

中山市北部公用环保能源有限公司飞灰厂内稳定 化处置项目环境影响报告书



建设单位：中山市北部公用环保能源有限公司

评价单位：中山市环境保护科学研究院有限公司

编制日期：二〇二五年六月



建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位中山市环境保护科学研究院有限公司（统一社会信用代码91442000MA4UHUWD6Y）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的中山市北部公用环保能源有限公司飞灰厂内稳定化处置项目环境影响报告书基本信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告表的编制主持人为赖彩秀（环境影响评价工程师职业资格证书管理号2017035440352016449901000529，信用编号BH020459），主要编制人员包括赖彩秀（信用编号BH020459）、谢杰辉（信用编号BH053388）等2人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：中山市环境保护科学研究院有限公司



打印编号: 1757585290000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	2p.jae0		
建设项目名称	中山市北部公用环保能源有限公司飞灰厂内稳定化处置项目		
建设项目类别	47—101危险废物（不含医疗废物）利用及处置		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	中山市北部公用环保能源有限公司		
统一社会信用代码	91442000783350019J		
法定代表人（签章）	颜江明		
主要负责人（签字）	魏国昌		
直接负责的主管人员（签字）	黄文武		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中山市环境保护科学研究院有限公司		
统一社会信用代码	91442000MA4UHUW D6Y		
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
赖彩秀	2017035440352016449901000529	BH 020459	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赖彩秀	概述、总则、现有项目回顾性分析、改建项目工程概况及工程分析、环境影响预测与评价、污染防治措施及可行性分析、评价结论	BH 020459	
谢杰辉	环境现状调查与评价、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划	BH 053388	



202505207574059746

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广东省参加社会保险情况如下：

姓名		柳彩秀		证件号码	
参保险种情况					
参保起止时间		单位		参保险种	
202405		- 202504		中山市:中山市环境保护科学研究院有限公司	
截止		2025-05-20 10:57		该参保人累计月数合计 12个月, 实际缴费: 12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

2025-05-20 10:57



202508117502394953

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广东省参加社会保险情况如下：

姓名		谢杰辉		证件号码	
参保险种情况					
参保起止时间		单位		参保险种	
202501	-	202507	中山市:中山市环境保护科学研究院有限公司	养老	7
				工伤	7
				失业	7
截止		2025-08-11 08:30		该参保人累计月数合计 7个月, 实际缴费: 7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

2025-08-11 08:30

委 托 书

中山市环境保护科学研究院有限公司：

我司拟建设中山市北部公用环保能源有限公司飞灰稳定化车间建设项目，根据有关环境保护法律法规的规定，在建设之前应编制建设项目环境影响评价报告书。

现委托你院完成此项工作，望大力支持。



中山市北部公用环保能源有限公司（盖章）

代表签名：

2025 年 01 月 09 日

目录

1 概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 环境影响评价过程	4
1.3 产业政策及规划相符性分析	5
1.4 关注的主要环境问题及环境影响	19
1.5 评价结论	20
2 总则	21
2.1 编制依据	21
2.2 环境功能区划	23
2.3 评价因子及评价标准	31
2.4 评价等级及评价范围	37
2.5 环境保护目标	50
3 现有项目回顾性分析	55
3.1 工程建设历程	55
3.2 工程概况	58
3.3 项目公辅工程	64
3.4 工程工艺流程及产污环节	66
3.5 项目污染源及达标性分析	87
3.6 项目环保措施落实情况分析	102
3.7 规范化排污口、监测设施及在线监测装置	104
3.8 项目排污许可证执行情况	104
3.9 工程存在的主要环境问题	104
4 改建项目工程概况及工程分析	106
4.1 改建项目工程概况	106

4.2	生产工艺流程及产污环节分析	117
4.3	施工期污染物源强及产排情况分析	124
4.4	运营期污染物源强及产排情况分析	126
5	环境现状调查与评价	137
5.1	自然环境概况	137
5.2	环境空气现状调查与评价	140
5.3	地表水现状调查与评价	146
5.4	声环境现状调查与评价	147
5.5	土壤环境现状调查与评价	149
5.6	地下水环境现状调查与评价	160
5.7	包气带污染现状调查	172
5.8	项目周围区域污染源调查	174
6	环境影响预测与评价	175
6.1	大气环境影响预测与评价	175
6.2	地表水环境影响预测与评价	230
6.3	声环境影响预测与评价	233
6.4	固体废物影响分析	239
6.5	土壤环境影响分析	241
6.6	地下水环境影响预测与评价	251
6.7	环境风险影响预测与评价	256
7	污染防治措施及可行性分析	280
7.1	大气污染防治措施可行性分析	280
7.2	水污染防治措施可行性分析	282
7.3	噪声污染防治措施可行性分析	282
7.4	固体废物污染防治措施可行性分析	283
7.5	土壤污染防治措施可行性分析	284
7.6	地下水污染防治措施可行性分析	284

8 环境影响经济损益分析	287
8.1 环保投资估算	287
8.2 社会经济效益分析	287
8.3 环境效益分析	288
8.4 环境经济损益分析总结	288
9 环境管理与监测计划	289
9.1 环境管理	289
9.2 污染物排放管理清单要求	290
9.3 排污口规范化	292
9.4 排污许可证制度	292
9.5 环境监测计划	292
9.6 竣工环境保护验收	293
10 评价结论	295
10.1 项目概况	295
10.2 环境质量现状结论	295
10.3 环境影响评价结论	297
10.4 环境保护措施及可行性结论	299
10.5 选址合理合法性评价结论	302
10.6 公众参与	302
10.7 综合结论	302

1 概述

1.1 项目由来

中山市北部组团垃圾综合处理基地位于中山市黄圃镇吴栏村乌珠山（旁）东侧，设有垃圾焚烧发电厂、卫生填埋场、垃圾渗滤液处理厂等项目，主要服务于小榄、古镇、东凤、南头、黄圃、阜沙、三角等七个镇街。

现有工程分为三期建设，其中一、二期工程为中山市市政工程建设中心投资建设，三期工程由中山市天乙能源有限公司投资建设。一期工程于 2005 年 8 月通过《中山市北部组团垃圾综合处理基地建设项目环境影响报告书》《中山市北部组团垃圾综合处理基地渗滤液处理厂建设项目环境影响报告书》《中山市北部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂建设项目环境影响报告书》（中环建[2005]63 号文、中环建[2005]64 号文、中环建[2005]65 号文）等进行审批，一期工程规模为 450t/d（新建成 1 台 450t/d 的焚烧炉），渗滤液处理厂处理规模为 300t/d。二期工程于 2008 年通过《中山市北部组团垃圾综合处理基地二期工程环境影响报告书》（中环建书[2008]0041 号）进行审批，二期工程规模为 520t/d（新建成 1 台 520t/d 的焚烧炉），渗滤液处理厂处理规模扩大至 450t/d。三期工程于 2017 年通过《中山市北部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和垃圾渗滤液厂三期工程（扩容工程）环境影响报告书》（中环建书[2017]0047 号文）进行审批，三期工程规模为 1200t/d（新建成 2 条 600t/d 的生活垃圾焚烧炉生产线），渗滤液处理厂处理规模重建至处理规模达 600t/d。一二期工程均于 2010 年 8 月通过竣工环保验收（中环验[2010]000014 号文），三期工程于 2020 年 11 月通过竣工环保验收并备案。2024 年 11 月 14 日，中山市北部组团垃圾综合处理基地运营单位——中山市天乙能源有限公司，更名为中山市北部公用环保能源有限公司。

综上所述，目前中山市北部公用环保能源有限公司垃圾焚烧发电厂总处理规模为 2170t/d，垃圾渗滤液处理厂处理规模为 600t/d。

现有项目垃圾焚烧发电厂的飞灰经现有设置的飞灰仓暂存后，委托由中山市威曼环保科技有限公司运营的中山市垃圾焚烧飞灰稳定化处理中心进行处理（飞灰委托处置协议见附件）。由于原灰运输过程存在诸多隐患，为响应《中山市生活垃圾处理“十四五”

规划（2021~2025）》的相关要求，完善北部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂配套，打造垃圾焚烧发电厂厂内飞灰处理闭环，中山市北部公用环保能源有限公司拟建设中山市北部公用环保能源有限公司飞灰厂内稳定化处置项目（以下简称“本项目”），本项目拟在现有厂区三期垃圾焚烧发电厂侧的飞灰仓区域，新设置一条飞灰稳定化处理线及相关配套设施，用于处理一期、二期和三期工程垃圾焚烧发电厂产生的飞灰。项目建成后，飞灰设计处理规模约 19980t/a（60t/d），满足现有工程一期、二期和三期工程所有的飞灰处理；同时本项目拟在现有厂区三期垃圾焚烧发电厂厂房西侧建设飞灰处理物暂存库，用于暂存本项目处理后的飞灰处理物。飞灰稳定化处理后经检测达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）后，送至生活垃圾填埋场进行分区填埋。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《中华人民共和国环境保护法》《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》等建设项目环境管理的有关法律法规，本项目属于“四十七、生态保护和环境治理业-101、危险废物（不含医疗废物）利用及处置”中的“危险废物利用及处置的（产生单位内部回收利用再利用除外；单纯收集、贮存的除外）”，需编制建设项目环境影响报告书。受中山市北部公用环保能源有限公司的委托，中山市环境保护科学研究院有限公司承担该建设项目的环境影响评价工作，按照有关规定组织人员对建设项目进行了资料调查和现场勘察。在此基础上，按照国家有关环境影响评价工作的行政法规和技术规范，编制了《中山市北部公用环保能源有限公司飞灰厂内稳定化处置项目环境影响报告书》。

中山市地图



审图号：粤S (2018) 054号

广东省国土资源厅 监制

图 1.1-1 本项目地理位置图

1.2 环境影响评价过程

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）的要求，评价单位接受委托后，立即组织有关专业技术人员研究工程可行性研究报告等技术文件，进行初步工程分析，开展初步的环境状况调查和收集相关资料；在前期工作的基础上，进行环境影响因素识别与评价因子筛选，明确了评价重点与环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准，制定了详细的工作方案；根据工作方案，项目组深入项目所在地对项目周边评价范围内的环境敏感点、生态敏感点、环境状况进行走访调查。随后，委托检测单位对项目评价范围内的声环境、大气环境、地下水环境、土壤环境质量现状进行了检测。根据调查、收集到的有关文件、资料，利用计算机模型、类比等手段，对各环境要素进行了预测、分析及评价；根据各要素预测成果，提出环保措施，得出了评价结论。建设单位据此开展了公众参与调查，在整合公众参与调查结果后，编制完成了《中山市北部公用环保能源有限公司飞灰厂内稳定化处置项目环境影响报告书》。

本项目的环境影响评价工作过程见下图：

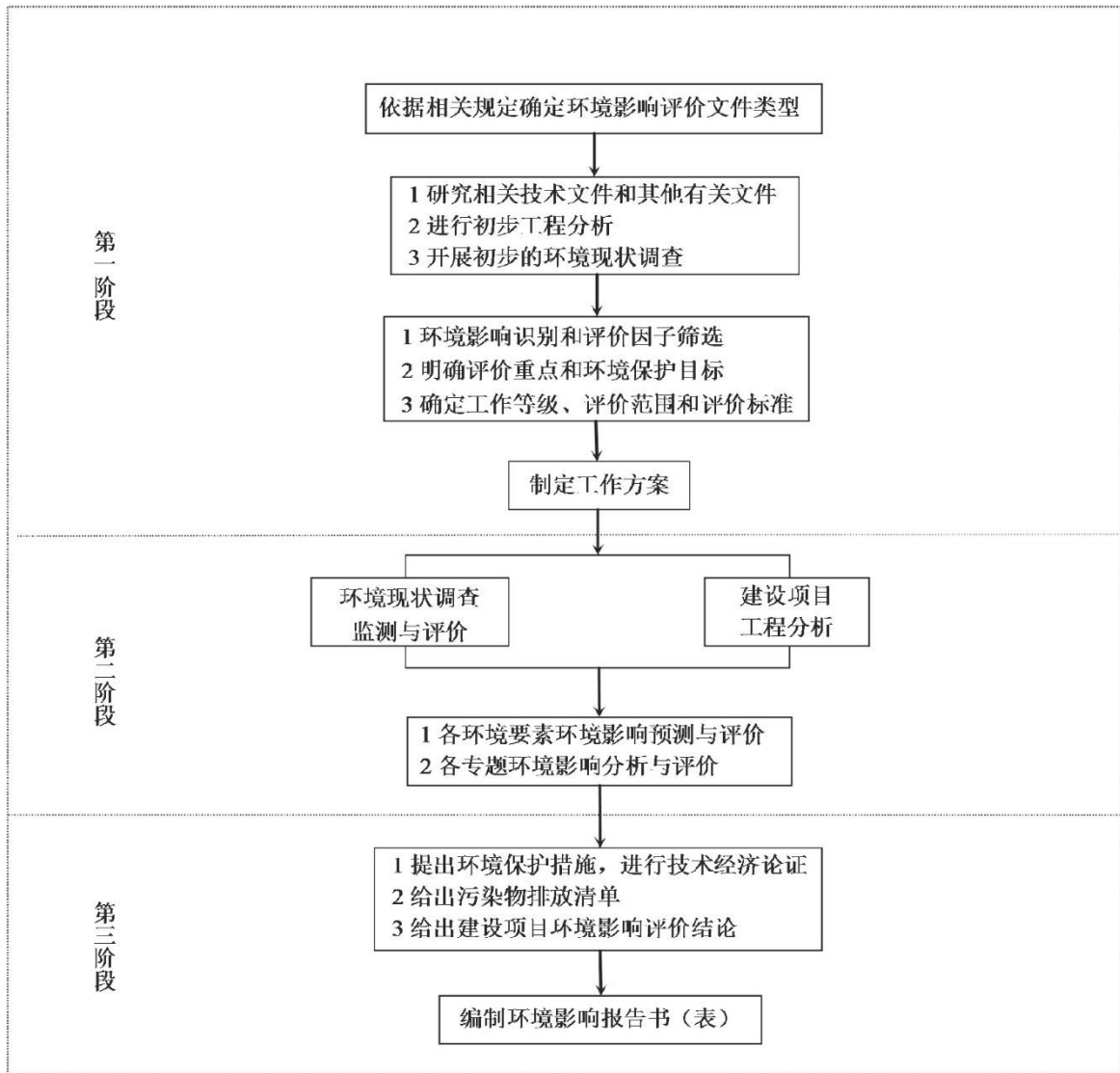


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 产业政策及规划相符性分析

1.3.1 产业政策相符性分析

（1）与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的相符性分析

本项目属于危险废物治理项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于“四十二、环境保护与资源节约综合利用-10、‘三废’综合利用与治理技术、装备和工程”，为鼓励类项目，符合国家产业政策要求。

（2）与《市场准入负面清单（2025 年版）》的相符性分析

本项目属于危险废物治理项目，不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中的负面清单禁止准入类项目，符合国家产业政策要求。

1.3.2 与“三线一单”管控方案的相符性分析

(1) 与《广东省人民政府关于广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号）的相符性分析

方案提出：“按照‘一核一带一区’区域发展格局，坚持底线思维和系统思维，以改善生态环境质量为核心，与区域社会经济发展进行统筹衔接，建立覆盖全域的生态环境分区管控体系，为生态环境管理提供支撑，加快提升生态环境治理体系和治理能力现代化水平，协同推进经济高质量发展与生态环境高水平保护，为建设美丽广东奠定坚实的生态环境基础。”

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目所在区域属于“一核一带一区”中“珠三角核心区”中的重点管控区，相关符合性见下表。

表1.3-1 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

序号	管控要求	具体要求	本项目情况	相符性
主要目标				
1	生态保护红线	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%。	项目用地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、基本农田保护区及其他需要特殊保护的敏感区域，符合生态保护红线的要求。	相符
2	环境质量底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM _{2.5} 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	本项目运营期产生的颗粒物经自带布袋除尘设备进行处理后无组织排放，飞灰处理物暂存库产生的暂存废气经密闭车间整室抽风收集后经水喷淋处理后无组织排放，本项目生产废水在车间沉淀回用于螯合剂配置用水，最后进入飞灰处理物，本项目不增加劳动定员，人员由原有厂区调配，不额外产生生活污水。经稳定化处理的飞灰经检测合格后运往生活垃圾填埋场进行分区填埋，项目采用低噪声设备，且均为室内设备，在严格落实各项污染防治措施的前提下，项目产生的废气、噪声、废水、固体废物经处理后对周边环境的影响较小，建成后不会突破当地环境质量底线。	相符
3	资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资	本项目属于飞灰处理项目，通过对飞灰进行稳定化处理	

		源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。 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。	可有效降低飞灰污染物的影响。运营过程中消耗一定量的电量和水资源，建设单位在生产过程中应贯彻清洁生产，资源消耗量相对于区域利用总量较少，符合资源利用上限要求。	
4	负面清单	项目符合国家及地方产业政策，符合相关规划，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类别。		相符
总体管控要求				
1	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、数字经济等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。	项目属于飞灰处理项目，在处理垃圾的同时产生电，不属于化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目。	相符
2	能源资源利用要求	积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。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。	项目属于飞灰处理项目。项目运营过程中，贯彻落实“节水优先”方针。本项目生产废水在车间沉淀回用于螯合剂配置用水，最后进入飞灰处理物。本项目不增加劳动定员，人员由原有厂区调配，不额外产生生活污水。	相符
3	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、战略性新兴产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减	项目属于飞灰处理项目。项目运营过程中，贯彻落实“节水优先”方针。本项目生产废水在车间沉淀回用于螯合剂配置用水，最后进入飞灰处理物，本项目不增加劳动定员，人员由原有厂区调配，不额外产生生活污水。项目大气污染物排放低于排放标	相符

		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。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。	准。项目建成后不在地表水Ⅰ、Ⅱ类水域新建排污口。	
4	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。	项目厂房均进行硬底化处理，不会污染地下水和土壤，本项目不新增生产废水排放，本项目不增加劳动定员，人员由原有厂区调配，不额外产生生活污水。项目不属于化工企业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源。	相符
珠三角核心区				
1	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、先进材料等战略性新兴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	本项目用地范围不在饮用水水源保护区，本项目生产废水在车间沉淀回用于螯合剂配置用水，最后进入飞灰处理物，本项目不增加劳动定员，人员由原有厂区调配，不额外产生生活污水。项目属于飞灰处理项目，不属于水泥、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。	相符

	他矿种开采。		
--	--------	--	--

综上所述，本项目的建设符合《广东省人民政府关于广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号）相符。

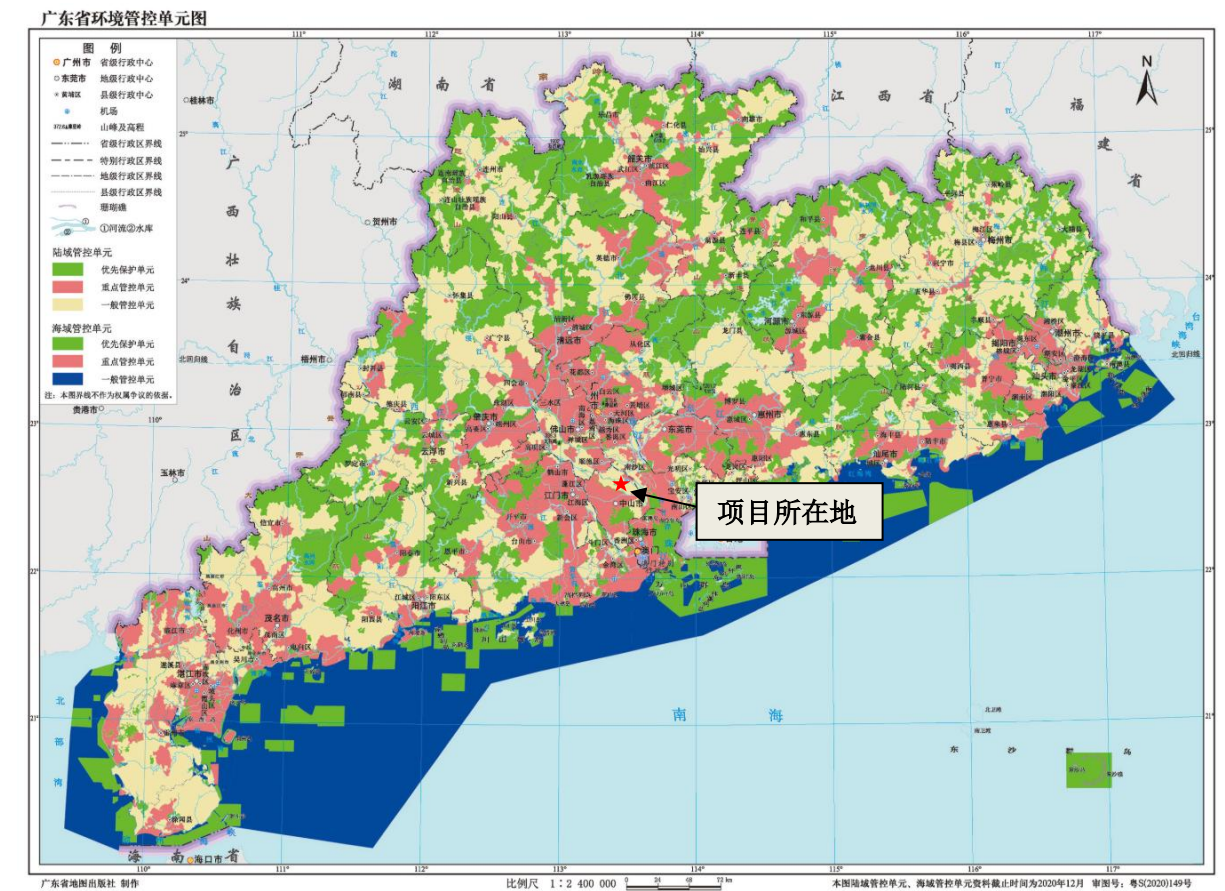


图 1.3-1 广东省环境管控单元图

(2)与《中山市人民政府关于印发中山市“三线一单”生态环境分区管控方案(2024年版)的通知》相符性分析

表1.3-2 本项目与中山市“三线一单”相符性分析一览表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	要素细类
ZH44200030001	黄圃镇一般管控单元	一般管控单元1	①生态保护红线、一般生态空间；②水环境一般管控区；③大气环境弱扩散重点管控区。
管控维度	管控要求		符合性分析
区域布局管控	1-1. 【产业/鼓励引导类】鼓励发展智能家电、智能家居、新一代信息技术、先进装备制造等产业。 1-2. 【产业/禁止类】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。 1-3. 【产业/限制类】印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业须按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢		1-1、1-2、1-3：本项目属于N7724危险废物治理，不属于产业鼓励引导类、禁止类、限制类，不属于管控单元内禁止类以及限制类产业； 1-4：本项目不在中山黄圃地方级地质公园范围内； 1-5：本项目在原厂址范围内进行，不新增用地，项目用地范围不在生态环境红线内； 1-6、1-7：本项目原辅料不涉及

	站及其合建站、制氢加氢一体站，港口（铁路、航空）危险化学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目配套项目、氢能源重大科技创新平台除外）。 1-4. 【生态/禁止类】单元内中山黄圃地方级地质公园范围实施严格管控，按照《地质遗迹保护管理规定》《广东省国土资源厅省级地质公园管理暂行办法》等有关法律法规进行管理。禁止在地质公园内擅自挖掘、损毁被保护的地质遗迹，禁止修建与地质遗迹保护和地质公园规划无关的建（构）筑物。 1-5. 【生态/综合类】加强对生态空间的保护，生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管控。 1-6. 【大气/鼓励引导类】鼓励集聚发展，鼓励建设“VOCs环保共性产业园”及配套溶剂集中回收、活性炭集中再生工程，提高VOCs治理效率。 1-7. 【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。 1-8. 【土壤/综合类】禁止在农用地优先保护区域建设重点行业项目，严格控制优先保护区域周边新建重点行业项目，已建成的项目应严格做好污染治理和风险管控措施，积极采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，防控土壤污染。 1-9. 【土壤/限制类】建设用地区块用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。	VOCs涂料、油墨、胶粘剂等； 1-8: 本项目不在农用地优先保护区内； 1-9: 本项目用地属于环卫用地，不涉及地块用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地情况。
能源资源利用	2-1. 【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。④中山火力发电有限公司执行原国家环境保护部《关于发布<高污染燃料目录>的通知》（国环规大气[2017]2 号）中的II类管控燃料要求。	2-1: 本项目为危险废物治理项目，不建设分散供热锅炉、不新建炉窑。本项目依托现有工程焚烧炉以及余热锅炉，现有工程焚烧炉启炉和助燃使用的燃料为柴油，本项目不增加柴油使用量。
污染物排放管控	3-1. 【水/鼓励引导类】全力推进文明围流域（黄圃镇部分）、大岑围、大雁围、三乡围、横石围、马新围流域未达标水体综合整治工程，零星分布、距离污水管网较远的行政村，可结合实际情况建设分散式污水处理设施。 3-2. 【水/限制类】涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。 3-3. 【水/综合类】①完善农村垃圾收集转运体系，防止垃圾直接入河或在水体边随意堆放。②推进养殖尾水资源化利用和达标排放。③增强港口码头污染防治能力。加快垃圾接收、转运及处理处置设施建设，提高含油污水、化学品洗舱水等接收处置能力及污染	3-1、3-2: 本项目纳污水体为黄圃水道，生产废水在车间沉淀后回用于螯合剂配置用水，最后进入飞灰处理物，本项目不增加劳动定员，人员由原有厂区调配，不额外产生生活污水； 3-3: 本项目不涉及农村垃圾收集转运、不涉及养殖尾水、不涉及港口码头，本项目的原辅料不涉及危险化学品等； 3-4: 本项目不增加氮氧化物的排放量、不涉及VOCs排放； 3-5: 本项目不涉及低毒、低残留农

	事故应急能力。 3-4. 【大气/限制类】①涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。②VOCs 年排放量 30 吨及以上的项目，应安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网。 3-5. 【土壤/综合类】单元内农田成片分布区域的农业面源污染，推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。推广测土配方施肥技术，持续推进化肥农药减量增效。 3-6. 【其他/综合类】加强北部组团垃圾处理基地污染防治措施，确保废水、废气、噪声的达标排放，危险废物合法处置或转移。定期监控土壤、地下水污染情况。	药的使用等； 3-6: 本项目生产废水在车间沉淀后回用于整合剂配置用水，最后进入飞灰处理物，本项目不增加劳动定员，人员由原有厂区调配，不额外产生生活污水。废气经处理后达标排放，噪声经隔声、减振等降噪措施处理后达标排放，稳定化后的飞灰经检测合格后运往生活垃圾填埋场进行分区填埋，危险废物合法处置或转移，定期对土壤及地下水进行例行监测。
环境风险 防控	4-1. 【水/综合类】①集中式污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。②单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。 4-2. 【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。 4-3. 【其他/综合类】加强北部组团垃圾处理基地、金属表面处理企业的环境风险防控。 4-4. 【风险/综合类】建立企业、集聚区、生态环境部门三级环境风险防控联动体系，建立事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，成立应急组织机构，加强环境应急管理，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。	4-1: 本项目现有厂区已建立健全的突发环境事件应急管理体系，现有项目已按照相关规范要求，制定了突发环境事件应急预案并按要求进行了备案，同时已定期进行应急演练。本项目建设后建设单位应及时修订突发环境事件应急预案； 4-2: 建设单位已严格落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。 4-3、4-4: 本项目位于北部组团垃圾处理基地，项目所在厂区已建立完善的应急系统，已对废气、废水、土壤、储罐区等采取了有效的风险防控措施。本项目涉及的飞灰处理区和飞灰处理物暂存库将按照相关规范要求对地面进行防腐、防渗处理，并设置事故废水收集沟和收集池，通过应急泵与现有应急管网和应急设施进行有效衔接。

综上所述，项目的建设符合《中山市人民政府关于印发中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）的通知》（中府[2024]52号）相符。

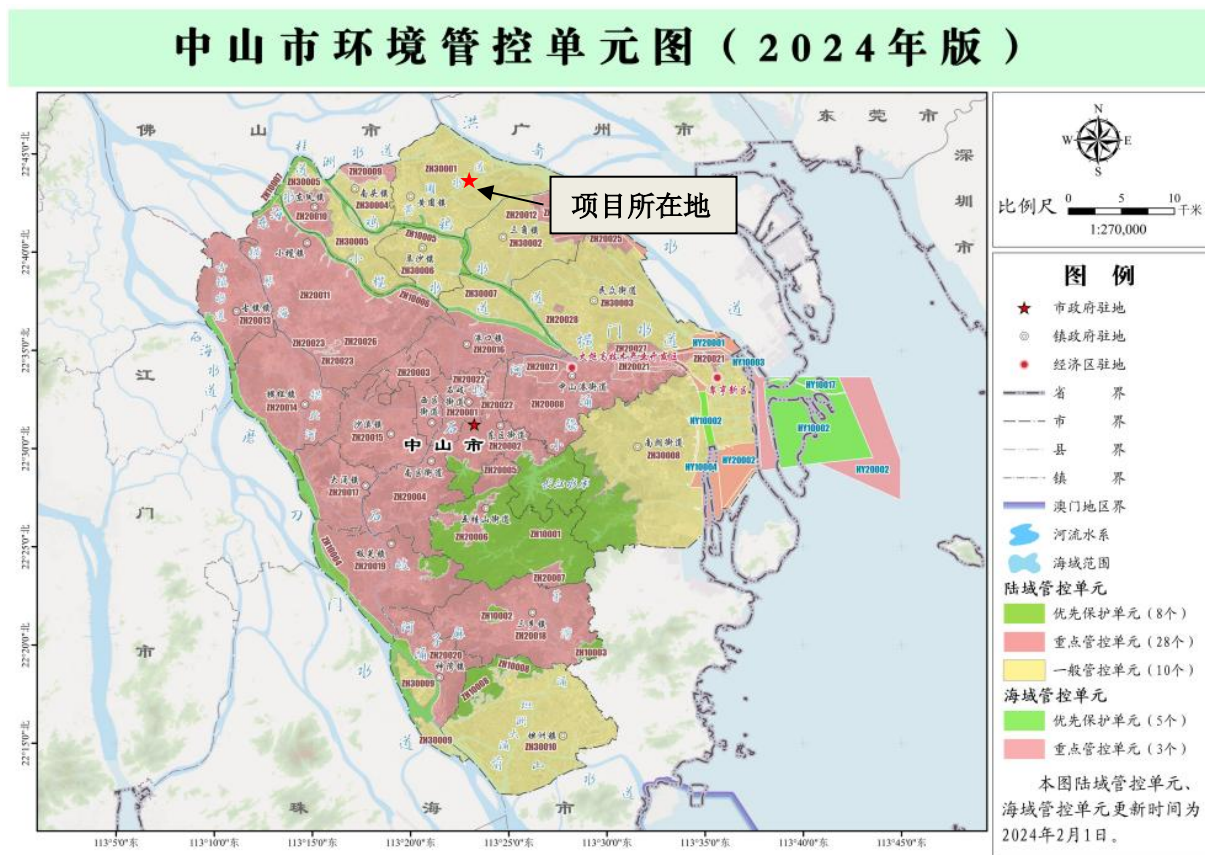


图 1.3-2 本项目在中山市环境管控单元位置图

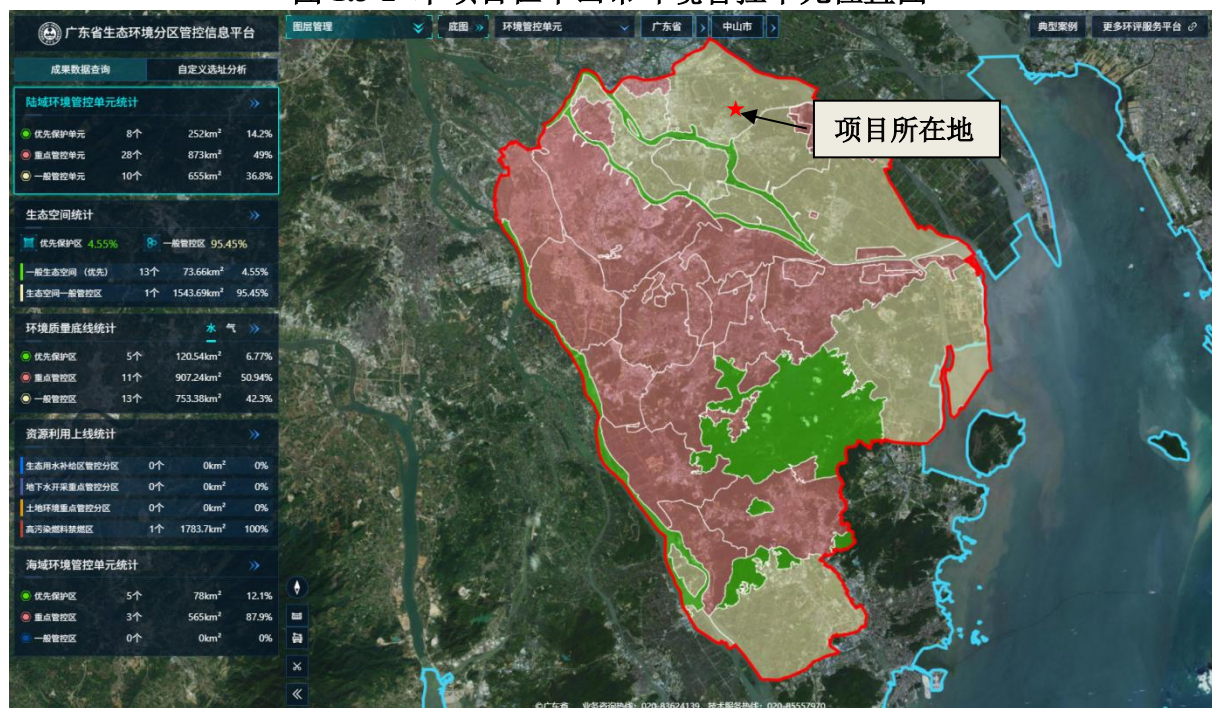


图 1.3-3 项目在广东省“三线一单”数据管理及应用平台位置图

1.3.3 与《中山市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

《中山市生态环境保护“十四五”规划》中提到：“第四节 大力强化绿色技术创

新应用—推广绿色技术。……鼓励建设餐厨垃圾无害化、资源化综合处理工程。”“第十章 全过程闭环管理，推进‘无废城市’统筹开展‘无废城市’试点建设。全面推进生活垃圾、工业固体废物、建筑垃圾和农业废弃物等各类固体废物减量化、资源化、无害化及治理能力匹配化，实现固体废物全过程闭环管理，建设全域‘无废城市’。……加强基础设施建设规划，工业固体废弃物安全处置、主要农业废弃物全量利用、生活垃圾减量化资源化水平全面提升、危险废物全面安全管控，培育一批固体废物资源化利用骨干企业。……杜绝市外工业污泥、来源不明无手续无检验的河道泥以填土填沙名义进入中山”。

本项目为危险废物治理项目，项目的建设可提升北部组团固体废物处理闭环，减少飞灰运输过程中的隐患，符合《中山市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

1.3.4 与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函[2021]652号）的相符性分析

《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函[2021]652号）中“第三章 落实水生态环境管控，构建南粤治水新格局—第一节 实施水环境差别化管控——一、严格水环境空间管控—落实“三线一单”管控要求—建立生态环境分区管控体系，着力优化产业和城市发展布局，强化污染减排、资源利用和环境准入，实施分级分类管控。水环境质量不达标区域，新建项目须符合环境质量改善要求；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。”。

本项目不新增生产废水排放，不涉及新增外排废水重金属及有毒有害污染物的排放。本项目的建设符合《广东省水生态环境保护“十四五”规划》的要求。

1.3.5 与《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（粤环[2022]8号）的相符性分析

《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（粤环[2022]8号）要求：“开展污染源及周边地下水环境状况调查。以‘一企一库’（即化学品生产企业、尾矿库）和‘两区两场’（化工产业为主导的工业集聚区、矿山开采区、危险废物处置场、垃圾填埋场）为重点，推进地下水环境状况调查评估工作。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。”

本项目为危险废物治理项目，不属于“一企一库”和“两区两场”项目，本项目的建设可以减少飞灰的危害，项目的建设符合《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（粤环[2022]8号）的要求。

1.3.6 与《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日施行）的相符性分析

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日施行）中的规定：“第三十六条 禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物”，“第三十七条 产生工业固体废物的单位委托他人运输、利用、处置工业固体废物的，应当对受委托方的主体资格和技术能力进行核实，并签订书面合同，在合同中约定污染防治措施。受托方运输、利用、处置工业固体废物，应当依照有关法律法规的规定和合同约定履行污染防治要求，并将运输、利用、处置情况告知产生工业固废的单位”，“第五十六条 生活垃圾处理单位应该按照国家相关规定，安装使用监测设备，实时监控污染物的排放情况，将污染物的排放数据实时公开。监测设备应该与所在地生态环境主管部门的监控设备联网”。

本项目仅对焚烧发电厂产生的飞灰进行稳定化整合处理，项目建设后将按照要求对飞灰处理物进行检测，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）和《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB/T50869-2013）的相关要求后，定期送至生活垃圾填埋场进行填埋。故本项目的实施符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关要求。

1.3.7 与《广东省固体废物污染环境防治条例》的相符性分析

根据《广东省固体废物污染环境防治条例》中的规定：“二十条 建设工业固体废物集中贮存、处置以及生活垃圾卫生填埋、焚烧等设施、场所，应当遵守国家和省相关环境保护标准，其选址不得位于自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田、生态保护红线范围和其他需要特别保护的区域，与学校、医院、集中居住区等环境敏感目标应当保持防护距离。防护距离应当符合经批准的环境影响评价文件要求。已建固体废物集中收集、贮存、利用、处置设施的防护距离内，不得新建学校、医院、集中居住区等环境敏感目标”“第二十二条 产生固体废物的企业事业单位和其他生产经营者应当按照有关法律、法规、污染控制标准和技术规范等对固体废物进行分类、贮存、利用或者处置；不能自行利用或者处置的，应当交由符合环境保护要求的企业利用或者处置”“第三十四条 危险废物产生单位应当按照规定制定危险废物管理计划，建

立危险废物台账，如实记载产生的危险废物种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息。危险废物台账应当保存十年以上” “第三十五条 危险废物经营单位应当建立危险废物经营情况档案，详细记录收集、贮存、利用、处置危险废物的种类、来源、去向、成分和有无发生突发环境事件等事项。危险废物经营情况档案应当保存十年以上”。

本项目位于中山市北部组团垃圾综合处理基地内，选址不在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田、生态保护红线范围和其他需要特别保护的区域内，根据本评价分析，本次改建项目无需增设防护距离。本项目仅对焚烧发电厂产生的飞灰进行稳定化螯合处理，项目建设后将按照要求对飞灰处理物进行检测，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）和《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB/T50869-2013）的相关要求后，定期送至生活垃圾填埋场进行填埋。项目建设后，建设单位应按照相关要求做好原灰产生、螯合稳定处理、飞灰处理物产生量的台账，并对台账进行妥善保存，危险废物台账应当保存十年以上。

1.3.8 与《中山市工业固体废物污染环境防治条例》的相符性分析

根据《中山市工业固体废物污染环境防治条例》中的规定：“第十五条 产生工业固体废物的单位和其他生产经营者可以依法委托他人处理所产生的工业固体废物。委托他人收集、贮存、运输、利用、处置工业固体废物的，应当核实受托方的主体资格、技术能力，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。受托方收集、贮存、运输、利用、处置工业固体废物，应当依照有关法律法规的规定和合同约定履行污染防治要求，并将收集、贮存、运输、利用、处置情况告知委托单位” “第十六条 产生、收集、贮存、运输、利用、处置工业危险废物的单位和其他生产经营者，应当依法制定意外事故的防范措施和突发环境事件应急预案，并向生态环境主管部门备案。突发环境事件应急预案备案实行分类管理，具体管理办法由市生态环境主管部门负责制定。发生工业危险废物突发环境事件的，产生污染的单位和其他生产经营者应当立即启动突发环境事件应急预案，采取切断或者控制污染源以及其他防止危害扩大的必要措施，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向所在地镇人民政府、街道办事处生态环境工作机构报告，接受应急救援指导和事故调查处理。接到报告的镇人民政府、街道办事处生态环境工作机构应当及时采取防止或者减轻危害的有效措施，并立即向镇人民政府、街道办事处以及市生态环境主管部门报告”。

本项目仅对焚烧发电厂产生的飞灰进行稳定化螯合处理，项目建设后将按照要求

对飞灰处理物进行检测，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）和《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB/T50869-2013）的相关要求后，定期送至生活垃圾填埋场进行填埋。现有厂区已建立健全的突发环境事件应急管理体系，现有项目已按照相关规范要求，制定了突发环境事件应急预案并按要求进行了备案，同时已定期进行应急演练。本项目建设后建设单位应及时修订突发环境事件应急预案。本项目涉及的飞灰处理区和飞灰处理物暂存库将按照相关规范要求，对地面进行防腐、防渗处理，并设置事故废水收集沟和收集池，通过应急泵与现有应急管网和应急设施进行有效衔接。本项目建设后，建设单位应按照相关要求做好原灰产生、螯合稳定处理、飞灰处理物产生量的台账，并对台账进行妥善保存，危险废物台账应当保存十年以上。

1.3.9 与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）的相符性分析

表1.3-3 与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》的相符性分析

序号	文件要求	本项目符合性分析	判定结果
1	5.1 飞灰贮存设施应具备防扬尘、防雨、防渗（漏）等措施，并应符合 GB 18597 的要求	本项目产生的飞灰贮存依托现有工程的飞灰仓，飞灰处理物暂存至本项目新增的飞灰处理物暂存库，地面已做好防腐防渗，具备了防扬尘、防雨、防渗的措施，符合 GB18597 的要求	相符
2	5.2 飞灰贮存设施收集的废气直接排放的，其颗粒物应不超过 GB 16297 规定的排放浓度限值。如果收集的废气导入生活垃圾焚烧炉烟气排放系统排放，应不影响焚烧炉烟气达标排放	本项目飞灰稳定处理过程中产生的颗粒物经自带的布袋除尘装置处理。飞灰处理物暂存至飞灰处理物暂存库，飞灰处理物暂存库飞灰暂存间产生的废气收集后，经喷淋塔处理后无组织排放，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）和《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB/T50869-2013）的相关要求后，定期送至生活垃圾填埋场进行填埋，飞灰稳定处理过程中产生的颗粒物经自带的布袋除尘装置处理后无组织排放。根据工程分析，无组织颗粒物可达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段的无组织排放监控浓度限值	相符
3	5.3 在飞灰贮存、运输过程中，应采用封闭包装或置于密封容器内，或使用 c	本项目飞灰暂存依托现有工程的灰仓，灰仓为密闭设备，飞灰输送及螯合过程中均在密闭设备内进行，称量、投料过程中产生的废气经自带的布袋除尘装置除尘处理，经螯合稳定后的飞灰处理物放入密闭的飞灰处理物暂存库进行暂存，经检测合格后通过封闭槽罐车定期送至生活垃圾填埋场进行填埋，项目飞灰暂存、运输均保持密闭。	相符

4	5.4 飞灰收集、运输、贮存的其他要求应符合 HJ 2025 的规定	项目飞灰暂存依托现有工程的灰仓，灰仓为密闭设备，飞灰输送及螯合过程中均在密闭设备内进行，称量、投料过程中产生的废气经设备自带的布袋除尘装置除尘处理，经螯合稳定后的飞灰处理物放入密闭的飞灰处理物暂存库进行暂存，经检测合格后定期送至生活垃圾填埋场进行填埋，项目飞灰暂存、运输均保持密闭。飞灰暂存、收集区域满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023），运输符合 HJ2025 的规定	相符
---	------------------------------------	---	----

1.3.10 与《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及 2019 年修改单的相符性分析

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及2019年修改单第6点入炉废物要求：8.6生活垃圾焚烧飞灰与焚烧炉渣应分别收集、贮存、运输和处置。生活垃圾焚烧飞灰应按危险废物进行管理，如进入生活垃圾填埋场处置，应满足GB16889 的要求；如进入水泥窑处理，应满足GB30485的要求。

本项目为危险废物治理项目，焚烧发电厂的飞灰先密闭收集至飞灰仓，飞灰通过密闭输送机输送至螯合稳定处理区对飞灰进行螯合稳定处理后，暂存至飞灰处理物暂存库，经抽样检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）和《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB/T50869-2013）的相关要求后，定期送至生活垃圾填埋场进行填埋。飞灰处理区和飞灰处理物暂存库满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及2019年修改单中8.6的要求。

1.3.11 与《生活垃圾焚烧飞灰固化稳定化处理技术标准》（CJJ/T316-2023）的相符性分析

根据《生活垃圾焚烧飞灰固化稳定化处理技术标准》（CJJ/T316-2023），本项目建设与该技术标准的相符性分析如下：

表1.3-4 与《生活垃圾焚烧飞灰固化稳定化处理技术标准》（CJJ/T316-2023）的相符性分析

序号	标准要求	本项目情况	判定结果
1	4.2.1 飞灰输送宜采用密闭管道气力输送或螺旋输送机输送	本项目飞灰输送采用螺旋输送机进行密闭输送	符合
2	4.2.4 混炼设备的处理能力应按飞灰处理量与所需添加物量之和的 1.2 倍~1.5 倍选择，混炼工艺设计应符合下列规定：混炼设备应密闭，并应具有防腐性能	本项目飞灰处理区选用混合搅拌机处理能力为 10t/h（80t/d），投加物料量为 7.88t/h（63t/d），因此混合搅拌机处理能力约为投加物料量的 1.27 倍，满足要求。 本项目混合搅拌机为密闭设备，并采用不锈	符合

		钢等具有防腐性能的材料	
3	4.2.6 采用稳定化工艺,吨袋应内衬防水层并应具有封口功能	本项目采用具有防渗膜的吨袋,吨袋具备封口功能,包装后进行密闭	符合
4	4.2.7 养护区的设计应符合下列规定:养护区面积应满足飞灰处理车间至少 3d 飞灰处理物的养护;养护区应设置不合格处理物的暂存设施;养护区地面应进行防渗处理,并应符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 的有关规定;养护区应设置防雨雪和台风设施	本项目飞灰处理物暂存库(即养护区)面积约为 824m ² ,有效堆存面积约为 485m ² ,可暂存约 8 天的飞灰处理物。飞灰处理物暂存库为密闭车间,设置了防风、防雨、防渗设施,地面采用地面敷设 600g/m ² 长丝无纺土工布+2mm 厚高密度聚乙烯膜+600g/m ² 长丝无纺土工布+100mm 厚级配石垫层+C20 细石混凝土 50mm 厚+素水泥浆(内掺建筑胶)+C25 细石混凝土 200mm 厚,顶面配钢筋防裂网+环氧稀胶料一道+无溶剂环氧涂料 1mm 厚进行防渗,确保渗透系数 $k < 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$	符合
5	4.3.2 飞灰稳定化处理应符合下列规定: (1) 稳定剂添加量不应小于飞灰处理量的 3%; (2) 稳定化处理时间不应少于 2min	本项目螯合剂与原灰添加比例按 5: 100 (5%) 进行添加;配置好的螯合剂添加结束后,搅拌处理的时间约为 5min,大于要求的 2min。	符合
6	4.3.4 飞灰稳定剂应具有长期稳定性,不宜具有环境危害性和生物毒性	根据本项目螯合剂 MSDS 报告(见附件),螯合剂结构稳定,且不具有环境危害和生物毒性	符合
7	4.3.5 飞灰处理物含水率、浸出毒性和二噁英含量应符合处置工艺的要求	根据物料平衡,飞灰处理物含水率约为 16%,且对每批飞灰处理物进行抽样检测,满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2024)的标准要求方可出库填埋,飞灰处理区设置飞灰重新螯合应急物料入口,一旦检测不满足要求则返回至混合搅拌机重新螯合,直至满足标准要求	符合
8	4.3.6 飞灰处理物增容比应小于 1.5	根据物料平衡,飞灰原灰为 19980t/a,飞灰处理物约为 24975t/a,相对于原灰,增容约为 1.25 倍	符合
9	4.3.8 经检测不符合要求的飞灰处理物应进行二次处理,直至合格后方可外运	飞灰处理区设置飞灰重新螯合应急物料入口,一旦检测不满足要求则返回至混合搅拌机重新螯合,直至满足标准要求	符合
10	5.0.3 飞灰处理车间建设规模应与焚烧厂处理规模相匹配	本项目飞灰处理系统处理规模按垃圾焚烧发电厂飞灰设计产生量进行设计,为垃圾焚烧发电厂飞灰产生量的最大值,因此可确保飞灰得到有效处理	符合
11	5.0.7 飞灰处理车间宜采用封闭或半封闭建筑结构形式,配套除尘和废水收集设施。	飞灰处理区为密闭车间,飞灰处理设施为密闭设备,采用设备自带的布袋除尘进行处理,飞灰处理物暂存库采用水喷淋进行处理。飞灰处理区设置了废水收集池,用于收集车间清洗废水。	符合

12	5.0.12 飞灰处理车间应设置事故应急处理设备和设施	飞灰处理区为现有工程飞灰仓，地面敷设600g/m ² 长丝无纺土工布+2mm 厚高密度聚乙烯膜+600g/m ² 长丝无纺土工布+100mm 厚级配石垫层+C20 细石混凝土 50mm 厚+素水泥浆（内掺建筑胶）+C25 细石混凝土 200mm 厚，顶面配钢筋防裂网+环氧稀胶料一道。新增飞灰处理物暂存库采用地面敷设600g/m ² 长丝无纺土工布+2mm 厚高密度聚乙烯膜+600g/m ² 长丝无纺土工布+100mm 厚级配石垫层+C20 细石混凝土 50mm 厚+素水泥浆（内掺建筑胶）+C25 细石混凝土 200mm 厚，顶面配钢筋防裂网+环氧稀胶料一道+无溶剂环氧涂料 1mm 厚进行防渗，确保渗透系数 $k<1\times10^{-10}\text{cm/s}$ ，防渗能力满足《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2023）要求，并设置事故废水收集沟和收集池，通过应急泵与现有应急管网和应急设施进行有效衔接	符合
13	5.0.13 飞灰处理车间应配备分析实验室，应具备检测含水率及分析现行国家标准《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889 规定的重金属的能力。	本项目委托有相关检测能力的单位进行检测，检测的项目主要包括：含水率、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中规定的重金属。	符合

1.3.12 与用地规划的相符性分析

本项目不涉及新增用地，根据中山市自然资源局一图通，项目所在地的用地性质为环卫用地，本项目属于北部组团垃圾综合基地生活垃圾焚烧发电厂的配套工程，主要处理生活垃圾焚烧发电厂的飞灰，因此本项目用地符合要求。



图 1.3-4 中山市自然资源局一图通截图

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本项目的的主要建设内容为调整原项目飞灰处理方式，增加螯合处理系统，对垃圾焚烧发电厂的飞灰螯合稳定化处理后，暂存至飞灰处理物暂存库，经检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）和《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB/T50869-2013）的相关要求后，定期送至生活垃圾填埋场进行填埋。因此本项目主要关注的环境问题如下：

项目增加螯合处理系统对飞灰进行稳定化处理过程中，称量、输送、投料过程中产生的废气的环境影响，增加处理设备产生的设备运行机械性噪声和空气动力性噪声的影响，以及飞灰处理物暂存库在事故工况下对土壤和地下水的影响。

1.5 评价结论

本项目属于危险废物治理项目，项目建设对于完善垃圾焚烧发电厂配套，打造垃圾焚烧发电厂飞灰处理闭环，具有重大意义。本项目符合国家和地方的产业政策，促进相关产业实现可持续发展，有利于改善整个区域的环境质量。项目建设符合当地土地利用规划和环保规划的要求、符合相关环保法律法规的要求。项目在运行期间会产生一定的废气、固体废物、噪声等污染。落实本报告书提出的污染防治措施建议，强化环境管理和污染监测制度，确保污染防治设施长期稳定达标运行，杜绝事故排放，落实应急预案与环境风险防范措施，环境风险可控，项目建设不会对区域环境产生明显影响。从生态环境保护角度出发，本项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（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 日第二次修正）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日施行）；
- (10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年 1 月 1 日起实施）；
- (11) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号）；
- (12) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第 4 号令，2018 年 7 月 16 日颁布，2019 年 1 月 1 日施行）；
- (13) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（部令第 11 号）；
- (14) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号）；
- (15) 《国家危险废物名录》（2025 版）；
- (16) 《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令 第 23 号，2022 年 1 月 1 日起施行）。

2.1.2 地方法律、法规及政策

- (1) 《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；
- (2) 《广东省大气污染防治条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；
- (3) 《广东省水污染防治条例》（2021 年 9 月 29 日实施）；

- (4) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；
- (5) 《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环[2021]10 号）；
- (6) 《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652 号）；
- (7) 《广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法》（粤府[2019]6 号）及其修改单；
- (8) 《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（粤环[2022]8 号）；
- (9) 《广东省〈实施危险废物转移联单管理办法〉规定》（1999 年 10 月 1 日实施）；
- (10) 《广东省城乡生活垃圾管理条例》（2021 年 1 月 1 日施行）；
- (11) 《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环[2008]42 号）；
- (12) 《用水定额第 2 部分：工业》（DB44/T1461.2-2021）；
- (13) 《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）；
- (14) 《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕14 号）；
- (15) 《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号）；
- (16) 《广东省人民政府关于广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71 号）；
- (17) 《中山市水功能区管理办法》（中府[2008]96 号）；
- (18) 《中山市人民政府关于印发中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订）的通知》（中府函〔2020〕196 号）；
- (19) 《广东省人民政府关于调整中山市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2020〕229 号）；
- (20) 《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》；
- (21) 《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024 年版）》（中府〔2024〕52 号）；
- (22) 《中山市生态环境保护“十四五”规划》；
- (23) 《中山市生活垃圾处理“十四五”规划（2021-2025）》。

2.1.3 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 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) 《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2009）；
- (10) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
- (11) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (12) 《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）；
- (13) 《环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）》（HJ664-2013）；
- (14) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (15) 《环境二噁英类监测技术规范》（HJ 916-2017）；
- (16) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (17) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (18) 《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）；
- (19) 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJ90-2009）；
- (20) 《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134-2020）；
- (21) 《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》；
- (22) 《生活垃圾焚烧炉及余热锅炉》（GB/T 18750-2008）；
- (23) 《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ 1205-2021）；
- (24) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；
- (26) 《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）；
- (27) 《生活垃圾焚烧飞灰固化稳定化处理技术标准》（CJJ/T316-2023）。

2.1.4 其他有关依据及项目相关文件

- (1) 项目环境影响评价委托书；
- (2) 建设单位提供的历次环评文件、竣工环境保护验收文件、排污许可、突发环境事件应急预案、污染源监测等其他资料。

2.2 环境功能区划

2.2.1 环境空气功能区划

根据《中山市人民政府关于印发中山市环境空气质量功能区划(2020年修订)的通知》(中府函〔2020〕196号),本项目厂区所在位置属于环境空气质量功能区二类区,执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及2018年修改单二级标准。项目所在区域环境空气功能区划详见下图2.4-1。

本项目大气评价范围涉及广州市南沙区,根据《广州市人民政府关于印发广州市环境空气质量功能区划(修订)的通知》(穗府[2013]17号),大气评价范围内均为二类环境空气质量功能区,执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准。广州市环境空气质量功能区划见图2.4-2。

2.2.2 地表水环境功能区划

本项目受纳水体为黄圃水道,根据《中山市水功能区管理办法》(中府[2008]96号),黄圃水道水质目标分别为Ⅲ类,本次黄圃水道执行Ⅲ类水标准。本项目所在区域地表水环境功能区划情况见下图。

2.2.3 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》(粤办函〔2009〕459号),本项目位于珠江三角洲中山不宜开采区,所在区域地下水水质保护目标为《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅴ类,详见下图。

2.2.4 声环境功能区划

本项目位于中山市黄圃镇吴栏村乌珠山(旁)东侧,根据《中山市声环境功能区划方案(2021年修编)》,本项目位于3类声环境功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准。项目南侧厂界与黄圃水道堤内坡脚距离>25m,因此无需执行4a类标准。详见下图。

2.2.5 生态环境功能区划

根据《中山市生态功能区划》(中府办〔2019〕10号):中山市生态功能区划包括9个一级生态区,21个生态亚区,59个生态功能区,其中生态调节功能区27个、产品提供功能区13个,人居保障功能区19个。本项目位于黄圃镇-三角镇农业生产生态功能区,详见下图。

表2.2-1 生态功能分区表

一级 代码	生态区 名称	二级 代码	生态亚区名称	三级 代码	生态功能区名称	区域面积 (km ²)
----------	-----------	----------	--------	----------	---------	----------------------------

一级代码	生态区名称	二级代码	生态亚区名称	三级代码	生态功能区名称	区域面积(km ²)
4	北部平原生态区	42	北部平原产品提供功能生态亚区	4203	黄圃镇-三角镇农业生产生态功能区	58.29

2.2.6 环境功能区划属性一览表

项目所在区域环境功能属性见下表。

表2.2-2 项目所在区域环境功能属性

序号	项目	功能区划名称	功能属性
1	环境空气质量功能区	《中山市环境空气质量功能区划（2020年修订版）》（中府函〔2020〕196号）	项目沿线属于二类环境空气质量功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准
2	地表水环境功能区	《中山市水功能区管理办法》（中府〔2008〕96号）	本项目接纳水体为黄圃水道，黄圃水道水质目标分别为Ⅲ类，执行Ⅲ类水标准
3	地下水环境功能区	《中山市地下水功能区划》	本项目位于珠江三角洲中山不宜开采区，所在区域地下水水质保护目标为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅴ类
4	声环境功能区	《中山市声环境功能区划方案（2021年修编）》（中环〔2021〕260号）	本项目位于3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准
5	生态功能区划		本项目位于黄圃镇-三角镇农业生产生态功能区（4203）
6	是否基本农田保护区	/	否
7	是否名胜风景保护区	/	否
8	是否水库库区	/	否
9	是否环境敏感区	/	否

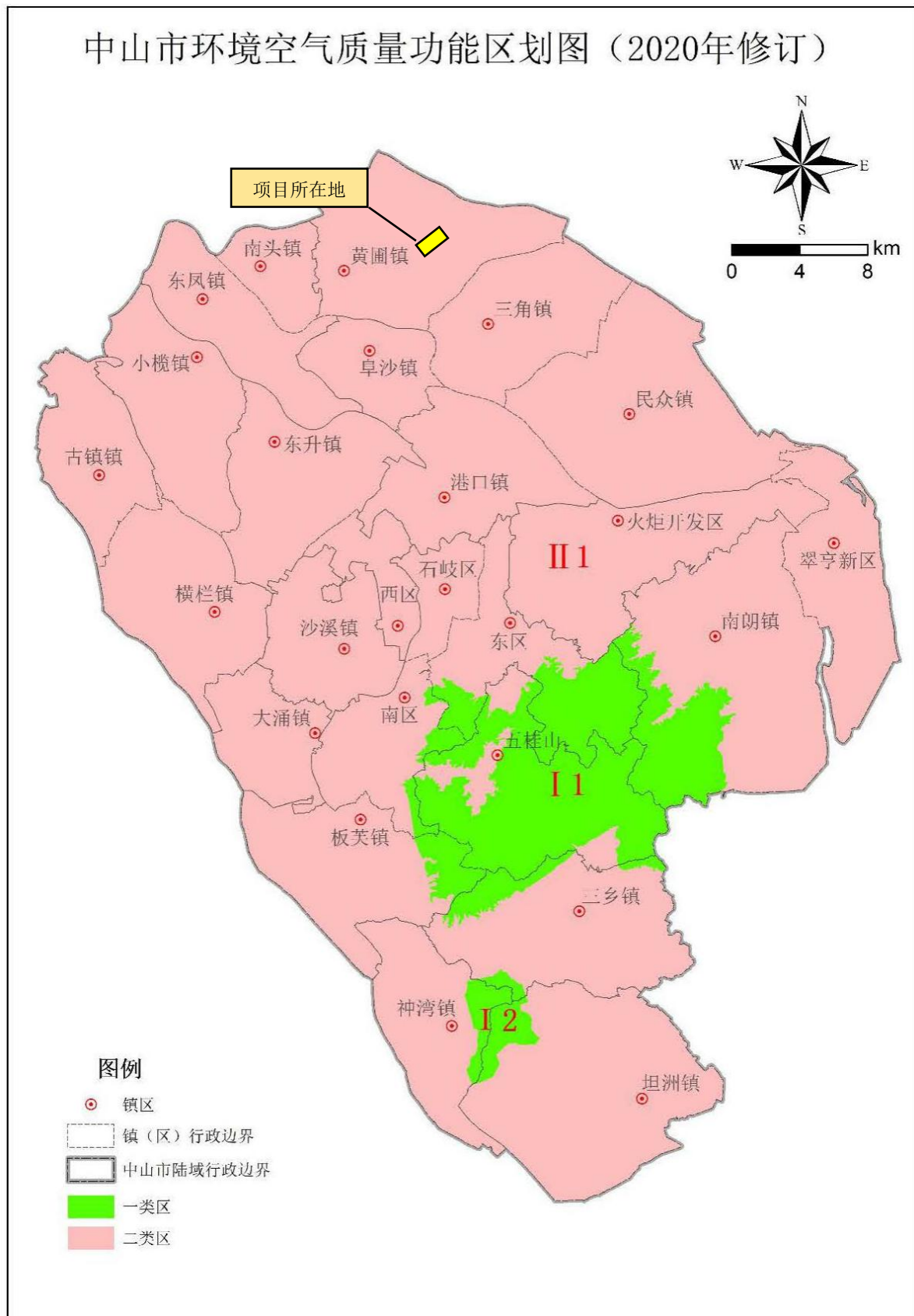
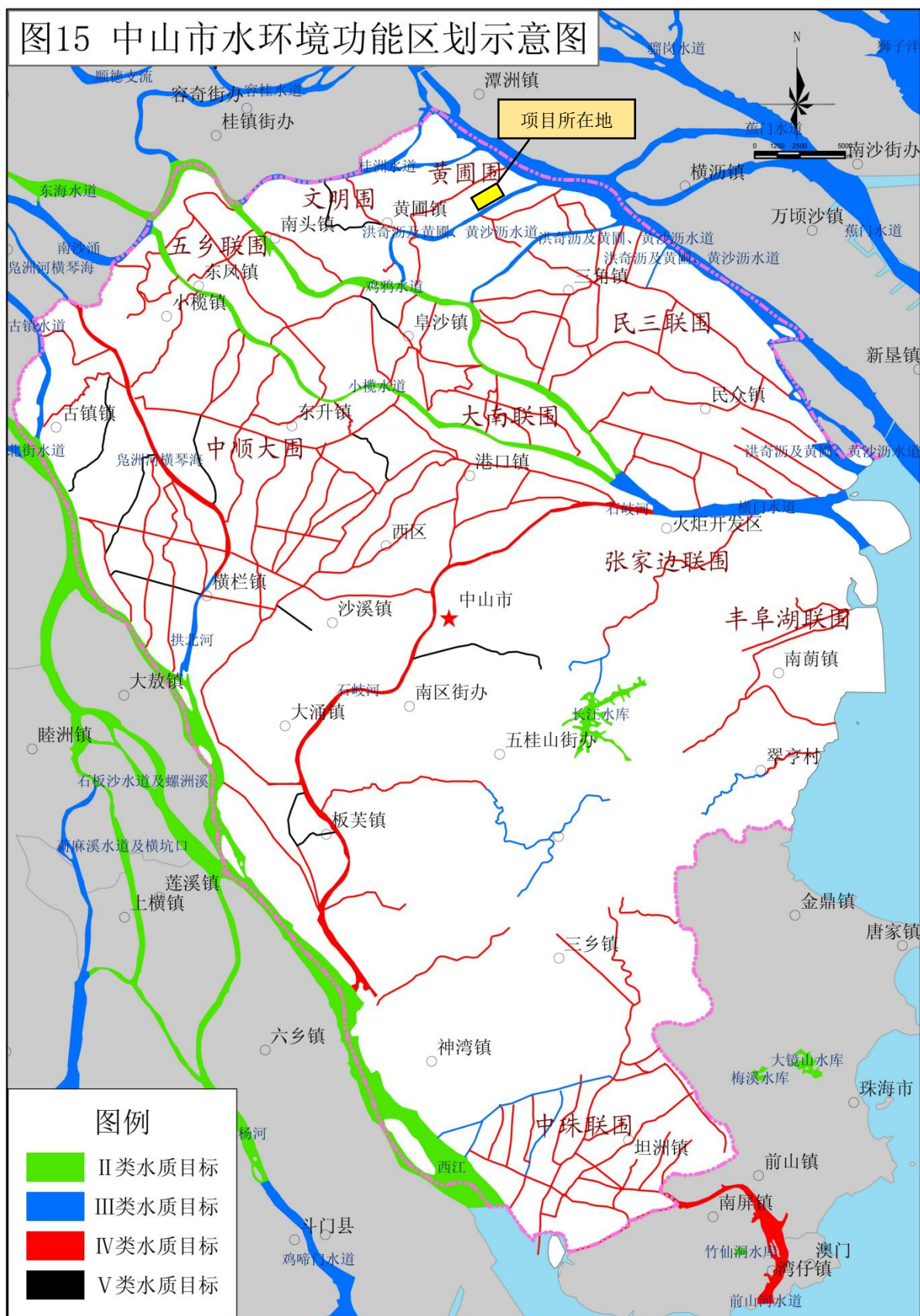


图 2.2-1 中山市环境空气质量功能区划图



图 2.2-2 广州市环境空气质量功能区划图



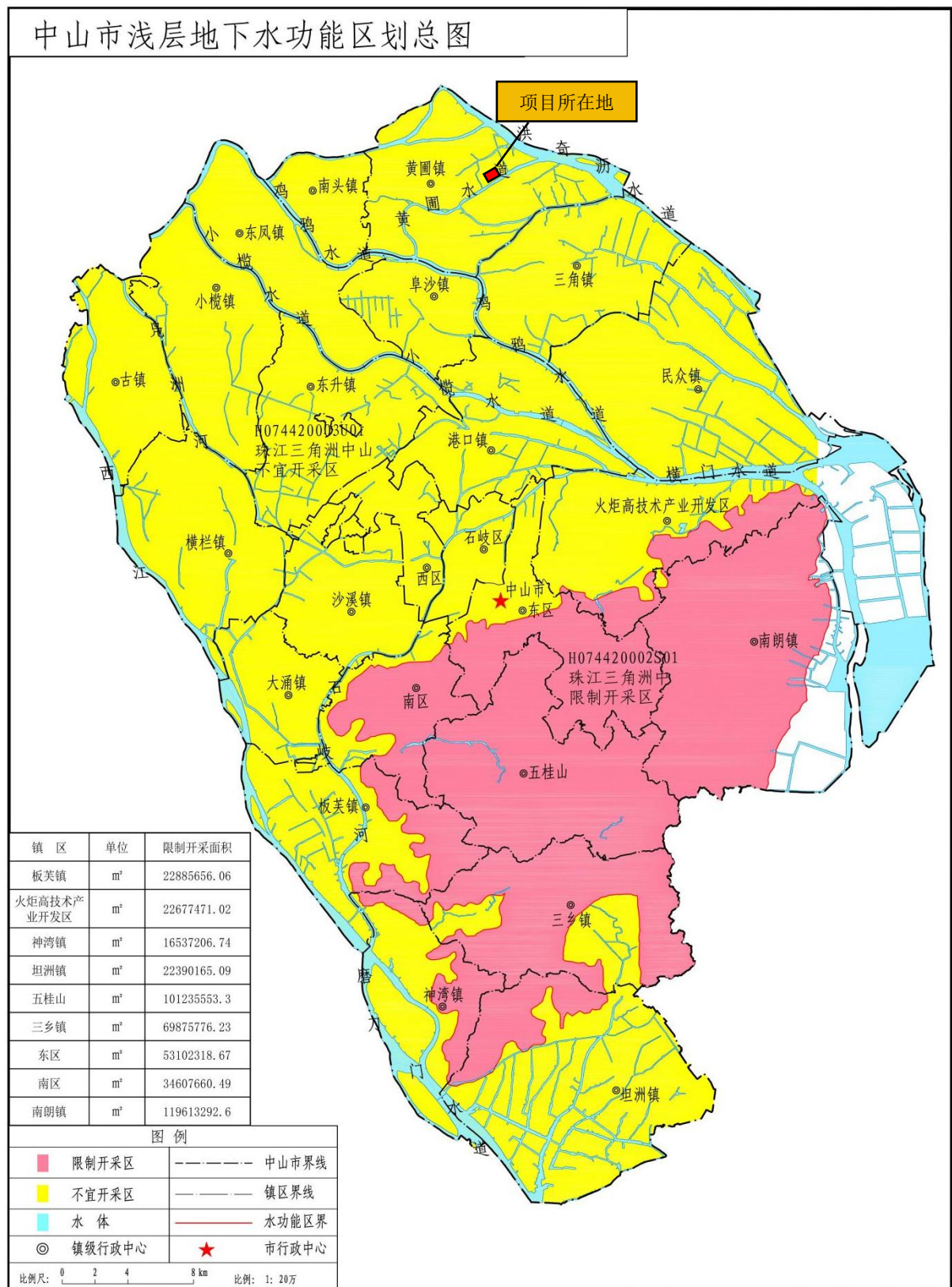


图 2.2-4 项目所在区域地下水功能区划图

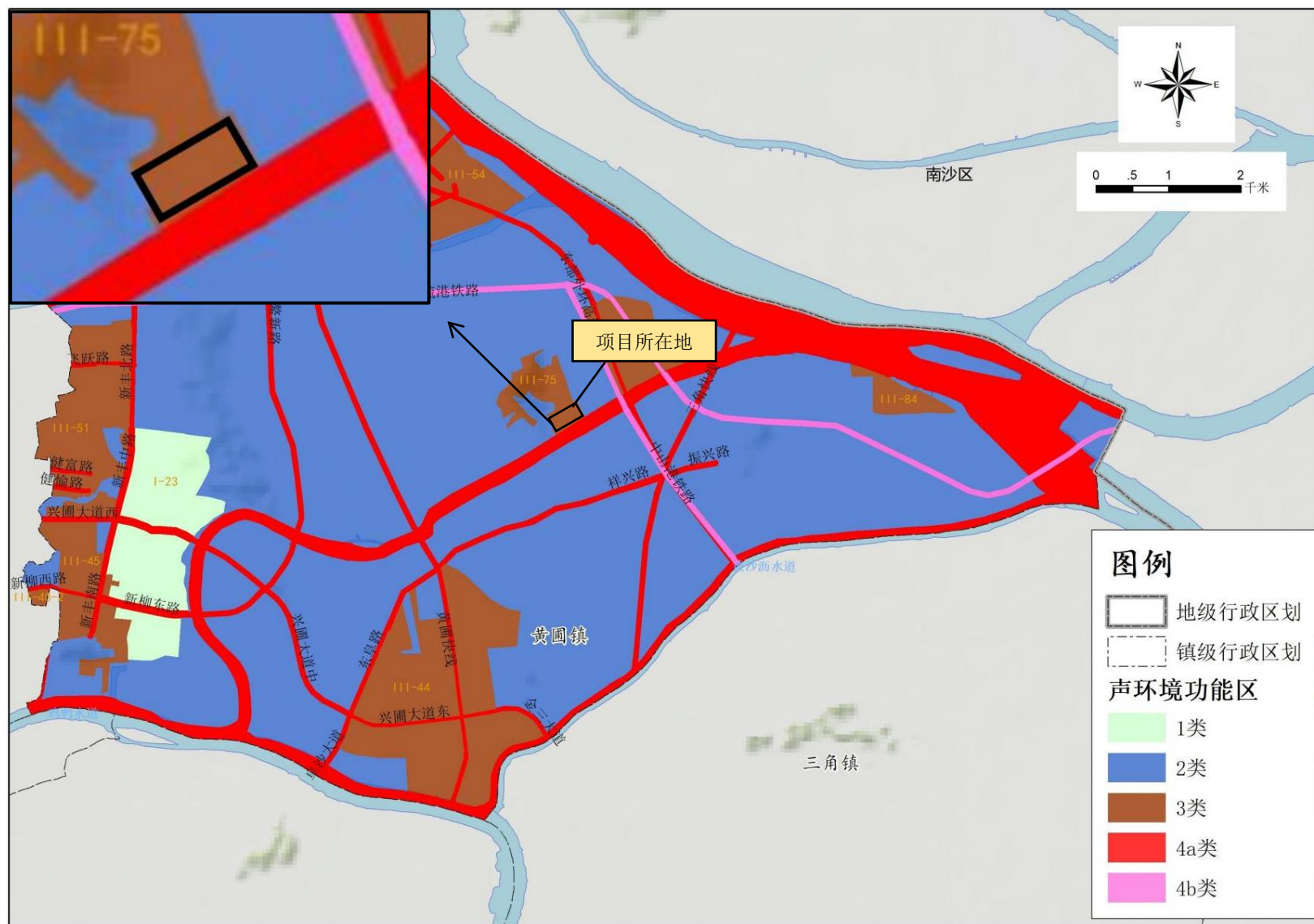


图 2.2-5 项目所在地声环境功能区划图

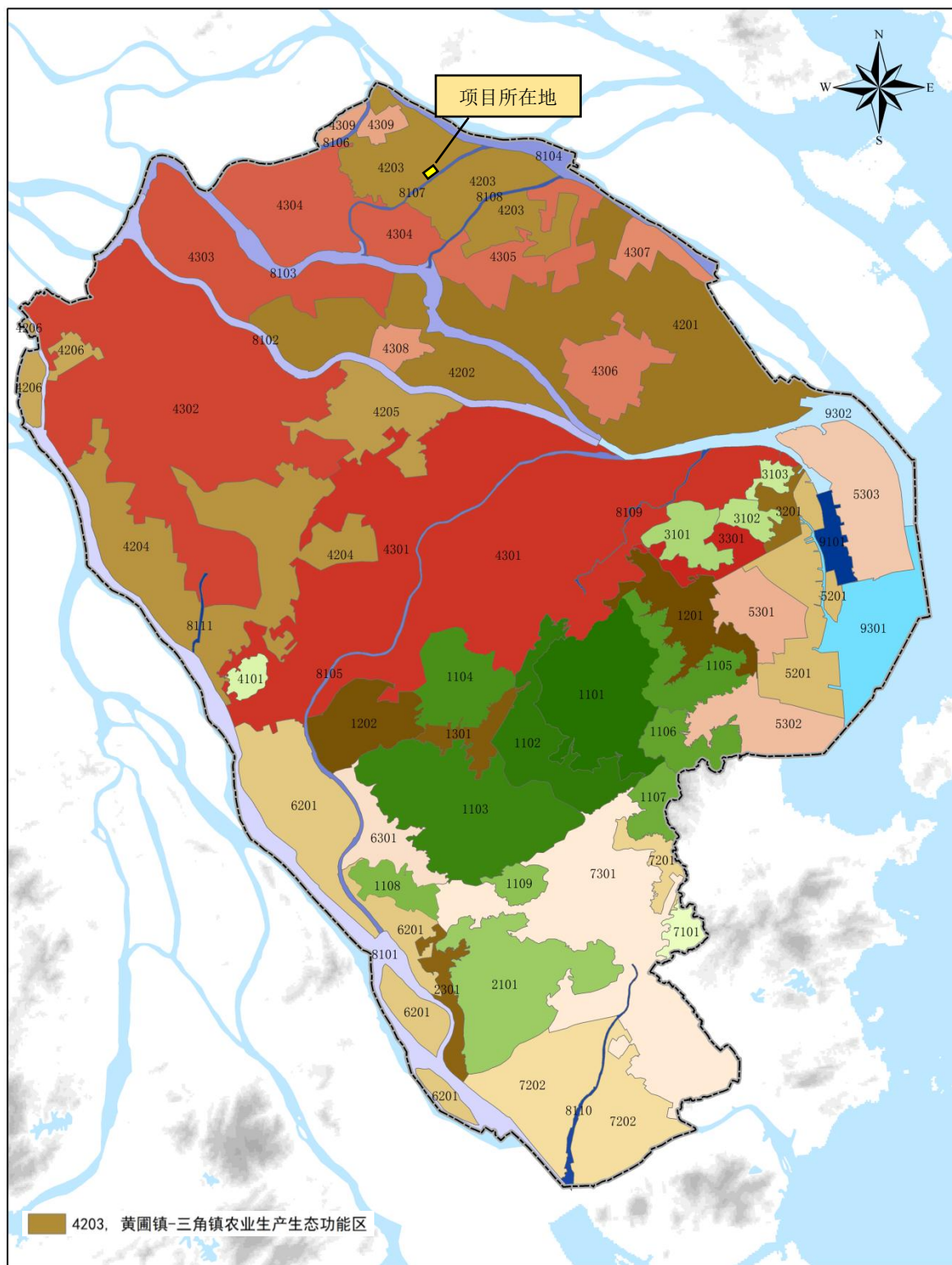


图 2.2-6 项目所在地生态功能区

2.3 评价因子及评价标准

2.3.1 评价因子筛选

根据环境影响要素初步识别结果，结合各生产环节的排污特征，所排放污染物对环境

危害的性质,对所识别的环境影响要素作进一步分析,将工程建设对环境的危害相对较大,对环境影响较为突出的污染因子作为评价因子。确定本项目评价因子见下表。

表2.3-1 评价因子一览表

评价要素	环境质量现状评价因子	环境影响预测评价因子
环境空气	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NH ₃ 、臭气浓度、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、汞、镉、铅、砷、六价铬、镍、铜、锰、锑、铊、钴、二噁英	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NH ₃
地表水环境	/	定性分析
地下水环境	pH值、溶解性总固体、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、耗氧量、氨氮、六价铬、氰化物、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、砷、汞、铅、镉、锰、镍、铜、总大肠菌群、菌落总数、铁、锑、铊、钴	镉、镍
声环境	等效连续A声级	LeqdB (A)
土壤环境	pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌、二噁英类、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]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、锰、锑、铊、钴	镉、镍

注:根据工程分析,颗粒物排放量中重金属含量极少,且根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》(HJ 1039-2019)和《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)》(HJ 1134—2020),飞灰稳定化处理过程中产生的大气污染物仅采用颗粒物表征,因此本次评价不将重金属作为评价因子。

2.3.2 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

依据环境空气功能区划,本项目大气评价范围为二类环境空气质量功能区,环境空气质量功能区执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准及其2018修改单,对于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)未作明确规定的指标,本评价类比同类项目评价情况参照执行如下的环境质量标准,具体如下: NH₃质量标准执行《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)附录D中的标准要求;臭气浓度参照《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)。本项目环境空气质量评价执行的标准限值具体见下表。

表2.3-2 环境空气质量评价执行标准

评价因子	平均时段	标准值/(μg/m ³)		标准来源
		一级	二级	
SO ₂	年平均	20	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018修改单
	日平均	50	150	
	小时平均	150	500	

NO ₂	年平均	40	40	
	日平均	80	80	
	小时平均	200	200	
NO _x	年平均	50	50	
	日平均	100	100	
	小时平均	250	250	
PM ₁₀	年平均	40	70	
	日平均	50	150	
PM _{2.5}	年平均	15	35	
	日平均	35	75	
CO	日平均	4000	4000	
	小时平均	10000	10000	
O ₃	日最大8小时平均	100	160	
	小时平均	160	200	
TSP	年平均	80	200	
	日平均	120	300	
铅	年平均	0.5	0.5	
	季平均	1	1	
镉	年平均	0.005	0.005	
汞	年平均	0.05	0.05	
砷	年平均	0.006	0.006	
六价铬	年平均	0.000025	0.000025	
NH ₃	小时平均	200	200	《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
臭气浓度	/	10(无量纲)	20(无量纲)	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)

(2) 地表水环境质量标准

根据《中山市水功能区管理办法》（中府[2008]96号），项目的纳污水体的黄圃水道执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，地表水环境质量评价标准见下表。

表2.3-3 地表水环境质量标准 单位：mg/L，pH为无量纲

污染物	III类水质标准
pH值	6~9
溶解氧	≥5
化学需氧量（COD）	≤20
五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤4
氨氮（NH ₃ -N）	≤1.0
总磷（以P计）	≤0.2
铜	≤1.0
锌	≤1.0
硒	≤0.01
砷	≤0.05
汞	≤0.0001
镉	≤0.005
六价铬	≤0.05

污染物	III类水质标准
铅	≤0.05
挥发酚	≤0.005
石油类	≤0.02
阴离子表面活性剂	≤0.2

(3) 地下水环境质量标准

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函（2009）459号），本工程建设场地位于珠江三角洲中山不宜开采区，地下水水质类别为V类，水质水位保护目标为维持现状。本工程地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准，故本评价选用V类地下水质量标准值评价，见下表。

表2.3-4 地下水环境质量评价执行标准

指标	标准限值(mg/L除pH外)
pH 值	<5.5, >9
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	>10
氨氮(NH ₃ -N)	>1.5
硝酸盐(以 N 计)	>30
亚硝酸盐(以 N 计)	>4.8
硫酸盐	>350
铅	>0.1
砷	>0.05
六价铬	>0.1
镉	>0.01
汞	>0.002
溶解性总固体	>2000
总硬度	>650
氯化物	>350
总大肠菌群	>100
细菌总数	>1000
铁	>2
锑	>0.01
铊	>0.001
钴	>0.10
镍	>0.10
铜	>1.5

(4) 声环境质量标准

根据《中山市声环境功能区划方案（2021年修编）》，本项目位于3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准；项目周边居民区为2类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，昼、夜间标准限值见下表。

表2.3-5 声环境质量评价执行标准 单位：dB(A)

声环境功能区类别	环境噪声限值 单位：dB(A)	
	昼间	夜间

2类	60	50
3类	65	55

(5) 土壤环境质量标准

本项目评价范围内农用地、林地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值（其他）。建设用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，居民用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。

表2.3-6 建设用地土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	标准限值（mg/kg）			
			筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	1975/9/2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	1979/1/6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	1975/1/4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280

序号	污染物项目	CAS 编号	标准限值 (mg/kg)			
			筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-88-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
石油烃类						
46	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	--	826	4500	5000	9000
二噁英类						
	二噁英类 (总毒性当量)	--	1×10 ⁻⁵	4×10 ⁻⁵	1×10 ⁻⁴	4×10 ⁻⁴
重金属和无机物						
	镉	7440-36-0	20	180	40	360
	铍	7440-41-7	15	29	98	290
	钴	7440-48-4	20	70	190	350

表2.3-7 农用地土壤污染风险管控标准 单位: mg/kg , pH 除外

序号	污染物项目	风险筛选值 (其他)			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	40	40	30	25
4	铅	70	90	120	170
5	铬	150	150	200	250
6	铜	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

2.3.3 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

本项目主要的废气为飞灰处理区、飞灰处理物暂存库产生的颗粒物、氨等恶臭气体。飞灰处理区产生的颗粒物经设备自带的布袋除尘装置处理后无组织排放,飞灰处理过程中

产生的少量恶臭无组织排放，飞灰处理物暂存库内产生的氨等恶臭通过密闭收集后经水喷淋处理后无组织排放。根据《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)》(HJ1134-2020)，飞灰及其处理产物装卸、中转、投加等易产生粉尘的区域应密闭并配备布袋除尘器等高效除尘装置，排放废气中颗粒物应不超过 GB16297 规定的排放浓度限值。因此本项目飞灰处理过程中产生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，氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)厂界新扩改建二级标准。

表2.3-8 大气污染物无组织排放浓度限值

项目	监控点	浓度限值	选用标准
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0 mg/m ³	DB44/27-2001二级标准
氨气	厂界	1.5 mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)厂界新扩改建 二级标准
臭气浓度	厂界	20 (无量纲)	

(2) 水污染物排放标准

本项目用水主要包括地面冲洗用水、喷淋塔用水、螯合剂配置用水，地面冲洗废水、喷淋塔产生的废水均回用于螯合剂配置用水，最后进入飞灰处理物中，因此本项目无生产废水产生。

现有工程运营期间产生的垃圾池渗滤液、生活污水以及厂区道路冲洗废水等废水经管网收集后，送至渗滤液处理厂统一处理。

(3) 噪声排放标准

项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类区标准。

表2.3-9 厂界噪声排放执行标准 单位：dB (A)

声功能区类别	昼间	夜间	执行标准
3类	65	55	GB12348-2008中的3类标准

(4) 固体废物控制标准

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的有关规定。

2.4 评价等级及评价范围

2.4.1 环境空气评价工作等级及评价范围

(1) 评价工作等级

① 评价因子和评价标准筛选

本次评价根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的相关要求判

定项目的大气环境影响评价工作等级。项目运营期产生的大气污染源主要包括稳定处理区飞灰称量、投料、搅拌过程中产生的颗粒物以及恶臭，恶臭物质主要为氨，本次评价选用氨、TSP、PM_{2.5}、PM₁₀作为评价因子，分别计算其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 10%时所对的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。对仅有 8 h 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 1 h 平均质量浓度限值。

表2.4-1 环境空气影响评价工作等级判别表

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

表2.4-2 评价因子和评价标准表

项目	平均时段	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	估算模式折算值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
TSP	24 小时平均	300	900	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准
氨	1 小时平均	200	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D.1其他污染物空气质量浓度参考限值

②估算模式选取参数

城市/农村选项：项目周边 3km 半径范围内的城市建成区和规划区未超过一半。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) B.6.1 要求，本次估算模式应选择农村选项。本评价估算模式预测所采用的模型参数见下表。

表2.4-3 大气估算模式参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市人口数)	/
最高环境温度		38.7 °C
最低环境温度		1.9 °C
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率 (m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

筛选气象：项目所在地的气温记录最低 1.9℃，最高 38.7℃，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。

地表特征参数：对地面不分扇区；地面时间周期按季度计；AERMET 通用地表类型为农作地；AERMET 通用地表湿度为潮湿气候；粗糙度按 AERMET 通用地表类型选取。

表2.4-4 地面特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季（12,1,2 月）	0.18	0.4	0.05
2	0-360	春季（3,4,5 月）	0.14	0.2	0.03
3	0-360	夏季（6,7,8 月）	0.2	0.3	0.2
4	0-360	秋季（9,10,11 月）	0.18	0.4	0.05

③全球定位及地形数据

以本项目飞灰处理区建筑中心位置为原点（0,0），并进行全球定位（E113.38773°、N22.72947°）。地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，数据精度为 3 秒（约 90m）。即东西向网格间距为 3（秒）、南北向网格间距为 3（秒）。本次地形读取区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

西北角（113.110416666667,22.987916666667）

东北角（113.664583333333,22.987916666667）

西南角（113.110416666667,22.469583333333）

东南角（113.664583333333,22.469583333333）

东西向网格间距：3（秒）

南北向网格间距：3（秒）

高程最大值：316（m）

④污染源强

本项目估算模式预测所采用的源强见下表。

表2.4-5 本项目面源参数表

污染源名称	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						
飞灰处理区	1	-22	-1	2.2	1825	正常排放	TSP	0.036
	24	-12					PM10	0.027
	5	29					PM2.5	0.0135
	-19	19						
飞灰处理物暂存库	20	-67	-4	2.5	8760	正常排放	氨	0.0028
	40	-60						
	59	-100						
	42	-109						

备注 1: TSP 取值为所有颗粒物的排放速率, PM₁₀取值经布袋除尘器除尘后排放的颗粒物与未收集处理部分废气的一半之和作为源强。PM_{2.5}取 PM₁₀的一半作为排放速率源强。

备注 2: 由于飞灰处理区、飞灰处理物暂存库均为密闭车间, 窗户为采用使用, 项目设施的排风口位于建筑物楼顶区域, 位置较高, 因此废气主要通过门的开闭进行散逸, 因此面源高度取门高度的一半。

⑤计算结果

项目估算模式的计算结果如下。

表2.4-6 本项目大气污染物最大地面浓度占标率及D10%计算结果一览表

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	TSP D10(m)	PM10 D10(m)	PM2.5 D10(m)	氨 D10(m)
1	飞灰处理区	0	155	0	16.71 300	25.07 500	25.07 500	0.00 0
2	飞灰稳定暂存库	0	64	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	7.95 0
	各源最大值	--	--	--	16.71	25.07	25.07	7.95

估算结果表明, 本项目排放的大气污染物最大占标率 P_{max} 为 25.07% (飞灰处理区的 PM₁₀ 及 PM_{2.5}), 地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 D_{10%}为 500m (飞灰处理区的 PM₁₀ 及 PM_{2.5}), 因此项目大气环境影响评价等级定为一。

(2) 环境空气评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求, “5.4.1 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。”项目大气环境影响评价等级为一, D_{10%}所对应的距离 500m, 因此本项目评价范围为以项目厂址为中心区域, 边长为 5km 的矩形区域。

2.4.2 地表水环境评价工作等级及评价范围

(1) 评价工作等级

本项目用水主要包括地面清洗用水、喷淋塔用水、螯合剂配置用水, 地面冲洗废水、喷淋塔产生的废水均回用于螯合剂配置用水, 最后进入飞灰处理物中, 因此本项目无生产废水产生。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)表 1, 本项目水环境影响评价等级为三级 B。

(2) 调查评价范围

本次地表水评价工作等级为三级 B, 项目不设地表水评价范围。

2.4.3 地下水环境评价工作等级及评价范围

(1) 评价工作等级

本项目危险废物治理项目, 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)

附录 A 中建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别，本项目属于“U 城镇基础设施及房地产-151、危险废物（含医疗废物）集中处置及综合利用”项目，本项目地下水环境影响评价项目类别为 I 类。依据导则中建设项目的地下水环境敏感程度分级表（表 2.4-5），本项目周边无集中式饮用水水源或补给径流区，无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，无分散式饮用水水源地，无特殊地下水资源保护区等环境敏感区，因此本项目所在区域地下水环境属于不敏感区域。综上，根据建设项目评价工作等级分级表，确定本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

表2.4-7 建设项目的地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未按规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 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

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

表2.4-8 地下水环境影响评价工作等级分级判定

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

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中的有关规定，本项目地下水环境评价等级为二级，本评价地下水环境评价范围按照项目所在地水文地质单元划定，以洪奇沥水道-黄圃水道-九仔涌-苏埗涌为边界划定的 5.8km² 范围作为本评价地下水环境评价范围。

2.4.4 声环境评价工作等级及评价范围

（1）评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响评价工作级别划分的主要依据是：区域声环境功能标准类别、区域噪声级增加和影响人口的变化情况。本项目不新增高噪声设备，项目实施前后受项目影响人口数量变化不大。项目所在区域的声环境现状为 GB3096-2008 中规定的 3 类标准地区，因此本次环评声环境影响评价工作

等级为三级。

(2) 评价范围

声环境影响评价范围为厂界外 200m 包络线范围。

2.4.5 生态环境评价工作等级及评价范围

(1) 评价工作等级

本项目在原有场地内进行，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.1.8 规定：“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”。本项目位于原厂界范围内，不新增用地；因此，本项目直接进行生态影响简单分析。

(2) 评价范围

评价范围为项目厂界范围。

2.4.6 土壤环境评价工作等级及评价范围

(1) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 可知，本项目属于“环境和公共设施管理业危险废物利用及处置”，土壤环境影响评价项目类别为 I 类，总占地面积为 10.72hm²，占地规模属于中型（5~50hm²）；项目周边存在耕地、园地等农用地和居民区等土壤环境敏感目标，土壤敏感程度为敏感。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）污染影响型评价工作等级划分表，见下表，本项目土壤环境评价工作等级为一级。

表2.4-9 污染影响型土壤环境影响评价工作等级划分表

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

(2) 评价范围

本项目属于污染影响型项目，本项目土壤评价等级为一级。参考《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 5，本项目现状调查及评价范围确定为：项目厂界外延 1.0km 的区域。

2.4.7 环境风险评价工作等级及评价范围

(1) 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），环境风险评价工作等级划分流程如下图所示：

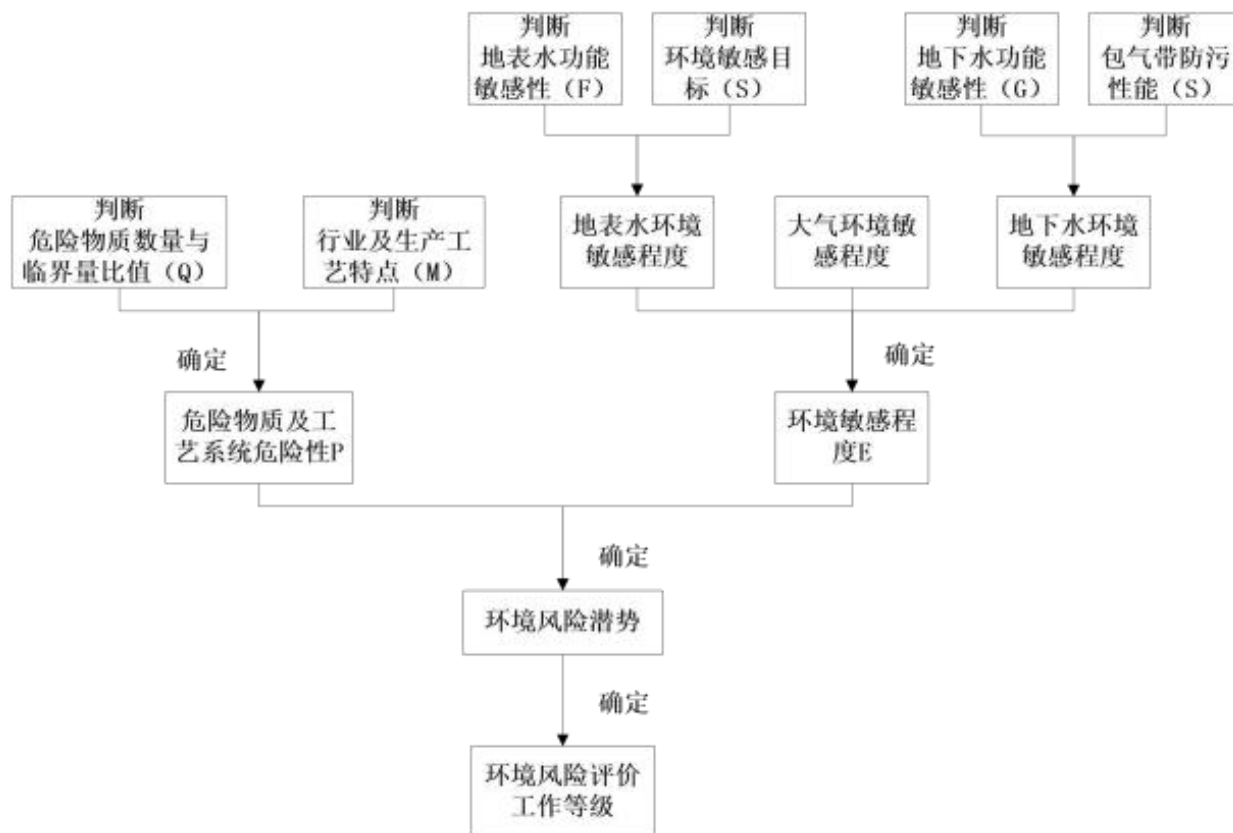


图 2.4-1 环境风险评价工作等级划分流程图

1) 环境风险潜势初判

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。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+...+q_n/Q_n$$

式中：q₁，q₂，...，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，...，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：1≤Q<10；10≤Q<100；Q≥100。

本项目涉及区域主要有飞灰处理区和飞灰处理物暂存库，根据《建设项目环境风险评

价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 对本项目涉及的物质识别，本项目主要涉及风险物质为：原灰、废机油。飞灰处理物为危险废物，但由于其经螯合稳定处理后，其毒性已大大降低，且螯合后的飞灰采用密封的吨袋包装，暂存过程中不需破袋，因此本评价不将飞灰处理物作为风险物质进行评价。详见下表：

表2.4-10 危险物质最大存在量及临界量一览表

序号	危险单元	物质名称	CAS 号	最大存在量/t	临界量/t	临界值取值依据	比值 Q	备注
1	工程飞灰处理区	飞灰	/	60	50	参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.2 其他危险物质临界量推荐值健康危害急性毒性物质（类别 2，类别 3）	1.2000	现有工程产生的风险物质，本次改建对其稳定化处理
2	存放机油的库房	机油	/	2	2500	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中油类物质	0.0008	本次新增
3	危废暂存间	废机油	/	2	2500		0.0008	
4	SNCR 间	20%氨水	1336-21-6	74.4	10	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中氨水（浓度≥20%）	7.44	现有工程风险源，本次不涉及改扩建
5	油库	0#柴油	/	68.4	2500	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中油类物质	0.02736	
6	渗滤液收集池	渗滤液	/	600	10	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中 CODcr 浓度≥10000mg/L 的有机废液	60	
合计							68.66896	/

注 1：按一天的飞灰产生量作为飞灰处理区最大存在量。
 注 2：机油和废机油最大存在量按危废最大存储量计。
 注 3：现有工程 SNCR 间设有 3 个氨水储罐（其中 1 个 20m³、2 个 30m³），密度 0.93g/cm³，因此最大储存量为 74.4t；4 个柴油储罐（其中 2 个 10m³、2 个 30m³），密度 0.855g/cm³，因此最大储存量为 68.4t。
 注 4：渗滤液水质 CODcr≤75000mg/L，氨氮≤1500mg/L，因此临界量参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中 CODcr 浓度≥10000mg/L 的有机废液。本项目不涉及新增渗滤液。
 注 5：渗滤液按最大设计处理规模计。

由上表可知，本项目危险物质数量与临界量比值 Q=68.66896，属于 10≤Q<100。

②行业及生产工艺（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 M>20；10<M≤20；5<M≤10；M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表2.4-11 项目行业及生产工艺（M）判定表

行业	评估依据	标准分值
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

	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
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
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（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

根据上表对改扩建后全厂生产工艺情况的评估，本项目不属于“石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼、管道、港口/码头、石油天然气”等行业，属于“其他行业涉及危险物质使用、贮存的项目”，M=5，为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），项目最大Q值为68.66896，Q值属于 $1 \leq Q < 10$ ；M分值5，为M4。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2.4-12 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
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据上述分析，本项目的Q值属于 $10 \leq Q < 100$ ，M值属于M4，因此，对照上表，本项目的P值为P4。

2）环境敏感程度（E）的分级

①大气环境敏感程度判断

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2.4-13 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性划定标准	本项目适用情况
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	周边5km人数约为160000人，超过5万人，适用

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 5km 人数约为 160000 人, 超过 5 万人, 因此本项目大气环境敏感程度为 E1。

②地表水环境敏感程度判断

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。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级如下。

表2.4-14 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2.4-15 地表水功能敏感性区分

敏感性	地表水功能敏感性特征	本项目使用情况
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上, 或海水水质分类为第一类; 或已发生事故时, 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	不适用
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; 或已发生事故时, 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	项目发生事故时, 危险物质泄漏可能排放进入的水体为项目南侧厂前黄圃水道, 为Ⅲ类, 故地表水敏感特征为较敏感 F2
低敏感 F3	上述地区之外的其他区域	不适用

表2.4-16 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标	本项目适用情况
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、近岸海域一个潮汐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; 或其他特殊重要保护区域	不适用

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、近岸海域一个潮汐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	不适用
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	项目发生事故时，排放点下游为洪奇沥水道，不涉及饮用水源区等环境敏感点

项目发生事故时，危险物质泄漏可能排放进入的水体为项目南侧黄圃水道，为 III 类，故地表水敏感特征为较敏感 F2；本项目地表水环境敏感目标分级为 S3。综上所述，地表水环境敏感程度为 E2。

③地下水环境敏感程度判断

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。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级如下。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2.4-17 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表2.4-18 地下水功能敏感性区分

敏感性	地下水环境敏感特征	本项目适用情况
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	不属于该地区，不适用
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	不属于该地区，不适用
不敏感 G3	上述地区以外的其他地区	适用
a：“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区		

表2.4-19 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能	本项目适用情况
D3	$Mb \geq 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定	不适用
D2	$0.5m \leq Mb \leq 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ ， $1.0 \times 10^{-6}cm/s \leq K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定	不适用
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件	适用
Mb：岩土层单层厚度；K：渗透系数		

本项目不在集中式饮用水水源及集中式饮用水水源，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，地下水环境敏感程度属于不敏感 G3。根据广东中山地质工程勘察院于 2017 年 1 月对厂址场地进行的岩土工程勘察报告，厂址区场地包气带土层渗透系数为 $2.0 \times 10^{-7} \sim 3.0 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，因为本项目地下水包气带防污性能分级为 D1。综上所述，本项目地下水环境敏感程度为 E2。

3) 环境风险评价等级确定

环境风险评价等级具体如下表所示。

表2.4-20 各环境要素的环境风险评价等级一览表

环境要素	本项目危险物质及工艺系统危险性为重度危害 (P3)		
	环境敏感程度	风险潜势划分	风险评价等级
大气	E1	III	二
地表水	E2	II	三
地下水	E2	II	三

经分析，本项目大气环境风险潜势划分为 III，风险评价等级为二级；地表水环境风险潜势划分为 II，风险评价等级为三级评价；地下水环境风险潜势划分为 II，风险评价等级为三级评价；因此本项目环境风险的综合评价等级为二级评价。

(2) 环境风险评价范围

根据项目的评价等级，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 中的有关规定，确定本项目的环境风险评价范围为：

(1) 大气环境风险评价为二级，评价范围自本项目厂界起外延 5km 的矩形区域；

(2) 地表水环境风险评价为三级，项目运营过程中落实项目厂区废水、液态物料的收集及储存管控，确保事故废水、液态物料被截留在项目厂区范围内，因此未设置地表水风险评价范围。

(3) 地下水环境风险评价为三级，风险评价范围与地下水环境影响评价范围一致。

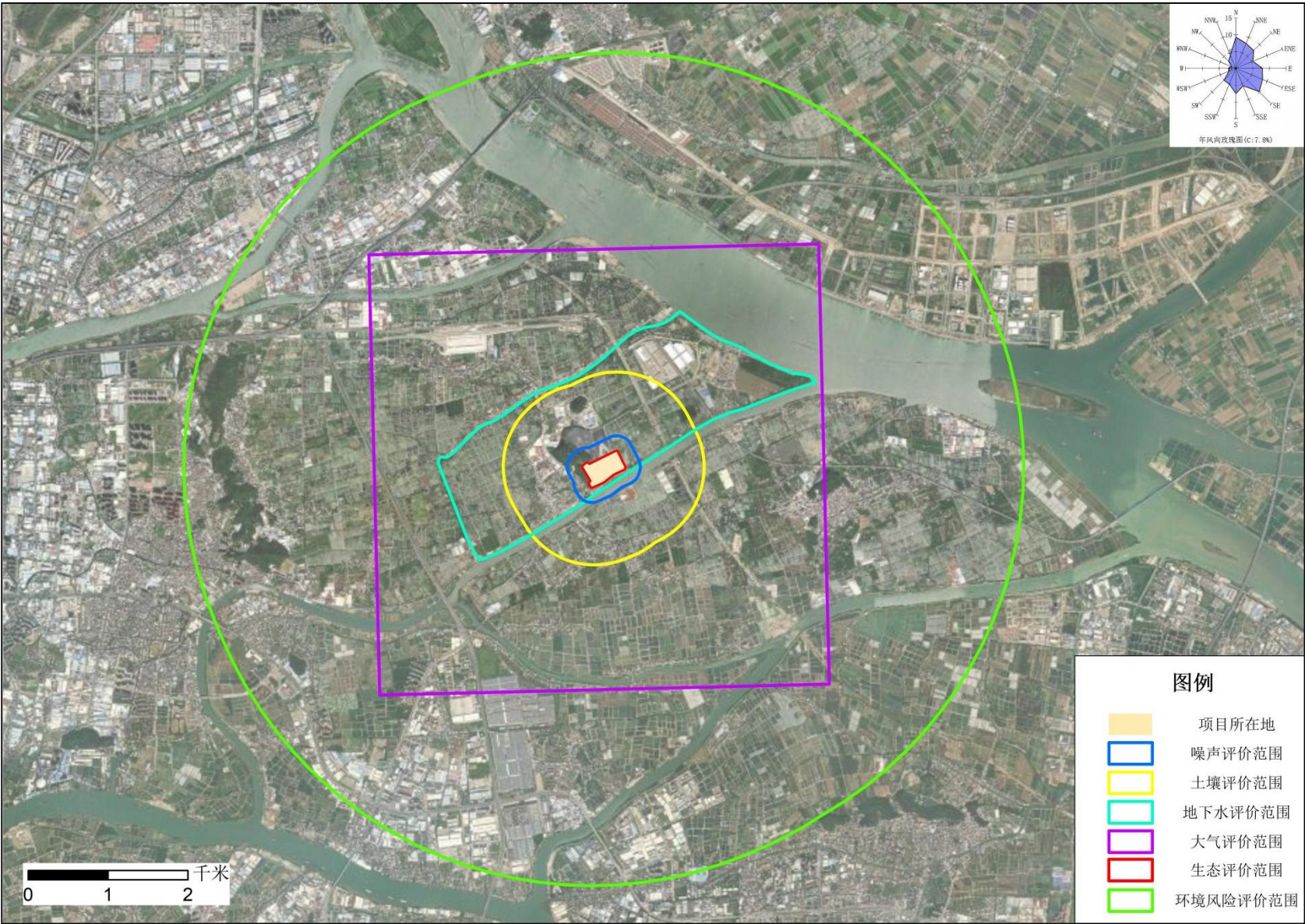


图 2.4-2 评价范围图

2.5 环境保护目标

2.5.1 自然环境保护目标

1、水环境：本项目无生产废水产生，无保护目标。

2、空气环境：根据《中山市环境空气质量功能区划（2020年修订版）》，项目区域属环境空气二类区，保护目标是符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单。

3、声环境：根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《中山市声环境功能区划方案》（2021年修编），项目所在地为声环境功能区3类区，项目建成后厂界符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准；附近敏感点为声环境功能区2类区，项目建成后敏感点符合声环境质量标准（GB3096-2008）2类标准。

4、地下水：根据本地区地下水的功能，地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准。

5、土壤环境：本项目用地为工业用地，周边居民用地为第一类建设用地，保护目标是项目建成后项目周边土壤符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）中的第二类用地标准；周边农用地土壤符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）中的标准值。

6、生态环境保护目标：项目周边区域的生态环境不因本项目的建设和生产运营活动而受到影响。

2.5.2 社会环境保护目标

根据现场调查及资料收集，本项目主要环境保护目标情况详见下表，环境空气分布情况见下图。

表2.5-1 环境保护目标一览表

序号	所属行政区域		保护对象	保护内容	最近距离/m	方位	人口/人	影响要素
1	中山市	黄圃镇	乌珠村	居民	35	西	2183	大气环境、环境风险、噪声
2			石军村	居民	456	西南	7100	大气环境、环境风险
3			长围村	居民	470	东南	900	
4			苏埗村	居民	819	东北	560	
5			双品地	居民	1073	北	604	
6			大新围	居民	1108	北	878	

序号	所属行政区域		保护对象	保护内容	最近距离/m	方位	人口/人	影响要素
7	中山市	黄圃镇	吴栏村	居民	1124	北	11449	环境风险
8			吴栏村六队	居民	1440	东	188	
9			横档村	居民	2032	东南	8283	
10			平洲村	居民	2352	南	5000	
11			上沙	居民	1692	西南	1500	
12			团范村	居民	2282	西南	12448	
13			鳌山村	居民	2580	西	6262	
14			镇三村	居民	3608	西北	7283	
15			新沙村	居民	3794	西	5337	
16			新糖村	居民	4500	西北	3709	
17			大雁村	居民	3337	北	4350	
18		三角镇	结民村	居民	3294	南	26048	环境风险
19			东南村	居民	3455	东南	9217	
20			沙栏村	居民	4884	西南	9234	
21		黄圃镇	石军小学	师生	760	南	1500	大气环境、环境风险
22			黄圃镇石军社区卫生服务站	医患	946	南	360	
23			黄圃镇吴栏小学	师生	1990	北	1500	
24			横档小学	师生	2800	东南	1600	
25			团范小学	师生	3215	西南	1500	
26			中山市技师学院（北校区）	师生	2725	西南	12500	环境风险
27			马新中学	师生	2791	西南	1700	
28			中山市第二中学	师生	3926	西	3630	
29			黄圃镇新沙社区卫生服务站	医患	4321	西	270	
30			新沙小学	师生	1200	西	275	
31			中山市人民医院黄圃分院	医患	4521	西	500	
32			黄圃镇人民医院健康体检管理中心	医患	4550	西	300	
33			黄圃镇对甫小学	师生	4650	西	1500	
34			黄圃镇培红小学	师生	4557	西北	1500	
35			黄圃华洋学校	师生	4110	西北	5000	
36			黄圃镇镇一卫生服务站	医患	4933	西北	300	
37			黄圃镇大雁社区卫生服务站	医患	4048	北	300	
38			黄圃镇大雁小学	师生	4380	北	1500	
39	广州市	南沙区大岗镇	新沙村	居民	3442	北	3691	
40			新围村	居民	1913	北	4100	
41	中山市	黄圃镇	苏埗村规划居住用地	居民	1510	东北	/	大气环境
42			石军村规划居住用地	居民	640	西南	/	
43			新沙村规划居住用地	居民	3289	西南	/	环境风险
44			鳌山村规划居住用地	居民	2740	西	/	环境风险

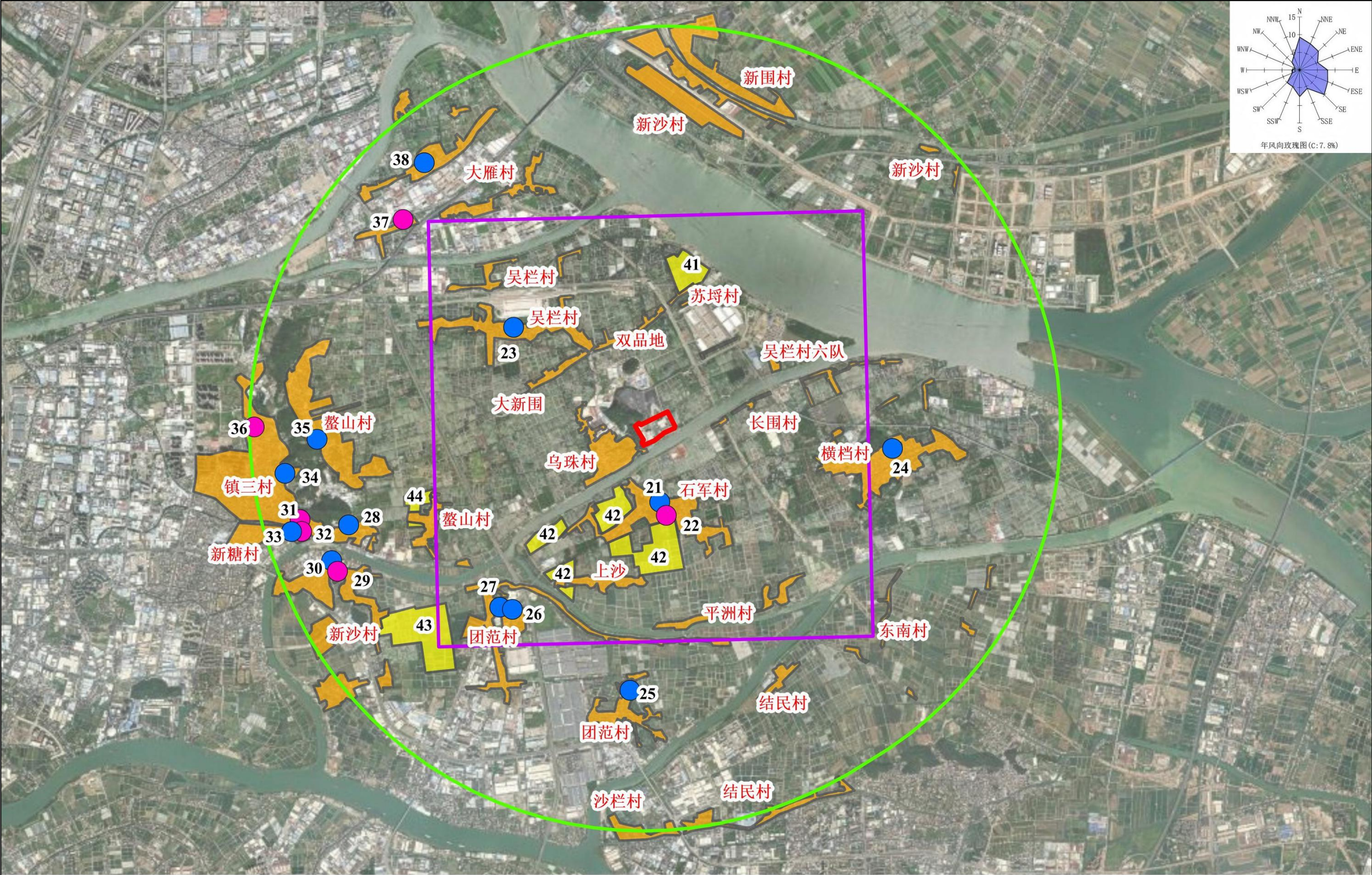
2.5.3 土壤环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境保护目标包括：建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、

疗养院、养老院等土壤环境敏感目标。根据《中山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目土壤评价范围内涉及永久基本农田。本项目主要环境土壤保护目标情况详见下表。

表2.5-2 土壤环境保护目标一览表

序号	名称	与项目方位	距离厂界最近距离（m）	环境要素
1	乌珠村	西	35	居民区
2	石军村	西南	456	居民区
3	长围村	东南	470	居民区
4	苏埗村	东北	819	居民区
5	永久基本农田	北、东北、东、东南、南、西南、西、西北	289	永久基本农田
6	石军小学	南	378	学校



图例

项目红线 大气评价范围 环境风险评价范围 居住敏感点 医院敏感点 学校敏感点 规划居住用地

21	石军小学	22	黄圃镇石军社区卫生服务站	23	黄圃镇吴栏小学	24	横档小学	25	团范小学	26	中山市技师学院（北校区）	27	马新中学	28	中山市第二中学	29	黄圃镇新沙社区卫生服务站
30	新沙小学	31	中山市人民医院黄圃分院	32	黄圃镇人民医院健康体检管理中心	33	黄圃镇对甫小学	34	黄圃镇培红小学	35	黄圃华洋学校	36	黄圃镇镇一卫生服务站	37	黄圃镇大雁社区卫生服务站	38	黄圃镇大雁小学

图 2.5-1 大气及环境风险敏感目标示意图



图 2.5-2 土壤环境保护目标示意图

3 现有项目回顾性分析

3.1 工程建设历程

北部组团垃圾综合处理基地位于中山市黄圃镇吴栏村乌珠山（旁），设有垃圾焚烧发电厂、卫生填埋场、渗滤液处理厂等分项，主要服务于小榄、古镇、东凤、南头、黄圃、阜沙、三角等七个镇街。

2005 年中山市市政工程建设中心委托原国家环境保护总局华南环境科学研究所编制完成《中山市北部组团垃圾综合处理基地建设项目环境影响报告书》《中山市北部组团垃圾综合处理基地渗滤液处理厂建设项目环境影响报告书》《中山市北部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂建设项目环境影响报告书》（即一期项目），并于 2005 年 8 月通过审批并获得环评批复（中环建[2005]63 号文、中环建[2005]64 号文、中环建[2005]65 号文），其中垃圾焚烧发电厂一期工程规模为 450t/d（建成 1 台 450t/d 的焚烧炉），渗滤液处理厂处理规模为 300t/d；2008 年中山市市政工程建设中心委托环境保护部华南环境科学研究所编制完成《中山市北部组团垃圾综合处理基地二期工程环境影响报告书》，并于 2008 年 12 月通过审批并获得环评批复（中环建书[2008]0041 号文）。垃圾焚烧厂二期工程规模为 520t/d（建成 1 台 520t/d 的焚烧炉），渗滤液处理厂处理规模扩大至 450t/d；一二期工程均于 2010 年 8 月通过竣工环保验收（中环验[2010]000014 号文）；2017 年中山市天乙能源有限公司委托中南安全环境技术研究院股份有限公司编制完成《中山市北部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和垃圾渗滤液厂三期工程（扩容工程）环境影响报告书》，并于 2017 年 7 月通过审批并获得环评批复（中环建书[2017]0047 号文）。垃圾焚烧厂三期工程规模为 1200t/d（建成 2 条 600t/d 的生活垃圾焚烧炉生产线），渗滤液处理厂处理规模为 600t/d。三期工程于 2020 年 11 月通过竣工环保验收并备案。

2024 年 11 月 14 日，中山市北部组团垃圾综合处理基地运营单位——中山市天乙能源有限公司，更名为中山市北部公用环保能源有限公司，目前中山市北部公用环保能源有限公司总处理规模为垃圾焚烧发电厂 2170t/d，垃圾渗滤液处理厂为 600t/d。

表3.1-1 现有项目建设历程一览表

序号	项目名称	批复文号	主要批复内容	验收情况
1	中山市北部组团垃圾综合处理基地建设项目	中环建[2005]63号	同意在中山市黄圃镇吴栏村乌珠山（旁）东侧建设中山市北部组团垃圾综合处理基地。该项目采用综合处理的方式对生活垃圾进行处置，规划以焚烧为主，填埋为辅，服务范围为黄圃镇、三角镇、南头镇、阜沙镇和东凤镇，规划的建设规模为：生活垃圾焚烧发电	中环验报告[2010]000014号

序号	项目名称	批复文号	主要批复内容	验收情况
			厂一座，近期（2008-2012 年，后同）规划处理量为 450 吨/日，并为中期（2013-2017 年，后同）预留焚烧生产线的建设发展用地；卫生填埋区，近期处理规模为 290 吨/日，包括原生垃圾 200 吨/日，焚烧残渣 90 吨/日，中期处理规模为 180 吨/日，全部为焚烧残渣，远期(2018-)处理规模为 270 吨/日，全部为焚烧残渣；污水处理厂(滤液处理)规模为 300m³/d。填埋区须避开地下水补给区、洪泛区和淤泥区，工程须做好防渗和围堰建设，防止污染地下水。)渗滤液等高浓度污水和一般污水分别处理，处理达标后的排水应经清水池后排入黄圃水道。焚烧厂焚烧及烟气处理工艺要采用先进的污染物控制技术，焚烧烟气须经处理达标后通过 80 米的烟囱高空排放；应严格控制恶臭源污染，确保恶臭气体达标排放。飞灰须经固化处理后和基地的其他危险废物须集中用密闭的方式运送至专门设置的危险废物填埋区进行安全填埋炉渣的综合利用需要经过毒性浸出实验确定其没有任何危害后才能进行。	
1	中山市北部组团垃圾综合处理基地渗滤液处理厂建设项目	中环建[2005]64号	同意在中山市黄圃镇吴栏村乌珠山（旁）东侧建设中山市北部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂。该项目为中山市北部组团垃圾综合处理基地的一个子项目。生活垃圾焚烧发电厂近期（2008-2012 年）规划处理量为 450 吨/日，并为中期预留焚烧生产线的建设发展用地，烟气处理工艺要采用先进的污染物控制技术，焚烧烟气经处理达标后通过 80 米的烟囱高空排放；飞灰须经固化处理后和基地的其他危险废物用密闭的方式运至专业危险废物填埋区安全填埋，炉渣的综合利用需要经过毒性浸出实验确定其没有任何危害后才能进行。	
2	中山市北部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂建设项目	中环建[2005]65号	同意在中山市黄圃镇吴栏村乌珠山（旁）东侧建设中山市北部组团垃圾综合处理基地渗滤液处理厂。该项目为中山市北部组团垃圾综合处理基地的一个子项目。渗滤液处理厂处理规模为 300m³/d，渗滤液等高浓度污水和一般污水分别处理，渗滤液处理应采用先进处理工艺确保尾水达标排放，尽可能采用密闭设施，设置防渗装置，防止污染地下水。处理达标后的排水应经清水池后排入黄圃水道。渗滤液处理设施应采用密闭设施，设置防渗装置，防止污染地下水。	
3	中山市北部组团垃圾综合处理基地二期工程	中环建书[2008]0041号	同意中山市北部组团垃圾综合处理基地服务范围扩大至黄圃、三角、南头、阜沙、东风、小榄、东升、古镇共 8 各镇，其生活垃圾焚烧发电厂建设规模由 450 吨/日扩大至 970 吨/日；其填埋区库区按报告书确定内容调整用地，调整用地后，填埋区库区容积为 400.15 万立方米；其原生垃圾填埋区改作应急填埋使用；其焚烧残渣填埋区日处理量由 90 吨/日扩至约 194 吨/日；其他残渣填埋区日处理量为 70 吨/日；其渗滤液处理厂规模由 300 吨/日扩至 450 吨/日；增设餐厨垃圾集中处理厂，其处理规模为 50 吨/日；增设生活垃圾分选堆肥处理厂，其处理规模为 230 吨/日。	

序号	项目名称	批复文号	主要批复内容	验收情况
4	中山市北部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和垃圾渗滤液处理厂三期工程	中环建书[2017]0047号	同意中山市天乙能源有限公司在北部组团垃圾综合处理基地内现有垃圾焚烧发电厂一、二期工程的东侧空地建设垃圾焚烧发电厂和垃圾渗滤液处理厂三期工程。垃圾焚烧发电厂三期工程处理生活垃圾 1200 吨/日, 合计 43.8 万吨/年; 原垃圾渗滤液处理厂拆除重建, 新建的渗滤液处理厂投产后处理规模为 600 吨/日。	2020 年 11 月 19 日自主验收
5	中山市北部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂渗滤液处理厂改造项目	中环建表[2012]0245号	同意中山市天乙能源有限公司对渗滤液处理厂渗滤液处理工艺进行改造, 改造内容包括: 1、在渗滤液处理厂原外置 MBR 系统前增设一级反硝化、一级硝化处理工艺; 2 增加浓缩液处理系统	中环验表[2012]000239号
6	中山市北部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和垃圾渗滤液处理厂三期工程	中环建书[2017]0047号	同意中山市天乙能源有限公司在北部组团垃圾综合处理基地内现有垃圾焚烧发电厂一、二期工程的东侧空地建设垃圾焚烧发电厂和垃圾渗滤液处理厂三期工程。垃圾焚烧发电厂三期工程处理生活垃圾 1200 吨/日, 合计 43.8 万吨/年; 原垃圾渗滤液处理厂拆除重建, 新建的渗滤液处理厂投产后处理规模为 600 吨/日	2020 年 11 月 19 日自主验收
7	中山市北部组团垃圾综合处理基地垃圾渗滤液处理厂废气治理措施变更项目	备案号: 202044200100001899	中山市北部组团垃圾综合处理基地垃圾渗滤液处理厂原通过对渗滤液处理区的主要恶臭产生单元及污泥池采用加盖密封处理, 并将各池内废气由风机抽出送往焚烧炉作为助燃空气处理。现项目将渗滤液调节池恶臭废气收集至火炬燃烧处理, 处理区单元恶臭废气由风机抽至活性炭吸附装置处理后高空排放, 处理风量为 16500m³/h, 排气筒高度 15m, 产生的饱和活性炭(属一般工业固体废物)送至中山市北部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧厂焚烧处理。	
8	中山市北部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和垃圾渗滤液处理厂工程项目豁免环评论证报告	2022 年 5 月	焚烧总处理能力不变, 接纳与生活垃圾接近的一般工业固废, 一般工业固废处理量不超过处理能力的 16%	/
9	中山市天乙能源有限公司废气处理设施变更论证报告	2024 年 9 月	将焚烧烟气处理工艺由“SNCR 系统+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器”工艺, 变更为“SNCR 系统+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭/复合黏土矿物吸附剂喷射+袋式除尘器”工艺; 由于渗滤液处理厂产生的恶臭物质浓度较低, 采用活性炭吸附效果不理想, 因此将渗滤液处理厂处理单元臭气引至三期工程垃圾坑内, 与垃圾坑废气作为一次风吸入到三期工程焚烧炉炉膛焚烧处理。	/
10	排污许可证 91442000783850019J001C	2024 年 12 月 18 日	已将以上所有的变更及环评内容纳入排污许可证。	/

3.2 工程概况

3.2.1 工程基本情况

根据建设单位提供资料，现有工程基本情况见下表。

表3.2-1 现有项目基本情况表

项目名称	中山市北部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理
建设单位	中山市北部公用环保能源有限公司
建设地点	中山市黄圃镇吴栏村乌珠山(旁)
中心地理坐标	113°23'14.748"N, 22°43'43.932"E
占地面积	107217m ²
建筑面积	70613m ²
行业类别	N7820 环境卫生管理
法人代表	颜江明
工作制度	365 天，每天连续工作制，三班制，单台生活垃圾烧炉及相关配套设施年工作 8000h。
处理规模	总处理规模为垃圾焚烧发电厂 2170t/d，垃圾渗滤液处理厂为 600t/d。

现有工程项目组成情况见下表：

表3.2-2 现有工程项目组成情况表

工程类别	建设内容	现有项目环评情况	实际建设情况	实际建设是否符合环评要求
	处理规模 t/a	792050	792050	与环评一致
主体工程	垃圾焚烧炉	1 台机械炉排焚烧炉（450t/d）、1 台机械炉排焚烧炉（520t/d）、2 台机械炉排焚烧炉（2×600t/d）	1 台机械炉排焚烧炉（450t/d）、1 台机械炉排焚烧炉（520t/d）、2 台机械炉排焚烧炉（2×600t/d）	与环评一致
	余热锅炉	2 台（2×42.3t/h）、2 台（2×66.2t/h）	2 台（2×42.3t/h）、2 台（2×66.2t/h）	与环评一致
	汽轮发电机	2×10MW 凝汽式汽轮机和 2×12MW 发电机；2×15MW 凝汽式汽轮机和 2×18MW 发电机	2×10MW 凝汽式汽轮机和 2×12MW 发电机；2×15MW 凝汽式汽轮机和 2×18MW 发电机	与环评一致
	垃圾接收系统（含储存、进料系统）	2 台 50 吨地磅、1 台 100 吨地磅；垃圾储坑（有效容积约 8424m ³ 和 23285m ³ ），4 台垃圾吊车，3 台抓斗	2 台 50 吨地磅、1 台 80 吨地磅；垃圾储坑（有效容积约 8424m ³ 和 23285m ³ ），4 台垃圾吊车，3 台抓斗	地磅量程减少
	辅助燃烧系统	焚烧炉设有点火燃烧器和辅助燃烧器，用轻柴油作为燃料。	焚烧炉设有点火燃烧器和辅助燃烧器，用轻柴油作为燃料。	与环评一致
辅助工程	供配电系统	10kV 高压配电装置、380/220V 低压配电装置；2×31.5MVA 主变压器、2×20MVA 主变压器	10kV 高压配电装置、380/220V 低压配电装置；2×31.5MVA 主变压器、2×25MVA 主变压器	变压器容量增大，属不产污设备
	压缩空气系统	3 台空气压缩机、3 台螺杆式空压机、3 台冷冻式干燥机、2 台吸附式干燥机	3 台空气压缩机、4 台螺杆式空压机（三用一备）	实际建设中增加一台空气压缩机，同时 3 台冷冻式干燥机和 2 台吸附

工程类别	建设内容	现有项目环评情况	实际建设情况	实际建设是否符合环评要求
				式干燥机并未验收，以上设备属不产污设备
	辅助燃料供应系统	1 个 16m ³ 的油罐、2 个 30m ³ 的油罐	2 个 30m ³ 的油罐	16m ³ 的油罐已拆除，不会增加产污
	给排水系统	厂区的雨水由雨水管网统一收集，最终排入黄圃水道。厂区污水由渗沥液处理厂处理达标后汇集到出水井，一半回用于石灰制浆，一半外排至黄圃水道。	厂区的雨水由雨水管网统一收集，最终排入黄圃水道。厂区污水由渗沥液处理厂处理达标后汇集到出水井，一半回用于石灰制浆，一半外排至黄圃水道。	与环评一致
	自动控制系统	独立通信机房及配套通信设备，全厂自动化控制系统	独立通信机房及配套通信设备，全厂自动化控制系统	与环评一致
环保工程	焚烧烟气处理系统	每条焚烧线配置 1 套“SNCR 系统+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器”烟气净化系统，共 4 套，其中一、二期烟气经 90m 高烟囱排放、三期烟气经 110m 高烟囱排放。SNCR 间内一、二期设 1 个 20m ³ 的氨水储罐，三期设 2 个 30m ³ 的氨水储罐。一、二期在烟气净化系统内设 2 个 110m ³ 的飞灰仓，三期设 2 个 150m ³ 的飞灰仓。	每条焚烧线配置 1 套“SNCR 系统+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭/复合黏土矿物吸附剂喷射+袋式除尘器”烟气净化系统，共 4 套，其中一、二期烟气经 90m 高烟囱排放、三期烟气经 110m 高烟囱排放。SNCR 间内一、二期设 1 个 20m ³ 的氨水储罐，三期设 2 个 30m ³ 的氨水储罐。一、二期在烟气净化系统内设 2 个 110m ³ 的飞灰仓，三期设 2 个 150m ³ 的飞灰仓。	已在排污许可证中变更
	在线监测系统	4 套净烟气在线监测	4 套净烟气在线监测	与环评一致
	恶臭防治	垃圾储坑、卸料大厅密封负压设计，储坑内臭气作为一次风送进焚烧炉处理；垃圾储坑设备用抽风装置，配套活性炭吸附装置除臭。渗滤液收集处理设施密封负压设计，臭气抽入垃圾储坑，关键节点喷洒除臭剂。	将渗滤液处理厂处理单元臭气引至三期工程垃圾坑，与垃圾坑废气作为一次风吸入到三期工程焚烧炉炉膛焚烧处理。	已在排污许可证中变更
	污水处理	设计规模为 600t/d，处理工艺为“调节池厌氧+MBR+NF+RO”，废水处理达标后部分回用于石灰制浆，部分外排至黄圃水道。锅炉定排水、除盐水制备设备排污水排入冷却塔回用。冷却塔水池排水排入黄圃水道。	设计规模为 600t/d，处理工艺为“调节池厌氧+MBR+NF+RO”，废水处理达标后部分回用于石灰制浆，部分外排至黄圃水道。锅炉定排水、除盐水制备设备排污水排入冷却塔回用。冷却塔水池排水排入黄圃水道。	与环评一致
	炉渣处理	垃圾经充分燃烧后形成的底渣由出渣斗掉入水冷槽中冷却，槽中的渣被出渣机推出，落到出渣皮带上，经磁选器回收金属后运至渣沟，然后用抓斗抓到汽车上，送至灰渣场。	垃圾经充分燃烧后形成的底渣由出渣斗掉入水冷槽中冷却，槽中的渣被出渣机推出，落到出渣皮带上，经磁选器回收金属后运至渣沟，然后用抓斗抓到汽车上，送至灰渣场。	与环评一致

工程类别	建设内容	现有项目环评情况	实际建设情况	实际建设是否符合环评要求
	飞灰	烟气净化系统配有飞灰收集系统及灰仓，脱酸反应塔及布袋除尘器产生的飞灰经飞灰收集系统收集进入灰仓，通过固化后交中山市飞灰处理中心统一处理。	烟气净化系统配有飞灰收集系统及灰仓，脱酸反应塔及布袋除尘器产生的飞灰经飞灰收集系统收集进入灰仓，通过固化后交中山市飞灰处理中心统一处理。	与环评一致

3.2.2 工程四至情况和总平面布置情况

现有工程位于中山市黄圃镇吴栏村乌珠山（旁），北侧为垃圾填埋场，西侧为乌珠村，南侧为黄圃水道，对岸为宏粤五金制品有限公司，东侧为鱼塘。现有工程四至情况具体见下图。

表3.2-3 现有工程主要建构筑物一览表

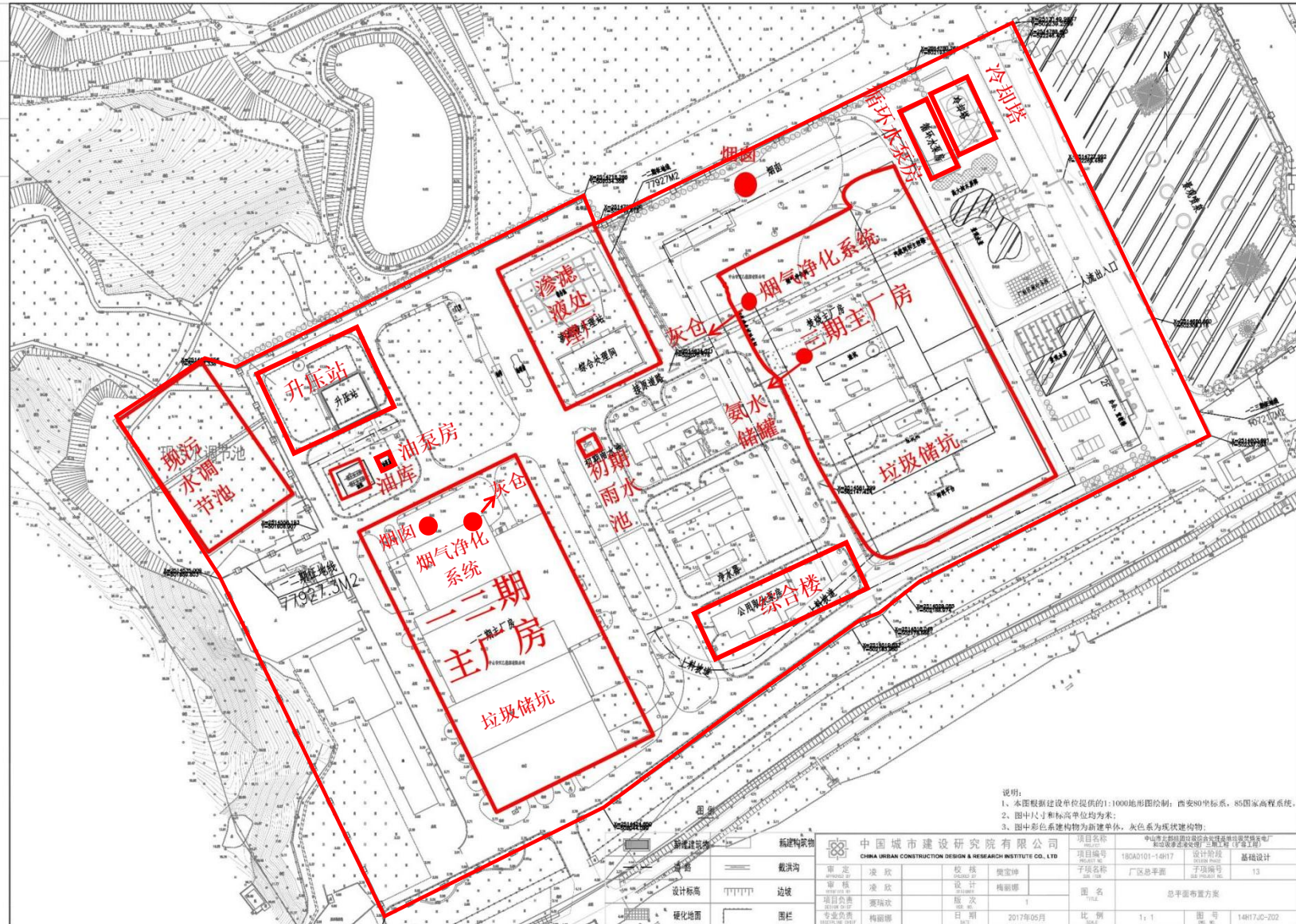
序号	名称	层数	占地面积（m ² ）	建筑面积（m ² ）	建筑高度（m）
1	一、二期主厂房	2	14679.84	32380.18	49.5
2	三期厂房	2	15546	39000	52.5
3	烟囱	-	200	-	90/110
4	渗滤液处理厂	-	853	853	-
5	上料坡道	-	-	1024	3
6	油罐区	-	-	185	-
7	冷却塔/循环水泵房	1	442.26	516.53	12.6
8	油泵房	1	35.1	35.1	3
9	综合楼	4	564.72	2258.88	17.9
10	门卫室	1	44.64	44.64	3
11	升压站	1	424.36	663.32	3
12	综合用房		690.4	911.21	3
13	初期雨水池	-	-	150m ³	-

表3.2-4 主要技术经济指标

序号	名称	单位	数值
1	总用地面积	平方米	107217
2	建构筑物占地面积	平方米	36529
3	总建筑面积	平方米	70613
4	计容面积	平方米	71534
5	道路面积（含硬地广场、停车场）	平方米	10300
6	道路面积比	%	9.6
7	容积率	%	66.7
8	建筑密度	%	34.1
9	绿地面积	平方米	50206
10	绿地率	%	46.8



图 3.2-1 现有工程四至图



62

3.2.3 工程处理规模统计

根据业主单位提供资料，2024 年全厂总处理量为 70.595 万 t/a，占总审批处理量的 89%，具体如下表：

表3.2-5 现有项目处理规模统计表

项目	审批处理量（万 t/a）	2024 年处理规模（万 t/a）	所占比例
全厂处理量	79.205	70.595	89%

3.2.4 工程原辅料用量统计

根据业主单位提供的 2024 年原辅料用量统计，所有原辅材料均未超环评审批量，具体如下表：

表3.2-6 现有工程全厂原辅料使用情况表统计

序号	项目	用途	环评审批量（t/a）	2024 年实际用量（t/a）	折算满负荷原辅料用量（t/a）
1	入炉垃圾	焚烧燃料	792050	705952.6	792050
2	氨水	废气处理剂	1482.56	1175.166	1318.49
3	石灰	废气处理剂	12723	5286.047	5930.73
4	活性炭	废气处理	376.3	320.716	359.83
5	柴油	焚烧炉点火及辅助燃料	419.7	318.19	357.00
6	氢氧化钠	废水中和剂	54	45	50.6
7	盐酸	废水中和剂	75.5	65	73.0

注：1、石灰折算成满负荷使用量与环评使用量差异较大，主要是因为石灰的用量与烟气参数密切相关，因此实际使用会根据烟气实际参数进行调整，环评为在不利烟气参数情况下需要使用的量，因此 2024 年折算满负荷情况下的用量与环评存在较大差异，根据 2024 年在线监测数据可知，焚烧炉烟气均可达标排放，因此原辅料变化，未带来不利的环境影响。

3.2.5 工程设备清单统计

根据企业提供资料，根据收集企业排污许可、竣工环境保护验收等资料，现有项目实际建设的设备和排污许可及竣工环境保护验收中的设备基本一致，因此本项目按实际情况列出现有工程的主要生产设备，具体如下：

表3.2-7 现有工程设备情况一览表

序号	名称	环评情况	实际情况（与排污许可及竣工环境保护验收报告一致）	变化情况
1	垃圾焚烧炉	1 台机械炉排焚烧炉（450t/d）、1 台机械炉排焚烧炉（520t/d）、2 台机械炉排焚烧炉（2×600t/d）	1 台机械炉排焚烧炉（450t/d）、1 台机械炉排焚烧炉（520t/d）、2 台机械炉排焚烧炉（2×600t/d）	与环评一致
2	余热锅炉	2 台（2×42.3t/h）、2 台（2×66.2t/h）	2 台（2×42.3t/h）、2 台（2×66.2t/h）	与环评一致
3	汽轮发电机	2×10MW 凝汽式汽轮机和 2×12MW 发电机、2×15MW 凝汽式汽轮机和 2×18MW 发电机	2×10MW 凝汽式汽轮机和 2×12MW 发电机、2×15MW 凝汽式汽轮机和 2×18MW 发电机	与环评一致
4	垃圾接	2 台 50 吨地磅、1 台 100 吨地磅；	2 台 50 吨地磅、1 台 80 吨地磅；	三期地磅量程

序号	名称	环评情况	实际情况（与排污许可及竣工环境保护验收报告一致）	变化情况
	收系统（含储存、进料系统）	垃圾储坑（有效容积约 8424m ³ 和 23285m ³ ），4 台垃圾吊车，3 台抓斗	垃圾储坑（有效容积约 8424m ³ 和 23285m ³ ），4 台垃圾吊车，3 台抓斗	减少
5	辅助燃烧系统	焚烧炉设有点火燃烧器和辅助燃烧器，用轻柴油作为燃料。	焚烧炉设有点火燃烧器和辅助燃烧器，用轻柴油作为燃料。	与环评一致
6	供配电系统	10kV 高压配电装置、380/220V 低压配电装置、2×20MVA 主变压器	10kV 高压配电装置、380/220V 低压配电装置、2×31.5MVA 主变压器、2×25MVA 主变压器	三期的变压器容量增大，属不产污设备
7	压缩空气系统	3 台空气压缩机、3 台螺杆式空压机、3 台冷冻式干燥机、2 台吸附式干燥机	3 台空气压缩机、4 台螺杆式空压机（三用一备）	三期实际建设中增加一台空气压缩机，同时 3 台冷冻式干燥机和 2 台吸附式干燥机并未验收，以上设备属不产污设备
8	辅助燃料供应系统	1 个 16m ³ 的油罐、2 个 30m ³ 的油罐	2 个 30m ³ 的油罐	16m ³ 的油罐已拆除，不会增加产污
9	污水处理系统	设计规模为 600t/d，处理工艺为“调节池厌氧+MBR+NF+RO”	设计规模为 600t/d，处理工艺为“调节池厌氧+MBR+NF+RO”	与环评一致
10	自动控制系统	独立通信机房及配套通信设备，全厂自动化控制系统	独立通信机房及配套通信设备，全厂自动化控制系统	与环评一致
11	焚烧烟气处理系统	每条焚烧线配置 1 套“SNCR 系统+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器”烟气净化系统，共 4 套，其中一、二期烟气经 90m 高烟囱排放、三期烟气经 110m 高烟囱排放。SNCR 间内一、二期设 1 个 20m ³ 的氨水储罐，三期设 2 个 30m ³ 的氨水储罐。一、二期在烟气净化系统内设 2 个 110m ³ 的飞灰仓，三期设 2 个 150m ³ 的飞灰仓。	每条焚烧线配置 1 套“SNCR 系统+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭/复合黏土矿物吸附剂喷射+袋式除尘器”烟气净化系统，共 4 套，其中一、二期烟气经 90m 高烟囱排放、三期烟气经 110m 高烟囱排放。SNCR 间内一、二期设 1 个 20m ³ 的氨水储罐，三期设 2 个 30m ³ 的氨水储罐。一、二期在烟气净化系统内设 2 个 110m ³ 的飞灰仓，三期设 2 个 150m ³ 的飞灰仓。	与排污许可证一致
12	在线监测系统	4 套净烟气在线监测	4 套净烟气在线监测	与环评一致

3.3 项目公辅工程

3.3.1 项目给排水

现有工程运营期全厂产生废水主要包含生活污水、垃圾渗滤液、垃圾卸料平台冲洗废水、车间冲洗废水、地磅区域冲洗废水、实验室废水、化验室废水、除盐废水、初期雨水和冷却塔废水，具体情况如下所示。

3.3.1.1 生活给排水

生活用水全部由市政自来水厂供给。生活用水量为 7992t/a (24t/d)，生活污水产生量为 669.33t/a (20.1t/d)。生活污水经垃圾渗滤液处理厂处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008) 标准后排入黄圃水道，实际建设情况与环评及批复审批情况基本一致。

3.3.1.2 生产给排水

①垃圾渗滤液

垃圾渗滤液主要来自于垃圾储坑，产生的垃圾渗滤液为 100199.7t/a (300.9t/d)，产生的垃圾渗滤液排入垃圾渗滤液厂处理，实际建设情况与环评及批复审批情况基本一致。

②垃圾卸料平台冲洗废水、车间冲洗废水、地磅区域冲洗废水

垃圾卸料平台冲洗用水量为 3330t/a (10t/d)，产生的垃圾卸料平台冲洗废水量为 2664t/a (8t/d)；车间冲洗用水量为 4329t/a (13t/d)，产生的车间冲洗废水量为 2997t/a (9t/d)；地磅区域冲洗用水量为 3330t/a (10t/d)，产生的地磅区域冲洗废水量为 2664t/a (8t/d)。垃圾卸料平台冲洗废水、车间冲洗废水、地磅区域冲洗废水经厂内污水管道收集进入垃圾渗滤液厂处理，实际建设情况与环评及批复审批情况基本一致。

③实验室废水

实验室用水量为 1165.5t/a (3.5t/d)，产生的实验室废水量为 666t/a (2t/d)，产生的实验室废水经厂内污水管道收集进入垃圾渗滤液厂处理，实际建设情况与环评及批复审核情况基本一致。

④化验室废水

化验室用水量为 666t/a (2t/d)，产生的化验室废水量为 333t/a (1t/d)，产生的化验室废水经厂内污水管道收集进入垃圾渗滤液厂处理，实际建设情况与环评及批复审核情况基本一致。

⑤除盐废水

除盐水制备用水量为 159840t/a (480t/d)，产生的除盐废水量为 47952t/a (144t/d)，产生的除盐废水排入冷却塔进行回用，实际建设情况与环评及批复审核情况基本一致。

⑥初期雨水

初期雨水量为 94.68t/次，经厂内初期雨水池进行收集，再由管道进入垃圾渗滤液厂进行处理，实际建设情况与环评及批复审核情况基本一致。

⑦冷却塔废水

冷却塔用水量为 750915t/a (2255t/d)，蒸发损失及风吹损失量为 706626t/a (2122t/d)，产生的中水量为 10989t/a (33t/d) 用于垃圾卸料平台冲洗用水量、车间冲洗废水和地磅

区域冲洗用水量，产生的冷却塔废水量为 33300t/a（100t/d），冷却塔废水经厂内管道，外排至黄圃水道，实际建设情况与环评及批复审核情况基本一致。

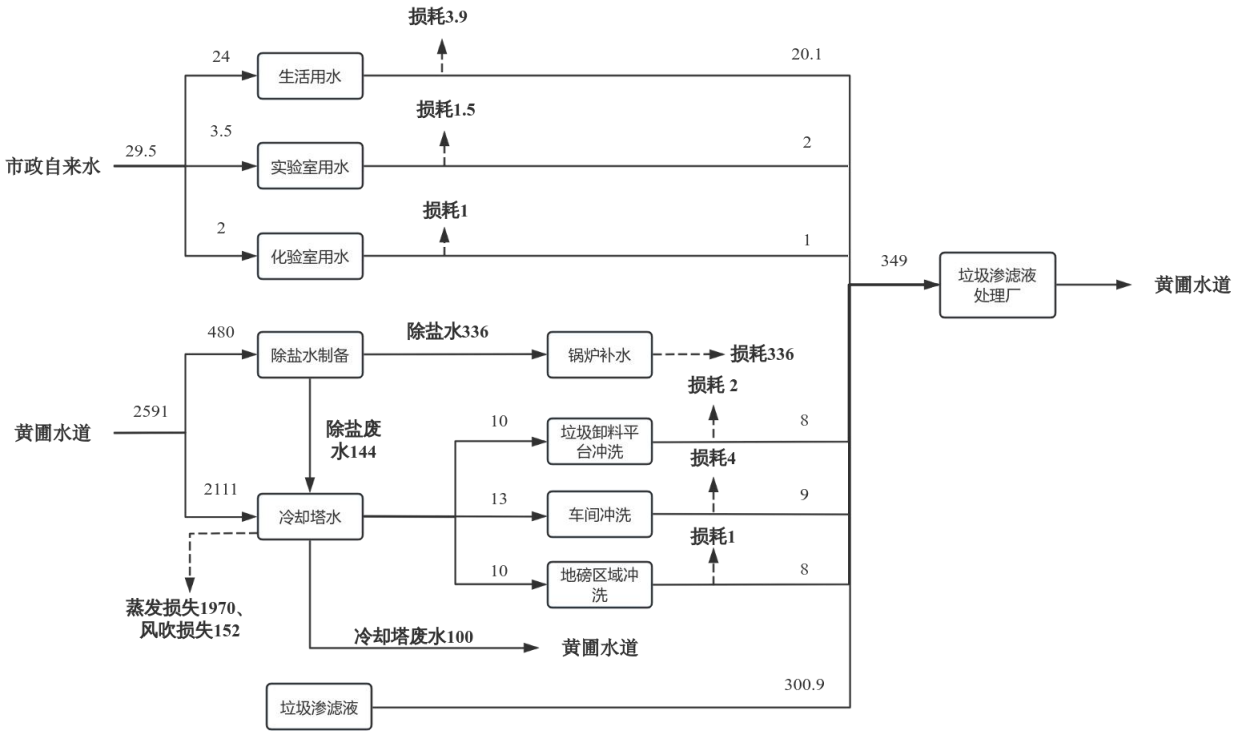


图 3.4-1 改扩建前水平衡图（单位 t/d）

3.3.2 项目电力系统

现有工程为生活垃圾焚烧发电项目，现有项目一、二期工程配套 2 台 10MW 凝汽式汽轮机和 2 台 12MW 发电机，三期工程配套 2 台 15MW 凝汽式汽轮机和 2 台 18MW 发电机。

根据企业提供资料，现有工程 2024 年一、二期汽轮发电机组发电量约为 101263.88MWh，工程用电量约为 84471.50MWh；三期汽轮发电机组发电量约为 223742.00MWh，工程用电量约为 194944.00MWh。

3.4 工程工艺流程及产污环节

现有工程整个工艺流程包括了垃圾接收及储存、垃圾焚烧、余热利用等系统工程、垃圾接收、贮存及输送系统、烟气净化系统、除臭防治工程、渗滤液处理厂处理系统和固体废物处理系统。

3.4.2 垃圾接收、贮存及输送系统

垃圾运输车进厂时经检视、称重，通过上料坡道进入主厂房卸料平台，再将垃圾扫入垃圾储坑，并用垃圾抓斗吊车将垃圾送入焚烧炉。系统主要包括以下设施：地磅、垃

圾卸料大厅、自动卸料门、垃圾池、垃圾吊车及自动计量系统。

(1) 垃圾称量系统

垃圾称重系统主要是对进厂的垃圾进行统计和称重，主要包括称重、记录、传输、打印与数据处理等功能。现有工程设置 2 台 50 吨埋地全自动式垃圾计量系统，1 台 80 吨埋地全自动式垃圾计量系统。

(2) 垃圾接收系统

垃圾卸料平台：垃圾运输车经电子汽车衡称重后，通过厂区道路和公共垃圾运输坡道分别送至各主厂房的卸料平台。现有工程卸料平台采取高位卸车方式。垃圾卸车平台采用封闭布置，防止臭气外溢。卸车平台在宽度方向有 1%坡度，坡向垃圾仓侧，垃圾运输车洒落的渗滤液，流至垃圾仓门前的地漏，汇集到管道中，导入渗滤液收集池。

(3) 垃圾储存系统：

一、二期工程垃圾储坑有效容积 8424m³，三期工程垃圾储坑有效容积 23285m³。

(4) 渗滤液收集及输送系统：

垃圾焚烧厂的渗滤液主要是垃圾在垃圾储坑堆放过程中产生的高浓度有机废水。垃圾储坑的底部设置有垃圾渗滤液导排沟，垃圾储坑内渗滤液经导排沟自流排至在垃圾储坑外设置的渗滤液过滤池，经过滤沉淀后，溢流至旁边的渗滤液收集池，当收集池内液位到达一定高度时，渗滤液泵将渗滤液打到调节池内。

3.4.3 垃圾焚烧系统

(1) 垃圾进料系统

垃圾经给料斗、料槽、给料器进入焚烧炉排，垃圾进料装置包括垃圾料斗、料槽和给料器。

(2) 垃圾焚烧炉系统

1) 炉排：炉排面由独立的多个炉瓦连接而成，炉排片上下重叠，一排固定，另一排运动，通过调整驱动机构，使炉排片交替运动，从而使垃圾得到充分的搅拌和翻滚，达到完全燃烧的目的，垃圾通过自身重力和炉排的推动力向前进，直至排入渣斗。炉排分为干燥段、燃烧段和燃尽段三部分，燃烧空气从炉排下方通过炉排之间的空隙进入炉膛内，起到助燃和清洁炉排的作用。

根据垃圾低位热值设计参数以及焚烧炉的技术特点，现有工程焚烧炉的相关性能参数确定为下表：

表3.4-2 焚烧炉设计性能

性能参数名称	单位	1~2#焚烧炉	3~4#焚烧炉
焚烧炉单台处理量	t/h	21.7	25
焚烧炉超负荷运行时的最大处理量	t/h	23.8	27.5
无助燃条件下使垃圾稳定燃烧的低位热值要求	kJ/kg	4605	4600
焚烧炉年正常工作时间	h	≥8000	≥8000
垃圾在焚烧炉中的停留时间	h	~1.5	1.5~2.5
烟气在燃烧室中的停留时间	s	>2	>2
燃烧室烟气温度	°C	≥850	≥850
余热锅炉过热蒸汽温度	°C	400	400
余热锅炉过热蒸汽压力	MPa	4.1	4.1

2) 出渣机：焚烧炉内燃烬的炉渣最终由出渣机推到炉外，其特点如下：

①由于采用水封结构具有完好的气密性，可保持炉膛负压。

②可有效除去残留的污水，使得炉渣含水量仅 15%~25%。因此，渣坑里的炉渣几乎没有渗漏的水分。

③出渣机推杆的所有滑动面都采用耐磨钢衬，所以寿命很长。

④出渣机内水温将保持在 60°C 以下。

(3) 点火及助燃系统

现有工程焚烧炉启动点火及助燃采用自厂外运输来的柴油。

1) 点火燃烧器：焚烧炉点火时炉内在无垃圾状态下，使用燃烧器使炉温慢慢升至额定运转温度（850°C 以上）。本装置由点火燃烧器本体、点火装置，控制装置和安全装置构成，每台炉设置 1 套。停炉时与启动时相同使用助燃燃烧器使炉温慢慢下降以防止温度的急剧变化，并使燃烧炉排上残留的未燃物完全燃烧。

2) 辅助燃烧器：辅助燃烧器主要设计为保持炉出口烟气温度在 850°C 以上，当垃圾的热值较低而无法达到 850°C 以上的燃烧温度时，根据焚烧炉内测温装置的反馈信息，本装置自动投入运行，投入辅助燃料来确保焚烧烟气温度达到 850°C 以上并停留至少 2 秒。本装置由燃烧器本体、点火装置，控制装置和安全装置构成，每炉设置 2 套。

(4) 燃烧空气系统

空气系统由一次风机、二次风机、一次和二次空气预热器及风管组成。在燃烧过程中，空气提供燃烧所需要的氧气，使垃圾能充分燃烧，并根据垃圾性质的变化调节用量，使焚烧正常运行，烟气充分混合，使炉排及炉墙得到冷却。现有工程焚烧炉的燃烧空气分为一次风系统和二次风系统。

燃烧用一次风，从垃圾储坑上方引入一次风机，以保证垃圾储坑处于微负压状态，使坑内的臭气不会外泄。一次风从垃圾储坑内抽取，经过一次风蒸汽式预热器后由炉排底部引入。一次风同时具有冷却炉排和干燥垃圾的作用。

二次风取风口位置设在焚烧间上空，每台炉配有 1 台二次风机，从炉膛上方引入焚烧炉二次燃烧室入口处，使可燃成分得到充分燃烧。

(5) 炉渣收集和输送系统

垃圾经充分燃烧后形成的底渣由出渣斗掉入水冷槽中冷却，槽中的渣被出渣机推出，落到出渣皮带上，经磁选器回收金属后运至渣沟，然后用抓斗抓到汽车上，送至灰渣厂进行综合利用。

(6) 飞灰收集和输送系统

余热锅炉省煤器出来的 220℃烟气，经烟道从喷雾干燥反应塔顶部进入，与此同时，碱性吸收剂从旋转喷嘴内以雾滴的形式高速喷出，保证了吸收剂与烟气的充分接触，烟气与浆液雾滴一起向下流动，酸性气体（如 HCl、SO₂ 等）绝大部分被吸收去除。

烟气的余热使浆液的水分蒸发，反应生成物以干态固体的形式排出。在烟气进入袋式除尘器前的烟道中再喷入活性炭以吸附去除烟气中的二噁英、重金属。烟气中携带的颗粒物被布袋除尘器的滤布阻留而形成滤层，当烟气通过由颗粒物形成的滤层时，气态污染物仍能与滤层中未反应的石灰及活性炭发生反应而得到进一步净化。除尘器捕捉下来的灰由清灰装置定时清除，经过处理后的烟气再被引风机引入烟囱排放。垃圾焚烧飞灰是垃圾焚烧过程中产生的二次污染物，产量约为垃圾焚烧总量的 3%~5%，飞灰主要包括布袋除尘器所收集的中和反应物、某些未完全反应的碱剂和烟气处理产生的废活性炭以及锅炉灰等，其中富集了大量重金属以及二噁英类有机污染物，对环境危害大，需要按危险废物进行管理。除尘器约 20~30min 通过压缩空气对除尘设施清除一次，清除的飞灰通过刮板机密闭输送至飞灰仓暂存。现有工程飞灰运送中山市垃圾焚烧飞灰稳定化处理中心统一处理。

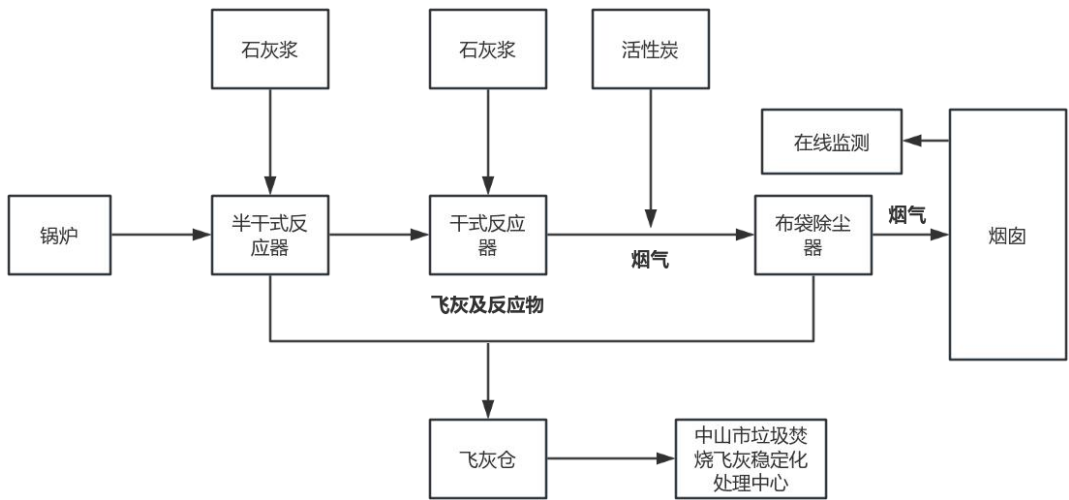


图 3.4-2 现有工程飞灰产生及处理流程图

3.4.4 热力系统

(1) 余热锅炉

垃圾焚烧产生的烟气经余热锅炉热交换后排出，排烟温度为 190~240℃。余热锅炉由汽包、水冷壁、过热器、蒸发器以及省煤器等组成。其中，由过热器、蒸发器以及省煤器等组成的对流区布置形式为卧式。

本项目锅炉汽包下降管的直径充分大，布置在烟气通道外，以避免受额外加热引起的不良循环。锅炉汽包依据 ASME 锅炉和压力容器规范或相关规范进行设计还采取必要的内部措施，使过热蒸汽中二氧化硅含量不超过 0.02mg/kg。

焚烧炉出来的 850℃烟气，首先经过余热锅炉的第一、第二以及第三烟道，在这里热量主要通过辐射方式传送。这些通道四周由气密性的膜式壁构成，均为蒸发受热面。然后烟气进入对流区，依次冲刷烟气过热器、蒸发器、省煤器，烟气中大部分的热量在这里被吸收，然后排至烟气净化系统，排烟温度为 190℃（清洁状态）至 220℃（脏污状态）。余热锅炉防止高温腐蚀的措施是：对燃烧室的形状进行优化设计，防止局部燃烧引起高温，同时对必要的部位进行涂层处理。将过热器布置在烟气温度较低的区域。防止低温腐蚀的措施是控制排烟温度和防止炉墙漏风，使各受热面的表面温度高于烟气露点。

受热面下部布置灰斗，灰斗设置耐火衬层。灰斗装配检修孔。灰斗壁的形状不易灰尘堆积。

每台锅炉都配备足够的观察孔、清扫口和维修门。观察孔的玻璃材料为阻燃耐热材料，观察孔的净宽度>150mm。

锅炉给水温度 130℃，锅炉给水经除氧器由给水泵送来，经省煤器预热后送至汽包，然后经水冷壁和蒸发器加热，产生出汽水混合物返回汽包。饱和蒸汽在汽包内被分离出来，经过过热器进一步加热，最后产生出过热蒸汽，送往汽轮机。在 1 级过热器、2 级过热器之间，2 级过热器、3 级过热器之间，设有喷水减温器，用减温水来调节蒸汽出口温度。本余热锅炉蒸汽的参数为 4.0MPa(g)，450℃。锅炉上有充分的空间，设置排气和排水阀门。锅炉泄放水口、排气口和仪表接管上为双阀门。汽水混合锅筒上及过热器出口安装安全阀和消声器。消声器后面的通道安装到室外。锅炉内部的管道之间的连接采用焊接，不采用法兰连接。锅炉给水品质、蒸汽品质按照国家标准《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》（GB/T12145-1999）执行。

(2) 主蒸汽系统

由余热锅炉过热蒸汽集汽联箱出口到汽轮机进口的连接管道，以及从主蒸汽母管通往各辅助设备的蒸汽支管均为主蒸汽管道，现有工程采用单母管制，余热锅炉的主蒸汽管经分断阀引至主蒸汽母管，再经主汽门进入抽凝式汽轮机，还有由主蒸汽母管引出至减温减压器的管道。

（3）主凝结水系统

被冷却塔冷却的循环水用循环水泵送入凝汽器作为冷源将排入凝汽器的蒸汽冷却为凝结水。主凝结水系统将凝汽器热井中的凝结水通过凝结水泵经轴封冷却器和低压加热器加热后送至除氧器。系统设置 2 台凝结水泵，1 台运行，1 台备用。每台凝结水泵容量按汽轮机最大凝结水量 120%选择。

（4）汽机抽油系统

汽轮机设有 3 级不可调抽汽。一级抽汽压力 1.425MPa(a)，抽汽温度 294℃，MCR 工况下，每台汽轮机抽汽量 4t，供给焚烧炉空气预热器加热一次风。二级抽汽压力 0.6MPa(a)，抽汽温度 198℃，MCR 工况下，每台汽轮机抽汽量 3.2t/h，供给除氧器加热锅炉给水，在额定工况时除氧器总耗汽量 6.43t/h。三级抽汽压力 0.108Pa(a)，抽汽温度 102℃，供给低压加热器用。

空气预热器和除氧器的加热蒸汽除汽机抽汽外，均有相应压力的减温减压器作为备用汽源。三级抽汽管道由汽轮机接到低压加热器的加热蒸汽入口上，一级、二级和三级抽汽管道上均设有关断阀。除氧器加热蒸汽进口管道上设有电动调节阀，用于调节除氧器的工作压力。

（5）主给水系统

主给水系统范围是由除氧器出水口到焚烧炉省煤器的给水集箱进口。全厂设 2 台 75t/h 的旋膜式中压除氧器和 3 台给水泵(2 用 1 备)，低压给水母管采用单母管制，高压给水母管采用母管制。除氧器出口连接低压给水母管，由低压给水母管分别接入 3 台给水泵。

低压给水管道的材料为 20 号钢。高压给水管材料 20G 号钢。除氧器水箱容积 25m³，2 台水箱容积为 50m³，可满足余热锅炉 30 分钟内的给水要求。每台给水泵出口设有给水再循环管，接到给水再循环母管上，返回除氧器。

（6）循环冷却水系统

循环冷却水供水对象为 2 台 15MW 汽轮发电机组、油冷器、空冷器及风机等设备。循环冷却水量为 6430m³/h。三台机械通风冷却塔，单台循环水量为 3500m³/h。设计采用原有空闲取水泵作为循环水供水泵，放入新建综合水泵房内。为保证循环水水质稳定，

防止在各用水设备中产生污垢和腐蚀，设计在冷却水中投加水质稳定剂，投加水质稳定剂的种类、数量及清洗、预膜等，宜经过水质稳定试验确定。选择水质稳定剂设备 1 套。

(7) 排污及疏放水系统

每台余热锅炉的连续排污量约为产汽量的 1% 左右，每 2 台炉合用 1 台连续排污扩容器，连续排污扩容器产生的二次汽接至除氧器汽平衡母管，排污水接至垃圾渗滤液处理厂。锅炉放水送至汽机间疏水箱。锅炉蒸汽管道疏水送至汽机间疏水箱。

全厂设置 30m³ 的疏水箱 2 台、SKW-1.5 疏水扩容器 2 台。低压设备和管道的凝结水或疏水、化学补充水直接进入疏水箱。压力较高的设备和管道的疏水进入疏水扩容器后进入疏水箱。除氧器设有高位放水管，当除氧器水箱水位自动调节失灵而水位过高时，高位放水电动阀门开启，将除氧器水箱里的水排放至疏水箱。疏放水系统设置 4 台疏水泵，2 台运行、2 台备用。在正常运行时，疏水泵将疏水箱中的水打入除氧器。

(8) 化学补充水系统

来自水处理间的化学补充水，一路经流量调节阀进入除氧器，供系统补水和锅炉补充水用，一路直接进入疏水箱，疏水箱的水位与疏水泵进行联锁控制，除氧器水箱的水位通过化学补充水流量调节阀自动调节。还有一路化学补充水进入凝汽器热井，用于启动时热井充水。

(9) 主蒸汽旁路冷凝系统

当汽轮发电机组检修时，要求焚烧炉继续焚烧垃圾，余热锅炉还要运行，所以设置了旁路蒸汽冷凝系统。旁路蒸汽冷凝系统采用两级减温减压。一级减温减压器的减温水由给水母管引出，二级减温减压装置的减温水由化补水母管引出。一级减温减压器布置在运转层，二台汽轮机共用一个一级减温减压器。二级减温减压装置布置在凝汽器喉部。正常运行时，一级减温减压器、二级减温减压装置处于热备用状态，在汽轮机突然甩负荷或汽轮机故障停机时，自动关闭汽轮机主汽门，一级减温减压器、二级减温减压装置迅速投入运行，过热蒸汽经旁路凝汽系统冷凝成凝结水后，由凝结水泵送入除氧器再经给水泵打进余热锅炉的给水集箱。如果较短时间内可以排除故障，则重新打开汽轮机主汽门，关闭旁路蒸汽冷凝系统，恢复正常运行。

3.4.5 烟气净化系统

3.4.4.1 烟气净化工艺流程

烟气净化系统布置在余热锅炉之后，依次是反应塔、布袋除尘器、引风机和烟囱，现有工程烟气净化采用“SNCR+半干法(石灰浆溶液)+干法(氧化钙干粉)+活性炭喷射+

布袋除尘”的烟气净化工艺。具体简述如下：

(1) 烟气通过 SNCR 系统，以氨水($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$)作为还原剂，将其喷入焚烧炉内，在有 O_2 存在的情况下，温度为 $850^\circ\text{C} \sim 1050^\circ\text{C}$ 之范围内，与 NO_x 进行选择反应，使 NO_x 还原为 N_2 和 H_2O ，达到脱 NO_x 目的。用此系统， NO_x 的排放浓度可达 $230\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下。

(2) 从余热锅炉出口来的温度约为 190°C 的烟气首先从塔顶部进入并向下运动。塔由石灰浆溶液喷射装置与飞灰排出装置等组成。石灰浆溶液由石灰浆供应泵送至塔顶的高速旋转喷嘴，石灰浆经雾化后喷入塔内与烟气直接接触，塔的高度设置地足够高以确保喷入的雾化水可以完全蒸发。同时，设置合适的塔直径以防止塔内壁与水接触而发生腐蚀。经反应塔降温至约 155°C 后，烟气从塔底部离开并进入后续的烟气处理系统。同时，烟气中部分的粉尘落入塔底的灰斗中。半干式反应塔脱酸效率较高，对 HCl 的去除率可达 95% 以上，此外对一般有机污染物及重金属也具有良好的去除效率，若搭配袋式除尘器，则重金属去除效率可达 99% 以上。

为了进一步去除烟气中的酸性气体，本工程设置干法脱酸系统，直接向烟气中增加喷射氢氧化钙粉末可以进一步降低烟气中的酸性气体浓度，与烟气中的酸性气体发生反应，进一步提高脱酸效率，使烟气中酸性气体达标排放。

(3) 对二噁英和重金属的净化主要采用活性炭喷射系统，粉末活性炭经活性炭喷射装置喷射进入烟道，在烟道内与烟气充分混合，烟气中的重金属、二噁英等污染物被活性炭吸附随烟气进入袋式除尘器。

(4) 经初步净化的气体进入布袋除尘器，布袋除尘器中的反应剂和活性炭与烟气中的未完全反应的酸性气体进一步发生反应，吸附二噁英、重金属和粉尘。被活性炭吸附的重金属、二噁英以及粉尘在袋式除尘器内被分离，经灰斗排出，通过输送设备进入灰仓。

该袋式除尘器配有圆形笼架，布袋垂直悬挂。灰尘滤饼积累在布袋的外侧，布袋定期地通过脉冲压缩空气从布袋的清洁侧喷入布袋，一列列地吹扫。吹扫出的灰尘掉到灰斗中，通过输送系统送出。

3.4.4.2 烟气净化系统组成

(1) SNCR 脱氮装置

SNCR 装置向烟气中喷洒氨水($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$)，通过氨水($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$)分解产生的氨自由基与 NO_x 反应， NO_x 还原为 N_2 和 H_2O ，达到脱 NO_x 目的。

(2) 半干法脱酸系统

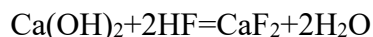
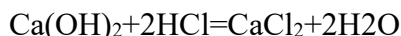
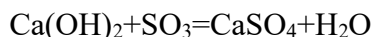
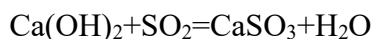
①石灰浆制备及喷射系统

石灰浆制备与喷射系统由石灰储仓、破拱装置、石灰给料机、石灰浆制备罐、石灰浆供应罐、石灰浆泵及输送管路等组成。

根据需要将石灰与水在制备罐内混合搅拌制备一定浓度的石灰浆溶液，制备好的石灰浆溶液储存在供应罐内。供应罐内的石灰浆溶液由石灰浆泵送到反应塔顶部的旋转喷雾喷嘴。石灰浆溶液经过旋转喷雾喷嘴喷出，呈雾状的石灰浆与烟气均匀接触并发生反应。在反应塔里，烟气中的氯化物、硫氧化物等酸性有害气体与石灰浆溶液反应后被去除，同时水分的完全蒸发得以使烟气温度降低到合适的温度。

②反应塔与喷雾系统

烟气净化工艺流程中通常置于除尘设备之前，因为注入石灰浆后在反应塔中形成大量的颗粒物，必须由除尘器收集去除。用氧化钙（CaO）制备成氢氧化钙（Ca(OH)₂）浆液。由旋转喷雾器将 Ca(OH)₂ 浆液喷入半干式反应器中，形成粒径极小的液滴。由于水分的蒸发从而降低烟气的温度并提高其湿度，使酸性气体与石灰浆反应成为盐类，掉落至底部的灰斗。反应式如下：



反应塔内同时也去除一些重金属如 Hg、Pb 及二噁英 PCDDs/PCDFs。

（3）干法脱酸系统

该系统选用 Ca(OH)₂ 粉末作为干法脱酸的碱性吸收剂，直接向烟气中增加喷射氢氧化钙粉末可以进一步降低烟气中的酸性气体浓度，使烟气达标排放。

（4）氢氧化钙和活性炭喷射系统

氢氧化钙与活性炭均通过罐车从厂外运来，用压缩空气送入各自的贮仓中。然后氢氧化钙和活性炭从各自的贮仓中定量输出，用喷射风机喷入半干式反应塔和袋式除尘器之间的管道中。在此，氧化钙与烟气中的酸性气体（SO_x，HCl 等）进行反应并确保酸性气体的浓度低于排放标准。活性炭在烟道中与烟气充分混合吸附烟气中的二噁英和重金属等，确保烟气中的二噁英和重金属排放达标。

本系统由氢氧化钙贮仓、活性炭贮仓、给料器和喷射鼓风机等组成。

（5）布袋除尘器

袋式除尘器包括下列设备：主体、灰斗、布袋、笼架、维护和检修通道、每个仓室进出口烟道的隔离挡板、旁路烟道和挡板装置、灰斗加热、布袋清扫控制器和脉冲阀等。

每台袋式除尘器由气密式焊接钢制壳体及分隔仓组成，每个隔离仓清灰时可与烟气流完全隔离。壳体及分隔仓的设计能承受系统内的最大压力差。支承结构采用钢结构。

每个分隔仓都配备进口及出口隔离挡板。当一个隔离仓隔离时，能保持袋式除尘器正常工作。也就是说，当袋式除尘器在运行时，能在线更换分隔仓的滤袋。为此目的，配备足够的检查及维修门。

袋式除尘器选用脉冲式除尘器，离线清灰，适用于垃圾焚烧产生的高温、高湿及腐蚀性强的含尘烟气处理，将烟气中的粉尘除去，使烟气达到排放要求。

3.4.4.3 烟气在线监测系统

设置在线监测和控制系统（CEMS），在线监测的数据可以通过预留的通讯接口以方便政府主管部门在线监督管理。烟气净化系统设有烟气在线监测的测点，设立远程数据接口，接受环保监测部门 24h 的随机监测。本监测系统实现自动控制，确保达标排放。本系统的监测项目有：烟气流量、温度、压力、湿度、O₂ 含量、CO₂ 含量、烟尘浓度、HCl 浓度、SO_x 浓度、NO_x 浓度、CO 浓度等含量指标。

3.4.6 臭气防治工程

现有工程采用的是活性炭吸附法除臭。活性炭吸附法是利用活性炭能吸附臭气中含臭物质的特点，达到除臭的目的。为了有效地除臭，通常利用各种不同性质的活性炭，臭气和各种活性炭接触后，排出吸附塔。活性炭吸附法可以去除许多恶臭物质，主要是通过活性炭的吸附作用，将产生恶臭的 VOC 等吸入活性炭微孔。其中乙醛、吡啶、3-甲基吡啶等恶臭成分是通过物理吸附去除的，其它致臭成分（例如 H₂S 和硫醇）则是在活性炭表面进行氧化反应而进一步吸附去除。活性炭达到饱和后，需要过热空气、蒸汽或苛性碱浸没进行再生或替换。

活性炭吸附的除臭机理主要是利用活性炭的吸附作用，使恶臭气体通过吸附剂填充层而被吸附去除。活性炭是一种多孔性的含炭物质，它具有高度发达的孔隙构造，由于六环炭的不规则排列，造成了活性炭多微孔体积及高表面积的特性，是一种极优良的吸附剂，其吸附作用是由物理性吸附力与化学性吸附力达成。活性炭吸附法除臭具有以下优点：

- I 占地面积小，吸附速率快；
- II 对中、低浓度的恶臭物质的去除经济、有效、可靠；
- III 整体性好，运输安装方便，工程造价合理；
- IV 可间歇运行、再次启动时间短、维护简单；

V 目前国内东莞横沥、杭州等地均设计采用活性炭吸附法进行焚烧炉停炉时的垃圾坑除臭，工艺成熟可靠。

其缺点主要为：

活性炭需要定期更换，且整个流程中设备较多，运行费用高

厂区臭气控制措施：

生活垃圾焚烧厂的恶臭污染主要采用控制和隔离的方法，常用的措施有：

- (1) 采用封闭式的垃圾运输车。
- (2) 垃圾上料坡道、卸料大厅、垃圾仓采用封闭式布置，设计成一个相对封闭的整体。
- (3) 垃圾仓所有通往其它区域的通行门都有双层密封门，利用双层门之间的房间作隔离缓冲，各门的开向经特别设计阻止臭气渗入。
- (4) 设置自动卸料密封门，使垃圾仓密闭化。
- (5) 将一次送风机的吸风口引至垃圾仓，在垃圾仓上方抽气作为助燃空气，使贮坑区域形成负压，以防恶臭外溢。所抽取的空气先经过过滤除尘，再经预热器加热后送入炉膛，其中的恶臭物质在燃烧过程中被分解氧化而去除。
- (6) 规范垃圾仓的操作管理，利用抓斗对垃圾不停地进行搅拌翻动，不仅可使进炉垃圾热值均匀，且可避免垃圾的厌氧发酵，减少恶臭产生。
- (7) 定期对垃圾仓进行喷洒灭菌、灭臭药剂。
- (8) 焚烧炉停炉检修期间，垃圾仓内由垃圾产生的氨、硫化氢、甲硫醇和臭气在空气中凝聚外溢。为防止臭气凝聚外溢，开启电动阀门及除臭风机，臭气经过活性炭除臭装置吸附过滤达标后排入大气，从而有效确保焚烧发电厂所在区域内的空气质量。
- (9) 当注入空气的抽气量不足以使垃圾仓形成设计要求的负压，或垃圾焚烧厂对恶臭污染的控制与防治有特殊要求时，就需要考虑对抽出的气体采取活性炭吸附进行适当的处理。
- (10) 运行阶段，主要通过加强管理来对臭气进行控制，如尽量减少全厂停产频率、一次风系统保持正常运转、垃圾仓密封化等。

3.4.7 渗滤液处理厂处理系统

现有工程运营过程中产生的废污水主要包括垃圾渗沥液、冲洗废水（车间、道路冲洗）、生活污水、雨季的初期雨水、锅炉排水、除盐水制备设备排污水、冷却塔水池排水等，具体见下表。

表3.4-3 现有工程主要废污水种类、水质特点及拟采取的处理措施一览表

序号	污水种类	水质特点	设计处理方式及排水去向
1	垃圾渗滤液	高浓度有机废水	送往基地渗滤液处理厂处理达标后回用于石灰制浆，部分外排
2	垃圾卸料平台、车辆及厂房地面冲洗水	有机物、SS 含量高	
3	生活污水	低浓度废水	
4	化验室排水	低浓度废水	
5	初期雨水	低浓度有机废水	
6	锅炉定排水	pH 值高	直接回用至冷却塔
7	除盐水制备设备排污水	含盐量高	

现有渗滤液处理厂采用“调节池+MBR+NF+RO”处理工艺进行处理。

从垃圾仓来的渗沥液中悬浮物含量较高，渗沥液经专用的收集管道进入初沉池将这些悬浮物去除，在进入初沉池的管道上安装螺旋格栅机以去除较大的颗粒的漂浮物。初沉池出水进入调节池，不同时间从垃圾仓来的渗沥液在这里停留混合，起到均衡水量、均化水质及降温的作用。调节池分成两个功能区，分别对水质和水量进行调节。调节池具有预发酵的功能，通过发酵作用降低部分进水有机物浓度。调节池容积 20000m³，分隔设计，满足事故调节的作用。设置搅拌装置 2 套，经过均质均量的废水，在调节池中利用厌氧生物将高浓度有机废水最终转化为沼气排放，废水中绝大部分有机物被降解、消化。厌氧出水经袋式过滤器过滤后，通过布水系统进入膜生化反应器 MBR，去除可生化有机物。低浓度生活污水直接送入中间水池，直接进入 MBR 处理系统。MBR 由硝化、反硝化和超滤单元组成。

经过 MBR 处理的出水 BOD、氨氮、悬浮物等已经达到排放标准。但是 COD、总氮及部分重金属仍然超标，因此设计采用 NF+RO 系统对超滤出水进行深度处理，进一步去除 COD、重金属和总氮，以确保出水达标。清液达标回用，浓缩液回喷垃圾储坑。

渗沥液处理系统流程图如下图所示，渗沥液处理设备由四部分组成，包括：（1）调节池；（2）膜生化反应器（MBR）；（3）纳滤处理系统（NF）；（4）反渗透处理系统（RO）。

具体工艺流程说明如下：

①MBR 系统：由调节池出水进入 MBR 反应器，降解有机物和进行硝化/反硝化作用，进一步去除有机物和氨氮。

②NF 系统：MBR 反应器出水进入 NF 系统，NF 的作用是截留那些不可生化的大分子有机物 COD，纳滤的清液可以达到很低的 COD 浓度水平，纳滤浓缩液回喷垃圾储坑。

③RO 系统：为了达到更低的出水水质，在纳滤 NF 后加上反渗透 RO，操作压力为 15bar。反渗透的清液一半回用至石灰浆制备，剩余部分外排至黄圃水道。

④污泥浓缩池：生化处理过程中产生的剩余污泥进入污泥浓缩池，经脱水后的干化

污泥直接进焚烧炉焚烧处置，上清液回流至调节池。

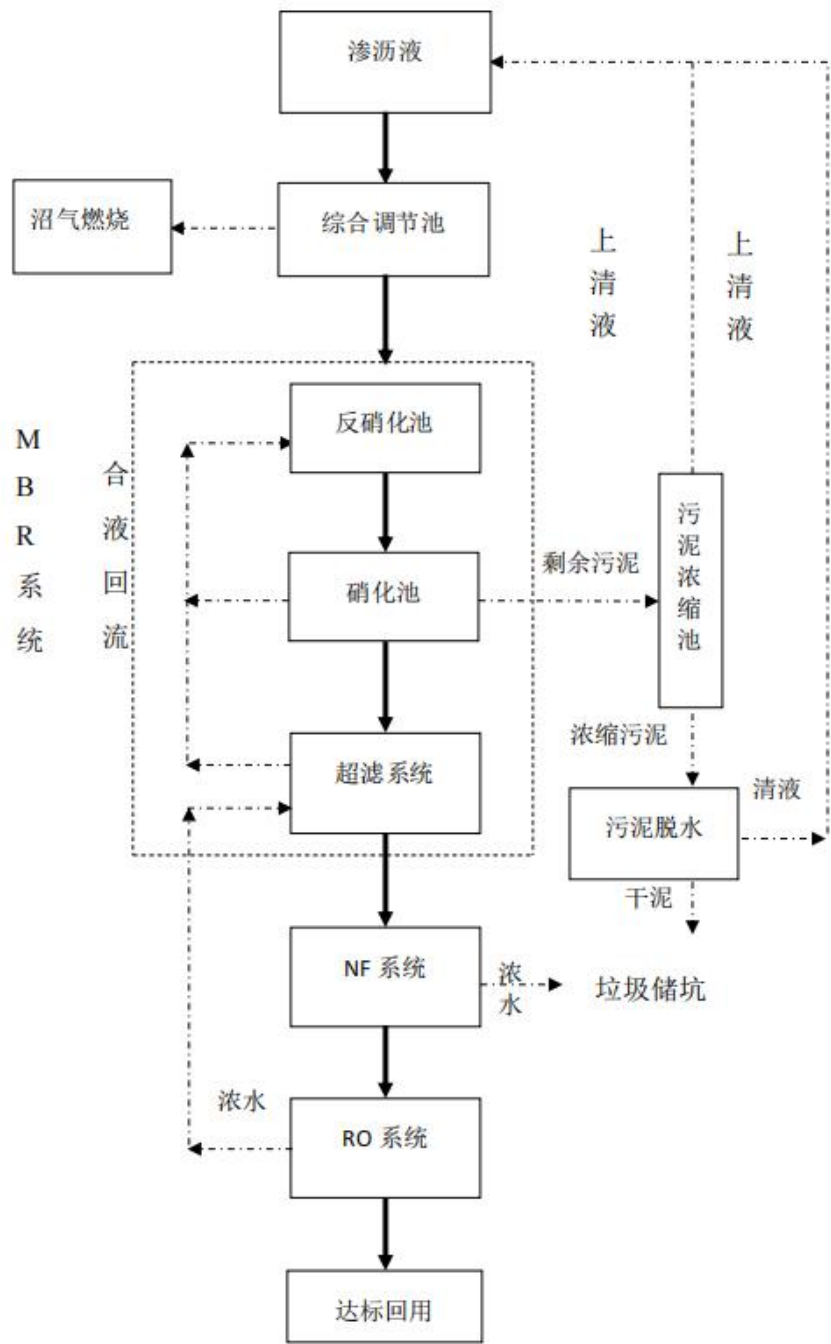


图 3.4-1 垃圾渗沥液处理系统流程图

3.4.8 固体废物处理系统

垃圾焚烧厂焚烧灰渣系统主要包括炉渣及飞灰两大部分，现有工程对垃圾焚烧产生的炉渣和飞灰进行分别收集和处理。

现有工程炉渣主要为垃圾燃烧后的残余物，其产生量视垃圾成分而定，每日约 260t 左右，其主要成分为 MnO、SiO₂、CaO、Al₂O₃、Fe₂O₃；以及少量未燃尽的有机物、废金属等。每台焚烧炉设置 2 台液压出渣机，垃圾烧后炉渣通过液压出渣机排出送至炉渣贮坑，然后用渣斗起重机将炉渣装入运输车，运出厂外。焚烧炉炉渣其炉渣热灼减率≤5%，

且其成分中重金属等有毒成分含量远小于飞灰。炉渣送中山市天乙能源有限公司垃圾焚烧发电厂炉渣综合利用项目综合利用或填埋场进行填埋处置。

飞灰主要来自烟气处理系统反应塔的排出物和袋式除尘器收集的烟尘，全厂每日产生量约 60t。本系统主要承担余热反应塔和除尘器排放出来的飞灰输送到灰仓。最终本工程产生的飞灰运往中心组团垃圾综合处理基地安全处置，采用“水泥固化+药剂稳定”处理，同时本工程厂内预留飞灰稳定化处理车间备用。

3.4.7.1 炉渣处理系统

每台焚烧炉设置 2 台液压出渣机，垃圾焚烧后炉渣通过液压出渣机排出送至炉渣贮坑，然后用渣斗起重机将炉渣装入运输车，运出厂外。

焚烧炉给料机和炉排下灰斗在运行过程中收集的漏灰采用 2 台湿式刮板输送机输送至出渣机。湿式刮板输送机设水封。

余热锅炉二、三烟道的灰利用输送机同样输送至出渣机。该部分的气封通过连接每个余热锅炉下灰斗与灰渣输送机之间的排灰管上装设的旋转灰阀实现。焚烧炉炉渣其炉渣热灼减率 $\leq 5\%$ ，且其成分中重金属等有毒成分含量远小于飞灰。炉渣送中山市天乙能源有限公司垃圾焚烧发电厂炉渣综合利用项目综合利用或填埋场进行填埋处置。

3.4.7.2 飞灰处理

本工程产生的飞灰临时暂存于灰仓，最终运往中山中心组团垃圾综合处理基地安全处置，同时本工程厂内预留飞灰稳定化处理车间备用。飞灰稳定化处理厂处理技术为“药剂稳定”。

3.4.7.3 厂内其他固废处置

(1) 员工生活垃圾

员工生活垃圾收集后投入垃圾储坑，与进厂生活垃圾一同进炉焚烧处理。

(2) 污泥渗沥液处理过程中产生的污泥包括：格栅系统栅渣、生化处理系统剩余污泥。污泥通过污泥提升泵打至污泥池，经螺杆泵提升进入脱水机房进行脱水处理，脱水后的含水率低于 80%的泥饼运至垃圾仓。污泥池上清液和脱水滤液部分回流至生化系统。

(3) 备用除臭系统废活性炭

根据《国家危险废物名录》(环境保护部令第 1 号)，固体废物及液态废物焚烧过程中废气处理产生的废活性炭属于危险废物(HW18, 802-005-18)。本工程产生活性炭仅用于备用除臭系统，不属于危险废物，拟投入焚烧炉焚烧。

(4) 除尘系统废布袋

废布袋因粘有飞灰，属于危险废物(HW18，802-002-18)，需委托有资质的公司进行处置，并落实好危险废物转移联单制度。

(5) 废机油

本工程产生少量废机油，回用于对润滑油要求较低的低速转动设备作为润滑油使用，无法回用的废机油送进垃圾储坑随垃圾进焚烧炉焚烧。

现有工程工艺流程图如下图所示。

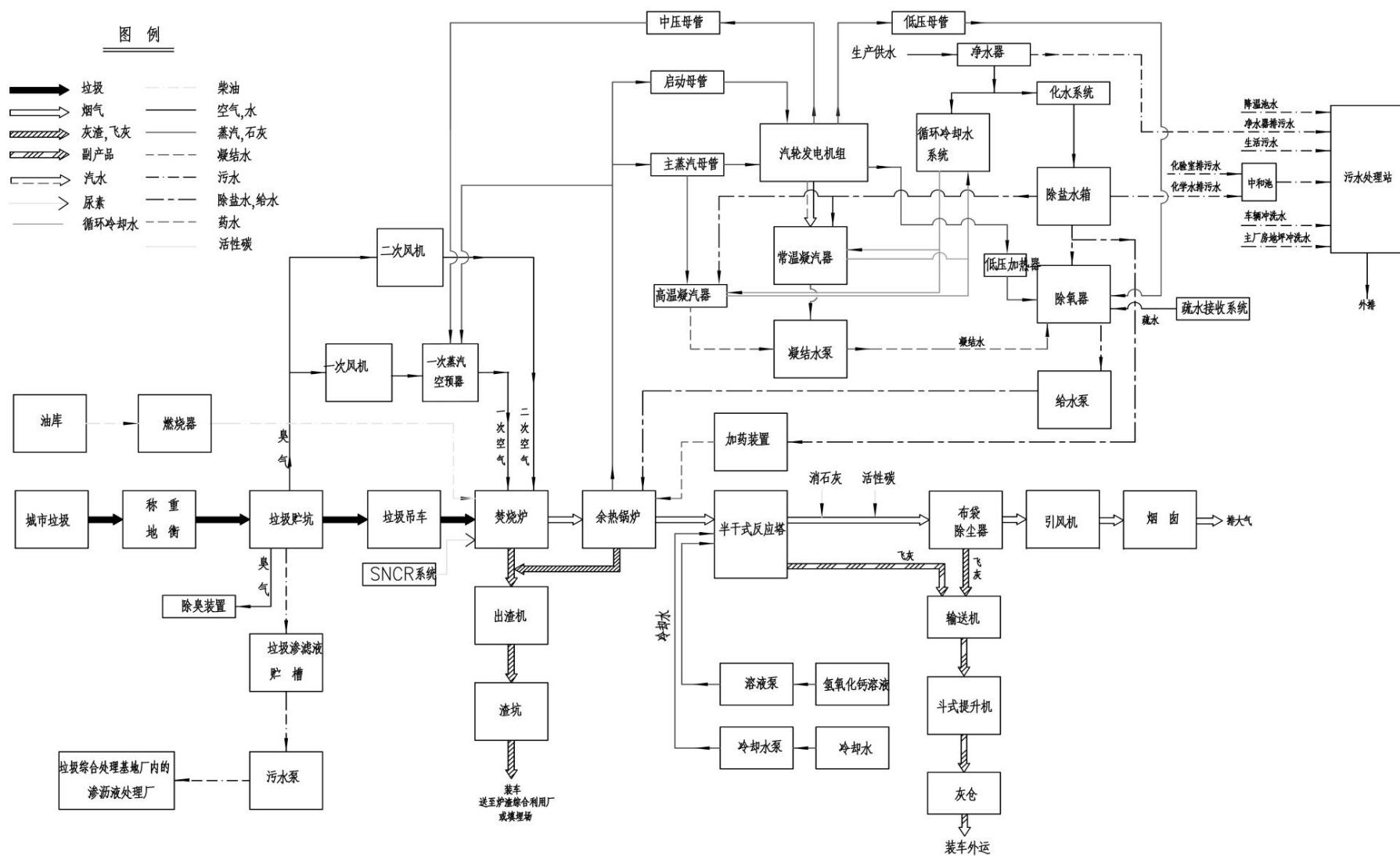


图 3.4-2 现有工程工艺流程图

3.4.9 产污环节分析

现有工程的产污环节主要如下：

（1）大气污染源

G1-无组织恶臭源，垃圾在运输、倾卸、储存过程中和垃圾渗滤液收集、处理过程中散发的，以臭气为主要特征，主要成分包括氨、H₂S 等；

G2-垃圾焚烧烟气，主要成分包括颗粒物、NO_x 酸性气体（HCl、SO₂ 等）、重金属（Pb、Hg、Cd 等单质与氧化物等）和残余有机物（如芳香族多环衍生物、烃类化合物、不饱和烃化合物，二噁英类）；

G3-经烟气处理系统处理达标排放的焚烧炉烟气；

（2）水污染源

W1-地磅、引桥、卸料区冲洗废水；

W2-垃圾储坑内产生的垃圾渗滤液；

W3-包括车间和车辆冲洗废水、生活污水、初期雨水等；

W4-锅炉定排水、除盐水制备设备排污水；

（3）固体废物污染源

S1-垃圾焚烧过程产生的炉渣及余热锅炉积灰；

S2-烟气处理系统产生的飞灰；

S3-备用除臭系统废活性炭；

具体产污环节示意图如下图所示：

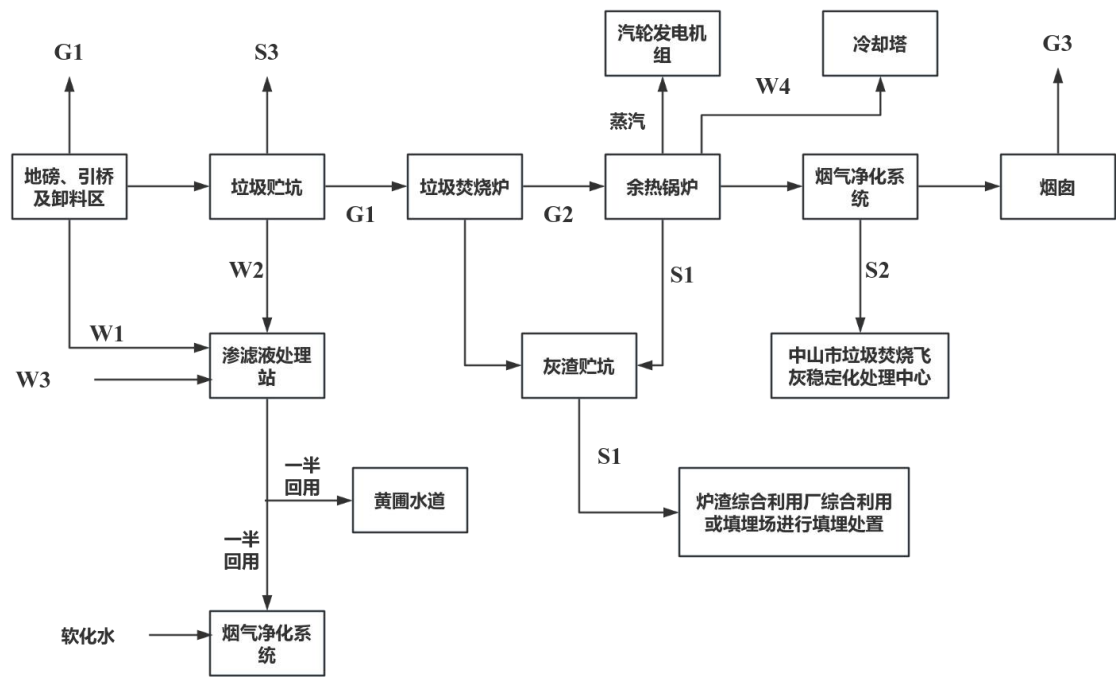


图 3.4-3 主要产污环节示意图

3.4.8.1 大气污染源分析

3.4.8.1.1 烟气污染源分析

(1) 烟气成分

垃圾焚烧烟气组份： H_2O 14~19%（体积）， CO_2 7~9%（体积）， O_2 6~10%（体积）， N_2 ~66%（体积），及有害污染物。

生活垃圾焚烧烟气中的有害污染物可分为颗粒物（粉尘）、酸性气体（ HCl 、 HF 、 SO_x 、 NO_x 等）、重金属（ Hg 、 Pb 、 Cr 等）和剧毒性污染物（二噁英、呋喃等）四大类。该项目烟气污染物的初始产生浓度具体见下表。

表3.4-4 烟气污染物的初始产生浓度

污染物种类	产生浓度(mg/Nm³)
烟尘	8000
NO_x	350
SO_2	500
HCl	1200
Hg	5
$Cd+Tl$	1
$Pb+Cr$ 等其他重金属	50
二噁英类	4ng TEQ/Nm³
CO	80

3.4.8.1.2 无组织恶臭污染源分析

垃圾焚烧厂的恶臭污染源主要包括垃圾储坑内的垃圾堆体存放发酵时产生的臭气、垃圾渗滤液收集处理过程中产生的臭气等。

(1) 垃圾储坑恶臭源

垃圾储坑在垃圾堆存过程中会产生大量的 H_2S 、 NH_3 等恶臭污染物，项目已对卸料大厅和垃圾储坑采用密封负压设计，将卸料大厅及垃圾储坑内的臭气通过引风机引至焚烧炉进行焚烧处置，同时在卸料大厅进口处设有风幕控制臭气外泄，可以有效控制恶臭气体外逸。但由于垃圾运输车辆进出卸料大厅及卸料时，还是会对空气产生扰动影响，从而导致恶臭气体在垃圾运输车辆驶出卸料大厅时发生外泄。项目垃圾储坑的恶臭泄漏源强分析如下：

该项目在主厂房下设有垃圾储坑，服务区运送过来的生活垃圾暂时存放在垃圾储坑内。为提高垃圾热值，滤出一部分渗滤液，日均处理 2170t 计算，可贮存约 5~8 天的焚烧量，此过程贮坑内最大垃圾存放量约 17360t，贮坑内的生活垃圾在存放过程中会因生物降解而产生恶臭气体。

垃圾储坑采用全密封设计，仅有在卸料作业卸料门打开时才可能发生恶臭泄漏。由于垃圾储坑上部设有抽吸风机将贮坑内恶臭气体作为助燃空气引至焚烧炉内，使垃圾储坑处于负压状态，而卸料门的面积较小，卸料作业时间也较短，因此卸料作业时可能发生的恶臭污染物泄漏量也很小，垃圾卸料高峰期的泄漏量可按 5% 估算。这部分恶臭污染物从垃圾储坑泄漏出来后进入卸料大厅，因卸料大厅出入口处均布置了气幕机，没有车辆进出扰动情况下，恶臭污染物扩散速度非常慢，而在垃圾卸料高峰期，随着车辆进出的频次提高，对卸料大厅的空气扰动加大，恶臭污染物易在车辆驶出卸料大厅时发生泄漏，按 10% 的泄漏量估算。由此分析，即在卸料高峰期垃圾储坑通过卸料大厅泄漏恶臭污染物源强约为 H_2S 2.18g/h、 NH_3 37.1g/h。

(2) 渗滤液收集处理过程的恶臭污染源

渗滤液处理厂恶臭主要来源于在缺氧环境中由于微生物分解有机物而产生的少量还原性恶臭气体。恶臭气体中成分较多，其中以 NH_3 和 H_2S 浓度最高，恶臭气体主要产生部位为曝气池、二沉池、污泥浓缩池、脱水机房等构筑物。类比同类型污水处理厂的 H_2S 、 NH_3 浓度监测得出的单位面积排污系数见下表。

表3.4-5 渗滤液处理厂构筑物单位面积恶臭污染物排放源强

构筑物名称	$\text{H}_2\text{S}(\text{mg/s} \cdot \text{m}^2)$	$\text{NH}_3 (\text{mg/s} \cdot \text{m}^2)$
处理池	0.0012	0.02
污泥池、污泥浓缩池和污泥脱水工房	0.0071	0.1

结合全厂污水处理区的初步平面布置情况，对全厂污水处理区的恶臭产生源强估算如下，具体见下表。

表3.4-6 全厂渗滤液处理区恶臭污染物产生源强一览表

构筑物名称		面积(m ²)	H ₂ S		NH ₃	
			mg/s	kg/h	mg/s	kg/h
处理池	调节池	375	0.45	0.0016	7.5	0.027
	硝化/反硝化池	600	0.72	0.0026	12	0.0432
污泥浓缩池		30	0.213	0.0008	3	0.0108
合计		/	1.383	0.005	22.5	0.081

为控制渗滤液处理区的恶臭气体，该项目设计对渗滤液处理区的主要恶臭产生单元及污泥池均采用加盖密封处理，并将各池内废气由风机抽出送往焚烧炉作为助燃空气。类比同类生活垃圾焚烧厂实际运营经验，经上述措施控制后污水处理区产生的恶臭气体收集率大于 90%，由此估算全厂渗滤液处理区恶臭气体无组织排放源约为 H₂S 0.5g/h、NH₃ 8.1g/h。

无组织污染源汇总见下表。

表3.4-7 无组织污染源汇总表

来源	H ₂ S(g/h)	NH ₃ (g/h)
卸料区	2.18	37.1
渗滤液处理区	0.5	8.1
合计	2.68	45.2

3.4.8.2 水污染源分析

(1) 废污水来源及处理情况

现有工程产生的废污水主要包括垃圾渗滤液、冲洗废水（车间、车辆、地磅区域、道路冲洗）、生活污水，化验室排水、雨季的初期雨水、锅炉定排水、除盐水制备设备排污水以及冷却塔水池排水等，废污水种类、产生量以及成分情况具体见下表。

表3.4-8 废水产排一览表

序号	废污水种类	水质参数(单位 mg/L)	年均废水产生量(t/d)	处置措施
1	垃圾渗滤液	COD _{Cr} =6000-18000 SS=1000-1800	240(雨季)/210(非雨季)	送渗滤液处理厂处理达标后部分回用，部分外排；浓缩液部分回喷垃圾储坑，部分回用于石灰制浆
2	垃圾卸料平台、车辆及车间、地磅区域冲洗水	NH ₃ -N=800-1500 BOD ₅ =3000-8500 TN=1500-3000	16	
3	生活污水	COD _{Cr} =100-300 NH ₃ -N=15-25	12	
4	实验室、化验室排水	BOD ₅ =100-150	3	
5	初期雨水	COD _{Cr} =500 NH ₃ -N=100 BOD ₅ =250	50/30	
6	1-6 合计		321/271	直接回用至冷却塔
7	锅炉定排水	COD _{Cr} =50-70 NH ₃ -N=5	319	
8	除盐水制备设备排污水	BOD ₅ =10 TN=20	144	
9	7-8 合计		463	全部回用

(2) 外排水

垃圾渗滤液、冲洗废水(车间、车辆、地磅区域、道路冲洗)、生活污水，化验室排

水以及雨季的初期雨水由渗沥液处理厂处理达标后汇集到出水井部分回用于石灰制浆，剩余部分达标外排。锅炉定排水、除盐水制备设备排污水进冷却塔回用。冷却塔清净水满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准（其中化学需氧量<20，五日生化需氧量<4，氨氮≤1）排放到黄圃水道。

3.4.8.3 固体废物污染源分析

现有项目固体废物产生情况及属性判定具体见下表。

表3.4-9 固体废物产生情况一览表

序号	名称	产生工序	形态	主要成分	产生量(t/a)	是否属于危险废物	废物代码
1	炉渣	焚烧炉	固态	SiO ₂ 、CaAl ₂ SiO ₂ 和 Al ₂ SiO ₅	86580	否	
2	飞灰	烟气净化系统捕集物和烟道及烟囱底部的沉降的底灰	固态	灰、重金属、二噁英、CaSO ₃ 、CaSO ₄ 、Ca(OH) ₂	13320	是	HW18 (772-002-18)
3	生活垃圾	办公生活区	固态	-	11.32	否	
4	废水处理设施污泥	渗滤液处理厂	固态	有机残片、无机颗粒、胶体、重金属、	3330*	否	
5	备用除臭系统废活性炭	垃圾储坑、渗滤液处理厂	固态	碳粉、挥发性有机化合物	3（每年更换一次）	否	
6	除尘系统废布袋	布袋除尘器	固态	废布袋	0.45（4年更换一次）	是	HW49 (900-041-49)

*注：3330t/a 的污泥量为本期工程产生量，当渗滤液处理厂满负荷运行（600t/d）时，每天产生污泥量为 20t/d，即 6660t/a。

综合上述分析，对本期的废物产生情况及最终处置措施及去向汇总如下表。

表3.4-10 固体废物产生情况及处置措施一览表

序号	固体废物	性质	产生量(t/a)	处置措施
1	炉渣	一般固废	86580	近期送往中山市天乙能源有限公司垃圾焚烧发电厂炉渣综合利用项目综合利用或填埋场进行填埋处置，远期由北部组团统一规划，与建筑垃圾协同处置。
2	飞灰	危险废物 (772-002-18)	13320	送往中心组团垃圾综合处理基地安全处置。
3	生活垃圾	一般固废	11.32	焚烧炉焚烧处置
4	废水处理设施污泥	一般固废	3330*	焚烧炉焚烧处置
5	备用除臭系统废活性炭	一般固废	3	焚烧炉焚烧处置
6	除尘系统废布袋	危险废物 (900-041-49)	0.45	委托有资质单位处置

*注:3330t/a 的污泥量为本期工程产生量，当渗滤液处理厂满负荷运行(600t/d)时，每天产生污泥量为 20t/d，即 6660t/a。

3.4.8.4 噪声污染源分析

现有工程的噪声源包括汽轮发电机、锅炉排汽系统、风机、水泵等，此外，垃圾运输车辆也会产生一定的交通噪声。

3.5 项目污染源及达标性分析

3.5.1 废气污染源

(1) 废气污染源分析及废气治理设施情况

现有工程运营期产生的废气主要是焚烧垃圾产生的烟气、垃圾储坑、渗滤液收集池等散发的恶臭污染物、飞灰仓产生的颗粒物。

焚烧烟气的主要污染物质包括：颗粒物、酸性气体、重金属污染物以及二噁英类污染物。现有一、二期工程烟气处理采用“SNCR 系统+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭/复合黏土矿物吸附剂喷射+袋式除尘器”工艺，三期工程烟气处理采用“SNCR 系统+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭/复合黏土矿物吸附剂喷射+袋式除尘器”工艺，处理后的烟气一、二期和三期工程分别通过 90m 和 110m 烟囱高空排放，并在每条焚烧线的烟道上安排烟气在线监测装置。

垃圾储坑、卸料大厅、渗滤液收集处理设施等臭气抽入垃圾储坑，作为一次风送进焚烧炉处理；正常工况下，恶臭气体在焚烧炉内高温分解， NH_3 、 H_2S 分别燃烧生成 N_2 、 SO_2 ，不再考虑尾气中的 NH_3 、 H_2S 残余；非正常排放下（垃圾焚烧炉停炉），收集到的废气经垃圾储坑一次风配套的备用应急除臭装置（活性炭吸附装置）处理后排放。

垃圾运输、储存、焚烧过程均是恶臭形成的地方。恶臭防治的具体措施有：

①在厂内垃圾运输线路沿线喷洒除臭剂，加强垃圾运输道路保洁工作，每天对运输道路进行清洗，如发现垃圾或渗滤液撒漏，及时进行清洁和冲洗；

②垃圾储坑采取负压设计，并将其内臭气作为焚烧炉的一次风抽进焚烧炉内进行高温分解处理，防止臭气外逸，同时垃圾储坑设置备用抽风装置和活性炭除臭系统，确保垃圾储坑内保持负压以及外排臭气的有效处理；

③对渗滤液收集处理系统中产生臭气的单元车间采取密封措施，并将产生的臭气及沼气通过抽风机抽进垃圾储坑内，作为焚烧炉一次风进入炉内焚烧处理。

(2) 废气达标性分析

为了解现有工程焚烧炉焚烧烟气的排放情况，对各焚烧炉废气排放口的在线监测数据进行统计。根据 2024 年对现有工程 1#~4#焚烧炉废气排放口的在线监测数据进行统计可知，现有工程 4 台焚烧炉废气经处理后，3#和 4#的 HCl 和 SO_2 指标存在部分不满

足《生活垃圾焚烧污染控制 标准》（GB 18485-2014）及 2019 年修改单和原环评批复许可排放限值要求的情况，其余各项污染物均符合《生活垃圾焚烧污染控制 标准》（GB 18485-2014）及 2019 年修改单和原环评批复许可排放限值的要求。通过核算其石灰投加量情况发现，HCl 和 SO₂ 不达标的主要原因是其石灰投加量不足所致，同时将问题反馈给企业，企业在 2025 年 6 月 4 日至 2025 年 6 月 10 日通过加大石灰投加量后，最终 3#和 4#焚烧炉废气 HCl 和 SO₂ 指标均达标。

对不纳入在线监测范围内的其他因子，使用 2024 年的例行检测报告进行统计可知，汞及其化合物(以 Hg 计)、镉、铊及其化合物(以 Cd+Ti 计)、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)排放限值要求；二噁英也满足均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)排放限值要求。

（3）废气在线监测情况

表3.5-1 2024年颗粒物在线检测情况

时间		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	5396.42	5750.80	5407.84	2195.57	2076.04	5392.76	5638.06	6513.45	5327.97	4711.20	3594.40	5030.29
	平均含氧量（%）	11.03	10.91	10.87	10.41	11.16	11.62	11.12	10.57	9.49	9.38	9.73	10.35
	实测日平均浓度（mg/Nm³）	5.06	5.22	5.75	6.57	2.36	2.44	4.80	3.40	3.64	3.28	3.14	3.95
	折算日平均浓度（mg/Nm³）	5.10	5.20	5.69	6.20	2.41	2.61	4.88	3.30	3.18	2.82	2.79	3.71
	许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	排放量（t/月）	0.27	0.30	0.31	0.15	0.05	0.13	0.28	0.22	0.19	0.15	0.12	0.20
2#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	5471.04	5083.54	5670.25	5730.97	6238.66	6026.69	2212.02	5973.66	3919.88	5225.47	4842.71	5030.29
	平均含氧量（%）	13.28	13.51	13.50	13.62	14.30	14.68	11.62	9.72	9.46	10.06	10.85	10.60
	实测日平均浓度（mg/Nm³）	6.54	6.30	6.42	6.14	5.84	6.22	6.60	6.52	3.25	3.26	2.16	0.38
	折算日平均浓度（mg/Nm³）	8.46	8.42	8.57	8.33	8.74	9.89	6.96	5.80	2.81	2.98	2.09	0.37
	许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	排放量（t/月）	0.36	0.32	0.36	0.35	0.36	0.38	0.15	0.39	0.13	0.17	0.11	0.02
3#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	7673.00	7668.09	8835.17	9482.98	6290.97	9373.00	10054.03	8285.71	9097.56	9136.24	7147.72	9524.39
	平均含氧量（%）	10.22	10.31	10.72	10.71	10.82	11.11	11.02	10.51	10.75	10.90	11.67	11.58
	实测日平均浓度（mg/Nm³）	5.20	5.31	5.45	6.00	6.58	6.94	8.91	9.16	9.71	9.74	9.53	4.59
	折算日平均浓度（mg/Nm³）	4.83	4.98	5.31	5.83	6.48	7.07	8.95	8.78	9.52	9.69	10.28	4.92
	许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标
	排放量（t/月）	0.40	0.41	0.48	0.57	0.42	0.65	0.90	0.76	0.89	0.89	0.68	0.44
4#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	7800.87	7789.68	8620.30	8983.96	7650.33	7481.21	8142.35	10276.70	9760.79	9980.21	7824.37	10694.87
	平均含氧量（%）	9.99	10.04	10.09	9.74	10.02	9.49	9.90	10.42	10.77	11.08	11.35	11.49
	实测日平均浓度（mg/Nm³）	4.82	4.98	5.23	5.97	5.51	3.19	5.15	5.14	5.12	5.13	4.77	3.26
	折算日平均浓度（mg/Nm³）	4.37	4.54	4.79	5.31	5.02	2.77	4.68	4.86	5.02	5.19	4.97	3.43
	许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	排放量（t/月）	0.38	0.39	0.45	0.54	0.43	0.24	0.43	0.53	0.50	0.51	0.37	0.35
年排放总量（t）		18.06											
折合满负荷年排放量(t/a)		20.27											
许可排放总量(t/a)		48.704											

表3.5-2 2024年二氧化硫在线检测数据汇总

时间		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	5396.42	5750.80	5407.84	2195.57	2076.04	5392.76	5638.06	6513.45	5327.97	4711.20	3594.40	5030.29
	平均含氧量（%）	11.03	10.91	10.87	10.41	11.16	11.62	11.12	10.57	9.49	9.38	9.73	10.35
	实测日平均浓度（mg/Nm³）	11.75	9.89	13.30	5.21	23.24	21.02	18.67	11.77	14.06	18.41	19.85	31.22
	折算日平均浓度（mg/Nm³）	11.60	9.79	13.17	7.69	23.53	22.39	18.83	11.47	12.14	15.78	17.56	29.23
	许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	排放量（t/月）	0.66	0.58	0.73	0.09	0.48	1.14	1.02	0.76	0.74	0.86	0.71	1.57
2#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	5471.04	5083.54	5670.25	5730.97	6238.66	6026.69	2212.02	5973.66	3919.88	5225.47	4842.71	5030.29
	平均含氧量（%）	13.28	13.51	13.50	13.62	14.30	14.68	11.62	9.72	9.46	10.06	10.85	10.60

时间		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	实测日平均浓度（mg/Nm³）	16.37	13.59	21.95	15.48	11.94	15.15	23.85	25.16	26.69	40.35	32.31	33.43
	折算日平均浓度（mg/Nm³）	21.21	18.28	29.29	20.97	17.67	24.10	23.65	22.44	23.09	36.86	31.52	32.09
	许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	排放量（t/月）	0.90	0.69	1.24	0.89	0.75	0.92	0.53	1.51	1.05	2.11	1.58	1.82
3#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	7673.00	7668.09	8835.17	9482.98	6290.97	9373.00	10054.03	8285.71	9097.56	9136.24	7147.72	9524.39
	平均含氧量（%）	10.22	10.31	10.72	10.71	10.82	11.11	11.02	10.51	10.75	10.90	11.67	11.58
	实测日平均浓度（mg/Nm³）	30.33	33.49	41.29	42.60	54.57	51.46	53.57	52.89	50.38	53.50	43.36	43.26
	折算日平均浓度（mg/Nm³）	28.10	31.38	40.18	41.41	53.34	51.38	52.74	49.97	48.75	52.46	45.78	45.65
	许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	评价结果	达标	达标	达标	达标	超标	超标	超标	达标	达标	超标	达标	达标
	排放量（t/月）	2.37	2.57	3.63	4.07	3.49	4.84	5.39	4.39	4.64	4.91	3.10	4.14
4#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	7800.87	7789.68	8620.30	8983.96	7650.33	7481.21	8142.35	10276.70	9760.79	9980.21	7824.37	10694.87
	平均含氧量（%）	9.99	10.04	10.09	9.74	10.02	9.49	9.90	10.42	10.77	11.08	11.35	11.49
	实测日平均浓度（mg/Nm³）	37.99	40.33	46.08	45.92	43.70	52.19	48.30	48.73	48.86	48.62	35.88	40.48
	折算日平均浓度（mg/Nm³）	34.50	36.84	42.26	40.85	39.85	45.48	43.32	45.84	47.55	48.82	37.03	42.38
	许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	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	达标	达标
	排放量（t/月）	3.01	3.09	3.97	4.18	3.35	3.92	3.97	5.06	4.84	4.88	2.81	4.37
年排放总量（t）		118.32											
折合满负荷年排放量(t/a)		132.75											
许可排放总量(t/a)		214.02											

表3.5-3 2024年氮氧化物在线检测统计情况

时间		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	5396.42	5750.80	5407.84	2195.57	2076.04	5392.76	5638.06	6513.45	5327.97	4711.20	3594.40	5030.29
	平均含氧量（%）	11.03	10.91	10.87	10.41	11.16	11.62	11.12	10.57	9.49	9.38	9.73	10.35
	实测日平均浓度（mg/Nm³）	178.20	181.17	186.35	190.84	184.92	173.15	179.99	194.62	193.75	184.28	164.19	148.47
	折算日平均浓度（mg/Nm³）	178.50	179.56	183.98	142.15	187.98	184.46	182.20	186.68	167.86	158.12	145.93	139.35
	许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	排放量（t/月）	9.62	10.38	10.08	4.19	3.84	9.37	10.11	12.70	10.21	8.64	5.96	7.46
2#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	5471.04	5083.54	5670.25	5730.97	6238.66	6026.69	2212.02	5973.66	3919.88	5225.47	4842.71	5030.29
	平均含氧量（%）	13.28	13.51	13.50	13.62	14.30	14.68	11.62	9.72	9.46	10.06	10.85	10.60
	实测日平均浓度（mg/Nm³）	142.53	138.69	140.34	140.49	129.44	118.39	168.16	207.74	186.17	170.17	158.91	147.75
	折算日平均浓度（mg/Nm³）	184.59	185.25	187.07	190.45	193.17	187.26	179.91	184.23	161.35	155.61	157.45	142.22
	许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	排放量（t/月）	7.80	7.06	7.96	8.05	8.07	7.13	3.72	12.40	7.29	8.91	7.68	7.93
3#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	7673.00	7668.09	8835.17	9482.98	6290.97	9373.00	10054.03	8285.71	9097.56	9136.24	7147.72	9524.39
	平均含氧量（%）	10.22	10.31	10.72	10.71	10.82	11.11	11.02	10.51	10.75	10.90	11.67	11.58
	实测日平均浓度（mg/Nm³）	159.65	158.48	152.31	152.33	150.95	147.59	148.59	155.19	152.19	145.90	133.35	134.62
	折算日平均浓度（mg/Nm³）	148.12	148.25	148.21	148.02	148.52	149.69	149.66	148.63	148.94	144.64	143.38	143.18
	许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
4#焚烧炉	排放量（t/月）	12.24	12.16	13.44	14.46	9.59	13.83	14.96	12.87	13.94	13.34	9.52	12.85
	标干流量（×10000Nm³/月）	7800.87	7789.68	8620.30	8983.96	7650.33	7481.21	8142.35	10276.70	9760.79	9980.21	7824.37	10694.87

时间		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	平均含氧量（%）	9.99	10.04	10.09	9.74	10.02	9.49	9.90	10.42	10.77	11.08	11.35	11.49
	实测日平均浓度（mg/Nm³）	160.46	163.29	162.16	166.97	163.74	171.91	165.08	157.85	153.12	144.16	139.00	136.54
	折算日平均浓度（mg/Nm³）	145.72	149.04	148.58	148.35	149.19	149.35	148.85	149.22	149.78	145.23	143.95	143.46
	许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	排放量（t/月）	12.54	12.75	13.97	15.03	12.53	12.84	13.41	16.33	15.06	14.38	10.85	14.65
年排放总量（t）		514.10											
折合满负荷年排放量(t/a)		576.80											
许可排放总量(t/a)		752.80											

表3.5-4 2024年一氧化碳在线监测统计情况

时间		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	5396.42	5750.80	5407.84	2195.57	2076.04	5392.76	5638.06	6513.45	5327.97	4711.20	3594.40	5030.29
	平均含氧量（%）	11.03	10.91	10.87	10.41	11.16	11.62	11.12	10.57	9.49	9.38	9.73	10.35
	实测日平均浓度（mg/Nm³）	3.31	5.74	3.36	4.34	4.83	4.57	3.65	3.85	5.69	4.74	5.07	6.73
	折算日平均浓度（mg/Nm³）	3.29	6.08	3.33	4.09	4.89	4.88	3.68	3.69	4.94	4.07	4.47	6.28
	许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	排放量（t/月）	0.18	0.34	0.18	0.10	0.10	0.24	0.20	0.25	0.31	0.22	0.18	0.35
2#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	5471.04	5083.54	5670.25	5730.97	6238.66	6026.69	2212.02	5973.66	3919.88	5225.47	4842.71	5030.29
	平均含氧量（%）	13.28	13.51	13.50	13.62	14.30	14.68	11.62	9.72	9.46	10.06	10.85	10.60
	实测日平均浓度（mg/Nm³）	3.75	5.24	3.92	6.04	4.57	4.83	9.81	11.13	8.85	9.62	5.42	8.47
	折算日平均浓度（mg/Nm³）	4.85	6.97	5.24	8.15	6.77	7.73	9.56	9.87	7.66	8.77	5.28	8.13
	许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	排放量（t/月）	0.21	0.27	0.22	0.35	0.29	0.30	0.23	0.67	0.37	0.50	0.27	0.48
3#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	7673.00	7668.09	8835.17	9482.98	6290.97	9373.00	10054.03	8285.71	9097.56	9136.24	7147.72	9524.39
	平均含氧量（%）	10.22	10.31	10.72	10.71	10.82	11.11	11.02	10.51	10.75	10.90	11.67	11.58
	实测日平均浓度（mg/Nm³）	1.77	2.16	2.24	2.72	2.32	2.37	3.94	4.29	2.97	2.26	3.15	2.22
	折算日平均浓度（mg/Nm³）	1.64	2.03	2.18	2.65	2.26	2.38	3.83	3.97	2.85	2.19	3.28	2.35
	许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	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	达标	达标
	排放量（t/月）	0.14	0.17	0.20	0.26	0.15	0.22	0.39	0.35	0.27	0.20	0.22	0.21
4#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	7800.87	7789.68	8620.30	8983.96	7650.33	7481.21	8142.35	10276.70	9760.79	9980.21	7824.37	10694.87
	平均含氧量（%）	9.99	10.04	10.09	9.74	10.02	9.49	9.90	10.42	10.77	11.08	11.35	11.49
	实测日平均浓度（mg/Nm³）	1.40	1.50	1.38	1.78	1.97	1.98	2.35	1.86	1.67	1.23	1.28	1.20
	折算日平均浓度（mg/Nm³）	1.27	1.37	1.26	1.59	1.79	1.73	2.12	1.75	1.63	1.25	1.33	1.27
	许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	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	达标	达标
	排放量（t/月）	0.11	0.12	0.12	0.16	0.15	0.15	0.19	0.20	0.17	0.12	0.10	0.16
年排放总量（t）		11.34											
折合满负荷年排放量(t/a)		12.72											
许可排放总量(t/a)		214.02											

表3.5-5 2024年氯化氢在线检测统计情况

时间		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	5396.42	5750.80	5407.84	2195.57	2076.04	5392.76	5638.06	6513.45	5327.97	4711.20	3594.40	5030.29
	平均含氧量（%）	11.03	10.91	10.87	10.41	11.16	11.62	11.12	10.57	9.49	9.38	9.73	10.35
	实测日平均浓度（mg/Nm³）	25.77	30.62	41.38	42.64	37.55	33.96	37.22	38.13	44.15	37.32	37.15	27.51
	折算日平均浓度（mg/Nm³）	25.49	30.47	40.93	40.31	38.18	36.22	37.68	36.51	38.37	32.04	32.95	25.88
	许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	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	达标	达标
	排放量（t/月）	1.41	1.75	2.24	0.94	0.78	1.83	2.09	2.49	2.35	1.75	1.34	1.39
2#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	5471.04	5083.54	5670.25	5730.97	6238.66	6026.69	2212.02	5973.66	3919.88	5225.47	4842.71	5030.29
	平均含氧量（%）	13.28	13.51	13.50	13.62	14.30	14.68	11.62	9.72	9.46	10.06	10.85	10.60
	实测日平均浓度（mg/Nm³）	13.93	17.62	26.09	29.26	24.80	23.42	32.67	34.65	37.74	33.10	29.81	30.41
	折算日平均浓度（mg/Nm³）	18.05	23.46	34.77	39.71	37.00	37.10	35.00	30.78	32.66	30.27	29.46	29.26
	许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	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	达标	达标
	排放量（t/月）	0.77	0.90	1.48	1.68	1.55	1.41	0.72	2.07	1.48	1.73	1.45	1.65
3#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	7673.00	7668.09	8835.17	9482.98	6290.97	9373.00	10054.03	8285.71	9097.56	9136.24	7147.72	9524.39
	平均含氧量（%）	10.22	10.31	10.72	10.71	10.82	11.11	11.02	10.51	10.75	10.90	11.67	11.58
	实测日平均浓度（mg/Nm³）	35.76	36.05	34.44	33.32	28.47	29.11	31.47	32.38	33.24	31.93	29.65	0.00
	折算日平均浓度（mg/Nm³）	33.17	33.71	33.52	32.40	27.99	29.51	31.60	30.98	32.59	31.75	31.79	34.07
	许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	评价结果	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标
	排放量（t/月）	2.73	2.77	3.04	3.17	1.82	2.71	3.17	2.69	3.06	2.92	2.12	3.06
4#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	7800.87	7789.68	8620.30	8983.96	7650.33	7481.21	8142.35	10276.70	9760.79	9980.21	7824.37	10694.87
	平均含氧量（%）	9.99	10.04	10.09	9.74	10.02	9.49	9.90	10.42	10.77	11.08	11.35	11.49
	实测日平均浓度（mg/Nm³）	36.35	36.99	36.92	36.59	35.62	37.34	36.53	34.20	34.35	33.65	32.10	32.50
	折算日平均浓度（mg/Nm³）	33.00	33.76	33.84	32.52	32.46	32.41	32.95	32.37	33.68	34.01	33.33	34.22
	许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	评价结果	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标
	排放量（t/月）	2.82	2.89	3.18	3.30	2.75	2.78	2.97	3.55	3.38	3.36	2.51	3.49
年排放总量（t）		107.50											
折合满负荷年排放量(t/a)		120.61											
许可排放总量(t/a)		92.96											

表3.5-6 2024年汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物例行检测数据统计情况

采样点位	检测项目		检测结果												标准 限值	评价
			2024.1.3-2 024.1.4	2024.2.2-2. 24.2.4	2024.3.4-20 24.3.5	2024.4.1-2 024.4.4	2024.5.5-2 024.5.22	2024.6.4	2024.7.2- 2024.7.3	2024.8.5-2 024.8.9	2024.9.4-2 024.9.5	2024.10.9- 2024.10.10	2024.11.4- 2024.11.5	2024.12.5- 2024.12.6		
1#炉废气 排放筒 FQ-07966	标态干废气流量(m³/h)		5.47×10 ⁴	6.08×10 ⁴	6.76×10 ⁴	5.79×10 ⁴	7.99×10 ⁴	7.12×10 ⁴	5.94×10 ⁴	7.35×10 ⁴	6.54×10 ⁴	6.58×10 ⁴	4.15×10 ⁴	6.73×10 ⁴	-	-
	汞及其化合物(以 Hg 计)	折算浓度 mg/m³	<2.2×10 ⁻³	3.3×10 ⁻³	<3.1×10 ⁻³	<2.9×10 ⁻³	<2.4×10 ⁻³	8.1×10 ⁻³	0.0444	<3.6×10 ⁻³	4.4×10 ⁻³	3.9×10 ⁻³	0.0102	7.3×10 ⁻³	0.05	达标
		排放速率 kg/h	1.2×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻⁴	2.1×10 ⁻⁴	1.7×10 ⁻⁴	1.9×10 ⁻⁴	5.8×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻³	2.6×10 ⁻⁴	2.9×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻⁴	4.2×10 ⁻⁴	4.9×10 ⁻⁴	-	-
	镉、铊及其化合物(以 Cd+Ti 计)	折算浓度 mg/m³	<8×10 ⁻⁶	<8×10 ⁻⁶	1.01×10 ⁻³	<9×10 ⁻⁶	3.12×10 ⁻⁵	<9×10 ⁻⁶	2.25×10 ⁻⁵	1.83×10 ⁻⁵	1.03×10 ⁻⁵	2.88×10 ⁻⁵	6.47×10 ⁻⁵	2.15×10 ⁻⁵	0.1	达标
		排放速率 kg/h	4.4×10 ⁻⁷	4.9×10 ⁻⁷	6.8×10 ⁻⁵	5.2×10 ⁻⁷	2.5×10 ⁻⁶	6.4×10 ⁻⁷	1.3×10 ⁻⁶	1.4×10 ⁻⁶	6.7×10 ⁻⁷	1.9×10 ⁻⁶	2.7×10 ⁻⁶	1.5×10 ⁻⁶	-	-
	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍 及其化合物（以 Sb+AS+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）	折算浓度 mg/m³	7.32×10 ⁻³	2.64×10 ⁻³	0.0326	1.09×10 ⁻³	8.38×10 ⁻³	6.88×10 ⁻³	0.0102	0.0154	5.25×10 ⁻³	9.76×10 ⁻³	0.0377	4.96×10 ⁻³	1	达标
		排放速率 kg/h	4.0×10 ⁻⁴	1.6×10 ⁻⁴	2.2×10 ⁻³	6.0×10 ⁻⁵	6.7×10 ⁻⁴	4.9×10 ⁻⁴	6.1×10 ⁻⁴	1.1×10 ⁻³	3.4×10 ⁻⁴	6.4×10 ⁻⁴	1.6×10 ⁻³	3.3×10 ⁻⁴	-	-
2#炉废气 排放筒 FQ-07967	标态干废气流量(m³/h)		6.22×10 ⁴	7.42×10 ⁴	7.39×10 ⁴	7.91×10 ⁴	8.07×10 ⁴	8.14×10 ⁴	9.07×10 ⁴	6.36×10 ⁴	7.18×10 ⁴	5.33×10 ⁴	6.88×10 ⁴	7.22×10 ⁴	-	-
	汞及其化合物(以 Hg 计)	折算浓度 mg/m³	<2.6×10 ⁻³	0.0109	3.9×10 ⁻³	-	6.2×10 ⁻³	<2.8×10 ⁻³	0.0381	<2.5×10 ⁻³	2.5×10 ⁻³	<3.6×10 ⁻³	0.0111	6.8×10 ⁻³	0.05	达标
		排放速率 kg/h	1.6×10 ⁻⁴	8.1×10 ⁻⁴	2.9×10 ⁻⁴	-	5.0×10 ⁻⁴	2.3×10 ⁻⁴	3.5×10 ⁻³	1.6×10 ⁻⁴	1.8×10 ⁻⁴	1.9×10 ⁻⁴	7.6×10 ⁻⁴	4.9×10 ⁻⁴	-	-

采样点位	检测项目		检测结果												标准 限值	评价
			2024.1.3-2024.1.4	2024.2.2-24.2.4	2024.3.4-2024.3.5	2024.4.1-2024.4.4	2024.5.5-2024.5.22	2024.6.4	2024.7.2-2024.7.3	2024.8.5-2024.8.9	2024.9.4-2024.9.5	2024.10.9-2024.10.10	2024.11.4-2024.11.5	2024.12.5-2024.12.6		
	镉、铊及其化合物(以 Cd+Ti 计)	折算浓度 mg/m³	2.9×10 ⁻⁵	7.44×10 ⁻⁵	6.90×10 ⁻⁴	1.13×10 ⁻⁵	3.09×10 ⁻⁵	1.15×10 ⁻⁴	2.96×10 ⁻⁴	1.00×10 ⁻⁴	9.05×10 ⁻⁵	1.02×10 ⁻⁴	5.75×10 ⁻⁵	5.83×10 ⁻⁵	0.1	达标
		排放速率 kg/h	1.8×10 ⁻⁶	5.5×10 ⁻⁶	5.1×10 ⁻⁵	8.9×10 ⁻⁷	2.5×10 ⁻⁶	9.4×10 ⁻⁶	2.7×10 ⁻⁵	6.4×10 ⁻⁶	6.5×10 ⁻⁶	5.4×10 ⁻⁶	4.0×10 ⁻⁶	4.2×10 ⁻⁶	-	-
	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以 Sb+AS+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)	折算浓度 mg/m³	0.0108	0.0649	0.0106	1.41×10 ⁻³	7.14×10 ⁻³	0.0112	0.0155	0.0147	3.97×10 ⁻³	0.0141	0.0276	8.44×10 ⁻³	1	达标
		排放速率 kg/h	6.7×10 ⁻⁴	4.8×10 ⁻³	7.8×10 ⁻⁴	1.1×10 ⁻⁴	5.8×10 ⁻⁴	9.1×10 ⁻⁴	1.4×10 ⁻³	9.3×10 ⁻⁴	2.9×10 ⁻⁴	7.5×10 ⁻⁴	1.9×10 ⁻³	6.1×10 ⁻⁴	-	-
3#炉废气排放筒 FQ-27720	标态干废气流量(m³/h)		1.25×10 ⁵	1.12×10 ⁵	1.37×10 ⁵	1.39×10 ⁵	1.36×10 ⁵	1.23×10 ⁵	1.24×10 ⁵	1.27×10 ⁵	1.24×10 ⁵	1.36×10 ⁵	1.23×10 ⁵	1.37×10 ⁵	-	-
	汞及其化合物(以 Hg 计)	折算浓度 mg/m³	<2.2×10 ⁻³	<2.3×10 ⁻³	0.0124	<2.6×10 ⁻³	0.0204	<2.5×10 ⁻³	0.0385	3.8×10 ⁻³	0.0216	<2.3×10 ⁻³	0.0108	0.0102	0.05	达标
		排放速率 kg/h	2.8×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻⁴	1.7×10 ⁻³	3.6×10 ⁻⁴	2.8×10 ⁻³	3.1×10 ⁻⁴	4.8×10 ⁻³	4.8×10 ⁻⁴	2.7×10 ⁻³	3.1×10 ⁻⁴	1.3×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³	-	-
	镉、铊及其化合物(以 Cd+Ti 计)	折算浓度 mg/m³	<7×10 ⁻⁶	<7×10 ⁻⁶	<7×10 ⁻⁶	<8×10 ⁻⁶	<8×10 ⁻⁶	<8×10 ⁻⁶	<8×10 ⁻⁶	1.41×10 ⁻⁵	2.48×10 ⁻⁵	2.77×10 ⁻⁵	3.59×10 ⁻⁵	<8×10 ⁻⁶	0.05	达标
		排放速率 kg/h	8.8×10 ⁻⁷	7.8×10 ⁻⁷	9.6×10 ⁻⁷	1.1×10 ⁻⁶	1.1×10 ⁻⁶	9.8×10 ⁻⁷	9.9×10 ⁻⁷	1.5×10 ⁻⁶	3.1×10 ⁻⁶	3.1×10 ⁻⁶	4.4×10 ⁻⁶	1.1×10 ⁻⁶	-	-
	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以 Sb+AS+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)	折算浓度 mg/m³	4.89×10 ⁻³	0.0139	0.0302	9.42×10 ⁻⁴	3.72×10 ⁻³	7.00×10 ⁻³	5.39×10 ⁻³	3.63×10 ⁻³	8.68×10 ⁻³	9.91×10 ⁻³	0.0188	2.87×10 ⁻³	0.5	达标
		排放速率 kg/h	6.1×10 ⁻⁴	1.6×10 ⁻³	4.1×10 ⁻³	1.3×10 ⁻⁴	5.1×10 ⁻⁴	8.6×10 ⁻⁴	6.7×10 ⁻⁴	4.6×10 ⁻⁴	1.1×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³	2.3×10 ⁻³	3.9×10 ⁻⁴	-	-
4#炉废气排放筒 FQ-27721	标态干废气流量(m³/h)		1.16×10 ⁵	1.10×10 ⁵	1.23×10 ⁵	1.06×10 ⁵	1.15×10 ⁵	1.21×10 ⁵	1.09×10 ⁵	1.31×10 ⁵	1.13×10 ⁵	1.00×10 ⁵	1.03×10 ⁵	1.22×10 ⁵	-	-
	汞及其化合物(以 Hg 计)	折算浓度 mg/m³	<2.2×10 ⁻³	0.0141	0.0188	-	<2.4×10 ⁻³	<2.3×10 ⁻³	0.0408	<2.4×10 ⁻³	<2.0×10 ⁻³	<2.5×10 ⁻³	6.2×10 ⁻³	7.5×10 ⁻³	0.05	达标
		排放速率 kg/h	2.6×10 ⁻⁴	1.6×10 ⁻³	2.3×10 ⁻³	-	2.8×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻⁴	4.5×10 ⁻³	3.1×10 ⁻⁴	2.3×10 ⁻⁴	2.5×10 ⁻⁴	6.4×10 ⁻⁴	9.2×10 ⁻⁴	-	-
	镉、铊及其化合物(以 Cd+Ti 计)	折算浓度 mg/m³	2.34×10 ⁻⁵	3.83×10 ⁻⁵	2.06×10 ⁻⁵	1.29×10 ⁻⁵	<8×10 ⁻⁶	4.75×10 ⁻⁵	7.29×10 ⁻⁵	9.31×10 ⁻⁶	5.06×10 ⁻⁵	3.72×10 ⁻⁵	1.43×10 ⁻⁴	<8×10 ⁻⁶	0.05	达标
		排放速率 kg/h	2.7×10 ⁻⁶	4.2×10 ⁻⁶	2.5×10 ⁻⁶	1.4×10 ⁻⁶	9.2×10 ⁻⁷	5.8×10 ⁻⁶	8.0×10 ⁻⁶	1.2×10 ⁻⁶	5.7×10 ⁻⁶	3.7×10 ⁻⁶	1.5×10 ⁻⁵	9.8×10 ⁻⁷	-	-
	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以 Sb+AS+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)	折算浓度 mg/m³	0.0322	4.89×10 ⁻³	0.0379	3.81×10 ⁻³	2.42×10 ⁻³	6.95×10 ⁻³	5.77×10 ⁻³	0.01	5.42×10 ⁻³	5.34×10 ⁻³	0.0103	4.57×10 ⁻³	0.5	达标
		排放速率 kg/h	3.7×10 ⁻³	5.4×10 ⁻⁴	4.7×10 ⁻³	4.0×10 ⁻⁴	2.8×10 ⁻⁴	8.4×10 ⁻⁴	6.3×10 ⁻⁴	1.3×10 ⁻³	6.1×10 ⁻⁴	5.3×10 ⁻⁴	1.1×10 ⁻³	5.6×10 ⁻⁴	-	-

表3.5-7 2025年6月4日-6月10日增加石灰投加后3#和4#炉废气HCl和SO₂在线监测数据

时间		2025.6.4	2025.6.5	2025.6.6	2025.6.7	2025.6.8	2025.6.9	2025.6.10
3#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	295.7	281.2	282.6	282.1	286.4	292.5	279.2
	平均含氧量（%）	10.5	10.5	10.6	10.7	10.8	10.8	11.1
	HCl 实测日平均浓度（mg/Nm³）	3.3	3.2	4.2	4.1	3.0	3.5	4.1
	HCl 折算日平均浓度（mg/Nm³）	3.1	3.1	4.0	4.0	2.9	3.5	4.2
	HCl 许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	10	10	10	10	10	10	10
	HCl 评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	HCl 排放量（kg/d）	9.8	9.1	11.9	11.7	8.4	10.4	11.4
	SO ₂ 实测日平均浓度（mg/Nm³）	7.3	9.4	14.8	9.4	10.4	13.0	13.5
	SO ₂ 折算日平均浓度（mg/Nm³）	6.8	8.8	14.0	9.0	10.0	12.6	13.5
	SO ₂ 许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	50	50	50	50	50	50	50
	SO ₂ 评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	SO ₂ 排放量（kg/d）	21.6	26.4	42.1	26.6	29.9	38.6	37.6
4#焚烧炉	标干流量（×10000Nm³/月）	319.9	303.5	304.9	309.9	302.5	302.2	299.3
	平均含氧量（%）	10.0	9.6	9.7	9.7	9.6	9.4	9.4
	HCl 实测日平均浓度（mg/Nm³）	3.8	3.9	5.2	5.4	4.0	5.0	5.9
	HCl 折算日平均浓度（mg/Nm³）	3.5	3.4	4.6	4.8	3.5	4.3	5.1
	HCl 许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	10	10	10	10	10	10	10
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	HCl 排放量（kg/d）	12.2	11.8	15.7	16.9	12.2	15.1	17.6
	SO ₂ 实测日平均浓度（mg/Nm³）	0.7	2.5	8.4	2.8	2.0	2.5	6.0
	SO ₂ 折算日平均浓度（mg/Nm³）	0.6	2.1	7.4	2.5	1.7	2.1	5.0
	SO ₂ 许可排放日均浓度限值（mg/Nm³）	50	50	50	50	50	50	50

	SO ₂ 评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	SO ₂ 排放量（kg/d）	2.2	7.5	25.8	9.0	6.4	7.6	18.0

表3.5-8 2025年6月例行检测报告（增加石灰投加后3#和4#炉气HCL和SO2监测数据）

采样点位	检测项目		检测结果			标准限值	评价
			2025.6.5				
3#炉废气排放筒 FQ-27720	标态干废气流量(m³/h)		第一次	第二次	第三次	-	-
			1.17×10 ⁵	1.19×10 ⁵	1.39×10 ⁵		
	HCl	实测浓度 mg/m³	1.69			-	-
		折算浓度 mg/m³	1.43			100(1 小时均值)	达标
	SO ₂	折算浓度 mg/m³	<3			-	-
		排放速率 kg/h	<3			60(1 小时均值)	达标
4#炉废气排放筒 FQ-27721	标态干废气流量(m³/h)		第一次	第二次	第三次	-	-
			1.16×10 ⁵	1.27×10 ⁵	1.15×10 ⁵		
	HCl	实测浓度 mg/m³	7.9			-	-
		折算浓度 mg/m³	7.1			100(1 小时均值)	达标
	SO ₂	折算浓度 mg/m³	<3			-	-
		排放速率 kg/h	<3			60(1 小时均值)	达标

表3.5-9 二噁英2024年例行检测报告统计表

监测时间	采样点位	标态干废气流量 (m ³ /h)	监测结果 (ng TEQ/m ³)	限值标准 (ng TEQ/m ³)	评价 结果
2024.5.31	1#炉烟气排放口	9.48×10 ⁴	0.0067	0.1	达标
	2#炉烟气排放口	8.86×10 ⁴	0.0034	0.1	达标
2024.4.29	3#炉烟气排放口	1.39×10 ⁵	0.0049	0.024	达标
	4#炉烟气排放口	1.36×10 ⁵	0.0029	0.024	达标

表3.5-10 现有工程2024年实际排放量统计表

污染物	单位	2024 年累计 排放量	2024 年折合满负荷 工程排放量	许可排 放量
烟气量	Nm ³ /a	326752.67	366601.68	424400
颗粒物	t/a	18.06	20.27	48.70
二氧化硫	t/a	118.32	132.75	214.02
氮氧化物	t/a	514.10	576.80	752.80
CO	t/a	11.34	12.72	214.02
HCl	t/a	107.50	120.61	92.96
汞及其化合物(以 Hg 计)	t/a	0.029	0.032	0.17
镉、铊及其化合物(以 Cd+Ti 计)	t/a	0.0002	0.0002	0.244
锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)	t/a	0.034	0.039	2.44
二噁英类	gTEQ/a	0.016	0.018	0.34

3.5.2 废水污染源

(1) 废水污染源分析

现有项目运营期废水主要包括垃圾渗沥液、冲洗废水（垃圾卸料厅、道路冲洗）、洗烟废水(脱酸废水)、生活污水，以及雨季的初期雨水等。全厂排水系统采用清污分流，雨污分流机制。厂区设污水管道系统，生活污水首先经化粪池消化，上清液排入厂区污水管网，各车间的冲洗地面水、渗沥液冲洗水、卸料平台和洗车废水等也由厂区污水管网收集后排入调节池，经新建渗滤液处理厂处理后排水满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中的工艺与产品用水水质标准后回用，剩余部分需要同时达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）的表 2 规定的水污染物排放浓度限值后排放到黄圃水道（其中控制化学需氧量≤60mg/L，氨氮≤10mg/L）；锅炉定排水、除盐水制备设备排污水也回用至冷却塔，冷却塔清净下水满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准（其中化学需氧量≤20mg/L，五日生化需氧量<4mg/L，氨氮≤1mg/L）排放到黄圃水道。锅炉定排水、除盐水制备设备排污水直接进冷却塔回用。

(2) 废水达标性分析

现有项目渗滤液处理厂设置了在线监测系统，为了解现有项目废水处理的情况，本次评价采用 2024 年废水在线监测数据，根据统计结果可知现有工程废水经处理后，渗滤液处理厂处理后排水满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中的工

艺与产品用水水质标准，同时达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008)的表 2 规定的水污染物排放浓度限值后排放到黄圃水道(其中控制化学需氧量 $\leq 60\text{mg/L}$ ，氨氮 $\leq 10\text{mg/L}$)。具体统计结果如下表；

表3.5-11 现有项目2024年在线检测结果统计表

项目		时间（月）												总量/均值	许可排放量限值	评价结果
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
废水流量 t		3113	2148	3472	4164	5118	3156	5536	5513	4568	8283	2192	3927	51189	64935	达标
化学需氧量	平均排放浓度 mg/L	4.27	4.82	3.91	13.45	8.87	8.22	14.85	9.41	9.57	11.95	10.86	8.82	9.08	60	达标
	排放量 kg/月	15.36	9.77	13.74	39.75	46.06	26.75	79.09	52.15	43.42	87.66	26.18	35.20	475.13	-	-
氨氮	平均排放浓度 mg/L	0.76	0.82	0.57	0.57	0.57	0.60	0.91	0.63	0.97	0.68	0.76	0.65	0.71	10	达标
	排放量 kg/月	2.37	1.75	1.98	2.33	2.97	2.00	5.46	3.51	4.31	5.00	1.93	2.71	36.33	-	-
总氮	平均排放浓度 mg/L	5.48	4.62	3.32	9.14	8.32	9.16	14.42	9.04	5.84	8.45	12.80	10.14	8.39	40	达标
	排放量 kg/月	18.02	9.41	11.61	22.50	39.73	34.00	77.47	53.16	26.72	75.95	31.92	42.81	443.30	-	-
总磷	平均排放浓度 mg/L	0.21	0.22	0.22	0.51	0.24	0.20	0.28	0.22	0.23	0.22	0.19	0.26	0.25	1	达标
	排放量 kg/月	0.68	0.45	0.78	0.94	1.18	0.65	1.31	1.17	1.06	1.60	0.42	1.12	11.35	-	-

3.5.3 噪声污染源

现有工程生产系统高噪声设备类型主要为汽轮发电机组、空气压缩机、送风机、引风机、冷却塔、垃圾运输车辆和锅炉排气阀等。噪声位置及排放状况见表。

表3.5-12 现有工程营运期主要噪声源强

噪声源	治理前声级 dB(A)	治理措施	工况
汽轮发电机组	105~110	消声器、室内隔声	连续
空气压缩机	90~95	消声器、室内隔声	连续
送风机	85~90	消声器、振动阻尼器、室内隔声	连续
引风机	85~90	消声器、振动阻尼器、室内隔声	连续
搅拌机	80~90	室内隔声	连续
安全阀	95~110	消声器、室内隔声	间断
锅炉排汽（瞬时）	95~130	安装双层两级消声器	瞬时
冷凝器	85~95	消声器、室内隔声	间断
机力通风冷却塔	83~86	采取半封闭措施	连续
垃圾吊车	80~90	室内隔声	间断
废渣吊车	80~90	室内隔声	间断
废渣输送带	80~90	室内隔声	间断
垃圾运输车辆	75~85	室内隔声	间断
水泵	85~90	消声器、室内隔声	连续
破碎机	80~90	室内隔声	连续

为有效降低项目噪声对周边环境的影响，建设单位还采取以下的噪声防治措施：

- （1）在满足使用功能的情况下，优先选择低转速设备，从源头上降低噪声。
- （2）工艺布置上做到静闹分开，将噪声较高的工艺设备布置在单独的房间，如水泵间、压缩空气间等，而将需要安静的主控厂房、化验室、值班室等远离高噪声源。
- （3）吸声处理：对于汽机间、焚烧间和水泵间在噪声源附近的墙面作吸声处理，一方面降低室内的混响声级，改善工人的工作环境，另一方面降低设备噪声对周围的辐射强度，防止对周围环境造成污染。
- （4）建筑设计中门窗：水泵间、空压机间、汽机间等采用隔声窗，并在出入口处设置声锁结构。循环水泵采用减震基础，支架及管道连接采用软连接和避震喉以降低噪声的传播。
- （5）锅炉对空排汽口加装消音器，将噪声源强降到 85dB（A）以下。
- （6）垃圾车辆行驶时对运输道路附近噪声环境有一定影响，因此应控制垃圾车行驶车速，改善路面状况，尽量避免在夜间运输垃圾。
- （7）厂区加强绿化，以起到降低噪声的作用。

为了解现有工程噪声排放情况，根据深圳市安康检测科技有限公司 2024 年 6 月 27 日~11 月 14 日对现有工程周边的敏感点进行噪声监测，监测数据如下表：

表3.5-13 2024 年噪声监测结果表 单位：dB(A)

检测点位	2024.6.27		2024.9.19		2024.11.14		标准限值		达标分析	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
吴栏村村委	56	47.7	54.4	48	47.5	44	60	50	达标	达标
乌珠村	48.6	49.5	50.5	48.3	49.3	41	60	50	达标	达标

监测结果表明：本项目运营期间对周边敏感点影响不大。

3.5.4 固体废物

现有工程运营期产生的固体废物有垃圾焚烧过程产生的炉渣和飞灰、烟气处理过程产生的废布袋、废活性炭（停炉期间垃圾储坑等恶臭处理）、渗滤液处理厂污泥，项目正常运营产生的废机油和工作人员日常生活产生的生活垃圾。

(1) 炉渣

炉渣主要为垃圾燃烧后产生的残余物。完全燃烧后的炉渣从溜渣管落入出渣机，焚烧炉炉排漏渣由炉排落渣输送机收集、然后通过炉排漏渣输送机送到出渣机内，余热锅炉的积灰采用锅炉底灰输送机输送至出渣机，锅炉底灰在第二、三通道的灰斗和水平对流受热面收集。沿着第二、三通道总宽度设刮板输送机。在输送机下方和水平通道的灰斗下方设有旋转阀，铸造结构，配碳钢板。然后锅炉灰通过输送机输送到进出渣机，出渣机后设置炉渣输送机，在炉渣输送机上方设置除铁器，除去炉渣中的金属铁件，然后将炉渣运到渣仓。主厂房设置可满足全厂 3 天以上存储量的渣坑。炉渣属于一般工业固废，现有项目产生的炉渣外运至中山市天乙能源有限公司垃圾焚烧发电厂炉渣综合利用项目综合利用。

建设单位委托谱尼监测对厂区现有的每个焚烧炉的炉渣的热灼减率进行每周一次的监测，摘取 2024 年每个炉每个月中的一份热灼减率的监测结果，检测结果见下表：

表3.5-14 炉渣的热灼减率 2024年监测结果统计表

检测项目	监测时间	检测结果（单位：%）				执行限值	达标判定
		1#炉炉渣	2#炉炉渣	3#炉炉渣	4#炉炉渣		
热灼减率	2024.1.8	3.3	2.9	3.6	3.2	5	达标
	2024.2.18	3.2	2.5	3.9	1.8	5	达标
	2024.3.18	2.2	1.5	1.7	1.2	5	达标
	2024.4.8	2.2	2.4	2.2	0.9	5	达标
	2024.5.28	2.8	2.5	3.6	0.8	5	达标
	2024.6.18	2.1	2.0	1.9	1.8	5	达标
	2024.7.8	2.5	2.2	2.1	2.3	5	达标
	2024.7.29	1.6	1.8	1.5	1.5	5	达标
	2024.9.2	2.5	2.1	2.4	2.1	5	达标

检测项目	监测时间	检测结果（单位：%）				执行限值	达标判定
		1#炉炉渣	2#炉炉渣	3#炉炉渣	4#炉炉渣		
	2024.9.23	2.1	1.7	1.7	1.9	5	达标
	2024.10.14	2.3	2.1	1.7	2.0	5	达标
	2024.11.13	2.3	1.8	2.1	1.7	5	达标
	2024.12.16	2.3	1.9	1.6	1.7	5	达标

监测结果表明炉渣的热灼减率符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及 2019 年修改单表 1 生活垃圾焚烧炉主要技术性能指标要求。

（2）飞灰

飞灰主要包括布袋除尘器所收集的中和反应物、某些未完全反应的碱剂和烟气处理产生的废活性炭以及锅炉灰等。飞灰暂存于飞灰仓，最后运送中山市垃圾焚烧飞灰稳定化处理中心统一处理。

（3）其他固废

现有工程更换的废布袋、渗滤液处理厂污泥委托有资质单位进行处理，员工生活垃圾、废活性炭、废机油等收集后全部投进垃圾储坑，与进厂垃圾一同进入焚烧炉中焚烧处理，不外排。

3.5.5 现有工程排放量统计

综合上述分析以及原环评报告，现有工程污染物产生及排放情况见表。

表3.5-15 现有项目污染物排放量汇总

类别	污染物	单位	环评审批 排放量	2024 年累计 排放量	2024 年折合满 负荷工程排放量
大气 污染 物	烟气量	万 Nm ³ /a	424400	326752.67	366601.68
	颗粒物	t/a	48.704	18.06	20.27
	二氧化硫	t/a	214.02	118.32	132.75
	氮氧化物	t/a	752.80	514.10	576.80
	CO	t/a	214.02	11.34	12.72
	HCl	t/a	92.96	107.50	120.61
	汞及其化合物(以 Hg 计)	t/a	0.17	0.029	0.032
	镉、铊及其化合物(以 Cd+Ti 计)	t/a	0.244	0.0002	0.0002
	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍 及其化合物(以 Sb+AS+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)	t/a	2.44	0.034	0.039
	二噁英类	gTEQ/a	0.34	0.016	0.018
水污 染物	废水量	万 t/a	6.5	5.12	6.5
	化学需氧量	t/a	3.9	0.48	0.60
	氨氮	t/a	0.65	0.04	0.05
	总氮	t/a	2.60	0.44	0.56
	总磷	t/a	0.065	0.011	0.014
固体 废物	炉渣	t/a	149374	187110.72	209929.75
	飞灰	t/a	21074.04	14916.32	16735.43

注：1、炉渣较环评产生量多的原因主要为飞灰炉渣产生量与焚烧原料的成分有关，近几年焚烧较多陈腐垃圾，其热值较低，出渣量较大，因此实际产生的炉渣量较大。

2、2025 年增加石灰投加后，以 2025 年 6 月 4 日至 2025 年 6 月 10 日的在线 HCl 监测数据进行核实满负荷时 HCl 的排放量分别为 16.42t/a，不会超过环评审批排放量。

3.6 项目环保措施落实情况分析

根据现有工程环评文件、竣工环节保护验收文件等材料，现有工程环保措施落实情况见下表：

表3.6-1 现有工程环保措施落实情况一览表

防治类别	环评及其批复	现有项目实际情况	是否落实
大气污染防治措施	(1) 垃圾焚烧炉烟气通过配套建设的“SNCR+半干法（石灰浆溶液）+干法（氢氧化钙干粉）+活性炭喷射+布袋除尘器”烟气净化系统处理后高空排放，一、二期排气管高度 90m，三期排气管高度 110m。 (2) 渗滤液收集处理设施恶臭废气渗滤液处理设施恶臭废气收集后通过活性炭吸附装置处理后高空排放，排气筒高度为 15m。渗滤液调节池为全密闭设置，正常工况下负压抽风至火炬焚烧装置，事故情况下，恶臭由备用活性炭除臭系统吸附处理。 (3) 生活垃圾运输和暂存臭气和粉尘废气生活垃圾运输和暂存产生的臭气和粉尘采用控制和隔离的方法进行控制，以无组织形式排放。	(1) 垃圾焚烧炉烟气通过配套建设的“SNCR+半干法（石灰浆溶液）+干法（氢氧化钙干粉）+活性炭喷射+布袋除尘器”烟气净化系统处理后高空排放，一、二期排气管高度 90m，三期排气管高度 110m。 (2) 渗滤液收集处理设施恶臭废气渗滤液处理设施恶臭废气收集后通过活性炭吸附装置处理后高空排放，排气筒高度为 15m。渗滤液调节池为全密闭设置，正常工况下负压抽风至火炬焚烧装置，事故情况下，恶臭由备用活性炭除臭系统吸附处理。 (3) 生活垃圾运输和暂存臭气和粉尘废气生活垃圾运输和暂存产生的臭气和粉尘采用控制和隔离的方法进行控制，以无组织形式排放。	已落实
水污染防治措施	冲洗地面水、渗沥液冲洗水、卸料平台和洗车废水等也由厂区污水管网收集后排入调节池，经新建渗滤液处理厂处理后排水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中的工艺与产品用水水质标准后回用，剩余部分需要同时达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）的表 2 规定的水污染物排放浓度限值后排放到黄圃水道（其中控制化学需氧量≤60mg/L，氨氮≤10mg/L）；锅炉定排水、除盐水制备设备排水也回用至冷却塔，冷却塔清净下水满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准（其中化学需氧量≤20mg/L，五日生化需氧量<4mg/L，氨氮≤1mg/L）排放到黄圃水道。	现有渗滤液处理厂设计规模为 600t/d，处理工艺为“调节池厌氧+MBR+NF+RO”，处理后达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中的工艺与产品用水水质标准后回用，剩余部分需要同时达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）的表 2 规定的水污染物排放浓度限值后排放到黄圃水道（其中控制化学需氧量≤60mg/L，氨氮≤10mg/L）；锅炉定排水、除盐水制备设备排水也回用至冷却塔，冷却塔清净下水满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准（其中化学需氧量≤20mg/L，五日生化需氧量<4mg/L，氨氮≤1mg/L）排放到黄圃水道。	已落实

防治类别	环评及其批复	现有项目实际情况	是否落实
噪声污染防治措施	噪声污染防治防治措施须符合《中华人民共和国环境噪声污染防治法》《广东省实施(中华人民共和国环境噪声污染防治)办法》的规定及《报告书》提出的要求。该项目营运期靠近黄圃水道一侧边界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。	厂区现有工程运行设备的调查表明，生产中的高噪声设备基本上都 采取了控制措施，如对鼓风机采取消音、隔音措施；为了治理噪声污染，生产中的设备绝大部分布置于室内，对车间外环境的噪声可得到有效控制。 根据对现有工程厂界噪声监测的结果可知，现有项目厂界噪声排放 达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准。	已落实
固体废物污染防治措施	严格落实固体废物分类处理处置要求。该项目实施后，焚烧厂不增加固体废物种类和数量。炉渣等一般固体废物交由具备相应一般工业固体废物处理能力的单位处理；渗滤液处理厂污泥、废活性炭（停炉期间垃圾储坑等恶臭处理）、生活垃圾、废布袋、废机油由焚烧厂自行焚烧处置；飞灰等危险废物委托给具备相应危险废物经营许可证的单位处理处置。	炉渣属于一般工业固废，现有项目产生的炉渣外运至中山市天乙能源有限公司垃圾焚烧发电厂炉渣综合利用项目综合利用；飞灰主要包括布袋除尘器所收集的中和反应物、某些未完全反应的碱剂和烟气处理 产生的废活性炭以及锅炉灰等。飞灰暂存于飞灰仓，最后运送中山市垃圾焚烧飞灰稳定化处理中心统一处理；现有工程更换的废布袋、渗滤液处理厂污泥委托有资质单位进行处理，员工生活垃圾、废活性炭、废机油等收集后全部投进垃圾储坑，与进厂垃圾一同进入焚烧炉中焚烧处理，不外排。	已落实
环境风险防治措施	依法做好突发环境事件的应急准备、应急处置工作，须按《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》要求制定突发环境事件应急预案，并备案。该项目突发环境事件应急预案须与《中山市突发环境事件应急预案》相协调。须参照《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483）等国家标准和规范要求，设计有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。	已编制了《中山市天乙能源有限公司突发环境事件应急预案》，并已于 2023 年 2 月 20 日通过中山市生态环境局备案（备案编号：442000-2023-0098-L）。项目设置了有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施符合防渗、防漏要求。垃圾储坑内配套应急活性炭除臭装置，在焚烧炉停炉检修时，垃圾储坑内恶臭废气经应急除臭装置处理后排放。	已落实

3.7 规范化排污口、监测设施及在线监测装置

现有工程废水、废气排污口按规范设置，已安装相关废水、废气、噪声、危废暂存间标识牌，一、二期和三期工程焚烧烟气分别通过 90m、110m 高烟囱排放，排气筒高度符合环评报告书要求，已设永久监测井及采样平台。

（1）废气在线监测设备

项目 4 台焚烧烟气排口均建设有废气自动监测系统（监测因子包括烟气流量、氧含量、烟温、湿度、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氯化氢、一氧化碳，并与地方生态环境部门联网。

（2）达标排放公示

项目在厂区大门口设置有显示屏，公示项目包括炉膛温度、一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢等。

3.8 项目排污许可证执行情况

2024 年 12 月 18 日，建设单位已重新申领了排污许可证（编号：91442000783850019J001C），自取得排污许可证后，建设单位均按时在排污许可证管理平台填报项目排污许可证执行报告（包括季报、年报）。

3.9 工程存在的主要环境问题

根据现有工程实际运行情况及现场踏勘结果，现有工程落实了原环评报告中的环保要求，建设了相关环保设施，废气、噪声以及废水均可达标排放、固废均得到妥善处置。项目建成投运以来废气、废水等环保设施稳定运行。2021 年收到村民环保投诉，通过现场核实，并不存在投诉内容的情况。具体投诉事宜如下：

3.9.1 投诉内容

2021 年 9 月 17 日 18 时 55 分，黄圃镇政府反映收到村民的投诉内容为“中山市北部组团垃圾综合处理基地排放的废气、臭味影响村民的生活和健康，还存在各种水污染问题：一是垃圾焚烧填埋场产生的垃圾渗滤液管道收集不完善、防渗不到位，渗滤液严重污染地下水水质；二是地表污水随雨水进入鱼塘和农田等种养区，严重污染水质，污染

水产品和农产品；三是大量垃圾焚烧烟气含有重金属飞灰，污染土壤、河涌、农作物，居民阳台、天台及晾晒衣物长期覆盖飞灰。”

3.9.2 投诉内容核实情况

1.投诉人反映的“垃圾焚烧填埋场产生的垃圾渗滤液管道收集不完善、防渗不到位，渗滤液严重污染地下水水质”，核查情况如下：

北部组团垃圾综合处理基地垃圾填埋场不在我司运营及管理范围内，该投诉问题已及时向主管部门市城市管理和综合执法局沟通反馈。

2.投诉人反映的“地表污水随雨水进入鱼塘和农田等种养区，严重污染水质，污染水产品和农产品”，地表污水处理问题核查情况，天乙能源公司未出现该情况。

我司按照环评批复要求，在厂区内设置初期雨水池（150m³），收集地表污水。收集的初期雨水、冲洗废水（车间、道路冲洗）等地表水均进入渗滤液处理厂集中处理，经过生化处理和膜处理，达标后排入北部基地生态塘，后排入黄圃水道，不会随雨水进入鱼塘和农田等种养区。为便于公共监督，在渗滤液处理厂的排水口配备了在线监测仪，在线监测 COD、氨氮、总氮、总磷、PH 值等排放指标，并将数据上传到市环保平台。渗滤液处理厂自投产以来，未出现环保指标超标情况。后期我司将持续关注渗滤液处理厂的运行，确保达标排放。

3.投诉人反映的“大量垃圾焚烧烟气含有重金属飞灰，污染土壤、河涌、农作物，居民阳台、天台及晾晒衣物长期覆盖飞灰”，天乙能源公司未出现该情况。

通过核查我司废气排放口在线监测数据及例行检测报告，我司废气排放口粉尘排放浓度和排放总量均符合环评要求。其中，粉尘指标优于欧盟 2000 标准。同时，为落实生态环境部“装、树、联”工作要求，我司对每条焚烧线分别设立了烟气在线监控系统，数据连接环保专网，实时有效监控烟气污染物因子的排放。焚烧产生的飞灰，经收集后由密闭输送系统送去飞灰储存仓，再由飞灰处置单位用密封槽罐车将飞灰拉到中山市飞灰稳定化处理中心进行安全固化处理。此外，我司每月委托第三方环境检测机构到厂进行实地检测，烟气中的粉尘及重金属等指标均符合环保要求，未出现重金属飞灰污染情况。后期我司将持续关注烟气中粉尘及重金属排放情况确保达标排放。

4 改建项目工程概况及工程分析

4.1 改建项目工程概况

现有工程垃圾焚烧发电厂总处理规模为 2170t/d，垃圾渗滤液处理厂处理规模为 600t/d，垃圾焚烧发电厂的飞灰经现有设置的飞灰仓暂存后，委托由中山市威曼环保科技有限公司运营的中山市垃圾焚烧飞灰稳定化处理中心进行处理，现拟将飞灰处理方式由委外处理改建为厂内稳定化处理达标后送至生活垃圾填埋场进行分区填埋。改建项目建设内容如下：

1、在现有厂区三期垃圾焚烧发电厂侧的飞灰仓区域，新设置两条处理能力为 10t/h 的飞灰稳定化处理线（一用一备）及相关配套设施，用于处理一期、二期和三期工程垃圾焚烧发电厂产生的飞灰；

2、本项目拟在现有厂区三期垃圾焚烧发电厂厂房西侧建设飞灰处理物暂存库及危废暂存间，用于暂存本项目处理后的飞灰处理物及暂存危废。

4.1.1 基本情况

项目名称：中山市北部公用环保能源有限公司飞灰厂内稳定化处置项目

建设单位：中山市北部公用环保能源有限公司

建设地点：中山市黄圃镇吴栏村乌珠山（旁）东侧，中山市北部组团垃圾综合处理基地内（中心地理坐标：N22°43'44.62"，E113°23'15.64"）。

建设性质：改建

总投资：本项目总投资 3000 万元，环保投资 1035 万元，占总投资比例 34.5%

占地面积：本项目在现有三期工程飞灰仓进行新增设置稳定化处理线及相关配套设施，在三期工程厂房西侧新增飞灰处理物暂存库，项目用地均在厂区范围内，不额外新增用地。

行业类别：本项目为飞灰处理处置，属于 N7724 危险废物治理。

建设规模：本项目拟在三期工程垃圾焚烧发电厂飞灰仓区域新增设置飞灰稳定化处理线及相关配套设施，用于处理一、二期和三期工程垃圾焚烧发电厂产生的飞灰，项目建成后，飞灰处理设计规模约 19980t/a（约 60t/d），同时本项目在垃圾焚烧发电厂三期

厂房西侧建设飞灰处理物暂存库，用于暂存飞灰处理物，经检测须满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）的标准要求，经检测不满足要求的飞灰返回至混合搅拌机进行重新螯合稳定处理，直至满足标准要求方可出库。飞灰稳定化处理后经检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）和《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB/T50869-2013）的相关要求后，定期送至生活垃圾填埋场进行填埋。

劳动定员和工作制度：本项目所需的劳动定员由厂区内部调剂，因此本项目不新增劳动定员；飞灰处理线每天工作约 8 小时，不涉及夜间生产，年工作 333 天，年工作约 2664h。改建后全厂劳动定员 160 人，年工作 365 天，24 小时工作制。

建设周期：本项目预计 2025 年 12 月开工建设，于 2026 年 5 月投入运行。

4.1.2 建设规模

根据项目设计文件，本项目在三期工程新增飞灰稳定化处理工艺，拟新建两条设计规模为 10t/h 的飞灰稳定化生产线（一用一备），最大处理能力为 26640t/a。

根据改建前表 3.5-15 现有项目污染物排放量汇总，目前基地实际产生的飞灰折合满负荷工程排放量为 16735.43t/a，按飞灰稳定化生产线生产天数 333 天计算，单日应处理量为 50.26t/d。建设单位考虑到飞灰产生情况有浮动，按 1.2 的安全系数进行考虑，则本项目按产生量 60t/d 进行设计，飞灰设计处理规模量约为 19980t/a，占最大处理能力的 75%，产能基本合理。

根据《生活垃圾焚烧飞灰固化稳定化处理技术标准》“5.0.4 飞灰处理车间日处理能力可按焚烧厂连续正常运行至少 7d 的飞灰平均日产量的 1.25 倍确定”。本项目焚烧厂连续正常运行飞灰平均日产量为 50.26t/d，则最小处理能力为 60*1.25=62.83t/d，本项目最大处理能力为 80t/d，可满足该要求。

本项目飞灰处理飞灰方案如下：

表4.1-1 本项目飞灰处置方案

类型	年工作时间（d）	设计处理量		实际处理量		最大处理量		备注
		（t/d）	（t/a）	（t/d）	（t/a）	（t/d）	（t/a）	
飞灰	333	60	19980	50.26	16735.43	80	26640	螯合固化后运至生活垃圾填埋场进行填埋

经稳定处理后的飞灰应满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）的要求后方可进行填埋处理，其主要指标要求如下：

- (1) 二噁英含量低于 $3\mu\text{g TEQ/kg}$;
- (2) 按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分浓度低于下表。

表4.1-2 浸出液污染物质量浓度限值

序号	污染物项目	质量浓度限值 (mg/L)
1	总汞	0.05
2	总铜	40
3	总锌	100
4	总铅	0.25
5	总镉	0.15
6	总铍	0.02
7	总钡	25
8	总镍	0.5
9	总砷	0.3
10	总铬	4.5
11	六价铬	1.5
12	总硒	0.1

4.1.3 工程组成

本项目工程组成情况详见下表。

表4.1-3 改建工程组成一览表

序号	工程组成	工程内容	主要建设内容	依托可行性分析
1	主体工程	飞灰处理区	本项目依托三期工程飞灰仓（共含2个规格为 150m^3 的飞灰仓，飞灰仓总占地面积约为 380m^2 ），在飞灰仓下方新增两套（一用一备） 10t/h 飞灰螯合稳定化生产线及相关配套设施，新增螯合剂制备罐（药剂区）、混炼机以及仓壁振动器（处理区）、输送机等配套设施等，设置独立的控制间。三期工程新增螯合稳定化区域利用现有建筑物进行技术改造，占地区域约为 380m^2 。	现有车间三期工程飞灰仓所在主厂房建筑物高度约为 52.5m ，飞灰螯合稳定化生产线利用飞灰仓未利用净空高度下方进行建设，现有飞灰仓已预留空置用地，车间面积可容纳新增飞灰处理设备。具有依托可行性。
2	辅助工程	办公楼	依托现有综合楼，包括行政办公、宿舍等功能。	本项目员工由原项目调配
3	储运工程	飞灰仓	依托现有一、二期工程2个飞灰仓（单个容积约 110m^3 ）和三期工程2个飞灰仓（单个容积约 150m^3 ）。	用于暂存当日产生的飞灰以及飞灰处理系统维修等期间飞灰应急的存储。具有依托可行性。

序号	工程组成	工程内容	主要建设内容	依托可行性分析
		飞灰处理物暂存库	新增一座飞灰处理物暂存库,位于三期工程厂房西侧。新建后的飞灰处理物暂存库满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023),其中堆存区512m ² ,办公区312m ² ,总占地面积约824m ² 。	/
		危废暂存间	新增一座危废暂存间,位于三期工程厂房西侧。新建后的危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023),总占地面积约82m ² 。	/
3	公用工程	供水	生产用水:主要为螯合剂配置用水、地面冲洗用水、喷淋塔用水,用量为25.66m ³ /d。	/
		供电	本项目用电由现有垃圾焚烧发电系统供应。	依托现有供电系统。具有可依托性。
4	环保工程	废水处理及回用设施	本项目喷淋废水、车间清洗废水均回用至螯合剂配置用水,螯合剂用水全部进入飞灰处理物中,因此本项目不产生生产废水,固化养护期间无需额外洒水。 本项目所需的劳动定员由厂区内内部调剂,因此本项目不新增劳动定员,不新增生活污水。	/
		废气处理设施	飞灰处理区:废气主要为原灰从灰仓投入至搅拌机过程中产生的颗粒物,由于输送带、称重设备、搅拌设备均为密闭设施,因此散逸的颗粒物较少,且通过混合搅拌机、称重料斗自带的布袋除尘装置进行除尘处理,可有效减少颗粒物散逸,少量散逸的颗粒物在密闭车间内无组织排放;飞灰处理区产生的少量恶臭无组织排放。 飞灰处理物暂存库:经螯合稳定处理后的飞灰通过吨袋包装后转入飞灰处理物暂存库进行养护,飞灰在暂存库装卸过程中会产生少量散逸颗粒物和氨等臭气。飞灰处理物暂存库废气经密闭收集后采用水喷淋处理后无组织排放。	/
		噪声防治措施	选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声、风机消声、合理布局等措施。	/
		固废处理设施	使用专用吨袋(1t)包装飞灰处理物暂存于本项目新增的飞灰处理物暂存库,飞灰处理物暂存库位于三期工程厂房西侧,总占地面积824m ² ,定期运至生活垃圾填埋场进行填埋。经检测不合格飞灰采用叉车将不合格飞灰经过混合搅拌机的应急物料入口重新返回混合搅拌机进行重新螯合,直至检测合格。沉淀池沉淀的污泥定期捞渣	/

序号	工程组成	工程内容	主要建设内容	依托可行性分析
			后直接进入混合搅拌机进行螯合成飞灰处理物。	
		地下水防范措施	重点防渗区：飞灰处理物暂存库、飞灰处理区。 简单防渗区：厂区道路、生活区等（除绿化用地之外）。	飞灰处理区利用现有工程飞灰仓，飞灰仓已按照重点防渗区的要求进行设计，飞灰处理物暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，进行防腐防渗设计。简单防渗区已设置简单防渗。均具有依托可行性。
		风险防范措施	配备氧气呼吸器、防毒面具、灭火器、消防栓、消防砂等消防器材。事故应急池依托全厂的调节池，容积约为20000m ³ ，事故结束后再将消防废水委托有处理能力的单位外运处理。	具有依托可行性。

4.1.4 总图布置

本项目不额外新增占地，涉及的建筑物为现有飞灰仓和新增的飞灰处理物暂存库。
本项目总平面布置图如下。

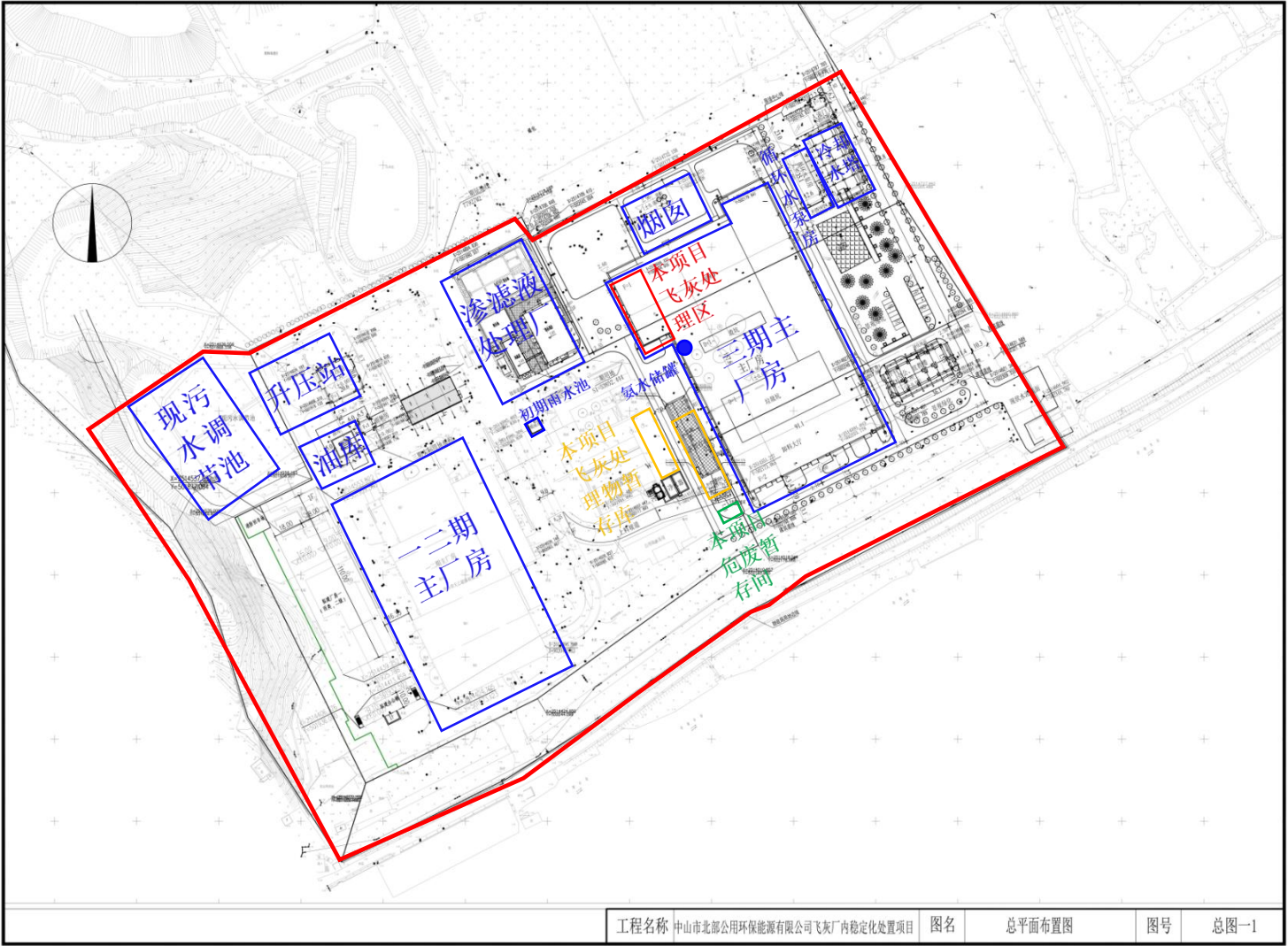


图 4.1-1 改建后厂区总平面布置图

4.1.5 主要原辅材料

(1) 用量情况

由于现有工程原辅料均不发生变动，因此本项目仅列出本项目相关的原辅料，见下表：

表4.1-4 本项目主要原辅材料使用情况表

序号	原料	用量/处理量 (t/a)	形态	包装形式	暂存位置	最大暂存量
1	飞灰	19980	固态	灰库	飞灰仓	150m ³
2	螯合剂	999	液态	储罐	飞灰处理区	20m ³

注：螯合剂添加比例由建设单位提供的工艺参数，根据工艺参数，螯合剂：飞灰=5：100，其中螯合剂为尚未用水配置的螯合剂。

(2) 理化性质

1) 飞灰

根据飞灰原灰检测报告，飞灰为粉末状，有异味，呈灰色。主要成分为 CaCl₂、CaSO₃、SiO₂、CaO、Al₂O₃、Fe₂O₃ 等，另外还有少量的 Hg、Pb、Cr、Cd、Mn、Zn 等重金属和微量的二噁英等有毒有机物。粒径分布：多分布于 38.5~74μm，小于 74μm 部分占总量的 73%，堆积密度约为 0.6~0.8g/cm³，本项目取中间值为 0.7g/cm³。

根据本项目对现有工程产生的飞灰原灰进行检测（安纳检字(2025)第 040906-1 号，广东安纳检测技术有限公司），具体检测结果如下：

表4.1-5 原灰检测结果表

序号	检测项目	检测结果	单位
1	pH值	12.1	无量纲
2	含水率	2.8	%
3	总汞	0.598	mg/kg
4	总砷	6.98	mg/kg
5	铅	2.26×10 ³	mg/kg
6	镍	117	mg/kg
7	铜	1.18×10 ³	mg/kg
8	钴	12.4	mg/kg
9	锰	397	mg/kg
10	镉	228	mg/kg
11	六价铬	ND	mg/kg
12	铈	115	mg/kg
13	铊	2.2	mg/kg
14	二噁英类	33	ng TEQ/kg

2) 螯合剂

化学成分及含量：硫酰胺类共聚物，含量约为 45%~50%，其余成分为水。

结构：链状结构

性状：浅黄色液体

密度：1.00~1.30g/ml（标态）

熔点：-20°C~-15°C

沸点：102°C~105°C

粘度：1~5 mPa · s (20°C)

挥发性：无

水溶解情况：可与水任意比例混合。

自身 pH 值：9~ 13

用途：对污水、污泥或生活垃圾焚烧飞灰等相关含重金属污染物（如：铜、锌、镍、铬、汞、铅和镉等）进行沉除或稳定化处理。

适用范围：含重金属的固态或液态污染物。

作用机理与反应方式：稳定剂的主要成分是硫酰胺类共聚物，分子中含有大量含配位能力的硫酮基、胺基和氧醚，它们均与过渡态重金属离子（或化合物）有极强的形成配位键的能力，均可参与螯合沉淀反应。这三种活性基团在硫酰胺类共聚物组合形式多种多样，因此形成螯合沉淀物的形式可能多种多样。但总的原则是，硫酮基的配位能力最强，优先发生配位反应。当与含有重金属离子的污染物接触的时候，配位反应不断进行，随即发生絮凝沉淀，最终使过渡态重金属离子被稳定在絮凝沉淀物中。

表4.1-6 稳定剂技术参数表

项目	参数值
有效成分结构简式	$[-NH-CS-NH-O-]_n$
相对分子量	800-2000
聚合度	8-20
熔点	-20°C~-15°C
沸点	102°C~ 105°C
水溶解分散性	任意比溶解分散于水溶液中
pH 值	9~ 13

与重金属配位螯合官能团的含量	巯基	3.2-3.6mol/L
	胺基	6.4-7.2mol/L
	醚基	1.0-2.5mol/L
对+2 价重金属的理论螯合能力		0.8-0.9mol/L
稳定剂保存温度		-5°C-30°C
稳定剂工作温度		0°C-40°C
与重金属形成螯合物的耐热性		100°C内不分解
与重金属形成螯合物的耐寒性		冻融不分解
与重金属形成螯合物的耐溶剂性		乙醇和甲苯溶液中不溶解
与重金属形成螯合物的耐盐性		20% NaCl 水溶液中不分解
与重金属形成螯合物的耐酸性		1M HCl 溶液中不分解
与重金属形成螯合物的耐碱性		1M NaOH 溶液中不分解
对飞灰中重金属的稳定化效果（飞灰中交换态和碳酸结合态重金属离子含量为 5-15mg/kg，稳定剂用量为干重的 0.5%）		满足 GB 5085.3-2007 中规定的重金属浸出毒性鉴别标准

4.1.6 生产设备

本项目主要新增螯合稳定处理生产线相关设备，由于现有项目设备不变，因此本项目仅列出本项目新增的部分设备，具体如下：

表4.1-7 本项目改建后新增生产设备一览表

序号	名称	型号和规格	数量	单位	工序
1	螺旋输送机	7.5t/h	2	台	上料、输送 (1用1备)
2	散装机	JSZ-25, 0.75kw	2	台	
3	飞灰称重斗	V=5m ³	2	台	称重 (1用1备)
4	混合搅拌机	MEO1250/750	4	台	螯合混炼 (2用2备)
5	螯合剂卸料泵	SUS304, 20m ³ /h, H=15m	2	台	螯合剂配置 (1用1备)
6	螯合剂转移泵	SUS304, 15m ³ /h, H=15m	2	台	
7	螯合剂溶液泵	SUS304, 20m ³ /h, H=20m	2	台	
8	螯合剂原液罐	FRP, V=15m ³	1	台	螯合剂配置
9	螯合剂配制罐	FRP, V=15m ³	1	台	
10	水泵	20m ³ /h, H=20m	2	台	公辅设备
11	水箱	FRP, V=10m ³	1	台	

4.1.7 混合搅拌机与处理量的匹配性分析

本项目实施后，本项目飞灰处理系统存在停机维护，年维护 32 天，期间产生的飞灰暂存在飞灰仓内。飞灰处理线平均每天工作约 8 小时，年工作 333 天，年工作约 2664h。

根据《生活垃圾焚烧飞灰固化稳定化处理技术标准》“3.0.4 飞灰固化稳定化处理生产线宜设置备用线”，本项目为飞灰处理系统搅拌混合机设置备用产线一条，本项目每条飞灰处理系统产线为2台搅拌混合机，单台处理能力5t/h，单条产线处理能力为10t/h。本项目共设置产线2条（即搅拌混合机4台），产线一用一备（即搅拌混合机二用二备）。

因此混合搅拌机为本项目的主要设备，根据设备参数，搅拌机与处理量的匹配性分析如下：

表4.1-8 搅拌混合机与处理量的匹配性分析

设备名称	启用设备数量 (台)	单台设备处理 能力 t/h	年工作时 间 h	最大处理能 力 t/a	年处理飞灰 量 t/a	生产负荷
搅拌混合机	2	5	2664	26640	19980	75%

综上，本项目启用一条设计处理规模为10t/h飞灰处理生产线与项目产生的飞灰量基本匹配，因此本项目启用1条飞灰处理线是可行的。

4.1.8 公用工程

(1) 给排水情况

本项目所需的劳动定员由厂区内调剂，因此本项目不新增劳动定员，不新增生活污水。

本项目生产用水采用厂区直流冷却系统排水回用至项目用水，用水总量约为21.866m³/d，详细情况如下：

1) 飞灰螯合配置用水

根据本项目设计方案，螯合剂用量和原灰的处理量约为5：100，根据原辅料可知，螯合剂用量约为999t/a，本项目螯合过程中采用厂区原有直流冷却系统排水、地面冲洗废水、喷淋塔废水作为螯合剂配置用水。根据设计方案，螯合剂与水的添加比例约为1：4，因此本项目飞灰螯合配置用水量约为3996t/a（12m³/d）。飞灰螯合配置用水全部进入螯合后的飞灰中，不外排。

2) 地面清洗用水

由于现有项目未对地面清洗用水进行单独核算，本项目改建后，对该部分清洗废水进行重新核算。根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），清洗水用水参考停车库地面冲洗水2~3L/m²，本项目按3L/m²计，本项目飞灰处理区地面每日进行清洗，

飞灰处理区面积约为 380m², 因此飞灰处理区地面清洗用水量约为 1.14m³/d(379.62m³/a), 清洗用水采用厂区原有直流冷却系统排水进行回用, 废水产生系数按 0.9 计算, 废水产生量约为 1.03m³/d(342.99m³/a)。飞灰处理物暂存库中的飞灰处理物采用吨袋封口存储, 因此飞灰处理物暂存库无需进行清洗。本项目改建后, 清洗废水经车间内沉淀池沉淀后回用于螯合剂配置用水。

3) 水喷淋用水

改建项目设置一套喷淋塔用于处理飞灰处理物暂存库的恶臭, 参考《环境工程设计手册》中的有关公式, 根据类似项目实际治理工程的情况, 则本项目废气处理设施喷淋水量按液气比(设计量取 1.5L/m³·h)计算。废气处理设施每天工作为 24 小时, 参考《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)中对于冷却设备的补充水量, 应按冷却水循环水量的 1%~2%, 本项目损耗水量主要为自然蒸发, 故喷淋损耗水量取循环水量的 1%计算。喷淋塔每天按照 24 小时工作, 喷淋塔废水每两月更换 1 次。则本项目喷淋塔废水详见下表。

表4.1-9 本项目改建后水喷淋用排水情况

用水环节	水箱有效体积 m ³	风量 m ³ /h	气液比 L/m ³ ·h	循环水量 m ³ /h	损耗率%	总补充水量 m ³ /a	更换频次/年	废水产生量 m ³ /a	总用水量 m ³ /a
水喷淋	5	28000	1.5	42	1	3356.64	6	30	3386.64

根据上表可知, 水喷淋塔总用水量约为 3386.64m³/a(10.17m³/d), 损耗水量约为 3356.64m³/a(10.08m³/d), 废水产生量约为 30m³/a(0.09m³/d)。喷淋塔废水回用至螯合剂配置用水。喷淋塔用水采用厂区原有直流冷却系统排水进行回用。

本项目水平衡见下图。

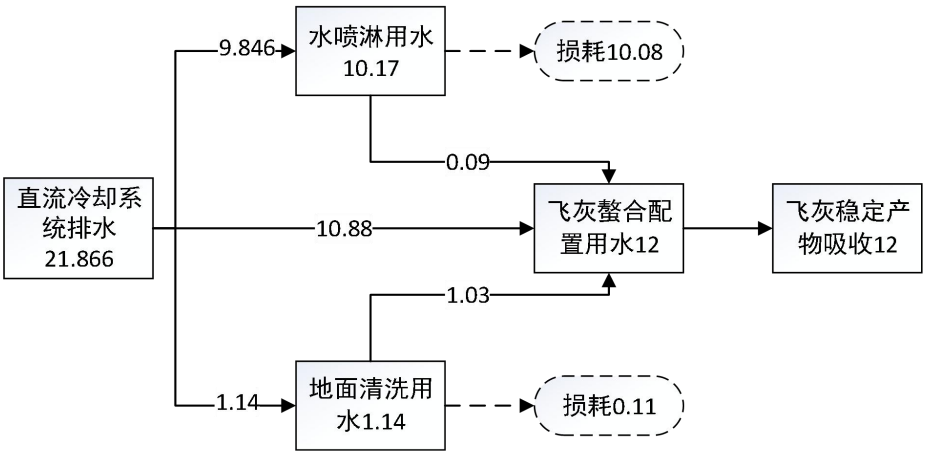


图 4.1-2 本项目水平衡图 （单位：t/d）

(2) 供电

本项目用电由现有供电系统供应，新增耗电量约 30 万 kW.h。

4.2 生产工艺流程及产污环节分析

4.2.1 本项目选取处理工艺比选及工程实例

(1) 处理工艺比选

目前常用的飞灰稳定化工艺有高温处理法、水泥稳定化技术、化学药剂稳定化技术。各处理方法的优缺点如下：

表4.2-1 飞灰稳定化工艺优缺点对比表

工艺	减容率	优点	缺点
熔融稳定化	60%~75%	1.减容率高 2.成品再利用性高 3.品质稳定无溶出顾虑	1.挥发性重金属释出待处理 2.处理流程复杂，空间需求大 3.含 CaCl ₂ 及 CaO，提升熔融温度，能源消耗高 4.技术等级要求较高，处理费用高 5.主要在欧洲及日本应用较多
水泥稳定化	25%	1.系统成熟，操作容易 2.国内外应用实例多 3.人力需求少 4.处理费用低	1.成品压缩强度不高 2.减容率仅至 3/4 3.需养生空间及水泥贮存空间 4.含氯盐稳定化困难，长期有再溶出顾虑 5.掩埋后长期仍有重金属溶出顾虑，不符合法规政策精神

化学药剂稳定化	50%~70%	1.稳定化效果好，减容率高，工艺较简单 2.成品无溶出顾虑 3.设备空间需求小	1.成品无再利用性，需掩埋处置 2.药剂为专利品，采购范围小 3.单一方法药剂耗量相对较高 4.成形效果较差
水泥-化学药剂稳定化	50%~60%	综合稳定剂稳定与水泥稳定化优点：经济、安全、有效，稳定化物易于处理，是国内应用最为广泛的技术	1.成品无再利用性，需掩埋处置 2.处理方式空间需求适中 3.药剂耗量相对适中
湿式化学处理	30%~50%	1.建设成本及操作成本低 2.得并入厂内废水或废气处理流程中	1.减容率仅至 1/2~2/3 2.处理产生废水、废气、污泥仍需再处理，操作与控制较复杂，成品无再利用性 3.应用业绩有限，待推广
水泥窑协同处理	70%以上	1.技术成熟、不占用土地、环境风险小 2.处理较为彻底、二噁英可完全焚毁去除 3.飞灰处置属于社会公益项目，政府会为企业处置做相应的补贴，经济效益不明显，但仍可微利运营。同时可为企业转型和可持续发展提供了坚实保障 4.保护生态环境，实现飞灰的资源综合利用再利，符合循环经济的发展方向，而且能够进一步解决困扰多年的垃圾飞灰处置出路问题，实现了社会效益、环保效益和经济效益的有效统一	1.药剂投加量较大（主要调节酸碱用），运行成本费用较高 2.废水蒸盐后，产生的混盐（主要是钾钠盐）价值低，后续分离成本高 3.运行容易出现结皮堵塞现象，对稳定运行有一定影响 4.水泥煅烧过程中铅、镉、汞等毒性较强的重金属绝大部分进入烟气，后被捕集进入窑灰，再次返回窑内再次煅烧或直接与水泥熟料混合，成为水泥产品的一部分，实际上将重金属分散稀释到了水泥产品中 5.飞灰协同水泥窑处理与水泥产能有直接关系，水泥窑维修或停炉阶段则存在飞灰的第二去向问题

可见，水泥-化学药剂、化学试剂稳定化工艺稳定化效果稳定，应用广泛，减容率高，均适合作为本项目的稳定化工艺。化学稳定剂法可以有效节省飞灰产量，从而节约后续运输成本和填埋库容。因此，从节省运输成本和节约库容角度考虑，建议本项目采用螯合剂稳定化处理飞灰。

（2）采用该处理工艺的工程实例

1）韶关市循环经济环保园一期工程（生活垃圾焚烧发电）项目情况

韶关市循环经济环保园一期工程（生活垃圾焚烧发电）项目位于韶关市中心城区大塘镇将军岭（曲江区大塘镇 106 国道东侧），主要负责韶关市中心城区（浈江区、武江区、曲江区）产生的生活垃圾的焚烧作业。垃圾焚烧厂近期日处理生活垃圾 700t/d，配置 2 台 350t/d 的焚烧炉，配套 2 台 12MW 的汽轮发电机；远期新增 1 台 350t/d 的焚烧炉，生活垃圾总处理规模达到 1050t/d。飞灰螯合固化物近期日均产生量约 25t/d，远期日均产生量约 40t/d，总产生量约 33 万吨。垃圾焚烧厂采用机械炉排炉焚烧工艺，烟气

处理工艺采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”，焚烧炉渣采用经预处理后资源利用制砖的利用方式，焚烧产生的飞灰经稳定化处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）的飞灰填埋条件进入生活垃圾填埋场进行填埋。

垃圾焚烧厂产生的飞灰稳定化处理采取单一药剂处理工艺，即在稳定化处理过程中不添加水泥，仅添加无机药剂为主要成分的螯合剂作为稳定化处理药剂，采取此技术路线可以在实现飞灰无害化处理的同时，达到少增容或者不增容，从而提高了危险废物处置系统的总体效率和经济性，同时还可以通过改进药剂的结构和性能使其与废物中危险成分之间的化学整合作用得到强化，进而提高稳定化产物的长期稳定性，减少最终处置过程中稳定化产物对环境的影响。

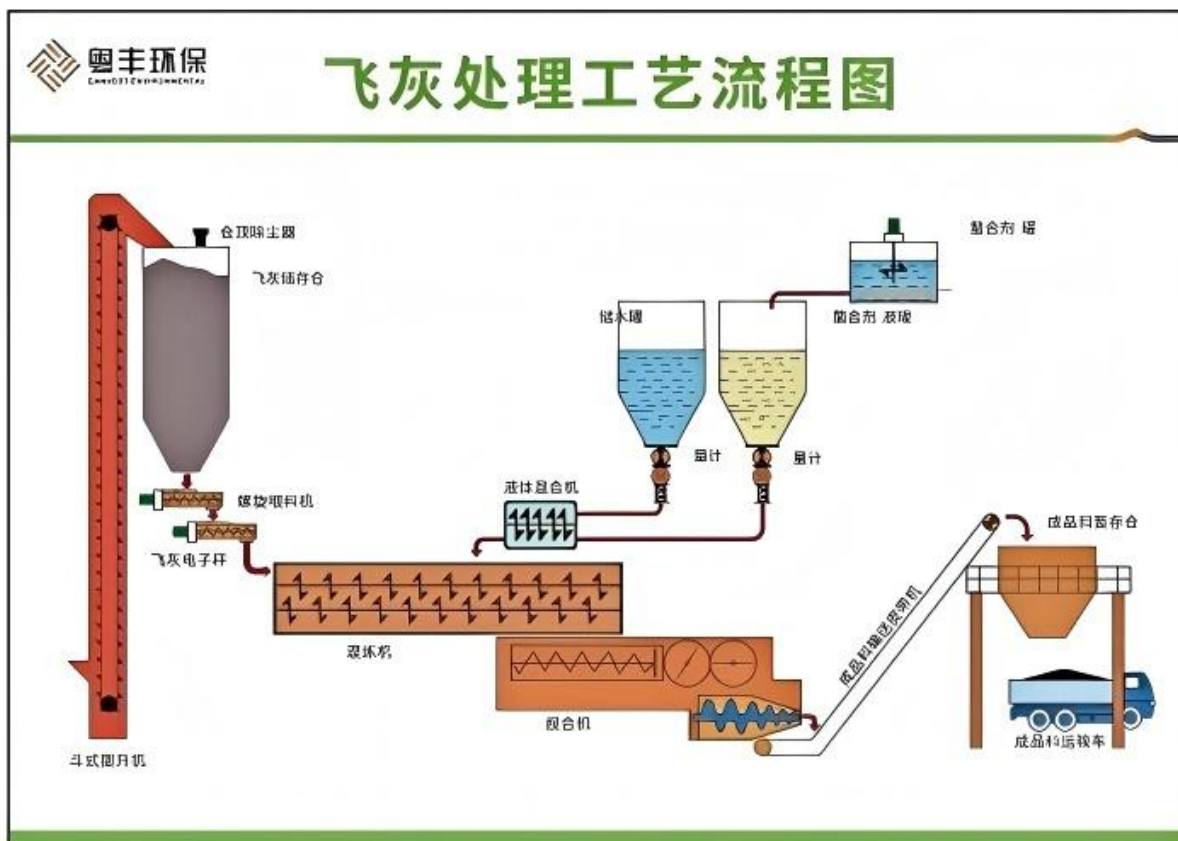


图 4.2-1 韶关市循环经济环保园一期工程飞灰稳定化工艺流程

韶关市循环经济环保园一期工程已于 2020 年 7 月正式投入运行，目前运行良好，且螯合后的飞灰采取定期抽检的方式进行，根据收集该焚烧发电厂 2023 年 4 份飞灰检测报告（检测单位：广东德量环保科技有限公司），飞灰处理物的检测结果均可满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）的要求。

表4.2-2 飞灰检测结果表（mg/L，注明的除外）

采样时间	2023.2.1	2023.4.11	2023.7.5	2023.10.9	标准限值	达标情况
pH 值（无量纲）	12.31	12.39	12.48	12.6	/	/
含水率（%）	26.3	22.1	22.1	18.8	<30	达标
砷	0.00366	0.0151	0.00783	0.0712	0.3	达标
硒	0.014	0.00201	0.0583	0.00244	0.1	达标
六价铬	ND	ND	ND	ND	1.5	达标
铍	ND	ND	ND	ND	0.02	达标
钡	0.81	0.99	0.71	1.12	25	达标
汞	0.00015	ND	0.00062	ND	0.05	达标
铬	0.04	ND	ND	0.03	4.5	达标
铅	0.13	ND	ND	0.17	0.25	达标
铜	ND	ND	ND	ND	40	达标
锌	0.04	3.69	55.6	0.09	100	达标
镉	ND	ND	ND	ND	0.15	达标
镍	ND	ND	ND	ND	0.5	达标
二噁英(ug/kg)	0.0043	0.0063	0.15	0.052	3	达标

2）本项目与韶关市循环经济园一期飞灰稳定化处理的同类性分析

表4.2-3 韶关市循环经济园一期飞灰稳定化处理的同类性分析

项目	韶关市循环经济园一期飞灰稳定化处理	本项目	可类比性分析
垃圾焚烧厂采用处理工艺	生活垃圾焚烧厂采用机械炉排炉焚烧工艺，烟气处理工艺采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭吸附+布袋除尘”，飞灰来源于布袋除尘器拦截的烟尘	生活垃圾焚烧炉烟气采用“SNCR 系统+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭/复合黏土矿物吸附剂喷射+袋式除尘器”工艺，飞灰来源于布袋除尘器拦截的烟尘	均为生活垃圾焚烧厂，废气处理工艺相似，飞灰来源相似，可类比
飞灰螯合药剂类型	无机硫氨基型螯合剂	无机硫氨基型螯合剂	螯合剂类型相似，可类比
螯合工艺	常温、常压单一药剂螯合工艺	常温、常压单一药剂螯合工艺	螯合工艺相似，可类比
主要设备	混炼机（混合搅拌机）	混炼机（混合搅拌机）	主要设备相似，可类比

根据上述类比性分析可知，本项目采取与韶关市循环经济环保园一期相似的飞灰稳定化处理工艺具有可行性。

4.2.2 本项目工艺流程

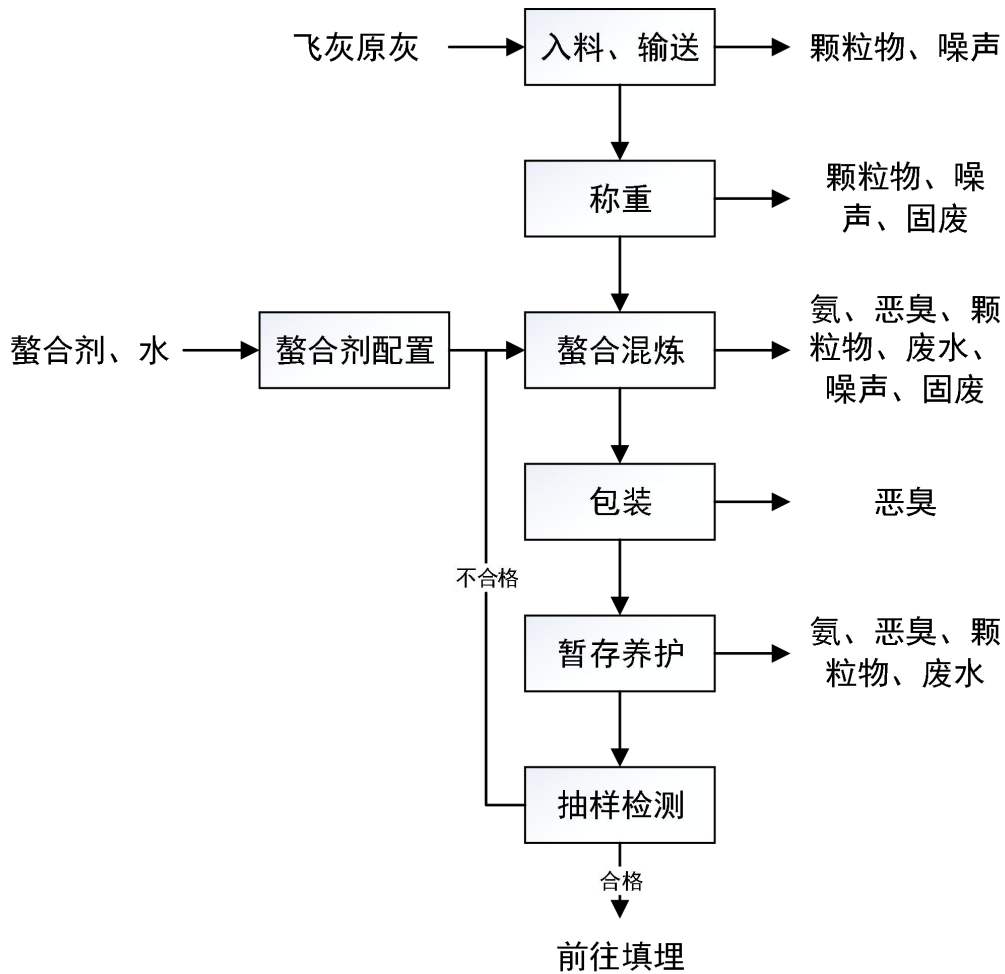


图 4.2-2 改建项目生产工艺流程

工艺流程说明：

(1) 飞灰入仓

一二期工程：飞灰由罐车密封运输至三期飞灰间，用气力输送方式将飞灰送入三期飞灰储罐。

三期工程：来自烟气处理系统的飞灰通过斗式提升机输送入飞灰仓，飞灰根据烟气处理系统工作时间进料，本工序主要污染物为飞灰入仓废气及设备噪声。

飞灰入仓废气现有工程已进行评价，本项目依托现有的飞灰仓，飞灰入仓工序与现有一致。设有仓顶布袋除尘器处理，本项目不再进行分析。

(2) 螯合剂制备

外购液态螯合剂暂存于储备罐中，之后通过输送泵泵入制备罐中加水（螯合剂与水比例为 1：4）制备。螯合剂制备为常温常压制备。本过程工作时间较短，通过自动电搅拌器将螯合剂与水进行充分混合。

（3）称重

飞灰自动经螺旋输送机密闭输送进入密闭的称重料斗内进行称重，定量进入混合搅拌机内混合，经配置的螯合剂根据原灰的入料量，通过螯合剂自带计量器定量加入螯合剂。螯合剂（未进行水配置）与原灰的加入比例为 5：100。

（4）螯合混炼

飞灰通过进料口进入称重料斗进行称重后，定量进入混合搅拌机进行混炼，飞灰和螯合剂在飞灰搅拌机内充分混合，飞灰中的重金属与螯合剂反应，生成螯合物从而被稳定化。飞灰螯合剂通过人工合成高分子螯合基团对飞灰中的各种重金属进行捕捉、螯合，螯合基团通过配位螯合等作用，可以快速捕获飞灰中的各种重金属，形成不溶于水的重金属螯合物和共沉淀络合物。飞灰中的重金属螯合剂具有渗透性强、扩散均匀、反应速度快，通过螯合剂均匀接触并搅拌混合，能快速捕获螯合重金属，在碱性环境中形成磷盐矿物质如磷灰石晶体等，该物质对 Pb、Cd、Zn 等重金属有非常强的吸引力。当飞灰中所含 Pb、Cd 等重金属遇水溶解渗出，将被药剂形成的磷灰石吸附，并会取代磷灰石物质中的钙元素，发生沉淀、络合反应形成较为稳定、无害、溶解度极低的含 Pb、Cd 等磷盐矿物质，并利用添加的重金属螯合剂进行包容和固化，从而达到重金属稳定化的目的。

本项目采取单一药剂处理工艺，即在稳定化处理过程中不添加水泥，仅添加螯合剂作为稳定化处理药剂，采取此技术路线可以在实现飞灰无害化处理的同时，达到少增容的目的，从而提供飞灰处置系统的总体效率和经济性。

（5）包装、暂存养护

混炼好的飞灰处理物通过出料口卸入至吨袋中包装，飞灰螯合混炼过程中加入水进行螯合，飞灰经螯合后呈松软潮湿的团状结构，因此出料和包装过程中几乎不会产生颗粒物。飞灰处理物通过叉车运至飞灰处理物暂存库进行静置养护，通过养护可使飞灰进一步稳定化，养护时间约为 15 天。

（6）抽样检测

本项目采取定期抽检的方式，采用《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中有关飞灰的检测方法对储存的飞灰螯合稳定产物进行抽样检测。检测结果合格方可送往生活垃圾填埋场进行填埋，检测结果不合格的飞灰处理物需要重新进行稳定化处理，

直至检测合格。

4.2.3 主要产污环节及污染因子

根据本项目使用主要生产设备及工艺流程等分析，本项目运营期主要产污环节及污染因子详见下表。

表4.2-4 本项目主要产污环节及污染因子

类别	污染源	主要污染因子	治理措施
废气	飞灰入仓（现有项目已评价，不作为本项目评价内容）	颗粒物、氨、恶臭	布袋除尘器处理后无组织排放
	飞灰上料、输送、进入称重料斗、飞灰进入混合搅拌机、混合搅拌过程	颗粒物、氨、恶臭	上料、输送、称重、搅拌设备生产线均为密闭设备，飞灰称重、混合搅拌机进料过程中少量的颗粒物经设备自带的布袋除尘装置处理后，拦截的粉尘回落至称重料斗及混合搅拌机，处理后的废气在车间内无组织排放；飞灰处理过程中产生的氨等恶臭废气无组织排放
	养护暂存	氨、恶臭	通过密闭负压车间整室抽风收集后经水喷淋装置处理后无组织排放
	备注：本项目飞灰吸附的废气主要为氨，其余焚烧发电过程中产生的其他废气（硫化氢、二噁英等）吸附量较少，本项目以主要污染物氨为评价因子。		
废水	飞灰处理区地面清洗废水、喷淋塔废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、重金属等	经飞灰处理区地面清洗废水经车间内沉淀池沉淀后回用于螯合剂配置用水，喷淋塔废水经废水收集桶收集后回用于飞灰螯合剂配置用水
噪声	生产设备	等效声级（dB）	厂房隔声减振、距离衰减
固废	废布袋	称重料斗、混合搅拌机配备的布袋除尘装置	委托有危险废物经营许可证单位处理
	螯合混炼	飞灰处理物	飞灰处理物进入生活垃圾填埋场进行分区填埋

4.2.4 物料平衡分析

根据螯合稳定产物环节分析，本项目物料平衡如下：

表4.2-5 本项目物料平衡一览表

投入		产出	
物料名称	投入量 t/a	物料名称	产出量 t/a
飞灰	19980	飞灰处理物	24974.882
水	3996	废气（颗粒物）	0.095
螯合剂	999	氨	0.023
合计	24975	合计	24975

注 1：本处螯合剂为未配置的螯合剂原料，螯合剂与飞灰添加比例约为 5：100，螯合剂与水的添加比例约为 1：4；

注 2：沉淀池污泥经收集后进入混合搅拌机进行螯合，最后进入飞灰处理物内，因此此处平衡不列出沉淀池污泥的物料走向。

根据物料平衡，出于保守考虑，本项目不考虑飞灰稳定处理过程和暂存过程中水的损耗，根据对原灰检测的结果可知，原灰含水率约为 2.8%，由此可知，原灰含水量约为 559.44t/a，配制过程中加入的水全部进入飞灰处理物；螯合剂有效成分为 45%~55%，由此可知螯合剂的最大含水率约为 55%，螯合剂含水量约为 549.45t/a，综上，飞灰处理物的含水量约为 1108.89t/a，飞灰处理物的最大含水率约为 4.4%。

4.3 施工期污染源强及产排情况分析

4.3.1 废气污染源核算

项目施工建设过程中，施工现场不设临时工棚，施工人员租住附近的出租房。故施工过程中产生的废气主要为施工扬尘、施工机械设备及运输车辆燃油废气以及建筑物室内装修阶段产生的废气等。

（1）施工期建筑场地扬尘

施工期间，扬尘主要由以下因素产生：施工场地内地表的挖掘与重整、土方和建材的运输等；干燥有风的天气，运输车辆在施工场地内和裸露施工面表面行驶；运输车辆带到建设场地周围城市干线上的泥土被过往车辆反复扬起。

根据有关实测数据，参考一般同类型工程现场的扬尘实地监测结果，TSP 产生系数为 0.10~0.05mg/m²·s。TSP 的产生还与同时裸露的施工面积密切相关，考虑工程场区工程面不大，施工扬尘影响范围也比较小。

（2）施工作业机械排放废气

作业机械有载重汽车、柴油动力机械等燃油机械，排放的污染物主要有一氧化碳、二氧化氮、总烃。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。据一般类似的工程监测，在距离施工现场 50 m 处，一氧化碳、二氧化氮小时平均浓度分别为 0.2 mg/m³ 和 0.13 mg/m³，日平均浓度分别约 0.13 mg/m³ 和 0.062 mg/m³。

（3）装修废气

装修废气主要为入驻项目装修阶段人造板、油漆等材料释放的有机废气以及装修过程产生的扬尘等。

4.3.2 废水污染源核算

施工期废水主要来自施工作业废水、施工场地废水、机械冲洗修配废水和施工人员的生活污水等。

(1) 施工作业废水

砂石料加工过程中包括洗砂、洗石工艺，在此过程，有一部分粒度在 0.1 mm 以下的粉沙和石料中的泥浆进入水中，形成高悬浮浓度废水。砂石料冲洗废水主要污染物为 SS，SS 浓度可达 7000 mg/L 左右，需经沉砂池沉淀处理后进行回用。混凝土搅拌系统冲洗废水主要含有泥沙和水泥等污染物，其 SS 浓度约为 720 mg/L，设置相应的沉砂池处理后回用或用于场地浇洒，不外排。

(2) 施工场地废水

施工场地产生的废水主要包括桩基施工时地下水出露和浇注砼的冲洗水，地基挖掘时的水量与地质情况有关，浇注砼的冲洗水量与天气状况有关，主要污染因子是 SS，其排放量均难以准确估算且波动较大，该污水应进行集中截流后沉淀处理。

雨季因降雨产生的施工场地废水，主要污染物为含有大量泥沙、粉状建筑材料中的物料等形成的悬浮物污染，该部分废水经过简单静置沉淀处理后回用于设备冲洗及场地浇洒。

(3) 机械冲洗修配废水

施工阶段的施工机械包括各种车辆和施工机械，其产生的冲洗废水主要含有 SS 和石油类等污染物，应设置隔油池和沉砂池处理达标后回用。

(4) 施工人员生活污水

施工期外排水污染源主要是施工人员的生活污水。施工现场不设临时生活区，施工人员租住在附近的出租房，其生活污水主要产生于洗手、冲厕过程，水污染物主要为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N 等，施工期产生的施工人员生活污水经预处理后达广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）排至污水处理厂处理。

4.3.3 噪声污染源核算

施工期噪声主要包括施工现场各类机械设备噪声和物料运输的交通噪声。施工期间，

单点噪声源或多点噪声源在施工区内缓慢移动，噪声源强取决于施工方式、施工机械种类及交通运输量，根据类比调查，各阶段主要噪声源及其源强情况见表 4.3-1。物料运输的交通噪声各阶段车辆类型及声级见表 4.3-2。

表4.3-1 施工现场主要设备噪声源强

施工阶段	施工设备	声级 dB(A)
土方阶段	推土机	90
	挖掘机	90
	装载机	85
基础阶段	打桩机	105
	空压机等	95
结构阶段	机振捣棒	90
	电锯、电刨	95
装饰阶段	卷扬机	80
	吊车、升降机	80
	切割机	85

表4.3-2 施工期交通运输车辆噪声源强

施工阶段	运输内容	车辆类型	声级 dB(A)
土方阶段	土方外运	大型载重车	90
底板及结构阶段	钢筋、商品混凝土	混凝土罐车、载重车	80~85
装修阶段	各种装修材料及必要设备	轻型载重卡车	75

4.3.4 固体废物污染源核算

施工期的固体废物包括建筑垃圾和生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

建筑垃圾主要成分为：废弃的砂土石、水泥、弃砖、水泥袋、废金属、废瓷砖等。一般建筑垃圾产生量约 $0.5 \sim 1.0 \text{ kg/m}^2$ 。建筑垃圾应按照《城市建筑垃圾管理规定》（2005 年建设部 139 号令），向城市市容卫生管理部门申报，妥善弃置消纳，防止污染环境。

(2) 生活垃圾

施工现场不设临时生活区，施工人员租住在附近的出租房，施工场地产生的少量生活垃圾交由环卫部门统一清运处理。

4.4 运营期污染物源强及产排情况分析

4.4.1 大气污染源分析及环保措施

本项目一二期飞灰通过密闭槽车运输，密闭槽车通过气力将一二期飞灰仓内的飞灰压入密闭槽车，槽车与飞灰仓双管连接以保持压力平衡；槽车运送过程全程密闭，运送至三期飞灰稳定化车间后，通过气力将一二期飞灰压入三期飞灰仓，槽车与飞灰仓双管连接以保持压力平衡。因此本项目运输及转运过程不产生颗粒物。

本项目飞灰吸附的废气主要为氨，其余焚烧发电过程中产生的其他废气（硫化氢、二噁英等）吸附量较少，本项目以主要污染物氨为评价因子。

本项目废气主要是飞灰处理区产生的颗粒物和氨等恶臭以及飞灰处理物暂存静置养护过程中产生的颗粒物、氨、恶臭等废气。

（1）飞灰处理区中产生的颗粒物

本项目飞灰处理线平均每天工作约 8 小时，年工作 333 天，年工作约 2664h，飞灰处理系统存在停机维护，年维护 32 天，期间产生的飞灰暂存在飞灰仓内。本项目原灰在飞灰仓内存储降温，飞灰经自然降温后通过密闭螺旋输送机输送至称重斗进行称重，定量投入搅拌机内进行混炼整合。飞灰输送采用螺旋输送机进行密闭输送，因此输送过程中产生的粉尘较少，不进行定量分析。

飞灰进入料斗称重及进入混合搅拌机过程中会产生颗粒物，主要由于飞灰进入料斗和搅拌机对飞灰进行扰动过程中产生的，与混凝土搅拌过程卸水泥至高架储仓对水泥产生扰动具有相似性，因此本项目飞灰颗粒物产生系数类比《逸散性工业粉尘控制技术》第二十二章混凝土分批搅拌厂中表 22-1 中卸水泥至高架贮仓的排放系数进行计算，排放系数为 0.12kg/t。根据处理规模，本项目飞灰处理量约为 19980t/a，因此飞灰处理区称量、进入搅拌机过程中产生的颗粒物约为 4.795t/a。

飞灰进入混合搅拌机搅拌过程，由于和配置后的整合剂同时加入、同时搅拌，混合搅拌机内湿度较大，因此在整合剂和水的粘滞性的作用下，搅拌过程中产生的颗粒物很少，本项目对搅拌过程中产生的颗粒物进行定性分析。

根据本项目设计方案，飞灰处理区称量料斗和混合搅拌机均在排气口处配置了布袋除尘装置对飞灰扰动过程中产生的颗粒物进行拦截，拦截的飞灰回落至混合搅拌机，布袋除尘装置为排气口的内置装置，由于布袋除尘装置直接与称重料斗和混合搅拌机直接相连，正常情况下连接口废气不会散逸，出于保守考虑，本项目收集效率取 99%，根据《废气处理工程技术手册》，袋式除尘器的除尘效率可达到 99%以上，出于保守考虑，

本项目处理效率取值 99%。

表4.4-1 飞灰处理区颗粒物产排情况一览表

污染源名称	飞灰处理区颗粒物
产生量 t/a	4.795
收集效率	99%
产生速率 kg/h	1.8
处理效率	99%
无组织排放量 t/a	0.095
无组织排放速率 kg/h	0.036

飞灰原灰中含有重金属，根据原辅料中原灰的重金属检测结果，及以上文本项目无组织排放颗粒物约为 0.095t/a，由此可知排放的各类重金属约为 0.0004t/a，排放量较少，对环境的影响较小。且根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ 1039-2019）和《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134—2020），飞灰稳定化处理过程中产生的污染物采用颗粒物表征，因此本次评价不将重金属作为评价因子。

表4.4-2 飞灰处理区重金属排放量情况一览表

序号	检测项目	检测结果（mg/kg）	无组织排放量t/a	排放量（mg）
1	总汞	0.598	0.095	56.81
2	总砷	6.98		663.1
3	铅	2.26×10 ³		214700
4	镍	117		11115
5	铜	1.18×10 ³		112100
6	钴	12.4		1178
7	锰	397		37715
8	镉	228		21660
9	六价铬	ND		/
10	铈	115		10925
11	铊	2.2		209
合计				410321.91

（2）飞灰处理区产生的臭气

现有工程焚烧炉废气中的氮氧化物污染防治采取 SNCR 脱硝措施。设置 SNCR（选择性非催化还原法）脱硝装置，以氨水作为还原剂，将其喷入焚烧炉内，使 NO_x 还原成 N_2 和 H_2O ，达到脱硝目的。用此系统， NO_x 的排放浓度可确保达到 $230\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下。

氨水喷入不可避免发生氨逃逸现象，由于飞灰颗粒物较多为空腔结构，部分颗粒表

面有缺口，故飞灰对氨有吸附作用。原灰中少量的游离氨或其他恶臭气体或铵盐被吸附在飞灰孔结构中，在进行飞灰重金属稳定化处理后，飞灰与螯合剂进行螯合过程中，部分氨或飞灰中的铵盐产生反应或置换，从而使得氨散逸出来，由于搅拌过程中需要加入螯合剂进行螯合，螯合剂中主要为水，根据物料平衡，螯合后的水分约为 16%，氨极易溶于水，本项目搅拌为常温密闭搅拌，因此螯合过程中散逸的氨在常温密闭搅拌机内与潮湿空气中易与水形成结合，重新回到飞灰中，根据工艺流程，螯合搅拌时间约 5min，搅拌时间短，因此在搅拌过程中溢出的氨的量很少，本评价仅对螯合过程中产生的氨进行定性分析。

(3) 飞灰处理物暂存库废气

飞灰处理物暂存库的废气主要来自飞灰处理物搬运、装卸过程中产生的颗粒物、静置养护暂存中留存在飞灰中的氨的散逸废气、飞灰处理物经螯合后呈小块状，包装采用吨袋包装，因此产生的颗粒物很少，且在飞灰处理物暂存库养护、暂存过程中不会拆开包装物，因此本项目对养护暂存过程中产生的颗粒物进行定性分析。暂存废气主要分析养护、暂存过程中产生的氨。

经螯合后的飞灰处理物在养护期间螯合剂逐步与飞灰中的重金属形成螯合物，从而使得与重金属形成的部分铵盐发生置换反应，因此氨会从飞灰处理物中散逸出来，且养护过程中，水分随着养护过程中逐渐减少，因此飞灰中的少量氨会散逸出来。

根据《氨对垃圾焚烧飞灰浸出特性的影响及地球化学模拟》（官贞珍、陈德珍，环境科学，2013 年 6 月第 34 卷第 6 期）的研究表明，原灰存在对氨的物理吸附，且氨在飞灰中的质量分数为 40.8×10^{-6} 。该文献中生活垃圾焚烧厂采用 SNCR 作为脱硝措施，氨主要来自 SNCR 使用脱硝剂中的氨逃逸。该部分氨会在飞灰螯合稳定处置到填埋场封场整个过程中逐步散逸。本项目年处理飞灰量为 19980t/a，因此，本项目飞灰处理物中氨总含量为 0.82t/a，会在飞灰处理物暂存库暂存及后期填埋场填埋过程中挥发出来。

根据飞灰处理区有关氨的产生机制分析，养护、暂存过程中氨主要来自飞灰螯合稳定处理后未散逸的氨，本项目飞灰处理物暂存库总占地约为 824m²，有效堆存面积约 485m²，可暂存、养护约 8 天飞灰处理物。出于保守估计，本项目该阶段按氨挥发整个过程（飞灰稳定处理到填埋场封场）的散逸量的 10%计，本项目飞灰处理物暂存库为密闭负压暂存仓库，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），密闭车间收集效率取90%，飞灰处理物暂存库面积约为485m²，高度为9m，根据设计资料，抽风次数取6次，由此可知区域整室抽风的风量约为26190m³/h，考虑风损等因素，配备风机风量取值约为28000m³/h。恶臭物质主要为氨，采用水喷淋处理，处理效率取80%。

表4.4-3 飞灰处理物暂存库废气产排情况表

产污环节	飞灰暂存库
污染物名称	氨
飞灰中氨总含量 t/a	0.82
暂存库暂存过程氨散逸系数	10%
产生量 t/a	0.082
产生速率 kg/h	0.01
收集效率	90%
风量 m ³ /h	28000
产生浓度 mg/m ³	0.357
处理效率	80%
排放量 t/a	0.023
排放速率 kg/h	0.0028

本项目改建后废气产排情况汇总如下：

表4.4-4 废气产排情况汇总表

产污环节	污染物	产生量 t/a	产生速率 kg/h	无组织排放量 t/a	无组织排放速率 kg/h
飞灰处理区	颗粒物	4.795	1.8	0.095	0.036
飞灰处理物暂存库	氨	0.082	0.01	0.023	0.0028
全厂	臭气浓度	少量（无量纲）	/	/	/

本项目废气污染物主要包括飞灰处理区产生的颗粒物、氨、臭气浓度，暂存间产生的颗粒物、氨、臭气浓度。飞灰处理区产生的颗粒物经密闭设备收集后通过设备自带布袋除尘装置处理后无组织排放，无组织排放浓度可满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求，飞灰处理区处理过程中氨散逸的量很少，因此飞灰处理区氨、臭气浓度无组织排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界新扩改建二级标准。飞灰处理物暂存库氨、臭气浓度经密闭车间收集并通过水喷淋处理后无组织排放，氨、臭气浓度排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级标准，颗粒物排放浓度满足广东省地方标准《大

气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求。

4.4.2 水污染源分析及环保措施

（1）生活污水：本项目所需的劳动定员由厂区内部调剂，因此本项目不新增劳动定员，不新增生活污水。

（2）生产废水：本项目生产用水主要飞灰螯合配制用水，用水量约为 $12\text{m}^3/\text{d}$ （ $3996\text{m}^3/\text{a}$ ），该部分废水全部进入飞灰处理物中，不外排；飞灰处理区地面清洗用水量约为 $1.14\text{m}^3/\text{d}$ （ $379.62\text{m}^3/\text{a}$ ），地面清洗废水量约为 $1.03\text{m}^3/\text{d}$ （ $342.99\text{m}^3/\text{a}$ ），地面清洗用水经飞灰处理区设置的废水收集沉淀池沉淀后回用至螯合剂配制用水，不外排；水喷淋用水量约为 $10.17\text{m}^3/\text{d}$ （其中补充水量为 $10.08\text{t}/\text{d}$ ，更换废水量折合为 $0.09\text{t}/\text{d}$ ），废水产生量约为 $0.09\text{m}^3/\text{d}$ （ $30\text{t}/\text{a}$ ，均为更换废水），水喷淋废水回用至螯合剂配制用水，不外排。

综上所述，本项目生产用水采用厂区原有直流冷却系统排水回用至项目用水，用水总量约为 $21.866\text{m}^3/\text{d}$ ，全部回用至螯合剂配制用水，不外排。

4.4.3 噪声污染源分析

项目噪声来源主要为生产设备运行时产生的噪声，生产机械设备均安置在车间内，各类设备噪声源强见下表：

表4.4-5 噪声源强一览表

序号	名称	治理前声级dB(A)	排放方式	治理措施	降噪效果dB(A)
1	螺旋输送机	60~70	点源、连续	室内隔声、设备减震	25
2	散装机	60~70	点源、连续	室内隔声、设备减震	25
3	飞灰称重斗	60~70	点源、间断	室内隔声	25
4	混合搅拌机	70~80	点源、连续	室内隔声、设备减震	25
5	螯合剂卸料泵	70~80	点源、连续	室内隔声、设备减震	25
6	螯合剂转移泵	70~80	点源、连续	室内隔声、设备减震	25
7	螯合剂溶液泵	70~80	点源、连续	室内隔声、设备减震	25
8	水泵	70~80	点源、连续	室内隔声、设备减震	25

4.4.4 固体废物污染源分析及环保措施

本项目不新增劳动定员，因此不新增生活垃圾，运营期产生的固体废物主要为飞灰

处理物、沉淀池产生的沉渣、废机油、废布袋等。

（1）飞灰处理物：根据物料平衡，改建项目飞灰处理物 24974.882t/a。垃圾焚烧过程中飞灰主要包括烟气自身含有的颗粒物及与石灰反应的生产物、吸附烟气污染物的活性炭粉等。飞灰主要成分包括 SiO₂、CaO、Al₂O₃、Fe₂O₃ 和硫酸盐、钠盐、钾盐等反应物，还有 Hg、Mn、Sn、Cd、Pb、Cr 等重金属元素以及微量二噁英类等有机物及其他种类污染物，属于危险废物。经整合稳定后满足满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）和《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB/T50869-2013）的相关要求后，定期送至生活垃圾填埋场进行填埋

（2）废布袋：本项目飞灰处理区称重料斗和混合搅拌机排气口均采用布袋除尘装置对产生的颗粒物进行拦截，称重料斗设置了 2 个布袋除尘装置，混合搅拌机设置了 2 个布袋除尘装置，该装置直接与排气口相连，为设备的配套装置，拦截的飞灰均回落至混合搅拌机，根据项目单位经验，废布袋约 2kg 每个，根据布袋使用情况每年进行更换一次，因此产生废布袋约为 0.08t/a。属于危险废物。

（3）废机油：本项目设备维护使用机油过程中会产生废机油，根据项目单位经验，废机油产生量约为 0.01t/a。属于危险废物；与原项目产生的废机油一并进入焚烧炉中焚烧处理。

（4）沉淀池沉渣：本项目飞灰处理区地面清洗废水通过地面收集沟收集至沉淀池内，沉淀池定期进行捞渣，根据项目单位经验，该部分沉渣主要为无组织散逸部分颗粒物在车间内沉降的飞灰，根据工程分析，该部分量约为 0.05t/a，沉渣含水率约为 70%，由此可知，沉淀池沉渣量约为 0.17/a。回用至混合搅拌机内进行整合。

表4.4-6 固体废物产生情况

序号	固体废物	产生量(t/a)	固废属性	处理方式
1	飞灰处理物	24974.882	危险废物	送至的生活垃圾填埋场进行填埋
2	废布袋	0.08		交由有相关危险废物经营许可证的单位处理
3	废机油	0.01		进入焚烧炉中焚烧处理
4	沉淀池沉渣	0.17		回用至混合搅拌机内进行整合

表4.4-7 危险废物信息汇总表

序号	危废名称	危废类别	危废代码	总产生量 (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	飞灰处理 物	HW18	772-002-18	24974.882	飞灰稳定过程	固态	飞灰	重金属、二噁 英类	每天	T	送至生活垃圾填埋 场进行分区填埋
2	废布袋	HW49	900-041-49	0.08	布袋除尘	固态	飞灰	重金属、二噁 英类	3~5 年	T	委托危废经营许可 证单位处置
3	废机油	HW08	900-249-08	0.01	设备维修过程	液态	废机油	矿物油	每年	T/I	进入焚烧炉中焚烧 处理
4	沉淀池沉 渣	HW49	772-006-49	0.17	废气治理	固态	飞灰	重金属、二噁 英类	每天	T	回用至混合搅拌机 内进行螯合

4.4.5 运营期污染物产生及排放情况汇总

表4.4-8 改建项目污染物产生及排放情况汇总

序号	类别	主要污染物		单位	产生量	削减量	排放量
1	废气	无组织废气	颗粒物	t/a	4.795	4.7	0.095
2			氨	t/a	0.082	0.059	0.023
3			臭气浓度	无量纲	少量	少量	少量
4	固体废物	危险废物	飞灰处理物	t/a	24974.882	24974.882	0
5			废布袋	t/a	0.08	0.08	0
6			废机油	t/a	0.01	0.01	0
7			沉淀池沉渣	t/a	0.17	0.17	0

4.4.6 改建前后污染物“三本账”

表4.4-9 改建前后污染物“三本账”

类型	污染物名称		单位	改建前环 评审批量	本项目			改建后	排放增减量
				排放量	产生量	削减量	排放量	排放量	
废气	有组织	烟气量	万 Nm ³ /a	424400	0	0	0	424400	0
		颗粒物	t/a	48.704	0	0	0	48.704	0
		二氧化硫	t/a	214.02	0	0	0	214.02	0
		氮氧化物	t/a	752.80	0	0	0	752.80	0
		CO	t/a	214.02	0	0	0	214.02	0
		HCl	t/a	92.96	0	0	0	92.96	0
		汞及其化合物(以 Hg 计)	t/a	0.17	0	0	0	0.17	0
		镉、铊及其化合物(以 Cd+Ti 计)	t/a	0.244	0	0	0	0.244	0
		锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以 Sb+AS+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)	t/a	2.44	0	0	0	2.44	0
		二噁英类	gTEQ/a	0.34	0	0	0	0.34	0
	无组织	氨	t/a	0.6328	0.082	0.059	0.023	0.6558	+0.023
		颗粒物	t/a	0	4.795	4.7	0.095	0.095	+0.095
		H ₂ S	t/a	0.03552	0	0	0	0.03552	0
废水			水量	万 t/a	6.4935	0	0	6.4935	0
			化学需氧量	t/a	3.90	0	0	3.90	0
			氨氮	t/a	0.65	0	0	0.65	0
			悬浮物	t/a	1.95	0	0	1.95	0
			总磷	t/a	0.06	0	0	0.06	0
			汞	t/a	0.0001	0	0	0.0001	0
			砷	t/a	0.0065	0	0	0.0065	0

类型	污染物名称		单位	改建前环 评审批量	本项目			改建后	排放增减量
				排放量	产生量	削减量	排放量	排放量	
		镉	t/a	0.0006	0	0	0	0.0006	0
		铅	t/a	0.0065	0	0	0	0.0065	0
		总铬	t/a	0.0065	0	0	0	0.0065	0
		六价铬	t/a	0.0032	0	0	0	0.0032	0
固废	生活垃圾	生活垃圾	t/a	9	0	0	0	9	0
	一般固废	炉渣	t/a	149374	0	0	0	149374	0
		污泥	t/a	3450	0	0	0	3450	0
		废活性炭	t/a	0.9	0	0	0	0.9	0
	危险废物	飞灰	t/a	21074	0	19980	0	/	-19980
		飞灰处理物	t/a	0	24974.882	0	24974.882	24974.882	+24974.882
		废布袋	t/a	6	0.08	0	0.08	6.08	+0.08
		废机油	t/a	0	0.01	0.01	0	0	0
		沉淀池沉渣	t/a	0	0.17	0.17	0	0	0

注：本表格统计改建前飞灰产生量为改建前环评审批量，由于本项目设计规模以多年实际运行过程中的飞灰产生量进行设计，实际产生量少于环评审批量，因此本项目不对改建后排放量进行统计。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

中山市位于广东省中南部，珠江三角洲中部偏南的西江、北江下游出海处，北接广州市番禺区和佛山市顺德区，西邻江门市区、新会区和珠海市斗门区，东南连珠海市，东隔珠江口伶仃洋与深圳市和香港特别行政区相望。全境位于北纬 $22^{\circ}11'-22^{\circ}47'$ ，东经 $113^{\circ}09'-113^{\circ}46'$ 之间。行政管辖面积 1891.95 平方公里。市中心陆路北距广州市区 86 公里，东南至澳门特别行政区 65km，由中山港水路到香港特别行政区 52 海里。

黄圃镇位于中山市的最北部，西北与佛山市顺德区接壤，东北与广州市番禺区隔河相望，居珠江三角洲中部都市圈发展中心板块，与广州、深圳、珠海、佛山、东莞、江门、香港、澳门同处 1 小时交通圈内。全镇面积 88 平方公里，户籍人口 8.3 万，外来人口 8 万多人，辖 12 个村民委员会和 4 个社区居委会。

5.1.2 地质地貌

中山市地质发展历史悠久，地壳变动频繁，地质构造体系属于华南褶皱束的粤中坳陷，中山位于此坳陷中增城至台山隆断束的西南段；其褶皱构造多不完整，出露地层以广泛发育的新生界第四系为主，在北部、中部和南部出露有古生界、中生界地层和北部零星出露的元古界震旦系的古老地层。新生界第四系按其成因类型分为残积层、冲洪积层、冲积海积层和海积层。残积层主要为花岗岩及其它岩石的风化物，以棕红色～黄褐色砾质亚粘土为主，冲洪积层以褐黄色中或粗砂、砂砾、角砾为主，冲海积层以灰黑色淤泥、亚粘土及部分灰白色细砂、粗砂和砂砾为主。

中山市地形以平原为主，地势中部高亢，四周平坦，平原地区自西北向东南倾斜。五桂山、竹嵩岭等山脉突屹于市中南部，五桂山主峰海拔 531m，为全市最高峰。地貌复杂多样，由大陆架隆起的低山、丘陵、台地和珠江口的冲积平原、海滩等组成：其中低山、丘陵、台地约占全境面积的 24%，一般海拔为 10～200m，土壤类型为赤红壤；平原和滩涂约占全境面积的 68%，一般海拔为 -0.5～1m，其中平原土壤类型为水稻土，滩涂广泛分布有滨海盐渍沼泽土及滨海沙土；河流面积约占全境的 8%。

本项目所在的三角镇属冲积平原，多为鱼塘，以河流冲积和淤积为主，土层以细砂、含泥砂和淤泥为主，土壤承载力较差。地势平坦，河涌交错，平均海拔 2.0m。

根据区域资料，项目所在区域为珠江三角洲冲积平原地貌，场区构造活动不明显，未见新构造活动痕迹。从表土至基础岩层在 29m~40m 之间，地下水资源丰富。基岩上覆土层为人工填土、第四系全新统晚期河流冲积层、第四系全新统早期河流相冲积层及晚更新统残积土，主要为淤泥类土、砂类土和粘性土，下伏基岩为白垩系细砂岩。

5.1.3 气候气象

中山市地处北回归线以南，夏半年受海洋季风影响强烈，而冬半年受大陆季风影响较弱，属南亚热带海洋性季风气候。终年热量丰富，光照充足，夏长冬短，夏少酷热，冬少严寒。温度大，云量多，降雨丰沛，雨热同季，干湿季分明。

中山太阳辐射角度大，终年气温较高，全年太阳辐射量为 105.3 千卡/cm²，全年太阳总辐射量最强为 7 月，可达 12 千卡/cm²，最弱为 2 月，只有 5.6 千卡/cm²。光照时数较为充足，光照年平均为 1726.0 小时，占年可照的 42%。据中山市 2004-2023 年气象资料统计，历年平均温度为 23.1℃，极端最高气温 38.7℃，分别出现在 2005 年 7 月 18 日和 2005 年 7 月 19 日；极端最低温 1.9℃，出现在 2016 年 1 月 24 日。中山市月平均温度的变化范围在 14.7℃~29.2℃之间；其中七月平均温度最高，为 29.2℃；一月平均温度最低，为 14.7℃。

中山市降雨具有雨量多，强度大、年际变化大、年内分布不均等特点，年均降雨量为 1905.8mm，年最大降水量 2888.2mm，出现在 2016 年；年最小降水量 1377.9mm，出现在 2020 年。

根据中山市 2004-2023 年气象资料统计，中山市 2004~2023 年平均风速为 1.9m/s，各月的平均风速变化范围在 1.7~2.2m/s 之间，六、七月份平均风速最大，为 2.2m/s，一月平均风速最小，为 1.7m/s。全年主导风为 SE 风，频率为 10.3%，次主导风为 ESE 风，频率为 9.4%。

常见的灾害性天气，有冬、春的低温冷害，夏、秋台风、暴雨、洪涝和秋冬的寒露风。台风是影响最严重的灾害性天气，据统计，造成损失的台风年均 3 至 7 次，损失严重的年平均 1.3 次。台风侵害以 7 月至 9 月最多。暴雨多出现在 4 月至 9 月，占全年暴雨的 90%。

5.1.4 水文特征

中山市位于珠江三角洲网河区下游，是中国河网密度较大的地区之一，中山市水系可以划分为平原河网和低山丘陵河网两个明显区别而又互相联系的部分，平原地区河网深受南海海洋潮汐的影响，具典型河口区特色；低山丘陵河网主要是由发源于五桂山区为中心向四周流散的放射状网络分布的特点。珠江八大出海水道中有磨刀门、横门、洪奇沥等 3 大口门经市境内出海：东北部是北江水系的洪奇沥水道，流经本市境内长度 28km，经过市东北边界由洪奇门出珠江口；北部是东海水道，流经长度 7km，下分支鸡鸦水道（全长 33km）和小榄水道（全长 31km），汇合注入横门水道（全长 12km）由横门出珠江口；西部为西江干流，流经我市河长 59km，在磨刀门出海。此外还有桂洲水道、大魁河、黄圃水道、平洲沥、黄沙沥、石岐河等互相横贯沟通，形成了纵横交错的河网地带。各水道和河涌承纳了西、北江来水，每年 4 月开始涨水，10 月逐渐下降，汛期达半年以上。

中山市平原河网是珠江河口区网状水系的主要组成部分，全市共有主干河道、河涌支流及排水（洪）渠道等 311 条，全长 977.1km；河网密度大，达 $0.9\sim 1.1\text{km}/\text{km}^2$ ，河流面积约占全境的 8%。随着珠三角地区经济的发展，耕地逐渐减少，原有的人工排灌渠道所承担的灌溉功能逐步淡化，这些人工排灌渠道渐渐变成了城镇的纳污水体。

黄圃水道西接鸡鸦水道，东至三星围口接洪奇沥，全长 11 公里。是黄圃、南头镇农田的排灌河。

5.1.5 土壤类型

中山市的主要土壤类型可分为赤土壤、水稻土、基水土、滨海盐渍沼泽土和滨海沙土等 5 个土类、10 个亚类、23 个土属和 36 个土种。其中赤红壤是在南亚热带高温多雨季风气候条件下形成的地带性土壤，广泛分布于市境低山丘陵台地区，包括耕型和非耕型两类，耕型赤红壤已开垦种植旱作物，非耕型红壤未开垦耕作；平原土壤类型为水稻土和基水地，其中水稻土包括赤红壤水稻土和珠江三角洲沉积水稻土；滩涂广泛分布有滨海盐渍沼泽土及滨海沙土。

5.1.6 动植物

中山市气候温暖，雨量充沛，所发育的地带性植被代表类型为热带季雨林型的常绿季雨林，但天然原生植被因历代不合理的开发利用被破坏严重，所存面积已不多，现状

植被绝大部分是次生植物和人工植被，植物的种类具有热带、亚热带过渡的性质，热带与亚热带植物混生，优势种不明显。植被的主要种类有 1200 多种，隶属于 105 科 358 属，森林覆盖率为 22.6%。常见的原生乔木树种有厚壳桂、猴耳环、锥栗、臂形果、亮叶肉实、黄桐、大果厚壳桂、荷木、榕树、山杜英、鸭脚木、枫香等；灌木以桃金娘、岗松为主；草本植物有五节芒、白茅、黑莎草、红裂桴草等。三角洲平原人工植被发达，耕作方式特殊，植被具有明显的“桑基”、“蕉基”、“蔗基”、“果基”与水稻或鱼塘的组合形式，形成一种复合性的植被分布生态系统。在平原和缓坡地种植有水稻和经济作物，经济作物主要种类有木瓜、香蕉、甘蔗等。

中山市野生动物的主要活动场分布于五桂山低山丘陵和白水林高丘陵地区，现存的经济动物主要有小灵猫、食蟹獾、豹猫、南狐、穿山甲、板齿鼠和各种鸟类、蛇类等；平原地区以爬行类、两栖类、鸟类和鼠类为主；水生动物有鱼类、甲壳类和贝类。

5.2 环境空气现状调查与评价

5.2.1 中山市区域环境质量达标状况

根据《中山市 2023 年大气环境质量状况公报》，2023 年中山市城市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物的年均值及相应的日均值特定百分位数浓度值均达到环境空气质量标准（GB 3095-2012）二级标准，一氧化碳日均值第 95 百分位数浓度值达到环境空气质量标准（GB 3095-2012）二级标准，臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值未达到环境空气质量标准（GB 3095-2012）二级标准，降尘达到省推荐标准。具体见下表，项目所在区域为不达标区，不达标因子为 O₃。

表5.2-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率 /%	达标情况
SO ₂	日均值第 98 百分位数浓度值	8	150	5.33	达标
	年平均值	5	60	8.33	达标
NO ₂	日均值第 98 百分位数浓度值	56	80	70.00	达标
	年平均值	21	40	52.50	达标
PM ₁₀	日均值第 95 百分位数浓度值	72	150	48.00	达标
	年平均值	35	70	50.00	达标
PM _{2.5}	日均值第 95 百分位数浓度值	42	75	56.00	达标
	年平均值	20	35	57.14	达标

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的 90 百分位数浓度值	163	160	101.88	超标
CO	日均值第 95 百分位数浓度值	800	4000	20.00	达标

5.2.2 广州市区域环境质量达标状况

根据《2023 年广州市生态环境状况公报》，广州市南沙区城市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物的年均值均达到环境空气质量标准（GB 3095-2012）二级标准，一氧化碳日均值第 95 百分位数浓度值达到环境空气质量标准（GB 3095-2012）二级标准；臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值为 173 微克/立方米，超过环境空气质量标准（GB 3095-2012）二级标准。

表5.2-2 2023年广州市南沙区区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度	31	40	77.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	40	70	57.1	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	20	35	57.1	达标
O ₃	日均值第 90 百分位数浓度	173	160	108.1	超标
CO	日均值第 95 百分位数浓度	0.9	4	22.5	达标

由上表可知，广州市南沙区 2023 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 区域环境空气质量达标，O₃ 区域环境空气质量超标，项目所在区域属于不达标区，超标因子臭氧不属于本项目特征污染物。

5.2.3 基本污染物环境质量现状

本项目位于中山市黄圃镇，邻近监测站为民众镇空气自动监测站（N22°37'39.51"，E113°29'34.28"），其 2023 年基本污染物监测数据整理如下：

表5.2-3 基本污染物环境质量现状

点位名称	监测点坐标		污染物	年评价指标	现状浓度	评价标准	最大浓度占标率%	超标频率%	达标情况
	X	Y			$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$			
民众	113°29'34.28"E	22°37'39.51" N	SO ₂	日均值第 98 百分位数浓度值	14	150	12.7	0	达标
				年平均值	9.1	60	/	/	达标

点位名称	监测点坐标		污染物	年评价指标	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度占标率%	超标频率%	达标情况
	X	Y							
			NO ₂	日均值第 98 百分位数浓度值	64	80	140	1.1	达标
				年平均值	25	40	/	/	达标
			PM ₁₀	日均值第 95 百分位数浓度值	101	150	125.3	0.82	达标
				年平均值	48.8	70	/	/	达标
			PM _{2.5}	日均值第 95 百分位数浓度值	42	75	84	0	达标
				年平均值	21.3	35	/	/	达标
			O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的 90 百分位数浓度值	169	160	154.4	11.78	超标
			CO	日均值第 95 百分位数浓度值	800	4000	27.5	0	达标

由表可知，SO₂、NO₂年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；PM₁₀、PM_{2.5}年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；CO 24 小时平均第 95 百分位数达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；O₃日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

5.2.4 特征污染物环境空气质量补充监测

(1) 监测布点及监测项目

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定，环境空气质量现状监测布点以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点。因此结合项目周边敏感目标分布情况，本次环境空气质量现状调查布设 1 个监测点位。

表5.2-4 补充监测点位基本信息

监测站名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂方位	相对厂界距离/m
	X	Y				
G1乌珠村	-1058	170	TSP、氨、臭气浓度、汞、镉、铅、砷、六价铬、镍、铜、锰、锑、铊、钴、二噁英	2025.4.9 ~2025.4.15	西北面	745

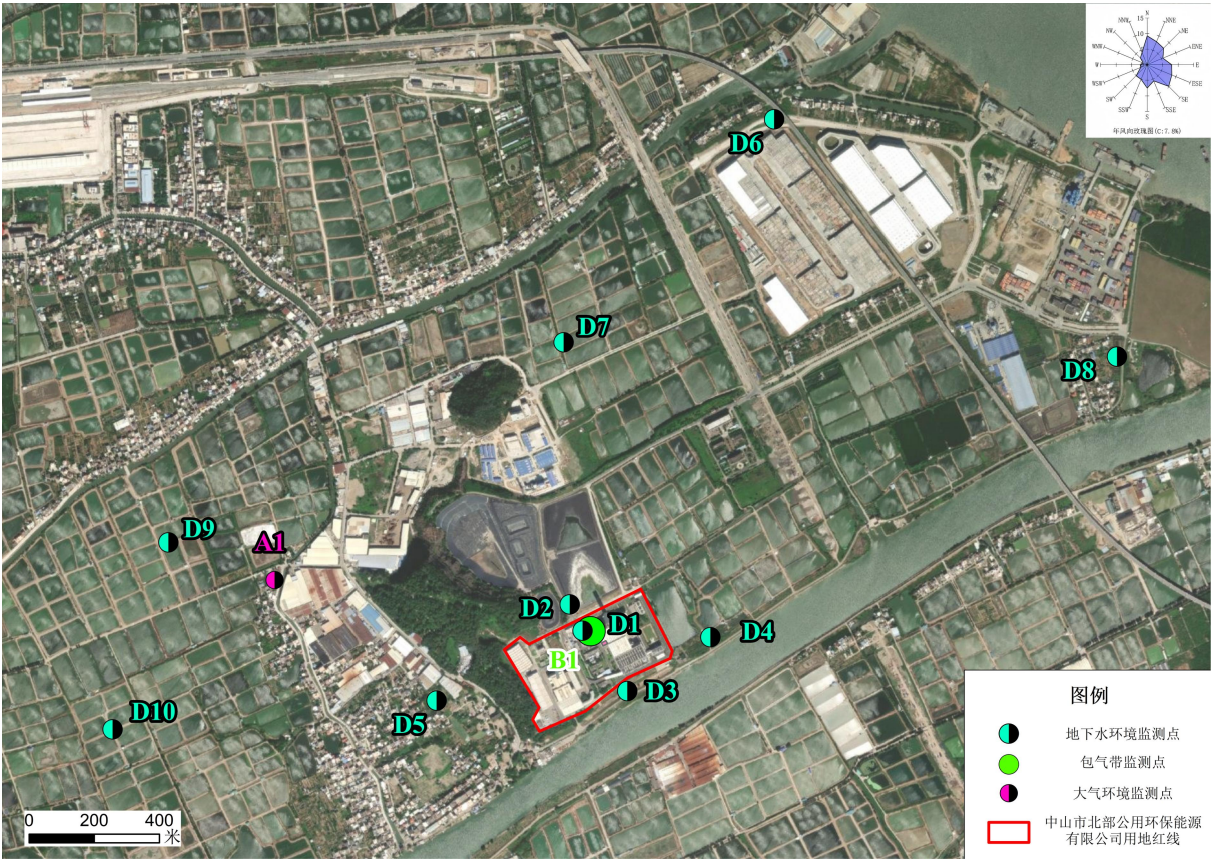


图 5.2-1 环境空气现状监测点位示意图

(2) 监测频次

- ①小时样：氨 1 小时平均浓度值为每天采样 4 次，采样时间分别为北京时间 02、08、14、20 时，测 7 天；
- ②一次样：臭气浓度每天测 4 次，取最大值，测 7 天；
- ③日均样：二噁英日均值每天监测 1 次，每次连续采样不少于 18h，测 7 天；
- ④24 小时样：TSP、汞、镉、铅、砷、六价铬、镍、铜、锰、锑、铊、钴每天 1 次，每次连续采样不少于 24h，测 7 天。

(3) 采样及分析方法

监测及分析方法均按照国家环保局《环境监测技术规范》、《环境监测分析方法》和《环境空气质量标准（GB3095-2012）》要求的方法进行，详见下表。

表5.2-5 检测方法、使用仪器及检出限一览表

序号	检测项目	检测方法标准	检出限
1	氨	《环境空气 氨的测定 次氯酸钠-水杨酸分光光度法》 (HJ 534-2009)	0.004 mg/m³

2	硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2003 年 亚甲基蓝分光光度法(B) 3.1.11(2)	0.001mg/m ³
3	臭气浓度	《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》(HJ 1262-2022)	10 (无量纲)
4	总悬浮颗粒物	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》(HJ1263-2022)	7μg/m ³
5	镉	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 657-2013 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号)	3×10 ⁻⁸ mg/L
6	铅	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 657-2013 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号)	6×10 ⁻⁷ mg/L
7	砷	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 657-2013 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号)	7×10 ⁻⁷ mg/m ³
8	镍	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 657-2013 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号)	5×10 ⁻⁷ mg/m ³
9	铜	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 657-2013 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号)	7×10 ⁻⁷ mg/m ³
10	锰	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 657-2013 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号)	3×10 ⁻⁷ mg/m ³
11	锑	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 657-2013 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号)	9×10 ⁻⁸ mg/m ³
12	铊	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 657-2013 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号)	3×10 ⁻⁸ mg/m ³
13	钴	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 657-2013 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号)	3×10 ⁻⁸ mg/m ³
14	六价铬	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2003 年 二苯碳酰二肼分光光度法 (B) 3.2.8	4×10 ⁻⁵ mg/m ³
15	汞	《环境空气 汞的测定 巯基棉富集-冷原子荧光分光光度法 (暂行)》HJ 542-2009 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号)	6.6×10 ⁻⁶ mg/L

(4) 评价标准

表5.2-6 环境空气质量标准

项目	取样时间	评价标准	来源
氨	时平均	0.20 mg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录D
锰	日均值	10	
臭气浓度	一次值	20(无量纲)	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
TSP	日均值	0.3 mg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单
汞	年均值	0.05ug/m ³	
镉	年均值	0.005ug/m ³	
铬	年均值	0.000025ug/m ³	
铅	年均值	0.5ug/m ³	
	季平均	1ug/m ³	
砷	年均值	0.006ug/m ³	
镍	日均值	/	/
铜	日均值	/	
铋	日均值	/	
铊	日均值	/	
钴	日均值	/	
二噁英	日均值	/	

(5) 监测结果及分析

表5.2-7 环境空气质量现状监测结果汇总

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
氨	时平均	200	40~88	44.00%	0	达标
臭气浓度	一次值	20(无量纲)	<10	25.00%	0	达标
TSP	日均值	300	67~77	25.67%	0	达标
锰	日均值	10	7.01×10 ⁻³ ~2.33×10 ⁻²	0.23%	0	达标
汞	日均值	/	ND~1.49×10 ⁻³	/	/	/
镉	日均值	/	8.92×10 ⁻⁴ ~1.07×10 ⁻²	/	/	/
铬	日均值	/	ND	/	/	/
铅	日均值	/	8.37×10 ⁻⁴ ~2.90×10 ⁻³	/	/	/
砷	日均值	/	ND	/	/	/
镍	日均值	/	1.48×10 ⁻⁴ ~1.43×10 ⁻²	/	/	/
铜	日均值	/	7.92×10 ⁻³ ~6.91×10 ⁻²	/	/	/
铋	日均值	/	ND~3.19×10 ⁻³	/	/	/
铊	日均值	/	ND	/	/	/
钴	日均值	/	7.50×10 ⁻⁵ ~2.26×10 ⁻³	/	/	/
二噁英	日均值	/	0.021~0.10pgTEQ/m ³	/	/	/

备注：未检出的按检出限一半计算占标率。

现对环境空气质量现状监测分析评价如下：

①氨气

监测点的氨气的小时平均浓度范围在 40~88ug/m³ 之间，监测结果能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。

②臭气浓度

监测点的臭气浓度的一次浓度值均小于 10（无量纲），监测结果能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准要求。

③锰

监测点的锰的小时平均浓度范围在 $7.01 \times 10^{-3} \sim 2.33 \times 10^{-2}$ ug/m³ 之间，监测结果能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。

④TSP

监测点的 TSP 的日平均浓度范围在 67~77ug/m³ 之间，监测结果能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

汞、镉、铅、砷、六价铬、镍、铜、锰、锑、铊、钴、二噁英等因子无相关短期浓度质量标准，因此监测值仅作为区域环境空气背景值，不进行达标性分析。

综上所述，监测的各特征因子均满足相应的环境质量标准。

5.3 地表水现状调查与评价

本项目所需的劳动定员由厂区内部调剂，因此本项目不新增劳动定员，不新增生活污水；本项目生产废水主要为地面清洗废水、喷淋塔废水。地面清洗废水经沉淀池沉淀处理后回用至螯合剂配置用水，喷淋塔废水回用于螯合剂配置用水，因此本项目不排放生产废水，地表水评价等级判定为三级 B，重点分析依托污水处理设施可行性。

根据《中山市水功能区管理办法》（中府[2008]96 号），本项目纳污水体为黄圃水道，最终汇入洪奇沥水道。洪奇沥水道属于 III 类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。根据中山市生态环境局发布的《中山市 2023 年水环境年报》，2023 年洪奇沥水道水质均为 II 类标准，水质状况为优。与 2022 年相比，洪奇沥水道水质无明显变化。



5.4 声环境现状调查与评价

5.4.1 监测布点

为了解项目周边声环境现状，在项目四周厂界以及距离厂区最近的环境敏感点各设一个监测点，共设置 5 个监测点。

表5.4-1 噪声监测点一览表

编号	监测点位	声功能区	标准（dB（A））
N1	项目所在地东侧边界外 1m 处	3 类	昼间 65；夜间 55
N2	项目所在地南侧边界外 1m 处	3 类	昼间 65；夜间 55
N3	项目所在地西侧边界外 1m 处	3 类	昼间 65；夜间 55
N4	项目所在地北侧边界外 1m 处	3 类	昼间 65；夜间 55
N5	乌珠村	2 类	昼间 60；夜间 50

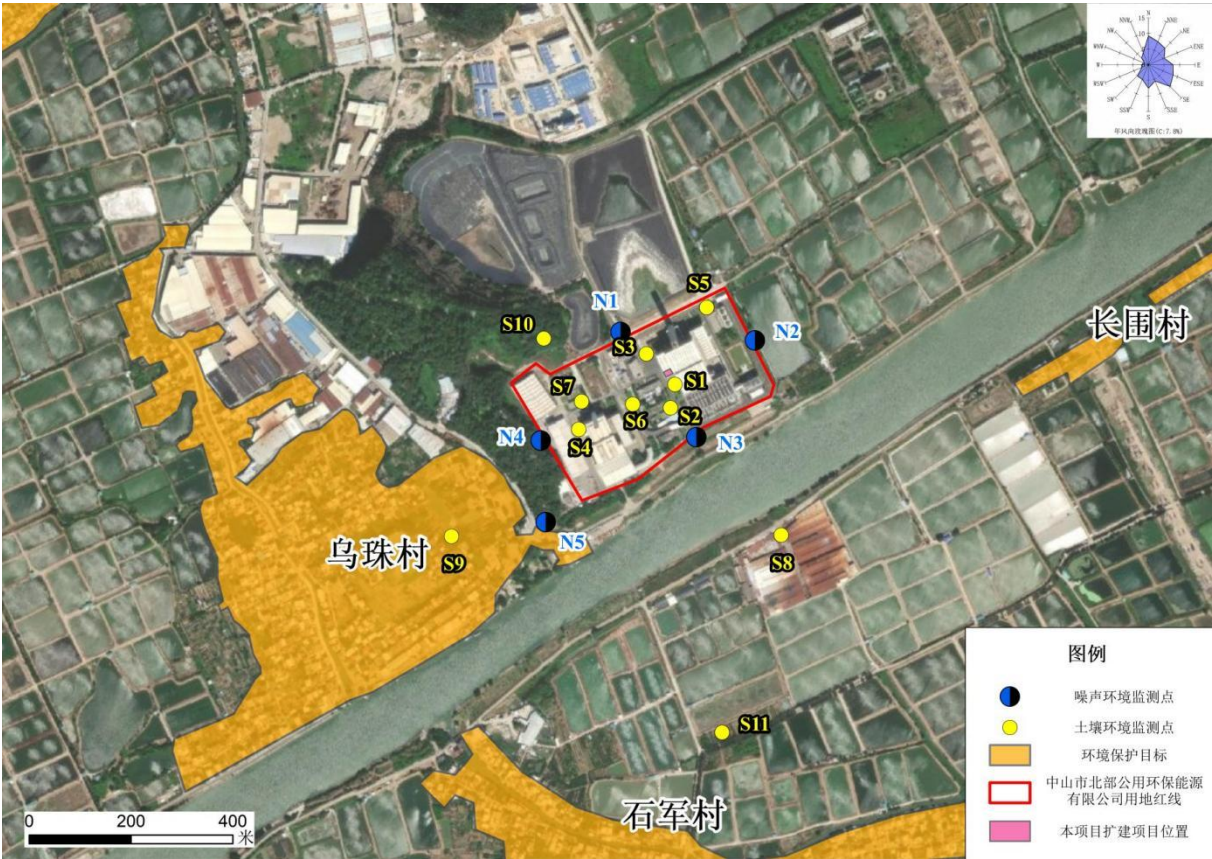


图 5.4-1 声环境质量现状监测点位示意图

5.4.2 监测方法

采用积分声级计，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关要求进行等效连续 A 声级的监测。选在无雨、风速小于 5.0m/s 的天气进行测量，户外测量时传声器设置户外 1m 处，高度为 1.2~1.5m。

5.4.3 监测时间及频次

监测时间为 2025 年 4 月 9 日~4 月 10 日，连续 2 天，昼间、夜间各测量一次。环境噪声每次每个测点测量 10min 的等效声级，夜间监测时间选择在 22:00~6:00 之间。

5.4.4 评价标准

根据《中山市声环境功能区划方案》（2021 年修编）的规定，项目所在地为 3 类声功能区，执行 3 类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）；项目周边居民区为 2 类声功能区，执行 2 类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

5.4.5 监测结果

声环境质量现状监测结果及评价结果见下表：

表5.4-2 声环境质量现状监测一览表（单位：dB(A)）

采样日期	监测点位	时段	监测结果	执行标准	达标判定
2025.04.09	N1项目所在地东侧边界外1m处	昼间	57	65	达标
		夜间	47	55	达标
	N2项目所在地南侧边界外1m处	昼间	56	65	达标
		夜间	49	55	达标
	N3项目所在地西侧边界外1m处	昼间	58	65	达标
		夜间	47	55	达标
	N4项目所在地北侧边界外1m处	昼间	57	65	达标
		夜间	47	55	达标
2025.04.10	N5乌珠村	昼间	56	60	达标
		夜间	45	50	达标
	N1项目所在地东侧边界外1m处	昼间	59	65	达标
		夜间	50	55	达标
	N2项目所在地南侧边界外1m处	昼间	62	65	达标
		夜间	48	55	达标
	N3项目所在地西侧边界外1m处	昼间	54	65	达标
		夜间	48	55	达标
	N4项目所在地北侧边界外1m处	昼间	54	65	达标
		夜间	47	55	达标
	N5乌珠村	昼间	56	60	达标
		夜间	48	50	达标

监测结果表明：各测点昼间和夜间的噪声等效连续声级满足评价标准要求。总体来说，该区域声环境质量良好。

5.5 土壤环境现状调查与评价

5.5.1 监测布点

本项目为污染型土壤一级评价，土壤环境质量现状调查在项目所在地内布设 5 个柱状样点和 2 个表层样点，项目所在地外布设 4 个表层样点；同时，本项目引用中山市北部公用环保能源有限公司对填埋场、焚烧发电厂（一二期、三期）及渗滤液处理厂的土壤例行监测布设的 4 个深层样点。监测点位布点情况如下：

表5.5-1 土壤监测布点情况一览表

序号	布点位置	经度 (°)	纬度 (°)	取样深度	监测因子	选点依据	土地性质
S1	本次改建项目周边	113.388110	22.729029	0-0.5m、 0.5-1.5m、 1.5-3m	GB36600中的基本项目 (45项)、特征因子、理化性质	项目所在地内	第二类建设用地
S2	厂区内	113.387962	22.728722	0-0.5m、 0.5-1.5m、 1.5-3m			
S3	现有渗滤液处理厂周边	113.387155	22.729623	0-0.5m、 0.5-1.5m、 1.5-3m			
S4	一二期飞灰仓周边	113.386133	22.728409	0-0.5m、 0.5-1.5m、 1.5-3m			
S5	厂区内	113.388556	22.730391	0-0.5m、 0.5-1.5m、 1.5-3m			
S6	厂区内	113.387095	22.728871	0-0.2m			
S7	厂区内	113.386203	22.728696	0-0.2m			
S8	项目东南侧建设用地	113.389957	22.726695	0-0.2m		主导风向上风向	第一类建设用地
S9	乌珠村	113.382783	22.726360	0-0.2m		敏感保护目标	
S10	项目西北侧空地	113.385463	22.729471	0-0.2m	GB15618中的基本项目 (8项)、特征因子、理化性质	主导风向下风向	农用地
S11	项目南侧农田	113.388705	22.722646	0-0.2m		周边敏感点	
YS1	填埋场	113.386243	22.730863	7.0-7.5m	GB36600中的基本项目 (45项)、特征因子、理化性质	填埋场基坑深处	第二类建设用地
YS2	一二期发电厂基坑	113.387148	22.727728	5.0-5.5m		一二期发电厂基坑	
YS3	三期发电厂基坑	113.389126	22.729181	6.0-6.5m		三期发电厂基坑	
YS4	渗滤液处理厂基坑	113.387396	22.729533	4.8-5.3m		渗滤液基坑	



图 5.5-1 土壤环境质量现状监测点位示意图

5.5.2 监测项目

(1) (GB36600-2018) 45 项目基本指标：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘

(2) (GB15618-2018) 8 项目基本指标：砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌

(3) 建设用地特征因子：二噁英、锰、锑、铊、钴

(4) 理化性质指标：pH、含水率、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。

5.5.3 监测时间和频次

监测一天，采样一次，采样时间为 2025 年 4 月 10 日。

5.5.4 监测及分析方法

表5.5-2 土壤监测方法及标准

检测项目	检测方法	检出限
土壤容重	《土壤检测第4部分：土壤容重的测定》(NY/T 1121.4-2006)	/
总孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》(LY/T 1215-1999)	/
阳离子交换量	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》(HJ 889-2017)	0.8cmol ⁽⁺⁾ /kg
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》(HJ 962-2018)	/
氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》(HJ 746-2015)	/
总汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定》(GB/T 22105.1-2008)	0.002mg/kg
总砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定》(GB/T 22105.2-2008)	0.01mg/kg
铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》(GB/T 17141-1997)	0.1mg/kg
镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》(HJ 491-2019)	3mg/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
钴	《土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法》(HJ 1081-2019)	2mg/kg
锰	《森林土壤矿质全量元素(硅、铁、铝、钛、锰、钙、镁、磷)烧失量的测定》LY/T 1253-1999	0.01g/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
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》(HJ 1082-2019)	0.5mg/kg
铬	《土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》(HJ 491-2009)	4mg/kg
锌	《土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》(HJ 491-2009)	1mg/kg
铈	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、铈的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	0.01mg/kg
铊	《土壤和沉积物 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》HJ 1080-2019	0.1mg/kg
氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 605-2011)	1.0μg/kg
氯乙烯		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		1.2μg/kg
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
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)	0.10mg/kg
2-氯苯酚		0.06mg/kg
硝基苯		0.09mg/kg
萘		0.09mg/kg
苯并(a)蒽		0.1mg/kg
蒽		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

5.5.5 评价标准与评价方法

本项目用地为工业用地，土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准；周边居住区为第一类用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地标准；周边农田土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

采用单因子污染指数法，污染指数由下式计算：

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

式中： P_i ——土壤中第 i 种污染物的污染指数；

C_i ——土壤中第 i 种污染物的实测浓度（mg/kg）；

C_{si} ——土壤中第 i 种污染物的评价标准（mg/kg）。

5.5.6 监测结果与评价结果

根据监测结果：S1~S8 监测点位监测的 45 项基本指标及特征因子监测结果不高于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准中的第二类用地筛选值；S9 监测点位监测的 45 项基本指标及特征因子监测结果不高于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准中的第一类用地筛选值；S10~S11 检测点位的镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌及特征因子监测结果不高于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-2018）的标准限值；土壤环境质量良好。

根据引用的监测结果，YS1~YS4 监测点位监测的 45 项基本指标及特征因子监测结果不高于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准中的第二类用地筛选值，土壤环境质量良好。

表5.5-3 土壤监测结果一览表（1） 单位：mg/kg

监测点位		砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	锰（g/kg）	铈	钴	铊	铬	锌	二噁英（ngTEQ/kg）
S1本次扩建项目周边	0-0.5m	21.1	0.17	ND	45	98.3	0.089	21	0.98	2.88	43	0.8	/	/	1.5
	0.5-1.5m	21	0.99	ND	148	74.2	0.086	56	0.59	8.67	29	0.8	/	/	1.3
	1.5-3.0m	16.2	0.44	ND	63	21.5	0.122	52	0.63	4.97	32	0.6	/	/	1.2
S2厂区内	0-0.5m	12.9	0.22	ND	35	16.5	0.048	30	0.54	2.38	21	0.4	/	/	0.28
	0.5-1.5m	12.7	0.31	ND	39	16.8	0.053	34	0.58	2.78	24	0.5	/	/	0.39
	1.5-3.0m	17.9	0.22	ND	48	23.8	0.146	52	0.67	3.8	31	1.2	/	/	0.86
S3现有渗滤液处理厂周边	0-0.5m	17.6	1.02	ND	152	49.2	0.090	70	0.62	5.72	31	0.8	/	/	1.1
	0.5-1.5m	21.6	0.23	ND	62	18.0	0.182	67	0.87	4.45	40	0.6	/	/	1.7
	1.5-3.0m	18.1	0.89	ND	157	37.5	0.125	66	0.68	8.44	33	1.0	/	/	1.6
S4一二期飞灰仓周边	0-0.5m	18.2	0.16	ND	47	46.2	0.086	24	0.72	2.25	34	1.3	/	/	3.4
	0.5-1.5m	14.7	0.25	ND	40	17.1	0.052	43	0.67	2.86	31	0.6	/	/	3
	1.5-3.0m	8.02	0.21	ND	67	32.4	0.097	40	0.36	1.66	27	1.6	/	/	6.8
S5厂区内	0-0.5m	15.6	0.41	ND	67	29.2	0.066	39	0.65	3.96	29	0.9	/	/	1.4
	0.5-1.5m	5.41	1.21	ND	17	41.4	0.010	8	0.61	0.59	14	1.6	/	/	0.51
	1.5-3.0m	21.8	0.96	ND	86	21.4	0.134	42	0.82	3.66	26	0.6	/	/	1
S6厂区内	0-0.2m	14.3	0.66	ND	91	30.0	0.077	36	0.57	5.2	22	0.6	/	/	1.1
S7厂区内	0-0.2m	20.0	0.17	ND	48	49.6	0.147	29	0.72	2.2	29	0.7	/	/	19
S8项目东南侧建设用地	0-0.2m	24.0	0.18	ND	19	40.4	0.006	15	0.72	0.98	17	1.9	/	/	0.17
S9乌珠村	0-0.2m	17.4	0.16	ND	42	23.0	0.102	42	0.62	2.98	18	1	/	/	1.8
S10项目西北侧空地	0-0.2m	10.5	0.16	ND	44	57.2	0.068	46	0.59	9.37	26	1.2	79	449	5.6
S11项目南侧农田	0-0.2m	19.7	0.13	ND	65	21.4	0.139	59	0.52	6.39	32	0.7	94	162	4.1

表5.5-4 土壤监测结果一览表（2） 单位：mg/kg

监测点位		2-氯苯酚	硝基苯	萘	苯并（a）蒽	蒽	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	苯胺	氯甲烷	氯乙烯	1,1-二氯乙烯	二氯甲烷	反式-1,2-二氯乙烯
S1本次扩建项目周边	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S2厂区内	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S3现有渗滤液处理厂周边	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S4一二期飞灰仓周边	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S5厂区内	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S6厂区内	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S7厂区内	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S8项目东南侧建设用地	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S9乌珠村	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S10项目西北侧空地	0-0.2m	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
S11项目南侧农田	0-0.2m	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表5.5-5 土壤监测结果一览表（3） 单位：mg/kg

监测点位		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	1,1-二氯乙烷	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	1,1,1,2-四氯乙烷	乙苯
S1本次扩建项目周边	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S2厂区内	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S3现有渗滤液处理厂周边	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S4一二期飞灰仓周边	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S5厂区内	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S6厂区内	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S7厂区内	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S8项目东南侧建设用地	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S9乌珠村	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S10项目西北侧空地	0-0.2m	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
S11项目南侧农田	0-0.2m	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表5.5-6 土壤监测结果一览表（4） 单位：mg/kg

监测点位		间，对-二甲苯	邻二甲苯	苯乙烯	1,1,2,2-四氯乙烯	1,4-二氯苯	1,2-二氯苯	1,2,3-三氯丙烷
S1本次扩建项目周边	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S2厂区内	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S3现有渗滤液处理厂周边	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S4一二期飞灰仓周边	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S5厂区内	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S6厂区内	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S7厂区内	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S8项目东南侧建设用地	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S9乌珠村	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S10项目西北侧空地	0-0.2m	/	/	/	/	/	/	/
S11项目南侧农田	0-0.2m	/	/	/	/	/	/	/

表5.5-7 土壤评价结果一览表（1）

监测点位		砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	锰（g/kg）	铈	钴	铊	铬	锌	二噁英（ngTEQ/kg）
S1本次扩建项目周边	0-0.5m	0.3517	0.0026	0.0439	0.0025	0.1229	0.0023	0.0233	/	0.016	0.6143	/	/	/	/
	0.5-1.5m	0.35	0.0152	0.0439	0.0082	0.0928	0.0023	0.0622	/	0.0482	0.4143	/	/	/	/
	1.5-3.0m	0.27	0.0068	0.0439	0.0035	0.0269	0.0032	0.0578	/	0.0276	0.4571	/	/	/	/
S2厂区内	0-0.5m	0.215	0.0034	0.0439	0.0019	0.0206	0.0013	0.0333	/	0.0132	0.3	/	/	/	/
	0.5-1.5m	0.2117	0.0048	0.0439	0.0022	0.021	0.0014	0.0378	/	0.0154	0.3429	/	/	/	/
	1.5-3.0m	0.2983	0.0034	0.0439	0.0027	0.0298	0.0038	0.0578	/	0.0211	0.4429	/	/	/	/

监测点位		砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	锰（g/kg）	铋	钴	铊	铬	锌	二噁英（ngTEQ/kg）
S3现有渗滤液处理厂周边	0-0.5m	0.2933	0.0157	0.0439	0.0084	0.0615	0.0024	0.0778	/	0.0318	0.4429	/	/	/	/
	0.5-1.5m	0.36	0.0035	0.0439	0.0034	0.0225	0.0048	0.0744	/	0.0247	0.5714	/	/	/	/
	1.5-3.0m	0.3017	0.0137	0.0439	0.0087	0.0469	0.0033	0.0733	/	0.0469	0.4714	/	/	/	/
S4一二期飞灰仓周边	0-0.5m	0.3033	0.0025	0.0439	0.0026	0.0578	0.0023	0.0267	/	0.0125	0.4857	/	/	/	/
	0.5-1.5m	0.245	0.0038	0.0439	0.0022	0.0214	0.0014	0.0478	/	0.0159	0.4429	/	/	/	/
	1.5-3.0m	0.1337	0.0032	0.0439	0.0037	0.0405	0.0026	0.0444	/	0.0092	0.3857	/	/	/	/
S5厂区内	0-0.5m	0.26	0.0063	0.0439	0.0037	0.0365	0.0017	0.0433	/	0.022	0.4143	/	/	/	/
	0.5-1.5m	0.0902	0.0186	0.0439	0.0009	0.0518	0.0003	0.0089	/	0.0033	0.2	/	/	/	/
	1.5-3.0m	0.3633	0.0148	0.0439	0.0048	0.0268	0.0035	0.0467	/	0.0203	0.3714	/	/	/	/
S6厂区内	0-0.2m	0.2383	0.0102	0.0439	0.0051	0.0375	0.002	0.04	/	0.0289	0.3143	/	/	/	/
S7厂区内	0-0.2m	0.3333	0.0026	0.0439	0.0027	0.062	0.0039	0.0322	/	0.0122	0.4143	/	/	/	/
S8项目东南侧建设用地	0-0.2m	0.4	0.0028	0.0439	0.0011	0.0505	0.0002	0.0167	/	0.0054	0.2429	/	/	/	/
S9乌珠村	0-0.2m	0.87	0.008	0.0833	0.021	0.0575	0.0128	0.28	/	0.149	0.9	/	/	/	/
S10项目西北侧空地	0-0.2m	0.525	0.2	0.0007	0.44	0.2383	0.068	0.2421	/	/	/	/	/	/	/
S11项目南侧农田	0-0.2m	0.985	0.1625	0.0007	0.65	0.0892	0.139	0.3105	/	/	/	/	/	/	/

表5.5-8 土壤评价结果一览表（2）

监测点位		2-氯苯酚	硝基苯	苯	苯并（a）蒽	蒽	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	苯胺	氯甲烷	氯乙烯	1,1-二氯乙烯	二氯甲烷	反式-1,2-二氯乙烯
S1本次扩建项目周边	0-0.5m	0.000013	0.000592	0.000643	0.003333	0.000039	0.006667	0.000331	0.033333	0.003333	0.033333	0.000038	0.000014	0.001163	0.000008	0.000001	0.000013
	0.5-1.5m	0.000013	0.000592	0.000643	0.003333	0.000039	0.006667	0.000331	0.033333	0.003333	0.033333	0.000038	0.000014	0.001163	0.000008	0.000001	0.000013
	1.5-3.0m	0.000013	0.000592	0.000643	0.003333	0.000039	0.006667	0.000331	0.033333	0.003333	0.033333	0.000038	0.000014	0.001163	0.000008	0.000001	0.000013
S2厂区内	0-0.5m	0.000013	0.000592	0.000643	0.003333	0.000039	0.006667	0.000331	0.033333	0.003333	0.033333	0.000038	0.000014	0.001163	0.000008	0.000001	0.000013
	0.5-1.5m	0.000013	0.000592	0.000643	0.003333	0.000039	0.006667	0.000331	0.033333	0.003333	0.033333	0.000038	0.000014	0.001163	0.000008	0.000001	0.000013
	1.5-3.0m	0.000013	0.000592	0.000643	0.003333	0.000039	0.006667	0.000331	0.033333	0.003333	0.033333	0.000038	0.000014	0.001163	0.000008	0.000001	0.000013
S3现有渗滤液处理厂周边	0-0.5m	0.000013	0.000592	0.000643	0.003333	0.000039	0.006667	0.000331	0.033333	0.003333	0.033333	0.000038	0.000014	0.001163	0.000008	0.000001	0.000013
	0.5-1.5m	0.000013	0.000592	0.000643	0.003333	0.000039	0.006667	0.000331	0.033333	0.003333	0.033333	0.000038	0.000014	0.001163	0.000008	0.000001	0.000013
	1.5-3.0m	0.000013	0.000592	0.000643	0.003333	0.000039	0.006667	0.000331	0.033333	0.003333	0.033333	0.000038	0.000014	0.001163	0.000008	0.000001	0.000013
S4一二期飞灰仓周边	0-0.5m	0.000013	0.000592	0.000643	0.003333	0.000039	0.006667	0.000331	0.033333	0.003333	0.033333	0.000038	0.000014	0.001163	0.000008	0.000001	0.000013
	0.5-1.5m	0.000013	0.000592	0.000643	0.003333	0.000039	0.006667	0.000331	0.033333	0.003333	0.033333	0.000038	0.000014	0.001163	0.000008	0.000001	0.000013
	1.5-3.0m	0.000013	0.000592	0.000643	0.003333	0.000039	0.006667	0.000331	0.033333	0.003333	0.033333	0.000038	0.000014	0.001163	0.000008	0.000001	0.000013
S5厂区内	0-0.5m	0.000013	0.000592	0.000643	0.003333	0.000039	0.006667	0.000331	0.033333	0.003333	0.033333	0.000038	0.000014	0.001163	0.000008	0.000001	0.000013
	0.5-1.5m	0.000013	0.000592	0.000643	0.003333	0.000039	0.006667	0.000331	0.033333	0.003333	0.033333	0.000038	0.000014	0.001163	0.000008	0.000001	0.000013
	1.5-3.0m	0.000013	0.000592	0.000643	0.003333	0.000039	0.006667	0.000331	0.033333	0.003333	0.033333	0.000038	0.000014	0.001163	0.000008	0.000001	0.000013
S6厂区内	0-0.2m	0.000013	0.000592	0.000643	0.003333	0.000039	0.006667	0.000331	0.033333	0.003333	0.033333	0.000038	0.000014	0.001163	0.000008	0.000001	0.000013
S7厂区内	0-0.2m	0.000013	0.000592	0.000643	0.003333	0.000039	0.006667	0.000331	0.033333	0.003333	0.033333	0.000038	0.000014	0.001163	0.000008	0.000001	0.000013
S8项目东南侧建设用地	0-0.2m	0.00012	0.001324	0.0018	0.009091	0.000102	0.018182	0.000909	0.090909	0.009091	0.090909	0.000109	0.000042	0.004167	0.000042	0.000008	0.00007
S9乌珠村	0-0.2m	0.00012	0.001324	0.0018	0.009091	0.000102	0.018182	0.000909	0.090909	0.009091	0.090909	0.000109	0.000042	0.004167	0.000042	0.000008	0.00007
S10项目西北侧空地	0-0.2m	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
S11项目南侧农田	0-0.2m	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表5.5-9 土壤评价结果一览表（3）

监测点位		顺式-1,2-二氯乙烯	氯仿	1,1,1-三氯乙烯	四氯化碳	苯	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	三氯乙烯	1,2-二氯丙烷	甲苯	1,1,2-三氯乙烯	四氯乙烯	氯苯	1,1,1,2-四氯乙烯	乙苯
S1本次扩建项目周	0-0.5m	0.000001	0.000611	0.000001	0.000232	0.000238	0.00013	0.000067	0.000214	0.00011	0.000001	0.000214	0.000013	0.000002	0.00006	0.000021
	0.5-1.5m	0.000001	0.000611	0.000001	0.000232	0.000238	0.00013	0.000067	0.000214	0.00011	0.000001	0.000214	0.000013	0.000002	0.00006	0.000021

监测点位		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	1,1-二氯 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	1,1,1,2-四 氯乙烷	乙苯
边	1.5-3.0m	0.000001	0.000611	0.000001	0.000232	0.000238	0.00013	0.000067	0.000214	0.00011	0.000001	0.000214	0.000013	0.000002	0.00006	0.000021
S2厂区内	0-0.5m	0.000001	0.000611	0.000001	0.000232	0.000238	0.00013	0.000067	0.000214	0.00011	0.000001	0.000214	0.000013	0.000002	0.00006	0.000021
	0.5-1.5m	0.000001	0.000611	0.000001	0.000232	0.000238	0.00013	0.000067	0.000214	0.00011	0.000001	0.000214	0.000013	0.000002	0.00006	0.000021
	1.5-3.0m	0.000001	0.000611	0.000001	0.000232	0.000238	0.00013	0.000067	0.000214	0.00011	0.000001	0.000214	0.000013	0.000002	0.00006	0.000021
S3现有渗 滤液处理 厂周边	0-0.5m	0.000001	0.000611	0.000001	0.000232	0.000238	0.00013	0.000067	0.000214	0.00011	0.000001	0.000214	0.000013	0.000002	0.00006	0.000021
	0.5-1.5m	0.000001	0.000611	0.000001	0.000232	0.000238	0.00013	0.000067	0.000214	0.00011	0.000001	0.000214	0.000013	0.000002	0.00006	0.000021
	1.5-3.0m	0.000001	0.000611	0.000001	0.000232	0.000238	0.00013	0.000067	0.000214	0.00011	0.000001	0.000214	0.000013	0.000002	0.00006	0.000021
S4一二期 飞灰仓周 边	0-0.5m	0.000001	0.000611	0.000001	0.000232	0.000238	0.00013	0.000067	0.000214	0.00011	0.000001	0.000214	0.000013	0.000002	0.00006	0.000021
	0.5-1.5m	0.000001	0.000611	0.000001	0.000232	0.000238	0.00013	0.000067	0.000214	0.00011	0.000001	0.000214	0.000013	0.000002	0.00006	0.000021
	1.5-3.0m	0.000001	0.000611	0.000001	0.000232	0.000238	0.00013	0.000067	0.000214	0.00011	0.000001	0.000214	0.000013	0.000002	0.00006	0.000021
S5厂区内	0-0.5m	0.000001	0.000611	0.000001	0.000232	0.000238	0.00013	0.000067	0.000214	0.00011	0.000001	0.000214	0.000013	0.000002	0.00006	0.000021
	0.5-1.5m	0.000001	0.000611	0.000001	0.000232	0.000238	0.00013	0.000067	0.000214	0.00011	0.000001	0.000214	0.000013	0.000002	0.00006	0.000021
	1.5-3.0m	0.000001	0.000611	0.000001	0.000232	0.000238	0.00013	0.000067	0.000214	0.00011	0.000001	0.000214	0.000013	0.000002	0.00006	0.000021
S6厂区内	0-0.2m	0.000001	0.000611	0.000001	0.000232	0.000238	0.00013	0.000067	0.000214	0.00011	0.000001	0.000214	0.000013	0.000002	0.00006	0.000021
S7厂区内	0-0.2m	0.000001	0.000611	0.000001	0.000232	0.000238	0.00013	0.000067	0.000214	0.00011	0.000001	0.000214	0.000013	0.000002	0.00006	0.000021
S8项目东 南侧建设 用地	0-0.2m	0.00001	0.001833	0.000001	0.000722	0.00095	0.00125	0.0002	0.000857	0.00055	0.000001	0.001	0.000064	0.000009	0.000231	0.000083
S9乌珠村	0-0.2m	0.00001	0.001833	0.000001	0.000722	0.00095	0.00125	0.0002	0.000857	0.00055	0.000001	0.001	0.000064	0.000009	0.000231	0.000083
S10项目西 北侧空地	0-0.2m	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
S11项目南 侧农田	0-0.2m	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表5.5-10 土壤评价结果一览表（4）

监测点位		间，对-二甲苯	邻二甲苯	苯乙烯	1,1,2,2-四氯乙烷	1,4-二氯苯	1,2-二氯苯	1,2,3-三氯丙烷
S1本次扩建项目周边	0-0.5m	0.000001	0.000001	0.0000004	0.000088	0.000038	0.000001	0.0012
	0.5-1.5m	0.000001	0.000001	0.0000004	0.000088	0.000038	0.000001	0.0012
	1.5-3.0m	0.000001	0.000001	0.0000004	0.000088	0.000038	0.000001	0.0012
S2厂区内	0-0.5m	0.000001	0.000001	0.0000004	0.000088	0.000038	0.000001	0.0012
	0.5-1.5m	0.000001	0.000001	0.0000004	0.000088	0.000038	0.000001	0.0012
	1.5-3.0m	0.000001	0.000001	0.0000004	0.000088	0.000038	0.000001	0.0012
S3现有渗滤液处理厂周边	0-0.5m	0.000001	0.000001	0.0000004	0.000088	0.000038	0.000001	0.0012
	0.5-1.5m	0.000001	0.000001	0.0000004	0.000088	0.000038	0.000001	0.0012
	1.5-3.0m	0.000001	0.000001	0.0000004	0.000088	0.000038	0.000001	0.0012
S4一二期飞灰仓周边	0-0.5m	0.000001	0.000001	0.0000004	0.000088	0.000038	0.000001	0.0012
	0.5-1.5m	0.000001	0.000001	0.0000004	0.000088	0.000038	0.000001	0.0012
	1.5-3.0m	0.000001	0.000001	0.0000004	0.000088	0.000038	0.000001	0.0012
S5厂区内	0-0.5m	0.000001	0.000001	0.0000004	0.000088	0.000038	0.000001	0.0012
	0.5-1.5m	0.000001	0.000001	0.0000004	0.000088	0.000038	0.000001	0.0012
	1.5-3.0m	0.000001	0.000001	0.0000004	0.000088	0.000038	0.000001	0.0012
S6厂区内	0-0.2m	0.000001	0.000001	0.0000004	0.000088	0.000038	0.000001	0.0012
S7厂区内	0-0.2m	0.000001	0.000001	0.0000004	0.000088	0.000038	0.000001	0.0012
S8项目东南侧建设用地	0-0.2m	0.000004	0.000003	0.0000004	0.000375	0.000134	0.000001	0.012
S9乌珠村	0-0.2m	0.000004	0.000003	0.0000004	0.000375	0.000134	0.000001	0.012
S10项目西北侧空地	0-0.2m	/	/	/	/	/	/	/
S11项目南侧农田	0-0.2m	/	/	/	/	/	/	/

表5.5-11 土壤理化特性调查表（1）

点号		S1本次扩建项目周边			S2厂区内			S3现有渗滤液处理厂周边			S4一二期飞灰仓周边			S5厂区内		
层次		0-0.5m	0.5-1.5 m	1.5-3.0 m	0-0.5m	0.5-1.5 m	1.5-3.0 m	0-0.5m	0.5-1.5 m	1.5-3.0 m	0-0.5m	0.5-1.5 m	1.5-3.0 m	0-0.5m	0.5-1.5 m	1.5-3.0 m
现场 记 录	颜色	棕色	棕色	棕灰色	棕色	棕色	褐棕色	棕色	棕色	深灰色	深棕色	棕色	棕灰色	红棕色	棕色	暗灰色
	结构	团粒	团粒	柱状	粒状	粒状	柱状	团块	团块	团块	团块	团粒	块状	团粒	粒状	粒状
	质地	砂壤土	轻壤土	粘土	砂壤土	砂壤土	重壤土	轻壤土	重壤土	重壤土	轻壤土	轻壤土	重壤土	轻壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量 （%）	45	20	5	25	20	5	35	30	20	40	40	35	40	40	35
	其他异物	石块	无	无	杂草	无	无	杂草	无	无	杂草	无	碎石	杂草	无	无
实 验 室	土壤容重 （g/cm³）	1.12	1.19	1.08	1.17	1.25	1.10	1.24	1.27	1.30	1.08	1.07	1.18	1.13	1.41	1.35
	总孔隙度	57.59	48.77	36.34	45.70	47.02	40.19	52.76	42.72	41.91	49.04	45.62	42.95	50.81	53.38	52.77

点号		S1本次扩建项目周边			S2厂区内			S3现有渗滤液处理厂周边			S4一二期飞灰仓周边			S5厂区内		
测定	(%)															
	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	5.6	2.7	4.9	9.7	8.2	7.2	9.6	3.2	5.0	9.3	6.3	10.5	6.4	4.2	2.0
	pH值 (无量纲)	8.48	8.49	8.26	8.53	8.43	8.36	8.50	8.12	8.54	8.44	8.31	8.19	8.30	8.56	8.32
	氧化还原电位 (mV)	+162	+154	+153	+175	+176	+167	+107	+102	+79.0	+122	+119	+114	+189	+187	+171
	渗滤率 (cm/s)	9.08×10 ⁻³	3.48×10 ⁻³	5.38×10 ⁻⁴	6.48×10 ⁻³	6.28×10 ⁻³	2.05×10 ⁻³	3.88×10 ⁻³	1.46×10 ⁻³	1.25×10 ⁻³	3.37×10 ⁻³	3.20×10 ⁻³	1.73×10 ⁻³	3.65×10 ⁻³	8.05×10 ⁻³	7.60×10 ⁻³

表5.5-12 土壤理化特性调查表（2）

点号		S6厂区内	S7厂区内	S8项目东南侧建设用地	S9乌珠村	S10项目西北侧空地	S11项目南侧农田
层次		0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
现场记录	颜色	棕色	棕色	浅黄棕色	棕色	棕色	棕色
	结构	团粒	团粒	粒状	团粒	团粒	粒状
	质地	砂壤土	砂壤土	砂土	砂壤土	砂壤土	轻壤土
	砂砾含量 (%)	30	25	10	30	40	30
	其他异物	杂草	杂草	杂草	杂草	杂草	无
实验室测定	土壤容重 (g/cm ³)	1.03	1.19	1.02	1.19	1.12	1.08
	总孔隙度 (%)	50.63	54.82	45.44	52.79	54.27	47.33
	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	2.0	2.3	3.2	3.6	2.5	4.4
	pH值 (无量纲)	8.52	8.54	8.31	7.92	8.46	7.84
	氧化还原电位 (mV)	+114	+100	+74.3	+61.6	+86.8	+75.6
	渗滤率 (cm/s)	7.02×10 ⁻³	6.77×10 ⁻³	0.0146	6.97×10 ⁻³	8.33×10 ⁻³	4.08×10 ⁻³

表5.5-13 土体构型（土壤剖面）

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
S3			0~0.5m, 棕色、轻壤土、湿、无气味
			0.5~1.0m, 棕色、重壤土、重潮、微弱气味
			1.5~2.0m, 深灰色、重壤土、重潮、微弱气味

表5.5-14 引用监测数据监测结果一览表 单位：mg/kg

检测项目	二噁英类	pH值	总汞	总砷	镉	铅	铜	镍	铬	锌	六价铬	铊	铍	铁	钒	锰	钴	含水率	苯胺
YS1	0	8.56	0.062	10.1	0.24	27.5	29	29	57	87	ND	ND	0.87	/	3.73	560	13.2	21.8	ND
YS2	0.71	8.15	0.047	8.29	0.27	19.8	29	27	56	70	ND	ND	1.43	6.06	58.7	531	13.1	18.8	ND
YS3	0.81	8.2	0.092	16.3	0.79	37.8	76	39	69	154	ND	ND	1.24	7.26	62.2	668	16	12.7	ND
YS4	1.1	8.08	0.062	8.53	0.25	24.5	35	29	59	84	ND	ND	1.38	6.55	48.8	498	13.4	25.6	ND
检测项目	2-氯酚	硝基苯	苯	苯并[a]蒽	蒎	苯并[b]荧蒹	苯并[k]荧蒹	苯并[a]芘	茚并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a,h]蒹	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	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
YS1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	79	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YS2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	48	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YS3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	122	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YS4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	29	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
检测项目	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	1,1,1,2-四氯乙烷	乙苯	对/间-二甲苯	邻二甲苯	苯乙烷	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
YS1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YS2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YS3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YS4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

5.6 地下水环境现状调查与评价

5.6.1 水文地质条件调查

(1) 自然地理与地形地貌

本项目位于中山市黄圃镇，场地地貌单元属珠江三角洲冲积平原区，场地地形平坦。

(2) 区域地质概述

项目区附近的断裂主要有东西向顺德断裂、北西向古井~万顷沙断裂以及北西向的西江断裂，本项目场地被顺德断裂及古井~万顷沙断裂所夹持，且被西江活动断裂切割。在场地西部的乌珠山，大面积出露硅化碎裂岩、构造角砾岩，其胶结较好，属密实状，属断裂构造，从场地揭露的岩芯判断，局部（靠近乌珠山地段）钻孔岩芯发现有构造形迹，但其属于非活动断裂。项目区属相对稳定地区，适宜本工程建设。

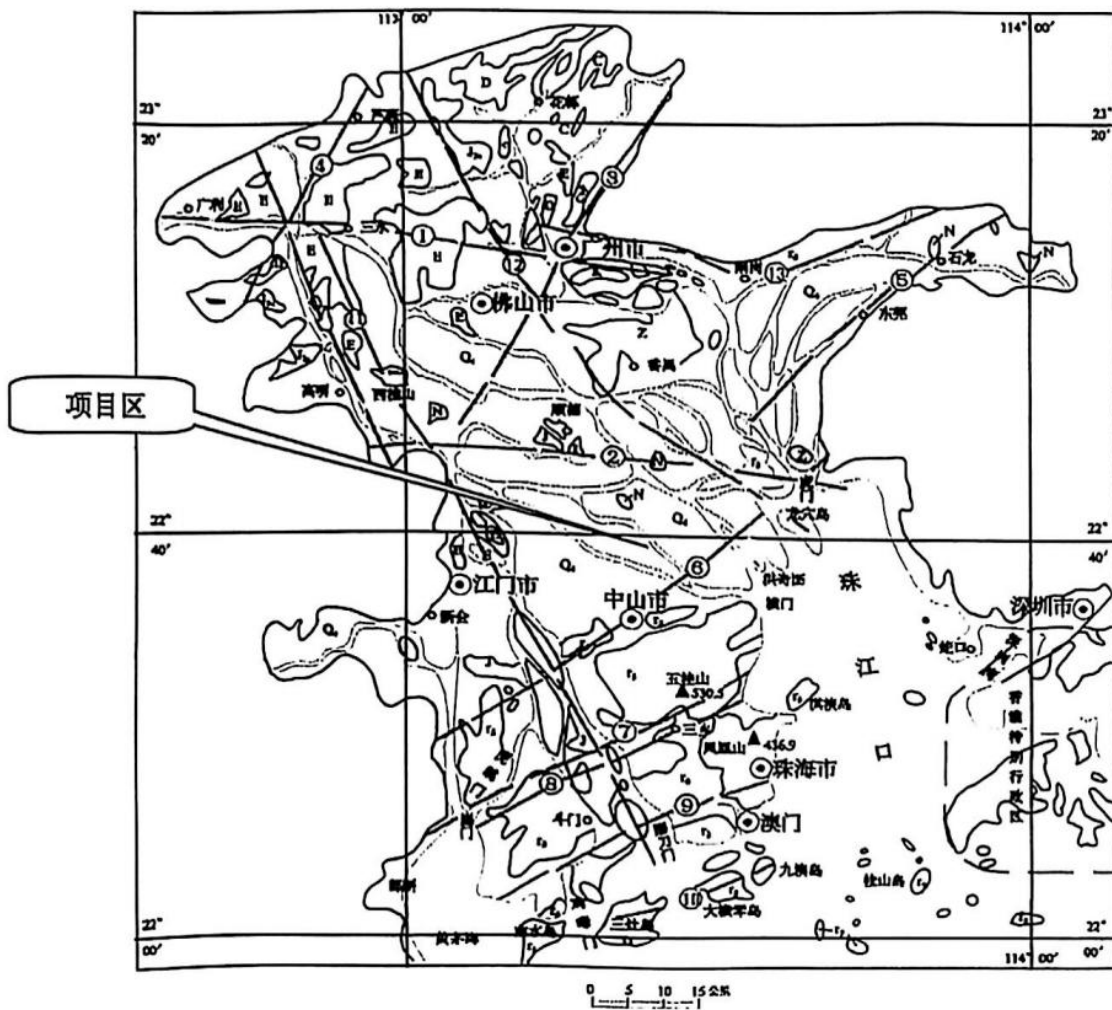


图 5.6-1 区域构造纲要图

(3) 场地地层岩性

根据《中山市北部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和垃圾渗滤液处理厂三期工程（扩容工程）岩土工程勘察报告》，场地地层在钻探深度内按成因自上而下可分为：人工填土层（ Q^{ml} ）、第四系海相沉积层（ Q^m ）、第四纪冲积层（ Q^{al} ）、第四系海相沉积层（ Q^m ）、残积层（ Q^{el} ）、基岩。

自上而下描述如下：

1) 人工填土层（ Q^{ml} ）

①素填土：灰褐色，灰黄色，黄褐色，湿，稍密状，主要由风化土堆填而成，土质不均，局部含碎石、砖块等建筑垃圾。部分地段顶部 20cm 层。堆积时间较短。

②杂填土：灰褐色，灰黑色，湿，稍密状，主要由生活及工业垃圾堆填而成，土质不均。

2) 第四系海相沉积层（ Q^m ）

淤泥：呈深灰色，饱和，流塑；味臭，土质不均，含有机质及粉细砂，土质不均，局部为淤泥质土，局部地段含有较多牡蛎碎片。属高压缩性土。场内各钻孔均有揭到，呈层状分布。

3) 第四系冲积层（ Q^{al} ）

粉质黏土：黄褐色，褐黄色，湿，可塑，土质较均匀，干强度及韧性一般，由黏粒和粉粒及少量粉细砂组成。

4) 第四系海相沉积层（ Q^m ）

淤泥质土：呈深灰色，饱和，流塑；味臭，土质不均，含有机质。属高压缩性土。

5) 第四系冲积层（ Q^{al} ）

黏性土：呈灰褐、褐黄色，稍湿，硬塑。母岩结构全部破坏，矿物除石英外多风化为黏土，岩芯呈土状，为花岗片麻岩残积土。

6) 基岩

场地区从钻孔揭露的情况看，应属于花岗片麻岩，属变质程度较高的类花岗岩化岩石，由基体（片麻岩或其他变质岩）和脉体（石英质）组成，由于经历漫长的地质作用，特别是地质构造运动伴随的岩浆侵入、接触交代、混合岩化作用，在一定程度上具有了花岗岩的特征，但仍残留或部分残留了基体的特征，因此，岩石形成的地质年代选用了

其基体的形成年代元古界（Pt）为代表。场地花岗片岩为中细粒结构残余片麻岩状构造。本次钻探揭露的花岗片麻岩，按其风化程度的不同，可分为全风化带、强风化带及中风化带，三者呈渐进过渡关系：

①全风化花岗片麻岩：呈灰黄间杂色、褐黄色等，风化完全，矿物除石英外多风化为砂粒状，母岩结构可辨认，岩芯坚硬土状，遇水易软化。属极软岩，岩体基本质量等级为Ⅴ级。

②强风化花岗片麻岩：呈褐黄、灰黄色等，母岩结构已大部分破坏，风化裂隙发育，岩芯呈半岩半土状~碎石块状，碎块大部分可用手折断，遇水易软化。属软岩，岩体基本质量等级为Ⅴ级。

③中风化花岗片麻岩：呈褐黄、青灰色，中细粒结构，块状构造，裂发育，沿裂面偶见铁锰渲染痕迹；岩芯短柱状为主，局部为块状，锤击声脆。

（4）水文地质

1）地表水

场地内无地表水。

2）地下水

地下水埋藏浅，属潜水~承压水类型，赋存于第四系土层的孔隙中和风化基岩的裂隙中；勘察期间测得其混合稳定水位深度为 1.20~2.50 米，高程为 0.51~2.96 米。根据区域水位资料，地下水位变化幅度在 0.50 至 1.00m。

地下水主要接受降雨补给，并以大气蒸发及侧向径流等方式排泄。各岩土层地下水特征见下表。

表5.6-2 岩土层的地下水特征表

层号	岩土名称	地下水的类型	地层富水性	地层透水性	渗透系数k（cm/s）
1-1	素填土	包气带水	弱富水	透水	3.0×10^{-3}
1-2	杂填土	包气带水	弱富水	透水	1.5×10^{-4}
2	淤泥	潜水	饱水	弱透水	1.5×10^{-6}
3	粉质黏土	潜水	贫乏	弱透水	4.5×10^{-6}
4	淤泥质土	潜水	饱水	弱透水	5.0×10^{-6}
5	黏性土	潜水	贫乏	弱透水	3.5×10^{-6}
6-1	全风化花岗岩	潜水	弱富水	弱透水	3.5×10^{-5}
6-2	强风化花岗岩	潜水	贫乏	弱透水	2.5×10^{-4}
6-3	中风化花岗岩	潜水	弱~微透水	弱透水	3.0×10^{-3}

5.6.2 地下水环境质量调查

(1) 监测布点及监测项目

本评价地下水环境质量现状调查为补充监测，共布设 10 个监测点位，具体监测点位、监测时间、监测项目见下表：

表5.6-3 地下水监测点位

编号	点位名称	监测项目	监测日期
D1	本次扩建项目所在地	水位、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ²⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、游离二氧化碳、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、镍、铜、锰、锑、铊、钴	2025年4月12日/2025年5月19日/2025年4月24日
D2	厂区西北侧20m		
D3	厂区东南侧30m		
D4	厂区东北侧160m		
D5	乌珠村		
D6	厂区东北侧1600m	水位（引用）	2023 年 7 月 10 日
D7	厂区东北侧750m		
D8	厂区东北1500m		
D9	厂区西北侧1000m		
D10	厂区西北侧1200m		

注 1：本次评价补充监测采用方式为手工采样，水质采样点深度为地下水位以下 1.0m 处，水质采样层位为潜水层；

注 2：D6-D10 水位数据引用《广东三花新能源汽车热管理部件生产项目环境影响报告书》中相关数据，采样时间为 2023 年 7 月 10 日。

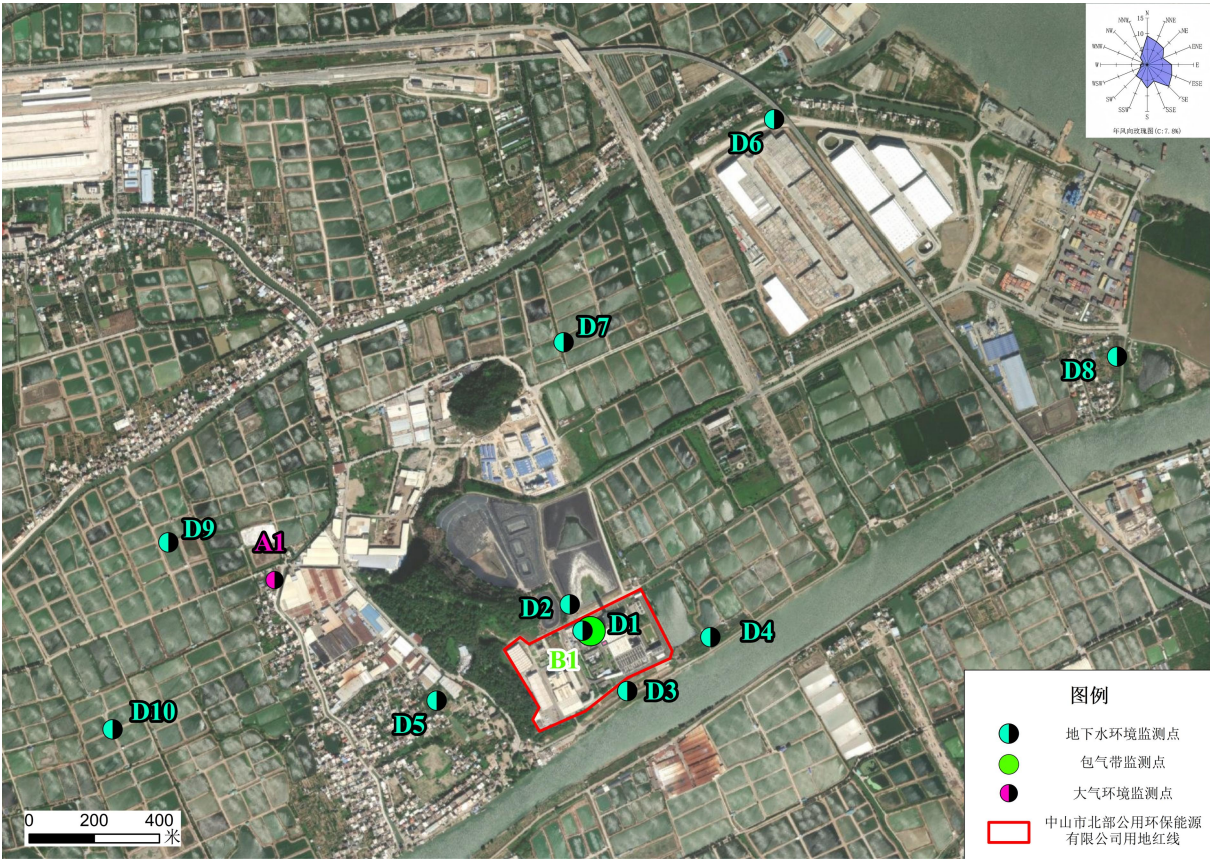


图 5.6-2 地下水环境质量现状监测点位示意图

(2) 采样和分析方法

采样、样品保存和分析方法均按国家环境保护局发布的《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《水和废水监测分析方法》（第四版）以及《生活饮用水标准检验方法》等规定的方法进行。

(3) 评价标准

地下水水质评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准。

(4) 评价方法

地下水水质评价采用标准指数法。

(1) 对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法如下：

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

式中：P_i— 第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{oi}—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

(2) 对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算方法如下：

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

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

式中： pH_j 为水质参数 pH 在第 j 点的监测值；

pH_{sd} 为地下水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} 为地下水水质标准中规定的 pH 值上限。

(5) 监测及评价结果

表5.6-4 地下水现状监测结果 单位：mg/L

检测因子	监测结果（mg/L）				
	D1本次扩建项目所在地	D2厂区西北侧20m	D3厂区东南侧30m	D4厂区东北侧160m	D5乌珠村
监测日期	2025.04.12	2025.04.12	2025.04.24	2025.04.24	2025.04.12
pH值（无量纲）	7.4	7.4	6.6	7.1	7.6
总硬度	248	1400	253	178	521
溶解性总固体	445	6160	675	256	1520
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND
氨氮	1.78	4.45	6.02	1.07	1.78
硝酸盐氮	0.059	0.090	0.166	2.26	0.264
亚硝酸盐氮	0.912	1.79	ND	0.179	0.457
耗氧量	7.4	34.6	3.2	2.4	15.6
氟化物	0.666	0.286	0.222	0.237	0.324
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND
总大肠菌群	9	7	27	110	23
细菌总数	1000	380	220	380	1800
碳酸盐	ND	ND	ND	ND	ND
重碳酸盐	291	924	170	166	786
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND
氯化物	55.8	3020	304	31.1	599
硫酸盐	56.4	0.532	5.14	52.0	35.2
钠	43.8	1880	169	21.2	379
钾	37.7	86.2	16.0	4.08	25.0
镁	9.96	256	28.6	9.31	79.6
钙	77.4	95.1	50.8	58.6	81.3

检测因子	监测结果 (mg/L)				
	D1本次扩建项目所在地	D2厂区西北侧20m	D3厂区东南侧30m	D4厂区东北侧160m	D5乌珠村
铁	ND	ND	ND	ND	ND
铜	0.00144	ND	ND	ND	0.00087
镍	0.00312	0.00038	0.00168	0.0008	0.00336
镉	ND	ND	ND	ND	ND
铅	ND	ND	ND	ND	ND
总汞	ND	ND	0.00006	ND	ND
砷	0.0028	0.0258	0.0096	0.0015	0.0023
锰	1.09	ND	ND	0.00245	1.20
铊	ND	ND	ND	ND	ND
锑	ND	ND	0.00067	0.00066	ND
钴	0.00092	0.00058	0.00035	ND	0.00087
游离二氧化碳	3	ND	9.1	6.4	3.3

表5.6-5 地下水水质单因子评价结果表

检测因子	D1本次扩建项目所在地		D2厂区西北侧20m		D3厂区东南侧30m		D4厂区东北侧160m		D5乌珠村	
	标准指数	达到水质类别	标准指数	达到水质类别	标准指数	达到水质类别	标准指数	达到水质类别	标准指数	达到水质类别
pH值(无量纲)	0.2	I	0.2	I	0.2667	I	0.05	I	0.3	I
总硬度	0.3815	II	2.1538	V	0.3892	II	0.2738	II	0.8015	IV
溶解性总固体	0.2225	II	3.08	V	0.3375	III	0.128	I	0.76	IV
挥发酚	0.5	I	0.5	I	0.5	I	0.5	I	0.5	I
氨氮	1.1867	V	2.9667	V	4.0133	V	0.7133	IV	1.1867	V
硝酸盐氮	0.002	I	0.003	I	0.0055	I	0.0753	II	0.0088	I
亚硝酸盐氮	0.19	III	0.3729	IV	0.5	I	0.0373	III	0.0952	III
耗氧量	0.74	IV	3.46	V	0.32	V	0.24	III	1.56	V

检测因子	D1本次扩建项目所在地		D2厂区西北侧20m		D3厂区东南侧30m		D4厂区东北侧160m		D5乌珠村	
	标准指数	达到水质类别	标准指数	达到水质类别	标准指数	达到水质类别	标准指数	达到水质类别	标准指数	达到水质类别
氟化物	0.333	I	0.143	I	0.111	I	0.1185	I	0.162	I
氰化物	0.5	I	0.5	I	0.5	I	0.5	I	0.5	I
总大肠菌群	0.09	IV	0.07	IV	0.27	IV	1.1	V	0.23	IV
细菌总数	1	IV	0.38	IV	0.22	IV	0.38	IV	1.8	V
碳酸盐	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
重碳酸盐	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
六价铬	0.5	I	0.5	I	0.5	I	0.5	I	0.5	I
氯化物	0.1594	II	8.6286	V	0.8686	IV	0.0889	I	1.7114	V
硫酸盐	0.1611	II	0.0015	I	0.0147	I	0.1486	II	0.1006	I
钠	0.1095	I	4.7	V	0.4225	III	0.053	I	0.9475	IV
钾	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
镁	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
钙	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铁	0.5	I	0.5	I	0.5	I	0.5	I	0.5	I
铜	0.001	I	0.5	I	0.5	I	0.5	I	0.0006	I
镍	0.0312	III	0.0038	I	0.0168	I	0.008	I	0.0336	III
镉	0.5	I	0.5	I	0.5	I	0.5	I	0.5	I
铅	0.5	I	0.5	I	0.5	I	0.5	I	0.5	I
总汞	0.5	I	0.5	I	0.03	I	0.5	I	0.5	I
砷	0.056	III	0.516	IV	0.192	III	0.03	III	0.046	III
锰	0.7267	IV	0.5	I	0.5	I	0.0016	I	0.8	I
铊	0.5	I	0.5	I	0.5	I	0.5	I	0.5	I
锑	0.5	I	0.5	I	0.067	III	0.066	III	0.5	I
钴	0.0092	I	0.0058	I	0.0035	I	0.5	I	0.0087	I

检测因子	D1本次扩建项目所在地		D2厂区西北侧20m		D3厂区东南侧30m		D4厂区东北侧160m		D5乌珠村	
	标准指数	达到水质类别	标准指数	达到水质类别	标准指数	达到水质类别	标准指数	达到水质类别	标准指数	达到水质类别
游离二氧化碳	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：标准指数以IV类水质标准值计算。

表5.6-6 地下水水位监测结果

监测点位	地下水埋深 (m)
D1本次扩建项目所在地	-6.00
D2厂区西北侧20m	-5.82
D3厂区东南侧30m	-6.16
D4厂区东北侧160m	-4.81
D5乌珠村	-7.32
D6厂区东北侧1600m	-3.34
D7厂区东北侧750m	-3.82
D8厂区东北1500m	-4.17
D9厂区西北侧1000m	-3.35
D10厂区西北侧1200m	-3.47

单项因子评价结果

pH、挥发酚、氟化物、氰化物、六价铬、铁、铜、镉、铅、总汞、铊、钴：各监测点位均达到《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的I类标准要求；

总硬度：D1监测点位达到《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的II类标准要求，D2监测点位达到V类标准要求，D3监测点位达到II类标准要求，D4监测点位达到II类标准要求，D5监测点位达到IV类标准要求。

溶解性总固体：D1监测点位达到《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的II类标准要求，D2监测点位达到V类标准要求，D3监测点位达到III类标准要求，D4监测点位达到I类标准要求，D5监测点位达到IV类标准要求。

氨氮：D1监测点位达到《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的V类标准要求，D2监测点位达到V类标准要求，D3监测点位达到V类标准要求，D4监测点位达到IV类标准要求，D5监测点位达到V类标准要求。

硝酸盐：D1监测点位达到《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的I类标准要求，D2监测点位达到I类标准要求，D3监测点位达到I类标准要求，D4监测点位达到II类标准要求，D5监测点位达到I类标准要求。

亚硝酸盐：D1监测点位达到《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的III类标准要求，D2监测点位达到IV类标准要求，D3监测点位达到I类标准要求，D4监测点位达到III类标准要求，D5监测点位达到III类标准要求。

耗氧量：D1监测点位达到《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的IV类标

准要求，D2监测点位达到V类标准要求，D3监测点位达到V类标准要求，D4监测点位达到III类标准要求，D5监测点位达到V类标准要求。

总大肠菌群：D1监测点位达到《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的IV类标准要求，D2监测点位达到IV类标准要求，D3监测点位达到IV类标准要求，D4监测点位达到V类标准要求，D5监测点位达到IV类标准要求。

细菌总数：D1监测点位达到《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的IV类标准要求，D2监测点位达到IV类标准要求，D3监测点位达到IV类标准要求，D4监测点位达到IV类标准要求，D5监测点位达到V类标准要求。

氯化物：D1监测点位达到《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的II类标准要求，D2监测点位达到V类标准要求，D3监测点位达到IV类标准要求，D4监测点位达到I类标准要求，D5监测点位达到V类标准要求。

硫酸盐：D1监测点位达到《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的II类标准要求，D2监测点位达到I类标准要求，D3监测点位达到I类标准要求，D4监测点位达到II类标准要求，D5监测点位达到I类标准要求。

钠：D1监测点位达到《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的I类标准要求，D2监测点位达到V类标准要求，D3监测点位达到III类标准要求，D4监测点位达到I类标准要求，D5监测点位达到IV类标准要求。

镍：D1监测点位达到《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的III类标准要求，D2监测点位达到I类标准要求，D3监测点位达到I类标准要求，D4监测点位达到I类标准要求，D5监测点位达到III类标准要求。

砷：D1监测点位达到《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的III类标准要求，D2监测点位达到IV类标准要求，D3监测点位达到III类标准要求，D4监测点位达到III类标准要求，D5监测点位达到III类标准要求。

锰：D1监测点位达到《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的IV类标准要求，D2监测点位达到I类标准要求，D3监测点位达到I类标准要求，D4监测点位达到I类标准要求，D5监测点位达到I类标准要求。

镉：D1监测点位达到《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的I类标准要求，D2监测点位达到I类标准要求，D3监测点位达到III类标准要求，D4监测点位达到III类标

准要求，D5监测点位达到I类标准要求。

5.7 包气带污染现状调查

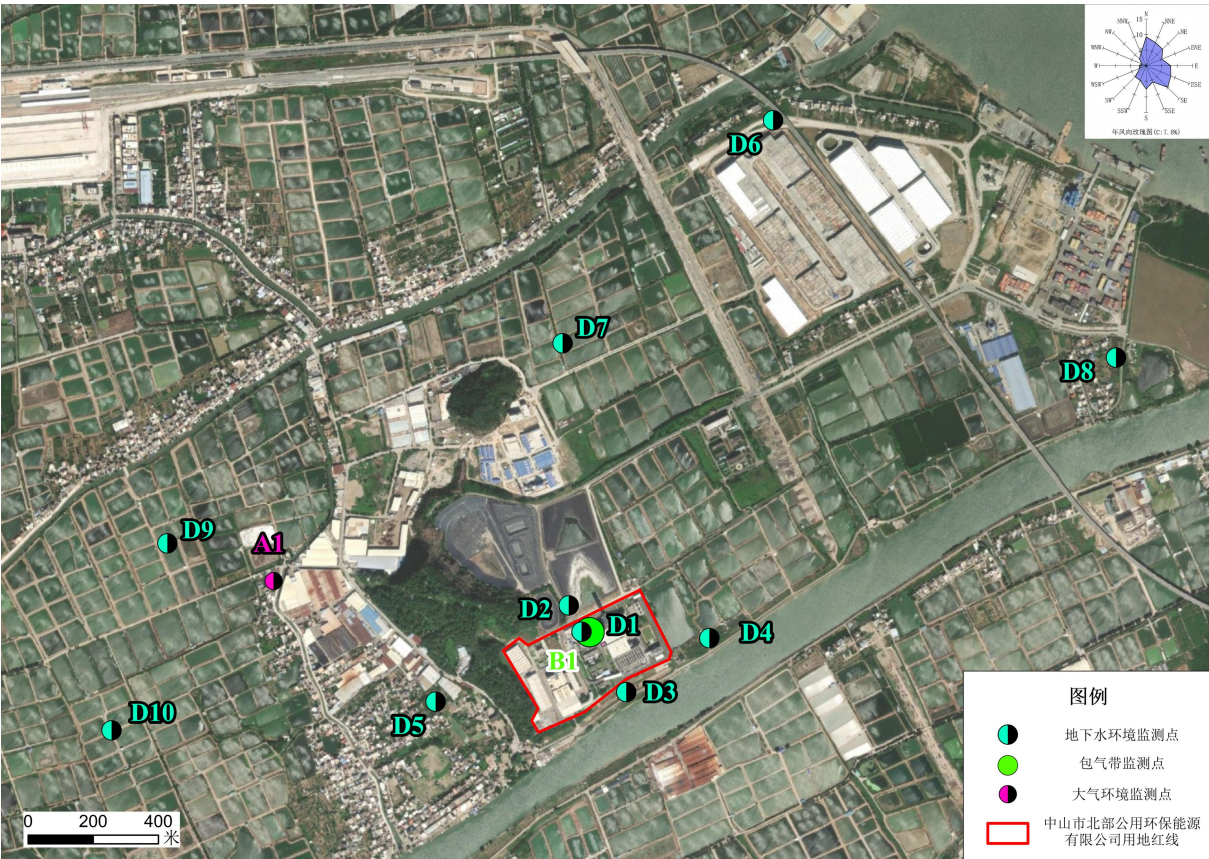
本项目为地下水二级评价的改、扩建项目，为了了解项目所在地的包气带污染现状，开展了包气带污染现状调查。

5.7.1 监测布点

本项目布设 1 个包气带现状监测点，每个监测点在 0-20cm、20-80cm 埋深处分别取 1 个土壤样品，对样品进行浸溶实验。监测点位分布如下。

表5.7-1 包气带监测点位布设情况

编号	点位名称	监测项目	备注
B1	本次改建项目周边	汞、镉、铅、砷、六价铬、镍、铜、锰、镭、铊、钴	样品进行浸溶试验，测试分析浸溶液成分



5.7.2 监测项目及时间

监测项目：汞、镉、铅、砷、六价铬、镍、铜、锰、锑、铊、钴。

监测时间：一天，一次取样。采样时间为 2025 年 4 月 11 日。

5.7.3 采样和分析方法

表5.7-2 地下水检测方法及检出限

检测项目	检测方法	检出限
总汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》（HJ 694-2014）	4×10^{-5} mg/L
总砷		3×10^{-4} mg/L
六价铬	《地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》（DZ/T 0064.17-2021）	0.001 mg/L （实验室）
铜	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ 700-2014）	8×10^{-5} mg/L
铊		2×10^{-5} mg/L
铅		9×10^{-5} mg/L
镉		5×10^{-5} mg/L
镍		6×10^{-5} mg/L
钴		3×10^{-5} mg/L
锑	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》（HJ 694-2014）	2×10^{-4} mg/L
锰	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 776-2015）	0.01 mg/L

5.7.4 监测结果

表5.7-3 包气带监测结果 单位：mg/L

监测点位	B1	
采样深度	0-0.2m	0.2-0.8m
监测项目	监测结果	
总汞	ND	ND
总砷	2.9×10^{-3}	2.6×10^{-3}
铅	ND	ND
镍	ND	ND
铜	4.28×10^{-3}	3.22×10^{-3}
钴	ND	ND
锰	ND	ND
镉	3.5×10^{-4}	ND
六价铬	ND	ND
锑	5.0×10^{-3}	4.6×10^{-3}
铊	ND	ND

备注：ND 表示结果未检出。

由监测结果可知，包气带土壤浸出液中总汞、铅、镍、钴、锰、六价铬、铊的浓度低于检出限；总砷监测值为 0.0026mg/L~0.0029mg/L；铜监测值为 0.00322mg/L~0.0042

8mg/L；镉监测值为 0.00035mg/L；铈监测值为 0.0046mg/L~0.0050mg/L。由于包气带土壤无对应的环境质量标准，因此不进行相应的达标性评价。

5.8 项目周围区域污染源调查

本项目选址位于中山市黄圃镇吴栏村乌珠山（旁）东侧，中山市北部组团垃圾综合处理基地内。评价范围内与本项目排放污染物有关其他已批复的在建、拟建项目为中山市江盛五金制品有限公司年处理喷粉挂具 30 万件新建项目。

6 环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响预测与评价

6.1.1 气象资料调查

(1) 气象资料的选取

本项目位于中山市黄圃镇，距离项目最近的中山国家基本气象站位于中山市东区紫马岭公园内（郊区）（113°24'E，22°31'N），与本项目距离约 23.8km。

本项目采用中山国家基本气象站常规地面气象观测资料。

表6.1-1 观测气象数据信息

气象站	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
中山	59485	国家基本气象站	-850	-10242	23.8	33.7	2023年	风向、风速、总云量、低云量、干球温度

表6.1-2 模拟气象数据信息

模拟点坐标/m		相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
-850	-10242	23.8	2023年	压力、高度、干球、露点、风向、风速	WRF模式

(2) 近 20 年气候资料统计

中山市位于北回归线以南，夏半年受海洋季风影响强烈，而冬半年受大陆季风影响较弱，属南亚热带海洋性季风气候。其主要气候特点是：终年热量丰富，光照充足，夏长冬短，夏少酷热，冬少严寒；温度大，云量多，降雨丰沛，雨热同季，干湿季分明。光照充足，热量丰富，雨量充沛。根据中山市气象站 2004~2023 年近 20 年来的地面气象资料统计，中山主要气候资料见下表。

表6.1-3 中山气象站2004~2023年的主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速（m/s）	1.9
最大风速（m/s）及出现的时间	16.4 相应风向：E 出现时间：2018年9月16日

项目	数值
年平均气温（℃）	23.1
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.7 出现时间：2005年7月18日 2005年7月19日
极端最低气温（℃）及出现的时间	1.9 出现时间：2016年1月24日
年平均相对湿度（%）	77
年均降水量（mm）	1905.8
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2888.2mm 出现时间：2016年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1377.9mm 出现时间：2020年
年平均日照时数（h）	1811.9
近五年（2019-2023年）平均风速（m/s）	1.72

1）气温

中山市 2004～2023 年平均气温 23.1℃，极端最高气温 38.7℃，出现在 2005 年 7 月 18 日和 2005 年 7 月 19 日；极端最低温 1.9℃，出现在 2016 年 1 月 24 日。中山市年平均气温的变化范围在 14.7～29.2℃之间；其中七月平均气温最高，为 29.2℃；一月平均气温最低，为 14.7℃，详见下表、下图。

表6.1-4 中山市2004～2023年各月平均气温

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
气温(℃)	14.7	16.6	19.4	23.0	26.5	28.4	29.2	28.7	28.1	25.2	21.2	16.2

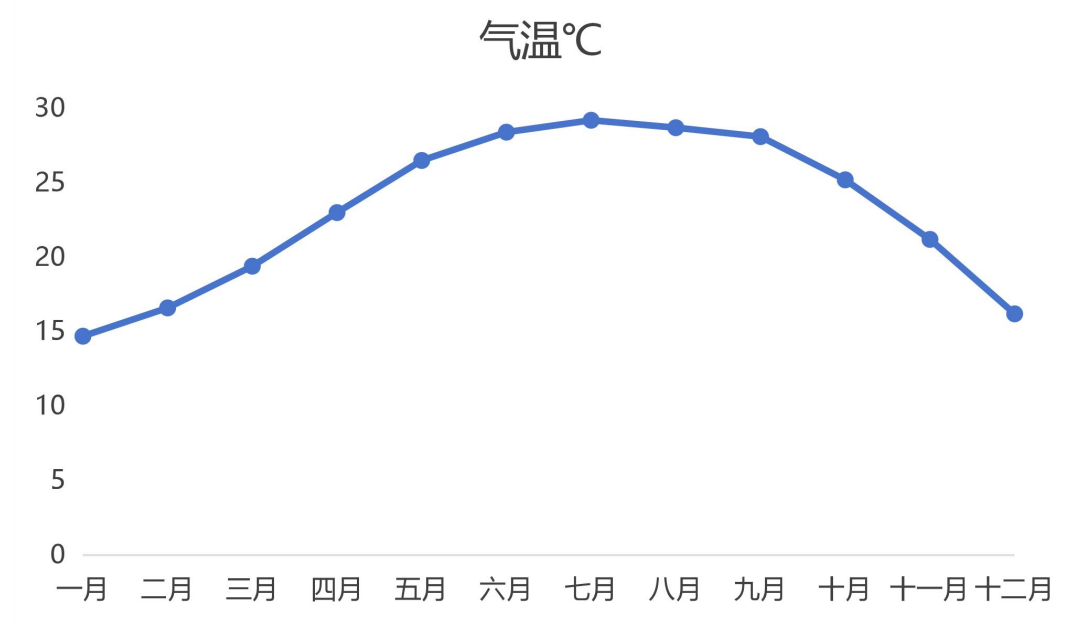


图 6.1-1 中山市 2004~2023 年逐月平均气温变化曲线

2) 风速

中山市 2004~2023 年平均风速为 1.9m/s，近五年（2019~2023 年）的平均风速为 1.72m/s。下表为 2004~2023 年各月份平均风速统计表，各月的平均风速变化范围在 1.7~2.2m/s 之间，六、七月份平均风速最大，为 2.2 m/s，一月、三月和十一月平均风速最小，为 1.7m/s。

表6.1-5 中山市2004~2023年各月平均风速

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速（m/s）	1.7	1.8	1.7	1.9	2.1	2.2	2.2	1.8	1.8	1.8	1.7	1.8

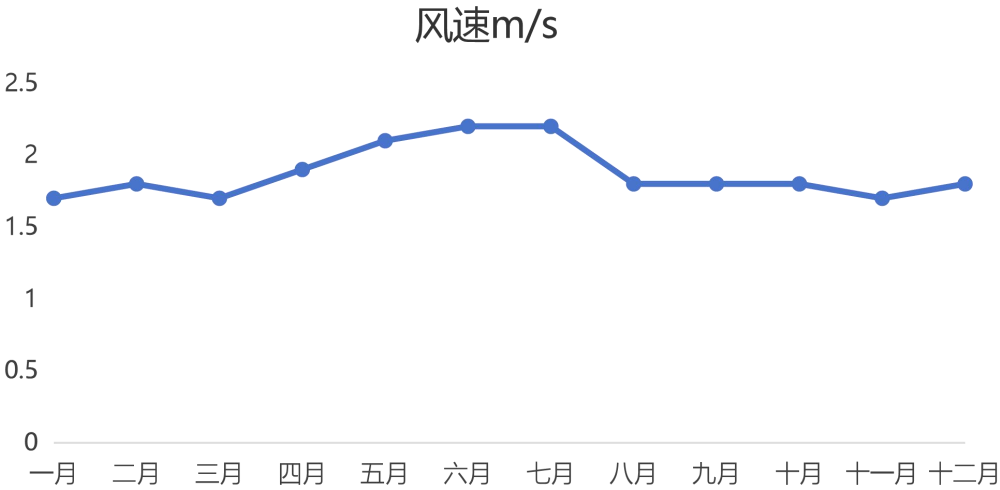


图 6.1-2 中山市 2004~2023 年逐月平均风速变化曲线

3) 风向频率

根据 2004~2023 年风向资料统计，中山地区主导风为 SE 风，频率为 10.3；次主导风向为 ESE 风，频率为 9.4，详见表 6.1-6、图 6.1-3。

表6.1-6 中山2004~2023年各风向频率

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
风频（%）	9.3	8.7	7.3	5.9	8.4	9.4	10.3	5.6	7.3
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频（%）	5.7	4.8	2.2	1.8	1.7	3.3	4.4	5.5	SE

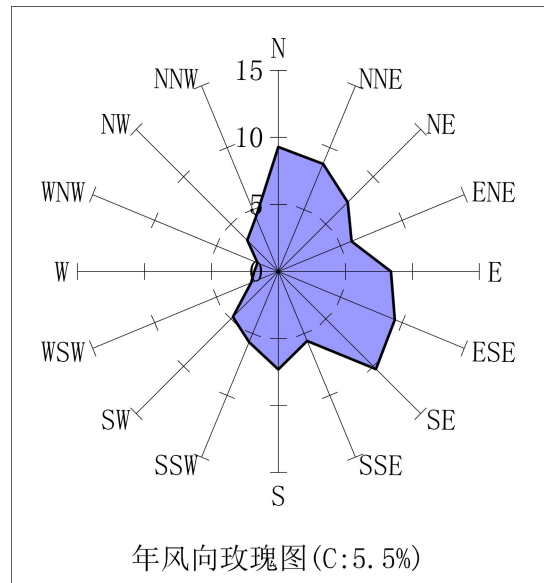


图 6.1-3 中山气象站风向玫瑰图（统计年限：2004-2023 年）

4) 降水

中山地区降水具有雨量多、强度大、年际变化大、年内分配不均匀等特点。2004～2023 年的平均年降水量为 1905.8mm，年雨量最大为 2888.2mm（2016 年），最少为 1377.9mm（2020 年）。

5) 相对湿度、日照

中山市 2004～2023 年平均相对湿度为 77%，月平均相对湿度最大为 81.3%（6 月），月平均相对湿度最小为 68.4%（12 月）。

中山市全年日照充足，中山市 2003～2024 年平均日照时数为 1811.9 小时，年最多日照时数为 2034.2 小时（2011 年），平均每日日照时数 5.6 小时；年最少日照时数为 1448.2 小时，平均每日日照时数只有 4.0 小时。日照时数随着季节的变化而变化，夏秋季日照时数多，冬春季日照时数少。3 月份由于阴雨天多，日照时数少，月平均日照时数只有 81.9 小时；而 7 月份受副热带高压控制，晴天多，月平均日照时数 214.6 小时，是 3 月份日照时数的 2.6 倍。

（3）预测观测气象资料

调查距离项目最近的地面气象观测站 2023 年的连续一年的常规地面气象观测资料。项目位于中山市，选择中山国家基本气象站的气象观测数据。

1) 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）、干球温度（℃）、低云量（十分制）、总云量（十分制）等。

①常规高空气象资料调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），调查中山气象站 2018 年连续一年的逐日、每日 24 次的距离地面 5000 m 高度以下的高空气象资料。

②2023 年常规气象观测资料分析

按导则，本环评采用中山市气象观测站 2023 年全年逐日逐次的地面气象资料，气象因子包括风向、风速、总云量、低云量和干球温度。

2) 气象站基本信息如下：

中山国家基本气象站

区站号：59485；

地址：中山市博爱路紫马岭公园（郊外）；

经度：113°4'E；

纬度：22°51'N；

海拔高度：33.7 m。

3) 年平均温度的月变化

根据中山气象站 2023 年的气象观测数据，项目所在地 2023 年平均气温见下表和下图，由表可见，最热月（7 月）平均气温为 29.83℃，最冷月（1 月）平均气温为 15.61℃。

表6.1-7 中山市气象站2018年各月平均气温变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
气温（℃）	15.61	18.86	20.77	23.57	26.77	28.82	29.83	29.10	28.26	25.48	22.00	17.32

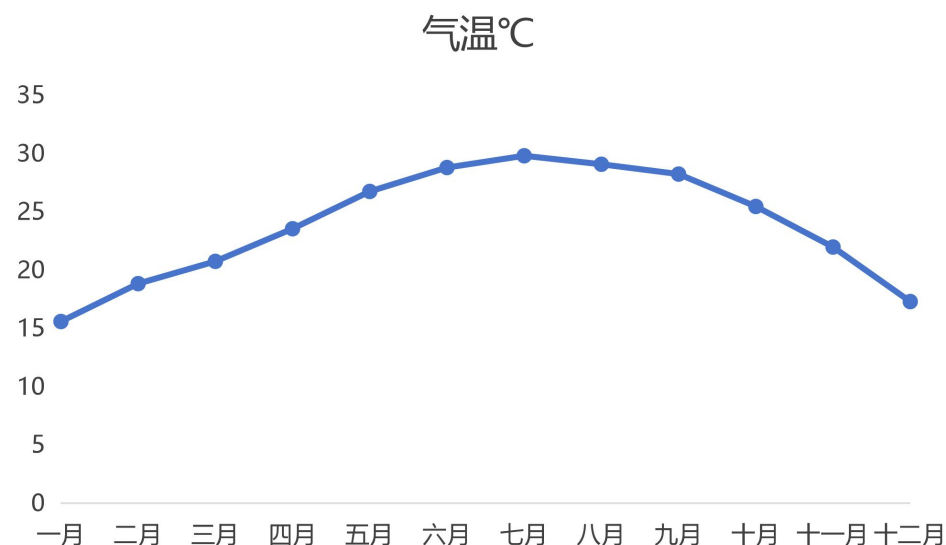


图 6.1-4 中山市 2023 年平均温度的月变化图

4) 年平均风速的月变化

根据 2023 年中山市的地面气象监测站的数据统计分析每月平均风速变化情况，统计结果见下表和图，由表可知，2023 年月平均风速的最大值出现在 7 月，为 1.83m/s，月平均风速的最小值出现在 8 月，为 1.51 m/s。

表6.1-8 2023年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速（m/s）	1.73	1.74	1.52	1.75	1.71	1.54	1.83	1.51	1.73	1.68	1.57	1.68

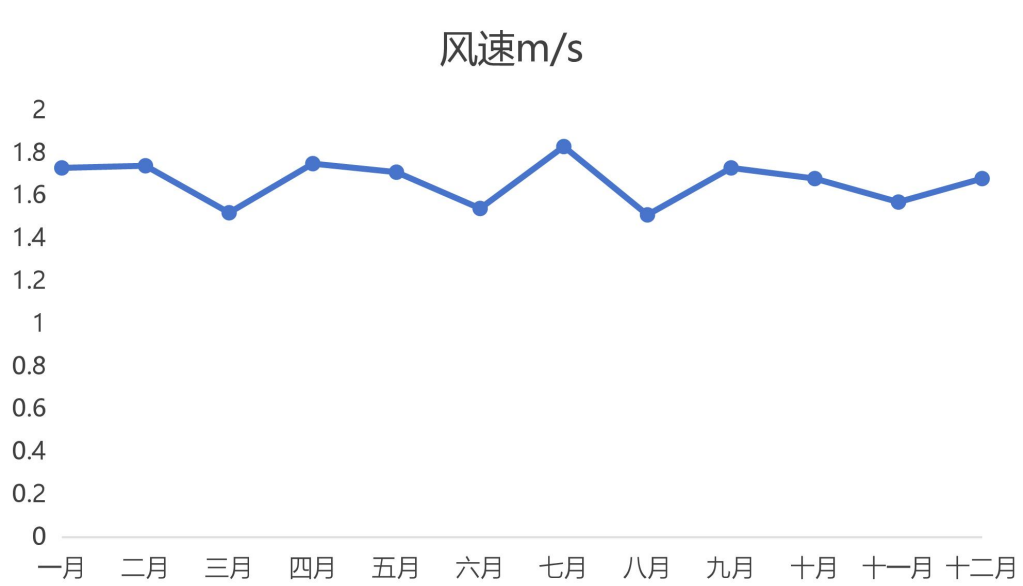


图 6.1-5 中山市 2023 年平均风速的月变化图

5) 季小时平均风速的日变化

根据中山气象站 2023 年的气象观测，得到该地区 2023 年季小时平均风速的日变化见下表。由下表可知，在春季，中山小时平均风速在 15 时达到最大，为 2.55 m/s；在夏季，中山小时平均风速在 15 时达到最大，为 2.19m/s；在秋季，中山小时平均风速在 12 时达到最大，为 2.3 m/s；在冬季，中山小时平均风速在 15 时达到最大，为 2.18 m/s。

表6.1-9 中山市2023年季小时平均风速的日变化

风速（m/s）\小时	小时											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.43	1.34	1.37	1.35	1.32	1.33	1.26	1.39	1.67	1.87	1.96	2.11
夏季	1.37	1.25	1.19	1.24	1.18	1.22	1.05	1.47	1.63	1.93	1.99	2.18
秋季	1.33	1.39	1.35	1.38	1.42	1.39	1.40	1.50	1.82	2.05	2.23	2.30
冬季	1.47	1.46	1.57	1.53	1.58	1.58	1.57	1.54	1.79	1.98	2.12	2.14
风速（m/s）\小时	小时											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

小时 风速 (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.10	2.13	2.19	2.04	2.04	1.96	1.74	1.55	1.45	1.49	1.43	1.34
夏季	2.14	2.05	2.07	2.10	2.03	1.89	1.77	1.66	1.55	1.43	1.36	1.29
秋季	2.08	2.14	2.08	1.89	1.77	1.59	1.50	1.55	1.52	1.49	1.36	1.33
冬季	2.17	2.17	2.18	2.01	1.83	1.57	1.47	1.55	1.47	1.49	1.46	1.41

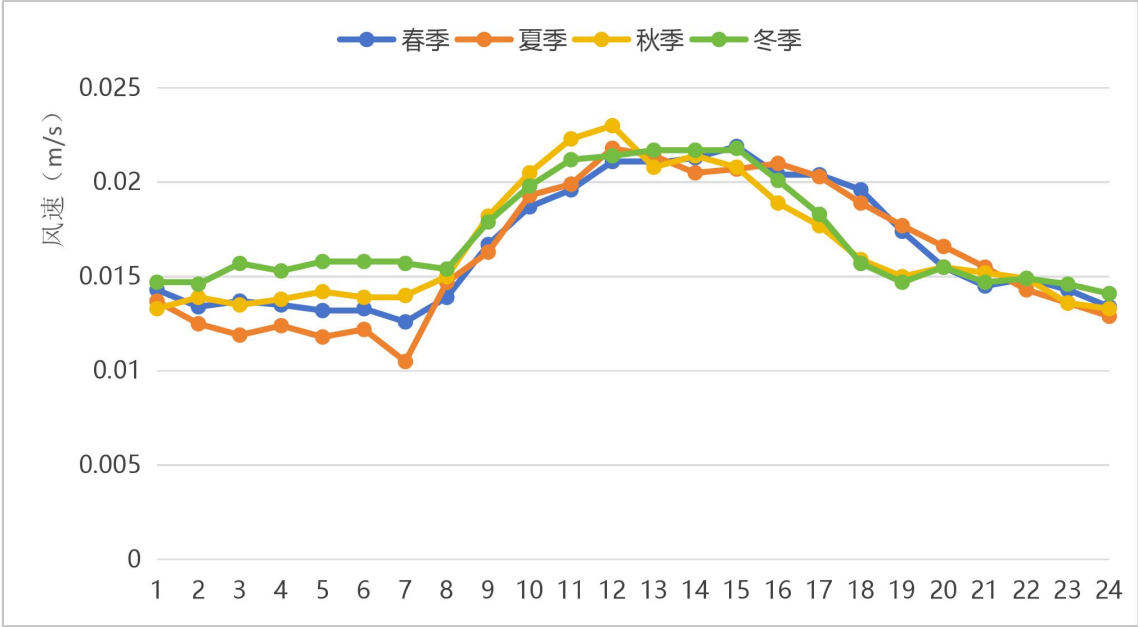


图 6.1-6 中山市 2023 年季小时平均风速的日变化图

6) 各时段的主导风向

根据中山气象站 2023 年的气象观测，得到该地区 2023 年全年、季及月各时段主导风向见表。

表6.1-10 中山市2023年各时段主导风向变化

时段	风向	风速 m/s	频率(%)
一月	N	2.24	25.13
二月	ESE	1.69	17.56
三月	SE	1.45	19.35
四月	E	1.73	17.78
五月	E	1.80	14.25
六月	SE	1.29	13.47
七月	SSW	2.21	17.74
八月	SE	1.18	14.38
九月	E	2.18	27.92
十月	N	2.08	21.91
十一月	SE	1.36	12.98
十二月	N	2.18	26.75

时段	风向	风速 m/s	频率(%)
全年	SE	1.36	12.98
春季	SE	1.58	14.31
夏季	SSW	2.14	14.40
秋季	E	1.96	17.31
冬季	N	2.21	21.34

由上表可知，该地区 2023 年全年主导风向为 SE 风，风向频率为 12.98%，风速为 1.36m/s；春季以 SE 风向为主，风向频率为 14.31%，风速为 1.58m/s；夏季以 SSW 风为主，风向频率为 14.40%，风速 2.14m/s；秋季以 E 风为主，风向频率为 17.31%，风速为 1.96m/s；冬季以 N 风为主，风向频率为 21.34%，风速为 2.21m/s。

7) 平均风频的月变化、季变化及年均风频

根据中山气象站 2023 年的气象观测，得到该地区 2023 年平均风频的月变化、季变化及年均风频见下表。

该地区 2023 年全年风向玫瑰见下图。

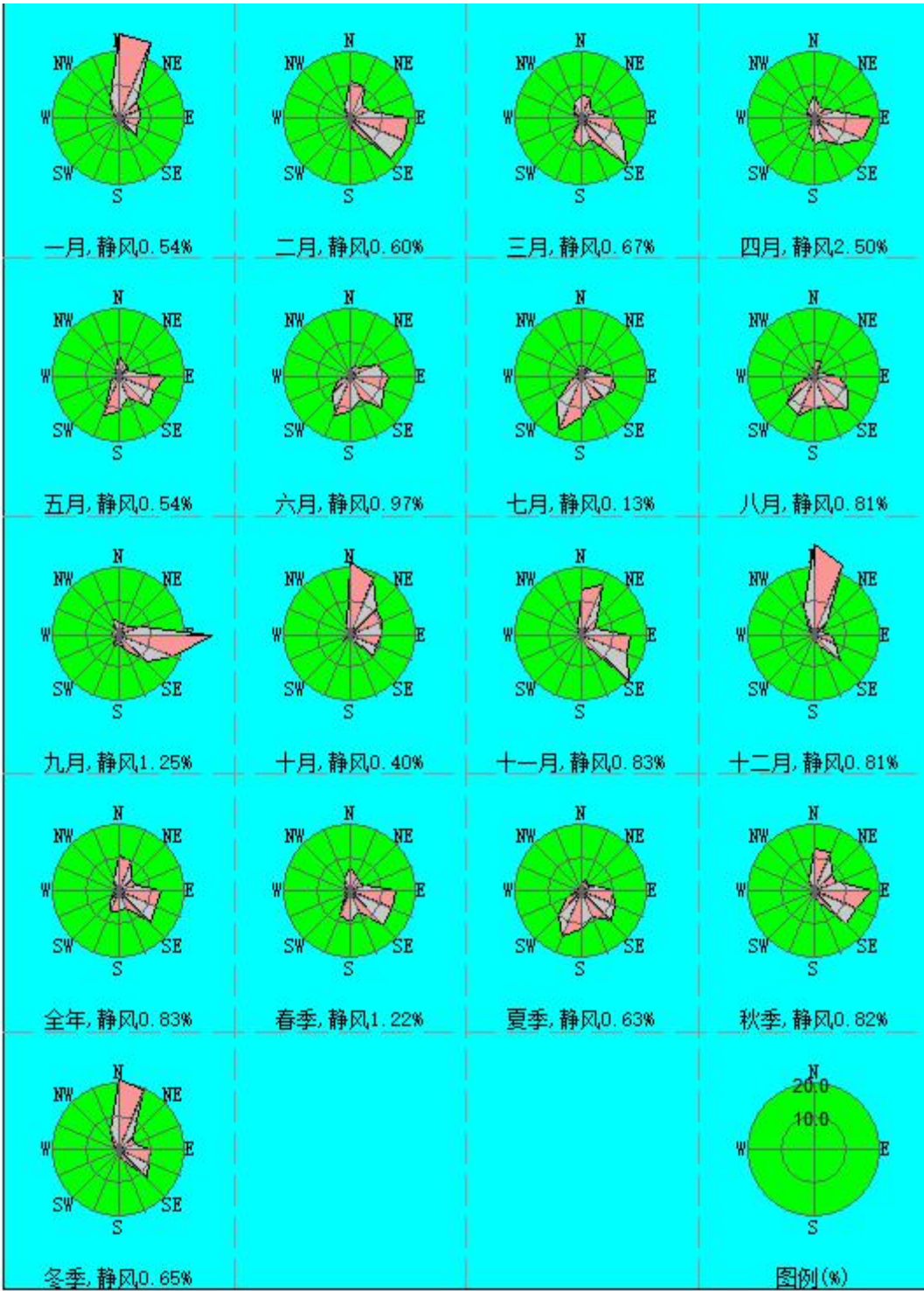


图 6.1-7 中山市 2023 年风频玫瑰图

表6.1-11 中山市2023年平均风频的月变化、季变化及年均风频

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	25.13	24.60	7.39	6.85	6.18	5.91	7.12	2.02	1.21	1.34	0.27	0.27	0.67	0.67	3.09	6.72	0.54
二月	11.16	10.57	5.36	6.40	17.41	17.56	16.67	4.17	1.93	0.74	0.15	0.30	0.30	1.04	1.34	4.32	0.60
三月	6.99	7.12	3.90	4.30	8.74	13.17	19.35	6.59	8.47	6.59	1.48	1.08	1.08	2.28	2.69	5.51	0.67
四月	7.36	3.61	4.17	6.81	17.78	16.11	10.56	6.81	7.64	4.17	1.81	1.11	0.83	1.67	2.64	4.44	2.50
五月	6.18	4.17	3.49	3.36	14.25	11.56	12.90	6.85	10.75	12.50	3.90	2.96	1.34	1.21	1.61	2.42	0.54
六月	1.81	3.33	3.19	8.33	11.67	10.56	13.47	7.92	10.97	12.92	7.08	4.03	1.25	0.42	1.11	0.97	0.97
七月	2.69	2.55	2.96	3.36	9.41	10.48	9.41	7.66	12.50	17.74	10.62	3.49	2.02	1.08	1.61	2.28	0.13
八月	4.44	4.84	1.48	2.42	7.12	10.48	14.38	9.68	9.54	12.50	11.83	5.78	1.88	0.94	0.81	1.08	0.81
九月	3.19	3.61	3.33	6.53	27.92	17.64	11.81	4.58	2.78	3.75	1.81	1.25	1.94	1.81	1.53	5.28	1.25
十月	21.91	18.15	10.89	10.22	9.68	8.33	9.27	1.88	1.21	1.34	2.69	0.81	0.13	0.13	0.40	2.55	0.40
十一月	13.47	15.97	6.81	4.44	14.58	14.86	19.86	3.61	0.83	0.00	0.28	0.14	0.28	0.14	1.25	2.64	0.83
十二月	26.75	22.31	4.84	2.02	5.11	6.99	11.29	3.76	1.21	1.61	0.27	0.27	0.27	1.08	2.55	8.87	0.81
春季	6.84	4.98	3.85	4.80	13.54	13.59	14.31	6.75	8.97	7.79	2.40	1.72	1.09	1.72	2.31	4.12	1.22
夏季	2.99	3.58	2.54	4.66	9.38	10.51	12.41	8.42	11.01	14.40	9.87	4.44	1.72	0.82	1.18	1.45	0.63
秋季	12.96	12.64	7.05	7.10	17.31	13.55	13.60	3.34	1.60	1.69	1.60	0.73	0.78	0.69	1.05	3.48	0.82
冬季	21.34	19.44	5.88	5.05	9.31	9.91	11.53	3.29	1.44	1.25	0.23	0.28	0.42	0.93	2.36	6.71	0.65
全年	10.97	10.10	4.82	5.40	12.39	11.89	12.97	5.47	5.79	6.32	3.55	1.80	1.00	1.04	1.72	3.93	0.83

6.1.2 大气环境影响预测有关参数

本项目环境空气影响评价工作等级为一级，本报告预测模式选择《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERMOD 模式进行预测。

（1）预测范围

根据污染源情况、评价区主导风向、地形以及周围环境敏感区位置确定本次预测的预测范围为以项目选址所在地为中心，边长 6km 的矩形区域，预测范围大于大气评价范围。根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），预测范围覆盖了现状评价范围和环境影评价范围，同时考虑到各污染源的排放高度，评价范围内的主导风向、地形和周围环境空间敏感区的位置等。以本项目飞灰处理区建筑中心位置为原点（0,0），以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本次大气预测坐标系。

（2）确定计算点

计算点包括：预测范围内的网格点、厂界点、最大地面浓度点及环境敏感点。

采用网格等间距法，在[-1000,1000]范围内网格间距取 50m，在[-3000,-1000]和[1000,3000]范围内网格间距取 100m。

计算网格点共计合计 6603 个。

各评价关注点坐标值见下表：

表6.1-12 大气环境评价关注点坐标值

序号	名称	X	Y	地面高程
1	乌珠村	-652	-265	-0.97
2	石军村	-357	-758	-1.01
3	长围村	756	-2	-1.34
4	苏埗村	382	1501	-1.34
5	双品地	-485	1071	-1.34
6	大新围	-1368	634	-1.34
7	吴栏村	-1129	1111	-1.34
8	吴栏村六队	1568	753	-1.34
9	横档村	2292	-535	-1.34
10	平洲村	780	-2436	-1.34
11	上沙	-715	-1975	-1.34
12	团范村	-2068	-2046	-1.34
13	石军小学	80	-989	-1.34
14	黄圃镇石军社区卫生服务站	88	-1100	-1.34
15	黄圃镇吴栏小学	-1980	1159	-1.34

序号	名称	X	Y	地面高程
16	苏埗村规划居住用地	550	1934	-5.94
17	石军村规划居住用地	-522	-972	-0.25
18	新沙村规划居住用地	-3090	-2509	-2.13
19	鳌山村规划居住用地	-3151	-800	-1.06

(3) 地形数据及气象地面特征参数

地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，数据精度为 3 秒(约 90m)，即东西向网格间距为 3(秒)、南北向网格间距为 3(秒)，区域四个顶点的坐标(经度，纬度)为：

区域四个顶点的坐标(经度,纬度)为：

西北角（113.110416666667,22.987916666667）

东北角（113.664583333333,22.987916666667）

西南角（113.110416666667,22.469583333333）

东南角（113.664583333333,22.469583333333）

东西向网格间距：3（秒）

南北向网格间距：3（秒）

高程最大值：316（m）

地形数据范围覆盖评价范围，地形图见下图。

预测气象地面特征参数见下表。

表6.1-13 预测气象地面特征参数表

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

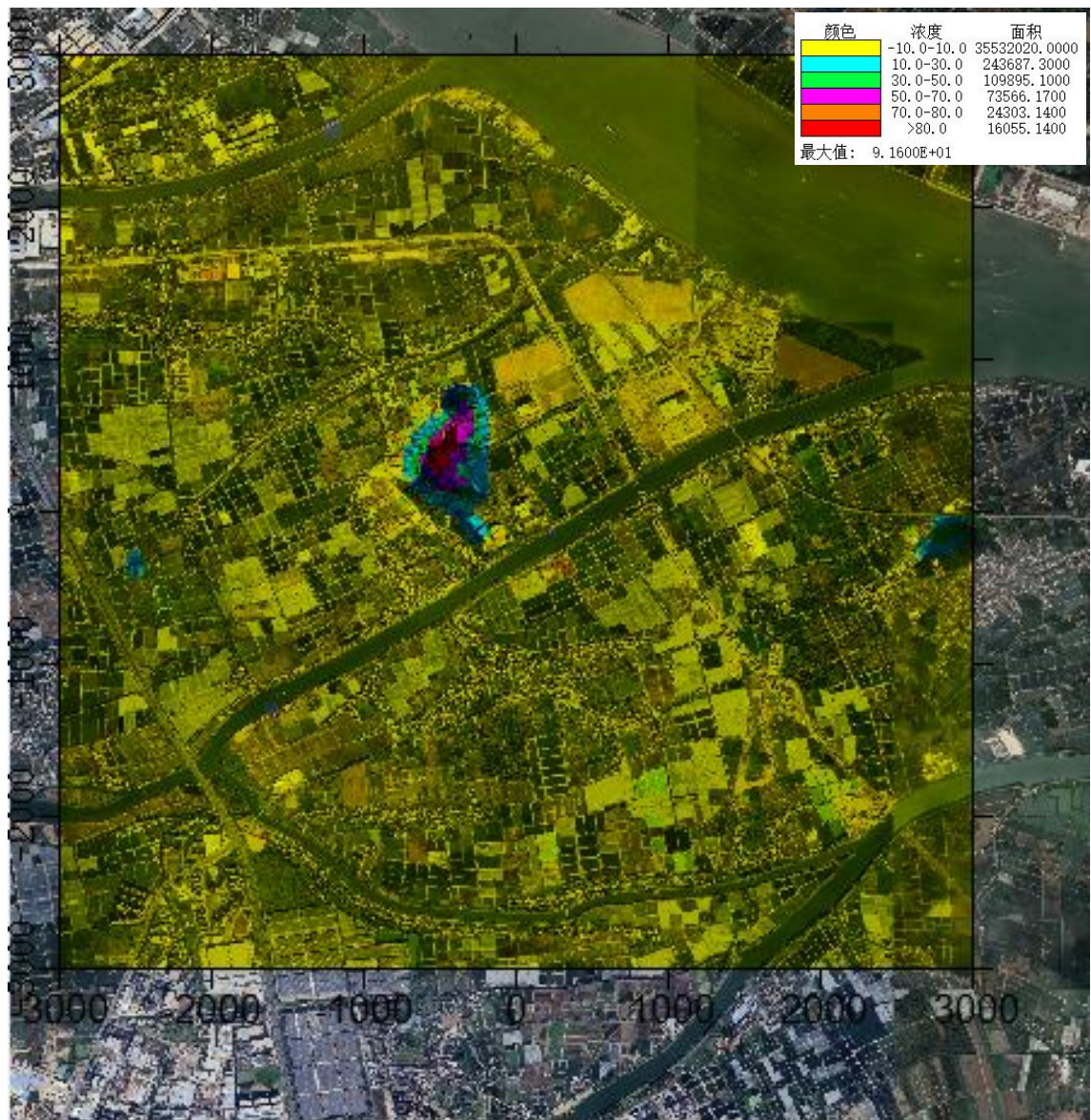


图 6.1-8 项目大气预测范围地形等高线图

(4) 预测因子背景浓度取值

根据污染物排放量及质量标准情况，本项目选取 TSP、氨、PM₁₀、PM_{2.5} 作为预测因子。本评价选取 2023 年作为评价基准年，PM₁₀、PM_{2.5} 采用 2023 年民众站的逐日及年平均数据；TSP、氨采用本次评价于 2025 年 4 月 9 日至 2025 年 4 月 15 日对评价范围内监测点的最大值。

表6.1-14 民众站2023年监测数据（单位：ug/m³）

时间	PM ₁₀	PM _{2.5}
2023/1/1 0:00	60	28
2023/1/2 0:00:00	55	28
2023/1/3 0:00:00	52	28

时间	PM ₁₀	PM _{2.5}
2023/1/4 0:00:00	65	32
2023/1/5 0:00:00	88	41
2023/1/6 0:00:00	70	32
2023/1/7 0:00:00	71	35
2023/1/8 0:00:00	74	33
2023/1/9 0:00:00	39	22
2023/1/10 0:00:00	11	7
2023/1/11 0:00:00	23	14
2023/1/12 0:00:00	32	16
2023/1/13 0:00:00	27	12
2023/1/14 0:00:00	18	9
2023/1/15 0:00:00	18	8
2023/1/16 0:00:00	21	11
2023/1/17 0:00:00	42	20
2023/1/18 0:00:00	44	20
2023/1/19 0:00:00	53	29
2023/1/20 0:00:00	52	31
2023/1/21 0:00:00	64	39
2023/1/22 0:00:00	78	56
2023/1/23 0:00:00	83	61
2023/1/24 0:00:00	61	27
2023/1/25 0:00:00	87	42
2023/1/26 0:00:00	66	38
2023/1/27 0:00:00	66	31
2023/1/28 0:00:00	81	31
2023/1/29 0:00:00	69	30
2023/1/30 0:00:00	64	31
2023/1/31 0:00:00	54	23
2023/2/1 0:00:00	50	19
2023/2/2 0:00:00	55	21
2023/2/3 0:00:00	54	24
2023/2/4 0:00:00	41	21
2023/2/5 0:00:00	53	32
2023/2/6 0:00:00	49	29
2023/2/7 0:00:00	37	16
2023/2/8 0:00:00	30	13
2023/2/9 0:00:00	32	13
2023/2/10 0:00:00	34	12
2023/2/11 0:00:00	25	11
2023/2/12 0:00:00	29	12

时间	PM ₁₀	PM _{2.5}
2023/2/13 0:00:00	32	13
2023/2/14 0:00:00	28	11
2023/2/15 0:00:00	44	20
2023/2/16 0:00:00	60	28
2023/2/17 0:00:00	67	27
2023/2/18 0:00:00	82	30
2023/2/19 0:00:00	84	36
2023/2/20 0:00:00	77	39
2023/2/21 0:00:00	91	43
2023/2/22 0:00:00	74	24
2023/2/23 0:00:00	81	29
2023/2/24 0:00:00	88	38
2023/2/25 0:00:00	57	28
2023/2/26 0:00:00	64	31
2023/2/27 0:00:00	75	30
2023/2/28 0:00:00	60	20
2023/3/1 0:00:00	108	46
2023/3/2 0:00:00	98	47
2023/3/3 0:00:00	90	37
2023/3/4 0:00:00	100	43
2023/3/5 0:00:00	78	33
2023/3/6 0:00:00	78	24
2023/3/7 0:00:00	72	25
2023/3/8 0:00:00	70	22
2023/3/9 0:00:00	89	33
2023/3/10 0:00:00	70	29
2023/3/11 0:00:00	63	25
2023/3/12 0:00:00	77	30
2023/3/13 0:00:00	152	38
2023/3/14 0:00:00	111	32
2023/3/15 0:00:00	70	25
2023/3/16 0:00:00	79	29
2023/3/17 0:00:00	56	21
2023/3/18 0:00:00	62	28
2023/3/19 0:00:00	41	17
2023/3/20 0:00:00	40	15
2023/3/21 0:00:00	41	14
2023/3/22 0:00:00	47	21
2023/3/23 0:00:00	45	20
2023/3/24 0:00:00	42	21

时间	PM ₁₀	PM _{2.5}
2023/3/25 0:00:00	26	17
2023/3/26 0:00:00	15	10
2023/3/27 0:00:00	18	12
2023/3/28 0:00:00	35	14
2023/3/29 0:00:00	43	21
2023/3/30 0:00:00	34	20
2023/3/31 0:00:00	24	16
2023/4/1 0:00:00	38	18
2023/4/2 0:00:00	28	16
2023/4/3 0:00:00	33	18
2023/4/4 0:00:00	36	16
2023/4/5 0:00:00	34	17
2023/4/6 0:00:00	31	15
2023/4/7 0:00:00	41	16
2023/4/8 0:00:00	95	33
2023/4/9 0:00:00	84	36
2023/4/10 0:00:00	59	21
2023/4/11 0:00:00	53	16
2023/4/12 0:00:00	59	19
2023/4/13 0:00:00	66	27
2023/4/14 0:00:00	103	32
2023/4/15 0:00:00	86	34
2023/4/16 0:00:00	82	34
2023/4/17 0:00:00	54	25
2023/4/18 0:00:00	49	21
2023/4/19 0:00:00	38	19
2023/4/20 0:00:00	57	28
2023/4/21 0:00:00	24	11
2023/4/22 0:00:00	44	20
2023/4/23 0:00:00	45	19
2023/4/24 0:00:00	47	20
2023/4/25 0:00:00	32	12
2023/4/26 0:00:00	36	15
2023/4/27 0:00:00	43	19
2023/4/28 0:00:00	37	15
2023/4/29 0:00:00	32	14
2023/4/30 0:00:00	56	20
2023/5/1 0:00:00	52	21
2023/5/2 0:00:00	56	19
2023/5/3 0:00:00	38	13

时间	PM ₁₀	PM _{2.5}
2023/5/4 0:00:00	35	11
2023/5/5 0:00:00	37	11
2023/5/6 0:00:00	35	12
2023/5/7 0:00:00	29	13
2023/5/8 0:00:00	34	20
2023/5/9 0:00:00	48	24
2023/5/10 0:00:00	53	19
2023/5/11 0:00:00	60	24
2023/5/12 0:00:00	34	19
2023/5/13 0:00:00	42	25
2023/5/14 0:00:00	43	33
2023/5/15 0:00:00	50	30
2023/5/16 0:00:00	24	10
2023/5/17 0:00:00	30	12
2023/5/18 0:00:00	60	26
2023/5/19 0:00:00	64	29
2023/5/20 0:00:00	50	21
2023/5/21 0:00:00	37	17
2023/5/22 0:00:00	47	15
2023/5/23 0:00:00	37	18
2023/5/24 0:00:00	55	22
2023/5/25 0:00:00	—	—
2023/5/26 0:00:00	33	12
2023/5/27 0:00:00	42	16
2023/5/28 0:00:00	41	16
2023/5/29 0:00:00	61	23
2023/5/30 0:00:00	74	34
2023/5/31 0:00:00	80	42
2023/6/1 0:00:00	50	26
2023/6/2 0:00:00	47	22
2023/6/3 0:00:00	35	16
2023/6/4 0:00:00	29	10
2023/6/5 0:00:00	30	10
2023/6/6 0:00:00	21	9
2023/6/7 0:00:00	24	9
2023/6/8 0:00:00	19	7
2023/6/9 0:00:00	16	7
2023/6/10 0:00:00	19	10
2023/6/11 0:00:00	30	15
2023/6/12 0:00:00	32	14

时间	PM ₁₀	PM _{2.5}
2023/6/13 0:00:00	35	18
2023/6/14 0:00:00	22	13
2023/6/15 0:00:00	48	25
2023/6/16 0:00:00	21	10
2023/6/17 0:00:00	13	7
2023/6/18 0:00:00	19	9
2023/6/19 0:00:00	28	11
2023/6/20 0:00:00	30	11
2023/6/21 0:00:00	28	10
2023/6/22 0:00:00	27	11
2023/6/23 0:00:00	—	10
2023/6/24 0:00:00	26	12
2023/6/25 0:00:00	22	13
2023/6/26 0:00:00	30	13
2023/6/27 0:00:00	23	11
2023/6/28 0:00:00	24	10
2023/6/29 0:00:00	31	12
2023/6/30 0:00:00	29	13
2023/7/1 0:00:00	23	10
2023/7/2 0:00:00	16	8
2023/7/3 0:00:00	15	7
2023/7/4 0:00:00	21	8
2023/7/5 0:00:00	25	9
2023/7/6 0:00:00	23	9
2023/7/7 0:00:00	27	13
2023/7/8 0:00:00	24	10
2023/7/9 0:00:00	21	7
2023/7/10 0:00:00	—	—
2023/7/11 0:00:00	—	—
2023/7/12 0:00:00	—	—
2023/7/13 0:00:00	—	—
2023/7/14 0:00:00	—	—
2023/7/15 0:00:00	—	—
2023/7/16 0:00:00	—	—
2023/7/17 0:00:00	—	—
2023/7/18 0:00:00	—	—
2023/7/19 0:00:00	—	—
2023/7/20 0:00:00	—	—
2023/7/21 0:00:00	—	—
2023/7/22 0:00:00	—	—

时间	PM ₁₀	PM _{2.5}
2023/7/23 0:00:00	—	—
2023/7/24 0:00:00	—	—
2023/7/25 0:00:00	—	—
2023/7/26 0:00:00	—	—
2023/7/27 0:00:00	—	—
2023/7/28 0:00:00	—	—
2023/7/29 0:00:00	—	—
2023/7/30 0:00:00	—	—
2023/7/31 0:00:00	—	—
2023/8/1 0:00:00	—	—
2023/8/2 0:00:00	—	—
2023/8/3 0:00:00	—	—
2023/8/4 0:00:00	—	—
2023/8/5 0:00:00	—	—
2023/8/6 0:00:00	—	—
2023/8/7 0:00:00	—	—
2023/8/8 0:00:00	—	—
2023/8/9 0:00:00	32	14
2023/8/10 0:00:00	30	17
2023/8/11 0:00:00	20	8
2023/8/12 0:00:00	19	10
2023/8/13 0:00:00	23	11
2023/8/14 0:00:00	26	15
2023/8/15 0:00:00	34	14
2023/8/16 0:00:00	39	18
2023/8/17 0:00:00	46	24
2023/8/18 0:00:00	46	22
2023/8/19 0:00:00	34	18
2023/8/20 0:00:00	25	13
2023/8/21 0:00:00	22	9
2023/8/22 0:00:00	21	5
2023/8/23 0:00:00	21	8
2023/8/24 0:00:00	15	6
2023/8/25 0:00:00	26	13
2023/8/26 0:00:00	25	10
2023/8/27 0:00:00	20	7
2023/8/28 0:00:00	21	10
2023/8/29 0:00:00	23	18
2023/8/30 0:00:00	20	12
2023/8/31 0:00:00	20	12

时间	PM ₁₀	PM _{2.5}
2023/9/1 0:00:00	20	13
2023/9/2 0:00:00	13	6
2023/9/3 0:00:00	26	12
2023/9/4 0:00:00	35	21
2023/9/5 0:00:00	36	22
2023/9/6 0:00:00	37	19
2023/9/7 0:00:00	13	9
2023/9/8 0:00:00	9	8
2023/9/9 0:00:00	11	7
2023/9/10 0:00:00	9	5
2023/9/11 0:00:00	13	5
2023/9/12 0:00:00	15	5
2023/9/13 0:00:00	20	8
2023/9/14 0:00:00	14	6
2023/9/15 0:00:00	17	7
2023/9/16 0:00:00	20	11
2023/9/17 0:00:00	23	11
2023/9/18 0:00:00	23	10
2023/9/19 0:00:00	23	10
2023/9/20 0:00:00	24	11
2023/9/21 0:00:00	35	17
2023/9/22 0:00:00	45	25
2023/9/23 0:00:00	41	22
2023/9/24 0:00:00	24	11
2023/9/25 0:00:00	31	12
2023/9/26 0:00:00	29	12
2023/9/27 0:00:00	38	17
2023/9/28 0:00:00	38	18
2023/9/29 0:00:00	27	13
2023/9/30 0:00:00	30	15
2023/10/1 0:00:00	36	22
2023/10/2 0:00:00	36	16
2023/10/3 0:00:00	43	20
2023/10/4 0:00:00	53	30
2023/10/5 0:00:00	30	21
2023/10/6 0:00:00	33	19
2023/10/7 0:00:00	15	12
2023/10/8 0:00:00	13	6
2023/10/9 0:00:00	13	7
2023/10/10 0:00:00	15	9

时间	PM ₁₀	PM _{2.5}
2023/10/11 0:00:00	23	11
2023/10/12 0:00:00	32	19
2023/10/13 0:00:00	29	18
2023/10/14 0:00:00	43	28
2023/10/15 0:00:00	53	38
2023/10/16 0:00:00	66	38
2023/10/17 0:00:00	70	34
2023/10/18 0:00:00	51	29
2023/10/19 0:00:00	50	27
2023/10/20 0:00:00	39	22
2023/10/21 0:00:00	29	15
2023/10/22 0:00:00	35	17
2023/10/23 0:00:00	58	28
2023/10/24 0:00:00	74	33
2023/10/25 0:00:00	70	28
2023/10/26 0:00:00	47	27
2023/10/27 0:00:00	39	17
2023/10/28 0:00:00	44	24
2023/10/29 0:00:00	49	26
2023/10/30 0:00:00	52	27
2023/10/31 0:00:00	55	29
2023/11/1 0:00:00	51	22
2023/11/2 0:00:00	56	21
2023/11/3 0:00:00	57	23
2023/11/4 0:00:00	42	18
2023/11/5 0:00:00	48	15
2023/11/6 0:00:00	66	26
2023/11/7 0:00:00	64	23
2023/11/8 0:00:00	56	20
2023/11/9 0:00:00	60	20
2023/11/10 0:00:00	51	18
2023/11/11 0:00:00	33	14
2023/11/12 0:00:00	19	9
2023/11/13 0:00:00	24	11
2023/11/14 0:00:00	40	19
2023/11/15 0:00:00	68	31
2023/11/16 0:00:00	47	18
2023/11/17 0:00:00	81	23
2023/11/18 0:00:00	104	29
2023/11/19 0:00:00	112	36

时间	PM ₁₀	PM _{2.5}
2023/11/20 0:00:00	131	45
2023/11/21 0:00:00	103	35
2023/11/22 0:00:00	88	28
2023/11/23 0:00:00	108	47
2023/11/24 0:00:00	107	45
2023/11/25 0:00:00	116	42
2023/11/26 0:00:00	86	32
2023/11/27 0:00:00	123	54
2023/11/28 0:00:00	96	43
2023/11/29 0:00:00	95	37
2023/11/30 0:00:00	82	38
2023/12/1 0:00:00	57	29
2023/12/2 0:00:00	72	31
2023/12/3 0:00:00	75	33
2023/12/4 0:00:00	74	32
2023/12/5 0:00:00	58	26
2023/12/6 0:00:00	51	21
2023/12/7 0:00:00	84	28
2023/12/8 0:00:00	108	39
2023/12/9 0:00:00	68	23
2023/12/10 0:00:00	50	17
2023/12/11 0:00:00	58	18
2023/12/12 0:00:00	66	27
2023/12/13 0:00:00	83	31
2023/12/14 0:00:00	76	30
2023/12/15 0:00:00	49	16
2023/12/16 0:00:00	24	9
2023/12/17 0:00:00	33	18
2023/12/18 0:00:00	54	24
2023/12/19 0:00:00	25	10
2023/12/20 0:00:00	32	14
2023/12/21 0:00:00	39	18
2023/12/22 0:00:00	68	27
2023/12/23 0:00:00	53	23
2023/12/24 0:00:00	55	23
2023/12/25 0:00:00	85	29
2023/12/26 0:00:00	141	48
2023/12/27 0:00:00	188	63
2023/12/28 0:00:00	157	59
2023/12/29 0:00:00	135	47

时间	PM ₁₀	PM _{2.5}
2023/12/30 0:00:00	73	31
2023/12/31 0:00:00	98	49

备注：PM10、PM2.5 采用 2023 年民众站的逐日及年平均数据。

表6.1-15 特征污染物背景浓度取值

污染物	TSP	氨
背景浓度取值（ug/m ³ ）	77	88

备注：TSP、氨采用本次评价于 2025 年 4 月 9 日至 2025 年 4 月 15 日对评价范围内监测点的最大值。

(5) 污染源源强

表6.1-16 无组织排放面源参数一览表

污染源名称	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						
飞灰处理区	1	-22	-1	2.2	1825	正常排放	TSP	0.036
	24	-12					PM10	0.027
	5	29					PM2.5	0.0135
	-19	19						
飞灰处理物暂存库	20	-67	-4	2.5	8760	正常排放	氨	0.0028
	40	-60						
	59	-100						
	42	-109						

备注 1：TSP 取值为所有颗粒物的排放速率，PM₁₀取值经布袋除尘器除尘后排放的颗粒物与未收集处理部分废气的一半之和作为源强。PM_{2.5}取 PM₁₀的一半作为排放速率源强。

备注 2：由于飞灰处理区、飞灰处理物暂存库均为密闭车间，窗户为采用使用，项目设施的排风口位于建筑物楼顶区域，位置较高，因此废气主要通过门的开闭进行散逸，因此面源高度取门高度的一半。

表6.1-17 非正常排放参数调查一览表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	年发生频次 (次/年)
1	飞灰处理区	废气治理设施故障	TSP	1.8	/	/
			PM ₁₀	0.9		
			PM _{2.5}	0.45		
2	飞灰处理物暂存库		氨	0.01		

备注 1：TSP 取值为所有颗粒物的排放速率，PM₁₀取 TSP 的一半之和作为源强。PM_{2.5}取 PM₁₀的一半作为排放速率源强。

通过大气污染源现状调查发现，在本项目评价范围内与项目排放同类污染物（氨、

颗粒物)有关的已批在建项目。根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018),若评价范围内存在其他在建项目、已批未建项目,也应考虑其建成后对评价范围的共同影响。

截止至 2025 年,周边评价范围内与项目排放同类污染物项目的调查结果:

本项目评价范围内存在《中山市江盛五金制品有限公司年处理喷粉挂具 30 万件新建项目》。因此,由于上述项目将与本项目同期建设,本项目在进行大气环境影响预测时,需叠加《中山市江盛五金制品有限公司年处理喷粉挂具 30 万件新建项目》。排放的大气污染物对评价范围内大气环境的影响,其污染源源强如表 6.1-18~6.1-19 所示。

表6.1-18 已批未建点源大气污染物预测源强

污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数/h	污染物名称	排放速率(kg/h)
	X	Y		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流速(m/s)			
江盛热洁炉排气筒 G1	-1685	2404	0	25	0.5	100	14.15	2400	TSP	0.0005
									PM10	0.0005
									PM2.5	0.00025

表6.1-19 已批未建面源大气污染物预测源强

污染源名称	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						
江盛	-1696	2415	0	2	2400	正常排放	TSP	0.001
	-1680	2410					PM10	0.001
	-1659	2366						
	-1686	2353						
	-1710	2408					PM2.5	0.0005

(6) 预测内容及预测情景

根据《2023 年中山市生态环境质量报告书(公众版)》和《2023 年广州市生态环境状况公报》项目所在区域为不达标区,超标因子为臭氧,不属于本项目排放特征因子。因此,本项目按达标区的预测内容及预测情景进行预测。

表6.1-20 预测内容和预测情景

工况	污染源	预测因子	预测内容	评价内容	预测点
----	-----	------	------	------	-----

正常	新增污染源	氨	小时浓度	最大浓度占标率	环境空气保护 目标及网格点
		TSP、PM ₁₀ 、 PM _{2.5}	日均浓度		
			年均浓度		
正常	新增污染源	氨	小时浓度	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	
		TSP、PM ₁₀ 、 PM _{2.5}	日均浓度		
			年均浓度		
非正常	新增污染源	氨、TSP、PM ₁₀ 、 PM _{2.5}	小时浓度	最大浓度占标率	

(7) 相关参数选择

大气环境影响预测时，模型参数选项表如下：

表6.1-21 大气环境影响预测情景组合

序号	内容
1	地形高程：考虑地形高程影响
2	预测点离地高：不考虑(预测点在地面上)
3	烟囱出口下洗：否
4	计算总沉积：不计算
5	计算干沉积：不计算
6	计算湿沉积：不计算
7	面源计算考虑干去除损耗：否
8	使用 AERMOD 的 BETA 选项：否
9	考虑建筑物下洗：否
10	考虑城市效应：否
11	作为平坦地形源处理的源个数：0
12	考虑 NO ₂ 化学反应：否
13	考虑计算速度优化：是
14	考虑扩散过程的衰减：否
15	小风处理 ALPHA 选项：未采用
16	气象选项
	气象起止日期：2023-1-1~2023-12-31
17	AERMOD 运行选项
	显示 AERMOD 运行窗口
	自动关闭 AERMOD 运行窗口

6.1.3 预测结果及影响分析

6.1.3.1 正常排放下新增污染源贡献值

1、氨

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点氨 1 小时平均浓度最大贡献值占标率约为 4.24%，厂界点氨 1 小时平均浓度最大贡献值占标率约为 7.36%，各环境敏感点氨 1 小时平均浓度最大贡献值占标率约为 0.54%；贡献值符合《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，对环境敏感点的影响较小。

表6.1-22 氨正常排放氨1小时平均浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	乌珠村	1 小时	0.92	23110324	200	0.46	达标
2	石军村	1 小时	1.08	23100205	200	0.54	达标
3	长围村	1 小时	0.66	23031101	200	0.33	达标
4	苏埗村	1 小时	0.25	23121522	200	0.13	达标
5	双品地	1 小时	0.47	23122602	200	0.23	达标
6	大新围	1 小时	0.42	23072102	200	0.21	达标
7	吴栏村	1 小时	0.41	23120908	200	0.2	达标
8	吴栏村六队	1 小时	0.33	23051504	200	0.16	达标
9	横档村	1 小时	0.1	23081206	200	0.05	达标
10	平洲村	1 小时	0.11	23020124	200	0.06	达标
11	上沙	1 小时	0.18	23080301	200	0.09	达标
12	团范村	1 小时	0.15	23081407	200	0.07	达标
13	石军小学	1 小时	0.52	23032002	200	0.26	达标
14	黄圃镇石军社区卫生服务站	1 小时	0.46	23032002	200	0.23	达标
15	黄圃镇吴栏小学	1 小时	0.26	23123102	200	0.13	达标
16	苏埗村规划居住用地	1 小时	0.18	23121522	200	0.09	达标
17	石军村规划居住用地	1 小时	0.56	23100205	200	0.28	达标
18	新沙村规划居住用地	1 小时	0.12	23012108	200	0.06	达标
19	鳌山村规划居住用地	1 小时	0.14	23110324	200	0.07	达标
20	网格[100,-150,-0.6]	1 小时	8.49	23012602	200	4.24	达标
21	厂界[88,-127,-1.27]	1 小时	14.73	23041506	200	7.36	达标

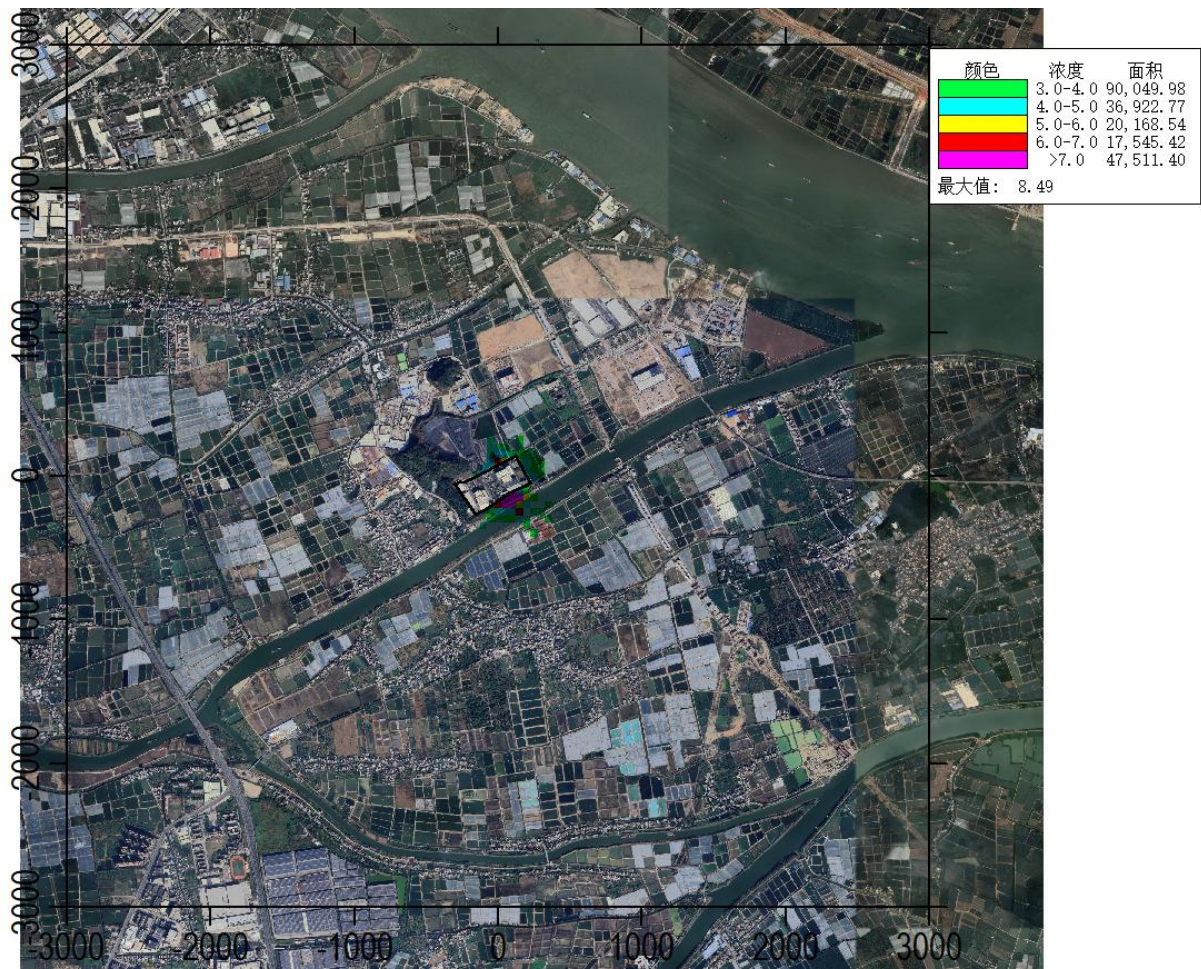


图 6.1-9 正常排放氨 1 小时平均浓度贡献值分布图

2、TSP

(1) 日平均浓度

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点 TSP 日平均浓度最大贡献值占标率约为 4.71%，厂界点 TSP 日平均浓度最大贡献值占标率约为 6.83%，各环境敏感点 TSP 日平均浓度最大贡献值占标率约为 0.27%；贡献值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单限值，对环境敏感点的影响较小。

表6.1-23 正常排放TSP 日平均浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率%	是否超标
1	乌珠村	日平均	0.8	230618	300	0.27	达标
2	石军村	日平均	0.53	231002	300	0.18	达标
3	长围村	日平均	0.33	230311	300	0.11	达标
4	苏埗村	日平均	0	230725	300	0.06	达标
5	双品地	日平均	0	231226	300	0.15	达标

6	大新围	日平均	0	230823	300	0.08	达标
7	吴栏村	日平均	0	231209	300	0.1	达标
8	吴栏村六队	日平均	0	230515	300	0.08	达标
9	横档村	日平均	0.06	230812	300	0.02	达标
10	平洲村	日平均	0.06	230330	300	0.02	达标
11	上沙	日平均	0.18	231206	300	0.06	达标
12	团范村	日平均	0.09	230814	300	0.03	达标
13	石军小学	日平均	0.3	230320	300	0.1	达标
14	黄圃镇石军社区卫生服务站	日平均	0.26	230320	300	0.09	达标
15	黄圃镇吴栏小学	日平均	0	231231	300	0.08	达标
16	苏埗村规划居住用地	日平均	0	230603	300	0.04	达标
17	石军村规划居住用地	日平均	0.43	231002	300	0.14	达标
18	新沙村规划居住用地	日平均	0.05	230410	300	0.02	达标
19	鳌山村规划居住用地	日平均	0.05	230618	300	0.02	达标
20	网格[-100,50,0]	日平均	14.14	230825	300	4.71	达标
21	厂界[-71,55,-1.06]	日平均	20.48	230825	300	6.83	达标

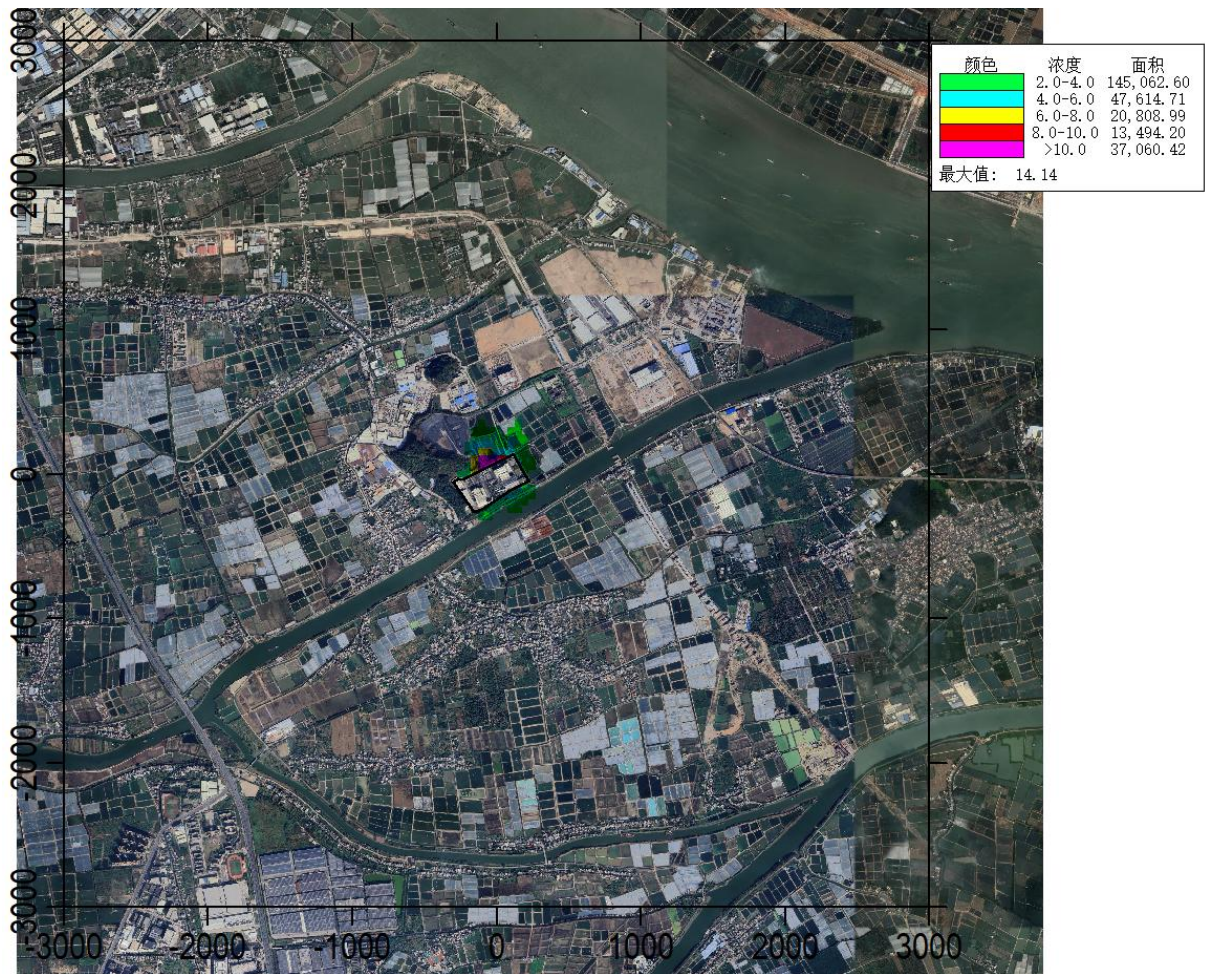


图 6.1-10 正常排放 TSP 日平均浓度贡献值分布图

(2) 年平均浓度

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点 TSP 日平均浓度最大贡献值占标率约为 1.73%，厂界点 TSP 日平均浓度最大贡献值占标率约为 2.72%，各环境敏感点 TSP 日平均浓度最大贡献值占标率约为 0.03%；贡献值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单限值，对环境敏感点的影响较小。

表6.1-24 正常排放TSP年平均浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	乌珠村	年平均	0.06	平均值	200	0.03	达标
2	石军村	年平均	0.05	平均值	200	0.03	达标
3	长围村	年平均	0.01	平均值	200	0	达标
4	苏埗村	年平均	0.01	平均值	200	0.01	达标
5	双品地	年平均	0.04	平均值	200	0.02	达标
6	大新围	年平均	0.05	平均值	200	0.02	达标
7	吴栏村	年平均	0.05	平均值	200	0.02	达标
8	吴栏村六队	年平均	0	平均值	200	0	达标
9	横档村	年平均	0	平均值	200	0	达标
10	平洲村	年平均	0	平均值	200	0	达标
11	上沙	年平均	0.01	平均值	200	0.01	达标
12	团范村	年平均	0	平均值	200	0	达标
13	石军小学	年平均	0.03	平均值	200	0.01	达标
14	黄圃镇石军社区卫生服务站	年平均	0.02	平均值	200	0.01	达标
15	黄圃镇吴栏小学	年平均	0.03	平均值	200	0.01	达标
16	苏埗村规划居住用地	年平均	0.01	平均值	200	0	达标
17	石军村规划居住用地	年平均	0.03	平均值	200	0.02	达标
18	新沙村规划居住用地	年平均	0	平均值	200	0	达标
19	鳌山村规划居住用地	年平均	0.01	平均值	200	0	达标
20	网格[-100,50,0]	年平均	3.47	平均值	200	1.73	达标
21	厂界[-71,55,-1.06]	年平均	5.44	平均值	200	2.72	达标

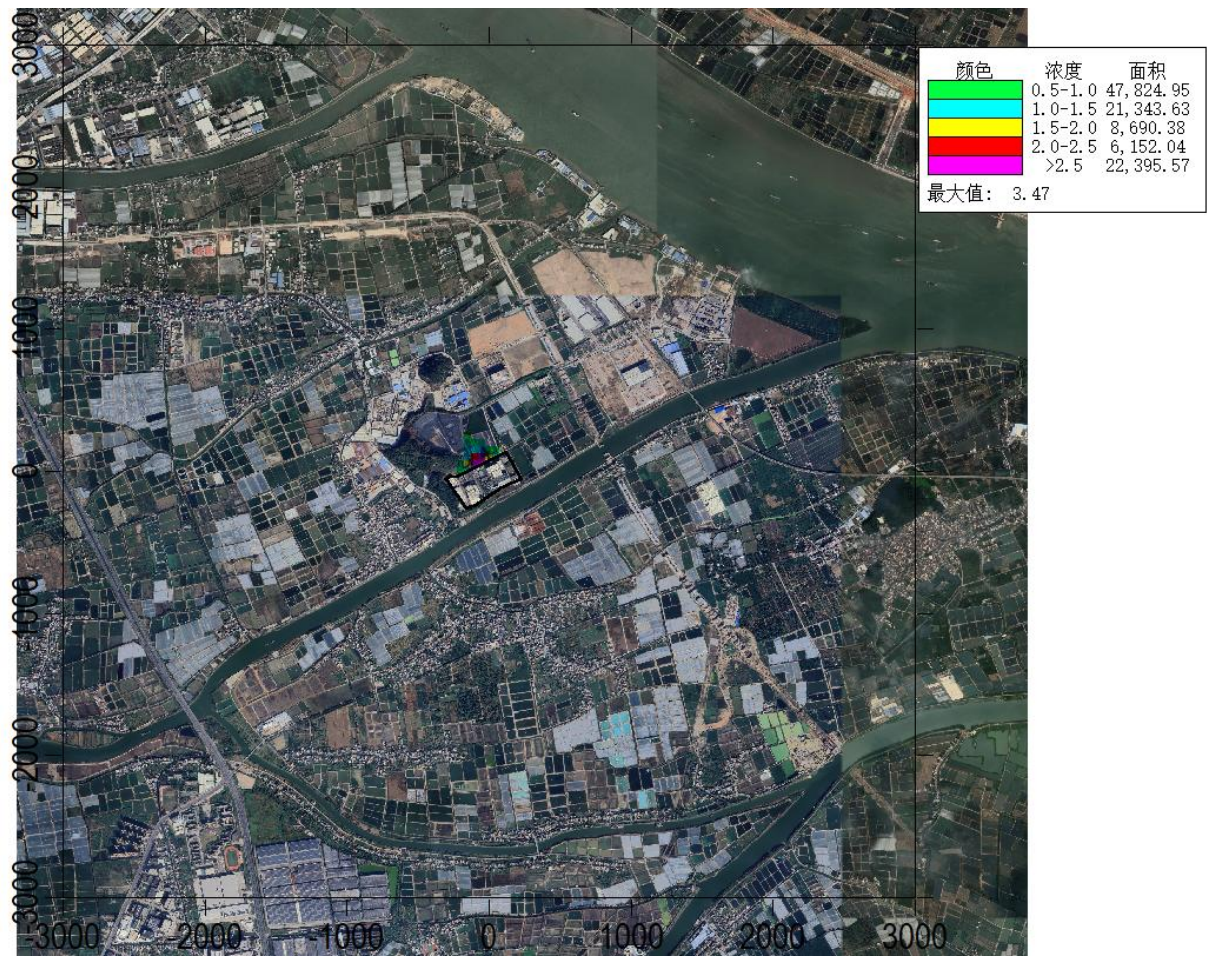


图 6.1-11 正常排放 TSP 年平均浓度贡献值分布图

3、PM₁₀

(1) 日平均浓度

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点 PM₁₀ 日平均浓度最大贡献值占标率约为 7.07%，厂界点 PM₁₀ 日平均浓度最大贡献值占标率约为 10.24%，各环境敏感点 PM₁₀ 日平均浓度最大贡献值占标率约为 0.40%；贡献值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单限值，对环境敏感点的影响较小。

表6.1-25 正常排放PM₁₀ 日平均浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m ³)	出现时间	评价标准(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	乌珠村	日平均	0.6	230618	150	0.4	达标
2	石军村	日平均	0.4	231002	150	0.27	达标
3	长围村	日平均	0.25	230311	150	0.17	达标
4	苏埗村	日平均	0.14	230725	150	0.09	达标
5	双品地	日平均	0.33	231226	150	0.22	达标
6	大新围	日平均	0.19	230823	150	0.12	达标

7	吴栏村	日平均	0.23	231209	150	0.15	达标
8	吴栏村六队	日平均	0.17	230515	150	0.12	达标
9	横档村	日平均	0.04	230812	150	0.03	达标
10	平洲村	日平均	0.05	230330	150	0.03	达标
11	上沙	日平均	0.13	231206	150	0.09	达标
12	团范村	日平均	0.07	230814	150	0.04	达标
13	石军小学	日平均	0.23	230320	150	0.15	达标
14	黄圃镇石军社区卫生服务站	日平均	0.2	230320	150	0.13	达标
15	黄圃镇吴栏小学	日平均	0.18	231231	150	0.12	达标
16	苏埗村规划居住用地	日平均	0.1	230603	150	0.06	达标
17	石军村规划居住用地	日平均	0.32	231002	150	0.21	达标
18	新沙村规划居住用地	日平均	0.04	230410	150	0.02	达标
19	鳌山村规划居住用地	日平均	0.04	230618	150	0.03	达标
20	网格[-100,50,0]	日平均	10.6	230825	150	7.07	达标
21	厂界[-71,55,-1.06]	日平均	15.36	230825	150	10.24	达标

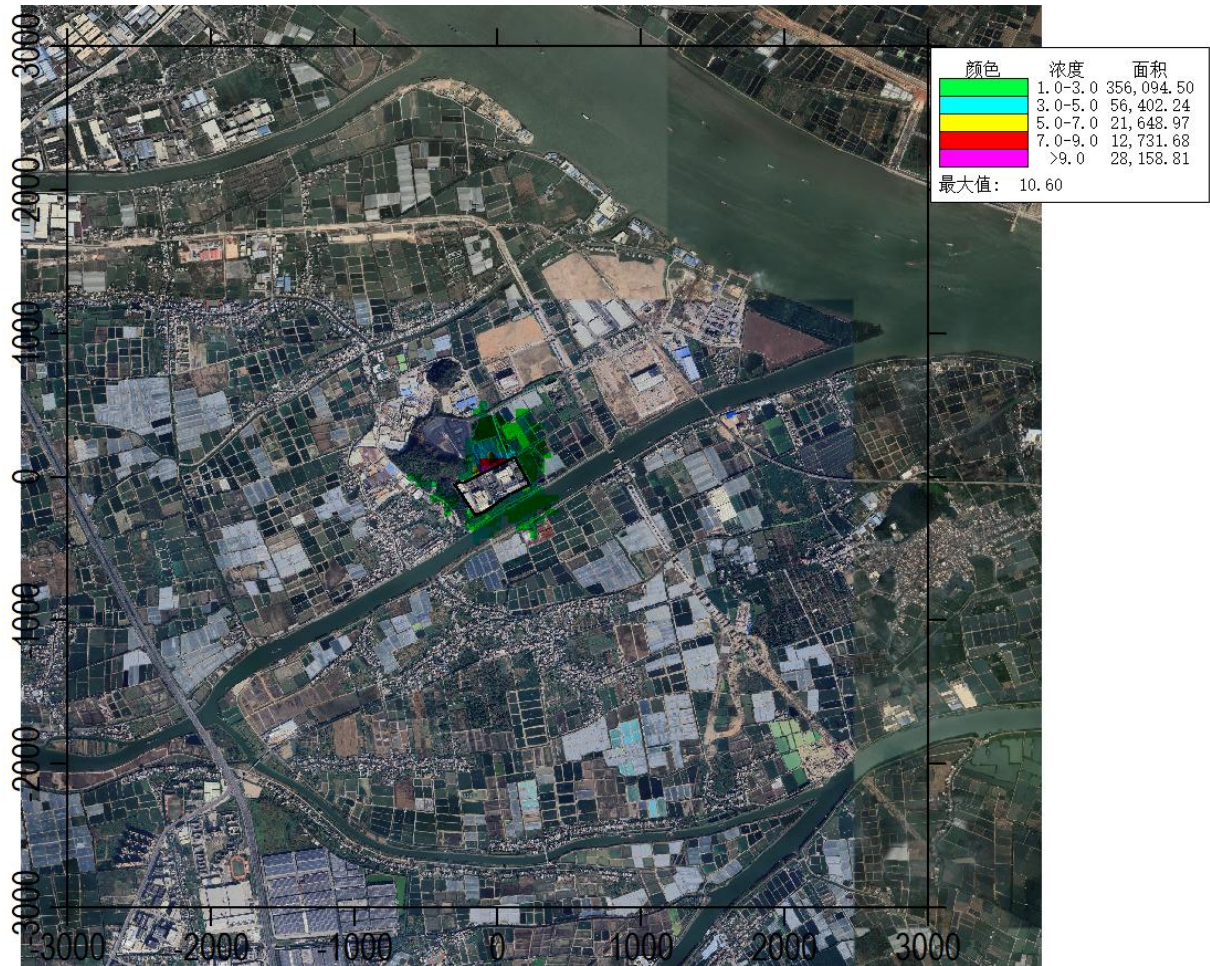


图 6.1-12 正常排放 PM₁₀ 日平均浓度贡献值分布图

(2) 年平均浓度

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点 PM_{10} 日平均浓度最大贡献值占标率约为 3.72%，厂界点 PM_{10} 日平均浓度最大贡献值占标率约为 5.83%，各环境敏感点 PM_{10} 日平均浓度最大贡献值占标率约为 0.06%；贡献值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单限值，对环境敏感点的影响较小。

表6.1-26 正常排放 PM_{10} 年平均浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu g/m^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu g/m^3$)	占标率%	是否超标
1	乌珠村	年平均	0.04	平均值	70	0.06	达标
2	石军村	年平均	0.04	平均值	70	0.05	达标
3	长围村	年平均	0.01	平均值	70	0.01	达标
4	苏埗村	年平均	0.01	平均值	70	0.01	达标
5	双品地	年平均	0.03	平均值	70	0.04	达标
6	大新围	年平均	0.03	平均值	70	0.05	达标
7	吴栏村	年平均	0.04	平均值	70	0.05	达标
8	吴栏村六队	年平均	0	平均值	70	0	达标
9	横档村	年平均	0	平均值	70	0	达标
10	平洲村	年平均	0	平均值	70	0	达标
11	上沙	年平均	0.01	平均值	70	0.01	达标
12	团范村	年平均	0	平均值	70	0	达标
13	石军小学	年平均	0.02	平均值	70	0.03	达标
14	黄圃镇石军社区卫生服务站	年平均	0.02	平均值	70	0.03	达标
15	黄圃镇吴栏小学	年平均	0.02	平均值	70	0.03	达标
16	苏埗村规划居住用地	年平均	0.01	平均值	70	0.01	达标
17	石军村规划居住用地	年平均	0.02	平均值	70	0.03	达标
18	新沙村规划居住用地	年平均	0	平均值	70	0	达标
19	鳌山村规划居住用地	年平均	0	平均值	70	0.01	达标
20	网格[-100,50,0]	年平均	2.6	平均值	70	3.72	达标
21	厂界[-71,55,-1.06]	年平均	4.08	平均值	70	5.83	达标

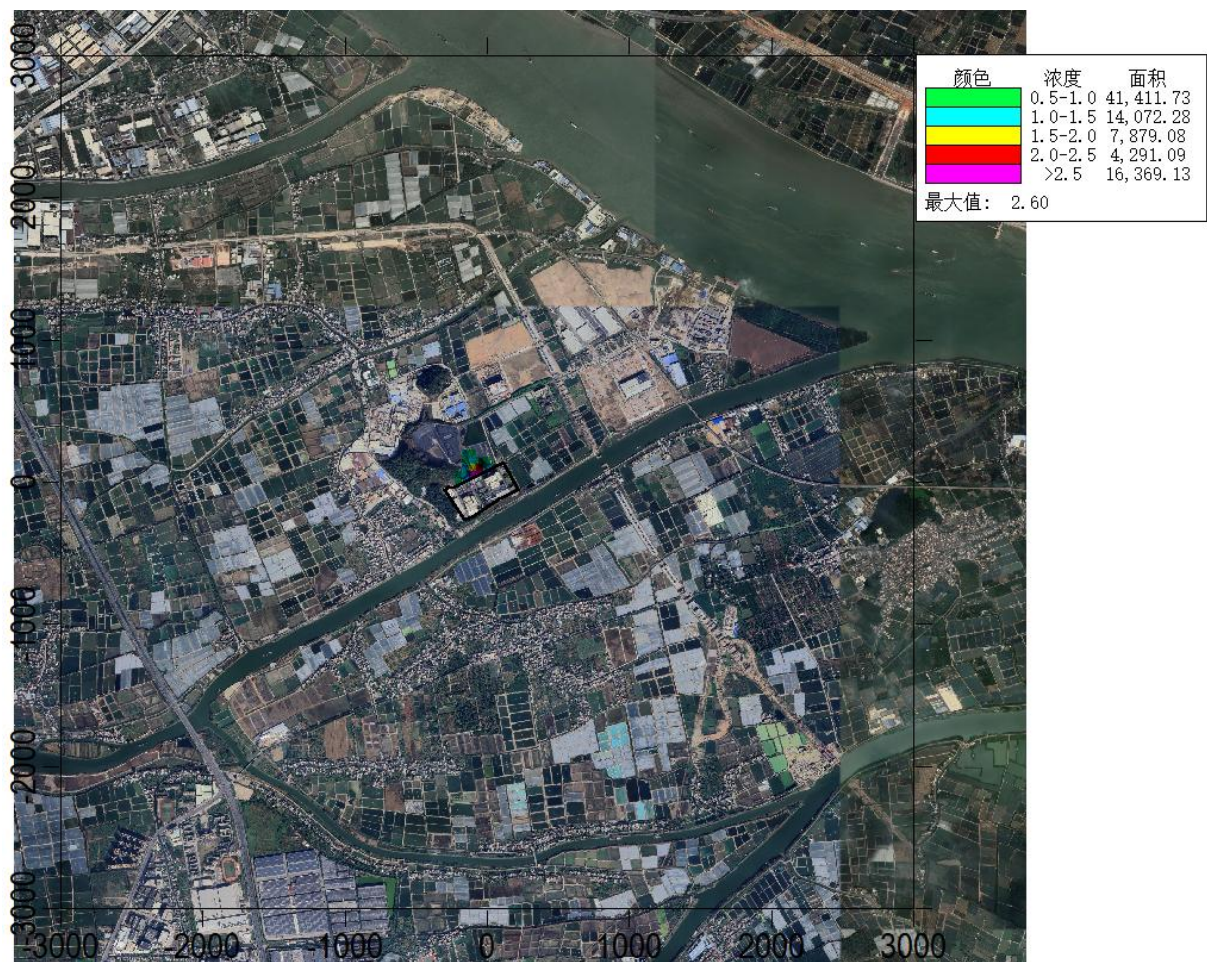


图 6.1-13 正常排放 PM₁₀ 年平均浓度贡献值分布图

4、PM_{2.5}

(1) 日平均浓度

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点 PM_{2.5} 日平均浓度最大贡献值占标率约为 7.07%，厂界点 PM_{2.5} 日平均浓度最大贡献值占标率约为 10.24%，各环境敏感点 PM_{2.5} 日平均浓度最大贡献值占标率约为 0.40%；贡献值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单限值，对环境敏感点的影响较小。

表6.1-27 正常排放PM_{2.5} 日平均浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m ³)	出现时间	评价标准(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	乌珠村	日平均	0.3	230618	75	0.4	达标
2	石军村	日平均	0.2	231002	75	0.27	达标
3	长围村	日平均	0.13	230311	75	0.17	达标
4	苏埗村	日平均	0.07	230725	75	0.09	达标
5	双品地	日平均	0.17	231226	75	0.22	达标
6	大新围	日平均	0.09	230823	75	0.12	达标

7	吴栏村	日平均	0.12	231209	75	0.15	达标
8	吴栏村六队	日平均	0.09	230515	75	0.12	达标
9	横档村	日平均	0.02	230812	75	0.03	达标
10	平洲村	日平均	0.02	230330	75	0.03	达标
11	上沙	日平均	0.07	231206	75	0.09	达标
12	团范村	日平均	0.03	230814	75	0.04	达标
13	石军小学	日平均	0.11	230320	75	0.15	达标
14	黄圃镇石军社区卫生服务站	日平均	0.1	230320	75	0.13	达标
15	黄圃镇吴栏小学	日平均	0.09	231231	75	0.12	达标
16	苏埗村规划居住用地	日平均	0.05	230603	75	0.06	达标
17	石军村规划居住用地	日平均	0.16	231002	75	0.21	达标
18	新沙村规划居住用地	日平均	0.02	230410	75	0.02	达标
19	鳌山村规划居住用地	日平均	0.02	230618	75	0.03	达标
20	网格[-100,50,0]	日平均	5.3	230825	75	7.07	达标
21	厂界[-71,55,-1.06]	日平均	7.68	230825	75	10.24	达标

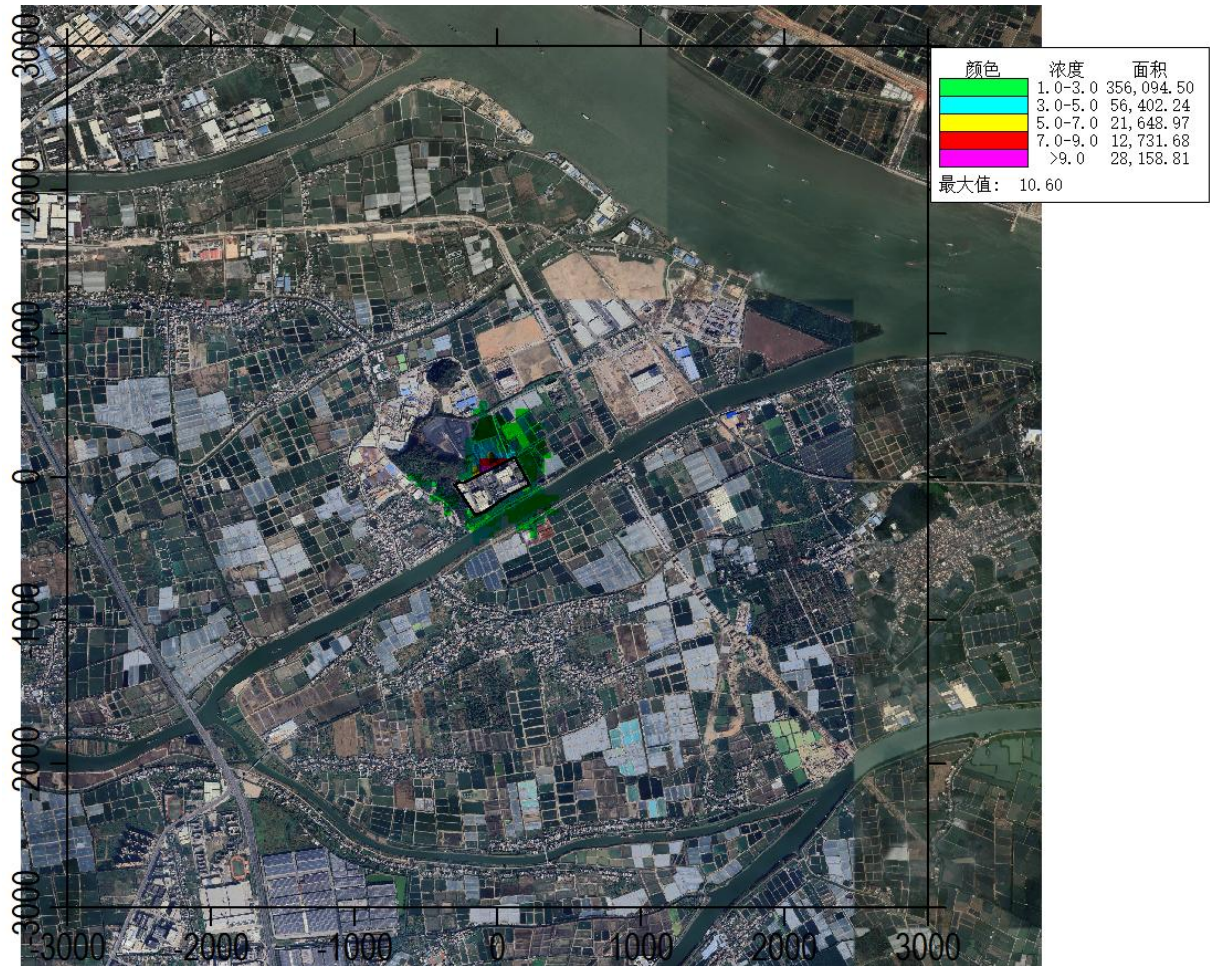


图 6.1-14 正常排放 PM_{2.5} 日平均浓度贡献值分布图

(2) 年平均浓度

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点 PM_{2.5} 日平均浓度最大贡献值占标率约为 3.72%，厂界点 PM_{2.5} 日平均浓度最大贡献值占标率约为 5.83%，各环境敏感点 PM_{2.5} 日平均浓度最大贡献值占标率约为 0.06%；贡献值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单限值，对环境敏感点的影响较小。

表6.1-28 正常排放PM_{2.5}年平均浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	乌珠村	年平均	0.04	平均值	70	0.06	达标
2	石军村	年平均	0.04	平均值	70	0.05	达标
3	长围村	年平均	0.01	平均值	70	0.01	达标
4	苏埗村	年平均	0.01	平均值	70	0.01	达标
5	双品地	年平均	0.03	平均值	70	0.04	达标
6	大新围	年平均	0.03	平均值	70	0.05	达标
7	吴栏村	年平均	0.04	平均值	70	0.05	达标
8	吴栏村六队	年平均	0	平均值	70	0	达标
9	横档村	年平均	0	平均值	70	0	达标
10	平洲村	年平均	0	平均值	70	0	达标
11	上沙	年平均	0.01	平均值	70	0.01	达标
12	团范村	年平均	0	平均值	70	0	达标
13	石军小学	年平均	0.02	平均值	70	0.03	达标
14	黄圃镇石军社区卫生服务站	年平均	0.02	平均值	70	0.03	达标
15	黄圃镇吴栏小学	年平均	0.02	平均值	70	0.03	达标
16	苏埗村规划居住用地	年平均	0.01	平均值	70	0.01	达标
17	石军村规划居住用地	年平均	0.02	平均值	70	0.03	达标
18	新沙村规划居住用地	年平均	0	平均值	70	0	达标
19	鳌山村规划居住用地	年平均	0	平均值	70	0.01	达标
20	网格[-100,50,0]	年平均	2.6	平均值	70	3.72	达标
21	厂界[-71,55,-1.06]	年平均	4.08	平均值	70	5.83	达标

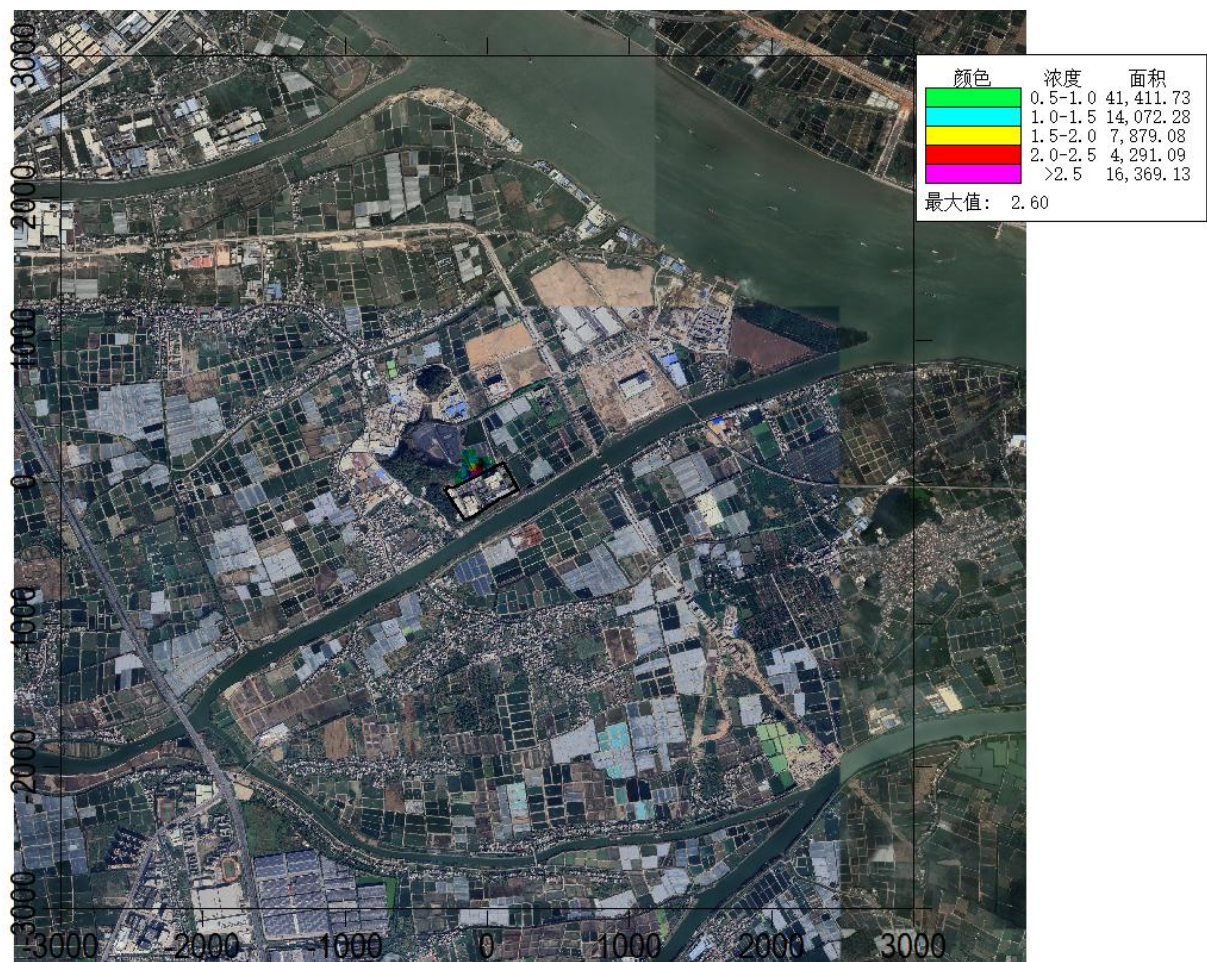


图 6.1-15 正常排放 PM_{2.5} 年平均浓度贡献值分布图

6.1.3.2 正常排放下预测值

1、氨

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点叠加环境质量现状、已批未建源后氨 1 小时平均浓度最大浓度占标率约为 48.24%，厂界点叠加环境质量现状、已批未建源后氨 1 小时平均浓度最大浓度占标率约为 51.36%，各环境敏感点叠加环境质量现状、已批未建源后氨 1 小时平均浓度最大浓度占标率约为 44.54%；无超标点，故项目正常排放时氨对环境敏感点的影响不大。

表6.1-29 正常排放氨1小时平均浓度预测值结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (µg/m³)	出现时间	背景浓度 (µg/m³)	叠加背景后的浓度 (µg/m³)	评价标准 (µg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	乌珠村	1 小时	0.92	23110324	88	88.92	200	44.46	达标
2	石军村	1 小时	1.08	23100205	88	89.08	200	44.54	达标
3	长围村	1 小时	0.66	23031101	88	88.66	200	44.33	达标

4	苏埗村	1 小时	0.25	23121522	88	88.25	200	44.13	达标
5	双品地	1 小时	0.47	23122602	88	88.47	200	44.23	达标
6	大新围	1 小时	0.42	23072102	88	88.42	200	44.21	达标
7	吴栏村	1 小时	0.41	23120908	88	88.41	200	44.2	达标
8	吴栏村六队	1 小时	0.33	23051504	88	88.33	200	44.16	达标
9	横档村	1 小时	0.1	23081206	88	88.1	200	44.05	达标
10	平洲村	1 小时	0.11	23020124	88	88.11	200	44.06	达标
11	上沙	1 小时	0.18	23080301	88	88.18	200	44.09	达标
12	团范村	1 小时	0.15	23081407	88	88.15	200	44.07	达标
13	石军小学	1 小时	0.52	23032002	88	88.52	200	44.26	达标
14	黄圃镇石军社区 卫生服务站	1 小时	0.46	23032002	88	88.46	200	44.23	达标
15	黄圃镇吴栏小学	1 小时	0.26	23123102	88	88.26	200	44.13	达标
16	苏埗村规划居住 用地	1 小时	0.18	23121522	88	88.18	200	44.09	达标
17	石军村规划居住 用地	1 小时	0.56	23100205	88	88.56	200	44.28	达标
18	新沙村规划居住 用地	1 小时	0.12	23012108	88	88.12	200	44.06	达标
19	鳌山村规划居住 用地	1 小时	0.14	23110324	88	88.14	200	44.07	达标
20	网格 [100,-150,-0.6]	1 小时	8.49	23012602	88	96.49	200	48.24	达标
21	厂界 [88,-127,-1.27]	1 小时	14.73	23041506	88	102.73	200	51.36	达标

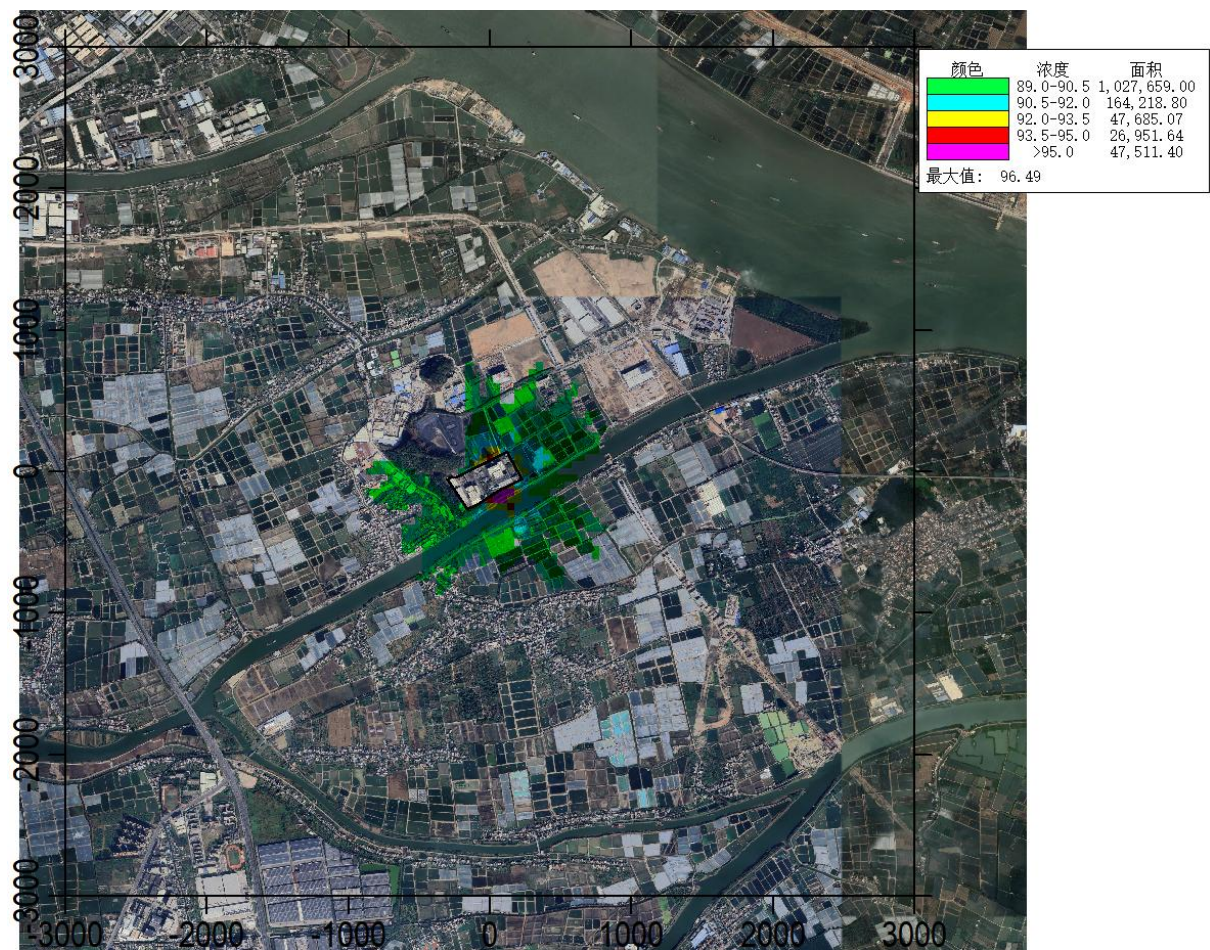


图 6.1-16 正常排放氨 1 小时平均浓度预测值分布图

2、TSP

(1) 日平均浓度

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点叠加环境质量现状、已批未建源后 TSP 日平均浓度最大浓度占标率约为 30.38%，厂界点叠加环境质量现状、已批未建源后 TSP 日平均浓度最大浓度占标率约为 32.49%，各环境敏感点叠加环境质量现状、已批未建源后 TSP 日平均浓度最大浓度占标率约为 25.93%；无超标点，故项目正常排放时氨对环境敏感点的影响不大。

表6.1-30 正常排放TSP日平均浓度预测值结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	乌珠村	日平均	0.8	230618	77	77.8	300	25.93	达标
2	石军村	日平均	0.53	231002	77	77.53	300	25.84	达标
3	长围村	日平均	0.33	230311	77	77.33	300	25.78	达标
4	苏埗村	日平均	0.18	230725	77	77.18	300	25.73	达标

5	双品地	日平均	0.44	231226	77	77.44	300	25.81	达标
6	大新围	日平均	0.25	230823	77	77.25	300	25.75	达标
7	吴栏村	日平均	0.31	231209	77	77.31	300	25.77	达标
8	吴栏村六队	日平均	0.23	230515	77	77.23	300	25.74	达标
9	横档村	日平均	0.06	230812	77	77.06	300	25.69	达标
10	平洲村	日平均	0.06	230330	77	77.06	300	25.69	达标
11	上沙	日平均	0.18	231206	77	77.18	300	25.73	达标
12	团范村	日平均	0.09	230814	77	77.09	300	25.7	达标
13	石军小学	日平均	0.3	230320	77	77.3	300	25.77	达标
14	黄圃镇石军社区 卫生服务站	日平均	0.26	230320	77	77.26	300	25.75	达标
15	黄圃镇吴栏小学	日平均	0.24	231231	77	77.24	300	25.75	达标
16	苏埗村规划居住 用地	日平均	0.13	230603	77	77.13	300	25.71	达标
17	石军村规划居住 用地	日平均	0.43	231002	77	77.43	300	25.81	达标
18	新沙村规划居住 用地	日平均	0.05	230410	77	77.05	300	25.68	达标
19	鳌山村规划居住 用地	日平均	0.05	230618	77	77.05	300	25.68	达标
20	网格[-100,50,0]	日平均	14.14	230825	77	91.14	300	30.38	达标
21	厂界[-71,55,-1.06]	日平均	20.48	230825	77	97.48	300	32.49	达标

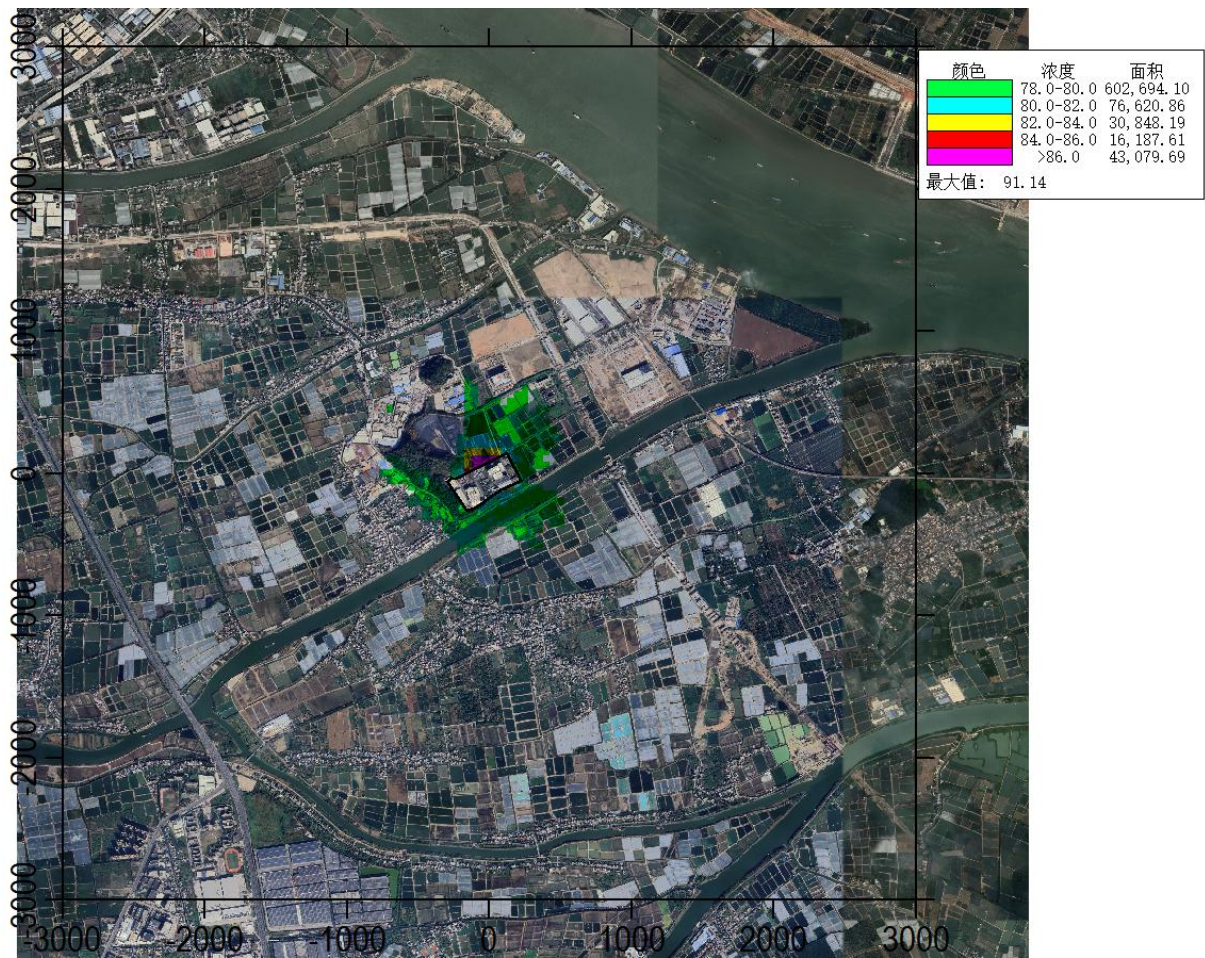


图 6.1-17 正常排放 TSP 日平均浓度预测值分布图

(2) 年平均浓度

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点叠加环境质量现状、已批未建源后 TSP 年平均浓度最大浓度占标率约为 40.23%，厂界点叠加环境质量现状、已批未建源后 TSP 年平均浓度最大浓度占标率约为 41.22%，各环境敏感点叠加环境质量现状、已批未建源后 TSP 年平均浓度最大浓度占标率约为 38.53%；无超标点，故项目正常排放时氨对环境敏感点的影响不大。

表6.1-31 正常排放TSP年平均浓度预测值结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	乌珠村	年平均	0.06	平均值	77	77.06	200	38.53	达标
2	石军村	年平均	0.05	平均值	77	77.05	200	38.53	达标
3	长围村	年平均	0.01	平均值	77	77.01	200	38.5	达标
4	苏埗村	年平均	0.01	平均值	77	77.01	200	38.51	达标
5	双品地	年平均	0.04	平均值	77	77.04	200	38.52	达标

6	大新围	年平均	0.05	平均值	77	77.05	200	38.52	达标
7	吴栏村	年平均	0.05	平均值	77	77.05	200	38.52	达标
8	吴栏村六队	年平均	0	平均值	77	77	200	38.5	达标
9	横档村	年平均	0	平均值	77	77	200	38.5	达标
10	平洲村	年平均	0	平均值	77	77	200	38.5	达标
11	上沙	年平均	0.01	平均值	77	77.01	200	38.51	达标
12	团范村	年平均	0	平均值	77	77	200	38.5	达标
13	石军小学	年平均	0.03	平均值	77	77.03	200	38.51	达标
14	黄圃镇石军社区卫生服务站	年平均	0.02	平均值	77	77.02	200	38.51	达标
15	黄圃镇吴栏小学	年平均	0.03	平均值	77	77.03	200	38.51	达标
16	苏埗村规划居住用地	年平均	0.01	平均值	77	77.01	200	38.5	达标
17	石军村规划居住用地	年平均	0.03	平均值	77	77.03	200	38.52	达标
18	新沙村规划居住用地	年平均	0	平均值	77	77	200	38.5	达标
19	鳌山村规划居住用地	年平均	0.01	平均值	77	77.01	200	38.5	达标
20	网格[-100,50,0]	年平均	3.47	平均值	77	80.47	200	40.23	达标
21	厂界[-71,55,-1.06]	年平均	5.44	平均值	77	82.44	200	41.22	达标

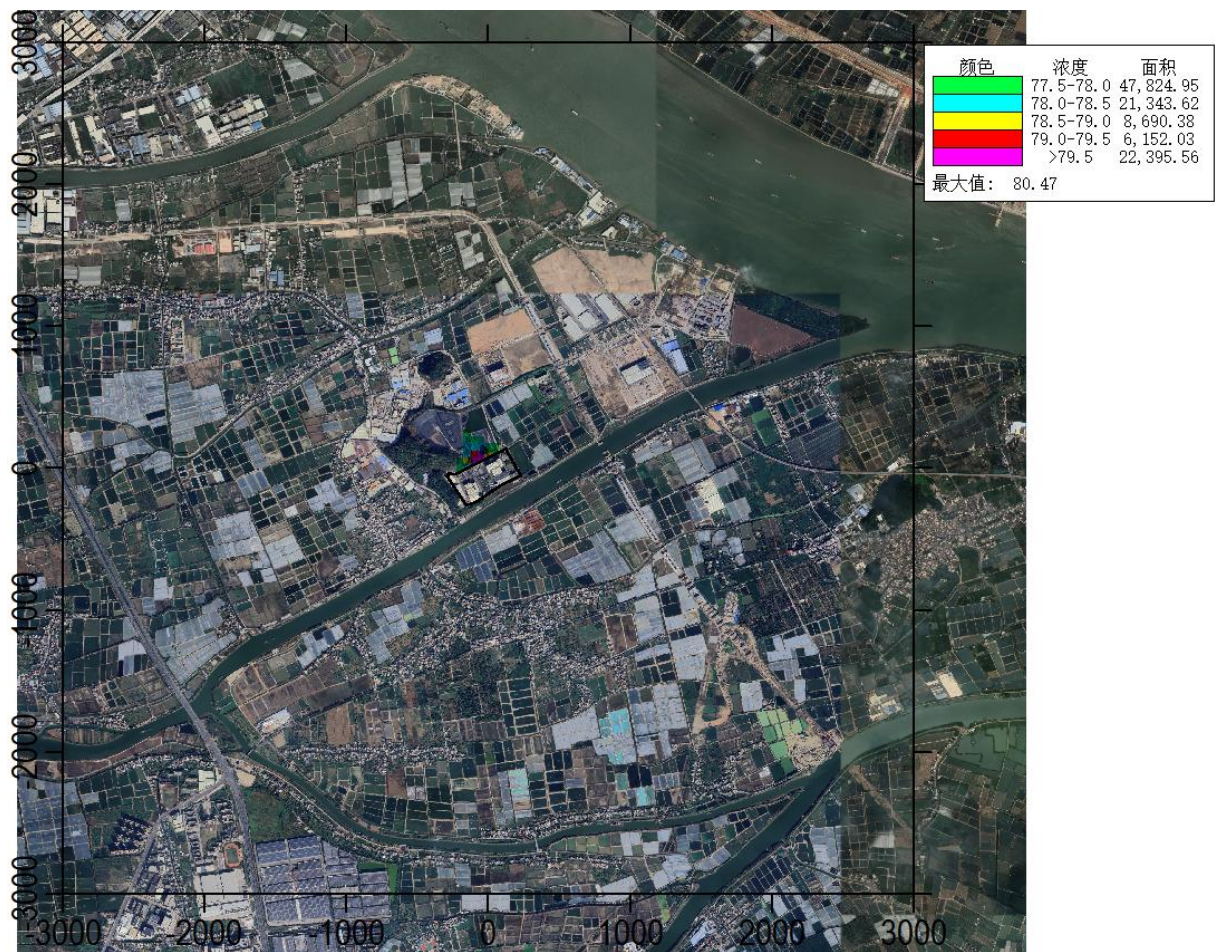


图 6.1-18 正常排放 TSP 年平均浓度预测值分布图

3、PM₁₀

(1) 日平均浓度

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点叠加环境质量现状、已批未建源后 PM₁₀ 日平均第 95 百分位数浓度占标率预测值约为 69.41%，厂界点叠加环境质量现状、已批未建源后 PM₁₀ 日平均第 95 百分位数浓度占标率预测值约为 71.53%，各环境敏感点叠加环境质量现状、已批未建源后 PM₁₀ 日平均第 95 百分位数浓度预测值占标率约为 65.56%；无超标点，故项目正常排放时 PM₁₀ 对环境敏感点的影响不大。

表6.1-32 正常排放PM₁₀日平均浓度预测值结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间	背景浓度 (μg/m ³)	叠加背景后的浓度 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	乌珠村	日平均	0.33	230302	98	98.33	150	65.56	达标
2	石军村	日平均	0.06	231231	98	98.06	150	65.37	达标
3	长围村	日平均	0	231231	98	98	150	65.33	达标
4	苏埗村	日平均	0	230302	98	98	150	65.33	达标

5	双品地	日平均	0.04	231231	98	98.04	150	65.36	达标
6	大新围	日平均	0.13	231231	98	98.13	150	65.42	达标
7	吴栏村	日平均	0.08	231231	98	98.08	150	65.39	达标
8	吴栏村六队	日平均	0	231231	98	98	150	65.33	达标
9	横档村	日平均	0	231231	98	98	150	65.33	达标
10	平洲村	日平均	0.01	231231	98	98.01	150	65.34	达标
11	上沙	日平均	0.03	231231	98	98.03	150	65.35	达标
12	团范村	日平均	0	230302	98	98	150	65.33	达标
13	石军小学	日平均	0.02	231231	98	98.02	150	65.35	达标
14	黄圃镇石军社区 卫生服务站	日平均	0.01	231231	98	98.01	150	65.34	达标
15	黄圃镇吴栏小学	日平均	0.18	231231	98	98.18	150	65.45	达标
16	苏埗村规划居住 用地	日平均	0	230302	98	98	150	65.33	达标
17	石军村规划居住 用地	日平均	0.02	231231	98	98.02	150	65.35	达标
18	新沙村规划居住 用地	日平均	0	230302	98	98	150	65.33	达标
19	鳌山村规划居住 用地	日平均	0	230302	98	98	150	65.34	达标
20	网格[-100,50,0]	日平均	4.12	230304	100	104.12	150	69.41	达标
21	厂界[-71,55,-1.06]	日平均	3.29	231118	104	107.29	150	71.53	达标

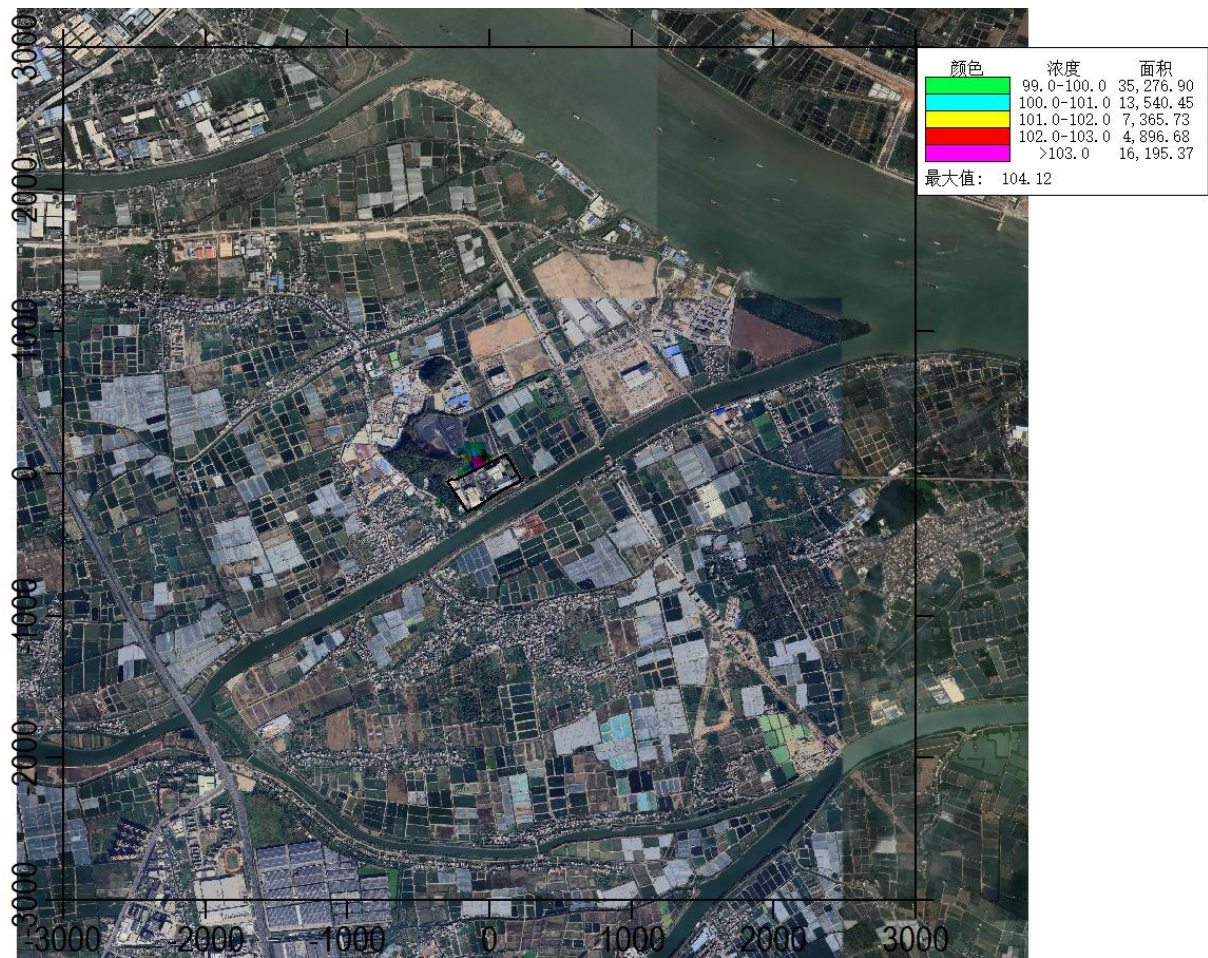


图 6.1-19 正常排放 PM₁₀ 日平均浓度预测值分布图

(2) 年平均浓度

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点叠加环境质量现状、已批未建源后 PM₁₀ 年平均浓度占标率预测值约为 67.38%，厂界点叠加环境质量现状、已批未建源后 PM₁₀ 年平均浓度占标率预测值约为 69.49%，各环境敏感点叠加环境质量现状、已批未建源后 PM₁₀ 年平均浓度预测值占标率约为 63.72%；无超标点，故项目正常排放时 PM₁₀ 对环境敏感点的影响不大。

表6.1-33 正常排放PM₁₀年平均浓度预测值结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间	背景浓度 (μg/m ³)	叠加背景后的浓度 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	乌珠村	年平均	0.04	平均值	44.56	44.61	70	63.72	达标
2	石军村	年平均	0.04	平均值	44.56	44.6	70	63.72	达标
3	长围村	年平均	0.01	平均值	44.56	44.57	70	63.67	达标
4	苏埗村	年平均	0.01	平均值	44.56	44.57	70	63.68	达标
5	双品地	年平均	0.03	平均值	44.56	44.59	70	63.7	达标

6	大新围	年平均	0.03	平均值	44.56	44.6	70	63.71	达标
7	吴栏村	年平均	0.04	平均值	44.56	44.6	70	63.71	达标
8	吴栏村六队	年平均	0	平均值	44.56	44.57	70	63.67	达标
9	横档村	年平均	0	平均值	44.56	44.57	70	63.66	达标
10	平洲村	年平均	0	平均值	44.56	44.57	70	63.67	达标
11	上沙	年平均	0.01	平均值	44.56	44.57	70	63.68	达标
12	团范村	年平均	0	平均值	44.56	44.57	70	63.67	达标
13	石军小学	年平均	0.02	平均值	44.56	44.59	70	63.69	达标
14	黄圃镇石军社区卫生服务站	年平均	0.02	平均值	44.56	44.58	70	63.69	达标
15	黄圃镇吴栏小学	年平均	0.02	平均值	44.56	44.58	70	63.69	达标
16	苏埗村规划居住用地	年平均	0.01	平均值	44.56	44.57	70	63.67	达标
17	石军村规划居住用地	年平均	0.02	平均值	44.56	44.59	70	63.7	达标
18	新沙村规划居住用地	年平均	0	平均值	44.56	44.57	70	63.67	达标
19	鳌山村规划居住用地	年平均	0	平均值	44.56	44.57	70	63.67	达标
20	网格[-100,50,0]	年平均	2.6	平均值	44.56	47.16	70	67.38	达标
21	厂界[-71,55,-1.06]	年平均	4.08	平均值	44.56	48.64	70	69.49	达标

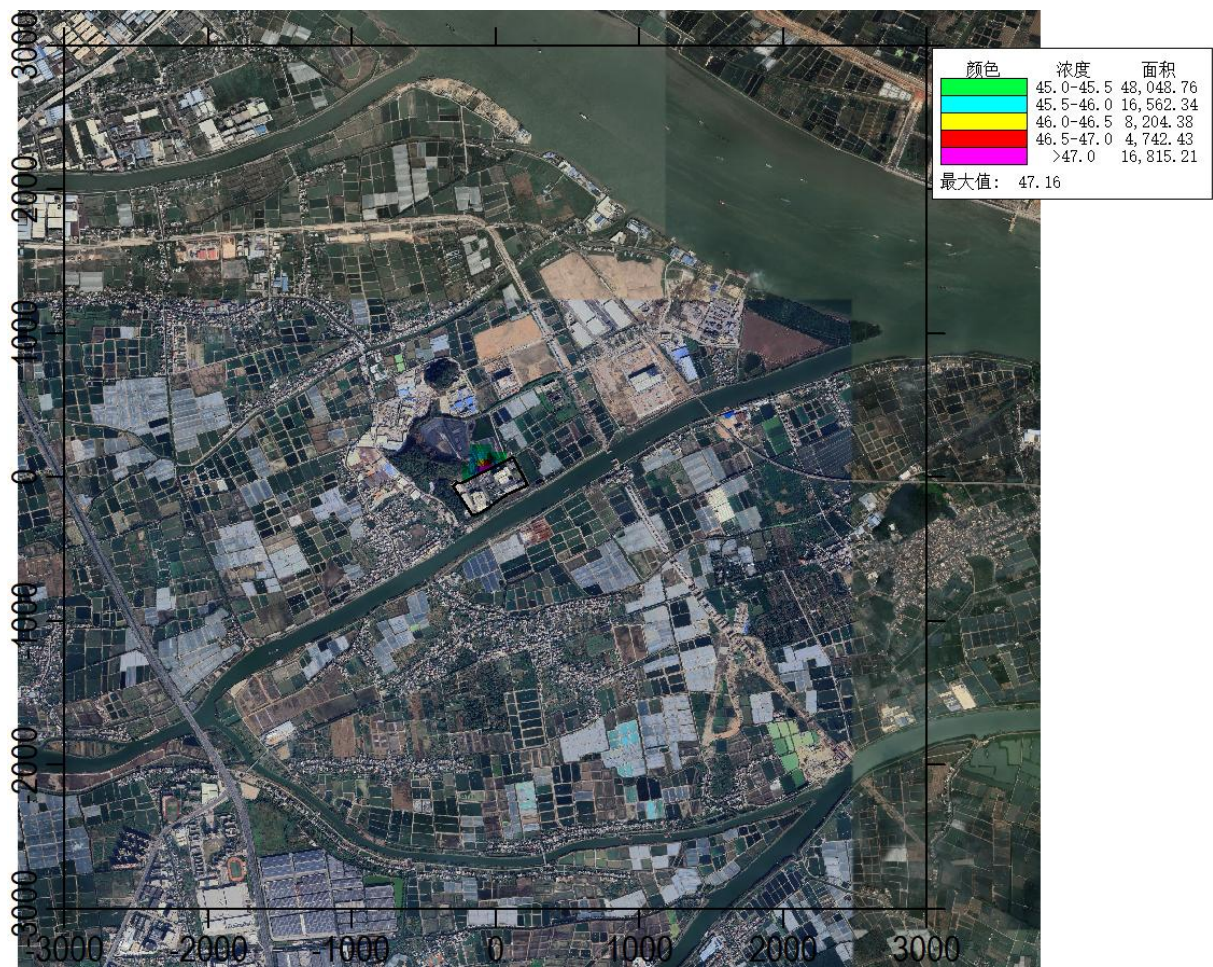


图 6.1-20 正常排放 PM₁₀ 年平均浓度预测值分布图

4、PM_{2.5}

(1) 日平均浓度

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点叠加环境质量现状、已批未建源后 PM_{2.5} 日平均第 95 百分位数浓度占标率预测值约为 56.60%，厂界点叠加环境质量现状、已批未建源后 PM_{2.5} 日平均第 95 百分位数浓度占标率预测值约为 58.47%，各环境敏感点叠加环境质量现状、已批未建源后 PM_{2.5} 日平均第 95 百分位数浓度预测值占标率约为 56.01%；无超标点，故项目正常排放时 PM_{2.5} 对环境敏感点的影响不大。

表6.1-34 正常排放PM_{2.5}日平均浓度预测值结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间	背景浓度 (μg/m ³)	叠加背景后的浓度 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	乌珠村	日平均	0	230531	42	42	75	56.01	达标
2	石军村	日平均	0	231125	42	42	75	56	达标
3	长围村	日平均	0	230125	42	42	75	56	达标
4	苏埗村	日平均	0	230125	42	42	75	56	达标

5	双品地	日平均	0	230125	42	42	75	56	达标
6	大新围	日平均	0	230125	42	42	75	56	达标
7	吴栏村	日平均	0	230125	42	42	75	56	达标
8	吴栏村六队	日平均	0	230125	42	42	75	56	达标
9	横档村	日平均	0	230125	42	42	75	56	达标
10	平洲村	日平均	0	231125	42	42	75	56	达标
11	上沙	日平均	0	231125	42	42	75	56	达标
12	团范村	日平均	0	230531	42	42	75	56	达标
13	石军小学	日平均	0	231125	42	42	75	56	达标
14	黄圃镇石军社区 卫生服务站	日平均	0	231125	42	42	75	56	达标
15	黄圃镇吴栏小学	日平均	0	230125	42	42	75	56	达标
16	苏埗村规划居住 用地	日平均	0	230125	42	42	75	56	达标
17	石军村规划居住 用地	日平均	0	231125	42	42	75	56	达标
18	新沙村规划居住 用地	日平均	0	230531	42	42	75	56	达标
19	鳌山村规划居住 用地	日平均	0	230125	42	42	75	56	达标
20	网格[-100,50,0]	日平均	1.45	230105	41	42.45	75	56.6	达标
21	厂界[-71,55,-1.06]	日平均	1.85	231125	42	43.85	75	58.47	达标

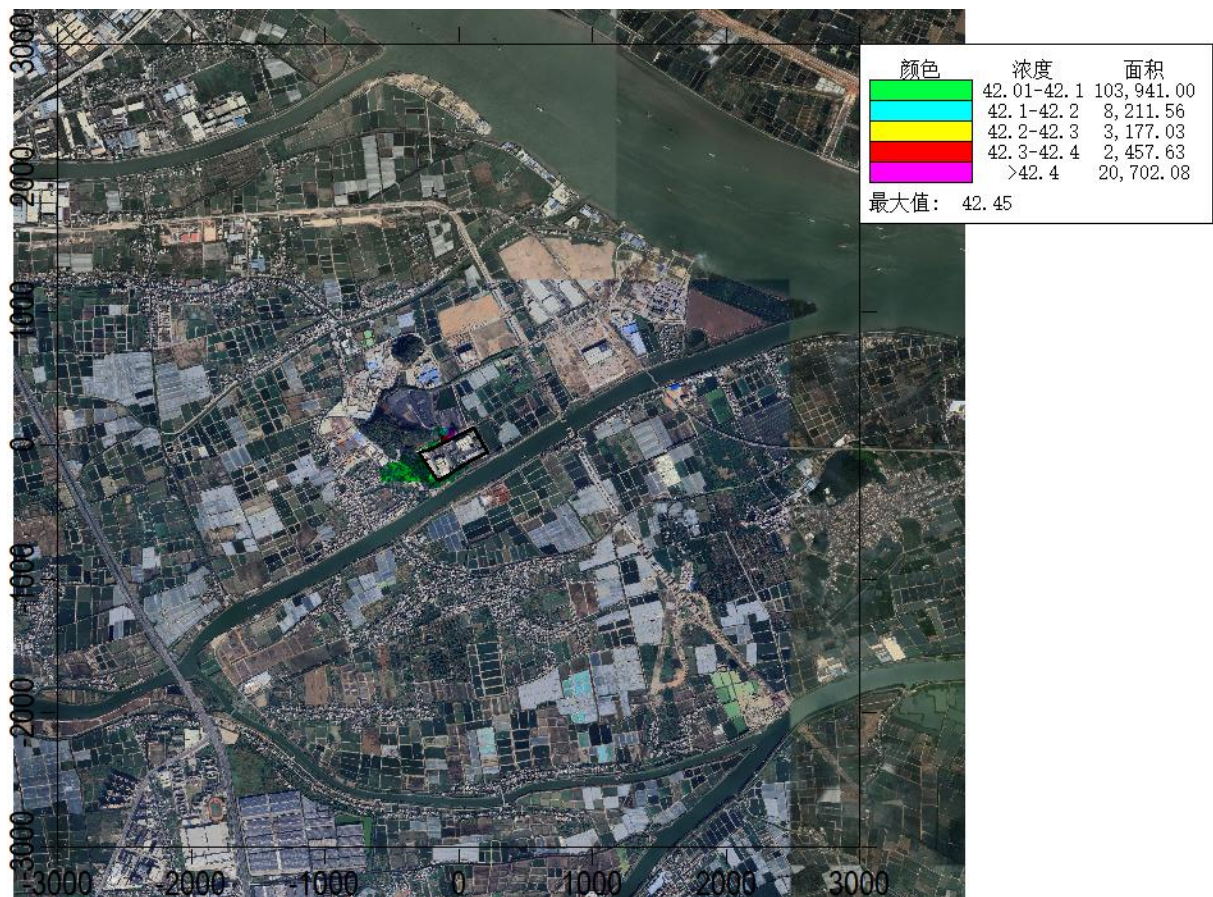


图 6.1-21 正常排放 PM_{2.5} 日平均浓度预测值分布图

(2) 年平均浓度

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点叠加环境质量现状、已批未建源后 PM_{2.5} 年平均浓度占标率预测值约为 59.31%，厂界点叠加环境质量现状、已批未建源后 PM_{2.5} 年平均浓度占标率预测值约为 61.42%，各环境敏感点叠加环境质量现状、已批未建源后 PM_{2.5} 年平均浓度预测值占标率约为 55.65%；无超标点，故项目正常排放时 PM_{2.5} 对环境敏感点的影响不大。

表6.1-35 正常排放PM_{2.5}年平均浓度预测值结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m ³)	出现时间	背景浓度(μg/m ³)	叠加背景后的浓度(μg/m ³)	评价标准(μg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	乌珠村	年平均	0.02	平均值	19.46	19.48	35	55.65	达标
2	石军村	年平均	0.02	平均值	19.46	19.48	35	55.65	达标
3	长围村	年平均	0	平均值	19.46	19.46	35	55.6	达标
4	苏埗村	年平均	0.01	平均值	19.46	19.46	35	55.61	达标
5	双品地	年平均	0.01	平均值	19.46	19.47	35	55.63	达标
6	大新围	年平均	0.02	平均值	19.46	19.47	35	55.64	达标

7	吴栏村	年平均	0.02	平均值	19.46	19.48	35	55.64	达标
8	吴栏村六队	年平均	0	平均值	19.46	19.46	35	55.6	达标
9	横档村	年平均	0	平均值	19.46	19.46	35	55.59	达标
10	平洲村	年平均	0	平均值	19.46	19.46	35	55.6	达标
11	上沙	年平均	0	平均值	19.46	19.46	35	55.61	达标
12	团范村	年平均	0	平均值	19.46	19.46	35	55.6	达标
13	石军小学	年平均	0.01	平均值	19.46	19.47	35	55.62	达标
14	黄圃镇石军社区卫生服务站	年平均	0.01	平均值	19.46	19.47	35	55.62	达标
15	黄圃镇吴栏小学	年平均	0.01	平均值	19.46	19.47	35	55.62	达标
16	苏埗村规划居住用地	年平均	0	平均值	19.46	19.46	35	55.6	达标
17	石军村规划居住用地	年平均	0.01	平均值	19.46	19.47	35	55.63	达标
18	新沙村规划居住用地	年平均	0	平均值	19.46	19.46	35	55.6	达标
19	鳌山村规划居住用地	年平均	0	平均值	19.46	19.46	35	55.6	达标
20	网格[-100,50,0]	年平均	1.3	平均值	19.46	20.76	35	59.31	达标
21	厂界[-71,55,-1.06]	年平均	2.04	平均值	19.46	21.5	35	61.42	达标

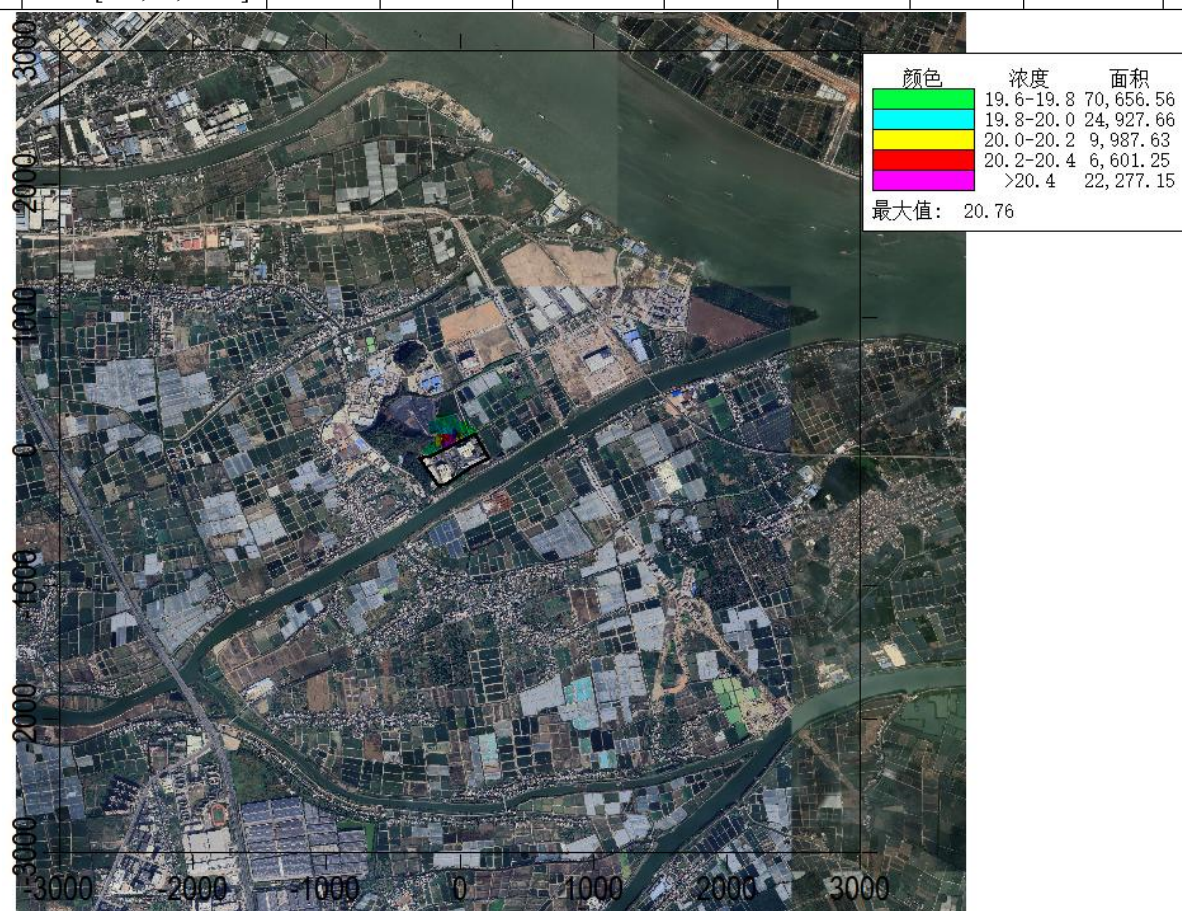


图 6.1-22 正常排放 PM_{2.5} 年平均浓度预测值分布图

6.1.3.3 非正常排放下新增污染源贡献值

1、氨

从下表可知，项目非正常排放情况下，评价范围内网格点氨 1 小时平均浓度最大贡献值占标率约为 15.16%，厂界点氨 1 小时平均浓度最大贡献值占标率约为 26.30%，各环境敏感点氨 1 小时平均浓度最大贡献值占标率约为 1.93%。建设单位要加强废气治理设施的管理及维护，确保其正常运行，避免发生非正常排放。

表6.1-36 非正常排放时氨1小时平均浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	乌珠村	1 小时	3.29	23110324	200	1.64	达标
2	石军村	1 小时	3.86	23100205	200	1.93	达标
3	长围村	1 小时	2.34	23031101	200	1.17	达标
4	苏埗村	1 小时	0.9	23121522	200	0.45	达标
5	双品地	1 小时	1.67	23122602	200	0.84	达标
6	大新围	1 小时	1.51	23072102	200	0.75	达标
7	吴栏村	1 小时	1.45	23120908	200	0.73	达标
8	吴栏村六队	1 小时	1.16	23051504	200	0.58	达标
9	横档村	1 小时	0.37	23081206	200	0.18	达标
10	平洲村	1 小时	0.4	23020124	200	0.2	达标
11	上沙	1 小时	0.64	23080301	200	0.32	达标
12	团范村	1 小时	0.52	23081407	200	0.26	达标
13	石军小学	1 小时	1.86	23032002	200	0.93	达标
14	黄圃镇石军社区卫生服务站	1 小时	1.64	23032002	200	0.82	达标
15	黄圃镇吴栏小学	1 小时	0.94	23123102	200	0.47	达标
16	苏埗村规划居住用地	1 小时	0.63	23121522	200	0.32	达标
17	石军村规划居住用地	1 小时	2.02	23100205	200	1.01	达标
18	新沙村规划居住用地	1 小时	0.42	23012108	200	0.21	达标
19	鳌山村规划居住用地	1 小时	0.49	23110324	200	0.24	达标
20	网格[100,-150,-0.6]	1 小时	30.32	23012602	200	15.16	达标
21	厂界[88,-127,-1.27]	1 小时	52.59	23041506	200	26.3	达标

2、TSP

从下表可知，项目非正常排放情况下，评价范围内网格点 TSP 1 小时平均浓度最大贡献值占标率约为 729.4%，厂界点 TSP 1 小时平均浓度最大贡献值占标率约为 881.16%，各环境敏感点 TSP 1 小时平均浓度最大贡献值占标率约为 48.67%。建设单位要加强废气治理设施的管理及维护，确保其正常运行，避免发生非正常排放。

表6.1-37 非正常排放时TSP 1小时平均浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	乌珠村	1 小时	438.01	23030205	/	/	/
2	石军村	1 小时	639	23100205	/	/	/
3	长围村	1 小时	401.3	23031101	/	/	/
4	苏埗村	1 小时	175.71	23121522	/	/	/
5	双品地	1 小时	348.5	23122602	/	/	/
6	大新围	1 小时	202.32	23072102	/	/	/
7	吴栏村	1 小时	271.48	23120908	/	/	/
8	吴栏村六队	1 小时	263.92	23051504	/	/	/
9	横档村	1 小时	69.93	23081206	/	/	/
10	平洲村	1 小时	64.79	23020124	/	/	/
11	上沙	1 小时	115.46	23120604	/	/	/
12	团范村	1 小时	107.93	23081407	/	/	/
13	石军小学	1 小时	362.04	23032002	/	/	/
14	黄圃镇石军社区卫生服务站	1 小时	313.85	23032002	/	/	/
15	黄圃镇吴栏小学	1 小时	178.78	23072102	/	/	/
16	苏埗村规划居住用地	1 小时	153.36	23060306	/	/	/
17	石军村规划居住用地	1 小时	511.88	23100205	/	/	/
18	新沙村规划居住用地	1 小时	56.13	23012108	/	/	/
19	鳌山村规划居住用地	1 小时	63.11	23020708	/	/	/
20	网格[0,100,-1.70]	1 小时	6,564.65	23111021	/	/	/
21	厂界[-71,55,-1.06]	1 小时	7,930.48	23123102	/	/	/

3、PM₁₀

从下表可知，项目非正常排放情况下，评价范围内网格点 PM₁₀ 1 小时平均浓度最大贡献值占标率约为 729.4%，厂界点 PM₁₀ 1 小时平均浓度最大贡献值占标率约为 881.16%，各环境敏感点 PM₁₀ 1 小时平均浓度最大贡献值占标率约为 48.67%。建设单位要加强废气治理设施的管理及维护，确保其正常运行，避免发生非正常排放。

表6.1-38 非正常排放时PM₁₀ 1小时平均浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	乌珠村	1 小时	438.01	23030205	/	/	/
2	石军村	1 小时	639	23100205	/	/	/
3	长围村	1 小时	401.3	23031101	/	/	/
4	苏埗村	1 小时	175.71	23121522	/	/	/
5	双品地	1 小时	348.5	23122602	/	/	/

6	大新围	1 小时	202.32	23072102	/	/	/
7	吴栏村	1 小时	271.48	23120908	/	/	/
8	吴栏村六队	1 小时	263.92	23051504	/	/	/
9	横档村	1 小时	69.93	23081206	/	/	/
10	平洲村	1 小时	64.79	23020124	/	/	/
11	上沙	1 小时	115.46	23120604	/	/	/
12	团范村	1 小时	107.93	23081407	/	/	/
13	石军小学	1 小时	362.04	23032002	/	/	/
14	黄圃镇石军社区卫生服务站	1 小时	313.85	23032002	/	/	/
15	黄圃镇吴栏小学	1 小时	178.78	23072102	/	/	/
16	苏埗村规划居住用地	1 小时	153.36	23060306	/	/	/
17	石军村规划居住用地	1 小时	511.88	23100205	/	/	/
18	新沙村规划居住用地	1 小时	56.13	23012108	/	/	/
19	鳌山村规划居住用地	1 小时	63.11	23020708	/	/	/
20	网格[0,100,-1.70]	1 小时	6,564.65	23111021	/	/	/
21	厂界[-71,55,-1.06]	1 小时	7,930.48	23123102	/	/	/

4、PM_{2.5}

从下表可知，项目非正常排放情况下，评价范围内网格点 PM_{2.5} 1 小时平均浓度最大贡献值占标率约为 729.4%，厂界点 PM_{2.5} 1 小时平均浓度最大贡献值占标率约为 881.16%，各环境敏感点 PM_{2.5} 1 小时平均浓度最大贡献值占标率约为 48.67%。建设单位要加强废气治理设施的管理及维护，确保其正常运行，避免发生非正常排放。

表6.1-39 非正常排放时PM_{2.5} 1小时平均浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	乌珠村	1 小时	438.01	23030205	/	/	/
2	石军村	1 小时	639	23100205	/	/	/
3	长围村	1 小时	401.3	23031101	/	/	/
4	苏埗村	1 小时	175.71	23121522	/	/	/
5	双品地	1 小时	348.5	23122602	/	/	/
6	大新围	1 小时	202.32	23072102	/	/	/
7	吴栏村	1 小时	271.48	23120908	/	/	/
8	吴栏村六队	1 小时	263.92	23051504	/	/	/
9	横档村	1 小时	69.93	23081206	/	/	/
10	平洲村	1 小时	64.79	23020124	/	/	/
11	上沙	1 小时	115.46	23120604	/	/	/
12	团范村	1 小时	107.93	23081407	/	/	/
13	石军小学	1 小时	362.04	23032002	/	/	/
14	黄圃镇石军社区卫生服务站	1 小时	313.85	23032002	/	/	/

15	黄圃镇吴栏小学	1 小时	178.78	23072102	/	/	/
16	苏埗村规划居住用地	1 小时	153.36	23060306	/	/	/
17	石军村规划居住用地	1 小时	511.88	23100205	/	/	/
18	新沙村规划居住用地	1 小时	56.13	23012108	/	/	/
19	鳌山村规划居住用地	1 小时	63.11	23020708	/	/	/
20	网格[0,100,-1.70]	1 小时	6,564.65	23111021	/	/	/
21	厂界[-71,55,-1.06]	1 小时	7,930.48	23123102	/	/	/

6.1.4 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式中的大气环境保护距离模式计算得到以厂区内所有污染源排放源中心为起点控制距离，并结合厂区平面布置图确定控制距离的范围，超出厂界以外的范围为项目的大气环境保护距离。根据计算结果，各污染物排放没有超标点，可以确保厂界外的达标排放，因此，本项目无需设置大气环境保护距离。

6.1.5 大气环境影响评价小结

（1）大气环境影响评价结论

项目为不达标区，根据预测结果可知：

①正常工况贡献值：项目污染源正常排放情况下，预测因子 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、TSP、氨短期浓度贡献值的最大浓度占标率均<100%； PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、TSP、氨年均浓度贡献值的最大浓度占标率均<30%。

②正常工况叠加现状值：项目污染源正常排放情况下，叠加现状浓度的环境影响后，各网格点及环境保护目标 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 95%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；TSP 日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；氨短期浓度均符合环境质量标准，大气环境影响可接受。

③非正常工况贡献值：项目非正常工况下，评价范围各网格点及环境保护目标处氨 1 小时平均最大落地浓度符合环境质量标准；评价范围内网格点和环境敏感处 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、TSP 等污染因子 1 小时平均最大落地浓度增量较大。因此，要加强废气治理设施的管理及维护，确保其正常运行。

运营期间，项目需做好废气的净化处理，确保废气处理设施正常运转，及时检查设备工况，保障废气处理装置稳定可靠的运行，出现非正常时应停止生产，加强废气治理

设施的管理及维护。

(2) 大气环境保护距离

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，无需设置大气环境保护距离。

(3) 污染物排放量核算结果

本项目运营期大气污染物排放核算情况见下表。

表6.1-40 本项目运营期大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	/	/	/	/	/
主要排放口合计	/				/
一般排放口					
2	/	/	/	/	/
一般排放口合计	/				/
有组织排放总计					
有组织排放总计	/				/

表6.1-41 本项目运营期大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	厂界浓度限值 (mg/m ³)	
1	飞灰处理区	飞灰处理	颗粒物	密闭设备收集采用布袋除尘装置处理后无组织排放	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)	1	0.095
3	飞灰稳定产物暂存库	飞灰暂存	氨	密闭收集后采用水喷淋除臭装置处理后无组织排放	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 厂界二级标准	1.5	0.023
无组织排放总计							
无组织排放总计				颗粒物		0.095	
				氨		0.023	

表6.1-42 本项目运营期大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	0.095
2	氨	0.023

表6.1-43 本项目污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间h	年发生频次/次	应对措施
1	飞灰处理区	废气处理措施故障	颗粒物	/	1.8	/	/	暂停生产，立刻抢修
2	飞灰处理物暂存库	废气处理措施故障	氨	/	0.01	/	/	暂停生产，立刻抢修

表6.1-44 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目								
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒			二级 ☐			三级 ☐		
	评价范围	边长=50km ☐			边长5~50km ☐			边长=5km ☒		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐			500~2000t/a ☐			<500t/a ☒		
	评价因子	基本污染物（PM ₁₀ 、PM _{2.5} ） 其他污染物（氨、TSP）					包括二次PM2.5 ☐ 不包括二次PM2.5 ☒			
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	预测模型	AER	ADM	AUSTAL2000		EDMS/AEDT		CALPUF	网格	其

工作内容		自查项目						
环境影响 预测与 评价		MOD ☒	S ☐	☐	☐	F ☐	模型 ☐	他 ☐
	预测范围	边长≥50km ☐		边长5~50km ☒		边长=5km ☐		
	预测因子	预测因子（PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、氨）				包括二次PM _{2.5} ☐ 不包括二次PM _{2.5} ☒		
	正常排放 短期浓度 贡献值	C本项目最大占标率≤100% ☒				C本项目最大占标率>100% ☐		
	正常排放 年均浓度 贡献值	一类 区	C本项目最大占标率≤10% ☐			C本项目最大占标率>10% ☐		
		二类 区	C本项目最大占标率≤30% ☒			C本项目最大占标率>30% ☐		
	非正常排 放1h浓度 贡献值	非正常持续时长 (/) h		C非正常占标率≤100% ☒		C非正常占标率> 100% ☐		
	保证率日 平均浓度 和年平均 浓度叠加 值	C叠加达标 ☒				C叠加不达标 ☐		
区域环境 质量的整 体变化情 况	k≤-20% ☐				k>-20% ☐			
环境监 测计划	污染源监 测	监测因子（TSP、氨）				有组织废气监测 ☐ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☒
	环境质量 监测	监测因子（TSP、氨）				监测点位数（1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	无						
	污染源年 排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a		颗粒物: (0.095) t/a		VOCs: () t/a	
注：“□”为勾选项，填“ ☒ ”；“（ ）”为内容填写项								

6.2 地表水环境影响预测与评价

6.2.1 地表水环境影响分析

本项目所需的劳动定员由厂区内调剂，因此本项目不新增劳动定员，不新增生活污水。

本项目生产用水主要飞灰螯合配制用水，用水量约为 $12\text{m}^3/\text{d}$ ($3996\text{m}^3/\text{a}$)，该部分废水全部进入飞灰处理物中，不外排。飞灰处理区地面清洗用水量约为 $1.14\text{m}^3/\text{d}$ ($379.62\text{m}^3/\text{a}$)，地面清洗废水量约为 $1.03\text{m}^3/\text{d}$ ($342.99\text{m}^3/\text{a}$)，地面清洗用水经飞灰处理区设置的废水收集沉淀池沉淀后回用至螯合剂配制用水，不外排。水喷淋用水量约为 $10.17\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量约为 $0.09\text{m}^3/\text{d}$ ，水喷淋废水回用至螯合剂配制用水，不外排。本项目用水均采用厂区原有直流冷却系统排水回用至项目用水。由于本项目产生的废水不外排，因此本项目地表水环境影响是可接受的。

6.2.2 建设项目水污染物排放信息

本项目生产用水主要为地面清洗用水、螯合剂配置用水、喷淋塔用水。地面清洗废水经沉淀池沉淀处理后回用至螯合剂配置用水，喷淋塔废水回用于螯合剂配置用水，因此本项目不排放生产废水。

表6.2-1 建设项目水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐ ；复合影响型 ☐	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；其他 ☐	
	影响途径	水污染影响型 ☒	水文要素影响型 ☐
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☐ ；其他 ☒	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐
现状调查	影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ；pH 值 ☐ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐	水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐
	评价等级	水污染影响型	水文要素影响型
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐
现状调查	区域污染源	调查项目	
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐	数据来源
	受影响水体水环	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环保验收 ☐ ；既有实测 ☐ ；现场监测 ☐ ；入河排放口数据 ☐ ；其他 ☐
		调查时期	数据来源

工作内容		自查项目		
	境质量	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐	生态环境保护主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ; 开发量 40%以下 ☐ ; 开发量 40%以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐	水行政主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
丰水期 ☒ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		水深、河宽、流速、 水温、pH 值、化学 需氧量、生化需氧 量、SS、石油类	监测断面或点位个 数 () 个	
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子	水温、pH 值、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、SS		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 ☐ ; II类 ☐ ; III类 ☐ ; IV类 ☐ ; V类 ☐ 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐ 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 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 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	预测因子	()		
	预测时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐ 设计水文条件 ☐		
	预测情景	建设期 ☐ ; 生产运行期 ☐ ; 服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ; 非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 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 ☐		

工作内容		自查项目					
		导则推荐模式 ☐ ：其他 ☐					
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐					
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 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时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐					
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）			排放浓度/（mg/L）	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
		（）	（）	（）	（）	（）	
	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☐ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☒					
	监测计划		环境质量			污染源	
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☒			手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☒	
		监测点位	（）			（）	
		监测因子	（）			（）	
污染物排放清单	☐						
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐					
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。							

6.3 声环境影响预测与评价

6.3.1 主要噪声源

本项目主要噪声源有双向螺旋输送机、空气锤、螺旋输送机、飞灰称重斗、药剂称

重斗、混合搅拌机、自吸泵、离心泵、工艺水泵、喷淋塔风机等以及生产过程中一些机械传动设备，噪声源强约 60~80dB（A），本项目拟采取安装减振垫、消声器等措施减少对周围环境干扰。

项目采取的噪声治理措施有：

（1）从噪声源入手，在满足工艺要求的前提下，选择低噪声的设备，主要生产设备均布置在室内，对噪声较大的设备基础进行减振降噪处理；

（2）在设备、管道设计中，注意防震、防冲击，以减轻振动噪声；

（3）加强噪声设备的维护管理，避免因不正常运营所导致的噪声增大。

根据《砌体结构的隔声性能》（肖小松），一般墙体隔声量为 54dB（A），本项目车间墙体为单层砖结构，综合考虑车间门、窗户开闭情况，本项目墙体综合降噪量取 25dB（A）。由《环境保护实用数据手册》可知，采用隔振基座可降噪 10~25dB（A），本项目取 15dB（A），采用消声器可降噪 10~30dB（A），本项目取 10dB（A）。

表6.3-1 噪声源强调查表（室内声源）

声源名称	单台声源源强dB(A)	数量(台)	声源源强	声源 强制措施	空间相对位置/m			距离室内 边界距离 /m	室内边界声 级/dB(A)	运行 时段	建筑物 插入损 失	建筑物外噪声	
			声压级/距离声 源距离 (dB(A)/m)		X	Y	Z					声压级dB (A)	建筑物 外距离
螺旋输送机	65	2	68/1	基础减振、 厂房隔声	-1.74	0.88	1.2	7	51	8小时	25	26	1m
散装机	65	2	68/1		-1.78	4.75	1.2	7	51	8小时	25	26	1m
飞灰称重斗	65	2	68/1		-2.46	2.38	4	7	51	8小时	25	26	1m
混合搅拌机	75	2	78/1		-0.24	1.3	3	7	61	8小时	25	36	1m
螯合剂卸料泵	75	1	75/1		-1.08	-0.74	1.2	9	56	8小时	25	31	1m
螯合剂转移泵	75	1	75/1		0.42	-0.2	1.2	9	56	8小时	25	31	1m
螯合剂溶液泵	75	2	78/1		-2.51	6.19	1.2	9	59	8小时	25	34	1m
水泵	75	2	78/1		0.06	-1.64	1.2	9	59	8小时	25	34	1m

6.3.2 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，结合建设项目噪声源和环境特征，预测模式采用点声源处于半自由空间的几何发散模式。预测过程中考虑厂房建筑物的屏障和空气吸收作用。

（1）对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减及环境因素衰减：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1} - \Delta L$$

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。

（2）对室内噪声源采用室内声源噪声模式并换算成等效的室外声源：

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

$$L_w = L_n - (TL + 6) + 10 \lg S$$

式中： L_n ——室内靠近围护结构处产生的声压级，dB(A)；

L_w ——室外靠近围护结构处产生的声压级，dB(A)；

L_e ——声源的声压级，dB(A)；

r ——声源与室内靠近围护结构处的距离，m；

R ——房间常数， m^2 ；

Q ——方向性因子；

TL ——围护结构的传输损失，dB(A)；

S ——透声面积， m^2 。

（3）对两个以上多个声源同时存在时，多点源叠加计算总源强，采用如下公式：

$$L_{eq} = 10 \log \sum 10^{0.1L_i}$$

式中： L_{eq} ——预测点的总等效声级，dB(A)；

L_i ——第 i 个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

(4) 为预测项目噪声源对周围声环境的影响情况，首先预测噪声源随距离的衰减，然后将噪声源产生的噪声值与区域噪声背景值叠加，即可以预测不同距离的噪声值。叠加公式为：

$$L_{eq} = 10 \log (10^{L_1/10} + 10^{L_2/10})$$

式中： L_{eq} ——噪声源噪声与背景噪声叠加值；

L_1 ——背景噪声；

L_2 ——噪声源影响值。

6.3.3 评价标准

根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》（中环[2021]260 号）的规定，项目厂区位于 3 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

6.3.4 预测结果与分析

采用点声源处于半自由空间的几何发散模式，预测过程中考虑厂房建筑物的屏障和空气吸收作用。采用噪声环境影响评价系统（NoiseSystem）预测软件，预测结果如下。

表6.3-2 营运期项目厂界噪声预测结果

测点序号	昼间					夜间				
	背景值	贡献值	叠加值	评价标准	评价结果	背景值	贡献值	叠加值	评价标准	评价结果
N1东侧边界	59	27.74	59.00	65	达标	50	0	50	55	达标
N2南侧边界	62	29.79	62.00	65	达标	47	0	47	55	达标
N3西侧边界	58	23.34	58.00	65	达标	49	0	49	55	达标
N4北侧边界	57	37.18	57.05	65	达标	48	0	48	55	达标
N5乌珠村	56	19.32	56.00	60	达标	48	0	48	50	达标

由预测结果可知，在采取隔声、消声、减震等治理措施的情况下，营运期生产区各厂界的昼夜最大噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）对应的 3 类功能区标准限值要求，且周边敏感点噪声贡献值及叠加值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）对应的 2 类功能区标准限值要求。总体而言，项目做好减振隔音等措施情况下，项目建成后对周围环境影响较小。

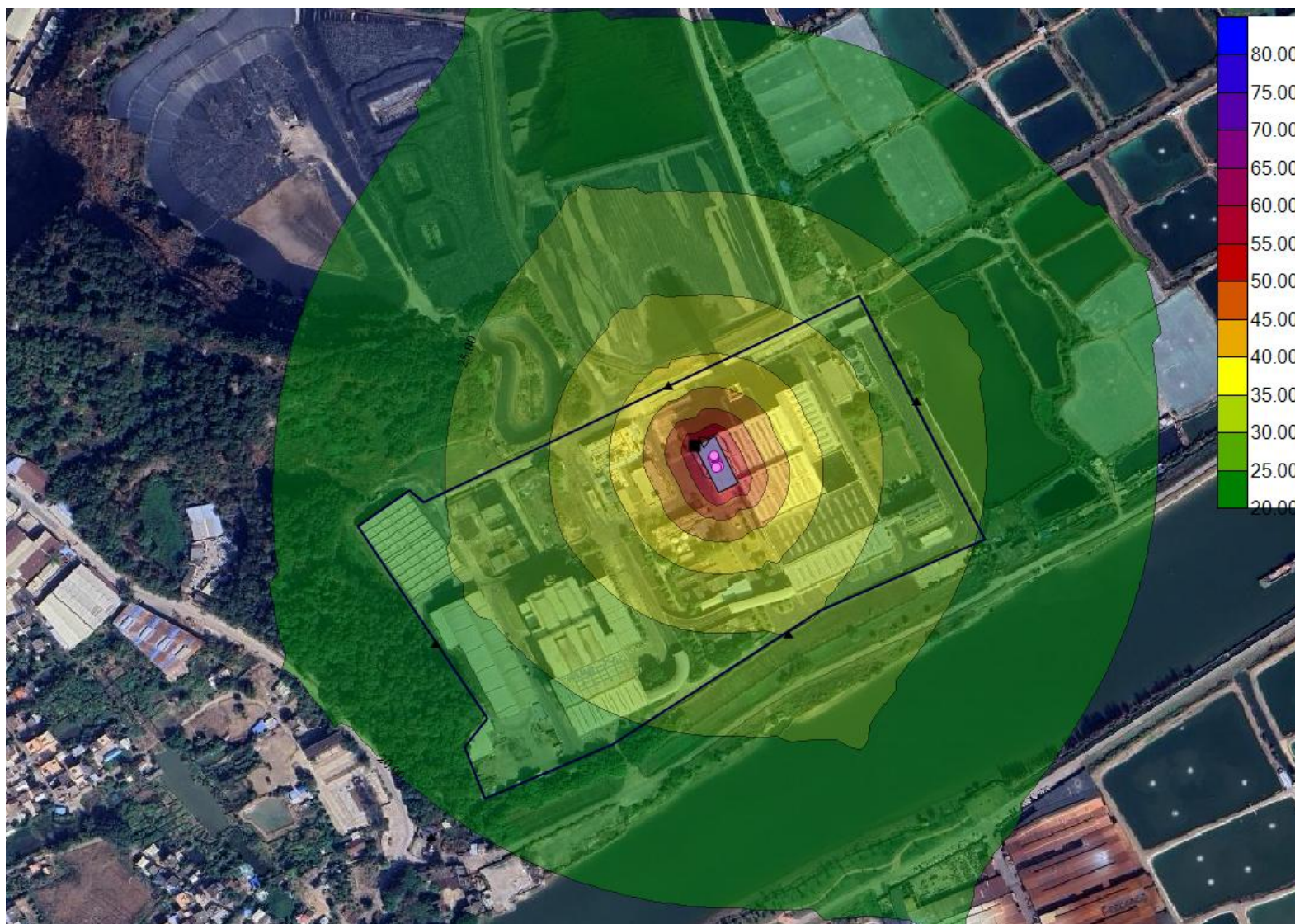


图 6.3-1 项目建成后噪声贡献值等值线图

6.4 固体废物影响分析

本项目主要针对现有工程产生的飞灰进行稳定化处理。因此本项目新增固体废物为稳定处理后的飞灰产物，沉淀池产生的沉渣、废机油、废布袋等。废机油、废布袋均交由有危险废物处置资质的单位处置，沉淀池产生的沉渣回用至混合搅拌机内进行螯合。

本项目稳定化处理后的飞灰产物经检测合格后送往生活垃圾填埋场进行填埋。

本项目新增设置一座飞灰处理物暂存库，总面积约为 824m²，有效堆存面积为 485m²，用于存储稳定化处理后的飞灰产物。

本项目飞灰暂存应根据《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求，严格组织收集、贮存和运输。

（1）全程监管要求

飞灰暂存过程中应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关规定，稳定后的飞灰采用吨袋进行包装，须满足下列要求：

- ①容器和包装物材质、内衬与盛装的危险废物相容；
- ②针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求；
- ③容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏；
- ④容器和包装物外表面应保持清洁。

（2）危险废物的收集要求

- ①性质类似的废物可收集到同一容器中、性质不相容的危险废物不应混合包装；
- ②危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求；
- ③在飞灰产物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防渗漏、防风、防雨或其他防止污染环境的措施；
- ④飞灰内部转运应综合考虑项目布局实际情况确定转运路线，尽量避开办公区；
- ⑤飞灰内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上；
- ⑥收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其他物品转作他用时，应消除污染，确保其使用安全。

（3）危险废物贮存场所要求

项目运营期间产生的危险废物在贮存危险废物的容器上必须粘贴标签，标签内容应包括废物类别、行业来源、废物代码、危险废物和危险特性。为降低危险废物渗漏的影响，建设单位拟在危废贮存间设置防水、防腐特殊保护层，危险废物在厂区内收集后，暂存于防风、防雨、防晒、防渗的危废暂存间。

危险废物在堆放时若管理不当容易发生扩散和泄漏，进而对环境造成污染，甚至损害人们的健康。因此，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求，本评价建议项目落实以下措施：

①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。

②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。

③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。

④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 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料。

⑤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、泄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。

⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

根据业主单位提供资料，飞灰处理区为现有工程飞灰仓，地面敷设 600g/m² 长丝无纺土工布+2mm 厚高密度聚乙烯膜+600g/m² 长丝无纺土工布+100mm 厚级配石垫层+C20 细石混凝土 50mm 厚+素水泥浆（内掺建筑胶）+C25 细石混凝土 200mm 厚，顶面配钢筋防裂网+环氧稀胶料一道。改建新增飞灰处理物暂存库采用地面敷设 600g/m² 长丝无纺土工布+2mm 厚高密度聚乙烯膜+600g/m² 长丝无纺土工布+100mm 厚级配石垫层+C20

细石混凝土 50mm 厚+素水泥浆（内掺建筑 胶）+C25 细石混凝土 200mm 厚，顶面配钢筋防裂网+环氧稀胶料一道+无溶剂环氧涂料 1mm 厚进行防渗，确保渗透系数 $k<1\times10^{-10}\text{cm/s}$ 。因此本项目地面防腐、防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。

飞灰处理物暂存库总面积约为 824m²，有效堆存面积约为 485m²，堆放高度约为 2m，稳定后的飞灰密度约为 1100kg/m³，由此可知，飞灰处理物暂存库的最大存储量约为 1067 吨。本项目年产飞灰稳定后产物约为 60t/d，因此飞灰处理物暂存库可暂存约 20 天的飞灰产物，根据《生活垃圾焚烧飞灰固化稳定化处理技术标准》，养护区的面积应至少暂存 3 天飞灰的量，本项目飞灰处理物暂存库的设置满足该要求。飞灰处理物暂存库污染及防治措施详见下表。

表6.4-1 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

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	贮存能力	贮存周期
1	飞灰处理物 暂存库	飞灰	HW18	772-002-18	三期工程厂房西侧	485m ²	袋装堆存	770t	9天
2	危废暂存间	废布袋	HW49	900-041-49	三期工程厂房西侧	82m ²	袋装堆存	1t	一年
3		废机油	HW08	900-249-08			桶装存放	2t	不定期

综上所述，本项目产生的固废均可以得到合理的处置，本项目产生的固体废物对环境的影响较小。

6.5 土壤环境影响分析

6.5.1 土壤环境影响识别

（1）土壤环境影响类型与影响途径识别

本项目为飞灰稳定化处理项目，主要涉及区域为飞灰处理区和飞灰处理物暂存库，不新增建筑物。现有工程均采取了防腐、防渗措施，正常工况下不会发生渗漏，项目原辅料、固体废物等均位于室内，且采取了有效的防风防雨措施。

对土壤影响的途径主要有大气沉降、地面漫流以及垂直下渗等，根据本项目特点，本项目评价主要考虑飞灰处理过程中产生的废气对土壤大气沉降的影响以及飞灰处理

区清洗废水沉淀池发生垂直下渗对土壤的影响。

表6.5-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
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6.5-2 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a	特征因子	备注b
飞灰处理区	地面清洗废水收集沉淀池	垂直入渗	铅、六价铬等重金属	镉、镍	事故、间断
	螯合稳定	大气沉降	颗粒物、氨	颗粒物、氨	正常、连续；周边土壤环境敏感目标主要为乌珠村、周边农用地
a 根据工程分析结果填写。					
b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

6.5.2 大气沉降对土壤的累积影响分析

本项目土壤影响的主要污染因子为颗粒物、氨、臭气浓度等，颗粒物、氨随排放废气进入环境空气中，最后沉降在周围的土壤从而进入土壤环境，可能对局部土壤环境中的污染物含量产生影响。

本项目大气污染物主要为颗粒物和氨，根据项目大气环境影响预测结果可知，正常工况下项目废气排放对环境影响较小，虽然非正常工况下大气污染物均达标，但建设单位应做好废气处理系统的维护保养，避免废气处理系统出现故障，在此前提下，本项目大气沉降对周围土壤环境影响较小。

6.5.3 废水垂直入渗对土壤的影响

（1）情景设置

本项目飞灰处理区和飞灰处理物暂存库无裸露地面，厂区按雨污分流设计，所有设

备均在厂房内生产，无露天堆放场，因此降雨时基本不会使生产所产生的污染物随地面漫流进入环境中。项目危废仓严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规范设计。因此只要各个环节得到良好控制，可以将本项目对土壤的影响降至最低。

本次垂直入渗非正常工况情景设定为飞灰处理区地面清洗废水收集沉淀池因池体破裂等因素而发生泄漏，同时地面防渗存在破损，导致污染物等渗漏进入土壤中。

（2）预测因子

项目生产废水主要污染物为 COD、重金属等，泄漏的污染物通过垂直下渗进入土壤，从而使局部土壤环境质量逐步恶化。根据各污染物产生浓度情况，本评价选取镉、镍为预测因子。

（3）预测方法

本评价采用《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 推荐的一维非饱和溶质垂向运移控制方程，该方法适用于某种污染物以点源形式垂直进入土壤环境的影响预测，重点预测污染物可能影响到的深度。

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c—污染物介质中的浓度，mg/L；D—弥散系数，m²/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，%。

初始条件：c（z，t）=0 t=0，L≤z<0

边界条件：c（z，t）=C₀ t >0，z=0

（4）预测参数

本次评价过程采用 Hydrus 1D 进行土壤影响预测，可以用于模拟和计算微观、宏观尺度上的饱和及非饱和介质中的水分运动、溶质运移、热量传输及根系吸水的一维运动。

①土壤水力参数和溶质运移参数

结合项目岩土工程勘察内容，本次土壤预测选择自地表以下 1m 范围内进行模拟，该土壤质地为砂壤土。项目土壤层的土壤水力参数情况见下表。

表6.5-3 土壤水力参数表

土壤层 次cm	土壤质 地	饱和含 水率θs	残余含 水率θr	α（cm ⁻¹ ）	n	饱和导水率 Ks（cm/d）	经验 参数I	土壤密 度g/cm ³
------------	----------	-------------	-------------	----------------------	---	-------------------	-----------	---------------------------

0-100	砂壤土	0.41	0.065	0.075	1.89	606	0.5	1.03
-------	-----	------	-------	-------	------	-----	-----	------

注：饱和导水率、土壤密度取本次土壤环境现状监测 S1 监测点位数据；其余参数选择 HYDRUS 软件中推荐的壤土基本岩性参数。

②边界条件

水流运动边界条件：模型上边界为可积水的大气边界条件，下边界为自由排水边界。

溶质运移边界条件：溶质运移上边界为浓度通量边界条件，下边界为零浓度梯度边界。

③预测源强

由于现有工程无清洗废水的检测数据，清洗废水的污染物主要来自飞灰散逸至地面，飞灰中污染物浸出至清洗废水，由于散逸的飞灰较少，且清洗废水量相对于飞灰而言较大，因此本项目按照对飞灰原灰浸出毒性检测结果作为初始浓度。

本项目引用 2024 年 8 月中山市威曼环保科技有限公司（现有飞灰委托处理单位）对现有工程产生的原飞灰原灰浸出毒性检测的报告，结果如下：

表6.5-4 原灰检测结果

检测项目	检测结果	《生活垃圾填埋场污染控制标准》 (GB16889-2024) 表1浸出液污染物浓度限值	单位
含水率 (%)	1.9	/	%
汞	0.00294	0.05	mg/L
铜	ND	40	mg/L
锌	0.115	100	mg/L
铅	0.122	0.25	mg/L
镉	0.0334	0.15	mg/L
铍	0.000725	0.02	mg/L
钡	4.44	25	mg/L
镍	0.055	0.5	mg/L
砷	0.00455	0.3	mg/L
总铬	0.319	4.5	mg/L
六价铬	0.0176	1.5	mg/L
硒	0.00894	0.1	mg/L

根据原灰浸出毒性检测结果，本项目选取土壤预测因子为镉、镍，污染物初始浓度：镉为 0.0334mg/L、镍为 0.055mg/L。根据《给排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008），钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 2L/（m²·d），非正常状况总铬下废水收集池老化或者腐蚀面积按 1m² 计，产生的渗漏量按正常工况下最大允许渗漏

量的 10 倍考虑，因此渗漏量取 2cm/d。

本次预测分两种情形：不同深度的观测孔中污染物浓度随时间的变化、不同时间土壤中污染物浓度随深度的变化。故在模型中设置 5 个观测点，对应深度分别为 0、25、50、75、100cm；本模型运行时间为 10d，共设置 3 个输出时间点，分别为 1、5、10d。

（5）预测结果

①不同深度的观测孔中污染物浓度随时间的变化

经预测，不同深度的观测孔中污染物浓度随时间变化规律见下图。

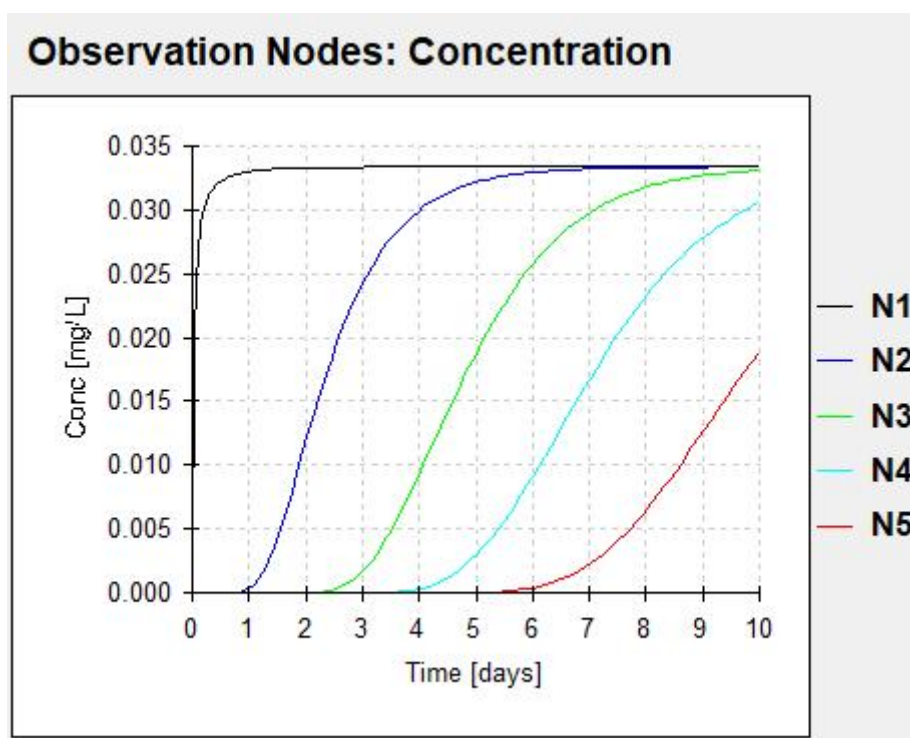


图 6.5-1 镉入渗后不同深度随时间变化预测结果（从上至下依次为：0、-25、-50、-75、-100cm）

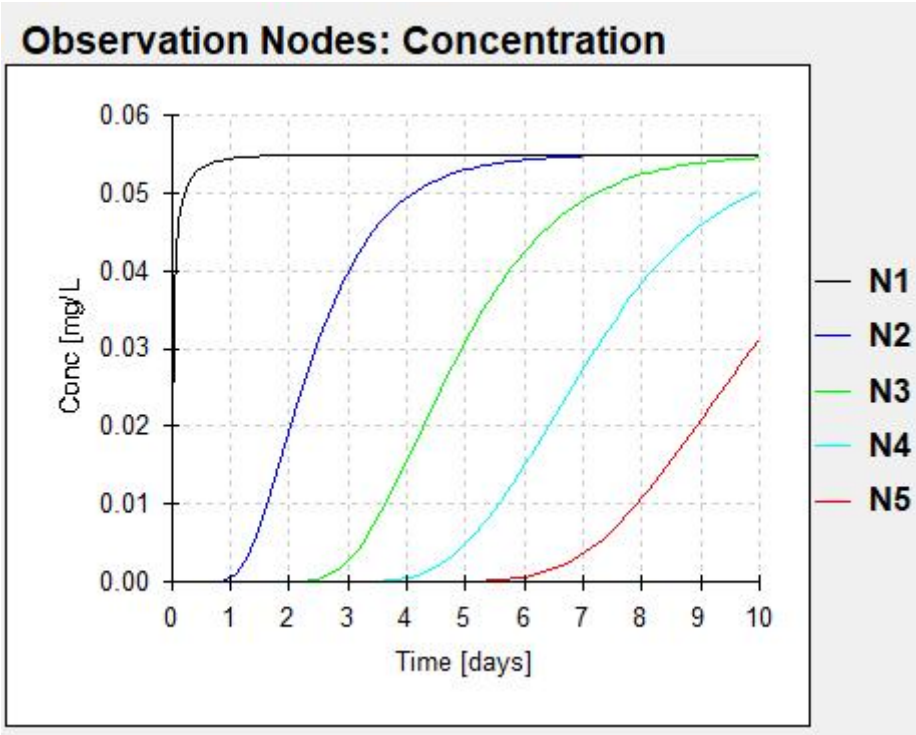


图 6.5-2 镍入渗后不同深度随时间变化预测结果（从上至下依次为：0、-25、-50、-75、-100cm）

由于软件显示的浓度单位为 mg/cm^3 ，根据 $M(\text{mg}/\text{kg}) = \theta C/\rho$ （其中 θ 为含水率， C 为溶质浓度，单位为 mg/L ， ρ 为土壤密度，单位为 g/cm^3 ）换算，数据整理后预测结果如下所示：

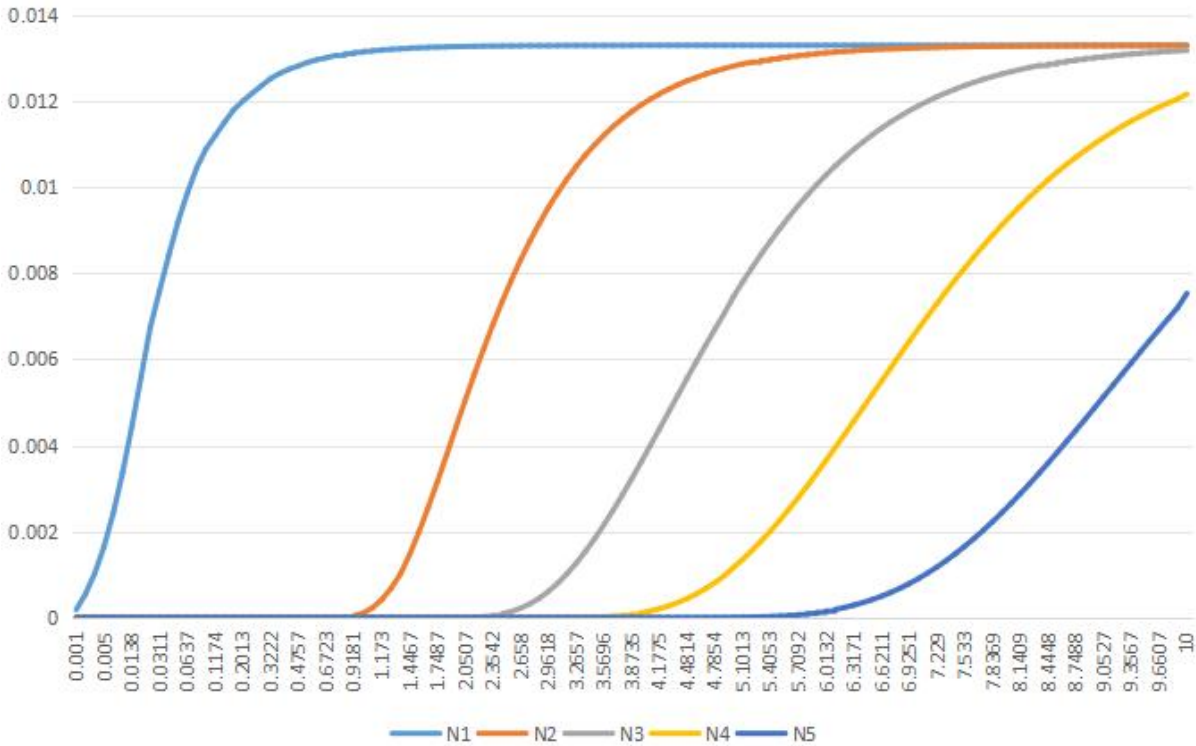


图 6.5-3 镉入渗后不同深度随时间变化预测结果（横坐标：时间 d；纵坐标：浓度 mg/kg ）

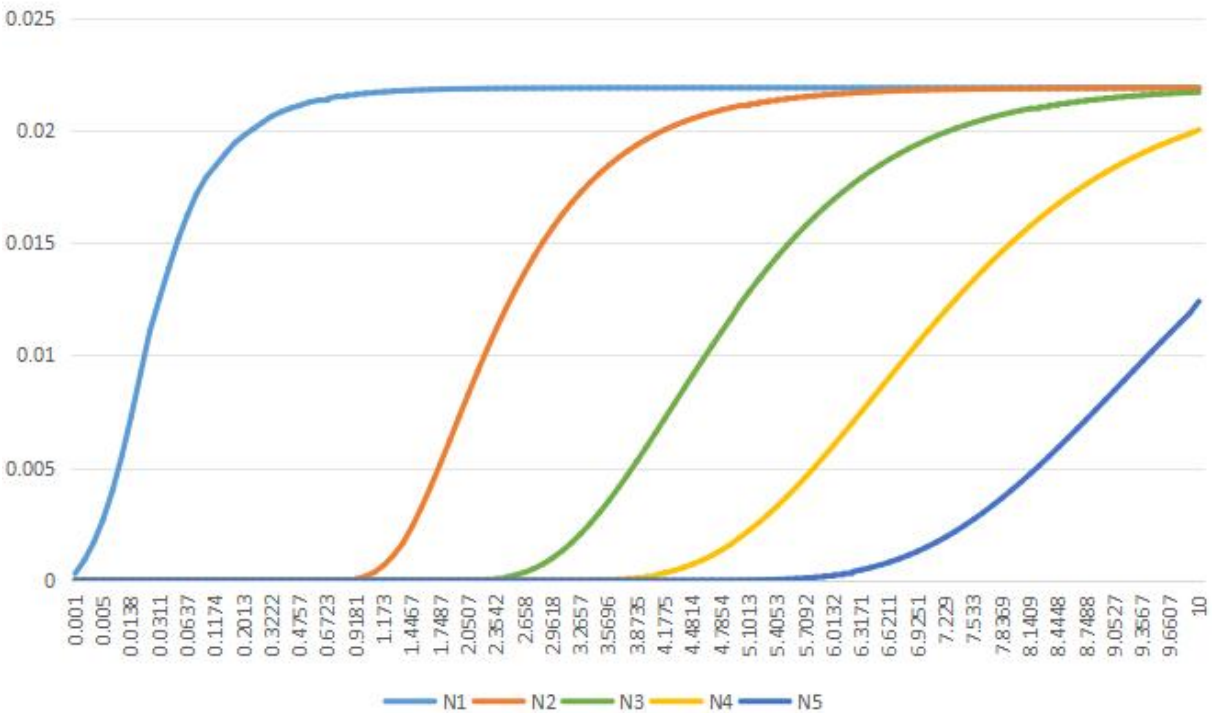


图 6.5-4 镍入渗后不同深度随时间变化预测结果（横坐标：时间 d；纵坐标：浓度 mg/kg）

②不同时间土壤中污染物浓度随深度的变化

经预测，不同时刻土壤中污染物浓度随时间的变化规律见下图。根据预测结果，在泄漏发生后，生产废水下渗向下迁移形成垂向污染晕。随着污染物不断下渗，土壤中污染深度和污染物浓度均不断增加。

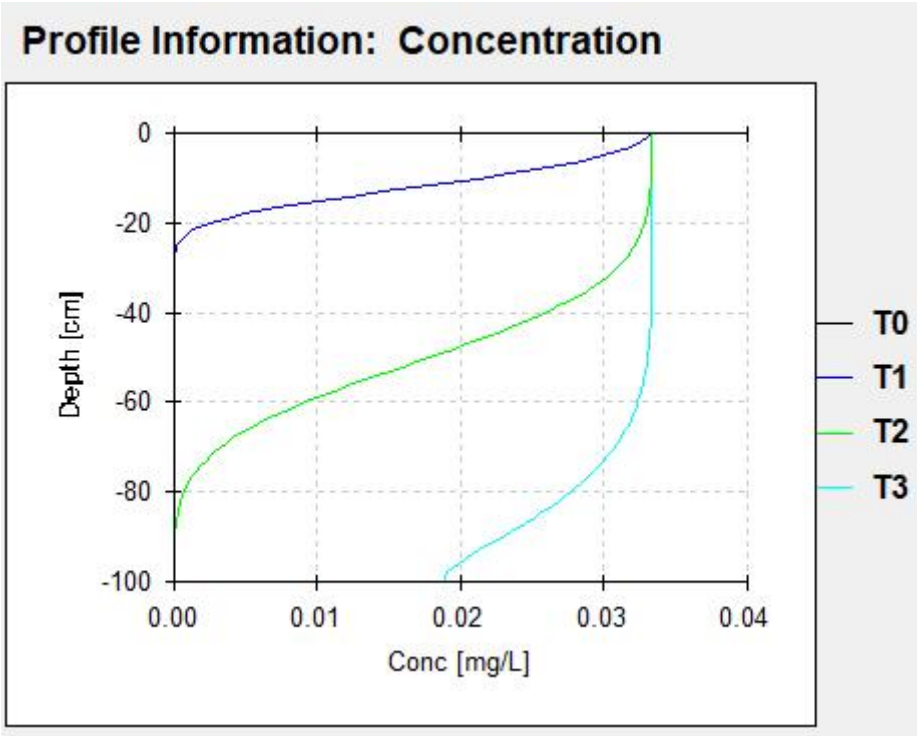


图 6.5-5 镍入渗后不同时间随深度变化预测结果

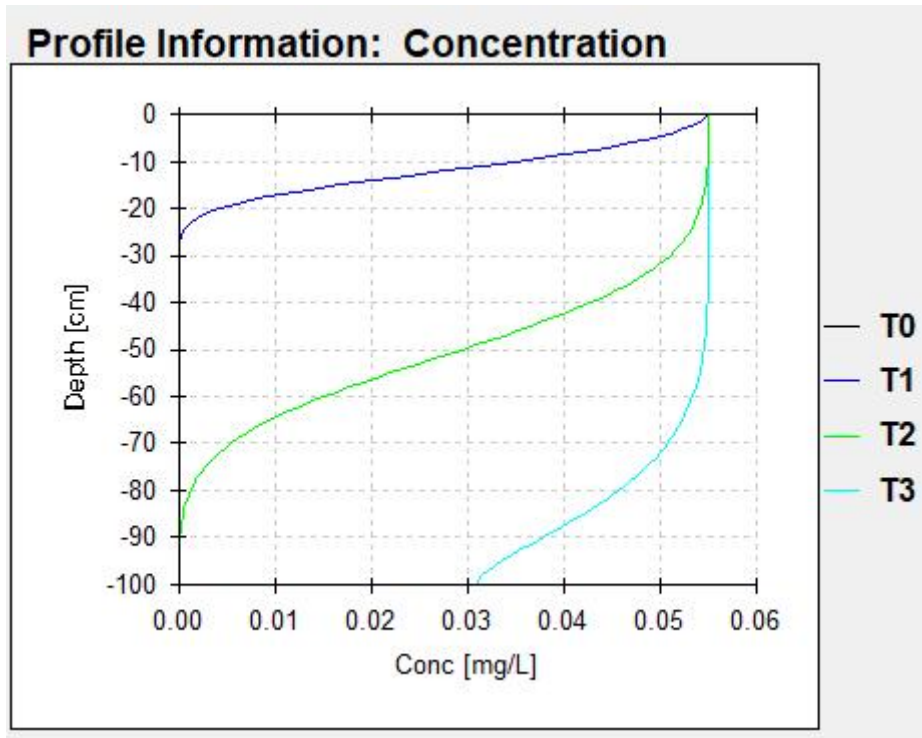


图 6.5-6 镍入渗后不同时间随深度变化预测结果

由于软件显示的浓度单位为 mg/cm^3 ，根据 $M(\text{mg}/\text{kg}) = \theta C/\rho$ （其中 θ 为含水率， C 为溶质浓度，单位为 mg/L ， ρ 为土壤密度，单位为 g/cm^3 ）换算，数据整理后预测结果如下所示：

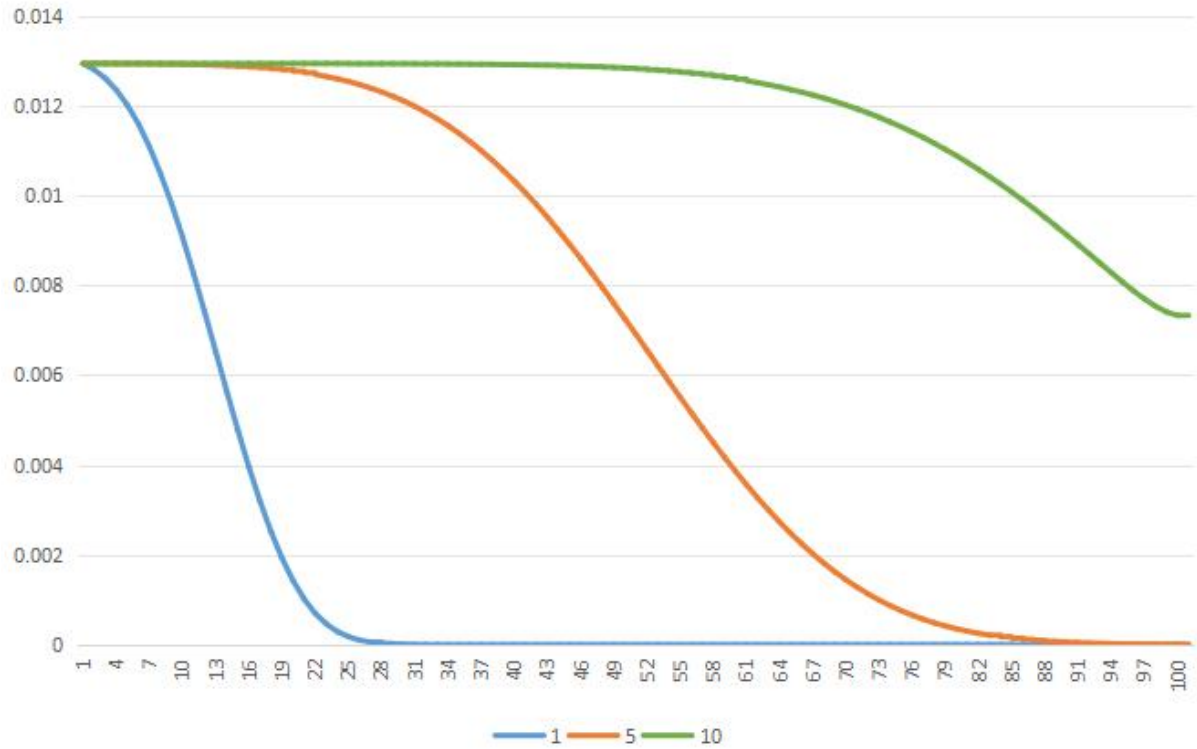


图 6.5-7 镉入渗后不同时间随深度变化预测结果(横坐标:深度 cm; 纵坐标:浓度 mg/kg)

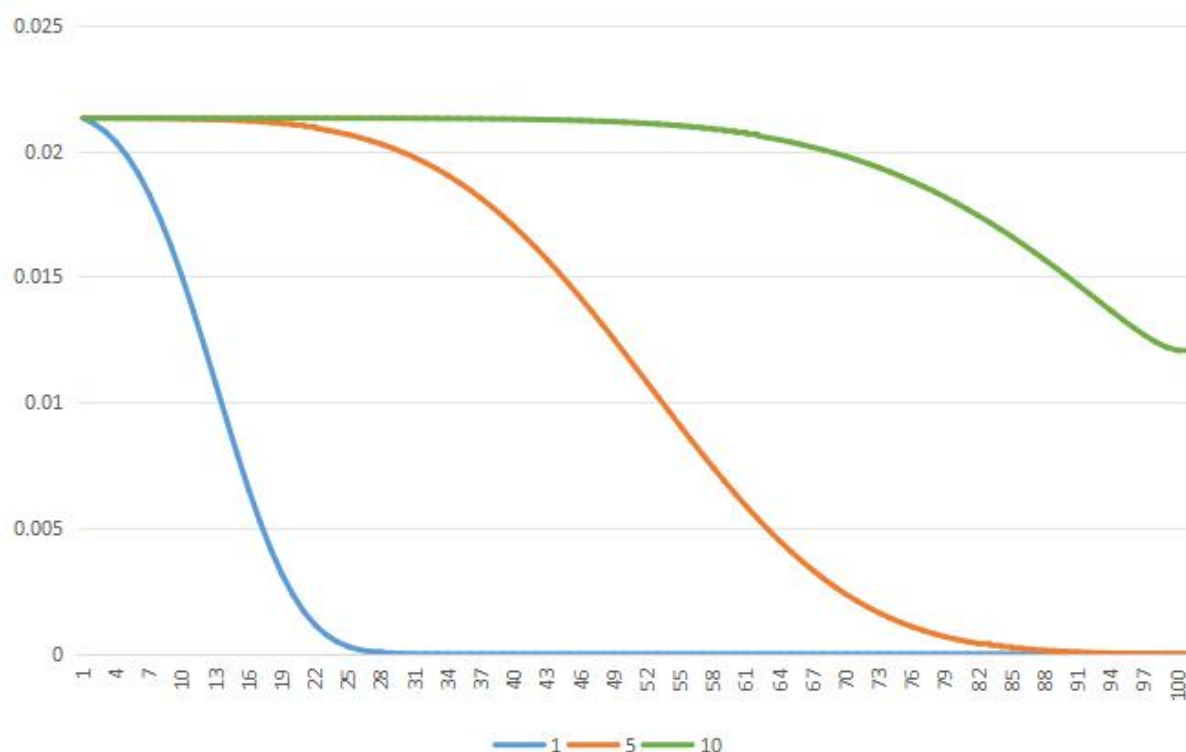


图 6.5-8 镍入渗后不同时间随深度变化预测结果(横坐标:深度 cm; 纵坐标:浓度 mg/kg)

根据上述预测可知,发生泄漏事故的时间越久,污染物向土壤下方运移越深。考虑项目场地地形平坦,地下水水流水平径流交替作用慢,污染物下渗以后以分子弥散为主,机械弥散作用不显著,污染物扩散速度缓慢,项目泄漏污染物下渗穿透填土层后,填土层下覆较厚淤泥层,该淤泥层可视为相对隔水层,可保护下覆承压水及场地深层土壤不易受污染影响;且泄漏事故发生后,建设单位及时采取措施,不会任由物料或废水漫流渗漏,任其渗漏进入土壤,并及时对破损的设施采取修复措施,并且事故情况下泄漏进入土壤环境污染物量不大,因此不会发生大面积的、严重的土壤污染事故。正常情况下,项目针对各类污染物均采取对应的污染治理措施,从源头和过程控制项目对区域土壤环境的污染,确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。

综上所述,营运期在按地下水污染防治措施做好各区域防渗工作的前提下,各污染物不会因垂直入渗对土壤环境造成明显影响。

6.5.4 土壤环境影响评价结论

综上所述,本项目飞灰处理区和飞灰处理物暂存库按要求做好防渗措施,加强飞灰处理和运输过程中的管理,建立健全各项风险防范制度,同时通过事故应急措施,将受污染的土壤收集处置,避免进一步的土壤污染扩散,可以将本项目对土壤的影响降至最

低。

表6.5-5 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地√；农用地□；未利用地□				土地利用类型图
	占地规模	(10.7217) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（乌珠村、周边农用地）、方位（西面）、距离（35m、289m）				
	影响途径	大气沉降√；地面漫流□；垂直入渗√；地下水位□；其他（ ）				
	全部污染物	颗粒物、氨、臭气浓度、CODcr、氨氮、铬、镍等重金属				
	特征因子	镉、镍				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类☑；II类□；III类□；IV类□				
	敏感程度	敏感√；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级√；二级□；三级□				
现状调查内容	资料收集	a) √；b) √；c) √；d) √				
	理化特性	棕色、轻土壤或沙土、团粒状				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2 个	4 个	0.2m	
		柱状样点数	5 个	/	3m	
	现状监测因子	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[K]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,1,2-cd]芘、萘、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、二噁英、锰、锑、铊、钴				
现状评价	评价因子	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[K]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,1,2-cd]芘、萘、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、二噁英、锰、锑、铊、钴				
	评价标准	GB15618☑；GB36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（ ）				
	现状评价结论	达标				

工作内容		完成情况			备注
影响预测	预测因子	镍、铬			
	预测方法	附录 E√；附录 F□；其他（ ）			
	预测分析内容	影响范围（边界外 1km 的范围） 影响程度（小）			
	预测结论	达标结论：a）√；b）□；c）□ 不达标结论：a）□；b）□			
防治措施	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	砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、二噁英、锰、锑、钨、钴	3 年 1 次	
		信息公开指标	采取的污染防治措施、跟踪监测点位及监测结果		
评价结论		土壤环境影响可接受			
注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

6.6 地下水环境影响预测与评价

6.6.1 污染途径分析

地下水污染途径是指污染物从污染源进入到地下水中所经过的路径。研究地下水的污染途径有助于制定正确的防治地下水污染的措施。按照水力学上的特点分类, 本项目所在区域内主要污染类型主要包括间歇入渗型和连续入渗型两种类型。

间歇入渗型特点是污染物通过大气降水的淋滤, 使固体废物、表层土壤或地层中的有毒或有害物质周期性 (降雨时) 从污染源通过包气带土层渗入含水层。这种渗入一般是呈非饱水状态的淋雨状渗流形式, 或者呈短时间的饱水状态连续渗流形式, 范围内存在间歇性入渗污染的区域主要为存放于露天环境中的原材料、固体废物及生活垃圾以及生产区域内存在污染物存储的区域等。此类污染, 无论在其范围或浓度上, 均可能有明显的季节性变化, 受污染的对象主要是浅层地下水。

连续入渗型特点是污染物随各种液体废弃物不断地经包气带渗入含水层, 这种情况下一一般为包气带完全饱水呈连续入渗的形式, 或是包气带上部的表土层完全饱水呈连续渗流形式, 而其下部 (下包气带) 呈非饱水的淋雨状的渗流形式渗入含水层。

本项目可能存在连续型污水渗入的区域主要为飞灰处理区地面清洗废水收集沉淀池。

6.6.2 正常状况环境影响分析

本项目地下水污染源主要飞灰处理区沉淀池清洗废水渗漏对地下水的影响和飞灰处理物暂存淋滤对地下水的影响。

本项目飞灰处理区、飞灰处理物暂存库和危废暂存间等各拟建工程的地下水污染防治措施均为较成熟的技术，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等相关标准的防渗效果要求，因此在正常状况下，各建设项目对地下水环境的影响不大。

6.6.3 非正常状况环境影响分析

（1）情景设定

非正常工况下，本项目地下水污染情景主要两种情况：一是地面清洗废水收集至沉淀池，沉淀池防渗层发生破损后长时间未进行处理，清洗废水进入地下水含水层从而污染地下水。二是飞灰处理物受雨水淋滤，且地面防渗层破损后长时间未进行处理，淋滤液进入地下水含水层，从而污染地下水。由于本项目飞灰处理物暂存库位于密闭车间内，因此飞灰处理物受雨水淋滤的可能性很小。因此本项目设定以下污染物泄漏情景：地面清洗废水收集至沉淀池，沉淀池防渗层发生破损后长时间未进行处理，清洗废水进入地下水含水层从而污染地下水。

（2）预测时段

本评价预测模拟时段设定为运营期间发生持续泄漏后 100 天、365 天（1 年）、1000 天。

（3）预测因子及源强

根据前文原灰浸出毒性检测结果，本项目选取地下水预测因子为镉、镍，预测因子的事故源强浓度取值：镉为 0.0334mg/L、镍为 0.055mg/L。

（4）预测模型

针对设置的非正常工况情景，在未及时发现渗漏事故前，废水连续不断深入地下水含水层，本评价将模型概化为一维稳定流动一维水动力弥散问题，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），其解析解如下式所示：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x——距注入点的距离，m；

t——时间，d；

$C(x, t)$ —— t 时刻 x 处的示踪剂浓度, g/L;

C_0 ——注入的示踪剂浓度, g/L;

u ——水流速度, m/d;

D_L ——纵向弥散系数, m^2/d ;

$erfc()$ ——余误差函数。

(5) 模型参数

① 污染物注入浓度 C_0

本评价污染物注入浓度为镉 0.0334mg/L、镍 0.055mg/L。

② 水流速度 u

采用下列公式计算本场地地下水实际流速。根据《中山市北部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和垃圾渗滤液处理厂三期工程（扩容工程）岩土工程勘察报告》中的岩土层的主要物理力学指标分层统计表，平均有效孔隙度为 0.857，填土层渗透系数为 $3.0 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 。

$$u=K \cdot I/n$$

式中： u ——地下水实际流速(m/d);

K ——渗透系数(m/d);

I ——水力坡度;

n ——有效孔隙度。

表6.6-1 地下水实际流速计算参数表

岩性	渗透系数（m/d）	水力坡度	有效孔隙度	实际流速（m/d）
素填土层	2.59	0.003	0.857	0.009

③ 纵向方向的弥散系数 D_L

由于确定野外尺度迁移模拟问题的弥散度有较大的难度，而且长期以来备受争议，弥散度受实验或观测尺度的影响，其之间关系尚不明确。根据经验，当缺乏场地的实测数据时，水平横向弥散度的取值应该比纵向弥散度约小一个数量级。根据野外尺度实验数据总结，纵向弥散度与观测尺度之间的关系，根据该关系中可靠性较高值以及本研究的区域尺度，取纵向弥散系数 D_L 为 $0.23 \text{m}^2/\text{d}$ 。

表 5.3-5 模型参数取值一览表

参数指标	取值
------	----

污染物注入浓度 C_0	镉0.0334mg/L、镍0.055mg/L
地下水水流速度 u	0.009m/d
纵向弥散系数 D_L	0.23m ² /d
污染因子环境质量标准	镉0.01mg/L、镍0.1mg/L
检出限	镉0.00005mg/L、镍0.00006mg/L

(6) 地下水影响预测结果

项目所在地地下水为 V 类水，本评价从严以《地下水质量标准》

(GB/T14848-2017) 中IV类标准镉浓度 0.01mg/L、镍浓度 0.1mg/L 作为本次预测超标临界线，以镉检出限 0.00005mg/L、镍检出限 0.00006mg/L 作为本次预测影响的临界线，预测结果如下

表 5.3-6 污染物持续渗漏情况下浓度预测结果表 (单位: mg/L)

距离/m	废水收集沉淀池					
	COD			氨氮		
	100	365	1000	100	365	1000
0	0.0334	0.0334	0.0334	0.0550	0.0550	0.0550
5	0.0287	0.0333	0.0334	0.0473	0.0548	0.0550
10	0.0190	0.0329	0.0334	0.0313	0.0542	0.0550
15	0.0087	0.0319	0.0334	0.0143	0.0525	0.0550
20	0.0025	0.0299	0.0334	0.0042	0.0493	0.0550
30	0.0001	0.0222	0.0334	0.0001	0.0365	0.0549
40	0.0000	0.0117	0.0332	0.0000	0.0192	0.0547
50	0.0000	0.0039	0.0327	0.0000	0.0065	0.0539
60	0.0000	0.0008	0.0314	0.0000	0.0013	0.0517
70	0.0000	0.0001	0.0287	0.0000	0.0002	0.0472
80	0.0000	0.0000	0.0242	0.0000	0.0000	0.0398
90	0.0000	0.0000	0.0183	0.0000	0.0000	0.0301
100	0.0000	0.0000	0.0120	0.0000	0.0000	0.0198
120	0.0000	0.0000	0.0032	0.0000	0.0000	0.0053
140	0.0000	0.0000	0.0004	0.0000	0.0000	0.0007
160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

表 5.3-7 污染物持续渗漏情况下影响范围结果表

泄漏点位	泄漏天数	镉超标距离 m	镉最大迁移 距离m	镍影响距离 m	镍最大迁移 距离m
废水收集沉淀池	100天	14	30	0	30
	365天	41	72	0	73
	1000天	103	156	0	157

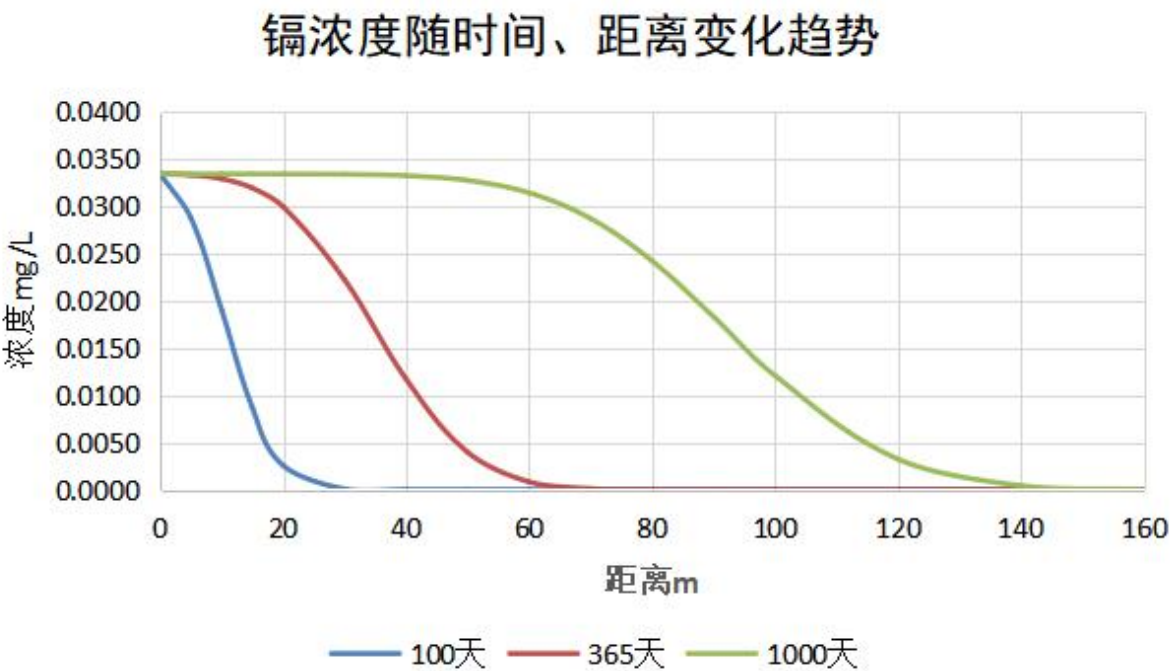


图 5.3-7 废水收集沉淀池渗漏镉浓度随时间、距离变化趋势图

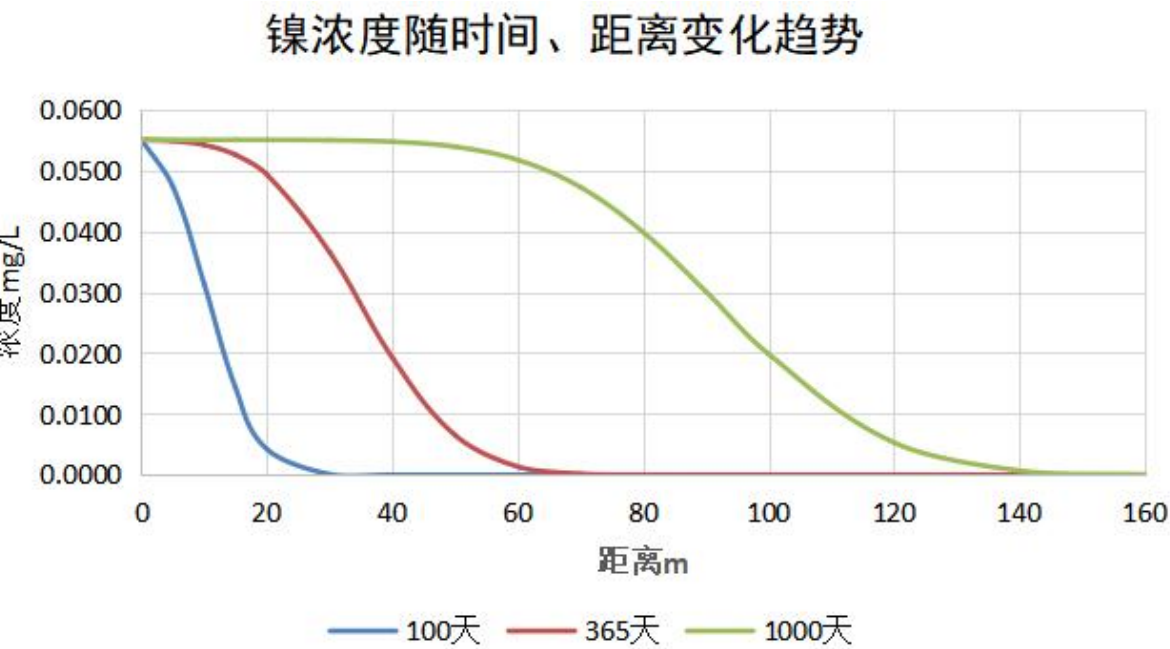


图 5.3-7 废水收集沉淀池渗漏镍浓度随时间、距离变化趋势图

当项目废水收集池发生渗漏，镉在泄漏 100 天时，最大超标距离为 14m，最大迁移距离为 30m；镉在泄漏 365 天时，最大超标距离为 41m，最大迁移距离为 72m；镉在泄漏 1000 天时，最大超标距离为 103m，最大迁移距离为 156m。镍在泄漏 100 天时，最大超标距离为 0m，最大迁移距离为 30m；镍在泄漏 365 天时，最大超标距离为 0m，最大迁移距离为 73m；镍在泄漏 1000 天时，最大超标距离为 0m，最大迁移距离为 157m。

6.6.4 地下水环境影响评价结论

由污染途径及对应措施分析可知，项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在做好各项防渗措施，并加强维护和厂区环境管理的基础上，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水。项目地下水评价范围内无集中式饮用水水源准保护区，无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，项目落实本报告书提出的防范措施，对地下水环境影响不大。

6.7 环境风险影响预测与评价

6.7.1 风险调查

(1) 危险物质数量和分类

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量、表 B.2 其他危险物质临界量推荐值，全厂主要风险物质使用情况如下表所示。

表6.7-1 全厂主要风险物质储存情况表

类别	风险物质名称	CAS号	危险特性	最大存在量/t	临界量/t	主要储存位置	包装方式	危化品	备注
原辅料	飞灰	/	有毒	60	50	飞灰仓	110m ³ 和150m ³	否	现有工程产生的风险物质，本次改建对其稳定化处理
	机油	/	有毒	2	2500	仓库	25kg/桶	否	本次新增
固废	废机油	/	有毒	2	2500	危废暂存间	25kg/桶	否	现有工程风险源，本次不涉及改扩建
原辅料	20%氨水	1336-21-6	有毒	74.4	10	SNCR间	20m ³ 和30m ³ 储罐	是	现有工程产生的风险物质，本次改建对其稳定化处理
	0#柴油	/	易燃液体	68.4	2500	油库	10m ³ 和30m ³ 储罐	是	本次新增
废液	渗滤液	/	有毒	600	10	渗滤液收集池	收集池	否	现有工程风险源，本次不涉及改扩建

(2) 环境敏感目标调查

本项目的环境敏感目标、属性、相对方位及距离、敏感目标分布图详见章节 2.7。

6.7.2 风险潜势初判及评价等级

风险潜势初判及评价等级详见 2.6.7，经分析，本项目大气环境风险潜势划分为 III，风险评价等级为二级；地表水环境风险潜势划分为 II，风险评价等级为三级评价；地下水环境风险潜势划分为 II，风险评价等级为三级评价；因此本项目环境风险的综合评价等级为二级评价。

6.7.3 风险识别

本项目建设内容主要为：（1）在现有厂区三期垃圾焚烧发电厂侧的飞灰仓区域，新设置两条处理能力为 10t/h 的飞灰稳定化处理线（一用一备）及相关配套设施，用于处理一期、二期和三期工程垃圾焚烧发电厂产生的飞灰；（2）在现有厂区三期垃圾焚烧发电厂厂房西侧建设飞灰处理物暂存库及危废暂存间，用于暂存本项目处理后的飞灰处理物及暂存危废。

本项目依托三期飞灰仓建设飞灰稳定化处理线处理现有工程产生的飞灰外，与现有工程无其他依托关系。现有工程风险源及风险影响分析已在原环评（中环建[2005]63 号文、中环建[2005]64 号文、中环建[2005]65 号文）中详细识别及分析，因此本评价不再重复该部分内容，仅针对本次项目新增的风险源及风险物质开展识别及风险影响分析。

（1）风险物质识别

本项目涉及区域主要有飞灰处理区和飞灰处理物暂存库，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 对本项目涉及的物质识别，本项目主要涉及风险物质为：飞灰原灰、机油、废机油。飞灰处理物虽为危险废物，但由于其经螯合稳定处理后，其毒性已大大降低，且螯合后的飞灰采用吨袋包装，暂存过程中不需破袋，因此本评价不将飞灰处理物作为风险物质进行评价。原辅材料理化性质详见章节 4.1.5，风险物质储存情况详见表 6.7-1。

（2）生产系统危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），生产系统危险性识别范围主要为：主要生产装置、储运设施、公用工程、辅助生产设施以及环境保护设施等。工艺过程中可能会导致事故情况如下：

①运行过程中未严格控制工艺技术指标，造成生产时，系统负荷超标影响生产运行和产品质量并发生事故；

②不能准确分析故障原因、判断故障部位和正确处理各类故障，潜在危险不能及时排除，致使生产不能正常运行；

③设备维护保养不严格，在生产运行过程中出现设备故障；

④若交接不清，记录不明，盲目运行造成操作失误；

⑤未按规定进行巡回检查，不能及时发现和排除异常情况；

⑥若操作工违反劳动纪律，不能及时调整工艺参数，可能引发事故；

⑦危险物料在生产、中间储存、输送过程中，储运或操作不当造成泄漏，进而引发环境风险事故；

⑧环保设施发生损坏。

（3）危险物质向环境转移的途径识别

根据环境风险识别结果，项目有较大的危害因素为原灰仓在存储和处理过程中飞灰泄漏，飞灰处理区地面防渗层破损，飞灰通过冲洗废水进入土壤和地下水。飞灰处理物暂存库内废机油发生泄漏以及火灾或爆炸引发的伴生/次生污染物排放。

（4）中山市北部公用环保能源有限公司风险分区平面示意图

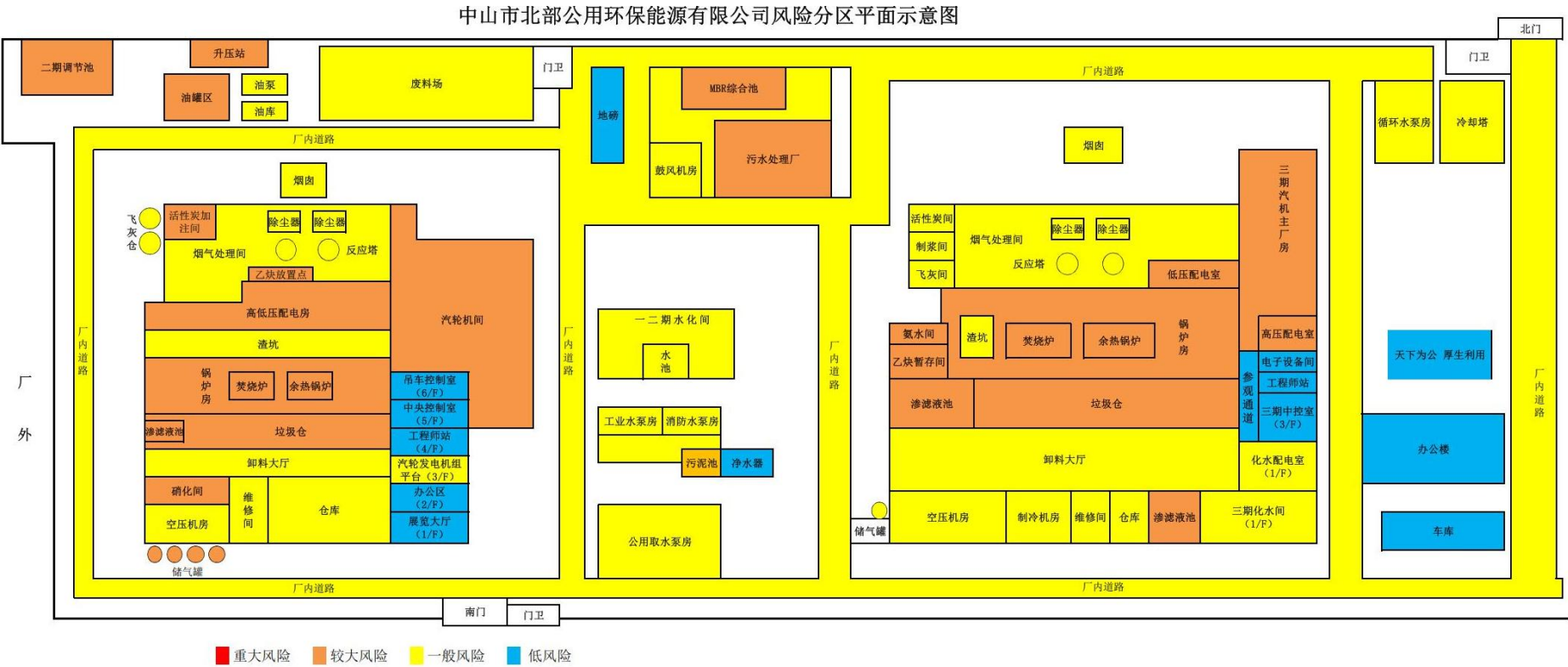


图 6.7-1 中山市北部公用环保能源有限公司风险分区平面示意图

6.7.4 环境风险识别小结

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，环境风险类型包括危险物质泄漏、火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。结合前述物质危险性识别及生产系统危险性识别结果，对项目涉及的环境风险类型、危险物质向环境转移的可能途径及影响方式进行识别，详细结果见下表。

表6.7-2 本项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	工程飞灰处理区	飞灰	铅、镍、铬等重金属、二噁英类	泄漏	地表水、大气、地下水、土壤	周边居民点、地表水体
2	存放机油的库房	机油	机油	泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	地表水、大气、地下水、土壤	
3	危废暂存间	废机油	废机油	泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	地表水、大气、地下水、土壤	
4	SNCR 间	20%氨水	氨水	泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	地表水、大气、地下水、土壤	
5	油库	0#柴油	柴油	泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	地表水、大气、地下水、土壤	
6	渗滤液收集池	渗滤液	铅、镍、铬等重金属	泄漏	地表水、大气、地下水、土壤	

6.7.5 风险事故情形分析

（1）大气环境风险事故情形设定

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附表 H.1，本项目液态化学品无相应的大气毒性终点浓度值，因此本评价不开展液态化学品泄漏蒸发事故情形预测。本评价结合各环境风险物质理化性质，本项目选取危废暂存间废机油泄漏发生火灾爆炸事故作为次生污染事故的最大可信事故。

（2）地表水环境风险事故情形设定

本项目可能存在污染地表水的途径为①液态化学品泄漏通过雨水管网排放至周边地表水体；②泄漏的化学品发生火灾、爆炸产生的消防废水通过雨水管网排放至周边地表水体。本项目设置事故应急池，设置围堰，出入口设置截流沟，雨水管网设置紧急切

断阀。因此，本项目对周边地表水产生的风险影响较小。地表水风险事故分析主要分析废水事故措施的可行性。

(3) 地下水环境风险事故情形设定

本项目可能存在污染地下水的途径为①飞灰处理区泄漏导致飞灰洒落飞灰处理区，采用水进行冲洗，地面冲洗废水进入收集池，收集池或飞灰处理区地面防渗层破损，从而导致废水进入地下水；②废机油泄漏，危废间防渗层破损，废油进入地下水。

本项目飞灰处理区地面采用钢筋混凝土+环氧树脂漆防渗处理，废机油暂存于危废暂存间，由密封桶盛装，危废暂存间地面也已做好防腐防渗。综上，本项目对地下水风险影响较小。

6.7.6 源强分析

(1) 有毒有害物质泄漏发生火灾产生的次生/伴生污染物源强分析

①CO 排放源强

废机油燃烧后 CO 的产生量采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F 中火灾伴生/次生污染物产生量估算公式：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

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，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 3%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s，假设火灾延续 3 小时，则 Q 为 0.0005t/s。

表6.7-3 风险物质燃烧次生污染量CO核算表

风险物质	风险物质碳含量	燃烧速率Q (t/s)	G一氧化碳 (kg/s)
废机油	85%	0.0005	0.00003

6.7.7 大气环境风险预测与分析

(1) 预测模型筛选

SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟；ADTOX 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。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 9.1.1.1，重质气体和轻质

气体的判断依据可采用附录 G 中 G.2 推荐的理查德森数进行判定。

①连续排放和瞬时排放判定

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

本项目泄漏发生点距离最近敏感点约 560m，网格点为每 50m 布设一个点，则将网格点定为最近受体点，则 X 为 50m；最不利气象条件风速为 1.5m/s。通过计算，污染物到达最近受体点的时间 T 为 66.7s，小于排放时间 $T_d=1800s$ ，因此各物料泄漏后发生液体蒸发的扩散属于连续排放。

②理查德森数定义及计算公式

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（Ri）作为标准进行判断。Ri 的概念公式为：

R_i =烟团的势能/环境的湍流动能

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式，根据上述判定，本项目属于连续排放，选择连续排放公式：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \frac{(\rho_{rel} - \rho_a)}{\rho_a} \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

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 1.29kg/m³；

Q——连续排放烟尘的排放速率（kg/s）；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径（m），取 2m；

U_r ——10m 高处风速（m/s），中山市近 20 年平均风速为 1.9m/s。

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排

放， $Ri > 0.04$ 为重质气体， $Ri \leq 0.04$ 为轻质气体。当 R 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

表6.7-4 理查德森数一览表

污染物	ρ_{rel} (kg/m ³)	ρ_a (kg/m ³)	U_r (m/s)	D_{rel} (m)	Q (kg/s)	Ri (无量纲)	气体类型	模型选取
CO	1.25	1.29	1.9	2	0.00347	-0.039	轻质气体	AFTOX模型

(2) 预测范围

本项目预测范围取距建设项目边界 5km 的范围。

(3) 计算点

本次大气环境风险预测计算点包括：

特殊计算点：取本项目大气风险评价范围内所有大气环境敏感点作为特殊计算点。

一般计算点：评价范围内的网格点，网格点间距为 50m。

(4) 气象参数

根据评价等级判定，大气风险预测为二级评价，选取最不利气象条件进行后果预测。

最不利气象条件取 F 稳定类，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

(5) 模型参数

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，选择预测最不利气象条件下进行后果预测，预测模型主要参数表如下：

表6.7-5 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度 (E)	113.3880678
	事故源纬度 (N)	22.7286667
	事故源类型	废机油泄漏导致火灾引发次生污染事故
气象条件	气象条件型	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
其它参数	地表粗糙cm	100
	是否考虑地形	不考虑

	地形数据精度m	/
--	---------	---

(6) 评价指标

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的要求,本次风险评价涉及的相关评价指标见下表。

表6.7-6 环境风险评价指标

名称	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
一氧化碳	380	95

(7) 预测时段

火灾事故预测时段为事故发生后 0~180min。

(8) 预测源强

表6.7-7 风险事故预测源强一览表

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
2	火灾	危废暂存间	CO	大气	0.00003	15	0.027	/	/

(9) 预测结果

表6.7-8 最不利气象条件下火灾事故源项及事故后果基本信息表

代表性风险事故情形描述	火灾产生一氧化碳污染				
环境风险类型	火灾				
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	一氧化碳	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	/	0
		大气毒性终点浓度-2	95	/	0
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m³)及到达时间/min
		乌珠村	0	0	0.0000 15
		石军村	0	0	0.0000 15

代表性风险事故情形描述	火灾产生一氧化碳污染			
		长围村	0	0 0.0042 10
		苏埗村	0	0 0.0133 5
		双品地	0	0 0.0000 5
		大新围	0	0 0.0000 5
		吴栏村	0	0 0.0000 5
		吴栏村六队	0	0 0.0013 20
		横档村	0	0 0.0008 30
		平洲村	0	0 0.0040 10
		上沙	0	0 0.0000 10
		团范村	0	0 0.0000 10
		石军小学	0	0 0.1813 5
		黄圃镇石军社区卫生服务站	0	0 0.1547 5
		黄圃镇吴栏小学	0	0 0.0000 5
		鳌山村	0	0 0.0000 5
		镇三村	0	0 0.0000 5
		新沙村	0	0 0.0000 5
		新糖村	0	0 0.0000 5
		大雁村	0	0 0.0000 5
		结民村	0	0 0.0012 25
		东南村	0	0 0.0000 25
		沙栏村	0	0 0.0000 25
		横档小学	0	0 0.0000 25
		团范小学	0	0 0.0000 25
		中山市技师学院（北校区）	0	0 0.0000 25
		马新中学	0	0 0.0000 25
		中山市第二中学	0	0 0.0000 25
		黄圃镇新沙社区卫生服务站	0	0 0.0000 25
		新沙小学	0	0 0.0000 25
		中山市人民医院黄圃分院	0	0 0.0000 25
		黄圃镇人民医院健康体检管理中心	0	0 0.0000 25
		黄圃镇对甫小学	0	0 0.0000 25
		黄圃镇培红小学	0	0 0.0000 25
		黄圃华洋学校	0	0 0.0000 25

代表性风险事故情形描述	火灾产生一氧化碳污染				
		黄圃镇镇一卫生服务站	0	0	0.0000 25
		黄圃镇大雁社区卫生服务站	0	0	0.0000 25
		黄圃镇大雁小学	0	0	0.0000 25
		新沙村	0	0	0.0102 5
		新围村	0	0	0.0033 10

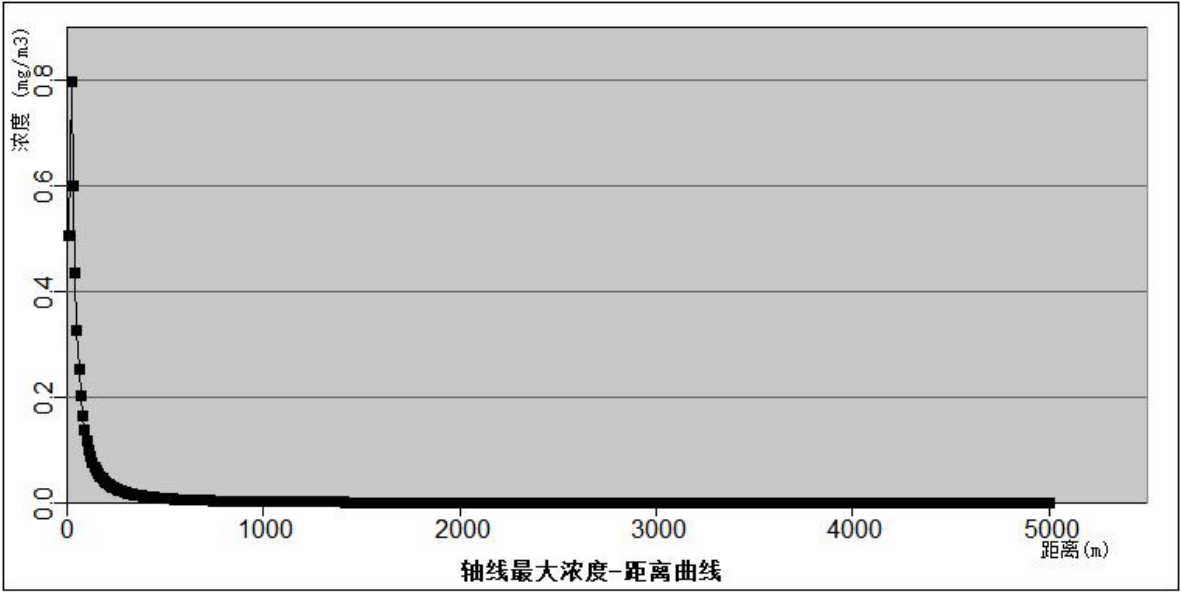


图 1.1-1 最不利气象条件下轴线一氧化碳最大浓度-距离曲线

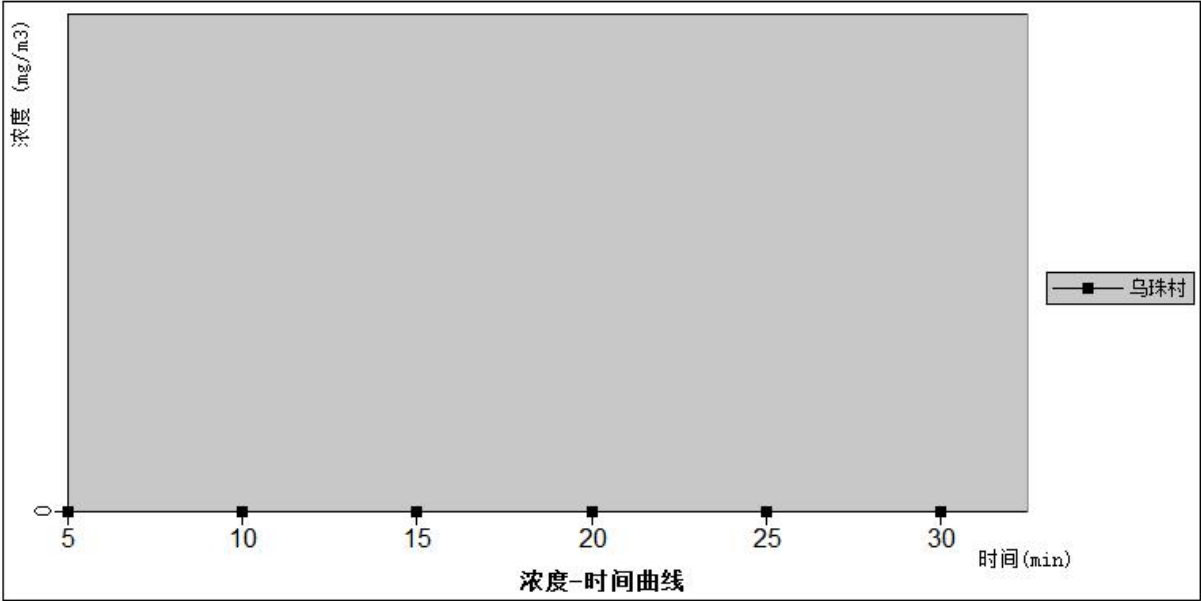


图 1.1-2 最不利气象条件下最近敏感点（乌珠村）一氧化碳最大浓度及时间对应图

表6.7-9 敏感点的一氧化碳浓度随时间变化情况（单位：mg/m³）

事故	污染物	敏感点名称	落地浓度（mg/m ³ ）						大于评价标准对应的时刻min	大于评价标准的持续时间min
			5min	10min	15min	20min	25min	30min		
火灾	一氧化碳	乌珠村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		石军村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		长围村	0.0000	0.0042	0.0042	0.0042	0.0000	0.0000	/	0
		苏埗村	0.0133	0.0133	0.0133	0.0002	0.0000	0.0000	/	0
		双品地	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		大新围	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		吴栏村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		吴栏村六队	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013	0.0013	0.0013	/	0
		横档村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0008	/	0
		平洲村	0.0000	0.0040	0.0040	0.0040	0.0001	0.0000	/	0
		上沙	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		团范村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		石军小学	0.1813	0.1813	0.1813	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		黄圃镇石军社区卫生服务站	0.1547	0.1547	0.1547	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		黄圃镇吴栏小学	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		鳌山村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		镇三村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		新沙村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		新糖村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		大雁村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0

事故	污染物	敏感点名称	落地浓度 (mg/m ³)						大于评价标准对应的时刻min	大于评价标准的持续时间min
			5min	10min	15min	20min	25min	30min		
		结民村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0011	0.0012	0.0012	/	0
		东南村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		沙栏村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		横档小学	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		团范小学	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		中山市技师学院（北校区）	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		马新中学	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		中山市第二中学	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		黄圃镇新沙社区卫生服务站	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		新沙小学	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		中山市人民医院黄圃分院	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		黄圃镇人民医院健康体检管理中心	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		黄圃镇对甫小学	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		黄圃镇培红小学	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		黄圃华洋学校	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		黄圃镇镇一卫生服务站	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		黄圃镇大雁社区卫生服务站	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		黄圃镇大雁小学	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	/	0
		新沙村	0.0102	0.0102	0.0102	0.0054	0.0000	0.0000	/	0
		新围村	0.0000	0.0033	0.0033	0.0033	0.0013	0.0000	/	0

根据预测结果可知，火灾事故情形下，火灾的伴生/次生污染物主要是废机油不完全燃烧时产生的 CO，根据预测分析，在最不利气象条件下，CO 浓度均未超过大气终点浓度阈值。

因此，综上所述，项目发生火灾时对敏感点人群的健康影响有限，但项目应需加强风险防范管理，做好化学物料的储存管理，做好采购计划尽量减少厂内储量，厂内严禁明火等，杜绝火灾事故的发生。

6.7.8 地表水环境风险预测与评价

本项目的风险防范措施依托现有项目，本项目地表水环境风险评价等级为三级，采用定性分析的方式来评价地表水环境风险影响后果。

正常情况下，飞灰处理区为建筑物为混凝土结构的密闭车间，因此雨水无法进入飞灰处理区车间，且飞灰仓为离地设置，因此该事故情形发生概率很小。事故情况下，飞灰处理区飞灰仓泄漏，导致飞灰洒落飞灰处理区，在遭遇暴雨或雨水浸泡情况下，含飞灰的雨水漫流至雨水管，从而导致地表水污染。事故情况下，厂区雨水排放口设有雨水截流阀，发生事故时关闭雨水排放口截流阀，打开污水收集池提升泵、初期雨水收集池提升泵，确保事故废水能流通至基地垃圾填埋场的配套渗滤液调节池。基地垃圾填埋场的配套渗滤液调节池有效容积为 2 万 m³。根据建设单位 2023 年 2 月编制完成的《中山市天乙能源有限公司突发环境事件应急预案》（备案编号：442000-2023-0098-L），现有的事故应急池的设置满足厂区事故状态下事故废水的收集。

在厂区污水及雨水管网总排口设置截流设施，做好废水导流截流措施。确保事故状态下不会有危险物质进入周边地表水环境。项目危废间设置了导流沟和收集池，厂区雨水排放口已设有雨水截流阀，一旦发生风险物质泄漏，关闭雨水截流阀，泄漏液有效收集在厂区内。

通过上述事故防范措施，本项目无论是泄漏还是火灾事故，一般情况下都不会有污染物排入周边水体环境，因此本项目对周边地表水环境的风险是可控的。

6.7.9 地下水环境风险预测与评价

本项目严格落实分区防渗，正常工况下项目运营期间对场地及其周边地区地下水水质影响较小，基本不会造成地下水污染。

废水收集池防渗层出现破裂情景下的非正常状况下，当项目废水收集池发生渗漏，镉在泄漏 100 天时，最大超标距离为 14m，最大迁移距离为 30m；镉在泄漏 365 天时，最大超标距离为 41m，最大迁移距离为 72m；镉在泄漏 1000 天时，最大超标距离为 103m，最大迁移距离为 156m。镍在泄漏 100 天时，最大超标距离为 0m，最大迁移距离为 30m；镍在泄漏 365 天时，最大超标距离为 0m，最大迁移距离为 73m；镍在泄漏 1000 天时，最大超标距离为 0m，最大迁移距离为 157m。在模拟期内耗氧量污染物的渗漏对厂区局部区域的浅层水造成一定的污染，并出现超标现象（本项目区域地下水为 V 类水，超标是指超出IV类标准）。

综上，本项目发生废水渗漏后有毒有害物质在地下水中运移扩散的影响可控，项目需在后续运行过程中，落实分区防渗，加强对废水池体及防渗地面的维护保养，避免防渗层出现破损等情况发生，杜绝在物料储存及生产废水输送过程中发生跑冒滴漏现象的产生。

6.7.10 环境风险防范措施

（1）大气环境风险防范措施

根据前文风险识别，本项目大气环境风险情形主要为废气治理设施故障导致超标排放、废机油发生泄漏蒸发事故以及火灾引发次生污染事故。因此，针对本评价对废气治理设施、废机油泄漏、火灾事故等方面提出风险防范措施。

1）废气治理设施风险防范措施

①制定严格的工艺操作规程，加强监督和管理，提高职工安全意识和环保意识。对管道、阀门、接口处都要定期检查，严禁跑、冒、滴、漏现象的发生。

②建设单位在各生产环节严格执行生产管理的有关规定，加强设备的检修及维护，加强废气处理系统管理人员的技能培训，确保不发生事故性废气排放。

③喷淋塔的喷淋水、布袋等应做到定期更换，避免吸收效率的降低，并且加强日常维护工作。

④设置设备事故应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，保证污染物的处理达到预期效果。

2）危险废物泄漏风险防范措施

本项目生产过程产生的危险废物集中储存于危险废物仓库，定期转交给有相关危险废物经营许可证的单位处理。危险废物仓库按照《危险废物贮存污染控制

标准》（GB18597-2023）中的有关规定设计、建设、运行，地面为耐腐蚀、防渗透、防破裂的硬化地面。危险废物仓库内部按照危废种类分区摆放，固态危险废物采用桶装或袋装密封暂存，液态危废均为密封桶装暂存，液态危废区单独设置围堰，液态危险废物泄漏时可控制其蔓延范围便于收集。项目危废仓做好明确的警示标识，由专人负责管理，做好危废转移联单，做好运营管理，降低危险废物储存安全风险。

3）火灾事故风险防范措施

车间由于电力系统故障或危化品泄漏会导致车间发生火灾。火灾本身不会对环境产生直接的污染，但物质燃烧时会产生污染物，其主要污染物为一氧化碳、二氧化碳、水蒸气及其他有毒烟气，应采取以下措施进行火灾防范。

①对工作人员进行有关消防知识培训，了解厂区发生火警的危害性，提高防患意识。熟悉办公、生产及仓库区域的逃生路线，紧急出口的位置，电器设备的开关、总闸位置。

②工作人员必须严格遵守各种操作规程。不能乱用电，注意防火。

③定期对用电设备进行检查和维修，以防意外。

④定期对电路进行检查和修理。

⑤禁止吸烟，以防引发火灾。

⑥定期检查消防设施是否处于完好备用状态，并要求工作人员熟练掌握使用方法。

⑦对暂时不需要用的设备及时关闭电源，防止温度过高引起火灾。为了进一步降低本项目火灾造成的环境风险，建设单位要做到以下几点：

a、在发生重大火灾、严重威胁现场人员生命安全条件下，应通知事故处理无关人员的撤离，或全部人员撤离。

b、建设单位应在厂内设置风向标，在发生严重的火灾事故时，应依据当时的风向选择确定上风向的一侧作为紧急集合地点，并组织人员对周围工厂及民居进行合理的疏散引导至安全地带。

c、建设单位应建立应急小组，当经过积极的灾害急救处理后，灾情仍无法控制，由事故应急指挥小组下达撤离命令后，现场所有人员按自己所处位置，选择特定路线撤离，并引导现场其他人员迅速撤离现场。对可能威胁到厂外居民安

全时，指挥部应立即和地方有关部门联系，并应迅速组织有关人员协助友邻单位、厂区外过往行人、居民迅速撤离到安全地点。由于火灾扑灭后，污染物即停止产生，已产生的污染物经大气稀释扩散后，其浓度逐渐降低，对环境的影响不大，因此，其环境风险可以接受。

（2）地表水环境风险防范措施

①加强初期雨水收集系统的检查和维护。火灾事故情况下，保持项目日常情况下的雨水节流阀均处于关闭状态。雨水节流阀可将火灾事故情况产生的消防废水截留于厂内，消防废水将通过雨水管网汇入初期雨水池最后泵入基地垃圾填埋场渗滤液收集池。

②加强污水收集、处理系统的检修和维护，确保渗滤液处理系统的正常工作，尽最大程度降低污水处理系统的事故发生概率。确保事故废水进入初期雨水池或调节池，并经处理后回用。

（3）地下水风险防范措施

项目地下水环境风险防范采用源头控制和分区防渗措施，源头上加强危险废物密封储存。对全厂实施分区防渗。同时项目厂内设置地下水跟踪监测点，每年开展例行监测，发现地下水水质异常，必须立即启动应急预案，查找污染物泄漏点，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流及转移，使污染扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全，将损失降到最低限度。

6.7.11 突发环境事件应急预案编制要求

（1）应急预案基本内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），必须制定风险事故应急预案，以便事故发生时，通过事故鉴别，能及时分别采取针对性措施，控制事故的进一步发展，把事故造成的破坏降至最低程度。建设单位需根据项目的实际情况编制突发环境事故应急预案。具体内容及要求见下表。

表6.7-10 突发环境事件应急预案内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	紧急计划区	飞灰处理区、飞灰处理物暂存库等。
2	紧急组织	企业：企业指挥部——负责现场全面指挥。 专业救援队伍——负责事故控制、救援、善后处理。 地区：地区指挥部——负责企业附近地区全面指挥、救

序号	项目	内容及要求
		援、管制和疏散。 专业救援队伍——负责对企业专业救援队的支援。
3	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类，响应程序。
4	应急设施，设备与材料	飞灰处理区、飞灰处理物暂存库：防火灾、爆炸事故应急设施，设备与材料，主要为消防器材。
5	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式，通知方式和交通保障，管制。
6	应急环境监测及事故后果评估	由专业队伍对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
7	应急防护措施：清除泄漏措施、方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应，消除现场泄漏，降低危害。相应的设施器材配备。 邻近区域：控制污染邻区的措施。
8	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定、现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 企业邻近区：受事故影响的邻近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。
9	应急状态终止与恢复措施	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	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演习
11	公众教育和信息	对企业邻近地区开展公众教育，培训和发布有关信息
12	记录和报告	设置应急预案专门记录，建立档案和专门报告制度，设专门部门负责管理。
13	附件	与应急预案有关的各种附件材料的准备和形成。

(2) 事故应急处理措施

在发生风险事故的情况下，企业严格按照风险应急预案进行操作，将事故造成的影响降至最低。

1) 危化品泄漏应急措施

当发生危化品泄漏时，应急处理人员应戴自给正压式呼吸器防止中毒，不要直接接触泄漏物，尽快切断泄漏源，将地面泄漏物立即清除，用水冲洗多次，并用湿布擦净，防止泄漏物流入下水道等。

2) 火灾事故的应急措施

①处置火灾的原则

- a: 有指挥，有组织领导，成立相应的领导小组。
- b: 有保障，做到谨慎从事，全体动员，及时向有关部门请求帮助和增援。
- c: 有措施，采取必要的措施，稳定案情，保护人身安全和减少财产损失。
- d: 有策略，根据案情的发展听取意见，制定相应的措施，力争迅速控制或

解决案情。

②指挥机构

处置事件领导小组：事件发生的第一时间，发现情况应立即以最快的速度向领导报告，并尽可能做好应急处理。本企业在接到情况后立即成立领导小组，一般由厂长担任指挥。厂长不能及时赶到现场时，副厂长担任临时指挥。特殊情况下其他部门负责人可以临时担任指挥。

成立以下执行小组：灭火行动组、通讯联络组、疏散引导组、防护救护组。

③报警

当发生事故时，事故发现者应立即拨打 119 报警并拉响警报，同时按照公司火灾事故等级分类报告程序将情况及时、准确的逐级报告给上级领导。

④事故现场处理

根据火灾事故等级，设立相应现场指挥、现场支持人员、现场抢险力量、抢险方案及各级事故上报人。

⑤火灾事故抢险方案

当发生火灾事故时，应迅速作出事故类别和等级判断，报警和现场处理的同时，对于火灾现场要进行积极抢险扑救。同时，厂内立即停止一切作业，切断电源、气源、热源及一切可能引起火灾范围扩大的因素。迅速组织临时灭火指挥部，向邻近单位发出支援、防范通知。火灾扑灭后，加强现场监护，防止复燃。

⑥周边单位发生火灾事故抢险方案

- a: 当周边单位发生火灾时，应及早了解火灾险性，对火灾过程及时监察
- b: 及时向公司、消防中队及有关单位报告险情。
- c: 如果火灾单位发出增援信息，应根据联防协议，积极进行配合火灾单位进行灭火。

⑦事故应急救援关闭程序与恢复措施

a: 关闭厂区雨水排放口，消防废水排入厂区事故应急池，待事故结束后建设单位将其送交具有相应资质的单位进行处理。

b: 实施事后应急监测，主要是监测项目雨水排放口的指标和废气排放口的指标：

c: 事故后总结、通告。

3) 废气等污染治理的事故性排放应急措施

①工作程序：应急处理领导小组在接到污染事故发生的警报后，应立即通知市环境监察应急小组和市环境监测应急小组赶赴现场，当出现重、特大突发性环境污染事件时，领导小组应有一名以上成员到现场指挥应急救援工作向市环境污染事故应急救援领导小组汇报：

a：事故发生的时间、地点、性质、原因以及已造成的污染范围；

b：污染源种类、数量、性质；

c：事故危害程度、发展趋势、可控性及预采取的措施；

d：报告事故发生的时间地点、污染源、经济损失、人员受害情况等；

e：其它需要清楚的情况。

f：一般情况下，水污染在 4 小时内，气污染在 2 小时内定性检测出污染物的种类及其可能的危害；

g：一般情况下，24 小时内定量检测出污染物的浓度、污染的程度和范围，并发出监测报告。

②现场污染控制

a：立即采取有效措施，与相关部门配合，切断污染源，隔离污染区，防止污染扩散；

b：及时通报或疏散可能受到污染危害的单位和居民；

c：参与对受危害人员的救治。

③医疗保障

应急过程中如出现人员中毒或受伤，可就近送至医院救治或及时与医疗单位联系，组织现场救治，也可送至现场指挥所指定的医院、医疗单位救治。应急终止后根据实际情况组织转院或继续治疗。

④应急措施

当废气处理系统发生事故排放时，立即组织人员查明事故发生原因并进行维修，若不能及时得以恢复的事故现象，应立即停产，直至相关设备恢复正常运行。

4) 事故废水及消防废水应急处理措施

本项目生产用水主要为地面清洗用水、螯合剂配置用水、喷淋塔用水。地面清洗废水经沉淀池沉淀处理后回用至螯合剂配置用水，喷淋塔废水回用于螯合剂

配置用水，因此本项目不排放生产废水。发生火灾事故时应在雨水总排放口设置截断阀措施，避免有毒有害物质通过雨水沟流出造成泄漏污染水体的事故，将消防废水排至事故应急池暂存，事故应急池依托全厂的调节池，容积约为 20000m³，事故结束后再将消防废水委托有处理能力的单位外运处理。

根据建设单位 2023 年 2 月编制完成的《中山市天乙能源有限公司突发环境事件应急预案》（备案编号：442000-2023-0098-L），现有的事故应急池的设置满足厂区事故状态下事故废水的收集。本项目扩建后新增建筑不大于原有建筑规模，不额外产生连续性生产废水，不涉及事故状态下废水排放，因此可依托现有事故应急池暂存。

（3）应急联动

1) 与各部门的应急联动

生产区域负责人作为现场的第一责任人，一旦发生突发环境事故，应第一时间联系厂内的现场指挥，并在公司应急小组的领导下开展现场的应急工作。

厂区内发生突发环境事故时，需要各部门进行配合和支援时，应及时联系各部门负责人，实现联合应急。

2) 与周边企业的应急联动

当本企业发生突发环境事件时，按本企业事故分级进行相关的疏散及处置，若事故影响超出厂区范围，根据实际情况应立即通知周边的工业企业并寻求救援帮助，包括人员、消防设施和应急救援物资。

（4）中山市北部公用环保能源有限公司应急疏散示意图



图 6.7-2 中山市北部公用环保能源有限公司应急疏散示意图

6.7.12 环境风险评价小结

本项目风险类型主要为危化品的泄漏、火灾事故、废水事故性排放、废气事故性排放等，建设单位需根据项目的实际情况编制突发事故应急预案，并认真落实环境风险防范措施，则发生危化品泄漏、废水及废气事故排放的几率将大为降低，当发生上述事故时采用相应的应急预案，可以把事故的危害程度控制在可接受的范围。因此，本项目在落实各项环境风险防控及应急措施的情况下，环境风险可控。

表6.7-11 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	飞灰		废机油	
		存在总量/t	57.74		2	
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数300人		5km范围内人口数约160000 人	
			每公里管段周边200m范围内人口数（最大）		/	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☒	F3 ☐
			环境敏感目标分析	S1 ☐	S2 ☐	S3 ☒
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐	G3 ☒
			包气带防污性能	D1 ☒	D2 ☐	D3 ☐
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 ☐	1≤Q<10 ☒	10≤Q<100 ☐	Q≥100 ☐	
	M 值	M1 ☐	M2 ☐	M3 ☐	M4 ☒	
	P 值	P1 ☐	P2 ☐	P3 ☐	P4 ☒	
环境敏感程度	大气	E1 ☒	E2 ☐	E3 ☐		
	地表水	E1 ☐	E2 ☒	E3 ☐		
	地下水	E1 ☐	E2 ☒	E3 ☐		
环境风险潜势		IV+ ☐	IV ☐	III ☒	II ☐	I ☐
评价等级		一级 ☐		二级 ☒	三级 ☐	简单分析 ☐
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒	易燃易爆 ☒			
	环境风险类型	泄漏 ☒	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒			
	影响途径	大气 ☒	地表水 ☒	地下水 ☒		
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☒	经验估算法 ☒	其他估算法 ☐	
风险预测	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☒	其他 ☐	
		预测结果（CO）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围m			
地表水		最近环境敏感目标/，到达时间/h				

工作内容		完成情况
与评价	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) 按照环境风险应急预案配备专门的安全环保管理机构和管理人员，通过技能培训，承担环保安全工作；定期进行环境风险应急演练并与政府、周边企业联动。 (2) 对各岗位操作人员进行岗前专业技能和安全生产培训，做到懂得本岗位的消防措施，掌握本岗位的操作步骤，明确本岗位的安全职责和事故应急处置方法对策。应加强对设备设施的日常维护和检修，及时排查事故安全隐患。 (3) 加强管理和设备维护，严格落实例行监测制度，杜绝废气不正常排放现象的发生。 (4) 落实安全生产措施，从源头杜绝泄漏事故。加强风险防范设施的维修保养,建立巡查和定期检测制度，落实应急器材，保存台账。 (5) 对飞灰处理区、飞灰处理物暂存库、危废暂存间定期进行巡视和防渗检查，发现问题及时处理。 (6) 改建后重新修订现有突发环境事件应急预案，更新风险评估，并报当地生态环境部门重新备案。 (7) 按要求开展突发环境事件应急预案演练，不断完善应急体系。 (8) 定期检查事故应急设施，确保事故状态下，事故废水可有效收集。 (9) 加强对废气处理设施和废水处理设施的维护保养和管理，杜绝事故排放。 (10) 加强与环保部门、水利部门、周边村居、基地内其他邻近企业的联系，当发生有毒有害气体泄漏时，可及时通知周边企业和村民疏散。
评价结论与建议		本项目风险类型主要为危化品的泄漏、火灾事故、废水事故性排放、废气事故性排放等，建设单位需根据项目的实际情况编制突发事故应急预案，并认真落实环境风险防范措施，则发生危化品泄漏、废水及废气事故排放的几率将大为降低，当发生上述事故时采用相应的应急预案，可以把事故的危害程度控制在可接受的范围。因此，本项目在落实各项环境风险防控及应急措施的情况下，环境风险可控。
注：□”为勾选项，“”为填写项。		

7 污染防治措施及可行性分析

建设项目污染防治措施的提出，主要是为了全面贯彻落实国务院《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发[2005]39号)，实现可持续发展战略，使主要污染物的排放总量能得到有效控制，并结合项目的实际情况，确保各项防治措施能够使污染物达标排放为目标，经过分析论证而提出的。根据建设单位的实际情况，将对拟采取的废水处理措施、废气处理措施以及噪声、固体废物处置的办法进行技术经济可行性分析，以确保稳定达标排放，减少对外环境的不良影响。下面就本项目污染治理措施及技术经济可行性作出分析。

7.1 大气污染防治措施可行性分析

7.1.1 颗粒物处理措施可行性分析

(1) 收集措施的合理性分析

飞灰处理区称量料斗和混合搅拌机均在排气口处配置了布袋除尘装置对飞灰扰动过程中产生的颗粒物进行拦截，拦截的飞灰回落至混合搅拌机，布袋除尘装置为排气口的内置装置，由于布袋除尘装置直接与称重料斗和混合搅拌机直接相连，正常情况下连接口不存在散逸的过程，出于保守考虑，本项目收集效率取99%，根据《废气处理工程技术手册》，袋式除尘器的除尘效率可达到99%以上，出于保守考虑，本项目处理效率取值99%。

(2) 布袋除尘装置的可行性分析

本项目布袋除尘器是将含尘气体在气流的作用下，进入灰斗，经导流板后被均匀分配到各滤袋上，气体中粉尘颗粒受惯性作用被分离出来，直接回落至混合搅拌机和称重料斗，过滤后干净的空气进入汇集到出风口排出。随着过滤时间的延长，捕集在滤袋外表面上的粉尘会导致滤袋透气性的减少，除尘器的阻力不断增加，当阻力达到设定值（差压控制）或是过滤的时间达到设定值（时间控制）时，应定期进行更换布袋，目前布袋除尘是颗粒物除尘的主要措施之一。

结合《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039—2019）中附录A，飞灰贮存和处理的可行技术为密闭+布袋除尘器，本项目飞灰处理区颗粒物在密闭设备内经设备自带的布袋除尘器处理后无组织排放，废气污染治理

设施中将布袋除尘器作为除尘设施是可行性技术。

7.1.2 氨等恶臭物质处理可行性分析

(1) 收集措施的可行性分析

根据飞灰处理区有关氨的产生机制分析，养护、暂存过程中氨主要来自飞灰螯合稳定处理后未散逸的氨，本项目飞灰处理物暂存库总占地约为 824m^2 ，有效堆存面积约 485m^2 ，可暂存、养护约 20 天飞灰处理物，由于飞灰处理物暂存时间不长，且均采用吨袋包装，因此氨的散逸量较小，根据同类项目及建设单位提供资料，静置养护时间短，且包装相对密封，因此挥发的氨较少，出于保守估计，本项目该阶段按氨挥发整个过程（飞灰稳定处理到填埋场封场）的散逸量的 10% 计，本项目飞灰处理物暂存库为密闭暂存仓库，设置风机对飞灰处理物暂存库进行抽风，通过整室密闭抽风后呈微负压状态，根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号），密闭负压车间收集效率取 90%，收集的废气经水喷淋除臭装置后无组织排放。飞灰处理物暂存库面积约为 485m^2 ，高度为 9m，根据设计资料，抽风次数取 6 次，由此可知区域整室抽风的风量约为 $26190\text{m}^3/\text{h}$ ，考虑风损等因素，配备风机风量取值约为 $28000\text{m}^3/\text{h}$ 。

(2) 处理措施的可行性分析

本项目飞灰处理物暂存库产生的氨通过密闭车间收集后采用水喷淋除臭装置对飞灰处理物暂存库的氨等恶臭进行除臭处理后，尾气无组织排放。喷淋除臭塔是一种常用于处理工业废物中恶臭物质的设备，其原理是通过将废气带入塔体内，在塔内喷淋水，使得恶臭物质与水发生化学或物理反应，从而有效去除恶臭物质。

喷淋除雾的原理如下：废气经管道收集后进入喷淋处理设备进行处理，废气在风机的作用下从废气净化器底部沿除尘器切线进入，在旋流板的作用下，气流在净化器内作旋转上升运动，喷淋液在经过水泵的加压从螺旋喷头喷射出来，与气流在净化塔内的填料表面充分混合、接触，废气中的恶臭物质与喷淋液中的充分接触而溶解于水中被去除，经过反应后的气流继续上升，在净化器顶部旋流板和填料的作用下处理后气液分离，液体被截留在填料和旋流板的表面最终汇流到净化器底部，通过水路流回循环水池，经过沉淀、过滤后重新循环使用，本项

目对循环池内的水进行定期更换，约一个月更换 2 次，从而保证水喷淋的处理效率，由于氨极易溶于水，因此，本项目水喷淋对氨的处理效率取 80%。

结合《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ 1039—2019）中附录 A，对于产生恶臭环节的区域，通过密闭+化学洗涤的方式进行除臭处理，本项目飞灰处理物暂存库采用密闭车间进行收集，并采用水喷淋进行除臭，为推荐的可行技术，因此本项目飞灰处理区氨的处理措施是可行的。

7.2 水污染防治措施可行性分析

本项目生产用水主要为地面清洗用水、螯合剂配置用水、喷淋塔用水。地面清洗废水经沉淀池沉淀处理后回用至螯合剂配置用水，喷淋塔废水回用于螯合剂配置用水，因此本项目不排放生产废水。

本项目生产用水主要为飞灰螯合配制用水，用水量约为 $12\text{m}^3/\text{d}$ ($3996\text{m}^3/\text{a}$)，该部分废水全部进入飞灰处理物中，不外排。飞灰处理区地面清洗用水量约为 $1.27\text{m}^3/\text{d}$ ($463.55\text{m}^3/\text{a}$)，地面清洗废水量约为 $1.14\text{m}^3/\text{d}$ ($416.1\text{m}^3/\text{a}$)，地面清洗用水经飞灰处理区设置的废水收集沉淀池沉淀后回用至螯合剂配制用水，不外排。水喷淋塔总用水量约为 $3386.64\text{m}^3/\text{a}$ ($10.17\text{m}^3/\text{d}$)，损耗水量约为 $3356.64\text{m}^3/\text{a}$ ($10.08\text{m}^3/\text{d}$)，废水产生量约为 $30\text{m}^3/\text{a}$ ($0.09\text{m}^3/\text{d}$)，水喷淋废水回用至螯合剂配制用水，不外排。本项目用水均采用厂区原有直流冷却系统排水回用至项目用水。由于本项目产生的废水不外排，因此本项目不会对周边地表水环境产生影响。

7.3 噪声污染防治措施可行性分析

本项目新增噪声设备主要为飞灰稳定化处理的设备，设备均为低噪声设备，噪声源强在 60~80dB（A）之间。建设单位拟采取隔声和减振等措施，减缓噪声对周边环境影响的，具体措施和对策如下：

- （1）选用环保低噪型设备，车间内及车间外各设备合理布置；
- （2）在设备、管道设计中，注意防震、防冲击，以减轻振动噪声，并注意改善气体输流时流畅状况，以减轻空气动力噪声；
- （3）加强设备的日常维修、更新，确保所有设备尤其是噪声污染设备处于正常工况，防止非正常工况下的高噪声污染现象出现；
- （4）加强对进出企业的车辆进行管理，尤其是鸣笛管理，夜间禁止运输。

在采取上述噪声防治措施后，可确保项目厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

通过采取上述各项减振、隔声等措施，设备产生的噪声会大大削减，根据预测结果，建设项目建成运营后产生的噪声在厂区边界外 1m 处能达到相应的区域噪声排放标准要求，本评价认为采取的噪声治理措施在技术上是合理的。

7.4 固体废物污染防治措施可行性分析

7.4.1 原灰收集措施的可行性分析

飞灰主要包括布袋除尘器所收集的中和反应物、某些未完全反应的碱剂和烟气处理产生的废复合黏土矿物改性吸附材料/废活性炭以及锅炉灰等，其主要成分为 CaCl_2 、 CaSO_3 、 SiO_2 、 CaO 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 等，另外还有少量的 Hg、Pb、Cr、Zn 等重金属和微量的二噁英等有毒有机物。

现有项目一、二期工程设置 2 座容积约为 220m^3 （单个容积约 110m^3 ）的飞灰仓用于暂存一、二期工程飞灰，现有项目一、二期设计飞灰产生量约为 21.24t/d ，因此可暂存约 10 天的飞灰。三期工程设置 2 座容积为 300m^3 （单个容积约 150m^3 ）的灰仓用于暂存三期工程飞灰，现有项目三期设计飞灰产生量约为 36.49t/d ，因此可暂存约 6 天的飞灰。现有飞灰仓为密闭灰仓，顶部设置布袋除尘器用于处理散逸的飞灰。本项目不改变飞灰产生量，仅处理现有项目产生的飞灰，因此本项目原料（飞灰）依托现有的飞灰仓，用于暂存收集原灰。

7.4.2 飞灰处置措施的可行性分析

本项目改建后采用螯合剂对飞灰进行螯合稳定，通过将飞灰和螯合剂在飞灰搅拌机内充分混合，飞灰中的重金属与螯合剂反应，生成螯合物从而被稳定化。该螯合稳定技术为非常成熟的飞灰稳定工艺，是生活垃圾飞灰稳定处理的可行工艺。项目设置 1 条飞灰处理线，根据飞灰处理设备的处理能力分析可知，本项目飞灰依托本报告设置的飞灰处理线进行稳定处理可行。

7.4.3 飞灰产物暂存措施的可行性分析

本项目新增飞灰处理物暂存库，用于暂存飞灰稳定后的产物。飞灰处理物暂存库总面积约为 824m^2 ，有效堆存面积约为 485m^2 ，堆放高度约为 2m，稳定后

的飞灰密度约为 1100kg/m^3 ，由此可知，飞灰处理物暂存库的最大存储量约为 1650 吨。本项目年产飞灰稳定后产物约为 80.25t/d ，因此飞灰处理物暂存库可暂存约 20 天的飞灰产物，根据《生活垃圾焚烧飞灰固化稳定化处理技术标准》，养护区的面积应至少暂存 3 天飞灰的量，本项目飞灰处理物暂存库的设置满足该要求。由此可知，本项目飞灰处理物暂存在新增的飞灰处理物暂存库内暂存可行。飞灰产物经检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）和《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB/T50869-2013）的相关要求后，定期送至生活垃圾填埋场进行填埋。

7.5 土壤污染防治措施可行性分析

本项目土壤环境影响类型主要为大气沉降影响、垂直入渗影响，因此项目源头控制措施分别针对大气沉降影响、垂直入渗展开。

（1）大气沉降影响源头控制措施

项目大气沉降的主要污染物为氨、颗粒物等，为减缓大气沉降影响，尽可能从源头控制大气污染物的产生和排放，落实大气污染防治措施，确保大气污染物有效收集和达标排放。

（2）垂直入渗影响源头控制措施

垂直入渗预防措施主要为分区防渗，其中重点防渗区为飞灰处理物暂存库、飞灰处理区等；厂区其他区域为简单防渗区。重点防渗区地面硬化（混凝土）并作防腐防渗处理，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯膜，渗透系数 $<10^{-10}\text{cm/s}$ 。项目给水系统、排水系统等各工艺单元排水系统均按国家规范采取防腐、防渗措施，采用新型防渗性能良好的管材，增加管段长度，减少管道接口，避免废水的跑、冒、滴、漏现象的发生，加强维护。采用以上措施可以有效地防止土壤污染的发生。

7.6 地下水污染防治措施可行性分析

为了防止项目运营期间的各类污染源对地下水环境造成影响，企业应落实以下措施：

（1）源头控制

源头控制措施是《中华人民共和国水污染防治法》的基本要求，坚持预防为

主，防治结合，综合治理的原则，通过减少废水产生，从源头上减少地下水污染源的产生，是符合地下水污染防治的基本措施。

（2）分区防治措施

本项目重点防渗区为飞灰处理物暂存库、飞灰处理区等；厂区其他区域为简单防渗区。项目厂区已按有关规范要求进行了分区防渗。

重点防渗区应进行地面硬化（混凝土）并作防腐防渗处理，参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防渗设计，基础必须防渗，防渗层为2mm厚高密度聚乙烯膜，渗透系数 $<10^{-10}\text{cm/s}$ 。本项目主要作业区域均严格落实防渗措施，重点防渗区危废仓库可满足渗透系数 $<10^{-10}\text{cm/s}$ 的规范要求。

项目给水系统、排水系统等各工艺单元排水系统均按国家标准采取防腐、防渗措施，采用新型防渗性能良好的管材，增加管段长度，减少管道接口，避免废水的跑、冒、滴、漏现象的发生，加强维护。采用以上措施可以有效地防止地下水污染的发生。

（3）建立完善的环境风险应急措施

建设单位应建立完善的环境风险应急措施，按照要求制定完善的突发环境事件应急预案，一旦发现地下水受到影响，立即启动应急设施控制影响。采取以上措施，确保厂区内具备完善的风险事故处理能力，预防或者减少风险事故中可能发生的一次污染、二次污染对地下水造成的影响。

（4）监控措施

在项目建成后，建设单位应加强现场巡查，下雨地面水量较大时，重点检查有无渗漏情况（如地面有气泡现象）。若发现问题、及时分析原因，找到漏点制定整改措施，尽快修补，确保防腐防渗层的完整性。

8 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析即是根据项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体做出经济评价。根据理论发展和多年的实践经验，任何工程都不可能对所有环境影响因子做出经济评价，因此环境影响经济损益分析的重点，是对工程的主要环境影响做出投资费用和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算和经济效益、环境效益和社会效益以及项目环境影响的费用-效益总体分析评价。

8.1 环保投资估算

本项目为飞灰稳定化处理项目，属于危险废物治理项目，通过对飞灰进行整合稳定处理后，可大大降低飞灰毒性，新增飞灰稳定化处理设备土建工程。本项目总投资 3000 万元，因此，本项目环保投资为 1035 万元。根据拟采取的环境保护措施和对策，环保投资估算见下表。

表8.1-1 本项目环保投资一览表

序号	项目	内容	费用(万元)
1	废气治理	飞灰投料、输送、搅拌过程产生的颗粒物	30
		飞灰处理物暂存库暂存过程中产生的颗粒物、恶臭	
2	固体废物处置	飞灰稳定处理、暂存、送至生活垃圾填埋场进行填埋	1000
3	噪声质量	低噪声设备、隔声、减震	5
合计			1035

8.2 社会经济效益分析

(1) 本项目为飞灰稳定化处理项目，属于危险废物治理项目，项目投产后将使生活垃圾焚烧飞灰得到集中、妥善处置，能有效降低飞灰的毒性，实现垃圾处理的“无害化”。为飞灰卫生填埋创造有利条件。

(2) 项目建成投产后，作为环保基础设施，将在未来相当长的时间里，解决生活垃圾焚烧飞灰面临的处置问题。明显改善城市环境,城市整体形象，改善

投资环境，为城市经济的可持续发展提供保障。

(3) 项目建成后对生活垃圾焚烧飞灰实施规范化处理，将改变部分生活垃圾焚烧飞灰的状态，有力地促进本地区环保事业的发展，更好地为改善人居环境质量服务。

8.3 环境效益分析

随着中山市城市建设进程，生活垃圾焚烧发电如今已成为解决城市生活垃圾“围城”的新出路，生活垃圾焚烧后可明显减少固体废物体积，减量化效果十分明显，是当前处理生活垃圾的最主要方式，焚烧产生的飞灰成为城市环境保护工作的新的困扰，生活垃圾焚烧飞灰属于危险废物，管理处置不当将造成次生环境污染和健康影响。飞灰中富集较多重金属、二噁英等可溶性盐，其中二噁英含量较少，重金属则含量较高，遇水容易溶出释放，因此通过将飞灰加入螯合剂进行稳定化处理，能有效降低飞灰毒性，实现飞灰的安全处置目的。本项目实施后，中山市北部公用环保能源有限公司的生活垃圾处理形成有利闭环，减少原灰运输过程的环境风险，另外，原灰运输需采用特制的负压罐车进行运输，本项目实施后，飞灰在厂内进行稳定化处理后，毒性大大降低，运输可采用一般工程车辆运输即可，因此可大大降低飞灰运输成本，因此本项目的实施具有较大的环境效益和经济效益。

8.4 环境经济损益分析总结

本项目的投产，具有较好的社会效益和经济效益。本项目的投产会对环境有所影响，但均可达标排放，对环境质量影响不大。因此，本项目的设立从效益分析上是可行的。

9 环境管理与监测计划

环境管理制度提出的目的是减少项目建设期及营运期的环境影响，根据项目的环保措施和污染源情况及当地的环境保护目标，提出对项目建成后应设置配备的管理机构、人员等具体要求，建立一套环境管理制度与监测计划。为将来建设项目搞好环境保护工作提供必要的制度、物力及人力等保护。为此，在环境管理方面应做好以下工作：建设好环境管理机构，制定与实施科学、合理的监测计划。

9.1 环境管理

建设单位已成立环境保护组织机构，规定了公司环境保护责任人的职责，设置了专人管理，在显眼处设置了警示标牌等，定期进行巡检环境影响情况，及时处理环境问题，并进行有关环境保护法规宣传工作。环保设施运行过程中均有专人负责设备正常运转，并配备了相应的设备检查、维修、操作及管理人员。

本项目实施后增加以下环境管理制度：

1、飞灰处理和处置设施所有者应设置专门的部门或者专职人员，负责飞灰处理和处置过程的相关环境管理工作。

2、应建立污染预防机制和处理突发环境事件的应急预案制度。

3、应对飞灰处理和处置过程的所有作业人员进行培训，内容包括飞灰的危害特性、环境保护要求、环境应急处理等，

4、应按要求开展飞灰收集、贮存、运输、处理和处置过程中相关设备或设施泄漏、渗漏等情况的土壤污染隐患排查。

5、应建立管理台账，内容包括每批飞灰的来源、数量、种类，处理处置方式、时间、处理处置过程中的飞灰进料量、各种添加剂的使用量、监测结果、不合格飞灰处理产物的再次处理情况记录，飞灰处理产物流向、运输单位、运输车辆和运输人员信息，事故等特殊情况的处理等。

6、应保存处理和处置的相关资料，包括培训记录、管理台账等。保存时间不应少于 10 年。

7、应每年编制总结报告并向社会公开，总结报告应包括飞灰转移情况、飞灰处理和处置情况、飞灰处理和处置相关监测结果和其他相关材料。

9.2 污染物排放管理清单要求

9.2.1 工程组成要求

按照本环评设备种类和数量进行建设，切实做好各项环保措施，确保各类生产废气、废水有效收集、有效治理，杜绝事故性排放。

9.2.2 原辅材料组分要求

本项目生产所使用的原辅材料详见章节 4.1.5 中所提到的物质，建设单位不应擅自改用其他物质替代上述原辅材料。

9.2.3 污染物排放管理要求

表9.2-1 本项目污染排放清单及管控要求

类别	排放源		排放方式	治理措施	环保设施主要运行参数	排放情况				
						污染物	排放浓度 mg/m³	排放量 t/a	排放浓度限值 mg/Nm³	执行标准
废气	无组织	飞灰处理区	连续	飞灰处理区颗粒物密闭设备收集经自带布袋除尘装置处理	/	颗粒物	/	0.095	厂界标准值 1.0mg/m³	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段的无组织排放监控浓度限值
		飞灰处理物暂存库		车间密闭负压，废气经密闭负压车整室抽风收集后经水喷淋除臭装置处理后无组织排放	/	氨	/	0.023	厂界标准值 1.5mg/m³	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准新改扩建限值
					/	臭气浓度	/	/	厂界标准值 20（无纲量）	
噪	设备、运输噪声		间歇	隔音、减震，选用低噪声设备等		/			昼间≤65dB(A)	《工业企业环境噪声排

类别	排放源		排放方式	治理措施	环保设施主要运行参数	排放情况				
						污染物	排放浓度 mg/m³	排放量 t/a	排放浓度限值 mg/Nm³	执行标准
声									夜间≤55dB(A)	放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准
固废	危险废物	飞灰处理物	间歇	/		送往生活垃圾填埋场进行填埋处理				《危险废弃物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
		沉淀池沉渣		/		收集后返回至搅拌整合工序				
		废机油				进入焚烧炉中焚烧处理				
		废布袋		/		交由有资质的单位处理处置				

9.3 排污口规范化

本项目不新增排污口，现有排污口已按照相关要求完成了标志标牌及规范化建设，现有排污口建设均符合相关要求。

（1）废气排放口

①废气排放口必须符合规定的高度；

②按照《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，废气排放口应设置永久采样孔，并安装采样监测平台，其采样口由授权的环境监察支队和环境监测中心站共同确认；

③在排气筒靠地面附近显著位置设置环境保护图形标志牌，标明排气筒高度、出口内径，排放污染物种类等。

（2）固体废物贮存（处置）场

固体废物如普通废物、危险废物、废水处理污泥等分类收集、贮存和运输，设置专用堆放场所，并采取防雨防渗、防扬散流失等措施；危废暂存库按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的要求设置环境保护图形标志牌。

9.4 排污许可证制度

改建项目投入运行前，建设单位应根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）对现有排污许可证进行变更。

9.5 环境监测计划

建设项目的环境监测目的是控制污染、保护环境。因此需根据本项目的工程特点、排污状况以及针对不利环境的因素所采取的措施确定其环境监测计划，并加以执行，以使项目在运营期的各种环境问题及时发现并加以解决，以保证在发展经济的同时，环境质量不下降。监测原则：控制和监督各污染物排放达标状况，保证监测质量和技术数据的代表性和可靠性，对波动幅度大和趋于超标的污染物及新发生的污染物应加强监测，按需要增加监测频度，并及时上报有关环境监测部门。

1、环境空气

本项目涉及的大气污染物包括氨及颗粒物，排放方式为无组织排放，现有环境监测计划已包括本项目的监测计划，因此本项目无需新增环境监测计划。

2、地表水环境

本项目运营期间不直接对外排放废水，为地表水三级B评价项目，生产废水全部回用，均不直接排放，项目运营过程中不对地表水环境进行环境质量状况监测。

3、声环境

本项目对厂界四周进行声环境监测，现有环境监测计划已包括本项目的监测计划，因此本项目无需新增环境监测计划。

4、地下水环境

本项目地下水监测因子为 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^{2-} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、游离二氧化碳、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、镍、铜、锰、锑、铊、钴等，现有环境监测计划已包括本项目的监测计划，因此本项目无需新增环境监测计划。

5、土壤环境

本项目土壤监测指标为（GB36600-2018）45 项目基本指标及二噁英、锰、锑、铊、钴等，现有环境监测计划已包括本项目的监测计划，因此本项目无需新增环境监测计划。

9.6 竣工环境保护验收

本项目为飞灰稳定化处理项目，竣工环境保护验收范围主要包括飞灰稳定化处理过程中产生的废气、噪声、固体废物等。

表9.6-1 项目环保设施“三同时”竣工验收一览表

类别	污染源	污染因子	验收项目措施	验收指标	验收标准
厂界无组织废气	飞灰投料、输送、搅拌废气	颗粒物	车间和设备密闭，通过飞灰处理设施自带的布袋除尘装置处理后无组织排放	1.0mg/m ³	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段的无组织排放监控浓度限值
		氨	车间和设备密闭无组织散逸	1.5mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准新改扩建限值
		臭气浓度		20（无网量）	
	飞灰固化养护	颗粒物	车间密闭负压，废气经密闭负压车整室抽风收集后经水喷淋除臭装置处理后无组织排放	1.0mg/m ³	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段的无组织排放监控浓度限值
		氨		1.5mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准新改扩建限值
		臭气浓度		20（无网量）	
噪声	设备噪声	厂界噪声	采用低噪声设备，并对设备采取隔声、减振等措施	昼间≤65dB(A) 夜间≤55dB(A)	《工业企业环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准
固体废物	沉淀池沉渣		收集后返回至搅拌螯合工序		飞灰处理物暂存库、飞灰处理区满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
	飞灰处理物		经检测不符合稳定标准的飞灰处理物重新进行整合稳定。经包装后的飞灰处理物暂存于飞灰处理物暂存库中，定期运至生活垃圾填埋场进行填埋		
	废机油		暂存至危废暂存间，与现有项目废机油一并送入焚烧炉燃烧处理		危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
	废布袋		交由有危险废物经营许可证单位处理		
环境风险			修订突发环境事件应急预案		

10 评价结论

10.1 项目概况

项目名称：中山市北部公用环保能源有限公司飞灰厂内稳定化处置项目

建设单位：中山市北部公用环保能源有限公司

建设地点：中山市黄圃镇吴栏村乌珠山（旁）东侧，中山市北部组团垃圾综合处理基地内（中心地理坐标：N22°43'44.62"，E113°23'15.64"）。

建设性质：改建

建设规模：本项目拟在三期工程垃圾焚烧发电厂飞灰仓区域新增设置飞灰稳定化处理线及相关配套设施，用于处理一、二期和三期工程垃圾焚烧发电厂产生的飞灰，项目建成后，飞灰处理设计规模约 21074t/a（约 57.74t/d），同时本项目在垃圾焚烧发电厂三期厂房西侧建设飞灰处理物暂存库，用于暂存飞灰处理物，经检测须满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）的标准要求，经检测不满足要求的飞灰返回至混合搅拌机进行重新整合稳定处理，直至满足标准要求方可出库。飞灰稳定化处理后经检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）和《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB/T50869-2013）的相关要求后，定期送至生活垃圾填埋场进行填埋。本项目所需的劳动定员由厂区内部调剂，因此本项目不新增劳动定员，本项目实施后，飞灰处理线每天工作约 8 小时，年工作 333 天，年工作约 2664h，飞灰处理系统存在停机维护，年维护 32 天，期间产生的飞灰暂存在飞灰仓内。改建后全厂劳动定员 160 人，年工作 365 天，24 小时工作制。

10.2 环境质量现状结论

10.2.1 环境空气质量现状

（1）中山市空气质量现状

根据《2023 年中山市生态环境质量报告书（公众版）》，中山市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物的年均值及相应的日均值特定百分位数浓度值、一氧化碳日均值第 95 百分位数浓度值均达到环境空气质量标准（GB

3095-2012) 及 2018 年其修改单的二级标准; 臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值为 163 微克/立方米, 超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准, 项目所在区域为不达标区。

(2) 广州市南沙区空气质量现状

根据《2023 年广州市生态环境状况公报》, 广州市南沙区城市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物的年均值均达到环境空气质量标准 (GB 3095-2012) 二级标准, 一氧化碳日均值第 95 百分位数浓度值达到环境空气质量标准 (GB 3095-2012) 二级标准; 臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值为 173 微克/立方米, 超过环境空气质量标准 (GB 3095-2012) 二级标准。广州市南沙区 2022 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 区域环境空气质量达标, O₃ 区域环境空气质量超标, 项目所在区域属于不达标区, 超标因子臭氧不属于本项目特征污染物。

(3) 基本污染物环境质量现状

根据《中山市 2023 年空气质量监测站点日均值数据》中民众站空气自动监测站监测数据表明, SO₂、NO₂ 年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准; PM₁₀、PM_{2.5} 年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准; CO 24 小时平均第 95 百分位数达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准; O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

(4) 环境空气质量补充监测

大气环境现状补充监测结果表明, 项目监测点的 TSP 监测结果均能满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 及其修改单的要求。项目监测点的氨、锰监测结果均能满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 的要求。项目所有监测点的臭气浓度监测结果均能满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 标准要求。项目选址所在区域特征因子监测指标均符合现有环境管理要求。

10.2.2 地表水环境现状

本项目所需的劳动定员由厂区内内部调剂, 因此本项目不新增劳动定员, 不新

增生活污水；本项目生产废水主要为地面清洗废水、喷淋塔废水。地面清洗废水经沉淀池沉淀处理后回用至螯合剂配置用水，喷淋塔废水回用于螯合剂配置用水，因此本项目不排放生产废水，故不进行地表水环境质量现状分析。

10.2.3 声环境质量现状

声环境现状监测结果表明：项目厂界监测结果昼间、夜间均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准；项目周边居民区监测结果昼间、夜间均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，项目区域声环境质量较好。

10.2.4 地下水环境质量现状

地下水监测结果表明： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^{2-} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、游离二氧化碳、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、镍、铜、锰、锑、铊、钴等监测项目在5个点位均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅴ类标准要求。

10.2.5 土壤环境质量现状

根据监测结果：S1~S8监测点位监测的45项基本指标及特征因子监测结果不高于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准中的第二类用地筛选值；S9监测点位监测的45项基本指标及特征因子监测结果不高于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准中的第一类用地筛选值；S10~S11检测点位的镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌及特征因子监测结果不高于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-2018）的标准限值；土壤环境质量良好。

10.3 环境影响评价结论

10.3.1 大气环境影响评价

①正常工况贡献值：项目污染源正常排放情况下，预测因子 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、TSP、氨短期浓度贡献值的最大浓度占标率均<100%； PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、TSP、氨年均浓度贡献值的最大浓度占标率均<30%。

②正常工况叠加现状值：项目污染源正常排放情况下，叠加现状浓度的环境影响后，各网格点及环境保护目标 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 95%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；TSP 日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；氨短期浓度均符合环境质量标准，大气环境影响可接受。

③非正常工况贡献值：项目非正常工况下，评价范围各网格点及环境保护目标处氨 1 小时平均最大落地浓度符合环境质量标准；评价范围内网格点和环境敏感处 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、TSP 等污染因子 1 小时平均最大落地浓度增量较大。因此，要加强废气治理设施的管理及维护，确保其正常运行。

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。

对于项目可能对大气环境产生的影响，建设单位应尽可能减少污染物的排放量，积极配合黄圃镇对大气污染物的区域削减行动；在经济和技术条件成熟时，尽量采取更先进的生产工艺，以更清洁的生产方式加大污染物的治理力度，尽量控制污染物的排放，以减轻区域的大气环境负担；建设项目必须严格做好工艺废气的治理，建立完整的事故排放应急预案，杜绝一切事故排放。

10.3.2 地表水环境影响分析

本项目所需的劳动定员由厂区内部调剂，因此本项目不新增劳动定员，不新增生活污水；本项目生产用水主要为地面清洗用水、螯合剂配置用水、喷淋塔用水。地面清洗废水经沉淀池沉淀处理后回用至螯合剂配置用水，喷淋塔废水回用于螯合剂配置用水，因此本项目不排放生产废水。

10.3.3 地下水环境影响分析

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

10.3.4 声环境影响分析

根据噪声预测结果，项目各厂界昼间、夜间预测值为可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，且周边敏感点能满足《声

环境质量标准》（GB3096-2008）对应的 2 类功能区标准限值要求。综上所述，建设项目正常生产状态下对区域声环境质量影响不大。

10.3.5 固体废物环境影响分析

本项目主要针对现有工程产生的飞灰进行稳定化处理。因此本项目的固体废物为稳定处理后的飞灰产物，沉淀池产生的沉渣、废机油、废布袋等。其他固体废物产生量与现有工程一致。废机油与原项目产生的废机油一并进入焚烧炉中焚烧处理。废布袋均交由有危险废物处置资质的单位处置，沉淀池产生的沉渣回用至混合搅拌机内进行螯合。本项目稳定化处理后的飞灰产物经检测合格后送往生活垃圾填埋场进行填埋。通过以上措施，项目产生的固体废物不会对周围环境产生明显的影响。

10.3.6 土壤环境影响分析

综上所述，本项目飞灰处理区和飞灰处理物暂存库按要求做好防渗措施，加强飞灰处理和运输过程中的管理，建立健全各项风险防范制度，同时通过事故应急措施，将受污染的土壤收集处置，避免进一步的土壤污染扩散，可以将本项目对土壤的影响降至最低。

10.3.7 环境风险评价结论

本项目风险类型主要为危化品的泄漏、火灾事故、废水事故性排放、废气事故性排放等，建设单位需根据项目的实际情况编制突发事件应急预案，并认真落实环境风险防范措施，则发生危化品泄漏、废水及废气事故排放的几率将大为降低，当发生上述事故时采用相应的应急预案，可以把事故的危害程度控制在可接受的范围。因此，本项目在落实各项环境风险防控及应急措施的情况下，环境风险可控。

10.4 环境保护措施及可行性结论

10.4.1 大气环境

本项目废气污染物主要包括飞灰处理区产生的颗粒物、氨、臭气浓度，飞灰处理物暂存库产生的颗粒物、氨、臭气浓度。飞灰处理区产生的颗粒物经密闭设备收集后通过设备自带布袋除尘装置处理后无组织排放，无组织排放浓度可满足

广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求，飞灰处理区处理过程中氨散逸的量很少，因此飞灰处理区氨、臭气浓度无组织排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级标准。飞灰处理物暂存库氨、颗粒物、臭气浓度经密闭车间收集并通过水喷淋处理后无组织排放，飞灰处理物暂存库产生的氨、臭气浓度无组织排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级标准，颗粒物排放浓度满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求。

运营期间，项目做好废气的有效收集与净化处理，确保废气处理设施正常运转，及时检查设备工况，保障废气处理装置稳定可靠地运行，不会对区域环境空气质量及附近敏感点环境空气质量产生明显污染影响。

10.4.2 地表水环境

本项目生产用水主要为地面清洗用水、螯合剂配置用水、喷淋塔用水。地面清洗废水经沉淀池沉淀处理后回用至螯合剂配置用水，喷淋塔废水回用于螯合剂配置用水，因此本项目不排放生产废水。

本项目生产用水主要为飞灰螯合配制用水，用水量约为 $12\text{m}^3/\text{d}$ ($3996\text{m}^3/\text{a}$)，该部分废水全部进入飞灰处理物中，不外排。飞灰处理区地面清洗用水量约为 $1.14\text{m}^3/\text{d}$ ($379.62\text{m}^3/\text{a}$)，地面清洗废水量约为 $1.03\text{m}^3/\text{d}$ ($342.99\text{m}^3/\text{a}$)，地面清洗用水经飞灰处理区设置的废水收集沉淀池沉淀后回用至螯合剂配制用水，不外排。水喷淋用水量约为 $10.17\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量约为 $0.09\text{m}^3/\text{d}$ ，水喷淋废水回用至螯合剂配制用水，不外排。本项目用水均采用厂区原有直流冷却系统排水回用至项目用水。由于本项目产生的废水不外排，因此本项目地表水环境影响是可接受的。

10.4.3 地下水环境

正常工况下，项目运营对场地及其周边地区地下水水质影响较小；非正常工况下，即发生污染泄漏导致地下水污染事件情况下，如能通过地下水动态监测及时发现地下水污染，并及时采取有效的治理措施对已污染地下水进行处理，可确保项目运营期间，场地及其周边地区地下水水质满足《地下水质量标准》

(GB/T14848-2017)的相关要求。由此可见，建设项目运营对地下水水质影响较小。

10.4.4 声环境

本项目新增设备无高噪声设备，通过建筑物隔声、设备减震处理后，厂界噪声也可达到3类排放标准。根据预测结果，厂区正常运营的噪声不会对周边居民点产生很大影响。在采取现有降噪措施的前提下，改建前后营运期对声环境影响在环境可接受范围内。

10.4.5 固体废物

本项目主要针对现有工程产生的飞灰进行稳定化处理。因此本项目的固体废物为稳定处理后的飞灰处理物、废布袋和废机油等

本项目新增设置一座飞灰处理物暂存库，总面积约为824m²，有效堆存面积为485m²，用于存储稳定化处理后的飞灰产物。本项目稳定化处理后的飞灰产物经检测合格后送往生活垃圾填埋场进行填埋；废布袋、废机油交由有危险废物经营许可证单位进行处理，在采取相应的污染防治措施后，项目产生的固体废物均可以得到妥善处置，不会对外环境造成显著的污染影响。

10.4.6 土壤环境

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

10.4.7 环境风险评价

本项目的环境风险主要是储存、生产等过程发生的泄漏、火灾等安全、消防风险事故所引发的环境污染。建设单位已建立较为完善的风险防范措施，在后续的运营过程中应加强原辅料在储运过程中的管理；加强车间通风和设备预防性维修，防止有害物质“跑冒滴漏”；在管理上，企业严格按照检修巡查制度做好厂内的设备维护及事故巡查工作，防止事故的发生，改建后建设单位应重新修订突发环境事件应急预案，并落实突发环境事件应急预案，定期开展应急演练。通过

采取一系列防护措施后，本项目的环境风险是可防控的。

10.5 选址合理合法性评价结论

项目符合国家和地方的产业发展政策，符合相关环保法律法规。项目土地利用现状与中山市黄圃镇各项规划相符，根据中山市自然资源局一图通，项目所在地的用地性质为环卫用地，本项目属于北部组团垃圾综合基地生活垃圾焚烧发电厂的配套工程，主要处理生活垃圾焚烧发电厂的飞灰，因此本项目用地符合要求。总体而言，项目选址、厂区总平面布置基本合理，具有环境可行性。

10.6 公众参与

建设单位于 2025 年 1 月 3 日委托我司承担《中山市北部公用环保能源有限公司飞灰厂内稳定化处置项目》（以下简称“原项目”）的环境影响评价工作。项目环评报告编制过程中，建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）相关要求开展、落实了建设项目环境影响评价公众参与相关工作。

建设单位于 2025 年 1 月 9 日采用网络公示的方式对项目基本情况进行第一次公示；在环评报告书形成初步结论、编制完成环评报告书初稿的基础上，建设单位于 2025 年 7 月 14 日至 7 月 25 日（共 10 个工作日）进行了公众参与第二次公示，公示过程主要采用现场公告公示、网络公示及登报公示三种，并同步在项目厂区出入口管理门岗内设立阅览室以方便周边群众查阅项目环评文本。

项目于 2025 年 8 月 12 日进行了报批前信息公开，建设单位随后根据本项目两次公示的公众意见反馈情况汇总编制了《中山市北部公用环保能源有限公司飞灰厂内稳定化处置项目环境影响报告书公众参与说明》。

通过公众参与意见调查分析，当地民众未对本项目的建设提出建议或意见。建设单位在项目建设及运营过程中要认真抓好各项环保治理措施的落实，取信于民，为企业发展创造和谐安定的社会环境。

10.7 综合结论

本项目属于危险废物治理工程，是一项环保工程，项目建设对于完善垃圾焚烧发电厂配套，打造垃圾焚烧发电厂飞灰处理闭环，具有重大意义。本项目符合国家和地方的产业政策，促进相关产业实现可持续发展，有利于改善整个区域的

环境质量。项目建设符合当地土地利用规划和环保规划的要求、符合相关环保法律法规的要求。项目在运行期间会产生一定的废气、固体废物等污染。落实本报告书提出的污染防治措施建议，强化环境管理和污染监测制度，确保污染防治设施长期稳定达标运行，杜绝事故排放，落实事故应急预案与环境风险防范措施，环境风险可控，项目建设不会对区域环境产生明显影响。从环境保护角度出发，本项目建设是可行的。

填表单位（盖章）：

中山市北部公用环保集团有限公司

填表人(签字)

项目经办人（签字）：

建 设 项 目	项目名称		中山市北部公用环保能源有限公司飞灰厂内稳定化处置项目				建设内容		对现有项目产生的飞灰进行处理处置			
	项目代码		2885-97000-04-01-969641				建设规模		用于处理一、二期和三期工程垃圾焚烧发电厂产生的飞灰，飞灰处理设计规模约19980t/a，定期送至生活垃圾填埋场进行填埋			
	环评信用平台项目编号		2885-97000-04-01-969641									
	建设地点		中山市黄圃镇吴栏村乌珠山（旁）东侧									
	项目建设周期（月）		24		计划开工时间		2025年10月					
	建设性质		新建		预计投产时间		2026年1月					
	环境影响评价行业类别		四十七、生态保护和环境治理业-101、危险废物（不含医疗废物）利用及处置				国民经济行业类型及代码		N7724危险废物治理			
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）		91442000783850019J001G		现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）		项目申请类别		新申报项目			
	规划环评开展情况		未开展				规划环评文件名		无			
	规划环评审查机关		无				规划环评审查意见文号		无			
建设地点中心坐标（非线性工程）		经度	113.387598	纬度	22.728945	占地面积（平方米）	107217.00	环评文件类别	环境影响报告书			
建设地点坐标（线性工程）		起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）		
总投资（万元）		3000.00				环保投资（万元）		1035.00		所占比例（%）	34.50%	
建 设 单 位	单位名称		中山市北部公用环保能源有限公司		法定代表人		顾江明	单位名称		中山市环境保护科学研究院有限公司		
	统一社会信用代码（组织机构代码）		91442000783850019J		主要负责人		魏国昌	编制主持人		姓名	蔡彩秀	
	通讯地址		中山市黄圃镇吴栏村乌珠山旁				环评编制单位		统一社会信用代码		91442000MA4UHUW06Y	
									联系电话		18165634646	
污 染 物 排 放 量	污染物		现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）		总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）					区域削减量来源（国家、省级审批项目）
			①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放削减量（吨/年）			
	废 水	废水量（万吨/年）	6.5000	6.5000	0.0000	0.0000		6.5000	0.0000			
		COD	3.9000	3.9000	0.0000	0.0000		3.9000	0.0000			
		氨氮	0.6500	0.6500	0.0000	0.0000		0.6500	0.0000			
		总磷	0.0650	0.0650	0.0000	0.0000		0.0650	0.0000			
		总氮	2.6000	2.6000	0.0000	0.0000		2.6000	0.0000			
		铅	0.0065	0.0065	0.0000	0.0000		0.0065	0.0000			
		汞	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000		0.0001	0.0000			
		镉	0.0006	0.0006	0.0000	0.0000		0.0006	0.0000			
		铬	0.0065	0.0065	0.0000	0.0000		0.0065	0.0000			
	类金属砷											
	其他特征污染物											
	废 气	废气量（万标立方米/年）	42.4400	42.4400	0.0000	0.0000		42.4400	0.0000			
		二氧化硫	214.0200	214.0200	0.0000	0.0000		214.0200	0.0000			
氮氧化物		752.8000	752.8000	0.0000	0.0000		752.8000	0.0000				
颗粒物		48.7040	48.7040	0.0950	0.0000		48.7990	0.0950				
挥发性有机物												
铅												
汞		0.1700	0.1700	0.0000	0.0000		0.1700	0.0000				
镉		0.2440	0.2440	0.0000	0.0000		0.2440	0.0000				
铬												
类金属砷												

		<table><tr><td>氨</td><td>0.6328</td><td>0.6328</td><td>0.0230</td><td>0.0000</td><td></td><td>0.6558</td><td>0.0230</td><td></td></tr><tr><td>镉、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物</td><td>2.440</td><td>2.440</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	氨	0.6328	0.6328	0.0230	0.0000		0.6558	0.0230		镉、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	2.440	2.440	0.000	0.000				
氨	0.6328	0.6328	0.0230	0.0000		0.6558	0.0230													
镉、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	2.440	2.440	0.000	0.000																
项目涉及法律法规规定的保护区情况	影响及主要措施		名称		级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施										
	生态保护目标		/					否		☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）										
	生态保护红线		/					否		☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）										
	自然保护区		/				核心区、缓冲区、实验区	否		☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）										
	饮用水水源保护区（地表）		/			/	一级保护区、二级保护区、准保护区	否		☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）										
	饮用水水源保护区（地下）		/			/	一级保护区、二级保护区、准保护区	否		☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）										
	风景名胜區		/			/	核心景区、一般景区	否		☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）										
其他		/					否		☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）											
主要原料及燃料信息	主要原料									主要燃料										
	序号	名称		年最大使用量		计量单位		有毒有害物质及含量（%）		序号	名称	灰分（%）	硫分（%）	年最大使用量	计量单位					
	1	飞灰		19980		吨														
	2	螯合剂		999		吨														
	3																			
大气污染治理与排放信息	有组织排放（主要排放口）	序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放										
					序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	排放标准名称						
	无组织排放	序号		无组织排放源名称					污染物种类		排放量（吨/年）	排放标准名称								
		1		飞灰处理区					颗粒物		0.095	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段的无组织排放监控浓度限值								
		2		飞灰处理物暂存库					氨		0.023	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准新改扩建限值								
		序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放											
					序号（编号）	名称	污染治理设施处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称								
		水污染治理与排放信息（主要排放口）	总排放口（间接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺		污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放								
									名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称					
总排放口（直接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺		污染防治设施处理水量（吨/小时）		受纳水体		污染物排放											
							名称	功能类别	污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称								

固体废物信息	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量 (吨/年)	贮存设施名称	贮存能力	自行利用 工艺	自行处置 工艺	是否外委处 置
	一般工业固 体废物	1										
	危险废物	1	飞灰处理物	生产	T	772-002-18	24974.882	危废间	770t	/	送至生活垃圾填埋场 进行填埋	否
		2	沉淀池沉渣	废气设施	T	900-041-49	0.08	危废间	20t	/	/	是
		3	废机油	生产	T/I	900-249-08	0.01	危废间	20t	/	进入焚烧炉中焚烧处 理	否
		4	废布袋	废气设施	T	772-006-49	0.17	危废间	20t	/	回用至混合搅拌机内 进行整合	否