



南宁市生活垃圾焚烧飞灰 资源化综合利用项目

环境影响报告书 (征求意见稿)

建设单位： 南宁建宁康恒环保科技有限责任公司

评价单位： 中环联新（北京）环境保护有限公司

2024 年 11 月

目录

目录	1
1 概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 项目特点	3
1.3 环境影响评价工作过程	4
1.4 分析判定相关情况	5
1.5 关注的主要环境问题	29
1.6 环境影响评价主要结论	30
2 总则	31
2.1 编制依据	31
2.2 环境影响因素识别及评价因子	39
2.3 环境功能区划与评价标准	40
2.4 评价工作等级与评价范围	49
2.5 环境保护目标	58
3 项目概况及工程分析	62
3.1 建设项目概况	62
3.2 工艺流程及产污环节	93
3.3 污染源强核算	97
4 环境现状调查与评价	107
4.1 自然环境概况	107
4.2 环境质量现状调查与评价	117
4.3 区域规划概况	151
5 环境影响预测与评价	156
5.1 施工期环境影响分析	156
5.2 大气环境影响分析	166
5.3 地表水环境影响分析	237
5.4 地下水环境影响分析	238
5.5 土壤环境影响分析	257

5.6	声环境影响预测与评价	265
5.7	固体废物影响分析	270
5.8	环境风险影响分析	271
6	环境保护措施与可行性分析	293
6.1	施工期污染防治措施及可行性	293
6.2	营运期污染防治措施及可行性	295
7	环境影响经济损益分析	312
7.1	项目环保投资	312
7.2	项目实施后环境影响预测与环境质量现状进行比较	313
7.3	环境正效益分析	313
7.4	环境负效应分析	313
7.5	经济效益	313
7.6	项目社会效益分析	314
7.7	环境影响经济损益分析	314
8	环境管理与监测计划	315
8.1	环境管理	315
8.2	污染物排放清单	321
8.3	环境监测计划	325
9	环境影响评价结论	328
9.1	建设项目建设概况	328
9.2	环境质量现状评价结论	328
9.3	环境影响预测与评价结论	330
9.4	环境影响保护措施结论	333
9.5	总量控制指标	334
9.6	产业政策、选址合理性分析结论	335
9.7	总结论	336

1 概述

1.1 项目由来

垃圾围城成为困扰城市发展的一大因素，为解决这一问题，焚烧作为垃圾减量化的有效措施得到了广泛的应用。飞灰是垃圾焚烧的必然产物，大约占焚烧垃圾量的 3~5%，随着国家大力推广生活垃圾焚烧处理，生活垃圾焚烧产生的飞灰逐年增多。焚烧飞灰含有二噁英及重金属等有害物质，属于危险废物，如何安全有效地处置垃圾焚烧飞灰成为急需解决的环境和社会问题。目前飞灰主要进行固化填埋处置，但填埋占用大量土地资源，而且潜在的危害风险较大。

随着填埋库容逐渐告急以及“无废城市”的推进，资源化利用成为飞灰处置的新出路。国家部委和部分地方政府不断出台政策文件或制订地方立法，对飞灰填埋处置进行规范，并鼓励飞灰资源化利用。

2020 年 9 月，生态环境部发布国家环境保护标准《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)》(HJ1134-2020)，提出了多种飞灰处理工艺，包括水洗、低温热分解、高温烧结、高温熔融等；2022 年 2 月 10 日，国家发改委、生态环境部等四部委发布《关于加快推进城镇环境基础设施建设的指导意见》，要求加快提高焚烧飞灰资源化利用能力；《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》鼓励多种飞灰资源化处置技术示范。

2022 年 7 月，广西壮族自治区生态环境厅印发了《广西危险废物集中处置设施建设规划（2021—2025 年）》，该规划中提出基于现有危险废物利用处置能力，全区存在利用处置缺口的危险废物类别主要为电解铝大修渣、含砷废物和生活垃圾焚烧飞灰等。要求补齐危险废物利用处置能力短板。以主要产业基地为重点，在政策和资金方面大力支持和引导电解铝大修渣、含砷废物和生活垃圾焚烧飞灰等利用处置能力空缺和不足的项目建设，解决广西壮族自治区危险废物利用处置突出的短板问题。

2023 年 3 月 29 日，南宁市人民政府印发《南宁市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》，该方案中提出进一步提高工业危险废物填埋处置量下降幅度。

强化工业危险废物全过程监管联防联控机制，督促现有危险废物利用处置企业进行技改、清洁生产等升级工艺，依法依规淘汰规模小、工艺水平低、环境风险大的落后产能，优化危险废物焚烧、物化等多种处置方式，积极探索引进与开发焚烧飞灰综合利用技术，减少工业危险废物填埋量。

南宁市现有飞灰处置方式为对飞灰进行预处理，添加螯合剂进行重金属稳定化，满足 GB16889 的入场标准后送往生活垃圾填埋场进行卫生填埋处置。飞灰填埋处置占据大量的土地资源，在填埋场内仍有重金属再浸出的风险，带来二次环境污染。由此可见，生活垃圾焚烧飞灰填埋处置不是长久之计，飞灰资源化利用项目的建设有利于提升南宁市危险废物处置能力，对于促进南宁城市绿色低碳循环发展十分必要。目前，南宁市生活垃圾焚烧飞灰综合利用能力暂时空白。

南宁建宁康恒环保科技有限公司成立于 2020 年 2 月 24 日，作为南宁建宁水务投资集团有限责任公司、上海康恒环境股份有限公司及上海康如企业管理有限公司联合体共同设立的国有控股公司，专注于垃圾焚烧发电、污泥处理、有机垃圾处理、电力生产及供应、废水处理及再生利用、危险废物处理等领域的建设经营管理。

为实现南宁市生活垃圾焚烧飞灰的资源化利用，南宁建宁康恒环保科技有限公司拟在南宁市西乡塘区双定镇工业园雷明耀工业园区南宁市双定循环经济产业园内建设南宁市双定循环经济产业园飞灰资源化利用项目，采用“低温热分解耦合梯级逆流水洗脱盐工艺”，一期工程主要接收处置南宁市双定循环经济产业园生活垃圾焚烧发电厂飞灰，处理规模 2 万吨/年。远期规划总建设规模 4 万吨/年，接收处理南宁市内生活垃圾焚烧厂飞灰。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，本项目需开展环境影响评价。根据 2020 年生态环境部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，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（产生单位内部回收再利用的除外；单纯收集、贮存的除外）”，按要求需编制环境影响报告书。南宁建康医废环保科技有限公司委托中环联新（北京）环境保护有限公司承担该项目环评工作。接受委托后，我公司立即成立了课题组，组织了现场踏

勘并收集项目相关资料，根据有关法律法规、技术导则和规范，在工程分析的基础上，编制完成项目的环境影响报告，由建设单位报请生态环境主管部门审查、审批。

1.2 项目特点

1、本项目采用“低温热分解耦合梯级逆流水洗脱盐工艺”，一期工程主要接收处置南宁市双定循环经济产业园生活垃圾焚烧发电厂飞灰，处理规模 2 万吨/年。远期规划总建设规模 4 万吨/年，接收处理南宁市内生活垃圾焚烧厂飞灰。本次环评内容为一期工程。

2、本项目建设内容主要涉及飞灰仓储系统、飞灰低温热分解系统、飞灰水洗脱盐系统、水洗废水处理系统、MVR 蒸发结晶系统等工艺系统，采用低温热分解去除飞灰中的二噁英，然后通过三级逆流水洗，大幅降低飞灰中可溶性氯含量，水洗后的飞灰可作为建筑材料外售，进行资源化利用；水洗后的废水通过物化沉淀净化、MVR 蒸发结晶处理后获得副产结晶盐（氯化钠、氯化钾），外售作工业原料。

3、本项目拟在南宁市西乡塘区双定镇工业园雷明耀工业园区南宁市双定循环经济产业园内建设，按照南宁市双定循环经济产业园“一园多区、集约协同、智慧运管、绿色循环”的理念，本项目供水、供电均由园区垃圾焚烧发电厂供给；工作人员生活办公依托园区垃圾焚烧发电厂建设的综合楼、宿舍楼等。

4、本项目运营过程中废气主要包括原灰仓含尘废气，经仓顶脉冲布袋除尘器净化后由排气筒达标排放；热解烟气经“高温金属滤管过滤器+湿法喷淋+SGH+活性炭喷射+陶瓷触媒滤管脱硝除尘器”工艺处理后，由排气筒达标排放；水洗废气经“两级水喷淋吸收塔”处理后，由排气筒达标排放；工艺仓含尘废气经仓顶脉冲布袋除尘器处理后，由排气筒达标排放；盐酸储罐废气经“一级碱吸收”处理后，由排气筒达标排放。废水包括生产废水、初期雨水和生活污水，生产废水主要有设备及车间冲洗废水、废气喷淋废水、循环冷却水排水以及化验室废水，直接回用于本项目水洗工艺，不外排；生活污水经焚烧厂污水处理系统处理达标后作为焚烧厂冷却塔补水，不外排。固体废物包括收尘灰、钙泥、除重污

泥、废陶瓷触媒滤、废滤膜、废活性炭、废包装袋、废机油、化验室废物和生活垃圾，其中收尘灰返回料仓、钙泥钙泥输送至二级水洗单元同水洗飞灰进一步混合作为建材原料资源化利用；除重污泥、废陶瓷触媒滤、废滤膜、废活性炭、沾染化学品的废包装袋、废机油、化验室废物等属于危废，委托资质单位进行安全处置；生活垃圾统一送焚烧厂进行处理。

1.3 环境影响评价工作过程

按照环境影响评价技术导则的技术规范要求，本项目遵循如下工作程序编制完成项目环境影响报告书，见下图。

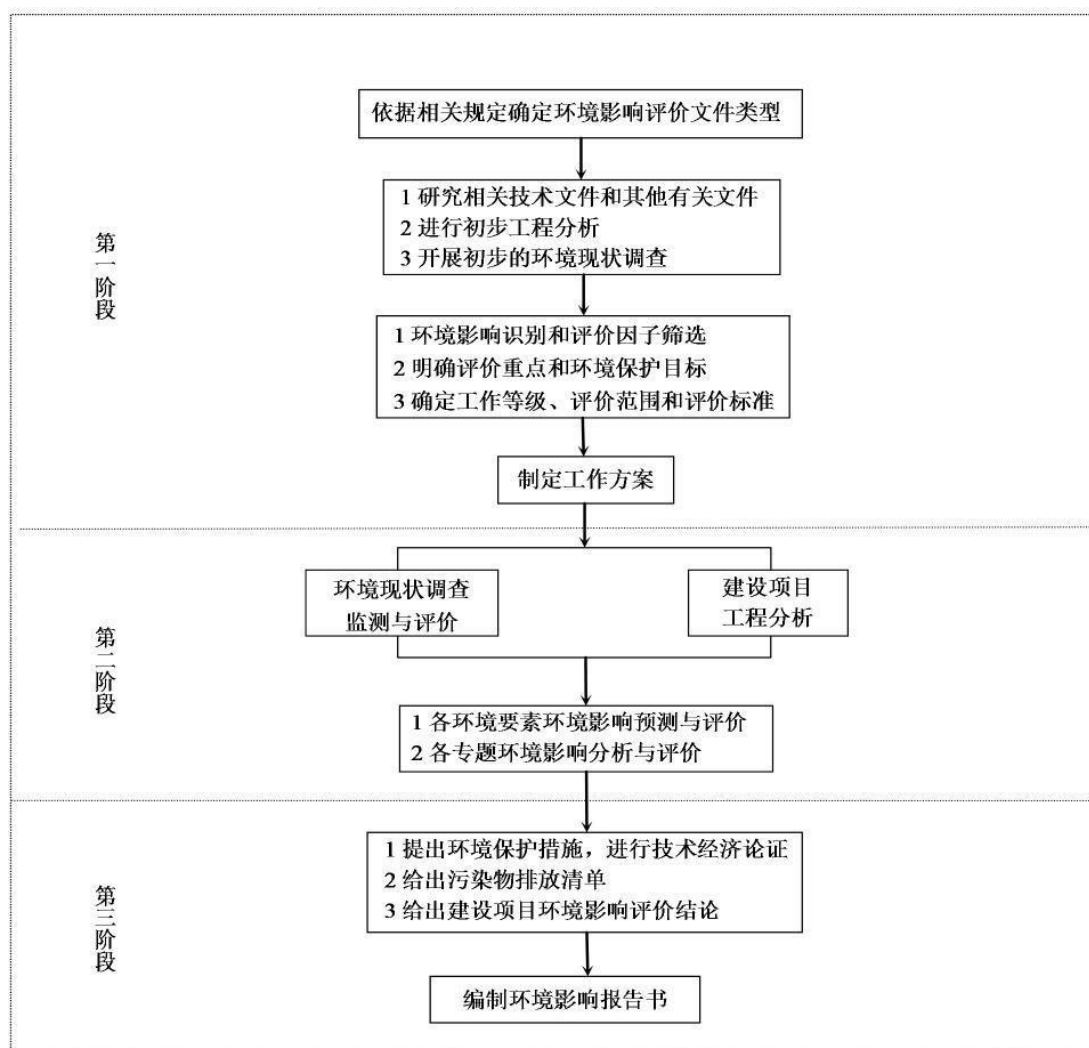


图 1-1 环境影响评价工作程序框图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策符合性分析

本项目属于危险废物治理（生活垃圾焚烧飞灰无害化处置）项目，对照《产业结构调整指导目录（2024 年版）》、《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目属于产业政策中的“鼓励类”中的四十二、环境保护与资源节约综合利用——6、危险废弃物处置：危险废物（医疗废物）无害化处置和高效利用技术设备开发制造、利用处置中心建设和（或）运营及 10、工业“三废”循环利用：“三

废”综合利用与治理技术、装备和工程。本项目已取得南宁市西乡塘区发改局的备案文件（详见附件），项目代码 2409-450107-04-05-883024。

因此，本项目的建设符合国家和地方产业政策的要求。

1.4.2 相关规划政策符合性分析

1.4.2.1 与《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》相符性分析

根据《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》（环发〔2004〕16号）：

（三）规划原则

1、集中处置，合理布局。国家推行危险废物和医疗废物集中无害化处置。从我国实际情况出发，原则上以省为单位统筹规划建设危险废物集中处置设施，接纳辖区内生活、科研、教学及产生量较少的企业的危险废物。要求危险废物产生量大的企业按照无害化的要求自行建设处置设施，鼓励接纳周边地区同类型危险废物。

6、提高装备制造水平，积极推进产业化。积极借鉴国外先进技术，坚持推进危险废物和医疗废物处置设备国产化，提高国内装备制造的技术水平。

本项目采用“低温热分解耦合梯级逆流水洗脱盐工艺”，一期工程主要接收处置南宁市双定循环经济产业园生活垃圾焚烧发电厂飞灰，处理规模 2 万吨/年。远期规划总建设规模 4 万吨/年，接收处理南宁市内生活垃圾焚烧厂飞灰。项目建设符合《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》要求。

1.4.2.2 与《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办函〔2021〕47 号）的符合性

根据国办函〔2021〕47 号文“（二十一）加快先进适用技术成果推广应用。重点研究和示范推广废酸、废盐、生活垃圾焚烧飞灰等危险废物利用处置和污染防治适用技术。建立完善环境保护技术验证评价体系，加强国家生态环境科技成果转化平台建设，推动危险废物利用处置技术成果共享与转化”。

本项目属于生活垃圾焚烧飞灰资源化利用项目，属于国办函〔2021〕47 号文中明确的重点研究和示范推广的方向之一，项目实施有助于推动飞灰资源化利用技术成果的共享与转化，符合国办函〔2021〕47 号文的相关精神。

1.4.2.3 与《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》(发改环资〔2021〕642 号)的符合性

2021 年 5 月，国家发展改革委、住房城乡建设部联合印发了《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》，主要任务中提出：（七）强化设施二次环境污染防治能力建设。1.补齐焚烧飞灰处置设施短板。规划建设生活垃圾焚烧厂时要同步明确飞灰处置途径，合理布局生活垃圾焚烧飞灰处置设施。规范水泥窑协同处理设施建设，加强协同处置过程中飞灰储存、转移等环节管理，强化协同处置设施前端飞灰预处理，避免对环境造成二次污染。加强生活垃圾填埋场中飞灰填埋区防水、防渗漏设施建设；（八）开展关键技术攻关和试点示范。2.飞灰处置技术试点示范。鼓励有条件的地区开展飞灰熔融处理技术应用和飞灰深井贮存技术应用，推动工业窑炉协同处置飞灰技术开发，探索利用预处理后的飞灰烧制陶粒、作为掺合料制作混凝土等技术的应用，鼓励飞灰中重金属分离回收技术开发应用。

本项目属于垃圾焚烧厂飞灰综合利用项目，采用低温热降解、水洗等工序，降低飞灰中二噁英及重金属、可溶性氯等有害物质的含量，实现飞灰的资源化利用，符合《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》(发改环资〔2021〕642 号)的相关发展思路。

1.4.2.4 与《关于加快推进城镇环境基础设施建设的指导意见》相符性分析

2022 年 2 月，国务院办公厅同意并转发国家发改委、生态环境部、住建部、国家卫健委四部委《关于加快推进城镇环境基础设施建设的指导意见》，在“四、推动智能绿色升级”中指出：（十一）提升绿色底色。规范有序开展库容已满生活垃圾填埋设施封场治理，加快提高焚烧飞灰、渗滤液、浓缩液、填埋气、沼渣、沼液处理和资源化利用能力。提升再生资源利用设施水平，推动再生资源利用行业集约绿色发展。

本项目属于垃圾焚烧厂飞灰综合利用项目，符合《关于加快推进城镇环境基础设施建设的指导意见》。

1.4.2.5 与《广西生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

强化危险废物全过程监管。落实各设区市和各有关部门危险废物监管责任，强化协调沟通，形成工作合力。建立完善危险废物监管单位清单，持续推进危险废物规范化管理及考核，开展全区危险废物专项整治。到 2025 年，实现危险废物产生、收集、贮存、转移、利用、处置全过程监督管理，“源头严防、过程严管、后果严惩”的危险废物环境监管体系进一步健全。

提升危险废物处置和利用能力。编制实施全区危险废物集中处置设施、场所建设规划，合理布局并重点推进含砷废物、电解铝大修渣等危险废物的利用处置设施建设，补齐能力缺口和设施短板。探索开展钢铁冶炼等工业炉窑协同处置危险废物试点，鼓励石化、化工、有色金属冶炼等企业配套建设危险废物利用处置设施。到 2025 年全区危险废物利用处置能力满足实际需求并有一定余量。

全力防控危险废物污染环境风险。健全与福建、江西、湖南、广东等周边省危险废物跨省非法转移联防联控合作机制。组织开展严厉打击危险废物环境违法犯罪专项行动，落实信息共享、重大案件会商、犯罪案件移送、典型案例发布等机制，打击非法收集、利用、处置废矿物油以及跨行政区域非法排放、倾倒、处置危险废物等环境违法犯罪行为，坚决遏制涉危险废物违法案件多发频发势头。提升危险废物环境监管、利用处置、风险防范“三个能力”，加强专业监管队伍建设，提高生态环境保护综合执法队伍专业技能水平，强化监管和应急处置技术支撑。

推进固体废物资源化综合利用。开展柳州、桂林、南宁等设区市“无废城市”试点建设，争取国家对试点建设更多支持，持续推进城市固体废物源头减量和资源化利用，最大限度减少填埋量。加快构建废旧物资循环利用体系，推行生产企业“逆向回收”模式，健全强制报废制度和废旧家电、消费电子等耐用消费品及电动车锂电池回收处理体系。推进林业废弃物资源化利用和处置。

本项目属于垃圾焚烧厂飞灰综合利用项目，项目的建设有利于提升南宁市危险废物处置和利用能力，推动南宁“无废城市”的建设，符合《广西生态环境保护“十四五”规划》。

1.4.2.6 与《广西危险废物集中处置设施建设规划（2021—2025 年）》相符性分析

2022 年 7 月，广西壮族自治区生态环境厅印发了《广西危险废物集中处置设施建设规划（2021—2025 年）》，该规划中提出基于现有危险废物利用处置能力，全区存在利用处置缺口的危险废物类别主要为电解铝大修渣、含砷废物和生活垃圾焚烧飞灰等。要求补齐危险废物利用处置能力短板。以主要产业基地为重点，在政策和资金方面大力支持和引导电解铝大修渣、含砷废物和生活垃圾焚烧飞灰等利用处置能力空缺和不足的项目建设，解决广西壮族自治区危险废物利用处置突出的短板问题。

本项目为南宁市双定循环经济产业园飞灰资源化利用项目，采用“低温热分解耦合梯级逆流水洗脱盐工艺”，一期工程主要接收处置南宁市双定循环经济产业园生活垃圾焚烧发电厂飞灰，处理规模 2 万吨/年。远期规划总建设规模 4 万吨/年，接收处理南宁市内生活垃圾焚烧厂飞灰，有利于解决广西壮族自治区危险废物利用处置能力的短板问题。

1.4.2.7 与《南宁市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

加强固体废物资源化综合利用。积极推动南宁市“无废城市”建设，持续推进城市固体废物源头减量和资源化利用。构建资源利用循环产业链，提高再生有色金属利用、废旧轮胎综合利用、废旧机电产品再制造、废钢铁加工、建筑垃圾再生建材等行业的资源循环利用。加快构建废旧物资循环利用体系，推行生产企业“逆向回收”模式，健全强制报废制度和废旧家电、消费电子等耐用消费品回收处理体系。建立健全线上线下融合、流向可控的资源回收体系，推行“互联网+回收”模式，推进垃圾分类回收与再生资源回收“两网融合”。到 2025 年，基本建立可回收物回收利用体系，满足建成区内可回收物收运处理需求。

本项目属于垃圾焚烧厂飞灰综合利用项目，项目的建设有利于提升南宁市固废减量化和资源化利用水平，推动南宁“无废城市”的建设，符合《南宁市生态环境保护“十四五”规划》。

1.4.2.8 《南宁市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》

2023年3月29日，南宁市人民政府印发《南宁市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》，该方案中提出进一步提高工业危险废物填埋处置量下降幅度。强化工业危险废物全过程监管联防联控机制，督促现有危险废物利用处置企业进行技改、清洁生产等升级工艺，依法依规淘汰规模小、工艺水平低、环境风险大的落后产能，优化危险废物焚烧、物化等多种处置方式，积极探索引进与开发焚烧飞灰综合利用技术，减少工业危险废物填埋量。

本项目属于垃圾焚烧厂飞灰综合利用项目，符合《南宁市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》。

1.4.2.9 与《南宁市西乡塘区双定镇工业园控制性详细规划》相符性分析

根据《南宁市西乡塘区双定镇工业园控制性详细规划》（2017-2035），双定镇工业园功能定位为：以《南宁市西乡塘区双定镇总体规划（2017-2035年）》为依据，结合坛立工业园区及雷明耀工业园区产业现状，重点发展新型建材及节能环保产业，打造高附加值、低能耗、低污染、低水耗的“一高三低”产业园区。在雷明耀工业组团内，规划一处服务整个南宁市的市域公共服务设施用地。该用地主要位于华润水泥厂用地以西，将规划并建设服务整个南宁市的固废处理设施厂区。

项目选址位于南宁市西乡塘区双定镇工业园的雷明耀工业园区的南宁市双定循环经济产业园生活垃圾焚烧厂北侧，项目不新增用地，项目所在位置的土地开发用途为公用设施用地——U2 环境设施用地。项目建设符合南宁市西乡塘区双定镇工业园的功能定位要求。

因此，项目建设符合《南宁市西乡塘区双定镇工业园控制性详细规划》（2017-2035）。

1.4.2.10 与《南宁市西乡塘区双定镇工业园控制性详细规划环境影响报告书》及其审查意见相符性分析

根据《南宁市西乡塘区双定镇工业园控制性详细规划环境影响报告书》及其审查意见（南环函〔2020〕360号），南宁市西乡塘区双定镇工业园分为两大工业园区，分别为坛立工业园区及雷明耀工业园区。坛立工业园区位于双定镇中心

镇区东南面约 5km，规划区东接 S514 省道，北临坛立坡，西部和南部临近当地农业种植用地，规划总用地面积 115.42 公顷。雷明耀工业园区位于双定镇中心镇区北面约 4.7km。规划总用地面积 129.89 公顷。园区规划期限至 2035 年，对应《南宁市西乡塘区双定镇总体规划（2017-2035）》规划期限（2035 年）。

园区功能定位为：以《南宁市西乡塘区双定镇总体规划（2017-2035 年）》为依据，综合考虑园区实际，坛立工业园区重点发展新型建材及上下游产品，延伸产业链，主要安排工业项目（约占总用地的 80%），其余为小部分商业及配套设施用地；雷明耀工业园区重点发展新型建材及**节能环保产业**，主要安排工业项目（约占总用地的 98%），其余为配套设施用地等，打造高附加值、低能耗、低污染、低水耗的“一高三低”综合性绿色生态工业园区。限制入园的工业项目如下：

- ①落后的生产能力、工艺和产品的项目；
- ②重复建设的项目；
- ③“三废”较难处理的项目；
- ④水循环利用较差的项目；
- ⑤副产品较难回收或回收技术未成熟的项目；
- ⑥在邻近周边村屯、居住区的区域，限制发展大气污染严重或者有恶臭污染物排放的项目。

禁止入园的工业项目如下：

- ①列入国家《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的淘汰类项目；列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》的项目；
- ②列入国家规定的“十五小”的项目；
- ③不符合入园产业定位、且污染排放较大的行业；高水耗、高物耗、高能耗的项目；
- ④规划区污水排入的义梅河水环境容量有限，禁止引进废水排放量大的项目；禁止引入废水含难降解的有机污染物、“三致”污染物及盐分含量较高的项目；废水经预处理达不到污水处理厂接管标准的项目；水污染较大或水环境风险较大的企业项目。
- ⑤工艺废气中含有难处理的、有毒有害物质的项目。

本项目选址位于南宁市西乡塘区双定镇工业园的雷明耀工业园区的南宁市双定循环经济产业园内。作为垃圾焚烧厂飞灰综合利用项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类项目，所用生产设备不属于《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》（2010 年本）淘汰类或限制类，属于允许类设备，属于园区功能定位的节能环保产业，不属于南宁市西乡塘区双定镇工业园限制入园和禁止入园项目，符合南宁市西乡塘区双定镇工业园雷明耀工业园区的功能定位要求。

本项目运营期废气经处理后均达标排放，对周边环境影响较小。厂区生产废水和生活污水分质收集、处理。生产废水全部回用于本项目工艺用水，不外排，实现资源化利用；生活污水经现有工程化粪池处理后排入园区垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站进一步处理，达标后回用于园区垃圾焚烧发电厂冷却塔补水，不外排，实现资源化利用。项目废水对周边环境影响较小。厂区的危险废物均委托危险废物处置资质的单位处置。

因此，本项目建设符合《南宁市西乡塘区双定镇工业园控制性详细规划环境影响报告书》及其审查意见（南环函〔2020〕360 号）相关要求。

1.4.2.11 与《南宁市固废处理设施布局规划》（2018-2035 年）相符性分析

根据南宁建宁水务投资集团有限责任公司组织编制的《南宁市固废处理设施布局规划》（2018-2035 年），南宁市积极构建清洁焚烧发电为主、其它处置方式协同为辅、填埋为托底保障的固体废弃物处理体系；规划将五县及武鸣区、广西-东盟经开区的固废处理项目进行统一规划布局，拟在南宁市西南方向吴圩镇（经开区）、延安镇（江南区）、西北方向双定镇（西乡塘区）、正东方向六景镇（横县）建设相关固废处理设施。其中，将西乡塘区双定镇作为近期拟新建的垃圾焚烧发电厂、有机垃圾处理厂（餐厨+厨余）、污泥处置厂、医疗废物处置厂等固废处理项目选址，并与江南循环经济产业园垃圾处理建设项目一并纳入南宁市 2019 年城建计划。

本项目为南宁市双定循环经济产业园飞灰资源化利用项目，采用“低温热分解耦合梯级逆流水洗脱盐工艺”，一期工程主要接收处置南宁市双定循环经济产

业园生活垃圾焚烧发电厂飞灰，处理规模 2 万吨/年。远期规划总建设规模 4 万吨/年，接收处理南宁市内生活垃圾焚烧厂飞灰，有利于解决广西壮族自治区危险废物利用处置能力的短板问题。项目建设符合《南宁市固废处理设施布局规划》（2018-2035 年）。

1.4.2.12 与《南宁市西乡塘区双定镇总体规划（2017-2035 年）》相符性分析

项目选址位于南宁市西乡塘区双定镇工业园内雷明耀工业园区的南宁市双定循环经济产业园内，距离双定镇镇区约 4.5km。根据《南宁市西乡塘区双定镇总体规划（2017-2035 年）》，项目用地属于区域性环卫设施用地。本项目属于垃圾焚烧厂飞灰综合利用项目，符合《南宁市西乡塘区双定镇总体规划（2017-2035 年）》。

1.4.3 相关规范符合性分析

1.4.3.1 与《固体废物再生利用污染防治技术导则（HJ1091-2020）》的符合性分析

本项目与《《固体废物再生利用污染防治技术导则（HJ1091-2020）》要求相符性分析见下表。

表 1-1 与《固体废物再生利用污染防治技术导则》相符性分析

类别	HJ1091-2020 要求	项目基本情况	是否符合
总体要求	固体废物再生利用应遵循环境安全优先的原则，保证固体废物再生利用全过程的环境安全与人体健康。	本项目为飞灰资源化利用，采用“低温热分解耦合梯级逆流水洗脱盐工艺”，去除飞灰中的二噁英，降低飞灰中可溶性氯含量，水洗后的飞灰可作为建筑材料外售，进行资源化利用；水洗后的废水通过物化沉淀净化、MVR 蒸发结晶处理后获得副产结晶盐（氯化钠、氯化钾），外售作工业原料。满足环境安全与人体健康原则。	符合
	进行固体废物再生利用技术选择时，应在固体废物再生利用技术生命周期评价结果的基础上，结合相关法规及行业的	项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目，符合南宁市无废城市政策要求。	符合

	产业政策要求。		
	固体废物再生建设项目的选址应符合区域性环境保护规划和当地的城乡总体规划。	本项目拟在南宁市双定循环经济产业园内建设，符合环境保护规划和城乡总体规划。	符合
	固体废物再生利用建设项目的设计、施工、验收和运行应遵守国家现行的相关法规的规定，同时建立完善的环境管理制度，包括环境影响评价、环境管理计划、环境保护责任、排污许可、监测、信息公开、环境应急预案和环境保护档案管理等制度。	本项目建设拟严格按相关要求落实。	符合
	应对固体废物再生利用各环节的环境污染因子进行识别，采取有效污染控制措施，配备污染物监测设备设施，避免污染物的无组织排放，防止发生二次污染，妥善处置产生的废物。	本项目针对各环节环境污染因素，配备了污染防治设施，防止二次污染。	符合
	固体废物再生利用过程产生的各种污染物的排放应满足国家和地方的污染物放（控制）标准与排污许可要求。	建设单位将严格执行污染物排放标准，并按照排污许可要求进行监测	符合
	固体废物再生利用产物作为产品的，应符合 B34330 中要求的国家、地方制定或行业通行的产品质量标准，与国家相关污染控制标准或技术规范要求，包括该产物生产过程中排放到环境中的特征污染物量标准和该产物中特征污染物的含量标准。 当没有国家污染控制标准或技术规范时，应以再生利用的固体废物中特征污染物为评价对象，综合考虑其在固体废物再生利用过程中的迁移转化行为以及再生利用产物的用途，进行环境风险定性评价，依据评价结果来识别该产物中的有害成分。根据定性评价结果开展产物的环境风险定量评。环境风险定量评价的主要步骤应包括：确定环境保护目标、建立评价场景、构建污染物释放模型、构建污染物在环境介质中的迁移转化模型、影响评估等。对于无法明确产品用途时，应根据最不利暴露条件环境风险评价。	本项目氯化钠结晶盐产品、氯化钾结晶盐产品主要理化指标分别符合《工业盐》（GB/T5462-2015）日晒工业盐二级、《氯化钾》（GB6549-2011）II类合格品中相应的要求，重金属、二噁英指标符合《水泥窑协同处置飞灰预处理产品 水洗氯化物》（TCCAS 010-2019）中相应的要求。	符合
主要工艺单元污染防治技术	进行再生作业前，应明确固体废物的理化特性，并采取相应的安全防护措施，以防止固体废物在清洗、破碎、中和和反应等过程中引起有毒有害物质的释放。	本项目处置的飞灰理化性质清楚，飞灰颗粒粒径小，主要含二噁英、重金属和可溶性氯，在处置全过程中采取密闭操作，并结	符合符合

要求	具有物理化学危险特性的固体废物，应首先进行稳定化处理。	合飞灰特性采取了无害化和稳定化处理措施，防治有毒有害物质释放。	
	应根据固体废物特性设置必要的防扬撒、防渗漏、防腐蚀设施，配备废气处理、废水处理、噪声控制等污染防治设施，按要求对主要环境影响指标进行在线监测。	本项目在飞灰处置全过程采取了密闭措施，防治飞灰的扬撒，对无害化处理过程产生的废气采取了有效的治理措施，废水实现了全回用，噪声采取了有效防治措施。结合 HJ 1134—2020，无需设置在线监测设备。	符合
	产生粉尘和有毒有害气体的作业区应采取除尘和有毒有害气体收集措施。扬尘点应设置吸尘罩和收尘设备，有毒有害气体逸散区应设施吸附（吸收）转化装置，保证作业区粉尘、有毒有害气体浓度满足 GBZ2.1 的要求。	本项目运营过程中废气主要包括原灰仓含尘废气，经仓顶脉冲布袋除尘器净化后由排气筒达标排放；热解烟气经“高温金属滤管过滤器+湿法喷淋+SGH+活性炭喷射+陶瓷触媒滤管脱硝除尘”工艺处理后，由排气筒达标排放；水洗废气经“两级水喷淋吸收塔”处理后，由排气筒达标排放；工艺仓含尘废气经仓顶脉冲布袋除尘器处理后，由排气筒达标排放；盐酸储罐废气经“一级碱吸收”处理后，由排气筒达标排放。各股废气处理后均满足国家或地方相关标准要求。	符合
	应采取大气污染控制措施，大气污染物排放应满足特定行业排放（控制）标准的要求。没有特定行业排放（控制）标准的，应满足 GB16297 的要求，特征污染物排放（控制）应满足环境影响评价要求。		符合
	应采取必要的措施防治恶臭污染扩散，周界恶臭污染物浓度应符合 GB14554 的要求。		符合
	产生的冷凝液、浓缩液、渗透液等废液应进行有效收集后集中处理。处理后产生的废水应优先考虑循环利用；排放时应满足特定行业排放（控制）的要求；没有特定行业污染物排放（控制）标准的，应满足 GB8978 的要求，特征污染物排放（控制）应满足环境影响评价要求。	本项目废水包括生产废水、初期雨水和生活污水，生产废水主要有设备及车间冲洗废水、废气喷淋废水、循环冷却水排水以及化验室废水，直接回用于本项目水洗工艺，不外排；生活污水经焚烧厂污水处理系统处理达标后作为焚烧厂冷却塔补水，不外排。	符合
	应防止噪声污染。设备运转时厂界噪声应符合 GB12348 的要求，作业车间噪声应符合 GBZ2.2 的要求。	根据预测结果，项目运营期厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准要求。	符合
	产生的污泥、底渣、废油类等固体废物应按照其管理属性分别处置。不能自行综合利用或处置的，应交给相应资质和处理能力的企业进行综合利用或处置。	本项目固体废物包括收尘灰、钙泥、除重污泥、废陶瓷触媒滤、废滤膜、废活性炭、废包装袋、废机油、化验室废物和生活垃圾，其中收尘灰返回料仓、钙泥钙泥输送至二级水洗单元同水	符合

		洗飞灰进一步混合作为建材原料资源化利用；除重污泥、废陶瓷触媒滤、废滤膜、废活性炭、沾染化学品的废包装袋、废机油、化验室废物等属于危废，委托资质单位进行安全处置；生活垃圾统一送焚烧厂进行处理。	
	危废废物的贮存、包装、处置等应符合 GB18597、HJ2042 等危险废物专用标志的要求。	本项目飞灰及其他危险废物的贮存、包装、处置符合 GB18597、HJ2042 等的要求。	符合
清洗技术要求	可根据洗涤目的对固体废物进行多级清洗，清洗工艺可采用顺流清洗或逆流清洗。	本项目飞灰采取三级逆流水洗工艺。	符合
	固体废物清洗设备应具备耐磨、耐腐蚀等性能。	本项目飞灰水洗槽等均已考虑采取防腐防渗处理。	符合
蒸发结晶技术要求	固体废物结晶处理前应对其进行必要的预处理，以保证固体废物的均匀性。	本项目蒸发结晶处理的物质是经水处理过滤装置并进行除钙及重金属的高含氯废水。	符合
	蒸发结晶器应具备观察孔、目镜、清洗和排净孔。应对温度、液位、压力等参数进行实时监控；受压力容器（包括蒸发器、预热器等）不应超温、超压、超液位运行。 不可在蒸发结晶器运行时用水冲洗目镜或带压紧目镜螺丝；更换目镜应在蒸发结晶器内压力将至常压后进行。	项目配置的蒸发结晶器具有观察孔及实施监控设备，不会出现超温、超压、超液位运行情况。	符合
	蒸发结晶器运行过程中蒸发效能下降时，应进行蒸发器碱洗或酸洗除垢。清洗后产生的酸性（碱性）废水应倒入稀酸（碱）槽，经处理后优先循环利用。	蒸发结晶器维护过程产生的少量废水回用于水洗环节，不外排。	符合
	蒸发结晶过程产生的冷凝液和粘稠剩余物，应经浓缩、脱水等预处理后优先进行回收利用，或送至相应有资质和处理能力的企业进行综合利用或处置。	项目蒸发结晶过程产生的冷凝液和粘稠剩余物全部回用于水洗环节综合利用。	符合
热解技术要求	热解设备应配备温度自动控制装置，应具备良好的密封性，操作过程应防止裂解气体外泄，热解设备和烟气管道应采取绝热措施。	项目配置的低温热降解炉为全密闭装置，并配备有自动控制系统。	符合
	固体废物热解产生的气体应优先循环利用作为热解的燃料，不能回收利用的应焚烧处理后排放。	项目低温热降解废气经处理达标后排放。	符合
固体废物	利用固体废物生产砖瓦、轻骨料、集	项目产出的飞灰资源化产物中	符

物建材利用污染防治技术要	料、玻璃、陶瓷、陶粒、路基材料等建材过程的污染控制执行相关行业污染物排放标准，相关产品中有害物质含量参照 GB30760 的要求执行。	污染物含量满足 HJ 1134—2020 的要求，且满足参照执行的 GB30760-2014 中对重金属的限制要求。	合
监测	固体废物再生利用企业应定期对固体废物再生利用产品进行采样监测。	项目运行期按照相关要求对再生利用产品进行检测。	符合

1.4.3.2 与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）（HJ 1134-2020）》的符合性分析

《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）（HJ 1134—2020）》规定了生活垃圾焚烧飞灰收集、贮存、运输、处理和处置过程的污染控制技术要求，本项目相符性分析见下表。

表 1-2 与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》相符性分析

类别	HJ 1134-2020 要求	项目基本情况	是否符合
总体要求	应根据后续利用或处置方式对飞灰污染控制的要求，选择适当的处理技术。	本项目根据飞灰全成分分析结果及飞灰资源化产物、氯化钾、氯化钠产品去向，选择低温热降解解除二噁英、水洗除重金属、蒸发结晶分盐等工艺。	符合
收集、贮存、运输污染控制要求	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。	项目车间拟按照 GB18597 的要求进行防腐防渗处理，飞灰采用飞灰仓暂存并配置有除尘设施。	符合
	飞灰贮存设施收集的废气直接排放，其颗粒物应不超过 GB16297 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。	本项目飞灰仓设置除尘设施，废气达标排放。	符合
	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，或使用封闭槽罐车散装运输。	本项目飞灰采取密闭贮存和运输。	符合
	飞灰收集、运输、贮存的其他要求应符合 HJ 2025 的规定。	本项目飞灰收集、运输、贮存符合 HJ 2025 的规定。	符合
	飞灰处理产物的收集、运输、贮存应根据其管理属性分别符合相关标准的要求。	飞灰资源化产物及氯化钠、氯化钾产品运输均采取密封包装，符合相关规定。	符合
处理和	6.1 飞灰处理工艺包括水洗、固化/稳定	本项目采用“低温热分解耦合梯	符

<p>处置污染控制要求</p>	<p>化、成型化、低温热分解、高温烧结、高温熔融等。应满足以下要求：</p> <p>a) 飞灰处理设施应具备对飞灰进料量、处理温度、处理时间等运行参数的自动控制功能。</p> <p>b) 飞灰处理应设置检修飞灰、不合格飞灰处理产物的处理系统或者返料再处理装置。</p> <p>c) 飞灰处理过程产生的废水应优先返回工艺过程进行循环使用或综合利用。废水处理后直接向环境排放的，应符合 GB 8978 的要求。</p> <p>d) 飞灰低温热分解、高温烧结和高温熔融过程排放废气中的颗粒物、重金属、二噁英类等大气污染物应不超过 GB 18484 规定的排放浓度限值。</p> <p>e) 在飞灰处理过程中，应采取防止飞灰飘散和遗撒的措施。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 GB 16297 规定的排放浓度限值。除尘装置收集的粉尘应返回飞灰贮存设施或处理处置工艺过程。</p> <p>f) 在飞灰处理过程中，因飞灰的装卸、设备故障及检修等原因造成撒落的飞灰应及时收集，并返回飞灰贮存设施或处理处置工艺过程。</p>	<p>级逆流水洗脱盐工艺”，满足规范要求：</p> <p>a) 本项目设有进料量、处理温度、处理时间等运行参数的自动控制系统。</p> <p>b) 项目对每批次飞灰资源产物进行检测分析，对检修飞灰、不合格飞灰进行返料再处理。</p> <p>c) 本项目飞灰处理过程产生的废水返回工艺过程进行循环使用，不外排。</p> <p>d) 本项目飞灰低温热分解排放废气中的颗粒物、重金属、二噁英类等大气污染物满足 GB 18484 规定的排放浓度限值。</p> <p>e) 本项目采用飞灰仓贮存，仓顶设置除尘设施，废气达标排放。</p> <p>f) 在飞灰处理过程中，因飞灰的装卸、设备故障及检修等原因造成撒落的飞灰及时收集，并返回飞灰贮存设施或处理处置工艺过程。</p>	<p>合</p>
	<p>6.3 飞灰处理产物用于 6.2 条之外的其他利用方式，应同时满足以下污染控制要求：</p> <p>a) 应控制飞灰处理产物中的二噁英类含量，可采用低温热分解、高温烧结和高温熔融等二噁英类分解技术，处理产物中二噁英类残留的总量应不超过 50 ng-TEQ/kg（以飞灰干重计）。</p> <p>b) 应控制飞灰处理产物中的重金属浸出浓度，飞灰处理产物按照 HJ 557 方法制备浸出液，其中重金属的浸出浓度应不超过 GB 8978 中规定的最高允许排放浓度限值（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行）。</p> <p>c) 应控制飞灰处理产物中的可溶性氯</p>	<p>本项目水洗后的飞灰作为建筑材料外售，满足以下污染控制要求：</p> <p>a) 低温热分解处理产物中二噁英类残留的总量不超过 50 ng-TEQ/kg（以飞灰干重计）。</p> <p>b) 飞灰处理产物按照 HJ 557 方法制备浸出液，其中重金属的浸出浓度不超过 GB 8978 中规定的最高允许排放浓度限值（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行）。</p> <p>c) 采用水洗工艺脱除可溶性氯，处理产物中可溶性氯含量不超过 2%。</p>	

	含量，可采用高温工艺、水洗工艺等脱除可溶性氯，处理产物（高温处理产物、水洗后飞灰等）中可溶性氯含量应不超过 2%，以不高于 1%为宜。		
	飞灰及其处理产物不得用于烧结砖生产。	本项目水洗后的飞灰作为建筑材料外售，用于制备免烧砖。	
	飞灰及其处理产物利用过程的污染防治应符合 HJ 1091 的要求。	飞灰及其处理产物利用过程的污染防治满足《固体废物再生利用污染防治技术导则》(HJ1091-2020)的要求。	
	满足 6.3 条、6.5 条要求的飞灰处理产物，可按照 GB 34330 进行鉴别，经鉴别不属于固体废物的，不作为固体废物管理；经鉴别属于固体废物的，按照一般工业固体废物管理。国家另有标准规定的除外。	拟按要求进行固废鉴别和管理。	
环境和污染物监测要求	飞灰处理和处置设施所有者应按照国家有关自行监测的规定及本标准的要求，对飞灰的处理和处置过程进行环境和污染物监测。设施所有者可根据自身条件和能力，进行自行监测，也可委托其他有资质的检（监）测机构代其开展自行监测。	项目运行期按照相关要求对污染物及再生利用产品进行监测。	符合

1.4.4 “三线一单”符合性分析

1.4.4.1 生态保护红线

根据《南宁市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》南府发〔2021〕8 号，本项目位于南宁市西乡塘区双定镇工业园内雷明耀工业园区内，属于西乡塘产业园重点管控单元，项目不涉及广西壮族自治区重要生态功能区、不涉及南宁市重要生态功能区、不涉及南宁市优先保护单元和生态红线。

1.4.4.2 资源利用上线

本项目运营过程中消耗一定量的电源及水资源消耗，但本项目非生产类企业，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，且本项目建成后将有利于改善区域的危险废物处置环境，因此满足资源利用上限要求。

1.4.4.3 环境质量底线

根据本次环评的预测结果可知，项目对周边的大气、地表水、地下水、声环境、土壤环境影响不大，满足环境质量底线要求。

1.4.4.4 环境准入负面清单

项目位于南宁市西乡塘区，未列入《广西 16 个国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》和《广西第二批重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》中负面清单行业内容。目前南宁市尚未发布环境准入负面清单。本项目服务范围南宁市的生活垃圾焚烧飞灰，符合国家当前产业政策及南宁市规划。

1.4.4.5 与生态环境准入及管控要求清单的相符性

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单（试行）的通知》（桂环规范〔2021〕6 号），通过区域空间生态环境评价，编制生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单（统称“三线一单”），对区域环境实施分区管控。

根据《南宁市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》南府发〔2021〕8 号，环境管控单元生态环境准入及管控要求清单如下：

（1）优先保护单元。在优先保护单元内，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设；单元内的开发建设活动须在符合法律法规和相关规划的前提下，按照保护优先的原则，避免损害所在单元的生态服务功能和生态产品质量；涉及生态保护红线的，按照国家和自治区相关规定进行管控；在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。

（2）重点管控单元。在重点管控单元内，根据单元内生态环境质量目标和资源环境管控要求，结合经济社会发展水平，按照差别化的生态环境准入要求，优化空间和产业布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源开发利用效率，解决局部生态环境质量不达标、生态环境风险高的问题。

（3）一般管控单元。在一般管控单元内，主要落实生态环境保护的基本要求。

本项目位于南宁市西乡塘区双定镇工业园内雷明耀工业园区的南宁市双定循环经济产业园内，属于西乡塘产业园重点管控单元，详见附图。

项目与自治区生态环境总体准入及管控要求中的重点管控单元相符性分析详见表 9；与南宁市生态环境准入及管控要求清单相符性分析详见表 10；根据《南宁市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）》（南环字〔2021〕49 号），项目与西乡塘产业园重点管控单元（ZH45010720002）相符性分析详见表 11。

表 1-3 项目与自治区生态环境总体准入及管控要求对照情况表

管控要求类别			项目情况	相符性
工业集聚区重点管控单元	空间布局约束	各类产业园区管理机构应将规划环评结论及审查意见落实到规划中。负责统筹区域内生态环境基础设施建设，不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目入园。	根据上文分析，项目建设符合《南宁市西乡塘区双定镇工业园控制性详细规划环境影响报告书》及其审查意见（南环函〔2020〕360号）相关要求。	符合
	污染物排放管控	1. 逐步完成工业集聚区集中式污水处理设施建设，确保已建污水处理设施稳定运行及达标排放。园区集中式污水处理设施总排口安装自动监控系统、视频监控系统，并与生态环境主管部门联网。按照“清污分流、雨污分流”原则，实施废水分类收集、分质处理。 2. 新建、改建、扩建工业建设项目主要污染物排放应控制在区域环境承载能力范围内，确保环境质量达标。 3. 新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须以改善环境质量为核心，确保区域环境质量符合功能区定位，遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，确保辖区完成重点行业重金属污染物排放总量控制目标。 4. 对现有生态环境问题要组织整改，落实主要污染物总量控制和减排任务。	1、项目生产废水和生活污水分质收集、处理。生产废水全部回用，不外排；生活污水经化粪池处理后排入园区垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站进一步处理，达标后回用于园区垃圾焚烧发电厂冷却塔补水，不外排，实现资源化利用，项目废水对周边环境影响较小。 2、根据环境影响预测分析，项目对周边环境影响较小，各污染物在区域环境承载能力范围内。 3、项目不属于涉重金属行业。 4、项目不涉及现有生态环境问题。	符合
	环境风险防控	加强产业园区环境风险防控体系建设并编制应急预案，细化明确产业园区及区内企业环境风险防范责任，与地方政府应急预案做好衔接联动，切实做好环境风险防范工作，督促污染企业做好退出地块的土壤、地下水等风险防控工作。	项目将制定突发环境事件应急预案，并与园区及地方政府应急预案形成联动。	符合

表 1-4 项目与南宁市生态环境准入及管控要求清单对照情况表

生态环境准入清单要求		项目情况	相符性
空间布局约束	1. 统筹生产空间、生活空间和生态空间三大布局，严格生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线管控。	项目不涉及生态保护红线、基本农田、城镇建设用地。	符合
	2. 自然保护区、饮用水水源保护区、森林公园、湿地公园、石漠公园、风景名胜区、公益林、天然林等具有法律地位、有管理条例、规定、办法等的各类保护地，其管控要求原则上按照各类保护地的现行规定进行管理，重叠区域以最严格的要求进行管理。	项目不涉及上述各类保护地。	符合
	3. 大明山执行《南宁市大明山保护管理条例》相关要求。	项目不涉及该区域。	符合
	4. 南宁青秀山执行《广西壮族自治区南宁青秀山保护条例》、《风景名胜区管理条例》相关要求。	项目不涉及该区域。	符合
	5. 上林县、马山县分别执行《广西 16 个国家重点生态功能区县产业准入负面清单（试行）》中的《广西壮族自治区上林县国家重点生态功能区产业准入负面清单》《广西壮族自治区马山县国家重点生态功能区产业准入负面清单》。	项目不涉及该区域。	符合
	6. 南宁市郁江流域依据《南宁市郁江流域水污染防治条例》进行管理。	项目不涉及该区域。	符合
	7. 全市范围严格执行《南宁市人民政府关于重新划定畜禽养殖禁养区和限养区的通告》，禁养区内禁止建设畜禽养殖场、养殖小区；限养区逐步控制和削减食用畜禽饲养总量，特别是不得新建、扩建畜禽养殖场、养殖小区。	项目不属于养殖类项目。	符合
	8. 鼓励和引导新建工业项目进驻工业园区。新建企业应符合批准实施的“十四五”规划纲要和相关专项规划。	项目符合《南宁市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》要求和相关规划。	符合
	9. 严控高耗能、高排放项目准入和新增产能规模。	项目不属于高耗能、高排放项目。	符合
污染物排放	1. 新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。	项目不属于“两高”项目。	符合
	2. 新（改、扩）建制浆造纸、煤化工、石化、有色金属冶炼、钢铁、煤电等建设项目新增化学需氧量、氨氮、二氧化硫和氮氧化物等主要污染物排放应控制在区域总量的要求，确保环境	项目主要污染物排放控制在区域总量的要求，可确保环境质量达标。	符合

生态环境准入清单要求		项目情况	相符性
管控	质量达标。		
	3. 加强挥发性有机物（VOCs）全过程综合治理。动态更新化工、制药、工业涂装、包装印刷、人造板、农药、塑料制品等重点行业企业 VOCs 排放清单，建立全市 VOCs 重点行业基础数据库，落实重点监管企业“一企一策”。	项目不属于重点行业企业 VOCs 排放清单。	符合
	4. 加强工业废水末端排放管理，开展化工、医药等行业专项治理，强化农副食品加工、造纸、纺织、医药制造、食品制造、啤酒制造等重点行业企业水污染排放监管，重点推进淀粉、制糖、肉类及水产品加工企业清洁化改造，深入推进各类工业污染源稳定达标排放。	生活污水经化粪池处理后排入园区垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站进一步处理，达标后回用于园区垃圾焚烧发电厂冷却塔补水，不外排；生产废水全部回用于水洗工序，不外排。	符合
	5. 完善各工业集聚区污水治理设施配套管网，提升污水收集效能；实施工业集聚区污水治理设施分类管理，推进企业废水分类收集、分质处理，加强污水集中处理设施监管，提高达标排放水平。	生活污水经化粪池处理后排入园区垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站进一步处理，达标后回用于园区垃圾焚烧发电厂冷却塔补水，不外排；生产废水全部回用于水洗工序，不外排。	符合
	6. 新、改扩建涉及重点重金属排放建设项目依照相关规定实行总量控制。	项目不设置总量控制。	符合
	7. 鼓励工业企业采用清洁原料，节能降耗，从源头减少固废产生量。发展循环经济，促进固废的再利用和资源化，提高工业固废的综合利用率。鼓励企业清洁生产，减少危险废物的产生，积极推行危险废物回收利用，做到源头减量化、资源化。	本项目为飞灰资源化利用，采用“低温热分解耦合梯级逆流水洗脱盐工艺”，去除飞灰中的二噁英，降低飞灰中可溶性氯含量，水洗后的飞灰可作为建筑材料外售，进行资源化利用；水洗后的废水通过物化沉淀净化、MVR 蒸发结晶处理后获得副产结晶盐（氯化钠、氯化钾），外售作工业原料，项目的建设有利于南宁市焚烧飞灰的无害化、减量化。	符合
	8. 对城市建成区黑臭水体整治进行查漏补缺，统筹“黑、涝”共治，推动黑臭水体治理常态长效，防止“返黑返臭”。开展县城黑臭水体排查摸底，有序推进县城黑臭水体整治。	项目不涉及该项。	符合

生态环境准入清单要求		项目情况	相符性
	9. 规范整治入河、入湖排污口，对各类纳污坑塘和内河进行专项整治；深入推进邕江综合治理，持续深化郁江、武鸣河等流域水环境综合治理，推进良庆河、楞塘冲、马巢河、八尺江等重点河湖全流域系统治理。	项目不涉及该项。	符合
	10. 全面提升城镇污染治理效能。加快推进城镇污水处理提质增效，优化城镇污水处理厂布局，新改扩建一批城市污水处理厂，稳步推进城镇污水管网全覆盖，到 2025 年城镇生活污水集中收集率达到 60%；加快农村生活污水处理设施建设，提升农村污水处理率。	项目不涉及该项。	符合
环境 风险 防控	1. 强化环境风险源精准化管理，落实企业突发环境事件风险评估制度，动态更新重点环境风险源管理目录清单，建立信息齐全、数据准确的风险源及敏感保护目标的数据库，准确把握重点环境风险源分布情况，重点加强较大及以上风险等级风险源的环境风险防范和应急预案管理。	项目将制定突发环境事件应急预案，并与园区及地方政府应急预案形成联动。	符合
	2. 选择涉重涉危企业、化工园区、集中式饮用水水源地等重要区域逐步开展突发环境事件风险、环境健康风险评估，实施分类分级风险管控。	项目不涉及所提到的区域。	符合
	3. 开展县级及以上饮用水水源地环境安全评估，逐步开展乡镇及农村集中式饮用水水源地环境状况评估。强化饮用水水源地环境风险排查，加强环境风险源管理，建立健全饮用水水源地应急预案。	项目不涉及饮用水水源地。	符合
	4. 完善流域上下游水污染联防联控，重点加强左右江、邕江、郁江、红水河、清水河等流域生态环境联防联控，与百色、河池、来宾、崇左等周边市共同完善流域环境安全隐患联合排查、处置机制，推进水环境预警预报体系建设。建立健全突发性环境污染事件应急联动机制，有效防范跨境突发污染事故风险。	项目将制定突发环境事件应急预案，并与园区及地方政府应急预案形成联动。	符合
	5. 严格建设项目环境准入，永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目。健全土壤污染风险防控全过程环境监管机制，强化土壤污染专项整治，加强重点行业污染源监管，严格重金属污染防控。	项目不涉及环境准入，危废暂存间及污水处理池等已采取防渗措施，不会对土壤环境造成影响。	符合
	6. 提升固体废物减量化、资源化、无害化水平。加强工业固体废物管理、加强危险废物利用处置，建立危险废物清单，切实做好固体废物环境风险防范。	项目固废均得到妥善处置。	符合
	7. 结合“十四五”规划制定并实施生活垃圾处理设施新建、改扩建计划。推进城乡生活垃圾分类治理，强化渗滤液处理设施运营管理，防止渗滤液积存；加强农村生活垃圾收运、处理体系建设，降低农村垃圾焚烧污染。	项目不涉及生活垃圾处置。	符合

生态环境准入清单要求		项目情况	相符性
	8. 建立完善船舶污染应急能力建设，提高突发性船舶污染水环境风险防控和应急能力。	项目不属于船舶行业。	符合
资源开发利用效率要求	1. 水资源：实行水资源消耗总量和强度双控。严格用水总量指标管理，建立水资源刚性约束制度，强化农业节水增效、工业节水减排和城镇节水降损，鼓励再生水利用。严格按照地下水开发利用控制目标控制地下水资源开采。	项目用水由园区管网和园区垃圾焚烧发电厂供给，实行水资源消耗总量和强度双控。	符合
	2. 土地资源：严格执行自治区下达的土地资源利用总量及效率管控指标要求。	项目土地利用符合当地规划。	符合
	3. 矿产资源：严格执行市、县矿产资源开发利用规划中关于矿产资源开发总量和效率的目标要求；着力提高资源开发利用效率和水平，加快发展绿色矿业。	项目不涉及矿产资源。	符合
	4. 岸线资源：加强江河湖库水域岸线保护与开发管理，强化岸线用途管制。涉及岸线开发的工业区和港区，应严格按照相关规划实施，控制占用岸线长度，提高岸线利用效率，加强污染防治。	项目不涉及岸线资源。	符合
	5. 能源：严格执行能源消费总量和强度“双控”，新建项目能源利用效率应达到国内先进水平。推动能源清洁低碳安全高效利用，提升工业、建筑、交通运输、公共机构、农业、商贸等重点领域能源利用效率。大力发展非化石能源，推进抽水蓄能电站建设，加快发展风能、太阳能、生物质能等清洁能源。落实国家碳排放达峰行动方案，降低碳排放强度。	项目按照节能要求进行设计。	符合

表 1-5 项目与西乡塘产业园重点管控单元（ZH45010720002）相符性分析

名称	类别	要素特点	生态环境准入及管控要求		项目情况	相符性
西乡塘产业园重点管控单元	重点管控单元	大气环境高排放重点管控区、水环境工业污染重点管控区、矿产资源重点管控区	空间布局约束	<p>（1）引进的项目必须符合国家、自治区产业政策、供地政策及园区产业定位。</p> <p>（2）按照园区产业定位严格控制引进的项目在区域环境承载能力范围内。</p> <p>（3）居住用地周边严控布局潜在污染扰民和环境风险突出的建设项目。</p> <p>（4）优化空间分布，严控环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。</p> <p>（5）优先引进清洁生产和循环经济项目，着力提升产业层次，构建绿色现代工业集群。</p> <p>（6）合理规划居住区与工业区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。</p> <p>（7）禁止在居民区主导风向上布局大气污染严重或者有恶臭污染物排放的项目。</p>	<p>（1）项目符合国家、自治区产业政策、供地政策及园区产业定位。</p> <p>（2）项目在区域环境承载能力范围内。</p> <p>（3）项目周边无居住用地。</p> <p>（4）项目优化空间分布，严控环境风险，合理布局生产装置等设施。</p> <p>（5）项目属于清洁生产和循环经济项目。</p> <p>（6）项目周边设有绿化隔离带。</p> <p>（7）项目位于南宁市城区的下风向。</p>	符合
			污染物排放管控	<p>（1）逐步完成工业集聚区集中式污水处理设施建设，确保已建污水处理设施稳定运行及达标排放。园区集中式污水处理设施总排口安装自动监控系统、视频监控系统，并与生态环境主管部门联网。按照“清污分流、雨污分流”原则，实施废水分类收集、分质处理。</p> <p>（2）园区及园区企业排放水污染物，要满足国家或者地方规定的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。直接外排水环境的，执行国家或者地方规定的标准要求；经城镇污水集中处理设施处理后排放的，执行市政部门管理要求；经园区污水集中处理设施处理后排放的，执行园区管理部门相关要求。</p> <p>（3）强化工业企业无组织排放管理。</p> <p>（4）推动重点行业挥发性有机物（VOCs）污染防治，强化企业精细化管控、无组织废气排放控制以及高效治污设施建设，严格控制挥发性有机污染物排放。</p> <p>（5）矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保</p>	<p>（1）生活污水经化粪池处理后排入园区垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站进一步处理，达标后回用于园区垃圾焚烧发电厂冷却塔补水，不外排；生产废水全部回用于水洗工序，不外排。</p> <p>（2）项目废水处置符合园区管理部门相关要求。</p> <p>（3）本项目运营过程中废气主要包括原灰仓含尘废气，经仓顶脉冲布袋除尘器净化后由排气筒达标排放；热解烟气经“高温金属滤管过滤器+湿法喷淋+SGH+活性炭喷射+陶瓷触媒滤管脱硝除尘器”工艺处理后，由排气筒达标排放；水洗废气经“两级水喷淋吸收塔”处理后，由排气筒达标排放；工艺仓含</p>	符合

名称	类别	要素特点	生态环境准入及管控要求		项目情况	相符性
				护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求。落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。	尘废气经仓顶脉冲布袋除尘器处理后，由排气筒达标排放；盐酸储罐废气经“一级碱吸收”处理后，由排气筒达标排放。 （4）项目严格控制挥发性有机污染物排放。 （5）项目不涉及矿产资源勘查以及采选。	
		环境风险防控		开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练。企业、园区与地方人民政府环境应急预案应当有机衔接。	项目将制定突发环境事件应急预案，并与园区及地方政府应急预案形成联动。	符合
		资源开发利用效率要求		（1）推行强制性清洁生产审核，督促园区内工业企业采用先进的清洁技术和工艺，提高物料回用率，引入废水资源化技术，全面提高清洁生产水平。 （2）推进区域土地节约集约利用，优先保障区域主导产业发展用地。 （3）改善园区能源结构，使用清洁能源如天然气、液化石油气、电等作为替代能源。	（1）项目采用先进的工艺，无废水外排。 （2）项目用地符合当地规划。 （3）本项目蒸发结晶热源取自垃圾焚烧电厂余热蒸汽。	符合

1.4.5 选址合理性分析

根据南宁市西乡塘区自然资源局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》，项目位于南宁市西乡塘区双定镇工业园内雷明耀工业园区的南宁市双定循环经济产业园内，项目所在位置的土地开发用途为公用设施用地——U2 环境设施用地，用地符合《南宁市西乡塘区双定镇总体规划（2017-2035）》、《南宁市西乡塘区双定镇工业园控制性详细规划》的要求，符合规划要求。

项目周围无自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，不在学校、医院等人口密集区域，项目选址不敏感。项目所在区域目前环境质量良好，区域环境容量对项目建设的制约作用较轻。

南宁市双定循环经济产业园为南宁建宁康恒环保科技有限公司在南宁市西乡塘区双定镇工业园雷明耀工业组团内设立的一个园中园，垃圾焚烧发电厂与本项目同属于南宁建宁康恒集团进行投资建设和管理运营，项目紧靠产业园区垃圾焚烧发电厂，便于飞灰的输送及处置；项目区域有道路与南宁市市区相连，交通便利；项目供电由园区垃圾焚烧发电厂供给，用水由园区垃圾焚烧发电厂水井供给，供电、供水有保障。

综上所述，项目选址符合双定镇工业园总体规划，周围环境无敏感区域，工程地质条件较好，项目可以充分利用周边的运输、供水、供电、污染治理等基础设施条件，节省了投资费用。同时项目采取了有效的污染防治措施，主要污染物可以实现达标排放。在加强管理、保证环保设施正常运行的情况下，污染物对周边环境的影响较小；在严格执行风险防范的基础上，风险事故造成的影响可以接受。

因此，从环境角度分析，项目选址合理可行。

1.5 关注的主要环境问题

1、本项目属于危险废物（生活垃圾焚烧飞灰）综合利用项目，运营期排放废气污染物种类较多，且涉及二噁英和重金属，因此大气环境影响是关注重点。

2、本项目废水经处理后全部回用，需重点关注废水零排放的可行性。

3、本项目飞灰综合利用过程得到的产品有免烧砖、结晶盐(氯化钾、氯化钠)，需关注产品和副产品质量标准的可达性。

4、本项目建设对地下水环境的影响，包括正常工况及事故工况下的影响，以及由此提出的相应防渗措施及事故风险防范设施合理性亦是本项目的关注重点。

1.6 环境影响评价主要结论

本项目建设符合国家、自治区产业政策和相关规划，选址合理。项目拟采用的各项环保设施合理、可靠、有效，在正常情况下，可以保证各项污染物稳定达标排放，总体上对评价区域环境影响不大；本项目采取风险防范及应急措施后，风险水平可在接受范围内；环保投资可满足环保设施建设的需要，能够实现环境效益与经济效益的统一。建设单位在严格执行“三同时”的原则下，配套相应的污染治理设施，制定相应的环境保护管理计划，切实落实环境污染防治和风险防范措施，从环保角度看，项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家相关法律法规及文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正，2018 年 12 月 29 日起施行）；
- (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，自修订之日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年修订，2022 年 6 月 5 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) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订，自修订之日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国环境保护税法》（2018 年修正，2018 年 10 月 26 日起施行）；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）（2017 年 10 月 1 日实施）；
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2016.5.16 修订）；
- (12) 《中华人民共和国节约能源法》（2018.10.26 修订）；
- (13) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018.10.26 修订）；
- (14) 《危险废物经营许可证管理办法》（国务院令第 408 号）；
- (15) 《地下水管理条例》（国务院令第 748 号 2021 年 12 月 1 日实施）；
- (16) 《排污许可管理条例》（2021 年 3 月 1 日实施）。
- (17) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令第 16 号，自 2021 年 1 月 1 日起施行）；

- (18) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号，2016年5月28日印发）
- (19) 《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号，2013年9月10日）；
- (20) 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号，2015年4月16日）；
- (21) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）（2017年11月15日实施）；
- (22) 《排污许可管理办法》（生态环境部令第32号，自2024年7月1日起施行）；
- (23) 《突发环境事件应急管理办法》（2015年6月5日施行）；
- (24) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）；
- (25) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；
- (26) 《国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》（国办发〔2014〕56号）；
- (27) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；
- (28) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
- (29) 《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日起施行）；
- (30) 《关于发布〈环境影响评价公众参与办法〉配套文件的公告》（生态环境部公告2018年第48号）；
- (31) 《国家危险废物名录》（2021年版）（2021年1月1日施行）；
- (32) 《危险废物转移管理办法》（部令第23号），2022年1月1日起施行；
- (33) 《关于加快重点行业重点地区的重点排污单位自动监控工作的通知》环办环监〔2017〕61号；
- (34) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环境保护部环环评〔2016〕150号）；
- (35) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部），2019年9月；
- (36) 《关于进一步加强危险废物和医疗废物监管的工作意见》（环发〔2011〕19号，2011年2月16日）；
- (37) 《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》（环发〔2004〕16号）；

- (38) 《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号，2022 年 1 月 1 日起施行）；
- (39) 《“十四五”噪声污染防治行动计划》（环大气〔2023〕1 号）；
- (40) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11 号）
- (41) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令 2019 年第 11 号）；
- (42) 《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号，自 2021 年 3 月 1 日起施行）；
- (43) 《地下水污染防治实施方案》（环土壤〔2019〕25 号）；
- (44) 《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（生态环境部公告 2021 年第 82 号）；
- (45) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108 号）；
- (46) 《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（环土壤〔2021〕120 号）；
- (47) 《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》（环执法〔2021〕70 号）；
- (48) 《关于发布计算环境保护税应税污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》（生态环境部财政部国家税务总局公告 2021 年第 16 号）；
- (49) 《地下水保护利用管理办法》（水资管〔2023〕214 号）；
- (50) 《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体[2022]17 号，2022 年 3 月 3 日印发）；
- (51) 《产业结构调整指导目录》（2024 年本），2024 年 2 月 1 日起施行；
- (52) 《国家危险废物名录》（2021 版）；
- (53) 《市场准入负面清单（2022 年版）
- (54) 《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（环发[2010]123 号），2010 年 10 月 19 日印发；
- (55) 《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（环固体[2019]92 号）；

(56)、《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》(环发[2014]197号);

(57)《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》(环土壤〔2018〕22号),2018年4月17日印发;

(58)《关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》(国办函[2021]47号),2021年05月25日发布。

2.1.2 地方相关法规、规章及规范性文件

(1)《广西壮族自治区环境保护条例》(2019年修订,2019年7月25日起施行);

(2)《广西生态环境保护“十四五”规划》(桂政办发〔2021〕145号);

(3)《广西壮族自治区生态功能区划》(桂政办发〔2008〕8号);

(4)《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知(环发〔2014〕197号);

(5)《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西壮族自治区建设项目环境准入管理办法的通知》(桂政办发〔2012〕103号);

(6)《广西壮族自治区人民政府办公厅关于加强全区危险废物处置利用设施建设的指导意见》(桂政办发〔2017〕151号);

(7)《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西水污染防治行动计划工作方案的通知》(桂政办发〔2015〕131号);

(8)《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西土壤污染防治工作方案的通知》(桂政办发〔2016〕167号);

(9)《广西壮族自治区固体废物污染环境防治条例》(2022年7月1日起施行);

(10)《环境保护厅关于印发〈广西壮族自治区环境保护厅突发环境事件应急预案〉的通知》(桂环发〔2016〕19号);

(11)《广西壮族自治区生态环境厅关于印发〈广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法(2022年修订版)〉的通知》(桂环规范〔2022〕9号);

(12)《广西壮族自治区发展和改革委员会关于印发〈广西16个国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)〉的通知》(桂发改规划〔2016〕944号);

(13) 《广西壮族自治区发展和改革委员会关于印发〈广西第二批重点生态功能区产业准入负面清单（试行）〉的通知》（桂发改规划〔2017〕1652号）；

(14) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发〈广西生态保护红线管理办法（试行）〉的通知》（桂政办发〔2016〕152号）；

(15) 《广西壮族自治区生物多样性保护战略与行动计划（2013-2030年）》（桂环发〔2014〕12号）；

(16) 《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发〔2017〕5号）；

(17) 《广西壮族自治区大气污染防治条例》（2019年1月1日起施行）；

(18) 《广西壮族自治区大气污染联防联控改善区域空气质量实施方案》（桂政办发〔2011〕143号）；

(19) 《广西壮族自治区水功能区监督管理办法》（桂水规范〔2018〕1号）；

(20) 《关于加强建设项目主要污染物排放总量指标管理的通知》（桂环发〔2011〕52号）；

(21) 《广西壮族自治区水污染防治条例》（2020年5月1日起施行）；

(22) 《广西壮族自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（桂政发〔2020〕39号）；

(23) 《广西地下水污染防治“十四五”规划》（桂环发〔2022〕8号）；

(24) 《广西壮族自治区土壤污染防治条例》（自2021年9月1日起施行）；

(25) 《南宁市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》南府发〔2021〕8号；

(26) 广西壮族自治区生态环境厅关于印发《广西危险废物集中处置设施建设规划（2021—2025年）》的通知（桂环发〔2022〕32号）；

(27) 《广西强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案》（桂政办函〔2021〕25号）；

(28) 广西壮族自治区生态环境厅《关于印发〈广西壮族自治区土壤污染防治高质量发展“十四五”规划〉的通知》（桂环发〔2022〕7号）；

(29) 广西壮族自治区生态环境厅《关于印发广西壮族自治区“十四五”空气质量全面改善规划的通知》（桂环发〔2022〕27号）；

(30)广西壮族自治区生态环境厅等部门关于印发《广西生态保护正面清单(2022)》和《广西生态保护禁止事项清单(2022)》的通知(桂环发〔2022〕54号)；

(31)《广西生态保护红线监管办法(试行)》(桂自然资规〔2023〕4号)；

(32)《广西壮族自治区水功能区划》(2016.12.9修订)；

(33)《广西壮族自治区人民政府办公厅关于加强全区危险废物处置利用设施建设的指导意见》(桂政办发〔2017〕151号)；

(34)《广西壮族自治区生态环境厅办公室关于广西危险废物利用处置设施规划建设指导性建议的函》(桂环办函〔2022〕93号)；

(35)广西壮族自治区生态环境厅关于印发《广西危险废物集中处置设施规划建设(2021—2025年)》的通知(桂环发〔2022〕32号)；

(36)南宁市生态环境局关于印发《南宁市土壤污染防治“十四五”规划》的通知(南环字〔2022〕14号)；

(37)《南宁市人民政府办公室关于印发南宁市城市区域声环境功能区划分(2023年修订)的通知》(南府办〔2024〕2号)；

(38)《南宁市生态环境保护“十四五”规划》(南府办〔2022〕13号)；

(39)《南宁市环境噪声污染防治条例》(2012年修订)；

(40)《南宁市郁江流域水污染防治条例》(2014年)；

(41)《南宁市饮用水水源保护条例》(2014年修订)；

(42)《南宁市城乡容貌和环境卫生管理条例》(2017年1月1日起施行)；

(43)《南宁市建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法》(2015年修订)。

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地下水环境》(HJ610-2016)；

(5)《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)；

(6)《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；

(7)《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)；

- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (10) 《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018）
- (11) 《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018）；
- (12) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- (13) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (14) 《空气和废气监测分析方法》（第四版中国环境科学出版社 2003 年）；
- (15) 《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）；
- (16) 《环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）》（HJ664-2013）；
- (17) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》；
- (18) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；
- (19) 《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）；
- (20) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- (21) 《关于印发〈危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）的通知〉》（环发〔2004〕58 号）；
- (22) 《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ194-2017）；
- (23) 《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018）
- (24) 《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）；
- (25) 《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物（试行）》（HJ1200-2021）；
- (26) 《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）；
- (27) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；；
- (28) 《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884—2018）；
- (29) 《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）；
- (30) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (31) 《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）；
- (32) 《环境影响评价技术导则生物多样性影响》（DB45T1577-2017）；
- (33) 《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）；

- (34) 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）；
- (35) 《水和废水监测分析方法》（第四版）；
- (36) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- (37) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)；
- (38) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019)；
- (39) 《危险废物鉴别标准通则》(GB5085.7-2019)；
- (40) 《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)；
- (41) 《固体废物再生利用污染防治技术导则》(HJ1091-2020)。

2.1.4 相关规划资料

- (1) 《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》；
- (2) 《广西危险废物集中处置设施建设规划（2021—2025 年）》；
- (3) 《广西生态环境保护“十四五”规划》；
- (4) 《南宁市国土空间总体规划（2021—2035 年）》；
- (5) 《南宁市生态环境保护“十四五”规划》；
- (6) 《南宁市生态环境保护与建设规划（2001~2030）》；
- (7) 《南宁市水功能区划》（南府复[2012]107 号；
- (8) 《南宁市生态功能区划》（南府办[2010]77 号；
- (9) 《南宁市主体功能区划》（南府发[2014]54 号；
- (10) 《南宁市固废处理设施布局规划》（2018-2035 年）；
- (11) 《南宁市西乡塘区双定镇总体规划（2017-2035 年）》；
- (12) 《南宁市西乡塘区双定镇工业园控制性详细规划》；
- (13) 《西乡塘乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案》；
- (14) 《南宁市西乡塘区农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告》。
- (15) 《南宁市大气污染防治规划（2014-2025）》。

2.1.5 其他技术文件

- (1) 项目环境影响评价委托书；
- (2) 项目备案文件；

- (3) 《南宁市双定循环经济产业园飞灰资源化利用项目-可行性研究报告》（2024年10月）；
- (4) 《南宁市西乡塘区双定镇工业园控制性详细规划环境影响报告书》（广西环评科技发展有限公司，2020年4月）；
- (5) 《南宁市双定循环经济产业园医疗废物处置厂热解设备改造项目水文地质勘察报告》（广西有色勘察设计院，2024年9月）；
- (6) 建设单位提供的其他相关资料；

2.2 环境影响因素识别及评价因子

2.2.1 环境影响因素识别

根据拟建项目的工程性质及评价区环境特征，在系统分析项目施工和运营对自然环境、社会环境产生影响的方式和途径的基础上，通过矩阵进行环境影响因素识别，具体结果见表 2-1。

表 2-1 拟建项目环境影响因子识别矩阵

环境因素 工程活动		自 然 环 境							社 会 环 境			
		大气	地表水	地下水	土壤	声环境	地形	动植物	土地利用	景观	人体健康	交 通
施 工 期	挖 掘	-2S			-2L	-1S	-2L	-1S		-1S	-1S	-1S
	基础施工	-1S			-2L	-1S		-1S		-2S	-1S	
	运 输	-1S				-2S		-1S				-2S
运 营 期	飞灰储存	-2L									-1L	
	盐酸储存	-1L									-1L	
	低温热处理	-2L			-1L	-1L			+1L		-1L	
	飞灰水洗	-1L			-1L	-1L			+1L		-1L	

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

2.2.2 评价因子

根据建设项目的污染物排放特征及所在区域环境特征，结合环境功能、环境保护目标和环境制约因素，筛选出评价因子。

1、环境空气

现状评价因子：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO、氯化氢、氟化物、氨、硫化氢、二噁英、TSP、非甲烷总烃、汞、铅、砷、镉、锰、六价铬。

影响评价因子：PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、HCl、HF、二噁英、Pb、Cd、As、Hg、NH₃、臭气浓度。

3、地下水

现状评价因子：

①水质类型因子：Cl⁻、SO₄²⁺、CO₃²⁻、HCO₃³⁻、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺的浓度；

②常规因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数；锌、铜、钴、镍、铝、银、铊

影响评价因子：CODMn、氨氮、铅。

4、声环境

现状评价因子：等效连续 A 声级 Leq(A)；

影响评价因子：等效连续 A 声级 Leq(A)。

5、土壤

现状评价因子：45 项基本项目、石油烃、pH、二噁英、锡、锑、锰、铊、锌、可溶性氟化物。

影响评价因子：铅、镉、铜等重金属以及二噁英。

2.3 环境功能区划与评价标准

2.3.1 环境功能区划

2.3.1.1 环境空气功能区

本项目位于南宁市西乡塘区双定镇工业园内雷明耀工业园区的南宁市双定循环经济产业园内，属于工业区，项目所在地属于二类环境空气质量功能区。

2.3.1.2 地表水环境功能区

工程区域附近无明显地表水系，距离最近的地表水体主要为项目南侧1500m的定台水库、南侧6.9km的义梅河、东南侧7.7km义梅水库和西南侧8.3km的右江。根据《南宁

市水功能区划》（2018年修订），项目周边地表水体义梅河（义梅水库—入右江河口）水功能区划为“义梅河双定景观娱乐、农业用水区”，水质目标为Ⅳ类；右江（金陵镇岗德村—左右江汇合口）水功能区划为“右江南宁金陵饮用水、农业用水区”，水质目标为Ⅲ类。定台水库规模较小，未列入《南宁市水功能区划》区划范围，根据现状调查其主要功能为防洪、灌溉功能，无饮用水功能，因此水质目标按Ⅳ类进行保护。

2.3.1.3 声环境功能区

根据《南宁市西乡塘区双定镇工业园控制性详细规划》，规划区执行 3 类声环境功能区要求。规划区内所有道路以及主干道、次干道两侧 30-40m 区域，按照环境噪声控制标准按 4a 类声环境功能区执行。本项目位于雷明耀工业园区，厂区东侧为园区主干道，其两侧 30-40m 属于 4a 类声环境功能区，厂区其他区域属于 3 类声环境功能区。

2.3.1.4 地下水环境功能

评价区内地下水主要适用于集中式生活饮用水水源及工业、农业水，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

2.3.1.5 生态功能区划

根据《南宁市生态功能区划》（2010），项目评价区主要为“右江下游谷地农林产品提供功能区”，属于一般生态功能区。

表 2-1 项目所在区域环境功能属性表

序号	项目	功能属性及执行标准
1	地表水环境功能区	右江为Ⅲ类水功能区，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；义梅水库、义梅河、定台水库为Ⅳ类水功能区，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准；
2	地下水环境功能	项目区域地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。
3	环境空气质量功能区	二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准
4	声环境功能区	园区主干道，其两侧 30-40m 属于 4a 类声环境功能区，厂区其他区域属于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3、4a 类区标准限值
5	是否基本农田保护区	否
6	是否森林公园	否
7	是否生态功能保护区	否
8	是否水土流失重点防治区	否
9	是否人口密集区	否

10	是否重点文物保护单位	否
11	是否水库库区	否
12	是否属于生态敏感与脆弱区	否

2.3.2 评价标准

2.3.2.1 环境质量标准

(1) 环境空气

建设项目所在区域环境空气为二类环境质量功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP、铅执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准；氟化物、镉、汞、砷、六价铬执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中参考浓度限值；HCl、NH₃、锰及其化合物执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；二噁英类参照日本环境空气质量标准。相关规定标准值见表 2-2。

表 2-2 环境空气质量标准

序号	污染因子	平均时间	标准浓度限值(μg/m ³)	标准来源
			二级标准	
1	SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及 2018 年修 改单二级标准 (GB3095-2012) 附录 A
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	NO ₂	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	PM ₁₀	年平均	70	
		24 小时平均	150	
4	TSP	年平均	200	
		24 小时平均	300	
5	PM _{2.5}	年平均	35	
		24 小时平均	75	
6	CO	24 小时平均	4mg/m ³	
		1 小时平均	10mg/m ³	
7	O ₃	日最大 8 小时平均	160	
		1 小时平均	200	
8	铅	季平均	0.5	
		年平均	0.1	
9	镉	年平均	0.005	
10	汞	年平均	0.05	
11	砷	年平均	0.006	

序号	污染因子	平均时间	标准浓度限值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
			二级标准	
12	六价铬	年平均	0.000025	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录D 其他污染物环境质量浓度参考 限值
13	氟化物	1小时平均	20	
		24小时平均	7	
14	HCl	1小时平均	50	
		日平均	15	
15	锰及其化合物	日平均	10	
16	NH_3	一次	200	参照日本环境空气质量标准
17	二噁英类	年平均	$0.6\text{pgTEQ}/\text{m}^3$	

(2) 地表水环境

本项目所在区域右江河段属于Ⅲ类水功能区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准；义梅水库、义梅河、定台水库属于Ⅳ类水功能区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅳ类标准。具体标准值见表2-3。

表2-3 地表水环境质量标准单位：mg/L (pH除外)

序号	项目	Ⅲ类标准	Ⅳ类标准
1	水温 ($^{\circ}\text{C}$)	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升 ≤ 1 ，周平均最大温降 ≤ 2	
2	pH 值 (无量纲)	6~9	6~9
3	溶解氧	≥ 5	≥ 3
4	高锰酸盐指数	≤ 6	≤ 10
5	化学需氧量 (COD)	≤ 20	≤ 30
6	五日生化需氧量 (BOD_5)	≤ 4	≤ 6
7	氨氮 ($\text{NH}_3\text{-N}$)	≤ 1.0	≤ 1.5
8	总磷 (以 P 计)	≤ 0.2	≤ 0.3
9	铜	≤ 1.0	≤ 1.0
10	锌	≤ 1.0	≤ 2.0
11	氟化物 (以 F ⁻ 计)	≤ 1.0	≤ 1.5
12	砷	≤ 0.05	≤ 0.1
13	汞	≤ 0.0001	≤ 0.001
14	镉	≤ 0.005	≤ 0.005
15	铬 (六价)	≤ 0.05	≤ 0.05
16	铅	≤ 0.05	≤ 0.05
17	氰化物	≤ 0.2	≤ 0.2
18	挥发酚	≤ 0.005	≤ 0.01
19	石油类	≤ 0.05	≤ 0.5
20	阴离子表面活性剂	≤ 0.2	≤ 0.3
21	硫化物	≤ 0.2	≤ 0.5
22	粪大肠菌群 (个/L)	≤ 10000	≤ 20000
23	硫酸盐 (以 SO_4^{2-} 计)	≤ 250	≤ 250
24	氯化物 (以 Cl^- 计)	≤ 250	≤ 250
25	镍	≤ 0.02	≤ 0.02

(3) 地下水环境

建设项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅲ类标准，标准值见表 2-4。

表 2-4 地下水质量标准单位：mg/L（pH，总大肠菌群除外）

序号	污染物	Ⅲ类	标准来源
1	pH 值(无纲量)	6.5≤pH≤8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)的Ⅲ 类标准
2	总硬度(以 CaCO ₃ 计)(mg/L)	≤450	
3	硫酸盐(mg/L)	≤250	
4	耗氧量(mg/L)	≤3.0	
5	氯化物(mg/L)	≤250	
6	铜 (mg/L)	≤1.00	
7	氟化物 (mg/L)	≤1.0	
8	溶解性总固体 (mg/L)	≤1000	
9	挥发性酚类(以苯酚计)(mg/L)	≤0.002	
10	硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤20.0	
11	亚硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤1.00	
12	氨氮(NH ₄)(mg/L)	≤0.50	
13	氰化物(mg/L)	≤0.05	
14	汞(mg/L)	≤0.001	
15	砷(mg/L)	≤0.01	
16	镉(mg/L)	≤0.005	
17	铬(六价)(Cr ⁶⁺)(mg/L)	≤0.05	
18	铅(Pb)(mg/L)	≤0.01	
19	镍(mg/L)	≤0.02	
20	细菌总数 (CFU/mL)	≤100	
21	总大肠菌群(MPN ^b /100mL)	≤3.0	
22	银 (mg/L)	≤0.05	
23	锌	≤1.00	
24	铁	≤0.3	
25	锰	≤0.10	
26	铝	≤0.20	
27	钴	≤0.05	
28	铊	≤0.0001	

(4) 声环境

根据《南宁市西乡塘区双定镇工业园控制性详细规划》，本项目所在的区域属于 3 类声功能区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，厂区南侧为园区道路，其两侧 30-40m 属于 4a 类声环境功能区，执行 4a 类标准，具体标准值列于表 2-5。

表 2-5 《声环境质量标准》（GB3096-2008）单位：dB(A)

区域	声功能区类别	昼间	夜间
其他区域	3 类	65	55
道路两侧 30-40m 范围内	4a 类	70	55

（5）土壤环境

本项目建设用地土壤环境质量评价采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的风险筛选值标准、《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB45/T2556-2022）第二类用地筛选值。

本项目周边农田土壤环境执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）相关限值。

本项目土壤环境质量标准值见表 2-6、表 2-7 和表 2-8。

表 2-6 建设用地土壤污染风险筛选值单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60 ^①
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	1975/9/2	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第二类用地
23	三氯乙烯	1979/1/6	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	1975/1/4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70
46	二噁英类（总毒性当量）	—	4×10^{-5}
47	石油烃	—	4500
48	锑	7440-36-0	180
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。			

表 2-7 农用地土壤污染风险管控标准单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH≥7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH≥7.5
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

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

表 2-8 建设用地土壤污染风险筛选值（DB45/T2556-2022）（摘录）单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
重金属和无机物				
1	锌	7440-66-6	10000	10000
2	锡	7440-31-5	10000	10000
3	锰	7439-96-5	2733	8132
4	铊	7440-28-0	1.06	4.1
5	水溶性氟化物	16984-48-8	2879	10000
注：污染物项目为非必测项目，初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的选测项目依据 HJ25.1、HJ25.2 确定，可以包括但不限于表中所列项目。				

2.3.2.2 污染物排放标准

（1）废气

①施工期废气

施工期施工粉尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值。

②运营期废气

根据《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134—2020），飞灰贮存设施收集的废气直接排放的，其颗粒物应不超过 GB16297 规定的排放浓度限值。飞灰低温热分解、高温烧结和高温熔融过程排放废气中的颗粒物、重金属、二噁英类等大气污染物应不超过 GB18484 规定的排放浓度限值。

因此，本项目飞灰低温热解废气执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）；飞灰料仓废气、盐酸储罐废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新建企业二级排放标准限值；水洗产生的 NH₃ 和臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级新扩改建标准和表 2 排放标准限值。

表 2-9 危险废物焚烧污染控制标准

序号	污染物	限值 (mg/m ³)	取值时间
1	颗粒物	30	1 小时均值
		20	24 小时均值
2	一氧化碳	100	1 小时均值
		80	24 小时均值
3	氮氧化物	300	1 小时均值
		250	24 小时均值
4	二氧化硫	100	1 小时均值
		80	24 小时均值
5	氯化氢	60	1 小时均值
		50	24 小时均值
6	氟化氢	4	1 小时均值
		2	24 小时均值
7	汞及其化合物(以 Hg 计)	0.05	测定值
8	铊及其化合物(以 Tl 计)	0.05	测定值
9	镉及其化合物(以 Cd 计)	0.05	测定值
10	铅及其化合物(以 Pb 计)	0.5	测定值
11	砷及其化合物(以 As 计)	0.5	测定值
12	铬及其化合物(以 Cr 计)	0.5	测定值
13	锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物	2	测定值
14	二噁英类(ngTEQ/Nm ³)	0.5	测定均值

表 2-10 大气污染物综合排放标准

序号	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)	无组织排放监控点浓度限值 (mg/m ³)
1	颗粒物	120	3.5	1.0
2	HCl	100	0.26	0.2

表 2-11 恶臭污染物排放标准

序号	污染物	排放速率(kg/h)	厂界标准值
1	臭气浓度 (无量纲)	2000	20
2	氨 (mg/m ³)	4.9	1.5

(2) 废水

本项目废水包括生产废水、初期雨水和生活污水，生产废水主要有设备及车间冲洗废水、废气喷淋废水、循环冷却水排水以及化验室废水，直接回用于本项目水洗工艺，不外排；生活污水经焚烧厂污水处理系统处理达标后作为焚烧厂冷却塔补水，不外排。

(3) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）中限值要求，具体执行标准如下表所示。

表 2-12 噪声排放标准单位：dB(A)

时段	位置	类别	昼间	夜间	标准来源
施工期	施工场界	/	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)

运营期项目东、西、北厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，南厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准，如下表所示。

表 2-13 工业企业厂界环境噪声排放限值单位：dB (A)

区域	功能区类别	昼间	夜间	标准名称
东西北厂界	3 类	65	55	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
南厂界	4 类	70	55	

(4) 固体废物

本项目一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求。

2.4 评价工作等级与评价范围

2.4.1 评价等级

2.4.1.1 大气环境影响评价工作等级

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

(1) $P_{\max}$ 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

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

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， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。选用 GB3095 中 1 h 平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 HJ2.2 附录 D 等确定的各评价因子 1 h 平均质量浓度限值。对仅有日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

(2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 2-14 评价等级判别表

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

(4) 项目源参数

表 2-15 估算模型参数表

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		40.6
最低环境温度		1.3
土地利用类型		农用地
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
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

(5) 源强

正常工况新增污染物排放参数见下表。

表 2-16 正常工况新增废气污染源排放参数表

序号	污染源	污染因子	排放速率 (kg/h)	排放参数			
				高度 (m)	出口内径 (m)	出口烟气 温度 (°C)	风量 (Nm³/h)

1	原灰仓废气 G1	颗粒物	0.07	15	0.3	20	3500
2	工艺灰仓废气 G2	颗粒物	0.06	15	0.3	20	3000
3	工艺灰仓废气 G3	颗粒物	0.06	15	0.3	20	3000
4	低温热解烟气 G4	烟尘	0.0200	25	0.2	60	2000
		SO ₂	0.0200				
		NO _x	0.2500				
		CO	0.0801				
		HCl	0.0037				
		HF	0.0014				
		汞及其化合物 (以 Hg 计)	0.000003				
		镉及其化合物 (以 Cd 计)	0.000020				
		铅及其化合物 (以 Pb 计)	0.000100				
		砷及其化合物 (以 As 计)	0.000061				
		二噁英类	0.0010 mg/h				
		NH ₃	0.0025				
5	水洗废气 G5	NH ₃	0.00007	15	0.3	20	4000
6	盐酸储罐废气 G6	HCl	0.00007	15	0.2	10	1200
7	水洗无组织废气	NH ₃	0.0015	14.2×8.87m×10m			

(6) 评价工作等级

本项目正常工况新增废气污染源排放的污染物的P_{max}和D_{10%}预测结果如下：

表 2-17 P_{max} 和 D_{10%}预测和计算结果一览表

污染源	污染物	评价标准 (μg/m ³)	最大地面质量 浓度 (μg/m ³)	最大地面浓度 占标率 (%)	D _{10%} (m)
原灰仓废气 G1	PM ₁₀	450	86.4510	19.21	450
	PM _{2.5}	225	43.2255	19.21	450
工艺灰仓废气 G2	PM ₁₀	450	74.1330	16.47	375
	PM _{2.5}	225	37.0665	16.47	375
工艺灰仓废气 G3	PM ₁₀	450	74.1330	16.47	375
	PM _{2.5}	225	37.0665	16.47	375
低温热解烟气 G4	PM ₁₀	450	5.2626	1.17	/
	PM _{2.5}	225	2.6313	1.17	/
	SO ₂	500	5.2626	1.05	/
	NO ₂	200	59.1960	29.60	1475
	CO	10000	21.0767	0.21	/
	HCl	50	0.9736	1.95	/

	HF	20	0.3684	1.84	/
	汞及其化合物 (以 Hg 计)	0.3	0.0008	0.26	/
	镉及其化合物 (以 Cd 计)	0.03	0.0053	17.54	775
	铅及其化合物 (以 Pb 计)	3	0.0263	0.88	/
	砷及其化合物 (以 As 计)	0.036	0.0161	44.59	2275
	二噁英类	3.60E-06	2.63E-10	7.31	/
	NH ₃	200	0.6578	0.33	/
水洗废气 G5	NH ₃	200	0.0865	0.04	/
盐酸储罐废气 G6	HCl	50	0.0865	0.17	/
水洗无组织废气	NH ₃	200	2.3651	1.18	/

由上表可知，本项目P_{max}=29.60%。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

2.4.1.2 地表水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），水环境评价等级判定分级见下表。

表 2-17 水污染影响型建设项目评价等级判定

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

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

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

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

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

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

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

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m³/d，评价等级为一级；排水量<500 万 m³/d，评价等级为二级。

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

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

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

本项目废水包括生产废水、初期雨水和生活污水，生产废水主要有设备及车间冲洗废水、废气喷淋废水、循环冷却水排水以及化验室废水，直接回用于本项目水洗工艺，不外排；生活污水经焚烧厂污水处理系统处理达标后作为焚烧厂冷却塔补水，不外排。因此，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

2.4.1.3 地下水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境评价工作等级的划分是由项目类别及地下水环境敏感程度确定。

表 2-18 地下水敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

据调查，本项目区属于金陵地下河水文地质单元 I 的补给径流区。项目区周边及地下水下游村屯均饮用地下水，下游排泄区有双定镇英龙村立垒水源地、双定镇英龙村英吉水源地，建设项目场地属于未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区及分散式饮用水源地及的补给径流区。因此，本项目场地的地下水环境敏感程度分级属“较敏感”。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 的评价等级划分，项目类别属于“危险废物（含医疗废物）集中处置及综合利用”类报告书，为 I 类项目。具体判定结果见下表。

表 2-19 地下水环境评价工作等级分级表

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

注：IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。

因此，本项目为 I 类项目，地下水环境敏感程度分级属“较敏感”，地下水环境评

价工作等级为一级。

2.4.1.4 声环境影响评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的有关规定：建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3 dB(A)以下（不含 3 dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。

本项目位于雷明耀工业园区，所在区域的声功能区属于 3 类、4 类区，项目投入使用后，主要噪声源为风机、泵类、空压机等生产设备噪声。项目运营后评价范围内敏感目标噪声级增量小于 3dB（A），因此，本项目声环境影响评价工作等级定为三级。

2.4.1.5 生态环境影响评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的有关规定，生态影响评价工作等级划分如下：

（1）按以下原则确定评价等级：

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
 - b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
 - c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
 - d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
 - e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
 - f) 当工程占地规模大于 20 km² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；
 - g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；
 - h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。
- （2）建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。

(3) 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。

(4) 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。

(5) 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。

(6) 涉海工程评价等级判定参照GB/T 19485。

(7) 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。

本项目属于污染影响类建设项目，位于南宁市西乡塘区双定镇工业园内雷明耀工业园区的南宁市双定循环经济产业园内，利用园区内现有绿地及停车场用地建设，项目用地规划为市域公用设施用地，项目影响区域不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、南宁市生态红线区域等生态敏感区，因此，本项目生态环境影响评价工作可不确定评价等级，进行生态影响简单分析。

2.4.1.6 土壤环境影响评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018），按建设项目占地规模、行业类别及土壤环境敏感程度，进行土壤环境影响评价工作等级划分。

土壤环境敏感程度：建设项目所在地周边土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见下表。

表 2-20 污染影响型敏感程度分级表

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

本项目位于南宁市西乡塘区双定镇工业园雷明耀工业园区，项目北侧为桉树林，西侧为果园及桉树林，土壤环境敏感程度为敏感。

建设项目行业类别：本项目为生活垃圾焚烧飞灰资源化处理项目，参照《环境影响

评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，项目属于“环境和公共设施管理业”的中“危险废物利用及处置”，土壤环境影响评价项目类别属于I类。土壤环境影响评价等级划分见下表。

表 2-21 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 敏感程度	I类项目			II类项目			III类项目		
	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。

本项目厂区占地规模均属于小型，土壤环境敏感程度均为敏感，土壤环境影响评价项目类别均属于I类，因此本项目厂区土壤环境影响评价工作等级为一级。

2.4.1.7 环境风险评价工作等级

根据 HJ169-2018 中规定，建设项目评价工作等级划分见下表。

表 2-22 环境风险评价工作等级划分

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

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

综上，本项目大气风险潜势为 I 级，评价等级为简单分析；地下水环境和地表水风险潜势为II级，评价等级为三级评价；本项目综合环境风险评价等级为三级。

2.4.2 评价范围

2.4.2.1 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），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 50 km 的矩形区域；当 $D_{10\%}$ 小于 2.5 km 时，评价范围边长取 5km。经计算，扩建项目排放的污染物 $D_{10\%}$ 为 1500m，则该项目评价范围确定为以项目厂址为中心，边长 5km 的矩形区域。

2.4.2.2 地表水环境

项目地表水评价等级为三级 B，依据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）的相关规定，项目地表水评价不设置评价范围，主要论证厂区污水处理站处理工艺、依托园区垃圾焚烧发电厂污水处理站处理和回用于园区垃圾焚烧发电厂的环境可行性。

2.4.2.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016），根据项目区位于碳酸盐岩区的岩溶水水文地质条件特点，评价范围应该包括拟建项目在内的完整一个水文地质单元，包括的地下水补、迳、排完整系统以及根据地表水分布和地下水下游村屯饮用水源保护目标相应的调整。此次地下水野外调查范围以金陵地下河水文地质单元为主，特别是项目场区和项目区至东南侧双定镇下游一带为调查重点，本次区域水文地质调查范围面积约 80.42km²。本次地下水水文地质单元评价范围：建设场地上游北侧、北东侧外扩 600m~700m，西侧以坛垒村—义平村带为界，东侧以雷定志—定刊—双定镇—英吉村一带为界，南侧以中和村—古朗村—坛豆上坡—顶塔岭一带为界，南东侧以金陵地下水分水岭为边界，本次地下水水文地质单元评价面积约 33.37km²。

2.4.2.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T2.4-2021）对建设项目声环境影响评价范围的确定原则，本项目声环境评价范围为厂界向外 200m 以内的区域。

2.4.2.5 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本次生态评价范围为项目用地及其外延 200m 的区域。

2.4.2.6 土壤环境

依据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 5，本项目调查评价范围为占地范围内：全部，占地范围外：1km 范围内。

综上所述，项目各环境要素评价等级及范围汇总见下表。

表 2-23 项目评价等级及范围汇总表

序号	评价要素	评价等级	评价范围
1	大气环境	一级	以项目厂址为中心区域边长 5km 的矩形区域
2	地表水环境	三级 B	论证厂区污水处理站处理工艺、依托园区垃圾焚烧发电厂污水处理站处理和回用于园区垃圾焚烧发电厂的环境可行性
3	地下水环境	一级	建设场地上游北侧、北东侧外扩 600m~700m，西侧以坛垒村—义平村带为界，东侧以雷定志—定刊—双定镇—英吉村一带为界，南侧以中和村—古朗村—坛豆上坡—顶塔岭一带为界，南东侧以金陵地下水分水岭为边界，本次地下水水文地质单元评价面积约 33.37km ² 。
4	噪声环境	三级	厂界向外延伸 200m 范围
6	生态环境	简单分析	项目用地及其外延 200m 的区域
7	土壤环境	一级	占地范围内：全部，占地范围外：1km 范围内
8	环境风险	三级	大气环境：以项目厂址为中心区域边长 5km 的矩形区域 地表水环境：论证处理措施可行性 地下水环境：与地下水评价一致。

2.5 环境保护目标

建设项目环境保护目标主要为项目所在地周围集中居民点。周边200m范围内无敏感点，建设项目主要环境敏感保护目标见表1.6-1~4，环境保护目标分布见附图。

表 2-24 大气、风险、地表水、生态环境保护目标

环境要素	序号	名称	经纬度		保护	保护	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m	人口(人)	饮用水情况
			纬度	经度	对象	内容					
大气/环境风险	1	定刊坡	108°5'28.11611"	23°0'47.32332"	居住区	人群	二类区	东南侧	2300	200	地下水
	2	崇岸屯	108°5'10.19467"	23°0'42.99746"	居住区	人群	二类区	南侧	2300	150	
	3	布源坡	108°4'24.46407"	23°1'9.26165"	居住区	人群	二类区	南侧	1560	150	
	4	兰方坡	108°4'16.43032"	23°0'54.43010"	居住区	人群	二类区	南侧	2000	500	
	5	恣客坡	108°3'54.95548"	23°0'49.64075"	居住区	人群	二类区	西南侧	2500	80	
	6	义平村	108°3'49.23916"	23°1'12.81504"	居住区	人群	二类区	西南侧	1900	500	
	7	坛垒	108°3'34.56211"	23°1'38.61574"	居住区	人群	二类区	西侧	2100	150	
	8	上平午坡	108°3'25.75588"	23°1'9.57064"	居住区	人群	二类区	西南侧	2700	300	
	9	户头屯	108°5'11.16026"	23°3'4.16748"	居住区	人群	二类区	北侧	1900	200	
	10	龙揽内坡	108°5'47.31215"	23°2'57.06070"	居住区	人群	二类区	东北侧	2100	250	
	11	龙揽外坡	108°5'30.00868"	23°2'53.97080"	居住区	人群	二类区	东北侧	1900	200	
地表水	1	定台水库	/	/	水体	水质	IV类	南侧	1000	/	/
	2	义梅河	/	/	水体	水质	IV类	南侧	6400	/	/
	3	义梅水库	/	/	水体	水质	IV类	东南侧	6500	/	/
	4	右江	/	/	水体	水质	III类	西南侧	8000	/	/
生态环境	1	项目厂界及厂界外 500m 范围									

本项目区属于金陵地下河水文地质单元I的补给径流区。项目区周边及地下水下游村屯均饮用地下水，下游排泄区有双定镇英龙村立垒水源地、双定镇英龙村英吉水源地。本项目周边村屯饮用水情况见表 1.6-2，区域饮用水敏感点分布图见附图。

表 2-25 本项目周边村屯饮用水情况表

村屯	X	Y	饮用人口	方位及距离	项目建设对饮用水点是否有影响
双定镇英龙村立垒水源地					
双定镇英龙村英吉水源地					
双定镇和强村和平水源					
布源村(J13)					
崇岸村(14)					
定刊七队(19)					
定刊村(20)					
下平午(J18)					
中和村(J31)					
古朗村(J33)					
兰芦村(J21)					
兰林村(J22)					
古典坡村(J24)					
花伏村(J25)					
百录坡(J26)					
华润水泥厂(J3)					
龙榄内坡、龙榄外坡(J1)					
义平村(J12)					
晚方村(J16)					
坛垒村(J8)					

项目地下水评价范围内地下水环境保护目标为事故情景下项目地下水流向可能影响到的下游村屯的饮用水井，具体见表 1.6-3。

表 2-26 地下水环境保护目标基本情况

村屯	X	Y	饮用人口	方位及距离
双定镇英龙村立垒水源地				
双定镇英龙村英吉水源地				

村屯	X	Y	饮用人口	方位及距离
啼源村(J13)				
东岸村(14)				
定刊七队(19)				
定刊村(20)				
下平午(J18)				
中和村(J31)				
古朗村(J33)				
兰芦村(J21)				
兰林村(J22)				

根据 GB/T21010 识别建设项目及周边的土地利用类型，本项目可能影响的土壤环境敏感目标为厂区周边 1000m 范围内的林地及果园，详见表 1.6-4。

表 2-27 土壤环境敏感目标识别一览表

序号	敏感目标	敏感目标范围	备注
1	果园	厂区周边 1000m 内	主要种植柑橘
2	林地		主要种植桉树

3 项目概况及工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 建设项目基本情况

项目名称：南宁市双定循环经济产业园飞灰资源化利用项目

建设单位：南宁建宁康恒环保科技有限公司

建设地点：南宁市双定循环经济产业园内，项目中心地理坐标：
108.07337612°E，23.03486714°N。

项目性质：新建

项目占地：约8.37亩

建设规模：项目一期建设2万吨/年生活垃圾焚烧飞灰处置项目，考虑主要接收处置南宁市双定循环经济产业园生活垃圾焚烧发电厂飞灰；远期规划总建设规模4万吨/年，接收处理南宁市内垃圾焚烧厂飞灰。本次环评内容为一期工程。

建设内容：采用“低温热分解耦合梯级逆流水洗脱盐工艺”建设2万吨/年生活垃圾焚烧飞灰资源化利用项目，项目建设内容主要涉及飞灰仓储系统、飞灰低温热分解系统、飞灰水洗脱盐系统、水洗废水处理系统、MVR蒸发结晶系统等工艺系统，建设危废仓储库及生产车间，配套公辅工程（配电间、原料和产品仓库、消防等）等。

投资规模：建设项目总投资5612.7万元，其中环保投资约280.2万元，环保投资占项目总投资的5.0%。

劳动定员及工作制度：本项目劳动定员36人，年工作330天，7920h，实行3班工作制，每班8h。

项目建设周期：项目预计于2025年3月开始施工，施工期为7个月，预计2025年9月投产。

项目周围环境概况：经现场踏勘，项目北侧为桉树林，东侧为园区内绿地，南侧隔园区道路为有机垃圾处理厂，西侧为果园及桉树林。

3.1.2 项目工程组成

本项目主要工程内容见下表。

表 3-1 建设项目工程组成一览表

类别	建设内容				备注
主体工程	综合处理车间	飞灰热解车间	位于综合处理车间 1 楼，建筑面积 326.89m ² ，建设 60.6t/d 飞灰二噁英低温热分解处置线		新建
		飞灰水洗及水处理车间	位于综合处理车间 1 楼，建筑面积 331.08m ² ，建设 60.6t/d 处置线飞灰水洗预处置线，包括飞灰水洗系统、废水处理系统等		新建
		蒸发结晶车间	建筑面积 217.62m ² ，处理能力与飞灰水洗系统相配套，厂房高度 20.0m		新建
		中控及配电间	配电室建筑面积约 76.96m ² ，布置在综合处理车间 1 楼；中控室建筑面积约 52.08m ² ，中控室布置在综合处理车间 2 楼		新建
储运工程	原料储存		新建 1 座 400m ³ 飞灰仓，室外布置，有效储存量为 240t		新建
	结晶盐储库		位于综合处理车间 1 楼，结晶车间附近，占地面积 149.86m ² ，储存容量 300t，满足 10d 储存容量		新建
	水洗灰储库		位于综合处理车间 1 楼，水洗车间附近，占地面积 333.68m ² ，储存容量 1010t，满足 15d 储存容量		新建
	辅助材料库		1 座 25m ³ 盐酸储罐，3 套加药装置（絮凝剂、碳酸钠、硫酸钠及硫化钠加药装置），均位于综合处理车间 1 楼，水洗车间附近		新建
	危废暂存间		布置在综合处理车间内，占地面积 14.44m ² ，储存容量 30t，满足 15d 以上储存容量		新建
辅助工程	化验室		布置在综合处理车间 2 楼，总建筑面积约 126.63m ²		
公用工程	供水		项目用水由垃圾焚烧发电厂现有供水系统提供		依托现有
	排水		飞灰预处理区域新建雨污分流管网，水洗废水经处理后回用；盐酸吸收废水、氨吸收废水、车间及车辆冲洗废水、循环冷却排水、初期雨水直接回用于水洗工段，不外排。生活污水依托生活垃圾焚烧厂污水处理系统处理后回用于焚烧厂冷却塔用水，不外排。		新建
	供热		本项目蒸发结晶热源取自垃圾焚烧电厂余热蒸汽，蒸汽用量 15.15t/d		新建
	供电		本项目采用 10kv 电压等级供电		新建
环保工程	废气治理	有组织	原灰仓粉尘	飞灰输送至料仓的过程中采用全负压操作，确保粉尘不外泄；在料仓顶部出风口安装脉冲单机除尘器，原料仓设置 1 套除尘装置，仓顶脉冲布袋除尘器（单机风量为 3500 Nm ³ /h），经 15m 排气筒排放。	新建
			工艺仓粉尘	2 套仓顶脉冲布袋除尘器（单机风量为 3000Nm ³ /h），分别经 15m 排气筒排放。	新建

			水洗废气	项目共设有 1 套水洗设备，水洗过程中会产生氨气，拟在氨气产生点进行废气收集（水洗罐产生的氨气在上方排气孔处进行管道收集；固液分离设备产生的氨气通过设备上方设集气罩收集；其他池体通过上方加盖板并通过集气罩收集），氨气经收集后通过 1 套“两级水喷淋吸收塔”处理，风量约 4000Nm ³ /h，经 15m 排气筒排放。	新建
			热解废气	飞灰低温热分解工艺会产生少量废气，主要为颗粒物、水蒸气、氨气、NO _x 、挥发性重金属 Hg 等污染物，采用“陶瓷滤管过滤器+湿法喷淋+SGH+活性炭喷射+陶瓷触媒滤管脱硝除尘器+引风机”工艺处理，风量约 2000Nm ³ /h，经 25m 排气筒排放。	新建
			盐酸储罐	本项目设置盐酸储罐 1 座，盐酸储罐废气经“两级水喷淋吸收塔”处理，风量约 1200Nm ³ /h，经 15m 排气筒排放。	新建
	废气	无组织	辅料卸料、堆放及运输粉尘	辅料库四面封闭，并安装硬质门帘；生产车间密闭良好，采用微负压环境；仓库及厂区内地面硬化；厂区道路定期洒水抑尘；采用气力输送或密闭输送带等封闭输送方式；设置厂区出入口洗车设施等；加强厂区裸土绿化。	新建
			车辆运输扬尘		
			氨气		
	废水	生产废水	盐酸雾	经管道汇集至水洗应急池暂存后回用于水洗工段，不外排。	新建
			热解烟气净化工艺废水		
			吸收塔废水		
			设备循环冷却水		
		初期雨水	车辆冲洗废水	经过滤处理后回用水洗工段，不对外排放。	新建
环保工程		生活污水	生活污水接入生活垃圾焚烧发电厂污水处理站处理。		依托
	地下水防治		地下水防治按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。		新建
	土壤防治		厂区及生产车间地面采取严格的硬化及防渗措施；制定土壤环境影响跟踪监测计划。		新建
	噪声治理		合理规划厂区布置；选用低噪声设备；采取厂房隔声、减震及消声等降噪措施。		新建
	固体废物		一般工业固废	本项目飞灰经水洗后得到的水洗飞灰，暂存在水洗灰储库(按危废仓库标准建设)，按待鉴别物对待，经鉴别满足 HJ1134-2020 相关污	新建

			染控制要求后，再按《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017)进行鉴别，根据鉴别结果确定飞灰处理产物的最终处置去向。	
		危险废物	设置1座危废暂存间，项目废旧吨袋、机修废油、飞灰废滤袋等暂存于危废暂存间，交由资质单位集中处置。	新建
		生活垃圾	厂区内设置若干垃圾桶，经分类收集后，交由当地环卫部门清运处置。	新建

3.1.3 飞灰来源及处理规模

南宁市现拥有生活垃圾焚烧发电厂3座，分别为南宁建宁康恒环保科技有限公司双定生活垃圾焚烧发电项目、南宁市三峰能源有限公司生活垃圾焚烧发电项目及南宁建宁康恒六景生活垃圾焚烧发电项目，生活垃圾焚烧规模分别为2250t/d、2000t/d及900t/d。此外，宾阳生活垃圾焚烧发电厂已开工建设，生活垃圾处理规模为800t/d。

根据调查，双定生活垃圾焚烧发电厂2024年1-7月入炉垃圾44.81万吨，飞灰产量9495.73吨（平均44.79吨/日）。六景生活垃圾焚烧发电厂2024年1-7月入炉垃圾136789.06吨，飞灰原灰2427.68吨（平均11.45吨/日）。三峰生活垃圾焚烧发电厂2023年入炉量：653328吨，整合后飞灰产量21237.7吨（整合后增重约1.35倍，平均原灰为43.1吨/日）。宾阳生活垃圾焚烧发电厂飞灰产量按2%估算，预计飞灰产量为16t/d。南宁市预估飞灰产量4.2万吨/年。

本项目飞灰主要来源于南宁市生活垃圾焚烧发电厂，总规划建设规模4万吨/年。本次一期建设规模2万吨/年，主要考虑接收处置双定生活垃圾焚烧电厂产生飞灰。

3.1.4 飞灰性质及主要成分

根据《国家危险废物名录》（2016版），生活垃圾焚烧飞灰属于危险废物，废物类别为焚烧处置残渣（代号HW18），废物代码为772-002-18，危险特性为“T”（毒性）。生活垃圾焚烧飞灰的具体性质描述如下：

3.1.4.1 理化性质

垃圾焚烧飞灰是含水率极低的微细粉末状尘粒，呈浅灰或土黄色，一般含水率在 5.0% 以下，在潮湿气氛下飞灰由于吸水含水率会有所升高，热灼减率为 3.0～5.0%。

1) 密度

焚烧飞灰的堆积密度一般在 $0.5\sim 1.0\text{g/cm}^3$ 范围内，特别易受含水率的影响，含水较高时密度增高，流化床飞灰密度较高。振实密度为 $0.8\sim 1.2\text{g/cm}^3$ ，真密度一般大于 $2.8\sim 3.2\text{g/cm}^3$ 。

2) 比表面积和空隙度

焚烧飞灰具有颗粒小，比表面积大的特点，实验测定的焚烧飞灰比表面积为 $4.8\sim 13.7\text{m}^2/\text{g}$ 。焚烧飞灰的空隙度较大，一般在 30～50% 范围内。

3) 粒径分布

粒径 $<50\mu\text{m}$ 的飞灰的质量累积频率大于 50%，说明在捕集到的飞灰中小颗粒比例较大。重金属在烟气净化过程中主要通过吸附作用附着在飞灰表面，飞灰中小颗粒多，表面积大，利于重金属的吸附。焚烧飞灰的大部分质量集中在粒径 $20\sim 125\mu\text{m}$ 。

4) 飞灰成分

飞灰的主要成分是 CaO 、 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 K_2O 、 Na_2O 、氯化物等，70% 左右的不溶物主要以钙、硅、铝，铁等无机成分为主，属于 $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO-Fe}_2\text{O}_3$ 体系。焚烧飞灰的主要元素有 Si、Ca、Al、Fe、Na、Cl 等。其中以 CaO 含量较高，这是由于生活垃圾焚烧炉烟气净化工艺中添加了石灰粉，及生活垃圾中含有丰富的硅质，经过焚烧后大量进入飞灰，飞灰中主要成份为 CaO 、 Al_2O_3 和 SiO_2 。另外飞灰中还存在高含量的碱金属如 Al、Fe、Mg、Na 等，这使得飞灰具有较强的酸缓冲能力。根据建设单位提供的资料，本项目焚烧飞灰主要成分如下表所示。

表 3-2 焚烧飞灰主要成分一览表

序号	成分名称	设计值
1	硅 (%)	
2	铝 (%)	
3	铁 (%)	
4	钾 (%)	

5	钠 (%)	
6	钙 (%)	
7	镁 (%)	
8	硫 (%)	
9	氯 (%)	
10	磷 (%)	
11	铜 (mg/kg)	
12	锰 (mg/kg)	
13	镍 (mg/kg)	
14	铅 (mg/kg)	
15	铬(mg/kg)	
16	锌 (mg/kg)	
17	锡 (mg/kg)	
18	砷 (mg/kg)	
19	汞(mg/kg)	
20	镉 (mg/kg)	
21	铈 (mg/kg)	
22	钴 (mg/kg)	
23	铊 (mg/kg)	
24	氟 (%)	
25	二噁英 (ng-TEQ/kg)	
26	含水率 (%)	

5) 飞灰中重金属含量

生活垃圾焚烧飞灰因其重金属浸出毒性较大而被归为危险废物。在焚烧过程中，物质挥发性会影响焚烧废物中重金属的释放程度，进而影响金属在炉渣和飞灰中的最终分配比例。沸点低的易挥发元素如 Pb、Cd 等元素常常在飞灰中富集，而 Ni 等难挥发的元素则滞留于底渣中，由于飞灰粒径小，外表面积大，通常携带这类难挥发的重金属主要靠飞灰颗粒的携带完成。

垃圾焚烧飞灰中氯离子含量较高，而氯离子可以通过影响金属元素的形态进而影响其挥发性，对于含有大量厨余废物、PVC 塑料等含氯物质的焚烧废物，燃烧产生的氯化作用十分明显。生活垃圾存在的氯可以与金属结合生成氯化物，改变其挥发性，金属 Zn、Cr、Ni 氯化物沸点要大大低于对应的单质元素和氧化物，使其更加容易在焚烧过程中挥发出来，从而增加这些低挥发性金属在飞灰中的含量，所以氯元素的含量也可能是飞灰中重金属含量较高的一个原因。

6) 飞灰中二噁英含量

现有研究表明，废物焚烧过程中二噁英生成主要来源于尾部合成，合成的二噁英部分被飞灰所吸附，在这过程中，烟气处理系统中是否含有活性炭吸附及其运行效果对其排放有重要影响。研究发现，布袋除尘器前添加活性炭粉末时，飞灰中二噁英类浓度比没有添加活性炭时高百倍以上，而尾气中的二噁英浓度则会明显降低。焚烧过程处理尾气时添加了活性炭，使得飞灰中二噁英的含量较高，所以飞灰中的二噁英含量与焚烧物、焚烧温度、停留时间、混合状况以及烟气处理系统等息息相关。

3.1.4.2 酸中和容量

飞灰中的 Ca、Na、K、Al 等碱性物质含量较高，使得飞灰具有很大的酸中和容量（ANC）。飞灰的 ANC 含量可以抵抗环境中的酸性物质，只有当酸性物质逐渐破坏 ANC 后，飞灰中的重金属才会被浸出。

3.1.4.3 飞灰工程特性

飞灰的平均粒径主要集中在 $20\sim 125\ \mu\text{m}$ ，比表面积在 $4.8\sim 13.7\text{m}^2/\text{g}$ ，属于流动性较差的中细粒度散料粉体。休止角为 $31\sim 42^\circ$ ，抹刀角为 $49.5\sim 58.5^\circ$ 。同时，飞灰的吸湿性可以达到 40%，其物料表现为易于吸潮结块、团聚和架桥。因此，在飞灰干料的贮藏和加料送料系统中应当通过措施加以避免。

飞灰的分散性可达到 16~36%，表明飞灰干料易于扬尘，操作时应尽量采取密闭操作。飞灰的滑动角为 $29\sim 37^\circ$ ，且此参数会随含水量的变化而改变。

3.1.5 飞灰处理工艺选择

焚烧飞灰处置技术可以分为土地处置与建材化利用两大类技术路线，土地处置包括固化稳定化之后送安全填埋场或者卫生填埋场，建材化利用包括水泥窑协同处置、高温烧结制陶粒瓷化骨料、高温熔融制玻璃体建材等技术。国内外处置垃圾焚烧飞灰的方法不尽相同。发达国家如美国、加拿大和欧盟国家（除德国）焚烧飞灰主要采用“稳定化/固化+填埋”的方式处置；瑞士将飞灰重金属分离提取后再进行填埋；德国的焚烧飞灰通过废弃岩盐矿储存，主要都为土地处置。而日本主要通过高温熔融、水泥窑协同处置飞灰生产生态水泥或普通水泥，但由于熔融方式能耗成本过高，日本不再新建熔融飞灰处置设施。在实际应用中，填埋

场填埋飞灰存在包括入场飞灰重金属超标、分区填埋、渗滤液积存等诸多问题，同时，在“无废城市”建设背景下，飞灰的建材化资源化利用方式将逐渐成为飞灰的主要处理方式。我国垃圾焚烧飞灰资源化利用技术包括水泥窑协同处置、高温熔融、高温烧结、低温热分解技术等，其中水泥窑协同处置技术最为成熟，在因内得到大量的工程验证，项目案例超过 20 个。高温熔融和高温烧结运行能耗高，整体运行成本大，烟气净化工艺产生大量二次飞灰造成污染物转移，目前多处于中试验证阶段，缺乏稳定投产项目案例。而低温热分解耦合飞灰水洗脱氯技术由于具备反应条件温和、能耗低、独立自主不依附于水泥窑企业，近些年来受到行业关注，目前已在浙江、广东、重庆等地均有项目建设或投产运营，受到行业广泛关注。

该技术由德国的 Hagenmaier 教授首次提出，垃圾焚烧过程中产生的飞灰能够在低温（250~450℃）缺氧条件下促进二噁英和其他氯代芳香化合物发生脱氯/加氢反应，实现二噁英脱氯分解。在该技术方案中，生活垃圾焚烧飞灰通过低温热分解工艺脱除二噁英，随后送入水洗工艺脱除可溶性氯盐及部分重金属。飞灰预处理产物在满足《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》（HJ1134-2020）指标前提下，制备免烧建材产品。水洗产生废水通过除重、除硬、除颗粒物等多级净化工艺进入蒸发结晶系统，制备氯化钠、氯化钾等产品，冷凝液回用水洗单元，整个过程不对外产生废水。

表 3-3 飞灰资源化利用技术比选

序号	技术路线	技术原理	资源化产品	项目案例	技术成熟度	本项目适用性
1	水洗脱氯水泥窑协同处置	将飞灰中的氯化物进行提取，余下部分送入水泥窑进行高温煅烧，利用水泥窑高温对重金属和二噁英进行固化和分解。	氯化钠、氯化钾、水泥建材原料	北京金隅琉水水泥窑协同处置垃圾焚烧飞灰项目、富隆环保飞灰水洗水泥窑协同处置项目、建德红狮水泥窑协同处置固体废物项目等 20 余个	成熟	适用，南宁共有 10 条水泥窑生产线，可接收水洗后飞灰
2	高温烧结制陶粒	多孔固体颗粒通过高温诱导，在低于其主要成分熔点的情况下发生聚结和致密化，其产物与原始飞灰相比具	陶粒	天津壹鸣飞灰资源化项目	低	不适用，技术成熟度低

序号	技术路线	技术原理	资源化产品	项目案例	技术成熟度	本项目适用性
		有较低孔隙率以及较高强度和密度。				
3	水洗-高温熔融	飞灰经过高温熔融会形成致密稳定的玻璃体，将重金属固化在Si-O四面体晶格结构中，同时高温环境下二噁英被彻底分解。	玻璃体、岩棉	南通海安飞灰高温等离子体熔融项目 嘉兴惠禾源水洗脱盐-飞灰高温熔融项目	缺乏稳定运行项目案例	不适用，技术成熟度低
4	低温热分解-水洗脱氯-免烧建材	飞灰经过低温热分解脱除二噁英，水洗脱除可溶性氯盐及部分可浸出重金属，满足HJ1134标准后建材化利用	氯化钠、氯化钾、免烧建材等	湖州京兰环保飞灰资源化利用项目 宁波海靖环保飞灰资源化利用项目	较成熟	适用，可以不依附水泥窑，建设飞灰集中处置项目

在飞灰资源化利用技术路线中，高温熔融和高温烧结运行能耗高，整体运行成本高，烟气净化工艺会产生大量二次飞灰带来二次污染问题，目前国内高温熔融和高温烧结稳定投产运行的项目案例不多，技术推广存在困难。飞灰水洗脱氯技术结合水泥窑协同处置能够实现飞灰的无害化与资源化，既降低了飞灰处理能耗，又能回收建筑材料、钠盐和钾盐等资源，建设成本低，但是水泥窑协同处置存在如下弊端：

- 1) 飞灰处置需要依附水泥窑生产，在水泥窑错峰限产时易受到影响；
- 2) 除双定生活垃圾焚烧电厂外，其他垃圾焚烧电厂同水泥窑企业距离较远，飞灰运输距离长，存在沿途运输风险，增加处置成本；
- 3) 水泥窑协同处置企业需要收取水洗后飞灰一定协同处置费(200元/吨~400元/吨)，造成水泥窑协同处置运行成本高于低温热分解工艺。

综上所述，生活垃圾焚烧飞灰“低温热解+梯级逆流水洗”工艺路线，具备如下优势：

- 1) 避免纯粹采用煅烧或熔融工艺的高能源消耗，降低焚烧飞灰处理费用；
- 2) 替代日益短缺的建筑工业原材料；
- 3) 彻底摆脱水泥窑的后续协同处置的窘境，实现厂内闭环处理。后续可利用水泥窑协同处置作为飞灰资源化利用项目的托底保障。

因此，本项目拟采用“低温热解耦合梯级水洗”工艺，处置后生活垃圾焚烧飞灰预处理产物作为建材原料制备免烧砖、路基材料，解决垃圾电厂飞灰处置难题。

3.1.6 主要产品及质量标准

3.1.6.1 产品方案

根据设计资料，本项目飞灰资源化处理产物 22196 吨/年（湿基，30%水分），氯化钠 6590 吨/年，氯化钾 1380 吨/年，项目产品方案及产品去向见下表所示。

表 3-4 飞灰资源化利用产品方案

序号	产品种类	产品规模 (吨/年)	污染物控制要求	主要去向
1	氯化钠	6590	《水泥窑协同处置飞灰预处理产品水洗氯化物》（TCCAS010-2019） 《工业盐》（GB/T5462-2015）	化工原料、融雪剂等
2	氯化钾	1380	《水泥窑协同处置飞灰预处理产品水洗氯化物》（TCCAS010-2019） 《工业氯化钾》（GB/T7118-2008）	工业钾肥原料
3	飞灰资源化 处理产物	22196	《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术 规范》（HJ1134-2020） 《固体废物再生利用技术导则》 （HJ1091-2019）	混凝土砌块、 免烧蒸压砖、 建材路基材料 原料

3.1.6.2 产品质量标准

（1）水洗结晶盐

本项目水洗结晶盐主要为氯化钠和氯化钾。鉴于目前尚没有专门针对生活垃圾焚烧飞灰再生盐的产品质量标准，本项目副产品主要理化指标氯化钾满足《氯化钾》（GB/T6549-2011）II类合格品；氯化钠满足《工业盐》（GB/T5462-2015）工业日晒盐二级。本项目水洗结晶盐污染物成分满足《水泥窑协同处置飞灰预处理产品水洗氯化物》（T/CCAS010-2019）中的相应要求。水洗氯化物、水洗氯化钾产品标准见下表。

表 3-5 本项目水洗氯化钠的产品标准（单位 mg/kg）

序号	项目	水洗氯化钠	产品标准
1	氯化钠≥	92.0	《工业盐》（GB/T5462-2015） 工业日晒盐二级指标
2	水分≤	6.00	
3	水不溶物≤	0.40	

4	钙镁离子总量≤	0.60	《水泥窑协同处置飞灰预处理产品水洗氯化物》 (T/CCAS010-2019) 重金属控制指标
5	硫酸根离子≤	1.00	
6	铅 (mg/kg) ≤	25	
7	镉 (mg/kg) ≤	2.5	
8	总铬 (mg/kg) ≤	15	
9	总汞 (mg/kg) ≤	0.15	
10	总砷 (mg/kg) ≤	5	
11	二噁英 (ng/kg) ≤	100	

表 3-6 本项目水洗氯化钾的产品标准 (单位 mg/kg)

序号	项目	水洗氯化钾	产品标准
1	氯化钾≥	55.0	《氯化钾》(GB/T6549-2011) II 类指标
2	水分≤	6.0	
3	铅 (mg/kg) ≤	25	《水泥窑协同处置飞灰预处理产品水洗氯化物》 (T/CCAS010-2019) 重金属控制指标
4	镉 (mg/kg) ≤	2.5	
5	总铬 (mg/kg) ≤	15	
6	总汞 (mg/kg) ≤	0.15	
7	总砷 (mg/kg) ≤	5	
8	二噁英 (ng/kg) ≤	100	

(2) 飞灰资源化产物

本项目飞灰资源化产物,满足《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)》(HJ1134-2020)中相关要求,作为建材原料,可用于免烧砖制备,沥青路用填料(矿粉)、路面基层稳定用细集料等进行综合利用。

根据《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)》(HJ1134-2020):

6.3 条飞灰处理产物用于水泥熟料生产之外的其他利用方式,应同时满足以下污染控制要求:

a)应控制飞灰处理产物中的二噁英类含量,可采用低温热分解、高温烧结和高温熔融等二噁英类分解技术,处理产物中二噁英类残留的总量应不超过 50ng-TEQ/kg (以飞灰干重计)。

b)应控制飞灰处理产物中的重金属浸出浓度,飞灰处理产物按照 HJ557 方法制备浸出液,其中重金属的浸出浓度应不超过 GB8978 中规定的最高允许排放浓度限值(第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行)。

c)应控制飞灰处理产物中的可溶性氯含量,可采用高温工艺、水洗工艺等脱除可溶性氯,处理产物(高温处理产物、水洗后飞灰等)中可溶性氯含量应不超过 2%,以不高于 1%为宜。

6.4 飞灰及其处理产物不得用于烧结砖生产。

6.5 条飞灰及其处理产物利用过程的污染防治应符合 HJ1091 的要求。

6.7 条满足 6.3 条、6.5 条要求的飞灰处理产物，可按照 GB34330 进行鉴别，经鉴别不属于固体废物的，不作为固体废物管理；经鉴别属于固体废物的，按照一般工业固体废物管理。国家另有标准规定的除外。

表 3-7 飞灰预处理产物有害成分控制表

类别	项目		HJ1134 要求	
成分 含量	二噁英类（以飞灰干重计）		处理产物中二噁英类残留的总量应不超过 50ng-TEQ/kg（以飞灰干重计）	
	可溶性氯		处理产物中可溶性氯含量不超过 2%，以不高于 1%为宜	
	浸出液中重金属 浓度	总汞	0.05mg/L	飞灰处理产物按照 HJ557 方法 制备浸出液，其中重金属的浸出 浓度不应超过《污水综合排放标 准》（GB8978）规定的最高允 许排放浓度的限值
		总镉	0.1mg/L	
		总铬	1.5mg/L	
		总铅	1.0mg/L	
		总镍	1.0mg/L	
		总铜	0.5mg/L	
		总锌	2.0mg/L	
		总锰	2.0mg/L	

另外，根据《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）要求：

6.3 利用固体废物生产砖瓦、轻骨料、集料、玻璃、陶瓷、路基材料等建材过程中污染控制执行相关行业污染物排放标准。有关产品中有害物质含量参照 GB30760 的要求执行。本项目参照《水泥窑协同处置固体废物技术规范 GB/T30760-2024》中水泥熟料中可浸出重金属含量限值规定建材产品中重金属浸出限值，见下表所示。

表 3-8 建材产品可浸出重金属指标限值

序号	重金属	限值（mg/L）
1	砷	0.1
2	铅	0.3
3	镉	0.03
4	铬	0.2
5	铜	1.0
6	镍	0.2
7	锌	1.0
8	锰	1.0

3.1.6.3 产品合规性分析

(1) 结晶盐产品

湖州京兰环保科技有限公司生活垃圾焚烧飞灰资源化利用项目是浙江省湖州市“无废城市”的重点环保项目，旨在对生活垃圾焚烧飞灰进行全循环、全利用、零排放处置。项目年处置 5 万吨生活垃圾焚烧飞灰，首次采用“飞灰低温催化热解-梯级逆流水洗脱氯-蒸发结晶钠钾分盐”工艺技术。该技术采用热解技术分解垃圾焚烧飞灰中的有害成分二噁英，多级逆流水洗进行灰和氯盐的分离，蒸发结晶实现了钠盐钾盐的提纯，最终实现钾盐、钠盐、水洗灰资源化。其结晶盐产品检测结果见下表。

表 3-9 湖州京兰结晶盐检测结果

序号	名称	单位	检测结果	标准
1	氯化钠和氯化钾总量	%		90
2	水分	%		6.0
	水不溶物	%		0.4
3	钙镁离子总量	%		1.0
4	硫酸根	%		2.5
5	铅	mg/kg		25
6	铬	mg/kg		15
7	汞	mg/kg		0.15
8	砷	mg/kg		5
9	镉	mg/kg		2.5

句容台泥水泥有限公司将垃圾焚烧飞灰通过预处理和水质净化工艺，去除飞灰中的氯离子，使飞灰中的氯离子含量不大于 1%，再送入水泥窑煅烧。飞灰经洗脱工段去除 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 和 Cl^- 等，洗灰废水进入水质净化系统，采用“脱钙+过滤+中和+MVR 蒸发结晶”处理，根据盐溶解度不同，分别得到氯化钠盐和氯化钾盐。其中氯化钠盐月最大产生量为 530.44 吨，氯化钾盐月最大产生量为 105.11 吨。根据《句容项目结晶盐检验报告》，水洗结晶盐监测结果见下表。

表 3-10 句容项目结晶盐理化指标检测结果

名称	检测结果	标准
氯化钠主要理化指标	氯化钠 $\geq$	92.0
	水分 $\leq$	6.00
	水不溶物 $\leq$	0.40
	钙镁离子总量 $\leq$	0.60
	硫酸根离子 $\leq$	1.00

名称	检测结果	标准
氯化钾主要理化指标	氯化钾 $\geq$	58.0
	水分 $\leq$	2.0
	水不溶物 $\leq$	0.5
	钙镁离子总量 $\leq$	1.2
	氯化钠 $\leq$	4.0
	硫酸根离子 $\leq$	2.5

表 3-11 句容项目结晶盐重金属及二噁英检测结果

序号	名称	单位	氯化钠	氯化钾	标准
1	铅	mg/kg			25
2	镉	mg/kg			2.5
3	总铬	mg/kg			15
4	总砷	mg/kg			5
5	总汞	mg/kg			0.15
6	铜	mg/kg			/
7	镍	mg/kg			/
8	锑	mg/kg			/
9	铍	mg/kg			/
10	钴	mg/kg			/
11	钒	mg/kg			/
12	锰	mg/kg			/
13	锡	mg/kg			/
14	六价铬	mg/kg			/
15	铊	mg/kg			/
16	锌	mg/kg			/
17	银	mg/kg			/
18	钡	mg/kg			/
19	二噁英	ng-TEQ/kg			100

类比上述同类项目检测结果可知，水洗结晶盐理化指标满足《工业盐》（GB/T5462-2015）《氯化钾》（GB/T6549-2011）相关要求；污染物成分满足《水泥窑协同处置飞灰预处理产品水洗氯化物》（T/CCAS010-2019）中的相应要求。

综上所述，根据《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）中“5.2”有关要求，利用固体废物生产的产物同时满足下表所列条件的，不作为固体废物管理，按照相应的产品管理，根据本项目设计资料，并类别同类项目情况，本项目结晶盐产品与该标准符合性分析见下表。

表 3-12 与 GB34330 符合性分析一览表

序号	GB34330-2017 相关条文	符合性
1	符合国家、地方制定或行业通行的被替代原料	满足《工业盐》（GB/T5462-2015）

	生产的产品质量标准	《氯化钾》（GB/T6549-2011）《水泥窑协同处置飞灰预处理产品水洗氯化物》（T/CCAS010-2019）等相关标准要求
2	符合相关国家污染物排放（控制）标准或技术规范要求，包括该产物生产过程中排放到环境中的有害物质限值和该产物中有害物质的含量限值。当没有国家污染控制标准或技术规范时，该产物所含有害成份含量不高于利用被替代原料生产产品中的有害成份含量，并且在该产物生产过程中，排放到环境的有害物质浓度不高于利用所替代原料生产产品过程中排放到环境中的有害物质浓度，当没有被替代原料时，不考虑该条件	满足《水泥窑协同处置飞灰预处理产品水洗氯化物》（T/CCAS010-2019）重金属控制指标要求
3	有稳定、合理的市场需求	已签定意向协议，市场需求稳定

（2）飞灰资源化产物

上海康恒环境股份有限公司在浙江某垃圾焚烧电厂建设低温热分解中试试验线，装备建设规模 36t/d，于 2023 年 12 月完成安装，开展性能调试，设备采用电加热模式，热解后飞灰再联合外部技术单位开展水洗及制砖试验。

上海康恒对中试试验线“低温热分解—多级逆流水洗”飞灰处理产物中二噁英、可溶性氯及重金属浸出含量进行了检测，并对飞灰处理产物制砖产品重金属浸出含量进行了检测，检测结果如下表所示。

表 3-13 飞灰预处理产物二噁英类含量检测

序号	样品	标准要求 (ng-TEQ/kg)	测试结果 (ng-TEQ/kg)
1	样品 1	50	
2	样品 2		
3	样品 3		
4	样品 4		
5	样品 5		
6	样品 6		
7	样品 7		
8	样品 8		

表 3-14 飞灰预处理产物可溶性氯盐含量检测

序号	样品	标准要求	测试结果
1	样品 1	2%	
2	样品 2		

3	样品 3		
4	样品 4		
5	样品 5		

表 3- 15 飞灰预处理产物重金属浸出检测

序号	检测项目	标准要求 (mg/L)	测试结果 (mg/L)
1	六价铬	0.5	
2	铬	1.5	
3	锰	2.0	
4	铜	0.5	
5	铅	1.0	
6	锌	2.0	
7	砷	0.5	
8	镉	0.1	
9	镍	1.0	
10	铍	0.005	
11	银	0.5	



图 3- 1 飞灰预处理产物制免烧砖

表 3- 4 飞灰预处理产物制备免烧砖重金属浸出检测

序号	检测项目	测试结果 (mg/L)	标准要求 (mg/L)
1	铅		0.3
2	铬		0.2
3	镉		0.03
4	铜		1.0

5	镍		0.2
6	锌		1.0
7	锰		1.0
8	砷		0.1

根据上海康恒对中试试验线飞灰处理产物及制备免烧砖的检测结果,经过低温热分解—多级逆流水洗预处理后飞灰二噁英数据稳定控制在 30ng-TEQ/kg 以下,满足“二噁英类残留的总量应不超过 50ng-TEQ/kg (以飞灰干重计)”;可溶性氯含量可稳定控制在 1%以下,满足“可溶性氯含量应不超过 2%,以不高于 1%为宜”的要求;重金属的浸出浓度均低于《污水综合排放标准》(GB8978)规定的最高允许排放浓度的限值;飞灰制备免烧砖重金属浸出有害物质含量满足 GB30760 要求。

因此,本项目采用“低温热分解—多级逆流水洗”工艺处理后的飞灰,用于制备免烧砖符合国家相关标准规范的要求。目前,已与炉渣厂签定意向协议,本项目建成后,经处理后的飞灰可通过制备免烧砖实现资源化利用。

3.1.6.4 产品质量监测

(1) 监测要求

根据《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》(HJ1134-2020)和《固体废物再生利用污染防治技术导则》(HJ1091-2020)中关于产品采样监测的相关要求,本项目应对飞灰资源化利用产品进行定期监测。

《固体废物再生利用污染防治技术导则》(HJ1091-2020): 8.1 固体废物再生利用企业应定期对固体废物再生利用产品进行采样监测,监测频次应满足以下要求: (1)当首次再生利用某种危险废物时,针对再生利用产品中的特征污染物监测频次不低于每天 1 次;连续一周监测结果均不超出环境风险评价结果时,在该危险废物来源及投加量稳定的前提下,频次可减为每周 1 次;连续两个月监测结果均不超出环境风险评价结果时,频次可减为每月 1 次;若在此期间监测结果出现异常或危险废物来源发生变化或再生利用中断超过半年以上,则监测频次重新调整为每天 1 次,依次重复。

《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》(HJ1134-2020): 7.4 飞灰处理设施所有者应对飞灰处理产物定期进行采样监测,并应符合以下要求: a)飞灰处理产物用于水泥熟料生产,对熟料的监测频次应符合 GB30760 的要求。b)飞灰处理

产物用于 6.3 条规定的其他利用方式的，飞灰处理产物（除高温烧结产物和高温熔融产物外）中重金属浸出浓度和可溶性氯含量监测频次应不少于每日 1 次，二噁英类的监测频次应不少于每季度 1 次；高温烧结产物、高温熔融处理产物中重金属浸出浓度和可溶性氯含量监测频次应不少于每周 1 次，二噁英类的监测频次应不少于每 6 个月 1 次。

本项目采用“低温热分解+多级逆流漂洗+MVR 蒸发分盐”技术对飞灰进行处理后资源化利用，为新建项目，严格按照《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》(HJ1134-2020)和《固体废物再生利用污染防治技术导则》(HJ1091-2020)的要求对飞灰资源化产物、水洗结晶盐（氯化钠和氯化钾）进行定期检测，特征污染物（重金属浸出浓度和可溶性氯含量）的监测频次应不少于每日 1 次，二噁英类的监测频次不少于每季度 1 次。

本项目正式投产后，飞灰资源化产物、水洗结晶盐（氯化钠和氯化钾）应按《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》(HJ1134-2020)、《水泥窑协同处置飞灰预处理产品水洗氯化物》(T-CCAS010-2019)和《固体废物再生利用污染防治技术导则》(HJ1091-2020)等相关要求进行检验，对于不符合质量标准的应返回“低温热分解+多级逆流漂洗+MVR 蒸发分盐”处理系统或者作为危险废物处置。

（2）化验室

化验室的主要任务有：对提供废物的样品进行分析；并提交废物相关的分析和必要的实验。化验室也承担一定的专题科研任务并负责收集有关废物处理处置的最新信息等。

化验室内只宜存放少量短期内需要的化学药品。化学药品存放时要分类，无机物按酸、碱、盐分类，有机物按官能团分类，如烃、醇、酚、酮、酸等。易燃易爆的试剂应存放于柜顶通风铁柜中，易燃易爆药品部应放在普通冰箱中，严禁存放超过 20L 的瓶装易燃液体。要注意药品的存放期限，无标签或标签无法辨认的试剂都要当成危险物品鉴别后，安全处理。剧毒品应锁在专门的毒品柜中，建立双人登记签字领用制度。

本项目化验室主要材料配置见下表。

表 3-16 本项目化验室主要材料配置

编号	名称	规格	材质	单位	数量	备注
1	比色管	100ml	玻璃	支	12	需带活动塞子
2	比色管	50ml	玻璃	支	20	需带活动塞子
3	试管刷	25cm	—	支	5	
4	烧杯刷	100ml, 500ml	—	支	3	每种规格各 3 支, 共计 6 支
5	试管架子	100ml 单排 6 孔	塑料	个	2	
6	试管架子	50ml 单排 6 孔	塑料	个	2	
7	试管架子	50ml 三排 18 孔	塑料	个	1	
8	移液管	1mL、5mL、10mL、25ml	玻璃	支	3	每种规格各 3 支, 共计 12 支
9	刻度吸管	1mL、5mL、10mL	玻璃	支	5	每种规格各 5 支, 共计 15 支
10	移液管架子	28 孔圆形移液管架子	塑料	个	2	
11	洗耳球	小号 30ml、中号 60ml	硅胶	个	3	每种规格各 3 个, 共计 6 个
12	烧杯	50ml、100ml、250ml、500ml、1000ml	玻璃	个	5	每种规格各 5 个, 共计 25 个
13	搅拌棒	20cm、30cm	玻璃	根	3	每种规格各 3 根, 共计 6 个
14	塑料滴管	1ml	塑料	包	1	1 包 100 支
15	三角漏斗	$\Phi=75\text{mm}$, $\Phi=90\text{mm}$	玻璃	个	6	每种规格各 6 个, 共计 12 个
16	三角烧瓶	300ml, 500ml	玻璃	个	3	每种规格各 3 个, 共计 6 个
17	量筒	100ml, 250ml, 500ml, 1000ml	玻璃	个	2	每种规格各 2 个, 共计 8 个
18	玻璃滴瓶	白色玻璃滴瓶 (60ml,120ml)	玻璃	个	3	每种规格各 3 个, 共计 6 个
19	玻璃滴瓶	棕色玻璃滴瓶 (60ml,120ml)	玻璃	个	3	每种规格各 3 个, 共计 6 个
20	容量瓶	50ml,100ml,250ml, (白色)	玻璃	个	6	每种规格各 6 个, 共计 18 个 (带磨口塞)
21	容量瓶	50ml,100ml,250ml (棕色)	玻璃	个	6	每种规格各 6 个, 共计 18 个 (带磨口塞)
22	容量瓶	500ml(白色跟棕色)	玻璃	个	5	每种规格各 5 个, 共计 10 个 (带磨口塞)
23	试剂瓶(白)	60ml, 250ml, 500ml, 1000ml, 2000ml (白色)	玻璃	个	2	每种规格各 2 个, 共计 10 个 (带磨口塞)
24	试剂瓶 (棕)	60ml, 250ml, 500ml, 1000ml, 2000ml 棕色)	玻璃	个	2	每种规格各 2 个, 共计 10 个 (带磨口塞)
25	酸式滴定管	25ml,50ml	玻璃	支	3	每种规格各 3 支, 共计 6 支
26	滴定台	按图例采购	—	大理石底	3	须带蝴蝶夹
27	PH 试纸	PH1-14 试纸	—	盒	1	三爱思广泛试纸

编号	名称	规格	材质	单位	数量	备注
28	PH 碱性精密试纸	6.4-8.0, 7.6-8.5, 8.2-10.0, 9.5-13	—	本	4	每种规格各 4 本, 4 个规格, 共计 16 本
29	定性滤纸	9cm, 18cm 中性滤速	—	盒	2	每种规格各 2 本, 共计 4 本
30	药勺	10-15cm	塑料	把	3	
31	称量纸	75*75	—	包	1	
32	丁晴手套	M 大码	丁晴	盒	2	
33	医用口罩	—		盒	2	
34	塑料洗瓶	500ml, 弯头嘴	—	个	2	
35	电子天平	千分之一精度	—	台	1	带校准证书
36	哇哈哈纯净水	4.5L*4 瓶	—	件	2	
37	标签纸	—	—	包	1	
38	分析天平	万分之一精度		台	1	带透明橱窗
39	HC-800 Na WH Cl K pH 全自动离子分析仪			台	1	
40	佳能打印机			台	1	
41	scer 电脑			套	1	
42	自定电位滴定仪			台	1	
43	参比电极			盒	1	
44	氯离子电极			盒	1	
45	滴定台			台	2	
46	原子吸收分光光度计 AAS8510			台	1	
47	电热鼓风干燥箱			台	1	
48	中央台	4500*1500*800	钢木	米	4.5	
49	实验台	4620*750*800	结构	米	4.62	
50	试剂柜	900*450*1800	全木结构	组	2	
51	试剂架	4500*300*750	铝玻结构	米	4.5	
52	PP 水槽+下水管+存水弯+水龙头	550*450*310		套	2	
53	插座			套	4	多功能插座 含 2.5 平方电线 一体成型 底盒+插座
54	洗眼器			套	1	
55	天平台			套	1	带独立减震器
56	紫外可见智能多参数水质分析仪及配套药剂包	型号: LH-3BA (V12)		台	1	
57	ICP-OES 光谱仪	ICP-5000		台	1	

3.1.7 主要设备

本项目主要设备见下表。

表 3-17 本项目主要设备表

[illegible]

3.1.8 主要原辅材料

本项目主要原辅材料情况见下表。

表 3-18 本项目主要原辅材料消耗表

序号	物料	年使用量	最大储存量	储存位置	使用环节

3.1.9 总平面布置

本项目位于双定循环经济产业园生活垃圾焚烧发电厂北侧，总占地面积 5577.22m²。厂区呈 L 型，西侧为预留用地，本工程用地位于厂区东侧，建设综合处理车间，一层内部整体布置从东至西依次为低温热分解车间、水洗车间湿渣库盐库和蒸发结晶车间；东南角局部设置二层，布设化验室。原灰仓位于低温热分解车间东侧，生活垃圾焚烧飞灰装卸区位于原灰仓下方；药剂库、盐酸库设在热解车间西南角；危废暂存间位于湿渣库东南角。依次从东至西布置在水洗车间北侧。项目主要技术经济指标见下表。项目总平面布置见附图。

表 3-19 主要技术经济指标

序号	名称	单位	数量	备注
----	----	----	----	----

1	总用地面积	m ²	5577.22	约 8.37 亩
2	建筑物基底占地面积	m ²	2734.70	其中预留车间 924
3	总建筑面积	m ²	4048.16	其中预留车间 924
4	总计容面积	m ²	6172.05	其中预留车间 1848
5	绿地面积	m ²	749.03	
6	建筑系数	%	49.03	
7	容积率		1.107	
8	绿地率	%	13.43	

3.1.10 公用工程

3.1.10.1 给水系统

(1) 水源

本工程生活给水以园区供水为水源，由园区现状供水管道上引入给水管，供本项目生活、生产及绿化等使用。供水压力 0.30MPa。供水水质应符合《生活饮用水卫生标准》GB5749-2022 中相关规定。

(2) 日常生活、生产用水量计算

①生活用水量

按 24 人计，职工日常生活最高日用水量定额为 50L/（人·班），用水时间按 16h，时变化系数为 2.0；淋浴用水定额按 50L/（人·次），延续供水时间 1h。每人最高日用水量按 100L（按 1 次淋浴），总用水量为 100*24=2.4m³/d。则全场职工日常生活最高日总用水量为：2.4m³/d。

②生产用水

飞灰水洗补水约 17.33m³/d，地面及设备冲洗水 2m³/d，低温热分解烟气净化补水约 0.57m³/d，废气处理系统用水约 0.5m³/d，循环冷却塔补水 81m³/d。

③道路冲洗及绿化用水

厂区内绿化浇灌用水可按 1L/m²·d 计算，每天绿化浇灌次数为 1 次，厂区绿化面积约是 749.18m²，水量为 0.75m³/d。道路浇洒按 2L/m²·d 计算，每天浇洒次数为 1 次，厂区道路面积约是 1801m²，水量为 4.34m³/d。则总用水量为 5.09m³。

④未预见水量取 10%。

⑤总用水量

根据以上计算，总厂区日用水量见下表：

表 3-20 给水用水量一览表

序号	用水项目	用水量 (m ³ /d)	备注
1	生活用水	2.4	
2	飞灰水洗补水	17.33	可用回用水
3	循环冷却补水	81	可用回用水
4	烟气净化补水	0.57	
5	废气处理系统补水	0.5	
6	地面及设备冲洗水	2.0	
7	道路冲洗及绿化用水	5.09	
8	化验室用水	0.33	
9	未预见用水	10.92	
	合计	120.14	

其中：回用水量：31.39m³/d，新鲜水用水量 88.75m³/d。

3.1.10.2 排水系统

(1) 本项目实行雨污分流、清污分流，雨水和污水经过管网收集后分别排入南侧园区雨水、污水管网。

(2) 飞灰水洗废水经除重金属+除钙+混凝沉淀+中和+蒸发结晶冷凝处理后回用于飞灰水洗；烟气净化、废气处理喷淋废水、循环冷却塔排污水、车间地面和设备冲洗废水经沉淀处理后直接进入飞灰水洗工段，生产废水零排放。

(3) 生活废水接入园区污水管道。

(4) 雨水量计算

按南宁市暴雨强度公式 $q=4306.586 \cdot (1+0.516 \lg P) / (t+15.293)^{0.793}$ 计算；屋面雨水设计重现期 $P=10$ 年，室外场地雨水设计重现期 $P=3$ 年，降雨历时 $t=5$ 分钟；且雨水排水工程的总排水能力不小于 50 年重现期的雨水量。

表 3-21 全厂污水量一览表

序号	名称	污水量 (m ³ /d)	备注
1	生活污水	2.16	去园区污水处理站
2	烟气净化废水	0.57	去飞灰水洗及水处理系统
3	废气处理废水	0.5	
4	循环冷却排污水	15	
5	地面及设备冲洗废水	1.80	
6	化验室废水	0.3	
	合计	20.33	

3.1.10.3 消防给水系统

本项目一次消防用水量最大的建筑为综合处理车间，综合处理车间火灾危险性属于丁类，建筑耐火等级为二级，层数 1~2 层，建筑高 10.0m，综合处理车间整体占地面积 1810.70m²、建筑面积 3124.16m²，建筑体积约 20330.00m³，按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）(2018 版)第 8.1.2、8.2.1 条，综合处理车间需设置室内、室外消火栓系统，并应配置若干个手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

综合处理车间室内消火栓用水量 10L/s，延续时间为 2 小时，一次消防最大用水量之和为 72m³。

综合处理车间的室外消火栓用水量为 15L/s，火灾持续时间为 2 小时，一次消防最大用水量之和为 108m³。

本工程同一时间内的火灾次数按 1 次计，一次消防用水量用水量之和为 180m³。消防给水采用临时高压给水系统，本项目消防用水依托南侧园区消防系统，消防给水管网由南侧园区消防管网接入。

3.1.10.4 供电

拟从园区变电站接入，项目装机功率 3680kw，年用电量约 1800 万 kwh。

3.1.10.5 供热

本项目蒸发结晶热源取自垃圾焚烧电厂余热蒸汽，蒸汽用量 15.15t/d。

3.1.11 用排水平衡

本项目用排水平衡见下图。

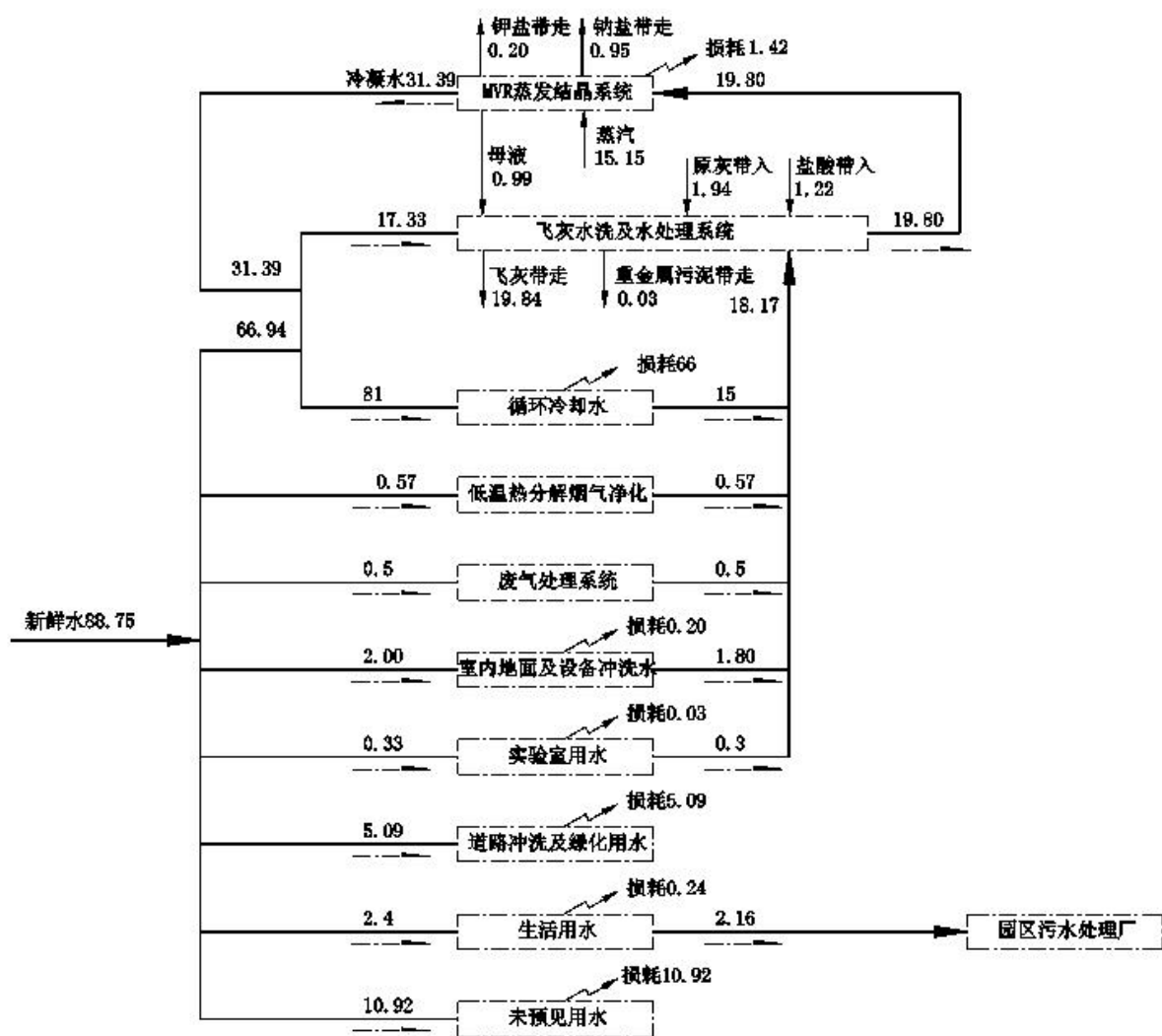


图 3-2 项目水平衡图 (m³/d)

3.1.12 物料平衡

3.1.12.1 总物料平衡

物料平衡表如下表所示。

表 3-22 飞灰资源化工工艺物料平衡一览表

[illegible]

3.1.12.2 氯平衡

飞灰中氯元素主要以可溶性氯盐的形式存在，而常温下除了 AgCl 、 HgCl 不溶于水， PbCl_2 微溶于水外，其余氯盐均易溶于水。根据原灰成分数据分析检测，原灰氯含量约为 20.89%，水洗后飞灰含氯量、工业氯化钠、工业氯化钾中氯含量，根据康恒环境中试实验数据的得知，水洗后飞灰含氯量按照 0.7% 测算，结晶盐工业盐氯化钠干盐纯度 95% 计（含氯量 $54.76\% = 95\% \times 95\% \times \text{氯化钠中氯元素占比}$ ），结晶盐工业氯化钾干盐纯度 95% 计（含氯量 $42.95\% = 95\% \times 95\% \times \text{氯化钾中氯元素占比}$ ），则氯元素平衡表如下表所示。

表 3-23 本项目氯元素平衡一览表

3.1.12.3 二噁英平衡

根据设计资料，本项目原灰中二噁英设计指标为为 190ng-TEQ/kg，通过二噁英热分解工段将原灰中二噁英进行分解脱除，热解后飞灰二噁英可以降低至 30ng-TEQ/kg 以下，热解中烟气二噁英含量很低，烟气排放二噁英含量按照 0.1ng-TEQ/kg 进行测算。由于二噁英性质稳定，微溶于大部分有机溶剂，极难溶于水，同时耐酸、碱、氧化剂和还原剂，因此飞灰的水洗过程对二噁英不会有明显洗脱效果，因此水洗液和结晶盐中的二噁英含量微乎其微。飞灰资源化工工艺二噁英平衡一览表如下表所示。

表 3-24 二噁英平衡一览表

3.1.12.4 重金属平衡

根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准(征求意见稿)编制说明》(2012 年 10 月)，重金属冷凝温度的不同：将重金属分为不挥发元素，主要包括：Ba、Be、Cr、Ni、V、Al、Ti、Ca、Fe、Mn、Cu、Ag 等；冷凝温度在 700-900℃的重金属划分为半挥发元素，主要包括：As、Sb、Cd、Pb、Se、Zn、K、Na；冷凝温度在 450-550℃的重金属划分为易挥发元素，主要包括：Tl；冷凝温度<250℃的划分为高挥发元素，主要包括：Hg。

根据相关文献，飞灰中重金属大多以金属氧化物的形式存在，少部分以硫酸

盐、碳酸盐、氯化物的形式存在；硫氯氟元素同样以盐的形态存在，有机类成分基本不存在，同时，本项目碳化解毒温度较低、烟气量少（炉内烟气湍流度低）、且物料要求停留时间较长需要控制热解的碳化炉在较低转速下运行，所以，硫氯氟元素多数残留在解毒飞灰（即炉渣）中，除了汞、铊外的半挥发、不挥发重金属迁移到烟气中的比例均较低。

锌在飞灰中主要以碳酸锌、氧化锌、氯化锌的形式存在，其中碳酸锌和氧化锌难溶于水，溶度积分别为 1.46×10^{-10} 、 1.2×10^{-17} ，少量氯化锌易溶于水；铅主要以氯化铅、碳酸铅、氧化铅的形式存在，氯化铅、碳酸铅、氧化铅均难溶于水，溶度积分别为 1.6×10^{-5} 、 7.4×10^{-14} 、 1.2×10^{-15} ；铜主要以氧化铜的形式存在，难溶于水，溶度积分别为 2.2×10^{-20} ；镉主要以氧化镉的形式存在，难溶于水。因此，飞灰在水洗过程中，大部分的重金属不会洗出，仍留在水洗飞灰中。

表 3-25 本项目重金属平衡 (kg/a)

3.2 工艺流程及产污环节

本项目采用“低温热分解+多级逆流漂洗+MVR 蒸发分盐”技术路线对焚烧飞灰进行处理，产品灰作为建材原料利用，实现飞灰的资源化利用，飞灰水洗液经 MVR 蒸发结晶分盐后产出工业盐外售。主要包括：飞灰输送及工艺仓模块、低温热分解模块、飞灰洗脱及水洗液净化模块、水洗液蒸发分盐模块以及与飞灰处置线配套模块的电气、管道和桥架及电缆等。

垃圾焚烧飞灰原灰首先由原灰仓送入低温热分解系统，脱除飞灰中二噁英，冷却后飞灰送入水洗系统，水洗工艺采用国内成熟的三级逆流水洗工艺脱除飞灰中可溶性氯盐及部分可溶重金属。水洗后飞灰处理产物二噁英 $\leq 50\text{ngTEQ/kg}$ ，重金属及可溶性氯盐在满足《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》HJ1134-2020的前提下建材化资源化利用，可作为建材原料同其他建材制备蒸压免烧砖、路基材料或混凝土掺和料。水洗后高盐废水通过多级净化处置工艺脱除重金属、颗粒物等杂质，净化后水洗液进入蒸发结晶系统钠钾分盐得到水洗氯化物结晶盐，冷凝水回用于水洗系统，整个生产过程中无废水排放。

本项目总体工艺流程见下图。



图 3-3 总工艺流程图

3.2.1 飞灰的存储及输送

涉密删除

3.2.2 低温热分解系统

涉密删除

3.2.3 梯级逆流水洗工艺及原理

涉密删除

3.2.4 水洗废水处理工艺

涉密删除

3.2.5 蒸发结晶、钠钾盐分盐

涉密删除

3.2.6 项目产污环节汇总

本项目建成后主要产污环节及污染因子见下表。

表 3-26 本项目主要产污环节及污染因子

类别	编号	污染源名称	产生工序	污染因子	去向
废气	G1	原灰仓含尘废气	原灰储存	颗粒物	仓顶袋式除尘器净化处理后经 15m 排气筒排放
	G2、G3	工艺仓含尘废气	工艺灰储存	颗粒物	仓顶袋式除尘器净化处理后经 15m 排气筒排放
	G4	低温热分解废气	飞灰低温热分解	烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氟化氢、重金属、二噁英、NH ₃	陶瓷滤管过滤器+湿法喷淋+SGH+活性炭喷射+陶瓷触媒滤管脱硝除尘器处理后经 25m 排气筒排放
	G5	水洗废气	飞灰水洗	NH ₃	两级水喷淋吸收塔处理后经 15m 排气筒排放
	G6	盐酸储罐废气	盐酸储罐	氯化氢	两级水喷淋吸收塔处理后经 15m 排气筒排放
废水	W1	设备及车间冲洗废水	设备及车间冲洗	pH、溶解性总固体、总硬度、氯化物及重金属等	回用于水洗
	W2	喷淋废水	废气净化系统		
	W3	循环冷却水排水	循环冷却		
	W4	化验室废水	化验		
	W5	生活污水	生活	COD、BOD、氨氮、SS	经焚烧厂污水处理系统处理达标后作为焚烧厂冷却塔补水
固废	S1	废活性炭	废气净化系统	二噁英、重金属、活性炭	委托有资质单位处理
	S2	重金属污泥	水洗废水处理	重金属、SS	
	S3	化验室废液	化验	重金属、SS、化学试剂	
	S4	沾染化学品的废包装材料	仓库拆包	化学试剂	
	S5	废机油	维修	矿物油	

	S6	废布袋	料仓 除尘器	飞灰	
	S7	废陶瓷 触媒滤 管	废气 净化 系统	飞灰	
	S8	生活垃 圾	职工 办公 生活	塑料、纸制品等	入炉焚烧
噪 声	设备噪声				

3.3 污染源强核算

3.3.1 正常工况

3.3.1.1 废水

本项目废水包括生产废水、初期雨水和生活污水，生产废水主要有设备及车间冲洗废水、废气喷淋废水、循环冷却水排水以及化验室废水，直接回用于本项目水洗工艺，不外排；生活污水经焚烧厂污水处理系统处理达标后作为焚烧厂冷却塔补水，不外排。

3.3.1.2 废气

(1) 含尘废气

本项目设有 1 座原灰仓和 2 座解毒飞灰工艺仓。灰仓结构为圆柱形结构，底部由四条圆管支腿支撑整个仓体，整仓全部为钢结构形式，焊接而成；顶部设有除尘器及压力安全阀。飞灰采用气力输送入仓内；放料时，首先打开仓底手动卸料阀，然后通过密闭螺旋输送机将飞灰输送出去；在放料的过程中，如果出现“起拱”现象，需及时按动破拱装置电磁阀的按钮，进行吹气，消除“起拱”进行送料，保证飞灰输送顺畅。

根据灰仓运行原理，飞灰上料、卸料过程均有粉尘产生。参考《逸散性工业粉尘控制技术》中水泥至高架贮仓，粉尘产生量约为 0.12kg/t（卸料），根据本项目飞灰仓储存物料情况（原灰仓中转量为 20000t/a，每个工艺仓飞灰中转量为 9770t/a）则原灰仓及工艺灰仓粉尘产生量分别为 2400kg/a、1172.4kg/a。

本项目原灰仓仓顶出风口设置 1 套脉冲布袋除尘器（除尘器风量为 3500m³/h，除尘效率大于 99%），设 1 个 15m 高排气筒，年运行时间 1200h。根据设计资料，颗粒物排放浓度不高于 20mg/m³，保守起见，本次评价按照颗粒物设计最高排放浓度 20mg/m³ 进行估算，则原灰仓产生的含尘废气颗粒物排放速率为 0.07kg/h，排放量为 0.084t/a。

本项目 2 套工艺灰仓仓顶出风口分别设置仓顶脉冲布袋除尘器（单机风量为 3000Nm³/h，除尘效率大于 99%），设有 2 个 15m 高排气筒，年运行时间 1200h。根据设计资料，颗粒物排放浓度不高于 20mg/m³，本次评价按照颗粒物排放浓度 20mg/m³ 进行估算，则每个工艺仓颗粒物排放速率为 0.06kg/h，排放量为 0.072t/a。

（2）热解废气

生活垃圾飞灰中主要含有 Si、Ca、Al、Fe、Na、Cl 等。其中以 CaO 含量较高，还含有微量重金属 Hg、Pb、Cr、Cd、As 和二噁英等有害物质。由于热解是密闭设备，废气收集效率按 100%计算，在该阶段不考虑废气的无组织排放。

根据对生活垃圾焚烧飞灰理化性质的分析，结合飞灰低温热解的原理，本项目飞灰低温热解废气中产生的污染物主要为：飞灰碳化过程中产生的分解气体（小分子可燃气体），飞灰上吸附的氨在热解过程中脱附产生的氨气、热解过程氮气排出时夹带的颗粒物，及颗粒物上附着的重金属、二噁英等污染物，此外，热解过程中还可能会产生少量的氟化物、氯化氢等污染物。

由于热解烟气污染成分相对复杂，涉及固液气三项物理化学转化，难以逐项通过物料平衡进行计算，因此本项目低温热分解废气污染物的计算采用设计值，详见下表。

表 3-27 低温热分解烟气设计指标

编号	污染物名称	产生量 t/a	产生浓度 mg/m ³	设计排放浓度 mg/m ³	年排放量 t/a
低温热分解 烟气	烟尘	15.84	1000	10	0.1584
	SO ₂	0.396	25	10	0.1584
	NO _x	19.8	1250	125	1.98
	CO	0.634	40.03	40	0.634
	HCl	0.073	4.61	1.8434	0.0292
	HF	0.073	4.61	0.6913	0.01095
	Hg	0.000159	0.010	0.0013	0.0000159

	Tl	0.00396	0.25	0.0253	0.000396
	Cd	0.00159	0.10	0.0101	0.000159
	Pb	0.00792	0.50	0.0499	0.000792
	As	0.00480	0.30	0.0303	0.00048
	Cr	0.00792	0.50	0.0499	0.000792
	Sn+Sb+Cu+Mn+ Ni+Co	0.02375	1.50	0.1503	0.002375
	二噁英类	15.84mg/a	1ngTEQ/Nm ³	0.5ngTEQ/Nm ³	7.92mg/a
	NH ₃	1.98	125	1.25	0.0198

(3) 水洗脱盐工艺废气

由于飞灰水溶液呈强碱性，飞灰中的铵离子溶解在水中形成较高浓度的游离氨，会自由挥发到空气中形成氨气，因此飞灰制浆、漂洗过程产生少量的氨气废气。

类比同类项目（江山市何家山水泥有限公司垃圾焚烧飞灰水洗及资源化处理项目，处理废物及规模：生活垃圾焚烧飞灰 12 万 t/a，处理工艺：三级漂洗）的验收监测数据，氨的产生速率为 0.18kg/h（1#、2#喷淋吸收塔处理前的氨的速率分别为 0.023~0.025kg/h，0.151~0.154kg/h，取最大值之和为 0.18kg/h），则可类比估算本项目氨产生速率为 0.03kg/h，产生量为 0.238t/a。

根据设计资料，本项目飞灰水洗及水洗废水处理均在车间内，通过加盖、集气罩收集、烟气风量 4000Nm³/h，收集效率可达 95%以上，废气经喷淋净化，去除效率 95%以上，因此，水洗废气氨有组织排放量 0.0113t/a，排放速率 0.0014kg/h。另外，约有 5%（0.0119t/a，0.0015kg/h）未收集的氨气无组织排放。

(4) 盐酸储罐废气

本项目设有 1 个 25m³ 的盐酸储罐，废气主要是呼吸排放和工作排放等两种排放方式。

1) 储罐大呼吸

当储罐进料作业时，液面不断升高，气体空间不断缩小，料气混合物被压缩而使压力不断升高。当气体空间的压强大于压力阀的控制时，压力阀打开，混合气体逸出罐外，直到储罐停止收物料，这种蒸发损耗即为“大呼吸”损耗。当储罐进行卸料作业时，液面下降，罐内气体空间压强下降。当压力小于呼吸阀控制真空度时，呼吸阀打开，罐外空气被吸入，罐内液体蒸汽浓度大大降低，由于

盐酸（硝酸）液面上方空间氯化氢（氮氧化物）气体没有达到饱和，促使氯化氢（氮氧化物）蒸发加速，使其重新达到饱和，罐内压力再次上升，造成部分氯化氢气体从呼吸阀呼出。固定顶罐大呼吸蒸汽损耗量：

$$Lw = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C \times Q$$

式中：Lw—固定罐大呼吸损耗量，kg/a；

M—储罐内蒸汽的分子量 g/mol, 36.5；

P—储罐内平均温度下液体的真实蒸气压，1410Pa；

K_N —周转系数，与储罐周转次数（ K =年投入量/储罐容量）相关；当 $K \leq 36$ 、 $K_N=1$ ； $36 < K \leq 220$ 、 $K_N=11.467 \times K^{-0.7026}$ ； $K > 220$ 、 $K_N=0.26$ ；本项目年用量 581t，盐酸密度 1149kg/m³，则 $K \leq 36$ 、 $K_N=1$ 。

K_C —产品因子，无机液体取值为 0.65；

Q—物料年泵送入罐料，505.7m³/a。

2) 储罐小呼吸

储罐静置储存时，由于外界大气温度昼夜变化而引起的损耗，称为储罐的“小呼吸”损耗。白天，储罐空间气体温度不断上升，罐内混合气体膨胀。与此同时，液面蒸发加快，从而促使罐内气体的压力增高，当压力增高至呼吸阀的正压定值时，开始呼出料气空气，这就是“小呼吸”损耗。夜间则相反，罐内空气气体温度逐步下降，压力不断降低。当压力低于真空阀控制压力时，真空阀被打开，吸入空气。这些吸入的空气可能在第二天的白天又混入蒸汽一起呼出。固定罐的小呼吸排放可用下式估算其污染物的排放量：

$$L_B = 0.191 \times M \times (P/(100910 - P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_p \times C \times K_C$$

式中：

L—固定罐小呼吸排放量，kg/a；

M—储罐内蒸汽的分子量 g/mol，36.5；

P—在大量液体状态下，真实蒸气压，1410Pa；

D—储罐直径，3m；

H—平均蒸汽空间高度，m，本项目以储罐高度的一半计算，2m；

ΔT —一天之内的平均温度差 ($^{\circ}\text{C}$)，取 12°C ；

F_p —涂料系数，为 1.0-1.5，取 1.0；

C —小直径储罐修正系数，直径在 0~9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ，储罐大于 9m 的 $C=1$ ；

K —产品因子，无机液体取值为 0.65。

经计算本项目盐酸储罐 HCl 大呼吸损耗量为 7.08kg/a ，小呼吸损耗量为 4.07kg/a 。因此，本项目盐酸储罐 HCl 年产生量约 11.15kg/a 。盐酸储罐废气经“两级水喷淋吸收塔”处理后通过排气筒 G4 排放，盐酸储罐废气量 $1200\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

(5) 氨水储罐无组织氨排放

本项目脱硝采用 30% 的氨水，采用容积为 1.5m^3 的立式储罐储存。本项目无组织氨排放主要来自氨水储罐大小呼吸排放，氨水罐为密封设置，储罐内部基本维持在微负压状态，氨不通过呼吸阀排放，根据对 SCR 系统实际运行工况的调查，正常工况下氨水储罐基本无氨气排放。大呼吸废气排放主要来自氨水装卸过程，本项目为罐装氨水进场，采用机械泵进行转料，过程大呼吸排放甚微，不作定量计算。

表 3-28 本项目废气污染物产生及排放情况

编号	名称	排气量 Nm ³ /h	污染物名称	产生情况			排放情况			排放标准 mg/m ³	排放源参数			处理措施	去除效率 (%)
				mg/m ³	kg/h	t/a	mg/m ³	kg/h	t/a		高度 (m)	直径 (m)	温度 (℃)		
G1	原灰仓	3500	颗粒物	571.43	2	2.4	20	0.07	0.084	120	15	0.3	20	仓顶袋式除尘器	99
G2	工艺灰仓	3000	颗粒物	325.67	0.977	1.1724	20	0.06	0.072	120	15	0.3	20	仓顶袋式除尘器	99
G3	工艺灰仓	3000	颗粒物	325.67	0.977	1.1724	20	0.06	0.072	120	15	0.3	20	仓顶袋式除尘器	99
G4	低温热解烟气	2000	烟尘	1000	2.0000	15.84	10	0.0200	0.1584	30	25	0.2	60	陶瓷滤管过滤器+湿法喷淋+SGH+活性炭喷射+陶瓷触媒滤管脱硝除尘器	99
			SO ₂	25	0.0500	0.396	10	0.0200	0.1584	100					60
			NO _x	1250	2.5000	19.8	125	0.2500	1.98	300					90
			CO	40.03	0.0801	0.634	40	0.0801	0.634	100					0
			HCl	4.61	0.0092	0.073	1.8434	0.0037	0.0292	60					60
			HF	4.61	0.0092	0.073	0.6913	0.0014	0.01095	4					85
			汞及其化合物 (以 Hg 计)	0.010	0.000020	0.00016	0.0013	0.000003	0.00002	0.05					90
			铊及其化合物 (以 Tl 计)	0.25	0.000500	0.00396	0.0253	0.000051	0.0004	0.05					90
			镉及其化合物 (以 Cd 计)	0.10	0.000201	0.00159	0.0101	0.000020	0.00016	0.05					90

编号	名称	排气量 Nm ³ /h	污染物名称	产生情况			排放情况			排放标准	排放源参数			处理措施	去除效率 (%)
				mg/m ³	kg/h	t/a	mg/m ³	kg/h	t/a	mg/m ³	高度 (m)	直径 (m)	温度 (℃)		
			铅及其化合物 (以 Pb 计)	0.50	0.001000	0.00792	0.0499	0.000100	0.00079	0.5					90
			砷及其化合物 (以 As 计)	0.30	0.000606	0.0048	0.0303	0.000061	0.00048	0.5					90
			铬及其化合物 (以 Cr 计)	0.50	0.001000	0.00792	0.0499	0.000100	0.00079	0.5					90
			锡、锑、铜、锰、 镍、钴及其化合物	1.50	0.002999	0.02375	0.1503	0.000301	0.00238	2					90
			二噁英类 (ngTEQ/Nm ³)	1ngTEQ/Nm ³	0.00200mg/h	15.84mg/a	0.5ngTEQ/Nm ³	0.0010mg/h	7.92mg/a	0.5					50
			NH ₃	125.00	0.250000	1.98	1.25	0.002500	0.0198	/					99
G5	水洗 废气	4000	NH ₃	0.357	0.00143	0.0113	0.018	0.00007	0.00057	/	15	0.3	20	两级水喷淋吸 收塔	95
G6	盐酸 储罐 废气	1200	HCl	1.173	0.00141	0.01115	0.0587	0.00007	0.00056	100	15	0.2	10	两级水喷淋吸 收塔	95
无组织		/	NH ₃	/	0.0015	0.0119	/	0.0015	0.0119	/	/	/	/	/	/

3.3.1.3 噪声

本项目噪声源主要是各类生产设备、运输设备及配套的空压机、鼓风机、引风机、各类泵类等，除部分引风机位于室外，其它噪声源基本位于各车间内部。针对主要噪声源，本项目拟采取以下措施：

- ①从治理噪声源入手，对泵机等噪声级别较大的设备进行基础减振降噪处理。
- ②用隔声法降低噪声，采用适当的隔声设备如隔墙、隔声间、隔声罩、隔声屏障等，相关建筑物在设计施工时选用隔声吸音材料。
- ③加强噪声设备的维护管理，避免因不正常运行所导致的噪声增大。
- ④加强厂内绿化，起到吸声降噪的作用。

本项目建成后，项目主要噪声源及降噪效果见下表。

表 3-29 主要噪声污染源排放情况一览表

序号	噪声源	产生单元	源强 dB(A)	数量 (台/套)	噪声减缓措施	降噪效果 dB(A)	排放源强 dB(A)
1	破碎机	飞灰储运系统	90	1	建筑隔声、基础减震	30	60
2	下引式仓泵		80	2	建筑隔声、基础减震	30	50
3	管链输送机		75	1	建筑隔声、基础减震	30	45
4	风机		85	1	基础减震、采用软接、加隔音箱	25	60
5	空压制氮机	飞灰热解单元	85	1	建筑隔声、基础减震	30	55
6	减速机		75	1	建筑隔声、基础减震	30	45
7	湿法喷淋塔		75	1	基础减震、设隔声屏障	25	50
8	风机		85	1	基础减震、采用软接、加隔音箱	25	60
9	蒸汽压缩机	水洗结晶系统	85	1	建筑隔声、基础减震	30	55
10	强制循环泵		80	1	建筑隔声、基础减震	30	50
11	真空泵		85	1	建筑隔声、基础减震	30	55
12	冷却循环水泵		80	1	建筑隔声、基础减震	30	50

13	离心机		85	1	建筑隔声、基础减震	30	55
14	水喷淋洗涤塔	水洗废气净化系统	75	1	基础减震、设隔声屏障	25	50
15	风机		85	3	基础减震、采用软接、加隔音箱	25	60
16	循环泵		80	4(两用两备)	建筑隔声、基础减震	30	50
17	水喷淋洗涤塔	盐酸储罐废气净化系统	75	1	基础减震、设隔声屏障	25	50
18	风机		85	1	基础减震、采用软接、加隔音箱	25	60
19	循环泵		80	4(两用两备)	建筑隔声、基础减震	30	50

3.3.1.4 固废

本项目固体废物产生及处置情况见下表。

表 3-30 本项目固废产生及处置情况

编号	名称	危险废物代码	产生工序	主要组分	产生量 t/a	污染防治措施
S1	废活性炭	900-041-49	废气净化系统	二噁英、重金属、活性炭	1.0	委托资质单位处理
S2	重金属污泥	772-003-18	水洗废水处理	重金属、SS	21.9	
S3	化验室废液	900-047-49	化验	重金属、SS、化学试剂	0.5	
S4	沾染化学品的废包装材料	900-041-49	仓库拆包	化学试剂	0.1	
S5	废机油	900-249-08	维修	矿物油	0.2	
S6	废布袋	900-041-49	料仓除尘器	飞灰	1.0	
S7	废陶瓷触媒滤管	900-041-49		飞灰	2.0	
S8	生活垃圾	/	职工办公生活	塑料、纸制品等		焚烧厂入炉焚烧

3.3.2 非正常工况

本项目废气非正常排放主要为废气治理系统故障情况下，废气未经处理直接排放的情况，见下表。

表 3-31 本项目废气污非正常排放情况

编号	名称	排气量 Nm ³ /h	污染物名称	排放速率 kg/h	单次持 续时间 h	年发生 频次
G1	原灰仓	3500	颗粒物	2	2	1~2
G2	工艺灰 仓	3000	颗粒物	0.977	2	1~2
G3	工艺灰 仓	3000	颗粒物	0.977	2	1~2
G4	低温热 解烟气	1000	烟尘	2.0000	4	1~2
			SO ₂	0.0500		
			NO _x	2.5000		
			CO	0.0801		
			HCl	0.0092		
			HF	0.0092		
			汞及其化合物(以 Hg 计)	0.000020		
			铊及其化合物(以 Tl 计)	0.000500		
			镉及其化合物(以 Cd 计)	0.000201		
			铅及其化合物(以 Pb 计)	0.001000		
			砷及其化合物(以 As 计)	0.000606		
			铬及其化合物(以 Cr 计)	0.001000		
			锡、锑、铜、锰、镍、钴 及其化合物	0.002999		
			二噁英类(ngTEQ/Nm ³)	0.00200mg/h		
			NH ₃	0.250000		
G5	水洗废 气	4000	NH ₃	0.00143	4	1~2
G6	盐酸储 罐废气	1200	HCl	0.00288	2	1~2

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

南宁市是广西壮族自治区的首府，位于广西南部，地处亚热带，北回归线以南，介于东经107°19′~109°38′，北纬22°12′~24°02′，土地面积22112km²，市区面积6479km²。

南宁地理位置优越，处于中国华南、西南和东南亚经济圈的结合部，是环北部湾沿岸重要经济中心；面向东南亚，背靠大西南，东邻粤港澳，西接印度半岛，具有得天独厚的区位优势 and 地缘优势，是华南沿海和西南腹地两大经济区的结合部以及东南亚经济圈的连接点，是新崛起的大西南出海通道枢纽城市。具有“两近两沿”的特点。“两近”：一是近海，市区距钦州港、防城港、北海港分别为104km、173km和204km；二是近边，距中越边境的东兴市、凭祥市分别为204km和230km。“两沿”：一是沿铁路线，湘桂、黔桂、黎湛和南昆铁路在南宁交汇，是西南地区重要的铁路枢纽；二是沿江，邕江是西江的支流，而西江又是珠江的干流，1000吨级内河船舶可以从南宁直达港澳。

西乡塘区位于南宁市中西部，东邻兴宁区，西与隆安县、扶绥县接壤，南与江南区隔邕江相望，北与广西高峰林场及武鸣区相连。辖坛洛、金陵、双定3个镇及西乡塘、衡阳、北湖、安吉、新阳、华强、上尧、石埠、心圩、安宁10个街道（心圩和安宁街道由南宁高新技术产业开发区托管），土地总面积1062.68km²。

项目位于南宁市双定循环经济产业园内，地理位置中心坐标为：108.080408339°E，23.033134936°N，本项目地理位置详见附图。

4.1.2 气象

南宁位于北回归线南侧，属湿润的亚热带季风气候，阳光充足，雨量充沛，霜少无雪，气候温和，夏长冬短，年平均气温在21.6℃左右，极端最高气温40.4℃，极端最低气温-2.4℃。冬季最冷的1月平均12.8℃，夏季最热的7、8月平均28.2℃。年均降雨量达1304.2mm，平均相对湿度为79%，主要气候特点是炎热潮湿。相对而言，一般是夏季潮湿，而冬季稍显干燥，干湿季节分明。夏天比冬天长得多，炎热时间较长。春秋两季气候温和，集中的雨季是在夏天。

南宁市全年盛行东南、东北、东三个风向，从季节性变化看，秋季和冬季偏东北方向的风较多，而春季和夏季则以偏东南方向的风较多。南宁市平均风速为1.8m/s。

4.1.3 水文特征

南宁市河流总河长488.8公里，河网密度每平方公里0.25公里。境内邕江及左、右江河段正常水面积21.6平方公里，占全市水域69.29平方公里的31.2%。

项目区域周边的地表水主要为义梅河和右江。本项目距离义梅河约6700m，距右江约8000m。此外，在项目南面地势下游约1000m处为定台水库，项目区域地表水自然汇流方向为沿地表自北向南汇入定台水库。

1、义梅河

义梅河发源于武鸣甘圩乡达洞村那广屯北的银岭，分水点高程 280m，向西流经板蒙纳马脚河，在龙山村附近入市境，注入义梅水库后，河道蜿蜒西南流，于坛豆坡东进武陵水库，再西南流经上林村西注入右江。集水面积 210.8km²，河长 37.1km，宽2~10m，河床深度2~3m，坡降1.56‰，年总径流量 1.10 亿 m³。位于项目南东侧，最近距离约4.5km，丰水期水位86.22m，枯水期水位83.33m，上游河段枯水期断流。

2、右江

右江是邕江的上游，发源于云南省广南县的九龙山，流经广西西林、田林，于百色与澄碧河汇合后成为右江，再经田阳、田东、平果、隆安等县，与武鸣河汇合后入南宁市郊江西镇，至宋村与左江汇合止，右江在南宁市境内河长39.4公里。右江多年平均流量448.6m³/s，年径流量为140.02×10⁸m³，年径流深403.3mm。河面宽度100~300m，河岸高度30m左右，最低7m，枯水期河水深度仍保持在1.4m以上，四季可通航。

3、定台水库

水库面积较小，形状呈南北长、东西窄，约12400m²，主要功能为防洪和灌溉。

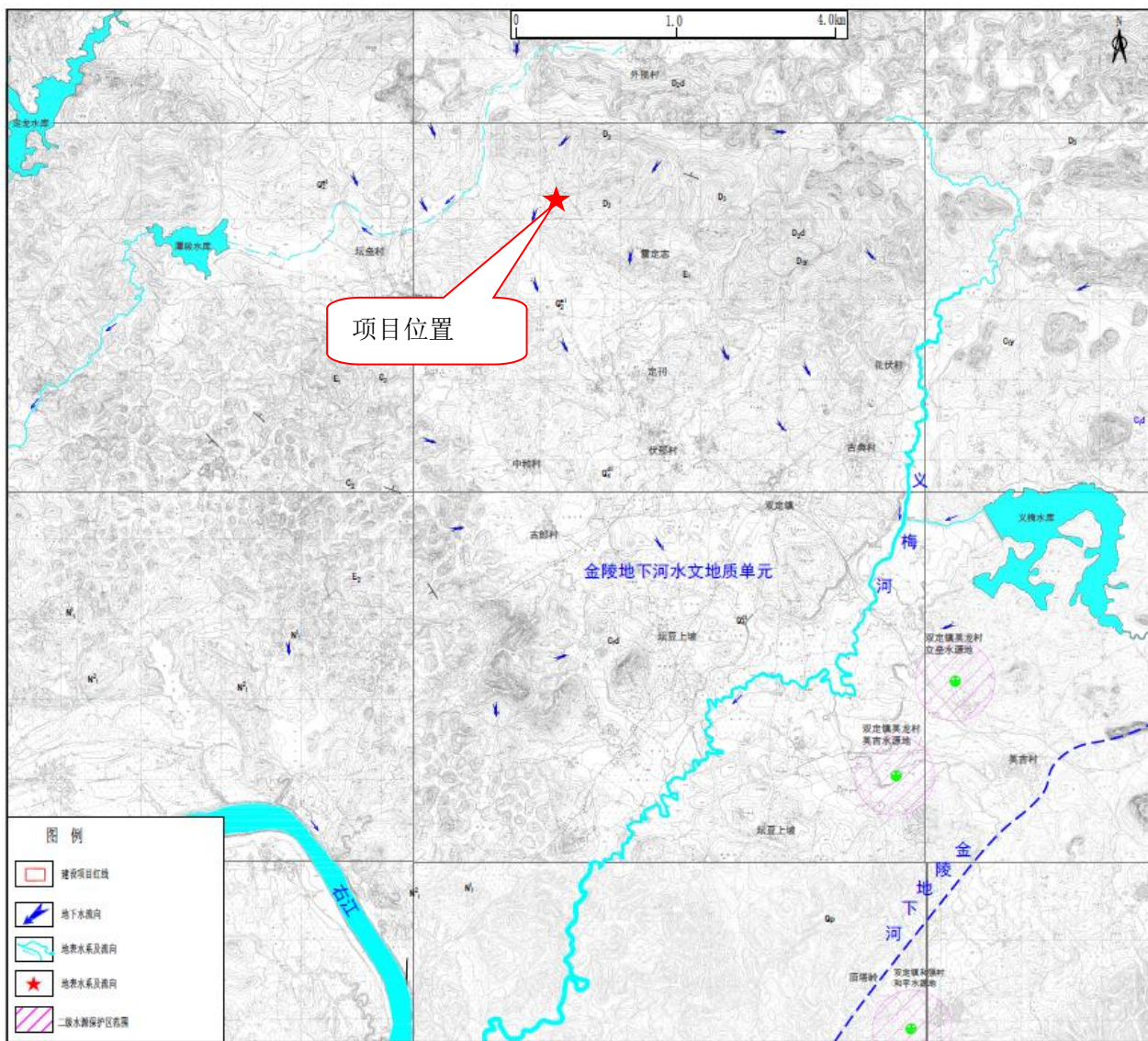


图 4-1 水系图

4.1.4 地形、地貌

南宁市地形是以邕江广大河谷为中心的盆地形态。盆地向东开口，南、北、西三面均为山地围绕，北为高峰岭低山，南有七坡高丘陵，西有凤凰山（西大明山东部山地）。形成了西起凤凰山，东至青秀山的长形河谷盆地。盆地中央成为各河流集中地点，右江从西北来，左江从西南来，良凤江从南来，心圩江从北来，组成向心水系。盆地的中部，即左、右江汇口处，南北两边丘陵靠近河岸，形成一天然的界线，把长形河谷、盆地分割成两个小盆地，一是以南宁市区为中心的邕江河谷盆地；二是以坛洛镇为中心的侵蚀—溶蚀盆地。

南宁市地貌分平地、低山、石山、丘陵、台地 5 种类型。平地是南宁市面积最大的

地貌类型，面积为 1037.33km²，占全市面积 57.78%，分布于左、右江下游汇合处和邕江两岸。低山总面积 82.64km²，占全市面积 4.6%，分布于市区西部边缘的凤凰山，为穹窿山地，一般海拔 300m~600m，坡度 25 度~40 度；位于市北部的高峰岭，为列褶皱低山，呈东北东—西南西走向，一般海拔 250m~450m，坡度 20 度~40 度。石山面积 46.7km²，占总面积 2.61%，主要分布于西北部边缘和坛洛镇一带，分峰林石山和孤峰石山两大类，峰林石山海拔 300m~400m，谷地海拔 120m~160m；孤峰石山一般海拔 200m~250m，平地海拔 80m~100m。丘陵总面积 279.86km²，占全市面积 15.59%。台地多为第三系的侵蚀面，微切割，起伏和缓，海拔在 120m 以下，是低平的古剥蚀面，一般呈缓坡起伏而顶面齐平的地貌。

项目区所在区域属构造-溶蚀的峰林谷地类型，地势较为平缓，一般宽 400~600m，两侧山峰林立，基座不连，谷中地势较平，峰顶标高 100~350m。前者谷地沿着东西向断裂带发育，比较平直，后者背斜溶蚀而成，被第四系黏土类覆盖，厚度在 10~30m，两者都是地表和地下分水岭。地下、地表岩溶较发育，地表以上有成层溶洞分布，但是补给面积小，水量有限。农作物以甘蔗及经济林为主。

4.1.5 区域水文地质情况

本项目区域水文地质情况引用《南宁市双定循环经济产业园医疗废物处置厂热解设备改造项目水文地质勘察报告》（广西有色勘察设计研究院，2024 年 7 月）。

4.1.5.1 区域水文地质单元划分

调查区位于右江河流域范围，区域内受地形、含水岩组及地下水分水岭控制，本项目区位于金陵地下河的上游补给径流区，其所在区域为金陵地下河水文地质单元I，项目区位于该水文地质单元的补给、径流区。主要的含水层是碳酸盐岩裂隙溶洞潜水层，调查区总体地势北部高，中部较低，南部略比中部高；北侧为孤峰高山，落差大，中部大部分区域地势平缓，岩溶发育中等。根据地形地貌、野外调查水位及区域水文资料知，本水文地质单元地下水补给主要来源为大气降水。地下水整体流向顺着地势往沟谷运移，汇聚后沟谷往东南方向，最终排泄至东南侧的金陵地下河中，最终汇入右江。

4.1.5.2 区域地下水类型及富水性

根据地层岩性、地质构造、富水性等特征，将区域内划分为3种主要含水岩组：碳酸盐岩岩溶含水岩组、碎屑岩类裂隙含水岩组、碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组；按地下水的赋存条件、含水介质特征，相应的地下水类型为：碳酸盐岩裂隙溶洞水、红层钙质砾岩裂隙溶洞水、碎屑岩类孔隙裂隙水和碎屑岩类层状基岩裂隙水3种。

1) 碳酸盐岩裂隙溶洞水

(1) 裸露型碳酸盐岩裂隙溶洞水

该类型地下水广泛分布于北部区域。地下水赋存并运移于泥盆系上统(D₃)、中统东岗岭组(D_{2d})和石炭系中统(C₂)，岩性为灰、灰白色中厚层状灰岩夹少量白云岩和硅质岩为主，岩溶发育中等，地下水赋存于碳酸盐岩的岩溶管道、岩溶裂隙和裂隙溶洞中。该含水岩组地下水水位埋深大于10m；地下水枯季暗河流量100-400升/秒，泉流量10-30升/秒，枯季地下水径流模数3-5升/秒·平方公里，水量中等。地下水化学类型为HCO₃-Ca及HCO₃-Ca.Mg型，矿化度<0.1克/升，PH值8.0，总硬度2~14德度。

(2) 覆盖型碳酸盐岩裂隙溶洞水

分布于区域中部，是项目区下伏主要含水层，含水岩组由泥盆系上统(D₃)的中厚层灰岩、白云岩组成，岩溶中等发育，地下水赋存于碳酸盐岩的岩溶管道、岩溶裂隙和裂隙溶洞中，水位埋深10-30米。地下水枯季暗河流量100-400升/秒，泉流量10-30升/秒，枯季地下水径流模数3-5升/秒·平方公里，水量中等。地下水化学类型为HCO₃-Ca及HCO₃-Ca.Mg型，矿化度<0.1克/升，PH值8.0，总硬度2~14德度。

2) 红层钙质砾岩裂隙溶洞水

分布于调查区西南、东南侧，主要赋存在下第三系古新统(E₁)钙质砂岩、砾岩，砾石成分以灰岩为主，其次是白云岩和硅质岩，砾径一般5~10厘米，具有磨圆度，钙质胶结良好，裂隙溶洞较发育。枯季泉流量小于10升/秒，单孔出水量小于100吨/天，水量贫乏，径流模量小于3升/秒·平方公里。

3) 碎屑岩类孔隙裂隙水

分布于调查区西南角，主要赋存在上第三系中新统(N₁)，上部石英岩与砂质泥岩互层，下部为砂、钙质泥岩、泥灰岩，底部为含砾砂岩，少量钻孔自流，自流量<1升/秒，不自流钻孔单井涌水量100-250吨/日，水量中量。

4) 碎屑岩类层状基岩裂隙水

分布于调查区西南侧及东侧，主要赋存下第三系始新统(E₂)及泥盆系郁江组(D_{1y})、泥盆系东岗岭组(D_{2d})，主要赋存在砾岩、砾状砂岩、硅质岩、砂岩、粉砂岩夹泥岩的层间裂隙及构造裂隙中，其残坡积层中常含少量孔隙水，一般在冲沟源头呈泉出露。平均枯季径流模数值通常为小于3升/秒·平方公里，泉流量一般为0.1-1.0L/s，水量贫乏。

4.1.5.3 区域地下水补、径、排条件

补给区：项目区所处区域为一个相对独立的地下水系统，地势总体起伏不大，地形坡度和切割深度较小，地下水总体径流途径较长。区域内各含水岩组地下水为统一的地下水系统，属于潜水类型，区域内地下水主要接受大气降水的补给，补给区为区域北侧、西北侧的山脊谷地及少量南侧的碎屑岩侧向补给，由于区域上覆盖层在20~50m，接受地表水和农业灌溉水的垂向入渗补给量很小。

径流排泄区：地下水主要赋存和运移于岩溶裂隙和裂隙溶洞中顺着地势由高往低处流，汇聚于地势低的沟谷中，顺着沟谷往东南侧运移，最终排泄于东南侧的金陵地下河中，进而汇入右江。

根据区域地下水水位与相邻义梅河的水位监测结果发现，枯季地下水水位略高于相邻的义梅河水位，说明区域地下水的排泄边界为义梅河。

4.1.5.4 区域地下水与地表水关系

根据野外调查及1:20万水文地质图(南宁幅)资料知，区域内地下水流向与地形坡向基本一致，地表沟谷不发育，地下水具有径流途径较长、埋藏较深、富水性中等的特征。项目所在区域的地下水以接受大气降雨渗透补给为主；区域上主要以旱地作物为主，农田灌溉水入渗补给甚少，丰水季节接受地表水的入渗补给；地下水总体由北侧往南东侧向迳流，排泄于南东侧的金陵地下河。项目场区则位于区域地下水系统的补给径流区，场地内无地表水体。调查区地表水及地下水水位详见表3.1-1。

4.1.5.5 区域地下水动态特征

本区影响地下水动态的天然因素主要是降水。雨季降水集中，为一年中的主要补给期，气温虽高，但相对湿度大，蒸发极其微弱，故潜水水位抬高。雨季过后，补给基本结束，潜水通过径流排泄，潜水水位逐渐下降。

区内地下水动态类型属径流型。雨季接受降雨入渗补给后，各处水位抬升幅度不等，接近排泄区的河(沟)谷区，水位上升幅度小；远离排泄区的高处，水位上升幅度大，因此水位梯度增大，径流排泄加强；降雨补给停止后，径流排泄使各处水位逐渐趋平，其地下水动态特点是，年水位变幅大而不均，水质季节变化不明显，长期则不断趋于淡化。调查区域内各水点水位情况详见表 3.1-1。调查区地下水水位变幅 0.59~16.63m。

4.1.6 饮用水水源保护区调查

根据《南宁市西乡塘区农村集中式饮用水水源保护区划定方案》、《南宁市西乡塘区乡镇饮用水水源保护区划分技术报告》，项目所在区域集中式饮用水水源保护区共 4 个。

1) 双定镇英龙村立垒水源保护区

涉密删除

2) 双定镇英龙村英吉水源保护区

涉密删除

3) 双定镇和强村和平水源保护区

涉密删除

本项目与各饮用水水源保护区的关系见下表 3.1-2。本项目与区域饮用水水源保护区位置关系可见附图。

表 4-2 本项目与区域饮用水水源保护区关系

序号	水源保护区名称	取水口位置	本项目与保护区位置关系
1	双定镇英龙村立垒水源保护区	双定镇英龙村龙山坡立垒	取水口位于项目东南面约 8.5km，本项目位于其下游，不在水源保护区范围内（与保护区距离 8.3km），与本项目不在同一个水文地质单元。
2	双定镇英龙村英吉水源保护区	双定镇英龙村英吉坡西侧	取水口位于项目东南面约 8km。本项目位于其上游，不在水源保护区范围内（与保护区距离 7.5km），与本项目不在同一个水文地质单元。
3	双定镇和强村和平水源保护区	双定镇和强村和平坡西南侧	取水口位于项目东南面约 10.1km。本项目位于其上游，不在水源保护区范围内（与保护区距离 8.1km），与本项目不在同一个水文地质单元。

厂区周边及地下水下游主要分布有东岸村、兰芦村、伏那村、兰林村等村屯，均以地下水作为生活饮用水源。

4.2 环境质量现状调查与评价

为了解项目环境质量现状，本次评价通过引用现状监测、收集资料级补充监测的方式进行环境质量现状调查。

4.2.1 大气环境质量现状调查与评价

4.2.1.1 空气质量达标区判断

根据广西南宁市生态环境局网站发布的《2023 年南宁市生态环境状况公报》，2023 年南宁市收获了 361 个优良天，空气质量达标天数比例达到 98.9%，市区大气六项主要污染物达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，环境空气质量实现连续七年稳定达标。本项目所在区域属于环境空气质量达标区，见下表。

表 4-3 南宁市区域空气质量现状评价表

评价因子	年度评价指标	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	浓度占标率 (%)	超标率/%	达标 情况
SO ₂	年平均	60	8	13.33	0	达标
NO ₂		40	21	52.50	0	达标
PM ₁₀		70	42	60.00	0	达标
PM _{2.5}		35	25	71.43	0	达标
CO	日均值第 95 百分 位数	4000	1000	25.00	0	达标
O ₃	最大 8 小时平均值第 90 百分位浓度	160	126	78.75	0	达标

4.2.1.2 区域基本污染物环境质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

项目采用南宁市区农职院自动空气监测站的监测数据，监测站基本情况见下表。

表 4-4 南宁市空气监测站点基本信息表

空气监测站 名称	坐标		监测因子	相对项目方位及距离
	经度 (°)	纬度 (°)		
区农职院	108.2390	22.8464	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、 PM _{2.5} 、CO、O ₃	项目南面 26.6km

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求以及南宁市空气监测站公开发布的 2023 年环境空气质量监测数据，对各基本污染物进行环境质量现状评价。

1) 评价标准

评价区域为二类环境空气质量功能区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。

2) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求以及《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ663-2013)的评价方法,单个监测点环境空气质量评价以《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中污染物的浓度限值为依据,对各评价项目的年评价指标进行达标情况判断,年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 或 8h 平均质量浓度达到 GB3095-2012 中浓度限值的即为达标,对于超标的污染物,计算其超标倍数和超标率。

根据《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ663-2013)的污染物浓度统计方法,本次环境空气质量评价中,各评价时段内污染物的统计指标和统计方法如下所示:

(1)年平均浓度按照一个日历年内城市 24 小时平均浓度值的算术平均值的统计方法对各污染物指标进行环境质量现状评价。

(2)相应百分位数浓度按照《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ663-2013)中的统计方法对各污染物指标进行环境质量现状评价。污染物浓度序列的第 p 百分位数计算方法如下:

①将污染物浓度序列按数值从小到大排序,排序后的浓度序列为, $\{X(i), i=1,2, \dots, n\}$ 。

②计算第 p 百分位数 m 的序数 k , 序数 k 按式(A.3)计算

$$k=1+(n-1) \cdot p\% \quad (A.3)$$

式中:

k —— $p\%$ 位置对应的序数。

n ——污染物浓度序列中的浓度值数量。

③第 p 百分位数 m_p 按式(A.4)计算:

$$m_p=X_{(s)} + (X_{(s+1)} - X_{(s)}) \times (k-s) \quad (A.4)$$

式中:

s —— k 的整数部分, 当 k 为整数时 s 与 k 相等。

3) 监测结果统计与评价

南宁市区农职院自动空气监测站位于项目南方向约 26.4km,根据南宁市区农职院自动空气监测站 2023 年连续一年的监测数据统计如下表所示:

表 4-5 基本污染物环境现状评价一览表

点位名称	监测点坐标/度		污染物	评价指标	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率/%	超标频率/%	达标情况
	经度 (°)	纬度 (°)							
南宁市区农职院自动空气监测站	108.2390	22.8464	SO ₂	年平均	60	8.87	14.78	0	达标
			NO ₂		40	21.48	53.70	0	达标
			PM ₁₀		70	42.57	60.81	0	达标
			PM _{2.5}		35	23.56	67.31	0	达标
			SO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	150	16	10.67	0	达标
			NO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	80	45	56.25	0	达标
			PM ₁₀	24 小时平均第 95 百分位数	150	80	53.33	0	达标
			PM _{2.5}	24 小时平均第 95 百分位数	75	49	65.33	0	达标
			CO	24 小时平均第 95 百分位数	4000	1000	25.00	0	达标
			O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	160	130	81.25	0	达标

由上表可知，南宁市区农职院自动空气监测站基本污染物中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 的年评价指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。

4.2.1.3 特征因子监测分析与评价

本项目位于南宁市双定循环经济产业园内，本次评价特征因子引用《南宁市双定循环经济产业园医疗废物处置厂热解设备改造项目环境影响报告书》中的环境空气质量监测数据。根据武鸣气象站（59237）2004~2023 年地面气象数据统计结果，武鸣地区累年风频最多的是 SE，频率为 11.68%，其次是 NNW，频率为 11.02%，本项目大气评价范围内主导风向下风向无居民区，而坛垵位于项目主导风向的侧下风向，定刊坡位于次主导风向下风向。因此本次评价大气特征因子引用该数据，能够满足导则要求。

1) 监测点位、监测因子

表 4-6 监测点位基本情况一览表

编号	监测点位	相对项目位置及距离	监测因子	风向	备注
1#	坛垵	西南面 1500m	氯化氢、氟化物、氨、硫化氢、二噁英、TSP、非甲烷总烃、汞、铅、砷、镉、锰、六价铬	主导风向侧下风向	二类区
2#	定刊坡	东南面 2900		次主导风向向下风向	

2) 监测时间与频率

表 4-7 监测因子及监测频次一览表

监测点	监测因子	频次要求	结果类型	监测时间
坛 垚	氯化氢、氟化物、氨、硫化氢、非甲烷总烃	连续 7 天，监测每天 02：00、08：00、14：00、20：00 共四个时段小时值，每次采样不少于 45 分钟	1 小时平均值	2024.6.5~2024.6.11
	TSP、二噁英、氯化氢	连续采样 7 天，日均浓度监测	24 小时均值	
	汞、铅、砷、镉、锰、六价铬	连续采样 7 天，日均浓度监测	24 小时均值	
定 刊 坡	氯化氢、氟化物、氨、硫化氢、非甲烷总烃	连续 7 天，监测每天 02：00、08：00、14：00、20：00 共四个时段小时值，每次采样不少于 45 分钟	1 小时平均值	2024.8.22~2024.8.30
	TSP、二噁英、氯化氢	连续采样 7 天，日均浓度监测	24 小时均值	
	汞、铅、砷、镉、锰、六价铬	连续采样 7 天，日均浓度监测	24 小时均值	

3) 监测分析方法

采样及分析方法按照《环境监测质量管理技术导则》（HJ 630-2011）、《环境空气质量监测规范（试行）》（国家环境保护总局公告 2007 年第 4 号）、《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ194-2017）及其修改单进行操作，环境空气采样分析及检出限详见下表。

表 4-8 环境空气监测方法来源、检出限一览表

类别	监测项目	监测方法	检出限/ 监测范围	仪器设备名称 及型号
环境 空气	采样	《环境空气质量手工监测技术规范及修改单》（HJ 194-2017）	/	ADS-2062G 高负压智能综合采样器、TH-150F 智能中流量空气总悬浮颗粒物采样器
	总悬浮颗粒物	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》（HJ 1263-2022）	7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	GH252 型 电子天平、HWS-150B 恒温恒湿箱
	氟化物	《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法》（HJ 955-2018）	0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PHSJ-4A 化验室 pH 计
	氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》（HJ 549-2016）	0.02 mg/m^3	CIC-D120 离子色谱仪
	硫化氢	亚甲基蓝分光光度法《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2003 年）第三篇	0.001 mg/m^3	V-1100D 可见光分光光度计
	氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 533-2009）	0.01 mg/m^3	UV-1800 紫外可见分光光度计
	非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》（HJ 604-2017）	0.07 mg/m^3	GC9790II 气相色谱仪

	汞	原子荧光分光光度法《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2003 年）第五篇	0.003 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BAF-3000 原子荧光光度计
	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）及修改单	0.6 ng/m^3	SUPEC 7000 ICP-MS
	砷		0.7 ng/m^3	
	镉		0.03 ng/m^3	
	锰		0.3 ng/m^3	
	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2003 年）第三篇	4×10^{-5} mg/m^3	UV-1800 紫外可见分光光度计
	二噁英	环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法(HJ 77.2-2008)	0.00014~0.0072 pg/Nm^3	二噁英环境空气采样器-众瑞 ZR-3950 型、高分辨气相色谱-高分辨磁式质谱联用仪 -Trace1310/DFS

4) 评价方法

统计各测点的日均浓度、小时浓度范围和超标率，采用单项污染指数法对评价区环境空气质量现状进行评价。计算公式如下：

$$Pi=Ci/Si$$

式中：Pi——i 污染物的单项污染指数。

Ci——i 污染物的实测浓度。

Si——i 污染物的评价标准。

5) 评价标准

氯化氢、 NH_3 、 H_2S 、锰执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的参考限值；臭气浓度无相应环境质量标准；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》一次性浓度值要求；TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准；氟化物、镉、汞、砷、六价铬、铅执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中二级标准限值，二噁英类执行日本环境空气质量标准。

6) 监测分析结果

本项目环境空气各监测点位监测及评价结果详见下表。

表 4-9 环境空气监测及评价结果

点位	指标	项目	浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大占标率 (%)	超标率 (%)
1# 坛	1 小时均值	氯化氢	<20	50	0.2	0
		氟化物	0.8~1	20	0.05	0

点位	指标	项目	浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大占标率 (%)	超标率 (%)
垒		氨	50~60	200	0.3	0
		硫化氢	<1	10	0.05	0
		非甲烷总烃	200~380	2000	0.19	0
	24 小时均值	TSP	51~57	300	0.19	0
		二噁英	0.0016~0.0053pgTEQ/m ³	/	/	/
		氯化氢	<10	15	0.33	0
		汞	<0.003	/	/	/
		铅	0.00817~0.0180	/	/	/
		砷	0.00458~0.0159	/	/	/
		镉	0.000138~0.000306	/	/	/
		锰	0.000220~0.000804	10	0.0000804	0
		六价铬	<4 $\times 10^{-5}$	/	/	/
2# 定刊坡	1 小时均值	氯化氢	<20	50	0.2	0
		氟化物	1.04~1.58	20	0.079	0
		氨	40~70	200	0.35	0
		硫化氢	2	10	0.2	0
		非甲烷总烃	160~390	2000	0.195	0
	24 小时均值	TSP	35~38	300	0.126666667	0
		二噁英	0.00065~0.0049pgTEQ/m ³	/	/	/
		氯化氢	<10	15	0.333333333	0
		汞	<0.003	/	/	/
		铅	0.00794~0.0100	/	/	/
		砷	0.0102~0.0108	/	/	/
		镉	<0.00003	/	/	/
		锰	0.0138~0.0141	10	0.0014	0
		六价铬	<0.003	/	/	/

注：①小于检出限的按检出限的一半计；②锰、镉、汞、砷、六价铬、铅、二噁英日均值无相应环境空气质量标准，不评价，仅作背景值调查。

由监测数据可知，坛垒及定刊坡 2 个监测点的氯化氢、NH₃、H₂S、锰 1 小时浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的参考限值；氟化物 1 小时浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中二级标准限值；非甲烷总烃 1 小时浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》一次性浓度值要求；氯化氢日均值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的参考限值；TSP 日均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准。

4.2.2 地表水环境质量现状调查

本项目工程区域附近无明显地表水系，距离最近的地表水体主要为项目南侧 1000m 的定台水库、南侧 6.9km 的义梅河、东南侧 7.7km 的义梅水库和西南侧 8.3km 的右江。

根据《2023 年南宁市生态环境状况公报》，2023 年，南宁市的 8 个国控断面分别是叮当、老口、六景、南岸、白马、莲山、廖平桥、都安。按年均值评价，都安断面为

I类水质，其余7个断面均为II类水质，水质优良比例为100%。

本项目区域右江河段上游国控断面为白马断面，下游国控断面为老口断面，由此可知，项目区域右江河段可满足右江南宁金陵饮用水、农业用水区III类水质目标要求。

本项目废水包括生产废水、初期雨水和生活污水，生产废水主要有设备及车间冲洗废水、废气喷淋废水、循环冷却水排水以及化验室废水，直接回用于本项目水洗工艺，不外排；生活污水经焚烧厂污水处理系统处理达标后作为焚烧厂冷却塔补水，不外排。因此，本项目所有废水均不外排，不会对地表水体造成不良环境影响，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境评价等级为三级B，本次评价不开展地表水环境质量现状补充监测。

4.2.3 地下水环境质量现状监测与评价

4.2.3.1 监测点布设与监测因子

项目地下水环境评价工作等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），水位监测频率要求：评价工作等级为一级的建设项目，若掌握近3年内至少一个连续水文年的枯、平、丰水期地下水水位动态监测资料，评价期内应至少开展一期地下水水位监测；基本水质因子的水质监测频率若掌握近3年至少一期水质监测数据，基本水质因子可在评价期补充开展一期现状监测；特征因子在评价期内应至少开展一期现状监测；一级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于7个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层3~5个，原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于1个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于3个。

本次地下水环境质量现状调查监测数据2022年枯水期引用《南宁市双定循环经济产业园医疗废物处置厂水文地质勘察报告》（广西有色勘察设计研究院，2022年11月），2022年丰水期引用南宁建宁康恒环保科技有限公司委托广西可立环境监测有限公司对厂区周边地下水的监测数据。水质监测点位信息、水位监测点位信息详见下表。

表 4-10 地下水监测因子征一览表（引用数据）

时期	序号	监测点	相对方位	与项目距离（m）	监测项目	备注
2022年枯水期	D1	SK01	厂区内	/	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ，pH值、氨氮、硝酸盐	厂区内
	D2	SK02	西南	西南厂界		下游

时期	序号	监测点	相对方位	与项目距离 (m)	监测项目	备注
	D3	SK03	东南	东南厂界	氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、总硬度、氟化物、溶解性总固体、硫化物、耗氧量、砷、汞、铬(六价)、铅、镉、银、铜、镍、锌、铁、锰、总大肠菌群、菌落总数、阴离子表面活性剂	右侧游
	D4	SK04	东北	东北厂界		上游
	D5	SK05	西北	西北厂界		左侧游
	D6	SK06	西侧	西侧厂界		下游
	D7	SK07 机井	南侧	880		下游
2022 年丰水期	D1	华润水泥厂	东北	110	pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总硬度、氟化物、钾、钠、钙、镁、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、铅、镉、六价铬、汞、铁、锰、砷、铜、锌、镍、菌落总数、总大肠菌群、挥发酚、溶解性总固体	上游
	D2	SK01	厂区内	/		厂区内
	D3	SK02	西南	西南厂界		下游
	D4	SK03	东南	东南厂界		右侧游
	D5	J9 产业园监测井	西	300		右侧游
	D6	J14 东岸机井	东南	1900		下游
	D7	J11 产业园监测井	西南	500		侧下游

注：2022 年枯水期监测数据引用《南宁市双定循环经济产业园医疗废物处置厂水文地质勘察报告》（广西有色勘察设计院，2022 年 11 月），2022 年丰水期监测数据引用南宁建宁康恒环保科技有限公司委托广西可立环境监测有限公司对厂区周边地下水的监测数据，由于丰水期和枯水期监测数据来源不一致，导致两期的监测点位不一致，但是监测点位均符合地下水导则要求。

表 4-11 水文地质勘察取样一览表（2022 年枯水期）

取样位置 (井号)	坐标		地面高程 (m)	井深 (m)	水位埋深 (m)	采样深度 (m)	取样时间
	X	Y					
SK01	2548231.80	508246.80	128.23	40.00	29.04	31.00	2022.11.1
SK02	2548179.61	508198.48	126.74	46.00	28.31	30.00	
SK03	2548163.51	508318.05	128.44	38.00	23.19	25.00	
SK04	2548275.91	508275.75	128.82	33.80	29.84	31.50	
SK05	2548263.97	508195.54	127.72	36.00	28.57	30.00	
SK06	2548207.72	508187.84	124.33	34.00	25.48	26.00	
SK07 机井	2547327.52	508038.55	109.22	90.00	13.53	60.00	

表 4-12 水文地质勘察取样一览表（2022 年丰水期）

取样位置 (井号)	坐标		地面高程 (m)	井深 (m)	水位埋深 (m)	采样深度 (m)	取样时间
	X	Y					
SK01	2548231.80	508246.80	128.23	40.00	-	-	2022 年 6 月 30 日~7 月 2 日
SK02	2548179.61	508198.48	126.74	46.00	-	-	
SK03	2548163.51	508318.05	128.44	38.00	-	-	
J9 园区监测井	2548361.37	507496.68	121.82	69.00	-	-	
J11 园区监测井	2547983.26	507648.68	121.66	60.00	-	-	
J19 东岸机井	2545845.58	508574.16	98.56	75.00	-	-	
J34 水泥厂监测井	2548160.27	508549.24	128.85	45.00	-	-	

本次评价结合区域水文地质条件，由于项目区位于浅覆盖型岩溶区，上覆第四系盖层以第四系黏土、亚粘土为主，含水较差；下伏碳酸盐岩浅部岩溶强发育，是区域内主要富水层位，地下水类型以碳酸盐岩溶洞裂隙水为主。项目区处于金陵地下河岩溶水系统的补给径流区内，地下水主要接受大气降雨入渗补给，项目所在区地下水主要自北向南径流，整体上区域地下水往东南方向径流并排泄至金陵地下暗河中。基于现有监测井情况，本项目评价期间内布设地下水水质监测点 7 个、水位监测点 14 个（包括 7 个水质监测点）。其中，水质监测点主要包括上游对照监测点和污染扩散点，在项目区上游布设 1 个对照监测点，2 个两侧污染扩散点和 4 个下游污染扩散点。同时，在水质监测点布设的基础上在项目区周边增加布设 7 个水位监测点。具体分布位置见下图。

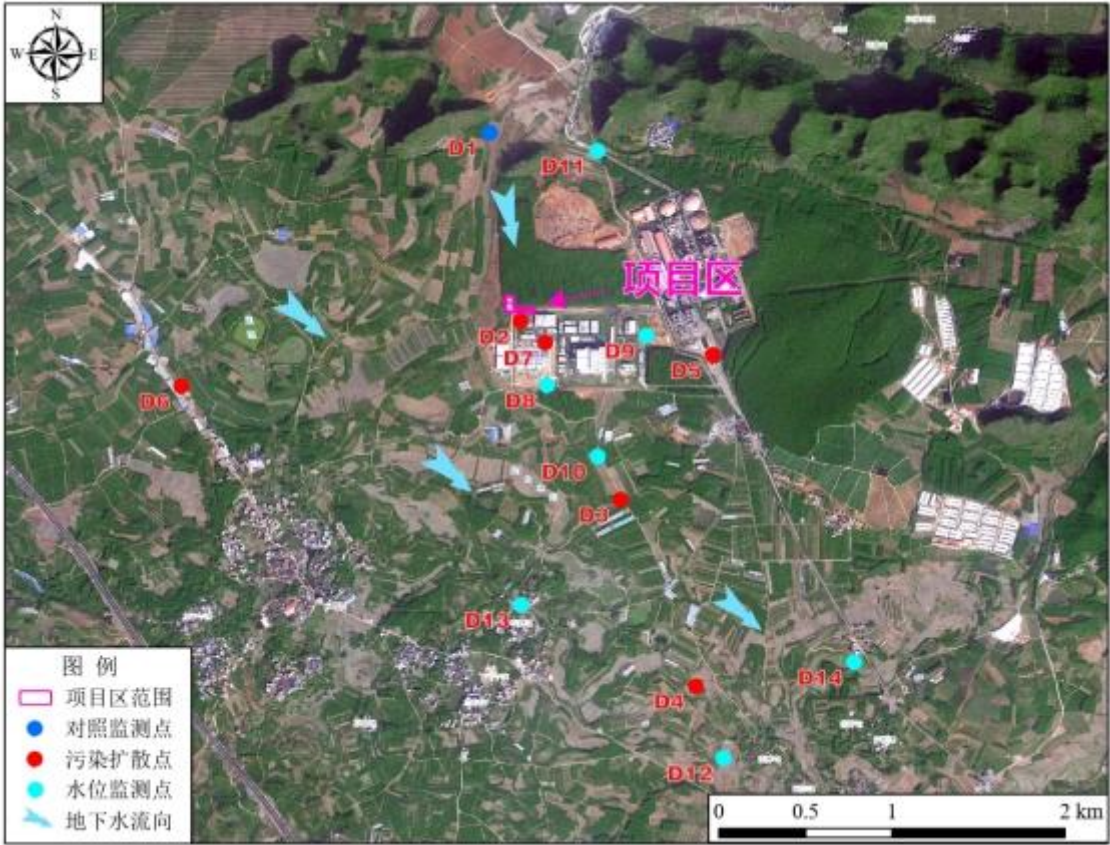


图 1.1 地下水监测点分布图

本次地下水补充监测点信息见下表。

表 4-13 地下水监测信息表

序号	编号	经度	纬度	监测点类型	监测因子
1	D1	23.044076	108.071618	上游对照点	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、
2	D2	23.034264	108.073204	两侧污染扩散点	
3	D3	23.025001	108.078405	两侧污染扩散点	

4	D4	23.015305	108.082319	下游污染扩散点	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；锌、铜、钴、镍、铝、银、铊
5	D5	23.032518	108.083197	下游污染扩散点	
6	D6	23.030895	108.055590	下游污染扩散点	
7	D7	23.033157	108.074484	下游污染扩散点	
8	D8	23.030945	108.074591	水位监测	/
9	D9	23.033527	108.079752	水位监测	
10	D10	23.027242	108.077220	水位监测	
11	D11	23.043128	108.077209	水位监测	
12	D12	23.011571	108.083754	水位监测	
13	D13	23.019530	108.073239	水位监测	
14	D14	23.016548	108.090534	水位监测	

4.2.3.2 监测时间及频率

丰水期：监测时间为 2022 年 6 月 30 日~7 月 2 日，连续采样监测 3 天，每天采样 1 次。

枯水期：监测时间为 2022 年 11 月 1 日，采样监测 1 天，每天采样 1 次。

本次补充调查期：监测时间为 2024 年 10 月 28 日及 2024 年 10 月 29 日，采样监测 1 天，每天采样 1 次。

4.2.3.3 监测分析方法

地下水环境监测分析方法根据国家环保部颁发的《环境监测技术规范》和《环境监测分析方法》的有关规定和要求执行，分析方法详见下表。

表 4-14 地下水分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法依据	检出限/测定下限
1	钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	0.05 mg/L
2	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	0.01 mg/L
3	钙	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989	0.02 mg/L
4	镁	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989	0.002 mg/L
5	碳酸根	地下水水质分析方法第 49 部分碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	5mg/L
6	重碳酸根	地下水水质分析方法第 49 部分碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	5mg/L
7	氯离子	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007 mg/L
8	硫酸根离	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、	0.018 mg/L

序号	监测项目	分析方法依据	检出限/测定下限
	子	SO ₄ ²⁻ 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	
9	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/
10	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L
11	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003 mg/L
12	氰化物	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标（7.1 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法） GB/T 5750.5-2023	0.002 mg/L
13	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5mg/L
14	高锰酸盐指数(以 O ₂ 计)(耗氧量)	生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标（4.1 酸性高锰酸钾滴定法） GB/T 5750.7-2023	0.05mg/L
15	砷	水质 砷、汞、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3 μg/L
16	六价铬	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标（13.1 二苯碳酰二肼分光光度法）（GB/T 5750.6-2023）	0.004 mg/L
17	铅	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标（14.1 无火焰原子吸收分光光度法）（GB/T 5750.6-2023）	2.5μg/L
18	镉	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标（12.1 无火焰原子吸收分光光度法） GB/T 5750.6-2023	0.5μg/L
19	汞	水质 砷、汞、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 μg/L
20	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.03 mg/L
21	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.01 mg/L
22	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标（11.1 称量法） GB/T 5750.4-2023	/
23	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05mg/L
24	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.003mg/L
25	银	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标（15.1 无火焰原子吸收分光光度法）（GB/T 5750.6-2023）	2.5μg/L
26	硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB/T 7480-1987	0.02 mg/L
27	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003 mg/L
28	铜	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.05 mg/L
29	锌	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.05 mg/L
30	镍	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标（18.1 无火焰原子吸收分光光度法）（GB/T 5750.6-2023）	5μg/L
31	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.05 mg/L
32	细菌总数	《水和废水监测分析方法》（四、水中细菌总数的测定）国家环境保护总局，第四版，2002 年	/
33	总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》（水中总大肠菌群的测定（一）多管发酵法）国家环境保护总局，第四版，2002	/

序号	监测项目	分析方法依据	检出限/测定下限
		年	

4.2.3.4 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），采用标准指数法进行评价。标准指数>1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。

（1）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法为：

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

式中， P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

（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为：

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

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

式中： P_{pH} ——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 监测值；

pH_{su} ——标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} ——标准中 pH 的下限值。

4.2.3.5 评价标准

本项目地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

4.2.3.6 监测结果及评价

1、地下水水质监测结果

各监测因子监测结果及评价见下表。

表 4-15 地下水监测结果与评价 (2022 年枯水期) 单位: mg/L (pH 无量纲)

监测因子	类别	SK01	SK02	SK03	SK04	SK05	SK06	SK07 机井

监测因子	类别	SK01	SK02	SK03	SK04	SK05	SK06	SK07 机井

监测因子	类别	SK01	SK02	SK03	SK04	SK05	SK06	SK07 机井

注：“ND”表示未检出，未检出项目以检出限的一半计算占标率。

表 4-16 地下水监测结果与评价 (2022 年丰水期) 单位: mg/L (pH 无量纲)

监测项目		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
		华润水泥厂	SK01	SK02	SK03	J9 产业园监测井	J14 东岸机井	J11 产业园监测井

监测项目		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
		华润水泥厂	SK01	SK02	SK03	J9 产业园监测井	J14 东岸机井	J11 产业园监测井

监测项目		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
		华润水泥厂	SK01	SK02	SK03	J9 产业园监测井	J14 东岸机井	J11 产业园监测井

监测项目		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
		华润水泥厂	SK01	SK02	SK03	J9 产业园监测井	J14 东岸机井	J11 产业园监测井
注：“ND”表示未检出，未检出项目以检出限的一半计算占标率。								

表 4-17 地下水监测结果与评价（2024 年枯水期） 单位：mg/L（pH 无量纲）

检测项目	类别	D2	D4	D1	D3	D5	D6	D7
		10 月 28 日		10 月 29 日				

检测项目	类别	D2	D4	D1	D3	D5	D6	D7
		10月28日		10月29日				

检测项目	类别	D2	D4	D1	D3	D5	D6	D7
		10月28日		10月29日				

检测项目	类别	D2	D4	D1	D3	D5	D6	D7
		10月28日		10月29日				

检测项目	类别	D2	D4	D1	D3	D5	D6	D7
		10月28日		10月29日				

检测项目	类别	D2	D4	D1	D3	D5	D6	D7
		10月28日		10月29日				

检测项目	类别	D2	D4	D1	D3	D5	D6	D7
		10月28日		10月29日				

注：“ND”表示未检出，未检出项目以检出限的一半计算占标率。

由监测数据可知，本项目区域 2022 年丰水期、枯水期现状监测地下水各监测点位 pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总硬度、氰化物、氟化物、钠、铅、镉、六价铬、汞、铁、锰、砷、铜、锌、镍、菌落总数、总大肠菌群、挥发酚、溶解性总固体等监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质要求。

本次评价 2024 年 10 月 28-29 日进行了地下水补充监测，监测结果表明， pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数；锌、铜、钴、镍、铝、银、铊；Na⁺、Cl⁻、SO₄²⁻等监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质要求。

由于 K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃³⁻等均无地下水质量标准限值，因此，本次只做背景调查，不做评价。

4.2.4 声环境质量现状监测与评价

本项目监测点位如下表所示。

表 4-18 噪声监测点位

监测点位	监测因子	监测频次
N1 厂区东面场界 1m 处	等效声级 Leq（A）	连续检测 2 天，每天昼间、夜间各检测 1 次
N2 厂区南面场界 1m 处		
N3 厂区西面场界 1m 处		
N4 厂区北面场界 1m 处		

本项目厂区环境噪声监测结果及评价结果见下表。

表 4-19 区域环境噪声监测及评价结果 单位：dB(A)

监测点位置	监测日期	监测值 Leq（dB（A））		标准值		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
N1 厂区东面场界 1m 处	2024.10.28	46.0	47.2	65	55	达标
	2024.10.29	57.9	39.7	65	55	
N2 厂区南面场界 1m 处	2024.10.28	55.9	44.0	70	55	达标
	2024.10.29	52.6	40.9	70	55	
N3 厂区西面场界 1m 处	2024.10.28	56.1	40.9	65	55	达标
	2024.10.29	58.4	37.7	65	55	
N4 厂区北面场界 1m 处	2024.10.28	57.4	48.9	65	55	达标
	2024.10.29	56.7	46.3	65	55	

监测及评价结果表明，项目厂区北面、西面、东面厂界声环境均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，厂区南面厂界声环境均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准。

4.2.5 土壤环境质量现状监测与评价

4.2.5.1 监测布点、监测因子

项目土壤环境评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），本次评价在项目厂区内设2个表层样监测点和5个柱状样监测点位，在厂区外设4个表层样监测点，共11个监测点。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）7.4.2布点原则要求，项目涉及大气沉降和地面漫流途径影响，因此在厂区外主导风向的上、下风向各设置1个表层样监测点，在占地范围外的上、下游各设置1个表层样监测点，土壤监测点位及监测因子见下表。

表 4-20 土壤环境现状监测点、监测因子一览表

位置	编号	点位名称	用地性质	取样深度	监测因子	
					土壤理化性质	现状环境质量监测因子
用地范围内	T1	场地内表层样	建设用地	0~0.2m	pH、土质颜色及质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重	45项基本项目、石油烃、pH、二噁英、锡、锑、锰、铊、锌、可溶性氟化物
	T2	场地内表层样	建设用地	0~0.2m		pH、铜、铅、砷、汞、镉、六价铬、镍、二噁英、锡、锑、锰、铊、锌、可溶性氟化物
	T7	厂区内柱状样	建设用地	0~0.5m; 0.5~1.5m; 1.5~3m		
	T8	厂区内柱状样	建设用地	0~0.5m; 0.5~1.5m; 1.5~3m		
	T9	厂区内柱状样	建设用地	0~0.5m; 0.5~1.5m; 1.5~3m		
	T10	厂区内	建	0~0.5m;		

用地范围外		柱状样	设用地	0.5~1.5m; 1.5~3m		8 项基本项目、石油烃、pH、二噁英、锡、锑、锰、铊、锌、可溶性氟化物
	T11	厂区内柱状样	建设用地	0~0.5m; 0.5~1.5m; 1.5~3m		
	T3	主导风上风向表层样	农用地	0~0.2m		
	T4	主导风下风向表层样	农用地	0~0.2m		
	T5	用地西南侧果园	农用地	0~0.2m		
	T6	用地东北侧林地	农用地	0~0.2m		

4.2.5.2 监测时间及频率

监测时间为 2024 年 10 月 28-29 日，采样监测 1 天，每天采样 1 次。监测报告见附件。

4.2.5.3 土壤理化性质调查结果

表 4-21 厂区土壤理化特性调查

理化特性	pH 值（无量纲）	5.65
	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	21.5
	氧化还原电位（mV）	
	容重（g/cm ³ ）	1.25
	饱和导水率（mm/min）	36.5
	孔隙度（%）	33.8

4.2.5.4 土壤监测结果

表 4-22 本项目厂区内 T2、T7 和 T8 土壤监测结果 单位: mg/kg (pH 值: 无量纲)

[illegible]

注：“ND”表示未检出，未检出项目以检出限的一半计算占标率。

检测项目	T6 用地东北侧林地				T3 主导风上风向表层样				T4 主导风下风向表层样				T5 用地西南侧果园			
	监测值	标准值	Pi	达标性	监测值	标准值	Pi	达标性	监测值	标准值	Pi	达标性	监测值	标准值	Pi	达标性

[illegible]

周边植物种类较少，人类活动程度较高，周边区域为较常见植物，主要为人工林，树木以人工种植桉树为主。

4.2.6.3 区域动物资源调查

项目区域内野生动物多为适应人类活动干扰的常见物种，主要包括常见鸟类（家燕、麻雀等）、小型哺乳类（鼠类等）。项目评价区内动植物种类均为区域内常见物种，无登记在册的古树名木及珍稀濒危保护动植物物种的分布，也未见有国家或自治区级保护动植物物种存在。项目所在区域的生态环境质量一般。

4.3 区域规划概况

4.3.1 双定镇工业园概况

为提高区域土地使用的社会、经济、环境等综合效益，满足土地综合开发和规划建设管理的需要，双定镇拟设置双定镇工业园。该工业园原规划为双定镇坛立工业园，规划用地面积 122.44hm²，并编制了《南宁市西乡塘区双定镇坛立工业园控制性详细规划》，且规划文本已于 2019 年 4 月通过评审。后将雷明耀工业园纳入双定镇坛立工业园一并体现，工业园更名为南宁市西乡塘区双定镇工业园，并编制《南宁市西乡塘区双定镇工业园控制性详细规划》，规划已于 2019 年 5 月获得批复。该规划环评已于 2020 年获得南宁市生态环境局批复文件（南环函〔2020〕360 号）。

本项目选址位于双定镇工业园雷明耀工业区内。项目与《南宁市西乡塘区双定镇工业园控制性详细规划》位置关系见附图。根据《南宁市西乡塘区双定镇工业园控制性详细规划》，开发区基本情况如下：

1、规划范围

双定镇工业园分为两大工业园区，分别为坛立工业园区及雷明耀工业园区。其中坛立工业园区位于双定镇中心镇区东南面 5km 处，规划区东接南北向 S514 省道（原 214 省道现已改为 S514 省道），北临坛立坡，西部和南部临近当地农业种植用地，规划总用地面积约 115.42hm²；雷明耀工业园区位于双定镇中心镇区西北面 4.7km 处，规划用地面积为 129.89hm²，含华润水泥厂西侧的南宁市固废处理项目的市域环境设施用地 77.85hm²，以及华润水泥厂北侧 54km 处的 110kV 配套变电站所用地 1.0hm²。

2、功能定位

以《南宁市西乡塘区双定镇总体规划（2017-2035 年）》为依据，结合坛立工业园区及雷明耀工业园区产业现状，重点发展新型建材及节能环保产业，打造高附加值、低能耗、低污染、低水耗的“一高三低”产业园区。

3、规划结构

根据双定镇工业园现状建设条件，规划形成“一心、两区”的规划结构。“一心”即坛立工业园区的公共服务中心，位于坛立大道与 S514 省道交叉口东北角。“两区”分别为坛立工业园区和雷明耀工业园区。

4、现状企业概况

双定镇工业园现状有 7 个入驻产业（5 个已投产，2 个未投产），投产：华润集团、广西多得乐科技有限公司、广西鸿生源环保股份有限公司、广西腾龙环保科技有限公司、南宁建宁康恒环保科技有限公司。未投产：南宁市金焰燃气有限责任公司、广西天勋力节能科技有限公司。除华润集团和南宁建宁康恒环保科技有限公司位于雷明耀工业区内，其余入驻企业位于坛立工业区内。

5、基础设施建设情况和规划

（1）给水

双定镇工业园目前生活及工业用水主要多为企业自打水井供水。规划给水管网布置采用环状与支状相结合，中心地带管网布置呈环状，边缘地带管网采用支状布置。

根据《南宁市西乡塘区双定镇工业园控制性详细规划》（2017-2035），规划在双定镇镇区西北面新建 1 座自来水厂，近期规模为 3000m³/d，远期规模为 6000m³/d（包含坛立工业园区供水需求），选择右江作为双定镇镇区自来水厂规划发展的主水源，坛增水库作为备用水源，目前该自来水厂处于可研设计阶段，未建成。项目位于雷明耀工业园区，不在该规划水厂供水范围内。

（2）排水

各个企业的排污排水多为自然排放。规划排水体制为“雨污分流制”。雨水的排放形式为重力流形式，因此，管网走向及排出口选址主要依据道路坡度，自然地形情况来考虑确定。规划在坛立工业园区西北面建设污水处理厂一座，占地规模为 0.45hm²；污水处理厂尾水排放应执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后达标排放。

（3）电力

园区内现有电力主要接金陵镇供电管网。规划坛立工业园区 10kV 电力管线主要由

工业园区东北侧 5.4km 位于 S514 省道旁的 110kV 变电站引入。

4.3.2 区域污染源调查

根据收集资料和现场踏勘统计，拟建项目评价范围内主要污染源为南宁市双定循环经济产业园生活垃圾清洁焚烧发电厂项目、南宁市双定循环经济产业园污泥处置厂、南宁市双定循环经济产业园炉渣综合利用项目、南宁市双定循环经济产业园有机垃圾处理厂、华润水泥（南宁）有限公司以及本项目现有工程（南宁市双定循环经济产业园医疗废物处置厂）。

表 4-26 评价范围内污染物排放情况表

序号	企业名称	建设情况	废气			废水		
			污染物	排放量	排放去向	污染物	排放量	排放去向
1	华润水泥（南宁）有限公司	已建	颗粒物	18.45t/a	有组织+无组织	废水量	/	/
			SO ₂	99.70t/a				
			氮氧化物	1395t/a				
			二噁英类	0.043gTEQ				
			氨	3.314kg/a				
			氟化物	0.391kg/a				
			氯化氢	5.124kg/a				
			镉	0.032g/a				
			铅	0.023g/a				
			铬	3.611g/a				
			锡	2.138g/a				
			钴	0.02g/a				
			铍	0.023g/a		COD	/	/
			钒	0.08g/a		NH ₃ -N	/	/
2	南宁市双定循环经济产业园生活垃圾清洁焚烧发电厂	已建	颗粒物	37.206t/a	有组织+无组织	废水量	/	/
			SO ₂	73.605t/a				
			氮氧化物	298.682t/a				
			HCl	38.54t/a				
			CO	183.6t/a				
			HF	1.80t/a				
			Hg	0.036t/a				
			Cd	0.018t/a				
			Cd+Ti	0.036t/a				
			Pb	0.72t/a				
			Pb+Cr 等其它重金属	1.824t/a				
			二噁英类	0.288g/a				
			氨	0.0588t/a		COD	/	/

序号	企业名称	建设情况	废气			废水		
			污染物	排放量	排放去向	污染物	排放量	排放去向
			硫化氢	0.0029t/a		NH ₃ -N	/	/
3	南宁市双定循环经济产业园有机垃圾处理厂	已建	氨	13.79t/a	有组织+无组织	废水量	/	/
			硫化氢	0.115t/a				
			颗粒物	1.54t/a				
			SO ₂	0.006t/a		COD	/	/
			氮氧化物	24.63t/a		NH ₃ -N	/	/
			CO	58.34t/a				
4	南宁市双定循环经济产业园污泥处置厂	已建	氨	0.008t/a	有组织+无组织	废水量	/	/
			硫化氢	0.0078t/a		COD	/	/
			颗粒物	0.141t/a		NH ₃ -N	/	/
			非甲烷总烃	0.0161t/a				
5	南宁市双定循环经济产业园炉渣综合利用项目	已建	颗粒物	0.1663t/a	有组织+无组织	废水量	/	/
						COD	/	/
						NH ₃ -N	/	/
6	南宁市双定循环经济产业园医疗废物处置厂项目	已建	氨气	0.236t/a	有组织+无组织	废水量	/	/
			硫化氢	0.006t/a		COD	/	/
			非甲烷总烃	0.388t/a		NH ₃ -N	/	/
			颗粒物	1.265t/a				
7	南宁市双定循环经济产业园医疗废物处置厂 热解设备改造项目	在建	非甲烷总烃	0.240 t/a		废水量	/	/
			颗粒物	0.260 t/a		COD	/	/
			SO ₂	0.044 t/a		NH ₃ -N	/	/
			氮氧化物	2.16 t/a			/	/

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期污染源分析及源强核算

5.1.1.1 废气

1) 施工机械尾气

项目施工过程中使用的施工机械主要有挖掘机、装载机、推土机、平地机等机械，以柴油为燃料，会产生一定量燃油废气，主要污染物为 CO、NO_x、SO₂ 等，考虑到其产生量不大，环境影响范围有限且影响程度较小，故本次评价只进行定性分析。

2) 施工扬尘

项目施工期施工过程中进一步扰动地表，运输车辆行驶或大风都可导致扬尘产生。据有关资料显示，施工扬尘的主要来源是运输车辆行驶而形成，约占扬尘总量的 60%，扬尘量的大小与天气干燥程度、道路路况、车辆行驶速度、风速大小有关；施工车辆运输行驶于泥土路面而扬起的灰土，其灰尘的浓度可达到 1~3g/m³。另外由于在挖方过程中破坏了地表结构，造成地面扬尘污染环境，扬尘的大小因施工现场工作条件、施工季节、施工阶段、管理水平、机械化程度及土质、天气条件的不同而差异较大。一般情况下，在自然风作用下，扬尘受重力、浮力和气流运动的作用，可以发生沉降、上升和扩散，扬尘影响范围在 80m 以内。在大风天气，扬尘量及影响范围将有所扩大。施工中的弃土、砂料、石灰等，若堆放时被覆不当或装卸运输时散落，也会造成施工扬尘，影响范围在 50m 左右。

5.1.1.2 废水

1) 施工废水

施工废水主要来自进出施工场地的运输车辆、施工机械和工具冲洗水、结构阶段混凝土养护排水、桩基施工产生的泥浆废水、砂石料冲洗废水。另外，地基挖填造成

的裸露地表等在大雨冲刷时泥土随雨水流失产生的含泥沙废水。施工废水中主要污染物为水泥、沙子、块状垃圾、油污等杂质，污染因子为 SS 和石油类。

施工废水经隔油沉淀处理后可回用于降尘用水和车辆冲洗用水。

2) 施工人员生活污水

项目施工期不设施工营地，施工人数按高峰期 50 人考虑，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）普通住宅人均用水定额为 50~200L/d，本次评价以 100L/人·日计，则施工期生活用水量为 5m³/d，产污系数按 0.8 计，则生活污水产生量为 4m³/d。生活污水主要污染物 COD、BOD、NH₃-N 等。生活污水依托附近现有生活设施（化粪池）处理，不外排。

表 5-1 施工期生活污水污染物产生及排放情况表

生活污水	污染物名称	COD	NH ₃ -N	BOD ₅	SS
4m ³ /d	产生浓度（mg/L）	300	35	150	200
	产生量（kg/d）	1.2	0.14	0.6	0.8
	排放浓度（mg/L）	200	35	100	60
	排放量（kg/d）	0.8	0.14	0.4	0.56

3) 地表径流

暴雨地表径流主要指冲刷浮土、建筑砂石、建筑垃圾等高浊度废水，不但会夹带大量泥沙，而且会携带水泥、油类等各污染物。暴雨地表径流与施工期间天气状况有较大的关系，难以定量分析；暴雨地表径流经收集沉淀处理后，回用于项目道路场地洒水抑尘，不外排。

5.1.1.3 噪声

1) 施工机械噪声

施工场地的噪声源主要为各类高噪声施工机械，声级一般均在 80dB（A）以上，且各施工阶段均有大量设备交互作业，这些设备在场地内的位置、使用率有较大变化，因此很难计算其确切的施工场界噪声。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），项目施工用到的设备产生的噪声源强详见下表。

表 5-2 各施工阶段的主要噪声源一览表

序号	施工设备名称	距声源 5m 处（单位：dB（A））
1	液压挖掘机	82~90
2	电动挖掘机	80~86
3	轮式装载机	90~95
4	运输车辆	82~90
5	木工电锯	93~99
6	振动夯锤	92~100
7	静力压桩机	70~75
8	混凝土振捣器	80~88
9	空压机	88~92

2) 物料运输交通噪声

项目施工过程中建筑及装修材料采用汽车运输，运输过程中会产生一定的交通噪声，交通噪声的大小与汽车的行驶速度、路面状况及汽车自身车况有关，正常情况下其噪声级可达到 90dB（A），交通噪声污染具有暂时性，随着车辆的驶离影响也会消失。

5.1.1.4 固体废物

项目场地开挖时会产生开挖土方，项目土石方委托有资质单位清运至市政部门指定地点堆放处置。本次评价要求项目土石方临时堆存时，应采取相应的遮盖措施，表土与其它土方分开存放，以便于后期进行绿化覆土。

施工期产生的建筑垃圾主要有地面挖掘、道路修筑、管道敷设、材料运输、基础工程等阶段产生的大量废弃的建筑材料，如废弃砖石、水泥凝结废渣、废弃铁质及木质建材等。

项目建筑垃圾产生量按建筑面积估算，项目总建筑面积为 3124.16m²，建筑垃圾产生系数参照《环境卫生工程》（2006，第 14 卷 4 期）杂志中的论文《建筑垃圾的产生与循环利用管理》（陈军等著，同济大学）中的 20~50kg/m²，本次评价按 30kg/m²计，则建筑垃圾产生量为 93.725t。建筑垃圾由依法取得《建筑垃圾运输许可证》的单位承运到市政部门指定的地点填埋处置。

3)生活垃圾

项目施工期施工人员驻扎最高峰时为 50 人，按照每人生活垃圾产生量 0.5kg/d 计算，施工期生活垃圾产生量为 25kg/d。施工期生活垃圾委托环卫部门统一清运处置。

5.1.1.5 生态环境

1)对生物多样性的影响

施工期对场区土地平整与开挖，使原地貌及植被受到破坏。项目建设会占用一定的土地，对周围动物活动产生一定的影响。施工期产生的噪声，会对周围动植物产生一定的影响。

2)对土地利用的影响

项目建设会占用一定的土地，土地利用现状彻底改变，将原来的林地改为厂房，对周围土地资源的利用产生一定的影响。

3)造成水土流失

项目土地的平整与开挖会破坏部分植被，扰动表土结构，使部分土地直接裸露于地表，并产生大量剥离表层土和松散堆积物，降雨侵蚀作用下容易发生水土流失。

4)对景观的影响

施工期对土壤和植被的破坏，在一定程度上造成视觉景观的影响。污水管网铺设堆积土方、原料等临时设施，影响城市景观。

5.1.2 施工期大气环境影响分析

施工期产生的大气污染物主要为扬尘和机械尾气。

5.1.2.1 施工扬尘环境影响分析

扬尘主要来源于基础开挖、材料运输和装卸等环节。

在基础开挖和回填过程中，将产生扬尘，尤其在干燥或有风天气时更为严重。据有关资料介绍，能产生扬尘的颗粒物粒径分布为： $<5\mu\text{m}$ 的占 8%， $5\sim 50\mu\text{m}$ 的占 24%， $>20\mu\text{m}$ 占 68%，施工场地有大量的颗粒物粒径在可产生扬尘的粒径范围内，极易造成粉尘污染。据类似工程监测，离施工现场 50m 处，总悬浮微粒日均浓度为 $1.13\text{mg}/\text{m}^3$ ，超出二级标准 2.8 倍，离现场 200m 处为 $0.47\text{mg}/\text{m}^3$ ，超标 0.6 倍。

5.1.2.2 机械废气环境影响分析

施工过程中施工机械产生的废气将会造成周围大气环境污染，污染物主要有 CO、NO_x。由于本项目施工过程的阶段性和区域性较明显，且所在地大气扩散条件较好，空气湿润，这在一定程度上可大大减轻废气对周边环境的影响。

施工期环境空气中的污染物主要是扬尘、机械和汽车尾气排放的污染物，对于机械汽车尾气的污染，要求使用尾气达标排放的施工机械，一般不会造成太大的影响；对于施工作业产生的扬尘，建议采取以下控制措施：

（1）在易产生扬尘的作业时段、作业环节采用洒水的办法减轻总悬浮微粒的污染，只要增加洒水次数，即可大大减少空气中总悬浮微粒的浓度。

（2）运送材料的车辆在运输沙、石等建筑材料时，不得装载过满，防止沿途洒落，造成二次扬尘。

（3）如遇大风，应在运输过程中将易起尘的建筑材料盖好。

（4）施工车辆必须定期检查，破损的车厢应及时修补，严禁车辆在行驶途中泄漏建筑材料。

（5）车辆出工地时，应将车身特别是轮胎上的泥土洗净，可建造一浅水池，车辆出工地时慢车驶过该浅水池，可将轮胎上的泥土洗去大部分，再根据情况采用高压水喷洗的办法，将车身及轮胎上的剩余泥土冲洗干净，这样可有效地防止工地的泥土带到道路上，避免造成局部地方严重的二次扬尘污染。

5.1.3 施工期水环境影响分析

5.1.3.1 施工废水环境影响分析

施工废水主要来自以下几个方面：

①施工车辆和工具产生的冲洗废水，主要污染物为悬浮物、水泥、块状垃圾、油污等。

②建筑材料及施工场地地面被雨水冲刷造成地表水污染，此部分废水中不含有毒有害物质，主要污染物为 SS。

施工废水经收集、沉淀处理后回用作施工场地降尘用水、车辆和工具冲洗水，不外排，对环境的影响较小。

5.1.3.2 生活污水环境影响分析

项目不设施工营地，施工人员生活污水依托附近现有生活措施（化粪池）处理，不外排。

在做好施工期生产废水和施工生活污水污染防治的前提下，项目施工期废水可以得到有效控制，对区域地表水环境影响不大。

5.1.3.3 地表径流环境影响分析

建筑材料及施工场地地面被雨水冲刷造成地表水污染，主要污染物为悬浮物。评价要求建设单位在建筑材料及施工场地周边设置截水沟，并在厂区低洼地带设置沉淀池，在非雨季时，将沉淀池的废水作为道路场地的洒水降尘，对其水质影响不大。

综上，在采取以上措施后，施工期产生的废水对周围环境影响不大。

5.1.4 施工期声环境影响分析

施工过程的噪声源主要是各种工程施工机械，主要有打桩机、挖掘机、电锯、风动机等，根据噪声源特性，采用点源噪声距离衰减公式预测施工噪声的影响，预测结果详见下表。

（1）点源噪声距离衰减公式一般形式为：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \left(\frac{r_2}{r_1} \right) - \Delta L$$

式中， L_1 、 L_2 —— r_1 、 r_2 处的噪声值，dB（A）。

r_1 、 r_2 ——距噪声源的距离，m。

ΔL ——墙体、房屋、树木等对噪声影响值，dB（A）。

（2）建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{ni}} \right)$$

（3）预测点的预测等效声级计算公式：

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

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）。

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB（A）。

L_{Ai} ——i 声源在预测点产生的 A 声级，dB（A）。

T——预测计算时间段，s。

t_i ——i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

表 5-3 各种施工机械在不同距离的噪声预测值一览表 单位：Leq [dB (A)]

施工阶段	机械名称	噪声源强 (5m)	与声源不同距离 (m) 的噪声预测值									
			10	15	20	30	60	90	120	150	200	250
土石方阶段	推土机	88	68.0	64.5	62.0	58.5	52.4	48.9	46.4	44.5	42.0	40
	挖掘机	86	66.0	62.5	60.0	56.5	50.4	46.9	44.4	42.5	40.0	38
	轮式装载机	85	65	61.5	59	55.5	49.4	45.9	43.4	41.5	39	37
	重型运输车	90	70	66.5	64	60.5	54.4	50.9	48.4	46.5	44	42
	多种机械同时施工叠加	93.7	73.7	70.2	67.7	64.2	58.1	54.6	52.1	50.2	47.7	45.7
基础阶段	液压打桩机	90	70	66.5	64	60.5	54.4	50.9	48.4	46.5	44	42
	空压机	92	72	68.5	66	62.5	56.4	52.9	50.4	48.5	46	44
	风镐	92	72	68.5	66	62.5	56.4	52.9	50.4	48.5	46	44
	多种机械同时施工叠加	97.1	77.1	73.6	71.1	67.6	61.5	58	55.5	53.6	51.1	49.1
结构阶段	混凝土输送泵	95	75	71.5	69	65.5	59.4	55.9	53.4	51.5	49	47
	商砼搅拌车	90	70	66.5	64	60.5	54.4	50.9	48.4	46.5	44	42
	混凝土振捣器	88	68	64.5	62	58.5	52.4	48.9	46.4	44.5	42	40
	多种机械同时施工叠加	96.8	76.8	73.3	70.8	67.3	61.2	57.7	55.2	53.3	50.8	48.8
装修阶段	云石机	96	76	72.5	70	66.5	60.4	56.9	54.4	52.5	50	48
	角磨机	96	76	72.5	70	66.5	60.4	56.9	54.4	52.5	50	48
	木工电锯	99	79	75.5	73	69.5	63.4	59.9	57.4	55.5	53	51
	电锤	105	85	81.5	79	75.5	69.4	65.9	63.4	61.5	59	57
	多种机械同时施工叠加	106.8	86.8	83.3	80.8	77.3	71.2	67.7	65.2	63.3	60.8	58.8
注：上表中 5m 处噪声源强取最大值；上表预测仅考虑距离衰减。												

由上表可知，昼间土石方阶段的挖掘机施工噪声影响半径为 20m，但夜间影响半径为 60m 外；基础阶段昼间噪声的影响半径为 30m，夜间禁止施工；结构阶段的昼间施工噪声影响半径为 30m，夜间影响半径为 120m 外；装修阶段昼间施工噪声影响半径为 90m 内，夜间影响半径为 250m 外。

根据项目用地周边现状调查，项目评价范围内无声环境敏感目标，因此，施工产生的噪声对周边环境影响较小。

项目在施工过程中必须采取一定的措施，尽可能减少施工噪声对周边环境的影响。

建设单位和施工单位必须严格遵守《中华人民共和国环境噪声污染防治法》中关于建筑施工噪声污染防治有关规定和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，合理安排施工计划并采取较严格的施工管理措施。具体措施如下：

①选用低噪声施工设备，对产生高噪声的设备如电锯、加工场在其外加盖易拆移、隔声效果好的隔声屏障，将施工噪声所造成的影响减少到最低程度。

②合理安排施工计划，禁止在夜间（22：00～次日 06：00）及午间（12：00～14：00）进行有噪声污染的建筑施工作业（抢修、抢险作业除外），若是工程需要必须在晚上施工，要上报有关部门批准同意后方可进行，并公告附近居民。

③设置单独出入口，地块周围树立高于 2.2m 的隔声屏障，或在使用机械设备旁树立屏障，减小施工机械的噪声；加强运输车辆、机械设备的保养。

④降低人为噪声，按规定操作机械设备，模板、支架拆卸吊装过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪音。

⑤对位置相对固定的高噪声机械设备，尽量在工棚内操作，不能进入棚内的，可采取围挡之类的单面声屏障。

⑥加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道。施工场地内道路应尽量保持平坦，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声；在环境敏感点 100m 范围内车辆行驶速度应限制在 10km/h 以内，以降低车辆运输噪声。

⑦推行清洁生产，采用低噪声的施工机械和先进的施工技术，以达到控制噪声的目的；同时施工期间应使用市电供电，在有市电供给的情况下禁止使用柴油发电机组。

采取上述措施后，各类机械设备的施工噪声能从影响程度、影响时间及影响强度等方面得以一定程度的削减，而建筑作业难以做到全封闭施工，因此，项目的建设施工将对周围环境造成一定的影响。但噪声属于无残留污染，施工结束噪声污染也随之结束，周围声环境即可恢复至现状水平。因此，建设单位和施工单位应对施工期的噪声污染防治引起重视，落实控制措施，尽可能将该影响控制在最低水平。

在落实本评价提出的措施后，项目施工期噪声对周边环境及敏感点的影响是可以接受的。

5.1.5 施工期固体废物环境影响分析

5.1.5.1 施工弃土环境影响分析

开挖弃土如果无组织堆放、倒弃，如遇暴雨冲刷，则会造成水土流失，在靠近河涌地段，泥浆水直接排入沟渠，增加水的含沙量，造成河床沉积。同时泥浆水还夹带施工场地的水泥、油污等污染物进入水体，造成水体污染。

项目土石方委托有资质单位清运至市政部门指定地点堆放处置，临时堆存时，采取相应的遮盖措施，对周边环境影响不大。

5.1.5.2 建筑垃圾环境影响分析

建筑施工垃圾的成分有：渣土、废钢筋、废铁丝和各种废钢配件、金属管线废料、废竹木、木屑、刨花、各种装饰材料的包装箱、包装袋、散落的砂浆和混凝土、碎砖和碎混凝土块、搬运过程中散落的黄砂、石子和块石等。建设单位应按照建筑垃圾管理办法的有关规定，应尽量回收有用材料或作为填方使用，不能利用的部分经相关管理部门许可后运往指定地点处置。

5.1.5.3 生活垃圾环境影响分析

项目施工期间，施工人员工作将产生一定数量的生活垃圾，集中收集后由环卫部门统一清运，对周边环境影响不大。

项目施工期固体废物影响范围主要在施工区，影响是可逆的，随着施工期的结束而消失。因此，只要加强施工管理，并采取相应措施，施工期固体废物对环境的不利影响是可以减缓或消除的。

5.1.6 施工期生态环境影响分析

5.1.6.1 对生物多样性的影响

项目所在区域由于受人类的干扰，大型野生动物已不存在，野生动物资源较少，主要动物有田鼠、蚯蚓、蝴蝶、蜻蜓等。施工期间，施工活动车辆和人群往来所带来的各种噪声，对生活在周围地区的动物会产生不利影响。动物因失去栖息场所和受噪声干扰而向远离施工区的方向迁移，从而使施工区四周地带动物种类和数量减少。

项目建设过程中对植物多样性的直接影响为项目建设将直接占用土地，并破坏和改变原有土地植被模式，同时，施工期建筑材料堆放工棚搭建也直接占用和破坏原有植被，这些植被一旦被破坏，往往难以恢复，是一种长期影响。场地内植被主要为本地常见的杂草等。项目所在区域未发现原始森林和濒危树种，因此，项目建设对植被以及生物多样性的影响相对较小。

5.1.6.2 对土地利用的影响

项目建设将改变原有土地使用功能，将原来的用地变成了建设用地，使现有的土地利用形式发生变化，这种变化是不可逆的，是一种长期影响。建设过程如不采取植被恢复措施，则可能导致区域植被面积减少，同时施工过程形成的边坡如不采取有效的水土保持措施，则增大当地水土流失，故项目建设必须加强土地利用管理，做好土地利用规划。项目用地不涉及基本农田，项目施工期对当地农业生产的影响较小，对土地资源的利用造成的不利影响是可以接受的。

5.1.6.3 对景观格局的影响

项目建设会使项目区域景观环境在一定程度上受到影响，主要表现在项目基础工程建设和土石方工程的进行必然会破坏当地原有的地形、地貌和自然景观。项目施工期对自然景观的影响主要是土石方开挖，对阻挡性的土坡进行削切、填

充，产生新的坡面、断面，地貌形态发生了改变，在破坏植被的同时造成土地裸露，增加了水土流失量，对局部景观产生干扰；特别是削切土坡、破坏植被等对现有的自然风光产生一定影响，但这些生物景观的影响随着施工期的结束而逐步得到恢复。

5.1.6.4 对水土流失的影响

水土流失过程是地表在风力或水力等外应力的作用下，土壤发生冲刷并随水分一同流失的过程。它是自然因素和人为因素综合作用下的产物，其影响因素包括气候、水文、地质、地貌、植被、工程建设、社会经济等。在项目建设过程中，由于修路、开挖、建房等活动，会导致土壤松散，在降雨作用下可能产生严重的水土流失。当建设期结束后，随着植被的重建和土地的硬化，土壤侵蚀量也将随之下降。因此，项目在建设期新增土壤侵蚀量在系统可接受范围之内。

5.1.6.5 对区域生态系统的影响

项目评价区域都是以人工生态系统为主体的生态系统，项目建设将破坏现有景观斑块的整体性，导致其破碎化。由于该类生态系统是人类可控制的生态系统，具有较高的稳定性。因此，项目建设不会对区域的生态稳定性和结构完整性产生明显不利影响。

5.2 大气环境影响分析

5.2.1 气象资料选取

5.2.1.1 近地面 20 年气象观测资料

(1) 气象概况

近地面 20 年气象观测资料采用的是广西武鸣气象站(59237)资料，地理坐标为东经 108.3000 度，北纬 23.1886 度，海拔高度 155.3 米。

武鸣气象站位于本项目东北侧约 26.66km 处，是距离项目最近的一般气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2003-2022 年气象数据统计分析。

武鸣气象站气象资料统计结果见表 5-4 所示：

表 5-4 武鸣气象站常规气象项目统计 (2003-2022)

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温 (°C)		22.5		
累年极端最高气温 (°C)		27.08	2005-7-19	40.6
累年极端最低气温 (°C)		19.5	2015-1-15	1.3
多年平均气压 (hPa)		997.69		
多年平均水汽压(hPa)		21.47		
多年平均相对湿度(%)		75.09		
多年平均降雨量(mm)		1255.64	2020-6-25	257.4
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.2		
	多年平均雷暴日数(d)	29.75		
	多年平均冰雹日数(d)	0.45		
	多年平均大风日数(d)	1.05		
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		15.06	2019-7-19	14.1、NNW
多年平均风速 (m/s)		1.47		
多年主导风向、风向频率(%)		NNW、11.35		
多年静风频率(风速≤0.2m/s)(%)		3.95		

(2) 气象站风观测数据统计

1) 月平均风速

武鸣气象站月平均风速如表 5.1-2, 7 月平均风速最大, 为 1.69 米/秒; 11 月平均风速最小, 为 1.28 米/秒。

表 5-5 武鸣气象站月平均风速统计 (单位 m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	1.31	1.44	1.47	1.6	1.66	1.66	1.69	1.44	1.37	1.35	1.28	1.28

2) 风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 5-1 所示, 武鸣气象站以 NNW 为主风向, 占到全年的 11.35%左右。

表 5-6 武鸣气象站年风向频率统计 (单位%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	8.9	4.55	3.3	3	5.45	9.05	11.25	10.2	6.55	3.25	2.45	1.65	2.35	4.2	8.3	11.35	3.95

风向频率统计图
(2003-2022)

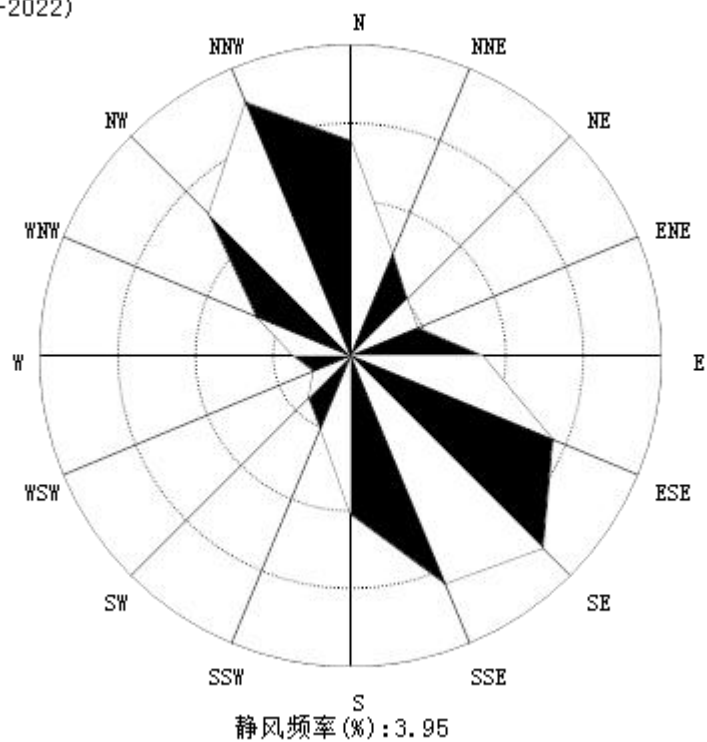


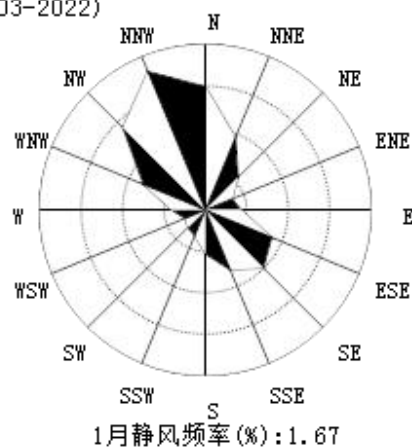
图 5-1 武鸣风向玫瑰图

各月风向频率如下：

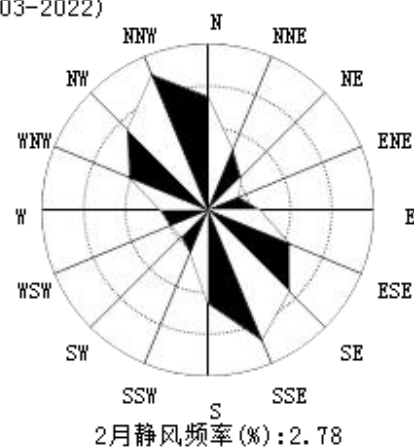
表 5-7 武鸣气象站月风向频率统计 (单位%)

风向 频率 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
01	11.8	7.56	4.44	2.78	3.44	6.89	7.89	6.22	4.22	2.67	2.38	2.12	3.22	6.44	11.2	14.44	1.67
02	8.78	5	3.56	2.56	4	6.78	8.89	10.8	7.22	3.56	2.89	3.12	3.67	6.56	8.78	11.33	2.78
03	8.11	4.89	3.22	3.56	4.89	8.67	12.1	10	6.78	4	3.22	2.56	2.89	4.33	8.56	9.56	2.38
04	6.44	4.11	2.89	2.56	3.78	9.44	17	13.7	8.67	4.22	4.12	2.12	1.89	4.33	6	7.89	1.62
05	6	3.62	2.62	2.38	5.38	10.6	17	12.5	9	4.38	3.75	2.12	2.5	4.88	6.25	6	0.86
06	4.14	3	2.43	2.57	5.57	13.5	22.4	15	8.71	3.57	3.57	1.57	1.83	2.86	3.71	3.86	1.17
07	4.5	2.12	3	3.62	7.5	16.6	22.5	11.1	6.5	3.25	2.38	2	2.12	2.75	4.38	4.62	0.57
08	5.5	4.75	4.38	5.62	7.25	13.7	17.1	8	5.25	3.12	2.5	2.62	2.88	4	5.38	6.12	1
09	10	5.75	4.88	4.25	6.62	11	11.1	6.12	4	2.38	2.62	2.62	3	6.12	8.25	10	1.71
10	10.5	7.12	4.25	3.5	5.5	6.38	7.25	4.75	2.75	1.75	2.25	2.5	4.5	9.25	13.1	12.75	1.5
11	11.3	6	3.38	3.25	4.75	5.88	7.62	5.88	4	2.38	1.88	2.62	4.12	8.25	12.1	13.5	2.62
12	11.6	7	3.56	3	3.56	4.89	5	3.89	3.67	2.56	2.62	3	4.44	9.22	14.1	15.33	2.75

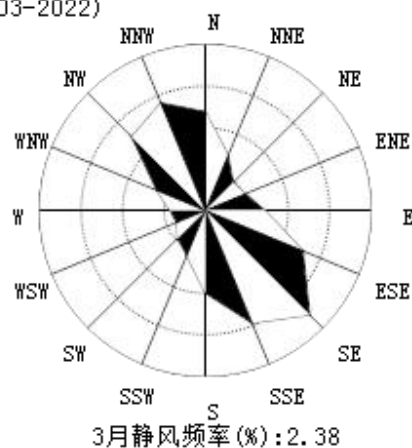
1月风向频率统计图
(2003-2022)



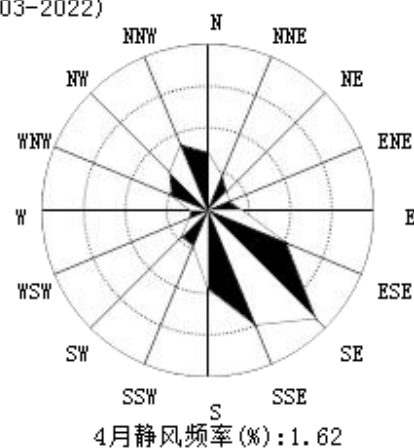
2月风向频率统计图
(2003-2022)



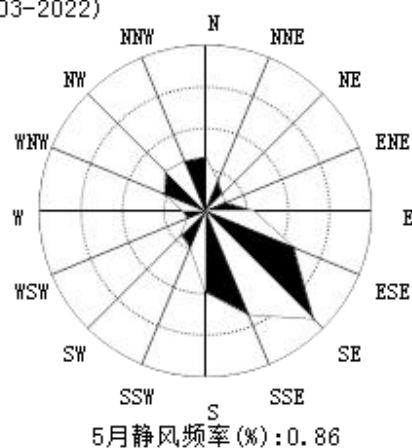
3月风向频率统计图
(2003-2022)



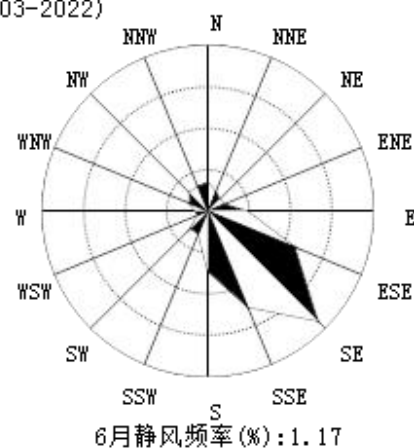
4月风向频率统计图
(2003-2022)



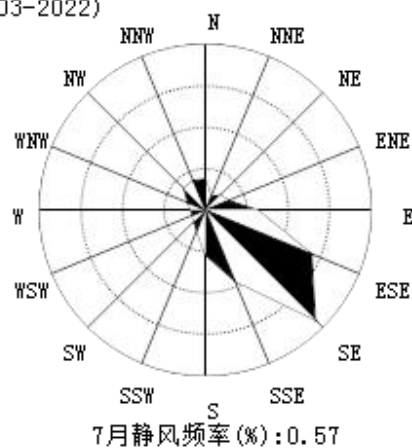
5月风向频率统计图
(2003-2022)



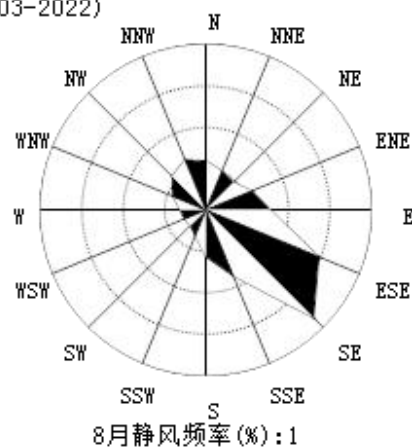
6月风向频率统计图
(2003-2022)



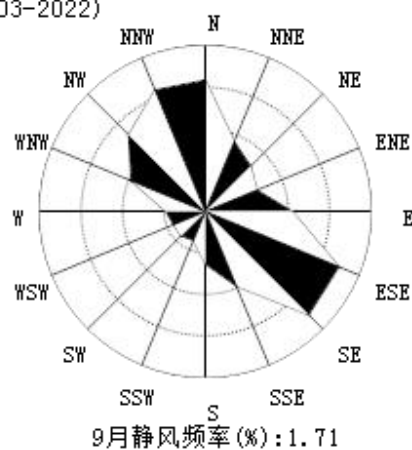
7月风向频率统计图
(2003-2022)



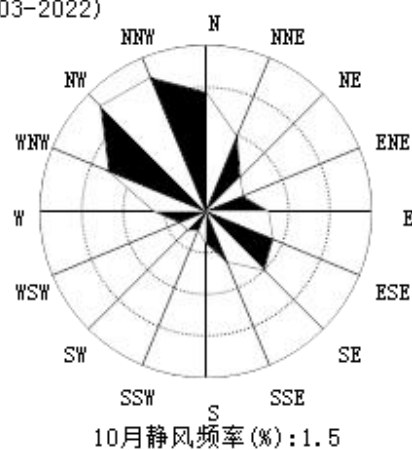
8月风向频率统计图
(2003-2022)



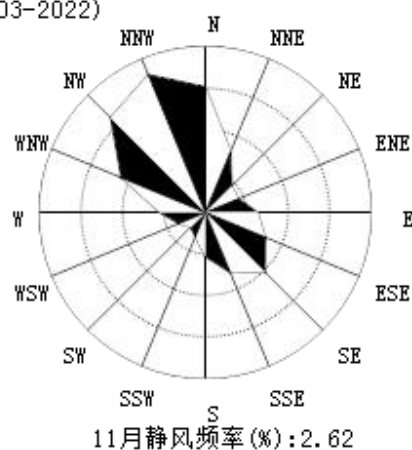
9月风向频率统计图
(2003-2022)



10月风向频率统计图
(2003-2022)



11月风向频率统计图
(2003-2022)



12月风向频率统计图
(2003-2022)

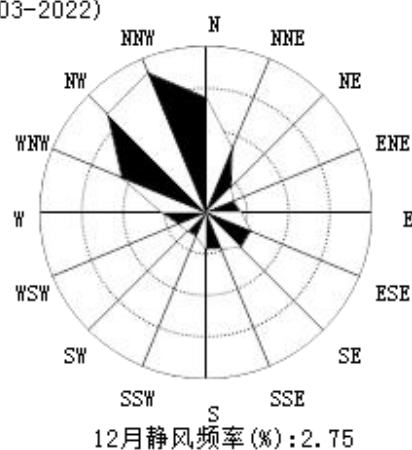


图 5-2 武鸣月风向玫瑰图

5.2.1.2 2022 年武鸣气象站资料统计

(1) 温度

对该地区 2022 年逐日、逐时气象资料进行统计，得出其年平均温度的月变化情况见表 5-8 和图 5-3。

表 5-8 年平均温度的月变化情况单位：℃

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	年平均
温度	13.1 6	10.0 5	20. 90	22.4 1	23.5 4	27.8 8	29.8 3	29.0 9	27. 69	24.5 0	22.1 5	13.1 1	22.0 9

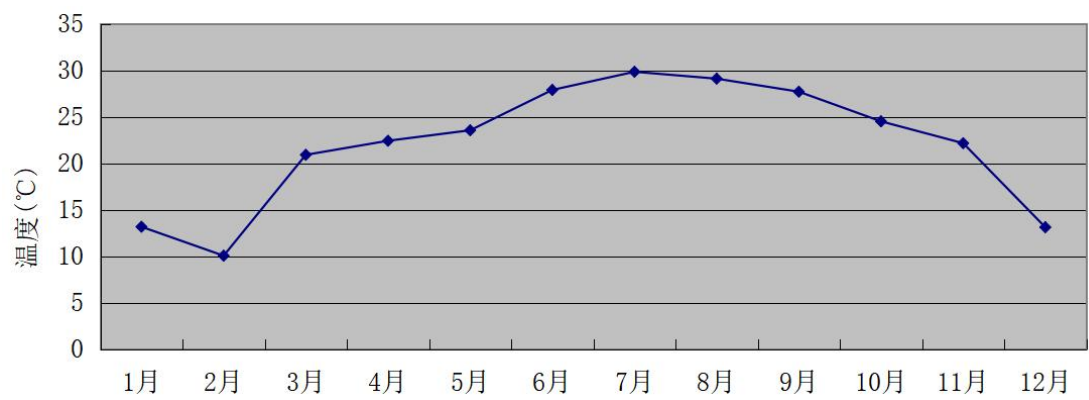


图 5-3 年平均温度月变化曲线图

可以看出，年均最低气温出现在 2 月，为 10.05℃，最高气温出现在 7 月，为 29.83℃，2022 年平均气温 22.09℃。

(2) 风向、风频

2022 年各月以及全年风频统计结果见表 5-9，风频玫瑰见图 5-4。

表 5-9 2022 年各月、各季及全年风频统计结果

风频(%) \ 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	11.83	9.68	5.11	4.57	5.11	4.84	7.66	7.26	3.76	2.15	2.15	1.88	3.09	8.06	10.48	11.16	1.21
二月	13.84	7.59	5.21	4.61	2.68	3.57	2.98	2.98	1.93	0.89	1.64	2.53	4.61	10.42	14.88	17.71	1.93
三月	4.17	3.49	1.88	2.69	4.17	16.40	22.04	20.97	6.05	2.02	1.61	1.21	2.28	2.69	3.09	4.44	0.81
四月	4.58	3.89	3.89	3.06	6.25	12.50	20.97	17.22	4.03	1.53	1.11	0.69	1.39	5.28	4.58	8.47	0.56
五月	6.59	3.63	4.84	3.23	5.91	11.29	10.89	13.04	3.63	1.88	0.81	1.88	2.02	5.91	10.35	12.77	1.34
六月	3.06	3.19	2.08	1.53	2.50	11.39	26.11	26.25	6.53	2.78	1.67	1.53	1.67	2.50	3.33	3.33	0.56
七月	1.88	1.61	1.48	2.69	4.44	14.52	27.02	24.60	7.53	4.03	1.88	1.75	1.61	1.61	2.28	0.94	0.13
八月	3.76	4.30	4.17	6.59	9.14	14.38	17.34	18.28	5.78	2.55	1.08	1.08	1.08	2.55	3.23	3.49	1.21
九月	10.42	6.94	6.11	3.33	6.25	7.36	5.69	6.25	1.94	3.06	1.25	2.64	5.28	10.83	10.69	9.31	2.64
十月	12.37	6.72	4.03	2.82	6.85	6.45	10.62	7.93	2.69	1.34	2.69	1.75	6.59	7.93	8.60	9.95	0.67
十一月	10.97	5.83	3.33	3.47	6.94	9.31	11.11	11.67	4.17	2.50	1.39	1.94	3.19	5.56	6.94	10.28	1.39
十二月	11.69	6.18	4.84	3.90	6.32	5.91	4.70	5.24	2.96	1.88	1.34	2.96	5.11	10.22	13.58	11.42	1.75
春季	5.12	3.67	3.53	2.99	5.43	13.41	17.93	17.07	4.57	1.81	1.18	1.27	1.90	4.62	6.02	8.56	0.91
夏季	2.90	3.03	2.58	3.62	5.39	13.45	23.46	23.01	6.61	3.13	1.54	1.45	1.45	2.22	2.94	2.58	0.63
秋季	11.26	6.50	4.49	3.21	6.68	7.69	9.16	8.61	2.93	2.29	1.79	2.11	5.04	8.10	8.75	9.84	1.56
冬季	12.41	7.82	5.05	4.35	4.77	4.81	5.19	5.23	2.92	1.67	1.71	2.45	4.26	9.54	12.92	13.29	1.62
全年	7.89	5.24	3.90	3.54	5.57	9.87	14.00	13.54	4.27	2.23	1.55	1.82	3.15	6.10	7.63	8.54	1.18

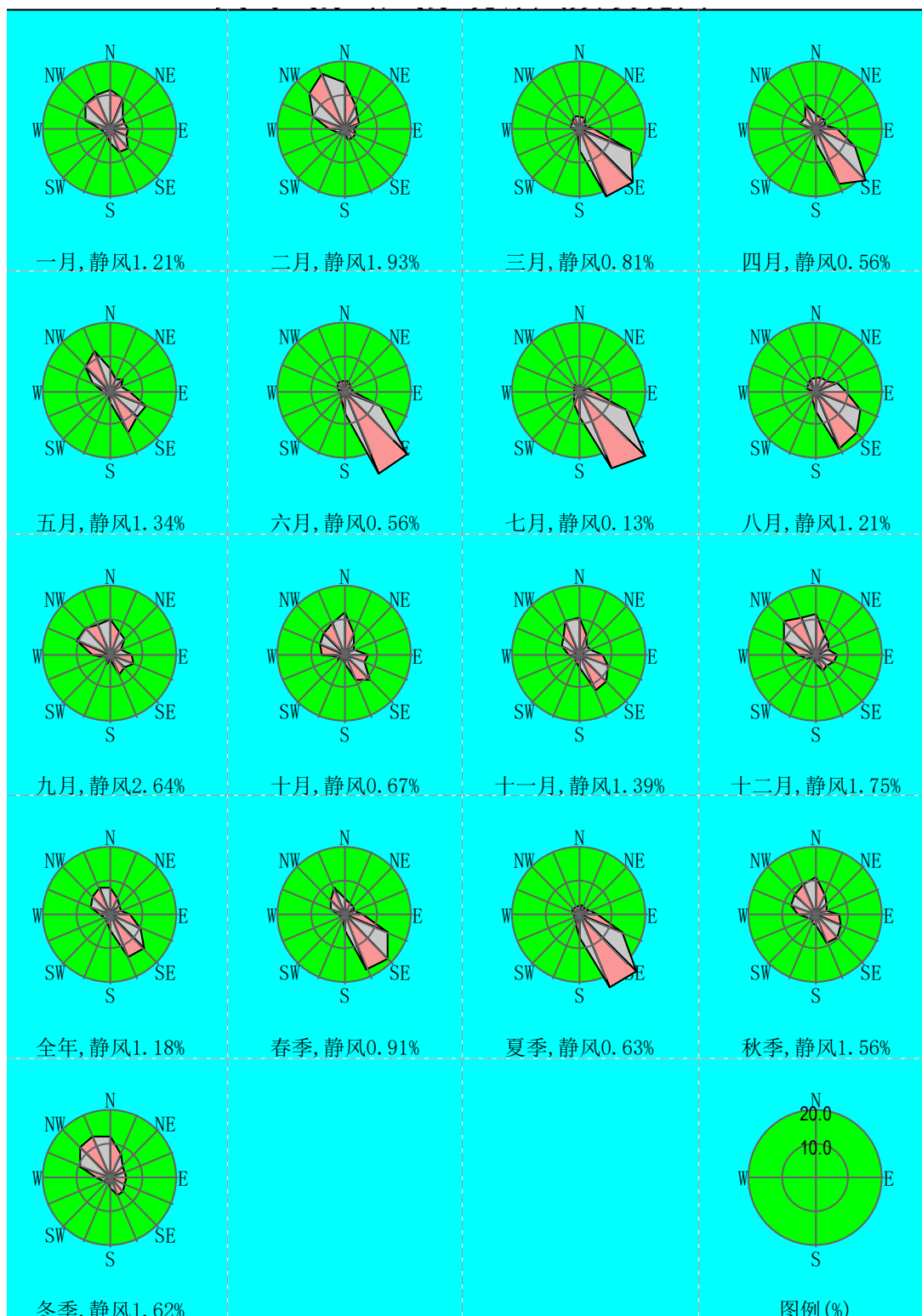


图 5-4 2022 年武鸣气象站各月、全年及各季风频玫瑰图 (静风为 ≤ 0.2 m/s)

该地区 2022 年全年主导风向为 ESE-SE-SSE，出现频率为 37.41%，全年静风频率为 1.18%。春季主导风向为 ESE-SE-SSE，出现频率为 48.07%，静风频率为 0.91%；夏季主导风向为 ESE-SE-SSE，出现频率为 59.92%，静风频率为 0.63%；

秋季没有主导风向，最大频率风向为 N，出现频率为 11.26%，静风频率为 1.56%；冬季主导风向为 WNW-NW-NNW，出现频率为 35.75%，静风频率为 1.62%。

(3) 风速

根据该地区 2022 年逐日、逐时气象资料进行统计，得出 2022 年各月平均风速、季小时平均风速的日变化情况，见表 5-10 和图 5-5、表 5-11 和图 5-6。

表 5-10 2022 年各月平均风速统计结果单位：m/s

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	年平均
风速	1.51	1.55	2.38	2.20	1.84	2.55	2.64	2.18	1.55	2.08	1.96	1.70	2.02

该地区 2022 年平均风速 2.02m/s，各月平均风速在 1.51~2.55m/s 之间，全年风速变化幅度较小。

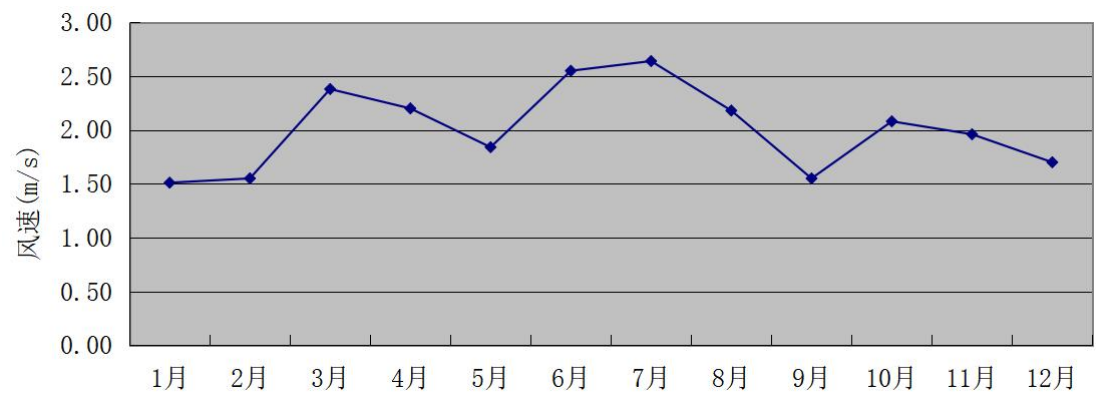


图 5-5 年平均风速的月变化曲线图

表 5-11 季小时平均风速的日变化情况

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.79	1.75	1.72	1.85	1.90	1.92	1.74	1.80	2.02	2.18	2.26	2.35
夏季	2.19	2.21	2.01	1.91	1.87	1.81	1.63	1.84	2.18	2.25	2.61	2.63
秋季	1.59	1.38	1.52	1.43	1.46	1.38	1.51	1.35	1.75	1.91	2.24	2.29
冬季	1.51	1.45	1.39	1.45	1.38	1.46	1.55	1.39	1.37	1.69	1.71	1.86
小时(h) 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.41	2.68	2.72	2.58	2.60	2.60	2.24	2.09	2.19	2.10	1.98	1.89
夏季	2.92	2.99	2.99	2.98	3.15	3.27	3.19	2.68	2.58	2.55	2.34	2.16

秋季	2.46	2.55	2.66	2.47	2.40	2.05	1.91	1.79	1.83	1.72	1.62	1.50
冬季	1.90	1.88	1.94	1.92	1.83	1.61	1.54	1.59	1.53	1.45	1.53	1.51

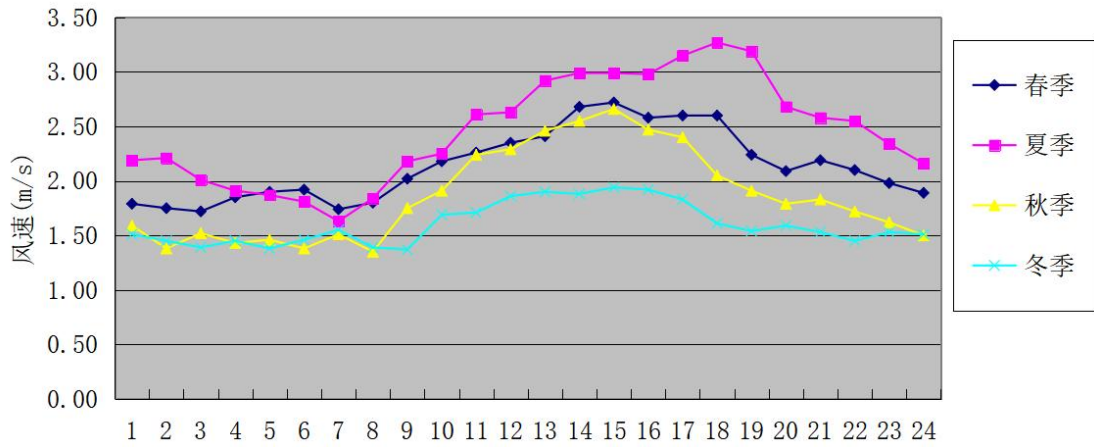


图 5-6 季小时平均风速的日变化曲线

由上图可知，各季小时平均风速的日变化趋势基本相同，夏季风速最大。从 1 点至 7 点风速呈现下降趋势，7 点至 18 点风速呈现上升趋势，18 点至 24 点风速呈现下降趋势。

2022 年及各月各风向地面风速见表 5-12、风速玫瑰图见图 5-7，春、夏、秋、冬季的平均风速分别为 2.14m/s、2.46m/s、1.87m/s、1.60m/s，年平均风速为 2.02m/s。春季的平均风速最大，秋季的平均风速最小。

表 5-12 2022 年各月及全年风速统计表 单位: m/s

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
一月	1.52	1.40	1.40	1.28	1.18	1.70	1.94	2.16	1.80	1.66	1.43	1.31	1.16	1.38	1.35	1.49	1.51
二月	1.51	1.33	1.34	1.19	1.04	1.96	2.50	2.31	1.96	1.62	1.13	1.47	1.36	1.46	1.57	1.78	1.55
三月	1.82	1.87	1.39	1.65	1.12	2.02	2.68	3.44	2.58	2.24	1.91	1.62	1.29	1.60	1.89	1.95	2.38
四月	1.65	1.46	1.36	1.65	1.33	2.09	2.59	3.04	2.58	2.43	1.60	1.30	1.51	1.63	1.85	2.32	2.20
五月	1.65	1.37	1.17	1.18	1.40	1.90	2.17	2.61	2.38	1.79	1.05	1.31	1.17	1.41	1.74	2.06	1.84
六月	1.18	1.25	1.37	1.42	1.67	2.30	2.76	3.42	3.12	2.39	2.46	1.92	1.42	1.78	1.26	1.47	2.55
七月	1.72	1.55	1.87	1.80	1.55	2.44	2.55	3.36	2.69	2.84	2.19	2.38	2.23	3.13	2.09	3.66	2.64
八月	1.32	1.68	1.55	2.39	2.01	2.32	2.31	2.90	2.56	2.36	2.34	1.70	1.70	1.41	1.04	1.20	2.18
九月	1.45	1.25	1.50	1.73	1.81	1.64	1.76	1.98	1.34	1.42	1.27	1.41	1.84	1.56	1.64	1.39	1.55
十月	3.18	1.78	1.77	1.53	1.98	1.74	2.03	2.49	2.19	1.51	1.79	0.97	1.63	1.56	1.64	2.72	2.08
十一月	1.58	1.38	1.28	1.57	2.06	2.26	2.42	3.03	2.43	1.98	1.54	1.50	1.36	1.32	1.79	1.82	1.96
十二月	2.14	1.44	1.48	1.70	1.54	1.79	1.90	1.89	1.44	1.36	1.09	1.47	1.28	1.60	1.98	2.16	1.74
全年	1.83	1.46	1.44	1.64	1.63	2.08	2.44	2.99	2.42	2.05	1.69	1.52	1.49	1.55	1.67	1.93	2.02
春季	1.70	1.56	1.28	1.47	1.30	2.01	2.54	3.09	2.53	2.13	1.62	1.41	1.30	1.53	1.79	2.13	2.14
夏季	1.36	1.51	1.56	2.11	1.83	2.36	2.57	3.26	2.79	2.57	2.32	2.05	1.79	1.97	1.40	1.61	2.46
秋季	2.14	1.47	1.53	1.61	1.96	1.91	2.13	2.61	2.11	1.64	1.61	1.31	1.65	1.51	1.68	1.99	1.87
冬季	1.72	1.39	1.41	1.38	1.32	1.80	2.03	2.09	1.70	1.54	1.25	1.43	1.28	1.49	1.66	1.81	1.60

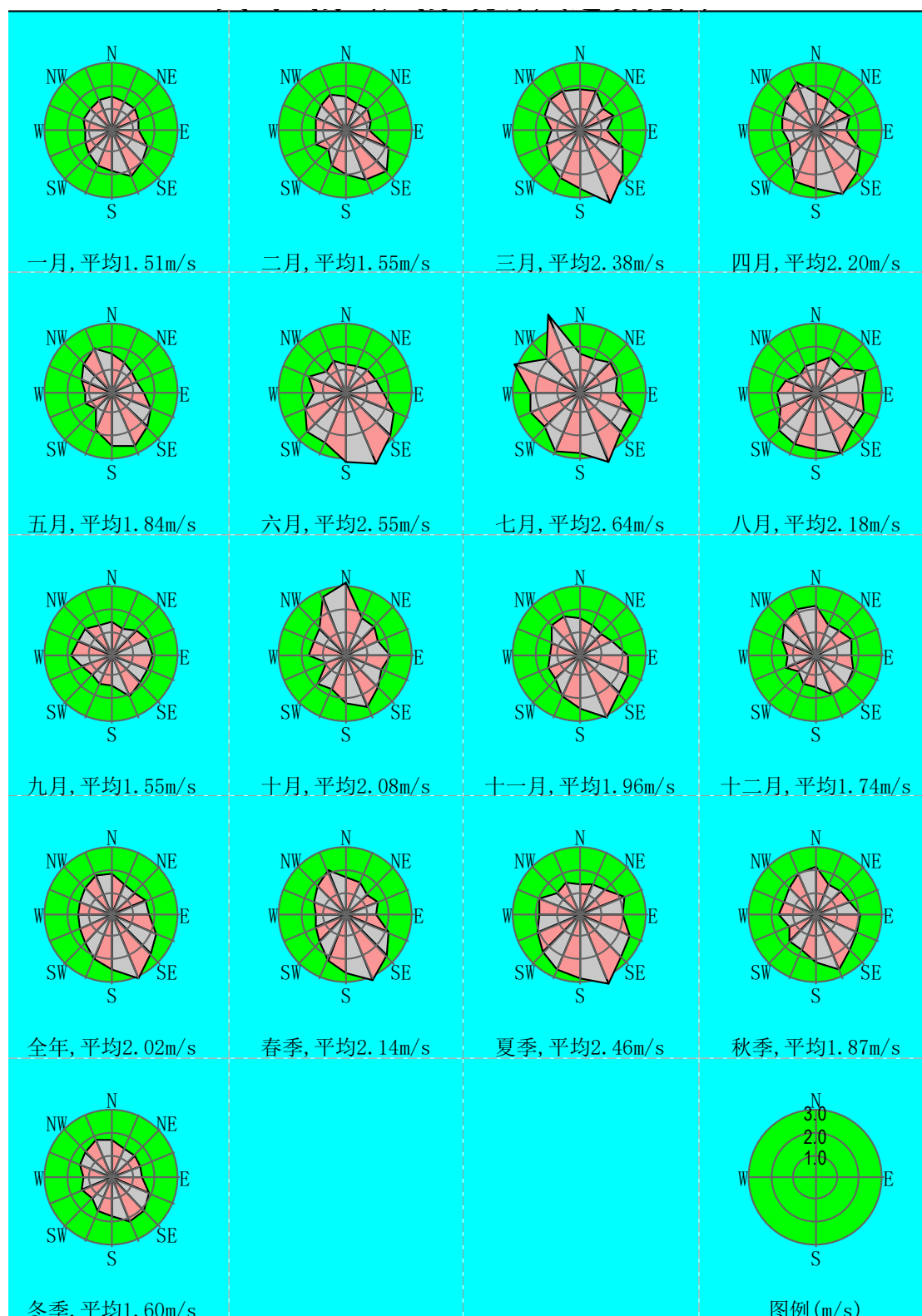


图 5-7 2022 年武鸣气象站各月风速玫瑰图

5.2.2 预测模型与参数

(1) 预测模型

本项目基准年（2022 年）在风速 ≤ 0.5 m/s 的最大持续时间为 6h，近 20 年统计的全年静风（风速 ≤ 0.2 m/s）频率为 3.95%，因此，项目评价基准年不存在风速 ≤ 0.5 m/s 的持续时间超过 72 h 或近 20 年统计的全年静风（风速 ≤ 0.2 m/s）频率超过 35%；本评价选取 AERMOD 模型进一步开展预测。AERMOD 模型适用于评价范围 ≤ 50 km 的大气一级评价项目。

AERMOD (AMS/EPA REGULATORY MODEL) 模型是由美国环保局联合美国气象学会组建法规模式改善委员会在工业复合源 (ISC) 模型基础上建立起来的稳定状态烟羽模型，它以扩散统计理论为出发点，假设污染物的浓度分布在一定范围内符合正态分布，采用高斯扩散公式而建。AERMOD 模型没有涉及干、湿沉降方面的影响，但是引入了行星边界层等最新的大气边界层和大气扩散理论，对 ISC 模型做了进一步完善。因此，AERMOD 模型可用于多种排放源（包括点源、面源和体源）的排放，它也可用于对乡村环境和城市环境、平坦地形和复杂地形、地面源和高架源等多种排放扩散情形的模拟。

AERMOD 模型是一个完整的系统，包括 AERMET 气象前处理、AERMOD 扩散模型和 AERMAP 地形前处理 3 个模块。AERMET 模型主要是对气象数据进行处理，得到 AERMOD 扩散模型计算所需要的各种气象要素以及相应的数据格式；AERMAP 地形前处理模块对受体的地形数据进行处理，然后将二者得到的数据输入 AERMOD 扩散模式，利用不同条件下的扩散公式计算出受体污染物浓度。

(2) 气象数据

本次大气预测评价地面气象数据、高空气象数据采用 2022 年武鸣气象站的气象资料。

(3) 近地面参数

① AERMOD 地表参数

根据大气导则 HJ2.2-2018 要求，AERMOD 地表参数一般根据项目周边 3 km 范围内的土地利用类型进行合理划分。

本项目周边 3 km 范围内土地利用情况见图 5-8，据此将预测范围划分为 3 个

扇区, 设正北为 0°, 顺时针方向 0° -120° 为林地、120° -330° 为农作地、330° -360° 为林地; 通用地表湿度为潮湿。

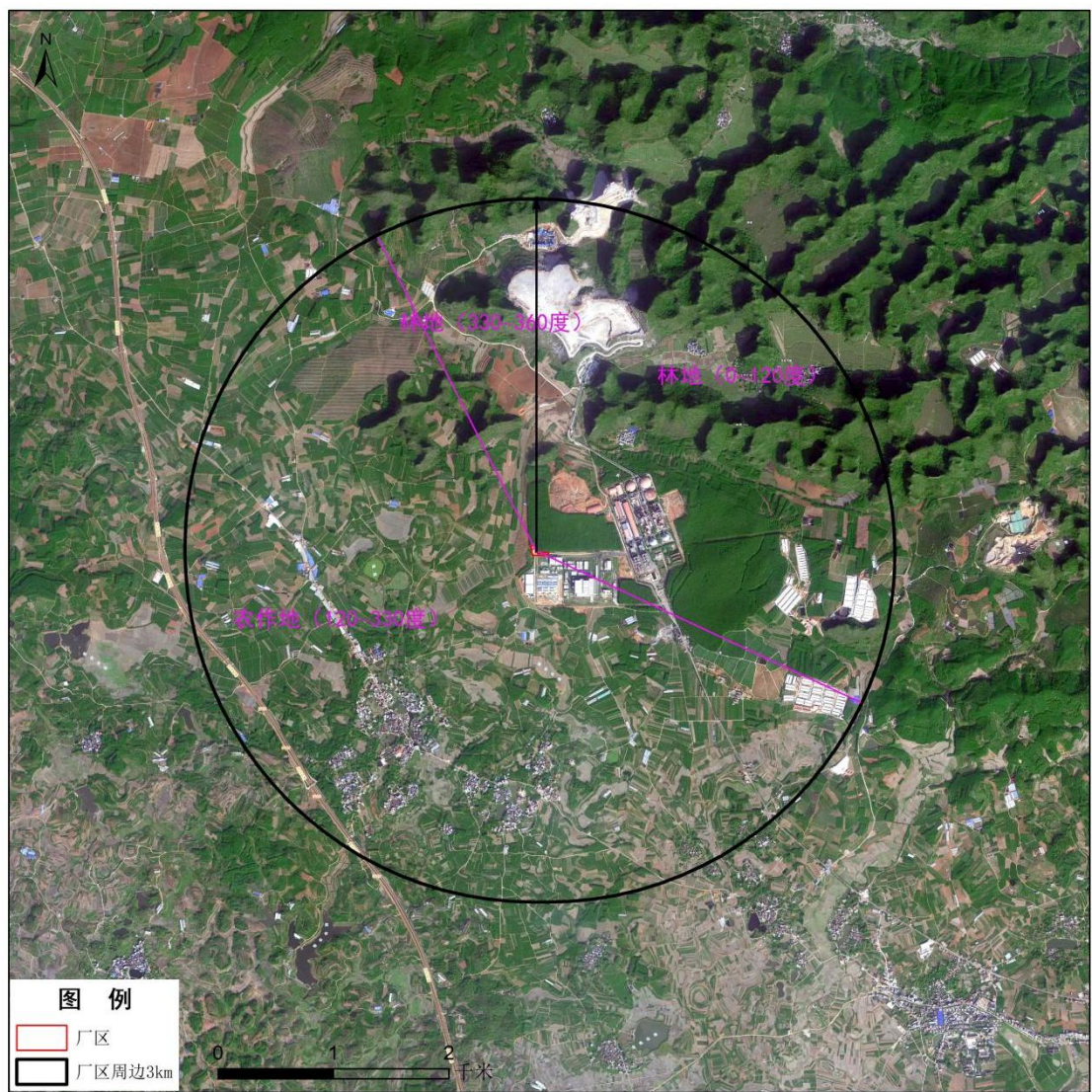


图 5-8 项目周边土地利用现状图

本次评价近地面参数见表 5-13。

表 5-13 AERMOD 选用近地面参数

扇区	时段	正午反照率	波文率	地面粗糙度
0-120	冬季	0.5	0.5	0.5
	春季	0.12	0.3	1
	夏季	0.12	0.2	1.3
	秋季	0.12	0.4	0.8
120-330	冬季	0.6	0.5	0.01
	春季	0.14	0.2	0.03
	夏季	0.2	0.3	0.2

	秋季	0.18	0.4	0.05
330-360	冬季	0.5	0.5	0.5
	春季	0.12	0.3	1
	夏季	0.12	0.2	1.3
	秋季	0.12	0.4	0.8

②地形数据

预测范围内的地形数据源采用 csi.cgiar.org 提供的 srtm 数据，分辨率 90m，大气预测范围地形见图 5-9。

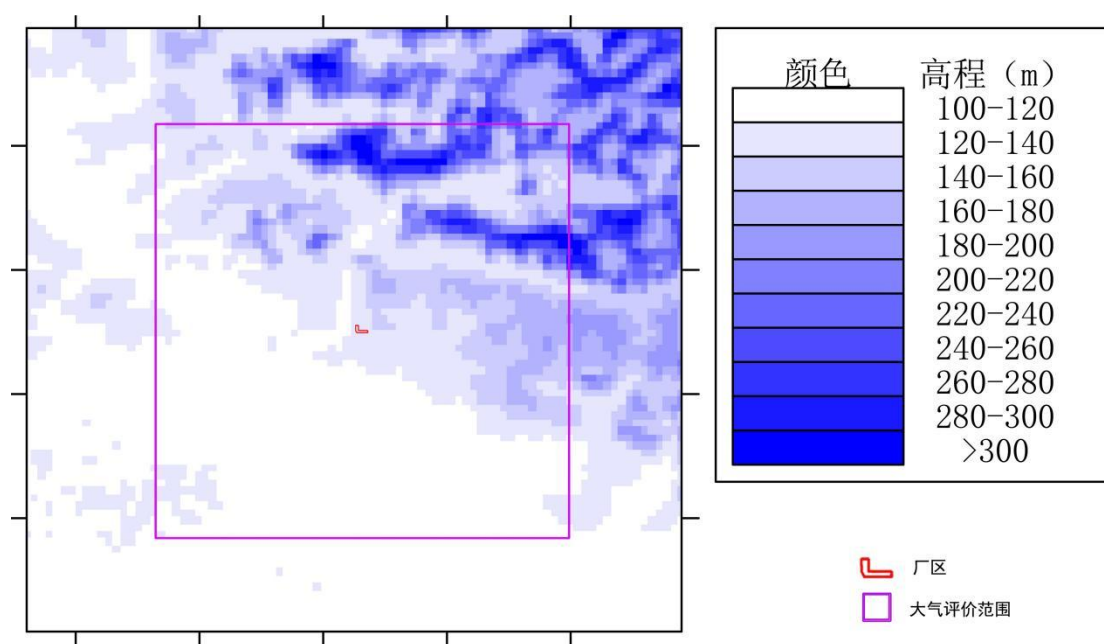


图 5-9 预测范围地形图

5.2.3 预测方案

(1) 预测因子

基准年 2022 年，本项目所在地属于环境空气质量达标区，新增 $\text{SO}_2 + \text{NO}_x = 0.1584 + 1.98 = 2.1384 \text{ t/a} < 500 \text{ t/a}$ ，因此本项目不需考虑二次 $\text{PM}_{2.5}$ 。

根据本项目废气污染源特征，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子，确定本项目预测因子为 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO、HCl、HF、 NH_3 、汞、镉、砷、铅、二噁英类。

(2) 预测范围

坐标系：W-E 方向为 x 轴，S-N 方向为 y 轴。

预测范围：预测范围为以厂址中心为原点 (0, 0)， $5\text{km} \times 5\text{km}$ 的矩形区域，

包括评价范围。

预测网格点:采用网格等间距法,网格点间距设为 100m,网格划分见图 5-10。

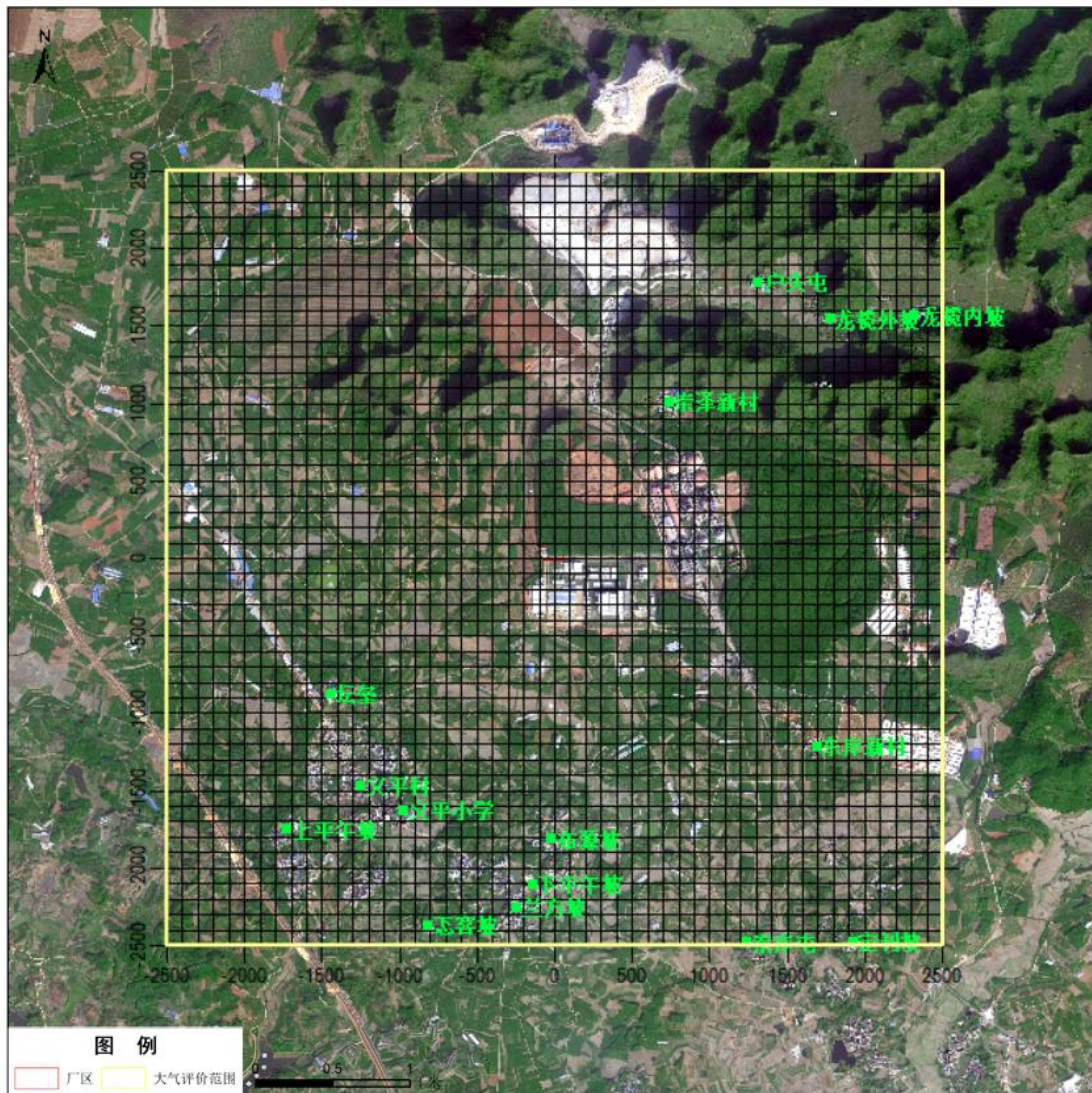


图 5-10 预测范围网格划分图

(3) 预测计算点

计算点分为三类：环境空气保护目标、预测范围内的网格点以及区域最大落地浓度点。

①环境空气保护目标

本项目大气预测范围内的环境空气保护目标位置坐标见表 5-14。

表 5-14 环境空气保护目标位置坐标

序号	环境空气保护目标	坐标 X	坐标 Y	地面高程 m	大气环境功能区
----	----------	------	------	--------	---------

1	崇泽新村	738	1010	127.25	二类
2	户头屯	1316	1782	130.37	
3	龙榄外坡	1779	1546	133.8	
4	龙榄内坡	2324	1567	149.05	
5	东岸新村	1692	-1213	124.31	
6	定刊坡	1925	-2478	104.5	
7	崇岸屯	1240	-2482	106.83	
8	布源坡	-18	-1814	113.86	
9	下平午坡	-142	-2104	109.12	
10	兰方坡	-240	-2252	109.81	
11	恣客坡	-816	-2372	105.94	
12	义平小学	-975	-1627	109.39	
13	义平村	-1247	-1471	109.86	
14	上平午坡	-1723	-1750	121.08	
15	坛垒	-1444	-874	115.86	

②预测范围内网格点

本次预测范围共计 2616 个网格点。

③区域最大落地浓度点

(4) 污染源清单

根据区域污染源调查结果，本项目评价范围内没有削减污染源和在建污染源，存在 1 个拟建污染源，为南宁市双定循环经济产业园医疗废物处置厂热解设备改造项目拟建污染源，本项目新增污染源排放情况见表 5-15、表 5-16，区域拟建污染源排放情况见表 5-17。本项目非正常工况新增大气污染源情况见表 5-18。

表 5-15 本项目正常工况下新增点源参数调查清单

编号	污染源	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	废气量 Nm³/h	烟气温度 /°C	年排放小时数 /h	污染物排放速率/(kg/h)											
		X	Y							颗粒物	SO ₂	NO _x	CO	HCl	HF	NH ₃	汞	镉	砷	铅	二噁英类
1	原灰仓废气 G1	52	-4	129	15	0.3	3500	20	1200	0.07											
2	工艺灰仓废气 G2	19	6	126	15	0.3	3000	20	1200	0.06											
3	工艺灰仓废气 G3	16	1	126	15	0.3	3000	20	1200	0.06											
4	低温热解烟气 G4	28	-9	126	25	0.2	2000	60	7920	0.02	0.02	0.25	0.0801	0.0037	0.0014	0.0025	0.00003	0.00020	0.00061	0.000100	0.001mg/h
5	水洗废气 G5	13	-5	126	15	0.3	4000	20	7920							0.00007					
6	盐酸储罐废气 G6	13	-5	126	15	0.2	1200	10	7920					0.00007							

表 5-16 本项目正常工况下新增面源参数调查清单

编号	污染源	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y								NH ₃

7	水洗无组织废气	-2	-2	126	14.2	8.87	0	10	7920	正常工况	0.0015
---	---------	----	----	-----	------	------	---	----	------	------	--------

表 5-17 南宁市双定循环经济产业园医疗废物处置厂热解设备改造项目拟建污染源参数调查清单

编号	污染源	排气筒底部 中心坐标/m		排气 筒底 部海 拔高 度/m	排气 筒高 度/m	排气 筒出 口内 径/m	废气 量 Nm³/ h	烟气 温度 /℃	年排 放小 时数 /h	污染物排放速率/(kg/h)										
		X	Y							颗粒 物	SO ₂	NO _x	CO	HCl	HF	汞	镉	砷	铅	二噁英 类
1	热解废气 DA002	771	-196	132	25	0.2	1000	40	8125	0.01 6	0.00 3	0.12 9	0.04 0	0.01 9	0.00 2	0.000 0087	0.000 00173	0.0000 0331	0.000 0458	0.00033 7mg/h
2	热解废气 DA003	777	-196	132	25	0.2	1000	40	8125	0.01 6	0.00 3	0.12 9	0.04 0	0.01 9	0.00 2	0.000 0087	0.000 00173	0.0000 0331	0.000 0458	0.00033 7mg/h

表 5-18 非正常工况大气污染源参数

编号	污染源	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	废气量 Nm³/h	烟气温度 /℃	单次非正常排放时间/h	污染物排放速率/(kg/h)											
		X	Y							颗粒物	SO ₂	NO _x	CO	HCl	HF	NH ₃	汞	镉	砷	铅	二噁英类
1	原灰仓废气 G1	52	-4	129	15	0.3	3500	20	2	2											
2	工艺灰仓废气 G2	19	6	126	15	0.3	3000	20	2	0.977											

3	工艺灰仓 废气 G3	16	1	126	15	0.3	3000	20	2	0.97 7											
4	低温热解 烟气 G4	28	-9	126	25	0.2	2000	60	4	2	0.05	2.5	0.08 01	0.00 92	0.00 92	0.25	0.00 0020	0.00 0201	0.00 0606	0.00 1	0.002 mg/h
5	水洗废气 G5	13	-5	126	15	0.3	4000	20	4							0.00 143					
6	盐酸储罐 废气 G6	13	-5	126	15	0.2	1200	10	2					0.00 141							



图 5-11 本项目污染源位置示意图



图 5-12 医疗废物处置项目拟建污染源位置示意图

(5) 预测内容和情景设置

基准年 2022 年，本项目所在区域属于环境空气达标区，预测内容如下：

1、项目正常排放条件下，预测新增源主要污染物在环境空气保护目标和网格点的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

2、项目正常排放条件下，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。

3、项目非正常排放条件下，预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

4、预测本项目建成后全厂污染源的短期影响，确定大气防护距离。

本项目预测情景见表 5-19。

表 5-19 本项目预测情景设置

评价对象	污染源	预测因子	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、HCl、HF、NH ₃ 、汞、镉、砷、铅、二噁英类	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 厂区+其他拟建污染源		正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	新增污染源		非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源- 厂区削减污染源		正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

(6) 现状浓度取值

根据 HJ2.2-2018 规定，基本污染物采用 2022 年南宁市区农职院自动空气监测站长期监测数据序列，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度；其他污染物采用定刊坡监测点监测数据进行现状评价，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。

5.2.4 正常工况环境空气预测结果与评价

1、SO₂ 预测结果

(1) SO₂ 1h 平均浓度最大贡献值为 4.2722μg/m³，占标准值的 0.85%，出现

的网格坐标为（200，500）；日均浓度最大贡献值为 0.3268 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.22%，出现的网格坐标为（200，500）；年均浓度最大贡献值为 0.0160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.03%，出现的网格坐标为（-600，1000），SO₂ 贡献质量浓度预测结果见表 5-20。

表 5-20 SO₂ 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	达标 情况
SO ₂	崇泽新村	1 小时平均	0.1781	22122609	500	0.04	达标
		日平均	0.0075	221226	150	0.01	达标
		年平均	0.0003	平均值	60	0.00	达标
	户头屯	1 小时平均	0.1026	22122609	500	0.02	达标
		日平均	0.0043	221226	150	0.00	达标
		年平均	0.0001	平均值	60	0.00	达标
	龙榄外坡	1 小时平均	0.0633	22032808	500	0.01	达标
		日平均	0.0027	220328	150	0.00	达标
		年平均	0.0001	平均值	60	0.00	达标
	龙榄内坡	1 小时平均	0.0961	22101907	500	0.02	达标
		日平均	0.0042	221019	150	0.00	达标
		年平均	0.0001	平均值	60	0.00	达标
	东岸新村	1 小时平均	0.1381	22101107	500	0.03	达标
		日平均	0.0066	221011	150	0.00	达标
		年平均	0.0006	平均值	60	0.00	达标
	定刊坡	1 小时平均	0.0806	22091007	500	0.02	达标
		日平均	0.0041	220910	150	0.00	达标
		年平均	0.0004	平均值	60	0.00	达标
	崇岸屯	1 小时平均	0.0751	22051102	500	0.02	达标
		日平均	0.0099	220223	150	0.01	达标
		年平均	0.0010	平均值	60	0.00	达标
	布源坡	1 小时平均	0.0956	22121808	500	0.02	达标
		日平均	0.0081	221107	150	0.01	达标
		年平均	0.0013	平均值	60	0.00	达标
	下平午坡	1 小时平均	0.0767	22050506	500	0.02	达标
		日平均	0.0089	220927	150	0.01	达标
		年平均	0.0012	平均值	60	0.00	达标
	兰方坡	1 小时平均	0.0780	22072804	500	0.02	达标
		日平均	0.0091	221107	150	0.01	达标
		年平均	0.0011	平均值	60	0.00	达标
	恣客坡	1 小时平均	0.0835	22080501	500	0.02	达标

		日平均	0.0081	220407	150	0.01	达标
		年平均	0.0009	平均值	60	0.00	达标
	义平小学	1 小时平均	0.0803	22070119	500	0.02	达标
		日平均	0.0103	221018	150	0.01	达标
		年平均	0.0008	平均值	60	0.00	达标
	义平村	1 小时平均	0.0816	22060602	500	0.02	达标
		日平均	0.0061	220912	150	0.00	达标
		年平均	0.0007	平均值	60	0.00	达标
	上平午坡	1 小时平均	0.0935	22082205	500	0.02	达标
		日平均	0.0063	220912	150	0.00	达标
		年平均	0.0007	平均值	60	0.00	达标
	坛垵	1 小时平均	0.1276	22042018	500	0.03	达标
		日平均	0.0099	220729	150	0.01	达标
		年平均	0.0007	平均值	60	0.00	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	4.2722	22090623	500	0.85	达标
		日平均	0.3268	220901	150	0.22	达标
		年平均	0.0160	平均值	60	0.03	达标

(2) 叠加后 SO₂ 24 小时平均第 98 百分位数浓度最大预测值为 16.0249μg/m³, 占标准值的 10.68%, 出现的网格坐标为 (-600, 1000), 预测结果见表 5-21, 等值线图见 5-13。

表 5-21 叠加后 SO₂ 24 小时平均第 98 百分位数环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	叠加后浓度(μg/m ³)	出现时间	评价标准(μg/m ³)	占标率 %	达标情况
SO ₂	崇泽新村	24 小时平均第 98 百分位数	16.0002	2022/12/24	150	10.67	达标
	户头屯	24 小时平均第 98 百分位数	16.0001	2022/12/24	150	10.67	达标
	龙榄外坡	24 小时平均第 98 百分位数	16.0001	2022/4/8	150	10.67	达标
	龙榄内坡	24 小时平均第 98 百分位数	16.0001	2022/4/8	150	10.67	达标
	东岸新村	24 小时平均第 98 百分位数	16.0003	2022/9/25	150	10.67	达标
	定刊坡	24 小时平均第 98 百分位数	16.0004	2022/4/8	150	10.67	达标
	崇岸屯	24 小时平均第 98 百分位数	16.0010	2022/12/27	150	10.67	达标
	布源坡	24 小时平均第 98 百分位数	16.0016	2022/12/27	150	10.67	达标

		98 百分位数					
	下平午坡	24 小时平均第 98 百分位数	16.0021	2022/12/24	150	10.67	达标
	兰方坡	24 小时平均第 98 百分位数	16.0031	2022/12/24	150	10.67	达标
	恣客坡	24 小时平均第 98 百分位数	16.0019	2022/9/25	150	10.67	达标
	义平小学	24 小时平均第 98 百分位数	16.0017	2022/9/25	150	10.67	达标
	义平村	24 小时平均第 98 百分位数	16.0013	2022/12/24	150	10.67	达标
	上平午坡	24 小时平均第 98 百分位数	16.0011	2022/12/24	150	10.67	达标
	坛垒	24 小时平均第 98 百分位数	16.0005	2022/4/8	150	10.67	达标
	区域最大落地浓度	24 小时平均第 98 百分位数	16.0249	2022/9/25	150	10.68	达标

图 5-13 叠加后 SO₂ 24 小时平均第 98 百分位数浓度最大预测值等值线图

(3) 叠加后 SO₂ 年均浓度最大预测值为 8.7403μg/m³，占标准值的 14.57%，出现的网格坐标为（-600，1000），预测结果见表 5-22，等值线见图 5-14。

表 5-22 叠加后 SO₂ 年平均环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 (μg/m ³)	占标率%	现状浓度 (μg/m ³)	叠加后浓度 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	达标情况
SO ₂	崇泽新村	年平均	0.0005	0.00	8.7178	8.7183	60	14.53	达标
	户头屯	年平均	0.0002	0.00	8.7178	8.718	60	14.53	达标
	龙榄外坡	年平均	0.0002	0.00	8.7178	8.718	60	14.53	达标
	龙榄内坡	年平均	0.0001	0.00	8.7178	8.7179	60	14.53	达标
	东岸新村	年平均	0.0009	0.00	8.7178	8.7187	60	14.53	达标
	定刊坡	年平均	0.0008	0.00	8.7178	8.7186	60	14.53	达标
	崇岸屯	年平均	0.0015	0.00	8.7178	8.7193	60	14.53	达标
	布源坡	年平均	0.0017	0.00	8.7178	8.7195	60	14.53	达标
	下平午坡	年平均	0.0015	0.00	8.7178	8.7193	60	14.53	达标
	兰方坡	年平均	0.0015	0.00	8.7178	8.7193	60	14.53	达标
	恣客坡	年平均	0.0012	0.00	8.7178	8.719	60	14.53	达标
	义平小学	年平均	0.001	0.00	8.7178	8.7188	60	14.53	达标
	义平村	年平均	0.0009	0.00	8.7178	8.7187	60	14.53	达标

	上平午坡	年平均	0.0009	0.00	8.7178	8.7187	60	14.53	达标
	坛垡	年平均	0.0009	0.00	8.7178	8.7187	60	14.53	达标
	区域最大落地浓度	年平均	0.0225	0.04	8.7178	8.7403	60	14.57	达标

图 5-14 叠加后 SO₂ 年平均浓度最大预测值等值线图

2、NO₂ 预测结果

(1) NO₂ 1h 平均浓度最大贡献值为 48.0619μg/m³，占标准值的 24.03%，出现的网格坐标为（200，500）；日均浓度最大贡献值为 3.6766μg/m³，占标准值的 4.60%，出现的网格坐标为（200，500）；年均浓度最大贡献值为 0.1798μg/m³，占标准值的 0.45%，出现的网格坐标为（-600，1000），NO₂ 贡献质量浓度预测结果见表 5-23。

表 5-23 NO₂ 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	达标情况
NO ₂	崇泽新村	1 小时平均	2.0031	22122609	200	1.00	达标
		日平均	0.0841	221226	80	0.11	达标
		年平均	0.0031	平均值	40	0.01	达标
	户头屯	1 小时平均	1.1545	22122609	200	0.58	达标
		日平均	0.0483	221226	80	0.06	达标
		年平均	0.0013	平均值	40	0.00	达标
	龙榄外坡	1 小时平均	0.7116	22032808	200	0.36	达标
		日平均	0.0303	220328	80	0.04	达标
		年平均	0.0012	平均值	40	0.00	达标
	龙榄内坡	1 小时平均	1.0815	22101907	200	0.54	达标
		日平均	0.0467	221019	80	0.06	达标
		年平均	0.0012	平均值	40	0.00	达标
	东岸新村	1 小时平均	1.5533	22101107	200	0.78	达标
		日平均	0.0747	221011	80	0.09	达标
		年平均	0.0067	平均值	40	0.02	达标
	定刊坡	1 小时平均	0.9069	22091007	200	0.45	达标
		日平均	0.0464	220910	80	0.06	达标
		年平均	0.0044	平均值	40	0.01	达标
	崇岸屯	1 小时平均	0.8448	22051102	200	0.42	达标
		日平均	0.1114	220223	80	0.14	达标

		年平均	0.0113	平均值	40	0.03	达标
	布源坡	1 小时平均	1.0760	22121808	200	0.54	达标
		日平均	0.0914	221107	80	0.11	达标
		年平均	0.0146	平均值	40	0.04	达标
	下平午坡	1 小时平均	0.8631	22050506	200	0.43	达标
		日平均	0.1000	220927	80	0.13	达标
		年平均	0.0132	平均值	40	0.03	达标
	兰方坡	1 小时平均	0.8770	22072804	200	0.44	达标
		日平均	0.1020	221107	80	0.13	达标
		年平均	0.0124	平均值	40	0.03	达标
	忒客坡	1 小时平均	0.9394	22080501	200	0.47	达标
		日平均	0.0914	220407	80	0.11	达标
		年平均	0.0100	平均值	40	0.03	达标
	义平小学	1 小时平均	0.9036	22070119	200	0.45	达标
		日平均	0.1163	221018	80	0.15	达标
		年平均	0.0088	平均值	40	0.02	达标
	义平村	1 小时平均	0.9185	22060602	200	0.46	达标
		日平均	0.0687	220912	80	0.09	达标
		年平均	0.0078	平均值	40	0.02	达标
	上平午坡	1 小时平均	1.0513	22082205	200	0.53	达标
		日平均	0.0708	220912	80	0.09	达标
		年平均	0.0073	平均值	40	0.02	达标
	坛垒	1 小时平均	1.4359	22042018	200	0.72	达标
		日平均	0.1108	220729	80	0.14	达标
		年平均	0.0076	平均值	40	0.02	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	48.0619	22090623	200	24.03	达标
		日平均	3.6766	220901	80	4.60	达标
		年平均	0.1798	平均值	40	0.45	达标

(2) 叠加后 NO₂ 24 小时平均第 98 百分位数浓度最大预测值为 51.7403μg/m³, 占标准值的 64.68%, 出现的网格坐标为 (1900, -400), 且评价范围内全部超标, 预测结果见表 5-24, 等值线见图 5-15。

表 5-24 叠加后 NO₂ 24 小时平均第 98 百分位数环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	叠加后浓度(μg/m ³)	出现时间	评价标准(μg/m ³)	占标率 %	达标情况
NO ₂	崇泽新村	24 小时平均第 98 百分位数	50.0125	2022/12/15	80	62.52	达标
	户头屯	24 小时平均第 98 百分位数	50.0075	2022/12/15	80	62.51	达标

龙榄外坡	24 小时平均第 98 百分位数	50.0029	2022/1/5	80	62.50	达标
龙榄内坡	24 小时平均第 98 百分位数	50.0001	2022/1/5	80	62.50	达标
东岸新村	24 小时平均第 98 百分位数	50.0000	2022/1/5	80	62.50	达标
定刊坡	24 小时平均第 98 百分位数	50.0001	2022/1/5	80	62.50	达标
崇岸屯	24 小时平均第 98 百分位数	50.0137	2022/1/5	80	62.52	达标
布源坡	24 小时平均第 98 百分位数	50.0000	2022/1/5	80	62.50	达标
下平午坡	24 小时平均第 98 百分位数	50.0000	2022/1/5	80	62.50	达标
兰方坡	24 小时平均第 98 百分位数	50.0000	2022/1/5	80	62.50	达标
志客坡	24 小时平均第 98 百分位数	50.0000	2022/1/5	80	62.50	达标
义平小学	24 小时平均第 98 百分位数	50.0000	2022/1/5	80	62.50	达标
义平村	24 小时平均第 98 百分位数	50.0000	2022/1/5	80	62.50	达标
上平午坡	24 小时平均第 98 百分位数	50.0000	2022/1/5	80	62.50	达标
坛垵	24 小时平均第 98 百分位数	50.0013	2022/1/5	80	62.50	达标
区域最大落地浓度	24 小时平均第 98 百分位数	51.7403	2022/12/22	80	64.68	达标

图 5-15 叠加后 NO₂ 24 小时平均第 98 百分位数浓度最大预测值等值线图

(3) 叠加后 NO₂ 年均浓度最大预测值为 25.1929μg/m³, 占标准值的 62.98%, 出现的网格坐标为 (300, 500), 预测结果见表 5-25, 等值线见图 5-16。

表 5-25 叠加后 NO₂ 年平均环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 (μg/m ³)	占标率%	现状浓度 (μg/m ³)	叠加后浓度 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	达标情况
-----	-----	------	--------------------------	------	---------------------------	----------------------------	---------------------------	------	------

NO ₂	崇泽新村	年平均	0.0121	0.03	24.6658	24.6779	40	61.69	达标
	户头屯	年平均	0.0038	0.01	24.6658	24.6696	40	61.67	达标
	龙榄外坡	年平均	0.0030	0.01	24.6658	24.6688	40	61.67	达标
	龙榄内坡	年平均	0.0025	0.01	24.6658	24.6683	40	61.67	达标
	东岸新村	年平均	0.0182	0.05	24.6658	24.684	40	61.71	达标
	定刊坡	年平均	0.0207	0.05	24.6658	24.6865	40	61.72	达标
	崇岸屯	年平均	0.0321	0.08	24.6658	24.6979	40	61.74	达标
	布源坡	年平均	0.0300	0.08	24.6658	24.6958	40	61.74	达标
	下平午坡	年平均	0.0277	0.07	24.6658	24.6935	40	61.73	达标
	兰方坡	年平均	0.0263	0.07	24.6658	24.6921	40	61.73	达标
	恁客坡	年平均	0.0204	0.05	24.6658	24.6862	40	61.72	达标
	义平小学	年平均	0.0185	0.05	24.6658	24.6843	40	61.71	达标
	义平村	年平均	0.0170	0.04	24.6658	24.6828	40	61.71	达标
	上平午坡	年平均	0.0156	0.04	24.6658	24.6814	40	61.70	达标
	坛垵	年平均	0.0180	0.05	24.6658	24.6838	40	61.71	达标
	区域最大落地浓度	年平均	0.5271	1.32	24.6658	25.1929	40	62.98	达标

图 5-16 叠加后 NO₂ 年平均浓度最大预测值等值线图

3、PM_{2.5} 预测结果

(1) PM_{2.5} 日均浓度最大贡献值为 2.7149μg/m³，占标准值的 3.62%，出现的网格坐标为（200，300）；年均浓度最大贡献值为 0.2197μg/m³，占标准值的 0.63%，出现的网格坐标为（-100，-100），PM_{2.5} 贡献质量浓度预测结果见表 5-26。

表 5-26 PM_{2.5} 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	达标情况
PM _{2.5}	崇泽新村	日平均	0.0903	220705	75	0.12	达标
		年平均	0.0025	平均值	35	0.01	达标
	户头屯	日平均	0.0895	221127	75	0.12	达标
		年平均	0.0016	平均值	35	0.00	达标
	龙榄外坡	日平均	0.0607	220608	75	0.08	达标
		年平均	0.0015	平均值	35	0.00	达标
	龙榄内坡	日平均	0.2062	221221	75	0.27	达标
		年平均	0.0065	平均值	35	0.02	达标
	东岸新村	日平均	0.1334	220909	75	0.18	达标
		年平均	0.0025	平均值	35	0.01	达标

	定刊坡	年平均	0.0112	平均值	35	0.03	达标
		日平均	0.0950	221116	75	0.13	达标
	崇岸屯	年平均	0.0108	平均值	35	0.03	达标
		日平均	0.1195	220909	75	0.16	达标
	布源坡	年平均	0.0149	平均值	35	0.04	达标
		日平均	0.2127	221125	75	0.28	达标
	下平午坡	年平均	0.0267	平均值	35	0.08	达标
		日平均	0.1610	220927	75	0.21	达标
	兰方坡	年平均	0.0216	平均值	35	0.06	达标
		日平均	0.1457	220927	75	0.19	达标
	恣客坡	年平均	0.0198	平均值	35	0.06	达标
		日平均	0.1006	221203	75	0.13	达标
	义平小学	年平均	0.0151	平均值	35	0.04	达标
		日平均	0.1099	221203	75	0.15	达标
	义平村	年平均	0.0164	平均值	35	0.05	达标
		日平均	0.1100	221203	75	0.15	达标
	上平午坡	年平均	0.0136	平均值	35	0.04	达标
		日平均	0.0925	220903	75	0.12	达标
	坛垒	年平均	0.0107	平均值	35	0.03	达标
		日平均	0.1528	221201	75	0.20	达标
	区域最大落地浓度	年平均	0.0151	平均值	35	0.04	达标
		日平均	2.7149	221005	75	3.62	达标
		年平均	0.2197	平均值	35	0.63	达标
		日平均					

(2) 叠加后 PM_{2.5} 24 小时平均第 95 百分位数浓度最大预测值为 46.5314μg/m³, 占标准值的 62.04%, 出现的网格坐标为 (-300, -0), 预测结果见表 5-27, 等值线见图 5-17。

表 5-27 叠加后 PM_{2.5} 24 小时平均第 95 百分位数环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	叠加后浓度(μg/m ³)	出现时间	评价标准(μg/m ³)	占标率 %	达标情况
PM _{2.5}	崇泽新村	24 小时平均第 95 百分位数	46.0035	2022/5/6	75	61.34	达标
	户头屯	24 小时平均第 95 百分位数	46.0011	2022/5/6	75	61.33	达标
	龙榄外坡	24 小时平均第 95 百分位数	46.0015	2022/1/3	75	61.34	达标
	龙榄内坡	24 小时平均第 95 百分位数	46.0218	2022/1/3	75	61.36	达标
	东岸新	24 小时平均第 95 百分位数	46.0074	2022/4/8	75	61.34	达标

	村	95 百分位数					
	定刊坡	24 小时平均第 95 百分位数	46.0087	2022/1/26	75	61.34	达标
	崇岸屯	24 小时平均第 95 百分位数	46.0172	2022/1/3	75	61.36	达标
	布源坡	24 小时平均第 95 百分位数	46.0664	2022/5/6	75	61.42	达标
	下平午坡	24 小时平均第 95 百分位数	46.0422	2022/5/6	75	61.39	达标
	兰方坡	24 小时平均第 95 百分位数	46.0433	2022/1/3	75	61.39	达标
	恣客坡	24 小时平均第 95 百分位数	46.0137	2022/4/8	75	61.35	达标
	义平小学	24 小时平均第 95 百分位数	46.0303	2022/1/3	75	61.37	达标
	义平村	24 小时平均第 95 百分位数	46.0228	2022/5/6	75	61.36	达标
	上平午坡	24 小时平均第 95 百分位数	46.0275	2022/5/6	75	61.37	达标
	坛垠	24 小时平均第 95 百分位数	46.0612	2022/11/14	75	61.41	达标
	区域最大落地浓度	24 小时平均第 95 百分位数	46.5314	2022/5/6	75	62.04	达标

图 5-17 叠加后 PM_{2.5} 24 小时平均第 95 百分位数浓度最大预测值等值线图

(3) 叠加后 PM_{2.5} 年均浓度最大预测值为 23.5730 μg/m³，占标准值的 67.35%，出现的网格坐标为 (-100, 100)，预测结果见表 5-28，等值线见图 5-18。

表 5-28 叠加后 PM_{2.5} 年平均环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 (μg/m ³)	占标率%	现状浓度 (μg/m ³)	叠加后浓度 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	达标情况
PM _{2.5}	崇泽新村	年平均	0.0031	0.01	23.5730	23.3538	35	66.73	达标
	户头屯	年平均	0.0018	0.01	23.5730	23.3525	35	66.72	达标
	龙榄外坡	年平均	0.0016	0.00	23.5730	23.3523	35	66.72	达标
	龙榄内坡	年平均	0.0066	0.02	23.3507	23.3573	35	66.74	达标
	东岸新村	年平均	0.0120	0.03	23.3507	23.3627	35	66.75	达标
	定刊坡	年平均	0.0119	0.03	23.3507	23.3626	35	66.75	达标

	崇岸屯	年平均	0.0163	0.05	23.3507	23.3670	35	66.76	达标
	布源坡	年平均	0.0277	0.08	23.3507	23.3784	35	66.80	达标
	下平午坡	年平均	0.0226	0.06	23.3507	23.3733	35	66.78	达标
	兰方坡	年平均	0.0207	0.06	23.3507	23.3714	35	66.78	达标
	忒客坡	年平均	0.0158	0.05	23.3507	23.3665	35	66.76	达标
	义平小学	年平均	0.0170	0.05	23.3507	23.3677	35	66.76	达标
	义平村	年平均	0.0143	0.04	23.3507	23.3650	35	66.76	达标
	上平午坡	年平均	0.0112	0.03	23.3507	23.3619	35	66.75	达标
	坛垵	年平均	0.0158	0.05	23.3507	23.3665	35	66.76	达标
	区域最大落地浓度	年平均	0.2223	0.64	23.3507	23.5730	35	67.35	达标

图 5-18 叠加后 PM_{2.5} 年平均浓度最大预测值等值线图

4、PM₁₀ 预测结果

(1) PM₁₀ 日均浓度最大贡献值为 5.4298 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 3.62%，出现的网格坐标为 (200, 300)；年均浓度最大贡献值为 0.4394 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.63%，出现的网格坐标为 (-100, 100)，PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果见表 5-29。

表 5-29 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	达标 情况
PM ₁₀	崇泽新村	日平均	0.1807	220705	150	0.12	达标
		年平均	0.0050	平均值	70	0.01	达标
	户头屯	日平均	0.1789	221127	150	0.12	达标
		年平均	0.0033	平均值	70	0.00	达标
	龙榄外坡	日平均	0.1215	220608	150	0.08	达标
		年平均	0.0030	平均值	70	0.00	达标
	龙榄内坡	日平均	0.4123	221221	150	0.27	达标
		年平均	0.0130	平均值	70	0.02	达标
	东岸新村	日平均	0.2669	220909	150	0.18	达标
		年平均	0.0224	平均值	70	0.03	达标
	定刊坡	日平均	0.1900	221116	150	0.13	达标
		年平均	0.0215	平均值	70	0.03	达标
	崇岸屯	日平均	0.2391	220909	150	0.16	达标
		年平均	0.0298	平均值	70	0.04	达标
	布源坡	日平均	0.4253	221125	150	0.28	达标

	下平午坡	年平均	0.0534	平均值	70	0.08	达标
		日平均	0.3219	220927	150	0.21	达标
	兰方坡	年平均	0.0432	平均值	70	0.06	达标
		日平均	0.2913	220927	150	0.19	达标
	恣客坡	年平均	0.0395	平均值	70	0.06	达标
		日平均	0.2013	221203	150	0.13	达标
	义平小学	年平均	0.0302	平均值	70	0.04	达标
		日平均	0.2198	221203	150	0.15	达标
	义平村	年平均	0.0327	平均值	70	0.05	达标
		日平均	0.2200	221203	150	0.15	达标
	上平午坡	年平均	0.0273	平均值	70	0.04	达标
		日平均	0.1851	220903	150	0.12	达标
	坛垒	年平均	0.0214	平均值	70	0.03	达标
		日平均	0.3056	221201	150	0.20	达标
	区域最大落地浓度	年平均	0.0302	平均值	70	0.04	达标
		日平均	5.4298	221005	150	3.62	达标
		年平均	0.4394	平均值	70	0.63	达标
		日平均					

(2) 叠加后 PM₁₀ 24 小时平均第 95 百分位数浓度最大预测值为 75.6621μg/m³, 占标准值的 50.44%, 出现的网格坐标为 (100, 0), 预测结果见表 5-30, 等值线见图 5-19。

表 5-30 叠加后 PM₁₀ 环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	叠加后浓度(μg/m ³)	出现时间	评价标准(μg/m ³)	占标率 %	达标情况
PM ₁₀	崇泽新村	24 小时平均第 95 百分位数	75.0024	2022/9/26	150	50.00	达标
	户头屯	24 小时平均第 95 百分位数	75.0012	2022/9/26	150	50.00	达标
	龙榄外坡	24 小时平均第 95 百分位数	75.0028	2022/2/6	150	50.00	达标
	龙榄内坡	24 小时平均第 95 百分位数	75.0064	2022/12/24	150	50.00	达标
	东岸新村	24 小时平均第 95 百分位数	75.0117	2022/12/24	150	50.01	达标
	定刊坡	24 小时平均第 95 百分位数	75.0043	2022/12/24	150	50.00	达标
	崇岸屯	24 小时平均第 95 百分位数	75.0717	2022/12/24	150	50.05	达标
	布源坡	24 小时平均第	75.2282	2022/9/26	150	50.15	达标

		95 百分位数					
	下平午坡	24 小时平均第 95 百分位数	75.1668	2022/9/26	150	50.11	达标
	兰方坡	24 小时平均第 95 百分位数	75.1487	2022/9/26	150	50.10	达标
	恣客坡	24 小时平均第 95 百分位数	75.0306	2022/12/24	150	50.02	达标
	义平小学	24 小时平均第 95 百分位数	75.0195	2022/12/24	150	50.01	达标
	义平村	24 小时平均第 95 百分位数	75.0239	2022/9/26	150	50.02	达标
	上平午坡	24 小时平均第 95 百分位数	75.0212	2022/12/24	150	50.01	达标
	坛垒	24 小时平均第 95 百分位数	75.0883	2022/12/24	150	50.06	达标
	区域最大落地浓度	24 小时平均第 95 百分位数	75.6621	2022/9/26	150	50.44	达标

图 5-19 叠加后 PM₁₀ 24 小时平均第 95 百分位数浓度最大预测值等值线图

(3)叠加后 PM₁₀ 年均浓度最大预测值为 39.5734μg/m³, 占标准值的 56.53%, 出现的网格坐标为 (-100, 100), 预测结果见表 5-31, 等值线见图 5-20。

表 5-31 叠加后 PM₁₀ 环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 (μg/m ³)	占标率%	现状浓度 (μg/m ³)	叠加后浓度 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	达标情况
PM _{2.5}	崇泽新村	年平均	0.0062	0.01	39.1288	39.1350	70	55.91	达标
	户头屯	年平均	0.0036	0.01	39.1288	39.1324	70	55.90	达标
	龙榄外坡	年平均	0.0032	0.00	39.1288	39.1320	70	55.90	达标
	龙榄内坡	年平均	0.0132	0.02	39.1288	39.1420	70	55.92	达标
	东岸新村	年平均	0.0240	0.03	39.1288	39.1528	70	55.93	达标
	定刊坡	年平均	0.0237	0.03	39.1288	39.1525	70	55.93	达标
	崇岸屯	年平均	0.0327	0.05	39.1288	39.1615	70	55.95	达标
	布源坡	年平均	0.0555	0.08	39.1288	39.1843	70	55.98	达标
	下平午坡	年平均	0.0452	0.06	39.1288	39.1740	70	55.96	达标
	兰方坡	年平均	0.0414	0.06	39.1288	39.1702	70	55.96	达标

	忒客坡	年平均	0.0316	0.05	39.1288	39.1604	70	55.94	达标
	义平小学	年平均	0.0340	0.05	39.1288	39.1628	70	55.95	达标
	义平村	年平均	0.0286	0.04	39.1288	39.1573	70	55.94	达标
	上平午坡	年平均	0.0225	0.03	39.1288	39.1513	70	55.93	达标
	坛垒	年平均	0.0317	0.05	39.1288	39.1604	70	55.94	达标
	区域最大落地浓度	年平均	0.4446	0.64	39.1288	39.5734	70	56.53	达标

图 5-20 叠加后 PM₁₀ 年平均浓度最大预测值等值线图

5、CO 预测结果

(1) CO 1h 平均浓度最大贡献值为 17.1101 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.171%，出现的网格坐标为 (200, 500)；CO 日平均浓度最大贡献值为 1.3089 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.033%，出现的网格坐标为 (200, 500)，CO 贡献质量浓度预测结果见表 5-32。

表 5-32 CO 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时间	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
CO	崇泽新村	1 小时平均	0.7131	22122609	10000	0.007	达标
		日平均	0.0299	221226	4000	0.001	达标
	户头屯	1 小时平均	0.4110	22122609	10000	0.004	达标
		日平均	0.0172	221226	4000	0.000	达标
	龙榄外坡	1 小时平均	0.2533	22032808	10000	0.003	达标
		日平均	0.0108	220328	4000	0.000	达标
	龙榄内坡	1 小时平均	0.3850	22101907	10000	0.004	达标
		日平均	0.0166	221019	4000	0.000	达标
	东岸新村	1 小时平均	0.5530	22101107	10000	0.006	达标
		日平均	0.0266	221011	4000	0.001	达标
	定刊坡	1 小时平均	0.3229	22091007	10000	0.003	达标
		日平均	0.0165	220910	4000	0.000	达标
	崇岸屯	1 小时平均	0.3008	22051102	10000	0.003	达标
		日平均	0.0397	220223	4000	0.001	达标
	布源坡	1 小时平均	0.3830	22121808	10000	0.004	达标
		日平均	0.0325	221107	4000	0.001	达标
	下平午坡	1 小时平均	0.3073	22050506	10000	0.003	达标
		日平均	0.0356	220927	4000	0.001	达标
	兰方坡	1 小时平均	0.3122	22072804	10000	0.003	达标

污染物	预测点	平均时间	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
	恣客坡	日平均	0.0363	221107	4000	0.001	达标
		1 小时平均	0.3344	22080501	10000	0.003	达标
		日平均	0.0325	220407	4000	0.001	达标
	义平小学	1 小时平均	0.3217	22070119	10000	0.003	达标
		日平均	0.0414	221018	4000	0.001	达标
	义平村	1 小时平均	0.3270	22060602	10000	0.003	达标
		日平均	0.0244	220912	4000	0.001	达标
	上平午坡	1 小时平均	0.3743	22082205	10000	0.004	达标
		日平均	0.0252	220912	4000	0.001	达标
	坛垒	1 小时平均	0.5112	22042018	10000	0.005	达标
		日平均	0.0394	220729	4000	0.001	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	17.1101	22090623	10000	0.171	达标
		日平均	1.3089	220901	4000	0.033	达标

(2) 叠加后 CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度最大预测值为 $1000.9490\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标准值的 25.0237%, 出现的网格坐标为 (1500, -100), 预测结果见表 5-33, 等值线见图 5-21。

表 5-33 叠加后 CO 环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	叠加后浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标 情况
CO	崇泽新村	24 小时平均第 95 百分位数	1000.0070	2022/1/12	4000	25.0002	达标
	户头屯	24 小时平均第 95 百分位数	1000.0020	2022/10/25	4000	25.0001	达标
	龙榄外坡	24 小时平均第 95 百分位数	1000.0020	2022/2/4	4000	25.0001	达标
	龙榄内坡	24 小时平均第 95 百分位数	1000.0020	2022/1/13	4000	25.0001	达标
	东岸新村	24 小时平均第 95 百分位数	1000.0110	2022/9/28	4000	25.0003	达标
	定刊坡	24 小时平均第 95 百分位数	1000.0210	2022/9/28	4000	25.0005	达标
	崇岸屯	24 小时平均第 95 百分位数	1000.0250	2022/2/18	4000	25.0006	达标
	布源坡	24 小时平均第 95 百分位数	1000.0260	2022/1/27	4000	25.0007	达标
	下平午	24 小时平均第 95 百分位数	1000.0230	2022/10/24	4000	25.0006	达标

	坡	95 百分位数					
	兰方坡	24 小时平均第 95 百分位数	1000.0190	2022/10/24	4000	25.0005	达标
	恣客坡	24 小时平均第 95 百分位数	1000.0180	2022/1/6	4000	25.0005	达标
	义平小学	24 小时平均第 95 百分位数	1000.0160	2022/2/18	4000	25.0004	达标
	义平村	24 小时平均第 95 百分位数	1000.0130	2022/2/4	4000	25.0003	达标
	上平午坡	24 小时平均第 95 百分位数	1000.0150	2022/10/25	4000	25.0004	达标
	坛垚	24 小时平均第 95 百分位数	1000.0090	2022/10/22	4000	25.0002	达标
	区域最大落地浓度	24 小时平均第 95 百分位数	1000.9490	2022/1/6	4000	25.0237	达标

图 5-21 叠加后 CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度最大预测值等值线图

6、HCl 预测结果

(1) HCl 1h 平均浓度最大贡献值为 $0.7904\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 1.58%，出现的网格坐标为 (200, 500)；HCl 日平均浓度最大贡献值为 $0.0605\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.40%，出现的网格坐标为 (200, 500)，HCl 贡献质量浓度预测结果见表 5-34。

表 5-34 HCl 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时间	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
HCl	崇泽新村	1 小时平均	0.0342	22122609	50	0.07	达标
		日平均	0.0014	221226	15	0.01	达标
	户头屯	1 小时平均	0.0197	22122609	50	0.04	达标
		日平均	0.0008	221226	15	0.01	达标
	龙榄外坡	1 小时平均	0.0120	22032808	50	0.02	达标
		日平均	0.0005	220328	15	0.00	达标
	龙榄内坡	1 小时平均	0.0183	22101907	50	0.04	达标
		日平均	0.0008	221019	15	0.01	达标
	东岸新村	1 小时平均	0.0266	22101107	50	0.05	达标
		日平均					

污 染 物	预测点	平均时间	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
	定刊坡	日平均	0.0013	221011	15	0.01	达标
		1 小时平均	0.0153	22091007	50	0.03	达标
	崇岸屯	日平均	0.0008	220910	15	0.01	达标
		1 小时平均	0.0143	22051102	50	0.03	达标
	布源坡	日平均	0.0019	220223	15	0.01	达标
		1 小时平均	0.0182	22121808	50	0.04	达标
	下平午坡	日平均	0.0016	221107	15	0.01	达标
		1 小时平均	0.0147	22050506	50	0.03	达标
	兰方坡	日平均	0.0018	220927	15	0.01	达标
		1 小时平均	0.0148	22072804	50	0.03	达标
	忒客坡	日平均	0.0018	220927	15	0.01	达标
		1 小时平均	0.0159	22080501	50	0.03	达标
	义平小学	日平均	0.0016	220407	15	0.01	达标
		1 小时平均	0.0154	22070119	50	0.03	达标
	义平村	日平均	0.0020	221018	15	0.01	达标
		1 小时平均	0.0156	22060602	50	0.03	达标
	上平午坡	日平均	0.0012	220912	15	0.01	达标
		1 小时平均	0.0178	22082205	50	0.04	达标
	坛垒	日平均	0.0012	220107	15	0.01	达标
		1 小时平均	0.0242	22042018	50	0.05	达标
	区域最大落地浓度	日平均	0.0019	220729	15	0.01	达标
		1 小时平均	0.7904	22090623	50	1.58	达标
		日平均	0.0605	220901	15	0.40	达标

(2) 叠加后 HCl 1h 平均浓度最大预测值为 $22.1638\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 44.33%，出现的网格坐标为 (400, 500)；叠加后 HCl 日平均浓度最大预测值为 $6.0397\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 46.26%，出现的网格坐标为 (400, 500)，预测结果见表 5-35，等值线见图 5-22。

表 5-35 叠加后 HCl 环境质量浓度预测结果表

污 染 物	预测点	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	现状 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价 标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	达标 情况
HCl	崇泽新村	1 小时平均	0.2996	0.60	10	10.2996	50	20.60	达标
		日平均	0.0227	0.15	5	5.0227	15	33.48	达标
	户头屯	1 小时平均	0.2494	0.50	10	10.2494	50	20.50	达标
		日平均	0.0117	0.08	5	5.0117	15	33.41	达标
	龙榄	1 小时平均	0.3319	0.66	10	10.3319	50	20.66	达标

外坡	日平均	0.0139	0.09	5	5.0139	15	33.43	达标
龙榄内坡	1 小时平均	0.1235	0.25	10	10.1235	50	20.25	达标
	日平均	0.0053	0.04	5	5.0053	15	33.37	达标
东岸新村	1 小时平均	0.3035	0.61	10	10.3035	50	20.61	达标
	日平均	0.0156	0.10	5	5.0156	15	33.44	达标
定刊坡	1 小时平均	0.2059	0.41	10	10.2059	50	20.41	达标
	日平均	0.0238	0.16	5	5.0238	15	33.49	达标
崇岸屯	1 小时平均	0.1955	0.39	10	10.1955	50	20.39	达标
	日平均	0.0226	0.15	5	5.0226	15	33.48	达标
布源坡	1 小时平均	0.2816	0.56	10	10.2816	50	20.56	达标
	日平均	0.0260	0.17	5	5.0260	15	33.51	达标
下平午坡	1 小时平均	0.2410	0.48	10	10.2410	50	20.48	达标
	日平均	0.0233	0.16	5	5.0233	15	33.49	达标
兰方坡	1 小时平均	0.2270	0.45	10	10.2270	50	20.45	达标
	日平均	0.0215	0.14	5	5.0215	15	33.48	达标
恣客坡	1 小时平均	0.1767	0.35	10	10.1767	50	20.35	达标
	日平均	0.0181	0.12	5	5.0181	15	33.45	达标
义平小学	1 小时平均	0.2041	0.41	10	10.2041	50	20.41	达标
	日平均	0.0151	0.10	5	5.0151	15	33.43	达标
义平村	1 小时平均	0.1870	0.37	10	10.1870	50	20.37	达标
	日平均	0.0151	0.10	5	5.0151	15	33.43	达标
上平午坡	1 小时平均	0.1880	0.38	10	10.1880	50	20.38	达标
	日平均	0.0174	0.12	5	5.0174	15	33.45	达标
坛垌	1 小时平均	0.2067	0.41	10	10.2067	50	20.41	达标
	日平均	0.0213	0.14	5	5.0213	15	33.48	达标
区域最大落地浓度	1 小时平均	12.1638	24.33	10	22.1638	50	44.33	达标
	日平均	1.0397	6.93	5	6.0397	15	40.26	达标

图 5-22 叠加后 HCl 1 小时平均浓度最大预测值等值线图

7、HF 预测结果

(1) HF 1h 平均浓度最大贡献值为 $0.2991\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 1.50%，出现的网格坐标为 (200, 500)；HF 日平均浓度最大贡献值为 $0.0229\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.33%，出现的网格坐标为 (200, 500)，HF 贡献质量浓度预测结果见表 5-36。

表 5-36 HF 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时间	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
HF	崇泽新村	1 小时平均	0.0125	22122609	20	0.06	达标
		日平均	0.0005	221226	7	0.01	达标
	户头屯	1 小时平均	0.0072	22122609	20	0.04	达标
		日平均	0.0003	221226	7	0.00	达标
	龙榄外坡	1 小时平均	0.0044	22032808	20	0.02	达标
		日平均	0.0002	220328	7	0.00	达标
	龙榄内坡	1 小时平均	0.0067	22101907	20	0.03	达标
		日平均	0.0003	221019	7	0.00	达标
	东岸新村	1 小时平均	0.0097	22101107	20	0.05	达标
		日平均	0.0005	221011	7	0.01	达标
	定刊坡	1 小时平均	0.0056	22091007	20	0.03	达标
		日平均	0.0003	220910	7	0.00	达标
	崇岸屯	1 小时平均	0.0053	22051102	20	0.03	达标
		日平均	0.0007	220223	7	0.01	达标
	布源坡	1 小时平均	0.0067	22121808	20	0.03	达标
		日平均	0.0006	221107	7	0.01	达标
	下平午坡	1 小时平均	0.0054	22050506	20	0.03	达标
		日平均	0.0006	220927	7	0.01	达标
	兰方坡	1 小时平均	0.0055	22072804	20	0.03	达标
		日平均	0.0006	221107	7	0.01	达标
	忒客坡	1 小时平均	0.0059	22080501	20	0.03	达标
		日平均	0.0006	220407	7	0.01	达标
	义平小学	1 小时平均	0.0056	22070119	20	0.03	达标
		日平均	0.0007	221018	7	0.01	达标
	义平村	1 小时平均	0.0057	22060602	20	0.03	达标
		日平均	0.0004	220912	7	0.01	达标
	上平午坡	1 小时平均	0.0065	22082205	20	0.03	达标
		日平均	0.0004	220912	7	0.01	达标
	坛垌	1 小时平均	0.0089	22042018	20	0.04	达标
		日平均	0.0007	220729	7	0.01	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	0.2991	22090623	20	1.50	达标
		日平均	0.0229	220901	7	0.33	达标

(2) HF 仅监测 1 小时平均浓度，未监测日均浓度，因此 HF 仅叠加 1 小时平均浓度。叠加后 HF 1h 平均浓度最大预测值为 $22.1638\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 44.33%，出现的网格坐标为 (400, 500)，预测结果见表 7.1-38，等值线见图 5-23。

表 5-37 叠加后 HF 环境质量浓度预测结果表

污 染 物	预 测 点	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	现状 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价 标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	达标 情况
HF	崇泽 新村	1 小时平均	0.0318	0.16	1.58	1.6118	20	8.06	达标
		日平均	0.0024	0.03	0	/	7	/	/
	户头 屯	1 小时平均	0.0263	0.13	1.58	1.6063	20	8.03	达标
		日平均	0.0012	0.02	0	/	7	/	/
	龙榄 外坡	1 小时平均	0.0356	0.18	1.58	1.6156	20	8.08	达标
		日平均	0.0015	0.02	0	/	7	/	/
	龙榄 内坡	1 小时平均	0.0132	0.07	1.58	1.5932	20	7.97	达标
		日平均	0.0006	0.01	0	/	7	/	/
	东岸 新村	1 小时平均	0.0364	0.18	1.58	1.6164	20	8.08	达标
		日平均	0.0019	0.03	0	/	7	/	/
	定刊 坡	1 小时平均	0.0223	0.11	1.58	1.6023	20	8.01	达标
		日平均	0.0026	0.04	0	/	7	/	/
	崇岸 屯	1 小时平均	0.0208	0.10	1.58	1.6008	20	8.00	达标
		日平均	0.0024	0.03	0	/	7	/	/
	布源 坡	1 小时平均	0.0296	0.15	1.58	1.6096	20	8.05	达标
		日平均	0.0028	0.04	0	/	7	/	/
	下平 午坡	1 小时平均	0.0254	0.13	1.58	1.6054	20	8.03	达标
		日平均	0.0026	0.04	0	/	7	/	/
	兰方 坡	1 小时平均	0.0240	0.12	1.58	1.604	20	8.02	达标
		日平均	0.0024	0.03	0	/	7	/	/
	恣客 坡	1 小时平均	0.0186	0.09	1.58	1.5986	20	7.99	达标
		日平均	0.0020	0.03	0	/	7	/	/
	义平 小学	1 小时平均	0.0215	0.11	1.58	1.6015	20	8.01	达标
		日平均	0.0016	0.02	0	/	7	/	/
	义平 村	1 小时平均	0.0197	0.10	1.58	1.5997	20	8.00	达标
		日平均	0.0017	0.02	0	/	7	/	/
	上平 午坡	1 小时平均	0.0198	0.10	1.58	1.5998	20	8.00	达标
		日平均	0.0019	0.03	0	/	7	/	/
	坛垸	1 小时平均	0.0218	0.11	1.58	1.6018	20	8.01	达标
		日平均	0.0025	0.04	0	/	7	/	/
	区域 最大 落地 浓度	1 小时平均	1.2804	6.40	1.58	2.8604	20	14.30	达标
		日平均	0.1095	1.56	0	/	7	/	/

图 5-23 叠加后 HF 1 小时平均浓度最大预测值等值线图

8、NH₃ 预测结果

(1) NH₃ 1h 平均浓度最大贡献值为 4.0518μg/m³，占标准值的 2.03%，出现的网格坐标为（100，200），NH₃ 贡献质量浓度预测结果见表 5-38。

表 5-38 NH₃ 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时间	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	评价标准 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标 情况
NH ₃	崇泽新村	1 小时平均	0.0723	22030724	200	0.04	达标
	户头屯	1 小时平均	0.0923	22021405	200	0.05	达标
	龙榄外坡	1 小时平均	0.1182	22011117	200	0.06	达标
	龙榄内坡	1 小时平均	0.0531	22060901	200	0.03	达标
	东岸新村	1 小时平均	0.1226	22011319	200	0.06	达标
	定刊坡	1 小时平均	0.0995	22022203	200	0.05	达标
	崇岸屯	1 小时平均	0.0688	22091323	200	0.03	达标
	布源坡	1 小时平均	0.0838	22100723	200	0.04	达标
	下平午坡	1 小时平均	0.0676	22112419	200	0.03	达标
	兰方坡	1 小时平均	0.0654	22112419	200	0.03	达标
	忒客坡	1 小时平均	0.0685	22111824	200	0.03	达标
	义平小学	1 小时平均	0.0957	22012619	200	0.05	达标
	义平村	1 小时平均	0.0841	22090923	200	0.04	达标
	上平午坡	1 小时平均	0.0555	22041918	200	0.03	达标
	坛垒	1 小时平均	0.0975	22090706	200	0.05	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	4.0518	22100504	200	2.03	达标

(2) 叠加后 NH₃ 1h 平均浓度最大预测值为 74.0518μg/m³，占标准值的 37.03%，出现的网格坐标为（100，200），预测结果见表 7.1-38，等值线见图 5-24。

表 5-39 叠加后 NH₃ 环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 (μg/m ³)	占标率 %	现状浓度 (μg/m ³)	叠加后 浓度 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	达标 情况
NH ₃	崇泽新村	1 小时平均	0.0723	0.04	70	70.0723	200	35.04	达标
	户头屯	1 小时平均	0.0923	0.05	70	70.0923	200	35.05	达标
	龙榄外坡	1 小时平均	0.1182	0.06	70	70.1182	200	35.06	达标
	龙榄内坡	1 小时平均	0.0531	0.03	70	70.0531	200	35.03	达标

	东岸新村	1 小时平均	0.1226	0.06	70	70.1226	200	35.06	达标
	定刊坡	1 小时平均	0.0995	0.05	70	70.0995	200	35.05	达标
	崇岸屯	1 小时平均	0.0688	0.03	70	70.0688	200	35.03	达标
	布源坡	1 小时平均	0.0838	0.04	70	70.0838	200	35.04	达标
	下平午坡	1 小时平均	0.0676	0.03	70	70.0676	200	35.03	达标
	兰方坡	1 小时平均	0.0654	0.03	70	70.0654	200	35.03	达标
	恁客坡	1 小时平均	0.0685	0.03	70	70.0685	200	35.03	达标
	义平小学	1 小时平均	0.0957	0.05	70	70.0957	200	35.05	达标
	义平村	1 小时平均	0.0841	0.04	70	70.0841	200	35.04	达标
	上平午坡	1 小时平均	0.0555	0.03	70	70.0555	200	35.03	达标
	坛垒	1 小时平均	0.0975	0.05	70	70.0975	200	35.05	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	4.0518	2.03	70	74.0518	200	37.03	达标

图 5-24 叠加后 NH₃ 1 小时平均浓度最大预测值等值线图

9、汞预测结果

(1) 汞年平均浓度最大贡献值为 2.40E-06μg/m³，占标准值的 0.0048%，出现的网格坐标为（-600，1000），汞贡献质量浓度预测结果见表 5-40。

表 5-40 汞贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时间	最大贡献值 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
汞	崇泽新村	年平均	4.17E-08	0.05	0.0001	达标
	户头屯	年平均	1.71E-08	0.05	0.0000	达标
	龙榄外坡	年平均	1.54E-08	0.05	0.0000	达标
	龙榄内坡	年平均	1.65E-08	0.05	0.0000	达标
	东岸新村	年平均	8.96E-08	0.05	0.0002	达标
	定刊坡	年平均	5.83E-08	0.05	0.0001	达标
	崇岸屯	年平均	1.51E-07	0.05	0.0003	达标
	布源坡	年平均	1.95E-07	0.05	0.0004	达标
	下平午坡	年平均	1.76E-07	0.05	0.0004	达标

	兰方坡	年平均	1.65E-07	0.05	0.0003	达标
	恣客坡	年平均	1.33E-07	0.05	0.0003	达标
	义平小学	年平均	1.17E-07	0.05	0.0002	达标
	义平村	年平均	1.04E-07	0.05	0.0002	达标
	上平午坡	年平均	9.76E-08	0.05	0.0002	达标
	坛垒	年平均	1.01E-07	0.05	0.0002	达标
	区域最大落地浓度	年平均	2.40E-06	0.05	0.0048	达标

(2) 叠加后汞年平均浓度最大贡献值为 $3.21\text{E-}05\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.0642%，出现的网格坐标为 (300, 500)，预测结果见表 7.1-40，等值线见图 5-25。

表 5-41 叠加后汞环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时间	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标 情况
汞	崇泽新村	年平均	7.16E-07	0.0014	0.05	达标
	户头屯	年平均	2.03E-07	0.0004	0.05	达标
	龙榄外坡	年平均	1.54E-07	0.0003	0.05	达标
	龙榄内坡	年平均	1.12E-07	0.0002	0.05	达标
	东岸新村	年平均	9.46E-07	0.0019	0.05	达标
	定刊坡	年平均	1.29E-06	0.0026	0.05	达标
	崇岸屯	年平均	1.70E-06	0.0034	0.05	达标
	布源坡	年平均	1.35E-06	0.0027	0.05	达标
	下平午坡	年平均	1.27E-06	0.0025	0.05	达标
	兰方坡	年平均	1.21E-06	0.0024	0.05	达标
	恣客坡	年平均	9.13E-07	0.0018	0.05	达标
	义平小学	年平均	8.48E-07	0.0017	0.05	达标
	义平村	年平均	7.91E-07	0.0016	0.05	达标
	上平午坡	年平均	7.16E-07	0.0014	0.05	达标
	坛垒	年平均	8.83E-07	0.0018	0.05	达标
	区域最大落地浓度	年平均	3.21E-05	0.0642	0.05	达标

图 5-25 叠加后汞年平均浓度最大贡献值等值线图

10、镉预测结果

(1) 镉年平均浓度最大贡献值为 $1.60\text{E-}05\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.3200%，出现的网格坐标为 (-600, 1000)，镉贡献质量浓度预测结果见表 5-42。

表 5-42 镉贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时间	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
镉	崇泽新村	年平均	2.78E-07	5.00E-03	0.0056	达标
	户头屯	年平均	1.14E-07	5.00E-03	0.0023	达标
	龙榄外坡	年平均	1.03E-07	5.00E-03	0.0021	达标
	龙榄内坡	年平均	1.10E-07	5.00E-03	0.0022	达标
	东岸新村	年平均	5.97E-07	5.00E-03	0.0119	达标
	定刊坡	年平均	3.89E-07	5.00E-03	0.0078	达标
	崇岸屯	年平均	1.01E-06	5.00E-03	0.0202	达标
	布源坡	年平均	1.30E-06	5.00E-03	0.0260	达标
	下平午坡	年平均	1.17E-06	5.00E-03	0.0234	达标
	兰方坡	年平均	1.10E-06	5.00E-03	0.0220	达标
	忒客坡	年平均	8.85E-07	5.00E-03	0.0177	达标
	义平小学	年平均	7.81E-07	5.00E-03	0.0156	达标
	义平村	年平均	6.93E-07	5.00E-03	0.0139	达标
	上平午坡	年平均	6.51E-07	5.00E-03	0.0130	达标
	坛垒	年平均	6.71E-07	5.00E-03	0.0134	达标
	区域最大落地浓度	年平均	1.60E-05	5.00E-03	0.3200	达标

(2) 叠加后镉年平均浓度最大贡献值为 $1.84\text{E}-05\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.37%，出现的网格坐标为 (200, 500)，预测结果见表 5-43，等值线见图 5-26。

表 4-43 叠加后镉环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时间	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标 情况
镉	崇泽新村	年平均	4.12E-07	0.01	5.00E-03	达标
	户头屯	年平均	1.51E-07	0.00	5.00E-03	达标
	龙榄外坡	年平均	1.30E-07	0.00	5.00E-03	达标
	龙榄内坡	年平均	1.29E-07	0.00	5.00E-03	达标
	东岸新村	年平均	7.68E-07	0.02	5.00E-03	达标
	定刊坡	年平均	6.33E-07	0.01	5.00E-03	达标
	崇岸屯	年平均	1.32E-06	0.03	5.00E-03	达标
	布源坡	年平均	1.53E-06	0.03	5.00E-03	达标
	下平午坡	年平均	1.39E-06	0.03	5.00E-03	达标
	兰方坡	年平均	1.31E-06	0.03	5.00E-03	达标
	忒客坡	年平均	1.04E-06	0.02	5.00E-03	达标
	义平小学	年平均	9.27E-07	0.02	5.00E-03	达标
	义平村	年平均	8.29E-07	0.02	5.00E-03	达标
	上平午坡	年平均	7.74E-07	0.02	5.00E-03	达标

	坛垚	年平均	8.26E-07	0.02	5.00E-03	达标
	区域最大落地浓度	年平均	1.84E-05	0.37	5.00E-03	达标

图 5-26 叠加后镉年平均浓度最大贡献值等值线图

11、砷预测结果

(1) 砷年平均浓度最大贡献值为 $4.88\text{E-}05\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.81%，出现的网格坐标为 (-600, 1000)，砷贡献质量浓度预测结果见表 5-44。

表 5-44 砷贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时间	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
砷	崇泽新村	年平均	8.48E-07	6.00E-03	0.01	达标
	户头屯	年平均	3.48E-07	6.00E-03	0.01	达标
	龙榄外坡	年平均	3.13E-07	6.00E-03	0.01	达标
	龙榄内坡	年平均	3.36E-07	6.00E-03	0.01	达标
	东岸新村	年平均	1.82E-06	6.00E-03	0.03	达标
	定刊坡	年平均	1.19E-06	6.00E-03	0.02	达标
	崇岸屯	年平均	3.08E-06	6.00E-03	0.05	达标
	布源坡	年平均	3.96E-06	6.00E-03	0.07	达标
	下平午坡	年平均	3.57E-06	6.00E-03	0.06	达标
	兰方坡	年平均	3.36E-06	6.00E-03	0.06	达标
	恣客坡	年平均	2.70E-06	6.00E-03	0.05	达标
	义平小学	年平均	2.38E-06	6.00E-03	0.04	达标
	义平村	年平均	2.11E-06	6.00E-03	0.04	达标
	上平午坡	年平均	1.98E-06	6.00E-03	0.03	达标
	坛垚	年平均	2.05E-06	6.00E-03	0.03	达标
	区域最大落地浓度	年平均	4.88E-05	6.00E-03	0.81	达标

(2) 叠加后砷年平均浓度最大贡献值为 $5.12\text{E-}05\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.0642%，出现的网格坐标为 (-600, 1000)，预测结果见表 5-45，等值线见图 5-27。

表 5-45 叠加后砷环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时间	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标 情况
砷	崇泽新村	年平均	1.11E-06	0.0014	6.00E-03	达标
	户头屯	年平均	4.19E-07	0.0004	6.00E-03	达标

	龙榄外坡	年平均	3.66E-07	0.0003	6.00E-03	达标
	龙榄内坡	年平均	3.73E-07	0.0002	6.00E-03	达标
	东岸新村	年平均	2.15E-06	0.0019	6.00E-03	达标
	定刊坡	年平均	1.65E-06	0.0026	6.00E-03	达标
	崇岸屯	年平均	3.67E-06	0.0034	6.00E-03	达标
	布源坡	年平均	4.40E-06	0.0027	6.00E-03	达标
	下平午坡	年平均	3.99E-06	0.0025	6.00E-03	达标
	兰方坡	年平均	3.76E-06	0.0024	6.00E-03	达标
	忒客坡	年平均	3.00E-06	0.0018	6.00E-03	达标
	义平小学	年平均	2.66E-06	0.0017	6.00E-03	达标
	义平村	年平均	2.37E-06	0.0016	6.00E-03	达标
	上平午坡	年平均	2.22E-06	0.0014	6.00E-03	达标
	坛垵	年平均	2.34E-06	0.0018	6.00E-03	达标
	区域最大落地浓度	年平均	5.12E-05	0.0642	6.00E-03	达标

图 5-27 叠加后砷年平均浓度最大贡献值等值线图

12、铅预测结果

(1) 铅年平均浓度最大贡献值为 $7.99\text{E-}05\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.0160%，出现的网格坐标为 (-600, 1000)，铅贡献质量浓度预测结果见表 5-46。

表 5-46 铅贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时间	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
铅	崇泽新村	年平均	1.39E-06	0.5	0.0003	达标
	户头屯	年平均	5.70E-07	0.5	0.0001	达标
	龙榄外坡	年平均	5.13E-07	0.5	0.0001	达标
	龙榄内坡	年平均	5.51E-07	0.5	0.0001	达标
	东岸新村	年平均	2.99E-06	0.5	0.0006	达标
	定刊坡	年平均	1.94E-06	0.5	0.0004	达标
	崇岸屯	年平均	5.04E-06	0.5	0.0010	达标
	布源坡	年平均	6.49E-06	0.5	0.0013	达标
	下平午坡	年平均	5.86E-06	0.5	0.0012	达标
	兰方坡	年平均	5.51E-06	0.5	0.0011	达标
	忒客坡	年平均	4.43E-06	0.5	0.0009	达标
	义平小学	年平均	3.91E-06	0.5	0.0008	达标
	义平村	年平均	3.46E-06	0.5	0.0007	达标

	上平午坡	年平均	3.25E-06	0.5	0.0007	达标
	坛垚	年平均	3.35E-06	0.5	0.0007	达标
	区域最大落地浓度	年平均	7.99E-05	0.5	0.0160	达标

(2) 叠加后铅年平均浓度最大贡献值为 $2.14\text{E-}04\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.0428%，出现的网格坐标为 (300, 500)，预测结果见表 5-47，等值线见图 5-28。

表 5-47 叠加后铅环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时间	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
铅	崇泽新村	年平均	4.94E-06	0.0010	0.5	达标
	户头屯	年平均	1.55E-06	0.0003	0.5	达标
	龙榄外坡	年平均	1.24E-06	0.0002	0.5	达标
	龙榄内坡	年平均	1.05E-06	0.0002	0.5	达标
	东岸新村	年平均	7.50E-06	0.0015	0.5	达标
	定刊坡	年平均	8.40E-06	0.0017	0.5	达标
	崇岸屯	年平均	1.32E-05	0.0026	0.5	达标
	布源坡	年平均	1.25E-05	0.0025	0.5	达标
	下平午坡	年平均	1.16E-05	0.0023	0.5	达标
	兰方坡	年平均	1.10E-05	0.0022	0.5	达标
	志客坡	年平均	8.53E-06	0.0017	0.5	达标
	义平小学	年平均	7.75E-06	0.0016	0.5	达标
	义平村	年平均	7.08E-06	0.0014	0.5	达标
	上平午坡	年平均	6.51E-06	0.0013	0.5	达标
	坛垚	年平均	7.47E-06	0.0015	0.5	达标
	区域最大落地浓度	年平均	2.14E-04	0.0428	0.5	达标

图 5-28 叠加后铅年平均浓度最大贡献值等值线图

13、二噁英类预测结果

(1) 本项目二噁英类年平均浓度最大贡献值为 $7.99\text{E-}10\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.13%，出现的网格坐标为 (-600, 1000)，二噁英类贡献质量浓度预测结果见表 5-48。

表 5-48 二噁英类贡献质量浓度预测结果表

污染	预测点	平均时间	最大贡献值	评价标准	占标率	达标
----	-----	------	-------	------	-----	----

物			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	(%)	情况
二噁英类	崇泽新村	年平均	1.39E-11	6.00E-07	0.00	达标
	户头屯	年平均	5.70E-12	6.00E-07	0.00	达标
	龙榄外坡	年平均	5.13E-12	6.00E-07	0.00	达标
	龙榄内坡	年平均	5.51E-12	6.00E-07	0.00	达标
	东岸新村	年平均	2.99E-11	6.00E-07	0.00	达标
	定刊坡	年平均	1.94E-11	6.00E-07	0.00	达标
	崇岸屯	年平均	5.04E-11	6.00E-07	0.01	达标
	布源坡	年平均	6.49E-11	6.00E-07	0.01	达标
	下平午坡	年平均	5.86E-11	6.00E-07	0.01	达标
	兰方坡	年平均	5.51E-11	6.00E-07	0.01	达标
	忒客坡	年平均	4.43E-11	6.00E-07	0.01	达标
	义平小学	年平均	3.91E-11	6.00E-07	0.01	达标
	义平村	年平均	3.46E-11	6.00E-07	0.01	达标
	上平午坡	年平均	3.25E-11	6.00E-07	0.01	达标
	坛垵	年平均	3.35E-11	6.00E-07	0.01	达标
	区域最大落地浓度	年平均	7.99E-10	6.00E-07	0.13	达标

(2) 叠加后二噁英类年平均浓度最大预测值为 $1.73\text{E-}09\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.29%，出现的网格坐标为 (200, 500)，预测结果见表 5-49，等值线见图 5-29。

表 5-49 叠加后二噁英类环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时间	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
二噁英类	崇泽新村	年平均	4.00E-11	0.01	6.00E-07	达标
	户头屯	年平均	1.29E-11	0.00	6.00E-07	达标
	龙榄外坡	年平均	1.05E-11	0.00	6.00E-07	达标
	龙榄内坡	年平均	9.20E-12	0.00	6.00E-07	达标
	东岸新村	年平均	6.31E-11	0.01	6.00E-07	达标
	定刊坡	年平均	6.70E-11	0.01	6.00E-07	达标
	崇岸屯	年平均	1.11E-10	0.02	6.00E-07	达标
	布源坡	年平均	1.09E-10	0.02	6.00E-07	达标
	下平午坡	年平均	1.01E-10	0.02	6.00E-07	达标
	兰方坡	年平均	9.56E-11	0.02	6.00E-07	达标
	忒客坡	年平均	7.45E-11	0.01	6.00E-07	达标
	义平小学	年平均	6.74E-11	0.01	6.00E-07	达标
	义平村	年平均	6.13E-11	0.01	6.00E-07	达标
	上平午坡	年平均	5.65E-11	0.01	6.00E-07	达标
	坛垵	年平均	6.39E-11	0.01	6.00E-07	达标
	区域最大落	年平均	1.73E-09	0.29	6.00E-07	达标

	地浓度					
--	-----	--	--	--	--	--

图 5-29 叠加后二噁英类年平均浓度最大贡献值等值线图

5.2.5 非正常工况环境空气预测结果与评价

1、原灰仓仓顶袋式除尘器非正常工况

考虑最不利工况，即原灰仓仓顶袋式除尘器失效，除尘效率将为 0 的情形，此时颗粒物排放速率为 2kg/h。

(1) PM₁₀ 预测结果

表 5-50 非正常工况 PM₁₀ 最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
PM ₁₀	崇泽新村	41.2036	22070522	450	9.16	达标
	户头屯	31.0112	22070522	450	6.89	达标
	龙榄外坡	29.3764	22060824	450	6.53	达标
	龙榄内坡	84.6117	22100305	450	18.80	达标
	东岸新村	42.7060	22061404	450	9.49	达标
	定刊坡	25.5042	22061206	450	5.67	达标
	崇岸屯	22.2330	22112422	450	4.94	达标
	布源坡	35.3368	22092106	450	7.85	达标
	下平午坡	29.7845	22091324	450	6.62	达标
	兰方坡	28.7974	22091324	450	6.40	达标
	恣客坡	24.1323	22092021	450	5.36	达标
	义平小学	32.7079	22100406	450	7.27	达标
	义平村	32.8270	22090301	450	7.29	达标
	上平午坡	27.7262	22091804	450	6.16	达标
	坛垒	37.6472	22100901	450	8.37	达标
	区域最大落地浓度	1067.7890	22120822	450	237.29	超标

由上表可知，非正常工况下 PM₁₀ 最大小时落地浓度贡献值为 1067.7890 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 237.29%，不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，出现的网格坐标为（200，400）。

(2) PM_{2.5} 预测结果

表 5-51 非正常工况 PM_{2.5}最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情 况
PM _{2.5}	崇泽新村	20.6018	22070522	225	9.16	达标
	户头屯	15.5056	22070522	225	6.89	达标
	龙榄外坡	14.6882	22060824	225	6.53	达标
	龙榄内坡	42.3059	22100305	225	18.80	达标
	东岸新村	21.3530	22061404	225	9.49	达标
	定刊坡	12.7521	22061206	225	5.67	达标
	崇岸屯	11.1165	22112422	225	4.94	达标
	布源坡	17.6684	22092106	225	7.85	达标
	下平午坡	14.8922	22091324	225	6.62	达标
	兰方坡	14.3987	22091324	225	6.40	达标
	志客坡	12.0662	22092021	225	5.36	达标
	义平小学	16.3540	22100406	225	7.27	达标
	义平村	16.4135	22090301	225	7.29	达标
	上平午坡	13.8631	22091804	225	6.16	达标
	坛垒	18.8236	22100901	225	8.37	达标
	区域最大落地浓度	533.8947	22120822	225	237.29	超标

由上表可知，非正常工况下 PM_{2.5} 最大小时落地浓度贡献值为 533.8947 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 237.29%，不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，出现的网格坐标为（200，400）。

2、1#工艺灰仓仓顶袋式除尘器非正常工况

考虑最不利工况，即 1#工艺灰仓仓顶袋式除尘器失效，除尘效率将为 0 的情形，此时颗粒物排放速率为 0.977kg/h。

（1）PM₁₀ 预测结果

表 5-52 非正常工况 PM₁₀最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情 况
PM ₁₀	崇泽新村	23.0442	22070522	450	5.12	达标
	户头屯	16.9929	22070522	450	3.78	达标
	龙榄外坡	16.3407	22060824	450	3.63	达标
	龙榄内坡	60.7366	22121102	450	13.50	达标
	东岸新村	23.6404	22061404	450	5.25	达标

	定刊坡	13.2169	22061206	450	2.94	达标
	崇岸屯	11.7976	22112422	450	2.62	达标
	布源坡	18.7440	22092106	450	4.17	达标
	下平午坡	15.2849	22091324	450	3.40	达标
	兰方坡	15.0732	22091324	450	3.35	达标
	恣客坡	12.7749	22092021	450	2.84	达标
	义平小学	17.4010	22100406	450	3.87	达标
	义平村	17.3409	22090301	450	3.85	达标
	上平午坡	14.9498	22091804	450	3.32	达标
	坛垒	20.4900	22100901	450	4.55	达标
	区域最大落地浓度	1063.7770	22100702	450	236.39	超标

由上表可知，非正常工况下 PM_{10} 最大小时落地浓度贡献值为 $1063.7770\mu g/m^3$ ，占标率 236.39%，不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，出现的网格坐标为（200，200）。

（2） $PM_{2.5}$ 预测结果

表 5-53 非正常工况 $PM_{2.5}$ 最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ ($\mu g/m^3$)	出现时间	评价标准/ ($\mu g/m^3$)	占标率 /%	达标情况
$PM_{2.5}$	崇泽新村	11.5221	22070522	225	5.12	达标
	户头屯	8.4964	22070522	225	3.78	达标
	龙榄外坡	8.1704	22060824	225	3.63	达标
	龙榄内坡	30.3683	22121102	225	13.50	达标
	东岸新村	11.8202	22061404	225	5.25	达标
	定刊坡	6.6085	22061206	225	2.94	达标
	崇岸屯	5.8988	22112422	225	2.62	达标
	布源坡	9.3720	22092106	225	4.17	达标
	下平午坡	7.6424	22091324	225	3.40	达标
	兰方坡	7.5366	22091324	225	3.35	达标
	恣客坡	6.3874	22092021	225	2.84	达标
	义平小学	8.7005	22100406	225	3.87	达标
	义平村	8.6705	22090301	225	3.85	达标
	上平午坡	7.4749	22091804	225	3.32	达标
	坛垒	10.2450	22100901	225	4.55	达标
	区域最大落地浓度	531.8882	22100702	225	236.39	超标

由上表可知，非正常工况下 $PM_{2.5}$ 最大小时落地浓度贡献值为 $531.8882\mu g/m^3$ ，占标率 236.39%，不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

二级浓度限值要求，出现的网格坐标为（200，200）。

3、2#工艺灰仓仓顶袋式除尘器非正常工况

考虑最不利工况，即 2#工艺灰仓仓顶袋式除尘器失效，除尘效率将为 0 的情形，此时颗粒物排放速率为 0.977kg/h。

（1）PM₁₀ 预测结果

表 5-54 非正常工况 PM₁₀ 最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
PM ₁₀	崇泽新村	22.9811	22070522	450	5.11	达标
	户头屯	16.9493	22070522	450	3.77	达标
	龙榄外坡	16.2150	22060824	450	3.60	达标
	龙榄内坡	60.4054	22121102	450	13.42	达标
	东岸新村	23.6424	22061404	450	5.25	达标
	定刊坡	13.1944	22061206	450	2.93	达标
	崇岸屯	11.8390	22112422	450	2.63	达标
	布源坡	18.7679	22092106	450	4.17	达标
	下平午坡	15.2856	22091324	450	3.40	达标
	兰方坡	15.0900	22091324	450	3.35	达标
	恣客坡	12.8002	22092021	450	2.84	达标
	义平小学	17.4393	22100406	450	3.88	达标
	义平村	17.3790	22090301	450	3.86	达标
	上平午坡	14.9910	22091804	450	3.33	达标
	坛垒	20.5325	22100901	450	4.56	达标
	区域最大落地浓度	1030.9570	22100702	450	229.10	超标

由上表可知，非正常工况下 PM₁₀ 最大小时落地浓度贡献值为 1030.9570 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 229.10%，不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，出现的网格坐标为（200，200）。

（2）PM_{2.5} 预测结果

表 5-55 非正常工况 PM_{2.5} 最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
PM _{2.5}	崇泽新村	11.4906	22070522	225	5.11	达标
	户头屯	8.4746	22070522	225	3.77	达标
	龙榄外坡	8.1075	22060824	225	3.60	达标

	龙榄内坡	30.2027	22121102	225	13.42	达标
	东岸新村	11.8212	22061404	225	5.25	达标
	定刊坡	6.5972	22061206	225	2.93	达标
	崇岸屯	5.9195	22112422	225	2.63	达标
	布源坡	9.3839	22092106	225	4.17	达标
	下平午坡	7.6428	22091324	225	3.40	达标
	兰方坡	7.5450	22091324	225	3.35	达标
	恣客坡	6.4001	22092021	225	2.84	达标
	义平小学	8.7197	22100406	225	3.88	达标
	义平村	8.6895	22090301	225	3.86	达标
	上平午坡	7.4955	22091804	225	3.33	达标
	坛垒	10.2662	22100901	225	4.56	达标
	区域最大落地浓度	515.4781	22100702	225	229.10	超标

由上表可知，非正常工况下 $PM_{2.5}$ 最大小时落地浓度贡献值为 $515.4781\mu g/m^3$ ，占标率 229.10%，不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，出现的网格坐标为（200，200）。

4、低温热解烟气净化设施非正常工况

考虑最不利工况，即低温热解烟气净化设施失效，除尘效率将为 0 的情形，此时污染物排放速率等于产生速率。

（1） SO_2 预测结果

表 5-56 非正常工况 SO_2 最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ ($\mu g/m^3$)	出现时间	评价标准/ ($\mu g/m^3$)	占标率 /%	达标情况
SO_2	崇泽新村	0.4451	22122609	500	0.09	达标
	户头屯	0.2565	22122609	500	0.05	达标
	龙榄外坡	0.1581	22032808	500	0.03	达标
	龙榄内坡	0.2403	22101907	500	0.05	达标
	东岸新村	0.3452	22101107	500	0.07	达标
	定刊坡	0.2015	22091007	500	0.04	达标
	崇岸屯	0.1877	22051102	500	0.04	达标
	布源坡	0.2391	22121808	500	0.05	达标
	下平午坡	0.1918	22050506	500	0.04	达标
	兰方坡	0.1949	22072804	500	0.04	达标
	恣客坡	0.2088	22080501	500	0.04	达标
	义平小学	0.2008	22070119	500	0.04	达标

	义平村	0.2041	22060602	500	0.04	达标
	上平午坡	0.2336	22082205	500	0.05	达标
	坛垸	0.3191	22042018	500	0.06	达标
	区域最大落地浓度	10.6804	22090623	500	2.14	达标

由上表可知，非正常工况下 SO₂ 最大小时落地浓度贡献值为 10.6804μg/m³，占标率 2.14%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，出现的网格坐标为（200，500）。

（2）NO₂ 预测结果

表 5-57 非正常工况 NO₂ 最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ (μg/m ³)	出现时间	评价标准/ (μg/m ³)	占标率 /%	达标情况
NO ₂	崇泽新村	20.0305	22122609	200	10.02	达标
	户头屯	11.5445	22122609	200	5.77	达标
	龙榄外坡	7.1160	22032808	200	3.56	达标
	龙榄内坡	10.8152	22101907	200	5.41	达标
	东岸新村	15.5332	22101107	200	7.77	达标
	定刊坡	9.0692	22091007	200	4.53	达标
	崇岸屯	8.4484	22051102	200	4.22	达标
	布源坡	10.7595	22121808	200	5.38	达标
	下平午坡	8.6309	22050506	200	4.32	达标
	兰方坡	8.7702	22072804	200	4.39	达标
	恣客坡	9.3939	22080501	200	4.70	达标
	义平小学	9.0362	22070119	200	4.52	达标
	义平村	9.1848	22060602	200	4.59	达标
	上平午坡	10.5128	22082205	200	5.26	达标
	坛垸	14.3594	22042018	200	7.18	达标
	区域最大落地浓度	189.8022	22011103	200	94.90	达标

由上表可知，非正常工况下 NO₂ 最大小时落地浓度贡献值为 189.8022μg/m³，占标率 94.90%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，出现的网格坐标为（200，500）。

（3）PM₁₀ 预测结果

表 5-58 非正常工况 PM₁₀ 最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ (μg/m ³)	出现时间	评价标准/ (μg/m ³)	占标率 /%	达标情况
-----	-----	--------------------------------	------	-------------------------------	-----------	------

PM ₁₀	崇泽新村	20.6656	22122609	450	4.59	达标
	户头屯	11.9518	22122609	450	2.66	达标
	龙榄外坡	7.1861	22032808	450	1.60	达标
	龙榄内坡	10.8638	22101907	450	2.41	达标
	东岸新村	15.6785	22101107	450	3.48	达标
	定刊坡	8.9951	22091007	450	2.00	达标
	崇岸屯	8.7052	22051102	450	1.93	达标
	布源坡	10.7478	22121808	450	2.39	达标
	下平午坡	8.9733	22102718	450	1.99	达标
	兰方坡	8.8724	22090820	450	1.97	达标
	恣客坡	9.6433	22080501	450	2.14	达标
	义平小学	9.4336	22070119	450	2.10	达标
	义平村	9.5048	22060602	450	2.11	达标
	上平午坡	10.6259	22082205	450	2.36	达标
	坛垒	14.3009	22042018	450	3.18	达标
	区域最大落地浓度	427.2172	22090623	450	94.94	达标

由上表可知,非正常工况下PM₁₀最大小时落地浓度贡献值为427.2172μg/m³,占标率 94.94%,满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级浓度限值要求,出现的网格坐标为(200, 500)。

(4) PM_{2.5} 预测结果

表 5-59 非正常工况 PM_{2.5} 最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ (μg/m ³)	出现时间	评价标准/ (μg/m ³)	占标率 /%	达标情 况
PM _{2.5}	崇泽新村	10.3328	22122609	225	4.59	达标
	户头屯	5.9759	22122609	225	2.66	达标
	龙榄外坡	3.5931	22032808	225	1.60	达标
	龙榄内坡	5.4319	22101907	225	2.41	达标
	东岸新村	7.8393	22101107	225	3.48	达标
	定刊坡	4.4975	22091007	225	2.00	达标
	崇岸屯	4.3526	22051102	225	1.93	达标
	布源坡	5.3739	22121808	225	2.39	达标
	下平午坡	4.4867	22102718	225	1.99	达标
	兰方坡	4.4362	22090820	225	1.97	达标
	恣客坡	4.8217	22080501	225	2.14	达标
	义平小学	4.7168	22070119	225	2.10	达标
	义平村	4.7524	22060602	225	2.11	达标

	上平午坡	5.3130	22082205	225	2.36	达标
	坛垅	7.1505	22042018	225	3.18	达标
	区域最大落地浓度	213.6086	22090623	225	94.94	达标

由上表可知，非正常工况下 $PM_{2.5}$ 最大小时落地浓度贡献值为 $213.6086\mu g/m^3$ ，占标率 94.94%，不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，出现的网格坐标为（200，500）。

（5）CO 预测结果

表 5-60 非正常工况 CO 最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ ($\mu g/m^3$)	出现时间	评价标准/ ($\mu g/m^3$)	占标率 /%	达标情况
CO	崇泽新村	0.7131	22122609	10000	0.01	达标
	户头屯	0.4110	22122609	10000	0.00	达标
	龙榄外坡	0.2533	22032808	10000	0.00	达标
	龙榄内坡	0.3850	22101907	10000	0.00	达标
	东岸新村	0.5530	22101107	10000	0.01	达标
	定刊坡	0.3229	22091007	10000	0.00	达标
	崇岸屯	0.3008	22051102	10000	0.00	达标
	布源坡	0.3830	22121808	10000	0.00	达标
	下平午坡	0.3073	22050506	10000	0.00	达标
	兰方坡	0.3122	22072804	10000	0.00	达标
	恣客坡	0.3344	22080501	10000	0.00	达标
	义平小学	0.3217	22070119	10000	0.00	达标
	义平村	0.3270	22060602	10000	0.00	达标
	上平午坡	0.3743	22082205	10000	0.00	达标
	坛垅	0.5112	22042018	10000	0.01	达标
	区域最大落地浓度	17.1101	22090623	10000	0.17	达标

由上表可知，非正常工况下 CO 最大小时落地浓度贡献值为 $17.1101\mu g/m^3$ ，占标率 0.17%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，出现的网格坐标为（200，500）。

（6）HCl 预测结果

表 5-61 非正常工况 HCl 最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ ($\mu g/m^3$)	出现时间	评价标准/ ($\mu g/m^3$)	占标率 /%	达标情况
HCl	崇泽新村	0.0831	22122609	50	0.17	达标

	户头屯	0.0479	22122609	50	0.10	达标
	龙榄外坡	0.0294	22032808	50	0.06	达标
	龙榄内坡	0.0447	22101907	50	0.09	达标
	东岸新村	0.0645	22101107	50	0.13	达标
	定刊坡	0.0374	22091007	50	0.07	达标
	崇岸屯	0.0350	22051102	50	0.07	达标
	布源坡	0.0445	22121808	50	0.09	达标
	下平午坡	0.0358	22050506	50	0.07	达标
	兰方坡	0.0363	22072804	50	0.07	达标
	恣客坡	0.0389	22080501	50	0.08	达标
	义平小学	0.0375	22070119	50	0.07	达标
	义平村	0.0381	22060602	50	0.08	达标
	上平午坡	0.0435	22082205	50	0.09	达标
	坛垒	0.0593	22042018	50	0.12	达标
	区域最大落地浓度	1.9652	22090623	50	3.93	达标

由上表可知，非正常工况下 HCl 最大小时落地浓度贡献值为 $1.9652\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 3.93%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，出现的网格坐标为（200，500）。

（7）HF 预测结果

表 5-62 非正常工况 HF 最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
HF	崇泽新村	0.0819	22122609	20	0.41	达标
	户头屯	0.0472	22122609	20	0.24	达标
	龙榄外坡	0.0291	22032808	20	0.15	达标
	龙榄内坡	0.0442	22101907	20	0.22	达标
	东岸新村	0.0635	22101107	20	0.32	达标
	定刊坡	0.0371	22091007	20	0.19	达标
	崇岸屯	0.0345	22051102	20	0.17	达标
	布源坡	0.0440	22121808	20	0.22	达标
	下平午坡	0.0353	22050506	20	0.18	达标
	兰方坡	0.0359	22072804	20	0.18	达标
	恣客坡	0.0384	22080501	20	0.19	达标
	义平小学	0.0370	22070119	20	0.18	达标
	义平村	0.0376	22060602	20	0.19	达标
	上平午坡	0.0430	22082205	20	0.21	达标

	坛垒	0.0587	22042018	20	0.29	达标
	区域最大落地浓度	1.9652	22090623	20	9.83	达标

由上表可知，非正常工况下 HF 最大小时落地浓度贡献值为 1.9652 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 9.83%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，出现的网格坐标为（200，500）。

（8）NH₃ 预测结果

表 5-63 非正常工况 NH₃ 最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
NH ₃	崇泽新村	2.2556	22122609	200	1.13	达标
	户头屯	1.2987	22122609	200	0.65	达标
	龙榄外坡	0.7991	22032808	200	0.40	达标
	龙榄内坡	1.2139	22101907	200	0.61	达标
	东岸新村	1.7503	22101107	200	0.88	达标
	定刊坡	1.0154	22091007	200	0.51	达标
	崇岸屯	0.9502	22051102	200	0.48	达标
	布源坡	1.2069	22121808	200	0.60	达标
	下平午坡	0.9710	22050506	200	0.49	达标
	兰方坡	0.9839	22072804	200	0.49	达标
	恣客坡	1.0563	22080501	200	0.53	达标
	义平小学	1.0179	22070119	200	0.51	达标
	义平村	1.0334	22060602	200	0.52	达标
	上平午坡	1.1800	22082205	200	0.59	达标
	坛垒	1.6110	22042018	200	0.81	达标
	区域最大落地浓度	53.4022	22090623	200	26.70	达标

由上表可知，非正常工况下 NH₃ 最大小时落地浓度贡献值为 53.4022 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 26.70%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，出现的网格坐标为（200，500）。

（9）汞预测结果

表 5-64 非正常工况汞最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
汞	崇泽新村	1.78E-04	22122609	0.3	0.06	达标
	户头屯	1.03E-04	22122609	0.3	0.03	达标

	龙榄外坡	6.33E-05	22032808	0.3	0.02	达标
	龙榄内坡	9.61E-05	22101907	0.3	0.03	达标
	东岸新村	1.38E-04	22101107	0.3	0.05	达标
	定刊坡	8.06E-05	22091007	0.3	0.03	达标
	崇岸屯	7.51E-05	22051102	0.3	0.03	达标
	布源坡	9.56E-05	22121808	0.3	0.03	达标
	下平午坡	7.67E-05	22050506	0.3	0.03	达标
	兰方坡	7.80E-05	22072804	0.3	0.03	达标
	恣客坡	8.35E-05	22080501	0.3	0.03	达标
	义平小学	8.03E-05	22070119	0.3	0.03	达标
	义平村	8.16E-05	22060602	0.3	0.03	达标
	上平午坡	9.34E-05	22082205	0.3	0.03	达标
	坛垒	1.28E-04	22042018	0.3	0.04	达标
	区域最大落地浓度	4.27E-03	22090623	0.3	1.42	达标

由上表可知，非正常工况下汞最大小时落地浓度贡献值为 $4.27\text{E-}03\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 1.42%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，出现的网格坐标为（200，500）。

（10）镉预测结果

表 5-65 非正常工况镉最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
镉	崇泽新村	1.79E-03	22122609	0.03	5.97	达标
	户头屯	1.03E-03	22122609	0.03	3.43	达标
	龙榄外坡	6.36E-04	22032808	0.03	2.12	达标
	龙榄内坡	9.66E-04	22101907	0.03	3.22	达标
	东岸新村	1.39E-03	22101107	0.03	4.63	达标
	定刊坡	8.10E-04	22091007	0.03	2.70	达标
	崇岸屯	7.55E-04	22051102	0.03	2.52	达标
	布源坡	9.61E-04	22121808	0.03	3.20	达标
	下平午坡	7.71E-04	22050506	0.03	2.57	达标
	兰方坡	7.83E-04	22072804	0.03	2.61	达标
	恣客坡	8.39E-04	22080501	0.03	2.80	达标
	义平小学	8.07E-04	22070119	0.03	2.69	达标
	义平村	8.21E-04	22060602	0.03	2.74	达标
	上平午坡	9.39E-04	22082205	0.03	3.13	达标
	坛垒	1.28E-03	22042018	0.03	4.27	达标

	区域最大落地浓度	4.29E-02	22090623	0.03	143.00	超标
--	----------	----------	----------	------	--------	----

由上表可知，非正常工况下镉最大小时落地浓度贡献值为 4.29E-02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 143.00%，不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，出现的网格坐标为（200，500）。

（11）砷预测结果

表 5-66 非正常工况砷 0 最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
砷	崇泽新村	5.39E-03	22122609	0.036	14.97	达标
	户头屯	3.11E-03	22122609	0.036	8.64	达标
	龙榄外坡	1.92E-03	22032808	0.036	5.33	达标
	龙榄内坡	2.91E-03	22101907	0.036	8.08	达标
	东岸新村	4.18E-03	22101107	0.036	11.61	达标
	定刊坡	2.44E-03	22091007	0.036	6.78	达标
	崇岸屯	2.28E-03	22051102	0.036	6.33	达标
	布源坡	2.90E-03	22121808	0.036	8.06	达标
	下平午坡	2.32E-03	22050506	0.036	6.44	达标
	兰方坡	2.36E-03	22072804	0.036	6.56	达标
	恣客坡	2.53E-03	22080501	0.036	7.03	达标
	义平小学	2.43E-03	22070119	0.036	6.75	达标
	义平村	2.47E-03	22060602	0.036	6.86	达标
	上平午坡	2.83E-03	22082205	0.036	7.86	达标
	坛垒	3.87E-03	22042018	0.036	10.75	达标
	区域最大落地浓度	1.29E-01	22090623	0.036	358.33	超标

由上表可知，非正常工况下砷最大小时落地浓度贡献值为 1.29E-01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 358.33%，不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，出现的网格坐标为（200，500）。

（12）铅预测结果

表 5-67 非正常工况铅最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
铅	崇泽新村	8.90E-03	22122609	3	0.30	达标
	户头屯	5.13E-03	22122609	3	0.17	达标
	龙榄外坡	3.16E-03	22032808	3	0.11	达标

	龙榄内坡	4.81E-03	22101907	3	0.16	达标
	东岸新村	6.90E-03	22101107	3	0.23	达标
	定刊坡	4.03E-03	22091007	3	0.13	达标
	崇岸屯	3.75E-03	22051102	3	0.13	达标
	布源坡	4.78E-03	22121808	3	0.16	达标
	下平午坡	3.84E-03	22050506	3	0.13	达标
	兰方坡	3.90E-03	22072804	3	0.13	达标
	恣客坡	4.18E-03	22080501	3	0.14	达标
	义平小学	4.02E-03	22070119	3	0.13	达标
	义平村	4.08E-03	22060602	3	0.14	达标
	上平午坡	4.67E-03	22082205	3	0.16	达标
	坛垒	6.38E-03	22042018	3	0.21	达标
	区域最大落地浓度	2.14E-01	22090623	3	7.13	达标

由上表可知，非正常工况下铅最大小时落地浓度贡献值为 $2.14\text{E-}01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 7.13%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，出现的网格坐标为（200，500）。

（13）二噁英类预测结果

表 5-68 非正常工况二噁英类最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
二噁英类	崇泽新村	1.78E-08	22122609	0.0000036	0.49	达标
	户头屯	1.03E-08	22122609	0.0000036	0.29	达标
	龙榄外坡	6.33E-09	22032808	0.0000036	0.18	达标
	龙榄内坡	9.61E-09	22101907	0.0000036	0.27	达标
	东岸新村	1.38E-08	22101107	0.0000036	0.38	达标
	定刊坡	8.06E-09	22091007	0.0000036	0.22	达标
	崇岸屯	7.51E-09	22051102	0.0000036	0.21	达标
	布源坡	9.56E-09	22121808	0.0000036	0.27	达标
	下平午坡	7.67E-09	22050506	0.0000036	0.21	达标
	兰方坡	7.80E-09	22072804	0.0000036	0.22	达标
	恣客坡	8.35E-09	22080501	0.0000036	0.23	达标
	义平小学	8.03E-09	22070119	0.0000036	0.22	达标
	义平村	8.16E-09	22060602	0.0000036	0.23	达标
	上平午坡	9.34E-09	22082205	0.0000036	0.26	达标
	坛垒	1.28E-08	22042018	0.0000036	0.36	达标
	区域最大落地浓度	4.27E-07	22090623	0.0000036	11.86	达标

由上表可知，非正常工况下二噁英类最大小时落地浓度贡献值为 $4.27\text{E-}07\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 11.86%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，出现的网格坐标为（200，500）。

5、水洗废气净化设施非正常工况

考虑最不利工况，即水洗废气两级水喷淋吸收塔失效，净化效率将为 0 的情形，此时水洗废气 NH_3 排放速率为 $0.00143\text{kg}/\text{h}$ 。

表 5-69 非正常工况 NH_3 最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
NH_3	崇泽新村	0.0898	22070522	200	0.04	达标
	户头屯	0.0923	22021405	200	0.05	达标
	龙榄外坡	0.1184	22011117	200	0.06	达标
	龙榄内坡	0.0730	22061322	200	0.04	达标
	东岸新村	0.1226	22011319	200	0.06	达标
	定刊坡	0.0995	22022203	200	0.05	达标
	崇岸屯	0.0694	22091323	200	0.03	达标
	布源坡	0.0857	22100723	200	0.04	达标
	下平午坡	0.0691	22100723	200	0.03	达标
	兰方坡	0.0669	22112419	200	0.03	达标
	恣客坡	0.0696	22111824	200	0.03	达标
	义平小学	0.0957	22012619	200	0.05	达标
	义平村	0.0849	22090923	200	0.04	达标
	上平午坡	0.0577	22041918	200	0.03	达标
	坛垒	0.0979	22090706	200	0.05	达标
	区域最大落地浓度	4.0519	22100504	200	2.03	达标

由上表可知，非正常工况下 NH_3 最大小时落地浓度贡献值为 $4.0519\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 2.03%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，出现的网格坐标为（100，200）。

6、盐酸储罐废气净化设施非正常工况

考虑最不利工况，即盐酸储罐废气两级水喷淋吸收塔失效，净化效率将为 0 的情形，此时盐酸储罐废气 HCl 排放速率为 $0.00143\text{kg}/\text{h}$ 。

表 5-70 非正常工况 HCl 最大小时平均浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
HCl	崇泽新村	0.0577	22122609	50	0.12	达标
	户头屯	0.0334	22122609	50	0.07	达标
	龙榄外坡	0.0208	22060824	50	0.04	达标
	龙榄内坡	0.0872	22122103	50	0.17	达标
	东岸新村	0.0460	22101107	50	0.09	达标
	定刊坡	0.0239	22022108	50	0.05	达标
	崇岸屯	0.0229	22051102	50	0.05	达标
	布源坡	0.0282	22052203	50	0.06	达标
	下平午坡	0.0258	22102718	50	0.05	达标
	兰方坡	0.0250	22090820	50	0.05	达标
	忒客坡	0.0252	22080501	50	0.05	达标
	义平小学	0.0263	22041305	50	0.05	达标
	义平村	0.0285	22041618	50	0.06	达标
	上平午坡	0.0278	22041902	50	0.06	达标
	坛垒	0.0352	22042018	50	0.07	达标
	区域最大落地浓度	1.8623	22021620	50	3.72	达标

由上表可知，非正常工况下 HCl 最大小时落地浓度贡献值为 $1.8623\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 3.72%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，出现的网格坐标为（100，200）。

5.2.6 大气环境保护距离

根据 AERMOD 模型预测结果，本项目建成后厂区所有污染源排放的大气污染物厂界短期贡献浓度未超过环境质量浓度限值，因此本项目无需设置大气环境保护距离。

5.2.7 污染物排放量核算

（1）有组织排放量核算

表 5-71 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/m^3)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	低温热解烟气 G4 排放口	烟尘	10	0.0200	0.1584
		SO ₂	10	0.0200	0.1584

		NOX	125	0.2500	1.98
		CO	40	0.0801	0.634
		HCl	1.8434	0.0037	0.0292
		HF	0.6913	0.0014	0.01095
		汞及其化合物(以 Hg 计)	0.0013	0.000003	0.00002
		铊及其化合物(以 Tl 计)	0.0253	0.000051	0.0004
		镉及其化合物(以 Cd 计)	0.0101	0.000020	0.00016
		铅及其化合物(以 Pb 计)	0.0499	0.000100	0.00079
		砷及其化合物(以 As 计)	0.0303	0.000061	0.00048
		铬及其化合物(以 Cr 计)	0.0499	0.000100	0.00079
		锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物	0.1503	0.000301	0.00238
		二噁英类	0.5ngTEQ/ Nm ³	0.0010mg/h	7.92mg/a
		NH ₃	1.25	0.002500	0.0198
主要排放口合计		烟尘			0.1584
		SO ₂			0.1584
		NOX			1.98
		CO			0.634
		HCl			0.0292
		HF			0.01095
		汞及其化合物(以 Hg 计)			0.00002
		铊及其化合物(以 Tl 计)			0.0004
		镉及其化合物(以 Cd 计)			0.00016
		铅及其化合物(以 Pb 计)			0.00079
		砷及其化合物(以 As 计)			0.00048
		铬及其化合物(以 Cr 计)			0.00079
		锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物			0.00238
		二噁英类			7.92mg/a
		NH ₃			0.0198
		一般排放口合计			
1	原灰仓废气 G1 排放口	颗粒物	20	0.07	0.084
2	1#工艺灰仓废气 G2 排放口	颗粒物	20	0.06	0.072

3	2#工艺灰仓废气 G3 排放口	颗粒物	20	0.06	0.072
4	水洗废气 G5 排放口	NH ₃	0.018	0.00007	0.00057
5	盐酸储罐废气 G6 排放口	HCl	0.0587	0.00007	0.00056
一般排放口合计		颗粒物			0.228
		NH ₃			0.00057
		HCl			0.00056
有组织排放合计					
有组织排放合计		颗粒物			0.3864
		SO ₂			0.1584
		NO _X			1.98
		CO			0.634
		HCl			0.02976
		HF			0.01095
		汞及其化合物(以 Hg 计)			0.00002
		铊及其化合物(以 Tl 计)			0.0004
		镉及其化合物(以 Cd 计)			0.00016
		铅及其化合物(以 Pb 计)			0.00079
		砷及其化合物(以 As 计)			0.00048
		铬及其化合物(以 Cr 计)			0.00079
		锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物			0.00238
		二噁英类			7.92mg/a
		NH ₃			0.02037

(2) 无组织排放量核算

表 5-72 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	浓度限值/(μg/m ³)	
1	水洗废气	水洗工序	NH ₃	车间密闭	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	1.5	0.0119
无组织排放总计				NH ₃		0.0119	

(3) 项目大气污染物年排放量核算

表 5-73 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	0.3864

2	SO ₂	0.1584
3	NO _X	1.98
4	CO	0.634
5	HCl	0.02976
6	HF	0.01095
7	汞及其化合物(以 Hg 计)	0.00002
8	铊及其化合物(以 Tl 计)	0.0004
9	镉及其化合物(以 Cd 计)	0.00016
10	铅及其化合物(以 Pb 计)	0.00079
11	砷及其化合物(以 As 计)	0.00048
12	铬及其化合物(以 Cr 计)	0.00079
13	锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物	0.00238
14	二噁英类	7.92mg/a
15	NH ₃	0.03227

(4) 非正常排放量核算

表 5-74 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/m ³	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	原灰仓废气 G1	仓顶袋式除尘器失效	颗粒物	571.43	2	2	1~2	加强检修
2	1#工艺灰仓废气 G2	仓顶袋式除尘器失效	颗粒物	325.67	0.977	2	1~2	加强检修
3	2#工艺灰仓废气 G3	仓顶袋式除尘器失效	颗粒物	325.67	0.977	2	1~2	加强检修
4	低温热解烟气 G4	净化设施失效	烟尘	1000	2.0000	4	1~2	加强检修
			SO ₂	25	0.0500			
			NO _x	1250	2.5000			
			CO	40.03	0.0801			
			HCl	4.61	0.0092			
			HF	4.61	0.0092			
			汞及其化合物 (以 Hg 计)	0.010	0.000020			

			计)					
			铊及其化合物 (以 Tl 计)	0.25	0.000500			
			镉及其化合物 (以 Cd 计)	0.10	0.000201			
			铅及其化合物 (以 Pb 计)	0.50	0.001000			
			砷及其化合物 (以 As 计)	0.30	0.000606			
			铬及其化合物 (以 Cr 计)	0.50	0.001000			
			锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物	1.50	0.002999			
			二噁英类	1ngTEQ/ Nm ³	0.00200 mg/h			
			NH ₃	125.00	0.250000			
5	水洗废气 G5	净化设施失效	NH ₃	0.357	0.00143	4	1~2	加强检修
6	盐酸储罐废气 G6	净化设施失效	HCl	1.173	0.00141	2	1~2	加强检修

5.2.8 大气环境影响评价结论

本项目各污染源污染物均能实现达标排放。

本项目所在区域属于环境空气达标区，正常工况下，本项目新增污染源正常排放下污染物 1 小时平均短期浓度贡献值最大浓度占标率为 24.03%<100%，日

平均短期浓度贡献值最大浓度占标率为 4.60%<100%；新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值最大浓度占标率为 0.63%<30%。叠加现状浓度、拟建项目环境影响后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度或短期浓度满足环境质量标准要求，项目不需要设置大气环境保护距离。

综上所述，本项目运行后大气环境影响可以接受。

表 5-75 本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	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、HCl、HF、NH ₃ 、汞、镉、砷、铅、二噁英类				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒			
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		附录 D ☒		其他标准 ☒	
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒				一类区和二类区 ☐	
	评价基准年	(2022) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒				现状补充监测 ☒	
	现状评价	达标区 ☒				不达标区 ☐			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☒		其他在建、拟建项目污染源 ☒		区域污染源 ☒	
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐		EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网络模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长≥50km ☐			边长 5~50km ☐			边长=5km ☒	
	预测因子	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、HCl、HF、NH ₃ 、汞、镉、砷、铅、二噁英类				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 (2~4) 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：SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、CO、HCl、HF、NH ₃ 、汞、铊、镉、砷、铅、铬、锡、锑、铜、锰、镍、钴、二噁英类	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：HCl、HF、NH ₃ 、镉、砷、二噁英类	监测点位数 (1)		无监测 ☐
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐			
	大气环境防护距离	距 (/) 厂界最远 (/) m			
	污染源年排放量	SO ₂ (0.1584) t/a	NO _x (1.98) t/a	颗粒物 (0.3864) t/a	VOC _s (0) t/a
注：“ ☐ ”为勾选项，填“ ☒ ”；“ () ”为内容填写项					

5.3 地表水环境影响分析

本项目厂区产生的废污水主要包括生产废水和生活污水。

(1) 本项目实行雨污分流、清污分流，未受污染的雨水单独管线收集直接由雨水排放口排放。

(2) 项目飞灰水洗采用三级逆流水洗工艺，三级水洗反应器内浆液经泵送进入三级板框压滤机进行压滤脱水，脱水后滤饼通过皮带输送机送入成品仓。三级水洗产生的滤液回用于二级水洗反应器。三级水洗水源来自于蒸发结晶分盐系统冷凝水及补水。二级水洗反应器内浆液经泵送进入二级板框压滤机进行压滤脱水，脱水后滤饼送入三级水洗反应器，滤液则进入二级滤液罐，二级滤液罐内滤液送入一级水洗反应器中进行水洗。一级水洗反应器水源来自自来水及二级水洗滤液储罐的混合水，通过渣浆泵将一级水洗反应器中的飞灰打入固液分离设备中的一级板框压滤机进行脱水，脱水后的滤饼经过破碎后进入二级水洗反应器，滤液则进入一级滤液罐；水洗废水进入高盐废水净化工段。

采用逆流水洗工艺，各段飞灰水洗废水逆流循环，在水洗工序经“除重金属+除钙+混凝沉淀+中和+蒸发结晶冷凝处理”后又可回用于飞灰水洗。

烟气净化、废气处理喷淋废水、循环冷却塔排污水、车间地面和设备冲洗废水和实验室废水经沉淀处理后直接进入飞灰水洗工段，生产废水零排放。

(3) 生活污水经园区污水管网送至焚烧厂渗滤液处理站集中处理。垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站出水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》

(GB/T19923-2005) 中敞开式循环冷却水补充水水质标准后，回用于发电厂冷却塔补水。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，项目属于水污染影响型建设项目，生产废水实现零排放，生活污水进园区下水管网后经处理后再利用。评价等级为三级 B。因此，地表水环境影响评价仅评价水污染控制和水环境影响减缓措施有效性以及依托污水处理设施的环境可行性。

因此，本项目生产废水主要有设备及车间冲洗废水、废气喷淋废水、循环冷却水排水以及化验室废水，直接回用于本项目水洗工艺，不外排；生活污水经焚

烧厂污水处理系统处理达标后作为焚烧厂冷却塔补水，不外排。本项目运营期间废水零排放，对周边地表水环境影响很小。

5.4 地下水环境影响分析

5.4.1 场区水文地质条件

5.4.1.1 项目区地形地貌

区域宏观地貌属构造-溶蚀的峰林谷地，场地微观地貌属低丘台地，地貌类型单一，场地已完成整平，地形起伏很小，自然坡度小于 5° ，地面标高在121.00~122.50m之间，相对高差1.5m。

5.4.1.2 地层岩性

据本次调查、勘探和前人工作成果，本次拟建项目场地主要分布有第四系（Q）填土层、残坡积黏土层和泥盆系上统（D₃）灰岩层，各地层由新到老描述如下：

（1）第四系填土层（Q）

红褐色，稍密，稍湿，主要是由风化残坡积的黏土组成，土质较均匀，局部含岩石风化碎块。岩芯较完整，以长柱状、短柱状为主。具有高压缩性。新近回填。钻探揭露厚度1.20m~2.50m。该层整个厂区均揭露。

（2）第四系残坡积黏土层（Q^{el}）

红黏土：红褐色、黄褐色，稍湿，可塑状，土质较均匀，岩芯长柱状、短柱状为主，刀切面有光泽，无摇振反应，干强度、韧性中等。钻探揭露该层厚度16.30m~21.00m，该层整个厂区均揭露，分布连续稳定。

（3）泥盆系上统（D₃）灰岩

灰白色，深灰色，隐晶质结构，中厚层状构造，岩石结构密实，坚硬，裂隙较发育，主要由碳酸盐矿物组成，局部可见方解石脉，局部见溶蚀痕迹。揭露该岩层厚度14.70~22.50m，钻探未揭穿该层。

5.4.1.3 场地包气带、含（隔）水层富水性

根据地层岩性与岩组、地下水赋存条件以及地下水含水介质特征，将勘察区地下水位埋深，划分为包气带和含水层。

（1）包气带

根据钻孔（SK01~SK04）揭露项目区的水位埋深在 14.55~15.46m，即场地包气带厚度为 14.55~20.72m。包气带由第四系人工填土层、红黏土层共同组成，其中人工填土主要是由风化残坡积的黏土组成，厚度 1.20~2.50m，红黏土厚度 16.30m~21.00m。由双环渗水试验知人工填土的渗透系数为 $6.93\sim 8.66\times 10^{-4}\text{cm/s}$ ，中等透水性；红黏土层渗透系数为 $1.63\sim 2.58\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，弱透水性。

（2）含水层

含水层为碳酸盐岩裂隙溶洞水含水层分布于整个项目场地，赋存并运移于泥盆系上统的灰岩、白云岩的岩溶裂隙和裂隙溶洞中，据本次钻探揭露，项目区岩体节理裂隙较发育，局部裂隙面见方解石脉充填，岩溶较发育。该碳酸盐岩裂隙溶洞水，钻孔施工过程中岩石界面以上未见水，打通含水层后，地下水水位上升。调查期间（2024年6月24日）测得场地内及周边钻孔水位埋深7.40~20.72m，地下水位为+101.74~+107.47m，该地下水钻孔单井出水量为134.78~189.22t/d，水量中等。地下水水位起伏不大，总体水力坡度较小。

5.4.1.4 岩溶发育特征

根据勘察知项目场下伏处于岩溶区，地层由泥盆系上统（D₃）灰岩组成，岩性为下部似扁豆状灰岩、白云岩，上部白云质灰岩与灰岩互层。这些碳酸盐岩地层，其岩石化学成分以钙、镁为主与其他成分组合，属可溶性岩类，具备岩溶发育的条件。

根据地形及野外调查 28.00km² 范围内，发现 35 个洼地、1 个落水洞、1 个溶潭，区域上地表岩溶发育度 1.32 个/km²。根据《南宁市双定循环经济产业园医疗废物处置厂项目岩土工程初步勘察报告》（2021 年 10 月）施工 20 个钻孔，孔深为 14.00~23.80m，均未揭露到基岩。《南宁市双定循环经济产业园医疗废物处置厂水文地质勘察报告》（2022 年 11 月）施工 6 个水文地质钻孔，孔深为 34.00~46.00m，揭露基岩 4.80~21.50m，只有 1 个钻孔遇溶洞，溶洞约 1.10m，

溶洞被粉质黏土和碎石充填。项目遇洞率为 16.67%，钻孔线岩溶率为 1.48%。本次水文地质勘施工 3 水文钻孔，孔深为 34.00~46.00m，揭露基岩 14.70~22.50m，均未揭露溶洞，项目遇洞率为 0.0%，钻孔线岩溶率为 0.0%。项目遇洞率为 11.11%，钻孔线岩溶率为 0.87%。场地地表未发现漏斗、落水洞，泉眼、暗河、溶洞等岩溶现象，地表未见岩石露头、岩溶沟、槽。场地内地表岩溶发育度 0 个/km²。根据水文地质勘察抽水试验结果知钻孔抽水量 2.19L/s、1.56L/s，水位降深 3.26m、2.06，单位涌水量 0.672、0.757L/m·s。

根据《南宁市双定循环经济产业园医疗废物处置厂水文地质勘察报告》(2021 年 11 月)对场区做地球物理探测，探测区域内存在低阻异常，异常区主要以黏土及基岩内部岩溶裂隙及基岩面附近岩溶裂隙稍发育形态存在。因此，根据《广西壮族自治区岩土工程勘察规范》(DBJ/T45-002-2018)表 11.1.3 综合评价，判断拟建项目场地岩溶发育等级为岩溶中等发育。

5.4.1.5 水文地质单元

本项目区位于金陵地下河的上游补给径流区，其所在区域为金陵地下河水文地质单元，项目区位于该水文地质单元的补给、径流区，金陵地下河为该水文地质单元的排泄边界。项目区地下水类型为覆盖型碳酸盐岩裂隙溶洞水，含水层岩性为泥盆系上统灰岩。项目场地地下水主要来源为东北侧上游山脊谷地补给为主，及少量的大气降雨入渗地表黏土层垂向渗透补给，场地岩溶水沿岩溶裂隙往南西侧地势低洼的沟谷汇集，进而往东南侧运移，排泄于东南侧金陵地下河中，最终汇入右江。

5.4.1.6 场地区地下水的补、径、排条件

本项目区位于金陵地下河水文地质单元内，根据本次水文地质勘察及周边调查，场区其具体的补给、径流、排泄特征如下：

补给、径流区：场区主要为碳酸盐岩地层，地下水类型以碳酸盐岩裂隙溶洞为主。场区东上游是场区内地下水的主要补给区，大气降水是地下水的直接补给来源，大气降水主要通过岩溶洞穴、溶蚀裂隙缓慢的渗透补给地下水，补给下伏的碳酸盐岩裂隙溶洞水。由于上覆第四系黏土层厚度渗透系数小，呈弱透水性，

不利于大气降雨入渗补给地下水，补给量相对较小。地下水在重力作用下项目区依地势自东侧向西侧径流。

排泄区：场地处地下水补给、径流区，总体地势呈东高西低，地下水主要沿碳酸盐岩的岩溶裂隙和裂隙溶洞中向西侧岩溶谷地径流，地下水受地形影响先往侧地势低洼地带汇集，进而往东南侧运移。其排泄方式主要为分散式隙流排泄，排泄于东南侧的金陵地下河，最后汇入右江。

5.4.2 水文地质试验

本项目区的包气带由填土层、黏土和灰岩共同组成，含水岩层为泥盆系上统榴江组灰岩，含水类型为覆盖型碳酸盐岩裂隙溶洞水。为了解项目区及周围地区岩土体渗透性，本次调查对场地内包气带的岩土层分别进行了 4 组双环渗水实验，分别对场地内的水文地质监测钻孔 SK01、SK03 泥盆系上统灰岩含水层做了 2 组抽水试验。

用渗水试验计算岩土层渗透系数 K 值，渗水试验是野外测定包气带非饱和岩（土）层渗透的简易方法。试验简图如下所示。

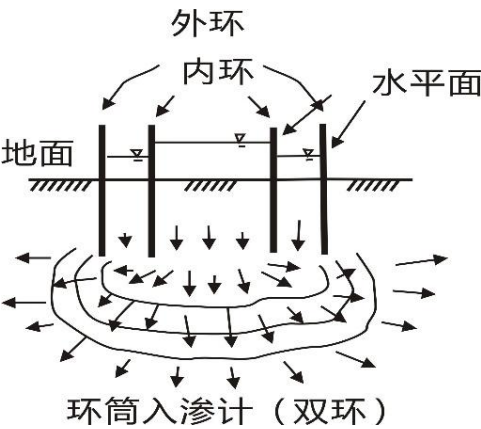


图 5-1 双环法试验图

渗水试验方法：按一定的时间间隔观测渗入水量。开始时因渗入量大，观测间隔时间要短，稍后可按一定时间间隔比如按时间间隔 5min; 10 min; 15 min; 20 min; 30 min 等等，记录安全稳定为止，再延续 2~4 小时即可结束试验。稳定标准：渗入流量 Q 呈随机波动变化且变幅<5%。厂区钻孔双环渗水试验成果详见（表 7-2）

$$K = \frac{Q \times L}{F \times (H_k + Z + L)} \quad J = \frac{H_k + Z + L}{L}$$

H_k : 毛细压力水头 (m), 查表得知经验数值。

F : 内环面积(cm^2)

Z : 环内水层厚度(10cm)

L : 实验结束时渗透深度(cm)通过麻花钻 2 个比较而得

Q : 稳定流量(cm^3/s)。

表 5-4 双环渗水试验成果统计表

试验编号	岩土类别	内环面积 cm^2	稳定流量 cm^3/s	渗透系数(cm/s)	渗透系数 (m/d)	平均渗透系 数(m/d)
W1	人工填土	490.625	0.68	6.93×10^{-4}	0.599	0.674
W2		490.625	0.85	8.66×10^{-4}	0.748	
W3	红黏土	490.625	0.12	1.63×10^{-5}	0.014	0.036
W4		490.625	0.19	2.58×10^{-5}	0.022	

用抽水试验法计算岩土层渗透系数 K 值, 根据钻孔结构和地下水性质, 分别按《水文地质手册第二版》采用均质无限边界含水层潜水非完整井稳定流理论计算公式 7-1 进行计算。

$$K = \frac{0.336Q}{HS_w} \lg \frac{0.66H}{r_0} \quad 7-1$$

式中: K ——岩土层渗透系数 (m/d);

Q ——涌水量 (m^3/d);

S_w ——抽水水位降深 (m);

H ——含水层厚度 (m);

r_0 ——钻孔半径 (m)。

抽水试验成果统计见表 7-3。

表 5-5 抽水试验成果统计表

岩土类 别	抽水钻 孔	试验段长 $H(\text{m})$	水位降深 S_w (m)	钻孔半径 r_0	抽水流量 (m^3/d)	渗透系数 (cm/s)	渗透系数 (m/d)	平均渗透系 数(m/d)
----------	----------	-----------------------	------------------------------	---------------	-----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------

灰岩	SK01	20.50	3.26	0.055	189.22	2.87×10^{-3}	2.48	3.12
灰岩	SK03	14.50	2.06	0.055	134.78	4.35×10^{-3}	3.75	

据上述双环渗水试验和钻孔抽水试验计算得岩土渗透系数：①第四系人工填土层： $k=6.93 \sim 0.74 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，属中等透水层；②第四系红黏土层： $k=1.63 \sim 2.58 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，属弱透水性；③泥盆系上统灰岩： $K=2.87 \sim 4.35 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，属中等透水层。

5.4.3 地下水环境影响预测与评价

根据《环境影响技术评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的相关要求，对地下水环境影响应从正常状况、非正常状况等方面进行分析预测。

5.4.3.1 正常状况下污染单元对地下水环境影响分析

本项目水洗车间、危险废物暂存间、污水处理设施等污染单元采用严格的防腐、防渗措施，在运营期产生的废水不会进入地下水中，不会对环境造成污染。根据项目可行性研究成果，可能发生污染单元采用严格的防腐、分区防渗措施，在正常状况下运营期产生的废水不会进入地下水中，不会对环境造成污染。根据项目可行性研究成果，可能发生事故的污染单元采用会铺设防渗层，重点防渗区的防渗层的防渗性能等效粘土层厚度不小于 6.0m，渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，一般防渗区的防渗层的防渗性能等效粘土层厚度不小于 1.5m，渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，则污染质穿透防渗层的时间按下列公式计算：

$$\text{渗水通道: } q = k \frac{d+h}{d}$$

$$\text{穿透时间: } T = \frac{d}{q}$$

其中: q-渗透速率;

k-防渗层的渗透系数;

h-渗层上面的积水高度;

T-污染质穿过防渗层的时间;

d-防渗层的厚度。

假定防渗层积水高度为 0.50m，防渗层厚度为 1.5m，防渗层渗透系数为

1.0×10⁻⁷cm/s，则计算防渗层的穿透时间为 35.21 年，即在防渗层上的持续积水 0.50m 的情况下，经过 35.21 年的污水才可穿过防渗层。因此正常状况下渗污染物进入地下水系统后对区域地下水影响程度和范围均较小，从以上分析可知建设项目正常状况下对地下水环境影响可接受。

5.4.3.2 非正常状况下各污染单元对地下水环境影响分析

1) 地下水环境影响因素识别及源强设置

综合考虑本项目物料及废水的特性、设施的装备情况以及拟建工程所在区域的水文地质条件，本次评价非正常状况主要指水洗车间、危险废物暂存间、污水处理设施等污染单元防渗措施出现破损。选择水洗废水特征因子铅、镉和铜作为模拟污染物。污染源强设置如下：

表 5-6 地下水污染源强设定

情景设定	渗漏位置	特征污染物	渗漏浓度 (mg/L)	渗漏特征
非正常状况	水洗车间、危险废物暂存间、污水处理设施等污染单元	铅	*40.3	持续渗漏
		镉	*5.36	
		铜	*15.4	

*注：水洗废水中重金属浓度引自《垃圾焚烧飞灰浸出特性及理化性质研究》(中国环境科学，2023)中生活垃圾焚烧飞灰浸出数据，该研究的生活垃圾焚烧飞灰厂与本项目生产工艺类似，具有可类比性。

2) 地下水污染的数值模拟及预测

(1) 模型选择

地下水流动问题数值模拟的基本过程包括建立水文地质概念模型、建立计算区数学模型、从空间和时间上对计算域进行离散、数学模型的识别、数学模型的验证，最后就是用经过验证的模型进行模拟和预报。水文地质概念模型的概化，就是在水文地质调查和勘探的基础上，结合评价区的地质、水文地质条件，正确概化出一个适合评价区的水文地质概念模型，概化的内容包括计算区范围、边界条件、含水层介质的内部结构和含水层的水力特征等。然后根据概化后的水文地质模型，建立概化模型的数学模型，该数学模型能够真实刻画计算区实际地下水流在数量、空间和时间上关系。渗流问题的数学模型通常由渗流偏微分方程及其定解条件构成，其中定界条件又包括边界条件和初始条件。由于建立的渗流数学模型比较复杂，一般情况下都要借助于计算机用数值法求解。随着电子计算机的

快速发展，水文地质数值模拟的国内外研究也有了很大进展。目前国外已经研发出许多较为成熟的地下水流数值模拟软件，这些软件包括了地下水数值模拟的整个过程，包括模型的建立、参数的调整、模型的验证、敏感性分析和模型的预报等，软件中都有相应的模块进行处理。由于数学模型的数值解计算量大，根据不同数值方法，国外编制了不同的数值计算及模拟软件，主要有 MODFLOW、visual MODFLOW、FEFLOW 和 GMS 等。这些国际流行的地下水流模拟软件，可以实现水质点的向前、向后示踪流线模拟、计算出三维流线分布和任意时间段水质点的移动位置、进行任意水域的水均衡研究。

本项目结合项目所在区域的地质和水文地质条件，应用目前国际上最受欢迎的地下水模拟软件 GMS 软件对工程区地下水渗流和污染物迁移问题进行模拟预测。

（2）水文地质概念模型

场区所处位置主要含水层为碳酸盐岩裂隙溶洞水，本次预测评价仅关注污染物在平面二维方向上运动的时空分布规律。考虑项目区地层岩性特征，含水层概化为非均质、各向异性、等厚、水平等条件。本次预测主要把厂区概化为两层，上边溶蚀堆积黏土层，下部为灰岩。项目区处于金陵地下河岩溶水系统的补给径流区内，地下水主要接受大气降雨入渗补给，项目所在区地下水主要自北向南径流，整体上区域上地下水往东南方向径流并排泄至金陵地下暗河中。

（3）数学模型构建

数学模型就是把水文地质概念模型数学化，描述地下水流的数学模型一般由一组偏微分方程及其定解条件构成。根据概化的水文地质概念模型为

含水层为非均质各向异性；

水流为稳定流；

源项有排水沟排水量 Q_d ，汇项有排水沟 Q_r 和大气降水入渗补给量 R

边界条件有第一类边界（ Γ_1 ）和第二类边界（ Γ_2 ）。

其数学模型为：

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial x} \left(K_{xx} \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_{yy} \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_{zz} \frac{\partial h}{\partial z} \right) - \\ Q_d - E + Q_r + R = S_s \frac{\partial h}{\partial t} \dots\dots\dots (x, y, z) \in \Omega \\ h(x, y, z, 0) = \phi(x, y, z) \dots\dots\dots (x, y, z) \in \Omega \text{ (初始水头)} \\ h(x, y, z) = h \dots\dots\dots (x, y, z) \in ABCDEF \text{ (定水头边界)} \\ \frac{\partial h(x, y, z, t)}{\partial n} = 0 \dots\dots\dots (x, y, z) \in AF \text{ (隔水边界)} \end{array} \right.$$

式中：Kxx，Kyy 和 Kzz 分别为渗透系数在 x，y 和 z 方向的分量，单位为 (LT⁻¹)，其中 L 代表长度，T 代表时间。这里假定渗透系数主轴与坐标轴方向一致。h 为水头(L)；Qd 为概化排水沟排水体积流量(T⁻¹)，Qr 为概化排水沟流量 (T⁻¹)，E 为工程区范围概化蒸发体积流量(T⁻¹)；R 为降雨入渗体积流量(T⁻¹)；Ss 为连续裂隙介质的贮水率(L⁻¹)或给水率(L⁻¹)；t 为时间(T)。

GMS 中 MODFLOW 计算模块也是基于渗流偏微分方程开发的，当不考虑水的密度的变化条件下，描述地下水流三维非均质各项异性含水层时，控制方程为：

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(K_{xx} \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_{yy} \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_{zz} \frac{\partial h}{\partial z} \right) - W = S_s \frac{\partial h}{\partial t}$$

式中：Kxx，Kyy 和 Kzz 分别为渗透系数在 x，y 和 z 方向的分量，单位为 (LT⁻¹)，其中 L 代表长度，T 代表时间。这里假定渗透系数主轴与坐标轴方向一致。h 为水头(L)；W 为单位体积流量(T⁻¹)，代表流进源或流出汇的水量；Ss 为连续介质的贮水率(L⁻¹)或给水率(L⁻¹)；t 为时间(T)。

通过对比分析所建立矿区地下水渗流控制方程与 MODFLOW 计算模块中的控制方程，两者本质上是相同的，后者将源汇项用 W 表示，而在模型的运算过程中，MODFLOW 自动将抽水井，降雨入渗补给量、排水沟渗漏量等源汇项加入计算，最后输出结果以水头为因变量显示整个评价区的渗流场变化。因此，可以应用 MODFLOW 对工程区地下水渗流场进行数值模拟预测。

对于饱和多孔介质来说，假设固体骨架是均质且不可压缩的条件下，即 n 为常数时，根据质量守恒可以推导出多孔介质污染物迁移的对流-弥散方程为：

$$\frac{\partial}{\partial x_i} \left(nD_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial}{\partial x_i} (u_i C) = \frac{\partial (nC)}{\partial t}, \quad i, j = x, y, z; x_x = x, x_y = y, x_z = z$$

两个方程式分别为多孔介质中渗流和污染物迁移的基本方程式，在具体的应用过程中，需要对其加以相应假设和限制，即边界条件和初始条件，即可对方程进行求解，从而获得渗流场的空间分布情况和污染物迁移情况。

(4) 数值模型

a) 模拟范围及边界边界条件

本次评价区边界条件主要是基于已有调查数据，将项目区边界结合调查结果，圈定模拟区范围如下图所示，模拟区面积为 37.7km²，总体上地下水主要受大气降水补给，项目所在区地下水主要自北向南径流，整体上区域上地下水往东南方向径流并排泄至金陵地下暗河中。

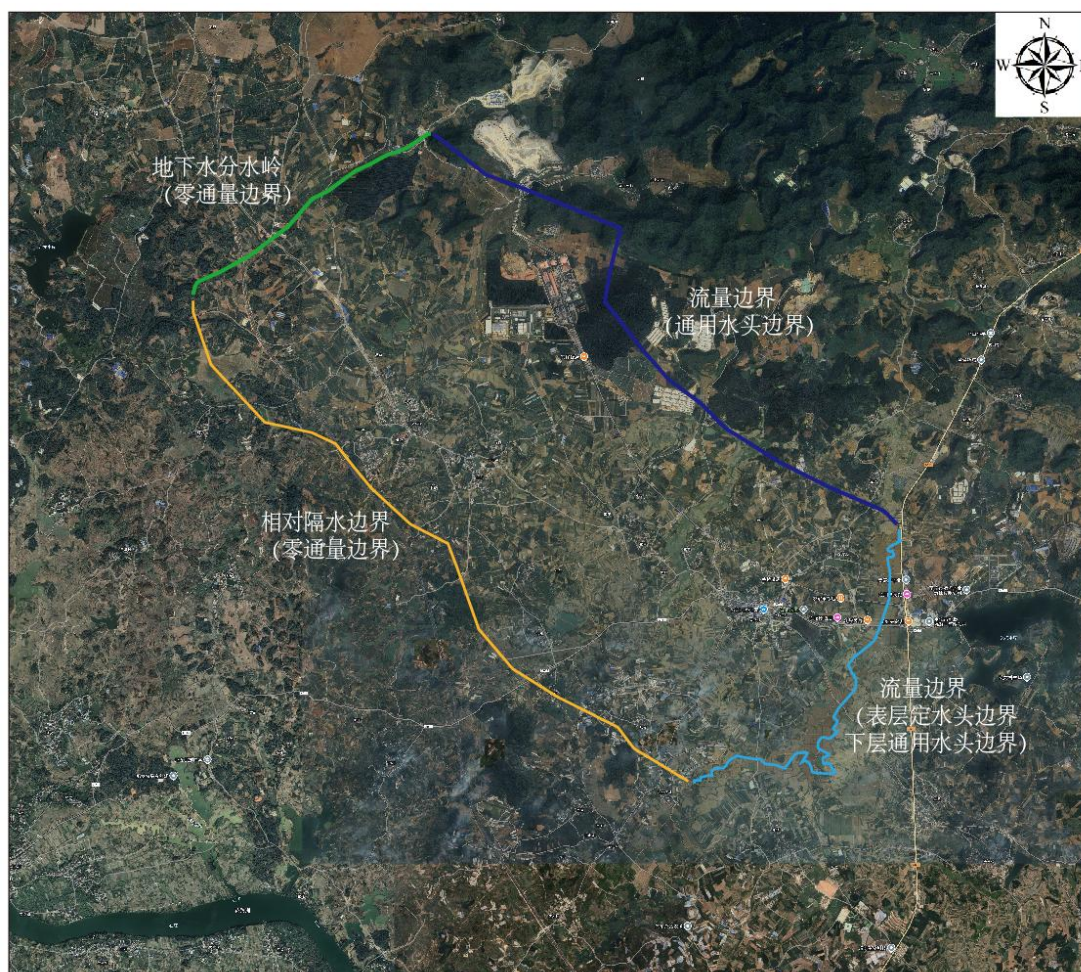


图 5-2 模拟区范围及边界条件

其中，根据水文地质勘察资料，模型西北部为地下水分水岭边界，概化为零通量边界；东北部为地表分水岭边界，但不是地下水分水岭边界，存在水量交换，概化为通用水头边界；西南部为石炭系岩溶含水层与第三系砂砾岩含水层接触部位，为相对隔水层边界，概化为零通量边界；东南部发育有右江支流义梅河，该河流不是区域最终排泄基准面，主要为表层第四系孔隙水排泄边界，下伏岩溶含水层中的岩溶水继续往深部运移至金陵地下水暗河，故将模型中第一层概化为定水头边界，下部岩溶含水层概化为流量边界，运用通用水头边界（GHB）刻画。

b) 网格剖分

根据评价区的实际水文地质结构条件及几何形状，对评价区进行网格剖分。将评价区在平面上剖分成 100×100 的矩形网格单元，垂向上为 4 层，模型顶部高程为地表标高，第一层为第四系孔隙水含水层，模型二到三层为下伏岩溶含水层，第四层为岩溶弱发育层为相对隔水底板。有效计算单元为 15712 个，无效计算单元为 24288 个，共计 40000 个。其平面剖分网格见下图。



图 5-3 模拟区网格平面剖分图

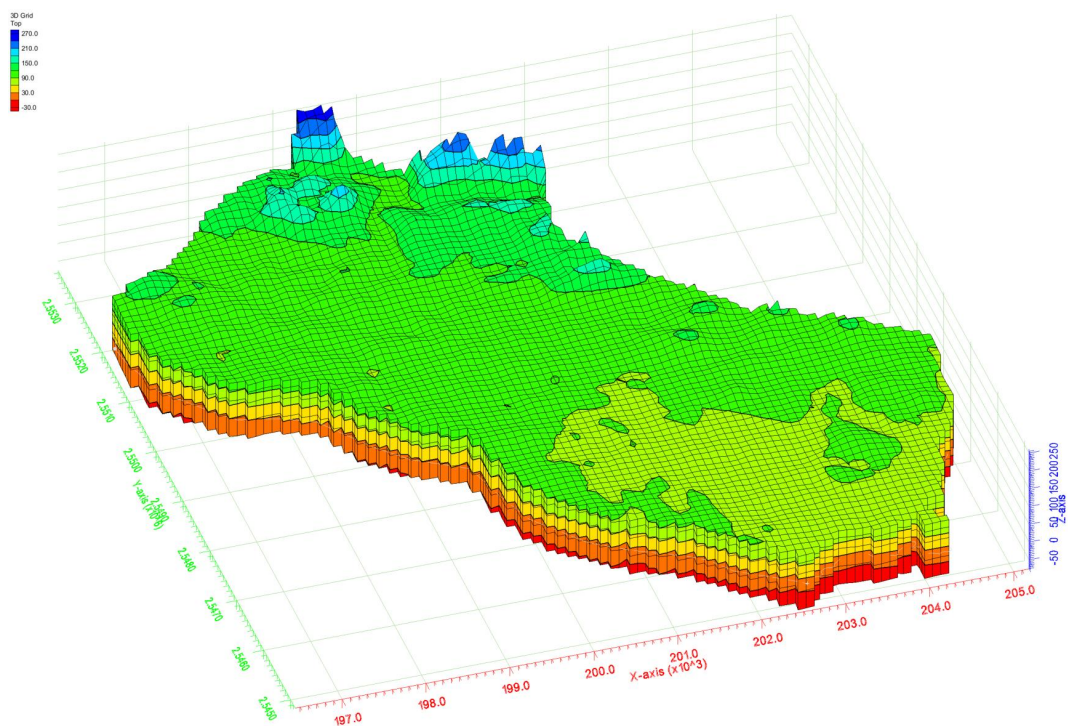


图 5-4 模拟区网格三维剖分图

c) 初始条件

初始条件主要包括初始水头值和初始浓度，本次评价区地下水初始水头根据调查井及稳定水位及泉点出露位置高程，其他部位根据地形形态特征插值推测，采用克里金插值方法获得模拟区地下水等水位线，该水头值也用做模拟计算的初始水头值。

d) 模型参数及时间离散

① 渗透系数确定

渗透系数根据前述水文地质试验抽水试验获取的参数取其均值和方差，应用随机模拟的方法模拟生成模拟区的非均质渗透系数场，最后导入 GMS 软件中进行计算。

② 弥散度确定

弥散度的确定地质介质中溶质运移主要受渗透系数在空间上变化的制约，即地质介质的结构影响。这一空间上变化影响到地下水流速，从而影响到溶质的对流与弥散。通常空隙介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而加大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值，相差可达 4-5 个数量级；即使是同一含水

层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。越来越多的室内外弥散试验不断地证实了空隙介质中水动力弥散尺度效应的存在。

许多研究者都曾用类似的图说明水动力弥散的尺度效应。Geihar 等（1992）将 59 个不同现场所获得的弥散度按含水层类型、水力学特征、地下水流动状态、观测网类别、示踪剂类型、数据的获取方法、水质模型的尺度等整理后，对弥散度增大的规律进行了讨论。Neuman（1991）根据前人文献中所记载的 130 余个纵向弥散度进行了线性回归分析，并综合前人发展的准线性扩散理论，对尺度效应进行了解释与讨论。李国敏等（1995）综合了前人文献中记录的弥散度数值按介质类型（孔隙与非孔隙的裂隙等介质）、模型类别（解析模型与数值模型）等分别作出弥散度与基准尺度的双对数分布，并分别给出了不同介质中使用不同模型所求出参数的分维数。成建梅（2002 年）收集了大量国内外在不同试验尺度下和实验条件下分别运用解析方法和数值方法所得的纵向弥散度资料，Zech 等（2015）系统研究分析了最近 50 年全世界各地不同试验含水层和场地试验中弥散度和尺度、相关长度及非均质特征之间的关系并重新评估了弥散度与尺度关系如下图所示，从图中我们可以看出弥散度在千米尺度范围渐近于 10。因此，结合本次模拟范围尺度以及水文地质条件，弥散度取值取 10m。

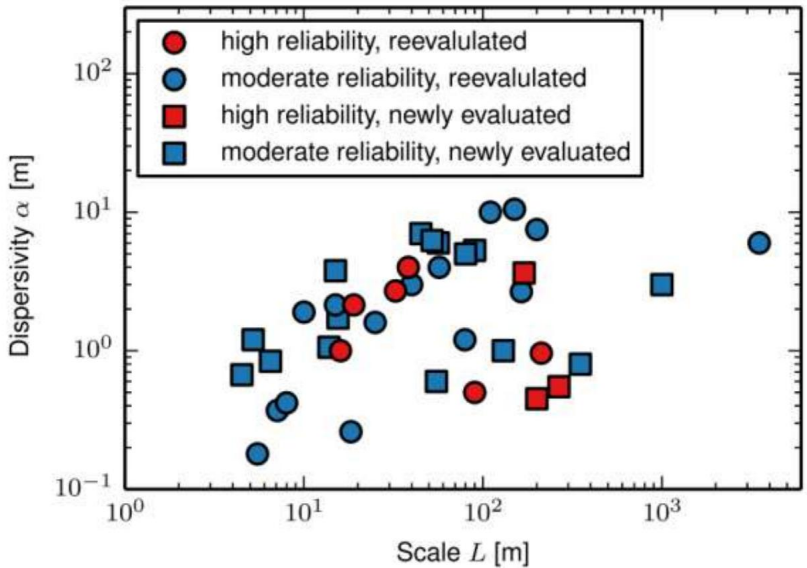


图 5-5 最新评估弥散度与尺度关系图(据 Zech 等 2015)

③ 模拟时段确定

具体的模拟时段设定为：本次模拟自飞灰处理场开始运营日期起，总共模拟

2000 天，时间步长为 100 天，总共 20 步，每隔 100 天显示一个羽状物分布图，根据上述假设模拟得出污染物浓度时空变化过程，从而确定本区地下水环境的影响范围和程度。

e) 水位模拟校验于预测

从下图中可以看出流场拟合结果表明：总体拟合情况较好，除了机井或民井较大的水位监测点误差较大外，模型计算与实际观测拟合效果整体较好，总体模拟流场特征和实际观测流场接近，所建模型能整体反应区域水文地质特征。观测孔水位拟合总体效果良好，符合模型精度要求（中国地质调查局《地下水数值模拟技术要求》）。数值模拟模型结果表明所见模型基本能反应本区复杂地下水流特征，可以用于溶质或污染物的预测评价。

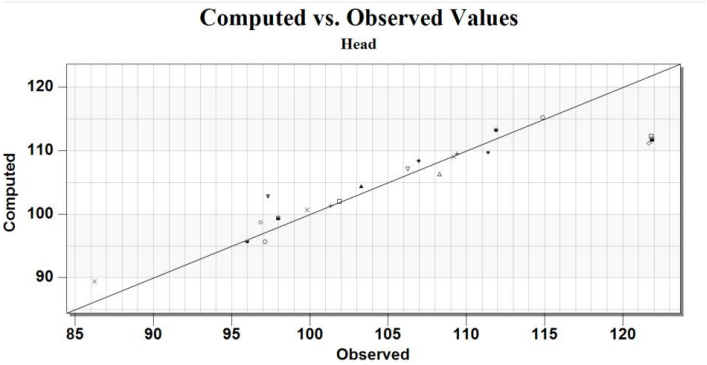


图 5-6 模拟区稳定渗流场流场拟合图

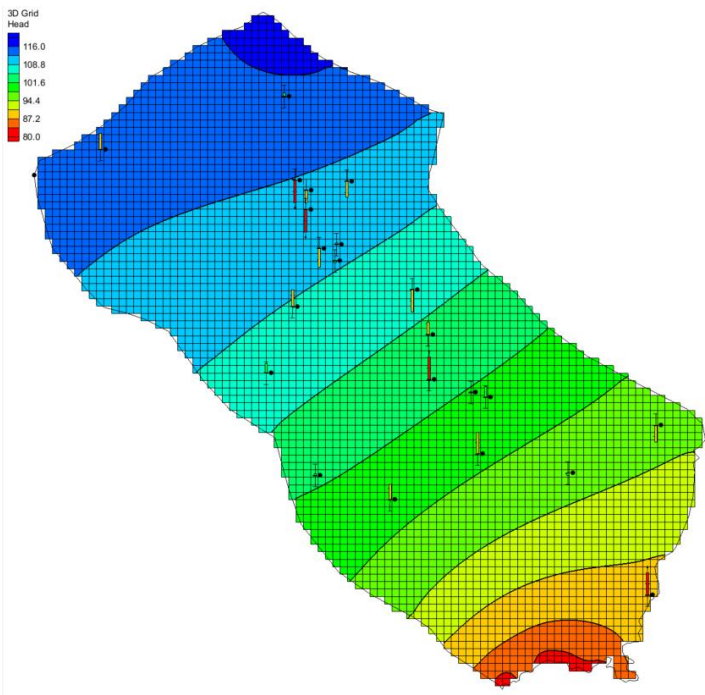


图 5-7 模拟区稳定渗流场地下水等水头分布图

根据前述地下水水位监测，模拟区内地下水水位波动总体较小，故本次选用稳定渗流模型模拟评价区地下水渗流场变化情况，根据上述概化边界条件及初始条件，输入相应参数，运行稳定流渗流模型获得评价区地下水渗流场分布如上图所示，从图中可以看出地下水水头分布总体上与初始水头分布趋势一致，总体上该稳定流渗流场模型能总体代表模拟区地下水分布情况，因此可以作为地下水溶质迁移模拟的对流模型，开展不同组分溶质迁移模拟。

（5）地下溶质运移模拟

a) 情景假设

假设本项目水洗车间、危险废物暂存间、污水处理设施等污染单元防渗出现损坏，导致发生飞灰水洗废水渗漏，由于渗漏量跟每天的废水产生量相比小很多，每天的渗漏很难被发现，因此，本次水质模拟针对风险工况下的废水泄漏情况，结合运营防渗情况，主要是模拟风险工况下发生泄漏之后，污染羽状物在下游扩散情况及浓度分布情况。

b) 模拟预测结果及分析

按照危险最大化，假定飞灰水洗废水直接渗漏至下部碳酸盐岩裂隙溶洞水。据调查项目区地下水类型主要为碳酸盐岩裂隙溶洞水，事故发生后污水渗漏液会随地下水主要沿碳酸盐岩的岩溶裂隙和裂隙溶洞中向西侧岩溶谷地径流，地下水受地形影响先往西侧地势低洼地带汇集，进而往东南侧运移，进而污染项目区及其下游地下水水质。预测特征因子设定为飞灰场区特征特征污染物质砷（As）。现将泄漏点设为补给浓度边界。根据污染情形分析，模拟期为 2000 天，以 100 为时间步长，共模拟了 20 个应力期。利用 MODFLOW 和 MT3DMS 软件，联合运行水流和水质模型，得到铅、镉、铜和锌污染物质预报结果（见下图），各图分别给出了在污水泄漏发生 100 天、500 天、1000 天、2000 天后的预测结果。

① 铅：

铅污染物模拟预测情况如下：

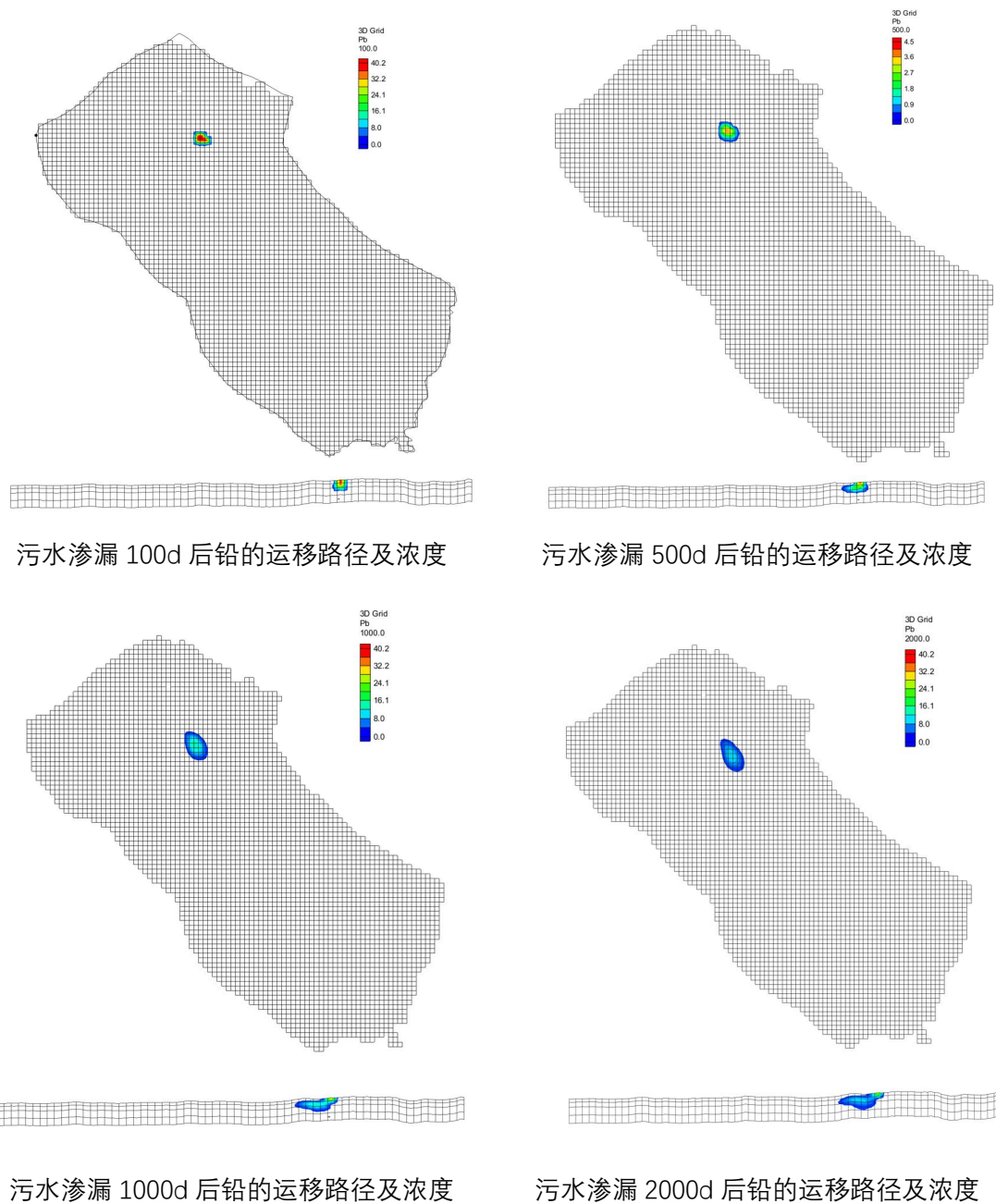


图 5-8 铅污染物溶质运移图

从模拟可以看出，飞灰特征污染物铅（Pb）在泄露 100 天后整体沿着项目区边界的南方向运移，移动距离较短，影响范围限制在项目区周边，此时污染源还未穿透表层第四系土层，未污染到下伏岩溶含水层；泄露 500 天后污染物已经迁移到岩溶含水层，污染物受到到区域地下水流向控制开始发生迁移，形成污染羽，最远迁移距离约 257m；泄露 1000 天后，Pb 污染羽状物沿着地下水流向方向扩散速度加快，污染羽状物扩散范围有进一步增加，污染物最远迁移距离约 560m；泄露 2000 天后，Pb 在水动力条件下继续运移，向东南侧继续迁移，最远迁移距

离约 738m，此时污染物中心浓度由 40.3mg/L 衰减到 1.28mg/L。

② 镉：

镉污染物模拟预测情况如下：

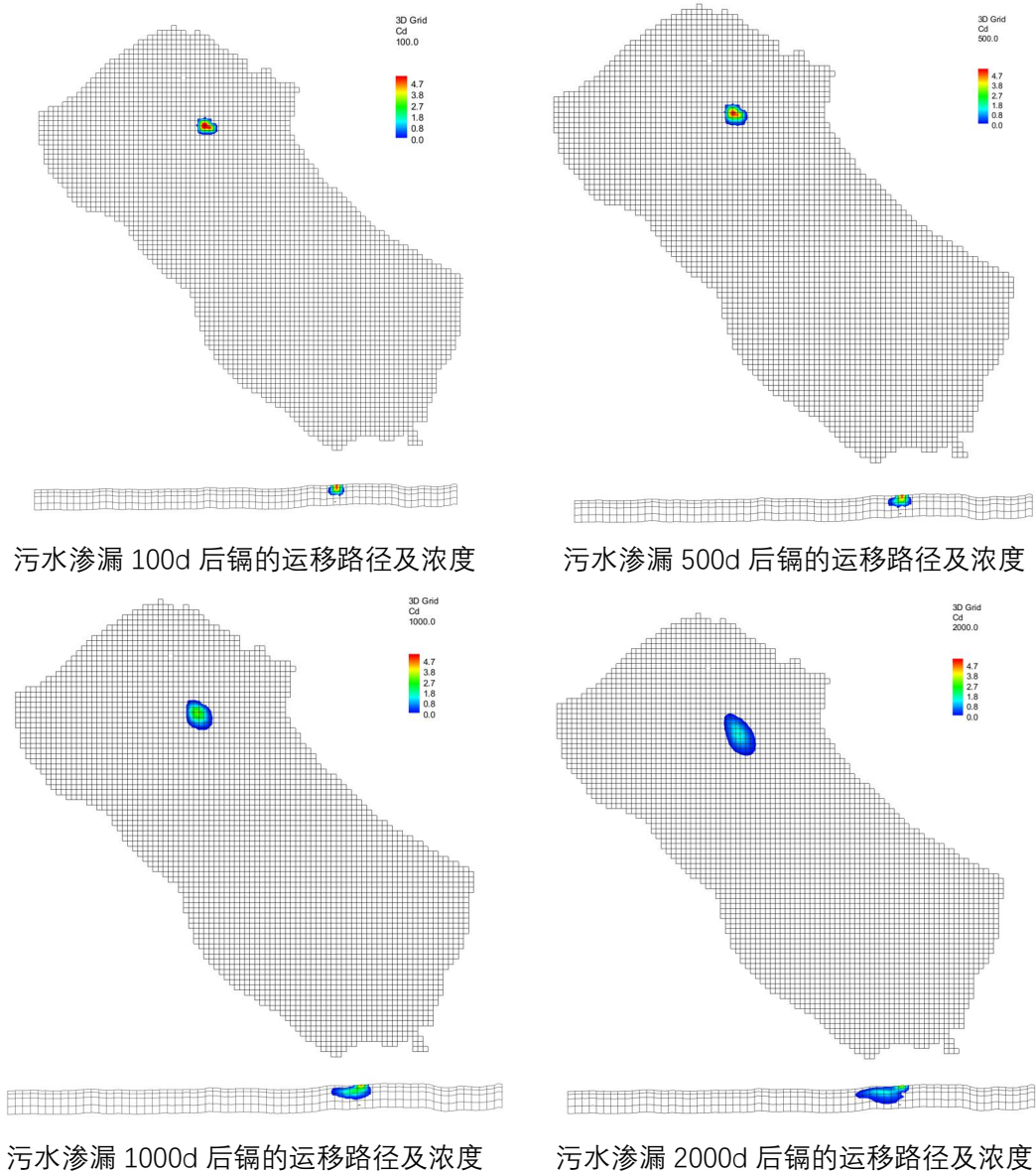


图 5-9 镉污染物溶质运移图

从模拟可以看出，飞灰特征污染物镉（Cd）在泄露 100 天后整体沿着项目区边界的南方向运移，移动距离较短，影响范围限制在项目区周边，此时污染源还未穿透表层第四系土层，未污染到下伏岩溶含水层；泄露 500 天后污染物已经迁移到岩溶含水层，污染物受到到区域地下水流向控制开始发生迁移，形成污染羽，最远迁移距离约 240m；泄露 1000 天后，Cd 污染羽状物沿着地下水流向方向扩散速度加快，污染羽状物扩散范围有进一步增加，污染物最远迁移距离约

465m；泄露 2000 天后，Cd 在水动力条件下继续运移，向东南侧继续迁移，最远迁移距离约 708m，此时污染物中心浓度由 5.36mg/L 衰减到 0.18mg/L。

③ 铜：

铜污染物模拟预测情况如下：

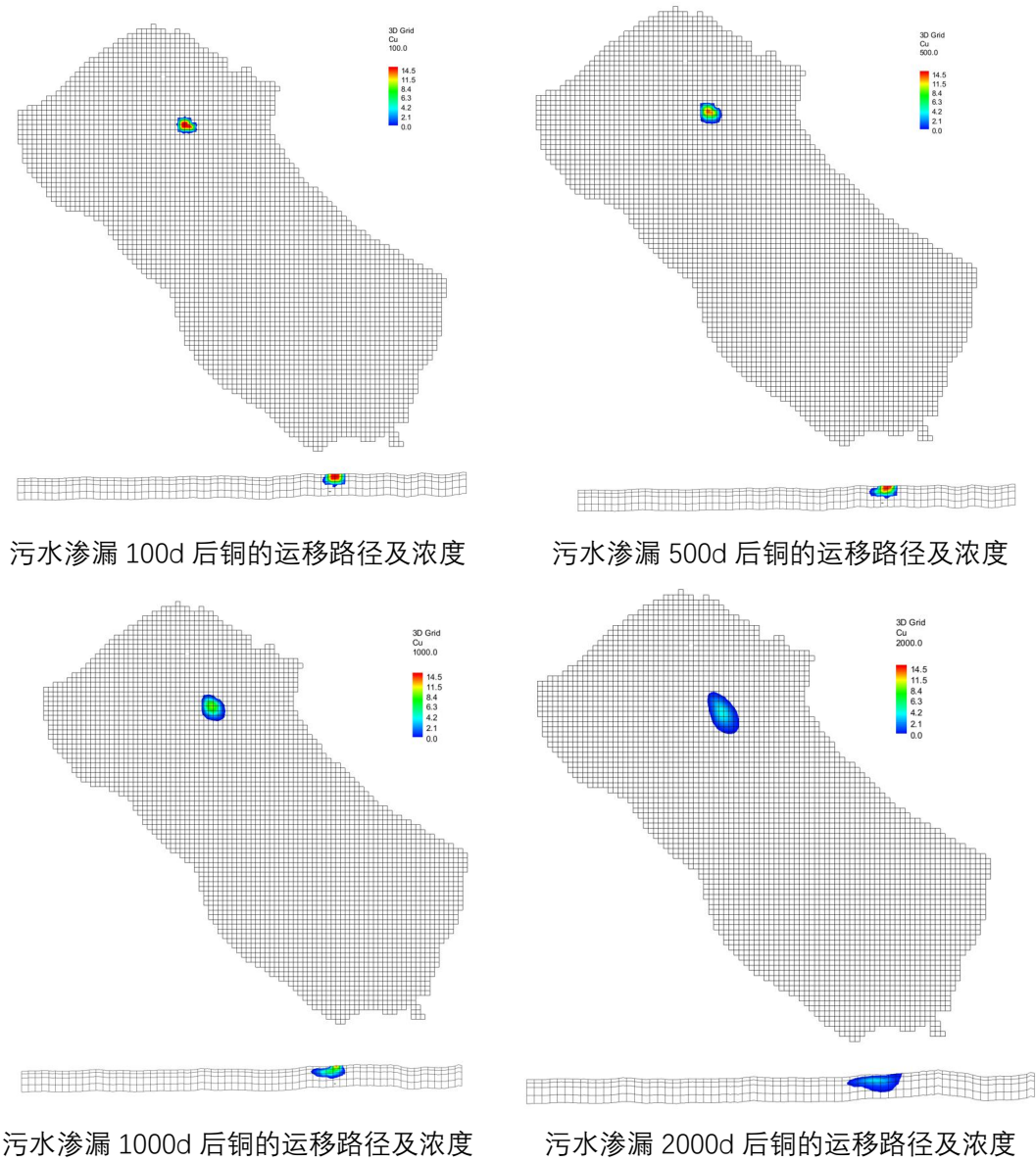


图 5-10 铜污染物溶质运移图

从模拟可以看出，飞灰特征污染物铜（Cu）在泄露 100 天后整体沿着项目区边界的南方向运移，移动距离较短，影响范围限制在项目区周边，此时污染源还未穿透表层第四系土层，未污染到下伏岩溶含水层；泄露 500 天后污染物已经迁移到岩溶含水层，污染物受到到区域地下水流向控制开始发生迁移，形成污染羽，最远迁移距离约 252m；泄露 1000 天后，Cu 污染羽状物沿着地下水流向方

向扩散速度加快，污染羽状物扩散范围有进一步增加，污染物最远迁移距离约 470m；泄露 2000 天后，Cu 在水动力条件下继续运移，向东南侧继续迁移，最远迁移距离约 725m，此时污染物中心浓度由 15.4mg/L 衰减到 1.27mg/L。

由模拟结果可以看出，当污染物渗漏污染下伏岩溶含水层时，由于其地下水富水性强且渗透性大，污染物受区域地下水对流作用的影响较大，而沿着区域地下水径流方向发生迁移扩散速度明显加快。可见，区内岩溶的发育程度对污染物迁移影响非常之大，当污染羽状物接触到岩溶含水层时会迅速发生污染迁移扩散，当地下水岩溶发育程度较强，地下水径流强度大时候，污染源扩散速度会更块，污染羽面积也会增大，对下游地下水水质会造成一定的影响。

5.4.4 环境影响预测结论

运营期，在正常状况下，如果是厂区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，按目前危险废物处置的管理规范，必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，而对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，则会尽快通过挖出进行处置，不会任其渗入地下水。正常状况下建设项目运行对地下水环境影响很小。

运营期，在非正常状况下发生污染物泄漏时，不考虑包气带对污染物的自净、吸附、生化作用等阻滞效应，地下水污染模拟预测结果显示：在模拟期内，污染物在发生泄漏的 100 天内，无法穿越表层第四系土层而污染到下伏岩溶含水层，影响范围限制在项目区周边；当污染物持续发生渗漏达 500 天时，污染物迁移至下伏岩溶含水层，由于该含水层水力循环速度较快，对下游影响距离在 250m 左右；当发生泄漏达 1000 天时，地下水污染物会进一步发生迁移扩散，对下游影响距离达 470m 左右；当发生泄漏达 2000 天时，污染羽面积和影响范围会进一步增大，污染物最远迁移距离 740m 左右。

因此，建设单位应做好防渗工作，做到地下水污染源防控，同时做好场区内部及下游地下水水质监测，以便发生渗漏后能在场地内部及下游监测点及时发现污染物渗漏情况，且第一时间采取措施对厂区渗漏位置进行拦截封堵，并对渗漏液渗漏范围进行跟踪监测和处理。

5.5 土壤环境影响分析

本项目车间压滤机配套的回用水池、废水站水池、危废仓库等应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对于废水处理站主要池体、危废仓库、结晶盐库等构筑物采取重点防渗处理，对于可能发生物料和污染物泄漏的车间、废水站地坪采取一般防渗处理，其他区域按建筑要求做相关防渗处理。防渗材料应与物料或污染物相兼容，其渗透系数应小于等于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。因此，正常工况下由于水泥硬化层的保护，不容易造成土壤污染事件发生。

本次评价主要是考虑事故情况下，防渗层受到破坏，飞灰水洗车间发生泄漏，通过垂直入渗进一步污染土壤。

5.5.1 项目区域土壤特征

建设项目土层主要以第四系人工填土层、残积层红黏土共同组成，厚度为 14.55~20.72m，取包气带厚度最小值 14.55m，岩性主要为红黏土。上部人工填土层主要是由风化残坡积的黏土组成，厚度 1.20m~2.50m，下部为红黏土厚度 16.30m~21.00m。黏土层厚度分布较连续、稳定。由双环渗水试验知人工填土的渗透系数为 $6.93 \sim 8.66 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，中等透水性；红黏土层渗透系数为 $1.63 \sim 2.58 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，弱透水性。

5.5.2 土壤环境影响评价

5.5.2.1 影响识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）8.5.1，污染影响型建设项目应根据环境影响识别出的特征因子选取关键预测因子。

大气沉降：根据工程分析，本项目外排废气主要为颗粒物、二噁英类、重金属等大气污染物，会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。由于重金属在土壤中较容易蓄积，二噁英类具有一定毒性，故本次评价选取排放废气中的重金属和二噁英类，预测其通过多年沉降后对区域土壤环境质量的影响。

垂直入渗：结合本项目的工艺特点，拟建项目入渗影响主要由飞灰水洗废水发生泄漏情景造成，土壤环境影响主要考虑水洗废水可能产生的特征污染物质铅、镉、铜。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），考虑泄露污染物以点源形式垂直进入土壤环境，重点预测污染物可能影响的深度。

识别结果见表 5-7-3 所示：

表 5-7 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	特征因子	规律	工况
污水处理设施	废水泄漏	垂直入渗	铅、镉、铜	连续	非正常
飞灰低温热分解、高温烧结和高温熔融过程中排放的废气	废气排放	大气沉降	铅、镉、铜等重金属以及二噁英	连续	运营期

5.5.2.2 预测范围

根据 HJ964-2018，预测评价范围一般与现状调查评价范围一致，本次现状调查范围为厂址周边 200m 范围，则预测评价范围约为 54200 m²。

5.5.2.3 预测情景

（1）飞灰水洗区域泄漏

拟建项目飞灰水洗区域设为重点防渗区，防渗性能为等效黏土防渗层 Mb ≥ 6.0m，K ≤ 1 × 10⁻⁷ cm/s，本次考虑极端情况下，防渗层出现老化，入渗速率保守估计为 1 × 10⁻⁵ cm/s（0.864 cm/d），从而导致污染物下渗对土壤环境造成影响，本次选取特征因子铅、镉、铜作为预测因子。污染物浓度与地下水模拟源强一致，即铅 40.3 mg/L，镉 5.36 mg/L 和铜 15.3 mg/L。

（2）二噁英废气沉降

飞灰低温热分解、高温烧结和高温熔融过程排放废气中的铅、镉、铜等重金属及二噁英对周围土壤环境的污染，主要是以大气扩散沉降的方式进入土壤，在土壤中与某些物质发生物理、化学作用，一般重金属及二噁英在土壤中不易被自然淋溶迁移。铅、镉、铜等重金属及二噁英现状引用本次土壤监测数据。

5.5.2.4 预测评价标准

拟建项目位于南宁市双定循环经济产业园，根据周边土地利用规划，评价范

围主要规划为工业用地，因此评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤环境风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 2 第二类用地限值。

表 5-8 土壤环境影响预测评价标准

序号	污染物项目	第二类用地	
		筛选值/（mg/kg）	管制值/（mg/kg）
1	铅	800	2500
2	镉	65	172
3	铜	2000	3600

5.5.2.5 预测与评价方法

（1）入渗影响预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）8.7.3 条：污染影响型建设项目，其评价工作等级为一级、二级的，预测方法可参见附录 E 或进行类比分析；占地范围内还应根据土体构型、土壤质地、饱和导水率等分析其可能影响的深度。

事故情景下，拟建项目飞灰处理设施泄漏污染物石甲苯类似点源形式垂直进入土壤环境。因此，本次预测采用 HJ964-2018 中附录 E 推荐的一维非饱和溶质运移模型预测方法，具体如下：

a）一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

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

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，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，%。

b）初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, \quad L \leq z < 0$$

c) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中 5-7-1 式适用于连续点源情景，5-7-2 式适用于非连续点源情景。

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, \quad z = 0 \quad (5-7-1)$$

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases} \quad (5-7-2)$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, \quad z = L \quad (5-7-3)$$

d) 土壤剖面选择

根据工程地质的地勘资料，建设项目土层主要以第四系人工填土层、残积层红黏土共同组成，厚度为 14.55~20.72m。上部人工填土层主要是由风化残坡积的黏土组成，厚度 1.20m~2.50m，下部为红黏土厚度 16.30m~21.00m。因此将项目地块土层概化为 2 层，按 0-1.2m 为填土，1.2-18m 为红黏土。模型总共共概化为 18m，共分为 100 格，其中一格为 1.8m，剖分结果见下图：

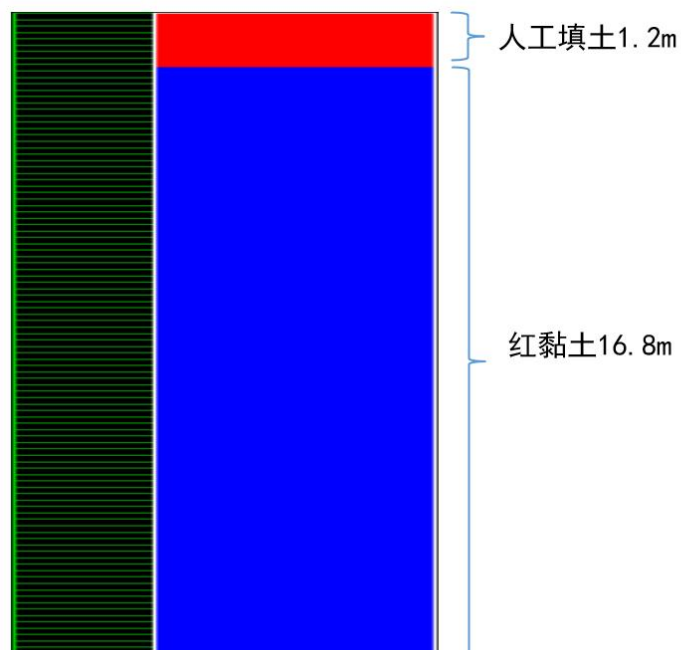


图 5-11 拟建项目土壤剖面图

(5) 参数选择

厂区地块 0~1.2m 为填土，1.2~18m 为红黏土，土壤中饱和含水率 θ 参考文献 (Mike Nimmer, Anjata Thompson, Debasmita Misra, Groundwater Mounding Beneath Stormwater Infiltration Basins[J]. American Society of Agricultural and Biological Engineers Annual International Meeting, 2007) 得到，同时参照拟建项目厂区土壤理化性质项目调查情况，具体参数见下表所示：

表 5-9 项目土壤溶质运移相关参数一览表

深度m	土壤类型	土壤饱和含水量%	饱和导水率 (cm/d)	土壤容重 (kg/m ³)
0~1.2m	粉土	41	67	1290
1.2~18m	黏土	38	4.8	1500

(2) 重金属及二噁英废气沉降

重金属及二噁英废气沉降采用《建设项目环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 E 推荐的预测方法进行预测，预测公式模型如下：

预测方法采用《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 推荐方法，单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——d 单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³，根据监测报告可知；

A——预测评价范围，m²。

D——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a，分别取 1、5、10、15 年。

其中，土壤导则提出，涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量，则 $I_s = 0$ ， $L_s = 0$ 。

$$S = S_b + \Delta S$$

S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

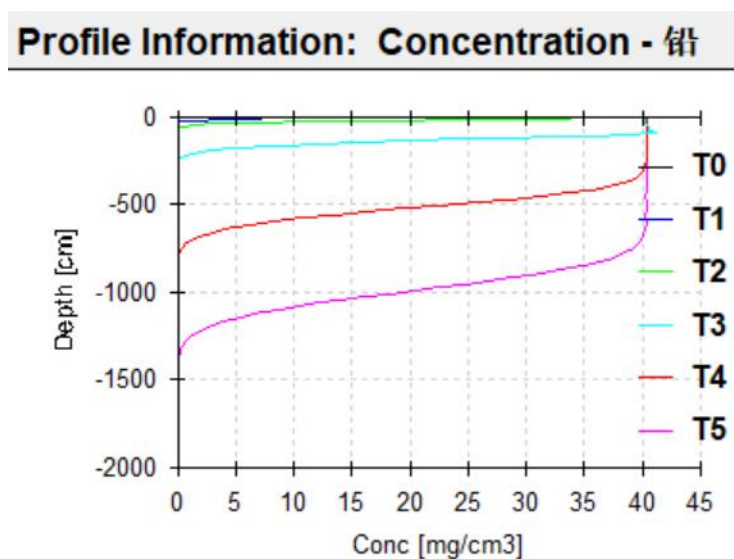
S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

5.5.2.6 预测评价结论

(1) 预测结果

① 铅

将模拟泄漏期设为 1000 天，则事故状态下铅污染预测结果见图 5-7-4 所示：



(负号表示流出，T1~T5 分别为 1、10、100、500 和 1000 天)

图 5-12 事故状态下不同时间下铅浓度随深度的变化图

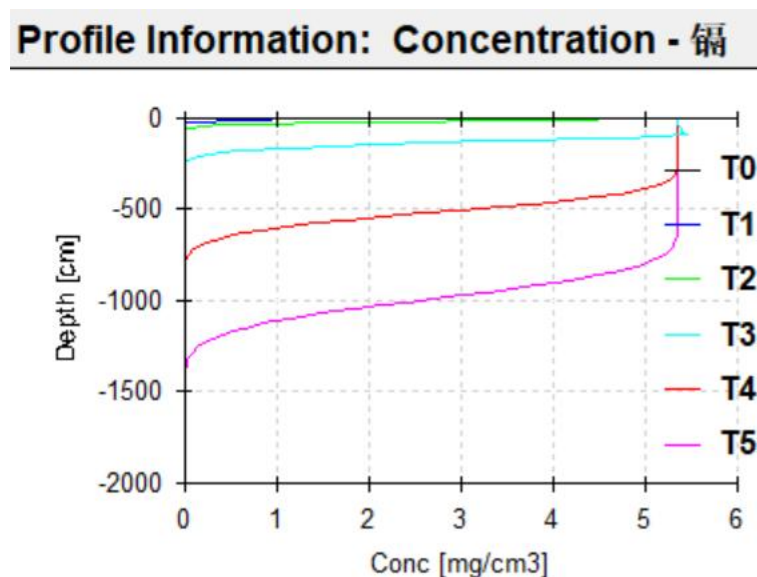
注：图件输出结果土壤预测浓度 Conc 单位为 mg/cm^3 ，转换为 mg/kg ，公式为： $\text{Conc} \times (1 - \text{含水率}) / \text{土壤容重} \times 1000$ 。

预测结果表明：在模拟期 1000 天内，飞灰水洗废水中的铅向下迁移形成垂向污染晕，污染晕中心点先随着瞬间大量的污水下渗而迅速迁移，泄漏 1000 天后，影响最大深度约为 14.2m，此时铅的浓度最低为 $0.001\text{mg}/\text{L}$ ，预测最大浓度为 $40.3\text{mg}/\text{L}$ ，根据理化性质检测结果，地表处壤土的容重按照 $1290\text{kg}/\text{m}^3$ 计，含水率为 0.41，则计算得出地表处铅的浓度为： $(1 - 0.41) \times 1000 \times 40.3 (\text{mg}/\text{m}^3) / 1290 (\text{kg}/\text{m}^3) = 18.73\text{mg}/\text{kg}$ ，叠加背景值为 $43.15 \text{mg}/\text{kg}$ ，小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）铅第二类用地筛选值标

准（1200mg/kg）。

② 镉

将模拟泄漏期设为 1000 天，则事故状态下镉污染预测结果见图 5-7-4 所示：



（负号表示流出，T1～T5 分别为 1、10、100、500 和 1000 天）

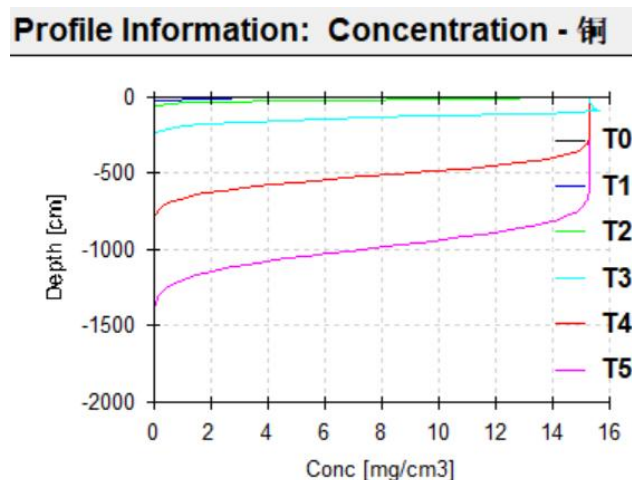
图 5-13 事故状态下不同时间下镉浓度随深度的变化图

注：图件输出结果土壤预测浓度 Conc 单位为 mg/cm^3 ，转换为 mg/kg ，公式为： $\text{Conc} \times (1 - \text{含水率}) / \text{土壤容重} \times 1000$ 。

预测结果表明：在模拟期 1000 天内，飞灰水洗废水中的镉污染物向下迁移形成垂向污染晕，污染晕中心点先随着瞬间大量的污水下渗而迅速迁移，泄漏 1000 天后，影响最大深度约为 13.68m，此时镉的浓度最低为 $0.001\text{mg}/\text{L}$ ，预测最大浓度为 $5.36\text{mg}/\text{L}$ ，根据理化性质检测结果，地表处壤土的容重按照 $1290\text{kg}/\text{m}^3$ 计，含水率为 0.41，则计算得出地表处镉的浓度为： $(1 - 0.41) \times 1000 \times 5.36 (\text{mg}/\text{m}^3) / 1290 (\text{kg}/\text{m}^3) = 0.0012\text{mg}/\text{kg}$ ，叠加背景值为 $2.56 \text{mg}/\text{kg}$ ，小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）镉第二类用地筛选值标准。

③ 铜

将模拟泄漏期设为 1000 天，则事故状态下铜污染预测结果见图 5-7-4 所示：



(负号表示流出，T1～T5 分别为 1、10、100、500 和 1000 天)

图 5-14 事故状态下不同时间下铜浓度随深度的变化图

注：图件输出结果土壤预测浓度 Conc 单位为 mg/cm^3 ，转换为 mg/kg ，公式为：Conc*
(1-含水率)/土壤容重*1000。

预测结果表明：在模拟期 1000 天内，飞灰水洗废水中的铜污染物向下迁移形成垂向污染晕，污染晕中心点先随着瞬间大量的污水下渗而迅速迁移，泄漏 1000 天后，影响最大深度约为 14.58m，此时铜的浓度最低为 $0.001\text{mg}/\text{L}$ ，预测最大浓度为 $15.4\text{mg}/\text{L}$ ，根据理化性质检测结果，地表处壤土的容重按照 $1290\text{kg}/\text{m}^3$ 计，含水率为 0.41，则计算得出地表处铜的浓度为： $(1-0.41) \times 1000 \times 15.4 (\text{mg}/\text{m}^3) / 1290 (\text{kg}/\text{m}^3) = 0.128\text{mg}/\text{kg}$ ，叠加背景值为 $33.7 \text{mg}/\text{kg}$ ，小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）铜第二类用地筛选值标准。

②大气沉降

将相关参数代入公式，即可预测本项目投产 15 年后土壤中污染物累积量。具体计算结果详见下表。

表 5-10 不同年土壤中污染物累计影响预测表

污 染 物	1 年累积量 (mg/kg)	5 年累积量 (mg/kg)	10 年累积量 (mg/kg)	15 年累积量 (mg/kg)	背景值	叠加值 (mg/kg)	标准值 (mg/kg)
					(mg/kg)		
铅	1.94E-08	9.69E-08	1.94E-07	2.91E-07	24.7	24.70	800
镉	1.79E-09	8.94E-09	1.79E-08	2.68E-08	0.11	0.11	65

铜	7.75E-08	3.88E-07	7.75E-07	1.16E-06	26.33	26.33	18000
二 噁 英	5.82E-08	2.91E-07	5.82E-07	8.73E-07	0.000004	5.80E-06	/

根据上述预测结果，土壤中重金属的累积量不高，项目厂区周边建设用地上各污染物含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地风险筛选值。

5.5.3 土壤环境影响分析结论

综上所述，建设项目铅、镉、铜等重金属主要污染物在土壤评价范围处均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准，建设项目环境影响可接受。

5.6 声环境影响预测与评价

本次声环境影响评价主要预测项目投产后，主要噪声源对四周厂界的噪声贡献值及叠加本底值后的预测值。本项目对高噪声设备进行了各种降噪措施处理。本次评价均采用治理后的设备噪声源强进行预测，根据总平面布置，将噪声源进行简化和叠加。

5.6.1 噪声源强

本项目噪声污染源主要为破碎机、压缩机、喷淋塔、各类风机和水泵等，运输车辆在场区内运行距离和时间较短，不属于本项目的主要噪声源。因此本次评价主要考虑运行设备类稳态连续声源，这些声源属于《环境噪声与振动控制工程

技术导则》(HJ2034-2013)附录 A 中常见环境噪声污染源及源强,噪声声级一般为 75~90dB(A)。根据产生噪声特点的不同,将采取不同的措施以降低噪声影响。对产生气流噪声的设备,采用加装消声器的措施;对产生机械噪声的设备,采用基础减震的措施;对各高噪声设备,采用建筑隔声措施;对室外高噪声设备,采用声屏障。

本项目主要噪声源情况见下表。

表 5-11 主要噪声污染源排放情况一览表

序号	噪声源	产生单元	源强 dB(A)	数量 (台/套)	噪声减缓措施	降噪效果 dB(A)	排放源强 dB(A)
1	破碎机	飞灰储运系统	90	1	建筑隔声、基础减震	30	60
2	下引式仓泵		80	2	建筑隔声、基础减震	30	50
3	管链输送机		75	1	建筑隔声、基础减震	30	45
4	风机		85	1	基础减震、采用软接、加隔音箱	25	60
5	空压制氮机	飞灰热解单元	85	1	建筑隔声、基础减震	30	55
6	减速机		75	1	建筑隔声、基础减震	30	45
7	湿法喷淋塔		75	1	基础减震、设隔声屏障	25	50
8	风机		85	1	基础减震、采用软接、加隔音箱	25	60
9	蒸汽压缩机	水洗结晶系统	85	1	建筑隔声、基础减震	30	55
10	强制循环泵		80	1	建筑隔声、基础减震	30	50
11	真空泵		85	1	建筑隔声、基础减震	30	55
12	冷却循环水泵		80	1	建筑隔声、基础减震	30	50
13	离心机		85	1	建筑隔声、基础减震	30	55
14	水喷淋洗涤塔	水洗废气净化系统	75	1	基础减震、设隔声屏障	25	50
15	风机		85	3	基础减震、采用软接、加隔音箱	25	60
16	循环泵		80	4(两用两备)	建筑隔声、基础减震	30	50
17	水喷淋洗涤塔	盐酸储罐废气	75	1	基础减震、设隔声屏障	25	50

18	风机	净化系统	85	1	基础减震、采用软接、加隔音箱	25	60
19	循环泵		80	4(两用两备)	建筑隔声、基础减震	30	50

5.6.2 预测模式

拟建项目涉及室外及室内源强，选用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录中的噪声预测模式进行评价。

（1）室外噪声源等效室外源强的计算

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），已知点声源的 A 声功率级（ L_{Aw} ），则点声源预测公式为： $L_A(r) = L_{Aw} - 20 \lg(r) - 8$ 。

（2）室内噪声源等效室外源强的计算

厂房内有 N 个噪声源时，第 i 个声源在室内靠近围护结构（门、窗、墙体）某点处的 A 声级：

$$L_{pli} = L_{wi} + 10 \lg \left(\frac{Q_i}{4\pi r_i^2} + \frac{4}{R_i} \right)$$

式中： L_{pli} —靠近开口处第 i 个声源室内倍频带的声压级

L_{wi} —第 i 个声源的 A 声功率级；

Q_i —第 i 个声源的指向性因子；

r_i —声源 i 至室内靠近围护结构某点的距离；

R_i —第 i 个声源所在厂房的房间常数；

厂房内 N 个声源在室内靠近围护结构处某点的叠加 A 声级：

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

靠近室外围护结构处某点的 A 声级：

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

式中： $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源叠加倍频带的声压级；

$L_{pli}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源叠加倍频带的声压级；

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB；

然后将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

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

式中： L_w ——中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ ——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S ——透声面积， m^2 。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的A声级。

（3）对预测点贡献值计算

设第*i*个室外声源在预测点产生的A声级为 L_{Ai} ，在*T*时间内该声源工作时间为 t_i ；第*j*个等效室外声源在预测点产生的A声级为 L_{Aj} ，在*T*时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

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

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在*T*时间内*i*声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在*T*时间内*j*声源工作时间，s。

（4）计算预测值

预测点的预测等效声级（ L_{eq} ）计算公式为：

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

式中：

L_{eqg} ——拟建项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} —— 预测点的背景值，dB(A)。

5.6.3 预测结果

拟建工程声环境影响主要对厂界噪声进行预测，噪声预测结果见下表。

表 5-12 厂界噪声预测结果一览表 单位：dB (A)

点位		贡献值	背景值	叠加预测值	标准值	是否达标
1#东厂界	昼间	32.18	57.9	57.91	65	达标
	夜间	32.18	47.2	47.33	55	达标
2#南厂界	昼间	30.64	55.9	55.91	70	达标
	夜间	30.64	44.0	44.2	55	达标
3#西厂界	昼间	22.33	58.4	58.4	65	达标
	夜间	22.33	40.9	40.96	55	达标
4#北厂界	昼间	30.45	57.4	57.41	65	达标
	夜间	30.45	48.9	48.96	55	达标

本项目各设备噪声贡献值等声级线图见下图。

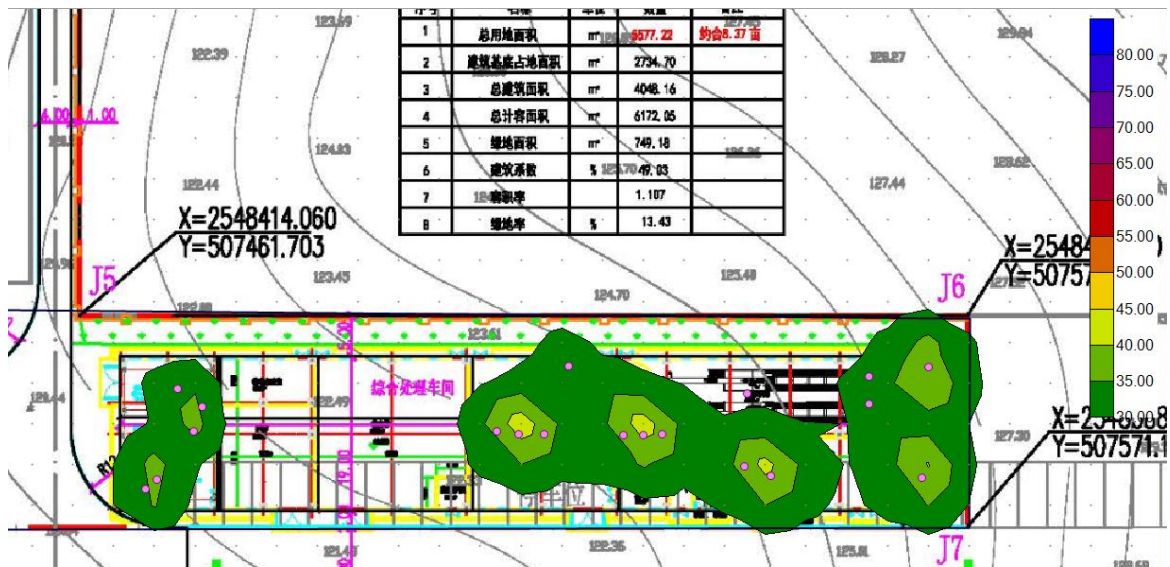


图 5-15 本项目噪声贡献值等声级线图

由预测结果可知，通过采取基础减振、建筑隔声、加装消声器、设置声屏障、优化平面布置等降噪措施后，正常工况条件下，南厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4 类标准要求，北、东、西厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求。

本项目北侧为桉树林，东侧为园区内绿地，南侧隔园区道路为垃圾焚烧发电厂，西侧为果园及桉树林。项目厂区 200m 范围内无声环境敏感目标，本项目运营期对周围声环境影响较小。

5.7 固体废物影响分析

5.7.1 固体废物产排情况

本项目运营期产生的固体废物为生活垃圾和危险废物。

1、生活垃圾

本项目建成后劳动定员 36 人，生活垃圾产生量按 1kg/人·天计，则总产生量为 36kg/d，11.88t/a。生活垃圾集中收集后由生活垃圾焚烧厂焚烧处理。

2、危险废物

本项目产生的危险废物包括废活性炭、重金属污泥、化验室废液、沾染化学品的废包装材料、废机油、废布袋、废陶瓷触媒滤管等。

本项目在综合处理车间设置 1 个危废间，建筑面积 14.44m²。本项目产生的危废在危废间暂存后，定期由资质单位清运处理。

本项目设置了废气净化系统，废气处理过程会产生废活性炭，含有二噁英及重金属。根据《国家危险废物名录（2021 版）》，危废代码 900-041-49。废活性炭产生量约 1.0t/a。

本项目水洗废水处理过程会产生重金属污泥。根据《国家危险废物名录（2021 版）》，危废代码 772-003-18。重金属污泥产生量约 21.9t/a。

本项目化验室会产生化验室废液。根据《国家危险废物名录（2021 版）》，危废代码 900-047-49。化验室废液产生量约 0.5t/a。

本项目会产生沾染化学品的废包装材料。根据《国家危险废物名录（2021 版）》，危废代码 900-041-49。沾染化学品的废包装材料产生量约 0.1t/a。

本项目在车辆及设备维修过程会产生废机油，根据《国家危险废物名录（2021 版）》，属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码 900-249-08。废矿物油产生量约 0.2t/a。

本项目废气处理设施袋式除尘器会产生废布袋。根据《国家危险废物名录（2021 版）》，危废代码 900-041-49。废布袋产生量约 1.0t/a。

本项目废气处理设施陶瓷滤管除尘器会产生废陶瓷触媒滤管。根据《国家危险废物名录（2021 版）》，危废代码 900-041-49。废陶瓷触媒滤管产生量约 2.0t/a。

5.7.2 固体废物影响分析

本项目产生生活垃圾，集中收集后运至生活垃圾焚烧厂焚烧处理，日产日清，不外排。

本项目产生的危险废物包括废活性炭、重金属污泥、化验室废液、沾染化学品的废包装材料、废机油、废布袋、废陶瓷触媒滤管等。各类危险废物从生产区由工作人员及时收集并使用专用容器存放于危废暂存间，不会产生散落、泄漏等情况，运送沿线没有敏感目标，不会对环境产生影响。危险废物厂外转运由资质单位负责，危险废物由专用容器收集，专车运输。运输过程按照国家有关规定制定危险废物管理计划，并向地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料，运输过程不会对环境造成影响。本项目在依法依规建设危废暂存间及健全管理制度后，可做到危险废物的收集、储存、运输等均符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关规定，同时其收集、运输、包装等符合《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）要求。在采取上述措施后，各类固体废物处置、处理率达100%，不会造成二次污染。

综上，本项目产生固体废物全部妥善处置，不外排，对周边环境影响很小。

5.8 环境风险影响分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

5.8.1 环境风险评价等级

5.8.1.1 危险性等级（P）确定

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

本项目计算所涉及的危险物质在厂界内的最大存在量与附录 B 中对应临界量的比值，按其在厂界内的最大存在总量计算。按照 HJ169-2018 附录 C 推荐公式，

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots q_n/Q_n$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —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 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：

(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。计算结果见下表。

表 5-13 危险物质数量与临界量比值 (Q) 计算结果

物料	储存位置	最大储存量	使用环节	临界量 Q_n/t	Q 值
原灰	原灰仓	240	飞灰储存	50	4.800
盐酸 (30%)	盐酸库	24.32	水洗液中和调 pH	7.5	3.243
碳酸钠 (98%)	药剂库	6	水洗液脱钙除硬 热解烟气净化	50	0.120
硫化钠 (60%)	药剂库	0.1	水洗液除重金属	50	0.002
氨水	药剂库	0.1	热解烟气脱硝	10	0.010
合计					8.175

注：根据《建设项目环境风险评价导则》(HJ169-2018) 附录B，37%盐酸的临界量为7.5t，本项目将30%盐酸折算为37%浓度再进行Q值计算；30%盐酸最大存在量为30t，换算为37%盐酸的最大存在量为24.32t；原灰、碳酸钠、硫化钠参考《建设项目环境风险评价导则》(HJ169-2018) 附录B中健康危险急性毒性物质（类别2、类别3）临界量。

根据上表计算结果可知，本项目建成后环境风险物质数量与其临界量比值 (Q) 合计为 8.175， $10 > Q \geq 1$ 。

(2) 行业及生产工艺 (M)

根据项目所属行业及工艺特点，按照 HJ169-2018 附表 C.1 评估生产工艺情况。行业及生产工艺见下表。

表 5-14 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	设计光气及光气化工艺、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、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 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、码头/	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10

港口等		
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 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） $\geq 10.0\text{MPa}$		
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价		

本项目属于涉及危险物质使用、贮存的项目，分值为 5，行业及生产工艺为 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），确定工艺系统危险性等级（P），见下表。

表 5-15 危险物质及工艺系统危险性等级判断

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

综上可知，本项目工艺系统危险性等级为 P4。

5.8.1.2 环境敏感程度（E）分级

（1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 5-16 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。
E2	周边 5 km 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 500 m 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 5 km 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。

(2) 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 5.9-6。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见下表。

表 5-17 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 5-18 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的。
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的。
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区。

表 5-19 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km，范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体；集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区区域。
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域。
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。

(3) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 5-20 地下水环境敏感程度分级

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

其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见下表。

表 5-21 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区； 分散式饮用水水源地 ；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
A“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 5-22 包气带防污性能分级

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

5.8.1.3 建设项目环境风险潜势判断

根据 HJ169-2018 表 2，建设项目环境风险潜势划分见下表。

表 5-23 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中毒危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II

环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注：IV+为极高环境风险				

综上，本项目大气环境风险潜势为I级，地下水环境风险和地表水风险潜势为II级，故本项目环境风险潜势综合等级为II级。

5.8.1.4 评价工作等级及评价范围

根据 HJ169-2018 中表 1 规定，建设项目评价工作等级划分见下表。

表 5-24 环境风险评价工作等级划分

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

综上，本项目大气风险潜势为I级，评价等级为简单分析；地下水环境和地表水风险潜势为II级，评价等级为三级评价；本项目综合环境风险评价等级为三级。

5.8.2 环境风险识别

风险识别内容包括物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移的途径识别：

①物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

②生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

③危险物质向环境转移的途径识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

5.8.2.1 物质风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B，本项目涉及的危险物质有生活垃圾焚烧飞灰、盐酸、氨水、硫化钠、无水碳酸钠等以及危险废物。

生活垃圾焚烧飞灰中含有重金属和二噁英,这些污染物若在大气环境中含量过多而被人过量摄入,会对人体健康带来一定的不利影响。

(1)重金属

重金属若摄入过量,急性中毒时可能造成恶心、呕吐、腹痛、血便、休克、低血压、溶血、急性肾衰竭、昏迷、抽搐等病症,慢性中毒则多表现为皮肤、神经、血液或其他组织器官的病变。部分重金属具有毒性较大,如铅(Pb)、镉(Cd)、铬(Cr)、汞(Hg)、砷(As)等。

铅(Pb): 主要对神经、造血系统和肾脏存在危害,损害骨髓造血系统,引起贫血、脑缺氧、脑水肿、出现运动和感觉异常。

镉(Cd): 可在人体中积累引起急、慢性中毒,急性中毒可使人呕血、腹痛,最后导致死亡,慢性中毒能使肾功能损伤、破坏骨髓,致使骨痛、骨质软化、瘫痪。

铬(Cr): 对皮肤、粘膜、消化道有刺激和腐蚀性,致使皮肤充血、糜烂、溃疡、鼻穿孔,患皮肤癌。另外,铬还可在肝、肾、肺积聚,使危害加重。

汞(Hg): 对人主要危害神经系统,使脑部受损,造成汞中毒,引起四肢麻木、运动失调、视野变窄、听力困难等症状、重者心力衰竭而死亡。中毒较重者可以出现口腔病变、恶心、呕吐、腹痛、腹泻等症状,也可对皮肤粘膜及泌尿、生殖等系统造成损害。若在微生物作用下,甲基化后,毒性更大。

砷(As): 慢性中毒可引起皮肤病变或神经、消化和心血管系统障碍,有积累性毒性作用,能破坏人体细胞的代谢系统。

(2)二噁英

二噁英,英文名字"Dioxin",是一种无色无味、毒性严重的脂溶性物质。二噁英包括 75 种多氯代二苯并二噁英和 135 种多氯代二苯并呋喃。二噁英类的毒性因氯原子的取代数量和取代位置不同而有差异,含有 1-3 个氯原子的被认为无明显毒性;含 4-8 个氯原子的有毒,其中 2,3,7,8-四氯代二苯-并-对二噁英

(2,3,7,8-TCDD)是迄今为止人类已知的毒性最强的污染物,国际癌症研究中心已将其列为人类一级致癌物。二噁英极具亲脂性及化学稳定性,700℃ 以上才开始分解。在二氯苯中的溶解度为 14000mg/L,这决定了它们可以通过食物链中的脂质发生转移和生物富集。二噁英在土壤中降解的半衰期为 12 年,在空气中光

化学分解的半衰期为 8.3 天，在人体内的半衰期平均为 7 年。在环境中的二噁英常以混合物形式存在且毒性不同，在评价其对健康影响时，并非含量简单相加，而是用毒性当量含量这一指标评价二噁英对环境及人体健康的影响。

表 5-25 本项目涉及的危险化学品理化性质和危险特性

序号	名称	LC ₅₀	LD ₅₀	大气毒性 终点浓度 -1	大气毒 性终点 浓度-2	比重	沸 点	闪 点	引 燃 温 度	爆 炸 极 限
1	盐酸	3124ppm (大鼠吸 入, 1h)	900mg/kg (兔经口)	150	33	1.149	90	/	/	/
2	硫化 钠	/	208mg/kg (兔经口)	41	6.9	1.86	/	/	/	/
3	无水 碳酸 钠	2300mg/L (大鼠吸入, 2h)	4090mg/kg (兔经口)	500	83	2.53	/	/	/	/
4	氨水	/	350mg/kg (兔经口)	2300	330	0.91	36	/	/	/

5.8.2.2 生产系统危险性识别

本项目生产过程中各装置、单元运行过程存在潜在的危险性，如因生产装置故障导致飞灰泄漏、废水泄漏、废气非正常排放等情况，生产过程若不加强防护，即有可能产生中毒、燃烧、进而导致爆炸等事故危害。事故情况下，结合危险物质的扩散途径进行危险性识别如下：

(1) 飞灰泄漏事故风险

本项目室外的飞灰仓、部分输送系统，室内的低温热解装置等可能因设备问题或操作不慎导致飞灰泄漏。飞灰为危险废物，若以无组织的形式外排，将对周边大气环境造成影响：飞灰洒落到地面，受到雨水冲刷，可能会土壤、地下水和厂区周边的地表水体造成影响。

(2) 化学品和危险废物储运过程泄漏风险

本项目涉及的化学品主要为废水处理站使用的盐酸、污水碳酸钠、硫化钠、硫酸亚铁等。上述化学品在厂内储存过程中，由于阀门故障、管道破损、操作不当等原因，有可能导致物料泄漏。包装桶或包装袋在存放过程中有可能因意外而

侧翻或破损，也可能发生泄漏。本项目设有盐酸储罐，采用罐车运输。运输过程中一旦发生泄漏，则泄漏的物料有可能进入水体；厂内储存过程如发生泄漏，则泄漏物料由于挥发会进入大气环境，液体泄漏物可能会进入土壤、地下水和周边地表水体。

本项目产生的危险废物在储运过程中可能由于包装破损发生泄漏，液体泄漏物可能会进入土壤、地下水和周边地表水体。

(3)生产设施中的风险源

主要为水洗+废水处理站+蒸发结晶系统发生故障。生产过程中事故风险诱发因素很多，主要有：设计缺陷、设备质量问题、未执行有关规范标准、管理不严格、操作水平低或违规操作、突发事件导致事故(如突然停电、雷击等)。在生产过程中，飞灰水洗系统罐体、废水输送管道等在使用过久或受外力影响，有破裂的危险性，可能会造成飞灰水洗废水泄漏，在地面漫流，进而污染土壤、地下水或周边地表水体。

(4)污染物处理设施

本项目废水处理设施若发生故障，会导致废水回用存在一定的问题，但由于本项目不设置废水排放口，废水不会进入外环境，本项目设事故应急水池用以暂存废水，基本可避免废水环境风险问题。废气处理设施若发生故障，可能发生废气超标排放的情况，都会对局部环境空气质量产生不良影响。

本项目危废主要有废活性炭、重金属污泥、化验室废液、沾染化学品的废包装材料、废机油、废布袋、废陶瓷触媒滤管等，均暂存于危废间内。废机油闪点较高，含有水分和其他杂质，一般不易燃烧，故危废间发生火灾爆炸事故的可能性较低，因此危废间主要环境风险仅识别其泄漏风险。

5.8.2.3 环境风险识别结果

本项目环境风险识别见下表。

表 5-26 本项目环境风险识别						
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	可能受环境影响的环境敏感目标
1	料仓	原灰仓	飞灰	有毒有害物质泄漏	大气 地下水	1) 环境空气 2) 地下水潜水含

2		工艺仓	飞灰	有毒有害物质泄漏	土壤	水层 3) 厂区附近土壤
3	低温热解车间	低温热解生产线	飞灰	有毒有害物质泄漏		
4	水洗结晶车间	水洗生产线	水洗废水	有毒有害物质泄漏		
		废水处理站	水洗废水及喷淋废水等	有毒有害物质泄漏		
		MVR蒸发结晶系统	水洗液	有毒有害物质泄漏		
5	盐酸罐区	盐酸储罐	盐酸(30%)	有毒有害物质泄漏		
6	废气处理设施	热解废气处理系统	热解废气	有毒有害物质泄漏		
		布袋除尘器	含尘废气	有毒有害物质泄漏		
		水洗废气处理系统	水洗废气	有毒有害物质泄漏		
		盐酸废气处理系统	盐酸储罐废气	有毒有害物质泄漏		
7	危废暂存间	危废	危废	有毒有害物质泄漏		

5.8.3 环境风险预测与评价

5.8.3.1 废气事故性排放环境风险影响分析

由于本项目废气量大，污染物多，易发生废气处理设施失效，如风机故障，风管破裂而泄漏等，当废气处理设施发生故障时，大量未经处理的废气将对周围的环境空气质量造成影响。本评价按照最不利情况，针对废气治理系统故障，废气未经处理直接排放的情况进行了预测，详见大气预测评价章节。

在废气治理设施故障，废气非正常排放情况下，污染物最大落地浓度明显升高。本报告建议建设单位须建立严格、规范的大气污染应急预案，加强废气净化设施的日常管理、维护，一旦发生事故性排放，立即停止生产线运行，直至废气净化设施恢复正为止。

5.8.3.2 废水事故排放的环境风险分析

本项目水污染事故风险主要源于水洗废水泄漏事故。本项目废水处理系统均设置在车间地面上，如发生泄露可及时发现，废水排入周围土壤或者地下水环境的几率不大。

本评价考虑最不利情况下，水洗废水泄露进入周边环境，这类事故发生后，废水外溢，如未能及时阻断废水的流动，废水有可能进入周围土壤环境，继而进一步下渗，污染地下水体，详见地下水预测章节。

另一方面，废水有可能进入厂区雨水管网，通过排雨水口进入地表水。外泄废水量及污染物排放量与发现及抢修的时间有关。由于水洗废水的污染物浓度较高，排入任何水体都将对水质产生较大影响。

因此，建设单位必须做好这类事故的防范工作，一旦发生此类事故应及时组织抢修，如果废水已对周围的土壤环境造成污染，应及时将污染的土壤挖除，切断其污染地下水的途径，如果废水进入了厂区排水系统，应通过阀门控制等调节系统将废水引入事故水池，尽可能减轻此类事故对环境的影响。

5.8.3.3 危险物质暂存环境风险影响分析

本项目生产涉及危险物质为飞灰。生产过程中在输送和投料均为密闭输送，可以有效防止粉尘烟气泄漏。本项目产生的二次固体废物如布袋除尘器的拦截粉尘、废原料包装袋、废布袋、废机油、废手套、废抹布、实验室废物等危废均交由资质单位处理。

本项目废活性炭、重金属污泥、化验室废液、沾染化学品的废包装材料、废机油、废布袋、废陶瓷触媒滤管等危废仓库、处置区应严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）暂存场地要求建设：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。危废暂存间基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

因此，在采取了上述严格的防渗措施后，泄露物料将较难进入地下含水层，可确保不会出现大型泄露导致地下水污染的情况发生。

5.8.4 环境风险管理

5.8.4.1 环境风险管理措施

为避免风险事故发生和事故发生后对环境造成的污染，建设单位首先应树立环境风险意识，并在管理过程当中强化环境风险意识。在实际工作与管理过程当中应落实环境风险防范措施。

1) 项目运行的前置要求

必须具有经过培训的技术人员、管理人员和相应数量的操作人员；具有完备的保障危险废物安全处理、处置的规章制度；具有保证生产装置正常运行的周转资金和辅助原料；具有负责危险废物处置效果检测、评估工作的人员。

2) 员工培训的要求

建设单位应对操作人员、技术人员及管理人员作上岗前的培训，进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训。要求项目的全体员工熟悉有关危险废物管理的法律和规章制度；了解危险废物危险性方面的知识；明确危险废物安全处理和环境保护的重要意义；熟悉危险废物的分类和包装标识；熟悉本项目危险废物处理装置运行的工艺流程；掌握劳动安全防护设施、设备使用的知识和个人卫生防护措施；熟悉处理泄漏和其它事故的应急操作程序。

3) 危险废物接收的管理措施

危险废物接收应认真执行危险废物转移联单制度；并有责任协助运输单位对危险废物包装发生破裂、泄漏或其它事故进行处理；危险废物现场交接时应认真核对危险废物的数量、种类、标识等，并确认与危险废物转移联单是否相符；并应对接收的废物及时登记。

4) 员工交接班的管理措施

为保证本项目的生产活动安全有序进行，必须建立严格的员工交接班制度，内容包括：处理设施、设备及辅助材料的交接；危险废物的交接；运行记录的交接；上下班交接人员应在现场进行实物交接；运行记录交接前，交接班人员应共

同巡视现场；交接班程序未能顺利完成时，应及时向生产管理负责人报告；交接班人员应对实物及运行记录核实确定后签字确认。

5) 运行记录的管理措施

建设单位应详细记载每日收集、贮存、利用危险废物的类别、数量、危险废物的最终去向、有无事故或其他异常情况，并按照危险废物转移联单的有关规定，保管需存档的转移联单，危险废物经营活动记录档案和危险废物经营活动情况报告与转移联单同期保存，为当地环保行政主管部门和其它有关管理部门依据这些准确信息建立数据库并管理及处置危险废物提供可靠的依据。

项目的生产设施运行状况、设施维护和生产活动等记录的主要内容包括：危险废物转移联单记录；危险废物接收登记记录；危险废物进厂运输车车牌号、来源、重量、进场时间、离场时间等记录；生产设施运行工艺控制参数记录；生产设施维修情况记录；环境监测数据的记录；生产事故及处置情况记录等。

6) 安全生产的管理措施

建设单位必须在本项目建成运行的同时，保证安全生产设施同时投入使用，并制定相应的操作规程。项目生产过程中的安全管理措施应符合国家《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）中的有关规定；各工种、岗位应根据工艺特征和具体要求制定相应的安全操作规程并严格执行；各岗位操作人员和维修人员必须定期进行岗位培训并持证上岗；严禁非本岗位操作管理人员擅自启、闭设备，管理人员不允许违章指挥；操作人员应按电工规程进行电器启、闭；风机工作时，操作人员不得贴近联轴器等旋转部件；建立并严格执行定期和经常的安全检查制度，及时消除事故隐患，严禁违章指挥和违章操作；应对事故隐患或发生的事故进行调查并采取改进措施，重大事故及时向有关部门报告；凡从事特种设备的安装、维修人员，必须经劳动部门专门培训并取得特种设备安装、维修人员操作证后才能上岗；厂内及车间内运输管理，应符合《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）中的有关规定。

7) 劳动保护的管理措施

建设单位必须在本项目建成运行的同时，保证劳动保护措施同时投入使用，并制定相应的操作规程。项目生产过程中的劳动保护管理措施应符合国家《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）中的有关规定。

接触有毒有害物质的员工应配备防毒面具、耐油或耐酸手套、防酸碱工作服；进行有毒、有害物品操作时必须穿戴相应种类专用防护用品，禁止混用；严格遵守操作规程，用毕后物归原处，发现破损及时更换；有毒、有害岗位操作完毕，要将防护用品按要求清洁、收管，不得随意丢弃，不得转借他人；做好个人卫生（洗手、漱口及必要的沐浴）；禁止携带或穿戴使用过的防护用品离开工作区；报废的防护用品应交专人处理，不得自行处置；建设单位应配足配齐各作业岗位所需的个人防护用品，并对个人防护用品的购置、发放、回收、报废进行登记；防护用品要由专人管理，并定期检查、更换和处理。工作区及其它设施应符合国家有关劳动保护的规定，各种设施及防护用品（如防毒面具）要由专人维护保养，保证其完好、有效；对所有从事生产作业的人员应定期进行体检并建立健康档案卡；应定期对车间内的有毒有害气体进行检测，若发生超标，应分析原因并采取相应的治理措施；应定期对职工进行职业卫生的教育，加强防范措施。应定期对职工进行职业卫生的教育，加强防范措施。

8) 检查及评估的管理措施

建设单位必须定期对危险废物处置效果进行检测和评价，必要时应采取改进措施；应定期对危险废物处置设施、设备运行及安全状况进行检测和评估，消除安全隐患。应定期对危险废物处置程序及人员操作进行安全评估，必要时采取有效的改进措施。

5.8.4.2 环境风险防范措施

1) 危废暂存风险防范措施

本项目飞灰贮存在飞灰仓内、二次危废储存在危废暂存库内；飞灰经水洗后得到的水洗飞灰，暂存在水洗灰储库（按危废仓库标准建设），按待鉴别物对待，经鉴别满足《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）相关污染控制要求后，再按《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）进行鉴别，根据鉴别结果确定飞灰处理产物的最终处置去向。各暂存区风险防范措施如下：

- （1）必须将符合《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及 2023 修改单的专用标志设在在仓库处；参考《危险废物

收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2023）：贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

（2）仓库门口应设置 10~15cm 高的挡水漫坡，防止危险物质泄漏到仓库外，以及暴雨时有雨水涌进；在仓库外部设雨水沟，下雨时可收集雨水，防止雨水浸入仓库；在危废暂存库内设置收集渠以及收集井，防止液体危废外泄。

（3）分类贮存，不相容危险废物分别进行存放。危险废物包装介质（吨袋）不与车间地面直接接触，采用木架架空。

（4）定期对仓库地面、裙角等进行巡查，防止仓库地面防渗层破损。

（5）制定完善的危险废物登记制度，对危险废物的信息（名称、来源、数量、特性等）、入库日期、存放位置、出库日期等均进行详细的记录，并跟踪危险废物去向。

（6）悬挂明显的危险废物贮存标志。

2）事故废水环境风险防范措施

本项目危险废物飞灰为固态，贮存于飞灰仓内，不会出现大量泄漏的情况，也不会出现因受到雨水冲刷随径流进入水体的情况。因此，本项目事故废水主要为消防废水。为了消防废水事故排放污染周边环境，本项目将设置截流、事故应急池暂存消防废水。

（1）截留设置

对生产装置区等环境风险单元，建设单位必须设置防腐、防淋溶、防流失措施，具体包括：

①生产装置区内设置环形收集沟，收集沟、生产装置区地面以及围墙采用防腐、防渗涂层。收集沟通过专管连接至事故应急池。保证生产装置区内泄漏物料、受污染的消防废水能够通过事故沟排入事故应急池，不会进入雨水管网。

②厂区内雨水管网系统设置切换阀，正常情况下通过厂区的雨水监控池内接入雨水管网，再排入地表水水体。事故情况下，一旦发现消防废水流至车间外的厂区地面，立即切换雨水阀门，将雨水管网收集的废水引入应急事故池。

③要做好日常管理及维护措施，有专人负责阀门切换，保证消防废水、事故废水排入应急事故池。

(2) 事故应急池设置的合理性

本项目拟在厂区建设一个事故应急池，在雨水外排口处设置截断阀，在火灾、泄漏等事故情况下关闭截断阀门，防止消防废水通过雨水管道排入外环境。事故应急池容积计算如下：

①消防给水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）“两栋或两座及以上建筑合用时，应按其中一栋或一座设计流量最大者确定”。

②应急事故池容积

应急事故污水池容积按照最大消防废水量或泄漏量考虑，根据《水体污染防控紧急措施设计导则》推荐公式计算分析其合理性如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

式中：

V_1 ——收集系统范围内发生事故时的泄漏物料量，本项目取 0；

V_2 ——发生事故的消防水量，本项目取消防用水的最大值， 180m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，本项目取 0；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集池的生产废水量， $V_4=0\text{m}^3$ ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集池的降雨量，按《水体污染防控紧急措施设计导则》中规定，降雨强度按一年内降雨天数内的平均日降雨强度计：

$$V_5 = 10 (q_a / n) F$$

q_a ——年平均降雨量，mm；（南宁市多年平均降雨量 1261.96mm ）

n ——年平均降雨日数，d；（南宁市多年平均降雨日数 133d ）

F ——必须进入事故池的雨水汇水面积， 0.5577ha 。

南宁市多年年均降雨量 1261.96mm，年平均降雨天数为 133 天，则日均降雨量约为 $1261.96\text{mm}/133\text{d}=9.49\text{mm/d}$ ，平均单日降雨 6 小时，消防用水持续时间按 3 小时，本报告按降雨 3 小时计算可能进入该收集池的降雨量。

在发生事故期间，降雨量需进入应急事故收集系统的汇水区域为除绿化面积外的区域，项目占地面积为 5577.22m^2 ，绿化面积约为 749.03m^2 ，则汇水面积为 4828.19m^2 （约 0.48 公顷），计算得出降雨量为 $V_5=10\times 9.49/6\times 3\times 0.48\text{ha}=22.78\text{m}^3$ 。

根据以上相关参数取值，计算得：

$$V_{\text{总}} = (0+180-0) + 0 + 22.78 = 202.78\text{m}^3$$

③事故池的确定

项目计划在厂区建设一个有效容积为 210m^3 的事故池，缓存事故废水及消防废水。厂区事故应急池为地下池，池内做好防渗防腐措施。厂区事故时最大废水量为 202.78m^3 ，项目将设置 1 座 210m^3 的事故废水收集池，因此，完全可满足事故状态下事故废水的收集。

④消防废水的收集与处理

厂区发生火灾事故时，启用位于雨水排放口的截流阀，打开事故池与雨水管的截流阀，将事故废水截流在雨水管道，经雨水管道进入事故池暂存。事故结束后，事故废水委托第三方进行处理，处理后达标排放，不会对水环境造成明显的影响，事故废水收集处理措施可行。

本项目距离自然水体较远，且不属于水源保护区，发生事故时厂区内设有足够容量的应急池对事故废水进行收集，不会对周边地表水造成严重影响。厂区建成后，除绿化外，其余均为硬化地面，在做好生产车间、仓库、事故水池及污水处理设施防渗的基础上，项目发生事故时不会对厂区地下水造成明显影响。

3) 洗灰废水泄漏风险措施

为防止洗灰废水对外环境产生污染，采取如下几种措施：

(1) 水洗、洗灰废水处理和蒸发结晶区作为重点防渗区，严格执行分区防渗措施，采用现浇钢筋混凝土柱下独立基础加防水板，在建筑设计中采用水泥基渗透结晶型防水涂料，内壁及底刷聚氨酯涂层防腐。经采取以上措施后，防渗系数小于 $1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，满足防渗要求。

(2) 本工程拟建 1 座的应急水池，当母液罐发生泄漏时，可将其转移至应急水池。

(3) 控制洗灰废水的处理、排放：洗灰废水送配套洗灰废水处理站进行处理，蒸发结晶系统蒸发得到的冷凝水回用于飞灰水洗工段补水，结晶盐（NaCl、KCl）作为化工原料外售。

(4) 建立地下水长期监测井，定期进行地下水质检测，一旦发现监测井出现异常，由建设单位负责地下水污染治理等措施。

采取上述措施后，可大大降低洗灰废水泄漏风险事故发生概率，降低环境风险。

4) 盐酸泄漏风险防范措施

(1) 设置围堰

新建盐酸储罐设置围堰，可同时容纳盐酸泄漏量和事故期间降雨量。

(2) 泄漏中和系统

盐酸泄漏后被全部收集在围堰内，泄漏的盐酸采用烧碱（NaOH）中和后排入洗灰废水处理系统。

(3) 运行管理措施

储罐基础密实、均匀，避免罐体不均匀下沉；罐体焊接质量优良；储罐内部设防腐涂层；罐体腐蚀情况定期检查记录；对罐体运行情况进行日常检查，保证控制系统运行正常，防止失灵；盐酸罐区外设置安全信息告知牌，罐区入口设置危险警示标志，避免人员误入。

5) 废气事故排放环境风险防范措施

(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。对炉体、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) 应定期对布袋除尘器等进行维护，及时清灰和更换滤袋。做好对炉体运行状况的检查和滤袋的维护，避免油雾、高温和低温对滤袋寿命的影响。除尘器清理下来的灰尘属于危险废物，应密闭收集、运输并按照危险废物进行处置。

(3) 喷淋塔的废水应做到定期排放处理，避免吸收效率的降低。并且加强日常维护工作。

(4) 应针对布袋除尘器、喷淋塔等制定相应的维护和检修操作规程，定期组织员工培训学习，加强日常值守和监控，一旦发现异常及时检修。

(5) 环保设施应配备备用设施，事故时及时切换。

(6) 配备应急电源，作为突然停电时车间通风用电供应。

(7) 废气处理设施采用计算机自动控制和视频监控设备，随时监控污染物浓度，一旦发现隐患及时解决。

(8) 在生产过程中需要作业人员严格按照操作规程进行作业，加强各类控制仪表和报警系统的维护。

6) 火灾和爆炸的预防

(1) 设备的安全管理

定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。此外，在装置区内的所有运营设备、电气装置都应满足防火防爆的要求。

(2) 控制物料输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电的产生。

(3) 在物料装卸作业时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用抗静电工作帽和具有导电性的作业鞋。

(4) 火源的管理

严禁火源进入生产作业区，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等。定期对设备进行维修检查，需进行维修焊接时，应首先经过安全部门确认、准许，并记录在案。汽车等机动车在装置区内行驶，须安装阻火器，并安装防火、防爆装置。

(5) 完善消防设施针对不同的工作部位，设计相应的消防系统。消防系统的设计应严格遵守《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）中的要求。在火灾爆炸的敏感区设计符合设计规范的消防管网、消防栓、喷淋系统和各种手持式灭火器材，一旦发生险情可及时发现处理，消灭隐患。

(6) 火灾爆炸敏感区内的照明、电机等电力装置的选型设计，应严格按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求进行，照明、电机等电力装置易产生静电等，故选型和安装均要符合规范。

7) 应急疏散

事故状态下需及时对员工进行疏散，疏散遵循就近原则，选择离厂区各出口一条安全的道路，出厂脱离危险后，需在指定的地点进行集合，对人员进行清点，确保每个员工及时疏散。

5.8.4.3 突发事件环境应急预案

根据国家有关规定要求，通过对污染事故的风险评价，公司应制定防止重大环境污染事故发生的应急预案，消除事故隐患的实施办法和突发性事故应急处理办法等。

(1) 应急预案要求

应急预案应包含如下内容：确定应急计划区、应急组织机构、人员、预案分级响应条件；设置应急救援保障的设施和器材等；规定应急状态下的报警、通讯联络方式；由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据；进行应急检测、采取防护措施；规定事故现场、受事故影响的区域人员，设置撤离组织及救护计划；规定应急状态终止程序及恢复措施；制定应急培训及公众教育和信息发布计划。

(2) 应急预案执行体系

①企业内部应急预案执行

为确保应急预案有效实施，企业应设置应急预案执行机构，可由环境风险应急管理指挥部负责。办公室应对全公司员工进行经常性的应急救援常识教育，落实岗位责任制。

②规章制度

值班制度：建立 24 小时值班制度，发现问题及时处理。

检查制度：每季度由公司应急救援指挥部结合生产安全工作，检查应急救援工作情况，发现问题及时整改。

会议制度：每年度由公共事件应急预案指挥部组织召开一次指挥部会议，检查年度工作，并针对存在问题，积极采取有效措施，加以改进。

③执行体系

值班长接到报警后，迅速通知有关部门查明事故所在位置及原因，下达应急预案处置的指令，同时发出警报，派出应急队，通知公司指挥部成员及公司专业

救援队伍迅速赶往事故现场。公司各部门要根据分工情况，确保应急救援所需物资、工具、车辆及人员在接到通知后 10 分钟内达到指定现场，参加救援工作，采取相关的应急措施。企业还应设专人与政府有关单位联系，一旦发生事故及时汇报上级。

④地区及社会救援

企业还应将应急预案并入地方政府编制的区域性重大事故应急救援预案体系中，以增进企业和地方政府之间的相互了解，确保应急救援预案与区域性事故应急救援预案的一致性，一旦发生风险事故时能与区域性应急救援预案有效衔接，最大程度减缓对外部环境的影响。

一旦发生重大事故，本公司抢险抢救力量不足或有可能危及社会安全时，指挥部必须立即向上级通报，必要时请求社会力量援助。

社会救援应急预案应由当地政府成立事故应急领导小组组织实施，救援队伍由消防、环保、医疗、交通、通信、治安、供电、供水等专业人员组成。领导小组在接到公司上报后，及时确定应急基本程序，采取防护措施、污染事故处理处置措施、居民撤离计划和善后处理措施等。当地政府事故应急领导小组启动本区域事故应急救援预案后，公司的应急指挥部服从政府事故应急救援领导小组所指定的事故现场应急总指挥的指挥，协助现场应急总指挥带领企业全体应急人员进行应急救援工作。

本工程事故应急预案内容见下表。

表 5-27 环境风险事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	(1) 装置区：主厂房 (2) 环境保护目标：周边居住区、地表水、地下水
2	应急组织机构、人员	(1) 公司指挥部：负责现场全面指挥，由总经理任总指挥；公司救援队伍：负责事故控制、救援、善后处理，由指挥部负责组建。 (2) 地区指挥部：负责工程附近地区全面指挥、救援、管制、疏散；专业救援队伍：负责对公司救援队伍的支援
3	预案分级响应条件	一旦发生焚烧炉、烟气处理系统、废水处理系统事故公司及地区均需立即响应
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材，包括灭火、消防给水等
5	报警、通信联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式
6	应急环境监测、抢险、	报警的同时，通知唐山市生态环境局和丰润区生态环境局，由

	救援及控制措施	唐山市环境监测中心站负责厂区及下风向敏感点的监测工作，并对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延与连锁反应； 邻近区域：控制防火区域
8	人员紧急撤离、疏散， 应急剂量控制、撤离 组织计划	事故现场非救援队伍人员需紧急撤离至安全地带，在转移时要用湿毛巾掩住口鼻，特别要避免在低洼处停留；并应切断电源、尽量避免接触火种，以防发生爆炸和火灾；参加救援的工作人员要穿防护服和佩戴呼吸防护器。 根据事故后果计算，为保证公众健康，要尽量躲避在有毒有害气体上风向的安全底地带，向上风向或侧上风向转移，不要在此气味的区域停留。
9	应急救援关闭程序与 恢复措施	待厂区及下风向敏感点污染物浓度达标后，应急状态即可终止；清理现场，恢复措施
10	事故应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

6 环境保护措施与可行性分析

6.1 施工期污染防治措施及可行性

6.1.1 大气污染防治措施及可行分析

(1) 施工扬尘等废气防治措施

①土地平整、开挖、填土和建、构筑物的施工，要做好扬尘的防治，施工场地配备水炮车等防尘设备，进行洒水降尘；

②项目施工期在切割、钻孔、开凿等过程产生的粉尘，评价要求建设单位在切割、钻孔、开凿等过程采取湿式作业；

(2) 施工机械、汽车尾气防治措施

对于施工期的施工机械、汽车尾气，主要采取的防治与减缓措施有：

①使用低排放量的机械设备，定期检修、维护机械设备。

②设计合理的施工流程，进行合理施工组织安排，减少重复作业等。

③加强机械设备的保养与合理操作，减少其废气的排放量。

通过上述措施，施工废气的影响可以得到较大程度的缓解，施工结束后，其影响随即消失。

6.1.2 水污染防治措施及可行分析

本项目的施工期废水主要有工程施工废水、生活污水等，为防止废水对周边地表水环境造成污染，采取以下污染防治措施：

(1) 项目土地平整、基础施工与建筑物、构筑物施工期间，大部分为取用自来水或就近取水的亏水作业，不排水，不在施工现场洗车、放水清洗设备等，不产生生产污水。室内设备安装过程产生一定的试压废水，试压废水排入厂区现有工程污水处理站处理达标后用于厂区西侧垃圾焚烧发电厂冷却塔补水，不外排。使用性能良好的汽车和施工机械，及时保养和维修，防止漏油；加强工地化学品管理，不得随便丢弃涂料等化学品容器，避免含油污水和化学品流入市政管网造成污染。

(2) 施工作业人员生活污水由工程施工现场的化粪池处理后进入厂区西侧垃圾焚烧发电厂污水处理站处理后回用，不外排。

通过上述措施，项目施工废水对区域水环境影响较小，施工结束后，其影响随即消失。

6.1.3 噪声污染防治措施及可行分析

按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求施工，施工噪声的防治主要是通过合理安排施工时间、固定设备采取距离防护、采取低噪声机械设备等措施来实施，主要防治措施为：

①施工单位使用钻孔机、切割机等可能产生环境噪声污染的设备，应当在开工五日前向工程所在地环境保护行政主管部门报告该工程项目名称、施工场所和使用产生噪声污染的设备的期限，可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施情况。

②合理安排施工时间，可避免施工噪声扰民、干扰周围居民的正常休息，严禁在 12:00~14:30 和 22:00~次日 6:00 期间施工，夜间禁止施工。

③电锯、切割机等设置在厂房内进行隔声降噪。

④加强汽车运输管理，车辆噪声排放应当符合国家规定的在用机动车辆噪声排放标准。应尽可能避免运输路线穿过居民集中居住区及学校、医院等敏感点，在物料运输经过敏感点附近时应减速行驶，禁止使用高音喇叭。

⑤项目进行设备安装阶段时应尽量采用低噪声设备。

采取上述措施后，施工噪声的影响可以得到较大程度的缓解，施工结束后，噪声影响随即消失。

6.1.4 固体废物污染防治措施及可行分析

项目施工过程中产生的固体废物主要包括建筑垃圾和生活垃圾，为减轻固体废物对环境造成的影响，施工期采用以下防治措施：

(1) 建筑垃圾中可以回收利用的回收利用，如废弃管道等；不可回收利用的建筑垃圾，如废弃砖块、混凝土碎块等集中收集，按照固体废物污染防治法规定，建筑垃圾处理方案由工程施工单位编制，并报环境卫生主管部门备案。

(2) 车辆运输散体物料和废弃物时，密闭、覆盖，不得沿途漏撒，运载土方的车辆按指定路段行驶。

(3) 施工人员生活垃圾统一袋装后收集放置于垃圾桶中，定期运至厂区西侧垃圾焚烧发电厂焚烧处置。

通过上述措施，施工期产生的固体废物能得到合理处置，对周边环境影响较小。

6.2 营运期污染防治措施及可行性

6.2.1 大气污染防治措施及可行性分析

6.2.1.1 飞灰仓废气处理措施

本项目接收的生活垃圾焚烧飞灰进厂暂存在原灰仓中，焚烧厂区飞灰通过气力输送形式进入对应的料仓，进仓后物料采用密闭关联输送的形式输送至相应生产设备。

原灰仓、工艺仓输送过程中采用全负压操作，确保粉尘不外泄；每个仓顶部出风口安装脉冲单机布袋除尘器，对负压污风废气进行收集处理后外排。原灰仓风量为 $3500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，2 个工艺仓风量为 $3000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

脉冲单机除尘器的除尘效率约 99.9%。单机脉冲除尘器出口浓度 $<20\text{mg}/\text{m}^3$ 。

6.2.1.2 低温热分解废气治理措施

飞灰低温热分解工艺会产生少量废气，主要为颗粒物、水蒸气、氨气、 NO_x 、挥发性重金属 Hg 等污染物，采用“陶瓷滤管除尘器+湿法喷淋+SGH+活性炭喷射+陶瓷触媒滤管脱硝除尘器+引风机”工艺处理后，净化后烟气满足 GB18484，通过 25m 高 DN200 排气筒排放，陶瓷滤管除尘器除尘效率按照 99% 测算，处理后风量约 $2000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

热分解段产生的烟气首先经过与热解螺旋烟气出口相连接的陶瓷滤管除尘器脱除烟气中夹带颗粒物，颗粒物经过除尘器捕集后回到热解系统继续进行二噁英热分解。

SGH（高温气体处理）废气处理涉及多种技术和方法，旨在有效控制和减少高温、高浓度有机废气的排放。经过除尘后的热解烟气通入湿法喷淋塔，湿法喷淋塔采用碳酸钠溶液与烟气直接接触，将烟气温度降低至 80℃ 以下，脱除烟气中水蒸气、挥发性重金属汞及 HCl 等酸性气体，HCl、SO₂ 脱除效率按照 60% 测算，根据设计方提供相关资料，湿法喷淋塔产生的废水每 7d 更换一次，每次约 4m³，则湿法喷淋产生的废水约 188.6m³/a，合 0.57m³/d，废水送入水洗系统，不外排。

经过湿法喷淋后的热解烟气，通过蒸汽加热器加热反应温度至 180℃ 以上，向烟道喷入活性炭吸附烟气中二噁英类有机物及重金属，重金属活性炭吸附脱除效率按照 90% 测算。

向反应器入口烟气喷入氨水蒸汽，烟气进入陶瓷触媒滤管脱硝除尘器，利用催化陶瓷滤管脱除热分解烟气中氮氧化物，脱硝效率可以达到 95% 以上，在本项目中，陶瓷滤管脱硝效率按照 90% 测算。

6.2.1.3 水洗废气治理措施

项目设有 1 套水洗设备，水处理过程盐酸加药工序与组件产生的酸雾、水洗过程中产生的氨气经收集后通过 2 套“喷淋吸收塔”处理后，通过 15m 高 DN500 排气筒排放。处理后风量共约 4000Nm³/h。

本项目飞灰三级逆流漂洗采用的水洗罐为封闭型槽罐（且水洗罐所在区域相对密闭，微负压收集），槽罐上方设置排气孔，水洗罐产生的氨气通过引风机引入氨吸收塔内；原水池、除重金属反应池等水洗废水处理工段不属于全封闭操作，通过设置盖板、在盖板上方设置集气罩，将产生的氨气用引风引入多级水喷淋吸收塔。其他池体和盐酸加药组件产生的酸雾等，通过上方加设盖板并通过集气罩收集。

氨气经收集后通过“两级水喷淋吸收塔”处理，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93），盐酸雾通过“两级水喷淋吸收塔”处理，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放浓度限值要求。

6.2.1.4 盐酸储罐废气治理措施

本项目盐酸储罐产生的废气经“两级水喷淋吸收塔”处理，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放浓度限值要求，通过 15m 高 DN200 排气筒排放，盐酸储罐废气量 1200Nm³/h。

6.2.2 水污染防治措施及可行性分析

6.2.2.1 厂区废水治理措施及水平衡分析

本项目厂区产生的废污水主要包括生产废水和生活污水。

（1）本项目实行雨污分流、清污分流，未受污染的雨水单独管线收集直接由雨水排放口排放。

（2）飞灰水洗采用逆流水洗工艺，各段飞灰水洗废水逆流循环，在水洗工序经“除重金属+除钙+混凝沉淀+中和+蒸发结晶冷凝处理”后又可回用于飞灰水洗；烟气净化、废气处理喷淋废水、循环冷却塔排污水、车间地面和设备冲洗废水和实验室废水经沉淀处理后直接进入飞灰水洗工段，生产废水零排放。

（3）生活废水经园区污水管网送至焚烧厂渗滤液处理站集中处理。

6.2.2.2 厂区生产废水循环利用可行性分析

本项目水洗工段采取多级逆流漂洗工艺，用水闭路循环不排放，厂区其他工段产生的废污水可循环利用于飞灰水洗工段。

本项目烟气净化、废气处理喷淋废水、循环冷却塔排污水、车间地面和设备冲洗废水、实验室废水等，主要污染成分包括酸碱类、悬浮物、有机物和其他化学物质，经沉淀处理后直接进入飞灰水洗工段用于补充水洗液，生产废水实现零排放。

6.2.2.3 项目生活污水依托园区污水处理站的可行性分析

项目生活污水经化粪池处理后排至园区下水管网，进垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站进一步处理，园区垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站出水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水补充水水质标准后，回用于发电厂冷却塔补水。

(1) 园区垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站的容量可行性分析

园区垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站设计处理能力为 1700m³/d，采用“调节池+升流式厌氧污泥反应器（UASB）+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”处理工艺，用于处理厂区垃圾渗滤液、生活污水、化验室废水、初期雨水及地面、引桥、地磅、垃圾车、垃圾卸料区等冲洗废水，另外，园区有机垃圾处理厂、污泥处置厂的生产废水、生活污水及本项目的生活污水均排入垃圾焚烧发电厂的渗滤液处理站处理。

园区纳入垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站处理的废水情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 园区纳入垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站进水情况

企业名称	废水量（m ³ /d）	备注
垃圾焚烧发电厂	751.5	数据取自其验收报告
有机垃圾处理厂	424.17	数据取自其环评报告
污泥处置厂	452.5	数据取自其验收报告
医疗废物处置厂（高温蒸熟生产线，现有工程）	5.04	数据取自其环评报告
医疗废物处置厂（热解生产线，本项目新增）	0.11	
合计	1633.32	

注：《南宁市双定循环经济产业园炉渣综合利用项目（炉渣综合处理车间）竣工环境保护验收报告表》（2022 年 6 月），其生活污水经化粪池处理后用于项目厂区绿化及周边果园、林地施肥消纳，生产废水、初期雨水处理后全部用于生产，不外排。

目前，园区垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站废水处理量为 1633.21m³/d（医疗废物处置厂高温蒸煮生产线生活污水），园区垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站剩余处理能力为 66.68m³/d。

本项目新增生活污水产生量为 2.16m³/d，园区垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站有足够的容量处置本扩建项目生活污水。

(2) 项目生活污水依托园区垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站处理对其负荷冲击影响分析

园区垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站设计处理垃圾焚烧发电厂废水、有机垃圾处理厂废水、污泥处置厂废水，其中垃圾焚烧发电厂废水主要为垃圾渗滤液，有机垃圾处理厂废水主要为厌氧沼液，均为高浓度有机废水，污染物浓度较本项目废水中污染物浓度高。根据园区垃圾焚烧发电厂项目环评报告，其配套建设的渗滤液处理站设计进水水质详见下表。

表 6-1 渗滤液处理站设计进水水质一览表

项目	规模	污染物浓度 (mg/L)						
		COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	TP	SS	pH
取值	1700m ³ /d	12000	6000	1800	2300	30	2000	6~9
本项目化粪池处理后生活污水	2.16m ³ /d	150	50	10	/	/	50	/

本项目生活污水水质简单，不含有毒有害及重金属物质，各污染物浓度均低于园区垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站设计进水水质，扩建项目生活污水依托园区垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站处理不会对其运行造成负荷冲击影响。

(3) 项目生活污水依托园区污水处理站处理工艺可行性分析

项目厂区现有工程生产废水和生活污水排放量为 35.69m³/d，本项目新增生活污水排放量为 2.16m³/d，扩建完成后生活生产废水和生活污水排放量为 37.85m³/d，垃圾焚烧发电厂循环冷却用水量为 3960m³/d，本项目新增废水排放总量占生活垃圾焚烧发电厂循环冷却用水量的 0.05%，本项目完成后厂区废水排放总量占生活垃圾焚烧发电厂循环冷却用水量的 0.9%，因此，本项目生活污水经处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却系统补充水标准后，生活垃圾焚烧发电厂可以完全消纳本项目排放的生活污水，其作为垃圾焚烧发电厂循环冷却水补水可行。

6.2.3 地下水污染防治措施

为防止项目实施对区域地下水环境造成污染，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，本次评价要求项目从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制，即从原料和产品储存、生产过程、污染处理等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其渗入地下水中，即从源头到末端全方位采取控制措施。

根据项目特点，项目地下水采取的保护措施如下：

6.2.3.1 源头控制

项目水洗等工艺环节池体及所有输水、排水管道等必须采取防渗措施，杜绝各类废水下渗通道。另外，应严格用水和废水的管理，强调节约用水，防止污水“跑、冒、滴、漏”，确保污水处理系统的衔接。本项目固体废物分类、定点存放，固体废物暂存点及药剂存放点采取防泄漏、防渗、防风防雨措施，项目厂区车间也均按要求做好地面硬化防渗。

6.2.3.2 分区防治

项目厂区应划分为非污染防治区、一般污染防治区、重点污染防治区。非污染防治区进行简单防渗处理，污染防治区则应按照不同分区要求，采取不同等级的防渗措施，并确保其可靠性和有效性。一般污染防治区的防渗设计应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），重点污染防治区的防渗设计应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行防渗，防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。厂区防渗分区见表 6.2-5。

表 6-2 厂区防渗分区一览表

建筑物名称	防渗分区	备注
水洗车间地面、盐酸储罐地面、水洗环节各污水池、事故水池、危废暂存间地面	重点防渗区	根据总图分区，尽可能连续布设防渗措施
低温热分解废气处理系统、实验室地面、雨水汇集池	一般防渗区	/
厂区道路、停车场	一般防渗区	/
门卫	简单防渗区	/
垃圾收集点	简单防渗区	/

6.2.3.3 末端控制

主要包括厂区污染防治区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物的收集措施，即在污染防治区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物集中处理，从而避免对地下水的污染。

6.2.3.4 污染监控措施

（1）定期检查生产车间、储库、各池体的防渗层情况，以免发生废水下渗情况。

(2) 建立场地区地下水环境监控体系，包括建立地下水污染监控制度和环境管理体系，制定监测计划。

定期巡检易污染区，及时处理发现泄漏源及泄漏物。

根据环境水文地质条件和建设项目特点设置跟踪监测点，本项目地下水评价等级为一级，跟踪监测点数量要求一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地，上、下游各布设 1 个，同时在项目总图布置基础上在重点污染风险源处增设监测点。根据《工业企业周边土壤和地下水监测技术指南（试行）》（总站土字〔2024〕73 号），影响类型为地下水迁移影响型时，在厂界外布设不少于 4 个地下水点位，其中地下水上游、下游和两侧均不得少于 1 个点位，点位应布设在尽量靠近存在地下水污染隐患的区域，两侧点位尽量靠近下游。

评价建议对 SK01、SK02、SK04、SK06 监测点进行水质监测，以确保在突发状况下在下游 SK02、SK04、SK06 监测点及时发现生产废水并及时进行处理。在项目建设使监测点破坏，建设单位应重新建设监测点，若厂区污水处理站污水站发生泄漏，可在 SK02、SK04、SK06 监测井内发现污染因子超标后及时采取措施，避免污染物扩散至下游。对区域地下水实行环境影响跟踪监测计划，并公开监测结果。

表 6-3 项目地下水长期跟踪监测点位置及功能表

监测点编号	2000 大地坐标		地面标高 (m)	监测层位	水井功能	地下水流场方位	井结构	基本功能
	X	Y						
SK01	2548235.64	508288.86	122.02	碳酸盐岩类裂隙溶洞水	地下水水位、水质监测井	上游对照点	PVC 给水	背景值监测点
SK02	2548179.56	508198.43	126.74			右下游监测点	PVC 给水	跟踪监测点
SK06 机井	2547578.86	507918.69	111.86			下游监测远点	PVC 给水	跟踪监测点
SK04	2548263.97	508176.52	121.86			下游监测近点	PVC 给水	跟踪监测点

建立环境管理机构，厂区安全环保部门作为项目建设单位的环境综合管理部门，负责对整个项目环境保护措施的落实情况实行统一的监督管理，并对项目所在区域环境质量全面负责，接受上级环境保护行政部门的监督、检查和指导。

建立监测数据管理制度，上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对评价区内

的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。正常状况下，项目对地下水环境的影响是一个缓慢的过程，评价要求建设单位对厂区监控井进行跟踪监测，委托有相关资质的单位进行采样及分析，以利于早发现地下水受污染情况，并及时采取治理措施，防止污染加重。非正常状况下，项目应增加采样频次，至少在非正常状况处置期间监测 1 次，非正常状况处置后监测 1 次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

6.2.3.5 地下水污染应急措施

采取被动控制，即末端控制措施，主要包括一旦发生物料泄漏事故，立即启动应急预案。

建设单位应按国家、地方及行业相关规范要求，制定地下水污染应急预案，并在发现地下水受到污染时立刻启动应急预案，采取应急措施阻止污染扩散，防止周边居民人体健康及生态环境受到影响。

①如发现地下水污染事故，应立即向公司环保部门及行政管理部门报告，调查并确认污染源位置；

②采取有效措施及时阻断确认的污染源，防止污染物继续渗漏到地下，导致土壤和地下水污染范围扩大；

③在发生事故后保证事故废水、消防废水能妥善处理，不得进入周围水体；

④对厂区下游的地下水监控井进行取样监测，确定水质是否受到影响。如果水质受到影响，应及时通知相关部门。

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，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制项目产生的污染物下渗现象，避免污染地下水，在采取有效防护措施情况下，本项目对地下水不会造成明显的影响。

采取上述治理措施后，项目地下水污染防治措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，污染源头得到控制，污染途径得到切断，项目地下水污染防治措施合理可行。

6.2.4 噪声污染防治措施及可行分析

本项目运营期噪声主要来源于生产设备，对于项目噪声主要采取的防治措施如下：

(1) 各设备首先考虑选用先进的低噪声设备，总图布置上将高噪声设备，如空压机、机修设备等高噪声设备集中布置，尽可能选在室内或水下安装，泵类设隔声间或隔声罩，设置必要基础减震装置、消声器等，定期维护和保养各类设备，从源头上对噪声进行控制。

(2) 各类高噪声设备等均置于封闭的车间厂房内，同时在选用室内装修材料时采用吸声效果好的材料，通过加强隔声来减少对周边环境的影响。

(3) 加强厂内的绿化工作，在产噪构筑物、运输道路附近种植树叶茂密、分枝低矮、叶面积大的乔、灌木等，建设绿化隔离带，最大限度减少噪声对周边环境的影响。

本项目噪声防治措施在技术上是合理可行的。

6.2.5 固体废物污染防治措施及可行分析

项目厂区产生的固体废弃物包括危险废物（废活性炭、重金属污泥、化验室废液、化学品废包装材料、废机油、废布袋、废陶瓷触媒滤管）、一般固体废物（废滤膜、废包装袋）及员工产生的生活垃圾。

6.2.5.1 一般工业固体废物与生活垃圾污染防治措施

(1) 一般固体废物处置措施

项目一般固体废物与生活垃圾处置情况见下表。

表 6-4 项目一般固体废物处置情况

固体废物名称	固废属性	临时贮存	临时储存要求	最终去向
生活垃圾	生活垃圾	垃圾桶	堆放点做好防雨防渗处理	直接运至厂区西侧垃圾焚烧发电厂处置
废原料包装袋	一般固体废物	药剂间		废品外售
废滤膜	一般固体废物			

本项目厂区产生的一般固体废物主要为超滤、纳滤等工序废滤膜，厂区生产的废原料包装袋和员工的生活垃圾，由于本项目厂区紧邻生活垃圾焚烧发电厂，

因此本项目产生的生活垃圾可直接运至园区西侧的生活垃圾焚烧发电厂进行处置。

厂区内设有生活垃圾收集桶，生活垃圾每天收集运至生活垃圾发电厂处理，为了防止生活垃圾堆放期间对环境产生不利的影响，生活垃圾收集桶应有防风、防晒、防雨、防渗、防火措施。厂区废原料包装袋、废滤膜统一暂存在药品间内，作为废品外售，药品间设有防风、防晒、防雨、防渗、防火措施。

（2）一般工业固体废物管理要求

建设单位必须建立健全一般工业固体废物管理台账，真实记录一般工业固体废物的产生、贮存、处置等情况。管理台账应根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（生态环境部公告 2021 年第 82 号）进行，具体要求如下：

1）一般工业固体废物管理台账实施分级管理。附表 1 至附表 3 为必填信息，主要用于记录固体废物的基础信息及流向信息，1 所有产废单位均应当填写。附表 1 按年填写，应当结合环境影响评价、排污许可等材料，根据实际生产运营情况记录固体废物产生信息，生产工艺发生重大变动等原因导致固体废物产生种类等发生变化的，应当及时另行填写附表 1；附表 2 按月填写，记录固体废物的产生、贮存、利用、处置数量和利用、处置方式等信息；附表 3 按批次填写，每一批次固体废物的出厂以及转移信息均应当如实记录。

2）附表 4 至附表 7 为选填信息，主要用于记录固体废物在产废单位内部的贮存、利用、处置等信息。附表 4 至附表 7，根据地方及企业管理需要填写，省级生态环境主管部门可根据工作需要另行规定具体适用范围和记录要求。填写时应确保固体废物的来源信息、流向信息完整准确；根据固体废物产生周期，可按日或按班次、批次填写。

3）产废单位填写台账记录表时，应当根据自身固体废物产生情况，从附表 8 中选择对应的固体废物种类和代码，并根据固体废物种类确定固体废物的具体名称。

4）鼓励产废单位采用国家建立的一般工业固体废物管理电子台账，简化数据填写、台账管理等工作。地方和企业自行开发的电子台账要实现与国家系统对接。建立电子台账的产废单位，可不再记录纸质台账。

5）台账记录表各表单的负责人对记录信息的真实性、完整性和规范性负责。

6) 产废单位应当设立专人负责台账的管理与归档，一般工业固体废物管理台账保存期限不少于 5 年。

7) 鼓励有条件的产废单位在固体废物产生场所、贮存场所及磅秤位置等关键点位设置视频监控，提高台账记录信息的准确性。

6.2.5.2 危险固体废物污染防治措施

(1) 厂区危险废物暂存与外运处置要求

根据《国家危险废物名录》（2021 版），项目危险废物类别及处置情况见下表。

表 6-5 项目危险废物处置情况

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	临时存放地点	处置方式
1	废活性炭	HW18	722-005-18	1.0	废气净化系统	危废暂存间	委托有处理资质的危险废物处置单位处置
2	重金属污泥	HW18	772-003-18	21.9	水洗废水处理		
3	实验室废液	HW49	900-047-49	0.5	实验室		
4	沾染化学品的废包装材料	HW49	900-041-49	0.1	仓库拆包		
5	废机油	HW08	900-249-08	0.2	维修		
6	废布袋	HW49	900-041-49	1.0	料仓除尘器		
7	废陶瓷触媒滤管	HW49	900-041-49	2.0	废气净化系统		

上述各类危废均利用容器贮存，在危险废物暂存间分区存放，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，危废暂存间应采取防渗、防淋、设置危险废物堆放点的标志牌等措施，收集的危险废物置于专用的密闭容器内。项目须及时委托有资质单位进行处置危险废物，危废存储期间不能超过一年。其中废活性炭、沾染化学品的废包装材料、废机油、废布袋、含油抹布及废手套、在厂区内贮存周期为 1 年，重金属污泥、实验室废液在厂区内贮存周期为 3 个月。

本项目危险废物为环保管理的重点，危险废物的产生、收集、转移、暂存、处置制定严格的操作规范，危险废物须严格执行环发〔2001〕199 号《危险废物污染防治技术政策》和国家环境保护总局令 1999 年第 5 号《危险废物转移联单管理办法》。具体要求包括：

①危险废物分类贮存在专用容器内、贴注标签、设立危险废物标志、危险废物情况的记录等，以满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求。

②危险固体废物容器收入专用的危废库房临时贮存，冷库、危废暂存间建设严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求，必须防风、防雨、防晒，地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，建筑材料必须与危险废物相容，不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。根据现场调查，厂区现有的危险废物暂存间地面与裙角均采取坚固防渗材料建造，设置 2mm 的聚乙烯防渗层，均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防渗，确保防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

③危险废物外运管理要严格执行国家环境保护总局令 1999 年第 5 号《危险废物转移联单管理办法》的规定。接受当地环保部门管理，及时填写危险废物转移联单，并加盖公章，交付运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交当地环境主管部门。

④由专人进行管理，做好危险废物排放量及处置记录。危废外运时，公司应当向当地环境主管部门提交下列材料：

- A. 拟转移危险废物的名称、种类、特性、形态、包装方式、数量、转移时间、主要危险废物成分等基本情况；
- B. 运输单位具有运输危险货物资格的证明材料；
- C. 接收单位具有利用和处置危险废物资格及同意接收的证明材料。

项目生产过程中产生的危险废物，运输过程中一旦出现事故将会对周围环境产生危害，因此危险废物外运过程中必须采取如下措施：

①危险废物的转移和运输按《危险废物转移联单管理办法》的规定报批危险废物转移计划，填写好转运联单，并必须交由有资质的单位承运。做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单。

②废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险废物运输的安全知识，了解所运载的危险废物的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。

运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

③处置单位在运输危险废物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险废物运输车辆禁止通行的区域。

④危险废弃物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

⑤一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大，针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

根据广西壮族自治区生态环境厅公布的广西危险废物经营单位汇总表（截至2024年），南宁市具有同时能处置本项目所有危险废物的单位见下表。

表 6-6 项目周边具有危险废物处置经营资质单位一览表

单位名称	许可证编号	经营设施地址	核准经营危险废物类别	项目危险废物类别
南宁红狮环保科技有限公司	GXNN 20180 02	南宁市武鸣区宁武镇国防路东面武鸣锦龙建材有限公司厂区内	收集、贮存、处置危险废物（HW02、HW04、HW06、 HW08 、 HW11 ~13、HW17、 HW18 、HW21~23、 HW48 ~49）共 14 大类 129 小类	HW18: 772-003-18、772-005-18 HW49: 900-047-49、900-041-49 HW08: 900-249-08
广西兄弟创业环保科技有限公司	GXNN 20230 02	南宁市隆安华侨管理区三涵大道3号广西隆安县鑫熙投资有限公司10号标准厂房内	核准经营危险废物类别及经营规模 收集、贮存 HW02~04、HW06、 HW08-09 、 HW11-13 ， HW16~18 ，HW21-24，HW26~27，HW29、HW31~32、HW34-35、HW46、 HW49-50 共 26 大类 217 小类危险废物，经营规模为 8000 吨/ 年。	
隆安海创环保科技有限公司	GXNN 20230 01	南宁市隆安县南圩镇隆安海螺水泥有限责任公司区内	收集、贮存、处置 HW02、HW05、HW06、 HW08 、HW09、 HW11 、HW12、HW13、HW17、 HW18 、HW23、HW34、HW38、HW46、HW48、 HW49 共 16 大类 200 小类危险废物，经营规模 7 万吨/ 年。	

本项目产生的危险废物类别有：HW08、HW49 及 HW18 类危险废物，项目产生的危险废物可以委托南宁红狮环保科技有限公司、广西兄弟创业环保科技有限公司、隆安海创环保科技有限责任公司进行处置。

（2）危废管理计划

建设单位必须建立健全工业固体废物管理台账，台账应按工业固体废物种类分类制作，建立《工业固废产生台账》《工业固废处置台账》，台账必须涵盖工业固废的种类、数量、流向、主要构成物等有关情况。必须每半年对工业固体废物管理工作进行分析总结，并将工业固体废物管理情况以书面报告形式报环境主管部门存档。

真实记录工业固体废物的产生、贮存、处置情况，如实记载产生危险废物的种类、数量、流向、贮存、利用处置等信息。鼓励产废单位采用信息化手段建立危险废物台账。产废单位应在台账工作的基础上如实向所在地县级以上人民政府环境保护主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

建设单位作为危险废物产生单位，需按照《危险废物产生单位管理计划制定指南》（公告 2016 年第 7 号，环境保护部办公厅 2016 年 1 月 26 日印发）制定危险废物管理计划，管理计划应以书面形式制定并装订成册，封面和正文的排版使用既定格式。按照填表说明填写《危险废物管理计划》，并附《危险废物管理计划备案登记表》，原则上管理计划按年度制定，并存档 5 年以上，管理计划的主要内容如下：

①基本信息

基本内容主要包括：单位名称、法定代表人、单位注册地址、生产设施地址、行业类别与代码、总投资、总产值、企业规模、联系人以及联系方式等。

管理体系主要包括：危险废物管理部门及负责人、技术人员相关情况、制度制定及落实情况、管理组织框架等。

②过程管理

A、危险废物产生环节

产品生产情况主要包括：原辅材料及消耗量、生产设备及数量、产品及产量、生产工艺流程图及工艺说明等。

危险废物产生情况主要包括：产生的危险废物名称、代码、废物类别、有害物质名称、物理性状、危险特性、本年度计划产生量、上年度实际产生量、来源及产生工序等。

危险废物源头减量计划和措施：产废单位根据自身产品生产和危险废物产生情况，在借鉴同行业发展水平和经验的基础上，提出减少危险废物产生量和危害性的计划，明确改进原料、工艺、技术、管理等方面的具体措施。

B、危险废物转移环节

危险废物贮存情况：产废单位应明确危险废物贮存设施现状，包括设施名称、数量、类型、面积及贮存能力，掌握贮存危险废物的类别、名称、数量及贮存原因，提出危险废物贮存过程的污染防治和事故预防措施等内容。

危险废物运输情况：危险废物运输应遵守危险货物运输管理的相关规定，按照危险废物特性分类运输。自行运输危险废物的应描述拟采用运输工具状况，包括工具种类、载重量、使用年限、危险货物运输资质、污染防治和事故预防措施等；委托外单位运输危险废物的，应描述委托运输具体状况，包括委托运输单位、危险货物运输资质等。

危险废物转移情况：产废单位需要将危险废物转移出厂区的，应制定转移计划，其内容包括：危险废物数量、种类；拟接收危险废物的经营单位等。

C、危险废物利用处置环节

危险废物自行利用处置情况主要包括：设施名称、利用处置废物方式、总投资、设计能力、设计使用年限、投入运行时间、运行费用、主要设备及数量、利用处置效果、利用处置废物的名称和数量、工艺流程、二次环境污染控制和事故预防措施等。

危险废物委托利用处置情况主要包括：委托利用处置单位名称、经营单位的许可证编号、委托利用处置危险废物的名称、利用处置方式、本年度计划委托量和上年度委托量等。

③环境监测

产废单位应对危险废物自行利用处置设施运行的相关参数、环境质量、污染物排放等进行监测。如：危险废物焚烧设施运行的工艺参数、焚烧残渣热灼减率、活性炭和燃料油等主要原辅材料消耗情况等；污染物监测指标（如废水、废气的特征污染物和主要污染物，噪声等）及监测频率和时间安排等。

自行开展环境监测的，应当具有相应的监测仪器和设备，并制定有监测仪器的维护和标定方案，监测人员应当具备相关资质；不具备自行监测能力的，应当与有监测资质（通过计量认证）的单位签订委托监测合同。

④上年度计划实施情况回顾

产废单位应对上年度管理计划实施情况进行总结，内容主要包括：上年度企业接受环保部门检查和环境监测情况，危险废物相关信息的社会公开情况；上年度危险废物实际产生数量、种类、贮存、利用处置等情况，并与管理计划中预期结果进行比较分析；上年度危险废物相关管理制度执行情况。

⑤建立台账

产废单位要结合自身的实际情况，与生产记录相衔接，建立危险废物台账，如实记载产生危险废物的种类、数量、流向、贮存、利用处置等信息。鼓励产废单位采用信息化手段建立危险废物台账。产废单位应在台账工作的基础上如实向所在地县级以上人民政府环境保护主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

6.2.6 土壤影响防治措施及可行性分析

本项目土壤污染防治按照“源头控制、过程防控”相结合的措施，从污染物的产生、途径进行控制。

（1）源头控制措施

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），针对关键污染物的迁移途径提出源头控制的措施，并与其他要素措施相协调。

根据前述环保措施分析，本项目飞灰仓废气、低温热分解废气、水洗废气与盐酸储罐废气经过相应的废气处理措施处理达标排放；生产废水零排放，生活污水排入园区下水管网依托垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站处理，达标后回用于园区垃圾焚烧发电厂冷却塔补水，不外排；项目危险固体废物按产生节点分类存放于专用容器中，依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，暂存于危险废物暂存间，委托有资质的单位进行处置。各类固体废物暂存区均进行严密监管，制定环境保护管理制度，制定突发事件应急预案并定期演练。经采取上述措施后，各污染物的产生源头得到有效控制。

（2）过程防控措施

①为防止废水意外泄漏，符合安全管理要求，对生产车间等区域都进行了严格的地面防腐处理，地面铺设防渗垫层，防止废水外渗污染地下水。

②做好废水的收集、管道输送和污水处理设施的防腐防渗和日常管理，防止管道破裂、污水站满水漏水等事故。

项目建成后主要为生活垃圾焚烧飞灰处置，在做好地面分区防渗及硬化，严格执行各项废气、废水、噪声及固体废物处理处置措施后，项目对周边土壤及生态环境影响不大。

（3）跟踪监测

定期巡检易污染区，及时处理发现泄漏源及泄漏物。根据建设项目特点设置跟踪监测点，本项目土壤环境评价等级为一级，跟踪监测点数量要求一般每3年内开展1次监测工作，监测点应布设在重点影响区和土壤环境敏感点附近，在发现土壤中污染因子超标后及时采取措施，避免污染物扩散，对区域土壤环境实行环境影响跟踪监测计划，并公开监测结果。

7 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是建设项目环境影响评价的一个重要组成部分。以建设项目实施后的环境影响预测与环境质量现状进行比较,从环境影响的正负两方面,以定性与定量相结合的方式,对建设项目的环境影响后果(包括直接和间接影响、不利和有利影响)进行货币化经济损益核算,估算建设项目环境影响的经济价值。

7.1 项目环保投资

建设项目总投资 7476.79 万元,其中环保投资约 280.2 万元,环保投资占项目总投资的 3.7%,建设项目施工期、运营期环保投资及预期治理效果见下表。

表 7-1 环保投资一览表

单位: 万元

项目		环保设施内容	投资估算	备注
一、施工期				
大气防治	扬尘	洒水设施	1	项目设计
废水防治	生活污水	化粪池	0	利用现有
噪声防治	设备噪声	对个别噪声较大的设备应安装消音、减振设备	1	项目设计
固体废物防治	建筑垃圾	建筑垃圾清运	2	项目设计
	生活垃圾	生活垃圾收集及清运	0.2	项目设计
小计			4.2	——
二、运营期				
废气治理	飞灰仓废气	负压吸风+2 台脉冲单机布袋除尘器+排气筒	10	项目设计
	低温热分解废气	陶瓷滤管除尘器+湿法喷淋+SGH+活性炭喷射+陶瓷触媒滤管脱硝除尘器+引风机	100	项目设计
	水洗废气	2 套喷淋吸收塔+15m 高排气筒	15	项目设计
	盐酸储罐废气	两级水喷淋吸收塔+15m 高排气筒	5	项目设计
废水治理	生产废水	飞灰逆流水洗系统+板框压滤	60	项目设计
	生活污水	1 个化粪池	1	项目设计
地下水	分区防渗		60	项目设计
环境风险	围堰、应急器材、物资配备等		3	项目设计
	2 个事故应急池		10	项目设计
生态环境	场内绿化		5	项目设计
噪声防治	设备噪声	采取减振、设置吸声材料措施;选用低噪声设备等	2	项目设计
固体废物防治	危险固体废物	1 个危废暂存间	2	项目设计
	生活垃圾	生活垃圾收集桶	1	项目设计
小计			276	——
以上合计			280.2	——

7.2 项目实施后环境影响预测与环境质量现状进行比较

根据周边的大气环境质量、地表水环境质量、地下水环境质量、土壤环境质量现状监测结果，相应的监测值大部分指标能满足相关标准要求，具体监测数据及分析见现状评价章节。项目在落实本环评提出的污染防治措施后，对周边环境影响不大。参见环境影响预测评价章节。

7.3 环境正效益分析

本项目对生活垃圾焚烧飞灰采用低温热解法，使二噁英发生脱氯/降解反应，对热解后垃圾焚烧飞灰进行水洗除氯、重金属的三级逆流水洗处理后，通过蒸发结晶工序，分离提纯产生水洗氯化物，水洗后的飞灰作为建材产品综合利用。本项目最终得到的待综合利用飞灰产品与副产品氯化钾、氯化钠结晶盐，均可达到相应的产品质量标准。

本项目的实施，可实现危险废物的安全、合理、达标的资源回收利用，属于典型的循环经济建设项目，节省了飞灰填埋所需的土地资源，基本不存在资源损失，是一种变废为宝的生产过程，具有显著的环保效益。

7.4 环境负效应分析

本项目建设主要的环境经济损失表现在污染治理设施的投资及运行费、事故性排放情况下对环境质量的影响以及周围企业可能承受的污染损失、企业罚款、赔偿、超标排污费的缴纳等，虽难以对其进行准确定量，但只要企业强化管理，因事故性排放造成的损失将成为小概率事件，因此其损失费用总额不会很大。

本项目运营过程中产生的废气、废水、固废、噪声均进行有效的治理，污染物的排放符合国家有关标准的要求，使本项目建设对周围环境的影响减少到最低的程度。

项目在保证环保投资的前提下，能够达标排放并有利于减轻区域污染负荷，该项目环境代价和环保成本一般，环境效益比较明显，从环境经济角度来看也是合理可行的。该项目的正效益大于负效益。

7.5 经济效益

项目总投资 7476.79 万元，其中环保投资约 280.2 万元，占项目总投资的 3.7%。根据项目可研，本项目生产负荷 100%时含税年收入 2209.11 万元，具有良好的经济效益。

财务内部收益率约为 8.19%（税后），投资回收期约为 11.78 年（税后），经济上是可行的。

7.6 项目社会效益分析

目前危险废物的污染问题已成为世界性的突出公害。本项目实施后，可有效解决南宁市生活垃圾飞灰填埋面临的一系列环保问题，消除飞灰处置的风险隐患，变废为宝，进一步推进垃圾处理的社会化服务，为无废城市建设开辟了新路径，可改善城市市容，提高卫生水平，保护人民身体健康，保护美丽的自然风景，促进城市旅游事业的发展，提高人们的生活质量。

本项目的建设将为当地的劳务市场提供一定的就业机会。首先，项目基础设施施工建设期间，将提供一定量的施工人员空缺。其次，项目运营过程中将提供一定量的长期稳定的就业机会。同时，该项目的建设，可改善城区投资环境，吸引更多的外商投资，促进城市经济发展。

因此，本项目作为环保性工程，其社会效益十分显著。

7.7 环境影响经济损益分析

综上所述，从社会、环境经济效益方面看，本项目的建设可以来一定的效益，在企业投入资金实施各项环保措施的基础上，本项目产生的各类污染物经治理后达标排放，对 周围环境的影响不大。本项目的建设对周围环境的影是可以承受的，能够做到环境效 益与经济效益两者的统一。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理制度的建立

为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作管理，根据项目实际，制订各种类型的环保制度，并以文件形式规定，形成一套环境管理制度体系，并通过经济杠杆来保证环境保护管理制度的认真执行。建议制定环境保护工作条例有：

- （1）环境保护职责管理条例；
- （2）污水、废气、固体废物排放管理制度；
- （3）处理装置日常运行管理制度；
- （4）排污情况报告制度；
- （5）污染事故处理制度；
- （6）环保教育制度。

根据《建设项目环境设计规定》的有关要求和公司安全生产的实际需要，本项目建设单位应组织管理机构设置安全环保科，负责项目的环保安全工作，其人员由熟悉处理工艺和污染防治措施的技术人员组成。

本项目建设期环境管理由项目管理人直接负责，项目筹建处安排施工各阶段环境管理的负责人，监督环保计划实施情况。其职责是实施环保工作计划、规划、审查、监督建设项目的“三同时”工作，并对“三废”的排放达标进行监控。负责处理污染事故，编制环保统计及环保考核等报告。本项目建设完成投产后，其环境管理工作纳入全公司管理体系，须设立环境管理机构，配备专业环保管理人员 1-2 名，负责环境监督管理工作，同时要加强对管理人员的环保培训。配备监测分析人员 2~3 名。

8.1.2 环境管理组织机构

8.1.2.1 一般原则

管理机构按照环境保护要求，做好环境管理工作，建立健全的环境管理制度，负责对环保设施的操作维护保养及污染物排放情况进行监督调查，同时要做好记录，做好排污档案。主要职责如下：

- （1）贯彻执行环保法律法规和相关标准；

- (2) 组织制定和修改建设单位的环境保护管理制度并监督执行；
- (3) 制定并组织实施建设单位的环境保护规划和计划；
- (4) 领导和组织建设单位的环境监测；
- (5) 检查公司环境保护设施的运行情况；
- (6) 推广和应用环境保护先进经验和技能；
- (7) 组织开展建设单位环境保护专业的技能培训，提高全公司员工的环保技术素质。

8.1.2.2 环境管理台账相关要求

项目必须建立污染物处理设施运行台账，按日记录项目排水、固废产生量与处置情况等，运行台账必须妥善保管，随时接受各级环保部门核查，确保环保处理设施的正常运行。

①企业开展环境管理台账记录目的是自我证明企业的持证排放情况。《环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范》及相关技术规范性文件发布后，企业环境管理台账记录要求及执行报告编制规范以规范性文件要求为准。

②企业应建立环境管理台账制度，设置人员进行台账的记录、整理、维护和管理，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。

③为实现台账便于携带、作为许可证执行情况佐证并长时间储存的目的以及导出原始数据，加工分析、综合判断运行情况的功能，台账应当按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理。台账保存三年以上备查。

④排污许可证台账应按生产设施进行填报，内容主要包括基本信息、污染治理措施运行管理信息、监测记录信息、其他环境管理信息等内容，记录频次和记录内容要满足排污许可证的各项环境管理要求。其中，基本信息主要包括企业、生产设施、治理设施的名称、工艺等排污许可证规定的各项排污单位基本信息的实际情况及与污染物排放相关的主要运行参数；污染治理设施台账主要包括污染物排放自行监测数据记录要求以及污染治理设施运行管理信息。监测记录信息按照自行监测管理要求实施。

⑤污染治理措施运行管理信息应当包括设备运行校验关键参数，能充分反映生产设施及治理设施运行管理情况。环保设施台账应包括所有环保设施的运行参数及排放情况等，年生产时间（单位为小时）、生产负荷、燃料消耗量、主要产品产量（吨）等。

8.1.2.3 环境管理计划内容

为了对项目环保措施的实施进行有效的监督管理，制定本项目环境管理及监督计划

表，详见下表。

表 8-1 环境管理及监督计划表

主要环境问题		管理要求	实施机构	负责机构
污染源监控	废气	密切注意排污点动态，严格做好废气处理，防止废气直接排放。	南宁建宁康恒环保科技有限公司	南宁建宁康恒环保科技有限公司
	废水	密切注意废水动态，随时做好应急措施，防止废水直接外排。		
	固体废物	一般固体废物设置专门的储存设施或堆放场所。危险废物按相关规定储存和清运。		
环境监测		按照国家有关的监测技术规范、监测分析方法标准以及环境监测制度执行。	有资质的环境监测机构	
污染事故		①制定污染事故应急预案，并落实相关措施；②当发生污染事故时，应根据具体情况采取污染控制措施，增加监测频次，并进行跟踪监测。	南宁建宁康恒环保科技有限公司	南宁建宁康恒环保科技有限公司

8.1.3 排污口规范化管理要求

8.1.3.1 排污口规范化管理的基本原则

- (1) 向环境排放污染物的排污口必须规范化。
- (2) 排水口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

8.1.3.2 排污口的技术要求

(1) 排污口的位置必须合理确定，按《排污口规范化整治技术要求》（环监〔1996〕470 号）文件要求进行规范化管理。

(2) 排放污染物的采样点设置应按《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）、《空气和废气监测分析方法》（第四版）等相关污染源监测技术规范要求，设置在污染物总排口等处。

(3) 设置规范的污水测量流量流速的测流段。

(4) 对废气排气筒数量、高度进行规范化，排气筒要设置便于采样、监测的采样口，采样口位置无法满足“规定”要求的，其监测采样口位置由当地环境监测部门确认。

8.1.3.3 排污口的立标管理

(1) 企业污染物排放口的标志，应按国家《环境保护图形标志排放口》（15562.1-1995）及《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（15562.2-1995）的规定，设置国家环保部统一制作的环境保护图形标志牌。

(2) 污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更须报环境监察部门同意并办理变更手续。

环保标志牌图形符号分为提示图形和警告图形符号两种，分别按《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 及其修改单）执行，具体见下表。

表 8-2 环境保护标志图形一览表

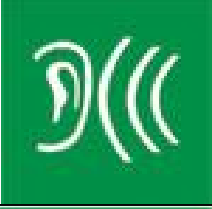
序号	提示图形符号	警告图形标志	名称	功能
1			废气排放口	表示废气向大气环境排放
2			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
3			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
4	/		危险废物	表示危险废物贮存、处置场

表 8-3 环境保护图形标志的形状及颜色

序号	标志名称	形状	背景颜色	图形
1	警告标志	三角形边框	黄色	黑色
2	提示标志	正方形边框	绿色	白色

8.1.3.4 排污口的建档管理

（1）要求使用国家生态环境部统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容。

（2）根据排污口管理档案内容要求，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

8.1.3.5 排污口的规范化建设

依据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》和原国家环保总局《关于开展排污口规范化整治工作的通知》（环发〔1999〕24号），所有排污口（包括水、渣、气、声），必须按照“便于采样、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图。排污口的规范化要求如下：

（1）污水排放口规范化设置

通过本项目的实施，企业应进一步完善污染物排污口的规范化设置与管理。企业的排水管网应严格执行清污分流、雨污分开的排放口整治要求，设置厂区污水排放口和雨水排放口各1个。在排水口设置相应环保图形标志牌，便于管理、维修以及更新。

（2）废气排放口规范化设置

在每个治理单元进风及排放管道上，按照有关的规定要求设置采样孔，应便于采样，按照规定设置采样平台。采样孔位置应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于6倍烟道直径处，以及距上述部件上游方向不小于3倍烟道直径处。采样平台为检测人员采样设置，应有足够的工作面积使工作人员安全、方便地操作。采样平台易于人员到达，应建设监测安全通道。当采样平台设置高于地面时，应有通往平台的Z字梯/旋梯/升降梯。废气排放口设置标志牌。

（3）固定噪声源

在固定噪声源对厂界噪声影响最大处，设置环境保护图形标志牌。

（4）固体废物贮存场所

针对本项目产生的固废设置固体废物临时贮存场所要求：

1）固体废物贮存场所要有防火、防扬散、防流失、防渗漏、防雨措施；固体废物贮存场所在醒目处设置一个标志牌。

2）固废环境保护图形标志牌按照《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995，GB15562.2-1995）规定制作。

本项目产生的危险废物，应尽快收集并运至相应处置、利用场所，以防造成二次污染。危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求进行分质贮存和处置，并应做到以下几点：

①贮存场所必须有符合GB15562.2的专用标志；

②贮存场所内禁止混放不相容固体废物；

③贮存场所要有集排水和防渗漏设施；

④贮存场所要符合消防要求；

⑤废物的贮存容器必须有明显标志，具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性。

8.1.4 排污许可证申请

根据《排污许可证管理条例》（国务院令第 736 号），纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）应当按照规定的时限申请并取得排污许可证；未纳入固定污染源排污许可分类管理名录的排污单位，暂不需申请排污许可证。

（1）排污单位应当在投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。

（2）排污单位依法按照排污许可证申请与核发技术规范提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量。

（3）排污单位在申请排污许可证前，应当将主要申请内容，包括排污单位基本信息、拟申请的许可事项、产排污环节、污染防治设施，通过国家排污许可证管理信息平台或者其他规定途径等便于公众知晓的方式向社会公开。公开时间不得少于 5 日。对实行排污许可简化管理的排污单位，可不进行申请前信息公开。

（4）排污单位应当在国家排污许可证管理信息平台上填报并提交排污许可证申请，同时向有核发权限的环境保护主管部门提交通过平台印制的书面申请材料。排污单位对申请材料的真实性、合法性、完整性负法律责任。

（5）分期建设的项目，建设单位应据此分期申请排污许可证。分期实施的允许排放量之和不得高于建设项目的总允许排放量。

8.1.5 排污许可管理

根据《排污许可证管理条例》：新建项目的排污单位应当在投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，拟建项目属于“四十五、生态保护和环境治理业 77——103 环境治理业 772——专业从事危险废物贮存、利用、处理、处置（含焚烧发电）的，专业从事一般工业固体废物贮存、处置（含焚烧发电）的”类，属于实施重点管理的行业。拟建项目运行后，依规定需办理排污许可证。

排污单位依法按照《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等。排污单位应当严格执行排污许可证的规定，遵守下列要求：

(1) 排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准等符合排污许可证的规定，不得私设暗管或以其他方式逃避监管。

(2) 落实重污染天气应急管控措施、遵守法律规定的最新环境保护要求等。

(3) 按排污许可证规定的监测点位、监测因子、监测频次和相关监测技术规范开展自行监测并公开。

(4) 按规范进行台账记录，主要内容包括生产信息、燃料、原辅材料使用情况、污染防治设施运行记录、监测数据等。

(5) 按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容包生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

(6) 法律法规规定的其他义务。

8.2 污染物排放清单

8.2.1 污染物排放清单

本项目污染物排放清单见下表。

表 8-4 本项目污染物排放清单

环境要素	污染因子	环保措施	去除效率(%)	排放浓度(mg/m ³)	排放总量t/a	总量指标 t/a	运行时段	排污口信息	执行标准
废气	颗粒物	仓顶袋式除尘器	99	20	0.084	/	8760	原灰仓	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级标准
	颗粒物	仓顶袋式除尘器	99	20	0.072	/	8760	工艺灰仓	
	颗粒物	仓顶袋式除尘器	99	20	0.072	/	8760	工艺灰仓	
	烟尘	陶瓷滤管过滤器 +湿法喷淋 +SGH+活性炭喷射+陶瓷触媒滤管脱硝除尘器	99	20	0.1584	0.1584	8760	低温热分解烟气	《危险废物焚烧污染控制标准》 (GB18484-2020)
	SO ₂		60	20	0.1584	0.1584			
	NO _x		90	250	1.98	1.98			
	CO		0	80	0.63400	/			
	HCl		60	4	0.02920	/			
	HF		85	1.5	0.01095	/			
	汞及其化合物(以 Hg 计)		90	0.002	0.00002	0.00002			
	铊及其化合物(以 Tl 计)		90	0.05	0.00040	/			
	镉及其化合物(以 Cd 计)		90	0.02	0.00016	0.00016			
	铅及其化合物(以 Pb 计)		90	0.1	0.00079	0.00079			
	砷及其化合物(以 As 计)		90	0.1	0.00079	0.00079			
	铬及其化合物(以 Cr 计)		90	0.1	0.00079	0.00079			
	锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物		90	0.3	0.00238	/			
	二噁英类(ngTEQ/Nm ³)		50	0.5ngTEQ/Nm ³	3.96mg/a	/			
	NH ₃		99	2.5	0.0198	/			
	NH ₃	两级水喷淋吸收塔	95	0.018	0.00057	/	8760	水洗废气	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
	HCl	两级水喷淋吸收塔	95	0.120	0.00114	/	8760	盐酸储罐废气	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级标准
	NH ₃	/		/	0.0119	/	8760	无组织	

环境要素	污染因子	环保措施	去除效率(%)	排放浓度(mg/m³)	排放总量t/a	总量指标 t/a	运行时段	排污口信息	执行标准
固废	废活性炭	委托有处理资质的危险废物处置单位处置		/	0	/	间歇	/	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
	重金属污泥			/	0	/		/	
	化验室废液			/	0	/		/	
	沾染化学品的废包装材料			/	0	/		/	
	废机油			/	0	/		/	
	废布袋			/	0	/		/	
	废陶瓷触媒滤管			/	0	/		/	
	废原料包装袋	废品外售	/	0	/	/		满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）	
	废滤膜	废品外售	/	0	/	/			
	生活垃圾	直接运至垃圾焚烧发电厂处置	/	0	/	/		/	
噪声	生产设备噪声	选用低噪声设备、设置减振基础等隔音降噪措施，风机进出口采用消声器	/	/	/	连续	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准限值	
环境风险措施	对处理系统进行定期与不定期检查，及时维修或更换不良部件，建设单位制定完善的管理制度及相应的应急处理措施								

8.2.2 污染物排放总量

目前，国家总量控制指标为二氧化硫（SO₂）、氮氧化物（NO_x）、化学需氧量（COD_{cr}）和氨氮（NH₃-N）、汞、砷、铅、镉、铬。根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）5.2 许可排放限值要求“对于大气污染物，以排放口为单位确定主要排放口和一般排放口的许可排放浓度（或排放速率），以厂界监控点确定无组织许可排放浓度。主要排放口逐一计算许可排放量，各主要排放口许可排放量之和为排污单位的许可排放量。一般排放口和无组织排放不许可排放量。对于水污染物，以排放口为单位确定许可排放浓度”。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）4.5.4.1 废气产排污情况，主要排放口为低温热分解烟气排放口，水洗等物化处理单元仅作为一般排放口。因此本项目热分解废气排放口为主要排放口，需要总量申请。

根据核算可知，需要申请的总量如下：颗粒物 0.1584t/a、二氧化硫 0.1584t/a、氮氧化物 1.98t/a、汞 0.00002t/a、砷 0.00079t/a、铅 0.00079t/a、镉 0.00016t/a、0.00079 铬 t/a。

本项目水污染物厂区生产废水不排放，生活污水需经垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站处理达标后用于垃圾焚烧发电厂冷却塔补水，不外排，以排放口为单位许可排放浓度，许可排放量不做要求，因此本项目废水排放无需进行总量申请。

8.2.3 信息公开

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的要求，建设单位是建设项目环评信息公开的主体，全面规范建设单位环评信息公开范围、公开时段、公开内容、公开程度、公开方式。建设单位应分阶段向社会公开环境信息，具体见下表。

表 8-5 建设单位社会公开信息情况一览表

公开阶段	具体公开内容
报告书编制过程中	向社会公开建设项目的工程基本情况，拟定选址、主要环境影响情况、拟采取的主要环境保护措施、公众参与的途径、方式。
报告书审批前	建设项目环境影响报告书编制完成后，向生态环境主管部门审批前，向社会公

公开阶段	具体公开内容
	开环境影响报告书全本，同时一并公开公众参与情况说明。
建设项目开工前	开工前，建设单位应向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位工程基本情况、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。
施工过程中	建设单位应在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。
项目建成后	建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。 (1) 基础信息：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等； (2) 监测方案（自行监测方案、委托监测方案）； (3) 监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向； (4) 污染源监测年度报告。 企业可通过对外网站、报纸、广播等便于公众知晓的方式公开监测信息。

8.3 环境监测计划

8.3.1 监测目的

环境监测是环境保护中最重要的一环和技术支持，开展环境监测的目的主要在于：

- (1) 检查、跟踪项目投产后运行过程中各项环保措施的实施情况和效果，掌握环境质量的变化动态；
- (2) 了解项目环境工程设施的运行状况，确保设施的正常运行；
- (3) 了解项目有关的环境质量监控实施情况；
- (4) 为改善项目周围区域环境质量提供技术支持。

8.3.2 监测计划

根据项目排污特点及实际情况，项目投入运营后，对建设项目环境影响较大的主要为废气，建议进行监测、监督。项目运营期需要健全各项监测制度并保证其实施。结合《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）、《排污单位自行监测技术指南-工业固体废物和危险废物治理》（HJ 1250-2021）、《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ

1209-2021)、《工业企业周边土壤和地下水监测技术指南(试行)》(总站土字〔2024〕73号),拟定项目环境监测计划见下表。

表 8-6 项目环境监测计划表

监测点位/断面			监测内容	监测频率	监测方法
废气	有组织	灰仓顶	废气量、颗粒物	1 次/季度	按国家标准方法进行
		低温热分解烟气排放口	废气量、烟尘、SO ₂ 、NO _x 、CO、HCl、HF	1 次/半年	
			二噁英	1 次/半年	
			汞及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物、锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物	1 次/半年	
		两级水喷淋吸收塔	氨、氯化氢	1 次/季度	
	无组织	上风向 1 个点,下风向厂界外 1m 设置 3 个点	颗粒物、氨、氯化氢、氟化物	1 次/半年	
环境空气	定刊坡		HCl、二噁英类、氟化物、非甲烷总烃、锰及其化合物、NH ₃	每年 1 次	
土壤环境	厂区西侧 100m 处的农田土壤(表层土壤)	初次监测	GB36600-2018 中表 1 中 45 项基本项目、锑、二噁英、锡、锰、铊、可溶性氟化物	1 次/年	按国家标准方法进行
		后续监测	pH 值、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锑、二噁英、锡、锰、铊、可溶性氟化物	3 次/年	
	厂区东侧 50m 处的林地(深层土壤)	初次监测	pH 值、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锑、二噁英	1 次/年	
		后续监测	pH 值、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锑、二噁英	3 次/年	
地下水环境	SK01(上游对照井)、SK04(下游监测井)、SK02(右下游监测井)、SK06(下游监测井)	初次监测	pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、砷、汞、铬(六价)、铅、镉、银、铜、镍、总大肠菌群、菌落总数	每年在丰水期和枯水期至少各开展 1 次地下水监测	按国家标准方法进行
		后续监测	pH、耗氧量、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氟化物、氰化物、挥发性酚类、汞、铅、镉、总铬、六价铬、铜、锌、铍、钡、镍、砷、总大肠菌群、菌落总数	每年在丰水期和枯水期至少各开展 1 次地下水监测	

8.3.3 三同时验收一览表

项目建成应全面检查工厂周围环境改变及环保设施“三同时”情况。项目试运行一段时间,达到生产正常、稳定后(一般不超过三个月),应由环保管理部门、

环保监理部门、环境监测部门、设计单位、施工单位与建设方共同参与竣工验收。
项目环保设施“三同时”竣工验收内容见下表。

表 8-7 项目一期工程环保设施“三同时”竣工验收内容表

序号	项目	验收对象	处理对象	采用标准及验收要求
1	废气	仓顶袋式除尘器	原灰仓、工艺灰仓	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级标准
		陶瓷滤管过滤器+湿法喷淋+SGH+活性炭喷射+陶瓷触媒滤管脱硝除尘器	低温热分解烟气	《危险废物焚烧污染控制标准》 (GB18484-2020)
		两级水喷淋吸收塔	水洗废气	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)
		两级水喷淋吸收塔	盐酸储罐废气	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级标准
3	固体废物	废活性炭	委托有处理资质的危险处置单位处置	查验处置协议
		重金属污泥		查验处置协议
		化验室废液		查验处置协议
		沾染化学品的废包装材料		查验处置协议
		废机油		查验处置协议
		废布袋		查验处置协议
		废陶瓷触媒滤管		查验处置协议
		废原料包装袋	废品外售	查验处置去向
		废滤膜	废品外售	查验处置去向
		生活垃圾	直接运至垃圾焚烧发电厂处置	查验排放去向
4	噪声	设备间隔声减振	厂房产声设备	厂界噪声达到 GB12348-2008《工业企业厂界噪声标准》3 类标准

9 环境影响评价结论

9.1 项目建设概况

为实现南宁市生活垃圾焚烧飞灰的资源化利用,南宁建宁康恒环保科技有限公司拟在南宁市西乡塘区双定镇工业园雷明耀工业园区南宁市双定循环经济产业园内建设南宁市双定循环经济产业园飞灰资源化利用项目,采用“低温热分解耦合梯级逆流水洗脱盐工艺”,一期工程主要接收处置南宁市双定循环经济产业园生活垃圾焚烧发电厂飞灰,处理规模 2 万吨/年。远期规划总建设规模 4 万吨/年,接收处理南宁市内生活垃圾焚烧厂飞灰。建设项目总投资 5612.7 万元,其中环保投资约 280.2 万元,环保投资占项目总投资的 5.0%。

本项目采用“低温热分解耦合梯级逆流水洗脱盐工艺”建设 2 万吨/年生活垃圾焚烧飞灰资源化利用项目,项目建设内容主要涉及飞灰仓储系统、飞灰低温热分解系统、飞灰水洗脱盐系统、水洗废水处理系统、MVR 蒸发结晶系统等工艺系统,建设危废仓储库及生产车间,配套公辅工程(配电间、原料和产品仓库、消防等)等。

9.2 环境质量现状评价结论

9.2.1 环境空气质量现状

根据广西南宁市生态环境局网站发布的《2023 年南宁市生态环境状况公报》,南宁市 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 各项因子均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值。本项目所在区域属于环境空气质量达标区。

本次评价引用站点南宁市区农职院自动空气监测站 2023 年全年基本污染物的监测数据作为区域基本污染物环境质量现状评价的数据来源,根据《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ663-2013)计算。根据监测数据,拟建项目所在区域 6 项污染物中 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 各评价指标均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

本次评价特征因子引用《南宁市双定循环经济产业园医疗废物处置厂热解设备改造项目环境影响报告书》中的环境空气质量监测数据。根据监测结果,坛

垒及定刊坡 2 个监测点的氯化氢、 NH_3 、 H_2S 、锰 1 小时浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的参考限值；氟化物 1 小时浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中二级标准限值；非甲烷总烃 1 小时浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》一次性浓度值要求；氯化氢日均值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的参考限值；TSP 日均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准；二噁英类、锰、镉、汞、砷、六价铬、铅日均值目前尚无环境质量评价标准，仅作为背景调查，不做评价分析。

9.2.2 地表水环境质量现状

根据《2023年南宁市生态环境状况公报》，2023年，南宁市的8个国控断面分别是叮当、老口、六景、南岸、白马、莲山、廖平桥、都安。按年均值评价，都安断面为Ⅰ类水质，其余7个断面均为Ⅱ类水质，水质优良比例为100%。

9.2.3 地下水环境质量现状

项目区域 2022 年丰水期、枯水期及 2024 年补充调查期现状监测地下水各监测点位 pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总硬度、氰化物、氟化物、钾、钠、钙、镁、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、铅、镉、六价铬、汞、铁、锰、砷、铜、锌、镍、菌落总数、总大肠菌群、挥发酚、溶解性总固体等监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质要求。由于 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、锡均无地下水质量标准限值，因此，本次只做背景调查，不做评价。

本次评价 2024 年 10 月 28-29 日进行了地下水补充监测，监测结果表明，pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数；锌、铜、钴、镍、铝、银、铊； Na^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质要求。

9.2.4 声环境质量现状

本项目在厂界共布设 4 个声环境监测点位，分别监测昼、夜等效连续 A 声级。监测结果表明，项目厂区北面、西面、东面厂界声环境均能达到《工业企

业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，厂区南面厂界声环境均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准。

9.2.5 土壤环境质量现状

本项目建设用地土壤环境质量满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的风险筛选值标准；锌锡锰及水溶性氟化物满足《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》

（DB45/T2556-2022）第二类用地筛选值，铊不满足《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB45 T 2556-2022）第二类用地筛选值及管制值。

本项目周边农用地土壤环境满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）相关限值。

9.2.6 生态环境质量现状

本项目区域内野生动物多为适应人类活动干扰的常见物种，主要包括常见鸟类（家燕、麻雀等）、小型哺乳类（鼠类等）。项目评价区内动植物种类均为区域内常见物种，无登记在册的古树名木及珍稀濒危保护动植物物种的分布，也未见有国家或自治区级保护动植物物种存在。项目所在区域的生态环境质量一般。

9.3 环境影响预测与评价结论

9.3.1 大气环境影响分析

本项目各污染源污染物均能实现达标排放。本项目所在区域属于环境空气达标区，正常工况下，本项目新增污染源正常排放下污染物1小时平均短期浓度贡献值最大浓度占标率为24.03%<100%，日平均短期浓度贡献值最大浓度占标率为4.60%<100%；新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值最大浓度占标率为0.63%<30%。叠加现状浓度、拟建项目环境影响后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度或短期浓度满足环境质量标准要求，项目不需要设置大气环境防护距离。综上所述，本项目运行后大气环境影响可以接受。

建设单位必须加强废气收集、处理装置运行管理，确保各项污染物稳定达标排放，杜绝事故排放情况出现。一旦废气治理措施出现故障，应立即停产检修，待设施正常后才可再次生产。

9.3.2 地表水环境影响分析

本项目生产废水主要有设备及车间冲洗废水、废气喷淋废水、循环冷却水排水以及化验室废水，直接回用于本项目水洗工艺，不外排；生活污水经焚烧厂污水处理系统处理达标后作为焚烧厂冷却塔补水，不外排。本项目运营期间废水零排放，对周边地表水环境影响很小。

9.3.3 地下水环境影响分析

运营期，在正常状况下，如果是厂区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，按目前危险废物处置的管理规范，必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，而对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，则会尽快通过挖出进行处置，不会任其渗入地下水。正常状况下建设项目运行对地下水环境影响很小。

运营期，在非正常状况下发生污染物泄漏时，不考虑包气带对污染物的自净、吸附、生化作用等阻滞效应，地下水污染模拟预测结果显示：在模拟期内，污染物在发生泄漏的 100 天内，无法穿越表层第四系土层而污染到下伏岩溶含水层，影响范围限制在项目区周边；当污染物持续发生渗漏达 500 天时，污染物迁移至下伏岩溶含水层，由于该含水层水力循环速度较快，对下游影响距离在 250m 左右；当发生泄漏达 1000 天时，地下水污染物会进一步发生迁移扩散，对下游影响距离达 470m 左右；当发生泄漏达 2000 天时，污染羽面积和影响范围会进一步增大，污染物最远迁移距离 740m 左右。

因此，建设单位应做好防渗工作，做到地下水污染源防控，同时做好场区内部及下游地下水水质监测，以便发生渗漏后能在场地内部及下游监测点及时发现污染物渗漏情况，且第一时间采取措施对厂区渗漏位置进行拦截封堵，并对渗漏液渗漏范围进行跟踪监测和处理。

9.3.4 声环境影响分析

根据预测可知，项目西、南、北厂界昼间、夜间噪声值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值，东厂界昼间、夜间噪声值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准限值。因此，通过采取有效的降噪措施后，项目的设备噪声对环境影响不大。

9.3.5 固体废物影响分析

通过分析，本项目产生的危险废物只要采取相应的措施对其处置，建设单位在厂内储存、转运等环节严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行规范处置，杜绝二次污染的发生。落实好上述的措施和建议，本项目产生的危险废物可以得到妥善的处置，不会对环境造成较大的影响。

本项目固体废物经采取相应防治措施后各类固废均可得到有效的控制和处置，项目固废处置措施体现了“减量化、资源化、无害化”的治理原则，运营期对周围环境影响不大。

9.3.6 土壤环境影响分析

项目加强防渗措施，并做好日常生产管理，厂区出现垂直入渗污染土壤环境的可能性较小。本项目热解生产线废气中的砷、铅、镉、铬、汞、二噁英等污染物排放量很小，项目运营过程中落实好相应的废气处理措施，大气沉降对周边土壤环境的影响较小。

项目铅、镉、铜等重金属主要污染物在土壤评价范围处均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准，建设项目环境影响可接受。

项目加强管理，保证安全生产，杜绝事故排放。项目对周围土壤环境质量影响不大。

9.3.7 环境风险影响分析

项目拟在厂区采取分区防渗措施、设置监控井，并提出相应的污染防治措施，地下水不利影响在可接受水平。建设单位通过加强生产管理，在企业认真落实

从建设、生产、贮存等各方面事故防范措施，落实报告书规定的应急预案和防范措施，可有效控制事故发生概率和减小对环境造成的影响，建设项目的风险是可控的。

9.3.8 生态环境影响分析

项目运营期产生的污染物能达标排放，对周围环境造成的影响较小。只要项目维持正常生产，对原生态系统不会造成较大的影响。加强厂区的绿化措施，改善项目区域的生态环境。

9.4 环境影响保护措施结论

9.4.1 大气污染防治措施

本项目原灰仓、工艺仓输送过程中采用全负压操作，确保粉尘不外泄；每个仓顶部出风口安装脉冲单机布袋除尘器，经仓顶脉冲布袋除尘器净化后由排气筒达标排放；热解烟气经“高温金属滤管过滤器+湿法喷淋+SGH+活性炭喷射+陶瓷触媒滤管脱硝除尘器”工艺处理后，由排气筒达标排放；水洗废气经“两级水喷淋吸收塔”处理后，由排气筒达标排放；盐酸储罐废气经“一级碱吸收”处理后，由排气筒达标排放。

9.4.2 废水污染防治措施

本项目运营过程中废水包括生产废水、初期雨水和生活污水，生产废水主要有设备及车间冲洗废水、废气喷淋废水、循环冷却水排水以及化验室废水，直接回用于本项目水洗工艺，不外排；生活污水经焚烧厂污水处理系统处理达标后作为焚烧厂冷却塔补水，不外排。

9.4.3 地下水污染防治措施

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中污染防治分区划分的基本原则是物料或污染物泄漏后是否能及时发现和处理，根据此原则，可将建设场地划分为简单防渗区、一般防渗区和重点防渗区。一般污染区的防渗设计应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准 GB

18599-2020》，重点污染区的防渗设计应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求。简单防渗区采用一般的地面硬化。

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。生产车间、危废间及各废水收集池底做好防渗处理；厂区按重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区进行分区防渗处理。

在项目区周边设置监控井，对区域地下水实行环境影响跟踪监测计划；按相关规范要求，制定地下水污染应急预案等；严格执行以上措施的前提下，对周边环境的影响不大。

9.4.4 噪声污染防治措施

本项目运营期噪声源主要为生产设备噪声，选用低噪声设备，设置基础减震、加强保养，加强车辆管理及厂区绿化等措施来降低噪声对周边环境的影响；由预测结果可知，本项目厂界昼间预测值可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 工业企业厂界 3、4 类声环境功能区排放限值。

9.4.5 固废污染防治措施

本项目运营过程中固体废物包括收尘灰、钙泥、除重污泥、废陶瓷触媒滤、废滤膜、废活性炭、废包装袋、废机油、化验室废物和生活垃圾，其中收尘灰返回料仓、钙泥输送至二级水洗单元同水洗飞灰进一步混合作为建材原料资源化利用；除重污泥、废陶瓷触媒滤、废滤膜、废活性炭、沾染化学品的废包装袋、废机油、化验室废物等属于危废，委托资质单位进行安全处置；生活垃圾由环卫部门统一收集。

9.5 总量控制指标

根据《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》（HJ1038—2019）

4.5.2.6 排放口类型，主要排放口为焚烧烟气排气筒。因此本项目热解废气排放口为主要排放口，需要总量申请。根据核算可知，需要申请的总量如下：颗粒物 0.3864t/a、二氧化硫 0.1584t/a、氮氧化物 1.98t/a。

本项目运营过程中废水包括生产废水、初期雨水和生活污水，生产废水主要有设备及车间冲洗废水、废气喷淋废水、循环冷却水排水以及化验室废水，直接回用于本项目水洗工艺，不外排；生活污水经焚烧厂污水处理系统处理达标后作为焚烧厂冷却塔补水，不外排。因此本项目废水排放无需进行总量申请。

9.6 产业政策、选址合理性分析结论

根据国家《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本项目属于“鼓励类”中“十二、环境保护与资源节约综合利用”中的第 6 条为“危险废物（医疗废物）无害化处置和高效利用技术设备开发制造、利用处置中心建设和（或）运营”。因此，本项目符合国家产业政策。

根据南宁市西乡塘区自然资源局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》，项目位于南宁市西乡塘区双定镇工业园内雷明耀工业园区的南宁市双定循环经济产业园内，项目所在位置的土地开发用途为公用设施用地——U2 环境设施用地，用地符合《南宁市西乡塘区双定镇总体规划（2017-2035）》、《南宁市西乡塘区双定镇工业园控制性详细规划》的要求。

项目周围无自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，不在学校、医院等人口密集区域，项目选址不敏感。项目所在区域目前环境质量良好，区域环境容量对项目建设的制约作用较轻。

本项目紧靠产业园区垃圾焚烧发电厂，便于飞灰的输送及处置；项目区域有道路与南宁市市区相连，交通便利；项目供电由园区垃圾焚烧发电厂供给，用水由园区垃圾焚烧发电厂水井供给，供电、供水有保障。项目可以充分利用周边的运输、供水、供电、污染治理等基础设施条件，节省了投资费用。

因此，项目选址符合双定镇工业园总体规划，在加强管理、保证环保设施正常运行的情况下，污染物对周边环境影响较小；在严格执行风险防范的基础上，风险事故造成的影响可以接受。因此，从环境角度分析，项目选址合理可行。

9.7 总结论

南宁市双定循环经济产业园飞灰资源化利用项目符合国家和地方产业政策和规划、选址合理，项目实施后，有利于解决南宁市生活垃圾焚烧飞灰的资源化利用问题，具有明显的经济效益、社会效益和环境效益；项目采取的环保措施技术可靠，经济可行。项目在施工和运营期间将不可避免地对外周边一定范围内的环境空气、水环境、声环境等产生一些不良影响，但在建设单位落实本报告提出的各项环保措施，确保污染物达标排放，严格执行环保“三同时”制度，加强全过程环境管理的前提下，项目的实施对环境影响不大，不会降低项目所在区域环境质量等级，从环保角度分析，该项目的建设是可行的。