9 工艺废气事故排放风险防范措施

(1)设备的定期维护

工艺废气事故性排放风险主要来源于废气处理设施故障，在日常运行过程中，应定期对废气处理设施进行安全检测，及时排除故障确保废气处理系统正常运行。

(2)操作人员的教育培训

在日常运营过程中，应加强操作人员的教育培训，确保所有生产设施的操作均合规合理，避免应误操作导致的生产设施故障而导致工艺事故性废气排放。

(3)合理安排生产制度

应在充分考虑设备实际处理能力的情况下，合理安排生产制度，杜绝超负荷运行，从而确保生产设备在合理生产负荷条件下稳定运行，避免超载引发的设备故障等。

6.8.2.10 火灾事故防范应急措施

按规定建设消防设施，划分禁火区域，严格按设计要求制订动火制度，消防设施配置安全报警系统、灭火器、消防栓、等消防设施。

消火栓用水量、消防给水管道、消火栓配置、消防水池的配置应符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)的相关要求；灭火器的配置应按照建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)进行。

6.8.2.11 三级防控措施

“三级防控”主要指“源头、过程、末端”三个环节的环境风险控制措施体系，坚持以防为主、防控结合。

(1)一级预防与控制体系：生产厂房和储罐区设立导流槽/围堰配套设施，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染事故。

(2)二级预防与控制体系：在厂区排水系统建事故池，切断污染物与外部的通道，使污染物导入事故池，将污染控制在厂内，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水、污染雨水和事故泄漏造成的环境污染事故。

(3)三级预防与控制体系：道氏公司新厂区污水处理站(园区)设的应急水池作为事故状态下储存与调控手段的三级预防控制措施，防止重大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

6.8.3 突发环境事件应急预案

根据《突发环境事件应急预案备案行业名录》，本项目应落实突发环境事件应急预案并按相关要求向环保部门备案。为健全项目的突发环境事件应急机制，提高企业应对突发环境事件的能力，在突发环境事件发生后迅速做出反应，有效开展控制污染扩散措施、人员疏散，使事故损失和社会危害减少到最低程度，维护环境安全和社会稳定，保障公众生命健康和财产安全、保护环境，促进社会和企业的可持续发展，建设单位制定详细、可行的突发环境应急预案。应急预案主要内容参考下表。

表 6.8-3　应急预案主要内容汇总表

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：装置区、贮存区、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
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
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由有资质专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，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	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

建设单位应严格按照风险预案的要求，制定风险应急预案，同时结合本环评提出的各项风险防范措施进行操作，将事故造成的影响降到最低。

6.8.4 建立对接、联动的风险防范体系

企业环境风险防范应建立园区、周边企业、政府部门对接、联动的风险防范体系。

(1)与周边企业的联动

1、联动方式：

当企业发生事故时，需要向周边企业传递事故等级方面的信息，及时进行企业间的联动响应。

2、联动要求

①本项目以及周边相关各企业应根据环境风险评价结果，加强与周边相关企业的沟通，对本企业的突发环境事件可能影响到周边企业，应该与之签订突发环境应急联动协议。

②本项目与周边相关企业建立预测、预警和处置突发事件在内的信息通报机制，加强应急物资、应急人员等方面的相互支持。

(2)与园区的联动

1、联动方式

本项目位于恩平市，发生风险事故后应根据本预案进行事故救援。在本预案控制范

围外，应即刻上报园区管委会，启动园区相关预案；若园区相关应急预案仍无法控制事故，应立即上报恩平市生态环境局和恩平市政府，同步启动恩平市相关应急预案；若恩平市相关应急预案仍无法控制事故，应立即上报江门市生态环境部门。

2、联动要求

①本项目建设单位应配合园区管理机构提供建设园区环境应急管理动态数据库的相关材料，如企业应急预案、应急物资情况、应急人员信息、安全防护和应急措施等。

②本项目建设单位应掌握园区现有应急物资和应急措施的具体情况，充分依托园区已有的应急物资和应急措施。当风险事故层级较高时，本项目应急物资以及应急措施无法满足应急救援的要求，应及时报告园区相关管理部门，并依托园区现有应急物资和应急措施进行应急救援。

③园区管理机构应指导、协调园区内企业建立企业间应急联动机制，建立、健全园区与相关单位的应急联动机制，加强园区与周边相关单位的信息沟通。

④园区管理机构应积极联合各企业应开展应急演练，使各企业人员充分了解园区企业危险化学品的特性以及分布情况，急救的方式，疏散逃生的方式等内容。

6.9 环境风险评价结论

本项目环评风险评价等级为三级，潜在的风险主要有物料储存、生产过程中泄漏、火灾、爆炸及环保治理措施发生故障导致事故排放的环境风险等。建设单位应做好各项风险的防范和应急措施，可将其影响范围和程度控制在较小程度之内。同时，项目必须落实防渗漏措施以及应急措施，以免造成地下水环境和土壤的污染。因此，当发生风险事故启动应急预案并采取相应措施，可以把事故的危害程度降到最低程度，**项目环境风险是可防控的。**

项目环境风险评价自查表见附表5。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施

施工期主要进行设备的安装，施工人员生活污水经道氏公司新厂区污水处理站处理后排放；废气主要是运输车辆尾气和设备焊接烟尘，经自然扩散排放；施工单位应加强对施工设备的保养，使其正常运行；选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备，加强对施工设备的维修和保养；合理安排施工时间和施工场所，合理疏导进入施工区的车辆，减少汽车会车时的鸣笛噪声；施工过程产生的建筑垃圾送入当地指定的建筑垃圾消纳场进行处置；施工人员生活垃圾及时送园区环卫部门统一处理。

综上所述，施工期时间较短，环境影响较小。措施可行。

7.2 废气污染防治措施技术经济可行性论证

7.2.1 反应炉尾气治理措施

1、工艺比选

目前，有机废气处理方式主要为活性炭吸附、催化燃烧法、直接燃烧法、液体吸收法、UV 光解、低温等离子处理等。不同风量、浓度、含水量的有机废气，适用不同的处理方式，各种处理方式的优缺点、适用范围见表 7.2-1。

表 7.2-1　反应炉尾气处理的工艺比选一览表

方法	原理	优点	缺点
活性炭吸附法	可以回收有机溶剂；净化效率高；系统运转稳定；运转费用低	需要进行有机废气预处理；活性炭再生，运行费用高；设备庞大	风量大；低浓度；大多低于50℃；有机物浓度在1~5000mg/m^3
直接或催化燃烧	设备简单、操作方便，投资少，占地面积少；可以回收利用热能；净化彻底催化燃烧，起燃温度低	直接燃烧需消耗燃料；催化燃烧时，催化剂成本高；催化剂存在中毒和寿命问题	高浓度；连续作业场合；浓度在1000~10000mg/m^3；气体需要预热
UV 光解法	净化技术可靠且非常稳定，净化设备无须日常维护，只需接通电源即可正常使用，且运行成本低，无二次污染。	采用紫外光照射产生臭氧对有机物进行氧化分解，紫外灯存在寿命等问题，使用过程耗费电能大	可适应高浓度，大气量废气。设备工作环境温度在-30℃~95℃之间，湿度在30%~98%、pH值在2-13之间均可正常工作。
冷凝回收	回收技术简单，受外界温度、压力影响小，也不受气液比的影响，回收效果稳定，无二次污染。适用于回收含大量水蒸气的有机溶剂蒸汽	比较局限于回收蒸汽中的有机溶剂蒸汽。回收效率与溶剂露点相关。	冷凝效果与待回收组分露点相关，还与冷凝剂的选用有关系，冷凝效率一般50%~99%。
低温等离子处理	一种高效、低能耗、处理量大、操作简单的能处理有毒、有害及难降解物质；运行费	一次性投资稍高。	对气体的流速和浓度都有一个很宽的应用范围

	用低；反应快、停止十分迅速，随用随开。		

2、治理措施选取

碳纳米管生产过程中产生的反应炉尾气成份为氩气、氢气、甲烷、乙烷、乙烯(一期反应炉尾气成份为氩气 78000t/a、氢气 264.031t/a、甲烷 508.860t/a、乙烷 2.963t/a、乙烯 2.766t/a，二期反应炉尾气成份为氩气 66000t/a、氢气 223.411t/a、甲烷 430.575t/a、乙烷 2.507t/a、乙烯 2.340t/a)。虽然碳源气体作为反应过程的原辅材料，尾气中仍有相当一部分碳源气体，且反应过程还加入了氢气。

目前用于气体回收的技术有变压吸附 PSA 和变温吸附 TSP，但结合本项目实际情况，鉴于目前吸附回收技术尚不成熟且应用方面不够广泛，通过回收气体用于生产的经济效益不高，且存在一定的安全隐患。考虑甲烷、乙烷、乙烯、氢气均为高热值的易燃易爆气体，采取直接或蓄热燃烧的方式处理的投资成本更少。因此，从安全生产的角度考虑，本次扩建项目采用 2 台焚烧炉燃烧处理碳纳米管生产过程中产生的反应炉尾气。

3、焚烧炉处理装置说明

碳纳米管反应在流化床反应器内进行，通过密闭管道向反应器内通入过量的碳源气体甲烷及还原性气体氢气，采用氩气作为保护气体。本项目生产采用易燃易爆气体作为原辅材料，从安全生产角度，气体必须通过密闭管道进出反应器，因此废气收集效率为 100%。由于该股废气主要成分中的甲烷、乙烷、乙烯、氢气为易燃气体，因此可采用焚烧炉作为废气污染防治措施。

焚烧炉技术特点：焚烧炉是一种极其有效的封闭式废气焚烧系统，由燃烧室、燃烧器、风机以及自动点火装置等所组成。采用变频燃烧器燃烧系统，保证其充分燃烧，燃烧火焰完全封闭在火炬燃烧室内，用于隔热的材料又具有极好的吸音效果，使燃烧系统达到真正意义上的无烟、低热辐射、低噪音和完全燃烧。

系统工艺流程说明：废气→缓冲罐→罗茨风机→燃烧室→燃烧器

项目一期、二期各设 1 台焚烧炉，焚烧炉主要设计参数如下所示。

表 7.2-2　焚烧炉设计技术参数表

序号	项目名称	1#焚烧炉参数	2#焚烧炉参数	备注
1	设计风量	15000m^3/h	15000m^3/h	
2	不燃烧气排气量	6072.496m^3/h	5138.267m^3/h	
3	未燃烧气排气量	5.071m^3/h	4.290m^3/h	

4	燃烧烟气量	2498.359m^3/h	2114.014m^3/h	
5	助燃空气量	6024.2m^3/h	5097.4m^3/h	
6	设计焚烧温度	1000℃	1000℃	
7	最高工作温度	1100℃	1100℃	运行时应避免出现
8	烟气滞留时间	≥2s	≥2s	

焚烧炉系统配套的燃烧器需补充空气进行辅助燃烧，整个焚烧系统通过 PID 控制系统控制和调节补充空气进入量，通过自动化控制监控燃烧空气和反应炉尾气比例的调节阀。首先进行点火，然后将废气引入炉内燃烧，废气中粉尘浓度一般在 1mg/m^3 以下，因此不会达到粉尘(LEL=30%)的爆炸下限。反应炉尾气主要成分为甲烷、乙烷、乙烯、氢气、氩气等，由于废气成分中有大量的氩气，不会达到氢气(LEL=4.0%)、乙烷(LEL=3%)、乙烯(LEL=2.7%)、甲烷(LEL=5%)的爆炸下限。焚烧炉炉膛内燃烧废气平均含氧量一般控制在 12%左右，远低于其爆炸下限，同时，炉膛内设置含氧量报警装置，如含氧量超过一定限值则会报警。

参照《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》(SH3009-2013)燃烧系统可用于处理毒性轻度危害和无毒可燃气体，适宜用于处理开停工及正常生产时排放的可燃性气体。根据焚烧炉系统设计资料，正常工况下设计燃尽率超过 99%以上。因此碳纳米管反应尾气采用焚烧炉处理技术上是可行的。

反应炉尾气治理措施焚烧炉投资为 600.00 万元，在建设单位能够接受的范围之内，所以本项目工艺反应炉尾气治理措施在经济上是可行的。

7.2.2 粉尘治理措施

1、过渡仓呼吸孔粉尘，粉碎、破碎粉尘、投料粉尘

目前除尘设备种类较多，按捕集机理可分为机械除尘、电除尘器、过滤除尘器和洗涤除尘器，去除废气中颗粒物目前最常用的处理工艺为重力沉降、旋风除尘、静电除尘、布袋除尘和湿式除尘等。

重力沉降室是使含尘气流中的尘粒借助重力作用自然沉降，来达到净化气体的装置。这种装置具有结构简单、造价低、施工容易、维护管理方便、阻力小（一般为 50~150Pa）等优点，但由于它体积大，除尘效率低（一般只有 40%~50%），仅适于捕集大于 50μm 的粉尘粒子，故一般只用于多级除尘系统中的第一级除尘。

旋风除尘器是使含尘气流作旋转运动，借助于离心力将尘粒从气流中分离并捕集于器壁，再借助重力作用使尘粒落入灰斗。在机械式除尘器中，旋风式除尘器是效率最高

的一种。它适用于非黏性及非纤维性粉尘的去除，大多用来去除 5μm 以上的粒子，除尘效率约 70~90%，广泛应用于高温烟气的净化，多应用于锅炉烟气除尘、多级除尘及预除尘。它的主要缺点是对细小尘粒(<5μm)的去除效率较低。

静电除尘器是利用高压电场使烟气发生电离，气流中的粉尘荷电在电场作用下与气流分离。负极由不同断面形状的金属导线制成，叫放电电极，正极由不同几何形状的金属板制成，叫集尘电极。主要包括以下四个相互有关的物理过程：气体的电离、粉尘的荷电、荷电粉尘向电极移动和荷电粉尘的捕集。荷电粉尘的捕集过程：在两个曲率半径相差较大的金属阳极和阴极上，通过高压直流电，维持一个足以使气体电离的电场，气体电离后所产生的电子：阴离子和阳离子，吸附在通过电场的粉尘上，使粉尘获得电荷。荷电极性不同的粉尘在电场力的作用下，分别向不同极性的电极运动，沉积在电极上，而达到粉尘和气体分离的目的。静电除尘器的性能受粉尘性质、设备构造和烟气流速等三个因素的影响。除尘器的除尘效果与许多因素有关，如烟气的温度、流速，以及除尘器的密封状态、收尘板间距等。静电除尘器与其他除尘设备相比，除尘效率高，适用于除去烟气中 0.01~50μm 的粉尘，而且可用于烟气温度高、压力大的场合。实践表明，处理的烟气量越大，使用静电除尘器的投资和运行费用越经济。

布袋除尘器是一种干式除尘装置。它适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。布袋除尘的工作机理是含尘烟气通过过滤材料，尘粒被过滤下来，过滤材料捕集粗粒粉尘主要靠惯性碰撞作用，捕集细粒粉尘主要靠扩散和筛分作用。滤料的粉尘层也有一定的过滤作用。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入布袋除尘器，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。滤料使用一段时间后，由于筛滤、碰撞、滞留、扩散、静电等效应，滤袋表面积聚了一层粉尘，这层粉尘称为初层，在此以后的运动过程中，初层成了滤料的主要过滤层，依靠初层的作用，网孔较大的滤料也能获得较高的过滤效率。随着粉尘在滤料表面的积聚，除尘器的效率和阻力都相应的增加，当滤料两侧的压力差很大时，会把有些已附着在滤料上的细小尘粒挤压过去，使除尘器效率下降。另外，除尘器的阻力过高会使除尘系统的风量显著下降。因此，除尘器的阻力达到一定数值后，要及时清灰。清灰时不能破坏初层，以免效率下降。布袋除尘器结构主要由上部箱体、中部箱体、下部箱体(灰斗)、清灰系统和排灰机构等部分组成。布袋除尘器除尘效果的优劣与多种因素有关，但主要取决于滤料。布袋除尘器的滤料就是合成纤维、天然纤维或玻璃纤维织成的布或毡。根

据需要再把布或毡缝成圆筒或扁平形滤袋。根据烟气性质，选择出适合于应用条件的滤料。

水膜除尘器是指含尘气体由筒体下部顺切向引入，旋转上升，尘粒受离心力作用而被分离，抛向筒体内壁，被筒体内壁流动的水膜层所吸附，随水流到底部锥体，经排尘口卸出。水膜层的形成是由布置在筒体的上部几个喷嘴、将水顺切向喷至器壁。在筒体内壁始终覆盖一层旋转向下流动的很薄水膜，达到提高除尘效果的目的。

各除尘技术对比详见下表。

表 7.2-3　各类除尘工艺特点、适用对象

工艺名称	特点	适用对象
重力沉降室	设备构造简单、造价低、除尘效率相对较低	适用粒径较大的颗粒物或分子质量较大的金属颗粒物
旋风除尘器	设备构造简单、造价低，除尘效率较高，用途范围广	主要用于去除 5μm 以上的颗粒物
静电除尘器	设备构造复杂、除尘效率高	适用于除去烟气中 0.01~50μm 的粉尘
湿式除尘	设备构造简单、除尘效率较高，易产生二次污染物	直径为 0.1~20μm 的液态或固态粒子
布袋除尘	结构简单，维护方便，除尘效率高，一般在 99%以上，对粉尘的特性不敏感，不受粉尘及电阻的影响	适用于粒径为 0.01~100μm 的颗粒物

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)提供的石墨及其他非金属矿物制品制造相关污染防治可行技术参考表，可行性技术为布袋除尘器，故项目过渡仓呼吸孔粉尘经设备自带的布袋除尘器，粉碎粉尘经设备自带的布袋除尘器，投料粉尘收集经布袋除尘器，破碎粉尘经设备自带的布袋除尘器处理是可行性。

脉冲布袋除尘器是在布袋除尘器的基础上，改进的新型高效脉冲袋式除尘器。为了进一步完善袋式除尘器，改进后的脉冲袋式除尘器保留了净化效率高、处理气体能力大、性能稳定、操作方便、滤袋寿命长、维修工作量小等优点。

工作原理：

脉冲布袋除尘器由灰斗、上箱体、中箱体、下箱体等部分组成，上、中、下箱体为分室结构。工作时，含尘气体由进风道进入灰斗，粗尘粒直接落入灰斗底部，细尘粒随气流转折向上进入中、下箱体，粉尘积附在滤袋外表面，过滤后的气体进入上箱体至净气集合管-排风道，经排风机排至大气。清灰过程是先切断该室的净气出口风道，使该室的布袋处于无气流通过的状态(分室停风清灰)。然后开启脉冲阀用压缩空气进行脉冲

喷吹清灰，切断阀关闭时间足以保证在喷吹后从滤袋上剥离的粉尘沉降至灰斗，避免了粉尘在脱离滤袋表面后又随气流附集到相邻滤袋表面的现象，使滤袋清灰彻底，并由可编程序控制仪对排气阀、脉冲阀及卸灰阀等进行全自动控制。

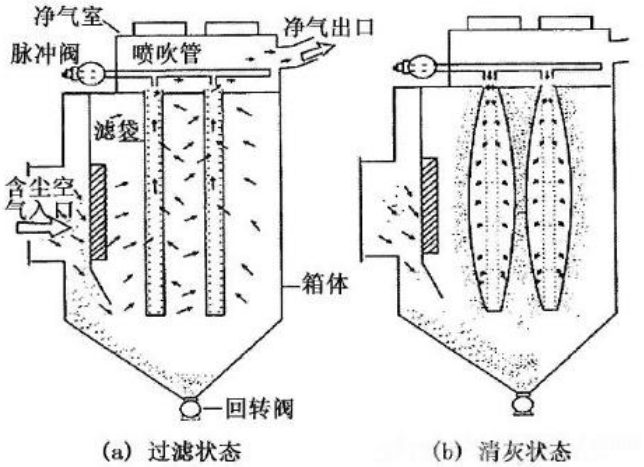


图 7.2-1　脉冲布袋除尘器处理工艺流程图

特点：

(1)脉冲布袋除尘器采用分室停风脉冲喷吹清灰技术，克服了常规脉冲除尘器和分室反吹除尘器的缺点，清灰能力强，除尘效率高，排放浓度低，漏风率小，能耗少，钢耗少，占地面积少，运行稳定可靠，经济效益好。适用于冶金、建材、水泥、机械、化工、电力、轻工行业的含尘气体的净化与物料的回收。

(2)由于采用分室停风脉冲喷吹清灰，喷吹一次就可达到彻底清灰的目的，所以清灰周期延长，降低了清灰能耗，压气耗量可大为降低。同时，滤袋与脉冲阀的疲劳程度也相应减低，从而成倍地提高滤袋与阀片的寿命。

(3)检修换袋可在不停系统风机，系统正常运行条件下分室进行。滤袋袋口采用弹性涨圈，密封性能好，牢固可靠。滤袋龙骨采用多角形，减少了袋与龙骨的磨擦，延长了袋的寿命，又便于卸袋。

(4)采用上部抽袋方式，换袋时抽出骨架后，脏袋投入箱体下部灰斗，由人孔处取出，改善了换袋操作条件。

(5)箱体采用气密性设计，密封性好，检查门用优良的密封材料，制作过程中以煤油检漏，漏风率很低。

(6)进、出口风道布置紧凑，气流阻力小。

设计参数：

(1)脉冲布袋除尘器按滤袋不同直径、每室滤袋的不同布置、过滤面积的不同，分成

三种不同的系列，以室为单位组合成排，分成单排列和双排列，本项目选用双排列：

a.只有双排布置，脉冲喷吹压力一般设计为低压(0.2-0.3Mpa)。

b.只有双排布置，脉冲喷吹压力为高压(0.4-0.5Mpa)。

(2)除尘器出口粉尘浓度一般允许为 30g/Nm^3 以下。

2、烘干粉尘

项目烘干粉尘温度较高，故采用旋风除尘器进行处理。

旋风除尘器是除尘装置的一类，除尘机理是使含尘气流作旋转运动，借助于离心力将尘粒从气流中分离并捕集于器壁，再借助重力作用使尘粒落入灰斗。旋风除尘器可用于高温烟气的净化，是应用广泛的一种除尘器，多应用于锅炉烟气除尘、多级除尘及预除尘。参考生态环境部 2021 年 6 月发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的《201 木材加工行业系数手册》：旋风除尘器除尘效率为 80%。旋风除尘器治理效率较高，因此，从技术上分析，项目烘干废气采用旋风除尘器进行处理是可行的。

项目粉尘治理投资为 75.00 万元，在建设单位能够接受的范围之内，所以本项目粉尘治理措施在经济上是可行的。

7.2.3 酸洗废气治理措施

项目酸洗过程产生的酸洗废气收集经过“四级碱液喷淋塔”处理后，再通过一条 15m 排气筒高空排放，排气筒编号为 DA003。

碱液喷淋塔工作原理如下：通过风机从入口通道送入废气，废气进入喷淋塔本体，以高速进入塔内受到阻隔碰撞颗粒被分离，废气继续上升与喷淋段的自上而下喷淋雾状水膜处理液(碱液)相遇起中和反应，使废气浓度降低，然后上升进入由填充塑料球、缓冲板、格栅组成的气液交换区，在气液交换区受到隔阻、碰撞，与处理液逆向相遇，进行充分混和、洗涤和冷凝并产生中和反应，废气继续上升，进入脱水器段，与设有若干竖直弯曲结构的挡水叶片碰撞、扩散、分离，有分离出来的液状和固体状的颗料，脱去液滴。往下沉降，净化后的气体继续上升经出风口排出。碱液循环使用，定期补充，定期外排。

碱液喷淋塔装置工作流程如下图所示。

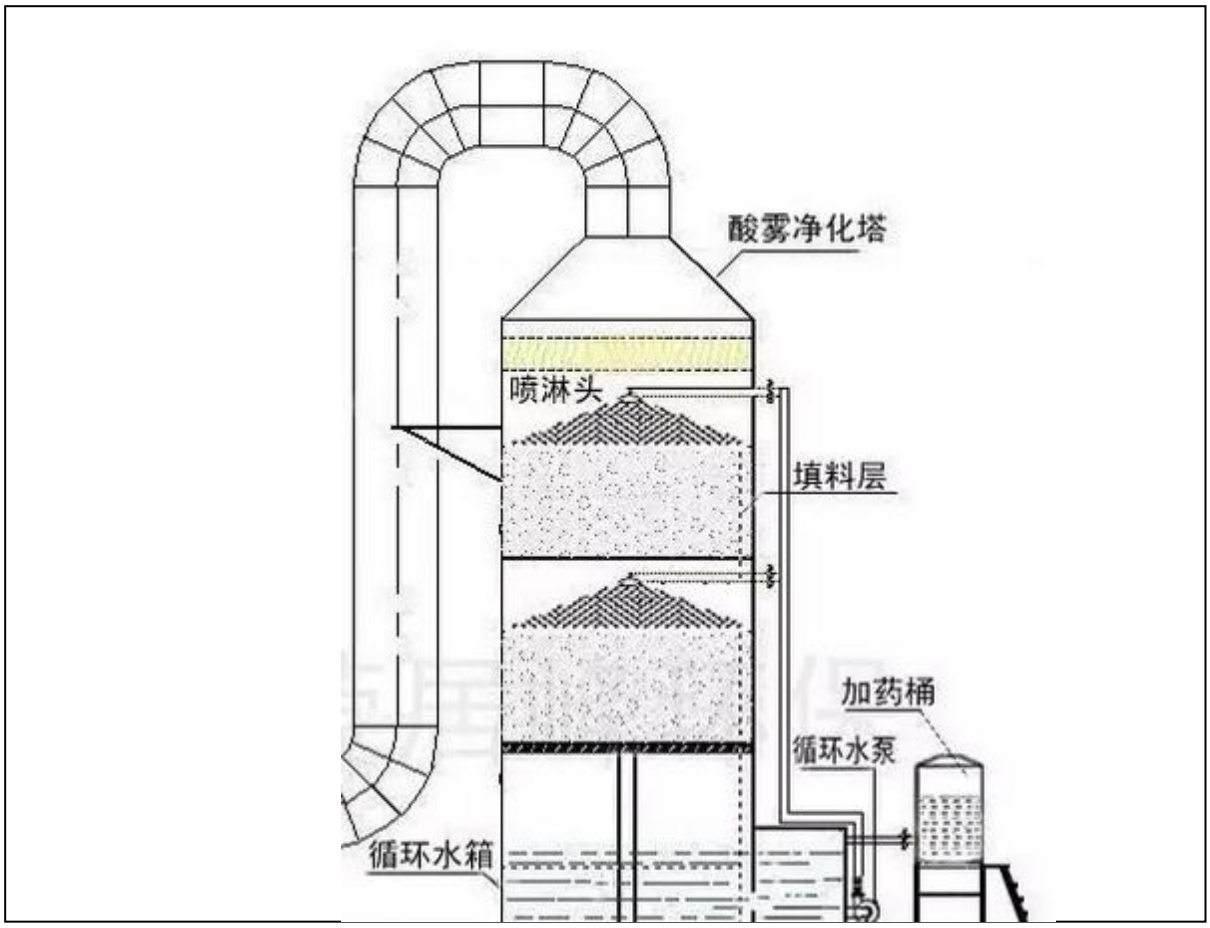


图 7.2-2　碱液喷淋塔流程图

项目四级逆流喷淋塔示意图如下：

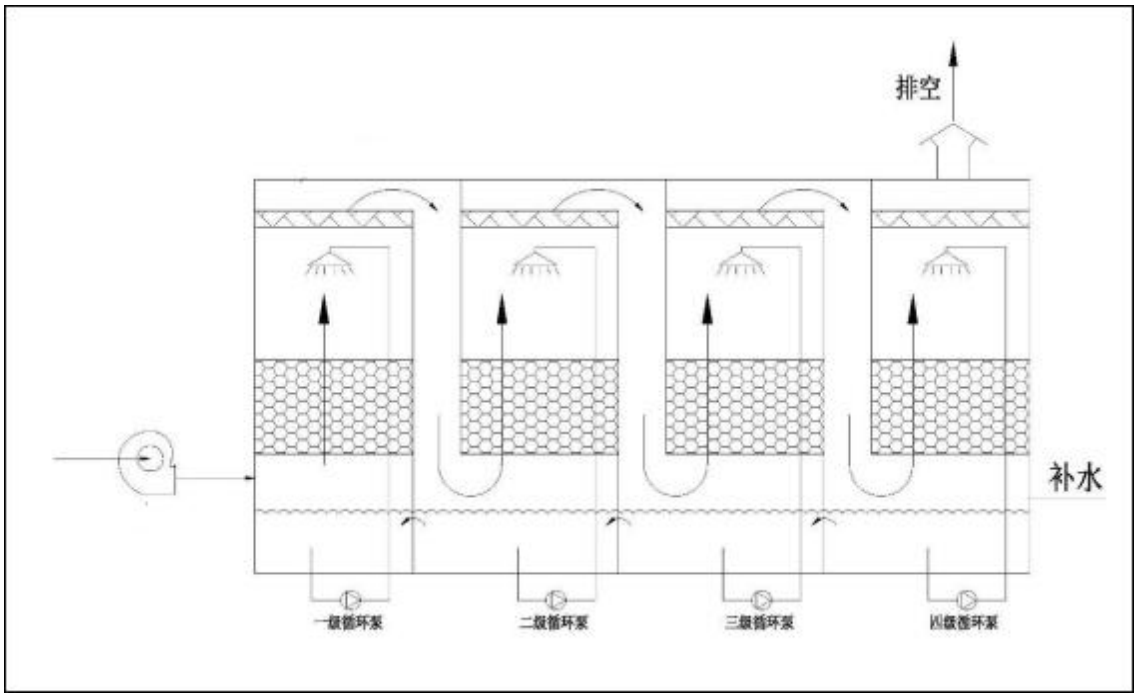


图 7.2-3　四级逆流喷淋塔示意图

填料吸收塔外形为长方形结构，塔由气体分布器、液体分配器、液体收集器、填料支撑板和压板、填料及循环水路组合而成。

填料吸收塔工作时，喷淋液由上方进口进入，经液体分配器均匀分布在填料上，上层流下的液体经液体收集器收后，再泵入下一级分配器，重新分布后喷淋到下方规整填料上，如此循环喷淋四次。气体由塔底进口进入，与由塔顶向下流动的液体于填料中混合，在填料表面进行气液两相传质。

填料塔结构简单，易于安装和拆卸，耐腐蚀、耐高温，分离效率高，压降小，持液量小，操作弹性大，在化工领域得到广泛应用。

表 7.2-4　填料塔性能参数表

序号	项目名称	参数	备注
1	塔体尺寸	1)L7200*B3000*H3200mm， 2)材质：SUS304 不锈钢	处理风量 2400m^3/h
2	空塔风速	≤2m/s	
3	Y500 钢丝规整填料	1)材质：SUS304 2)比表面积：530m^2/m^3 3)四级总高度：1600mm	
4	液气比	0.5L/m^3	
5	pH	≥10	
6	喷淋液循环水量	3.6m^3/h	
7	设备阻力	≤600Pa	
8	排气温度	25±2℃	

项目使用氢氧化钠碱液处理氯化氢废气机理如下：

(1)气相扩散：废气中的酸性组分 HCl 从气相主体向气液界面扩散。

(2)液膜传质与溶解：HCl 到达液膜表面后溶解于水，形成对应的弱盐酸。

(3)酸碱中和反应：溶解后的盐酸与 NaOH 发生快速中和反应，生成盐类和水。反应方程如下：

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H2O$$

通过上述反应，氯化氢气体被有效地去除，根据《三废处理工程技术手册废气篇》(化学工业出版社)，碱液喷淋对盐酸雾的吸收效率可达 90~98%。项目第一级碱液喷淋塔对 HCl 处理效率取 80%，第二级碱液喷淋塔对 HCl 处理效率取 65%，第三级碱液喷淋塔对 HCl 处理效率取 50%，第四级碱液喷淋塔对 HCl 处理效率取 35%，故项目四级碱液喷

项目酸洗过程产生的酸洗废气收集经过“四级碱液喷淋塔”处理后，再通过一条 15m

排气筒高空排放，排气筒编号为 DA003，排放浓度可以达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准：HCl 最高允许排放浓度 100mg/m^3。

四级碱液吸收喷淋塔投资约为 40.00 万元，在建设单位能够接受的范围之内，所以本项目酸洗废气治理措施在经济上是可行的。

7.2.4 无组织废气防控措施

(1)项目过渡仓输送系统为封闭式，过渡仓呼吸孔粉尘经设备自带的布袋除尘器处理后无组织排放；投料位于封闭的投料间内，各设备之间物料转运采密闭管道进行输送，各设备均为封闭形式，减少了无组织废气排放。

(2)项目设有盐酸装卸台，从槽罐车内直接连接管道相连接进行卸料，生产过程中直接通过密闭管道输送至酸洗车间，有效地减少了无组织废气产生和排放。

(3)加强厂内管理，建立健全的环保机构，对管理人员和技术人员进行岗位培训，定期进行废气处理设施、废气收集装置、管线进行检修与维护，确保废气处理设备的稳定运行，废气得到有效收集、处理，尾气有组织稳定达标排放。

本项目针对无组织废气采取以上措施后，正常状况下可有效控制厂内无组织排放污染物的产生，根据预测分析，正常状况下无组织排放的颗粒物、氯化氢可满足广东省《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，对厂区内及周边环境空气质量的影响较小。

7.2.5 锅炉废气防治措施

项目燃天然气锅炉运行过程会产生天然气燃烧废气，主要污染因子为SO_2、NO_X、颗粒物。项目锅炉燃料为天然气，采用低氮燃烧。低氮氧化物燃烧技术是改进燃烧设备或控制燃烧条件，以降低燃烧尾气中NOx浓度的各项技术。影响燃烧过程中NOx生成的主要因素是燃烧温度、烟气在高温区的停留时间、烟气中各种组分的浓度以及混合程度，因此，改变空气—燃料比、燃烧空气的温度、燃烧区冷却的程度和燃烧器的形状设计都可以减少燃烧过程中氮氧化物的生成。工业上多以减少过剩空气和采用分段燃烧、烟气循环和低温空气预热、特殊燃烧器等方法达到目的。本项目采用低氮燃烧，可以有效降低NOx的产生和排放，锅炉废气通过收集后由 22m高排气筒排放。

低氮燃烧技术原理如下：

项目锅炉采用天然气作为能源，采用低氮燃烧器，该燃烧器采用“双级烟气循环+烟气内循环技术”来控制 NOx 生成。

(1)烟气的内循环系统

燃烧器通过特殊设计的燃烧头提高了二次风的出口速度，在燃烧头出口处，将周围低温、贫氧的烟气卷吸到火焰表面，一方面降低了火焰表面的温度，另一方面稀释火焰表面氧浓度，从而抑制 NOx 的生成。分散的喷嘴设计也分散了火焰中心降低了火焰的温度水平，使 NOx 的生成降低。

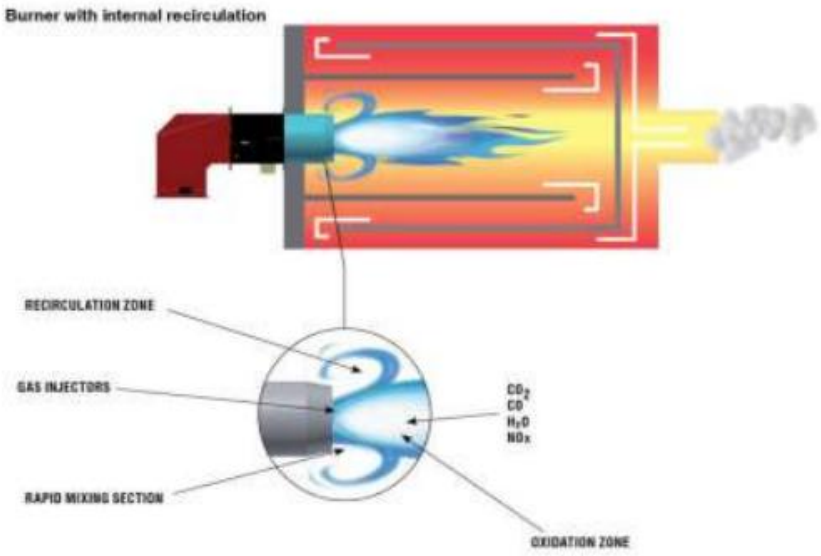


图 7.2-4　烟气的内循环系统示意图

(2)双级的烟气再循环系统

本项目要求NOx排放浓度≤50mg/Nm^3，所以需要增加烟气再循环系统(如下图所示)：将部分烟气分两路回收进入燃烧器再次利用。烟气再循环原理：将部分低温烟气直接送入炉内或与空气(一次风或二次风)混合送入炉内，因烟气吸热和稀释了氧浓度，使燃烧速度和炉内温度降低，因而热力 NOx 减少，可减少 60%~70%。采用带有夹套的耐高温不锈钢喉口，从火焰周边喷注烟气，进一步降低火焰表面温度，降低 NOx 产生。

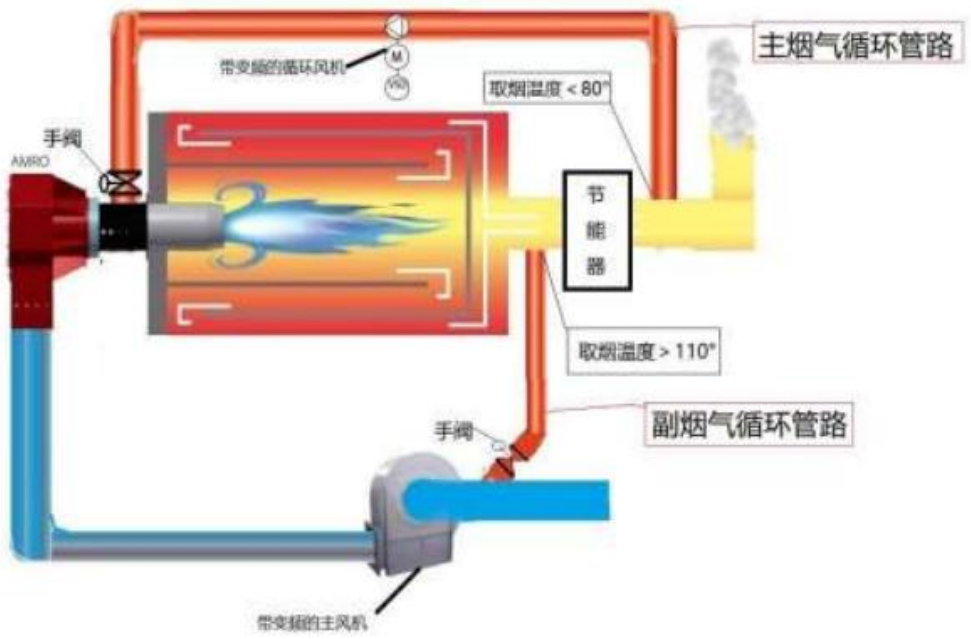


图 7.2-5　双级的烟气再循环系统示意图

采用低氮燃烧，项目天然气锅炉废气污染物排放可以达到广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 3 大气污染物特别排放限值，该技术成熟，能够良好的控制燃烧过程中生成的NOx的量。根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)表 7，本项目锅炉低氮燃烧技术为锅炉烟气污染防治可行技术，故此处理措施可行。

预计锅炉废气治理工程投资为 15.00 万元，在建设单位能够接受的范围之内，所以本项目锅炉废气治理措施在经济上是可行的。

7.2.6 备用发电机尾气防治措施

备用柴油发电机组使用含硫量低的轻质柴油(含硫量低于 0.001%)，发电机房设置引风装置，将发电机工作时的废气引至烟道 15m 排气筒高空排放，能够实现达标排放。本项目发电机只是备用，污染物排放量小，故本项目采取高空排放措施是可行的。预计发电机尾气治理工程投资为 5.00 万元，在建设单位能够接受的范围之内，所以本项目备用发电机尾气治理措施在经济上是可行的。

7.2.7 交通移动源废气

本项目物料及产品运输方式为使用汽车运输，汽车运输过程中将产生扬尘和汽车尾气，产生的污染物主要是 CO、HC、NOx、PM_{10}，产生量较少，由于目前含铅汽油已全面禁止销售和使用，因此，已不存在着铅污染的问题。对周边环境空气产生的影响不大。

7.2.8 经济可行性

根据本项目废气处理的工艺工程建设费用预算，废气处理系统投资为约 760 万元人民币，占项目总投资 60000 万元的 1.27%，所占比例较小，采用上述治理措施后可有效治理废气污染，降低对周围环境的影响，产生较好的社会效益。因此，本项目废气防治措施在经济上是可行的。

7.3 废水污染防治措施技术经济可行性论证

7.3.1 排水方案

项目废水主要为生产废水(高盐废水，包括酸洗废水和初洗废水)、碱液喷淋塔废水、纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水及生活污水。项目生产废水、碱液喷淋塔废水一并经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，不外排；初期雨水收集进入初期雨水收集池，与纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水及经三级化粪池预处理后的生活污水一并经厂区污水管道进入道氏公司新厂区污水处理站，处理达标排入长安河。

7.3.2 生产废水、碱液喷淋塔废水处理措施

1、处理规模

项目生产废水、碱液喷淋塔废水产生量为 66.335m^3/d，19900.578m^3/a，自建的废水处理设施处理规模为 100m^3/d，项目废水处理设施设计处理规模满足项目要求。

2、处理工艺

项目生产废水、碱液喷淋塔废水处理设施处理工艺为“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，废水处理工艺流程如下。

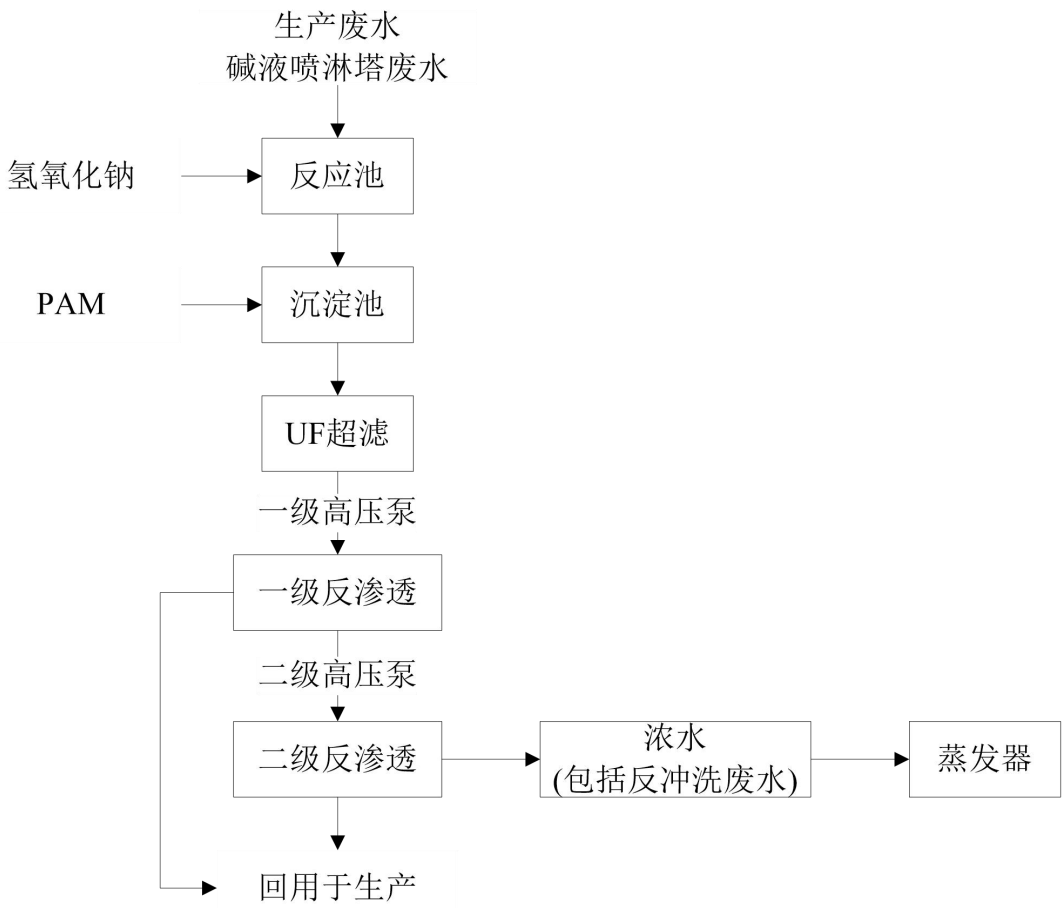


图 7.3-1　生产废水系统处理工艺

①反应池

反应池中加入氢氧化钠，与废水中的铁离子反应生成氢氧化铁沉淀。反应方程式：$Fe^{3+}+3OH^{-}=Fe(OH)_3$。氧化效率：≥95%。反应时间 30 分钟。

②沉淀池

在沉淀池加入 PAM 发生絮凝作用，使水中难以沉淀的颗粒能互相聚合而形成胶体，然后与水体中的杂质结合形成更大的絮凝体。絮凝体具有强大吸附力，不仅能吸附悬浮物，还能吸附部分细菌和溶解性物质。絮凝体通过吸附，体积增大而下沉，使絮凝体沉淀，从而达到去除污染物的目的。总铁去除率：80~95%(取决于絮体沉降性能)。

去除进水中悬浮颗粒物和胶体物，可采取混凝沉淀工艺。可加入有利于提高膜通量，并与膜材料有兼容性的絮凝剂。

③超滤

超滤系统的主要处理装置为超滤装置。超滤膜分离技术具有占地面积小、出水水质好、自动化程高等特点。超滤膜采用材料为复合 PVC 的中空纤维式膜丝，其表面活化层致密，支撑层为双排指状结构，故拉伸强度高、跨膜压差小、反洗效果好、抗污染、

使用寿命长，且能长期保证产水水质，对胶体、悬浮颗粒、色度、浊度、细菌、大分子有机物具有良好的分离能力，保证出水达到要求水质(SDI<3、浊度<1)。悬浮态铁去除率：>99%。

④反渗透

反渗透技术是当今最先进、最节能、效率最高的分离技术。其原理是在高于溶液渗透压的压力下，借助于只允许水分子透过的反渗透膜的选择截留作用，将溶液中的溶质与溶剂分离，从而达到纯净水的目的。反渗透膜是由具有高度有序矩阵结构的聚合纤维素组成的，它的孔径为 0.1~1 纳米。

一级反渗透装置为苦咸水抗污染反渗透膜，产水量为 100t/d，稳定脱盐率为 99.5%，操作压力为 1.5Mpa，出水电导率 4~30μS/cm；二级反渗透装置采用海水淡化膜，产水量为 100t/d，稳定脱盐率为 99.5%，操作压力为 1.5Mpa，出水电导率 4~30μS/cm，用来处理一级反渗透装置运行过程中产生的浓水，二级反渗透装置产生的浓水采用低能耗 MVR 蒸发结晶装置处理。项目一级反渗透回收利用率达到 60%，剩余 40%浓水经二级反渗透处理，回收利用率达到 50%，最终剩余浓水通过蒸发器蒸发结晶处理。两级反渗透膜的回收利用率为 80%。

溶解性铁去除率：>99%(出水可达 ppb 级，如<0.1mg/L)。

根据《膜分离法污水处理工程技术规范》(HJ579-2010)中表 4，各种膜单元功用适宜性如下。

表 7.3-1　各种膜单元功用适宜性

膜单元种类	过滤精度/μm	截留分子量质量 u	功能	主要用途
微滤(MF)	0.1~10	＞100000	去除悬浮颗粒、细菌、部分病毒及大尺度胶体	饮用水去浊，中水回用，纳滤或反渗 透系统预处理
超滤(UF)	0.002~0.1	10000~100000	去除胶体、蛋白质、微生物和大分子有机物	饮用水净化，中水回用，纳滤或反渗 透系统预处理
纳滤(NF)	0.001~0.003	200~1000	去除多价离子、部分一价离子和分子量 200～1000Daltons 的有机物	脱除井水的硬度、色度及放射性镭，部分去除溶解性盐。工艺物料浓缩等
反渗透(RO)	0.0004~0.0006	＞100	去除溶解性盐及分子量大于 100Daltons 的有机物	海水及苦咸水淡化，锅炉给水、工业纯水制备，废水处理及特种分离等

⑤高效蒸发器

项目利用高效深度蒸发系统，去除浓水中的盐类。产生的蒸发废渣收集后交由具备处理能力的单位综合利用。MVR 蒸发器一般由以下几个部分组成：预热器、蒸汽换热

器、气液分离器、蒸汽压缩机、控制系统、真空系统。

蒸汽机械再压缩蒸发技术(MVR)，其原理是利用机械式压缩机将蒸发后的二次蒸汽再压缩以提高其焓值，焓值得到提高后的二次蒸汽被再次送入加热室作为热源加热来料。被加热的物料经汽化浓缩后作为终产物排出系统。

MVR 蒸发系统具有如下特点：

①MVR 蒸发系统主要驱动力为电能，电能转化为机械能将二次蒸汽热能品位提升，运行成本较生产或购买新鲜蒸汽方式大幅降低。

②在大多数的蒸发工艺情况下，系统运行过程中不需要供入生蒸汽，仅当出料成品液或母液热量因工艺要求不能回收的情况下才需要补充部分热量以供来料预热之用。

③系统不需要专门的冷凝器冷凝二次蒸汽，所以也不需要循环冷却水，节约大量水资源及电能。

④换热温差低，蒸发强度较温和，可降低某些物料的结垢几率。

⑤系统蒸发温度可控，非常适用于热敏物料的蒸发浓缩。

⑥系统设备数量少，设备布置简单紧凑，总占地面积小。

根据《蒸发器处理高浓度废水产生的冷凝水水质研究》(节能环保，何健俊，广东省环境技术中心)：从电导率和氯化物这两个指标来看，蒸发器对废水中的盐分有很好的去除作用，氯化物的去除率可达到 91%以上，电导率从几千甚至上万μS/cm 的水平降到几十几百μS/cm 的水平，废水经蒸发处理后，盐分浓度显著降低。蒸发器适合处理盐分高不宜生化处理的生产废水或浓水。项目产生的浓水盐类较高，采用蒸发器处理是可行的。

项目浓水为中水回用处理系统反渗透装置产生的，中水回用处理系统进水的 COD 浓度本身较低，故项目浓水的特点为 COD 浓度较低，盐类较高，电导率较高，不能直接回用于生产。浓水通过 MVR 蒸发器蒸发，浓水中的大部分水蒸发后冷凝下来，冷凝水中的盐类大大降低，电导率约 38.3~209μS/cm(数据来源于《MVR 处理高浓度废水产生的冷凝水水质研究》的监测结果)，可以回用；根据 MVR 蒸发器的设计参数和物料平衡，MVR 蒸发器浓缩比 66.9%，剩余 33.1%蒸发过程中产生的浓液作为危险废物管处理。

综上分析，项目反渗透膜装置产生的浓水经 MVR 蒸发器处理是可行的。

3、技术可行性

项目生产废水处理系统处理效果如下。

表 7.3-2　生产废水处理系统处理效果

项目 处理单元		COD	SS	氯离子	铁	TDS
清水池出水浓度(mg/L)		200	350	33145	5251	38397
反应池	去除率(%)	0	0	0	95	12.99
	出水浓度(mg/L)	200	350	33145	262.55	33407.55
沉淀池	去除率(%)	30	60	0	60	0.47
	出水浓度(mg/L)	140	140	33145	105.02	33250.02
超滤	去除率(%)	0	50	90	90	90
	出水浓度(mg/L)	140	70	3314.50	10.50	3325.00
两级反渗透	去除率(%)	70	90	99	99	99
	出水浓度(mg/L)	42	7	33.15	0.11	33.25
回用标准(mg/L)		50	30	250	0.3	1000

项目生产废水经废水处理设施处理后，可以达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)工艺用水水质标准，因此，项目生产废水采用的废水处理系统技术上是可行的。

4、回用可行性分析

(1)从水质分析生产废水回用可行性

项目生产废水、碱液喷淋塔废水经废水处理系统处理后，出水可以达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)工艺用水水质标准。项目生产用水将电导率控制在 10-350μS/cm，对其余水质指标无特殊要求，符合《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)工艺用水水质标准即可。项目反渗透装置出水电导率为 10~30μS/cm，MVR 蒸发器冷凝水电导率为 38.3~209μS/cm，其余水质指标可以达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)工艺用水水质标准，可满足本项目生产用水水质要求。

(2)从水量分析生产废水回用可行性

项目四洗压滤用水量为 70m^3/d，21000m^3/a，22.239m^3/d，6671.583m^3/a 使用制水机制成的纯水，47.761m^3/d，14328.418m^3/a 使用生产废水处理后制成的纯水，因此，从水量上分析，项目经处理后的 47.761m^3/d，14328.418m^3/a 废水回用于生产用水是可行的。

7.3.3 其他综合废水处理措施

初期雨水收集进入初期雨水收集池，与纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水及经三级化粪池预处理后的生活污水一并经厂区污水管道进入道氏公司新厂区污水处理站，污水量为 37.408m^3/d，11222.271m^3/a。

本项目厂内采用雨污分流、污污分流的排水体制。本项目其他综合废水依托道氏公司新厂区污水处理站处理后达标排放。其依托可行性在地表水影响分析章节中分析。根据分析结果，本项目其他综合废水依托其可行的，在此不再赘述。

本小节重点介绍道氏公司新厂区污水处理站污水处理工艺。

表 7.3-3　污水处理站设施参数情况表

序号	名称	规格	单位	数量	结构形式	备注
1	生产清洗废水格栅池	3.0m×1.0m×1.0m	个	1	地下式钢混	
2	清洗废水调节池	8.3m×5.0m×3.5m	个	1	地下式钢混	
3	混凝反应池 I	3.5m×2.0m×4.2m	个	1	地上式钢混	停留时间 2h
4	斜管沉淀池 I	8.0m×3.m×4.2m	个	1	地下式钢混	停留时间 8h
6	生活污水格栅池	3.0m×1.0m×1.0m	个	1	地下式钢混	
7	综合调节池	10.25m×6.0m×3.5m	个	1	地下式钢混	停留时间 10h
8	厌氧池	10.25m×3.7m×4.2m	个	1	地下式钢混	停留时间 8h
9	兼氧池	10.25m×3.7m×4.2m	个	1	地下式钢混	停留时间 8h
10	接触氧化池	10.25m×5.6m×4.2m	个	1	地下式钢混	停留时间 12h
11	混凝反应池 II	6.5m×2.0m×4.2m	个	1	地上式钢混	停留时间 3h
12	斜管沉淀池 II	9.0m×4.2m×4.2m	个	1	地上式钢混	停留时间 8h
13	消毒池	2.25m×2.0m×2.5m	个	1	地上式钢混	停留时间 0.5h
14	pH 回调池 III	2.0m×2.0m×2.5m	个	1	地上式钢混	停留时间 0.5h
15	污泥池	8.3m×5.0m×3.5m	个	1	地下式钢混	
16	排放口	2.5m×1.2m×0.8m	个	1	地上式砖混	
17	设备房	9.0m×3.8m×4.2m	间	1	地上式砖混	

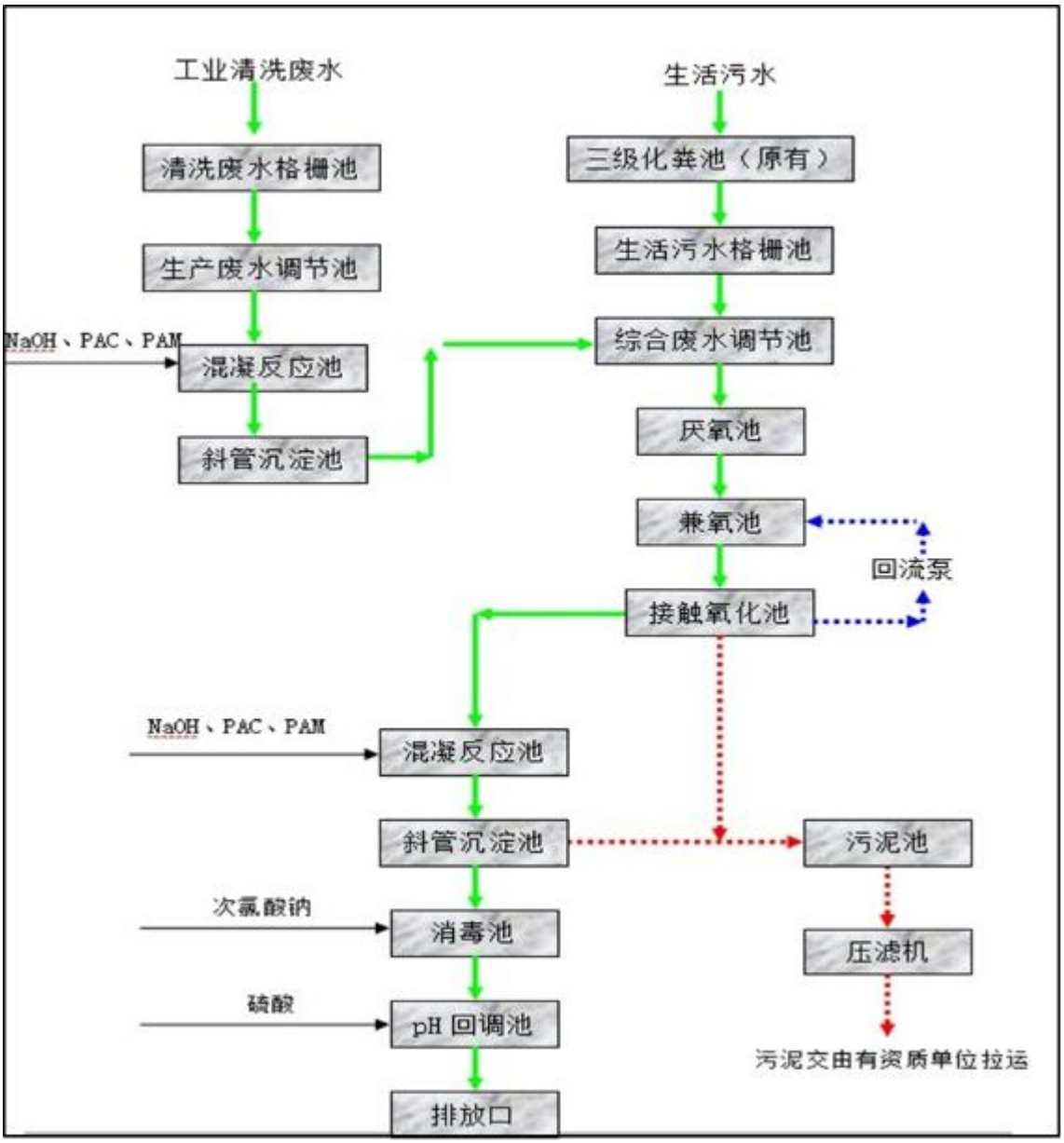


图 7.3-2　道氏公司新厂区污水处理站废水处理工艺流程

工艺流程说明：

(1)清洗废水格栅池

生产清洗废水通过车间收集管道进入格栅沉砂池，在此截除漂浮物、塑料与木材碎片和布条等大块杂物，沉淀砂石，以保护水泵和避免管道堵塞，为后续处理创造条件。

(2)生产废水调节池

生产清洗废水进入综合调节池进行均质。

(3)混凝反应池Ⅰ

废水经调节池进行均质后用泵泵至混凝反应池。为确保磷酸根达标，进一步增加化学除磷反应池。向除磷反应池内投加铝盐、PAC，利用磷酸根与铝离子发生化学沉淀反

应去除水中的磷酸根。采用机械搅拌同时投聚丙烯酰胺以利于生成大颗粒絮状体。同时搅拌，可去除氨氮。

(4)斜管沉淀池Ⅰ

药剂与污水的混合液自流进入该池。沉淀池是固液分离的场所，下部污泥定期排至污泥池进行压滤处理。

(5)pH 回调池Ⅰ

斜管沉淀池Ⅰ出水自流至 pH 回调池Ⅰ。开启 pH 控制系统自动投加硫酸控制 pH 指标进入综合废水调节池与生活污水合并处理。

(6)综合废水调节池

生产清洗废水及生活污水进入综合废水调节池，由于生活污水排放过程中水量与水质变化大，为使后续处理不受污水高峰流量或浓度冲击的影响，常设调节池，用以调节水量、均化水质与平衡水温，同时沉淀污水中的部分悬浮物。

综合废水调节池内设有潜污水泵，由液位控制器控制，根据综合废水调节池内污水水位的变化，自动开启或关闭水泵。

(7)厌氧池

污水由潜污水泵从调节池泵入，与回流污泥混合。池内安置组合填料作为生物载体，为厌微生物提供附着生长面，形成大面积生物膜，分解污水中大分子有机物，同时释磷。

(8)兼氧池

厌氧池出水自流进入兼氧池，与回流来的含亚硝态氮，硝态氮的循环水混合。池内安装组合填料作为生物载体，为兼氧微生物提供附着生长面，通过兼氧微生物的作用将水中亚硝态氮，硝态氮通过反硝化反应将硝态氮还原为氮气从水中逸出，从而达到脱氮的目的。同时降低有机物的浓度。

(9)接触氧化池

兼氧池的出水自流进入接触氧化池，接触氧化池为完全好氧池，池内安装组合填料为好氧微生物提供生存环境。在好氧微生物的作用下将小分子有机物较好地去除，池内设置有曝气充氧系统。

(10)混凝反应池Ⅱ

废水经调节池进行均质后用泵泵至混凝反应池。为确保磷酸根达标，进一步增加化学除磷反应池。向除磷反应池内投加铝盐、PAC，利用磷酸根与铝离子发生化学沉淀反应去除水中的磷酸根。采用机械搅拌同时投聚丙烯酰胺以利于生成大颗粒絮状体。同时

搅拌，可去除氨氮。

(11)斜管沉淀池Ⅱ

药剂与污水的混合液自流进入该池。沉淀池是固液分离的场所，下部污泥定期排至污泥池进行压滤处理。

(12)消毒池

沉淀池溢流堰出水流入消毒池，通过投加次氯酸钠消毒剂对废水进行消毒，使排放废水细菌指标达标排放。

(13)pH 回调池Ⅱ

消毒池出水自流至 pH 回调池。开启 pH 控制系统自动投加硫酸控制 pH 指标达标排放。

(14)污泥池

污泥经气动隔膜泵压至板框压滤机进行脱水，压干后泥饼人工清理装袋，并运至指定地点堆放，集中收集后交有资质单位进行外运处理，滤液则流回综合调节池进行处理。

(15)压滤机

用于压滤沉淀池中的污泥，污泥由隔膜泵从污泥池泵入压滤机，去除污泥水份，滤液回流至调节池，滤渣打包待处理。

由于污水中氨氮含量较高，因此污水处理采用 A^2/O 生物接触氧化处理设施工艺。生活污水通过进入调节池，设置调节池的目的主要是调节污水的水量和水质。随后进入缺氧池进行生化处理。在缺氧池内，由于污水中有机物浓度较高，微生物处于缺氧状态，此时微生物为兼性微生物，它们将污水中有机氮转化为氨氮，同时利用有机碳源作为电子供体，将 NO_2-N、NO_3-N 转化为 N_2，而且还利用部分有机碳源和氨氮合成新的细胞物质。缺氧池不仅具有一定的有机物去除功能，减轻后续好氧的有机负荷，以利于硝化作用进行，而且依靠污水中的高浓度有机物，完成反硝化作用，最终消除氮的富营养化污染。好氧池中细菌将有机物分解为无机碳源或空气中的二氧化碳，将污水中的氨氮转化为 NO_2-N、NO_3-N。该处理工艺的处理效果可满足：COD_{cr} 去除率≥50%，BOD_5 去除率≥60%，SS 去除率≥60%，LAS 去除率≥50%。最后经消毒池进行消毒杀菌处理之后排放。

7.3.4 经济可行性论证

项目污水治理措施环保投资费用约 223.00 万元，费用合理，采用上述治理措施后可有效减少废水污染，降低对周围环境的影响，产生较好的社会效益。因此，本项目废水

防治措施在经济上是可行的。

7.4 地下水环境保护措施技术经济可行性论证

根据《环境影响评价的技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，地下水污染防治按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，对污染物的产生、渗漏、扩散、应急响应全阶段进行控制。

7.4.1 污染源控制措施

本项目要选择先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，并对产生的废物进行合理的回用和治理，以尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备等采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

7.4.2 分区防渗控制措施

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)第 11.2.2 分区防控措施要求，评价根据场地包气带特征及防污性能按照表 7 内容提出建设区域的防渗技术要求，防渗技术要求严格按照 HJ610-2016 中表 7 要求执行，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，针对不同的区域提出相应的防渗要求。

重点防渗区主要包括：酸罐区、盐水罐区、初期雨水收集池、事故池、应急池及危废暂存间。

一般防渗区主要包括：厂房、货车遮阳棚、一般固体废物暂存区等。

简单防渗区主要为重点防渗区及一般防渗区以外的区域，主要为门卫、配电房、变电站、道路等。

地下水污染防渗分区参照表 7.4-1，项目地下水污染防渗分区详见表 7.4-2。项目防渗分区图见图 7.4-1。

表 7.4-1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗系数参数
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s；或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	
	强	易		
简易防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

表 7.4-2　地下水污染防渗分区表

序号	分类	名称	防渗要求
1	重点防渗区	酸罐区、盐水罐区、初期雨水收集池、事故池、应急池及危废暂存间	防渗性能应不低于 6.0m 厚，渗透系数为≤1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能
2	一般防渗区	厂房、货车遮阳棚、一般固体废物暂存区	防渗性能应不低于 1.5m 厚，渗透系数为≤1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能
3	简单防渗区	门卫、配电房、变电站等	一般地面硬化

本项目上述各类防渗区域的防渗方案设计如下：

1、重点防渗区

(1)储罐区应采用抗渗标号大于 S6 的混凝土进行施工，混凝土厚度为 100~150mm，并在地表铺设一层环氧树脂强化防渗，可使该区的防渗层渗透系数＜10^{-7}cm/s，通过这一措施可有效防治地下水污染。

(2)对于初期雨水收集池、事故池、应急池采用的混凝土强度等级不低于 C30，抗渗标号不低于 S10，混凝土厚度大于 150mm，设置超高并增加防腐防渗措施，此时渗透系数＜10^{-7}cm/s，在运行良好的情况下，可以有效地阻止污染物的渗透，不会引起地下水污染。

(3)危险废物暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求进行建设。建设单位已将危险废物暂存间地面硬底化设置，墙体及地面做防腐、防渗措施(防渗层为至少 1m 厚粘土层，渗透系数≤10^{-7}cm/s，或 2mm 厚高度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s)。

2、一般防渗区

(1)厂房应采用抗渗标号大于 S6 的混凝土进行施工，混凝土厚度为 100~150mm，此时渗透系数＜10^{-7}cm；混凝土防渗层应设置板缝，缩缝间距 8mm，胀缝间距 20~30mm；混凝土防渗层在墙、柱、基础交接处设衔接缝；混凝土防渗层内不得埋设水平管线；垂直穿越的管线应预埋套管，套管与混凝土防渗层按衔接缝处理。

(2)一般工业固体废物暂存区的建设应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)有关要求，有防风防雨防渗漏措施，地面铺设 10~15cm 的水泥进行硬化，可使一般污染区防渗层渗透系数≤10^{-7}cm/s。

3、简单防渗区

一般采用混凝土施工，对场地进行硬化处理。

项目地下水污染防渗分区方案如下。

表 7.4-3　地下水污染防渗分区方案

防渗分区	污染区	防渗结构	防渗技术要求	防渗标准
重点防渗区	酸罐区、盐水罐区	采用抗渗标号大于S6的混凝土进行施工，混凝土厚度为100~150mm，并在地表铺设一层环氧树脂强化防渗	等效黏土防渗层Mb≥6m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s；或参照GB18598 执行	《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)
	初期雨水收集池、事故池、应急池	采用的混凝土强度等级不低于C30，抗渗标号不低于S10，混凝土厚度大于150mm，设置超高并增加防腐防渗措施		
	危废暂存间	地面硬底化设置，墙体及地面做防腐、防渗措施	防渗层为至少1m厚粘土层，渗透系数$\leq10^{-7}$cm/s，或2mm厚高度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数$\leq10^{-10}$cm/s	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
一般防渗区	厂房、货车遮阳棚	采用抗渗标号大于S6的混凝土进行施工，混凝土厚度为100~150mm	等效黏土防渗层Mb≥1.5m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s；或参照 GB16889 执行	《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)
	一般工业固体废物暂存区	地面铺设10~15cm的水泥进行硬化		《一般工业固体废物贮存、处理场污染控制标准》(GB18599-2020)
简易防渗区	门卫、配电房、变电站、道路等	采用混凝土施工，对场地进行硬化处理	一般地面硬化	《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)

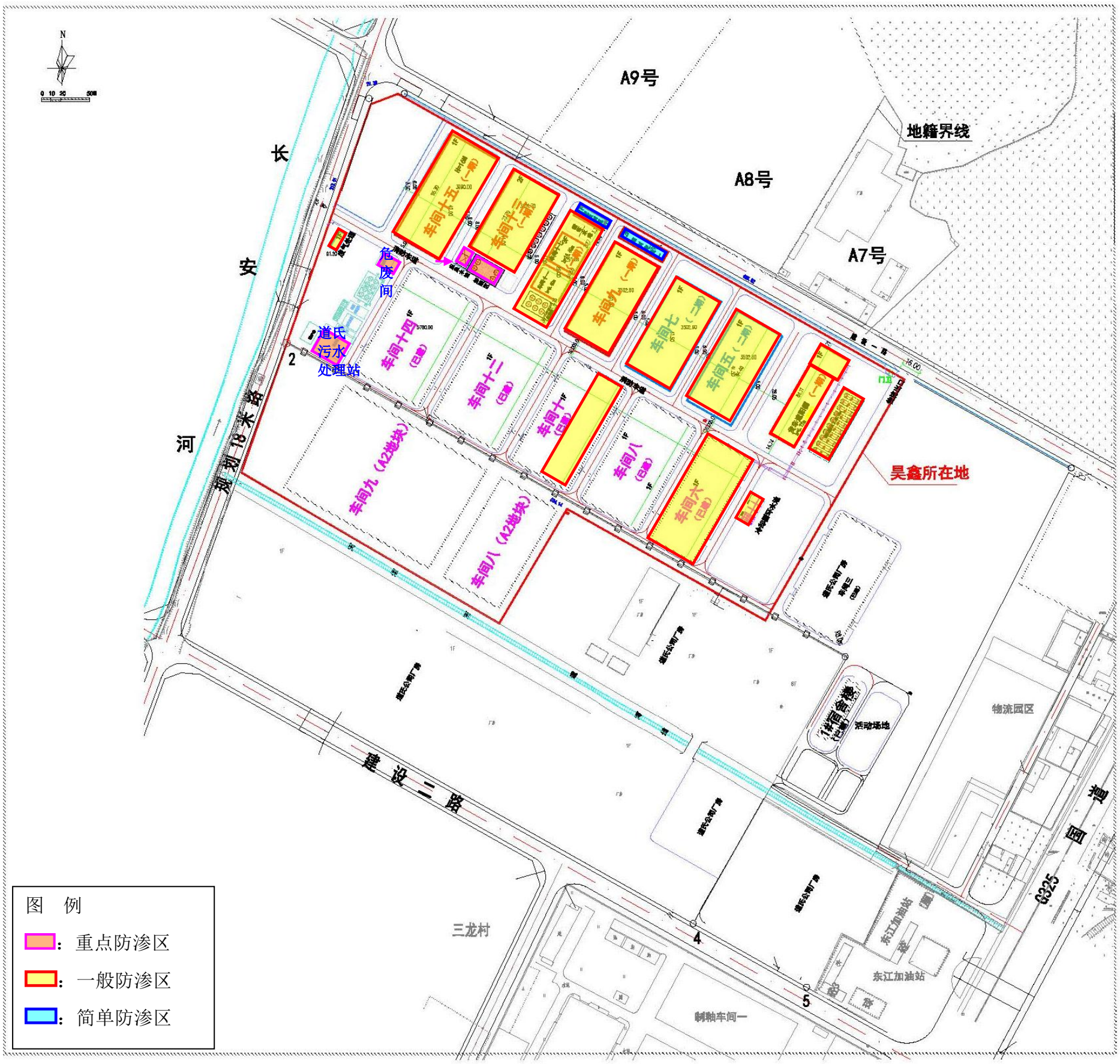


图 7.4-1　项目防渗分区图

7.4.3 污染监控

建设单位应定期委托有资质机构对项目内的地下水进行分析，以了解该区域地下水的水质情况。具体监测要求见环境管理与监测计划章节相关内容。同时，应对各污染防治区域尤其是重点污染防治区域进行定期检查，如发现泄漏事故，应及时确定泄漏污染源，并采取应急措施。

按照《环境影响评价技术导则　地下水环境》(HJ610-2016)，三级评价的建设项目，需设置不少于 1 个的地下水监测井，至少在建设项目场地下游布设 1 个。考虑区域地下水流向、区域民井分布情况，建议在建设项目场地内地下水下游长安村布设监测井。

7.4.4 应急处置措施

(1)当发生异常情况，需要马上采取紧急措施。

(2)当发生异常情况时，按制定的环境事故应急预案，启动应急预案，在第一时间内尽快上报主管领导，密切关注地下水水质变化情况。

(3)组织专业队伍负责查找环境事故发生地点，分析事故原因，尽量将紧急时间局部化，如可能予以消除，尽量缩小环境事故对人和财产的影响，减低事故后果的手段，包括切断生产装置或设施。

(4)对事故现场进行调查，监测，处理。对事故后果进行评估，采取紧急措施制止事故的扩散、扩大，并制定防止类似事故发生的措施。

7.4.5 经济可行性论证

项目地下水污染防治投资约 150.00 万元人民币，项目地下水防渗处理措施符合项目实际，技术可行，经济合理。

7.5 噪声防治措施技术经济可行性论证

7.5.1 技术可行性论证

本项目的噪声主要来源于生产过程中使用的机械设备等设备噪声。噪声防治对策应该从声源上降低噪声和从噪声传播途径上降低噪声两个环节着手。并综合考虑平面布置和绿化的降噪效果，控制噪声对厂界声环境的影响。具体可采取的治理措施如下：

(1)选择低噪声设备

在满足工艺设计的前提下，尽量选用满足国际标准的低噪声、低振动型号的设备，降低噪声源强。

(2)合理布局

将高噪声的设备设置在独立的设备房内，所有设备均布置在车间内部，充分利用墙体的阻隔作用，降低本项目噪声对周围声环境的影响。

(3)隔声、减振或加消声器

根据噪声产生的性质可分为机械运动噪声及空气动力性噪声，根据其产生的性质和机理不同分别采用了隔声、减振或加消声器等方式进行了降噪处理。通过安装减振垫、消声器或者隔声门窗来达到降低噪声的目的。

本环评建议项目设备噪声治理措施如下：

①泵机组等振动设备配置减振座，安装隔声罩。

②风机必须安装风机消声器，以降低风机的运行噪声和气流噪声向外传播；采用减振基础，可降低振动产生的噪声。

③锅炉的基础采取减振，以减少锅炉工作时的振动传递；锅炉设置在锅炉房内，锅炉房采用全封闭结构，墙壁为 240mm 砖墙，内壁及天花板设置吸声材料，护面为镀锌微孔板，以减少锅炉房的混响声；锅炉房的门采用隔声门，隔声量不小于 40dB(A)；为解决锅炉尾气排放的气动性噪声，在锅炉排气筒配两级消声器，总消声量大于 45dB(A)；室内强制通风，采用低噪声型号风机，进出风口安装弯头片式消声，以免噪声通过通风口传播。

④柴油发电机的基础采取减振，以减少柴油发电机组发电时的振动传递；柴油发电机设置在专用机房内，机房采用全封闭结构，墙壁为 240mm 砖墙，内壁及天花板设置吸声材料，护面为镀锌微孔板，以减少发电机房的混响声；柴油发电机房的门采用隔声门，隔声量不小于 40dB(A)；为解决机组尾气排放的气动性噪声，在发电机排气筒配两级消声器，总消声量大于 45dB(A)；室内强制通风，采用低噪声型号风机，进出风口安装弯头片式消声，以免噪声通过通风口传播。

(4)强化生产管理

确保降噪设施的有效运行，并加强对生产设备的保养、检修与润滑，保证设备处于良好的运转状态。

上述噪声污染防治措施在国内外已普遍应用，技术上成熟可靠。经过对各项污染源采取有效的治理措施，各设备噪声在项目边界能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 2 类标准要求。因此，上述噪声污染防治措施，从技术上而言，是可行的。

7.5.2 经济可行性论证

项目的噪声治理措施预计投资 50.00 万元人民币，投入和维护费用不会太高，可以达到较好的效果，经济上可行，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噪声污染，降低对周围环境的影响，产生较好的社会效益。因此本项目噪声治理措施在经济上是可行的。

7.6 固体废物防治措施技术经济可行性论证

7.6.1 一般工业固体废物污染防治措施

(1)除尘器收集的粉尘

项目除尘器收集的粉尘回用于投料工序。

(2)废布袋

项目废布袋交由厂家回收处置。

(3)一般废包装材料

项目一般废包装材料交由废物回收机构回收处理。

(4)废离子交换树脂

项目纯水制备过程会产生废离子交换树脂交由厂家回收处置。

(5)污泥

项目生产废水经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”处理后，制备成纯水回用于生产。项目生产废水处理设施会产生一定量的污泥，收集后交由具备处理能力的单位综合利用。同时，考虑废水中含有盐酸，故建议项目投产后对污泥性质进行鉴别，如鉴别为危险废物，按危险废物管理。

(6)废滤膜和废反渗透膜

项目生产废水处理产生的废滤膜和废反渗透膜交由厂家回收处置。

(7)蒸发废渣

蒸发废渣主要成份为氯化钠，收集后交由具备处理能力的单位综合利用。同时，建议项目投产后对蒸发废渣性质进行鉴别，如鉴别为危险废物，按危险废物管理。

一般工业固废暂存区应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中的相关要求。

项目厂内设置的一般固废暂存区要求如下：

①贮存区地面铺设 20cm 厚水泥，四周用围墙及屋顶隔离，防止雨水流入。

②贮存区设置围栏等，与其它区域隔开，避免闲杂人及车辆随意进出。

③各类固废进行分类收集、暂存。

④固体废物堆放场所必须保持整齐、整洁，避免随意堆放，以免影响厂区景观。

⑤暂存场地地面应用粘土夯实，并采用水泥砂浆进行地面硬化等防渗处理，以确保项目固体废物不对地下水和周围环境产生影响。

⑥要有防雨、防晒、防风措施，要防止出现跑冒滴漏现象。

综上分析，项目一般工业固体废物治理措施从技术上分析是可行的。

7.6.2 危险废物污染防治措施

项目危险废物为废机油、沾有废机油的废抹布和废手套、废机油桶。

危险废物从产生、收集、贮运、转运、处置等各个环节都可能因管理不善而进入环境，因此在各个环节中，抛落、渗漏、丢弃等不完善问题都可能存在，为了使各种危险废物能更好的达到合法合理处置的目的，本评价按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)等国家相关法律，提出相应的治理措施，以进一步规范项目在收集、贮运、处置方式等操作过程。

①收集、贮存

项目在厂区内设置有单独的危险废物暂存间，本次依托现有。危险废物暂存间建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要规定，具体如下。

A、贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物；

B、贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合；

C、贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝；

D、贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数不大于 10^{-7}cm/s)，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 10^{-10}cm/s)，或其他防渗性能等效的材料；

E、同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺(包括防渗、防腐结构或材料)，防渗、

防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区；

F、贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

现有危险废物暂存间共设置有三个分区，分别为 HW49 废滤芯区、HW49 废吨桶区、HW49 实验室废器皿区。现有危险废物暂存间采取了必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐；贮存分区内接触危险废物的隔板采用坚固的材料建造，暂存间地面采用水泥混凝土防渗，经现场检查表面无裂缝。危险废物管理制度、转运操作规程、固体废物公开信息栏、标识标牌均已上墙。

现有危险废物暂存间现场照片详见下图。

图 7.6-1　现有危废暂存间照片

根据危险废物暂存间分区设置，除了 HW49 废滤芯区、HW49 废吨桶区、HW49 实验室废器皿区，还有空置区，项目建成后，将空置区设置为本项目危险废物暂存间。

建设项目危险废物贮存场所基本情况如下表。

表 7.6-1　建设项目危险废物贮存场所(设施)基本情况样表

序号	贮存场所(设施)名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	剩余贮存能力	贮存周期

1	危废暂存间	废机油	HW08	900-249-08	车间十四东北侧	10m²	采用专用容器收集，存放在危废暂存区	0.5t	每三个月
2		废抹布和废手套、废包装桶	HW49	900-041-49				0.1t	每半年

本次依托现有危险废物暂存间，从上述表格可知，本项目所产生的危险废物较少，现有项目危险废物贮存场所贮存能力满足要求。因此依托现有危险废物暂存间是可行的。

项目危险废物通过各项污染防治措施，贮存符合相关要求，不会对周围环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标造成影响。

②运输

对危险废物的运输要求安全可靠，要严格按照危险废物运输的管理规定进行危险废物的运输，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险，运输车辆需有特殊标志。

③处置

建设单位将危险废物交由有危废处置资质单位处理。

综上可知，本项目的危险废物防治措施在技术上是可行的。

危险废物按要求妥善处理后，对环境影响不明显。

另外，根据《广东省环境保护厅关于加强固体废物管理信息平台使用的通知》(粤函[2014]938 号)的有关规定，危险废物市内转移和跨市要通过省信息平台实行电子联单管理。危险废物产生单位转移废物时，应通过省信息平台进行联网上填报、保存。危险废物产生单位、运输单位和经营单位可通过网上打印转移联单做好交接记录，移出地、移入地环保部门可通过省信息平台及时跟踪废物转移信息。运输单位应尽快完善车载定位装置和监控装置，对危险废物运输路线和运输状况进行记录，为下一步实现全省危险废物转移运输全过程 GPS 跟踪监控打好基础。危险废物跨省转移暂不执行电子联单管理制。危险废物按要求妥善处理后，对环境影响不明显。

7.6.3 生活垃圾

项目生活垃圾由环卫部门上门收集外运处理。

项目运营后产生的固体废物种类明确，各类固体废物处置去向明确，切实可行，不会造成二次污染。

7.6.4 经济可行性分析

本项目固废污染防治措施的主要费用为危险废物外委处理费用，垃圾运输费等，固

废污染治理措施投资约 10.00 万元，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废污染，杜绝二次污染。因此本项目固废治理措施在经济上是可行的。

7.7 土壤环境保护措施

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)、《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(部令第 3 号)等要求，项目应采取如下土壤污染控制措施。

1、源头控制措施

本项目土壤影响类型主要为地面漫流和垂直入渗，因此项目源头控制措施分别针对地面漫流及垂直入渗展开。

(1)地面漫流和垂直入渗影响源头控制措施

预防措施主要为分区防渗，本项目主要区域均进行硬化和防渗处理。防渗标准按照本环评“地下水污染防治措施”章节提出的防渗要求。在工艺、管道、设备、储存及处理构筑物时要严格按照设计要求完善防渗层的防渗结构，同时严格落实渗漏液检漏层和导排层的设置，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

(2)其他源头控制措施

项目对产生的废水进行合理的收集和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，初期雨水、纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水及经三级化粪池预处理后的生活污水等在厂区内收集后通过管线送道氏公司新厂区污水处理站处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染，主装置生产废水管道沿地上的管廊铺设，只有生活污水、雨水等走地下管道。进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。

设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

2、过程防控措施

本项目为土壤污染型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)过程控制措施，结合本项目污染特征，涉及渗入途径影响的，应根据相关

标准规范要求，对设备设施采取相应的防渗措施，以防止土壤环境污染。

3、跟踪监测

为了及时准确掌握项目区及周边敏感点土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，本项目拟建立覆盖全区的土壤长期监控系统，包括科学、合理地设置土壤监测点，建立完善的监测制度，以便及时发现并及时控制。

本项目土壤环境跟踪监测措施包括制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取防治土壤污染措施。

监测点位布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近，本项目选择可能产生重点影响的储罐区外点位进行检测。

本项目土壤评价工作等级为二级，因此每 5 年内开展 1 次监测工作，监测结果执行标准按照土地利用类型分别确定。按照《中华人民共和国土壤污染防治法》及《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)要求，监测计划及监测结果应及时向社会公开。

7.8 交通运输污染防治措施

为了减轻因运输车辆的增加而引起交通噪声，建议加强以下措施进行防范：

(1)根据生产实际情况，合理调度汽车运输。汽车运输尽量选择白天进行，在夜间 22 点以后就必须停止任何运输活动，这样避免因夜间运输出现的声环境超标现象。

(2)优化运输路线，尽量选择距离居民敏感点较远、地域比较开阔的地段。

(3)运输车辆必须按定额载重量运输，严禁超载行驶。

经落实上述汽车调度、优化运输路线等措施后，可减轻因运输车辆引起的交通噪声。

8 环境影响经济损益分析

对建设项目进行环境影响经济损益分析，目的是为了衡量该建设项目投入的环保投资所能收到的环保效果和经济实效，及可能收到的环境和社会效益，最大限度地控制污染，降低破坏环境的程度，合理利用自然资源，以最少的环境代价取得最大的经济效益和社会效益。

关于建设项目的环境经济损益分析，国内目前尚无统一标准。此外，建设项目所排污染物作用于自然环境而造成的经济损失，其过程和机理是十分复杂的，其中有许多不确定因素。而且，许多因环境污染而造成的经济损失和由于污染防治而带来的环境收益，较难计算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。

8.1 环保投资

本项目环保投资主要包括废水处理、废气处理、噪声、固体废物处置等，项目环保投资估算具体见表 8.1-1。

表 8.1-1　环保投资估算

投资项目		污染防治措施	投资金额(万元)
废气	反应炉尾气	进入焚烧炉进行燃烧处理，经处理后的焚烧炉废气通过 DA001-1、DA001-2 排气筒 15m 高排放	600.00
	过渡仓呼吸孔粉尘	经设备自带的布袋除尘器处理后无组织排放	10.00
	粉碎粉尘、破碎粉尘	经设备自带的布袋除尘器处理后，统一通过一条 DA002 排气筒 15m 高空排放	30.00
	投料粉尘	收集经布袋除尘器处理后无组织排放	15.00
	酸洗废气	经四级碱液喷淋塔处理后，通过 DA003 排气筒 15m 高空排放	40.00
	烘干粉尘	经旋风除尘器处理后，通过 DA004 排气筒 15m 高空排放	20.00
	锅炉废气	收集通过 DA005 排气筒 22m 高空排放	15.00
	备用发电机尾气	废气引至烟道 15m 高 DA006 排气筒排放	5.00
	无组织废气	加强车间通风换气等	25.00
废水	生产废水、碱液喷淋塔废水	经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排	200.00
	纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水及生活污水	纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水收集后，与经三级化粪池预处理后的生活污水，一并进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河，要新布置收集系统	20.00
	初期雨水	初期雨水收集池	3.00

地下水、土壤		厂区地面及相关环保设施防渗	150.00
噪声	生产设备	隔声、消声、吸声、减振等	50.00
固体废物处置	一般固体废物、危险废物	一般固体废物临时存放区，危险废物临时堆放区、委托处理费等	10.00
风险防范措施		事故池、应急池、可燃气体泄漏检测仪	25.00
合计			1218.00

项目总投资为60000万元，其中环保投资为1218.00万元人民币，占总投资的2.03%，所占比例适当，本项目环保设施投资费用是可以接受的，资金能够保障支付。企业可以保证环保投资到位和环保设施的正常运行，可以实现污染物达标排放，满足环境管理的要求。

8.2 项目经济效益与社会效益

8.2.1 项目经济效益分析

项目总投资 60000 万元，年产 120 吨单壁碳钠米管，经济效益为 70000.00 万元/a。由此可见，本项目的设立具有良好的直接经济效益。

建设项目生产在取得直接经济效益的同时，带来了一系列的间接经济效益：

(1)本项目为当地带来了就业岗位和就业机会；

(2)本项目水、电、物料等的消耗为当地带来间接经济效益；

(3)本项目大量原辅材料的购买使用，将扩大市场需求，会带来间接经济效益。

8.2.2 项目社会效益分析

(1)项目的开工运营过程中，创造了就业机会，开拓了就业渠道，带动了当地新材料生产和销售业的发展，间接的增加了民工和外来工的收入；

(2)利润和税收收入等对当地经济的发展有一定的贡献；

(2)能带动当地锂离子电池等相关新材料产业的发展，有利于区域经济建设。

8.3 环境经济损益分析

8.3.1 环保费用

环保费用包括环保设施投资费用、环保设施折旧(以 10 年计)、维修、管理费、排污费、职工工资等，建设工程环保费用估算见表 8.3-1。

表 8.3-1　工程环保费用估算表

项目	费用(万元)
环保设施投资费	1218.00
设备折旧费	60.00

管理、维修费用等	62.00
合计	1340.00

8.3.2 污染损失分析

污染损失指标指建设项目产生的污染与破坏对环境造成的损失，主要包括资源和能源流失的损失、各类污染物对生产生活质量造成的损失，以及各种环境补偿性支出。包括：资源和能源流失的损失 L_1、各种补偿性支出 L_2。

$$L_1 = \sum_{i=1}^{n} Q_i \bullet P_i$$

式中：

Q_i——三废排放总量；

P_i——排放物按产品计算的不变价格；

i——排放物的种类。

$$L_2 = \sum_{i=1}^{n} G_i + \sum_{j=1}^{n} H_j + \sum_{k=1}^{n} I_k$$

式中：

G_i——超标排污费；

H_j——为环境污染而支付的赔偿费；

I_k——罚款；

I、j、k——分别为排污费赔偿费和罚款的种类。

由于污染损失参数难以确定，评价按照产生环保治理投资的 15%的统计系数(经验系数 10~15%)进行估算，费用约 182.70 万元/年。

8.3.3 环境效益分析

环境效益包括直接经济效益 R_1 和间接经济效益 R_2

(1)直接经济效益 R_1

$$R_1 = \sum_{i=1}^{n} N_i + \sum_{j=1}^{n} M_j + \sum_{k=1}^{n} S_k$$

式中：

N_i——能源利用的经济效益包括各种燃气的回收固体液体气体显热和潜热利用；

M_j——水资源利用的经济效益包括水资源利用率提高减小废水外排量而节约的费用；

S_k——固体废物综合利用的经济效益包括对各种固体废物污泥粉尘等的回收综合利用；

I、j、k——分别为能源水资源和固体废物的综合利用种类。

(2)间接经济效益 R_2

$$R_2=\sum_{i=1}^{n}J_i+\sum_{j=1}^{n}K_j+\sum_{k=1}^{n}Z_k$$

式中：

J_i——控制污染后减少的对环境影响支出；

K_j——控制污染后减少的对人体健康支出；

Z_k——控制污染减少的排污费赔偿费和罚款支出；

I、j、k——分别为减少环境影响人体健康及排污费赔偿费和罚款支出的种类。

项目总直接经济效益为 10000 万元/a。

间接经济效益参数难以取得，根据项目使用环保治理措施后，间接经济效益显著，本评价按照直接费用的 20%计算，约为 2000 万元。

环境效益指标为 12000 万元/a。

8.4 环境经济静态分析

(1)环境年净效益

环境年净效益是指扣除环境费用和污染损失后的剩余环境效益。

环境年净效益=环境效益指标－环保费用指标－污染损失指标

若年净效益大于或等于 0 时，表明社会环境经济效益大于环境损失，该项目的环保方案是可行的，年净效益小于 0 时，环保方案是不可行的。

经计算，环境年净效益为 10477.3 万元/a，大于 0，因此，项目的环保方案是可行的。

(2)环境效益与环保费用比

费用效益比 $Z_k=E_v/H_f$

E_v：采用环保措施的经济效益；

H_f：环保费用。

费用效费比值大于或等于 1 时，该建设项目得到的社会环境经济效益大于建设项目环保支出费用，项目投资在环境经济上是合理的，费用效益比值小于 1 时则说明该建设项目投资在环境经济上是不可取的。

经计算，Zk＝2000/1340=1.49，说明本项目得到的社会环境效益大于建设项目环保支出费用，项目投资在环境经济上是合理的。

8.5 小结

本项目具有较大的社会经济效益和环境效益，总体而言，该项目对环境、社会、经济效益明显，利大于弊。

综上所述，本项目采取合理的环保治理措施后，对周围环境产生的影响较小，项目建成营运后为当地居民提供就业的选择，带动当地经济发展，具有显著的经济效益和良好的社会效益。从环境经济的角度来说，项目的建设是可行的。

9 环境管理和监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构设置的目的

环境管理机构的设置，目的是为了贯彻执行中华人民共和国环境保护法的有关法律、法规，全面落实《国务院关于环境保护若干问题的决定》的有关规定，对项目“三废”排放实行监控，确保建设项目经济、环境和社会效益协调发展；协调地方生态环境部门工作，为企业的生产管理和环境管理提供保证，针对项目的具体情况，为加强严格管理，企业应设置环境管理机构，并尽相应的职责。

9.1.2 环境管理机构的设置

(1)机构组成

根据项目的实际情况，项目运营期间，环境管理机构由后勤管理部门负责，下设环境管理小组对该项目环境管理和环境监控负责，并受项目主管单位及当地生态环境局的监督和指导。

(2)环保机构定员

运营期应在管理部门下设专门的环保机构，并设专职的环保管理人员。

9.1.3 环境管理机构的职责

(1)贯彻、宣传国家的环保方针、政策和法律法规。

(2)制定本企业的环保管理制度、环保技术经济政策、环境保护发展规划和年度实施计划。

(3)监督检查项目执行“三同时”规定的情况。

(4)定期进行环保设备检查、维修和保养工作，确保环保设施长期、稳定、达标运转。

(5)负责环保设施的日常运行管理工作，制定事故防范措施，一旦发生事故，组织污染源调查及控制工作，并及时总结经验教训。

(6)负责对环保人员和附近居民进行环境保护教育，不断提高附近居民的环境意识和环保人员的业务素质。

9.1.4 环境管理要求

(1)建设单位要重视本项目的环保管理，重视环保专职人员的设置，最好能设立专门的环保机构，公司总经理直接领导环保科室。

(2)要经常培训厂内环保专职人员，选派环保专职人员到国内外同类企业进修、培训、考察，以便了解和掌握国内外同行先进的环保治理、管理技术和管理经验。

(3)进行制度化的职业培训，不断提高相关人员环保管理技术和水平。

(4)为本项目环保处理设施正常运行提供必要的专业技术人才和必须的运行经费，保障本项目环保设施正常稳定运行。

9.1.5 环境管理制度

公司在运行过程，应依据当前环境保护管理要求，分别制定公司内部的环境管理制度：

(1)环境影响评价制度。公司在新建、改建、扩建相关工程时，应按《中华人民共和国环境影响评价法》要求，委托环评单位开展环境影响评价工作。

(2)“三同时”制度。建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；主体工程完工后，其配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时投入运行。待建设项目稳定运行后，建设单位应进行环境保护设施竣工验收。

(3)排污许可制度。公司应按《排污许可管理办法》(生态环境部部令第32号，2024年7月1日实施)要求，在实施时限内，向所在地设区的市级环境保护主管部门申领排污许可证。

(4)环境保护税制度。根据《中华人民共和国环境保护税法》(2018年1月1日实施)：“在中华人民共和国领域和中华人民共和国管辖的其他海域，直接向环境排放应税污染物的企业事业单位和其他生产经营者为环境保护税的纳税人，应当依照本法规定缴纳环境保护税。”企业应按《环境保护税法》要求实施环境保护税制度。

(5)奖惩制度。公司应设置环境保护奖惩制度，明确相关责任人和职责与权利，并落实《最高人民法院、最高人民检察院关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释》相关要求。

9.1.6 环境管理台账

(1)废气、废水处理设施

落实专人负责制度，废气、废水处理设施需由专人维护保养并挂牌明示。做好废气、废水设施的日常运行记录，建立健全管理台帐，了解处理设施的动态信息，确保废气、废水处理设施的正常运行。

(2)固废规范管理台账

公司应将危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立危险废物管理台账和企业内部产生和收集、贮存、转移等部门危险废物交接制度。

9.1.7 向社会公开的信息内容

根据《企业事业单位环境信息公开办法》(环保部令第 31 号)的第十二条要求：重点排污单位之外的企业事业单位可以参照本办法第九条、第十条和第十一条的规定公开其环境信息。

第九条重点排污单位应当公开下列信息：

(一)基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

(二)排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

(三)防治污染设施的建设和运行情况；

(四)建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

(五)突发环境事件应急预案；

(六)其他应当公开的环境信息。

列入国家重点监控企业名单的重点排污单位还应当公开其环境自行监测方案。

第十条重点排污单位应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，同时可以采取以下一种或者几种方式予以公开：

公告或者公开发行的信息专刊；

(二)广播、电视等新闻媒体；

(三)信息公开服务、监督热线电话；

(四)本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；

(五)其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

第十一条重点排污单位应当在环境保护主管部门公布重点排污单位名录后九十日内公开本办法第九条规定的环境信息；环境信息有新生成或者发生变更情形的，重点排污单位应当自环境信息生成或者变更之日起三十日内予以公开。法律、法规另有规定的，从其规定。

9.2 环境监测计划

为及时了解和掌握本项目营运期主要污染源的排放状况，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)、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南　火力发电及锅炉》(HJ820-2017)等，建设单位自行监测方案的制定从其要求。排污单位可自行或委托第三方监测机构开展监测工作，并安排专(兼)职人员对监测数据进行记录、整理、统计和分析，对监测结果的真实性、准确性、完整性负责。手工监测时的生产负荷不低于本次监测与上一次监测周期内的平均生产负荷。

本项目为 C3091 石墨及碳素制品制造中的碳基纳米材料，属于《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》中的二十五、非金属矿物制品业 30，70 石墨及其他非金属矿物制品制造 309 中的石墨及碳素制品制造 3091(除石墨制品、碳制品、碳素新材料以外的)，为简化管理排污单位，应申请排污许可证。

1、废水监测计划

①污染源监测

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)表 2　废水监测指标的最低监测频次：非重点排污单位主要监测指标按季度，其他监测指标按年。

项目纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水、经三级化粪池预处理后的生活污水进入道氏公司新厂区污水处理站处理后排入长安河，道氏公司新厂区污水处理站排放口已安装在线监测，结合本项目进入道氏公司新厂区污水处理站废污水的特点，本项目运营期废水污染源监测计划如表 9.2-1。

②环境质量监测

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中“9.3.2 提出地表水环境质量监测计划，包括监测断面或点位位置(经纬度)、监测因子、监测频次、监测数据采集与处理、分析方法等。明确自行监测内容，提出应向社会公开的信息内容；9.3.3 监测因子需与评价因子相协调。地表水环境质量监测断面或点位设置需与水环境现状监测、水环境影响预测断面或点位相协调，并应强化其代表性、合理性。本项目运营期地表水环境质量监测计划如表 9.2-2。

2、大气监测计划

项目环境空气评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》

(HJ2.2-2018)9.1.1：一级评价项目按 HJ819 的要求，提出项目在生产运行阶段的污染源监测计划和环境质量监测计划，故项目大气环境监测计划包括污染源监测及环境质量监测。

①污染源监测

工艺废气有组织排放监测：根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)表 1 废气监测指标的最低监测频次：其他排放口的监测指标为年。

锅炉废气排放口监测：根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017)表 1 有组织废气监测指标最低监测频次：20t/h 燃气锅炉氮氧化物监测频次为月，颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度监测频次为年。

无组织排放监测：根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)：其他涉无组织废气排放的污染源每年至少开展一次监测。

本项目运营期大气污染源自行监测计划如表 9.2-1 所示。

②环境质量监测

环境质量监测点位在项目所在地、项目附近三龙村各设置 1 个监测点，监测因子为排放污染物 Pi≥1%的其他污染物，监测频率为每年至少监测一次。

项目大气环境质量监测计划见表 9.2-2。

3、噪声监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)5.4.2 监测频次：厂界环境噪声每季度至少开展一次监测，夜间生产的要监测夜间噪声。

4、地下水环境跟踪监测

监测位置：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)11.3.2.1 跟踪监测点要求：三级评价的建设项目，一般不少于 1 个，应至少在建设项目场地下游布置 1 个。项目地下水评价等级为三级，故地下水跟踪监测点设置在项目所在地边界地下水流下游 50m。根据项目地下水流向，项目区域地下水流向总体由南西向北东方向流动，故项目地下水跟踪监测点位为项目所在地边界东北方向 50m 处，坐标东经为 112.354002°，北纬 22.258869°。

监测频次：年

地下水环境跟踪监测计划见表 9.2-2 及表 9.2-3。

5、土壤环境跟踪监测

监测位置：根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)，监测点

位应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近，故项目土壤监测点设置在道氏公司新厂区污水处理站附近土壤。

监测频次：根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)，二级的每 5 年开展 1 次跟踪监测。项目土壤评价等级为二级，故每 5 年开展 1 次跟踪监测。

土壤环境跟踪监测计划见表 9.2-2。

表 9.2-1 运营期污染源监测计划一览表

污染源	监测点位	监测指标	监测方式	监测频次	执行标准	依据
其他综合废水	道氏公司新厂区污水处理站排放口	pH、COD、氨氮、总氮、总磷	自动监测	--	《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者	《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)
		TDS、SS	手工监测	1 次/季度		
废气有组织	DA001-1、DA001-2 排气筒出口	NO_X、颗粒物	手工监测	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准	《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)
		非甲烷总烃			《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值	
	DA002 排气筒出口	颗粒物	手工监测	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准	
	DA003 排气筒出口	HCl	手工监测	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准	
	DA004 排气筒出口	颗粒物	手工监测	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准	
	DA005 排气筒出口	NO_X	手工监测	1 次/月	《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 3 大气污染物特别排放限值	《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017)
		SO_2、颗粒物、林格曼黑度	手工监测	1 次/年		
废气无组织	无组织排放源上风向	颗粒物、HCl	手工监测	1 次/年	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	《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)
	无组织排放源下风向					
噪声	边界外 1m	等效连续 A 声级，昼夜监测	手工监测	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准	《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)

表 9.2-2　环境质量跟踪监测计划一览表

监测类别	监测点位	监测指标	监测方式	监测频次	执行标准
地表水	道氏公司新厂区污水处理站排污口上游 500m、道氏公司新厂区污水处理站排污口下游 1000m	pH、COD、BOD_5、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、氯离子、铁、TDS	手工监测	1 次/年	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准
环境空气质量	项目所在地、项目附近三龙村	非甲烷总烃	手工监测	1 次/年	《大气污染物综合排放标准详解》，非甲烷总烃选用 2.0mg/m^3 作为评价标准
		SO_2、NO_X、颗粒物	手工监测	1 次/年	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及《环境空气质量标准》(GB3095-2012)修改单(生态环境部公告，2018 年第 29 号)
		TVOC、HCl	手工监测	1 次/年	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的浓度限值
地下水	项目所在地边界地下水流下游 50m	水位、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数	手工监测	1 次/年	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准
土壤	道氏公司新厂区污水处理站附近土壤	pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、铁	手工监测	1 次/5 年	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值

表 9.2-3　地下水监测井设置一览表

编号	布设位置	坐标	井深	井结构	监测层位
JC1	项目所在地边界地下水流下游 50m，即项目所在地边界东北方向 50m 处	东经为 112.354002°，北纬 22.258869°	深度约 5m，需深入含水层	孔径≥260mm，管径 160mm，上部井管，中部滤水管，底部设计沉砂管。	潜水含水层

9.3 规范排污口

根据国家标准《环境保护图形标志-排放口(源)》、原国家环保总局《排污口规范化整治要求》(试行)和《广东省污染源排污口规范化设置导则》(粤环〔2008〕42 号)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、便于计量检测、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有关环保要求。《广东省污染源排污口规范化设置导则》(粤环〔2008〕42 号)对污水排放口、废气排放口和固体废物贮存(处置)场所的规范化设置进行规定，对各类排污口标志牌设置提出了要求，主要有以下的要点：

(1)污水排放口规范化设置

项目纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水、经三级化粪池预处理后的生活污水进入道氏公司新厂区污水处理站处理后排入长安河，道氏公司新厂区污水处理站排放口已安装在线监测，按粤环〔2008〕42 号《广东省污染源排污口规范化设置导则》的要求设置排污口。

(2)废气排放口规范化设置

项目工艺废气共设 4 个废气排放口，排气筒高度均为 15m；设 1 个锅炉废气排放口，排气筒高度为 22m；备用发电机尾气设置 1 个废气排放口，排气筒高度为 15m。应设置便于采样、监测并符合《污染源监测技术规范》要求的采样口和采样平台，并且按照《环境保护图形标志》(GB15562.1-1995、GB15562.2-1995)的规定设置与之相适应的环境保护图形标志牌。环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口或采样点较近且醒目处，并能长久保留。

(3)排污口标志牌设置与制作

一切排污者的排污口(源)和固体废物贮存、处置场所，必须按照国家标准《环境保护图形标志》(GB15562.1-1995、GB15562.2-1995)的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。标志牌按标准制作，各地可按管理需求设置辅助内容，辅助内容由当地环保部门规定。环境保护图形标志牌应设置在距排污口(源)及固体废物贮存(处置)场所或采样点较近且醒目处，并能长久保留。设置高度一般为：环境保护图形标志牌上缘距离地面 2m。

9.4 与排污许可证制度的衔接

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)、《排污单位环境管理台帐及排污许可证执行报告技术规范总则(试行)》(HJ944-2018)等相关技术规范的要求，梳理本项目排污许可证大气污染物排放信息、水污染物排放信息、自行监测要求、执法(守法)报告要求、信息公开、环境管理台帐记录要求如下。

9.4.1 排污许可排放信息

本项目生产废水、碱液喷淋塔废水经处理后回用，其他综合废水依托道氏公司新厂区污水处理站处理，因而不独立分配 COD、氨氮的总量控制指标，纳入道氏公司新厂区污水处理站的总量控制指标，无需申请废水排放总量。

项目实施后，设置工艺废气排放口、锅炉废气排放口，因此，废气许可排放信息在项目取得环境影响评价审批意见后，排污行为发生之日前三十个工作日内申报排污许可证即可，项目大气污染物许可排放信息见下表。

表 9.4-1　项目大气污染物有组织许可排放信息表

污染源	废气量(m^3/h)	污染物特征				排气高度(m)	出口内径(m)	烟气流速(m/s)	烟气温度(℃)	类型
		污染物	许可排放浓度限值(mg/m^3)	许可排放速率限值(kg/h)	许可排放量限值(t/a)					
DA001-1、DA001-2	15000	NO_X	120	0.32	/	15	0.6	14.74	800	一般排放口
		颗粒物	120	1.45	/					
		非甲烷总烃	80	/	/					
DA002	4800	颗粒物	120	1.45	/	15	0.4	10.61	25	一般排放口
DA003	2400	HCl	100	0.105	/	15	0.26	12.56	25	一般排放口
DA004	1000	颗粒物	120	1.45	/	15	0.18	10.91	25	一般排放口
DA005	6129.547	SO_2	35	/	/	22	0.4	13.55	60	一般排放口
		NO_x	50	/	/					
		烟尘	10	/	/					

表 9.4-2　项目大气污染物无组织许可排放信息表

序号	位置	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		其他信息
1	厂界	颗粒物	加强厂区内通风	广东省《大气污染物排放限	1.0mg/m³	

2		HCl	加强厂区内通风	值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值	0.20 mg/m^3	

9.4.2 记录内容

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)5.5 环境管理台账记录要求　5.5.2　记录内容：包括基本信息、生产设施运行管理信息、污染治理设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息等，参照资料性附录 C。生产设施、污染治理设施、排放口编码应与排污许可证副本中载明的编码一致。

对于未发生变化的基本信息，按年记录，1 次/年；对于发生变化的基本信息，在发生变化时记录。

监测数据的记录频次与自行监测方案的废气、废水监测频次一致。

生产运行状况按照排污单位生产批次记录，每批记录 1 次。连续性生产的排污单位，产品产量按照批次记录，每批次记录 1 次。周期性生产的设施按照一个周期进行记录。原辅料用量按照批次记录，每批次记录 1 次。

污染治理设施运行状况按照污染治理设施运行部门生产班制记录，每班次记录 1 次。非正常情况期记录，1 次/非正常情况期，包括起止时间、污染物排放浓度、非正常原因、应对措施、是否报告等。

无组织废气污染控制措施的信息记录频次原则上不低于 1 次/天。

重污染天气应对期间等特殊时段的台账记录频次原则上与正常生产记录频次一致，涉及特殊时段停产的排污单位或生产工序，该期间原则上仅对起始和结束当天进行 1 次记录，地方生态环境主管部门有特殊要求的，从其规定。

9.5 污染物排放清单

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)9.2 条的要求，结合项目污染防治设施和措施的设计方案，本项目运营期污染物排放清单详见下表。

表 9.5-1　污染物排放清单(一期)

序号	类别	污染源	污染物	治理措施		污染物排放			排放标准		
				工艺	去除率(%)	排放量(t/a)	排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	执行标准
1	废水	生产废水、碱液喷淋塔废水	废水量	经“反应池+沉淀池+UF超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排	--	0	--	--	--	--	回用不外排
			pH			0	--	--	--	--	
			COD			0	--	--	--	--	
			SS			0	--	--	--	--	
			氯离子			0	--	--	--	--	
			铁			0	--	--	--	--	
			TDS			0	--	--	--	--	
		其他综合废水[纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水收集后，与经三级化粪池预处理后的生活污水]	废水量	一并进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河	--	6775.254	--	--	--	--	《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者
			COD			0.242	50mg/L	--	50mg/L	--	
			BOD_5			0.040	20mg/L	--	20mg/L	--	
			SS			0.339	50mg/L	--	20mg/L	--	
			氨氮			0.020	10mg/L	--	10mg/L	--	
			TP			0.001	0.5mg/L	--	0.5mg/L	--	
			TDS			2.572	1000mg/L	--	--	--	
2	废气	反应炉尾气、1#焚烧炉燃烧废气	NO_X	反应炉尾气进入 1#焚烧炉进行燃烧处理，经处理后的 1#焚烧炉废气通过 DA001-1 排气筒 15m 高排放	--	1.061	9.824	0.147	120	0.32	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
			颗粒物		--	0.202	1.870	0.028	120	1.45	
			非甲烷总烃		99	0.057	0.528	0.008	80	--	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》

											(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值
		过渡仓呼吸孔粉尘	颗粒物	自带的布袋除尘器处理后无组织排放	90	0.002	--	0.0017	--	--	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
		粉碎粉尘、破碎粉尘	颗粒物(有组织)	自带的布袋除尘器处理后通过 DA002 排气筒 15m 高排放	90	0.0049	0.29	0.0009	120	1.45	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
			颗粒物(无组织)	加强通风，无组织排放	--	0.0026	--	0.0005	--	--	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
		投料粉尘	颗粒物	布袋除尘器处理后无组织排放	90	0.013	--	0.040	--	--	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
		盐酸大小呼吸废气	HCl	--	--	0.250kg/a	--	0.18719	--	--	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
		酸洗废气	HCl(有组织)	经四级碱液喷淋塔处理后通过 DA003 排气筒 15m 高排放	90	0.085	9.021	0.022	100	0.105	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
			HCl(无组织)	加强通风，无组织排放	--	0.045	--	0.011	--	--	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
		烘干粉尘	颗粒物(有组织)	经旋风除尘器处理后通过 DA004 排气筒 15m 高排放	80	0.0040	1.0137	0.0010	120	1.45	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
			颗粒物(无组织)	加强通风，无组织排放	--	0.0011	--	0.0003	--	--	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
		锅炉废气	SO_2	收集通过 DA005 排气筒 22m 高排放	0	0.245	18.561	0.062	35	--	《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 3 大气污染
			NO_X		0	0.371	28.120	0.094	50	--	

			颗粒物		0	0.127	9.642	0.032	10	--	物特别排放限值
		备用发电机尾气	SO_2	收集通过 DA006 排气筒 15m 高排放	0	0.0001224	1.00	0.001275	500	--	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
			NO_x		0	0.0174	82.97	0.1058	120	--	
			烟尘		0	0.0110	90.00	0.1148	120	--	
3	噪声	设备噪声		加强门窗密闭性，选取低噪声先进设备；高噪声设备加防振垫；定期保养检修，高噪声设备远离边界等	--	--	--	--	昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准
4	固体废物	粉尘处理过程	除尘器收集的粉尘	回用于投料工序	100	0	--	--	--	--	全部得到合理处置，不外排
		粉尘处理过程	废布袋	交由厂家回收处置		0	--	--	--	--	
		产品包装过程，一般原辅材料使用过程	一般废包装材料	交由废物回收机构回收处理		0	--	--	--	--	
		纯水制备过程	废离子交换树脂	交由厂家回收处置		0	--	--	--	--	
		污水处理过程	污泥	收集后交由具备处理能力的单位综合利用		0	--	--	--	--	
			废滤膜	交由厂家回收处置		0	--	--	--	--	
			废反渗透膜	交由厂家回收处置		0	--	--	--	--	
			蒸发废渣	收集后交由具备处理能力的单位综合利用		0	--	--	--	--	
		设备检修和保养	废机油	交由有危险废物处理资质单位处理		0	--	--	--	--	
			沾有废机油的废抹布和废手	交由有危险废物处理资质单位处理		0	--	--	--	--	

			套、废机油桶							
		生活垃圾	生活垃圾	分类收集后交由环卫部门处理		0	--	--	--	--

表 9.5-2　污染物排放清单(二期)

序号	类别	污染源	污染物	治理措施		污染物排放			排放标准		
				工艺	去除率(%)	排放量(t/a)	排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	执行标准
1	废水	生产废水、碱液喷淋塔废水	废水量	经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排	--	0	--	--	--	--	回用不外排
			pH			0	--	--	--	--	
			COD			0	--	--	--	--	
			SS			0	--	--	--	--	
			氯离子			0	--	--	--	--	
			铁			0	--	--	--	--	
			TDS			0	--	--	--	--	
		其他综合废水[纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水收集后，与经三级化粪池预处理后的生活污水]	废水量	一并进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河	--	4447.017	--	--	--	--	《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者
			COD			0.200	50mg/L	--	50mg/L	--	
			BOD_5			0.032	20mg/L	--	20mg/L	--	
			SS			0.223	50mg/L	--	20mg/L	--	
			氨氮			0.016	10mg/L	--	10mg/L	--	
			TP			0.0008	0.5mg/L	--	0.5mg/L	--	
			TDS			2.132	1000mg/L	--	--	--	

2	废气	反应炉尾气、2#焚烧炉燃烧废气	NO_X	反应炉尾气进入 2#焚烧炉进行燃烧处理，经处理后的 1#焚烧炉废气通过 DA001-2 排气筒 15m 高排放	--	0.897	8.306	0.125	120	0.32	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
			颗粒物		--	0.171	1.583	0.024	120	1.45	
			非甲烷总烃		99	0.048	0.444	0.007	80	--	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值
		过渡仓呼吸孔粉尘	颗粒物	自带的布袋除尘器处理后无组织排放	90	0.002	--	0.0017	--	--	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
		粉碎粉尘、破碎粉尘	颗粒物(有组织)	自带的布袋除尘器处理后通过 DA002 排气筒 15m 高排放	90	0.0043	0.342	0.0008	120	1.45	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
			颗粒物(无组织)	加强通风，无组织排放	--	0.0023	--	0.0004	--	--	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
		投料粉尘	颗粒物	布袋除尘器处理后无组织排放	90	0.011	--	0.040	--	--	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
		盐酸大小呼吸废气	HCl	--	--	0.052kg/a	--	0.00019	--	--	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
		酸洗废气	HCl(有组织)	经四级碱液喷淋塔处理后通过 DA003 排气筒 15m 高排放	90	0.071	9.023	0.022	100	0.105	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
			HCl(无组织)	加强通风，无组织排放	--	0.037	--	0.011	--	--	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
		烘干粉尘	颗粒物(有组织)	经旋风除尘器处理后通过 DA004 排气筒 15m 高排放	80	0.0034	1.0478	0.0010	120	1.45	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
			颗粒物	加强通风，无组织排放	--	0.0009	--	0.0003	--	--	广东省《大气污染物排放限值》

			(无组织)							(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值
		锅炉废气	SO_2	收集通过 DA005 排气筒 22m 高排放	0	0.203	18.561	0.062	35	--	《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 3 大气污染物特别排放限值
			NO_X		0	0.308	28.120	0.094	50	--	
			颗粒物		0	0.105	9.642	0.032	10	--	
3	噪声	设备噪声		加强门窗密闭性，选取低噪声先进设备；高噪声设备加防振垫；定期保养检修，高噪声设备远离边界等	--	--	--	--	昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准
4	固体废物	粉尘处理过程	除尘器收集的粉尘	回用于投料工序	100	0	--	--	--	--	全部得到合理处置，不外排
		粉尘处理过程	废布袋	交由厂家回收处置		0	--	--	--	--	
		产品包装过程，一般原辅材料使用过程	一般废包装材料	交由废物回收机构回收处理		0	--	--	--	--	
		纯水制备过程	废离子交换树脂	交由厂家回收处置		0	--	--	--	--	
		污水处理过程	污泥	收集后交由具备处理能力的单位综合利用		0	--	--	--	--	
			废滤膜	交由厂家回收处置		0	--	--	--	--	
			废反渗透膜	交由厂家回收处置		0	--	--	--	--	
			蒸发废渣	收集后交由具备处理能力的单位综合利用		0	--	--	--	--	
		设备检修和保养	废机油	交由有危险废物处理资质单位处理		0	--	--	--	--	
			沾有废机油的废抹	交由有危险废物处理资质单位处理		0	--	--	--	--	

			布和废手套、废机油桶							
		生活垃圾	生活垃圾	分类收集后交由环卫部门处理		0	--	--	--	--

表 9.5-3　污染物排放清单(全厂)

序号	类别	污染源	污染物	治理措施		污染物排放			排放标准		
				工艺	去除率(%)	排放量(t/a)	排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	执行标准
1	废水	生产废水、碱液喷淋塔废水	废水量	经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排	--	0	--	--	--	--	回用不外排
			pH			0	--	--	--	--	
			COD			0	--	--	--	--	
			SS			0	--	--	--	--	
			氯离子			0	--	--	--	--	
			铁			0	--	--	--	--	
			TDS			0	--	--	--	--	
		其他综合废水[纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水收集后，与经三级化粪池预处理后的生活污水]	废水量	一并进入道氏公司新厂区污水处理站，经处理达标后排入长安河	--	11222.271	--	--	--	--	《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者
			COD			0.441	50mg/L	--	50mg/L	--	
			BOD_5			0.072	20mg/L	--	20mg/L	--	
			SS			0.560	50mg/L	--	20mg/L	--	
			氨氮			0.036	10mg/L	--	10mg/L	--	
			TP			0.0018	0.5mg/L	--	0.5mg/L	--	
			TDS			4.704	1000mg/L	--	--	--	

2	废气	反应炉尾气、1#焚烧炉燃烧废气	NO_X	反应炉尾气进入 1#焚烧炉进行燃烧处理，经处理后的 1#焚烧炉废气通过 DA001-1 排气筒 15m 高排放	--	1.061	9.824	0.147	120	0.32	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
			颗粒物		--	0.202	1.870	0.028	120	1.45	
			非甲烷总烃		99	0.057	0.528	0.008	80	--	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值
		反应炉尾气、2#焚烧炉燃烧废气	NO_X	反应炉尾气进入 2#焚烧炉进行燃烧处理，经处理后的 1#焚烧炉废气通过 DA001-2 排气筒 15m 高排放	--	0.897	8.306	0.125	120	0.32	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
			颗粒物		--	0.171	1.583	0.024	120	1.45	
			非甲烷总烃		99	0.048	0.444	0.007	80	--	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值
		过渡仓呼吸孔粉尘	颗粒物	自带的布袋除尘器处理后无组织排放	90	0.004	--	0.0034	--	--	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
		粉碎粉尘、破碎粉尘	颗粒物(有组织)	自带的布袋除尘器处理后通过 DA002 排气筒 15m 高排放	90	0.0092	0.2666	0.0013	120	1.45	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
			颗粒物(无组织)	加强通风，无组织排放	--	0.0049	--	0.0007	--	--	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
		投料粉尘	颗粒物	布袋除尘器处理后无组织排放	90	0.024	--	0.040	--	--	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
		盐酸大小呼吸废气	HCl	--	--	0.302kg/a	--	0.00022	--	--	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
		酸洗废气	HCl(有组织)	经四级碱液喷淋塔处理后通过 DA003 排气筒 15m 高排放	90	0.156	9.022	0.022	100	0.105	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准

			HCl (无组织)	加强通风，无组织排放	--	0.082	--	0.011	--	--	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
		烘干粉尘	颗粒物 (有组织)	经旋风除尘器处理后通过 DA004 排气筒 15m 高排放	80	0.0074	1.0292	0.0010	120	1.45	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
			颗粒物 (无组织)	加强通风，无组织排放	--	0.0020	--	0.0003	--	--	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
		锅炉废气	SO_2	收集通过 DA005 排气筒 22m 高排放	0	0.448	18.561	0.062	35	--	《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 3 大气污染物特别排放限值
			NO_X		0	0.679	28.120	0.094	50	--	
			颗粒物		0	0.232	9.642	0.032	10	--	
		备用发电机尾气	SO_2	收集通过 DA006 排气筒 15m 高排放	0	0.0001224	1.00	0.001275	500	--	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
			NO_x		0	0.0174	82.97	0.1058	120	--	
			烟尘		0	0.0110	90.00	0.1148	120	--	
3	噪声	设备噪声		加强门窗密闭性，选取低噪声先进设备；高噪声设备加防振垫；定期保养检修，高噪声设备远离边界等	--	--	--	--	昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准
4	固体废物	粉尘处理过程	除尘器收集的粉尘	回用于投料工序	100	0	--	--	--	--	全部得到合理处置，不外排
		粉尘处理过程	废布袋	交由厂家回收处置		0	--	--	--	--	
		产品包装过程，一般原辅材料使用过程	一般废包装材料	交由废物回收机构回收处理		0	--	--	--	--	
		纯水制备过程	废离子交换树脂	交由厂家回收处置		0	--	--	--	--	

		污水处理过程	污泥	收集后交由具备处理能力的单位综合利用		0	--	--	--	--	
			废滤膜	交由厂家回收处置		0	--	--	--	--	
			废反渗透膜	交由厂家回收处置		0	--	--	--	--	
			蒸发废渣	收集后交由具备处理能力的单位综合利用		0	--	--	--	--	
		设备检修和保养	废机油	交由有危险废物处理资质单位处理		0	--	--	--	--	
			沾有废机油的废抹布和废手套、废机油桶	交由有危险废物处理资质单位处理		0	--	--	--	--	
		生活垃圾	生活垃圾	分类收集后交由环卫部门处理		0	--	--	--	--	

9.6 环保竣工验收

为便于项目建设完成后进行环境保护竣工验收，本报告提出竣工验收的基本内容列于下表，具体验收项目应根据验收时国家的各类标准要求进行补充和调整。本项目营运期竣工验收内容见表 9.6-1。

表 9.6-1　环保竣工验收内容一览表

序号	验收类别		污染治理措施	环保设施数量	收集效率	处理效率	验收内容	执行标准
1	废水	生产废水、碱液喷淋塔废水(一期、二期共用，验收内容一样)	1 套生产废水处理设施：反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发，制备成纯水回用于生产，无废水外排，处理规模为 100t/d	1 套	--	--	pH、COD、SS、氯离子、铁、TDS	--
		其他综合废水(一期、二期验收内容一样)	初期雨水收集进入初期雨水收集池，与纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水及经三级化粪池预处理后的生活污水一并经厂区污水管道进入道氏公司新厂区污水处理站，处理达标排入长安河	--	--	--	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮、TP、TDS	《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015 及其修改单)表 1 直接排放标准的较严者后排放
2	废气	反应炉尾气、1#焚烧炉燃烧废气(一期验收内容)	反应炉尾气进入 1#焚烧炉进行燃烧处理，经处理后的 1#焚烧炉废气通过 DA001-1 排气筒 15m 高排放	1 套	100%	--	NO_X、颗粒物	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
						99%	非甲烷总烃	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发
		反应炉尾气、2#焚烧炉燃烧废气(二期验收内容)	反应炉尾气进入 2#焚烧炉进行燃烧处理，经处理后的 2#焚烧炉废气通过 DA001-2 排气筒 15m 高排放	1 套	100%	--	NO_X、颗粒物	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
						99%	非甲烷总烃	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发
		过渡仓呼吸孔粉尘(一期、二期)	自带的布袋除尘器处理后无组织排放	70 台(一期 38 台、二期 32 台)	95%	90%	颗粒物	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值
		粉碎粉尘、破碎粉尘(一期、二期共用排放口，验收内容一样)	自带的布袋除尘器处理后通过 DA002 排气筒 15m 高排放	8 台(一期 5 台、	95%	90%	颗粒物	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准

				二期 3 台)				
		投料粉尘 (一期、二期共用，验收内容一样)	布袋除尘器处理后无组织排放	2 套	60%	90%	颗粒物	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值
		酸洗废气 (一期、二期共用，验收内容一样)	经四级碱液喷淋塔处理后通过 DA003 排气筒 15m 高排放	1 套	95%	90%	HCl	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
		烘干粉尘 (一期、二期共用，验收内容一样)	经旋风除尘器处理后通过 DA004 排气筒 15m 高排放	1 套	95%	80%	颗粒物	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
		锅炉废气 (一期、二期共用，验收内容一样)	收集通过 DA005 排气筒 22m 高排放	1 套	100%	0%	SO_2、NOx、颗粒物	《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 3 大气污染物特别排放限值
		备用发电机尾气(一期验收内容)	通过内置烟囱引至楼顶 15mDA006 排气筒高空排放	1 套	100%	0%	SO_2、NOx、烟尘	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
3	噪声(一期、二期验收内容一样)		加强门窗密闭性，选取低噪声先进设备；高噪声设备加防振垫；定期保养检修，高噪声设备远离边界	--	--	--	厂区边界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准(昼间≤60dB(A)；夜间≤50dB(A))	
4	固体废物(一期、二期验收内容一样)	粉尘处理过程	除尘器收集的粉尘	回用于投料工序	--	--	--	一般固体废物满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
		粉尘处理过程	废布袋	交由厂家回收处置	--	--	--	
		产品包装过程，一般原辅材料使用过程	一般废包装材料	交由废物回收机构回收处理	--	--	--	
		纯水制备过程	废离子交换树脂	交由厂家回收处置	--	--	--	
		污水处理过程	污泥	收集后交由具备处理能力的单位综合利用	--	--	--	
			废滤膜	交由厂家回收处置	--	--	--	

			废反渗透膜	交由厂家回收处置	--	--	--	
			蒸发废渣	收集后交由具备处理能力的单位综合利用	--	--	--	
		设备检修和保养	废机油	交由有危险废物处理资质单位处理	--	--	--	
			废抹布和废手套		--	--	--	
		生活垃圾		由环卫部门收集处理	--	--	--	分类收集后，环卫部门统一清运
5	地下水(一期、二期验收内容一样)			落实分区防渗(重点防渗区防渗性能应不低于 6.0m 厚，渗透系数为≤1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能；一般防渗区防渗性能应不低于 1.5m 厚，渗透系数为≤1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能；简单防渗区一般地面硬化)、防漏措施，验收时应提供防渗设计图纸、施工报告、验收报告等。	--	--	--	按照环评文件中地下水防渗措施中要求进行
6	土壤(一期、二期验收内容一样)			源头控制、过程防控	--	--	--	按照环评文件中土壤源头控制措施、过程防控措施中要求进行
7	环境风险(一期、二期共用，验收内容一样)			设置 1 座规格为 12×9.2×5.5m 的事故池兼作消防废水池，有效容积为 607.2m^3；废水处理车间旁设 1 座规格为 14×3.6×5.5m 的应急池，有效容积约为 277.2m^3，用于废水事故状态下的应急收集兼作消防废水池；雨水排放口设置切换阀门等；编制突发环境事件应急预案并按照应急预案要求做好相应工作	--	--	--	设置的风险防范措施满足环境风险的要求

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

江门市昊鑫新能源有限公司年产 120 吨单壁碳纳米管项目总投资 60000 万元人民币，一期投资 33000 万人民币，二期投资 27000 万人民币。此次扩建在广东道氏技术股份有限公司 A3 地块的车间五、车间六、车间七、车间九(A3 地块)、车间十、车间十一、车间十三、车间十五、车间十七及其他配套建筑上进行生产，总建设占地面积 29306.69 平方米，总建筑面积 37086.43 平方米。项目分二期建设，一期在车间六、车间九(A3 地块)、车间十、车间十一、车间十三、车间十五、车间十七及其他配套建筑上进行生产，建筑面积约 30081.23 平方米；二期在车间五、车间七及其他配套建筑上进行，建筑面积约 7005.2 平方米。项目以甲烷、氢气、氩气、催化剂等为原料，经计量、反应、收料冷却、粉碎、预处理(氧化、酸洗)等工序，年产 120 吨单壁碳纳米管，其中一期年产 65 吨单壁碳纳米管，二期年产 55 吨单壁碳纳米管；项目一期工程预计 2026 年 10 月投入生产，二期工程预计 2027 年 10 月投入生产。项目员工 400 人，其中一期员工 220 人，二期员工 180 人，均不在厂内食宿。项目工作制度为每天 3 班制，每班工作 8 小时。年工作 300 天。

10.2 项目工程分析结论

项目营运期“三废”来源如下：

(1)项目营运期废气主要为反应炉尾气、各类粉尘、酸洗废气及锅炉废气等。

(2)项目废水主要为生产废水(高盐废水)、碱液喷淋塔废水、纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水及生活污水。

(3)噪声：项目噪声源主要来自生产设备、风机、水泵等使用过程，源强约在 70～90dB(A)。

(4)项目运营期间的固废主要有除尘器收集的粉尘、废布袋、一般废包装材料、废离子交换树脂、污泥、废滤膜、废反渗透膜、蒸发废渣、废机油、沾有废机油的废抹布和废手套、废机油桶。

10.3 环境质量现状

10.3.1 水环境

(1)地表水环境

根据《广东省地表水环境功能区划》(粤环函[2011]14 号)及相关资料，长安河按Ⅲ类水进行评价，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准；长安河下游锦江属Ⅱ类水体，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类标准。根据引用监测数据，长安河各监测断面的各项指标均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水质标准的要求，锦江(潭江)各监测断面各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅱ类水质标准的要求，所在区域长安河和锦江的水质良好。

(2)地下水

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)，本项目所在区域属于珠江三角洲江门潭江沿岸分散式开发利用区(H074407001Q01)，水质类别为Ⅲ类，执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类标准。根据引用地下水水质监测结果可知，该区域地下水监测指标的平均浓度均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准的浓度限值，没有出现超标现象，水质良好。

10.3.2 大气环境

根据《江门市环境空气质量功能区划调整方案(2024 年修订)》(江府办函[2024]25 号)，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》(GB3095-2012)二级标准及《环境空气质量标准》(GB3095-2012)修改单(生态环境部公告，2018 年第 29 号)。由环境质量状况公报可知，2023 年、2024 年恩平市各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值。**故恩平市大气环境质量属达标区。**

根据补充监测结果，监测点位 HCl、TVOC 达到《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的浓度限值的要求；非甲烷总烃满足 2.0mg/m^3 的浓度限值要求；臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的恶臭污染物新扩改建厂界二级标准要求；TSP 达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及《环境空气质量标准》(GB3095-2012)修改单(生态环境部公告，2018 年第 29 号)。

10.3.3 声环境

根据《江门市声环境功能区划》(江环[2019]378 号)，项目所在区域为声环境 2 类功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准。由环境噪声监测结果可知，项目边界的昼间噪声值为 55~57dB(A)，夜间噪声值为 45~47dB(A)，可达到《声环境质量标准》的 2 类标准。项目南面敏感点三龙村的昼间噪声值为 56dB(A)，夜间噪声值为 45~47dB(A)，可达到《声环境质量标准》的 2 类标准。表明项目所在地的声环境质量较好。

10.3.4 土壤环境

项目占地范围内为工业用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值；三龙村为村庄用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第一类用地风险筛选值；占地范围外的一般农用地执行《土壤环境质量 农用地用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中农用地土壤污染风险筛选值中“其他”类标准。土壤监测结果标准指数均小于 1，达到相关标准要求。

10.4 环境影响评价结论

10.4.1 大气环境

项目所在行政区恩平市环境空气质量为达标区域。污染物 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃、HCl 短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%；SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$ 年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。污染物 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$ 叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量背景浓度后日平均质量浓度和年平均质量浓度符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及《环境空气质量标准》(GB3095-2012)修改单(生态环境部公告，2018 年第 29 号)要求；非甲烷总烃叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量背景浓度后的小时平均质量浓度符合 2.0mg/m^3 评价标准；HCl 叠加其他在建、拟建污染源，环境空气质量背景浓度后的小时平均质量浓度符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的浓度限值；项目环境影响符合环境功能区划。**综上所述，本项目大气环境影响可以接受。**

本项目所有污染物对厂界外短期贡献浓度均未超过质量标准，无需设置大气环境防护距离。

10.4.2 地表水环境

项目废水主要为生产废水(高盐废水，包括酸洗废水和初洗废水)、碱液喷淋塔废水、纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水、初期雨水及生活污水。项目生产废水、碱液喷淋塔废水一并经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，不外排；初期雨水收集进入初期雨水收集池，与纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水及经三级化粪池预处理后的生活污水一并经厂区污水管道进入道氏公司新厂区污水处理站，处理达标排入长安河。项目废污水采取的治理措施评价认为是有效的，依托的污水处理设施是可行的，故项目地表水环境影响是可接受的。

10.4.3 地下水环境

项目地下水污染防治措施均可满足相关标准防渗效果要求，因此，在正常状况下，项目基本不会对地下水环境产生明显的影响。在非正常状况下，酸罐区、生产废水处理区出现防渗层破损后长时间未进行处理，泄漏的液体原料或生产废水连续不断渗入地下水含水层，会对地下水造成一定的影响，但在严格执行环保措施后，造成的地下水污染影响较小，不会影响到评价范围内居民用水安全，对地下水质的环境影响可以接受。

10.4.4 声环境

本项目噪声源对厂界的贡献值较小，项目边界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)的要求。三龙村噪声预测值达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 2 类标准昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。项目噪声值不会对周围环境造成明显影响。

10.4.5 固体废物

项目设置一般固体废物暂存区，并由专人负责固体废物的分类收集和贮存，配合地方要求进行集中处置或综合利用。危险废物交由有资质单位处理处置；生活垃圾交由环卫部门统一清运处理。项目在落实好各类固体废物分类收集、暂存防护措施和分类妥善处理后，不会对周围环境造成不良影响。

10.4.6 土壤环境

项目厂区及周边区域目前土壤环境质量良好。在严格落实土壤环境保护措施的条件下，拟建项目对土壤环境影响风险较小。从土壤保护的角度考虑，项目建设是可行的。

10.4.7 环境风险

本项目环评风险评价等级为三级，潜在的风险主要有物料储存、生产过程中泄漏、火灾、爆炸及环保治理措施发生故障导致事故排放的环境风险等。建设单位应做好各项风险的防范和应急措施，可将其影响范围和程度控制在较小程度之内。同时，项目必须落实防渗漏措施以及应急措施，以免造成地下水环境和土壤的污染。因此，当发生风险事故启动应急预案并采取相应措施，可以把事故的危害程度降到最低程度，**项目环境风险是可防控的。**

10.5 环境保护措施

10.5.1 废气治理措施

项目反应炉尾气进入焚烧炉进行燃烧处理，经处理后的焚烧炉废气通过 DA001-1、

DA001-2 排气筒 15m 高排放；过渡仓呼吸孔粉尘经设备自带的布袋除尘器处理后无组织排放；投料粉尘收集经布袋除尘器处理后无组织排放；粉碎粉尘、破碎粉尘经设备自带的布袋除尘器处理后，统一通过一条 DA002 排气筒 15m 高空排放；酸洗废气经四级碱液喷淋塔处理后，通过 DA003 排气筒 15m 高空排放；烘干粉尘经旋风除尘器处理后，通过 DA004 排气筒 15m 高空排放；锅炉采用低氮燃烧技术，锅炉废气收集通过 DA005 排气筒 22m 高空排放；备用发电机尾气收集通过 DA006 排气筒 15m 高空排放。

10.5.2 废水治理措施

项目高盐废水(生产废水)、碱液喷淋塔废水经“反应池+沉淀池+UF 超滤+RO+MVR 蒸发”，制备成纯水回用于生产，无废水外排；初期雨水收集进入初期雨水收集池，与纯水制备浓水、地面清洁废水、锅炉排水及经三级化粪池预处理后的生活污水一并经厂区污水管道进入道氏公司新厂区污水处理站处理后达标排放。

10.5.3 噪声治理措施

对于生产过程中设备产生的噪声，首先从声源上进行控制，以低噪声的设备和工艺代替高噪声的设备和工艺，同时，采用隔声、消声、吸声、隔振以及综合控制等噪声控制措施。

10.5.4 固体废物处理处置措施

本项目采取的固废防治措施主要有：

除尘器收集的粉尘回用于投料工序；废布袋、废离子交换树脂、废滤膜和废反渗透膜交由厂家回收处置；一般废包装材料交由废物回收机构回收处理；污泥收集后交由具备处理能力的单位综合利用；蒸发废渣收集后交由具备处理能力的单位综合利用。

员工生活垃圾指定地点进行集中堆放，统一收集交由环卫部门定时清运，并定期组织对堆放点进行消毒。

危险废物交由有资质的单位处理。

10.5.5 地下水与土壤污染防治措施

地下水与土壤污染防控按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，对污染物的产生、渗漏、扩散、应急响应全阶段进行控制。

项目选择先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，并对产生的废物进行合理的回用和治理，以尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备等采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

通过采取地下水与土壤污染防治措施，能有效防止项目污染地下水与土壤。

10.6 项目选址和产业政策符合性分析结论

本项目为单壁碳纳米管生产，根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本项目属于其鼓励类十九、轻工，11.碳纳米管、碳纳米管导电液等关键材料；根据《市场准入负面清单(2025 年版)》，项目不属于其中禁止准入类项目，为市场准入负面清单以外的行业，可依法平等进入；项目符合国家产业政策要求。

本项目位于恩平产业转移工业园，属圣堂工业集聚区，符合恩平产业转移工业园总体规划及规划环境影响评价相关要求；项目符合“三线一单”生态环境分区管控方案及环境功能区划，总体布局合理，同时本项目周围没有风景名胜区、生态脆弱带等。对于本项目运营过程中产生的污染物将采取有效的治理措施，实现污染物达标排放。从环境保护方面分析，本项目选址是合理的。

10.7 总量控制

本项目生产废水、碱液喷淋塔废水经处理后回用，其他综合废水依托道氏公司新厂区污水处理站处理，因而不独立分配 COD、氨氮的总量控制指标，纳入道氏公司新厂区污水处理站的总量控制指标。

本项目 NOx 排放量为 2.637t/a，VOCs(非甲烷总烃)排放量为 0.105t/a。

10.8 公众参与

环评期间，建设单位开展了公众参与，将环评信息进行了两次公示，并开展了公众意见调查。第一次及全本公示期间均未收到公众意见。公众参与调查对象基本覆盖了项目附近主要受影响住户，公众调查过程中，没有提出意见和建议。建议建设单位进一步加强与公众的沟通，取得公众的全面理解和支持，同时落实环保对策措施，妥善处理和解决公众关心的问题。

10.9 综合结论

本次评价对建设项目及其周围区域环境现状进行了调查、监测和评价分析，通过对项目营运期污染物排放的估算、模式预测计算、环境影响分析和对环境风险的分析，提出了项目总量控制方案和污染防治措施以及要求和建议。综合评价认为，本项目污染物的产生和排放均能够达到相关标准，符合国家产业政策和环境保护的要求。建设项目按照本评价报告提出的环保措施要求进行设计、保证环保投资和实现各项污染防治措施、加强环境管理和对各种风险的防范措施，项目建设建成后，不会对周围环境造成明显的

影响。

建设单位必须严格遵守“三同时”的环保管理规定，切实落实本报告提出的各项环保措施，并确保各类污染物实现达标排放，达到总量控制的要求。项目建成后，须经验收合格后方可投入使用。在营运期间，应加强对设备的维修保养，确保环保设施的正常稳定运转。

综上所述，从环境保护角度分析、论证，本建项目的选址和建设是可行的。

附表 1　建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容	自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级☑		二级☐		三级☐		
	评价范围	边长=50km☐		边长 5～50km☐		边长=5km☑		
评价因子	SO_2+NO_x 排放量	≥2000t/a☐		500～2000t/a☐		＜500t/a☑		
	评价因子	基本污染物(SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3) 其他污染物(TVOC、非甲烷总烃、臭气浓度、HCl、TSP)				包括二次 $PM_{2.5}$☐ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑		
评价标准	评价标准	国家标准 ☑		地方标准 ☐		附录 D ☑		其他标准 ☑
现状评价	环境功能区	一类区☐		二类区☑		一类区和二类区☐		
	评价基准年	(2023)年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据☑		主管部门发布的数据☑		现状补充监测☑		
	现状评价	达标区☑				不达标区☐		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源☑ 现有污染源☑		拟替代的污染源☐		其他在建、拟建项目污染源☐		区域污染源☐
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☑	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他☐
	预测范围	边长≥50km☐		边长 5～50km☑			边长=5km☐	
	预测因子	预测因子(SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃、HCl)				包括二次 $PM_{2.5}$☐ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑		
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%☑				$C_{本项目}$最大占标率＞100%☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%☐			$C_{本项目}$最大标率＞10%☐		
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%☑			$C_{本项目}$最大标率＞30%☐		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长(　)h		$C_{非正常}$占标率≤100%☐		$C_{非正常}$占标率＞100%☑		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标☑				$C_{叠加}$不达标☐		
	区域环境质量的整体变化情	K≤-20%☐				K＞-20%☐		

	况				
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(SO_2、NO_2、颗粒物、非甲烷总烃、HCl)	有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑		无监测☐
	环境质量监测	监测因子：(SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃、HCl、TSP)	监测点位数(企业周边设 1~2 个)		无监测☐
评价结论	环境影响	可以接受 ☑ 不可以接受 ☐			
	大气环境防护距离	距(生产车间)厂界最远(0)m			
	污染源年排放量	SO_2：(0.448)t/a	NOx:(2.637)t/a	颗粒物：(0.6565)t/a	VOC_S：(0.105)t/a
注：“☐”为勾选项，填“√”；“(　)”为内容填写项					

附表 2　建设项目地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="4">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型 ☑；水文要素影响型 ☐</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区 ☐；饮用水取水口 ☐；涉水的自然保护区 ☐；重要湿地 ☐；
重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐；
涉水的风景名胜区 ☐；其他 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="3">水污染影响型</td><td>水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="3">直接排放 ☑；间接排放 ☐；其他 ☐</td><td>水温 ☐；径流 ☐；水域面积 ☐</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="3">持久性污染物 ☐；有毒有害污染物 ☐；非持久性污染物 ☑；
pH 值 ☐；热污染 ☐；富营养化 ☐；其他 ☐</td><td>水温 ☐；水位(水深) ☐；流速 ☐；流量 ☐；其他 ☐</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="3">水污染影响型</td><td>水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="3">一级 ☐；二级 ☐；三级 A ☑；三级 B ☐；</td><td>一级 ☐；二级 ☐；三级 ☐；</td></tr>
<tr><td rowspan="8">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="3">调查项目</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">已建 ☑；在建 ☐；拟建 ☑；其他 ☐；</td><td>拟替代的污染源 ☐；</td><td>排污许可证 ☐；环评 ☐；环保验收 ☐；既有实测 ☐；现场监测 ☐；入河排放数据 ☐；其他 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="3">调查项目</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="3">丰水期 ☐；平水期 ☐；枯水期 ☑；冰封期 ☐；
春季 ☐；夏季 ☐；秋季 ☑；　冬季 ☐；</td><td>生态环境保护主管部门 ☑；补充监测 ☐；其他 ☑；</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发 ☐；开发量 40%以下 ☐；开发量 40%以上 ☐；</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="3">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="3">丰水期 ☐；平水期 ☐；枯水期 ☐；冰封期 ☐；
春季 ☐；夏季 ☐；秋季 ☐；　冬季 ☐；</td><td>水行政主管部门 ☐；补充监测 ☐；其他 ☐；</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td colspan="2">监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期 ☐；平水期 ☐；枯水期 ☑；冰封期 ☐；
春季 ☐；夏季 ☐；秋季 ☑；　冬季 ☐；</td><td>(水温、pH、DO、高锰酸盐指数、CODcr、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、SS、石油类、</td><td colspan="2">监测断面或点位个数
(5)</td></tr>
</table>

			挥发性酚、氰化物、氟化物、铜、砷、汞、六价铬、镉、铅、镍、锌)	
现状评价	评价范围	河流：长度(7.5)km；湖库、河口及近岸海域：面积( )km^2		
	评价因子	(水温、pH、DO、高锰酸盐指数、CODcr、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、SS、石油类、挥发性酚、氰化物、氟化物、铜、砷、汞、六价铬、镉、铅、镍、锌)		
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 □；Ⅱ类 ☑；Ⅲ类 ☑；Ⅳ类 □；Ⅴ类 □； 近岸海域：第一类 □；第二类 □； 第三类 □； 第四类 □； 规划年评价标准(《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅱ、Ⅲ类标准)		
	评价时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 ☑；冰封期 □； 春季 □；夏季 □；秋季 ☑； 冬季 □；		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标☑；不达标 □； 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☑；达标 ☑；不达标 □； 水环境保护目标质量状况 □；达标 □；不达标 □； 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 □；达标 □；不达标 □； 底泥污染评价 □； 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □； 水环境质量回顾评价 □； 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □；	达标区 ☑； 不达标区 □；	
影响预测	预测范围	河流：长度(3.5)km；湖库、河口及近岸海域：面积( )km^2		
	预测因子	(COD、NH_3-N)		
	预测时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 ☑；冰封期 □； 春季 □；夏季 □；秋季 □； 冬季 □； 设计水文条件 □；		
	预测情景	建设期 □；生产运行期 ☑；服务期满后 □； 正常工况 ☑；非正常工况 □； 污染控制和减缓措施方案 □； 区(流)域环境质量改善目标要求情景 □；		
	预测方法	数值解 □；解析解 □；其他 □；导则推荐模式 ☑；其他 □；		
影响	水污染控制和水	区(流)域水环境质量改善目标 □；替代削减源 □；		

<table>
<tr><td rowspan="11">评价</td><td>源井影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="6">排放口混合区外满足水环境管理要求 ☑；
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☑；
满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐；
水环境控制单元或断面水质达标 ☐；
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐；
满足区(流)域水环境质量改善目标要求 ☐；
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐；
对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐；
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐；</td></tr>
<tr><td rowspan="8">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/(t/a)</td><td colspan="2">排放浓度/(mg/L)</td></tr>
<tr><td colspan="2">(COD)</td><td colspan="2">(0.441)</td><td colspan="2">(50)</td></tr>
<tr><td colspan="2">(BOD_5)</td><td colspan="2">(0.072)</td><td colspan="2">(20)</td></tr>
<tr><td colspan="2">(SS)</td><td colspan="2">(0.560)</td><td colspan="2">(50)</td></tr>
<tr><td colspan="2">(NH_3-N)</td><td colspan="2">(0.036)</td><td colspan="2">(10)</td></tr>
<tr><td colspan="2">(TP)</td><td colspan="2">(0.0018)</td><td colspan="2">(0.5)</td></tr>
<tr><td colspan="2">(TDS)</td><td colspan="2">(4.704)</td><td colspan="2">(--)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排放许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/(t/a)</td><td colspan="2">排放浓度/(mg/L)</td></tr>
<tr><td>( )</td><td>( )</td><td>( )</td><td>( )</td><td colspan="2">( )</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="6">生态流量：一般水期( )m^3/s；鱼类繁殖期( )m^3/s；其他( )m^3/s；
生态水位：一般水期( )m；鱼类繁殖期( )m；其他( )m；</td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>环境措施</td><td colspan="6">污水处理设施 ☑；水文减缓设施 ☐；生态流量保障设施 ☐；区域消减 ☐；依托其他工程措施 ☑；其他 ☐；</td></tr>
<tr><td rowspan="3">监测计划</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td colspan="2">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 colspan="2">监测点位</td><td colspan="2">(道氏公司新厂区污水处理站排污口上游500m、道氏公司新厂区污水处理站排污口</td><td colspan="2">(道氏公司新厂区污水处理站排放口)</td></tr>
</table>

			下游 1000m)	
		监测因子	(pH、COD、BOD_5、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、氯离子、铁、TDS)	(pH、COD、BOD_5、氨氮、总磷、SS、氯离子、铁、TDS)
	污染物排放清单	☑		
评价结论		可以接受 ☑；不可以接受 □；		
注：“□”为勾选项”，可√；“(　)”为内容填写项；“备注”为其他补充内容				

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

附表 4　土壤环境风险评价自查表

<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="9">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>土地利用类型图</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">(2.93)hm^2</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">敏感目标(耕地 1)、方位(北)、距离(10m)
敏感目标(耕地 2)、方位(西)、距离(45m)
敏感目标(三龙村)、方位(西南)、距离(184m)</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</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">盐酸、pH 值、Fe</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">盐酸、pH 值、Fe</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"></td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>点地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>3</td><td>0~0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td>0</td><td>0~0.5m
0.5~1.5m
1.5~3.0m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">建设用地：pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃
一般农用地：pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">同上</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB 15618☑；GB 36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他(　)</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">建设用地达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值；一般农用地达到《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)中农用地土壤污染风险筛选值中“其他”类</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">盐酸、pH 值、Fe</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(　　)
影响程度(　　)</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论 a) ☑；b) □；c) □</td><td></td></tr>
</table>

		不达标结论 a) □；b) □			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；过程防控☑；其他(　　)			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		1 个(罐区外侧西南角区域)	pH 值、Fe	5 年 1 次	
	信息公开指标				
评价结论		可接受			
注 1：“□”为勾选项，可√；“( )”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

附表 5　环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="9">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="11">风险调查</td><td rowspan="6">危险物质</td><td>名称</td><td>31%盐酸</td><td>甲烷</td><td>天然气</td><td>氢氧化钠</td><td>机油</td><td>柴油</td><td>废机油</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>191.8t</td><td>11.89t</td><td>0.00087t</td><td>70t</td><td>1.0t</td><td>0.54t</td><td>0.6t</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="4">500m 范围内人口数__730__人</td><td colspan="4">5km 范围内人口数__33850__人</td></tr>
<tr><td colspan="6">每公里管段周边 200m 范围内人口数(最大)</td><td colspan="2">_____人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td colspan="2">地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1□</td><td colspan="2">F2☑</td><td colspan="2">F3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境敏感目标分级</td><td colspan="2">S1□</td><td colspan="2">S2□</td><td colspan="2">S3☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="2">地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1□</td><td colspan="2">G2□</td><td colspan="2">G3☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">包气带防污性能</td><td colspan="2">D1☑</td><td colspan="2">D2□</td><td colspan="2">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="2">Q＜1□</td><td colspan="2">1≤Q＜10□</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 colspan="2">M2□</td><td colspan="2">M3□</td><td colspan="2">M4☑</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="2">P1□</td><td colspan="2">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="2">E1□</td><td colspan="3">E2☑</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="2">E1□</td><td colspan="3">E2☑</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1□</td><td colspan="3">E2☑</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>Ⅳ+□</td><td colspan="2">Ⅳ□</td><td colspan="2">Ⅲ□</td><td colspan="2">Ⅱ☑</td><td>Ⅰ□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="3">一级□</td><td colspan="2">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>特级危险性</td><td colspan="4">有毒有害☑</td><td colspan="5">易燃易爆☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="3">泄漏 ☑</td><td colspan="6">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="3">大气☑</td><td colspan="3">地表水☑</td><td colspan="2">地下水☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td colspan="2">计算法☑</td><td colspan="3">经验估算法□</td><td colspan="2">其他估算法□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">风险预测与评价</td><td rowspan="2">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="2">SLAB□</td><td colspan="3">AFTOX☑</td><td colspan="2">其他□</td></tr>
<tr><td>预测结果</td><td colspan="7">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围__150__m</td></tr>
</table>

			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围__510__m
	地表水	最近环境敏感目标_____，到达时间_____h	
	地下水	下游厂区边界到达时间_____d	
		最近环境敏感目标_____，到达时间_____d	
重点风险防范措施		①储罐区设置围堰；②设事故池，用于事故废水的临时储存；③废气处理系统定期维护，加强废气处理系统管理人员的技能培训；④在雨水排口处加挡板、阀门，废水排放口设置应急阀门；⑤编制突发环境事件应急预案。	
评价结论与建议		本项目环评风险评价等级为三级，潜在的风险主要有物料储存、生产过程中泄漏、火灾、爆炸及环保治理措施发生故障导致事故排放的环境风险等。建设单位应做好各项风险的防范和应急措施，可将其影响范围和程度控制在较小程度之内。同时，项目必须落实防渗漏措施以及应急措施，以免造成地下水环境和土壤的污染。因此，当发生风险事故启动应急预案并采取相应措施，可以把事故的危害程度降到最低程度，**项目环境风险是可防控的。**	
注：“□”为勾选项，“_____”为填写项。			

附表 6　生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件☑；其他□
	评价因子	物种□(　　) 生境□(　　) 生物群落☑(　　) 生态系统☑(　　) 生物多样性☑(　　) 生态敏感区□(　　) 自然景观□(　　) 自然遗迹□(　　) 其他□(　　)
评价等级		一级□　　二级□　　三级□　　生态影响简单分析☑
评价范围		陆域面积：(0.0293)km^2；水域面积：(　　)km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种□；生态敏感区□；其他☑
生态影响预测与评价	评价方法	定性☑；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓☑；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无☑
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：　“□”　为勾选项　，可 √　；“(　)”　为内容填写项。		