白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目

环境影响报告书

（报批稿）

建设单位：白银三峰环保发电有限公司

编制单位：甘肃安卓工程技术有限公司

二〇二五年十二月

打印编号：1744170117000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	341627
建设项目名称	白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目
建设项目类别	41—089生物质能发电
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	白银三峰环保发电有限公司
统一社会信用代码	91620400067202061D
法定代表人（签章）	曾志
主要负责人（签字）	廖勇
直接负责的主管人员（签字）	张蓉
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	甘肃安卓工程技术有限公司
统一社会信用代码	916201025611194822
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
范亚楠	2017035650352016650101000006	BH000390	范亚楠

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
范亚楠	第九章-十五章	BH000390	范亚楠
王天东	概述-第八章，附图附件	BH055056	王天东

目 录

概述 1
一、项目背景 1
二、建设项目特点 2
三、工作过程 3
四、分析判定相关情况 4
五、关注的环境问题及环境影响 5
六、环境影响评价结论 5
第一章 总则 7
1.1 编制依据 7
1.2 评价目的与评价原则 12
1.3 环境影响因素识别及评价因子筛选 13
1.4 环境功能区划 17
1.5 评价标准 20
1.6 评价工作等级及范围 27
1.7 评价内容及工作重点 53
1.8 评价方法及评价时段 54
1.9 环境保护目标 54
第二章 工程概况 57
2.1 项目区生活垃圾概况 57
2.2 现有工程概况 60
2.3 扩建工程概况 106
第三章 扩建工程工程分析 137
3.1 施工期污染源分析 137
3.2 运营期污染源分析 139
3.3 污染物产排汇总 197
3.4 改扩建完成后全厂污染物变化情况 199
3.5 清洁生产分析 199
第四章 环境质量现状调查与评价 212
4.1 自然环境概况 212
4.1.1 地理位置 212
4.1.2 地形地貌 212
4.1.3 水文水系 214
4.1.4 区域气象及自然灾害 214
4.2 环境质量现状调查与评价 215
4.3 区域污染源调查 239
4.4 白银高新技术产业开发区概况 244
第五章 施工期环境影响分析 251
第六章 运营期环境影响预测及分析 255
6.1 环境空气影响预测评价 255
6.2 地表水环境影响分析 326
6.3 地下水环境影响分析 326
6.4 声环境影响预测评价 343
6.5 固体废物影响评价 347
6.6 土壤环境影响预测分析 349

6.7 生态影响评价.....361
第七章 环境风险影响分析.....362
7.1 企业现状环境风险回顾性评价.....362
7.2 评价原则及工作程序.....364
7.3 建设项目风险调查.....365
7.4 环境风险识别.....367
7.5 风险事故情形分析.....370
7.6 环境风险措施.....370
7.7 应急预案.....373
7.8 结论.....375
第八章 碳排放影响评价.....376
8.1 评价依据、评价内容.....376
8.2 碳排放分析.....377
8.3 源强核算.....378
8.4 碳排放强度.....387
8.5 碳排放水平分析.....388
8.6 减排潜力分析.....388
8.7 碳减排潜力分析及建议.....389
第九章 施工期污染防治措施技术经济论证.....390
9.1 施工期环境影响防治措施.....390
第十章 运营期污染防治措施技术经济论证.....393
10.1 废气污染物防治措施及可行性论证.....394
10.2 废水污染物防治措施及可行性论证.....422
10.3 地下水污染防治措施及可行性论证.....429
10.4 噪声减缓措施及其可行性论证.....437
10.5 固体废物处理措施及可行性论证.....438
10.6 土壤环境环保措施.....447
第十一章 产业政策及符合性分析.....449
11.1 产业政策符合性分析.....449
11.2 与《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》的符合性分析.....449
11.3 与《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》的相符性分析.....450
11.4 与《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》的相符性分析.....450
11.5 与《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》的相符性分析451
11.6 与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》的符合性分析.....453
11.7 项目与相关规划的符合性分析.....456
11.8 相关政策符合性分析.....466
11.9“三线一单”符合性分析.....475
第十二章 环境影响经济损益分析.....485
12.1 经济效益分析.....485
12.2 社会效益分析.....485
12.3 环境经济效益分析.....486
12.4 环境损失分析.....490
12.5 环境效益分析.....490
12.6 小结.....491
第十三章 环境管理与监测计划.....492
13.1 环境管理.....492

13.2 污染源排放清单管理与总量控制 495
13.3 环境监测计划 499
13.4 排污口规范化管理 504
13.5 固废管理要求 506
13.6 竣工验收 506
第十四章 总量控制 509
第十五章 结论与建议 511
15.1 结论 511
15.2 建议 517

概述

一、项目背景

1、项目背景

白银市生活垃圾焚烧发电厂位于白银国家高新技术产业开发区，企业现有工程自2015年3月15日开工建设，并于2016年6月30日通过竣工验收。现有工程建设规模为：日处理垃圾600t，配备1台600t/d机械炉排炉垃圾焚烧炉，配置1台12MW凝汽式汽轮发电机组，烟气处理采用“SNCR+半干式反应塔+活性炭吸附+布袋除尘器”工艺。企业排污许可证、建设项目环评及批复、竣工环保验收等环保相关手续完备。

《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》发改办环[2021]642号提出“十四五”期间：全国城镇生活垃圾焚烧处理能力达到80万吨/日左右，城市生活垃圾焚烧处理能力占比65%左右。加强垃圾焚烧设施规划布局，持续推进焚烧处理能力建设.....城市建成区生活垃圾日清运量超过300吨的地区，加快建设焚烧处理设施。《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》建城[2016]227号提出：生活垃圾焚烧处理技术具有占地较省、减量效果明显、余热可以利用等特点，鼓励利用现有垃圾处理设施用地改建或扩建焚烧设施。根据《甘肃省生活垃圾焚烧发电中长期规划（2020-2030年）》中调研数据，预计2025年、2030年全省日均生活垃圾产生量将分别达到2.68、3.08万吨，现有垃圾处理厂处理规模无法满足产生量的矛盾将更加突出。

2、改扩建项目的必要性

因城市发展和居民生活水平提高，白银市城市生活垃圾量也随之增多，现有工程日处理能力600吨生活垃圾焚烧发电已不能满足白银实际需求，同时因现有工程垃圾卸料大厅、垃圾贮坑等部分设备已不满足相关要求。为实现一般工业固废及污泥无害化、资源化、减量化，提高经济效益，白银三峰环保发电有限公司决定投资25187万元，拟在白银国家高新技术产业开发区白银市生活垃圾焚烧发电项目预留场地基础上，对入炉物料进行调整，掺烧一般工业固体废物和市政污泥，实施“白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目”。

本次改扩建项目优先保证生活垃圾的焚烧处理量，严格把控一般工业固体废物和污泥掺烧比例，一般工业固体废物掺烧量不超过1.4万t/a(占焚烧处理量比例约8.4%)，污泥掺烧量不超过0.67万t/a(占焚烧处理量比例约4%)。一般工业固体废物和污泥总掺烧量不大于2.07万t/a，总处理规模保持500t/d不变，满足焚烧炉生产负荷要求。改扩建后全厂建成1条处理能力500t/d的机械炉排炉和1条处理能力600t/d的机械炉排炉，总处理能力1100t/d。

二、建设项目特点

白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目位于甘肃省白银市银东工业园（白银国家高新技术产业开发区白银市生活垃圾焚烧发电项目预留场地)。

本项目的建设①能够满足生活垃圾无害化、减量化、资源化的要求；②提升垃圾处理水平，改善环境质量，改善投资环境；③垃圾焚烧发电，变废为宝，促进循环经济发展，提高生活垃圾处理经济效益；④工艺先进，技术成熟，设备节能高效、生活垃圾资源化程度高。运营以后可改善服务区域内环境卫生现状；本项目采用高效的机械炉排焚烧炉，烟气余热通过余热利用 锅炉和热电机组转换为电能，实现固废的资源化转换。

本项目建设一座焚烧厂房（包括：接收大厅、垃圾储坑、焚烧炉/余热锅炉、烟气处理）、汽机房等；厂区内各工艺及相关系统：垃圾接收、储存与进料系统、焚烧系统、烟气净化系统、垃圾热能利用系统（汽轮发电机组系统）、灰渣处理系统（不包括炉渣综合利用）、除盐水系统、仪表及自动化控制系统、电气系统、消防、给排水系统、采暖通风及空调系统等其他辅助系统。

改扩建项目运营期焚烧废气采用“3T+E 燃烧技术”+SNCR 脱硝+SPR 脱硝+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂吸附+布袋除尘+80m 排气筒措施降低污染物排放浓度，实现污染物达标排放。改扩建工程石灰仓、复合黏土矿物吸附剂粉仓、飞灰仓仓顶分别设袋式除尘器，并设置在主厂房内。改扩建工程垃圾卸料大厅、垃圾贮坑等采用密闭设计，垃圾贮坑应采用负压运行方式，渗滤液收集池、渗滤液处理系统产生的恶臭气体及 UASB 单元产生的甲烷气体抽送至垃圾贮坑，通过贮坑的一次风系统送入焚烧炉焚烧。改扩建工程采用湿法除渣、飞灰外运过程采用篷布遮盖措施；场地内运输道路起尘采取洒水降尘措施。

改扩建生活污水依托一期化粪池处理后排入市政污水管网。改扩建工程垃圾渗滤液、垃圾卸料大厅冲洗废水一并经收集进入垃圾坑底部的渗滤液收集池，而后通过渗滤液提升泵送至改扩建工程新建的渗滤液处理系统（预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF+STRO+RO），出水水质主要指标按照《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）中水质相关标准限值后回用于生产，清液作为除盐水系统补充水，浓液回喷炉膛。生产系统除盐水系统排水、锅炉排水等进入低浓度废水处理系统处理后回用于除盐水系统补水。循环水系统排水回用于炉渣冷却、车间及卸料平台冲洗、飞灰固化等。

焚烧飞灰在飞灰贮存间中采用“飞灰+螯合剂+水”稳定化处理工艺进行稳定化处理后达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）的浸出毒性标准后运至刘川生活垃圾填埋场填埋处理（附件 19、白银高新区管委会关于刘川填埋场问题的情况说明）。炉渣送有资

质的第三方综合利用。低浓度废水处理系统污泥、除盐水系统产生的废膜和废过滤介质、废矿物吸附剂、石灰粉仓和复合黏土矿物吸附剂粉仓废布袋、渗滤液处理系统废膜直接入炉焚烧。烟气除尘和飞灰仓顶废布袋、检修废物和在线监测废液委托有资质的单位处理。

改扩建工程已于2025年3月开工建设，截至目前，主体工程、辅助工程等均已基本建设完成，现处于停工阶段。白银市生态环境局针对该违法行为出具了《不予行政处罚决定书》（白环不罚〔2025〕2号）。

三、工作过程

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》等相关法律、法规以及国家环保部颁布的《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，本项目属于《国民经济行业分类与代码》（GB/4754-2017）中的D4417生物质能发电，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）中“四十一、电力、热力生产和供应业”中“89、生物质能发电”中“生活垃圾发电（掺烧生活垃圾发电的除外），应编制环境影响报告书。

白银三峰环保发电有限公司委托甘肃安卓工程技术有限公司承担白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目环境影响评价工作。接受委托后，我公司即组织技术人员于2023年12月对本项目进行现场调查及相关资料收集工作，结合现场获得的实地资料，通过综合整理、校核、研究等，编制环境质量现状监测方案，于2023年12月委托甘肃蓝博检测科技有限公司、均灵检测技术服务（青岛）有限公司进行了项目区环境质量现状监测。在进行现场踏勘、调查及环境现状监测的基础上，根据有关规范和评价技术导则要求，结合工程区环境特征及工程建设特点等，编制完成了《白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目环境影响报告书》。

按照《建设项目环境影响评价公众参与办法》要求，白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目于2023年11月3日在全国建设项目环境信息公示平台进行了本项目第一次公示，公示时间为10个工作日。公示内容主要为建设项目名称及概况、建设项目的建设单位的名称和联系方式、承担评价工作的环境影响评价机构的名称和联系方式、环境影响评价的工作程序和主要工作内容、征求公众意见的主要事项和公众提出意见的主要方式。

于2024年3月8日在全国建设项目环境信息公示平台进行了第二次公示，于2024年3月8日、3月9日在白银日报同步进行了第二次公示，并于2024年3月8日在项目所在地以张贴公告的形式进行了第二次公示。公示期间环评报告书完成征求意见稿，公示内容主要为环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径、公众提出意见的起止时间。

公众参与的调查结果基本上可以如实反映出评价区域内大多数居民对变更项目的看法和

建议，根据对项目所在区域进行公众调查的结果来看，公示期间未收到公众反馈意见。

四、分析判定相关情况

1、产业政策符合性

本项目属于生活垃圾焚烧发电项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类中“四十二条环境保护与资源节约综合利用中第 3 款之规定，即“城镇污水垃圾处理：高效、低能耗污水处理与再生技术开发，城镇垃圾、农村生活垃圾、城镇生活污水、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程，餐厨废弃物资源化利用技术开发及设施建设，垃圾分类技术、设备、设施，城镇、农村分布式小型化有机垃圾处理技术开发，污水处理厂污泥协同处置工程”。

因此，本项目的建设符合国家产业政策。

2、相关规划符合性分析

本项目位于甘肃省白银市银东工业园（白银国家高新技术产业开发区白银市生活垃圾焚烧发电项目预留场地）。根据工程分析，项目建设符合《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（[2016]227 号）的要求；符合《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件》（环办环评[2018]20 号）中相关要求；符合《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 213-2001）中相关要求；符合《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）中相关要求；符合《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》相关要求；符合《白银市“十四五”生态环境保护规划（2021-2025）》（市政办发[2022]91 号）相关要求；本项目拟采取的废气、废水等污染防治技术符合《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》相关要求。

3、选址合理性分析

本项目位于甘肃省白银市银东工业园（白银国家高新技术产业开发区白银市生活垃圾焚烧发电项目预留场地），项目选址已经取得选址意见书。符合《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》的相关要求。本项目选址为《白银市国土空间总体规划（2021—2035 年）》中环境卫生设施规划选址位置。本项目收运范围主要为白银市白银区、平川区、靖远县、景泰县和会宁县城区及各区县周边乡镇。项目选址附近无自然保护区、文物保护单位、风景名胜区、革命历史古迹及珍稀濒危野生动植物等敏感区以及饮用水水源地等。项目选址满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件要求。

本项目拟在白银市生活垃圾焚烧发电项目预留场地扩建日处理生活垃圾 500 吨的垃圾焚烧发电厂，采用 1×500 吨/日的焚烧线。根据工程分析，本项目符合《城市环境卫生设施规划

标准》(GB/T 50337-2018)、《生活垃圾焚烧处理与能源利用工程技术标准》(GB/T51452-2024)、《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 213-2001）、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）、《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）、《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166 号）、“生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件”（环办环评[2018]20 号）等标准、规范的技术要求，拟建白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目建设厂址从环境保护角度分析选址合理。

五、关注的环境问题及环境影响

为实现一般工业固废及污泥无害化、资源化、减量化，提高经济效益，白银三峰环保发电有限公司拟在白银国家高新技术产业开发区白银市生活垃圾焚烧发电项目预留场地基础上，对入炉物料进行调整，掺烧一般工业固体废物和市政污泥，实施“白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目”。达到节能减排和发展循环经济的目的。

本次评价回顾调查现有工程的环境问题、达标排放情况及整改措施。

本次环境影响评价工作，将结合厂址地区环境特点、工程特点，重点关注以下几个方面的问题：

（1）项目的建设是否符合产业政策和环境法规；

（2）项目选址是否合理；

（3）项目运行是否能够满足环境功能区划和环境保护规划的要求；

（4）项目利用生活垃圾焚烧发电生产线掺烧一般工业固废及污泥在环保角度是否可行；

（5）项目采取相应的环保措施后是否能确保污染物稳定达标排放；

（6）项目投产后全厂是否能够满足污染物排放总量控制的要求；

（7）项目的环境风险是否可以接受；

（8）公众是否支持项目的建设。

六、环境影响评价结论

白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目符合国家产业、能源政策及清洁生产要求，项目选址符合《白银市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，项目建设符合《城市环境卫生设施规划标准》（GB/T 50337-2018）、《生活垃圾焚烧处理与能源利用工程技术标准》（GB/T51452-2024）、《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 213-2001）、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）、《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）、《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选

址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166 号）、“生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件”（环办环评[2018]20 号）等标准、规范的技术要求。项目拟建区域内现状环境质量良好，符合甘肃省“三线一单”要求、白银市“三线一单”要求，无制约本项目建设的重大环境要素，公众参与调查过程中无公众反对意见。项目建设将循环经济理念贯穿始终，环境、经济和社会效益显著。严格执行设计、环评和相关法规要求，保证污染物达标排放，将环境影响降至可接受程度。在严格执行“三同时”制度条件下，在落实本环评提出的环保措施的前提下，本环评认为该建设项目环保可行。

在报告书编制过程中，得到了甘肃省生态环境厅、白银市生态环境局等单位和个人的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

第一章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；

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

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）施行；

（8）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2016 年 7 月 1 日）施行；

（9）《中华人民共和国循环经济促进法》（2009 年 1 月 1 日施行）；

（10）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修正）；

（11）《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修正）；

（12）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；

（13）《中华人民共和国黄河保护法》（2023 年 4 月 1 日）；

（14）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；

（15）《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令（第 748 号））；

（16）《排污许可管理条例》（2021 年 3 月 1 日）。

1.1.2 部门规章及规范性文件

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年）；

（2）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日）；

（3）《国家危险废物名录(2025 年版)》（2025 年 1 月 1 日)；

（4）《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日）；

（5）《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办[2013]103 号）；

（6）《全国地下水污染防治规划（2011-2020 年）》（国务院国函[2011]119 号）；

（7）《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166 号）；

（8）《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20 号）；

（9）《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作意见的通知》（建城[2016]227号）；

（10）《“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）；

（11）《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月2日）；

（12）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）；

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

（14）《关于加强重点行业建设项目区域消减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）。

（15）《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日）；

（16）《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）；

（17）《土壤污染源头防控行动计划》（环土壤〔2024〕80号）；

（18）国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知（国发〔2023〕24号）；

（19）《关于进一步加强危险废物环境治理严密防控环境风险的指导意见》（环固体【2025】10号）；

（20）《关于发布2024年电力碳足迹因子数据的公告》（公告 2025年 第19号）；

（21）《关于印发<全面实行排污许可制实施方案>的通知》，（环环评〔2024〕79号）；

（22）《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》；

（23）《关于进一步加强危险废物环境治理 严密防控环境风险的指导意见》（环固体〔2025〕10号）；

（24）《关于城市生活垃圾焚烧飞灰处置有关问题的复函》（环办函[2014]122 号）；

（25）《交通运输部等十部门关于推动交通运输与能源融合发展的指导意见》（交规划发〔2025〕42号）；

（26）《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案》（环办环评函〔2021〕277号，2021年6月7日）；

（27）《碳排放权交易管理办法（试行）》（部令第19号，2020年12月31日）；

（28）《企业温室气体排放报告核查指南（试行）》（环办气候函〔2021〕130号，2021年3月26日）；

（29）《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号，2021年5月30日）；

（30）《生态环境部办公厅关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环

办气候〔2021〕9号，2021年3月28日）；

（31）《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346号）及其附件2《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》。

1.1.3 地方法规及规范性文件

（1）《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》（甘肃省水利厅、甘肃省环保厅、甘肃省发改委，甘政函[2013]4号）；

（2）《甘肃省建设厅关于进一步加强城市生活垃圾处理工作的若干意见》（甘政发[2011]112号）；

（3）《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发〔2020〕68号，2020.12.31）；

（4）《甘肃省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（甘政发〔2021〕18号，2021.3.2）；

（5）《甘肃省大气污染防治条例》（甘肃省人大常委会，2019.1.1）；

（6）《甘肃省水污染防治条例》（甘肃省人大常委会，2021.2.4）；

（7）《甘肃省土壤污染防治条例》（甘肃省人大常委会，2021.5.1）；

（8）《甘肃省固体废物污染环境防治条例》（甘肃省人大常委会，2021.11.26）；

（9）《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》（甘政办发[2021]105号）；

（10）《甘肃省生活垃圾焚烧发电中长期规划（2020-2030）》；

（11）《甘肃省噪声污染防治若干规定》（甘肃省第十四届人民代表大会常务委员会，2025.5.1）；

（12）《甘肃省黄河流域生态保护和高质量发展条例》（甘肃省十四届人大常委会，2023.10.1）；

（13）《甘肃省空气质量持续改善行动实施方案》（甘政发〔2024〕26号）；

（14）《甘肃省生态环境厅关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》，甘环发〔2024〕18号；

（15）《白银市“十四五”生态环境保护规划（2021-2025）》（市政办发[2022]91号）；

（16）《白银市人民政府关于划定市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（市政发〔2019〕100号，2019.6.19）；

（17）《白银市人民政府办公室关于印发白银市重点流域水污染防治规划实施方案的通知》（市政办发〔2012〕248号）；

（18）《白银市人民政府办公室关于印发白银市土壤污染防治工作实施方案的通知》（市政办发〔2017〕94 号）；

（19）《白银市土壤污染防治工作方案》（市政发〔2021〕53 号）；

（20）《白银市国土空间总体规划（2021—2035 年）》；

（21）白银市人民政府办公室关于印发《白银市生态环境准入清单（试行）》的通知（市政办发〔2021〕123 号）；

（22）《白银市人民政府关于印发白银市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》市政发[2021]53 号；

（23）《白银市人民政府办公室关于印发白银市“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（2024.3.15）。

1.1.4 技术导则及规范

（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 生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；

（10）《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；

（11）《生活垃圾焚烧处理与能源利用工程技术标准》（GB/T51452-2024）；

（12）《垃圾焚烧袋式除尘工程技术规范》（HJ2012-2012）；

（13）《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范（试行）》（HJ564-2010）；

（14）《生活垃圾处理技术指南》（建城[2010]61 号）；

（15）《生活垃圾焚烧发电厂现场监督检查技术指南》（HJ 1307-2023）；

（16）《生活垃圾焚烧飞灰固化稳定化处理技术标准》（CJJ/T316-2023）；

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

（18）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（19）《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ 1205-2021）；

（20）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；

（21）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；

（22）《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）；

（23）《垃圾发电厂烟气净化系统技术规范》(DL/T1967-2019)；

（24）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

（25）《纳入排污许可管理的火电等 17 个行业污染物排放量计算方法（含排污系数、料衡算方法）（试行）》；

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

（27）《生活垃圾处理处置工程项目规范》（GB55012-2021）；

（28）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告〔2017〕43 号）；

（29）《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；

（30）《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）；

（31）《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276—2022）；

（32）《一般工业固体废物管理台账制定指南》（试行），2021 年 12 月 30 日；

（33）《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）；

（34）《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年 第 4 号）；

（35）《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259—2022）；

（36）《重点行业二噁英污染防治技术政策》；

（37）《大气细颗粒物一次源排放清单编制技术指南（试行）》（环境保护部，2014 年 8 月 19 日）；

（38）《生活垃圾焚烧飞灰固化稳定化处理技术标准》（CJJ/T316-2023）；

（39）《城镇污水处理厂污泥处置 单独焚烧用泥质》（GB/T 24602-2009）；

（40）《生活垃圾焚烧厂污染治理技术指南 二噁英》（T/ACEF 075-2023）；

（41）《生活垃圾焚烧飞灰固化稳定化处理技术标准》（CJJ/T316-2023）；

（42）《重点控制的土壤有毒有害物质名录（第一批）》（公告 2025 年第 18 号）；

（43）《有毒有害大气污染物名录（第一批）》（公告 2019 年第 28 号）。

（44）《温室气体排放核算与报告要求第 1 部分：发电企业》（GB/T32151.1-2015）；

（45）《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T32150-2015）；

（46）《建设项目环境影响评价碳排放》（DB62/T5135-2025）。

1.1.5 其他相关资料

（1）《白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目》委托书，2023 年 12 月；

（2）《白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目初步设计说明书》，重庆三峰卡万塔环境产业有限公司，2024 年 9 月；

（3）《白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目环境质量现状监测报告》，甘肃蓝博监测环境科技有限公司；

（4）建设单位提供的其他资料。

1.1.6 参考文献

（1）《环境风险评价实用技术和方法》，胡二邦主编，中国环境科学出版社；

（2）《垃圾焚烧发电厂垃圾渗滤液处理工程实例》，肖诚斌、庞保蕾、任艳双等，《中国给水排水》第 28 卷第 10 期，2012 年 5 月；

（3）《环境污染治理技术与设备》（第 7 卷，第 1 期，2006 年 1 月）《城市生活垃圾填埋场渗滤液生化处理过程中重金属离子问题》（北京工业大学环境与能源工程学院，彭永臻、张树军、郑淑文、王淑莹）。

1.2 评价目的与评价原则

本次环评通过工程分析确定该项目污染物产生及排放情况，在大气、水环境、声环境等要素环境质量现状评价和环境影响预测分析基础上，在污染物排放总量控制原则的指导下，通过对该项目主要污染物治理措施的技术可行性和经济合理性以及方案比选的论证分析，提出切实可行的环境污染防治对策和建议，为有关管理部门的环境保护决策和该项目运行后的环境管理提供科学依据。

本次评价主要目的是：

（1）通过现状调查与监测，得出评价区环境背景状况，识别出项目所在地环境现状及存在的主要环境问题，并利用监测结果对环境质量现状进行评价，与预测值进行对比，得出项目建设完成后对当地环境质量的影响大小。

（2）对工程施工期和运营期可能产生的环境影响进行预测与评价，从环境保护角度对工程建设的可行性作出结论。

（4）分析论证项目环保措施的可行性，提出有效的环保措施和控制对策，使项目建设对环境造成的不利影响降到最低程度，达到项目建设与环境保护协调发展。

本次评价的原则是：突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

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

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（4）突出重点

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

1.3 环境影响因素识别及评价因子筛选

（1）环境影响因子识别

①施工期

施工期环境影响随施工期的结束而结束，对环境的主要影响如下：施工扬尘、施工机械车辆噪声、施工生活生产废水、废气、施工生活垃圾，造成短暂的局部环境影响。

②运营期

项目运营期焚烧烟气、恶臭、垃圾（运输）臭气、垃圾运输扬尘等对周边环境空气的影响，垃圾渗滤液对水环境的影响，设备噪声对周边声环境的影响，固体废物对环境的影响。

（2）环境影响因子识别结果

根据拟建项目特点结合现场调查结果分析，项目环境影响因素识别见表 1.3-1。

（3）评价因子的筛选

根据拟建项目特点结合现场调查结果分析，各评价要素的评价因子筛选见表 1.3-2。

表 1.3-1　项目环境影响因素识别矩阵

环境因素 工程阶段 工程行为		环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤环境
施工期	三通一平	+◎1	/	/	+◎1	+◎1
	土方工程	+◎1	/	/	+◎1	+◎1
	主体工程施工	+◎1	/	/	+◎1	/
	设备安装	/	/	/	+◎1	/
	材料运输、装卸、临时堆放	+◎1	/	/	+◎1	/
	车辆、施工机械	+◎1	+◎1	/	+◎1	/
运营期	生活垃圾运输	+ ◎1	/	/	+ ◎1	/
	生活垃圾贮存	+ ◎1		+ ◎1	/	+ ◎1
	垃圾焚烧	+★2	/	/	+★2	+ ◎1
	烟气余热发电	/	/	/	+★2	/
	渗滤液处理	+ ◎1	/	+ ◎1	+ ◎1	+ ◎1
	软水制备	/	/	/	+ ◎1	/
	冷却循环系统	/	/	/	+ ◎1	/
注：☆/○：长期/短期有利影响；★/◎：长期/短期不利影响；1~3 分别是影响小~大；/无影响；+/-直接/间接影响。						

表 1.3-2　评价因子一览表

环境类别	现状评价因子	污染因子	环境影响预测与评价
环境空气	SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、H_2S、NH_3、氟化物、HCl、TSP、Pb、Hg、Cd、As、Cr^{6+}、二噁英类	正常工况：颗粒物、SO_2、NOx、CO、HF、HCl、Hg及其化合物，镉、铊及其化合物，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物、二噁英类、NH_3、H_2S 非正常工况：颗粒物、SO_2、NOx、CO、HF、HCl、Hg及其化合物，镉、铊及其化合物，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物、二噁英类、NH_3、H_2S、臭气浓度	正常工况：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、TSP、NH_3、H_2S、Hg、Cd、Cr、As、Pb、Mn、氯化氢、氟化氢、二噁英类。 非正常工况：SO_2、CO、NO_2、HCl、NH_3、H_2S、氟化氢
地下水环境	pH、氨氮（以N计）、硝酸盐（以N计）、亚硝酸盐（以N计）、硫酸盐、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、氰化物、铬（六价）、总硬度（以$CaCO_3$计）、溶解性总固体、氯化物、耗氧量（COD_{Mn}法，以O_2计）、汞、砷、锌、铜、铅、镉、锰、铁、氟化物、镍、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、Cl^-、SO_4^{2-}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、总大肠菌群	COD、BOD_5、SS、NH_3-N、TN、TP、Pb、As、Hg、Cr、Cd、Zn、Ni、Cu	COD、氨氮、Pb、As、Hg、Cr、Cd、Zn、Ni、Cu
地表水	/	pH、COD、BOD_5、SS、NH_3-N、TN、TP、Pb、As、Hg、Cr、Cd、Zn、Ni、Cu	/
声环境	Ld、Ln。	Ld、Ln。	Ld、Ln。
土壤环境	1：重金属和无机物：镉、汞、砷、铜、铅、六价铬、镍；2：挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；3：半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚；苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘；4：二噁英 5：pH值、盐分含量	废气：SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$、HF、HCl、Hg、Cd、Pb、As、Mn、Cr、Co、Sb、二噁英类； 废水：pH、SS、COD、BOD、NH_3-N、Pb、As、Hg、Cr^{6+}、Cd、Ni、Cu。	大气沉降：Hg、Cd、Pb、Cr、As、二噁英类 垂直入渗：Pb、As、Hg、Cr^{6+}、Cd、Ni、Cu
固体废物	/	一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾。	/

环境风险	/	地表水环境：渗滤液处理系统CODcr、NH_3-N、总汞、总镉、总铅

1.4 环境功能区划

1.4.1 环境功能区划

1.4.1.1 环境空气功能区划

本项目选址位于甘肃省白银市银东工业园（白银国家高新技术产业开发区白银市生活垃圾焚烧发电项目预留改扩建场地），根据《甘肃白银高新区化工园区银东片区规划(2021-2035)环境影响报告书》和《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本项目所在区域大气环境功能区划为二类区。

1.4.1.2 地表水水环境功能区划

本项目距离最近的地表水体为项目南侧17.8km处的黄河白银段，根据《关于甘肃省地表水功能区划的批复》（甘肃省人民政府，甘政函〔2013〕4号文）黄河白银段（大侠大坝～靖远北湾，白银饮用、工业用水区）为Ⅲ类水域功能区，详见图1.4-1。

1.4.1.3 地下水水环境功能区划

根据《甘肃白银高新区化工园区银东片区规划(2021-2035)环境影响报告书》，评价区域地下水定为Ⅲ类地下水体。

1.4.1.4 声环境功能区划

本项目选址位于甘肃省白银市银东工业园（白银国家高新技术产业开发区白银市生活垃圾焚烧发电项目预留改扩建场地），根据《白银高新技术产业开发区总体发展规划（2023-2035年）环境影响评价报告书》，本项目声环境功能区为3类。

1.4.1.5 生态环境功能区划

依据《甘肃省生态功能区划图》，本项目所在区域属于“白银工矿与生态恢复区”。甘肃省生态功能区划图见图1.4-2。



图 1.4-1　本项目与甘肃省黄河流域黄河干流水系龙羊峡以下二级水功能区划位置关系图

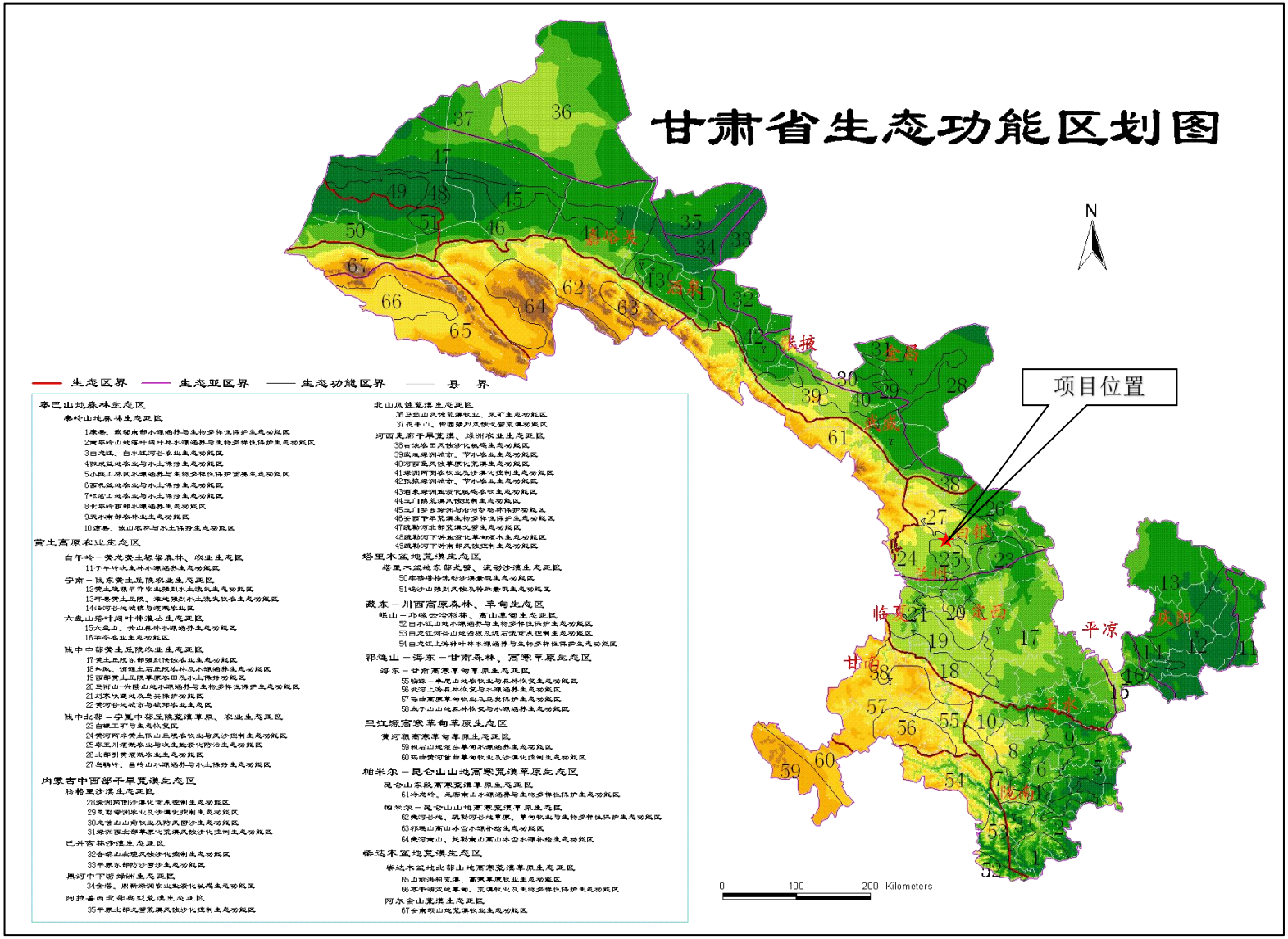


图 1.4-2　本项目与甘肃省生态功能区划位置关系图

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

SO_2、NO_2、CO、O_3、$PM_{2.5}$、PM_{10}、TSP、NOx、氟化物、Pb、Cd、Cr、Hg 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，HCl、H_2S、NH_3 参考《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中浓度限制要求；根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》环发[2008]82 号，空气中二噁英参照执行日本环境标准。

各环境质量标准值详见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气质量标准

污染物名称	浓度限值（μg/m³）			执行标准
	小时平均	日平均	年平均	
SO_2	500	150	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准
NO_2	200	80	40	
CO（mg/m³）	10	4	/	
O_3	200	160（8h）	/	
PM_{10}	/	150	70	
$PM_{2.5}$	/	75	35	
TSP	/	300	200	
NO_X	250	100	50	
氟化物	20	7	/	
铅	/	/	0.5	
镉	/	/	0.005	
汞	/	/	0.05	
六价铬	/	/	0.000025	
砷	/	/	0.006	
H_2S	10	/	/	《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
氯化氢	50	15	/	
NH_3	200	/	/	
锰及其化合物	/	10	/	
二噁英	/	/	0.60pgTEQ/Nm³	日本环境标准

（2）地表水环境

根据区域地表水功能区划，本项目评价区地表水环境现状评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准，见表 1.5-2。

表 1.5-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L

序号	项目	III 类	序号	项目	III 类
1	pH 值	6~9	13	砷	≤0.05
2	溶解氧	≥5	14	汞	≤0.0001
3	高锰酸盐指数	≤6	15	镉	≤0.005

4	化学需氧量	≤20	16	铬（六价）	≤0.05
5	生化需氧量	≤4	17	铅	≤0.05
6	氨氮	≤1.0	18	氰化物	≤0.2
7	总磷	≤0.2	19	挥发酚	≤0.005
8	总氮	≤1.0	20	石油类	≤0.05
9	铜	≤1.0	21	阴离子表面活性剂	≤0.2
10	锌	≤1.0	22	硫化物	≤0.2
11	氟化物	≤1.0	23	粪大肠菌群（个/L）	≤10000
12	硒	≤0.01			

（3）地下水环境

本项目地下水现状评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准。标准值见表 1.5-3。

表 1.5-3　地下水环境质量标准一览表

序号	项目	III类标准	序号	项目	III类标准
感官性状及一般化学指标					
1	色（铂钴色度）	≤15	11	锰/（mg/L）	≤0.1
2	嗅和味	无	12	铜/（mg/L）	≤1.0
3	浑浊度/NTU	≤3	13	锌/（mg/L）	≤1.0
4	肉眼可见物	无	14	铝/（mg/L）	≤0.2
5	pH	6.5≤pH≤8.5	15	挥发性酚类（以苯酚计）/（mg/L）	≤0.002
6	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）/（mg/L）	≤450	16	阴离子表面活性剂/（mg/L）	≤0.3
7	溶解性总固体/（mg/L）	≤1000	17	耗氧量（CODMn 法，以 O_2 计）/（mg/L）	≤3.0
8	硫酸盐/（mg/L）	≤250	18	氨氮（以 N 计）/（mg/L）	≤0.5
9	氯化物/（mg/L）	≤250	19	硫化物/（mg/L）	≤0.02
10	铁（Fe）/（mg/L）	≤0.3	20	钠/（mg/L）	≤200
微生物指标					
21	总大肠菌群/（MPN^b/100mLCFUc/100mL）	≤3.0	22	细菌总数（CFU/100mL）	≤100
毒理学指标					
23	亚硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤1.00	31	镉/（mg/L）	≤0.005
24	硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤20.0	32	铬（六价）/（mg/L）	≤0.05
25	氰化物/（mg/L）	≤0.05	33	铅/（mg/L）	≤0.01
26	氟化物/（mg/L）	≤1.0	34	三氯甲烷/(μg/L)	≤60
27	碘化物/（mg/L）	≤0.08	35	四氯化碳/(μg/L)	≤2.0
28	汞/（mg/L）	≤0.001	36	苯(μg/L)	≤10.0
29	砷/（mg/L）	≤0.01	37	甲苯(μg/L)	≤700
30	硒/（mg/L）	≤0.01	38	石油类（mg/L）	≤0.05
备注：石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准限值要求。					

（4）声环境质量标准

项目区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，标准值见表 1.5-4。

表 1.5-4　声环境质量标准　单位：dB（A）　摘录

声环境功能区	执行标准		执行位置
	昼间	夜间	
3 类	65	55	项目所在区域

（5）土壤环境质量标准

本项目区土壤环境现状评价执行《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB46600—2018）标准。建设用地土壤污染风险筛选值见表 1.5-5。

表 1.5-5　建设用地土壤污染风险筛选值　单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值/第二类用地
1	砷	7440-48-2	60
2	镉	7440-44-9	65
4	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7449-92-1	800
6	汞	7449-97-6	48
7	镍	7440-02-0	900
8	四氯化碳	56-24-5	2.8
9	氯仿	67-66-4	0.9
10	氯甲烷	74-87-4	47
11	1，1-二氯乙烷	75-44-4	9
12	1，2-二氯乙烷	107-06-2	5
14	1，1-二氯乙烯	75-44-4	66
14	顺-1，1-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1，2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1，2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1，1，1，2-四氯乙烷	640-20-6	10
19	1，1，2，2-四氯乙烷	79-44-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	54
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
24	三氯乙烷	79-01-6	2.8
24	1，2，4-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.44
26	苯	71-44-2	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
40	乙苯	100-41-4	28
41	苯乙烯	100-42-5	1290
42	甲苯	108-88-4	1200
44	间二甲苯+对二甲苯	108-48-4，106-42-4	570
44	邻二甲苯	95-47-6	640
45	硝基苯	98-95-4	76
46	苯胺	62-54-4	260

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值/第二类用地
47	2-氯酚	95-57-8	2256
48	苯并[a]蒽	56-55-4	15
49	苯并[a]芘	50-42-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	䓛	218-01-9	1294
44	二苯并[a,h]蒽	54-70-4	1.5
44	苯并[1，2，4-cd]芘	194-49-5	15
45	萘	91-20-4	70
46	锑	7440-36-0	180
47	钴	7440-48-4	70
48	二噁英类	/	4×10^{-5}

1.5.2 污染物排放标准

1、大气污染物排放标准

项目施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放监控浓度限值，具体见表 1.5-6。

表 1.5-6　新污染源大气污染物排放限值（摘录）

污染物	最高允许排放浓度(mg/m³)		无组织排放监控点浓度限值(mg/m³)
其他颗粒物	其它区域	120	1.0

项目运营期焚烧炉执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 1 指标要求，详见表 1.5-7；焚烧烟气中的各类大气污染物排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）及其修改单，详见表 1.5-8。

表 1.5-7　生活垃圾焚烧炉主要技术性能指标

序号	项目	指标	检验方法
1	炉膛内焚烧温度	≥850℃	在二次空气喷入点所在断面、炉膛中部断面和炉膛上部断面中至少选择两个断面分别布设监测点，实行热电偶实时在线测量
2	炉膛内烟气停留时间	≥2 秒	根据焚烧炉设计书检验和制造图核验炉膛内焚烧温度监测点断面间的烟气停留时间
3	焚烧炉渣热灼减率	≤5%	HJ/T20

表 1.5-8　《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）

序号	污染物	单位	数值	来源
1	颗粒物	mg/Nm³	30	GB18485-2014　1 小时均值
			20	GB18485-2014　24 小时均值
2	CO	mg/Nm³	100	GB18485-2014　1 小时均值
			80	GB18485-2014　24 小时均值
3	NO_x	mg/Nm³	300	GB18485-2014　1 小时均值
			250	GB18485-2014　24 小时均值
4	SO_2	mg/Nm³	100	GB18485-2014　1 小时均值
			80	GB18485-2014　24 小时均值

5	HCl	mg/Nm^3	60	GB18485-2014　1 小时均值
			50	GB18485-2014　24 小时均值
6	Hg 及其化合物	mg/Nm^3	0.05	GB18485-2014 测定均值
7	镉、铊及其化合物	mg/Nm^3	0.1	GB18485-2014 测定均值
8	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	mg/Nm^3	1.0	GB18485-2014 测定均值
9	二噁英类	ngTEQ/m^3	0.1	GB18485-2014 测定均值

项目飞灰仓、消石灰仓、复合黏土矿物吸附剂仓等料仓应保持密闭状态，由于经布袋过滤后排放于主厂房内，通过厂房换气扇等无组织排放至大气，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-96）中表 2 新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值的要求，标准值详见表 1.5-9。

表 1.5-9　新污染源大气污染物排放二级标准限值

污染物	有组织	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度(mg/Nm^3)
颗粒物	/	周界外浓度最高点	1.0

垃圾贮坑和渗滤液处理系统恶臭气体在正常工况下均通过负压收集系统引入焚烧炉，未被收集的恶臭气体属于无组织排放源，执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准中二级标准限值；在非正常工况下，垃圾贮坑处收集的恶臭气体通过除臭装置处理后通过 1 根 40m 高排气筒（DA004）排放，属于有组织排放，执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中对应排气筒高度的排放速率限值要求。具体见下表所示：具体详见表 1.5-10。

表 1.5-10　恶臭污染物标准值

污染物名称	排放量（kg/h）		无组织排放监控浓度限值	
	排气筒高度/m	二级	监控点	浓度（mg/m^3）
氨	40	35	厂界	1.5
硫化氢	40	2.3		0.06
臭气浓度	40	20000（无量纲）		20（无量纲）

本项目在采用尿素作为脱硝剂时氨逃逸质量浓度参考《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性非催化还原法》（HJ563-2010）中氨逃逸质量浓度宜小于 8mg/m^3 的控制要求。

表 1.5-11　　火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性非催化还原法（HJ563-2010）

污染物项目	逃逸质量浓度（mg/m^3）
氨	<8

2、水污染物排放标准

改扩建工程锅炉排水和除盐系统浓水进入低浓度废水处理系统，低浓度废水处理系统出水作为除盐水系统补充水，出水水质主要指标按照《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水水质标准。改扩建工程

渗滤液处理系统清水作为除盐水系统补充水，浓水回喷炉膛。渗滤液处理系统出水总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）表2标准要求。

循环冷却水直接作为出渣机冷渣、飞灰螯合用水、冲洗用水等环节，不能回用的作为清净下水排至污水管网，出水水质满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996 ）中三级标准要求限值和白银银东污水处理厂进水水质指标要求后排入园区管网，最终进入白银银东污水处理厂处理。

改扩建项目新增劳动定员4人，生活污水依托一期隔油池+化粪池处理设施处理后达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996 ）中三级标准要求限值和白银银东污水处理厂进水水质指标要求后排入园区管网，最终进入白银银东污水处理厂处理。

改扩建项目建设完成后全厂共预留2个废水排放口：①全厂生活污水排放口；②改扩建工程循环冷却水排放口。

表1.5-12 《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024)表2中限值

序号	项目	单位	(GB16889-2024)表 2
1	总汞	mg/L	0.001
2	总镉	mg/L	0.01
3	总铬	mg/L	0. 1
4	六价铬	mg/L	0.05
5	总砷	mg/L	0. 1
6	总铅	mg/L	0. 1

表1.5-13 《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024） 单位：mg/L

序号	项目	间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水	直流冷却水、洗涤用水
1	pH值	6.0－9.0	
2	色度（度）≤	20	
3	浊度（NTU）≤	5	-
4	生化需氧量（BOD_5）（mg/L）≤	10	
5	化学需氧量（COD_{Cr}）（mg/L）≤	50	
6	氨氮（以N计 mg/L）≤	5①	
7	总氮（以N计 mg/L）≤	15	
8	总磷（以P计 mg/L）≤	0.5	
9	阴离子表面活性剂（mg/L）≤	0.5	
10	石油类（mg/L）≤	1	
11	总碱度（以$CaCO_3$计 mg/L）≤	350	
12	总硬度（以$CaCO_3$计/mg/L）≤	450	
13	溶解性总固体(mg/L)≤	1000	1500
14	氯化物（mg/L）≤	250	400
15	硫酸盐（mg/L）≤	250	600

16	铁（mg/L）≤	0.3	0.5
17	锰（mg/L）≤	0.1	0.2
18	二氧化硅（SiO_2）≤	30	50
19	粪大肠菌群（MPV/L）≤	1000	
20	总余氯② （mg/L）≥	0.1~0.2	
注：①用于间冷开式循环冷却水系统补充水,且换热器为铜合金材质时，氨氮指标应小于 1mg/L。 ②与用户管道连接处再生水中总余氯值。			

表 1.5-14 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）（三级）（摘录）

污染物名称	白银银东污水处理厂进水水质要求	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级排放标准
pH	6~9	6~9
COD	500	500
SS	400	400
氨氮	45	/
动植物油	/	100
TN(以N计)	70	/
TP(以P 计)	8.0	/

3、噪声排放标准

本项目施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中规定的标准，详见表 1.5-15。

表 1.5-15 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

项目运行期间的厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。具体见表 1.5-16。

表 1.5-16 厂界噪声排放标准 单位：dB(A)

功能区类别	昼间	夜间
3 类区	65	55

4、固废贮存及处理处置标准

一般工业固体废物贮存、处理处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

生活垃圾焚烧炉渣热灼减率执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）标准表 1 标准，即热灼减率≤5%。

飞灰采用螯合剂后经检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）进入白银刘川生活垃圾填埋场分区填埋处置。

1.6 评价工作等级及范围

1.6.1 环境空气

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）等级判定依据

①P_{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 Pi，定义如下：

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

式中：

Pi—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C0i—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m^3。

一般选用 GB3095 中 1 小时平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

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 1.6-1　大气环境评价等级确定依据

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

③污染物评价标准

污染物评价标准和来源见下表。

表 1.6-2　污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值 (μg/m³)	标准来源	备注
SO_2	二类限区	一小时	500.0	环境空气质量标准(GB3095-2012)	对仅有日均值及年均值的，按照 3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度
CO	二类限区	一小时	10000.0	环境空气质量标准(GB3095-2012)	
PM_{10}	二类限区	日平均	150.0	环境空气质量标准(GB3095-2012)	
$PM_{2.5}$	二类限区	日平均	75.0	环境空气质量标准(GB3095-2012)	
NOx	二类限区	一小时	250.0	环境空气质量标准(GB3095-2012)	
Pb	二类限区	一小时	3.0	环境空气质量标准(GB3095-2012)	
Cr^{6+}	二类限区	一小时	0.00015	环境空气质量标准(GB3095-2012)	
Hg	二类限区	一小时	0.3	环境空气质量标准(GB3095-2012)	
Cd	二类限区	一小时	0.03	环境空气质量标准(GB3095-2012)	
As	二类限区	一小时	0.036	环境空气质量标准 GB3095-2012）	
氟化物	二类限区	一小时	20	环境空气质量标准(GB3095-2012)	
二噁英类	二类限区	一小时	3.6E-6	日本环境质量标准	
HCl	二类限区	一小时	50.0	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中“其它污染物空气质量浓度参考限值	
NH_3	二类限区	一小时	200.0		
H_2S	二类限区	一小时	10.0		
Mn	二类限区	日平均	10.0		

（2）污染源参数确定

根据《白银市城市总体规划（2015-2030）》中对项目周边的规划，项目周边 3km 半径范围内一半以上面积（约 70%）属于园区规划用地，判定项目所在地为城市选项标准。根据《2024 年白银市白银区国民经济和社会发展统计公报》，白银市白银区城镇规划人口为 30.17 万人。

根据大气导则 8.5.2.2：当建设项目处于大型水体（海或湖）岸边 3km 范围内时，应首先采用附录 A 中的估算模型判定是否会发生熏烟现象。改扩建项目 3km 范围内无大型水体（海或湖），故不考虑岸线熏烟。

算模式所用参数见下表。

表 1.6-3　估算模型参数表

参数	取值		备注
城市/农村选项	城市/农村	城市	/
	人口数(城市人口数)	301700	来源于《2024 年白银市白银区国民经济和社会发展统计公报》
最高环境温度	37		来源于近 20 年气象统计数据
最低环境温度	-21.8		来源于近 20 年气象统计数据
土地利用类型	城市		/
区域湿度条件	干燥		/
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/°	/	/

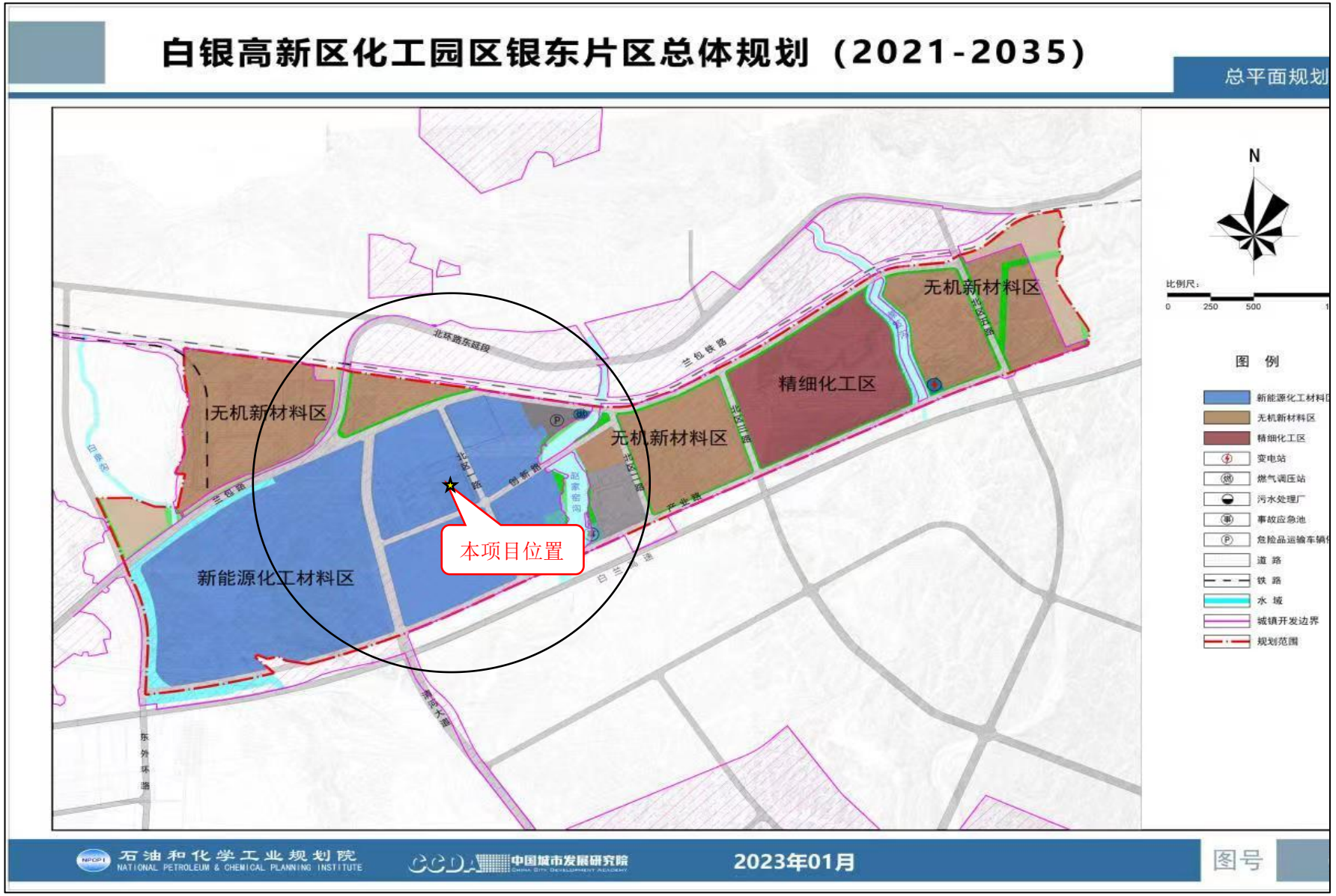


图 1.6-1　项目区 3km 范围内土地利用规划图

（3）污染源参数

主要废气污染源排放参数见下表：

表 1.6-4　　主要废气污染源参数一览表（点源）

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)												
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流速(m/s)	NOx	Pb	Hg	As	二噁英类	Cd	SO_2	HCl	CO	PM_{10}	$PM_{2.5}$	Mn	HF
DA002	104.263633956	36.551396180	1694	80	1.8	140	15.7	18.74	0.0021	0.0003	0.0004	0.00000008	0.000039	5.72	0.3	1.2	0.82	4.08	0.0103	0.02
备注：根据 PV=nRT，将标况气量换算为工况气量，并根据烟囱出口内径折算工况条件下烟气流速 15.7m/s。																				

表 1.6-5　主要废气污染源参数一览表（面源）

污染源名称	坐标(°)		海拔高度(m)	等效圆形面源			污染物排放速率(kg/h)		
	经度	纬度		半径/m	有效高度/m	年排放小时数/h	H_2S	NH_3	TSP
垃圾贮坑	104.264591	36.551935	1688.00	14.36	6	8000	0.001	0.0169	/
渗滤液处理区	104.265541	36.550517	1682.00	4.71	2	8000	0.00044	0.012	/
筒仓无组织废气	104.264028	36.551422	1686.00	11.6	10	8000	/	/	0.003
飞灰贮存间废气	104.264052	36.551233	1686.00	13.07	6	8000		0.00094	

（4）估算结果

采用 AerScreen 估算模型预测了各点源下风向小时落地浓度及其出现距离，结果见 1.6-6。

表 1.6-6　本项目正常工况污染物估算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m³)	Cmax(μg/m³)	Pmax(%)	$D_{10\%}$(m)
垃圾贮坑废气	NH_3	200.0	27.54400	13.77200	50.0
垃圾贮坑废气	H_2S	10.0	1.62982	16.29822	50.0
筒仓无组织废气	TSP	900.0	1.76270	0.19586	/
渗滤液处理区	NH_3	200.0	97.85900	48.92950	50.0
渗滤液处理区	H_2S	10.0	3.58816	35.88163	25.0
飞灰贮存间	NH_3	200.0	1.13428	0.56716	/
DA002	PM_{10}	450.0	0.45604	0.10134	/
DA002	NOx	250.0	10.42218	4.16887	/
DA002	CO	10000.0	0.66735	0.00667	/
DA002	二噁英类	3.6E-6	0.00000	0.12358	/
DA002	SO_2	500.0	3.18116	0.63623	/
DA002	HCL	50.0	0.52832	1.05663	/
DA002	Hg	0.3	0.00017	0.05561	/
DA002	Cd	0.03	0.00002	0.07230	/
DA002	Pb	3.0	0.00117	0.03893	/
DA002	As	0.036	0.00022	0.61791	/
DA002	Mn	30.0	0.00573	0.01909	/
DA002	$PM_{2.5}$	225.0	2.26898	1.00844	/
DA002	HF	20.0	0.01112	0.05561	/
DA002	NO_2	200.0	6.11401	3.05701	/

表 1.6-7　渗滤液处理系统无组织最大 Pmax 和 $D_{10\%}$预测结果表

下风向距离	渗滤液处理区			
	NH_3 浓度(μg/m³)	NH_3 占标率(%)	H_2S 浓度(μg/m³)	H_2S 占标率(%)
50.0	9.88910	4.94455	0.36260	3.62600
100.0	4.32410	2.16205	0.15855	1.58550
200.0	1.95120	0.97560	0.07154	0.71544
300.0	1.20220	0.60110	0.04408	0.44081
400.0	0.84069	0.42035	0.03083	0.30825
500.0	0.65339	0.32670	0.02396	0.23958
600.0	0.52605	0.26303	0.01929	0.19289
700.0	0.43391	0.21696	0.01591	0.15910
800.0	0.32094	0.16047	0.01177	0.11768
900.0	0.29554	0.14777	0.01084	0.10836
1000.0	0.26478	0.13239	0.00971	0.09709
1200.0	0.22941	0.11470	0.00841	0.08412
1400.0	0.19161	0.09581	0.00703	0.07026
1600.0	0.16343	0.08171	0.00599	0.05992
1800.0	0.14225	0.07112	0.00522	0.05216
2000.0	0.12547	0.06273	0.00460	0.04601
2500.0	0.09554	0.04777	0.00350	0.03503

3000.0	0.07716	0.03858	0.00283	0.02829
3500.0	0.06432	0.03216	0.00236	0.02358
4000.0	0.05489	0.02744	0.00201	0.02012
4500.0	0.04769	0.02385	0.00175	0.01749
5000.0	0.04189	0.02094	0.00154	0.01536
10000.0	0.01829	0.00915	0.00067	0.00671
11000.0	0.01628	0.00814	0.00060	0.00597
12000.0	0.01464	0.00732	0.00054	0.00537
13000.0	0.01329	0.00664	0.00049	0.00487
14000.0	0.01214	0.00607	0.00045	0.00445
15000.0	0.01115	0.00557	0.00041	0.00409
20000.0	0.00764	0.00382	0.00028	0.00280
25000.0	0.00587	0.00293	0.00022	0.00215
下风向最大浓度	97.85900	48.92950	3.58816	35.88163
下风向最大浓度出现距离	10.0	10.0	10.0	10.0
D10%最远距离	50.0	50.0	25.0	25.0

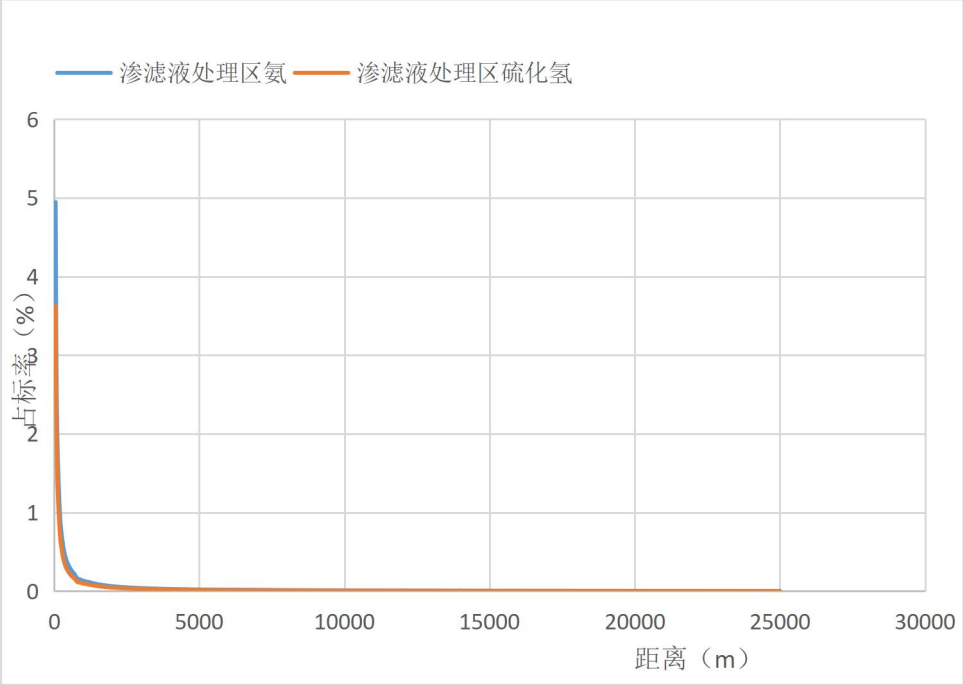


图 1.6-2　渗滤液处理系统估算折线图

表 1.6-8　主厂房筒仓区无组织最大 Pmax 和 $D_{10\%}$预测结果表

下风向距离	筒仓无组织废气	
	TSP 浓度(μg/m³)	TSP 占标率(%)
50.0	1.11490	0.12388
100.0	0.58999	0.06555
200.0	0.28840	0.03204
300.0	0.18327	0.02036
400.0	0.13235	0.01471
500.0	0.10224	0.01136
600.0	0.08259	0.00918
700.0	0.06606	0.00734

800.0	0.05455	0.00606
900.0	0.05075	0.00564
1000.0	0.04499	0.00500
1200.0	0.03628	0.00403
1400.0	0.03014	0.00335
1600.0	0.02567	0.00285
1800.0	0.02232	0.00248
2000.0	0.01964	0.00218
2500.0	0.01504	0.00167
3000.0	0.01200	0.00133
3500.0	0.01003	0.00111
4000.0	0.00848	0.00094
4500.0	0.00740	0.00082
5000.0	0.00652	0.00072
10000.0	0.00281	0.00031
11000.0	0.00251	0.00028
12000.0	0.00225	0.00025
13000.0	0.00205	0.00023
14000.0	0.00187	0.00021
15000.0	0.00172	0.00019
20000.0	0.00114	0.00013
25000.0	0.00088	0.00010
下风向最大浓度	1.70360	0.18929
下风向最大浓度出现距离	13.0	13.0
D10%最远距离	/	/

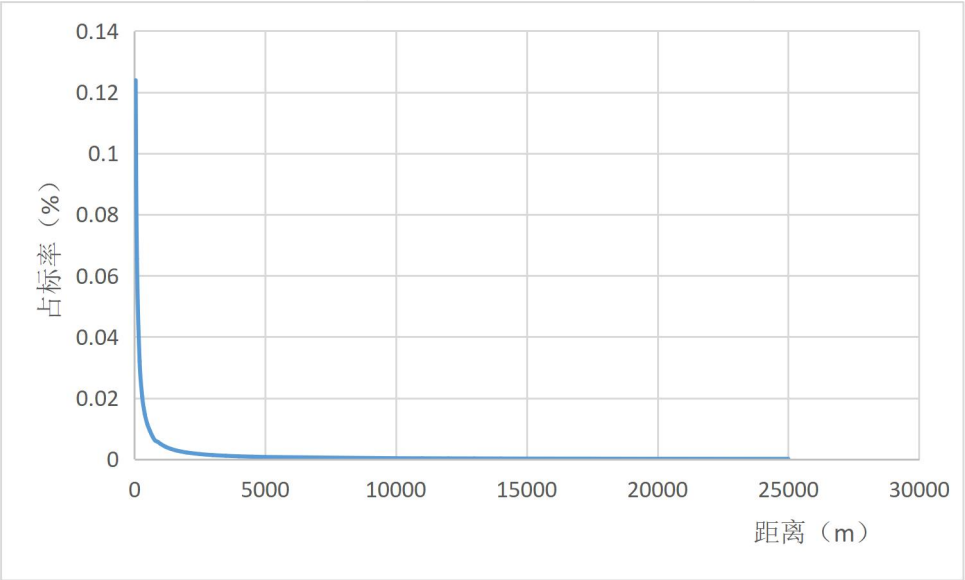


图 1.6-3　筒仓无组织估算折线图

表 1.6-9　垃圾贮坑无组织最大 Pmax 和 $D_{10\%}$预测结果表

下风向距离	垃圾贮坑			
	NH_3 浓度(μg/m³)	NH_3 占标率(%)	H_2S 浓度(μg/m³)	H_2S 占标率(%)
50.0	9.69390	4.84695	0.57360	5.73604
100.0	4.59410	2.29705	0.27184	2.71840
200.0	2.06680	1.03340	0.12230	1.22296
300.0	1.27480	0.63740	0.07543	0.75432
400.0	0.90432	0.45216	0.05351	0.53510
500.0	0.69642	0.34821	0.04121	0.41208
600.0	0.53925	0.26963	0.03191	0.31908
700.0	0.42841	0.21421	0.02535	0.25350
800.0	0.38698	0.19349	0.02290	0.22898
900.0	0.34307	0.17153	0.02030	0.20300
1000.0	0.30301	0.15151	0.01793	0.17930
1200.0	0.24095	0.12048	0.01426	0.14257
1400.0	0.20198	0.10099	0.01195	0.11951
1600.0	0.17225	0.08612	0.01019	0.10192
1800.0	0.14953	0.07476	0.00885	0.08848
2000.0	0.13148	0.06574	0.00778	0.07780
2500.0	0.10068	0.05034	0.00596	0.05957
3000.0	0.08090	0.04045	0.00479	0.04787
3500.0	0.06714	0.03357	0.00397	0.03973
4000.0	0.05718	0.02859	0.00338	0.03384
4500.0	0.04964	0.02482	0.00294	0.02937
5000.0	0.04358	0.02179	0.00258	0.02579
10000.0	0.01896	0.00948	0.00112	0.01122
11000.0	0.01685	0.00843	0.00100	0.00997
12000.0	0.01509	0.00754	0.00089	0.00893
13000.0	0.01375	0.00688	0.00081	0.00814
14000.0	0.01255	0.00628	0.00074	0.00743
15000.0	0.01153	0.00576	0.00068	0.00682
20000.0	0.00784	0.00392	0.00046	0.00464
25000.0	0.00604	0.00302	0.00036	0.00357
下风向最大浓度	27.54400	13.77200	1.62982	16.29822
下风向最大浓度出现距离	15.0	15.0	15.0	15.0
D10%最远距离	50.0	50.0	50.0	50.0

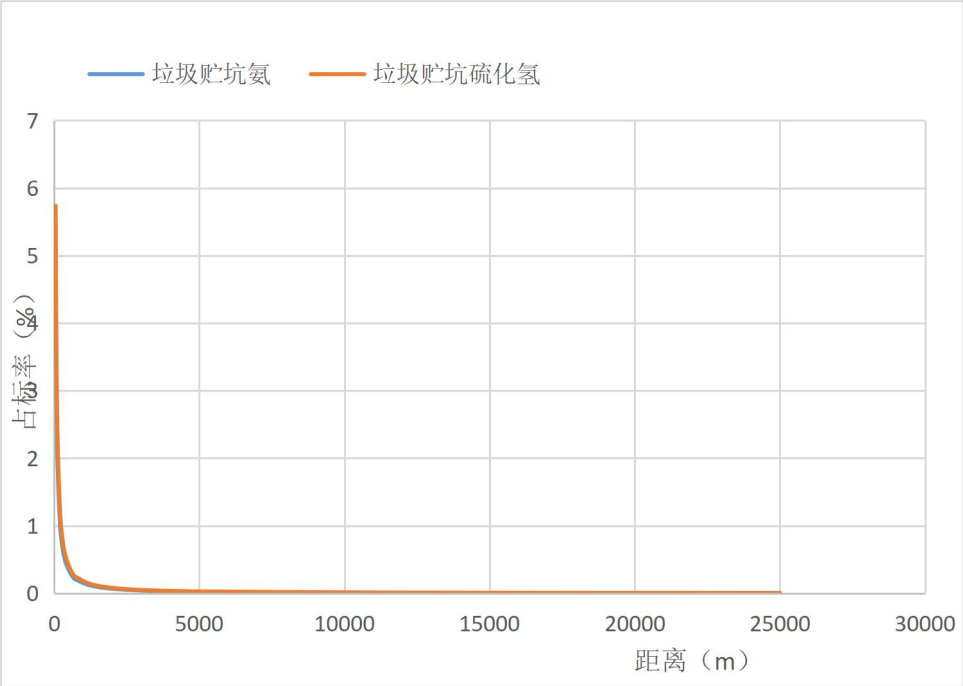


图 1.6-4　垃圾贮坑无组织估算折线图

表 1.6-10　DA002 焚烧烟气烟囱有组织最大 Pmax 和 $D_{10\%}$预测结果表

下风向距离	DA002					
	PM_{10} 浓度 (μg/m³)	PM_{10} 占标率 (%)	NOx 浓度 (μg/m³)	NOx 占标率 (%)	CO 浓度 (μg/m³)	CO 占标率 (%)
50.0	0.01029	0.00229	0.23519	0.09407	0.01506	0.00015
100.0	0.16688	0.03708	3.81382	1.52553	0.24421	0.00244
200.0	0.38431	0.08540	8.78289	3.51316	0.56240	0.00562
300.0	0.44917	0.09982	10.26518	4.10607	0.65732	0.00657
400.0	0.44172	0.09816	10.09492	4.03797	0.64642	0.00646
500.0	0.40378	0.08973	9.22785	3.69114	0.59090	0.00591
600.0	0.34984	0.07774	7.99512	3.19805	0.51196	0.00512
700.0	0.31135	0.06919	7.11549	2.84619	0.45563	0.00456
800.0	0.28646	0.06366	6.54666	2.61866	0.41921	0.00419
900.0	0.25864	0.05748	5.91087	2.36435	0.37850	0.00378
1000.0	0.24097	0.05355	5.50705	2.20282	0.35264	0.00353
1200.0	0.24742	0.05498	5.65445	2.26178	0.36208	0.00362
1400.0	0.25660	0.05702	5.86425	2.34570	0.37551	0.00376
1600.0	0.27991	0.06220	6.39697	2.55879	0.40962	0.00410
1800.0	0.29216	0.06492	6.67692	2.67077	0.42755	0.00428
2000.0	0.29343	0.06521	6.70595	2.68238	0.42941	0.00429
2500.0	0.28340	0.06298	6.47673	2.59069	0.41473	0.00415
3000.0	0.26203	0.05823	5.98834	2.39534	0.38346	0.00383
3500.0	0.23830	0.05296	5.44603	2.17841	0.34873	0.00349
4000.0	0.21585	0.04797	4.93296	1.97318	0.31588	0.00316
4500.0	0.19601	0.04356	4.47955	1.79182	0.28684	0.00287

5000.0	0.17848	0.03966	4.07892	1.63157	0.26119	0.00261
10000.0	0.09520	0.02115	2.17560	0.87024	0.13931	0.00139
11000.0	0.08650	0.01922	1.97696	0.79078	0.12659	0.00127
12000.0	0.07900	0.01756	1.80542	0.72217	0.11561	0.00116
13000.0	0.07278	0.01617	1.66336	0.66534	0.10651	0.00107
14000.0	0.06726	0.01495	1.53711	0.61485	0.09843	0.00098
15000.0	0.06243	0.01387	1.42682	0.57073	0.09137	0.00091
20000.0	0.04476	0.00995	1.02295	0.40918	0.06550	0.00066
25000.0	0.03712	0.00825	0.84844	0.33938	0.05433	0.00054
下风向最大浓度	0.45604	0.10134	10.42218	4.16887	0.66738	0.00667
下风向最大浓度出现距离	351.0	351.0	351.0	351.0	351.0	351.0
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

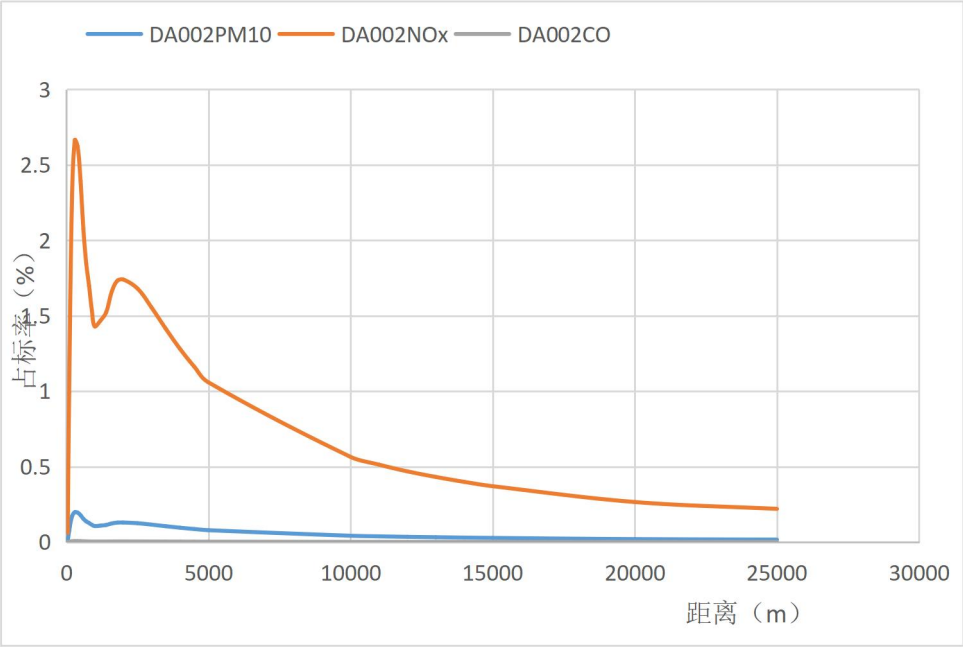


图 1.6-5　DA002 焚烧烟气烟囱 PM_{10}、NOx、CO 估算折线图

表 1.6-11　DA002 焚烧烟气烟囱有组织最大 Pmax 和 $D_{10\%}$预测结果表（续）

下风向距离	DA002					
	二噁英类浓度(μg/m³)	二噁英类占标率(%)	SO_2 浓度(μg/m³)	SO_2 占标率(%)	HCL 浓度(μg/m³)	HCL 占标率(%)
50.0	0.00000	0.00279	0.07179	0.01436	0.01192	0.02384
100.0	0.00000	0.04522	1.16409	0.23282	0.19333	0.38666
200.0	0.00000	0.10414	2.68080	0.53616	0.44521	0.89042
300.0	0.00000	0.12172	3.13323	0.62665	0.52036	1.04072
400.0	0.00000	0.11970	3.08127	0.61625	0.51172	1.02345
500.0	0.00000	0.10942	2.81661	0.56332	0.46777	0.93555
600.0	0.00000	0.09480	2.44035	0.48807	0.40528	0.81057
700.0	0.00000	0.08437	2.17186	0.43437	0.36070	0.72139
800.0	0.00000	0.07763	1.99823	0.39965	0.33186	0.66372

900.0	0.00000	0.07009	1.80417	0.36083	0.29963	0.59926
1000.0	0.00000	0.06530	1.68091	0.33618	0.27917	0.55833
1200.0	0.00000	0.06705	1.72591	0.34518	0.28663	0.57325
1400.0	0.00000	0.06954	1.78994	0.35799	0.29727	0.59454
1600.0	0.00000	0.07585	1.95254	0.39051	0.32427	0.64854
1800.0	0.00000	0.07917	2.03799	0.40760	0.33846	0.67692
2000.0	0.00000	0.07952	2.04685	0.40937	0.33993	0.67986
2500.0	0.00000	0.07680	1.97689	0.39538	0.32831	0.65662
3000.0	0.00000	0.07101	1.82782	0.36556	0.30355	0.60710
3500.0	0.00000	0.06458	1.66229	0.33246	0.27607	0.55213
4000.0	0.00000	0.05849	1.50569	0.30114	0.25006	0.50012
4500.0	0.00000	0.05312	1.36729	0.27346	0.22707	0.45415
5000.0	0.00000	0.04837	1.24501	0.24900	0.20677	0.41354
10000.0	0.00000	0.02580	0.66406	0.13281	0.11029	0.22057
11000.0	0.00000	0.02344	0.60343	0.12069	0.10022	0.20043
12000.0	0.00000	0.02141	0.55107	0.11021	0.09152	0.18304
13000.0	0.00000	0.01972	0.50771	0.10154	0.08432	0.16863
14000.0	0.00000	0.01823	0.46917	0.09383	0.07792	0.15583
15000.0	0.00000	0.01692	0.43551	0.08710	0.07233	0.14466
20000.0	0.00000	0.01213	0.31224	0.06245	0.05185	0.10371
25000.0	0.00000	0.01006	0.25897	0.05179	0.04301	0.08602
下风向最大浓度	0.00000	0.12358	3.18116	0.63623	0.52832	1.05663
下风向最大浓度出现距离	351.0	351.0	351.0	351.0	351.0	351.0
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

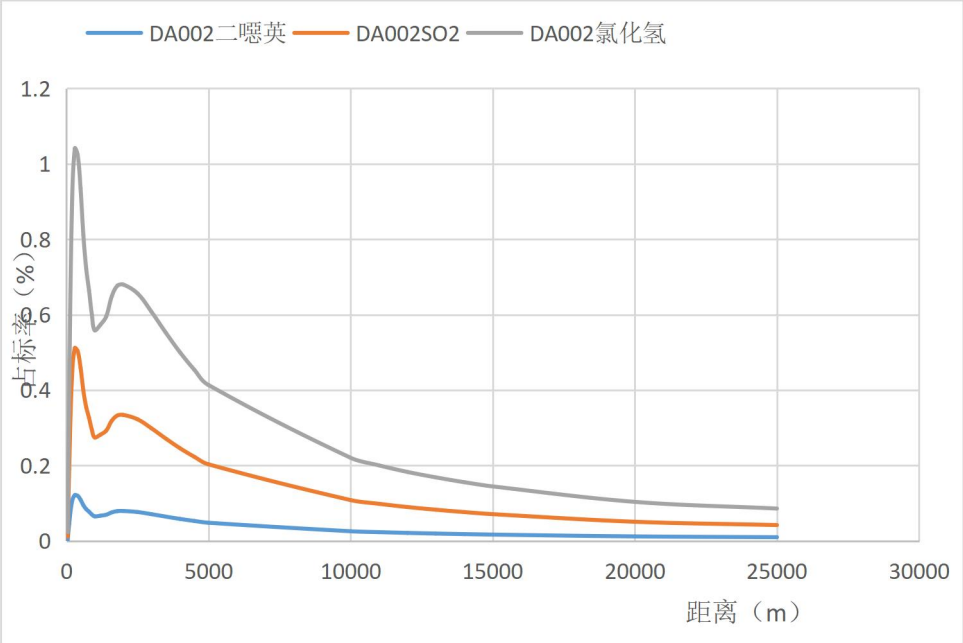


图 1.6-6　DA002 焚烧烟气烟囱二噁英类、SO_2、HCL 估算折线图

表 1.6-12　DA002 焚烧烟气烟囱有组织最大 Pmax 和 $D_{10\%}$预测结果表（续）

下风向距离	DA002					
	Hg 浓度 (μg/m³)	Hg 占标率 (%)	Cd 浓度 (μg/m³)	Cd 占标率 (%)	Pb 浓度 (μg/m³)	Pb 占标率 (%)
50.0	0.00000	0.00125	0.00000	0.00163	0.00003	0.00088
100.0	0.00006	0.02035	0.00001	0.02646	0.00043	0.01425
200.0	0.00014	0.04686	0.00002	0.06092	0.00098	0.03281
300.0	0.00016	0.05477	0.00002	0.07121	0.00115	0.03834
400.0	0.00016	0.05387	0.00002	0.07003	0.00113	0.03771
500.0	0.00015	0.04924	0.00002	0.06401	0.00103	0.03447
600.0	0.00013	0.04266	0.00002	0.05546	0.00090	0.02986
700.0	0.00011	0.03797	0.00001	0.04936	0.00080	0.02658
800.0	0.00010	0.03493	0.00001	0.04541	0.00073	0.02445
900.0	0.00009	0.03154	0.00001	0.04100	0.00066	0.02208
1000.0	0.00009	0.02939	0.00001	0.03820	0.00062	0.02057
1200.0	0.00009	0.03017	0.00001	0.03922	0.00063	0.02112
1400.0	0.00009	0.03129	0.00001	0.04068	0.00066	0.02190
1600.0	0.00010	0.03413	0.00001	0.04437	0.00072	0.02389
1800.0	0.00011	0.03563	0.00001	0.04632	0.00075	0.02494
2000.0	0.00011	0.03578	0.00001	0.04652	0.00075	0.02505
2500.0	0.00010	0.03456	0.00001	0.04493	0.00073	0.02419
3000.0	0.00010	0.03195	0.00001	0.04154	0.00067	0.02237
3500.0	0.00009	0.02906	0.00001	0.03778	0.00061	0.02034
4000.0	0.00008	0.02632	0.00001	0.03422	0.00055	0.01843
4500.0	0.00007	0.02390	0.00001	0.03107	0.00050	0.01673
5000.0	0.00007	0.02177	0.00001	0.02829	0.00046	0.01524
10000.0	0.00003	0.01161	0.00000	0.01509	0.00024	0.00813
11000.0	0.00003	0.01055	0.00000	0.01371	0.00022	0.00738
12000.0	0.00003	0.00963	0.00000	0.01252	0.00020	0.00674
13000.0	0.00003	0.00888	0.00000	0.01154	0.00019	0.00621
14000.0	0.00002	0.00820	0.00000	0.01066	0.00017	0.00574
15000.0	0.00002	0.00761	0.00000	0.00990	0.00016	0.00533
20000.0	0.00002	0.00546	0.00000	0.00710	0.00011	0.00382
25000.0	0.00001	0.00453	0.00000	0.00589	0.00010	0.00317
下风向最大浓度	0.00017	0.05561	0.00002	0.07230	0.00117	0.03893
下风向最大浓度出现距离	351.0	351.0	351.0	351.0	351.0	351.0
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

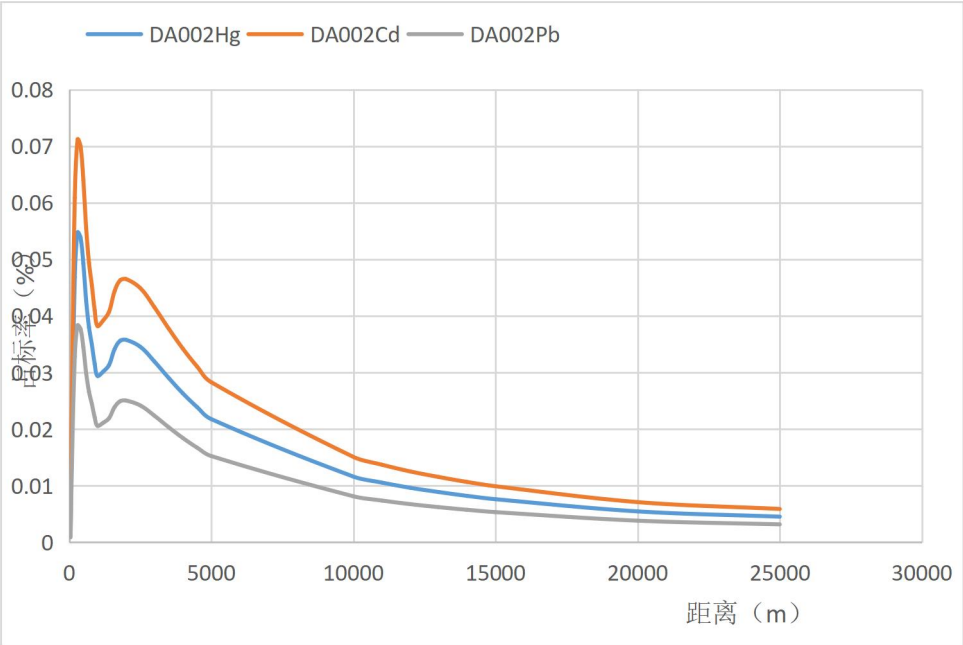


图 1.6-7　DA002 焚烧烟气烟囱 Hg、Cd、Pb 估算折线图

表 1.6-13　DA002 焚烧烟气烟囱有组织最大 Pmax 和 $D_{10\%}$预测结果表（续）

下风向距离	DA002					
	As 浓度 (μg/m³)	As 占标率 (%)	Mn 浓度 (μg/m³)	Mn 占标率 (%)	$PM_{2.5}$ 浓度 (μg/m³)	$PM_{2.5}$ 占标率(%)
50.0	0.00001	0.01394	0.00013	0.00043	0.05120	0.02276
100.0	0.00008	0.22611	0.00210	0.00699	0.83029	0.36902
200.0	0.00019	0.52072	0.00483	0.01609	1.91207	0.84981
300.0	0.00022	0.60861	0.00564	0.01881	2.23481	0.99325
400.0	0.00022	0.59851	0.00555	0.01849	2.19772	0.97676
500.0	0.00020	0.54710	0.00507	0.01691	2.00896	0.89287
600.0	0.00017	0.47401	0.00439	0.01465	1.74058	0.77359
700.0	0.00015	0.42187	0.00391	0.01304	1.54910	0.68849
800.0	0.00014	0.38814	0.00360	0.01199	1.42525	0.63344
900.0	0.00013	0.35044	0.00325	0.01083	1.28683	0.57192
1000.0	0.00012	0.32651	0.00303	0.01009	1.19894	0.53286
1200.0	0.00012	0.33524	0.00311	0.01036	1.23098	0.54710
1400.0	0.00013	0.34768	0.00322	0.01074	1.27669	0.56742
1600.0	0.00014	0.37926	0.00352	0.01172	1.39266	0.61896
1800.0	0.00014	0.39586	0.00367	0.01223	1.45361	0.64605
2000.0	0.00014	0.39758	0.00369	0.01229	1.45991	0.64885
2500.0	0.00014	0.38399	0.00356	0.01187	1.41000	0.62667
3000.0	0.00013	0.35503	0.00329	0.01097	1.30367	0.57941
3500.0	0.00012	0.32288	0.00299	0.00998	1.18563	0.52695
4000.0	0.00011	0.29247	0.00271	0.00904	1.07394	0.47731
4500.0	0.00010	0.26558	0.00246	0.00821	0.97522	0.43343
5000.0	0.00009	0.24183	0.00224	0.00747	0.88801	0.39467

10000.0	0.00005	0.12899	0.00120	0.00399	0.47366	0.21051
11000.0	0.00004	0.11721	0.00109	0.00362	0.43040	0.19129
12000.0	0.00004	0.10704	0.00099	0.00331	0.39306	0.17469
13000.0	0.00004	0.09862	0.00091	0.00305	0.36212	0.16094
14000.0	0.00003	0.09113	0.00084	0.00282	0.33464	0.14873
15000.0	0.00003	0.08459	0.00078	0.00261	0.31063	0.13806
20000.0	0.00002	0.06065	0.00056	0.00187	0.22270	0.09898
25000.0	0.00002	0.05030	0.00047	0.00155	0.18471	0.08209
下风向最大浓度	0.00022	0.61791	0.00573	0.01909	2.26898	1.00844
下风向最大浓度出现距离	351.0	351.0	351.0	351.0	351.0	351.0
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

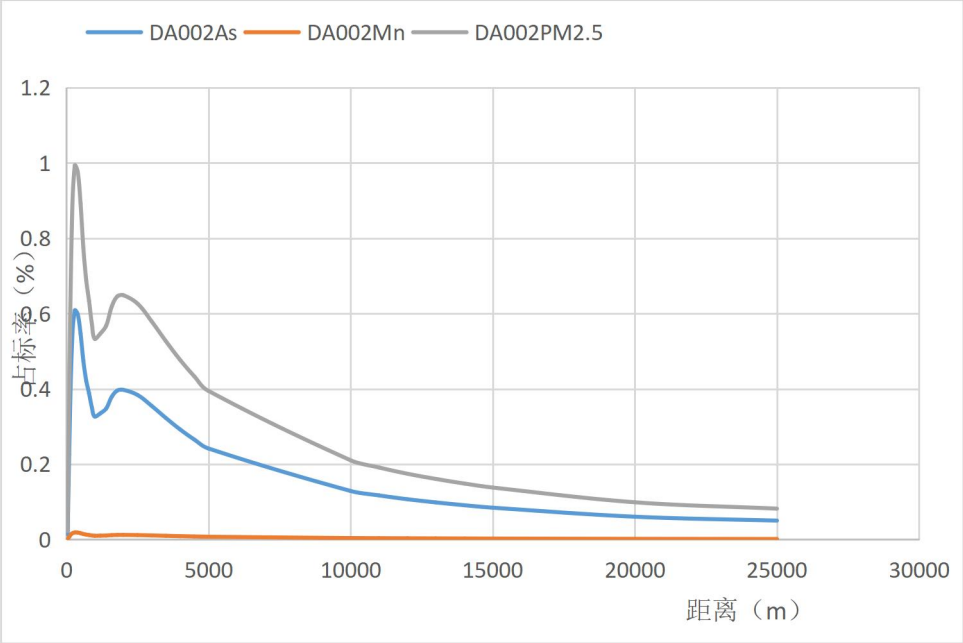


图 1.6-8　DA002 焚烧烟气烟囱 As、Mn、$PM_{2.5}$ 估算折线图

表 1.6-14　DA002 焚烧烟气烟囱有组织最大 Pmax 和 $D_{10\%}$预测结果表（续）

下风向距离	DA002			
	HF 浓度(μg/m³)	HF 占标率(%)	NO_2 浓度(μg/m³)	NO_2 占标率(%)
50.0	0.00025	0.00125	0.13797	0.06899
100.0	0.00407	0.02035	2.23731	1.11866
200.0	0.00937	0.04686	5.15227	2.57614
300.0	0.01095	0.05477	6.02195	3.01097
400.0	0.01077	0.05387	5.92199	2.96099
500.0	0.00985	0.04924	5.41336	2.70668
600.0	0.00853	0.04266	4.69019	2.34509
700.0	0.00759	0.03797	4.17421	2.08711
800.0	0.00699	0.03493	3.84048	1.92024

900.0	0.00631	0.03154	3.46749	1.73375
1000.0	0.00588	0.02939	3.23068	1.61534
1200.0	0.00603	0.03017	3.31702	1.65851
1400.0	0.00626	0.03129	3.44018	1.72009
1600.0	0.00683	0.03413	3.75266	1.87633
1800.0	0.00713	0.03563	3.91690	1.95845
2000.0	0.00716	0.03578	3.93390	1.96695
2500.0	0.00691	0.03456	3.79940	1.89970
3000.0	0.00639	0.03195	3.51289	1.75644
3500.0	0.00581	0.02906	3.19480	1.59740
4000.0	0.00526	0.02632	2.89385	1.44693
4500.0	0.00478	0.02390	2.62784	1.31392
5000.0	0.00435	0.02177	2.39285	1.19642
10000.0	0.00232	0.01161	1.27632	0.63816
11000.0	0.00211	0.01055	1.15977	0.57988
12000.0	0.00193	0.00963	1.05913	0.52957
13000.0	0.00178	0.00888	0.97577	0.48788
14000.0	0.00164	0.00820	0.90171	0.45086
15000.0	0.00152	0.00761	0.83703	0.41851
20000.0	0.00109	0.00546	0.60010	0.30005
25000.0	0.00091	0.00453	0.49772	0.24886
下风向最大浓度	0.01112	0.05561	6.11401	3.05701
下风向最大浓度出现距离	351.0	351.0	351.0	351.0
D10%最远距离	/	/	/	/

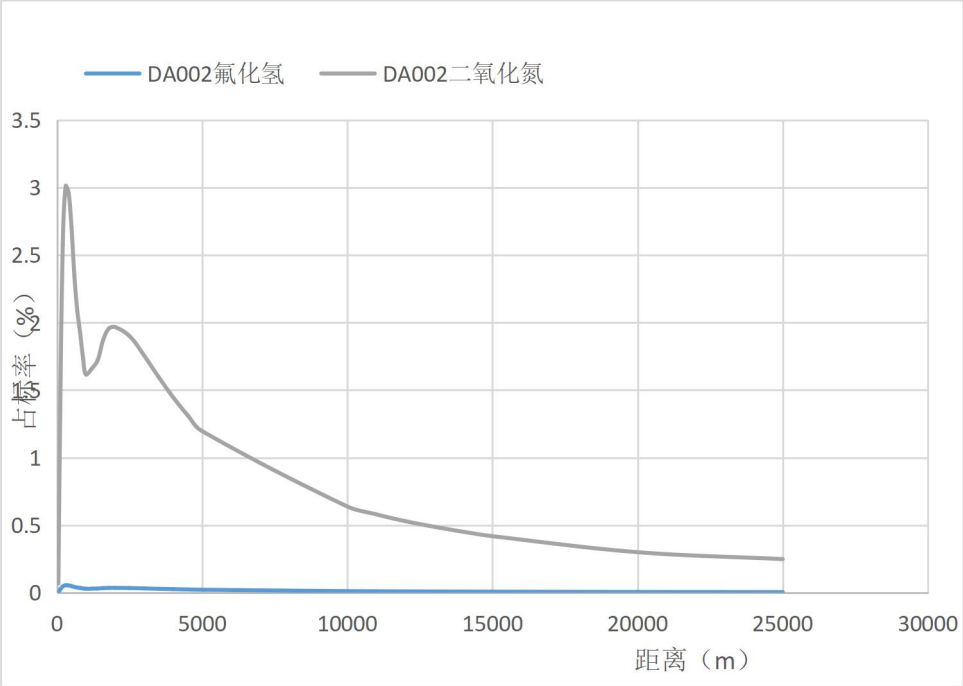


图 1.6-9　DA002 焚烧烟气烟囱 HF、NO_2 估算折线图

表 1.6-15　飞灰贮存间氨最大 Pmax 和 $D_{10\%}$预测结果表（续）

下风向距离	飞灰贮存间	
	NH_3 浓度(μg/m³)	**NH_3 占标率(%)**
50.0	0.39231	0.19615
100.0	0.17966	0.08983
200.0	0.07963	0.03982
300.0	0.04910	0.02455
400.0	0.03484	0.01742
500.0	0.02665	0.01333
600.0	0.02153	0.01076
700.0	0.01625	0.00812
800.0	0.01315	0.00657
900.0	0.01282	0.00641
1000.0	0.01145	0.00572
1200.0	0.00932	0.00466
1400.0	0.00769	0.00384
1600.0	0.00662	0.00331
1800.0	0.00572	0.00286
2000.0	0.00506	0.00253
2500.0	0.00387	0.00193
3000.0	0.00311	0.00155
3500.0	0.00258	0.00129
4000.0	0.00220	0.00110
4500.0	0.00191	0.00095
5000.0	0.00168	0.00084
10000.0	0.00073	0.00036
11000.0	0.00065	0.00032
12000.0	0.00058	0.00029
13000.0	0.00053	0.00026
14000.0	0.00048	0.00024
15000.0	0.00044	0.00022
20000.0	0.00030	0.00015
25000.0	0.00023	0.00011
下风向最大浓度	1.13428	0.56716
下风向最大浓度出现距离	14.0	14.0
D10%最远距离	/	/

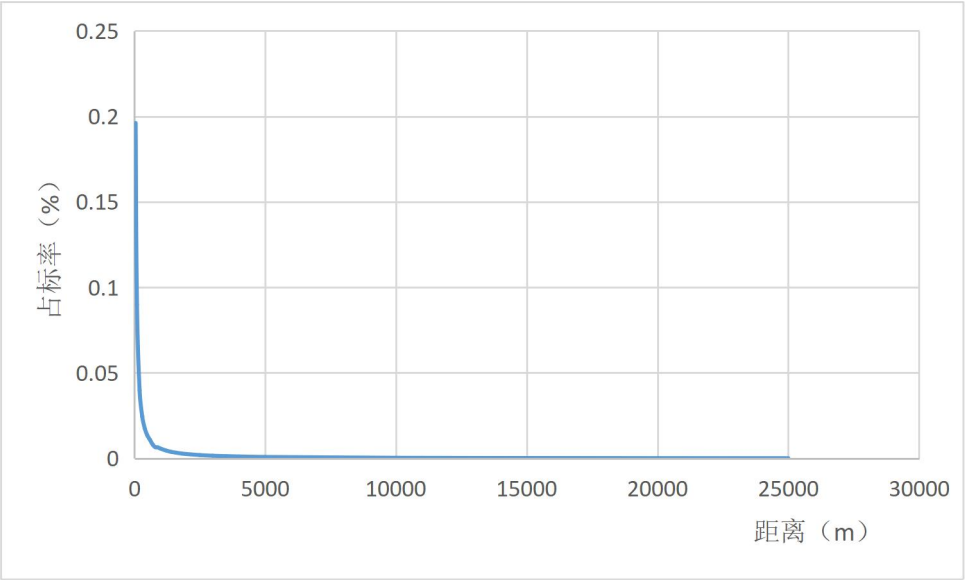


图 1.6-10　飞灰贮存间废气氨估算折线图

本项目 Pmax 最大值出现为渗滤液处理区排放的 NH_3Pmax 值为 48.9295%，Cmax 为 97.859 μg/m³，$D_{10\%}$为 50.0m。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。

（5）评价范围

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。本项目 Pmax 最大值出现为渗滤液处理区排放的 NH_3Pmax 值为 48.9295%，Cmax 为 97.859 μg/m³，$D_{10\%}$为 50.0m。当 $D_{10\%}$小于 2.5km 时，评级范围边长取 5km。故本项目大气评价范围为以项目厂址为中心区域，以厂址为中心区域，边长取 5km 的矩形区域。

1.6.2 地表水环境

（1）评价等级判定

本项目运营期渗滤液处理系统清水作为除盐水系统补充水，浓水回喷炉膛。锅炉排水和除盐系统浓水进入低浓度废水处理系统，低浓度废水处理系统出水作为除盐水系统补充水，循环冷却水直接作为出渣机冷渣、飞灰螯合用水、冲洗用水等环节，不能回用的排至污水管网。生活污水依托一期化粪池处理后排入市政污水管网。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）分级判据，本项目地表评价工作等级为三级B，对地表水环境影响进行简单分析，评价等级划分见表1.6-15。

表 1.6-15　评价等级判别表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m³/d）； 水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000

二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	**间接排放**	—

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中规定，地表水环境评价等级为三级B的项目地表水环境影响评价范围应符合以下条件：

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）：本项目地表水评价等级为三级 B，应分析污水处理设施措施可行性分析以及涉及地表水环境风险的应覆盖环境风险影响评价范围所涉及的水环境保护目标水域，因此，本次环评针对项目产生废污水特点，重点分析废水治理措施可行性。

1.6.3 地下水环境

（1）评价等级判定

①地下水环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），生活垃圾焚烧发电属于III类项目。

②建设项目场地的地下水环境敏感程度

项目位于白银国家高新技术产业开发区白银市生活垃圾焚烧发电项目预留改扩建场地，地处古河西系的东南端、巨型祁吕贺山字型构造西翼阿宁盾地内、陇西旋卷构造和皋兰旋卷构造的内旋褶带部位。项目区一带为潜水区，地下水类型为松散岩类孔隙潜水，地下水流向总体由西北向东南径流。

从项目区及周边地下水环境敏感特征来看，建设项目周边无集中式或分散式饮用水水源，不在集中式饮用水水源准保护区，亦不属于其保护区以外的补给径流区。建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三类，分级原则见表1.6-16。

表 1.6-16 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地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	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]。
不敏感	上述地区之外的其他地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目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	

经综合分析，建设项目地下水环境敏感程度为**不敏感**。

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 1.6-17。

表 1.6-17　地下水环境影响评价工作等级划分

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

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）地下水环境影响评价工作等级划分，III类项目，不敏感，因此，本项目地下水的评价等级为**三级**。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法。

本次地下水环境影响评价范围确定采用公式计算法。导则中推荐的计算公式如下：

$$L=\alpha\times K\times I\times T/n_e$$

式中:

L——下游迁移距离

α——变化系数，本次评价取 2;

K—渗透系数，m/d，根据中冶地集团西北岩土工程有限公司编制的《白银市生活垃圾焚烧发电二期项目工程地质勘察报告》，项目厂区内包气带的岩性主要为细砂和中砂，根据 HJ610-2016 附录 B 中渗透系数经验值表，中砂渗透系数参考范围为 10-25m/d、细砂渗透系数参考范围为 5-10m/d，本项目所在地含水层横向渗透系数取 25m/d;

I——水力坡度，本项目所在地的水力坡度为 2.5‰;

T——质点迁*移天数，取 5000d;

ne——有效孔隙度，取 0.2;

根据以上参数计算得 L=3125m。

根据公式法计算结果及项目所在地的水文地质特点，最终确定本项目的地下水环境影响评价范围为：沿区域地下水的流向，向下游延伸 3200m；向上游延伸 L/2，即 1600m；两侧边界垂直于地下水流向向外延伸 L/2，即 1600m，评价范围面积为 15.36km^2。

1.6.4 声环境

（1）评价等级

根据该项目的污染特征、环境特征和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中有关评价工作分级的规定，确定本次声环境影响评价等级，声环境评价工作等级判定详见表 1.6-18 和表 1.6-19。

表1.6-18　声环境评价工作等级判定表

影响因素 评价等级	声环境功能区	声级增量	影响人口变化	备注
一级	0 类	>5dB	显著	三个因素独立 只要满足任意一项
二级	1 类，2 类	≥3dB、≤5dB	较多	
三级	3 类，4 类	<3dB	不大	

表 1.6-19　本项目声环境影响评价等级表

环境要素	评价等级	
声环境	功能区	3 类区
	预计噪声增加值	<3dB
	影响人口	没有敏感点，影响不大
	评价等级	三级

本项目的噪声污染源主要为施工期产生的施工噪声及运行期各种机械设备产生的机械噪声及运输车辆噪声。项目主要噪声源经减振、隔音、降噪措施后对场界的环境噪声贡献较小，项目建成前、后噪声级虽有一定增加，但增加量较小（<3dB），受影响的人口变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中噪声对环境影响评价工作等级划分原则，确定声环境影响评价等级为三级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）之规定，本工程声环境评价范围为厂界 200m 的范围。

1.6.5 土壤环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）污染影响型的土壤环境评价等级按照建设项目的占地规模、项目所在地周边的土壤环境敏感程度以及土壤环境影响评价项目类别划分。本项目属于污染影响型项目，用地在白银三峰环保发电有限公司现有用地范围内，不新增占地，厂区永久占地规模约为 71822.8m^2（7.18hm^2），占地规模分为中型。

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见表 1.6-20。

表 1.6-20　污染影响型敏感程度分级一览表

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

项目位于银东工业园，项目厂址外 1km 范围内无居民区、耕地及学校等土壤敏感目标，

也无自然保护区、风景名胜区等较敏感目标。因此，本项目的土壤环境敏感程度为不敏感。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目为生活垃圾及污泥发电项目，属 I 类项目，土壤环境影响评价项目类别识别见表 1.6-21。

表 1.6-21 土壤环境影响评价项目类别一览表

行业类别	项目类别			
	I 类	II 类	III 类	IV 类
电力热力燃气及水生产和供应业	生活垃圾及污泥发电	水力发电；火力发电(燃气发电除外)； 矸石、油页岩、石油焦等综合利用发电；工业废水处理；燃气生产	生活污水处理；燃煤锅炉总容量 65t/h（不含）以上的热力生产工程；燃油锅炉总容量 65t/h（不含）以上的热力生产工程	其他

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度，污染影响型评价工作等级划分见表 1.6-22。

表 1.6-22 污染影响型评价工作等级划分一览表

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

综上所述，本项目土壤环境评价等级为二级。

（2）评价范围

本项目土壤环境影响评价等级为二级。现有工程污染源大气估算最大落地浓度距离为 272m，改扩建工程污染源大气估算最大落地浓度距离为 351m。根据土壤导则（HJ964—2018）中 7.2.1 条款，改扩建类建设项目的现状调查评价范围还应兼顾现有工程可能影响的范围。本项目属于扩建项目，现有工程和改扩建工程最大可能影响范围为 351m，因此，确定本项目土壤评价范围为厂区占地范围及厂界外扩 500m 的范围。

1.6.6 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中“6.1.8 位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”本项目位于银东工业园，园区规划环评已批准且本项目符合规划环评要求、不涉及生态敏感区，故本项目不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

1.6.7 环境风险

（1）评价工作等级

1、危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）分级判据，本项目涉及的风险物质主要有①焚烧炉烟气中的SO_2、NO_x、CO、HCl、二噁英、汞及其化合物等；②垃圾及垃圾渗滤液产生的恶臭类气体（H_2S、NH_3）；③垃圾渗滤液；④甲烷。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018）附录C，Q 按下式进行计算：

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\frac{q_3}{Q_3}+.....+\frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q_1，q_2……qn—每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1，Q_2…Qn—每种危险物质的临界量，t；

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当Q≥1时，将Q值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（4）Q≥100。

根据风险评价导则附录 B，项目危险废物主要为急性毒性危害，对照《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》（GB30000.18-2013）判定。

拟建项目涉及的危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果见表 1.6-23。

表 1.6-23　拟建项目 Q 值确定表

危险物质名称	CAS 号	最大存在量 q_i(t)	临界量 Q_i(t)	qi/Qi
COD 浓度≥10000mg/L 的有机废液（渗滤液收集池和处理系统渗滤液）	/	300	10	30
甲烷（沼气）	74-82-8	0.12t（150m^3）	10	0.012
甲烷（天然气）	74-82-8	1.23	10	0.123
飞灰贮存间飞灰	/	32.23	5	6.45
SO_2	7446-09-5	0.01086	2.5	0.004344
NO_X	10102-44-0	0.0282	1	0.0282
HCl	7647-01-0	0.00458	2.5	0.001832
CO	630-08-0	0.00705	7.5	0.00094
Hg	7439-97-6	0.000003	0.5	0.000006
NH_3	7664-41-7	0.000012009	5	0.0000024018
H_2S	7783-06-4	0.000007007	2.5	0.0000028028
二噁英类	/	1.5×10^{-11}	5	3×10^{-12}
盐酸	7647-01-0	0.16（折算为 37%）	7.5	0.021
次氯酸钠	7681-52-9	0.5	5	0.1
合计				36.74

根据上表可知，根据计算，本项目 Q 值为 36.74，划分为（2）10≤Q＜100。

2、行业及生产工艺（M）分析判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），分析项目生产工艺特点，评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产容易分别评分并求和。具体 M 值划分见下表 1.6-24。行业及生产工艺（M）划分情况见表 1.6-25。

表 1.6-24　企业生产工艺过程与 M 值类型划分

工艺与环境风险控制水平值	M 值类型
M＞20	M1
10＜M≤20	M2
5＜M≤10	M3
M=5	M4

表 1.6-25　行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值	本项目
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质贮存罐区	5/套	0
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），七库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线[b]（不含城镇燃气管线）	10	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5
a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价			

本项目生产工艺属于其他类，涉及危险物质（甲烷）的使用、贮存，因此，本项目生产工艺得分为 5，为 M4。

3、危险物质及工艺系统危险性(P)分级

根据危险物质数量与临界量比值(Q)和行业及生产工艺(M)，按照表定危险物质及工艺系统危险性等级(P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 1.6-26　本项目生产工艺得分判定

危险物质数量与临界量比值(Q)	行业及生产工艺(M)			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	**P4**
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

本项目危险物质数量与临界量比值 Q=36.74，行业及生产工艺为 M4，因此危险物质及工

艺系统危险性为 P4。

4、环境敏感程度（E）的分级判定

（1）大气环境敏感程度分级

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，分级原则见表 1.6-27。

表 1.6-27　大气环境敏感程度分级判定

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200。
E3	**周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。**
项目环境敏感目标为周边 5km 范围内居住区主要为雒家滩村、高黄崖、沙坡岗、席芨沟，人口总数约 850 人，周边 500m 范围人口主要为周边企业工作人员，约 120 人，敏感程度为 E3。	

（2）地表水环境敏感程度分级

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。地表水环境敏感程度分级原则详见下表。

表 1.6-28　地表水环境敏感程度分级原则

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 1.6.-29　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 流经范围涉跨省界的。
低敏感 F3	**上述地区之外的其他地区。**

表 1.6-30　地表水环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，如有一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要

	水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，如有一类或多类环境风险受体：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。**

根据表判定，本项目地表水功能敏感性为 E3（S3、F3）

3、地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 1.6-31。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 1.6-32 和表 1.6-33。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 1.6-31　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	E2	E3

表 1.6-32 地下水功能敏感性分区

分级	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源(如热水、矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
低敏感 G3	**上述地区之外的其他地区**
项目情况	**本项目所在地区域内无集中式饮用水井，无村民分散式饮用水备用水井，为低敏感 G3。**

项目位于银东工业园，地下水评价范围内主要为工业用地，项目所在地下游 1000m 范围内不涉及集中式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相关的其他保护区、集中式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及其保护区以外的补给径流区、特殊地下水资源保护区以外的分布区等敏感区域，也不涉及集中式饮用水水源（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较敏感区。因此，项目地下水敏感程度为不敏感。因此地下水功能敏感性属于不敏感 G3。

表 1.6-33　包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	**岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件**
参考《白银市生活垃圾焚烧发电二期项目工程地质勘察报告》，项目厂区内包气带的岩性主要为细砂和中砂，渗透系数 25m/d，岩（土）单层厚度 Mb≥1.0m，因此包气带防污性能级别为 D1。	

综上所述，本项目大气环境敏感程度为 E3、地表水环境敏感程度为 E3、地下水环境敏感程度为 E2。

4、风险潜势判别结果

根据前述对本项目环境敏感程度(E)、危险物质及工艺系统危险性(P)判定结果，本项目环境敏感程度为 E3，危险物质及工艺危险性为 P4，由下表进行判定，本项目大气环境风险潜势为I级、地表水环境风险潜势为I级、地下水环境风险潜势为I级，环境风险潜势综合等级为I级。

表 1.6-34　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)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感区(E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区(E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区(E3)	III	III	II	I

5、评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中评价工作等级划分依据，将环境风险评价工作等级划分为一、二、三级，划分依据见表 1.6-35。

表 1.6-35　环境风险评价工作级别划分

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

综上，本项目大气环境和地表水环境风险评价等级为简单分析，地下水环境风险评价等级为三级。

6、评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），各环境要素按确定的评价工作等级分别开展预测评价，分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。本项目环境风险各要素评价范围确定如下：

地下水环境风险评价范围与地下水环境评价范围一致：沿区域地下水的流向，向下游延

伸 3200m；向上游延伸 1600m；两侧边界垂直于地下水流向向外延伸 1600m，评价范围面积为 15.36km^2。

1.7 评价内容及工作重点

1.7.1 评价内容

1、通过对项目拟建地周围环境现状的调查，掌握评价区的环境特征。

2、通过对项目的工艺分析，对拟建工程进行深入细致的剖析，分析工程各环节的排污特点，分析工程主要的污染因子和污染途径，找出生产中污染物排放的源项和源强，并进行污染特征分析。

3、通过对声环境影响预测，以及大气环境影响分析，回答工程建设及运行期间对周围环境的影响程度和影响范围，从环保角度论证拟建工程建设的环境可行性。

4、通过评价，论证污染防治措施的效果，如不能满足环保要求则需补充完善污染防治的对策、措施，以求把对环境的不利影响减少到最低程度，为项目最终实现达标排放、总量控制制定出先进可靠的综合防治对策。

1.7.2 工作重点

（1）工程分析

工程分析包括项目基本概况，工艺过程分析、各类污染物的污染源强核算，包括正常工况及非正常工况下的污染源强的核算与确定。

本项目的工程分析重点为垃圾焚烧工艺，各环节污染物产生、排放情况，重点核算有组织排放中的烟气污染物的种类、污染物源强及排放量，渗滤液源及产排量，固体废物产生量。

（2）环境影响预测与评价

从保护环境的角度出发，对本项目实施的大气、水、声环境影响的程度和范围进行分析、预测和评估，为本项目的场址选择、污染源设置、制定污染防治措施以及其他有关的工程设计提供科学依据或指导性意见。

本项目主要环境影响为有组织的烟气和无组织恶臭排放对环境以及环境敏感目标的影响，本环评选用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERMOD 模式对废气污染物排放影响进行预测。

（3）环境风险评价

对运行阶段发生的可预测的突发事件或事故引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，污染物渗漏可能造成的对环境的影响和损害进行评估，提出防范、应急与减缓措施。

本环评主要针对烟气治理措施非正常工况以及渗滤液等泄漏导致的环境风险事故对大气

环境、地下环境以及环境敏感目标的影响进行预测分析，并提出在线监测、厂区分区防渗、围堰、地沟、事故池等措施降低环境风险影响。

（4）污染防治措施评价

针对本项目设计中拟与主体工程同时实施的污染防治措施，以环境保护为目的，从技术经济方面的可行性和可靠性角度进行综合评价，提出评价结论和污染防治措施改进方案及建议，为环境保护措施提供科学的建议和建设依据。

本环评重点针对焚烧烟气治理和渗滤液处理等措施进行达标性、可行性评价，臭气以及厌氧废气措施有效性评价。

（5）选址合理性分析

根据城市总体规划、“关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知”（发改环资规〔2017〕2166 号）、《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20 号）等相关规划、部门规章等要求分析项目选址以及总平面布置的合理性。

本次环评重点根据已经发布的“关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知”（发改环资规〔2017〕2166 号）、《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20 号）等相关规划对选址合理性进行分析，详见符合性分析章节。

1.8 评价方法及评价时段

1.8.1 评价方法

本次评价结合工程特点，在调查项目区环境质量现状及环境敏感目标基础上，采用导则推荐模式进行预测，定性评述与定量评价相结合的方法进行评价。

1.8.2 评价时段

拟建项目的评价工作分施工期和运营期两个时段开展，重点评价运营期。

1.9 环境保护目标

拟建项目选址位于甘肃省白银市银东工业园（白银国家高新技术产业开发区白银市生活垃圾焚烧发电项目预留场地），项目选址评价范围内无饮用水水源地，无自然保护区、风景名胜区、文物保护单位等重要环境保护目标。

1.9.1 环境空气保护目标

根据大气预测结果，对项目评价范围内的敏感目标分布情况以行政村为调查对象。本项目环境空气敏感点见表 1.9-1。

表1.9-1　环境空气敏感目标统计表

序号	名称	坐标	保护	保护	环境功能区	相对厂址	相对厂界距

		X	Y	对象	内容		方位	离/km
1	雒家滩村	-672	-1379	居民区	居住人口	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准	西南	1.5
2	高黄崖	-497	-1924				西南	1.11

1.9.2 噪声环境保护目标

通过现场调查，本项目厂界外200m范围内无声环境保护目标。

1.9.3 环境风险环境保护目标

通过现场调查，本项目厂界外1km范围内无环境风险保护目标。

1.9.4 土壤环境保护目标

项目厂址外500m范围内无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境保护目标。

1.9.5 地下水保护目标

根据现场调查及资料收集，项目周边村庄饮水均采用自来水管网。因此，本项目地下水评价范围内无集中式饮用水水源地及分散式饮用水井，无地下水保护目标。

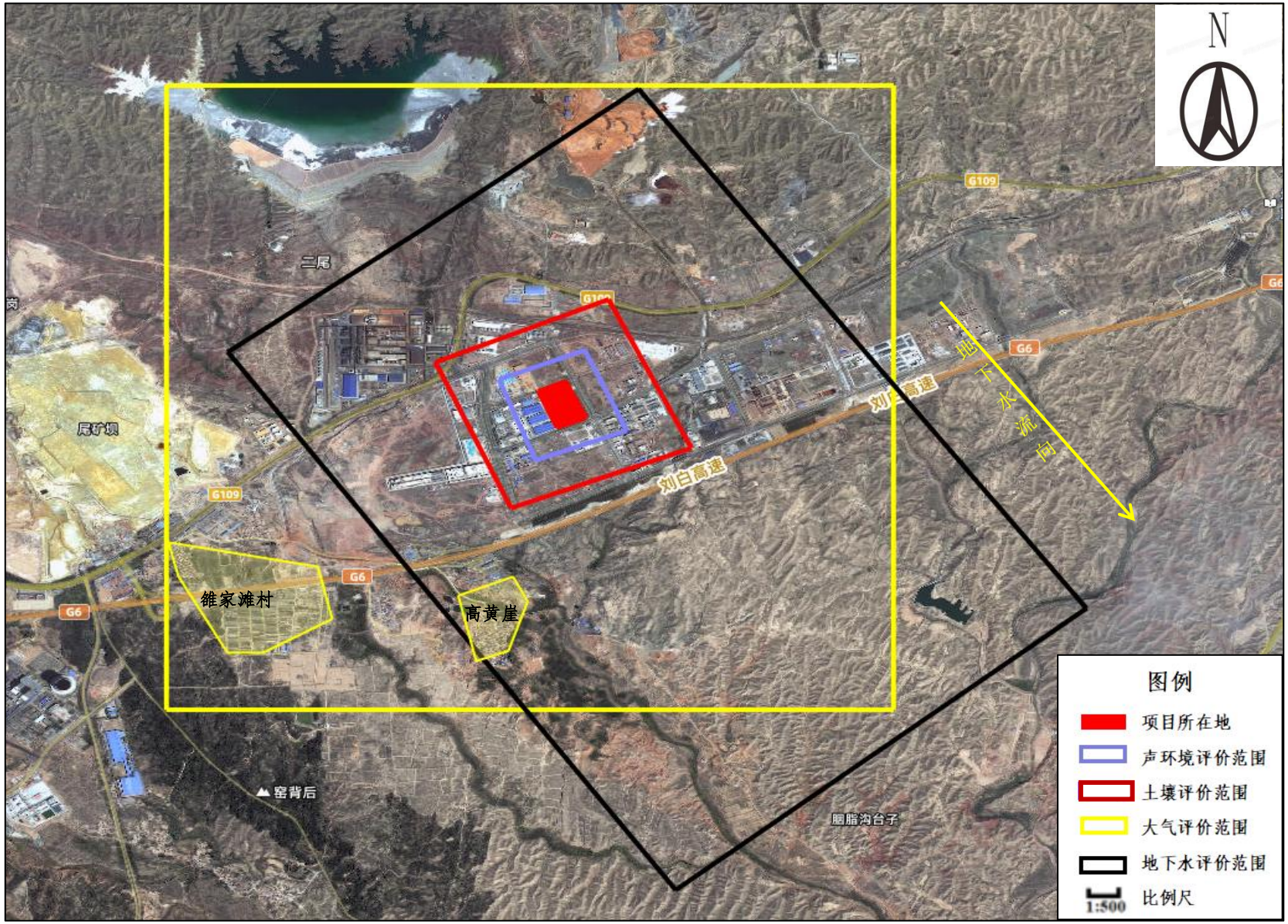


图 1.6-1　本项目各要素评价范围及保护目标图

第二章 工程概况

2.1 项目区生活垃圾概况

2.1.1 项目区生活垃圾处理设施现状

随着白银市社会的发展，人民生活水平的提高，产生的生活垃圾量会大大的增加，而且伴随着社会主义新农村的建设大潮，城镇居民数量会快速增长，城市化的比例将大幅度提高，生活垃圾清运范围也由原来的市区逐步发展到市城各乡镇，生活垃圾收运量也会大幅度提高。

目前白银市（白银区、靖远县、平川区、景泰县及会宁县城区）的生活垃圾无害化处置工作均由白银三峰环保发电有限公司完成。

表 2.1-1 2021 年服务区垃圾收运量

月份	白银区（t/d）	靖远县（t/d）	平川区（t/d）	景泰县（t/d）	会宁县（t/d）	合计
1 月	228.1	121.3	111.1	97.9	2.8	561.1
2 月	167.5	152.9	106.8	125.4	60.1	612.7
3 月	227.1	173.5	129.6	126.9	33.2	690.2
4 月	206.9	139.3	115.7	108.8	17.6	588.3
5 月	225.6	132.9	118.3	110.6	32.8	620.2
6 月	256.4	138.4	84.1	122.0	29.4	630.4
7 月	287.0	163.7	136.6	134.5	29.8	751.7
8 月	297.3	169.1	120.3	139.8	23.2	749.6
9 月	279.2	186.8	107.9	148.6	29.1	751.6
10 月	237.5	166.2	97.9	132.2	39.2	673.0
11 月	240.5	168.2	95.0	141.0	36.8	681.5
12 月	182.4	159.4	83.5	136.1	12.6	574.0

表 2.1-2 2022 年服务区垃圾收运量

月份	白银区（t/d）	靖远县（t/d）	平川区（t/d）	景泰县（t/d）	会宁县（t/d）	合计
1 月	211.6	157.8	87.0	125.8	29.4	611.7
2 月	246.1	163.9	89.6	74.6	25.7	599.9
3 月	234.0	197.0	87.8	124.7	29.1	672.6
4 月	225.6	182.9	85.7	120.2	32.1	646.5
5 月	256.5	172.6	94.7	146.1	29.1	698.9
6 月	258.1	201.3	91.8	133.9	40.7	725.7
7 月	326.3	221.9	155.4	141.2	36.3	881.1
8 月	321.6	228.7	142.1	131.9	31.0	855.2
9 月	336.7	212.3	127.2	162.8	33.4	872.4
10 月	274.3	195.5	85.9	85.6	18.0	659.3
11 月	292.9	203.5	123.9	125.4	34.1	779.9
12 月	255.3	183.5	145.7	120.8	45.6	750.8

表 2.1-3 2023 年服务区垃圾收运量

月份	白银区（t/d）	靖远县（t/d）	平川区（t/d）	景泰县（t/d）	会宁县（t/d）	合计
1 月	270.0	171.5	113.4	108.4	23.9	687.2
2 月	234.7	209.6	131.6	90.2	33.9	700.0

3 月	214.1	183.9	110.4	50.5	49.1	608.0
4 月	231.5	160.2	73.6	135.3	53.1	653.7
5 月	270.8	215.8	127.4	185.9	33.0	832.8
6 月	304.9	243.9	120.0	191.0	35.0	894.7
7 月	327.5	259.4	124.5	182.6	33.2	927.0
8 月	337.6	204.5	137.1	160.7	25.9	865.8
9 月	306.0	293.1	139.8	152.3	48.3	939.4
10 月	231.1	195.7	114.4	167.5	29.1	737.8
11 月	240.9	240.5	112.8	139.7	34.0	767.8
12 月	237.2	166.7	112.3	126.5	36.4	679.1

2.1.2 生活垃圾量预测

以上数据说明，目前服务区垃圾量逐年增长，2021 年日均收运量为 657t/d，2022 年日均收运量为 730t/d，2023 年日均收运量为 775t/d，2021 年、2022 年、2023 年日垃圾收运量最大值分别为 750t/d、870t/d、940t/d。根据建设单位提供的白银市生活垃圾焚烧发电项目（一期）2024 年生活垃圾处理台账，24 年共接收垃圾量 25.93 万 t（710.41t/d）。

且目前白银市会宁县仅有部分临近厂区的乡镇垃圾收运至本项目，经过前期调研且已与政府达成初步协议，改扩建项目建成后，会宁县另有大约 200t/d 垃圾运输至本项目。

根据上述分析，预计到 2026 年改扩建项目投产时，白银市的垃圾清运量最大将达到 1050t/d，因此本项目生活垃圾量定为 500t/d。项目建成后，可以极大地提升服务区域内垃圾无害化处理水平。

2.1.3 项目区垃圾成分分析

城市生活垃圾主要由居民生活垃圾、商业垃圾等废弃物组合在一起。垃圾的组成直接受居民生活习惯、生活水平、城市的经济发展水平及所处地区的气候条件、自然环境等因素的影响。

2022 年 12 月重庆垃圾焚烧发电技术研究院对白银市生活垃圾焚烧发电（一期）储坑内入厂垃圾、发酵 2-3 天的垃圾及发酵 5-6 天/的入炉垃圾特性进行分析。物理组成分析及化学组成分析详见表 2.1-1 及表 2.1-2。

表 2.1-1　垃圾物理组成（湿基）

分类			垃圾样品重量百分比（%）			
			1#	2#	3#	平均值
物理组成	可燃物	厨余	19.74	21.91	23.85	21.83
		纤维（布）类	12.60	9.96	11.53	11.36
		木柱、稻草、落叶类	17.97	16.73	16.84	17.18
		纸类	6.17	3.98	5.01	5.05
		塑胶类	12.69	16.33	16.23	15.08
		砂土及其他类	24.67	26.29	23.51	24.83
	不燃物	金属、玻璃、陶瓷类	6.17	4.78	3.03	4.66

样品合计	100	100	100	100
注：①1#、2#、3#分别为入厂垃圾、发酵 2-3 天的垃圾、发酵 5-6 天的垃圾 ②其他类包含分拣不开的餐余类、纸类和草木类				

表 2.1-2　垃圾化学组成特性表

样品	C（%）	H（%）	N（%）	O（%）	S（%）	Cl（%）	水分 M（%）	挥发分 V（%）	固定碳 FC（%）	灰分 A（%）	低位热值 Qnet（MJ/kg）	高位热值 Qnet（MJ/kg）
1#	14.07	2.14	0.56	7.68	0.11	0.31	49.76	21.61	3.25	25.89	4.46	6.14
2#	14.75	2.17	0.49	7.42	0.14	0.45	48.94	22.97	2.45	26.02	4.8	6.47
3#	15.22	2.42	0.61	8.1	0.18	0.47	49.97	23.87	3.13	23.2	5.12	6.87

白银市生活垃圾是混合方式收集，成分复杂。由于居民的燃料结构以燃煤为主，垃圾构成中相对无机物成分较高。随着社会的发展，垃圾分类政策的推行，垃圾的组成成分有所改变，即：

（1）有机物含量会有所提高，无机物含量相应下降；

（2）纸、塑料、织物和金属的含量会有逐年下降的趋势。

（3）垃圾中可燃物成分增加，热值有所提高。

垃圾运输车经过地磅秤称重后进入垃圾卸料平台，卸入垃圾贮坑，在入炉燃烧前暂存 5-7 天脱水提高热值。根据表 2.1-2，发酵 5-7 天入炉焚烧前的垃圾低位热值 5120kJ/kg。

2.1.4 垃圾设计热值的确定

为保证垃圾焚烧发电项目整个寿命周期内的稳定运行，垃圾设计低位热值须综合考虑焚烧项目整个运行期间的设备效率和配置的合理性来确定。

垃圾设计低位热值的选取将决定机炉的配置及选型，与焚烧炉炉型和炉排的面积、炉体的几何尺寸及余热锅炉受热面设计。垃圾设计低位热值过高，会造成设计的焚烧炉炉排面积偏小，余热锅炉受热面积过大，导致焚烧炉及余热锅炉对垃圾热值适应范围的下限偏高，使垃圾燃烧不稳定，在垃圾热值低时需要添加辅助燃料；垃圾设计低位热值过低，会造成设计的焚烧炉炉排面积偏大，余热锅炉受热面积过小，导致焚烧炉及余热锅炉对垃圾热值适应范围的上限偏低，运营中后期随着垃圾热值升高到设计低位热值后，只能减少焚烧线的垃圾处理量。

目前服务区生活垃圾中可燃物成分占比较高，但垃圾灰分较重，其城市生活垃圾具有热值潜力较大，具备焚烧发电条件，但垃圾具有灰分较重，垃圾特性季节性波动较大的特点。

随着白银市城市化水平、垃圾中转收运水平、居民生活水平的逐步提高，服务区居民生活

垃圾中灰土成分将明显减少，轻质的纸类及塑料包装物增多，使垃圾容重和垃圾成分均发生较大变化。服务区城市生活垃圾成分的总体变化趋势是：生活垃圾中有机物含量、可回收类的比例将逐步提高，灰土类无机物比例将呈下降趋势。

为了让焚烧炉有更为广泛的低位热值范围，选择入炉垃圾低位热值6280kJ/kg作为焚烧炉设计工况点。根据企业一期垃圾焚烧发电厂的运行经验，由于垃圾热值随季节变化比较大，为了保证焚烧炉对垃圾热值的适应能力强，设计焚烧炉的垃圾热值适用范围需要适当放大，根据服务区内的垃圾热值情况及增长趋势，本项目焚烧炉的设计热值适用范围确定为：4186～8372kJ/kg。

本项目掺烧污泥含水率为40%、掺烧率为4%，根据《生活垃圾焚烧厂协同处置污泥的技术研究》，科技与创新2023年第09期，马津麟，张蒙雨）研究表明：当污泥在35%~50%含水率状态下入炉，污泥掺烧比例小于等于10%时，对生活垃圾焚烧厂的影响较小。

2.2 现有工程概况

2.2.1 环保执行情况

2014年，原白银三峰文船环保发电有限公司委托北京中咨华宇环保技术有限公司编制完成了《白银市生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》（报批稿），2014年12月30日，甘肃省生态环境厅以（甘环审发[2014]75号）予以批复。该项目于2015年3月15日开工建设，2016年7月1日完成了项目建设。2016年7月19日开始接收垃圾。2017年6月30日，白银市生态环境局以“（市环验发）[2017]7号”对项目出具了竣工环保验收意见。

2018年以来，项目的垃圾处理范围由原来的一县两区（白银区、平川区、靖远县）扩展到了三县两区（白银区、平川区、靖远县、景泰县和会宁县），项目一期建设规模为处理生活垃圾600t/d，合计219000吨/年，服务年限25年（不含建设期）。

具体现有工程环评及环保验收情况一览表见表2.2-1。

表2.2-1　白银生活垃圾焚烧发电项目一期环评及环保验收情况一览表

序号	项目名称	批复部门	批复文号	批复时间	备注
1	《白银市生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》	原甘肃省环境保护厅	甘环审发[2014]75号	2014年12月30日	已运行
2	《白银市生活垃圾焚烧发电项目竣工环保验收监测报告》	原白银市环境保护局	（市环验发）[2017]7号	2017年6月30日	
3	《白银市生活垃圾渗滤液处理工程环境影响报告表》	白银市生态环境局白银分局	（白环审[2019]15号）	2019年5月7日	
4	《白银市生活垃圾渗滤液处理工程竣工环境保护验收组意见（100m³/d的渗滤液处理系统）》	白银三峰环保发电有限公司自主验收	/	2021年5月15日	

具体现有工程建设内容和产能情况见表 2.2-2。

表 2.2-2　现有各项工程建设内容产能情况一览表

项目名称	投产时间	建设内容		设计处理能力	原料	设计产能	实际处理能力	实际产能
		生产线	主体工程					
白银市生活垃圾焚烧发电项目	2017 年 6 月 30 日	建设 1 台 600t/d 机械炉排焚烧炉，处理生活垃圾 600t/d	1 台 600t/d 机械炉排焚烧炉，1 台 52.8t/h 的余热锅炉组成，配置 1 台 12MW 凝汽式汽轮发电机组。	生活垃圾 600t/d	白银市白银区、平川区和靖远县生活垃圾。	年发电量 7255×10^4kwh	2024 年生活垃圾处理量 25.93 万 t	2024 年上网电量 6788.64 万 kwh

2.2.2 现有项目组成

（1）建设地点

白银三峰环保发电有限公司位于白银市白银区高新技术产业园银东工业园，厂区占地 107 亩。厂区中心地理位置坐标为北纬 36°33'7"，东经 104°15'51"。

（2）总投资和环保投资

现有工程投资总额 23995 万元，其中环保投资 7580 万元，占投资总额的 31.59%。

2.2.2.1 建设内容

现有工程主要建设内容组成见表 2.1-3。

表 2.2-3　现有工程建设内容一览表

工程类别	单项工程名称	主要工程内容及规模	备注
主体工程	机械炉排炉	1 台 600t/d 机械炉排焚烧炉	已建
	余热锅炉及发电机组	1 台 52.8t/h 的余热锅炉组成，配置 1 台 12MW 凝汽式汽轮发电机组	已建
辅助工程	分析化验室	分析化验	已建
	维修车间	堆放维修器材	已建
储运工程	垃圾贮坑	垃圾储坑的规格为长 33m、宽 21m、深 6m。可储存垃圾约 4100t，约 7 天储存量。	已建
	试剂存储间	存储项目需要的物料等。	已建
	升压站	生产的电接入外网	已建
公用工程	给水	厂区生产、生活用水来自白银市动力公司，每日自来水供水量 $7.68m^3/d$；生产用水供水量 $448m^3/d$。	已建
	排水	废水经渗滤液处理系统处理后回用生产系统，清水作为循环冷却水补充水，浓水回喷炉膛。	已建
	供电	由外网接入	已建
	供热	使用自身热源供热	已建
	道路	连接 G109 至厂区 500m 进场道路	已建
环保工程	废气处理	有组织：1 套“SNCR+半干式反应塔+活性炭吸附+布袋除尘器”装置。无组织：垃圾卸料大厅、垃圾贮坑采用了密闭设计，垃圾贮坑采用负压运行方式，卸料大厅大门安装了风幕风机隔臭。渗滤液收集池、渗滤液处理系统产生的恶臭气体及 UASB 单元产生的甲烷气体抽送至	已建

		垃圾贮坑，通过贮坑的一次风系统送入焚烧炉焚烧。	
	废水处理	厂区内初期雨水、渗滤液等经 190m³/d“预处理(PT)+厌氧反应器(UASB)+生化处理系统（MBR)+超滤（UF)+纳滤膜系统（NF)+两级反渗透（STRO+RO）。	已建
		生活污水、食堂废水经 1 座 5m³ 隔油池+1 座 8m³ 化粪池处理。	已建
	场地防渗、围堰	垃圾贮坑、污水处理系统均作防渗处理；厂房、储仓、飞灰固化场地及其余地面做混凝土硬化处理。	已建
	固废处理	①飞灰：烟气处理系统产生飞灰经 75m³ 飞灰储仓收集，飞灰经螯合剂+水泥稳定化处理，飞灰处理系统昼间连续生产，制作固化砌块。固化后送至 540m² 飞灰贮存间。 ②炉渣：炉渣暂存于渣坑 15.8m(长）X7.1m(宽）X3m(深）=336.54m³ ③废水处理系统污泥：送垃圾贮坑。	已建
	噪声治理	隔声、减振、降噪、距离衰减	已建
	初期雨水池	设有 450m³ 初期雨水池	已建
	应急事故池	设有 2800m³ 应急事故池	已建
办公生活区	办公楼	办公楼建设位于厂区北侧（上风向），建筑面积 952.94m²	已建
	宿舍	宿舍楼建设位于厂区北侧（上风向），建筑面积 811.42m²	已建
	食堂	食堂位于项目办公生活区，总建筑面积 237.06m²	已建
垃圾收运系统	垃圾收集范围	本项目服务范围为白银区、平川区、靖远县、会宁县、景泰县	已建
	垃圾运输路线及垃圾中转站	白银区：生活垃圾转运依托现有中转站 3 座，沿 G109 进入本项目厂区焚烧处理	已建
		平川区：平川区现有中转站 5 座，垃圾经城区原有收集线路收集后经 G109 国道运输至项目厂区	已建
		靖远县：依托现有 3 座垃圾中转站，垃圾经城区原有收集路线收集后沿 G109 国道运输至项目厂区	已建
		会宁县：依托郭城驿镇、新庄镇、白草塬镇、河畔镇、头寨子镇 5 座乡镇垃圾中转站，收集后沿 S207、G109 国道运输至项目厂区	已建
		景泰县：依托现有景泰县生活垃圾填埋场，垃圾经景泰县生活垃圾填埋场集中收集后沿 S201、S217、G109 国道运输至项目厂区	已建
	垃圾运输车辆	依托当地现有环卫设施转运	已建

现有工程主要建设内容见下图：

	
进场道路	卸料大厅
	
控制室	除尘装置
	
渗滤液处置装置	汽轮机
	
循环水系统	凝汽器

2.2.2.2 建设产能情况

现有工程为白银市生活垃圾焚烧发电项目，建设规模为处理生活垃圾600t/d，服务年限为25a（不含建设期）。生产的主要产品为电，设计产能发电量7255×10⁴万kW.h/a，外供蒸汽30t/h。

2.2.2.3 主要设备

现有工程涉及的主要设备见表2.2-4。

表2.2-4 现有工程的主要设备

序号	设备名称	设备型号及规格	数量	焚烧技术
1	逆推式机械式炉排炉	SITY-2000	1台	德国马丁公司
2	垃圾抓斗起重机	抓斗容积：6.3m³，跨度：29.3m	2台	/
3	一次风机	设计风量：86350m³/h，风压：4900Pa	1台	/
4	二次风机	设计风量：36790m³/h，风压：6750Pa	1台	/
5	冷却风机	设计风量：9019m³/h，风压：3000Pa	1台	/
6	余热锅炉	4MPa。	1台	/
7	汽轮发电机组	额定功率：12MW	1台	水冷
8	喷雾塔	额定进口烟气流量：127436Nm³/h，喷雾塔容积：1581m³ 额定雾化浆液量：4276kg/h，雾化轮直径：430mm 雾化器转速：5000rpm	1台	/
9	布袋除尘器	离线脉冲式，每条线进布袋除尘器额定工况进口烟气量：118801Nm³/h，额定工况出口烟气量：119989Nm³/h，布袋除尘器进口最高烟气 温度：250°C，过滤面积：4390m²，滤袋材质：PTFE	1台	/
10	引风机	介质压力：5600Pa，风量：142561Nm³/h	1台	/

2.2.3 总平面布置

根据道路布置、工艺流程，整个厂区划分为主生产区、办公生活区、水处理区三大块。主生产区布置在场地中部，办公生活区布置在北侧，水处理区布置在场地南侧。平面布置图见图2-1。



图 2.2-1　现有工程平面布置图

2.2.4 劳动定员及工作制度

现有工程本项目劳动定员共计 55 人，生产装置采取连续运行方式，工作人员实行四班三运转作业制度，年运行 8000h（约合 333 天）。

2.2.5 原辅材料消耗及动力消耗

现有工程主要原、辅材料消耗见表 2.2-5。

表 2.2-5　现有工程主要原、辅材料消耗一览表

序号	名称	单位	数量	储存方式	最大暂存量
外购原辅材料					
1	磷酸三钠	吨	0.825	袋装	0.5 吨
2	盐酸 30%	吨	24.26	罐装	2m^3
3	片碱（进场后配制 30%NaC)H)	吨	13.11	袋装	1 吨
4	聚合氯化铝(PAC)	吨	1.25	袋装	1 吨
5	阻垢缓蚀剂	吨	1.42	袋装	0.5 吨
6	润滑用油	吨	6.00	桶装	1 吨
7	阻燃液压油	吨	4.00	桶装	1 吨
8	纯度 90%熟石灰	吨	4040.79	储仓	100m^3
9	活性炭	吨	66.48	储仓	20m^3
10	飞灰固化水泥	吨	492.43	储仓	75m^3
11	螯合剂	吨	182.05	桶装	20m^3
12	纯度 90%尿素颗粒	吨	36.08	储仓	20m^3
外购能源					
13	天然气	m^3	472663.88	/	/
14	生活用水	吨	4300	/	/
15	生产用水	吨	230629	/	/

2.2.6 工艺流程

现有工程生产过程分为 9 个系统。9 个系统分别为前处理系统（含受料及供料系统，垃圾储存系统、物料的运输系统）、垃圾焚烧系统（含一次风系统、二次风系统）、余热利用系统、烟气处理系统、灰渣处理系统、废水处理系统、助燃空气系统、锅炉给水系统、自动控制系统、其他配套的辅助系统（电气系统、给排水系统、消防系统、采暖通风及空调系统、供气系统、机修系统）。其系统组成及系统间的关系详见图 2.2-2。

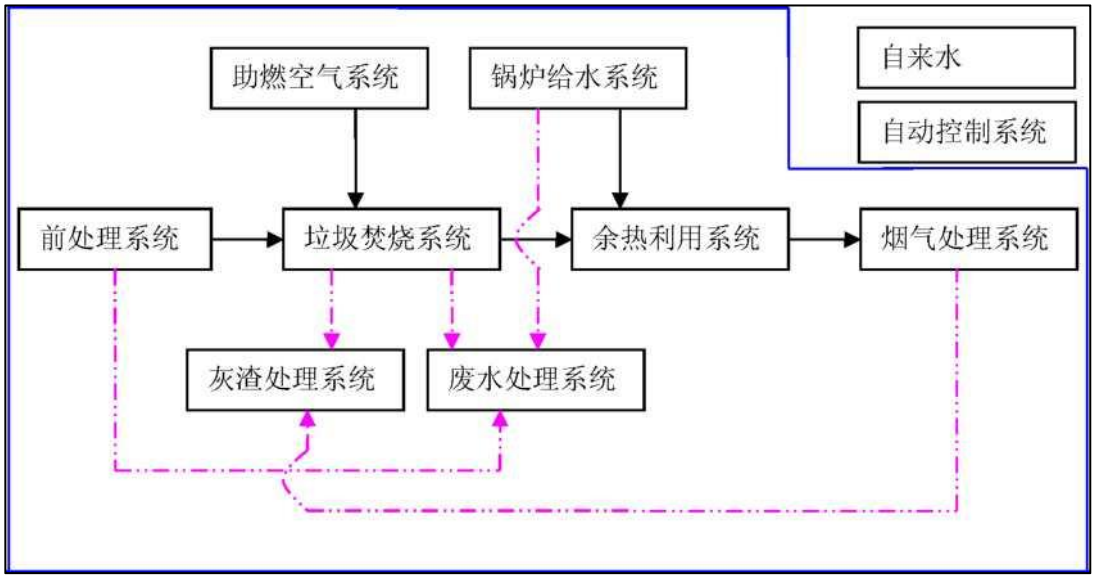


图 2.2-2　现有工程生活垃圾焚烧发电的系统组成

现有工程的垃圾焚烧发电工艺流程可描述为：前处理系统中的垃圾与助燃空气系统所提供的一次和二次助燃空气在垃圾焚烧炉中混合燃烧，燃烧所产生的热能被余热锅炉加以回收利用进行发电，经过降温后的烟气送入烟气处理系统处理后，经烟囱排入大气；垃圾焚烧产生的炉渣经炉渣处理系统处理后送往白银润鑫环保科技有限公司制砖，烟气处理系统所收集的飞灰做固化处理后送刘川生活垃圾填埋场填埋；各系统产生的废水送往废水处理系统，处理后的废水浓水回喷炉膛，清水作为循环冷却水补充水；同时，整个现代化的垃圾焚烧厂的全部处理过程都由自动控制系统加以控制。根据本项目的工艺选择，全厂垃圾焚烧发电工艺流程详见图 2.2-3。

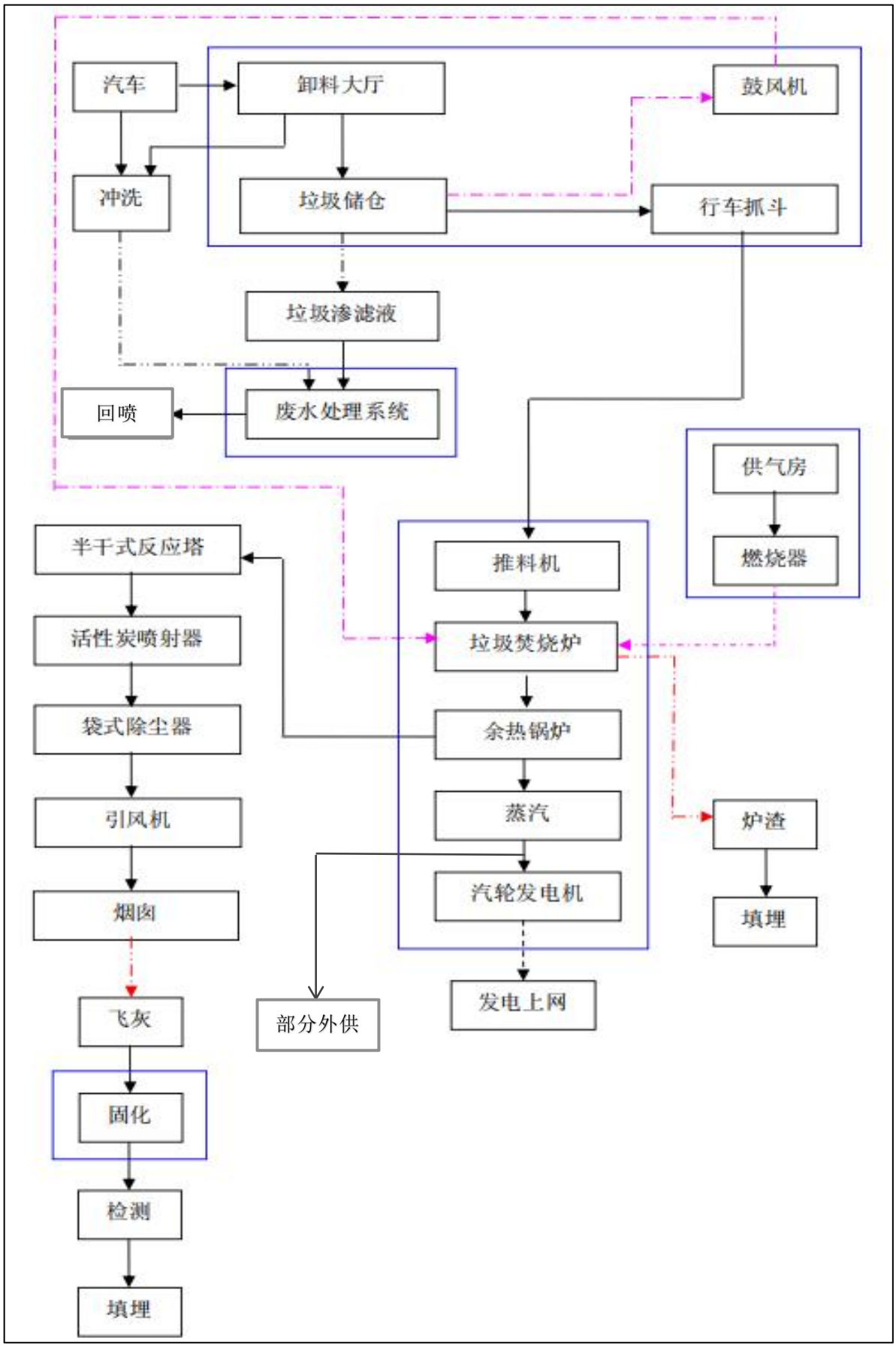


图 2.2-3　现有工程全厂工艺流程图

2.2.6.1 前处理系统

前处理系统也可称为垃圾接收与贮存系统，包括受料及供料系统，垃圾储存系统和物料的运输系统。生活垃圾由垃圾运输车运入垃圾焚烧厂，经过地磅称重后进入垃圾卸料平台（也可称为倾卸平台），按控制系统指定的卸料门将垃圾倒入垃圾贮坑。该工艺过程主要排放臭气，分有组织排放和无组织排放两部分，计量地磅、卸料平台及运输线路，臭气以无组织形式排放；垃圾进入垃圾贮坑后续工段，垃圾采用全封闭负压操作，产生的臭气引入焚烧炉，分解、净化后从 80 米烟囱排放，为有组织形式排放。冲洗废水、渗滤液进渗滤液处理系统处理。该系统工艺流程及产排污节点详见图 2.2-4。

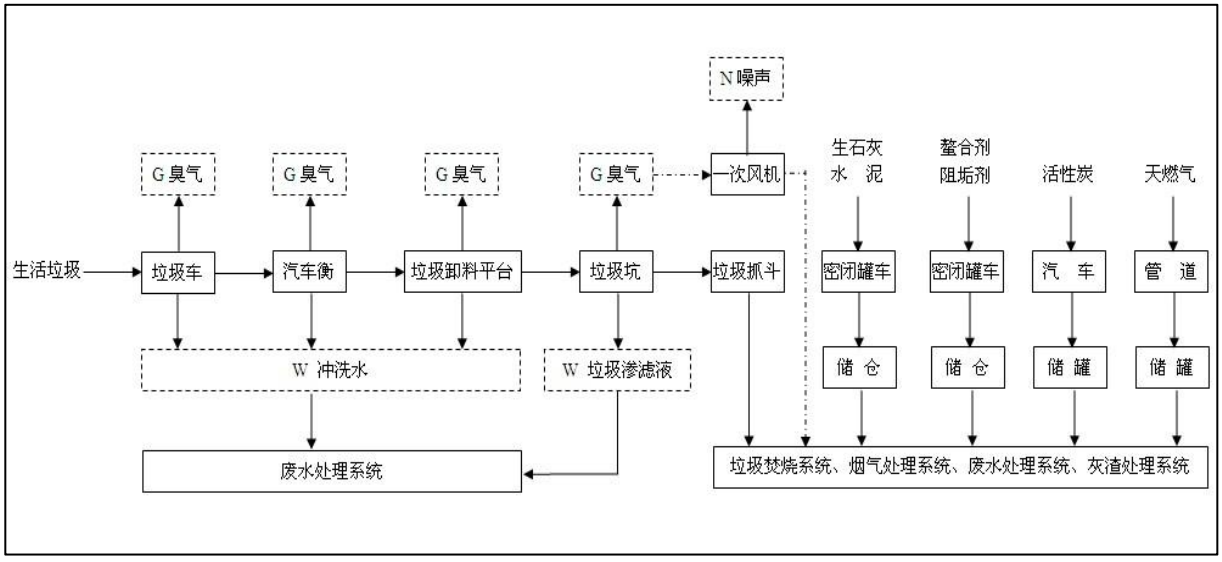


图 2.2-4　现有工程前处理系统工艺流程及产污节点

2.2.6.2 垃圾焚烧系统

垃圾焚烧系统是垃圾焚烧厂中最为关键的系统，垃圾焚烧炉提供了垃圾燃烧的场所和空间，它的结构和型式将直接影响到垃圾的燃烧状况和燃烧效果，可以减轻后续烟气处理系统负荷并使垃圾焚烧时焚烧完全。实际上，垃圾焚烧系统与前处理系统、余热利用系统、助燃空气系统、烟气处理系统、灰渣处理系统、废水处理系统、自动控制系统等密切相关，这里将它们分开只是为了讨论和分析的方便。

焚烧的基本原理为：

$$C_xH_yO_zN_uS_vCl_w+(x+v+\frac{y}{4}-\frac{w}{4}-\frac{z}{2})O_2\rightarrow xCO_2+wHCl+\frac{1}{2}uN_2+vSO_2+\frac{(y-w)}{2}H_2O$$

该系统工艺流程及产排污节点详见图 2.2-5。

（1）进料

进料斗位于焚烧炉的入口处，垃圾进入料斗后通过溜槽进入炉内给料平台，经给料炉排推入焚烧炉。溜槽保持一定的倾角和高度，从进口到出口的尺寸逐渐增大，能使垃圾顺畅滑行到给料平台。溜槽采用双层结构，在外侧设有水套，在溜槽着火时限制温度升高，同时可防止垃圾温度升高时与溜槽发生粘贴。采用防腐耐磨材料制成，其主要功能是接收垃圾抓斗的给料并储存，同时利用垃圾的自重连续不断地向炉内提供垃圾。其设计容积为保证在设计工况下至少 lh 的消耗量。溜槽内设置挡板，在垃圾焚烧炉停炉时，对焚烧炉起到密封作用，防止逆燃，同时可以作为解除垃圾架桥的装置。料斗的上方设置电视监视器，操作人员可在操作室内清楚地看到料斗中垃圾的料位，以便及时加料和保持料斗中必需的料位高度，防止产生逆燃现象。给料炉排位于溜槽的底部，保证定量、均匀地将垃圾送到焚烧炉排上。

给料槽起到连接给料斗和焚烧炉。给料斗与给料槽内的垃圾为焚烧炉供料提供足够的储备量，同时利用垃圾本身的厚度形成密封层，防止空气漏入炉内和烟气外逸，起到使焚烧炉炉膛与外界隔离的作用。

推料器支撑于推料器平台支撑架上，主要由推料平台支架、滑动平台、料斗后罩、小滑靴、推料器油缸、连杆机构等部件组成。

（2）焚烧炉

本项目采用 SITY2000 逆推式机械炉排炉，其具有理想的燃烧条件，运行可靠、故障率低、无需垃圾预处理及可使垃圾实现完全燃烧等特点。使用这种炉排的主要原因，是其比较适合较低热值垃圾的焚烧，最能全面满足如下几点：

①针对国内垃圾热值比较低，水分含量较高的特点，应适当加大炉排面积，降低炉排机械负荷，以确保完全燃烧；

②燃烧空气应加热到 200°C 以上，用以干燥垃圾和有助于燃烧室温度的提高；

③对于中国目前的垃圾特性，炉排宜采用空冷的形式，并且价格适中。

焚烧炉采用逆推式机械炉排炉焚烧装置与余热锅炉结合在一起，组成垃圾焚烧炉。本项目逆推式机械炉排焚烧炉及余热锅炉均采用室内布置，余热锅炉采用单锅筒自然循环水管锅炉、立式结构、顶部悬吊，炉膛为负压燃烧、平衡通风、四通道，其中前三个通道为垂直辐射通道，最后一个通道由垂直烟道及省煤器管束组成。

为保证焚烧炉内烟气在 850°C 以上停留时间不少于 2 秒，焚烧炉燃烧室由耐火砖组成，此区域内未布置锅炉受热面。燃烧室上部及烟气第一、第二通道形成三个垂直辐射通道，由膜式水冷壁组成，由自然循环方式运行。对流受热面由保护管、蒸发器、过热器及省煤器组成。过热器采用二级布置、二级喷水减温的型式，省煤器采用五级布置。

当垃圾通过液压给料系统由加料器将垃圾推到炉内的炉排上，受到炉膛高温辐射热和来自炉排底部一次风的作用，随着炉排的运动，使垃圾不断地翻动，垃圾按顺序地行经干燥着火、燃烧、燃尽段，最终排出炉膛落到出渣机上，经水冷却后排渣。

焚烧炉内墙采用耐高温及耐磨损的材料制作，一般为炉排周围采用极耐磨的碳化硅材料，其它部位采用窑炉常用的粘土耐火砖。

为了保持焚烧炉产生清洁的烟气，必须选用高技术的炉排，否则垃圾得不到完全燃烧，不仅炉渣中有机成分高，而且烟气中会伴有大量的污染物质。因此，垃圾焚烧炉必须保证的工艺条件为，烟气在 850°C 时的滞留时间不得小于 2S；焚烧炉必须负压操作（-50∽-30Pa)。焚烧炉应在 4 小时内达到稳定工况。

由于垃圾的成分非常复杂，为避免一些低熔点的物质在高温下熔融并粘结在高温段的炉墙上，引起炉墙腐蚀分层剥落。故采用了高温区炉墙冷却风的措施。同时可以使高温区炉墙散热损失减少并可补充燃烧空气的目的。

炉排分为三个区：干燥区、燃烧区和燃烬区。在推料器的作用下，垃圾首先进入干燥区，通过炉排的动作，垃圾在炉排上往前移动到燃烧区，最后到达燃烬区。逆推式炉排向下与水平成 24°倾斜，由叠置的动、静间隙炉排片组成，炉排的往复运行通过液压连杆机构驱动完成，固定炉排与活动炉排间的相对运动推动垃圾向上翻滚，使垃圾在移动的过程中得以均匀混合，有利于着火和燃烧。

炉膛的布置能满足烟气温度在大于 850°C 时，停留的时间不少于 2s;炉膛内负压维持在-50Pa∽-30Pa。

焚烧炉的设计处理能力：600t/d，炉排片材质为高质耐火合金钢。焚烧炉的主要技术参数如下：

焚烧炉数量：1 台

焚烧炉处理量：600t/d

处理负荷调节范围：60∽110%

垃圾低位发热值：最高值 8372kJ/kg，设计值 6280kJ/kg，最低值 4186kJ/kg

垃圾焚烧温度：1050°C

排烟温度：210C

烟气体积：127436Nm^3/h

一次热风温度：220°C

二次热风温度：166°C

热灼减率：<3%

点火方式：天然气。

（3）余热锅炉

焚烧炉配置一台多回程角管式的余热锅炉，为了维持垃圾焚烧后烟气在850℃时停留时间不小于2S的工艺要求。垃圾焚烧余热锅炉要比燃煤锅炉炉膛容积大。

不能直接在炉膛高温区设置传热面，而在适当的部位才能布置传热面，以维持炉膛的温度，并防止受热面高温腐蚀。

由于垃圾中存在着低熔点和燃烧后产生酸性物质，锅炉的设计受热面组合和要求与燃煤锅炉不一样。为了避免蒸汽过热器的高温腐蚀，以及合理地布置传热面，各垃圾焚烧公司均有各自的专利技术。

垃圾焚烧需要考虑锅炉炉管的清灰，以提高长期运行的热效率。由于锅炉各段温度不等，高温区须设置伸缩式或振荡式吹灰器，低温区可使用旋转式及固定式的吹灰器。

为了保护炉管不被磨蚀，往往采用不同的技术，位于底部的炉管采用碳化硅覆盖保护，位于上部的炉管采用膜式壁。

余热回收锅炉主要技术参数如下：

锅炉额定蒸发量：52.8t/h

过热蒸汽出口压力：4.0MPa

热蒸汽出口温度：400℃

给水温度：130℃

锅炉效率：80%

（4）启动/辅助燃烧器

为垃圾焚烧炉提供点火和停炉过程中所需的热量，并在垃圾热值过低时，维持炉内最低温度850℃，需要配置启动/辅助燃烧器。

焚烧炉每年连续运行在8000h以上，故点火和停炉所用的辅助燃料是有限的。另外正常运行期间垃圾的热值已能自燃并能保持在850℃以上。

燃气系统由自动点火、火焰监查、灭火报警及重新启动等设备组成。可以在中央控制室实行自动操作，也可以在现场手动操作。每台炉有6台燃烧器，分别为启动点火燃烧器2台，辅助燃烧器4台。点火及辅助燃料为天然气。启动燃烧器布置在炉墙的侧壁，辅助燃烧器布置在炉膛后墙，可有效避免炉膛及锅炉区域内的飞灰软化。

焚烧炉自停止投入生活垃圾开始，启动垃圾助燃系统，保证满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014)表1所规定的炉膛内焚烧温度要求，并保证剩余垃圾完全燃烧。焚烧炉运行过程中发生故障，应及时检修，如无法修复应立即停止投加生活垃圾，按本标准停

炉要求停炉，每次事故或者事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时。在运行期间，应建立运行情况记录制度，至少应包括废物接收情况、入炉情况、设施运行参数以及环境监测数据等。在焚烧炉启动、停炉、故障及事故排放规定的时间内，颗粒物浓度的 1 小时均值不得大于 150mg/m^3。

（5）液压驱动装置

整个液压系统由液压站本体、主油泵、液压缸、电气及仪表控制装置组成。在进油管道区各控制设备之间的管路上布置有减压阀，通过各减压阀调节各控制设备进油管道的压力。

除盐水系统

本项目锅炉补给水取自白银有色动力公司的自来水，进锅炉前需进行净化处理。

①阴阳离子交换器工艺简介：

白银有色动力公司的自来水需经离子交换装置处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）中的敞开式循环冷却水系统补充水水质。

离子交换是通过离子交换树脂在电解质溶液中进行的，可去除水中的各种阴、阳离子，是目前制备高纯水工艺流程中不可替代的手段。当原水通过离子交换柱时，水中的阳离子和水中的阴离子与交换柱中的阳树脂的 H^+离子和阴树脂的 HO^-离子进行交换，从而达到脱盐的目的。阳、阴离子交换器的不同组合可使水质达到更高的要求。

阳树脂用 H^+替换进水中的各种阳离子，弱碱阴树脂用 OH^-换进水中的阴离子，强碱阴树脂也用 OH^-替换进水中的阴离子，H^+与 OH^-反应生成水，因此用复床离子交换法可得到低含盐量的脱盐水。

工艺流程：多介质过滤器一活性炭过滤器一逆流再生阳离子交换器一脱碳器中间一中间水箱一逆流再生阴离子交换器一水箱。

阳离子交换器内装 001X7 型强酸性阳离子交换树脂（用 30%盐酸作还原剂），当原水进入 H 型阳离子交换树脂的交换器中，使水中的各种阳离子和离子交换树脂上的 H^+发生反应，水中各种阳离子被吸附在离子交换树脂上，而离子交换剂上的 H^+则到了水中，它和水中各种阴离子生成各种酸类。如 HCl、H_2SO_4、H_2CO_3、H_2SiO_3 等，此时阳床出水呈酸性。阳床出水中 HCO_3^-占阴离子总含量的 40-50%，如不除去将会增大阴床的负荷，影响阴床的工作效率，缩短阴床运行周期，增加制水成本。当水的 pH 值低到 4.3 时，水中的碳酸化合物，基本以游离 CO_2 的形式存在。在平衡条件下，CO_2 溶解度只有 0.6mg/L，而阳床出水 CO_2 的溶解度约为 10mg/L，很容易从中析出。脱碳就是利用这个原理来除 CO_2。由于空气中的 CO_2 很少，即它的分压很小，约占大气压力的 0.03%，所以当鼓入脱碳器的空气和阳床出水接触时，水中

的 CO_2 便会析出。因此，二氧化碳脱磷运行时要鼓入空气。脱碳器内装塑料拉稀环，主要为了增加水与空气的接触面积。经脱碳，一般可将水中的 CO_2 降至 5mg/L 左右。

本工艺采用逆流再生方式，离子交换器工作时，水流自上而下，流过离子交换剂层。逆流再生时，再生液自下而上通过离子交换剂层。由于水流与再生液逆向流动，因此交换器下部的交换剂先与新鲜的再生液相接触，使其得到极高的再生度。而上部再生较差的树脂仍具有一定的交换容量。

②全自动一体化净水器

全自动一体化净水器设置在离子交换、管道静态管道混合器之后。水处理药剂聚合氯化铝在加药间内由加药装置按比例配制完成，并由计量泵送至管道混合器内，混合器通过自身结构的剪切、搅拌作用，使其混合均匀然后进入净水装置内。进入全自动一体化净水器后，首先进入装置底部的配水区，进行均匀布水，水流速度降低，并缓慢进入高浓度絮凝区，进行彻底的混凝反应，在斜管导流区的导流作用下，原水沿斜管倾斜方向往上流动，进入沉降区内，沉积下来的污泥在重力作用下，沿斜管倾斜方向往下滑落，同时滑落的矾花在导流斜管的水力作用下，被推到净水装置的排泥斗内，而通过斜管澄清后的水则由净水装置上部进入过滤室内，并至上而下通过滤层进行过滤，水中的矾花被滤层拦截、过滤。过滤后的清水通过滤头汇集至装置底部的清水区，并由连通管返至装置顶部的清水层。原水在净水装置内净化后流入清水池。

③化学水处理系统

根据中压汽包锅炉对给水、炉水品质要求以及水源水质情况，锅炉补给水处理系统为：反渗透+混床。

全套系统由五部分单元设备组成：原水升压单元、预处理、反渗透、精脱盐及储存单元。原水提升单元由升压泵、原水调节池等设备组成；贮存处理制备装置用原水及反洗用水。

预处理单元由多介质过滤器与活性炭过滤器等设备组成；预处理单元是对不符合反渗透膜进水条件的原水进行处理，改善供水条件，使之达到反渗透膜要求的供水条件，从而延长反渗透膜的寿命。反渗透机理是在室温条件下，采用无相变的物理方法得以使水淡化、纯化，去除水中溶解的盐类：反渗透装置不用大量的化学药剂和酸碱再生处理；无化学废液及废碱排放，无废酸碱的中和处理过程，无环境污染；系统简单，操作方便，产品水质稳定，设备占地面积少，运行维护和设备维修工作量极少。反渗透法对水中 SiO_2 的除去率可达 99.5%。反渗透单元由高压水泵、反渗透元件、反渗透清洗装置组成。精脱盐单元由中间水箱、中间水泵及混床组成。其主要功能是进一步除盐，满足锅炉给水水质要求。

储存单元由除盐水箱及除盐水泵组成。其功能是调节及储存除盐水量。本工艺中设置有两台 75m^3 的除盐水箱，作为除盐水的储存设备。处理工艺：厂区来水一清水箱—多介质机械过滤器一活性炭过滤器一保安过滤器一反渗透膜元件一中间水箱一中间水泵一混床一除盐水箱一除盐水泵一锅炉补给水箱。

为了调整锅炉补给水 pH 值，需对除盐水加氨。加氨点设在除盐水泵出口。本工程设置 1 套组合式全自动加氨装置（1 箱 2 泵），布置在除盐水站的加氨间内。阳、阴床与混床的酸碱再生各为独立系统。酸碱通过卸酸泵、卸碱泵进入酸、碱贮槽，随即经喷射器将其稀释到合适浓度后，进入离子交换器内进行再生。

为了处理除盐水站设备运行排出的酸、碱性废水，焚烧厂设置一座中和沉淀池。设备每天再生的废水进入中和沉淀池内，经中和处理后排入生产废水和渗滤液处理系统。

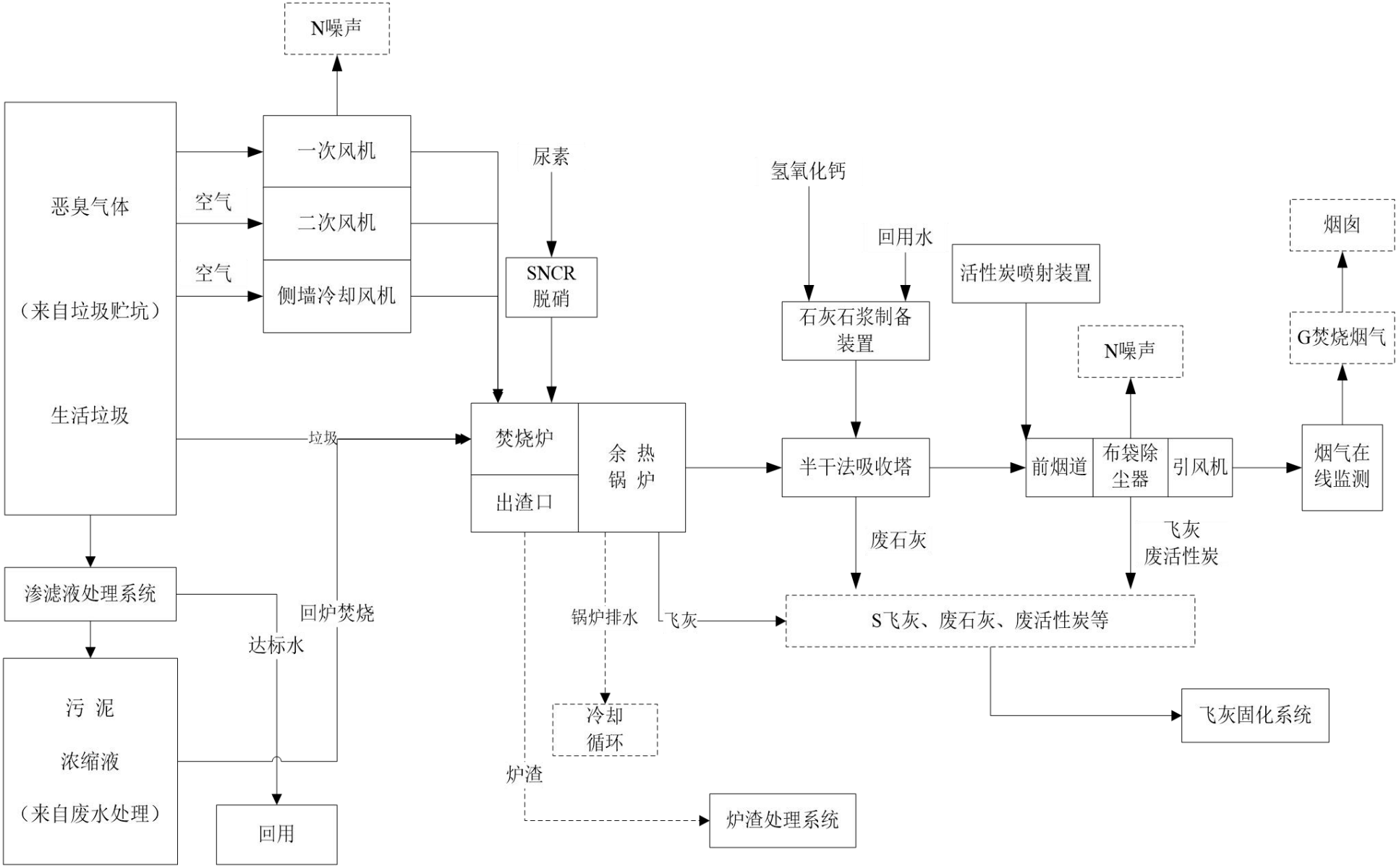


图 2.2-5　垃圾焚烧系统和烟气处理系统工艺流程及产污节点图

2.2.6.3 烟气处理系统

生活垃圾由垃圾抓斗吊车送至机械炉排炉进行焚烧，焚烧产生的烟气进入余热锅炉进行余热回收，锅炉排出的烟气进入“SNCR+半干法吸收塔+活性炭吸附+布袋除尘器”烟气净化系统进行处理，去除烟气中的 HCl、NOx 和 SO_2 等酸性气体及重金属、二噁英和各种颗粒物，经净化处理后的烟气由引风机经 80m 高的烟囱排入大气。设一套烟气在线监测装置，对烟气中的污染物实行在线监测。焚烧过程中产生的炉渣，余热锅炉各通道及省煤器灰斗下排出的炉灰及烟气处理系统收集的飞灰应分别收集、分别处理。

烟气中的污染物主要有：酸性气体（HCl、SO_2）、NO_X、CO、颗粒物、重金属（Hg、Pb、Cd 等）、二噁英类。

（1）净化工艺

本项目采用的烟气净化工艺为：SNCR+半干法（旋转喷雾塔）+活性炭吸附+布袋除尘。

（2）烟气净化设备

烟气净化设备包括：SNCR、旋转喷雾反应塔、活性炭喷射系统、布袋除尘器、石灰浆配制系统。

（3）引风机

引风机用于抽排烟道中的烟气，维持烟道处于负压状态。项目采用涡轮液力双吸离心式引风机，通过风量：118801m^3/h。

（4）系统组成

烟气净化系统主要组成系统：炉内喷尿素系统、喷雾反应系统、布袋除尘器系统、石灰浆制备系统、SNCR 脱硝系统、活性炭喷射系统、烟气排放系统、烟气在线监测系统组成。

①炉内喷尿素系统

选择非催化还原是指无催化剂的作用下，在适合脱硝反应的“温度窗口”内喷入还原剂将烟气中的氮氧化物还原为无害的氮气和水。该技术一般采用炉内喷尿素或氢氨酸作为还原剂还原 NO_X。还原剂只和烟气中的 NO_X 反应，一般不与氧反应，该技术不采用催化剂，所以这种方法被称为选择性非催化还原法（SNCR）。

②喷雾反应系统

经余热锅炉利用后温度约 210℃的烟气自顶部导入喷雾塔，喷雾塔顶部导流片使烟气进入喷雾塔后形成旋转紊流流动，与布置在塔顶的旋转喷雾器喷出的石灰浆雾滴充分接触，反应生成粉末状钙盐，达到降温和脱出烟气重酸性气体的目的。旋转喷雾盘是通过高速电机带动喷雾盘旋转，在强大的离心力作用下，使吸收剂石灰浆得以充分雾化。为了更好的去除二噁英、重金属等物质，在喷雾塔进口烟气管道喷入活性炭。

③布袋除尘器系统

布袋除尘器的主要作用是要把烟气中的粉尘过滤掉然后达标排放。

④石灰浆制备系统

该系统的主要功能是将储存在石灰仓的纯度为90%的熟石灰取出加水搅拌制备成一定浓度的石灰浆液，然后用泵将其增压输送到喷雾塔顶部的旋转雾化器的石灰浆液入口。

⑤活性炭喷射系统

该系统的主要功能是将储存在活性炭仓的活性炭取出用压缩空气将其输送到喷雾塔入口前的活性炭喷入口。

⑥烟气排放系统

该系统是通过引风机和烟囱将经过烟气净化系统处理达标的烟气排放到大气中。

⑦烟气快速降温系统

本项目烟气降温主要分为三部分，第一部分：焚烧炉焚烧产生的高温烟气在省煤器中的第一次热交换（热量由烟气中交换到除盐水中），第二部分：空预器中第二次热交换（热量由烟气中交换到一次空气和二次空气中），第三部分：在脱酸反应塔中喷入石灰浆时的烟气降温（热量通过喷入石灰浆中含有的水而降低）。

⑧烟气在线监测系统

设置烟气有害气体成分的在线定量分析检测仪表，构成自动监测控制系统，以实现对各种成分的在线分析和动态监控，使最终排放物达到国家排放标准，有效防止二次污染。

烟气处理系统产生的主要污染物为炉渣、飞灰、烟气及其污染物和各类风机噪声。

2.2.6.4 余热利用系统

现有工程利用焚烧炉产生的蒸汽驱动汽轮发电机组，将热能转变为电能，达到综合利用的目的，不承担电网的供电负荷调节。

现有工程采用1台焚烧炉1台汽轮发电机组（1炉1机）形式。利用垃圾焚烧烟气余热发电，余热利用系统工艺流程为：垃圾焚烧产生的高温烟气进入余热锅炉加热水，产生蒸汽；产生的过热蒸汽进入汽轮机做功发电；通过汽轮机后的乏汽在凝汽器中凝结成水；水经汽封加热器、低压加热器加热和除氧器除氧后，送入锅炉利用。除盐水提供锅炉补充水。汽轮机凝汽器、汽轮机油冷却器、发电机空气冷却器采用机力通风冷却塔冷却。主要产生噪声污染，同时有废水排放。

余热利用系统工艺流程及产污节点见图2.2-6。

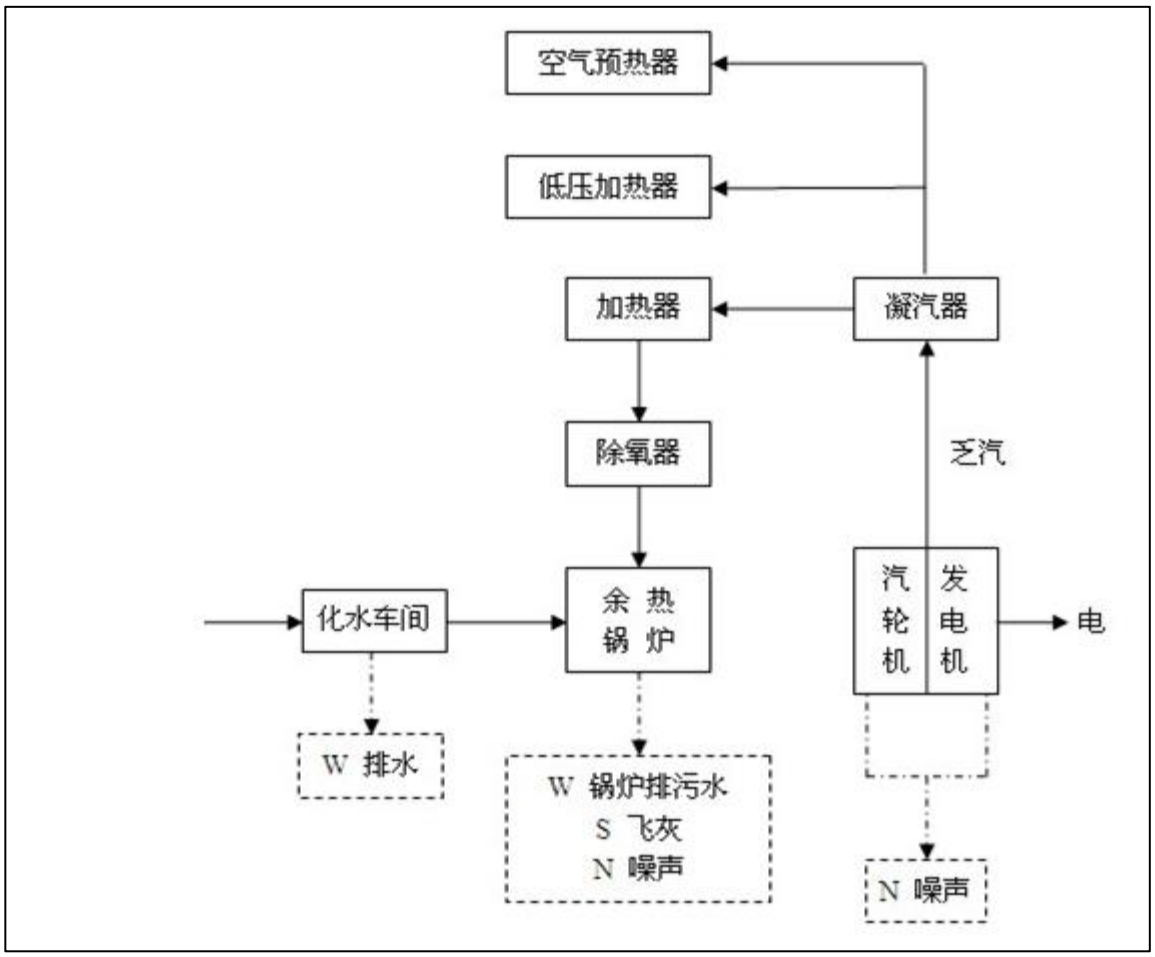


图 2.2-6　余热利用系统工艺流程及产污节点图

2.2.6.5 助燃空气系统

助燃空气系统是垃圾焚烧厂中的重要部分，它为垃圾的正常燃烧提供了必需的氧气，它所供应的送风温度和风量直接影响到垃圾的燃烧是否充分、炉膛温度是否合理、烟气中的有害物质是否能够减少。送风机包括一次送风机和二次送风机，通常情况下，一次送风机从垃圾贮坑上方抽取空气，通过空气预热器将其加热后，从炉排下方送入炉膛；二次助燃空气可从垃圾贮坑上方或厂房内抽取空气并经预热后，送入垃圾焚烧炉。燃烧所产生的烟气及过量空气经过余热利用系统回收能量后进入烟气处理系统，最后通过烟囱排入大气。主要产生噪声污染。

助燃空气系统工艺流程及产污节点见图 2.2-7。

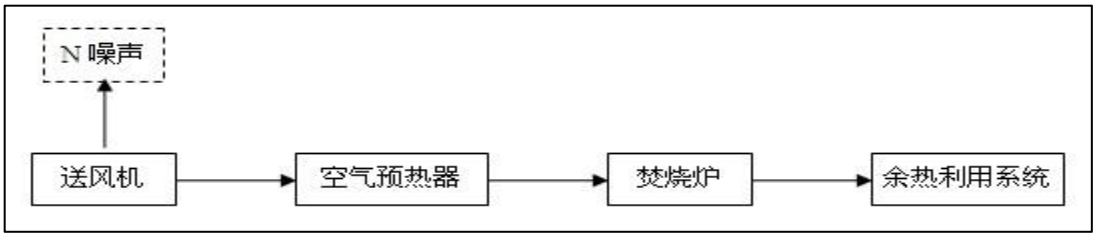


图 2.2-7　助燃空气系统工艺流程及产污节点

2.2.6.6 灰渣处理系统

（1）炉渣

垃圾焚烧炉燃尽的炉渣和炉排通风缝隙中漏下的细颗粒及余热锅炉排出的细灰通过溜槽及除铁器除铁后一同进入装有水封的链板输送机上，经淬水冷却并沥去部分水后输送到渣贮存坑内。

炉渣处理工艺流程为：除铁器除铁→水冷出渣机→渣坑→灰渣吊车→灰渣运输车→填埋。

（2）灰贮存

余热锅炉各通道及灰斗下排出的炉灰及烟气处理系统收集的飞灰，经卸灰输送至灰仓，仓泵将灰仓的飞灰输送到飞灰筒仓，罐车将水泥运送到水泥筒仓。飞灰和水泥分别通过飞灰称量秤和水泥称量秤按一定比例混入搅拌机，水秤再将加入了一定量添加剂的水送入混合搅拌机，待飞灰、水泥和水在搅拌机中充分混合后，再将飞灰和水泥混合物用固化盒固化，通过小型叉车转运到固化块养护区，待固化块彻底凝固干燥后，再对固化后砌块进行检测。飞灰固化后砌块达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）填埋废物的入场要求，送白银市刘川生活垃圾填埋场填埋进行卫生填埋。

飞灰固化设备主要有：灰库、水泥库、盘式定量给料机、可变速螺旋给料机、飞灰混炼机、螯合剂供给装置和皮带输送机。所采用飞灰固化工艺中水、水泥和螯合剂的添加量分别为飞灰量的 20%、15%和 2%。

灰渣处理系统工艺流程及产污节点见图 2.2-8。

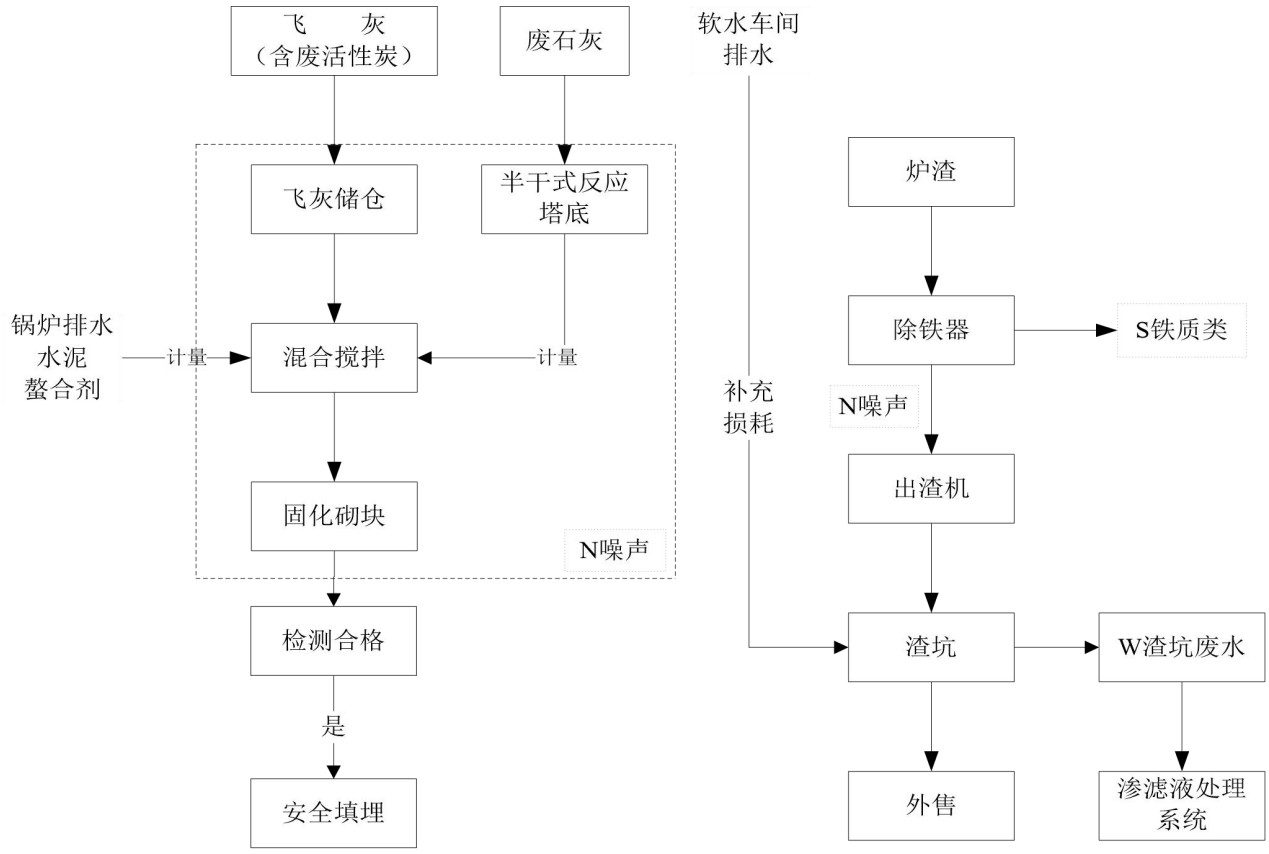


图 2.2-8　灰渣处理系统工艺流程及产污节点

2.2.6.7 废水处理系统

废水的主要来源有：除盐水废水（包括过滤器反洗水、化学清洗装置排水、锅炉排污水）、垃圾渗滤液、洗车废水、设备冲洗水、垃圾卸料平台地面清洗水、灰渣处理设备废水、循环水系统排污水。

废水处理系统包括生活、生产废水和渗滤液处理系统。

除盐水采用“反渗透+混床”工艺，生产满足锅炉用水要求的除盐水，处理系统处理规模为 10t/h。除盐水化学清洗装置排水、过滤器反洗水、循环水系统排水和锅炉排水回用于炉渣冷却、车间及卸料平台冲洗用水，石灰浆制备、飞灰固化等。

生活污水处理系统处理工艺为化粪池，处理后进入市政污水管网。

垃圾坑渗滤液、输送设备冲洗水、垃圾给料机冲洗水、垃圾卸料平台冲洗水、地坪冲洗水、灰渣渗滤液等废水一并送渗滤液处理系统处理，处理工艺为“预处理（PT）＋厌氧反应器（UASB）＋生化处理系统（MBR）＋超滤（UF）＋纳滤膜系统（NF）”，经渗滤液处理系统处理后回用生产系统，清水作为循环冷却水补充水，浓水回喷炉膛。

全厂区雨排水由道路设置的雨水口收集后排入厂区雨水管网。

废水处理系统产生的主要污染物为污泥，冷却塔、循环水泵等设备的噪声，其中污泥送至垃圾焚烧系统做焚烧处理。

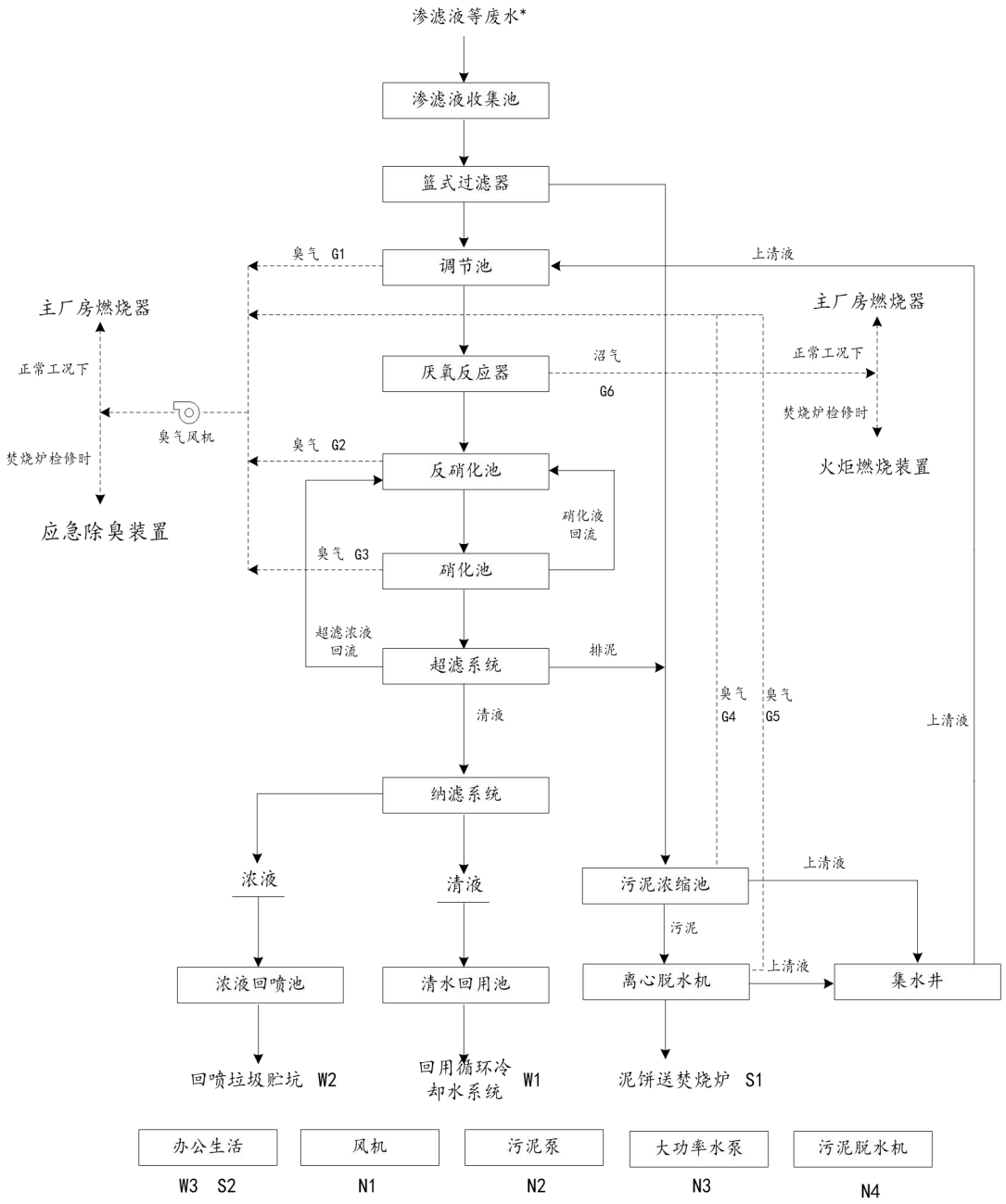


图 2.2-9　废水处理系统工艺流程及产污节点图

2.2.6.8 自动控制系统

为了推进各个系统设备自动化管理向更高水平发展，实现垃圾供料、垃圾焚烧一体化、自动化，引入垃圾焚烧炉自动化燃烧控制系统。

自动控制系统在垃圾焚烧发电系统中也非常重要，是各项污染物稳定达标排放的重要保障，该系统不产生废气、废水和固体废物，仅在运行时产生较低噪声。

2.2.6.9 其他配套的辅助系统

包括电气系统、给排水系统、消防系统、采暖通风及空调系统、供油系统、机修系统。主要是一些公用工程和各系统间必备的管线、通风、消防等装置。在运行时此类系统主要产生噪声，也会产生少量的废气、废水和固体废物。

2.2.7 现有工程污染源“三废”排放情况

2.2.7.1 废气

1、有组织

大气污染物有组织排放为焚烧烟气，通过对项目数据可获得性情况，颗粒物、SO_2、NOx、CO、HCl 以 2024 年全年项目一期逐日在线监测数据为依据，重金属、二噁英以企业 2025 年 6 月外委甘肃远诺环保科技信息有限公司对一期焚烧炉烟气监测数据为依据。有组织废气排放源强折算成 100%满负荷运行确定污染源强，污染物排放浓度及达标情况见表 2.2-6。

表 2.2-6　焚烧炉废气污染物统计一览表

污染物 \ 污染源		废气排气筒		排污许可证执行排放标准	
		监测值范围	平均值	最高允许排放浓度（mg/m³）	达标情况
工况		90%		/	/
标干流量（m³/h）		106885-115505	111504	/	/
氧含量（%）		10.1-24.43	12.03	/	/
排气温度（℃）		104.06-126.94	116.5	/	/
颗粒物	折算后浓度（mg/m³）	5.04-14.61	8.57	20	达标
CO	折算后浓度（mg/m³）	0.3-36.53	12.58	80	达标
SO_2	折算后浓度（mg/m³）	25.72-73.85	49.04	80	达标
NO_X	折算后浓度（mg/m³）	106.54-240.35	200.56	250	达标
HC1	折算后浓度（mg/m³）	1.52-11.07	3.96	50	达标
汞及其化合物	折算后浓度（mg/m³）	0.0057-0.0058	0.0058	0.05	达标
铊、镉及其化合物	折算后浓度（mg/m³）	0.00287-0.00317	0.00305	0.1	达标
Sb+As+Pb+Co+Cu+Mn+Ni 及其化合物	折算后浓度（mg/m³）	0.28558-0.31679	0.30113	1.0	达标
二噁英	折算后浓度（ ng/m³）	/	0.039	0.1	达标
备注：颗粒物、CO、SO_2、NO_X、HC1 监测时段工况为 100%，汞及其化合物、铊、镉及其化合物、Sb+As+Pb+Co+Cu+Mn+Ni 及其化合物、二噁英监测时段工况为 100%。					

由上表可知，现有工程焚烧发电单元焚烧烟气中的各类大气污染物排放满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014)排放限值。

现有工程废气污染源排放情况统计如下表所示：

表 2.2-7　现有工程废气污染防治措施及排放情况一览表

排放口编号	排放口类型	污染源	标干排气流量（m³/h）	污染物种类	治理措施	实际运行工况排放情况			换算至满负荷工况排放情况			
						实际工况（%）	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	标干排放烟气量（m³/h）	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
DA001	主要	焚烧	111504	颗粒物	SNCR+	100	8.57	0.96	111504	8.57	0.96	7.68
				CO			12.58	1.40		12.58	1.40	11.2

	排放口	炉排气筒		SO_2	半干法吸收塔+活性炭吸附+布袋除尘器		49.04	5.47		49.04	5.47	43.76
				NO_X			200.56	22.36		200.56	22.36	178.88
				HC1			3.96	0.44		3.96	0.44	3.52
				汞及其化合物		100	0.0028	0.00065	111504	0.0028	0.00065	0.0052
				铊、镉及其化合物			0.000173	0.00034		0.000173	0.00034	0.00272
				Sb+As+Pb+Co+Cu+Mn+Ni 及其化合物			0.17359	0.034		0.17359	0.034	0.272
				二噁英			0.039 ng/m³	4.34866E-09		0.039 ng/m³	4.34866E-09	3.47893E-08

为更好了解现有工程焚烧废气达标排放情况，本次收集了现有工程焚烧烟气 2024 年逐时在线监测数据进行统计分析，详见图 2.2-10。

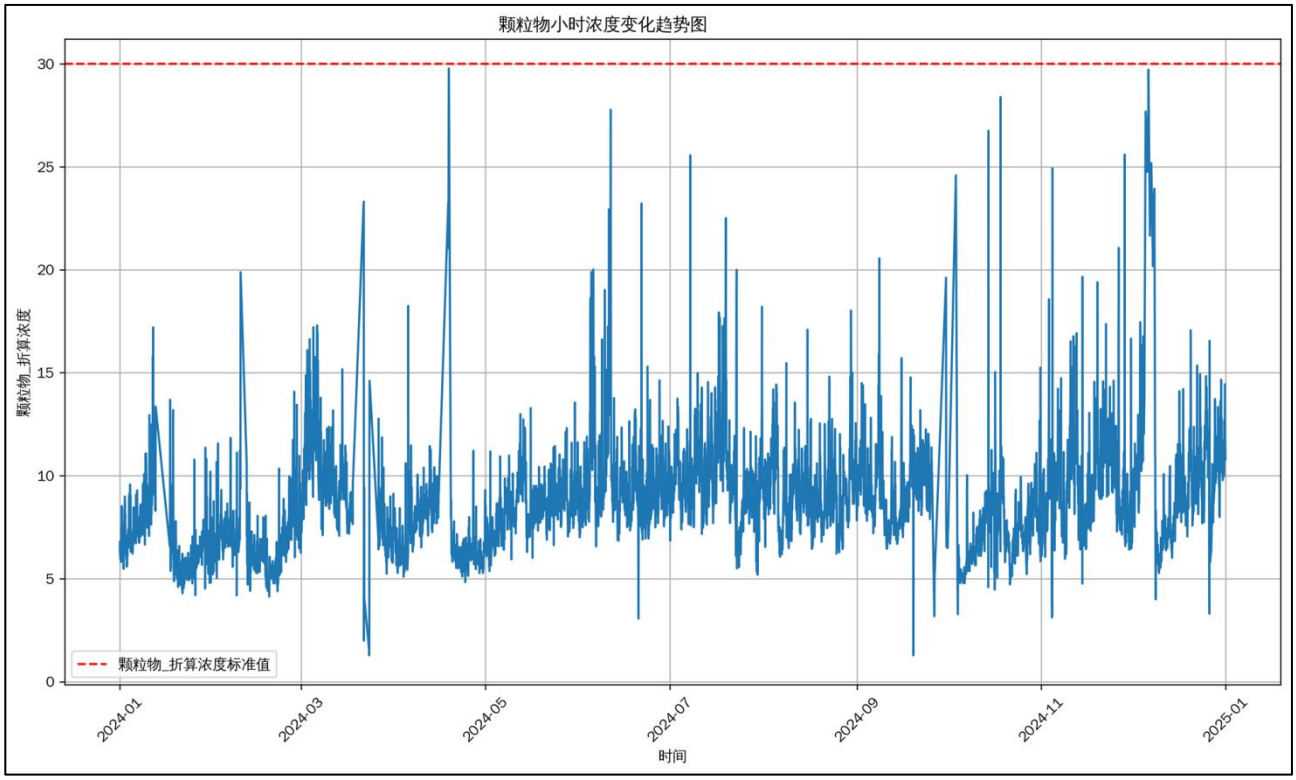


图 2.2-10（1）现有工程焚烧废气颗粒物小时浓度逐时变化趋势图

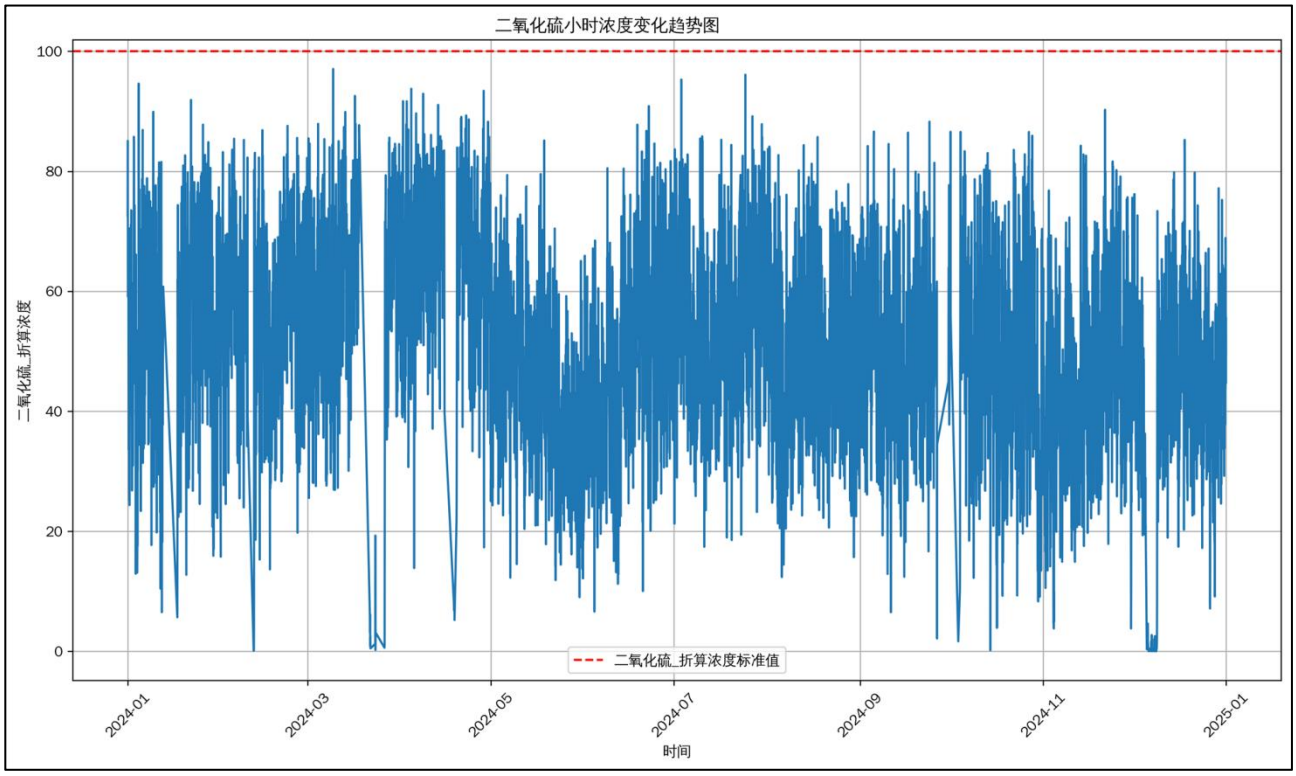


图2.2-10（2）现有工程焚烧废气二氧化硫小时浓度逐时变化趋势图

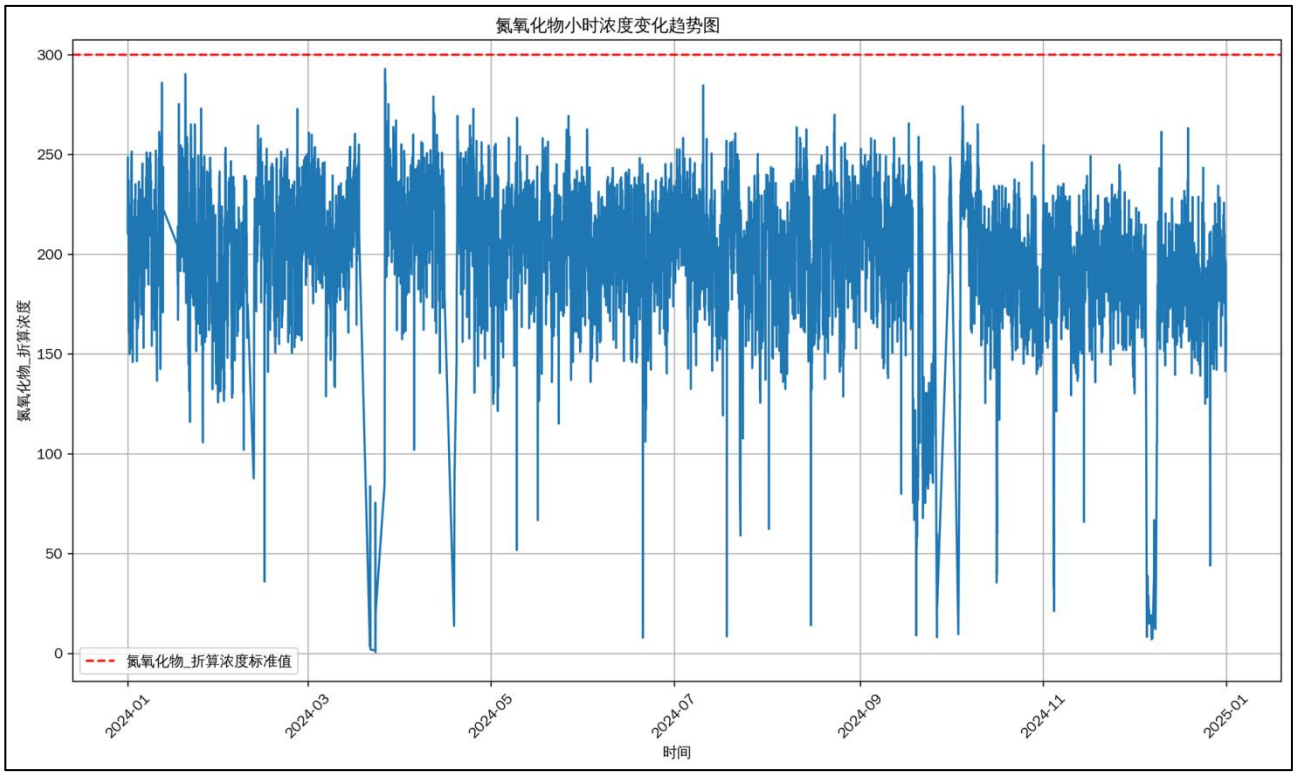


图2.2-10（3）现有工程焚烧废气氮氧化物小时浓度逐时变化趋势图

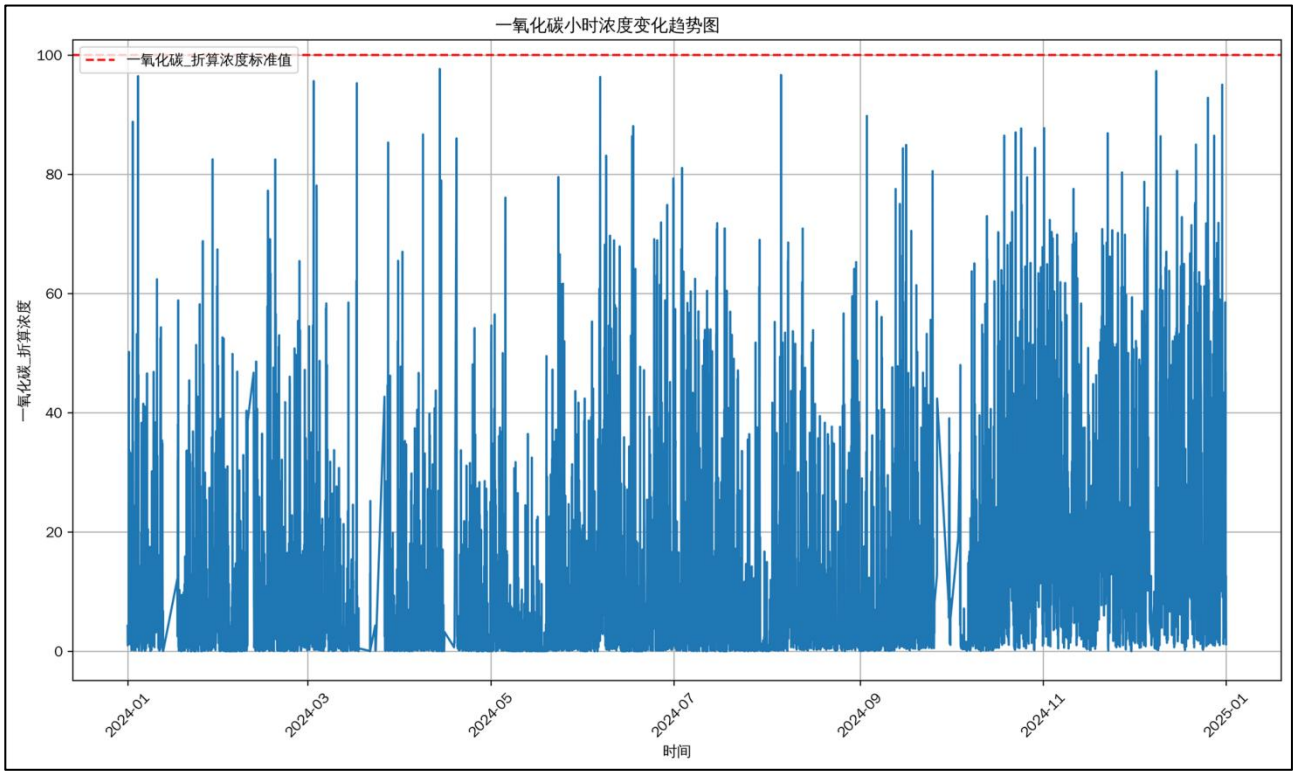


图2.2-10（4）现有工程焚烧废气一氧化碳小时浓度逐时变化趋势图

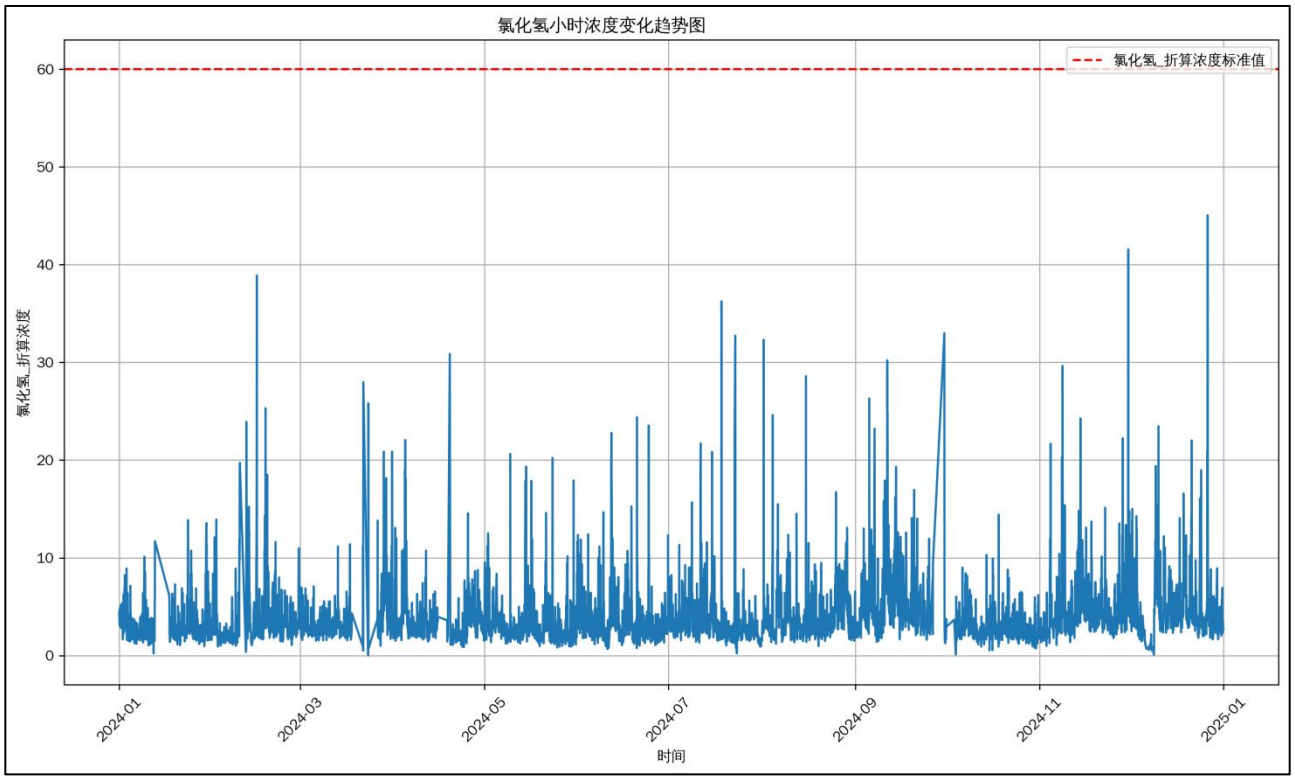


图2.2-10（5）现有工程焚烧废气氯化氢小时浓度逐时变化趋势图

由上图可知，现有工程焚烧发电单元焚烧烟气中的各类大气污染物排放小时值均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014)排放限值。

2、无组织

现有工程采取的无组织措施见表 2.2-8。

表 2.2-8　现有工程采取的无组织措施

污染源	采取的治理措施
垃圾卸料大厅、垃圾贮坑	垃圾贮坑采用负压运行方式，卸料大厅大门安装了风幕风机隔臭
渗滤液处理系统	渗滤液收集池、渗滤液处理系统产生的恶臭气体及 UASB 单元产生的甲烷气体抽送至垃圾贮坑，通过贮坑的一次风系统送入焚烧炉焚烧。

企业大气污染物无组织排放的硫化氢、甲硫醇、氨气和臭气浓度以企业 2025 年第 2 季度（2025 年 4 月）外委甘肃远诺环保科技信息有限公司监测数据为依据。

表 2.2-9 厂界无组织排放检测结果表　　单位： mg/m³

检测点位	样品编号		H_2S	NH_3	臭气浓度(无量纲)	颗粒物	甲硫醇
	ZC-202410014-FQ-						
厂界东侧	2025.4.7	FQ-1-7-1	0.005	0.05	<10	0.194	ND
		FQ-1-7-2	0.004	0.06	<10	0.312	ND
		FQ-1-7-3	0.005	0.06	<10	0.207	ND
		FQ-1-7-4	0.004	0.05	<10	0.248	ND
厂界南侧	2025.4.7	FQ-2-7-1	0.006	0.10	<10	0.206	ND
		FQ-2-7-2	0.006	0.11	<10	0.297	ND
		FQ-2-7-3	0.006	0.12	<10	0.253	ND
		FQ-2-7-4	0.005	0.10	<10	0.509	ND
厂界西侧	2025.4.7	FQ-3-7-1	0.009	0.10	<10	0.190	ND
		FQ-3-7-2	0.008	0.10	<10	0.597	ND
		FQ-3-7-3	0.010	0.10	<10	0.893	ND
		FQ-3-7-4	0.011	0.10	<10	0.908	ND
厂界北侧	2025.4.7	FQ-4-7-1	0.011	0.13	<10	0.225	ND
		FQ-4-7-2	0.011	0.12	<10	0.784	ND
		FQ-4-7-3	0.013	0.11	<10	0.816	ND
		FQ-4-7-4	0.013	0.13	<10	0.673	ND

企业厂界无组织监测点位中，硫化氢最大测定值为 0.013mg/m³，甲硫醇未检出，氨最大测定值为 0.13mg/m³，臭气浓度<10，均满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准限值（硫化氢 0.06mg/m³，甲硫醇 0.007mg/m³，氨气 1.5mg/m³，臭气浓度 20）。颗粒物最大测定值为 0.908mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-96）中表 2 新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值的要求（颗粒物 1.0mg/m³）。

2.2.7.2 废水

现有工程废水的主要来源有：除盐水废水（包括过滤器反洗水、化学清洗装置排水、锅

炉排污水）、垃圾渗滤液、设备冲洗水、垃圾卸料平台地面清洗水、灰渣处理设备废水、循环水系统排污水。

废水处理系统包括生活、生产废水和渗滤液处理系统。

除盐水采用“反渗透+混床”工艺，生产满足锅炉用水要求的除盐水，处理系统处理规模为10t/h。除盐水化学清洗装置排水、过滤器反洗水、循环水系统排水和锅炉排污水经回用于炉渣冷却、车间及卸料平台冲洗用水，石灰浆制备、飞灰固化等。

生活污水处理系统处理工艺为化粪池，处理后进入园区市政污水管网。

垃圾坑渗滤液、输送设备冲洗水、垃圾给料机冲洗水、垃圾卸料平台冲洗水、地坪冲洗水、灰渣渗滤液等废水一并送渗滤液处理系统处理，处理工艺为“预处理（PT）＋厌氧反应器（UASB）＋生化处理系统（MBR）＋超滤（UF）＋纳滤膜系统（NF）”，经渗滤液处理系统处理后回用生产系统，清水作为循环冷却水补充水，浓水回喷炉膛。

企业对渗滤液处理系统纳滤出水进行检测，BOD_5、氨氮、SS、色度、铬（六价）、砷、汞、铅、镉、总铬以2025年1-6月企业监测数据为依据，具体的监测结果见表2.2-10。

表2.2-10　渗滤液处理系统出水水质情况一览表　单位：mg/L

因子＼日期	2025.1	2025.2	2025.3	2025.4	2025.5	2025.6	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）表2中限值
BOD_5	3.9	3.6	4.9	3.9	4.4	4.2	30
SS	11	8	7	7	8	9	30
氨氮	0.153	0.445	0.076	0.183	0.057	0.236	25
铬（六价）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
总铬	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.1
总铅	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.1
总镉	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.01
总氮	16.6	9.89	14.2	21.6	6.86	5.04	40
总砷	0.0096	0.0077	0.0038	0.0032	0.0025	0.0008	0.1
总汞	0.00032	0.00052	0.00047	0.00070	0.00032	0.00012	0.001
总磷	0.417	0.68	0.65	0.69	0.28	0.13	3

根据上表，现有工程渗滤液处理系统纳滤出水口污染物排放满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024)表2中限值要求，现有工程渗滤液处理系统纳滤出水口稳定达标排放。

2.2.7.3 噪声

现有工程主要噪声源有送风机、引风机、空压机、安全阀排气、排气管、大功率水泵、汽轮发电机组等机械设备的空气动力噪声、机械振动噪声以及垃圾运输车、灰渣输送带等产生的噪声。在设备选型时，选用低噪声设备；主要产生噪音的设备，如空气压缩机、汽轮机

全部设置整体式设备隔音罩；主要设备全部安装在厂房内，产生噪音的设备通过单独的安装间，采用有隔音效果的建筑结构隔音。

厂界噪声以企业2025年第1季度、第2季度和第3季度外委甘肃远诺环保科技信息有限公司监测数据，现有工程厂界噪声的监测情况汇总见表2.2-11。

表2.2-11　厂界噪声监测一览表

监测点位编号	监测点名称	监测值（dB）			
		2025年3月31日（1季度）		2025年7月1日（3季度）	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1	厂界东侧	61	48	61	54
2	厂界南侧	56	48	63	53
3	厂界西侧	63	51	64	53
4	厂界北侧	63	48	61	54
标准值		65	55	65	55
达标情况		达标	达标	达标	达标

监测结果表明：现有工程第1季度和第3季度厂界噪声各监测点噪声监测结果均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区标准限值要求，现有工程厂界噪声稳定达标排放。

2.2.7.4 固体废物

现有工程固废主要为生活垃圾焚烧炉渣、飞灰、污泥以及生活垃圾。

污泥、生活垃圾作为项目的原料收集后送至垃圾贮坑，进而送入焚烧炉作焚烧处理。

焚烧飞灰属于危险废弃物。采用“水泥+螯合剂”工艺进行固化，固化后经过养护、检测后，送白银市刘川生活垃圾填埋场填埋；

焚烧炉渣送白银润鑫环保科技有限公司进行综合利用。

根据企业2024年运行台账记录表，主要固废产生及处理处置情况见表2.2-12。

表2.2-12　固废产生及处理处置一览表

序号	固废名称	固废类别	产生量(t/a)	利用量(t/a)	处置量(t/a)	处理率(%)	去向
1	炉渣	一般固废	100246.5	0	100246.5	100	外售
2	飞灰（固化后）	危险废物	20361.742	0	20361.742	100	安全填埋

飞灰固化物浸出液污染物以2024年10月企业外委甘肃远诺环保科技信息有限公司监测数据为依据，见表2.2-13。飞灰含水率为13%～28%，小于30%。均满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中填埋废物的入场要求。

焚烧炉渣热灼减率：

根据企业提供的2025年现有工程1-6月份进行的焚烧炉渣热灼减率监测（监测报告见附件），监测结果详见表2.2-14。

表2.3-14　焚烧炉渣热灼减率监测结果表

项目	采样点位	采样时间	焚烧炉炉渣热灼减率（%）	GB18485-2014表1标准限值

热灼减率	炉渣排口	2025.1	1.88	≤5
		2025.2	1.86	
		2025.3	1.35	
		2025.4	1.7	
		2025.5	1.51	
		2025.6	1.84	

由上表监测结果可知，企业现有工程固体废物焚烧炉渣热灼减率满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)表 1 中焚烧炉渣热灼减率≤5%限值要求。

表 2.2-13　　飞灰固化物检测结果表

检测因子	飞灰固化物(ZC-202410004-)								《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）
	2024.10.3	2024.10.5	2024.10.6	2024.10.7	2024.10.8	2024.10.9	2024.10.10	2024.10.11	
	GF-1-3-1	GF-1-5-1	GF-1-6-1	GF-1-7-1	GF-1-8-1	GF-1-9-1	GF-1-10-1	GF-1-11-1	
含水率(%)	25	17	19	27	26	27	28	26	<30%
铅	0.06	ND	0.04	0.03	ND	0.12	ND	0.04	0.25
锌	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	100
钡	0.88	0.70	0.70	0.47	0.75	0.67	0.67	0.91	25
总铬	0.02	ND	ND	0.05	0.03	0.04	0.03	0.02	4.5
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	40
镍	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.15
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
砷	0.0020	0.0022	0.0019	0.0033	0.0030	0.0038	0.0035	0.0038	0.3
汞	0.00008	0.00051	0.00015	0.00070	0.00023	0.00090	0.00019	0.00123	0.05
硒	0.0180	0.0003	0.0009	0.0003	0.0011	0.0154	0.0002	0.0006	0.1
铍	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02
检测因子	飞灰固化物(ZC-202410004-)								《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）
	2024.10.12	2024.10.13	2024.10.14	2024.10.15	2024.10.16	2024.10.17	2024.10.18	2024.10.19	
	GF-1-12-1	GF-1-13-1	GF-1-14-1	GF-1-15-1	GF-1-16-1	GF-1-17-1	GF-1-18-1	GF-1-19-1	
含水率(%)	14	16	15	15	13	14	19	18	<30%

铅	0.03	0.06	0.04	0.08	0.05	0.05	0.04	0.04	0.25
锌	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	100
钡	0.92	1.12	0.72	1.87	0.84	0.68	1.45	0.62	25
总铬	ND	ND	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	4.5
铜	ND	ND	ND	ND	ND	0.27	0.25	ND	40
镍	ND	ND	ND	ND	ND	0.24	0.23	ND	0.5
镉	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	0.03	ND	0.15
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
砷	0.0040	0.0041	0.0039	0.0050	0.0045	0.0046	0.0049	0.0025	0.3
汞	0.00041	0.00005	0.00036	0.00219	0.00169	0.00113	0.00318	0.00367	0.05
硒	0.0005	0.00173	0.00167	0.0007	0.0008	0.0012	0.0010	0.0008	0.1
铍	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02
检测因子	**飞灰固化物(ZC-202410004-)**								**《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）**
	2024.10.20	**2024.10.21**	**2024.10.22**	**2024.10.23**	**2024.10.24**	**2024.10.25**	**2024.10.26**	**2024.10.27**	
	GF-1-20-1	**GF-1-21-1**	**GF-1-22-1**	**GF-1-23-1**	**GF-1-24-1**	**GF-1-25-1**	**GF-1-26-1**	**GF-1-27-1**	
含水率(%)	20	19	19	19	21	16	19	21	<30%
铅	0.04	0.06	0.07	0.04	0.03	0.04	0.09	0.04	0.25
锌	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	0.01	100
钡	0.86	1.53	1.60	0.69	0.99	0.71	2.72	1.75	25
总铬	ND	0.02	0.02	ND	ND	ND	ND	ND	4.5
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	40
镍	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5

镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	ND	0.15
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
砷	0.0015	0.0016	0.0014	0.0040	0.0038	0.0004	0.0004	0.0021	0.3
汞	0.00125	0.00079	0.00188	0.00073	0.00049	0.00107	0.00114	0.00095	0.05
硒	0.0009	0.0012	0.0009	0.0002	0.0004	0.0014	0.0018	0.0010	0.1
铍	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02

检测因子	**飞灰固化物(ZC-202410004-)**				**《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）**
	2024.10.28	**2024.10.29**	**2024.10.30**	**2024.10.31**	
	GF-1-28-1	**GF-1-29-1**	**GF-1-30-1**	**GF-1-31-1**	
含水率(%)	21	16	18	17	<30%
铅	0.06	0.07	0.05	0.03	0.25
锌	ND	0.01	ND	ND	100
钡	0.78	1.87	0.96	1.41	25
总铬	ND	ND	ND	ND	4.5
铜	ND	ND	ND	ND	40
镍	ND	ND	ND	ND	0.5
镉	ND	ND	ND	ND	0.15
六价铬	ND	ND	ND	ND	1.5
砷	0.0025	0.0004	0.0007	ND	0.3
汞	0.00048	0.00125	0.00163	0.00210	0.05
硒	0.0019	0.0034	0.0055	0.0035	0.1
铍	ND	ND	ND	ND	0.02

2.2.8 全厂现有污染物排放量核算

本次收集到企业提供的2024年在线监测系统烟气排放连续监测月平均值年报表和企业自行监测报告，其中颗粒物、SO_2、NOx、CO、HCl等污染物选用企业在线监测数据，二噁英、重金属等其他污染物数据来源于企业月度或季度例行监测报告；以及企业提供的废水、固废等台账信息，汇总全厂现有工程污染物满负荷运行下实际排放情况见下表。

表 2.2-15　全厂现有工程污染物排放情况汇总表　　单位：t/a

污染物		现有工程排放量	许可排放量
废气	颗粒物	7.68	18.288
	SO_2	43.76	71.12
	NOx	178.88	243.84
	HCl	3.52	/
	CO	11.2	/
	汞及其化合物	0.0052	/
	镉、铊及其化合物	0.00272	/
	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	0.272	/
	二噁英	3.47893E-08	/
废水	废水量（万 m^3/a）	0	/
	COD	0	/
	BOD_5	0	/
	SS	0	/
	NH_3-N	0	/

2.2.9 排污许可执行情况

2.2.9.1 排污许可证核发

企业属于生活垃圾焚烧发电企业，依据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），属于排污许可重点管理单位，企业已于2019年12月30日首次取得了白银市生态环境局下发的排污许可证，证书编号为91620400067202061D001V，经变更和延续，现状排污许可证有效期限为自2022年12月30日至2027年12月29日止。

2.2.9.2 排污许可排放量

根据白银三峰环保发电有限公司2021年-2024年自行监测开展情况年度报告，现有工程主要排放口污染物排放总量与排放许可总量对比情况见表2.2-16。

表 2.2-16 现有工程污染物排放总量与排放许可总量对比情况一览表

污染源	污染物	排污许可证许可排放量（t/a）	现有工程实际排放量（t/a）			
			2021年	2022年	2023年	2024年
废	颗粒物	18.288	5.6637	5.47	6.9328	7.68

气	二氧化硫	71.12	29.639719	47.343	50.137	43.76
	氮氧化物	243.84	108.99172	160.667	191.028	178.8

根据 2021 年-2024 年自行监测报告排放总量与排放许可总量对比分析，项目实际运行过程中污染物排放总量符合排污可行要求。

2.2.9.3 台账及执行报告提交情况

自取得排污许可证以来，企业按要求建立了环境管理台账制度并定期提交排污许可证执行月报、季报、年报，台账记录内容、记录频次、保存周期及执行报告填报内容均按照《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）执行。

2.2.9.4 自行监测执行情况

根据调查，白银三峰环保发电有限公司已按排污许可要求安装了 1 套在线监测设施，同时按当地环境主管部门要求开展制定了自行监测方案-《白银三峰环保发电有限公司企业自行监测方案》，并按监测方案要求开展了企业自行监测（2019 年~2024 年），执行落实情况如下：

表 2.2-17　现状在线监测系统执行情况一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	安装部位	污染物名称	排污许可符合性	现状是否联网
1	在线监测	CEMS-2000	1	焚烧炉烟囱排口	烟气量、烟气温度、烟气含湿量、氧含量、烟气压力、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢	一致	是

表 2.2-18　现有工程污染源监测执行情况一览表

监测内容	监测点位	排放口编号	实际监测情况	
			监测因子	监测频率
废气	焚烧炉烟囱排口	DA001	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢	连续
	企业边界无组织废气	/	臭气、氨、硫化氢、甲硫醇	1 次/季
废水	垃圾渗滤液处理系统排口	DW001	pH 值、COD、氨氮	连续
			BOD_5	1 次/月
			总铅,总磷（以 P 计）,石油类	1 次/季
噪声	厂界四周	/	等效连续 A 声级	1 次/季

表 2.2-19　现有工程环境质量监测实际执行情况一览表

监测内容	实际监测情况		
	监测点位	监测因子	监测频率
土壤	共布设 3 个土壤监测点，各监测在 0-20cm 和 30-100cm 各取样一个。	pH、汞、镉、砷、铅、铜、镍	1 次/年
地下水	厂区周边 3 个监测井	pH、总硬度、氨氮、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发酚、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、总大肠菌群、砷、汞、铬(六价）、铅、镉、氰化物	1 次/季

为更好了解现有工程土壤、地下水环境质量达标排放情况，本次收集了现有工程2025年白银三峰环保发电有限公司委托甘肃远诺环保科技信息有限公司按照《白银三峰环保发电有限公司2025年度企业自行监测方案》组织开展的该企业地下水自行检测报告和2024年土壤环境质量监测报告，本次检测内容均根据企业排污许可证要求自行监测内容进行检测。

表2.2-20　现有工程地下水环境质量监测结果表

检测项目	1#厂区内一号观测井				GB/T14848-2017III类标准限值
	2025年7月1日		2025年7月2日		
	DX-1-1-1	DX-1-1-2	DX-1-2-1	DX-1-2-2	
pH	7.9	7.8	7.8	7.8	6.5~8.5
总硬度	268	268	266	267	450
溶解性总固体	2.48×10^3	2.22×10^3	2.34×10^3	2.22×10^3	1000
硫酸盐	985	971	959	962	250
氯化物	464	452	446	448	250
氟化物	1.57	1.64	1.59	1.51	1.0
硝酸盐氮	12.6	12.5	12.6	12.6	20.0
亚硝酸盐氮	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	1.00
氨氮	0.320	0.378	0.341	0.367	0.50
挥发酚	0.0003	0.0003L	0.0004	0.0003	0.002
氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.05
汞	0.00020	0.00022	0.00017	0.00016	0.001
砷	0.0028	0.0029	0.0028	0.0029	0.01
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
铁	0.10	0.10	0.10	0.09	0.3
锰	0.017	0.017	0.017	0.017	0.10
总大肠菌群(MPN/L)	<10	<10	<10	<10	3.0(MPN/100mL)
镉	0.00101	0.00106	0.00106	0.00105	0.005
铅	0.00889	0.00997	0.00982	0.00979	0.01
铜	0.018	0.019	0.018	0.019	1.00
锌	0.123	0.124	0.124	0.124	1.00
锑	0.0011	0.0012	0.0010	0.0010	0.005
钴	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
镍	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02
*铊	0.00006	0.00005	0.00005	0.00004	0.0001
检测项目	2#厂区内二号观测井				GB/T14848-2017III类标准限值

	2025 年 7 月 1 日		2025 年 7 月 2 日		
	DX-2-1-1	DX-2-1-2	DX-2-2-1	DX-2-2-2	
pH	7.8	7.8	7.9	7.9	6.5~8.5
总硬度	382	381	380	383	450
溶解性总固体	1.36×10^3	1.36×10^3	1.38×10^3	1.35×10^3	1000
硫酸盐	523	524	527	524	250
氯化物	217	217	219	219	250
氟化物	1.59	1.55	1.37	1.55	1.0
硝酸盐氮	9.18	9.18	9.26	9.31	20.0
亚硝酸盐氮	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	1.00
氨氮	0.399	0.415	0.373	0.404	0.50
挥发酚	0.0004	0.0003	0.0003L	0.0004	0.002
氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.05
汞	0.00027	0.00029	0.00016	0.00017	0.001
砷	0.0044	0.0046	0.0045	0.0047	0.01
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
铁	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.3
锰	0.017	0.017	0.017	0.017	0.10
总大肠菌群(MPN/L)	<10	<10	<10	<10	3.0(MPN/100mL)
镉	0.00114	0.00105	0.00114	0.00115	0.005
铅	0.00124L	0.00124L	0.00124L	0.00124L	0.01
铜	0.010	0.009	0.010	0.008	1.00
锌	0.087	0.091	0.090	0.090	1.00
锑	0.0015	0.0016	0.0016	0.0015	0.005
钴	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05
镍	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02
*铊	0.00007	0.00007	0.00004	0.00006	0.0001
检测项目	3#厂区内三号观测井				GB/T14848-2017III类标准限值
	2025 年 7 月 1 日		2025 年 7 月 2 日		
	DX-3-1-1	DX-3-1-2	DX-3-2-1	DX-3-2-2	
pH	7.9	7.8	7.7	7.9	6.5~8.5
总硬度	391	394	392	394	450
溶解性总固体	684	658	661	676	1000
硫酸盐	169	170	171	172	250
氯化物	56.0	56.1	56.9	56.9	250

氟化物	0.852	0.961	1.04	1.03	1.0
硝酸盐氮	7.56	7.63	7.59	7.59	20.0
亚硝酸盐氮	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	1.00
氨氮	0.415	0.388	0.425	0.399	0.50
挥发酚	0.0003	0.0003L	0.0004	0.0005	0.002
氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.05
汞	0.00025	0.00027	0.00014	0.00015	0.001
砷	0.0064	0.0070	0.0071	0.0069	0.01
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
铁	0.02	0.02	0.02	0.02	0.3
锰	0.011	0.010	0.011	0.010	0.10
总大肠菌群	<10	<10	<10	<10	3.0(MPN/100mL)
镉	0.00158	0.00164	0.00159	0.00165	0.005
铅	0.00124L	0.00124L	0.00124L	0.00124L	0.01
铜	0.010	0.010	0.011	0.011	1.00
锌	0.091	0.092	0.093	0.091	1.00
锑	0.0021	0.0021	0.0020	0.0020	0.005
钴	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05
镍	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02
*铊	0.00008	0.00008	0.00007	0.00007	0.0001

由监测结果可知：监控井地下水环境中除溶解性总固体、硫酸盐、氟化物、氯化物检测结果均超标外，其余均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准。

超标原因分析：

①项目地所在新近系碎屑岩类孔隙裂隙潜水地处丘陵及山区，是现状基本没有受到工业、农业等人类工程活动污染或影响的地段，监测因子硫酸盐、溶解性总固体、氟化物、氯化物均出现超标，反映了该类水形成的环境背景条件，是气候干旱、地下水补给径流排泄条件滞缓、地下水富水性贫乏等条件的反映，也是以溶滤溶解作用为主的水化学类型的反映。

②第四系松散岩类孔隙潜水中硫酸盐、溶解性总固体、氟化物、氯化物等超标，反映了与新近系孔隙裂隙潜水具有相似或统一的补给径流排泄形成环境条件的特点；该类水中超标最为严重的氨氮化合物和亚硝酸盐，可能是该类地下水主要接受来自上游灌溉水入渗补给受到农业化肥污染和大沙河工业和生活污水入渗污染等原因，同时也与该地区气候干旱、地下水补径排条件差、地下水径流循环滞缓、以氧化环境为主的地下水形成环境有关。

③在混合型潜水的监测孔中，硫酸盐、溶解性总固体、氟化物、氯化物出现超标，由于上部第四系潜水的富水性和补径排循环速度远大于新近系孔隙裂隙潜水，因此，混合型潜水

中测出的超标因子与第四系潜水的结果相似，更多的反映了第四系潜水的特点。

对照园区内其他企业对园区地下水质量监测数据，监测项目超标情况基本一致，超标原因与当地地层岩性有关。

综上所述，除区域背景值超标外，其他指标均满足相关标准要求。

表 2.2-21 现有工程土壤环境质量监测结果表

检测项目	2024 年 8 月 6 日		
	1#厂界上风向	2#厂界下风向	3#厂界内
	1-6-1	2-6-2	3-6-3
pH	7.94	8.01	7.97
铜	55	33	50
铅	57	37	35
镉	0.23	0.06	0.07
镍	35	28	30
铬	99	73	63
锌	169	91	105
砷	9.57	6.73	8.54
锑	2.78	1.48	1.55
汞	0.0234	0.0323	0.0814
六价铬	ND	ND	ND

根据监测结果可知，项目区各监测点位监测因子均满足《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，拟建项目区域土壤环境质量现状良好。

2.2.9.5 环境管理台账记录情况

1、环境管理机构

目前公司设立有安环部，为专门的环境管理机构，具体负责环境保护管理的全部职能，配有兼职的安全环保管理人员，定员 3 人，由总经理直接管理，并建设完善的管理制度和岗位安全操作规程。分管环保的副经理负责环保指标的落实，负责其附属环保设备的运转和维护，确保其正常运转和达标排放，记录并及时上报污染源及环保措施运转动态。

2、排污口标准化建设情况

（1）根据现场调查，企业一期项目废气等排放口已实施排污口规范标准化建设，企业已按照国家标准《环境保护图形标志排放口（源）》和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，对厂内所有排放口包括水、气，设置环保部要求统一制作的环境保护图形标志牌，同时对其进行了相应编号。

表 2.2-20 企业现有工程厂区各排污口编号

排放口名称	编号
焚烧炉烟气烟囱	DA001
垃圾渗滤液处理系统排口	DW001

垃圾渗滤液处理系统排口	DW002
生活污水排口	DW003

（2）在现有厂区焚烧机房西侧已设置1间在线监测监控室，装置1套在线监测系统，在线监测数据已通过预留的通讯接口与当地环保部门联网。根据现场踏勘，该在线监测监控室已设置室内环境控制系统，满足《CEMS烟气在线监测系统分析小屋环保要求》中空间要求、基础条件以及环境控制等要求。

（3）企业已根据排污口管理档案内容要求，将厂内主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录与档案。

3、环境管理制度和台账落实情况

根据调查，白银三峰环保发电有限公司已按排污许可要求制定了相应的环境管理制度和环境管理台账，并按要求填报排污许可季报和年报，并按当地环境主管部门要求开展了自行监测，环境管理制度和台账落实基本按要求落实，具体执行情况如下：

表 2.2-21　环境管理台账落实情况

类别	环境管理台账实际落实情况				符合情况
	记录内容	记录频次	记录形式	其他信息	
基础信息	单位名称、生产经营场所地址、行业类别、法定代表人、统一社会信用代码、主要产品名称、生产工艺、生产规模、环保投资、环评批复文号、排污权交易文件、排污许可证编号。	电子台账+纸质台账	台账记录保存三年	电子台账+纸质台账	符合
监测记录信息	废气、废水、噪声污染物自动检测和手工监测记录	废气、废水、噪声污染物手工监测记录按照手工监测频次进行记录、统计	电子台账+纸质台账	台账记录保存三年	符合
生产设施运行管理信息	运行小时、生产负荷、生产量、运行状态，并及时记录开停车情况。	每日	电子台账+纸质台账	台账记录保存三年	符合
污染防治设施运行管理信息	废气、废水处理设施工艺、投运时间、处理药剂使用量、废渣等产生量；记录废气处理系统、废水处理设施运行、故障及维护情况等	每日	电子台账+纸质台账	台账记录保存三年	符合
原辅料、燃料采购信息	生产所需原辅料外购、存储、消耗情况	每日	电子台账+纸质台账	台账记录保存三年	符合

根据调查，白银三峰环保发电有限公司现有工程配备有完善的飞灰、炉渣、其他固废等的贮存、处置、台账记录，本次调查选取现有工程2025年10月危险废物入库和处置环节台账实际情况如下：

编号：（HW49）—（2025）—（01-12 ）
危废代码：900-041-49 其他废物

甘肃省危险废物产生单位台账记录表

（入库环节）

单位名称：白银三峰环保发电有限公司（公章）

声明：我特此确认，本台账所填写的内容均为真实。本单位对本台账的真实性负责，并承担内容不实的后果。

法人代表：（签字）

甘肃省固体废物管理中心制

表 B.2 危险废物入库环节记录表

序号	入库批次编码（ACI-白银三峰环保 2025-）	入库时间	容器/包装编码 SFQTFF-	容器包装类型	容器包装数量	危险废物名称		危险废物类别	危险废物代码	入库量	计量单位	贮存设施编码	贮存设施类型	运进部门经办人	贮存部门经办人	产生批次编码（ACI-白银三峰环保 2025-）
						行业俗称/单位内部名称	国家危险废物名录名称									
1	0107	1月7日	20251707 01-01	编织袋	1	其他废物	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装	HW49	900-041-49	0.002	吨	TS003	贮存库			
2	0117	1月17日	20251717 01-01	编织袋	1	其他废物		HW49	900-041-49	1.113	吨	TS003	贮存库			
3	0208	2月8日	20252808 01-09	编织袋	9	其他废物		HW49	900-041-49	4.714	吨	TS003	贮存库			
4	0311	3月1日	20253011 01-02	编织袋	2	其他废物		HW49	900-041-49	0.951	吨	TS003	贮存库			
5	0424	4月24日	20252436 01-04	编织袋	4	其他废物		HW49	900-041-49	0.007	吨	TS003	贮存库			
6	0820	8月20日	20252820 01-06	编织袋	6	其他废物		HW49	900-041-49	0.312	吨	TS003	贮存库			
7	1029	10月29日	20252829 01-05	编织袋	5	其他废物		HW49	900-041-49	5.551	吨	TS003	贮存库			
8		月 日		编织袋		其他废物		HW49	900-041-49		吨	TS003	贮存库			
9		月 日		编织袋		其他废物		HW49	900-041-49		吨	TS003	贮存库			
10		月 日		编织袋		其他废物		HW49	900-041-49		吨	TS003	贮存库			
11		月 日		编织袋		其他废物		HW49	900-041-49		吨	TS003	贮存库			
备注		本年度其他废物入库量： 吨。														

编号：（HW18）—（2025）—（ 10 ）
危废代码：772-002-18 飞灰固化物

甘肃省危险废物产生单位台账记录表

（入库环节）

单位名称：白银三峰环保发电有限公司（公章）

声明：我特此确认，本台账所填写的内容均为真实。本单位对本台账的真实性负责，并承担内容不实的后果。

法人代表：（签字）

甘肃省固体废物管理中心制

表 B.2 危险废物入库环节记录表

序号	入库批次编码（ACI-白银三峰环保 2025-）	入库时间	容器/包装编码 SFFH-	容器包装类型	容器包装数量	危险废物名称		危险废物类别	危险废物代码	入库量	计量单位	贮存设施编码	贮存设施类型	运进部门经办人	贮存部门经办人	产生批次编码（ACI-白银三峰环保 2025-）
						行业俗称/单位内部名称	国家危险废物名录名称									
1	20251001	10月1日	20251001 01-39	编织袋	39	飞灰固化物	生活垃圾焚烧飞灰	HW18	772-002-18	42.417	吨	TS002	贮存库	张蓉		
2	20251002	10月2日	20251002 01-40	编织袋	40	飞灰固化物	生活垃圾焚烧飞灰	HW18	772-002-18	27.09	吨	TS002	贮存库	张蓉		
3	20251003	10月3日	20251003 01-36	编织袋	36	飞灰固化物	生活垃圾焚烧飞灰	HW18	772-002-18	39.794	吨	TS002	贮存库	张蓉		
4	20251004	10月4日	20251004 01-74	编织袋	34	飞灰固化物	生活垃圾焚烧飞灰	HW18	772-002-18	40.788	吨	TS002	贮存库	张蓉		
5	20251005	10月5日	20251005 01-36	编织袋	36	飞灰固化物	生活垃圾焚烧飞灰	HW18	772-002-18	38.284	吨	TS002	贮存库	张蓉		
6	20251006	10月6日	20251006 01-31	编织袋	39	飞灰固化物	生活垃圾焚烧飞灰	HW18	772-002-18	47.58	吨	TS002	贮存库	张蓉		
7	20251007	10月7日	20251007 01-32	编织袋	32	飞灰固化物	生活垃圾焚烧飞灰	HW18	772-002-18	35.749	吨	TS002	贮存库	张蓉		
8	20251008	10月8日	20251008 01-38	编织袋	38	飞灰固化物	生活垃圾焚烧飞灰	HW18	772-002-18	42.04	吨	TS002	贮存库	张蓉		
9	20251009	10月9日	20251009 01-32	编织袋	52	飞灰固化物	生活垃圾焚烧飞灰	HW18	772-002-18	56.949	吨	TS002	贮存库	张蓉		
10	20251010	10月10日	20251010 01-23	编织袋	23	飞灰固化物	生活垃圾焚烧飞灰	HW18	772-002-18	23.23	吨	TS002	贮存库	张蓉		
11	20251011	10月11日	20251011 01-52	编织袋	52	飞灰固化物	生活垃圾焚烧飞灰	HW18	772-002-18	58.37	吨	TS002	贮存库	张蓉		

编号：（HW08）—（2025）—（01-12 ）
危废代码：900-217-08 废机油

甘肃省危险废物产生单位台账记录表

（入库环节）

单位名称：白银三峰环保发电有限公司（公章）

声明：我特此确认，本台账所填写的内容均为真实。本单位对本台账的真实性负责，并承担内容不实的后果。

法人代表：（签字）

甘肃省固体废物管理中心制

表 B.2 危险废物入库环节记录表

序号	入库批次编码（ACI-白银三峰环保 2025-）	入库时间	容器/包装编码 SFFJY-	容器包装类型	容器包装数量	危险废物名称		危险废物类别	危险废物代码	入库量	计量单位	贮存设施编码	贮存设施类型	运进部门经办人	贮存部门经办人	产生批次编码（ACI-白银三峰环保 2025-）
						行业俗称/单位内部名称	国家危险废物名录名称									
1	0216	2月16日	20252216 01-01	桶	1	废机油	使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油	HW08	900-217-08	16	千克	TS003	贮存库			
2	0430	4月30日	20253004 01-10	桶	10	废机油		HW08	900-217-08	280	千克	TS003	贮存库			
3	0820	8月20日	20252820 01-04	桶	6	废机油		HW08	900-217-08	727	千克	TS003	贮存库			
4	0926	9月26日	20252926 01-15	桶	16	废机油		HW08	900-217-08	1846	千克	TS003	贮存库	雷旺		
5		月 日		桶		废机油		HW08	900-217-08		千克	TS003	贮存库			
6		月 日		桶		废机油		HW08	900-217-08		千克	TS003	贮存库			
7		月 日		桶		废机油		HW08	900-217-08		千克	TS003	贮存库			
8		月 日		桶		废机油		HW08	900-217-08		千克	TS003	贮存库			
9		月 日		桶		废机油		HW08	900-217-08		千克	TS003	贮存库			
10		月 日		桶		废机油		HW08	900-217-08		千克	TS003	贮存库			
11		月 日		桶		废机油		HW08	900-217-08		千克	TS003	贮存库			
备注		本年度废机油入库量： 吨。														

编号：（HW49）—（2025）—（01-12 ）
危废代码：900-047-49 实验室废液

甘肃省危险废物产生单位台账记录表

（入库环节）

单位名称：白银三峰环保发电有限公司（公章）

声明：我特此确认，本台账所填写的内容均为真实。本单位对本台账的真实性负责，并承担内容不实的后果。

法人代表：（签字）

甘肃省固体废物管理中心制

表 B.2 危险废物入库环节记录表

序号	入库批次编码（ACI-白银三峰环保 2025-）	入库时间	容器/包装编码 SFSTSFY -	容器包装类型	容器包装数量	危险废物名称		危险废物类别	危险废物代码	入库量	计量单位	贮存设施编码	贮存设施类型	运进部门经办人	贮存部门经办人	产生批次编码（ACI-白银三峰环保 2025-）
						行业俗称/单位内部名称	国家危险废物名录名称									
1	0311	3月1日	20252811 01-10	桶	10	实验室废液	生产、研发、开发、教学、环境检测（不包括）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗单位和化验室）产生的含氰、氟、氯及卤素元素废液和无机废液，含重金属废液，废矿物油、有机溶媒、废酸、废碱、具有生物特性的废弃物，以及经急上述物质的一次性实验用品（不包括医实验室管理要求进行消毒后的废弃物品）	HW49	900-047-49	237	千克	TS003	贮存库			
2	0722	7月22日	20252722 01-09	桶	6	实验室废液		HW49	900-047-49	159	千克	TS003	贮存库			
3	1016	10月16日	20252816 01-04	桶	4	实验室废液		HW49	900-047-49	104	千克	TS003	贮存库			
4		月 日		桶		实验室废液		HW49	900-047-49		千克	TS003	贮存库			
5		月 日		桶		实验室废液		HW49	900-047-49		千克	TS003	贮存库			
6		月 日		桶		实验室废液		HW49	900-047-49		千克	TS003	贮存库			
7		月 日		桶		实验室废液		HW49	900-047-49		千克	TS003	贮存库			
8		月 日		桶		实验室废液		HW49	900-047-49		千克	TS003	贮存库			
9		月 日		桶		实验室废液		HW49	900-047-49		千克	TS003	贮存库			
10		月 日		桶		实验室废液		HW49	900-047-49		千克	TS003	贮存库			
11		月 日		桶		实验室废液		HW49	900-047-49		千克	TS003	贮存库			
备注		本年度实验室废液（在线分析废液）入库量： 吨。														

危险废物入库管理台账

编号：（HW18）—（2025）—（ 10 ）
危废代码：772-002-18　飞灰固化物

甘肃省危险废物产生单位台账记录表

（委外利用/处置环节）

单位名称：白银三峰环保发电有限公司（公章）

声明：我特此确认，本台账所填写的内容均为真实。本单位对本台账的真实性负责，并承担内容不实的后果。

法人代表：（签字）

甘肃省固体废物管理中心制

危险废物委外利用/处置记录表

序号	委外利用/处置批次编码（A甘-白银三峰环保-2025-	出厂时间	容器/包装编码	容器/包装类型	容器/包装数量	危险废物名称		危险废物类别	危险废物代码	委外利用/处置量	计量单位	利用/处置方式	接收单位类型	危险废物经营许可证持有单位		危险废物利用处置环节豁免管理单位	中华人民共和国境外自危险废物利用处置单位		产生批次编码/出库批次编码（A甘-白银三峰环保-2025-
						行业	国家							单位名称	许可证编码	单位名称	单位名称	出口	
						俗称/单位内部名称	危险废物名录名称											报告通知单编号	
1	/	月 日	/	编织袋	0	飞灰固化物	生活垃圾焚烧飞灰	HW18	772-002-18	0	吨	D1	危险废物利用处置环节豁免管理单位	/	/	兴川乡生活垃圾卫生填埋场	/	/	/
2	1002401	10月2日	/	编织袋	84	飞灰固化物	生活垃圾焚烧飞灰	HW18	772-002-18	98.84	吨	D1	危险废物利用处置环节豁免管理单位	/	/	兴川乡生活垃圾卫生填埋场	/	/	2025
3	1003401	10月3日	/	编织袋	86	飞灰固化物	生活垃圾焚烧飞灰	HW18	772-002-18	60.1280	吨	D1	危险废物利用处置环节豁免管理单位	/	/	兴川乡生活垃圾卫生填埋场	/	/	2025
4	1004401	10月4日	/	编织袋	56	飞灰固化物	生活垃圾焚烧飞灰	HW18	772-002-18	61.348	吨	D1	危险废物利用处置环节豁免管理单位	/	/	兴川乡生活垃圾卫生填埋场	/	/	2025
5	/	10月5日	/	编织袋	0	飞灰固化物	生活垃圾焚烧飞灰	HW18	772-002-18	0	吨	D1	危险废物利用处置环节豁免管理单位	/	/	兴川乡生活垃圾卫生填埋场	/	/	/
6	/	10月6日	/	编织袋	0	飞灰固化物	生活垃圾焚烧飞灰	HW18	772-002-18	0	吨	D1	危险废物利用处置环节豁免管理单位	/	/	兴川乡生活垃圾卫生填埋场	/	/	/
7	1007401	10月7日	/	编织袋	56	飞灰固化物	生活垃圾焚烧飞灰	HW18	772-002-18	63.028	吨	D1	危险废物利用处置环节豁免管理单位	/	/	兴川乡生活垃圾卫生填埋场	/	/	2025
8	1008401	10月8日	/	编织袋	56	飞灰固化物	生活垃圾焚烧飞灰	HW18	772-002-18	59.64	吨	D1	危险废物利用处置环节豁免管理单位	/	/	兴川乡生活垃圾卫生填埋场	/	/	2025
9	1009401	10月9日	/	编织袋	28	飞灰固化物	生活垃圾焚烧飞灰	HW18	772-002-18	27.058	吨	D1	危险废物利用处置环节豁免管理单位	/	/	兴川乡生活垃圾卫生填埋场	/	/	2025

注：委外利用/处置批次编码，可采用"委外利用"或"委外处置"首字母加年月日再加编号的方式设计。
出口利用/处置的，可采用"出口利用"或"出口处置"首字母加年月日再加编号的方式设计。

编号：（HW49）—（2025）—（01-12 ）
危废代码：900-041-49　其他废物

甘肃省危险废物产生单位台账记录表

（委外利用/处置环节）

单位名称：白银三峰环保发电有限公司（公章）

声明：我特此确认，本台账所填写的内容均为真实。本单位对本台账的真实性负责，并承担内容不实的后果。

法人代表：（签字）

甘肃省固体废物管理中心制

危险废物委外利用/处置记录表

序号	委外利用/处置批次编码（A甘-白银三峰环保-2025-	出厂时间	容器/包装编码	容器/包装类型	容器/包装数量	危险废物名称		危险废物类别	危险废物代码	委外利用/处置量	计量单位	利用/处置方式	接收单位类型	危险废物经营许可证持有单位		危险废物利用处置环节豁免管理单位	中华人民共和国境外自危险废物利用处置单位		产生批次编码/出库批次编码（A甘-白银三峰环保-2025-
						行业	国家							单位名称	许可证编码	单位名称	单位名称	出口	
						俗称/单位内部名称	危险废物名录名称											报告通知单编号	
1	0304401	3月4日	/	编织袋	13	[redacted]	其他废物	HW49	900-041-49	5.858	吨	D10	危险废物经营许可证持有单位	[redacted]	[redacted]	/	/	/	0304401
2	0425401	4月25日	/	编织袋	4	[redacted]	其他废物	HW49	900-041-49	0.001	吨	C3	危险废物经营许可证持有单位	[redacted]	[redacted]	/	/	/	0425401
3	0530401	5月30日	/	编织袋	2	[redacted]	其他废物	HW49	900-041-49	0.04	吨	C3	危险废物经营许可证持有单位	[redacted]	[redacted]	/	/	/	0530401
4	0626401	9月26日	/	编织袋	1	[redacted]	其他废物	HW49	900-041-49	0.188	吨	C3	危险废物经营许可证持有单位	[redacted]	[redacted]	/	/	/	0926401
5		月 日	/	编织袋			其他废物	HW49			吨		危险废物经营许可证持有单位			/	/	/	
6		月 日	/	编织袋			其他废物	HW49			吨		危险废物经营许可证持有单位			/	/	/	
7		月 日	/	编织袋			其他废物	HW49			吨		危险废物经营许可证持有单位			/	/	/	
8		月 日	/	编织袋			其他废物	HW49			吨		危险废物经营许可证持有单位			/	/	/	
9		月 日	/	编织袋			其他废物	HW49			吨		危险废物经营许可证持有单位			/	/	/	

备注：本甲委外利用/处置其他废物　　吨。

编号：（HW49）—（2025）—（01-12 ）
危废代码：900-047-49　实验室废液

甘肃省危险废物产生单位台账记录表

（委外利用/处置环节）

单位名称：白银三峰环保发电有限公司（公章）

声明：我特此确认，本台账所填写的内容均为真实。本单位对本台账的真实性负责，并承担内容不实的后果。

法人代表：（签字）

甘肃省固体废物管理中心制

危险废物委外利用/处置记录表

序号	委外利用/处置批次编码（A甘-白银三峰环保-2025-	出厂时间	容器/包装编码	容器/包装类型	容器/包装数量	危险废物名称		危险废物类别	危险废物代码	委外利用/处置量	计量单位	利用/处置方式	接收单位类型	危险废物经营许可证持有单位		危险废物利用处置环节豁免管理单位	中华人民共和国境外自危险废物利用处置单位		产生批次编码/出库批次编码（A甘-白银三峰环保-2025-
						行业	国家							单位名称	许可证编码	单位名称	单位名称	出口	
						俗称/单位内部名称	危险废物名录名称											报告通知单编号	
1	0304401	3月4日	/	桶	26	实验室废液	生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学实验室危险废物（不包含实验动物医疗实验室及医疗机构化验室产生的含氰、氟、氯化物废液、废酸、废碱，具有危险特性的检测样品，认定结果上述危险废物一次性实验用品（不包括废	HW49	900-047-49	701	千克	89	危险废物经营许可证持有单位	甘肃省危险废物处置中心	GS6204002028	/	/	/	0304401
2		月 日	/	桶		实验室废液		HW49	900-047-49		千克	89	危险废物经营许可证持有单位	甘肃省危险废物处置中心	GS6204002028	/	/	/	
3		月 日	/	桶		实验室废液		HW49	900-047-49		千克	89	危险废物经营许可证持有单位	甘肃省危险废物处置中心	GS6204002028	/	/	/	
4		月 日	/	桶		实验室废液		HW49	900-047-49		千克	89	危险废物经营许可证持有单位	甘肃省危险废物处置中心	GS6204002028	/	/	/	
5		月 日	/	桶		实验室废液		HW49	900-047-49		千克	89	危险废物经营许可证持有单位	甘肃省危险废物处置中心	GS6204002028	/	/	/	
6		月 日	/	桶		实验室废液		HW49	900-047-49		千克	89	危险废物经营许可证持有单位	甘肃省危险废物处置中心	GS6204002028	/	/	/	
7		月 日	/	桶		实验室废液		HW49	900-047-49		千克	89	危险废物经营许可证持有单位	甘肃省危险废物处置中心	GS6204002028	/	/	/	
8		月 日	/	桶		实验室废液		HW49	900-047-49		千克	89	危险废物经营许可证持有单位	甘肃省危险废物处置中心	GS6204002028	/	/	/	

备注：本甲委外利用/处置实验室废液/在线分析废液　　吨。

危险废物处置管理台账

4、环境风险应急措施落实情况

环境风险应急措施落实情况见表 2.2-22。

表 2.2-22　环境风险应急措施落实情况

项目	内容
应急预案	白银三峰环保发电有限公司突发环境事件应急预案已在白银市生态环境局白银分局备案（备案编号：620402-2016-007-L）。
	2022 年 10 月 26 日进行了一次应急演练。

5、环保投诉情况

根据调查，白银三峰环保发电有限公司建厂运行至今，未收到环保投诉情况，环保督察情况如下：

2019 年第二轮中央环保督察涉及白银三峰环保发电有限公司问题共 2 项：

问题 1：白银三峰环保发电有限公司是位于白银高新区的生活垃圾焚烧发电项目，主要处置白银市生活垃圾。设计焚烧处理垃圾能力为 600 吨/日。2023 年 1 至 10 月，实际入厂垃圾总量 23.32 万吨，高峰期最高垃圾入厂量达 1200 吨以上，长期处于超负荷运行状态。现场检查发现，该公司存在设备启停频繁现象。2023 年以来，已先后五次启停机，其中 2 月 12 日至 23 日连续停机达 11 天，导致生活垃圾无法及时处置，环境污染隐患突出。（整改时限：2026 年 4 月底）

整改措施：一是加快推进白银市生活垃圾焚烧发电二期项目前期手续办理，确保白银市生活垃圾焚烧发电二期项目尽快落地，保障全市生活垃圾处置需求；二是精细化管理，加强源头管控，严控入炉垃圾品质（严禁一般固废、危险废物等入炉），加强现场巡检和设备运行维护，及时发现和消除设备隐患，确保焚烧炉全系统正常运行，杜绝“非停”现象发生。

2.2.10 现存环境问题统计

现有工程存在的环境问题具体见表 2.2-23。

表 2.2-23　现有工程“以新带老”环保措施一览表

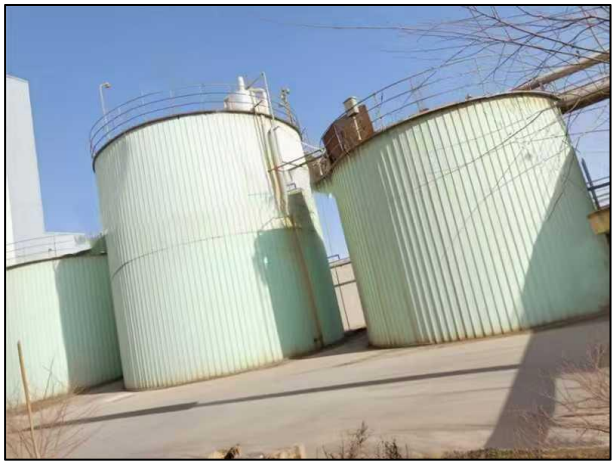
序号	污染源类型	现有工程存在的问题	现场调查时间	现场照片
1	卸料大厅无组织废气	目前垃圾卸料大厅、垃圾贮坑采用了密闭设计，垃圾贮坑采用负压运行方式。但卸料大厅大门未安装风幕风机隔臭。	2024.3.20	
2	渗滤液无组织废气	渗滤液处理系统密封不严，有恶臭气体逸出。	2024.3.20	

2.2.11“以新带老”措施及其落实情况、源强削减情况

1、现场环境问题“以新带老”措施及其落实情况

现场环境问题“以新带老”措施及其落实情况见表 2.2-24。

表 2.2-24　现场环境问题“以新带老”措施及其落实情况表

序号	存在的问题	“以新带老”措施	落实情况	落实时间	现场整改情况
1	目前垃圾卸料大厅、垃圾贮坑采用了密闭设计，垃圾贮坑采用负压运行方式。但卸料大厅大门未安装风幕风机隔臭。	经现场调查，目前垃圾卸料大厅大门已加装风幕风机，形成气流屏障，有效阻断臭气外溢	已落实	2025.9.30	
2	渗滤液处理系统密封不严，有恶臭气体逸出。	经现场调查，目前渗滤液处理系统完成全系统密封性排查与整改，重点针对输送管道、盖板缝隙等漏点，采取焊接加固、更换密封材料及补强人孔盖板等措施，彻底封堵恶臭气体逸散。	已落实	2025.9.30	

2、源强削减情况

采取“以新带老”措施后，现有工程有组织废气污染源排放情况详见表 2.2-25，以新带老消减情况详见表 2.2-26。

表 2.2-25　现有工程采取“以新带老”措施后的有组织废气排放情况

排放口编号	排放口类型	污染源	标干排气流量（m^3/h）	污染物种类	治理措施	实际运行工况排放情况			新增废气处理措	排放情况	
						实际工况（%）	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）		排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）

									施		
DA001	主要排放口	焚烧炉排气筒	111504	颗粒物	SNCR+半干法吸收塔+活性炭吸附+布袋除尘器	100	8.57	0.96	新增一套SPR脱硝系统	8.57	0.96
				CO			12.58	1.40		12.58	1.40
				SO_2			49.04	5.47		49.04	5.47
				NO_X			200.56	22.36		127.638	14.23
				HC1			3.96	0.44		3.96	0.44
				汞及其化合物			0.0028	0.00065		0.0028	0.00065
				铊、镉及其化合物			0.000173	0.00034		0.000173	0.00034
				Sb+As+Pb+Co+Cu+Mn+Ni及其化合物			0.17359	0.034		0.17359	0.034
				二噁英			0.039 ng/m³	4.34866E-09		0.039 ng/m³	4.34866E-09

表 2.1-26　现有工程采取“以新带老”措施后的废气污染物消减情况

类型	废气污染物名称	现有工程废气污染物排放量（t/a）	“以新带老”措施后废气污染物排放量（t/a）	“以新带老”消减量（t/a）
有组织	颗粒物	7.68	7.68	0
	CO	11.2	11.2	0
	SO_2	43.76	43.76	0
	NO_X	178.88	113.84	-65.04
	HC1	3.52	3.52	0
	汞及其化合物	0.0052	0.0052	0
	铊、镉及其化合物	0.00272	0.00272	0
	Sb+As+Pb+Co+Cu+Mn+Ni及其化合物	0.272	0.272	0
	二噁英	3.47893E-08	3.47893E-08	/
合计	NO_X	178.88	113.84	-65.04

由上表可知，现有工程“以新带老”措施后废气污染物氮氧化物的消减量为 65.04t/a。

2.3 扩建工程概况

2.3.1 项目基本情况

（1）项目名称：白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目；

（2）建设单位：白银三峰环保发电有限公司；

（3）建设性质：改扩建；

（4）总投资：本项目总投资 25187 万元。

（5）工程占地面积：71822.8m²，用地在白银三峰环保发电有限公司现有用地范围内，不新增占地。

（6）建设地点：白银国家高新技术产业开发区白银市生活垃圾焚烧发电项目预留改扩建场

地，项目中心坐标为经度 104°15′52.53″；纬度 36°33′3.57″。

（7）服务范围：改扩建项目服务范围为白银市白银区、平川区、靖远县、景泰县和会宁县城区及各区县周边乡镇。

（8）建设规模：建设 1 条 500t/d 生活垃圾焚烧处理线，配置 1 台 500t/d 机械炉排炉+1 台 44t/h 的中温中压(400℃，4.0MPa)余热锅炉+1 台 3.5MW 背压式汽轮发电机组。

（9）劳动定员及工作制度：本项目新增劳动定员 4 人，均为垃圾吊操作人员。生产运行车间为连续工作制，年运行 8000h。

（10）产品方案：年发电量 2690×10^4kW/h，外供蒸汽 25t/h。

2.3.2 生产规模及处理物料种类

拟对入炉燃料进行调整，一般工业固体废物和污泥总掺烧量不大于 2.07 万 t/a，总处理规模保持 500t/d 不变。项目在优先保证生活垃圾处理量的基础上，动态调整一般工业固废及污泥入炉焚烧处理量，一般工业固体废物（废纸品、废木制品、废包装材料等）掺烧量不超过 1.4 万 t/a(占焚烧处理量比例约 8.4%)，市政污泥掺烧量不超过 0.67 万 t/a(占焚烧处理量比例约 4%)为最大入炉焚烧处理量，本次按照一般工业固废及污泥最大处理规模进行评价。

设计入炉物料种类及数量具体如下表所示：

表 2.3-1 设计入炉物料种类及数量统计一览表

时段	一期	改扩建		
设计处理物料	生活垃圾	生活垃圾	一般工业固废	污泥
设计处理量(t/d)	600	438	42	20
合计(t/d)	600	500		

2.3.3 掺烧污泥可行性分析

改扩建项目入炉物料调整后，计划焚烧生活垃圾量为 438t/d，掺烧一般固体废物 42t/d,掺烧污泥(含水率<40%)20t/d，污泥掺烧比为 4%，在 10%(±5%)范围内，因此满足要求。

根据原环境保护部于 2010 年 3 月 1 日印发的《城镇污水处理厂污泥处理处置污染防治最佳可行技术指南(试行)》(公告 2010 年第 26 号)中 8.6 污泥焚烧污染防治最佳可行技术中要求，污泥与生活垃圾混合焚烧时，污泥与生活垃圾的质量之比不超过 1:4。改扩建项目掺烧后生活垃圾焚烧处置量为 438t/d，焚烧污泥 20t/d，污泥与生活垃圾的质量比为 1:21.9<1:4。因此，满足要求。

综上所述，改扩建项目调整入炉物料，500t/d 的焚烧炉掺烧污泥 20t/d 是可行的。

2.3.4 改扩建项目服务范围及服务对象

1、服务范围

现有工程服务范围为白银市（白银区、靖远县、平川区、景泰县及会宁县）的生活垃圾无害化处置，改扩建后服务范围为白银市（白银区、靖远县、平川区、景泰县、会宁县及区县周边各乡镇）产生生活垃圾的单位及产生的无回收利用价值的可燃性一般工业固体废物、污泥的单位。改扩建后全厂服务范围为白银市（白银区、靖远县、平川区、景泰县、会宁县及区县周边各乡镇）产生生活垃圾的单位及产生的无回收利用价值的可燃性一般工业固体废物、污泥的单位。

2、服务对象

改扩建项目服务对象为生活垃圾、无回收利用价值的可燃性一般工业固体废物、污泥，详细类别见下表所示：

表 2.3-2 改扩建项目服务对象一览表

序号	废物类别	固体废物要求
1	生活垃圾	卫生环保部门收集的生活垃圾：白银市（白银区、靖远县、平川区、景泰县及会宁县）范围内的生活垃圾(居民、商业以及企事业单位的生活垃圾)。
2	一般工业固废	白银市（白银区、靖远县、平川区、景泰县及会宁县）行政区域内或周边县区纸品加工、木材加工以及其他为城市生活服务行业产生的性质与生活垃圾相近的一般工业固体废物(如废纸品 900-099-S15、废木制品 900-009-S17、废包装材料 900-005-S17 等)。
3	污泥	白银市（白银区、靖远县、平川区、景泰县及会宁县）及周边乡镇县区范围内定性为一般工业固废的生活污水处理厂污泥且浸出液最高允许浓度指标满足《城镇污水处理厂污泥处置单独焚烧用泥质》(GB/T24602-2009)中表 2 标准，含水率≤40%（项目厂内不设置污泥脱水装置）。

2.3.5 建设基本内容

白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目主要由主体工程、辅助工程、公用工程及环保工程组成，在白银三峰环保发电有限公司预留建设用地上扩建一座生活垃圾焚烧线，综合主厂房（包括：接收大厅、垃圾储坑、焚烧炉/余热锅炉、烟气处理）、汽轮发电机房等。

本次评价内容不包含生活垃圾收运工程。

本项目工程组成及建设内容详见表 2.3-3。

表 2.3-3　扩建后项目建设内容一览表

序号	类别	组成	现有工程建设内容	扩建工程建设内容	扩建后全厂	备注
1	主体工程	机械炉排炉	已建 1 条处理能力 600t/d 的机械炉排炉（即 1#焚烧线），主要包括垃圾进料斗及给料槽、推料器、炉膛、燃烧室、除渣系统、液压装置、点火辅助燃烧系统。	在企业预留建设用地上建设 1 条处理能力 500t/d 的机械炉排炉（即 2#焚烧线），主要包括垃圾进料斗及给料槽、推料器、炉膛、燃烧室、除渣系统、液压装置、点火燃烧器、辅助燃烧器。	建成 1 条处理能力 500t/d 的机械炉排炉和 1 条处理能力 600t/d 的机械炉排炉，总处理能力 1100t/d。	改扩建
		余热锅炉及发电机组	已建 1 台 12MW 凝汽式汽轮发电机组(即 1#汽轮发电机组）	在企业预留建设用地上建设 1 台 3.5MW 背压式汽轮发电机组（即 2#汽轮发电机组）	建设 1 台 12MW 凝汽式汽轮发电机组、1 台 3.5MW 背压式汽轮发电机组	改扩建
2	辅助工程	分析化验室	已建 1 间分析化验室，保证生产正常进行和“三废”及噪声达到排放标准，对原料等进行各项指标的监控和分析。	利用现有分析化验室	建成 1 间分析化验室，保证生产正常进行和“三废”及噪声达到排放标准，对原料等进行各项指标的监控和分析。	依托
		维修车间	已建 1 间维修车间，主要用于堆放必要的生产维修设备器材	利用现有维修车间	建成 1 间维修车间，主要用于堆放必要的生产维修设备器材	依托
3	储运工程	垃圾贮坑	已建垃圾贮坑的规格为长 33m、宽 21m、深-6m。可储存垃圾约 4100t，约 7 天储存量。	建设 1 座垃圾贮坑（内空尺寸）设计长 27m，宽 24m，深-6m，可储存垃圾约 4100t，约 7 天的垃圾储存量	建成 2 座垃圾贮坑，可储存垃圾约 8200t	改扩建
		试剂存储间	已建 1 间试剂存储间，主要用于存储需要的物料等	依托现有试剂存储间	已建 1 间试剂存储间，主要用于存储需要的物料等	依托
		飞灰暂存及固化间	已建 1 座飞灰养护间，占地面积为 540m^2，主要用于飞灰暂存及固化处理。	建设 1 座飞灰养护间，占地面积为 500m^2，主要用于飞灰暂存及固化处理。	建成 2 座飞灰暂存及固化间，总占地面积为 1040m^2，主要用于全厂飞灰暂存及固化处理。	改扩建
		渗滤液处理系统	已建渗滤液收集池 1 座，有效容积约 60m^3，池内设液位测量，与渗滤液泵联锁控制，渗滤液池内的垃圾渗滤液由渗滤液泵抽出后，送往渗滤液处理系统统一处理，渗滤液处理系统规模为 190m^3/d，处理工艺为“预处理(PT)+厌氧反应器(UASB)+生化处理系统（MBR)+超滤（UF)+纳滤膜系统（NF)+两级反	建设渗滤液收集池 1 座，有效容积约 50m^3，池内设液位测量，与渗滤液泵连锁控制，渗滤液池内的垃圾渗滤液由渗滤液泵抽出后，送往渗滤液处理系统统一处理，渗滤液处理系统规模为 150t/d，处理工艺为“预处理+UASB+硝化反硝化+外置式 UF+STRO+RO”	建成渗滤液收集池 2 座，总有效容积约 110m^3，池内设液位测量，与渗滤液泵联锁控制，渗滤液池内的垃圾渗滤液由渗滤液泵抽出后，送往渗滤液处理系统统一处理。配置有 2 套渗滤液系统，分别是处理能	改扩建

			渗透（STRO+RO）。		力为 190 t/d 的一期渗滤液处理系统，和处理能力为 150 t/d 的改扩建渗滤液处理系统	
		冲洗平台污水收集池	已建垃圾卸料区及车辆冲洗水、栈桥及地磅冲洗水平台污水收集后由管道输送至一期渗滤液处理系统处理。	依托现有冲洗平台，改扩建工程污水收集后由管道输送至新建的渗滤液处理系统处理	建成垃圾卸料区及车辆冲洗水、栈桥及地磅冲洗水平台污水收集池 50m^3，集中收集后由管道输送至渗滤液处理系统处理。	依托
3	公用工程	供水	厂区生产、生活用水来自白银市动力公司，厂区已建成生活及生产用水管网。	生活用水：利用一期成熟的生活供水系统。 生产用水：本项目生产用水为园区自来水管网供给。	生活用水：利用成熟的生活供水系统。 生产用水：生产用水水源从园区管网引入。	依托
		排水	1、生活污水经“隔油池+化粪池”处理后排入临时污水收集池；定期送至白银市污水处理厂。 2、生产系统除盐水化学清洗装置排水、过滤器反洗水、循环水系统排水和锅炉排污水经回用于炉渣冷却、车间及卸料平台冲洗用水，石灰浆制备、飞灰固化等。 3、垃圾渗滤液、垃圾卸料平台及地面清洗水、灰渣处理废水一并进入渗滤液处理系统，处理后排入临时污水收集池，定期送至白银市污水处理厂。在渗滤液处理系统排口安装了水质在线监测装置。	1、生活污水依托现有化粪池处理后排入市政污水管网。 2、垃圾渗滤液、垃圾卸料大厅冲洗废水经收集进入垃圾坑底部的渗滤液收集池，而后通过渗滤液提升泵送至改扩建工程渗滤液处理系统。 3、循环水系统排水部分回用于飞灰处理车间、炉渣冷却、道路冲洗等，剩余部分直接排入园区污水管网。 4、除盐水系统部分排水及锅炉排污水排入锅炉排污降温池，冷却后与除盐水系统其它排水排入低浓度废水处理系统。	1、生活污水依托现有化粪池处理后排入市政污水管网。 2、垃圾渗滤液、垃圾卸料大厅冲洗废水经收集进入垃圾坑底部的渗滤液收集池，而后通过渗滤液提升泵送至改扩建工程渗滤液处理系统。 3、循环水系统排水部分回用于飞灰处理车间、炉渣冷却、道路冲洗等，剩余部分直接排入园区污水管网。 4、除盐水系统部分排水及锅炉排污水排入锅炉排污降温池，冷却后与除盐水系统其它排水排入低浓度废水处理系统。	改扩建
		供电	一期配置 1 台 12MW 汽轮发电机组，发电机所发电能经升压至 35kV，发电厂发电机所发电能经变压器升压至 35kV，经单回 35kV 并网线路接入当地电网 35kV 系统。为确保本厂安全运行，在当地电网另一电站引入一回 10kV 线路，作为本发电厂的备用电源。	改扩建工程配置 1 台 3.5MW 汽轮发电机组，所发电量除厂用电消耗外，剩余电量经原 35kV 线路上网，上网输电线路不纳入本次环评内容	配置 1 台 12MW 汽轮发电机组和 1 台 3.5MW 汽轮发电机组，所发电量除厂用电消耗外，剩余电量经 35kV 线路上网	改扩建

		通风系统		垃圾贮坑微负压，焚烧炉一次风从垃圾贮坑内抽取，二次风从主厂房内抽取空气，由二次风机加压后送入炉膛。其余车间采用全面通风方式进行通风换气。			改扩建
		供热		厂区热源为焚烧烟气余热，安装余热利用蒸汽锅炉1台，用于汽轮发电和生产供热。	厂区热源为焚烧烟气余热，安装余热利用44.0t/h蒸汽锅炉1台，用于汽轮发电和生产供热。	厂区热源为焚烧烟气余热，安装余热利用蒸汽锅炉2台，用于汽轮发电和生产供热。	依托
4	环保工程	废气	焚烧烟气治理	机械炉排炉采用SNCR+半干法吸收塔+活性炭吸附+布袋除尘器+80m排气筒	机械炉排炉采用SNCR+SPR+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂吸附+布袋除尘+80m排气筒	1号炉采用机械炉排炉采用SNCR炉内脱硝+SPR高分子脱硝+半干法吸收塔+活性炭喷射+布袋除尘器+80m排气筒 2号炉台机械炉排炉均采用SNCR炉内脱硝+SPR高分子脱硝+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂喷射+布袋除尘器+80m排气筒	改扩建
			各类筒仓粉尘	石灰仓、活性炭粉仓、水泥仓、飞灰仓仓顶分别设袋式除尘器处理，并设置在主厂房内。	改扩建工程石灰仓、复合黏土矿物吸附剂粉仓、飞灰仓仓顶分别设袋式除尘器处理，并设置在主厂房内。	全厂石灰仓、活性炭粉仓、复合黏土矿物吸附剂粉仓、水泥仓飞灰仓仓顶分别设袋式除尘器处理，并设置在主厂房内。	改扩建
			恶臭治理	正常工况：垃圾卸料大厅、垃圾贮坑等采用密闭设计，垃圾贮坑应采用负压运行方式，渗滤液收集池、渗滤液处理系统产生的恶臭气体及UASB单元产生的甲烷气体抽送至垃圾贮坑，通过贮坑的一次风系统送入焚烧炉焚烧。 非正常工况；在停炉检修期间，垃圾仓内的臭气经活性炭除臭装置净化后通过1根40m高排气筒排放。垃圾仓除臭系统总排风量约为50000m³/h，选用1台处理风量为50000m³/h的活性炭除臭装置	正常工况：垃圾卸料大厅、垃圾贮坑等采用密闭设计，垃圾贮坑应采用负压运行方式，渗滤液收集池、渗滤液处理系统产生的恶臭气体及UASB单元产生的甲烷气体抽送至垃圾贮坑，通过贮坑的一次风系统送入焚烧炉焚烧。 非正常工况；在停炉检修期间，垃圾仓内的臭气经活性炭除臭装置净化后通过1根40m高排气筒排放。垃圾仓除臭系统总排风量约为50000m³/h，选用1台处理风量为50000m³/h的活性炭除臭装置	正常工况：垃圾卸料大厅、垃圾贮坑等采用密闭设计，垃圾贮坑应采用负压运行方式，渗滤液收集池、渗滤液处理系统产生的恶臭气体及UASB单元产生的甲烷气体抽送至垃圾贮坑，通过贮坑的一次风系统送入焚烧炉焚烧。 非正常工况；在停炉检修期间，垃圾仓内的臭气经活性炭除臭装置净化后通过1根40m高排气筒排放。垃圾仓除臭系统总排风量约为50000m³/h，选用1台处理风量为	改扩建

				50000m³/h 的活性炭除臭装置	
	无组织粉尘治理	采用湿法除渣、飞灰外运过程采用篷布遮盖措施；场地内运输道路起尘采取洒水降尘措施。	改扩建工程采用湿法除渣、飞灰外运过程采用篷布遮盖措施；场地内运输道路起尘采取洒水降尘措施。	采用湿法除渣、飞灰外运过程采用篷布遮盖措施；场地内运输道路起尘采取洒水降尘措施。	改扩建
	废水	1、生活污水经“隔油池+化粪池”处理后排入污水收集池；定期送至白银市污水处理厂。 2、生产系统除盐水化学清洗装置排水、过滤器反洗水、循环水系统排水和锅炉排污水经回用于炉渣冷却、车间及卸料平台冲洗用水，石灰浆制备、飞灰固化等。 3、垃圾渗滤液、垃圾卸料平台及地面清洗水、灰渣处理废水一并进入渗滤液处理系统，处理后排入临时污水收集池，定期送至白银市污水处理厂。在渗滤液处理系统排口安装了水质在线监测装置。	1、生活污水依托现有化粪池处理后排入园区污水管网。 2、垃圾渗滤液、垃圾卸料大厅冲洗废水经收集进入垃圾坑底部的渗滤液收集池，而后通过渗滤液提升泵送至改扩建工程渗滤液处理系统。 3、循环水系统排水部分回用于飞灰处理车间、炉渣冷却、道路冲洗等，剩余部分直接排入园区污水管网。 4、除盐水系统部分排水及锅炉排污水排入锅炉排污降温池，冷却后与除盐水系统其它排水排入低浓度废水处理系统。	1、生活污水经化粪池处理后排入园区污水管网。 2、垃圾渗滤液、垃圾卸料大厅冲洗废水经收集进入垃圾坑底部的渗滤液收集池，而后通过渗滤液提升泵送至改扩建工程渗滤液处理系统。 3、循环水系统排水部分回用于飞灰处理车间、炉渣冷却、道路冲洗等，剩余部分直接排入园区污水管网。 4、除盐水系统部分排水及锅炉排污水排入锅炉排污降温池，冷却后与除盐水系统其它排水排入低浓度废水处理系统。	改扩建
	噪声	隔声、减振、降噪、距离衰减	生产、生活过程中各种设备如焚烧炉、鼓风机、引风机、空压机、汽轮机、发电机、水泵、冷却风机、破碎机、挤压机等布置在室内，高噪声设备采用隔声、减震等措施	生产、生活过程中各种设备如焚烧炉、鼓风机、引风机、空压机、汽轮机、发电机、水泵、冷却风机、破碎机、挤压机等布置在室内，高噪声设备采用隔声、减震等措施	改扩建
	固废 飞灰	焚烧飞灰采用“水泥+螯合剂+水”固化处理，并在飞灰贮存间（540m²）养护，经检测达标后送政府指定的生活垃圾卫生填埋场进行卫生填埋处理	焚烧飞灰在飞灰贮存间（500m²，长 25m，宽 20m）中采用稳定化（螯合剂+水）处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024） 中相关要求后运至刘川生活垃圾填埋场填埋	飞灰在飞灰贮存间采用稳定化处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024） 中相关要求后运至刘川生活垃圾填埋场填埋	改扩建
	炉渣	设渣坑一座，15.8m(长）*7.1m(宽）*3m(深），有效容积为 336.54m³。炉渣送白银润鑫环保科技有限公司制砖。	设渣坑一座，15.8m(长）*7.1m(宽）*3m(深），有效容积为 336.54m³。炉渣经水冷式出渣机，直接将炉渣输送至渣坑暂时存放，然后外售综合利用。	设渣坑 2 座，有效容积分别为 336.54m³。炉渣经水冷式出渣机，直接将炉渣输送至渣坑暂时存放，然后外售综合利用。	改扩建

			废水处理系统污泥	废水处理系统污泥经脱水后直接入炉焚烧。	废水处理系统污泥经脱水后直接入炉焚烧。	废水处理系统污泥经脱水后直接入炉焚烧。	改扩建
			烟气除尘、飞灰仓仓顶废布袋	定期更换后的废旧布袋除尘器，该部分危险废物委托有资质的单位处理。	定期更换后的废旧布袋除尘，该部分危险废物委托有资质的单位处理。	委托有资质的单位处理。	改扩建
			在线监测废液	该部分危险废物委托有资质的单位处理。	该部分危险废物委托有资质的单位处理。	委托有资质的单位处理。	改扩建
			除盐水系统产生的废膜和废过滤介质	入炉焚烧	入炉焚烧	入炉焚烧	改扩建
			废脱硫剂	入炉焚烧	入炉焚烧	入炉焚烧	改扩建
			废活性炭	入炉焚烧	入炉焚烧	入炉焚烧	改扩建
			渗滤液处理系统产生的废膜	入炉焚烧	入炉焚烧	入炉焚烧	改扩建
			石灰粉仓和复合黏土矿物吸附剂粉仓废布袋	清至垃圾贮坑入炉焚烧	清至垃圾贮坑入炉焚烧	清至垃圾贮坑入炉焚烧	改扩建
			检修废物	设备定期维护和维修等更换的废矿物油和废油桶，属于危险废物，设置危废暂存间（25m^2）收集，定期送有资质单位处置。	设备定期维护和维修等更换的废矿物油和废油桶，属于危险废物，依托现有工程危废暂存间暂存收集，定期送有资质单位处置。	委托有资质的单位处理。	改扩建

			生活垃圾	生活垃圾入炉燃烧。	生活垃圾入炉燃烧。	生活垃圾入炉燃烧。	依托
		地下水保护措施		厂区一期分区防渗，垃圾贮坑、垃圾渗滤液收集系统、渗滤液处理车间、飞灰贮存间、渣坑、危险废物暂存间、初期雨水收集池为重点防渗区。	厂区改扩建工程分区防渗，垃圾储坑、渣坑、渗滤液收集池、飞灰固化暂存间为重点防渗区。	全厂分区防渗，垃圾贮坑、垃圾渗滤液收集系统、渗滤液处理车间、飞灰贮存间、渣坑、危险废物暂存间、初期雨水收集池为重点防渗区。	改扩建
		生态防护		厂区范围内及厂区周边绿化。	厂区范围内及厂区周边绿化。	厂区范围内及厂区周边绿化。	依托
		风险防范措施		一期设事故收集池 1 座，有效容积 2800m^3，初期雨水收集池 450m^3，污水处理区域四周设截水沟。	改扩建工程事故收集池、初期雨水收集池依托一期，改扩建工程污水处理区域四周设截水沟	全厂设置事故收集池 1 座，有效容积 2800m^3，初期雨水收集池 450m^3，厂区事故水通过集水沟、地下集水井、提升泵（智能液位仪 Q=20L/s，H=30m）、事故应急池、渗滤液处理系统集中处理。	改扩建

2.3.6 主要技术经济指标

主要技术经济指标见下表。

表 2.3-4　主要技术经济指标汇总表

序号	项目	单位	设计数据	备注
1	焚烧处理规模	t/d	500	改扩建
2	年垃圾焚烧处理量	10^4t/a	16.65	改扩建
3	焚烧炉年运行时间	h	8000	/
4	发电机装机容量	MW	1×3.5	/
5	厂用电率	%	34	改扩建
6	年上网电量	10^4kW·h	2690	改扩建
7	热电比		54.495	/
8	红线内用地面积	m^2	71822.8	/
9	建筑面积	m^2	13502.57	/
10	建、构筑物占地面积	m^2	7092.75	/
11	计容建筑面积	m^2	18890.23	/
12	栈桥面积	m^2	309.4	/
13	一般道路面积	m^2	300	/
14	人行道铺地面积	m^2	710	/
15	绿化面积	m^2	20083.3	/
16	劳动定员	人	4	新增
17	总投资	万元	25187	/
18	总投资收益率	%	6.26	/
19	项目投资财务内部收益率（所得税后）	%	7.23	/
20	项目投资回收期（所得税后）	年	13.01	/

2.3.7 主要生产设备

本项目主要设备及设备参数详见下表。

表 2.3-5　主要设备性能情况一览表

序号	车间及用电设备名称	设备型号	设备台数		备注
			工作	备用	
一	垃圾接收系统				
1	垃圾卸料门	W×H=3.7m×5.5m 电动提升门	3	/	/
2	垃圾抓斗起重机	V=5m^3A8	2	/	/
3	渗滤液提升泵	Q=20m^3/hH=50m	1	2	/
4	淤泥起吊电动葫芦	起重量：1t，提升高度：19m	1	/	/
5	垃圾起重机检修电动葫芦	起重量：3t，提升高度：35m	1	/	/
二	垃圾焚烧系统				
1	垃圾焚烧炉	Q=500t/d	1	/	/

	液压装置	/	/	/	随焚烧炉厂家配套，燃烧器配风机
	启动点火燃烧器	/	/	/	
	辅助燃烧器	/	/	/	
	沼气燃烧器	/	/	/	
2	一次风机	设计风量 54929Nm³/h，设计风压 4560Pa	1	/	变频
3	二次风机	设计风量 19947Nm³/h，设计风压 5760Pa	1	/	变频
4	炉墙冷却风机	设计风量 7700Nm³/h，设计风压 2760Pa	1	/	/
5	一次风空预器		1	/	余热锅炉厂配套
6	二次风空预器		1	/	余热锅炉厂配套
三	余热回收系统				
1	余热锅炉	单锅筒自然循环立式锅炉，蒸发量：44t/h 参数：4.0MPa，温度：400℃，给水温度：120℃	1	/	/
	蒸汽吹灰器	吹灰介质：蒸汽	1	/	余热锅炉厂配套
2	疏水泵	流量：20m³/h，扬程：80m	1	1	变频
3	除氧器	除氧能力：Q=60t/h，工作压力：0.21MPa(a)， 工作温度：120℃	1	/	/
4	锅炉给水泵	流量：60m³/h，扬程：640m	1	1	变频控制
5	疏水箱	V=20m³	1	/	/
6	一箱两泵组合式磷酸盐加药装置	流量：10L/h，扬程：1000m	1	/	/
7	一箱两泵组合式加氨装置	流量：5L/h，扬程：130m	1	/	/
8	连续排污扩容器	LP-1.5 容积：1.5m³，工作压力：0.4MPa	1	/	/
9	定期排污扩容器	DP-3.5 容积：3.5m³，工作压力：0.2MPa	1	/	/
10	疏水排污扩容器	SK-1.5 容积：1.5m³，工作压力：0.4MPa	1	/	/
11	吹灰用减温减压装置	7t/h，3.9MPa390℃/2.6MPa350℃	1	/	/
12	除氧器用减压装置	7.5t/h，4.4MPa258℃/0.6MPa258℃	1	/	/
13	汽机旁路减温减压装置	60t/h，4.0MPa390℃/2.7MPa350℃	1	/	/
14	汽水取样分析装置		1	/	/
15	余热锅炉检修电动葫芦	起重量：2t，提升高度：42m	1	/	/
16	排污降温池潜污泵	流量：20t/h，扬程：40m	1	/	/
四	汽轮发电机系统				
1	汽轮机	形式：CB3.0-4.0/2.7/1.0，额定功率：3.0MW，额定转速：6000rpm	1	/	/
2	发电机	型号:QF-3.0-2-10.5 额定功率:3.0MW 电压:10500V，功率因数：0.8，额定转速：3000rpm，励磁方式：无刷励磁，频率：50Hz	1	/	/

3	空气冷却器	/	1	/	随汽轮发电机供配
4	汽封加热器	/	1	/	
5	均压箱	/	1	/	
6	本体疏水膨胀箱	/	1	/	
7	集成油站	/	1	/	
8	电动盘车装置	/	1	/	
五	烟气处理系统				
1	急冷装置	蛇形管采用翅片结构；蛇形管阵列的比表面积为0.9 ㎡/米（管长）。每米管体附着 50-100 片翅片，材质为铝材。	1	/	/
2	布袋除尘器	布袋除尘器进口烟气量：94115Nm³/h 布袋除尘器进口额定烟气温度：150℃，滤袋材质：PTFE+PTFE 覆膜	1	/	/
3	引风机	风量：113570Nm³/h　风压：5850Pa，介质温度 150℃	1	/	变频调节
4	熟石灰输送系统	/	1	/	成套
5	SNCR 脱硝系统	/	1	/	成套
6	飞灰固化系统	/	1	/	成套
7	SPR 脱硝系统	/	2	/	成套
六	飞灰输送系统				
1	飞灰输送系统	/	1	/	成套
七	炉渣输送系统				
1	省煤器下埋刮板输送机		2	/	成套
2	炉渣抓斗起重机	桥式起重机，抓斗容积 3.5m³，起升高度：12m	1	/	/
八	空压系统				
1	空压机	P=0.85MPaQ=28Nm³//min	1	1	其中 1 台为变频
2	模块式空气干燥机	Q=21Nm³//min	1	1	/
3	组合式干燥机	Q=28Nm³//min	1	1	/
4	压缩空气储罐	C-12.0/0.85P=0.85MPaV=20m³//min	1	/	/
5	压缩空气储罐	C-8.0/0.85P=0.85MPaV=10m³//min	2	/	/
九	除盐水系统				
1	除盐水制备系统	反渗透+EDI 制备能力：2×60t/h	1		成套

2.3.8 物料及能源消耗情况

本项目生产过程中材料及能源消耗情况详见表 2.3-6。

表 2.3-6　材料及能源消耗表

序号	项目	单位指标（kg/h）	全年指标（t/a）	最大储量（t）	储存方式及位置	备注
1	生活垃圾（入炉）	18250	145854	3750	垃圾贮坑	/
2	一般固废	1750	14000	100	垃圾贮坑	仅改扩建项目掺烧，

						现有工程不掺烧
3	污泥	833.33	6660	100	垃圾贮坑	仅改扩建项目掺烧，现有工程不掺烧
4	消石灰	270.83	2166.66	130	消石灰仓/现有试剂存储间	/
5	复合黏土矿物吸附剂	10	80	10	复合黏土矿物吸附剂仓/现有试剂存储间	/
6	尿素	42	333	30	袋装/现有试剂存储间	/
7	盐酸	1.8	14.4	0.2	桶装/现有试剂存储间	/
8	次氯酸钠	4.0	32.0	0.5	桶装/现有试剂存储间	/
9	螯合剂	21.2	169.7	5.0	储罐/飞灰固化间	/
10	高分子脱硝剂	50	399.6	20	袋装/现有试剂存储间	/
11	天然气	/	96000m^3/a	/	园区市政天然气管网	/
12	新鲜水	/	1534.445t/d	/	/	/
13	电	/	778.72×10^4kW·h	/	/	/

2.3.8.1 高分子脱硝剂

特性：重庆三峰科技有限公司设计生产的高分子脱硝系统（SPR 脱硝系统）是一种高效的烟气脱硝技术，广泛应用于垃圾焚烧领域。

高分子脱硝系统其核心是高分子脱硝剂。它是以高分子材料为载体，催化剂、改性氨聚合在高分子材料上的固体粒料。

高分子脱硝剂利用气力输送装置均匀喷入 850～950℃的炉膛中。改性氨化学键断裂，释放出大量的氨气，高分子材料释放出一氧化碳、羟基自由基、氨基。氨气、一氧化碳在催化剂、羟基自由基的催化下，快速与烟气中的 NO_X 发生还原反应，生成无害的 N_2、H_2O、CO_2，达到脱除 NO_X 的目的。

高分子脱硝（SPR 脱硝系统）的技术特点优势主要有以下 5 点：

①高效稳定：高分子脱硝系统能够保持较高的脱硝效率，对烟气条件变化具有较强的适应性。

②设备简单：相比于传统的 SCR 和 SNCR 技术，高分子脱硝技术不需要复杂的反应器和催化剂，设备结构简单，安装和维护方便。

③运行成本低：由于高分子脱硝剂的添加量较少，设备运行过程中的能耗较低，运行成本也相应降低。

④无二次污染：高分子脱硝技术在脱硝过程中不会产生二次污染，反应生成物为 N_2、CO_2 和 H_2O，无其它有机物产生，符合当前的环保要求。

⑤空间布置灵活：标准化的撬装装置，不受现有脱硝现场的场地及空间限制。

质量标准：高分子脱硝剂（SPR）采用重庆三峰卡万塔环境产业有限公司企业内部质量标准，具体指标详见下表：

表 2.3-7　高分子脱硝剂（SPR）质量标准分析表

产品名称	高分子脱硝剂
规格型号	NP-GWTA0201
检测项目	技术指标
主要成分	尿素、高分子材料、催化剂等
外　观	红色颗粒状固体，无结团板结现象、无机械杂质
气味	无刺激性气味
总氮质量分数	≥40%
粒度	0.5-3.0mm,≥90%
堆密度	0.6-0.9g/cm³
软化点	~110℃
水分	≤1%
储存条件	常温干燥环境
质保期	12 个月

2.3.8.2 复合黏土矿物吸附剂

特性：复合黏土矿物吸附剂是一种无毒、无味的绿色环保产品，外观为红褐色粉末，在生活垃圾焚烧、医疗废物焚烧、钢铁、冶炼及各类焚烧处置行业废气治理实际应用过程中多次验证，能有效吸附去除垃圾焚烧烟气中二噁英、重金属等有害物质，是一种环保、安全、卫生、易存放、稳定性高、性价比好的环保吸附剂。

复合黏土矿物吸附剂以非金属矿物为原料，通过改性活化处理并对其表面修饰，经过改性后可具有丰富的中孔，且孔道良好的热稳定性、化学稳定性，产品性能安全可靠。

根据广州市院士专家工作站第一阶段总结材料《硅基复合吸附剂废气二噁英减控试验研究报告》（院士工作站项目二：垃圾焚烧尾气处理新技术研究，2023.07）可知，本项目所采用的“复合黏土矿物吸附剂”是一种层链状结构的含水富镁铝硅酸盐黏土矿物，原料通过孔容改性后研制成为复合黏土矿物改性吸附剂二噁英吸附剂系列产品，产品性状为浅红灰或者灰白粉末，粉末粒径范围在 150-300 目之间，该产品不溶于水和有机溶剂，也不与其它化学物质发生反应，产品性能稳定，耐受高温可达 1000℃。通过专业测试，本产品的孔道、孔容尺寸有利于二噁英吸附。与焚烧烟气污染控制中通常应用的活性炭性能具有较好的可比性，根据产品的粒径、性状、温度耐受性、化学温度性等特征，在工程应用中可直接利用焚烧设施烟气处理系统中的活性炭处理系统。

质量标准：复合黏土矿物吸附剂质量标准指标采用广州鑫材科技有限公司企业内部质量标准，具体指标详见下表：

表2.3-8　复合黏土矿物吸附剂主要指标一览表

参数	限值	
外观	浅红色或红褐色粉末	
中孔孔径分布（%）	＞50	
粒度分布	100 目（0.15mm）通过率	＞90%

	200 目（0.074mm）通过率	＞60%
含水率（%）	＜8.0	
pH 值	5.0-8.0	
堆积密度（g/ml）	0.65-0.90	

2.3.9 一般工业固废和污泥掺烧比例

建设单位根据现有工程生活垃圾焚烧现状及远期进行测算，确定生活垃圾、入炉焚烧量为 438t/d，剩余 62t/d 的焚烧量分配给一般工业固体废物和污泥。改扩建项目严格掺烧比例，一般工业固体废物掺烧比例不超过设计入炉物总量的 8.4%，生活污水处理厂干化污泥掺烧比例不超过设计入炉物总量 4%，总掺烧比例不超过设计入炉物料总量的 12.4%。建设单位通过调整一般工业固废和污泥的掺烧量，确定本次掺烧比例为生活垃圾：一般工业固体废物：市政污泥=21.9:2.1:1，故改扩建项目生活垃圾焚烧炉掺烧一般工业固体废物设计处理规模为：42t/d；掺烧污泥设计处理规模为：20t/d。

改扩建项目掺烧一般工业固废及污泥细分比例，详见下表所示：

表 2.3-7　入炉物料掺烧比例一览表

序号	物料种类		数量 (t/d)	固废代码	来源
1	生活垃圾		438	900-099-S64	白银市（白银区、靖远县、平川区、景泰县及会宁县）区域范围内产生生活垃圾的单位
2	一般工业固废	废纸品	10	900-099-S15	从原辅料和产品包装、运输等过程产生的废物
		废木制品	18	900-009-S17	从木制品生产、加工和使用中产生的废物
		废包装材料	14	900-005-S17	从原辅料和产品包装产生的废纸质包装等废物
	小计		42	/	
3	市政污泥		20	462-001-S90	白银市（白银区、靖远县、平川区、景泰县及会宁县）生活污水处理厂
合计			500	/	/

2.3.10 一般工业固废来源、组分、热值分析

1、一般工业固废来源

改扩建项目主要接收的一般工业固废为无回收利用价值的可燃性一般工业固废，种类包括《固体废物分类与代码目录》(环境部公告〔2024〕4 号)中废弃资源中的废纸品、废木制品、废包装材料等热值较高的一般固废，来源主要为周边工业园区企业和周边农业生产活动。

2、组分分析

由于废纸品、废木制品、废包装材料不会因为地域的差异而产生较大的成分差异，属于

与生活垃圾相近的一般工业固体废物。因此本次评价参考《武威光大环保能源有限公司生活垃圾焚烧发电掺烧市政污泥及一般工业固体废物技改项目环境影响报告书》中对入炉一般工业固废进行的检测分析结果，类比可行。固废组分分析见下表：

表 2.3-8　一般工业固废组分分析一览表

检测项目		废包装材料	废纸品	废木制品
热值	湿基低位热值(kJ/kg)	15200	12470	8478
	湿基高位热值(kJ/kg)	16380	13820	10060
	干基高位热值(kJ/kg)	16750	14050	12900
可燃物(挥发分)/%		79.7	73.76	75.55
含水率(%)		2.16	1.68	12.94
灰分(%)		20.3	26.27	24.46
元素分析	C(%)	38.47	39.45	40.04
	H(%)	5.267	6.04	6.124
	O(%)	10.25	10.59	12.64
	N(%)	0.22	0.34	0.25
	S(%)	0	0.049	0
重金属分析	铅(mg/kg)	2.7	10.5	1.9
	镉(mg/kg)	0	0	0
	铜(mg/kg)	0	3.3	0
	镍(mg/kg)	1.7	5.7	2.6
	锰(mg/kg)	0	11.2	0
	铊(mg/kg)	0	0	0
	钴(mg/kg)	0	0	0
	锑(mg/kg)	0	0	0
	汞(mg/kg)	0.032	0.024	0
	砷(mg/kg)	0	0	0
	氯(mg/kg)	0	0.194	0.316
	铬(mg/kg)	0.054	0.095	0.142

根据上表检测结果可知，一般工业固废进厂时的低位热值为 8478~15200kJkg,较生活垃圾热值升高。全水分约为 1.68%～12.94%，含水率较生活垃圾明显降低。各元素含量变化不大，硫元素含量略有降低，掺烧一般工业固废氯含量为 0~0.316mg/kg，含量较生活垃圾高，少量掺烧对焚烧炉 HCI 产生影响不大。

3、一般工业固废准入、接收与暂存要求

①一般工业固废准入限制条件

满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求，具体如下：

●6.1 下列废物可以直接进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置：

—由环境卫生机构收集或者生活垃圾产生单位自行收集的混合生活垃圾；

—由环境卫生机构收集的服装加工、食品加工以及其他为城市生活服务的行业产

生的性质与生活垃圾相近的一般工业固体废物；

—生活垃圾堆肥处置过程中筛分工序产生的筛上物，以及其他生化处理过程中产生的固态残余组分；

●6.2 在不影响生活垃圾焚烧炉污染物排放达标和焚烧炉正常运行的前提下，生活污水处理设施产生的污泥和一般工业固体废物可以进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置，焚烧炉排放烟气中污染物浓度执行表 4 规定的限值。

●6.3 下列废物不得在生活垃圾焚烧炉中进行焚烧处置：—一危险废物，第 6.1 条规定的除外；

——电子废物及其处理处置残余物。

国家环境保护行政主管部门另有规定的除外。

本次改扩建项目拟掺烧的一般工业固废为废包装材料、废木制品、废纸品等，属于与生活垃圾相近的一般工业固体废物，符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)第 6.1、6.3 要求。

对照《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的有关规定，在不影响生活垃圾焚烧炉污染物达标排放的前提下，本次改扩建项目拟掺烧处理 42t/d 一般工业固体废物进入生活垃圾焚烧炉是可行的。

②一般工业固废的准入评估

为保证掺烧过程不影响生活垃圾焚烧和操作安全，确保烟气排放达标，在掺烧处置企业与产废企业签订处置合同及一般工业固废运输到焚烧厂之前，建设单位对拟焚烧处置的一般工业固废进行检视，大块一般工业固废破碎后运输至厂内。

③一般工业固废的检查与接收

在一般工业固废进厂焚烧处置时，首先通过表观和气味，初步判断一般工业固废是否与签订的合同标注的类别一致，并对其进行称重，确认符合签订的合同。在完成上述检查并确认符合各项要求时，方可进入垃圾贮坑。

如果发现一般工业固废特性与合同注明的特性不一致，立即与一般工业固体废物产生单位、运输单位和运输责任人联系，共同进行现场判断。本项目不接收不明性质废物。

④最大掺烧比例

本评价要求一般工业固体废物的掺烧比例控制在入炉焚烧量的 8.4%以内。

2.3.11 污泥来源、组分、热值分析

1、污泥来源

改扩建项目接收污泥主要来源为白银市（白银区、靖远县、平川区、景泰县及会宁县）生活污水处理厂产生的定性为一般工业固废的市政污泥，不接收工业污水处理厂鉴定为危险废物的污泥。污泥经脱水处理达到约定的含水率后，由污水处理厂委托密闭运输车运至本厂内。

2、污泥组分分析

由于项目接收污泥基本为生活污水处理厂产生的剩余活性污泥，其主要成分及含量各地基本不会发生较大变化，另外项目掺烧污泥占比不超过10%，对焚烧炉稳定运行和污染物产生不会产生严重影响。因此，根据建设单位提供资料，参考《白银市动力公司污水处理厂污泥检测报告》（2020.9）中污泥的监测数据，污泥有害污染物检测分析和组分、热值分析见下表所示：

表 2.3-9　污泥组分、热值检测结果一览表

序号	检测项目	单位	检测结果
1	碳	%	29.4
2	氢	%	2.72
3	氧	%	28.8
4	氮	%	4.50
5	硫	%	0.992
6	氯	%	ND
7	固定碳	%	1.11
8	灰分	%	31.42
9	干基高位热值	kJ/kg	13310
10	湿基高位热值	kJ/kg	6038
11	湿基低位热值	kJ/kg	4434

表 2.3-10　污泥重金属检测结果一览表

检测项目	单位	检测结果
含水率	%	45
汞	mg/kg	1.32
铜	mg/kg	97.2
锌	mg/kg	274
铅	mg/kg	29
镉	mg/kg	1.56
镍	mg/kg	24.6
砷	mg/kg	5.49
总铬	mg/kg	22.1

根据上述检测结果，污泥含水率较低，要求污泥在进厂前含水率达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)要求；可燃物和热值较生活垃圾低，碳、硫、

氮含量较生活垃圾检测值要高，氯含量未检出。

3、污泥准入、接收与暂存要求

①污泥准入限制条件

在不影响生活垃圾焚烧炉污染物排放达标和焚烧炉正常运行的前提下，生活污水处理设施产生的污泥可以进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置，焚烧炉排放烟气中污染物浓度执行表 4 规定的限值。

污水处理厂产生的污泥及鉴定为危险废物的生活污水处理厂污泥**不得在**生活垃圾焚烧炉中进行焚烧处理。

本次改扩建项目拟掺烧的污泥为白银市（白银区、靖远县、平川区、景泰县及会宁县）范围内定性为一般工业固废的生活污水处理厂污泥，符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）第 6.2、6.3 要求。

②污泥的准入评估

为保证掺烧过程不影响生活垃圾焚烧和操作安全，确保烟气排放达标，在掺烧处置企业与产废企业签订处置合同，污泥运输到焚烧厂之前，建设单位对拟焚烧处置的污泥进行检视，含水率及固废性质满足入场要求后方可运输至厂内。

③污泥的检查与接收

在污泥进厂焚烧处置时，首先通过表观和气味，初步判断污泥是否与签订的合同标注的类别一致，并对其进行称重，确认符合签订的合同。在完成上述检查并确认符合各项要求时，方可进入垃圾贮坑。如果发现污泥特性与合同注明的特性不一致，立即与污泥产生单位、运输单位和运输责任人联系，共同进行现场判断。本项目不接收不明性质废物。

④污水处理厂污泥贮存

污泥暂存于垃圾贮坑中，垃圾贮坑的贮存能力能满足《生活垃圾焚烧处理与能源利用工程技术标准》（GB/T51452-2024）5~7d 储存量的要求，这样可以满足相关规范要求。根据建设单位提供的资料，污泥无需储存 7d 发酵，当天进场当天即可加入焚烧炉中焚烧。

⑤污泥运输过程的环保措施

含水率不大于 40%的污泥采用封闭运输（项目厂内不设置污泥脱水装置），由各污水处理厂委托有资质的第三方运输单位进行运输到项目厂区，污泥运输车密封严格、不洒不漏、制定合理的运输时间，避开行人的高峰期。随时检查运输车的严密性和完好度，防止气味逸出。

2.3.12 掺烧可行性及环保可行性

1、入炉混合物料的组分、热值分析

改扩建项目入炉物料掺烧比例为生活垃圾：一般工业固体废物：市政污泥=21.9:2.1:1，掺烧后混合物料与原生活垃圾组分含量有差别，但差别很小，混合物料组成成分具体见下表：

表 2.3-11　混合物料与原生垃圾组成成分对比一览表

样品	C(%)	H(%)	O(%)	N(%)	S(%)	Cl(%)	水分(%)	灰分(%)	低位热值(kJ/kg)
生活垃圾	14.68	2.24	7.73	0.55	0.14	0.41	49.56	25.04	4790
一般固废	39.361	5.949	11.447	0.272	0.042	0.221	4.943	23.565	12757.262
污泥	29.400	2.720	28.800	4.500	0.992	0.000	40.000	31.420	4434.000
混合物料	17.34	2.57	8.89	0.68	0.17	0.38	45.43	25.17	5445.01

根据上表混合物料组成成分分析结果可知，混合物料水分及氯较原生活垃圾略微降低，其余均升高、总体升高幅度不大，因此，各组分混合后其与原生活垃圾各组分含量相当、性质相似，基本不会对焚烧炉稳定运行造成影响

根据各组分监测结果，原生垃圾在厂区垃圾贮坑发酵 5-7 天入炉焚烧前的垃圾低位热值 5120kJ/kg，热值较高；污泥低位热值为 4434kJ/kg，一般工业固废低位热值为 12757.262kJ/kg，按确定比例混合后低位热值为 5445.01kJkg，满足《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》中关于“入炉垃圾焚烧热值大于 5000kJkg"的要求，且为了满足进炉垃圾热量可在额定值的 60%~110%范围内波动的设计要求，建设单位可根据实际运营监控数据，适时调整和控制掺烧比例以及入炉焚烧量，确保焚烧炉安全稳定运行。

综上，各组分按比例混合后，其性质与原生垃圾相似，热值满足入炉要求，可确保焚烧炉稳定运行，满足入炉焚烧要求。

2、同类案例情况说明

佛山市南海垃圾焚烧发电二厂技改项目位于佛山市南海区狮山镇狮山林场瘦狗岭，技改内容为：将原生产规模日处理生活垃圾 1500 吨调整为日处理生活垃圾 1200 吨、市政干化污泥(含水率为 20-30%)130 吨，其他均依托原有项目。建设单位佛山市南海绿电再生能源有限公司于 2013 年 9 月委托环境保护部华南环境科学研究所承担该项目的环境影响评价工作，并于 2014 年 4 月 30 日取得环评批复(批复文号：佛环函[2014]382 号)。该项目于 2013 年 10 月对原有 5#炉(500t/d)进行了生活垃圾掺烧污泥工业试验。

（1）大气污染物排放情况

常规污染指标：通过对 2013 年 5 月(未掺烧)和 10 月(掺烧 10%工业试验)逐日逐时在线监

测数据进行统计，具体如下表所示：

表 2.3-12　掺烧前后常规污染物排放在线监测数据统计一览表　单位：mg/m³

污染物	NOx	SO_2	颗粒物	CO	HC1
未掺烧	141.21	32.49	9.59	10.86	15.79
掺烧10%	129.91	39.55	12.57	6.06	14.12
变化率(%)	-7.96	+21.73	+30.07	-44.20	-10.57

通过上表可以看出，掺烧10%污泥后，烟气中烟尘和SO_2排放浓度增大，分别增大30.07%和21.73%,但均小于控制标准值；HC1、CO和NOx排放浓度减小。

重金属指标：佛山市环境监测中心站对掺烧污泥前后烟气中重金属浓度的监测结果具体如下表所示：

表 2.3-13　掺烧前后重金属污染物浓度变化一览表　　单位：mg/m³

污染物	Pb	Hg	Cd
5%掺烧	<0.013	0.0000003	<3×10-8
10%掺烧	0.013	0.000074	0.000454
15%掺烧	0.013	0.0000003	0.000381
未掺烧监测均值	0.009	0.0005	0.0001
控制标准	16	0.1	0.1

根据上表可以看出，与未掺烧污泥排放浓度相比较，掺烧不同比例污泥后，Pb、Hg、Cd排放浓度变化不大，均满足控制标准要求。

二噁英类：广东产品质量监督检验研究院对掺烧前烟气二噁英进行了监测，工业试验期间，环境保护部华南环境科学研究所对不同掺烧比例烟气中二噁英浓度进行了监测，监测结果见下表所示：

表 2.3-14　掺烧前后二噁英类浓度变化一览表

污染物	未掺烧	5%掺烧	10%掺烧	15%掺烧
二噁英类(ngTEQ/m³)	0.017	0.024	0.001	0.057
控制标准(ngTEQ/m³)	0.1	0.1	0.1	0.1

根据上表可以看出，与未掺烧污泥排放浓度相比较，掺烧不同比例污泥后，二噁英类排放浓度变化不大，均满足控制标准要求。

（2）焚烧系统稳定性情况

工业试验期间以及未掺烧时的运行日报表统计结果具体见下表所示：

表 2.3-15　　掺烧前后焚烧工况汇总表

参数		蒸汽压力	蒸汽温度	蒸汽流量	给水流量	炉膛温度	入口温度	排烟温度	反应塔入口温度
单位		MPa	℃	t/h	t/h	℃	℃	℃	℃
未掺烧	平均值	3.77	400.02	48.79	49.16	1042	1042.61	231.64	226.63
	最大值	4.02	418.62	64.12	69.02	1191	1161.60	257.11	256.53
	最小值	3.10	380.57	31.93	28.98	861	883.82	206.74	199.46
掺烧(10%	平均值	3.80	400.43	52.77	53.26	1055	1079.97	226.17	216.80
	最大值	3.87	414.93	64.19	70.36	1185	1152.23	244.52	236.13

)	最小值	3.68	385.88	36.43	23.58	940	982.80	207.60	199.38

根据上表可以看出，掺烧 10%(±5%)污泥后，垃圾热值满足焚烧炉设计要求，掺烧污泥期间各项技术参数正常，热力工况稳定。

（3）项目环保达标情况

该项目的验收监测结果表明，掺烧污泥后焚烧炉废气中的颗粒物、SO_2、NOx、CO、HCl、Cd、Hg、Pb 等均符合现行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的要求，二噁英排放浓度均符合环评批复中的限值要求(0.1ngTEQ/m^3)；厂界无组织排放的恶臭气体浓度均符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)浓度限值的要求；厂界噪声排放符合标准限值要求；项目废气污染物颗粒物、SO_2、NOx 的排放总量均符合环评批复(佛环函〔2014)382 号〕关于项目排放总量控制指标的要求。

根据以上对比分析可知，生活垃圾焚烧发电项目掺烧一般工业固废及污泥后，废气中主要污染物 SO_2、NOx 及颗粒物的排放量均增加，其余因子根据系统原料成分不同或系统工况不同，均发生一定的变化，但是均能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)，说明技改项目掺烧一般工业固废及污泥后环保设施依托可行。

2.3.13 项目占地及总平面布置

1、工程占地

本工程总用地约为 71822.8m^2，不涉及新增占地，项目占地位于白银三峰环保发电有限公司预留用地，建构筑物主要有主厂房、中控楼、库房等。

2、总平面布置

根据道路布置、工艺流程，改扩建工程主厂房布置位于厂区的主生产区，主要包括主厂房、中控楼、库房等。垃圾接收大厅位于生产区的东侧，垃圾运输车辆由厂区西南侧的物流出入口进入后，在地磅处计量，然后向东利用原有主厂房栈桥，一期主厂房卸料大厅末端新建栈桥进入改扩建工程主厂房卸料大厅，卸货完成后原路返回。

改扩建工程汽机房紧贴布置在原一期汽机房西侧预留场地上。改扩建工程工业清水池紧贴改扩建工程烟囱布置。本工程总平面布置见图 2.3-1 所示。

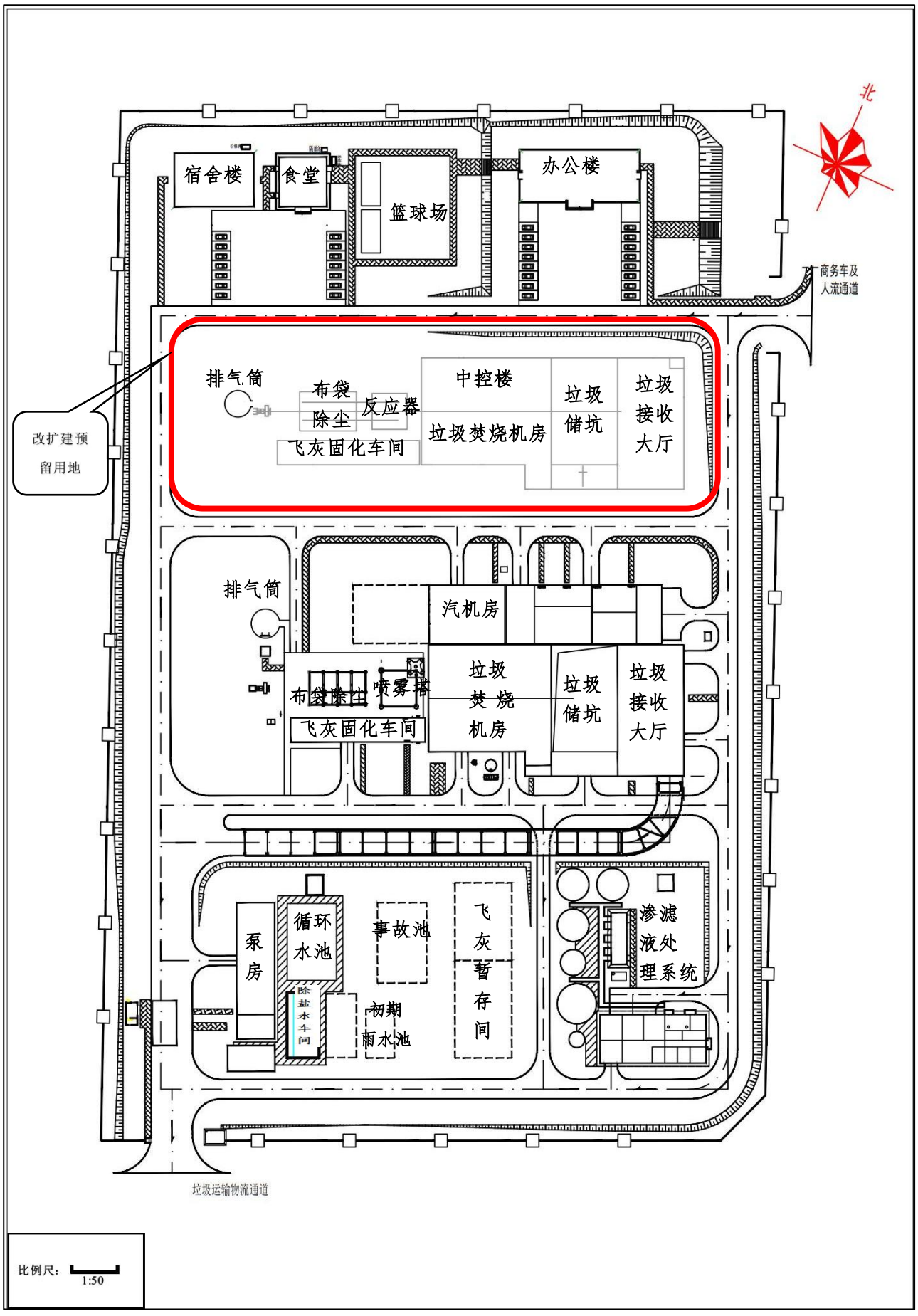


图 2.3-1　改扩建项目总平面布置图

2.3.14 劳动定员及工作制度

现有工程劳动定员 58 人，改扩建工程新增 4 人。年工作 8000h，每天 3 班，每班 8 小时。

2.3.15 供热能力

1、热源分析

白银市银东工业园入驻企业多为化工企业，蒸汽是企业生产的重要辅助原材料，用于物料加热、保温、催化反应、灭菌消毒等，对企业正常安全生产有着举足轻重的作用，一旦缺少蒸汽，这些企业将无法正常运行生产。园区内除了工业生产用汽以外，厂房、附属公共建筑也需要采暖。而现阶段现状由白银市靖煤电厂供给。目前，白银市靖煤电厂总装机容量 2×350MW，满负荷供热能力 648MW，目前供热面积 1030 万 m^2（包括核心城区采暖热负荷），供应银东工业园区工业供汽量仅 100t/h，早在 2018 年就已达到满负荷运行。且周边也无其它热源，现有白银市靖煤电厂热电联产项目已满负荷运行，供汽、供热能力不足、规模较小，一次管网覆盖率低，热负荷缺口较大，供热供需矛盾突出。园区已无法满足企业不断提升的供汽、供热需求。白银市发展和改革委员会核准批复甘肃中合通热能有限公司建设“硫、磷、铁、钛、锂”配套 2×440 吨/小时循环流化床锅炉+2×59 兆瓦抽汽背压式机组项目。截至目前此项目尚未开工建设。

因此，白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目除主产品发电量 2690×104kW/h 以外，拟将 25t/h 的副产品蒸汽也作为银东工业园供热的热源，为计划入驻园区企业提供蒸汽与采暖负荷。蒸汽满足厂内一期与改扩建工程的空预器和除氧器用汽量后，对外进行低参数蒸汽供热。

2、供热负荷

根据项目初步设计资料，白银市白银高新区化工园区银东片区内工业企业用汽量如下：

（1）工业热负荷

①近期工业生产热负荷（2024 年-2026 年）

表 2.3-16　白银市白银高新区化工园区银东片区蒸汽耗量估算表

序号	企业名称	项目名称	小时蒸汽耗量（t/h）	蒸汽参数（MPa/℃）	拟投用时间
1	甘肃东方钛业有限公司	年产10万吨金红石型钛白粉资源综合利用项目	53.18	（0.7/175）	已投用
2	甘肃东方钛业有限公司	资源综合利用项目	80.91	（0.7/175）	已投用
3	甘肃东方钛业有限公司	循环化钛白粉深加工项目	36.52	（2.1/300）	已投用
4	甘肃泽通新能源材料有限公司	甘肃泽通新能源材料有限公司年产50万吨磷酸铁项目	189.40	（0.6/164）	已投用
5	甘肃睿思科锂电材料有限公司	退役锂离子电池梯次利用与资源循环项目	37.88	（0.6/164）	已投用

6	白银长盛东矿业有限公司	白银长盛东矿业有限公司废旧电池拆解回收利用项目	15.00	（0.6/164）	2025.12
7	甘肃中科隆能环境有限公司	年产20万吨高端润滑油项目	5.50	（0.4/100）	已投用
8	甘肃京宇瑞祥药业有限公司	甘肃京宇瑞祥药业有限公司3000吨医化中间体及原料药的开发与生产项目	4.00	（0.6/150）	已投用
9	甘肃应龙生物科技有限公司	甘肃应龙生物科技有限公司化学农药原药中间体项目	20	（0.6/150）	已投用
10	白银伊博化工有限公司	年产3000吨/年高档有机颜料与医药中间体项目	8.00	（0.8/165）	已投用
11	甘肃银石中科纳米科技有限公司	甘肃银石中科纳米科技有限公司10万吨/年纳米（活性）氧化性项目生产一期	8.00	（0.8/165）	已投用
12	甘肃恒源硕有限公司	年产9000吨萃取剂及11万吨水处理剂项目	8.00	（0.6/160）	已投用
			4.00	（0.35/135）	
			2.00	（1.6/200）	
13	甘肃得中聚成有限公司	年产1200t/年中间体和光固化引发剂一期项目	10.00	（1.25/196）	已投用
14	甘肃科隆环保技术有限公司	年产6万吨/废油再生项目	2.00	（0.4/100）	已投用
15	甘肃夏氏鑫化学公司	年产12万吨光伏清洁能源高纯电子化学品及化学试剂生产基地项目	6.80	（0.6/160）	已投用
小计	中压蒸汽		48.52	/	/
	低压蒸汽		442.67	/	/
合计			491.19	/	/

②远期新增工业生产热负荷（2026 年-2035 年）

依据《甘肃中合通热能有限公司“硫、磷、铁、钛、锂”配套 2×440t/h 循环流化床锅炉+2×59MW 抽汽背压式机组项目初步设计》，结合白银高新区化工园区银东片区总体规划，考虑到化工行业生产过程特点和产业规划项目的实际需要，采用单耗法预测园区热负荷。远期新增工业热负荷约 120t/h。

表 2.3-17 白银市白银高新区化工园区银东片区热负荷估算表

名称	中、低压等级蒸汽
近期工业热负荷	491.19t/h
远期新增工业热负荷	120t/h
合计	611.9t/h

根据《白银市人民政府关于白银高新化工园区总体规划和产业发展规划的批复》（市政发〔2023〕8 号）、《白银市生态环境局关于白银高新区化工园区银东片区规划（2021-2035）环境影响报告书的审查意见》（市环审〔2023〕8 号）、《白银高新区化工园区银东片区总

体规划（2021-2035）》和《白银高新区化工园区银东片区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》可知，根据园区热负荷的需要，按照“以热定电”的原则，为提高整个园区的供热效率及经济效益出发，按照《热电联产管理办法》（发改能源〔2016〕617 号）要求，已将甘肃中合通热能有限公司“硫、磷、铁、钛、锂”配套 2×440t/h 循环流化床锅炉+2×59MW 抽汽背压式机组项目作为园区公共热电中心，服务范围为白银高新区化工园区银东片区，规划供热面积为 $670\times10^4m^2$。

改扩建项目配置 1 台 500t/d 机械炉排炉+1 台 44t/h（30.8MW）的中温中压(400℃，4.0MPa)余热锅炉+1 台 3.5MW 背压式汽轮发电机组，供热需求满足改扩建项目供热能力，供热可行。

2.3.16 产品方案

改扩建项目为生活垃圾焚烧发电项目，主产品为发电量约 $2690\times10^4kW/h$，副产品为 25t/h 的蒸汽，蒸汽满足厂内一期与改扩建工程的空预器和除氧器用汽量后，对外进行低参数蒸汽供热。

根据已批复的《甘肃中合通热能有限公司建设“硫、磷、铁、钛、锂”配套 2×440 吨/小时循环流化床锅炉+2×59 兆瓦抽汽背压式机组项目》，中合通项目建设完成之前园区供热由白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目供给，中合通项目建设完成之后白银生活垃圾焚烧发电改扩建项目所产余热蒸汽由园区统一调配使用。

项目产品方案如下：

表 2.3-18　改扩建项目产品方案一览表

产品	电	蒸汽
数量	$2690\times10^4kW/h$	25t/h

2.3.17 辅助工程

辅助工程包括除盐水系统、循环冷却塔、压缩空气系统等。

1、除盐水系统

根据设计，余热锅炉补给水、SNCR 用水均为除盐水，除盐水处理系统配备出力为 2×60t/h，一用一备。

除盐水系统采用超滤+二级反渗透（RO）+电渗析（EDI）技术。整个系统分为三大部分：预处理、反渗透及电渗析。原水经过预处理（超滤装置处理）后，达到反渗透进水要求，使反渗透装置能平稳、可靠运行。设备包括盘式过滤器、超滤装置、投药装置等。

反渗透（RO）技术是利用逆渗透原理，采用具有高度选择性的反渗透膜，能去除水中各种无机盐、溶解性有机物、胶体。本工程设置二级反渗透装置，经预处理后的水经过两级反渗透装置后贮存在中间产水箱，经除 CO_2 器后送至电去离子(EDI)装置和除盐水箱。

电去离子（EDI）技术是一种很好地融合了电渗析技术和离子交换技术、将混床树脂填充于离子交换膜之间，在直流电场作用下，实现连续除盐的新型水处理方法。它兼有电渗析技术的连续除盐和离子交换技术深度脱盐的优点，避免了电渗析技术浓差极化和离子交换技术中的酸碱再生等带来的问题。EDI 装置可连续生产高纯度的除盐水。

为了保证锅炉启动时大量耗水，设置 2 台 100m³的除盐水箱。锅炉启动时，由除盐水泵将除盐水送至除氧器。

2、循环冷却水系统

循环冷却水系统流程为：冷却塔集水池→循环水泵→循环水管→设备冷却→冷却塔→冷却塔集水池。最大循环冷却水量约 60253m³/d。循环冷却水设备进口水温 43℃，冷却后出口水温 33℃，冷却温差 10℃。循环冷却水由循环冷却水泵从冷却塔集水池吸水井吸水，提升加压至汽机及发电机设备进行冷却，冷却出水经机力通风逆流式钢筋混凝土框架冷却塔冷却至 33℃后，回流到冷却塔下集水池，循环使用。

3、压缩空气系统

改扩建工程设压缩空气站 1 座,新建 2 台 28Nm³/min 的空气压缩机以及配套后处理系统，独立运行，为改扩建工程的各设备供气。供应主厂房各系统需要的工艺及仪表用压缩空气。压缩空气系统主要设备表。

表 2.3-19　压缩空气系统主要设备表

序号	名称	型号及规格	数量	备注
1	螺旋式空气压缩机	Q=28m³/min，P=0.8MPa	2	1 用 1 备
2	缓冲罐	V=10m³	1	
3	冷冻式干燥机	Q=28m³/min，P=0.8MPa	2	1 用 1 备
4	模块式空气干燥机	Q=28m³/min，P=0.8MPa	2	1 用 1 备
5	前置过滤器	Q=28m³/min，P=0.8MPa	2	1 用 1 备
6	后置过滤器	Q=18m³/min，P=0.8MPa	2	1 用 1 备
7	精密过滤器	Q=18m³/min，P=0.8MPa	2	1 用 1 备
8	储气罐	V=10m³	1	工艺用
9	储气罐	V=10m³	1	工艺用
10	储气罐	V=20m³	1	仪表用

2.3.18 公用工程

1、给水

（1）水源

生活用水：本项目生活用水在厂内利用一期成熟的生活供水系统，水量和水压均满足改扩建项目要求。

生产用水：本项目生产用水为园区自来水管网供给。

（2）水量

根据设计，结合《甘肃省行业用水定额（2023 版）》，本项目生产、生活用水量见下表。

表 2.3-20 本项目生产、生活用水量

序号	用水种类	用水定额	日用水量（m^3/d）	备注
1	循环冷却系统补水	设计值	947	新鲜水
2	飞灰处理车间	设计值	7.0	循环冷却系统排水回用水
3	炉渣冷却用水	设计值	48	循环冷却系统排水回用水
4	厂房、垃圾卸料大厅冲洗水	设计值	5.0	循环冷却系统排水回用水
5	道路冲洗	设计值	6	循环冷却系统排水回用水
6	除盐水系统	设计值	818.5	新鲜水 566.5 渗滤液处理系统回用水 90 低浓度废水处理系统 162
7	锅炉补水	设计值	1043	除盐水
8	烟气 SNCR 脱硝用水	设计值	48	除盐水
9	加药用水	设计值	0.625	新鲜水
10	生活用水	80L/人.天	0.32	新鲜水
11	绿化	设计值	20	新鲜水

2、排水

（1）生活污水

改扩建工程新增人员 4 人，生活污水依托一期。

（2）生产废水

①垃圾渗滤液、垃圾卸料大厅冲洗废水经收集进入垃圾坑底部的渗滤液收集池，而后通过渗滤液提升泵送至改扩建工程渗滤液处理系统；该部分废水经处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水水质标准后，上清液回用于除盐水系统，浓水回喷炉膛。

②循环水系统排水部分回用于飞灰处理车间、炉渣冷却、道路冲洗等，剩余部分直接排入园区污水管网。

③除盐水系统部分排水及锅炉排污水排入锅炉排污降温池，冷却后与除盐水系统其它排水其余排入低浓度废水处理系统。

低浓度废水处理系统设计规模 $30m^3/h$，采用“沉淀+机械过滤+超滤+反渗透”处理工艺，系统出水清液达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）中直流冷却水、洗涤用水标准限值后回用；低浓度废水处理系统产生的浓液进行回喷。

3、供暖

当本项目焚烧线停炉检修时，由启动采暖锅炉提供蒸汽进入汽-水换热站，对厂区内各用户供暖。

选用高效汽-水换热机组一台，换热量为600kW，额定蒸汽（0.7Mpa过热蒸汽）耗量约为1000kg/h，供水量为20.7t/h，供水温度85℃，回水温度60℃。该采暖系统配置2台循环水泵（一用一备），每台流量22m³/h，扬程为38mH_2O。换热机组自带控制箱，换热站设于启动锅炉房内。采暖系统的稳压补水由换热机组自带补水泵与凝结水箱来满足，补水泵流量1.8m³/h，扬程为33mH_2O。凝结水箱（同时作为补水箱）的补水由厂区除盐水站提供。厂区各房间设置散热器进行采暖。

4、供热

改扩建工程配套焚烧线新建主蒸汽管道、供热以及给水管道，并将一期工程主蒸汽管道与改扩建主蒸汽管道汇合，高参数供热由主蒸汽减温减压后供应，剩余主蒸汽接至改扩建背压式汽轮机，经汽机做功，排汽满足厂内一期与改扩建工程的空预器和除氧器用汽量后，对外进行低参数蒸汽供热，供热参数如下：

供热参数：3.0MPa(a)，380℃，保底量25t/h，供热管道219×8，20G。

5、通风

（1）自然通风

①焚烧间和烟气净化间：由于在13m以上空间为连通区域，故通风设计时将其作为一个整体。室外空气从焚烧车间和烟气净化间的外窗进入室内，被室内余热加热成热空气，然后从焚烧间高侧窗和避风型屋顶天窗排到室外。

②汽机间和除氧间：室外空气从汽机间外墙的进风窗进入室内，被室内余热、余湿加热成热、湿空气，从高侧窗和避风型屋顶天窗排到室外。本项目选用的排风天窗均为避风型屋顶天窗。

（2）机械通风

1) 主厂房焚烧间、烟气处理间均采用自然进风、自然排风的通风方式排除室内余热余湿，建筑物顶部均设置屋顶自然通风天窗。

2) 设备间采用自然进风、机械排风的通风方式，通风量按换气次数为10次/h计算，通风量为2880m³/h，选用1台轴流风机，风机排风量为2685m³/h。

3) 飞灰稳定化间采用自然进风、机械排风的通风方式，通风量按换气次数10次/h计算，通风量为1800m³/h，选用1台防腐型轴流风机，风机排风量为2167m³/h；

4) 烟气配电间采用自然进风、机械排风的通风方式，通风量按换气次数12次/h计算，通风量为2376m³/h，选用1台轴流风机，风机排风量为2685m³/h；

5) 低压配电室采用自然进风、机械排风的通风方式，通风量按换气次数12次/h计算，通风量为8976m³/h，选用1台轴流风机，风机排风量为9336m³/h。

6) 引风机变频器室采用自然进风、机械排风的通风方式，通风量按换气次数 12 次/h 计算，通风量为 3330m³/h，选用 1 台轴流风机，风机排风量为 3810m³/h。

7) 渣池采用自然进风、机械排风的通风方式，通风量按换气次数 6 次/h 计算，通风量为 5580m³/h,选用 1 套水膜式除尘器，处理风量为 6000m³/h。来自渣池的含尘空气经水膜除尘器净化处理后高空达标排放，除尘器产生的废水通过排污泵排至渣池。

8) 除盐水站采用自然进风、机械排风的通风方式，通风量按换气次数 4 次/h 计算，通风量为 24816m³/h，选用 4 台轴流风机，单台风机排风量为 6542m³/h。

9) 给水泵房采用自然进风、机械排风的通风方式，通风量按换气次数 10 次/h 计算，通风量为 4260m³/h，选用 1 台轴流风机，风机排风量为 4504m³/h。

10) 渣吊电气室采用自然进风、机械排风的通风方式，通风量按换气次数为 12 次/h 计算，通风量为 1640m³/h，选用 1 台轴流风机，排风量为 1649m³/h。

11) 空压站设有空压机、冷干机、压缩空气储罐，为排除室内设备余热，采用自然进风、机械排风的通风方式，通风量根据排除室内设备余热所需的排风量计算，并满足换气次数 8 次/h 的要求，设计通风量为 13680m³/h，选用 1 台轴流风机，风机排风量为 15297m³/h。

12) SNCR 间采用自然进风、机械排风的通风方式，通风量按换气次数 10 次/h 计算，通风量为 5040m³/h，选用 1 台防腐防爆型轴流风机，单台风机排风量为 5484m³/h。

13) 换热站及备品备件间采用自然进风、机械排风的通风方式，通风量分别按换气次数 10 次/h 和 6 次/h 计算，总通风量为 7380m³/h，选用 1 台轴流风机，风机排风量为 7826m³/h。

14) 取样间采用自然进风、机械排风的通风方式，通风量按换气次数 10 次/h 计算，通风量为 3921m³/h，选用 2 台轴流风机，风机排风量为 2167m³/h。

15) 加药装置间采用自然进风、机械排风的通风方式，通风量按换气次数 10 次/h 计算，通风量为 6540m³/h，选用 2 台防腐防爆型轴流风机，风机排风量为 3810m³/h。

16) 垃圾吊电气室采用自然进风、机械排风的通风方式，通风量按换气次数 12 次/h 计算，通风量为 2640m³/h，选用 1 台轴流风机，风机排风量为 2685m³/h。

17) 渣吊控制室及会议室采用机械送风、自然排风的通风方式保持室内正压，选用 1 台静音型送风机，风机送风量为 650m³/h。

18) 垃圾吊控制室采用机械送风、自然排风的通风方式保持室内正压，选用 1 台静音型送风机，风机送风量为 650m³/h。

（3）除臭、防臭系统

生活垃圾焚烧发电厂臭气具有臭气产生源分散，臭气中污染物浓度低且分布不均匀的特点。从除臭的工艺考虑，同时结合垃圾焚烧发电厂的主体工艺特点及建筑结构的布置，在焚

烧炉正常运行时，优先将臭气送至焚烧炉内高温分解，烟气经净化达标后排放；仅当焚烧炉抽取的垃圾仓内臭气不能维持垃圾仓内的负压时，垃圾仓内臭气经备用应急除臭系统处理后达标排放。

1）垃圾仓臭气净化通风

正常工况：垃圾卸料大厅、垃圾贮坑等采用密闭设计，垃圾贮坑应采用负压运行方式，渗滤液收集池、渗滤液处理系统产生的恶臭气体及 UASB 单元产生的甲烷气体抽送至垃圾贮坑，通过贮坑的一次风系统送入焚烧炉焚烧。一次风机从垃圾贮坑抽风（臭气），臭气预热后进入焚烧炉进行焚烧，产生的烟气经过烟气处理设施除尘净化之后，达到国家规范标准要求，由烟囱高空排放。处理流程如下：

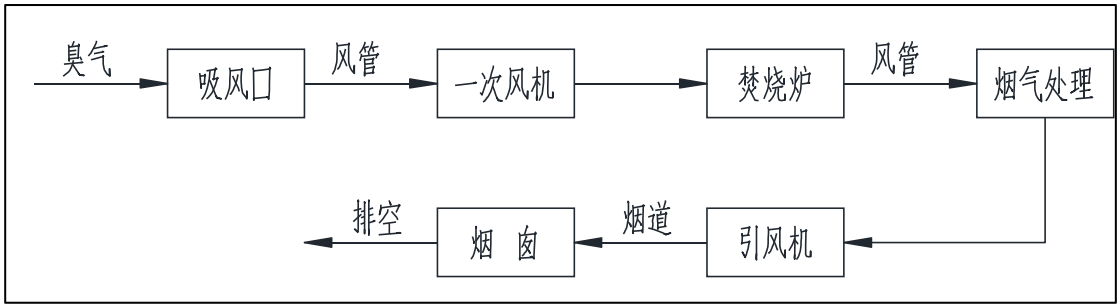


图 2.3-2　垃圾仓通风除臭工艺流程图

非正常工况；在停炉检修期间，垃圾仓内的臭气经活性炭除臭装置净化后通过 1 根 40m 高排气筒（DA004）排放。垃圾仓除臭系统总排风量约为 50000m^3/h，选用 1 台处理风量为 50000m^3/h 的活性炭除臭装置。

处理流程如下：

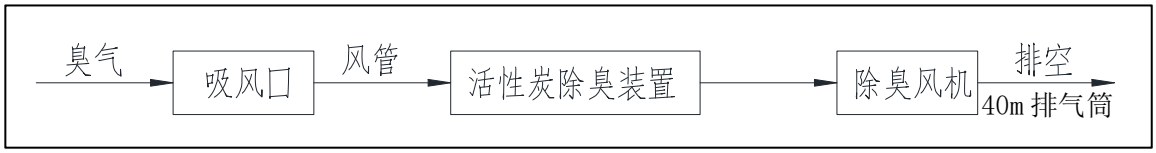


图 2.3-3　停炉检修垃圾仓除臭工艺流程图

经过上述处理后，垃圾贮坑处收集的恶臭气体通过除臭装置处理后通过 1 根 40m 高排气筒（DA004）排放，属于有组织排放，执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中对应排气筒高度的排放速率限值要求。

2）渗滤液收集池及清渣走廊通风

为防止渗滤液收集池与清渣走廊的臭气外泄，采用机械送风、机械排风的通风方式。机械排风量按空间换气次数 6 次/h 计算，机械送风量为机械排风量的 80%，使其内部保持负压状态。排风机及送风机均设计为一用一备，与可燃气体浓度检测装置联锁并不间断工作。

第三章 扩建工程工程分析

3.1 施工期污染源分析

1、施工期工艺流程及产污环节

本项目施工期主要进行场地平整、基础工程及主体工程建设、安装及装修等，本项目施工期约为6个月。施工期工艺流程及产污环节图见图3.1-1。

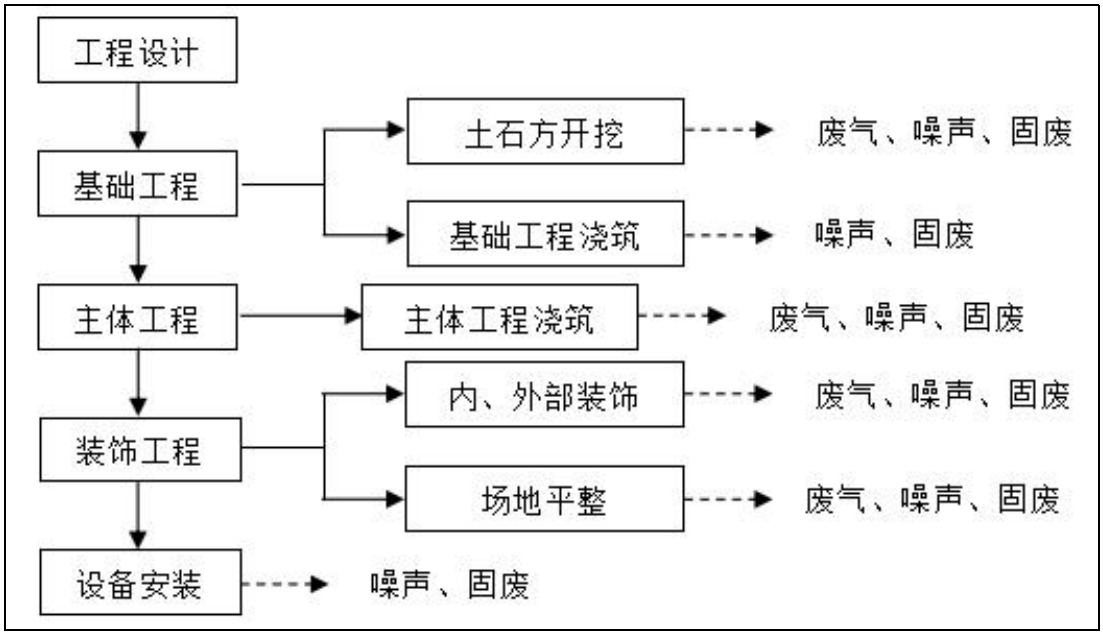


图3.1-1 本项目施工期工艺流程及产污环节图

2、施工期产排污节点

（1）废气产排污节点

①施工扬尘：施工期土石方开挖、回填、物料装卸、运输等都会产生扬尘。

②机械尾气：施工期燃油施工机械和车辆等都会排放尾气，含有CO、NO_X和THC等。

（2）废水产排污节点

①施工人员生活污水：施工人员均来自白银本地，不在厂区住宿、就餐，施工人员生活污水水质较为简单，主要污染物指标为CODcr、BOD_5和SS等。

②运输车辆轮胎冲洗废水：施工期在厂区出口设置冲洗槽+沉淀池对运输车辆轮胎冲洗，会产生少量冲洗废水。

（4）噪声

项目施工期噪声主要为施工现场的各类机械设备和物料运输的交通噪声。

（4）固体废物

施工期固废主要包括废弃土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾。

3、施工期污染源分析

（1）废气

根据类比调查，施工期的大气污染源主要有以下几方面：

①土石方开挖、回填、外运等施工过程中会产生大量扬尘等。

②运输、装卸水泥、砂石等建筑材料时，可产生扬尘。

③施工所需散体建筑材料数量较大，运输过程中的洒漏会增加路面扬尘量。

④燃油施工机械和车辆等排放尾气，含有 CO、NO_X 和 THC 等。

据资料统计，一般施工产生的扬尘影响范围在下风向 200m～400m 范围内，道路运输产生扬尘影响范围在道路两侧 40m 范围内，主要污染物为 TSP。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数大，数量少且较分散，其污染程度相对较轻。

（2）废水

本项目施工混凝土采用商砼，不另设搅拌站。施工期废水主要为施工人员生活污水、少量运输车辆轮胎冲洗废水。

①施工人员生活污水

生活污水主要污染物指标为 CODcr、BOD_5 和 SS 等。本项目建设施工期约 6 个月，施工高峰期人数将达到 20 人，每人每天用水量按 60L/d 估算。污水量按用水量的 80%计，施工人员产生的生活污水量约为 0.96m^3/d。施工期污水中主要污染物为 CODcr、BOD_5、SS、NH_4-N。施工期生活污水依托一期原有化粪池处理。

②运输车辆轮胎冲洗废水

施工营地的运输车辆轮胎清洗废水主要污染为 SS。拟在施工场地采用沉淀池沉淀处理后循环利用，待施工结束后泼洒场地自然蒸发。

（4）噪声

项目施工期噪声源包括施工现场的各类机械设备和物料运输的交通噪声。施工场地噪声主要是施工机械设备噪声，主要声源和声级见表 3.1-1。

表 3.1-1　施工期主要噪声源和声级

序号	产噪设备	施工阶段	源强 dB（A）	产生方式
1	挖掘机	场地平整、土建	98	间歇
2	推土机	场地平整、土建	94	间歇
3	搅拌机	土建	95	连续
4	空压机	整个施工期	92	间歇
5	载重卡车	场地平整、土建	94	连续
6	一般运输车辆	整个施工期	80	连续
7	吊车	主体建筑	94	间歇

（4）固体废物

项目施工期固废主要包括废弃土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾。

①废弃土石方

该项目土石方工程包括建筑物地基、设备基础开挖及场地平整等，挖方63661m³，填方84392m³，借方21087m³，无弃方。

②建筑垃圾

建筑垃圾按0.05t/m²计算，项目新增建筑面积24652m²，估算产生建筑垃圾1232.6t，收集后可回收的进行回收利用或外售，不可回收的集中运至当地城建部门指定的地方进行处置。

③施工人员生活垃圾

施工队伍高峰期人数约20人，生活垃圾产生量按0.5 kg/人·d计，整个施工期生活垃圾产生量为1.8t，集中收集后进入一期入炉焚烧。

3.2 运营期污染源分析

3.2.1 运行期工艺流程与产污环节分析

改扩建工程主要工艺流程包含垃圾接收、焚烧及余热利用、烟气净化处理、灰渣收集处理等系统。

垃圾车从物流口进入厂区，经过地磅秤称重后进入垃圾卸料平台，卸入垃圾池。本项目垃圾池是一个封闭式且正常运行时空气为负压的防渗防腐功能的钢筋混凝土池，采用半地下结构，有效容积3888m³。池内的垃圾通过垃圾吊车抓斗抓到焚烧炉给料斗，经溜槽落至给料炉排，再由给料炉排均匀送入焚烧炉内燃烧。

改扩建工程垃圾燃烧所需的助燃空气因其作用不同分为一次风和二次风。一次风取自于垃圾储坑，使垃圾储坑维持负压，确保坑内臭气不会外逸。一次风由一次风机送入一次蒸汽空气预热器，加热后送入炉内。二次风由二次风机送入二次蒸汽空预器，加热后送入炉膛，使炉膛烟气产生强烈湍流，以消除化学不完全燃烧损失。一次风预热至220℃，二次风预热至166℃。

焚烧炉设置2台点火燃烧器和3台辅助燃烧器和1台沼气燃烧器，燃料均使用天然气。垃圾焚烧炉在起炉时需要启动燃烧器提供热量以稳定提升炉膛温度，停炉时也需要启动燃烧器提供足够的热量以保证炉温按一定的降温曲线下降，防止低温腐蚀，并使燃烧炉排上残留的未燃物完全燃烧。点火燃烧器和辅助燃烧器按照满足焚烧炉每小时升温50℃、拥有使焚烧炉、锅炉从冷态升温到850℃的能力。焚烧炉在8-12小时内达到稳定工况。

当垃圾低位热值在4605kJ/kg以下时，需投入辅助燃料助燃，以保证炉内烟气温度达到850℃以上的滞留时间不低于2秒。当炉膛小于880℃时自动投入辅助燃烧器。当炉内温度恢

复后，在焚烧炉能够以适当的温度连续运行时，天然气流量逐渐减小到最小流量，然后辅助燃烧器自动熄火。

垃圾在炉排上完成干燥、加热、分解、燃烧、燃烬，垃圾中的可燃分已完全燃烧，垃圾经充分燃烧后，在焚烧炉排的端头燃烬的炉渣由出渣斗掉入出渣机冷却水中冷却，温度由400℃左右冷却降低到60℃。出渣机中的渣经挤压脱水后从出渣机推出，由溜槽滑落到存渣坑，最终输送运至第三方综合利用。飞灰收集后在厂内稳定固化并检测合格后送入刘川生活垃圾填埋场填埋。

余热锅炉由水冷壁、锅筒、对流管束、过热器及省煤器等组成，焚烧炉出来的烟气，首先被焚烧炉上部第一通道的水冷壁管吸收部分热量，然后烟气继续冲刷屏式受热面及过热器，烟气中大部分的热量在这里被吸收，最后经过省煤器时将剩余的热量再吸收一部分，然后排至烟气净化系统，排烟温度不低于210℃。

余热锅炉以水为工质吸收高温烟气中的热量，产生4.0MPa、400℃的过热蒸汽，供1台3.5MW背压式汽轮发电机组发电。产生的电力除供本厂使用外，多余电力送入地区电网。锅炉补给水须经除盐处理。冷却系统补水由市政管网供水系统补给。

垃圾燃烧产生的高温烟气经余热锅炉冷却至150℃左右后进入烟气净化系统。每台焚烧炉配一套烟气净化系统，烟气净化系统采用“SNCR+SPR+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂吸附+布袋除尘”的组合工艺技术，确保排放指标满足国家标准。垃圾焚烧产生的烟气首先在焚烧炉膛高温区域喷入尿素和高分子脱硝剂以降低锅炉排烟NOx浓度，然后经余热锅炉冷却后进入干式反应器，干法反应器中喷入熟石灰，烟气中的酸性气体被去除，在布袋除尘器入口喷入复合黏土矿物吸附剂，复合黏土矿物吸附剂吸附烟气中的重金属和二噁英，随后烟气进入布袋除尘器，在布袋除尘器表面进一步脱除酸性气体。烟气经布袋除尘器除掉烟气中的粉尘及反应产物后，符合排放标准的烟气通过引风机送至80米烟囱排放至大气。

布袋除尘器下灰斗收集的飞灰经过螯合剂稳定化处理达到《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）的浸出毒性标准要求后送至白银刘川生活垃圾填埋场填埋。

垃圾在储坑内脱出的渗滤液进入渗滤液收集池，渗滤液送至渗滤液处理系统进行进一步处理。垃圾渗滤液处理采用“预处理+UASB厌氧+两级反硝化硝化+外置UF+一级STRO+二级RO”工艺进行处理，达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水水质标准后回用。

本项目焚烧工艺实行全过程的计算机自动化控制，通过传感器测量出燃烧参数如垃圾厚度、空气量及温度、各部分烟气温度等参数，计算机将传感器采集的数据经过运算处理，通

过控制炉排移动的速度、移动频率、料层厚度、空气量配比和烟气引风机变频电机来控制燃烧过程和各监控点烟气温度。

工艺流程示意详见图 3.2-1。

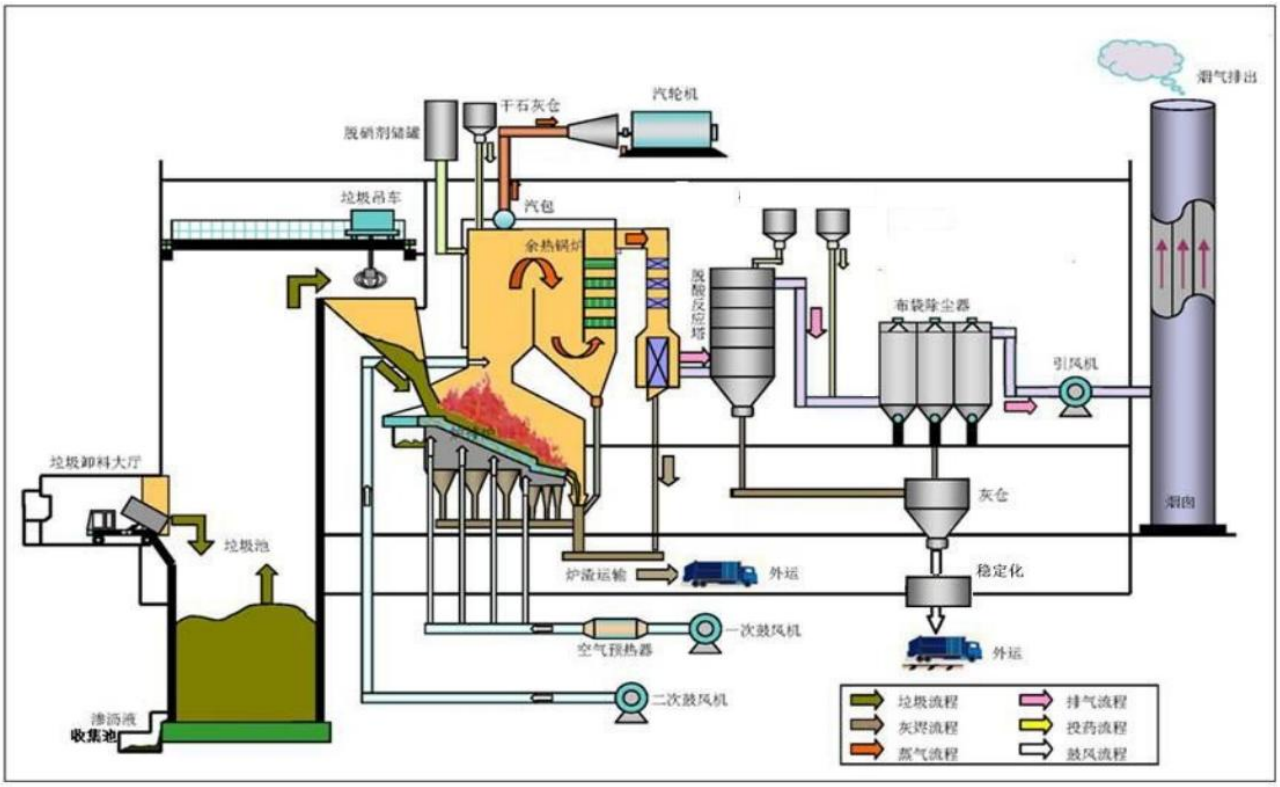


图 3.2-1　本工程工艺流程示意图

3.2.1.1 垃圾接收、暂存、输送系统

1、垃圾接收系统

本项目设计全厂总焚烧能力为 1100t/d（一期已建 600t/d，改扩建 500t/d），根据《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 142-2010）和《生活垃圾焚烧处理与能源利用工程技术标准》（GB/T51452-2024），本项目属于II类垃圾焚烧厂。按照规范要求，II类垃圾焚烧厂应设置 2-3 台汽车衡，汽车衡规格按垃圾运输车最大满载重量的 1.3-1.7 倍配置，量程 0-50 吨，称量精度不大于 20kg。由于一期工程已建设 2 台 60t 地磅，能够满足改扩建工程建成后的称量要求和垃圾运输车交通顺畅的要求，因此改扩建工程利用一期工程的地磅，不再新建地磅。

在地磅前后均设有检视缓冲区，以提供空间方便地磅管理人员对需检查车辆的检查，同时又不影响其他车辆的正常进出。地磅前的缓冲区同时作为高峰时的车辆缓冲区，以避免堵塞进厂道路，也避免车辆停留在厂外道路上影响其他车辆行驶。

2、垃圾卸料系统

（1）卸料平台

垃圾卸料大厅建在室内，垃圾车经过称重后，按指定的路线和信号灯，驶向垃圾卸料大厅的卸料平台卸料。垃圾接收平台的长为 35m，宽为 21m，确保垃圾运送车辆的回转及交通

顺畅。

为使垃圾车司机能准确无误地把车对准垃圾卸料门，将垃圾卸入垃圾储坑内而不使车辆翻入垃圾储坑，每个门前设有白色箭头标志车道线。卸料门前设置高度为300mm的车挡，可有效防止车辆倒退入垃圾储坑；垃圾卸料门间设置隔离岛，以避免垃圾车相撞，并给工作人员提供作业空间。

为了使卸料平台上洒落的垃圾方便进入垃圾储坑，车挡中间开一个200mm宽的缺口。为了方便收集卸料大厅的清洗污水排放，卸料平台设置一定的坡度和排水管，垃圾卸料大厅的污水通过排水管直接接入渗滤液收集池。

（2）卸料门

车辆是通过垃圾卸料门来倾倒垃圾，卸料门是连接垃圾倾卸平台和垃圾储坑的重要环节。结合《生活垃圾焚烧处理与能源利用工程技术标准》，考虑本项目的处理规模，改扩建期工程垃圾卸料门数量设置3台，采取电动提升式。为了避免开启时卸料门进入垃圾储坑而影响垃圾起重机的操作，卸料门的开启与垃圾起重机的作业相互协调，并通过信号灯（红绿灯）指示来反映其开闭状态。

1）垃圾卸料门要求关闭时完全密闭，无泄漏，防止垃圾储坑内的臭气向外泄漏。

2）垃圾卸料门要求能抵御垃圾储坑内的气体腐蚀。

3）垃圾卸料门要求开启、关闭灵活，强度高，寿命长，能适应频繁地开启与关闭，能耐磨损与撞击。

垃圾卸料门的主要技术参数：

垃圾卸料门数量：3台

垃圾卸料门型式：电动提升门

垃圾卸料门高度：6m

垃圾卸料门宽度：3.8m

控制要求：就地/远程控制

（3）掺配方案

在焚烧区部位将原有垃圾抓起来打散，再将需要掺烧的垃圾按比例抓到准备焚烧的垃圾上并均匀抛撒，然后将污泥、一般固体废物按比例均匀抛撒在最上部，最后将以上三种垃圾均匀搅拌后方可投入垃圾斗进行燃烧。

顶部剥离3~4m的垃圾后即可进行掺配，焚烧区底部垃圾湿度大时即可进行掺配，最底部垃圾不能掺配的全部抓到堆放区。

3、垃圾储坑

垃圾储坑的设置，一是储存垃圾，起到对垃圾数量的调节作用；二是对垃圾进行搅拌、混合和脱水等处理，起到对垃圾品质的调节作用。

本次建设的是改扩建工程垃圾储坑，垃圾储坑长 27m，宽 24m，垃圾卸料平台+7.00m，垃圾储坑底部-6.00m，焚烧炉进料斗上沿标高约 22.00m。

垃圾储坑为密闭式，一次风机的吸风口设置于垃圾储坑上部，正常运行时，垃圾储坑和卸料大厅处于负压状态，不但能有效地控制臭气外逸，又同时将恶臭气体作为燃烧空气引至焚烧炉，恶臭气体在焚烧炉内高温分解，气味得以清除。

4、垃圾上料

根据本项目处理规模的设置，拟选 2 台 11t 半自动控制垃圾抓斗起重机（多瓣液压电动抓斗），同时配备 2 台电动液压多瓣式抓斗，抓斗容积 6.3m^3，抓斗不备用。所选垃圾抓斗起重机具有较高的自动化水平，在国内有大量类似工程运行业绩，故障率低，效果良好。

垃圾吊车上设置称量装置，并且具有分系统计量、预报警、超载保护及防摆、防倾、自定位、防撞等功能，能进行记录并能在吊车控制室显示统计投料的各种参数，并与垃圾卸料门的开启进行联锁控制。吊车配备手动操作系统和全自动操作系统切换口，可供焚烧炉加料及对垃圾进行混合、倒垛、搬运、搅拌等，并按顺序堆放到预定区域，以确保入炉垃圾组分的均匀及稳定燃烧。鉴于垃圾仓内恶劣环境，抓斗吊车运行由控制室进行控制，控制室与垃圾仓完全隔离，由控制室操作人员控制抓斗吊车运行。

吊车可供焚烧炉加料及对垃圾进行搬运、搅拌和倒垛。按顺序堆放到预定区域，以确保入炉垃圾组分均匀，燃烧稳定。鉴于垃圾贮坑内环境恶劣，吊车操作工是在位于垃圾贮坑侧上方的吊车控制室内进行操作。吊车配备手动操作系统及半自动操作功能，并能快速切换。操作人员上前方设置显示器，与进料斗上方的摄像装置相连，使之有利于操作。

抓斗采用由 380V 交流电压驱动，采用电磁换向阀控制开闭，抓取时边抓取边提升，投料时控制抓斗开度和缓慢持续放料的时间，大幅降低抓斗电机启动次数和操作员的劳动强度。抓斗斗体材质为 16Mn。底刃与边刃材质为高强度耐磨材料,硬度为 HB400。

垃圾抓斗起重机起升高度 35m。操作人员在控制室里对起重机运行及卸料门的启闭进行控制。为了让操作人员处于一个较为舒适的环境工作，垃圾抓斗起重机操作室设置有良好的通风和空调设施，观察窗采用不锈钢窗框，中空玻璃，具有良好的视野，同时具有良好的密封及安全防护性能。

液压抓斗内安装有角度传感器装置，能检测抓斗的倾斜状况，防止抓斗倾翻。起重机小车架上设置有一套称量装置（带四套传感器），并且具有自动去皮功能，用作工艺计量和超载保护。

称量显示设备设在吊车控制室内，用作显示、统计、记录投料的各种参数。传感器与显示设备之间的信号采用有线传输，以减小干扰信号。称重传感器安装在卷筒轴承座上，称量精度 3%，并通过信号线传送到控制室，由控制室微机计量打印报表。

抓斗检修可通过垃圾吊将抓斗下放至标高 7.0m（卸料平台标高）抓斗检修间检修。

5、渗滤液收集及排出

垃圾池内设有垃圾渗滤液收集系统，垃圾池底部在宽度方向设有 2%的坡度，垃圾产生的渗滤液经不锈钢隔栅进入收集槽，收集槽底坡度为 2%，使渗滤液能自流到收集池中。在渗滤液收集槽处设置水冲装置，对收集槽进行定期冲洗疏通，防止此处聚集的污泥等杂物造成收集槽堵塞；同时在渗滤液收集槽外侧设置了检修通道，万一隔栅及收集槽堵塞，可进入检修通道进行疏通，并且在检修通道中也可对隔栅进行疏通和更换。当使用检修通道时，采取机械通风措施，一侧送风机送入外界空气，另一侧吸出并排入垃圾池，以保证检修人员的安全。

垃圾池长度方向中间设一个有效容积约 50m^3 渗滤液收集池，池内设液位测量，与渗滤液泵连锁控制，液位和报警信号可送入 DCS 系统进行监控。渗滤液池内的垃圾渗滤液由渗滤液泵抽出后，送往渗滤液处理系统处理。

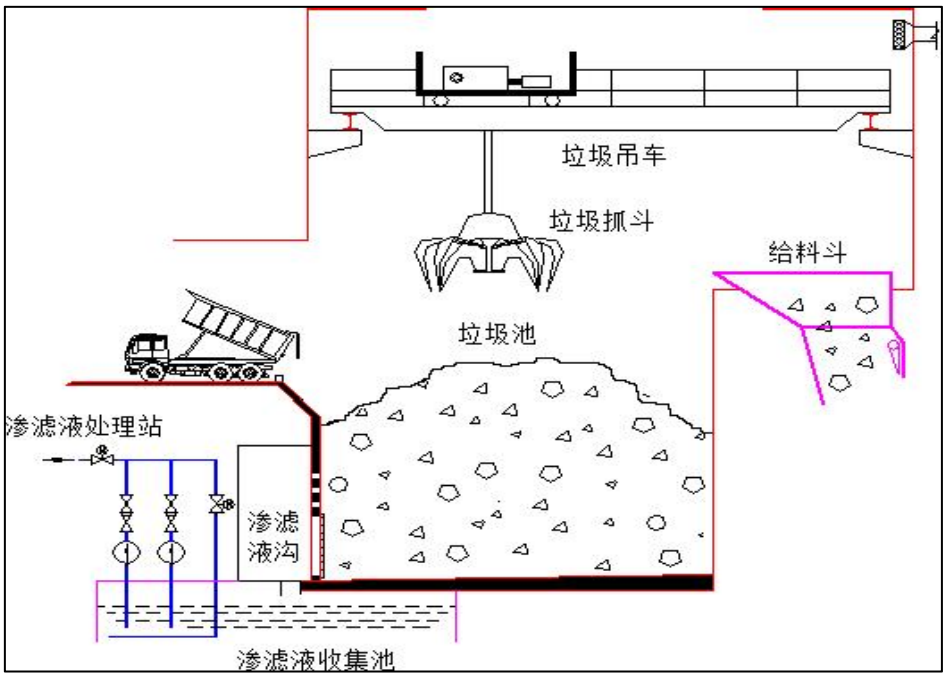


图 3.2-2　垃圾贮坑渗滤液收集系统图

6、垃圾卸料厅及垃圾池除臭措施

①垃圾卸料大厅地面采取防渗措施。

③在卸料大厅的相应部位设置供水栓，以利于清洗卸料时污染的地面，卸料大厅设计有一定的坡度使之易于排出清洗污水。

④在卸料大厅进、出口处设置风幕，以防臭气外逸。

⑤为了减少垃圾池臭气外逸污染环境，在垃圾池上部设抽气风道，由鼓风机抽取作为焚烧炉燃烧空气，使得垃圾池保持负压状态。

⑥在停炉检修时，通过除臭风机抽取垃圾池臭气，经活性炭除臭装置处理后排入大气。

3.2.1.2 垃圾焚烧系统

垃圾焚烧系统主要包括进料系统、焚烧系统、除渣系统、燃烧空气系统、启动与助燃燃烧器系统等。

垃圾起重机将垃圾送至焚烧炉的给料斗，经给料溜槽，给料器把垃圾推到逆推式机械炉排上进行干燥、燃烧、燃烬及冷却，垃圾在炉排上的停留时间约为 1.5～2.5 小时。炉排面下部设计一次风室供应垃圾燃烧所需的空气并对炉排片进行冷却；炉膛设计前后拱，以加强对炉排上垃圾的热辐射，二次风通过炉膛前后拱的喷嘴射入炉内，加强烟气的扰动，延长烟气的燃烧行程，燃烧产生的烟气完全保证燃烧室内维持 850℃以上的停留时间不少于 2 秒。焚烧产生的烟气进入余热锅炉进行余热利用，垃圾燃烧后的炉渣经除渣机收集，炉渣的热灼减率不大于 5%。同时，预留火焰监视装置的安装位置；垃圾渗滤液处理后的浓液回到垃圾储坑。

垃圾焚烧炉年运行小时数不低于 8000h。

1、焚烧机械炉

改扩建工程垃圾焚烧系统配置 SITY2000 马丁式逆推机械炉 1 台，焚烧炉额定焚烧垃圾量为 500t/d，垃圾设计热值为 6280kJ/kg，进炉垃圾的热值的波动范围为 4186kJ/kg～8372kJ/kg，进炉垃圾量可在额定垃圾处理量的 70%～110%范围内波动。实际运行中将根据垃圾组分、热值、含水量的波动情况，予以调整，当焚烧炉炉膛温度低于 880℃时，燃烧器会根据烟道中预设位置的温度自动向炉内喷辅助燃料，以保证使炉内烟气温度达到 850℃、2s 的要求。

垃圾经垃圾吊投入料斗。通过给料溜槽进入给料器。给料器定量的向焚烧炉排供应垃圾。焚烧炉排是焚烧装置的核心，其功能是实现垃圾的完全燃烧。使炉排不仅具有通常的往复运动功能，而且还具有翻动功能，加强了对垃圾的搅动、松动、通风作用，更适应中国垃圾的低热值、高水分的垃圾焚烧特点。

每个单元焚烧炉排组都有各自的液压调节机构，完成对垃圾的移动、翻动功能，每组炉排的速度和频率可单独控制，提高了焚烧炉对热值波动范围很大的生活垃圾的适应性。对每个单元的炉排组的单独控制，使垃圾在焚烧炉排上完成干燥、加热、分解、燃烧、燃烬的每个反应过程能得到较好的控制，使炉渣热灼减率不大于 5%。

为了确保烟气在 850℃停留时间不小于 2s 的要求，安装辅助燃烧器。由变频调速风机提供的一次风通过预热器经蒸汽间接加热，然后输送到炉排的五个单元组件下方。为确保燃烧空气和烟气的充分混合，二次风注入第一垂直烟道内，以完全燃烧 CO 为目的，使燃烧状况

处于最佳位置。燃烧后的灰渣及余热锅炉灰等被收集送入捞渣机排入灰渣运输系统。

整个焚烧系统由特有的自动燃烧控制程序控制。

2、燃烧空气系统

在燃烧过程中，空气起着非常重要的作用，它提供燃烧所需要的氧气，使垃圾能充分燃烧，并根据垃圾的变化调节用量，使炉排及炉墙得到冷却，焚烧正常进行。改扩建工程垃圾焚烧系统配置 SITY2000 马丁式逆推机械炉的空气系统由两部分组成：一次风、二次风。

（1）一次风系统

焚烧炉设 1 台一次风机，一次风取自于垃圾储坑，使垃圾储坑维持负压，确保坑内臭气不会外逸，风机由变频器控制。为了对垃圾起到良好的干燥及助燃效果，一次风空气先通过蒸汽式空气预热器加热到 220℃，然后从炉排下部分段送风。改扩建工程一次风空气预热器的加热蒸汽来自于汽轮机排汽和余热锅炉汽包的饱和蒸汽。为保证在全部热值范围内垃圾的充分燃烧，进入炉排组件的一次风均需要经空气预热器及烟气空预器加热，加热后的一次风被送至焚烧炉排下的灰斗空气接口。空气预热器采用鳍片式钢管形式。空气预热器由两级组成，第一级加热的热源是汽包的饱和蒸汽，第二级加热的热源是主蒸汽。锅筒饱和蒸汽疏水送至空预器疏水扩容器，而后进除氧器，低压蒸汽疏水直接送至除氧器。为了控制一次风的加热温度，在空预器的加热蒸汽进口管道上设流量调节阀，从而控制空气预热器出口空气温度。一次风空气预热温度为 220（经烟气预热器后）℃。一台炉的一次风量为 54929Nm^3/h（MCR 工况）。

（2）二次风系统

焚烧炉配置 1 台二次风机，风机由变频器控制。二次风分成由炉膛前部进入的前二次风和炉膛后部进入的后上二次风和后下二次风。二次风通常取自焚烧炉厂房内、渣坑或垃圾贮坑。针对本工程，由于垃圾贮坑是全厂恶臭的主要来源。当锅炉运行时，仅通过一次风机抽风无法保证贮坑负压，需增加二次风吸风，加大换气次数，更好的控制污染。因此，本工程二次风取风口位置从垃圾坑吸风。二次风经过二次风预热器后，从炉膛上方引入焚烧炉，使可燃成分得到充分燃烧，二次风量也可随负荷的变化加以调节。

3、助燃系统

改扩建工程采用天然气作为启动和辅助燃烧的燃料。焚烧炉共设置 2 台启动燃烧器、2 台辅助燃烧器、1 台沼气燃烧器；启动燃烧器功率 12.72MW，辅助燃烧器功率 3.5MW。另设一台沼气燃烧器，用于燃烧渗滤液处理系统产生的沼气，每小时燃烧沼气量为 400Nm^3/h。

启动燃烧器布置于炉膛的侧壁，用于焚烧炉启动时的升温和停炉时的降温。

助燃燃烧器布置于炉膛的后墙，作用是：当焚烧炉启动时，启动燃烧器投入运行且使炉

膛到达一定温度后，用于垃圾的点火；此外，为了保证焚烧炉炉膛的烟气温度在850℃以上的停留时间不少于2S，当垃圾热值过低时，可根据燃烧室的温度情况自动投运。

本工程每台炉共设置一台启动燃烧风机，一台辅助燃烧风机。

启动燃烧风机参数：设计风量28015Nm^3/h，设计风压4200Pa。启动燃烧风风管采用碳钢钢管，母管规格D950×3，介质流速11.2m/s，支管规格D660×3，介质流速10.8 m/s。

辅助燃烧风机参数：设计风量9911Nm^3/h，设计风压4200Pa。辅助燃烧风风管采用碳钢钢管，母管规格D530×3，介质流速12.9m/s，支管规格D325×3，介质流速11.4m/s。

4、焚烧炉主要设备性能

焚烧炉主要技术指标和参数如下。

●设计垃圾处理能力： 1×500t/d（改扩建工程）

●超负荷垃圾处理能力：1×550t/d（改扩建工程）

●垃圾低位热值适应范围：4187～8372kJ/kg

●垃圾焚烧炉膛中心温度：1050℃

●烟气在炉膛内温度高于850℃以上的停留时间：≥2s

●一次风温： 220℃

●二次风温： 166℃

●炉渣热灼减率： ≤5%

根据垃圾焚烧发电厂以处理垃圾为主的特点，汽轮发电机组应根据焚烧炉负荷的变化，调整发电负荷，即“机跟炉”运行；汽轮发电机组选用技术成熟、运行稳定的机组，热力系统在满足焚烧炉运行的基础上尽可能简单、可靠。

5、焚烧图

焚烧图表示炉膛内正常运行的区域，以及系统可以短时间承受的超负荷运行区域。水平坐标表示焚烧炉的处理量，以t/h表示。垂直坐标表示炉膛、锅炉的热负荷，以MW表示。在燃烧图中，热值常数线(单位kcal/kg或kJ/kg)也表示在图中，即自原点出发的斜线。处理量和热值相乘就得到了总的热负荷。

下图为本项目的燃烧图：

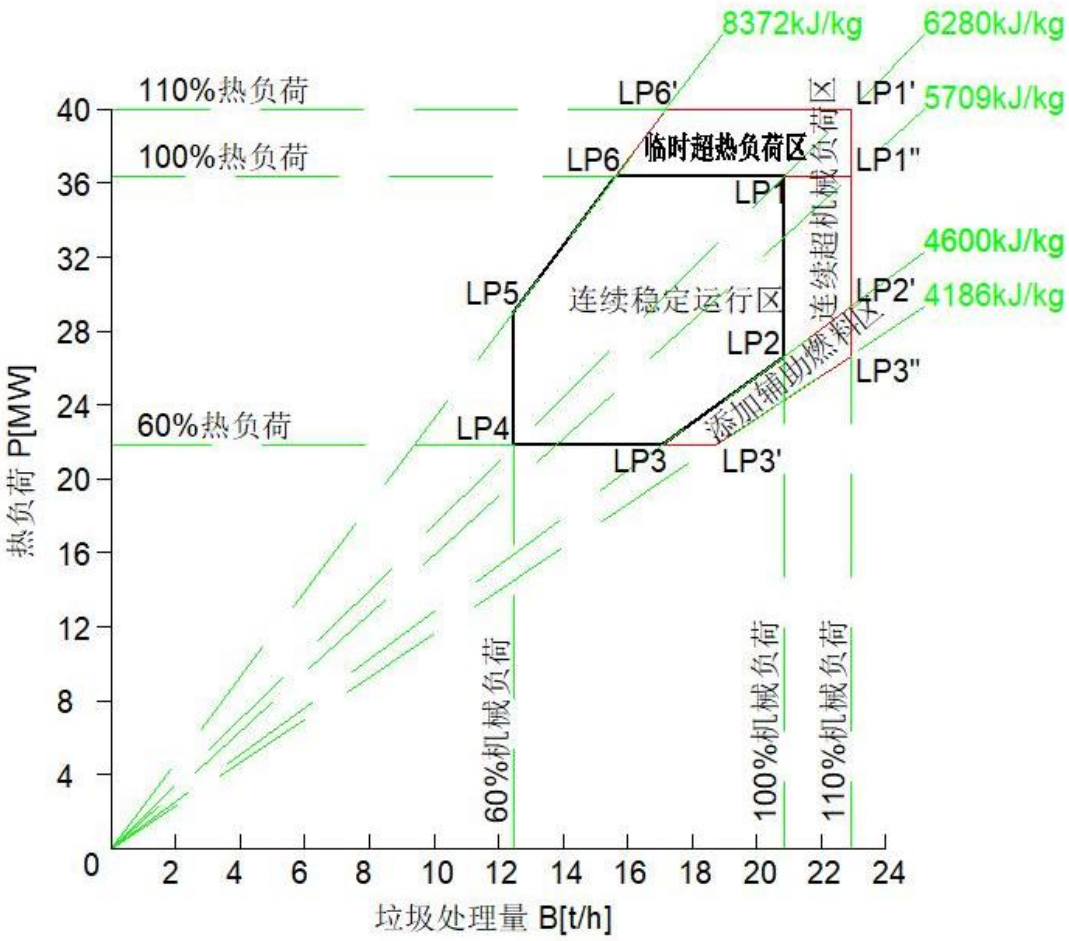


图 3.2-3　燃烧图

综上所述，改扩建焚烧炉设计低位热值为 6280kJ/kg，单台额定处理能力为 20.83t/h，热值适应范围为 4186～8372kJ/kg；热负荷适应范围为 60%～110%，机械负荷适应范围为 60～110%。

6、余热锅炉

在垃圾焚烧热能回收过程中，由于垃圾所含盐分、塑料成分较高，燃烧气体产物中含有大量的氯化氢等腐蚀性气体和灰分，因此选择合适的过热蒸汽参数对全厂发电效率和过热器寿命都有着重要的意义。

目前国际通常采用的过热器出口蒸汽参数有中温中压(4MPa，400℃)和次高温高压(6.5MPa，450℃)。一期工程锅炉主蒸汽参数为中温中压(4MPa，400℃)，改扩建工程主蒸汽参数应与一期工程参数保持一致，方便运营管理。

综合以上原因，改扩建工程选用中温中压(4.0MPa，400℃)的蒸汽参数的锅炉系统。

焚烧炉采用逆推式机械炉排炉焚烧装置与余热锅炉结合在一起，组成垃圾焚烧炉系统，本项目焚烧炉及余热锅炉均采用室内布置。余热锅炉采用自然循环水管锅炉、立式结构、顶部悬吊。余热锅炉部件由锅筒（含内部装置）、水管系统、上升管系统、下降管系统、一、

二级蒸发管束、过热器系统（含减温器系统）、省煤器系统、一、二级蒸汽-空气预热器系统、吊挂系统、汽水管路系统、给水系统、钢结构、平台扶梯等组成。整个余热锅炉均采用轻型炉墙结构，内部有耐高温、抗磨、抗腐材料，外部有保温、防腐材料，炉墙外还包覆彩色的外护板。

余热锅炉由四个垂直膜式水冷壁通道，在第二通道布置有三片屏式蒸发受热面，第三通道从下至上依次布置了第一级蒸发器、高温过热器、低温过热器以及第二级蒸发器，第四通道布置了五级省煤器，第五通道布置了五级省煤器。余热锅炉的承压部件均依据国家规定的有关锅炉与压力容器法规进行设计、制造、安装及调试。此外，第一通道水冷壁内表面敷设耐火隔热材料，第二、三通道下钢灰斗内部敷设隔热材料。

过热器采用三级布置、二级喷水减温的型式。

（1）余热锅炉参数：

●余热锅炉额定主蒸汽产量： 1×44.0t/h（改扩建工程）

●余热锅炉出口蒸汽额定压力、温度： 4.0MPa，400℃

●锅炉出口排烟温度： 140±10℃

●锅炉出口烟气流量（额定工况下） 95879Nm3/h（改扩建工程）

●给水温度： 120℃

●年运行小时：8000h

（2）锅炉排污系统

本系统用于处理锅炉排污。锅炉运行时的沉积物，特别是水垢容易在锅炉管道内表面形成，外界因素如加热会影响其在水中的溶解平衡。每种污染物在水中都有其各自的溶解度，当浓度过高时便会沉淀。如果水接触灼热表面，污染物的溶解度降低，形成沉淀，出现水垢。水垢或沉淀的常见成分为磷酸钙、碳酸钙、氢氧化镁、硅酸镁、各种形态的氧化铁和这些沉淀吸附的二氧化硅。这些沉淀会使得高温的锅炉管道产生严重的问题，引起热效率降低和爆管的危险。因此，锅炉需要进行排污以排除这些污染物。

排污水送入锅炉连续排污扩容器,并因由液体闪蒸为蒸汽而降能。排污水温度约为263℃，排污冷却器将温度约为100℃的锅炉排污和排放水冷却到60℃。冷却水量通过手动阀门调节，锅炉排污水出入口温度可由就地温度计显示。

7、热力系统

改扩建工程配套焚烧线新建主蒸汽管道、供热以及给水管道，并将一期工程主蒸汽管道与改扩建主蒸汽管道汇合，高参数供热由主蒸汽减温减压后供应，剩余主蒸汽接至改扩建背压式汽轮机，经汽机做功，排汽满足厂内一期与改扩建工程的空预器和除氧器用汽量后，对

外进行低参数蒸汽供热，供热参数如下：

供热参数一:3.0MPa(a)，380℃，保底量 25t/h，供热管道 219×8mm，20G。

供热参数二：1.3MPa(a)，250℃，近期保底量 17.5t/h（2025 年），远期保底量 36.5t/h，由汽机排汽经过分汽缸后进行供热，供热管道 273×9mm,20G。

供热点到用户点的管网长度为 2500 米，其中 350 米在本项目建设范围内。

热用户另有一路热电站做供热汽源，在本项目因故停运时，热电站可加大蒸汽供应，以保证热用户的用热安全。

（1）主蒸汽系统

主蒸汽设一根母管，锅炉的主蒸汽管分别接入主蒸汽母管，再从主蒸汽母管上引管接入汽轮机和减温减压装置。额定主蒸汽流量 62t/h。

（2）除氧给水系统

本系统设 1 台 60t/h 热力除氧器，2 台 Q=60m^3/h，H=640m（1 运 1 备）的变频给水泵。

主给水系统设低压给水母管和高压给水母管 2 根母管，经过除氧器除氧、加热的水经给水箱进入低压给水母管，低压给水母管内的水经给水泵加压后进入高压给水管道，被输送至各台锅炉进水口。锅炉设给水操作台，调节锅炉的进水流量和压力，给水泵出口设再循环管，确保给水泵最小流量。

（3）除盐水系统

汽水系统补水采用除盐水。来自水处理间的化学除盐水，一路经流量调节阀进入除氧器，供系统补水和锅炉补充水用，一路进入疏水箱及疏水扩容器。除氧器水箱的水位通过除盐水调节阀自动调节。

（4）疏放水系统

本项目设置疏水箱、疏水扩容器各一台。低压设备和管道的凝结水直接进入疏水箱。压力较高的设备和管道的疏水经疏水扩容器扩容后进入疏水箱。除氧器溢放水接入疏水箱，通过疏水泵送到除氧器。每套疏放水系统设置 2 台疏水泵，1 台运行，1 台备用。

（5）加药系统

配置有磷酸三钠溶液罐、活塞计量加药泵、管道和阀门等设备，定量向锅炉汽包注入磷酸三钠稀释溶液以防止锅炉结垢。

8、汽轮机和发电机

改扩建工程日处理垃圾 500 吨。配置中温、中压、单缸、背压式汽轮机和发电机 1 台套，额定功率 3.5MW，额定蒸汽压力 4.0MPa，额定蒸汽温度 390℃。

（1）汽轮机主要技术参数

汽轮机型号：3.5-4.0/1.35B

机组型式：中温、中压、单缸、背压式汽轮机

机组运转层标高：7m

汽轮机额定功率：3.5MW

额定主蒸汽流量：62t/h

额定主蒸汽压力：4.0MPa

额定主蒸汽温度：390℃

额定排汽压力：1.35Mpa

额定转速：7500r/min

额定给水温度：120℃

汽轮机转向：从汽轮机向发电机方向看，汽轮机转向为顺时针

非调整抽汽参数（额定工况下）：无调整抽汽，汽机排汽满足一、改扩建空预器和除氧器用汽外，其余全部对外供热。

（2）发电机技术参数

发电机型号：QFw-3.5-2A

额定功率：3.5MW

功率因数：0.8

额定电压：10.5kV

额定转速：3000r/min

发电机励磁方式：无刷励磁

3.2.1.3 补给水系统

本项目补给水主要为市政自来水及循环给水两部分。

1、市政给水系统

市政供水系统主要供应循环冷却水、除盐系统等。拟设 1 根 DN200 引水管经取水泵房加压输送至厂内水工综合体内的净水站。存在有效容积 1300m^3 的工业消防水池中，加压后供厂区生产使用，供水管线采用直埋敷设，埋深 1m 左右，干管管径 DN200，管材为焊接钢管。

改扩建工程确定除盐水设备生产能力为 2×60t/h，正常运行时一用一备。

化学水处理系统进水采用市政管网供水，进入原水箱后，由原水泵升压后打入多介质过滤器，去除原水中的一些杂质，再经活性炭过滤器去除水中部分重金属、游离氯等杂质后，通过高压泵打入 RO 处理系统，在 RO 处理系统去除水中的阴离子、阳离子、无机盐、有机物、重金属以及细菌和病毒。经过 RO 处理系统处理后的水进入中间水箱，由中间水泵升压

后进入 EDI 装置，在 EDI 装置中深度去除水中所有溶解性固体和其他杂质后，达到余热锅炉用水标准的水进入除盐水箱，除盐水由除盐水泵打入除氧器，作为锅炉给水的补给水。锅炉给水质量执行《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》（GB/T 12145-2016）。

根据原水水质及锅炉的给水水质要求，本系统拟采用“RO+EDI”化学水处理工艺，以保证系统产出稳定合格的除盐水供余热锅炉系统用水水质和水量的要求。工艺流程如下：

原水箱→原水泵→自清洗过滤装置→超滤水箱→一级 RO 增压泵→保安过滤器→一级高压泵→一级 RO 反渗透装置→一级 RO 水箱→二级 RO 增压泵→保安过滤器→二级 RO 反渗透装置→二级 RO 水箱→EDI 增压泵→保安过滤器→EDI 装置→除盐水箱→除盐水泵→主厂房一级 RO 反渗透装置浓水→一级 RO 浓水箱→浓水反洗泵→超滤装置一级 RO 水箱→RO 冲洗水泵→RO 装置系统设超滤/RO 清洗装置、EDI 清洗装置。

2、循环水系统

改扩建工程冷油器及风机类、汽水取样装置、泵类、空压站、液压装置及其他设备冷却水由工业水池供水由循环水池供水，回水利用余压直接进入冷却塔冷却后回循环水池。

循环水系统补水用以补充冷却塔在运行过程中的蒸发损失、风吹损失及排污损失。在供热情况下，原一期循环水泵流量过大，本着节能的设计原则，本次在原预留改扩建水泵的位置上新增一台循环水泵，水泵参数为：Q=500m^3/h，H=24m。在不供热情况下原有循环水泵和冷却塔可满足需求。

3.2.1.4 烟气净化系统

1、烟气净化基本原理

烟气净化主要是去除烟气中的有害污染物质（粉尘、氯化氢、硫氧化物、重金属类及二噁英等）以及对烟气必要的降温。

第一、需要对烟气进行降温，以提高酸性气体的中和反应效率和保证后续布袋除尘器的正常运行。烟气降温一般是在烟气反应塔内喷射水雾，水雾在反应塔内完全蒸发，蒸发的吸热使烟气降至合适的温度。

第二、需要去除烟气中的酸性气体。烟气中的氯化氢、二氧化硫等通过与碱性药剂发生化学反应而将其除去，脱酸反应分为两步进行，向干法反应塔内喷入烧碱溶液。

第三、需要去除烟气中的二噁英和汞等重金属。烟气中的二噁英和汞等重金属被喷入的复合黏土矿物吸附剂所吸附而除去。

第四、需要去除烟气中的粉尘。烟气中的粉尘、经过化学反应生成的 Ca 盐、Na 盐颗粒和吸附过二噁英和重金属的复合黏土矿物吸附剂颗粒在后续的布袋除尘器内被去除掉，由飞灰输送设备送至飞灰稳定化系统，进行稳定化处理。

第五、需要去除烟气中的氮氧化物。在焚烧炉采用 SNCR 选择性非催化反应+SPR 系统脱氮，结合 3T+E 技术，可将氮氧化物控制在 200mg/Nm^3 以下。

烟气反应塔中烟气温度控制：根据反应塔进、出口烟气温度之间的关系，控制反应塔的降温水量；

SO_2、HCl、NO_X 等污染物排放浓度控制：根据烟囱上设置的烟气在线监测仪测得 SO_2、HCl、NO_X 等污染物含量，控制碱性药剂及还原剂的流量；

烟气中的二噁英和重金属离子去除的控制：根据测得的烟气量，采用复合黏土矿物吸附剂定量给料的方式调整给料量。

2、烟气净化工艺流程

焚烧炉配备一套烟气净化系统，烟气净化系统采用“SNCR+SPR+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂吸附+布袋除尘”的组合工艺技术，确保排放指标满足国家标准。垃圾焚烧产生的烟气首先在焚烧炉膛高温区域喷入尿素溶液以降低锅炉排烟 NOx 浓度，然后经余热锅炉冷却后进入干式反应器，干法反应器中喷入熟石灰和复合黏土矿物吸附剂，熟石灰去除烟气中的酸性气体，复合黏土矿物吸附剂吸附烟气中的重金属和二噁英，随后烟气进入布袋除尘器，在布袋除尘器表面进一步脱除颗粒物。烟气经布袋除尘器除掉烟气中的粉尘及反应产物后，符合排放标准的烟气通过引风机送至 80 米烟囱排放至大气。

烟气在排入大气时，烟气中的有害物质的含量是重要的环保指标。对烟气质量的控制和监视是根据工艺流程运行要求而进行的，以先进、实用和可靠为原则，设置烟气有害气体成分的在线定量分析检测仪，构成自动监测控制系统，以实现对各种成分的在线分析和动态监控，该仪表将检测的各种成分参数统一转换成标准的信号，通过仪表的输出接口或标准通讯接口，传输至中央控制室的 DCS 控制系统，在中央控制室进行集中的监控和管理。烟气处理系统使最终排放物达到生活垃圾焚烧厂烟气排放标准，有效防止二次污染。在工厂内明显的地方设置显示牌，以便接受公众监督。在线自动监测装置有远程传输通讯接口和传送装置，以便相关政府部门能够进行实时监测。

项目控制燃烧温度 850℃~1050℃，烟气停留时间≥2s，炉膛内负压维持在-50Pa～-30Pa，烘炉、启炉、停炉采用天然气助燃保持炉内焚烧完全，有效地防止二噁英类物质的产生及二次合成。改扩建工程焚烧炉同时设置急冷段，急冷段设置在低温过热器入口至上级省煤器出口（具体见图 3.2-4），通过减小中间烟道的截面积，提高烟气流速，使烟气快速经过低温过热器和上级省煤器进行换热，烟气温度从 500℃迅速降低到 200℃以下，以此有效控制二噁英的生成。

高温烟气进入余热锅炉尾部烟道，省煤器作为关键部件，由蛇形管阵列组成，内部流动

高压给水。烟气在流经省煤器时，将热量传递给管内给水，使水温升高（通常预热 50-100°C），同时烟气温度显著降低，从而减少排烟热损失和提高锅炉整体热效率。

为提升换热效率，蛇形管常采用翅片结构。蛇形管阵列的比表面积为 0.9 ㎡/米（管长）。这一范围通过密集翅片（间距 2-4mm）与蛇形盘管（管长延长 2-3 倍）协同实现。每米管体附着 50-100 片翅片，材质多为铝或钢，通过高频焊接确保热传导效率。需在 2 秒内将烟气从 500℃降至 200℃以下。

此过程涉及强制对流换热：烟气中的热量通过管壁传导至给水，避免了高温对设备的损害；同时，预热后的给水进入汽包时温差减小，降低了热应力风险并抑制酸性冷凝水腐蚀。在垃圾焚烧应用中，省煤器与急冷段协同工作——急冷段快速降低烟气温度以防止二噁英等污染物生成，而省煤器则回收这部分余热用于蒸汽生成，驱动汽轮发电机组发电。

采取以上控制后，本项目烟气中二噁英类产生浓度不大于 4.15ngTEQ/m^3。

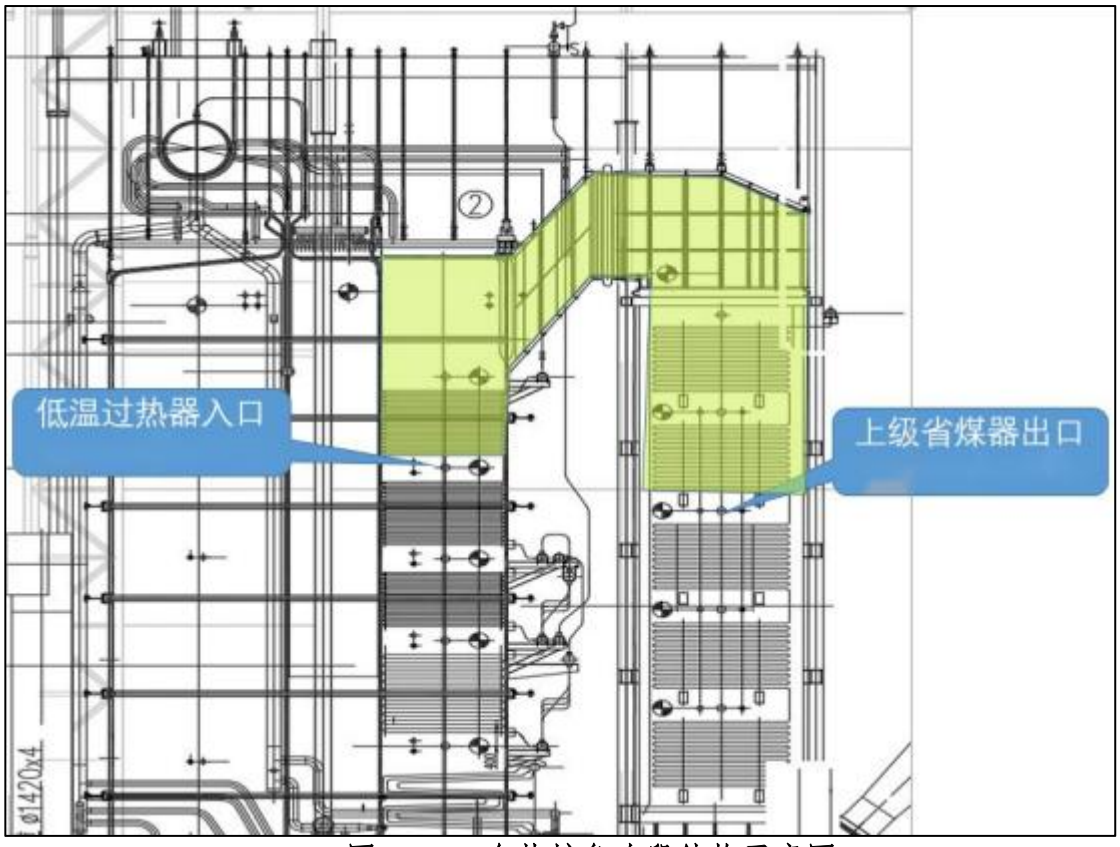


图 3.2-4　余热炉急冷段结构示意图

为控制垃圾氮氧化物的生成，采用 SNCR 系统和 SPR 系统将尿素和高分子脱硝剂喷入余热锅炉第一烟道内以控制氮氧化物的排放。锅炉出口的烟气进入干法反应器，烟气中的酸性物质与喷入干法反应器的熟石灰发生化学反应而被固化。利用分析仪在线分析的酸性气体含量计算出注入熟石灰的大小作为回路调节的设定值进行调节，以保证排放物达到排放标准，保证运行的可靠性和稳定性，烟气净化系统工艺流程图示意如下图。

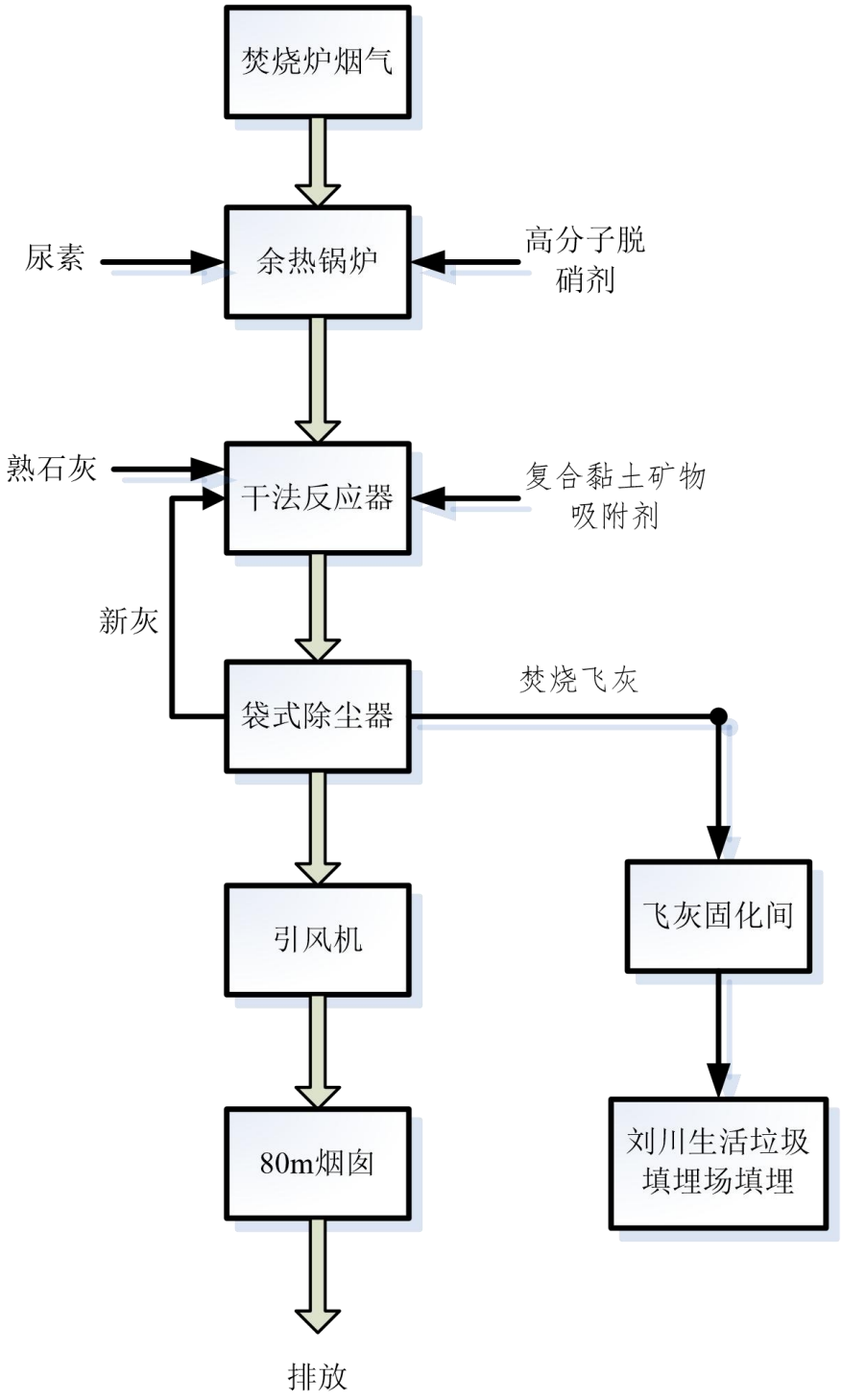


图 3.2-5　项目烟气净化系统工艺流程图

3、主要设备选型

主要设备和辅助系统包括 SNCR 系统、SPR 系统、干法反应器、布袋除尘器、石灰浆液制备系统、复合黏土矿物吸附剂储存及干法喷射系统和烟气排放系统。

（1）SNCR 系统

为保证 NOx 连续、稳定符合排放标准，改扩建工程设计 SNCR 系统（选择性非催化还原反应系统）。

SNCR 脱硝技术是一种成熟的 NOx 控制处理技术，即烟气温度 850~1100℃区间，在没有催化剂的情况下，将还原剂(尿素溶液)喷入烟气，可将 NOx 还原生成氮气和水。

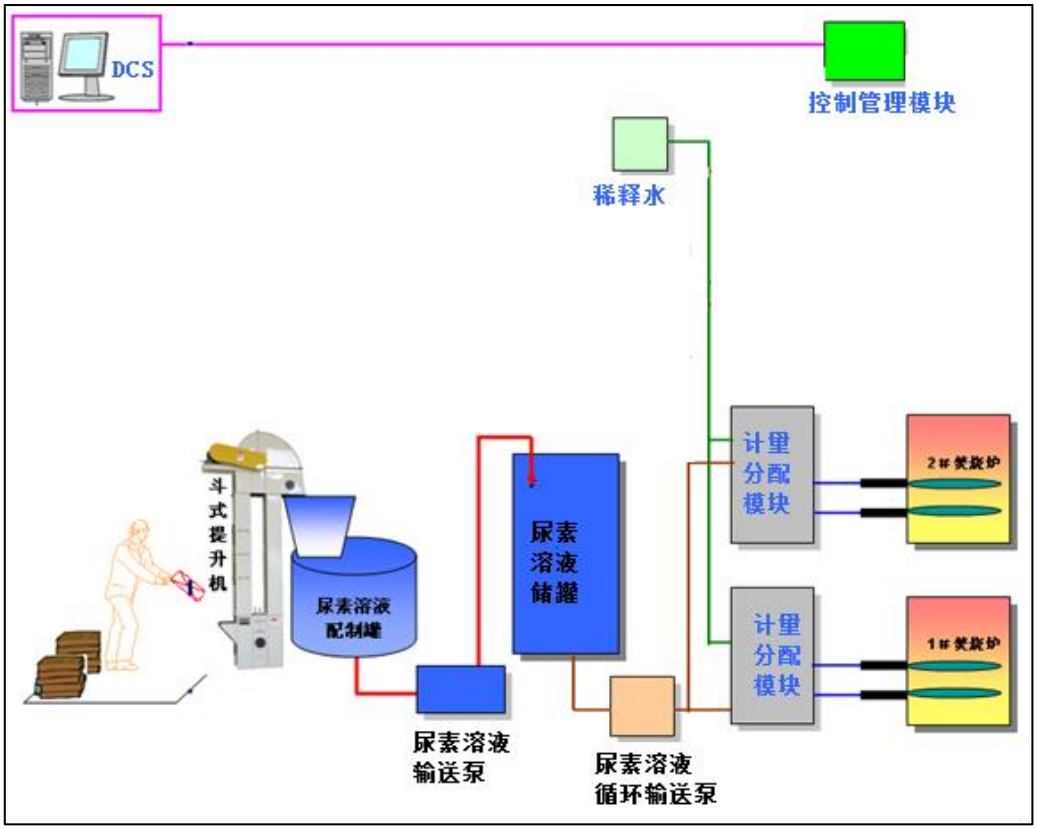


图 3.2-6　SNCR 系统流程示意图

SNCR 系统组成：

SNCR 系统采用模块化设计，主要由下面几个模块组成：

1）尿素溶液制备及储存系统

a)系统说明

尿素溶液制备罐罐体采用 SS304。尿素溶液储罐的材质为玻璃钢。储罐为立式平底结构，装设液面、温度显示仪。尿素经斗提机提升至尿素溶液制备罐，制备罐制备成浓度为 40%的尿素溶液后，通过尿素溶液输送泵送到尿素溶液储罐。为保证尿素的溶解，制备罐顶部设置搅拌器。尿素溶解反应为吸热反应，为防止尿素结晶，尿素溶液罐采用蒸汽加热器伴热。

b）设备参数

尿素溶液制备罐：

- 数量：1 个
- 容积：5m^3
- 材质：304 不锈钢，自带搅拌器和伴热管

尿素溶液储罐：

- 数量：1 个

- 容积：10m³
- 材质：304 不锈钢

尿素溶液输送泵：

- 数量：2 台，一用一备
- 流量：10m³/h
- 扬程：20m

2）尿素溶液输送及供给系统

a）系统说明

尿素储罐中的尿素溶液经循环输送泵输送至稀释系统模块，循环输送泵采用 1 用 1 备。由于尿素粘度较大，保证循环输送泵输出的流量、压力保持稳定，多余的尿素溶液经背压控制阀模块重新回流至尿素储罐。

b）设备参数

尿素溶液循环输送泵：

- 数量：2 台，一用一备
- 流量：1m³/h
- 扬程：100m

3）稀释计量系统

a）系统说明

计量装置用于工艺、反应剂和稀释水的流量和压力控制。通过调节阀把水调节到一定的压力从而向每个分配装置提供适当水流量。尿素溶液和水经过静态混合器混合后送至喷枪。

稀释水利用除盐水系统除盐水箱的除盐水，通过系数水泵模块将除盐水送至稀释计量模块，用于将 40%的尿素溶液稀释到 5%以下的浓度，该单元是以模块化集成，便于现场安装及运行维护。

b）设备参数

稀释水泵：

- 数量：2 台，一用一备
- 流量：1m³/h
- 扬程：100mm

4）分配系统

墙式喷射器分配装置置于喷射器之前，可以引导并检查喷射器性能。

5）还原剂喷射系统

每一个喷射器组件都具有适合的尺寸和特性，保证达到必须的 NOx 减排所需的流量和压力。喷射器全部用不锈钢制造，装配空气雾化喷射器、用于插入调整的适配器、用于连接锅炉支撑的连接件、快装接头和用于化学剂和雾化空气管路连接的可弯曲软管。喷枪为双流体式喷枪。尿素溶液喷射点布置于锅炉第一烟道烟气温度约 850~1100℃处。每台焚烧余热锅炉拟设置 3 层喷枪开孔，其中两层安装喷枪，一层仅开孔作为喷枪安装的备用层。

（2）SPR 系统

高分子脱硝是通过催化物质与改性胺协同作用对 NO_X 进行高效还原，进而达到脱硝目的，其中催化性物质能够有效提高胺与 NO_X 的反应速度和脱硝效果。

高分子脱硝系统在锅炉上选择合适的喷射位置，喷入高分子脱硝剂，使高分子脱硝剂与烟气充分混合，在 850~950℃范围内与 NO_X 反应而达到脱硝目的，其产物是 H_2O、N_2、CO_2 及其它无毒气体。该系统工艺简单、使用方便、设备集成化、模块化、空间布置灵活、能耗少、使用成本低、没有有害副产物、不形成二次污染、系统安全性好。

高分子脱硝系统主要包括脱硝剂上料单元、脱硝剂储存单元、脱硝剂下料单元、脱硝剂输送单元、喷射层单元及控制系统六部分。单台成套系统配置两台罗茨风机。工艺流程图如下图所示：

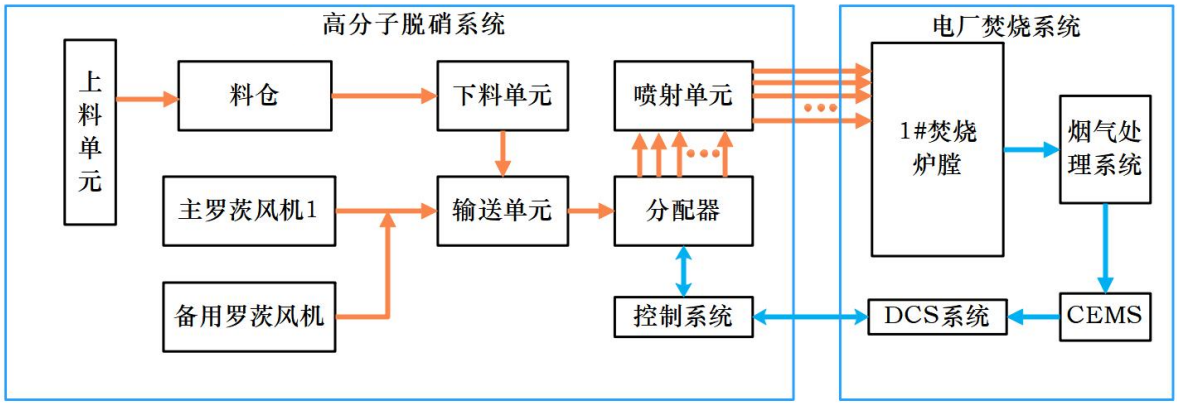


图 3.2-7　SPR 系统流程示意图

（3）干法反应器

锅炉出口烟气进入 U 型干法反应器，消石灰和复合黏土矿物吸附剂在干法反应器入口喷入。酸性气体与消石灰的生成物，复合黏土矿物吸附剂吸附的二噁英、重金属等物质通过干法反应器出口进入布袋除尘器。

烟气与消石灰在反应器内充分湍流混合，发生中和反应：

脱除 HCl/HF：$2HCl+Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2+2H_2O$

脱除 SO_2：$SO_2+Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_3+H_2O$。

随后氧化为稳定硫酸钙（$CaSO_4$）。

反应通常在 140–180℃区间进行，过高会降低脱酸效率，过低易致结露堵塞，烟气在反应器内滞留 1－2 秒，确保充分接触。

消石灰和复合黏土矿物吸附剂在干法反应器中充分与烟气混合和反应、吸附，能获得较高的化学反应效率和吸附效率。

（4）布袋除尘器

单台除尘器技术参数如下：

额定工况进口烟气量：94346Nm^3/h

额定工况出口烟气量：95289Nm^3/h

允许进烟温度：139～250℃

设计进烟温度：140℃

额定工况压差：1200～2000Pa

过滤风速：≤0.8m/min

过滤面积：4249m^2

布袋材质：PTFE+PTFE 覆膜

笼架材质：316L

布袋除尘器数量：1 台

（4）飞灰再循环系统

该系统是把布袋除尘器的飞灰经过活化后，送入干法反应器。让布袋除尘器飞灰中未反应完全的石灰粉和未饱和的复合黏土矿物吸附剂再一次参加化学反应和二噁英、重金属的吸附，进一步提高脱酸效率和复合黏土矿物吸附剂吸附效率，减少全厂石灰粉和复合黏土矿物吸附剂的耗量。

布袋除尘器收集的飞灰主要成分为 $Ca(OH)_2$、$CaCO_3$、CaClOH 等碱性物质，具有强碱性和多孔结构，能高效吸附酸性气体，飞灰作为潜在吸附剂可直接参与反应。飞灰被喷入干法反应器，在流化状态下与逆向流入的烟气发生化学反应。例如 $Ca(OH)_2$ 与 SO_2 反应生成亚硫酸钙（$CaSO_3$）：化学方程式为 $CaO+SO_2 \rightarrow CaSO_3$。这一过程通过物料循环系统反复利用飞灰，使未反应的残余组分继续发挥作用，显著提升脱硫效率和吸收剂利用率（可提高 20%-30%）。反应生成的固体产物（如 $CaSO_4$ 、$CaCl_2$）被布袋除尘器再次捕集，部分作为新飞灰返回反应器，形成闭环循环；剩余产物作为无害固废处置，实现源头减量。

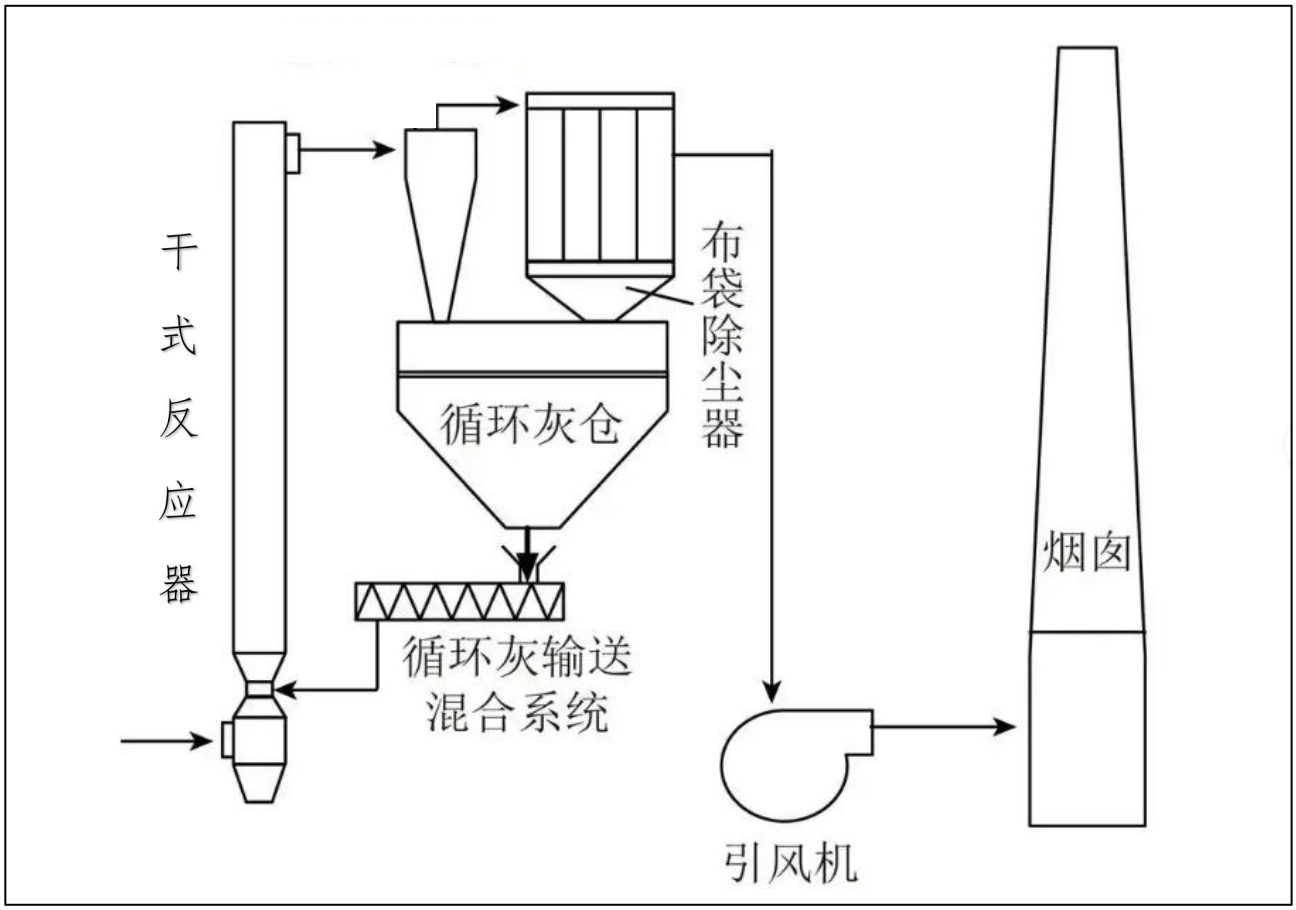


图 3.2-8　飞灰循环利用流程示意图

技术参数：

1）气动插板阀：1 个，尺寸：300×300

2）金属膨胀节：1 个，尺寸：300×300

3）缓冲仓：1 个，容积：1.5m³

4）活化螺旋输送机，数量：1 个

5）出料螺旋输送机，数量：1 个

（5）复合黏土矿物吸附剂喷射系统

该系统的主要功能是将储存在复合黏土矿物吸附剂仓的复合黏土矿物吸附剂输送到干法反应器。

直接购入活性复合黏土矿物吸附剂，储存在复合黏土矿物吸附剂储仓内。复合黏土矿物吸附剂仓为金属罐仓，上部为筒身，下部为锥型仓底。由于复合黏土矿物吸附剂粉末具有爆炸的可能性，在复合黏土矿物吸附剂储仓底引入来自氮气瓶供气的氮气，同时也使复合黏土矿物吸附剂保持较好的活化性能。

复合黏土矿物吸附剂仓设计为 20m³，复合黏土矿物吸附剂仓体锥部设 2 个出料口，每个出料口设置一个手动插板阀和旋转给料器，通过旋转给料器将复合黏土矿物吸附剂输送到复

合黏土矿物吸附剂定量给料螺旋。罗茨风机产生的空气经过喷射器形成抽吸负压将定量给料螺旋出来的复合黏土矿物吸附剂输送到干法反应器。由于复合黏土矿物吸附剂的磨损性较强，为保证喷射器的使用寿命和使用效果，喷射器采用内衬陶瓷结构。

为防止复合黏土矿物吸附剂进料时，仓体内部超压，复合黏土矿物吸附剂仓顶部设置除尘器，将储仓内部的空气抽出过滤后排入环境中。。

技术参数：

复合黏土矿物吸附剂仓：1 个 20m^3

手动插板阀：2 个，进出口尺寸：300×300

旋转给料阀：2 个，型号：TX200×200

星形锁气阀：2 个，型号：DN100

定量给料螺旋：2 个，输送能力：0~15kg/h。

喷射器：2 个，输送能力：0~15kg/h

仓顶除尘器：1 台，过滤面积：18m^2

3.2.1.5 炉渣和飞灰处理系统

1、炉渣处理系统

（1）炉渣收集

炉排下部漏灰收集：每列炉排下集灰斗出口分别装设手动插板阀、补偿器和电动双层卸灰阀。装设电动双层卸灰阀的目的是不仅让灰斗中的灰排出，同时避免风室内的一次风漏入输送机。电动双层卸灰阀下设刮板输送机，刮板输送机沿焚烧线纵向布置，每台炉四台接收受每台炉四列十六个灰斗收集的漏灰。刮板输送机的出口连接到每台焚烧炉的除渣机入口。炉排下输灰刮板机设置检修平台，用于炉排灰斗下的设备检修和维护。电动双层卸灰阀阀板和阀体密封面采用特殊的楔形面结合，防止结合面积灰导致阀门密封不严。为了防止烫伤，刮板机外壳设置保温。刮板机上、下双导轨的设置，可确保刮板机输送运行平稳。

炉排排渣收集：通过炉排运动直接送入每台炉落渣口，进入除渣机。

余热锅炉烟道的锅炉底灰暂存于锅炉底部的灰斗中，每个灰斗下部配置手动插板阀、补偿器和电动双层卸灰阀。锅炉底灰经电动双层卸灰阀送到焚烧炉落渣口，进入除渣机。

（2）炉渣冷却

所有的炉渣均在除渣机中冷却。除渣机采用水浴形式的，利用废水熄灭炉渣。除渣机中的水既能及时对燃烧后的炉渣进行熄火冷却，同时又能确保炉膛始终与外界隔离，保持炉内的负压状态，炉渣冷却过程中产生的蒸汽不传到设备外。除渣机的水位监测采用浮球阀水位计，水位自动控制，以保证密封作用，同时满足节水要求。

液压驱动的推头体在除渣机腔体内作来回的往复运动，冷却后的炉渣会随着推头体的运动向上缓慢移动，经过一段距离的移动及沥水后排出除渣机。排出的炉渣是湿态炉渣，但不含有流动的水份，使炉渣不会扬尘，便于后续工艺对炉渣的处理。

为防止炉渣冷却过程中产生的蒸汽侵蚀周围设备和结构，除渣机为完全密封形式。除渣机的外壳用钢板制成，内侧设计耐磨板，提高除渣机使用寿命。除渣机出口宽度逐渐增大，以减小运动阻力，防止炉渣堵塞。为了维修和检查，除渣机的两侧开有检修门。

除渣机采用液压驱动，除渣机的液压装置有足够的推力，以确保在任何状况下都能安全运行。

（3）炉渣储存、装车

冷却后的炉渣经除渣机推出至渣坑。渣坑上方设计 1 台抓斗容积为 3.5m^3 的炉渣吊，将炉渣抓取输送到运渣车。

2、飞灰输送及稳定化处理系统

①飞灰输送工艺流程

本系统通过飞灰输送机将干法反应器飞灰、布袋除尘器飞灰集中至焚烧线公用集合刮板飞灰输送机、再经斗式提升机送至飞灰仓。

②飞灰稳定工艺流程

本项目采用“飞灰+螯合剂+水”的飞灰稳定化工艺，将烟气净化系统收集的飞灰进行稳定化处理。螯合剂配比：3%；水添加量：20%。

稳定化后需要达到本工程飞灰稳定化工艺流程如图 3.2-9。

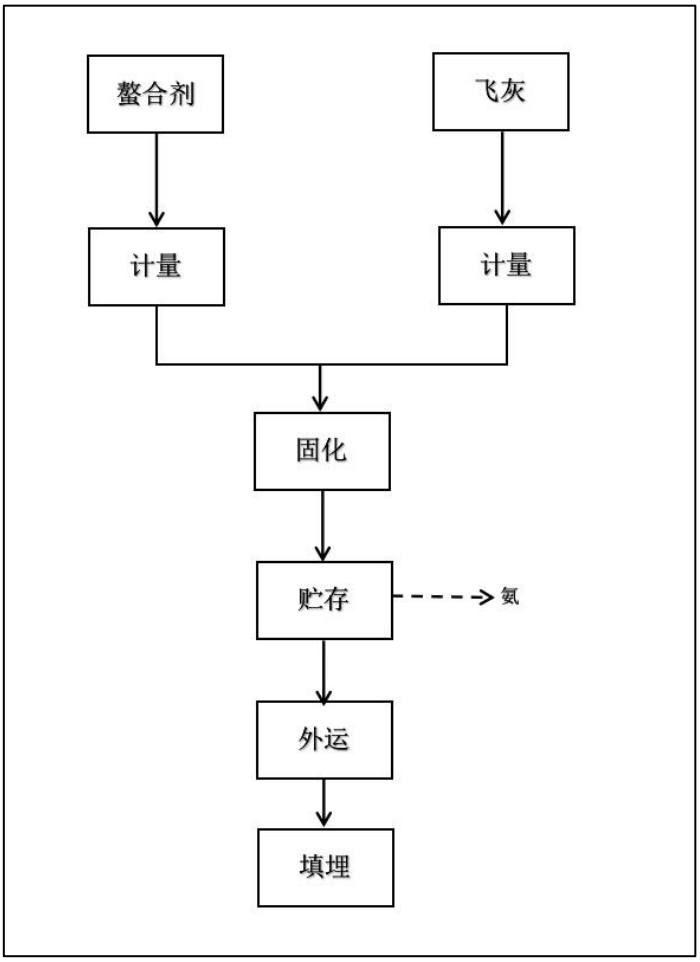


图 3.2-9　飞灰稳定化工艺流程图

飞灰仓的飞灰通过灰仓出口的单轴给料螺旋，进到飞灰称重计量装置。飞灰稳定化间内设置螯合剂罐、螯合剂转运泵、水槽和水泵。螯合剂经螯合剂转运泵输送至螯合剂计量斗，同时水也经水泵输送至螯合剂计量斗，计量斗下方经螯合剂输送泵送至混拌机。飞灰、螯合剂、水在混拌机内混合，飞灰中的重金属类与螯合剂反应，生成螯合物从而被稳定化。混拌机出来的被稳定化后的飞灰送至飞灰养护车间。飞灰稳定化产物养护检测合格后，运至白银刘川生活垃圾填埋场填埋。本项目飞灰采用螯合剂进行螯合处理，螯合后的飞灰在贮存间稳定堆存。堆存的飞灰中含有恶臭物质等，在贮存间温度、湿度变化及气压差作用下，通过分子扩散方式缓慢挥发至空气中，主要污染物为氨。固化系统设置 1 台混拌机，处理能力保证每小时能够处理 6 吨飞灰。飞灰、螯合剂和水约以 100:3:20 的比例进入混拌机。各组分的添加比例将根据现场实际的运行情况和检测数据进行调整，以确保系统在经济运行的同时，能够达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）相关标准。

3.2.1.6 沼气收集处理

沼气中成分较复杂，含有甲烷、硫化氢、二氧化碳、氮气、氧气、一氧化碳、氢气等。改扩建工程采用的沼气处理装置由水封、汽水分离器、双膜气柜、沼气增压风机、火炬等组成。正常运行时，沼气送至焚烧炉进行掺烧，为发电厂贡献热值，当焚烧炉检修等状况下，

进入内燃式应急火炬进行应急燃烧放散处理（沼气储柜配备自动点火系统，沼气储柜气量满足要求后自动点火；同时在沼气储柜区设定空气中甲烷气体含量测定仪器，避免空气中甲烷气体含量过高导致爆炸）。

主要设备：

沼气增压风机：功能：加压后输送沼气；数量：2 台；规格：罗茨风机，350m³/h；压头：30kPa，风冷，全 SS304 不锈钢材质，变频控制，防爆

内燃式火炬系统：功能：燃烧沼气；数量：1 套；沼气处理量：350m³/h；燃烧率：≥99%。

3.2.2 水平衡分析

本项目日水平衡根据建设单位可行性研究报告资料，项目用水环节包括循环冷却系统补水、炉渣冷却水、道路清洗用水、卸料区冲洗水、道路冲洗水、飞灰处理车间用水、烟气 SNCR 脱硝用水以及锅炉用水等。项目不同季节用水量不尽相同，夏季由于蒸发量大，循环水系统损耗较大，用水量偏高，冬季则相反。本评价重点考虑夏季最大用水情况。

改扩建项目新鲜水用量 1534.445m³/d，其中，循环冷却水系统补充新鲜水 947m³/d，除盐水系统用水 566.5m³/d。

循环水系统循环水量 60253m³/d；循环冷却水系统废水产生量 131m³/d；除盐水系统排水、锅炉排水排入排污降温池后进入低浓度废水处理系统;循环冷却水系统不能利用的排污水 65m³/d 直接排至管网进入白银银东污水处理厂。

生活污水依托一期化粪池处理后进入管网。

改扩建项目建设完成后全厂共预留 2 个废水排放口：①全厂生活污水排放口；②改扩建工程循环冷却水排放口。

本项目日水平衡见下表及图 3.2-10。

表 3.2-1　项目用水量平衡表

序号	用水项目	总用水量（m³/d）	新鲜水用量（m³/d）	循环水量（m³/d）	回用水量（m³/d）	损耗水量（m³/d）	废水产生量（m³/d）	废水排放量（m³/d）	去向
1	循环冷却水系统	61200	947	60253	66	816	131	65	排至市政管网最终进入银东污水处理厂
2	除盐水系统	818.5	566.5	0	252	0	180	0	排污降温池 52 低浓度废水处理系统 130
3	锅炉用水	1043	0	991.2	51.8	25.9	25.9	0	排污降温池
4	烟气 SNCR 脱硝用水	48	0	0	48	48	0	0	/
5	道路冲洗水	6	0	0	6	1	5	0	渗滤液处理系统

6	厂房、垃圾卸料大厅冲洗水	5	0	0	5	1	4	0	渗滤液处理系统
7	飞灰处理车间用水	7	0	0	7	7	0	0	/
8	炉渣冷却用水	48	0	0	48	48	0	0	/
9	加药用水	0.625	0.625	0	0	0.625	0	0	/
10	生活用水	0.32	0.32	0	0	0.32	0.256	0	排至园区管网
11	绿化洒水	20	20	0	0	20	0	0	/
12	渗滤液	0	0	0	0	0	100	0	渗滤液直接进入渗滤液处理系统
合计		63196.445	1534.445	61244.2	483.8	967.845	446.156	65	

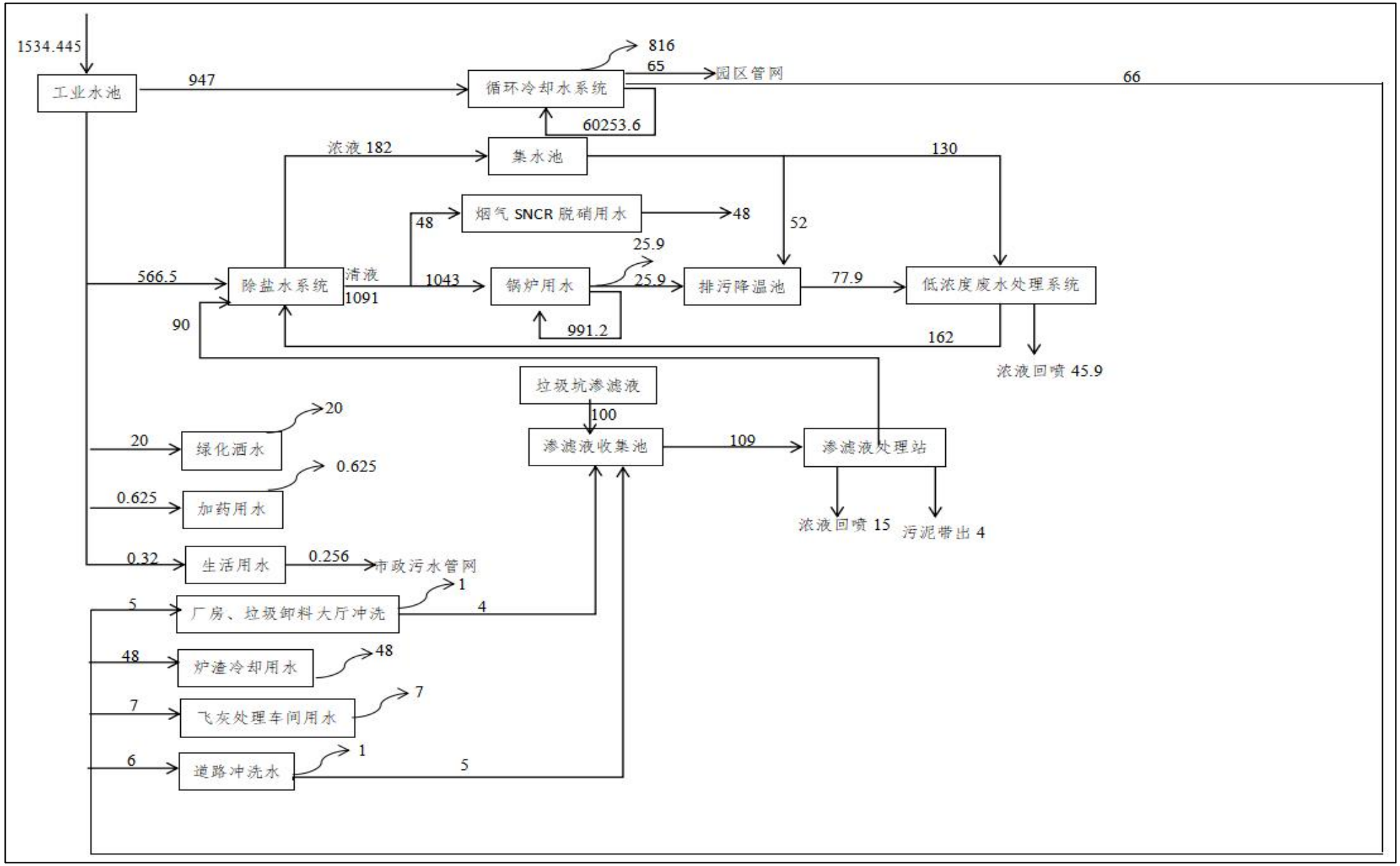


图 3.2-10　改扩建项目水平衡图　　单 位 ： m^3/d

3.2.3 污染因素分析

工艺流程及产污环节见图 3.2-12，本项目产污节点见表 3.2-3 所示。

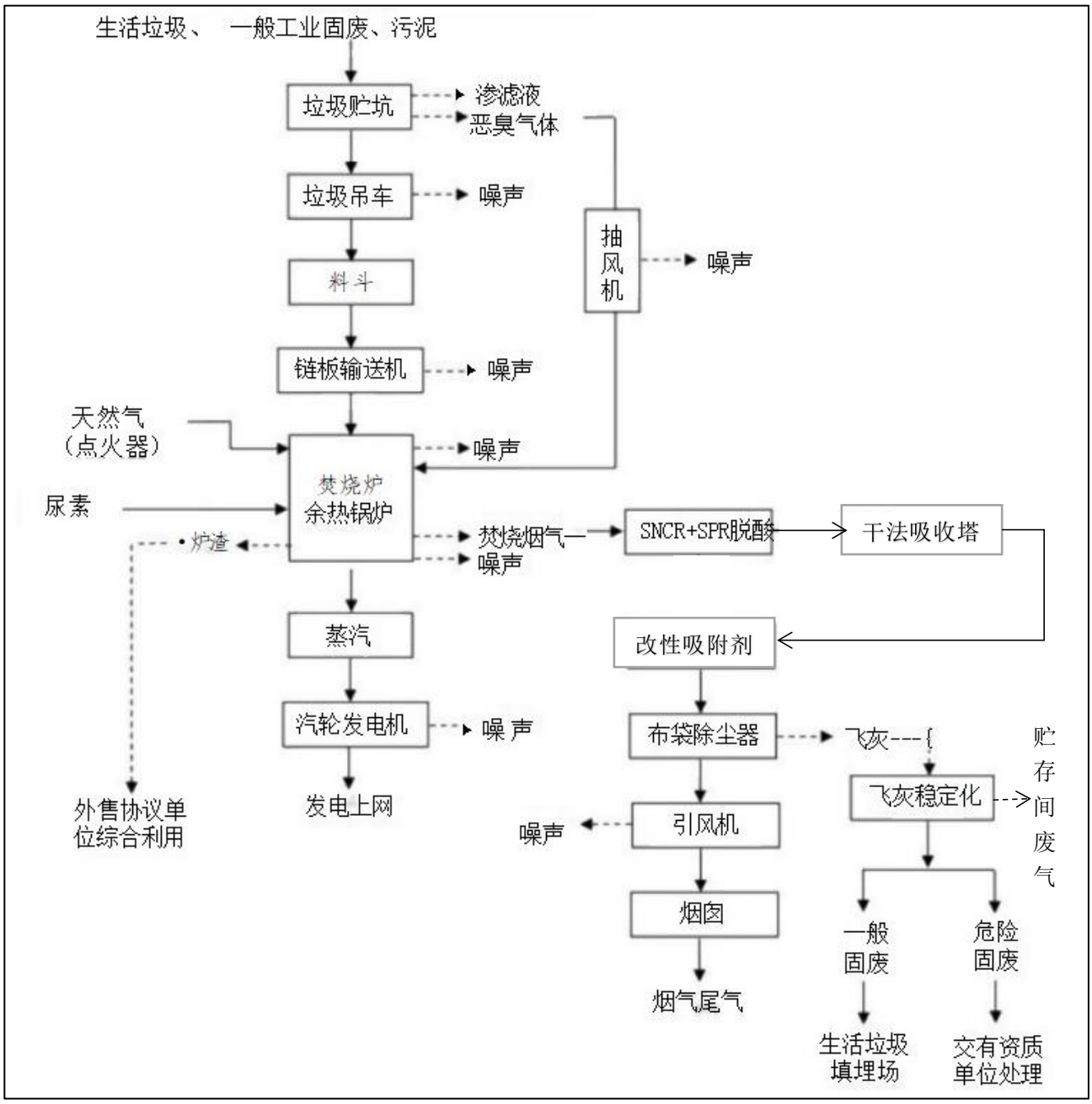


图 3.2-11　改扩建项目工艺流程及产物节点图

表 3.2-2　改扩建项目产污节点一览表

类型	编号	污染源	主要污染物	措施及去向	排放特征
废气	G1	垃圾贮坑	NH_3、H_2S、臭气浓度	正常工况下进入焚烧炉焚烧；非正常工况下进入除臭系统处理后经 40m 排气筒（DA004）排放	连续
	G2	渗滤液处理站	NH_3、H_2S、臭气浓度		连续
	G3	焚烧炉	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NOx、NH_3、HCl、二噁英类、Hg、CO、(Cd+T1)、(Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni)	采用"SNCR 炉内脱硝+SPR 高分子脱硝系统+干粉喷射+复合黏土矿物吸附剂喷射+布袋除尘器”组合工艺处理后通过 1 根 80m 高排气筒排放	连续

	G4	石灰筒仓、飞灰仓、SPR 脱硝剂仓、复合黏土矿物吸附剂筒仓	颗粒物	仓顶分别设置袋式除尘器对装料粉尘进行处理	间断
	G5	交通废气	THC、NOx、CO	减少怠速时间，加强维修保养	间歇
	G6	飞灰贮存间废气	NH_3	飞灰贮存间氨经收集后，由引风机通过风管送至风机入口和垃圾库负压区恶臭气体汇集进入焚烧炉焚烧处理	连续
废水	W1	垃圾渗滤及车辆冲洗	pH、COD、BOD_5、SS、NH_3-N、TN、TP、Pb、As、Hg、Cr、Cd、Zn、Ni、Cu	渗滤液处理系统处理后，浓液回喷，清液回用至除盐水系统	连续
	W2	除盐水系统	pH、CODcr、SS	经低浓度废水处理后清液回用至除盐水系统，浓液回喷	连续
	W3	锅炉定期排水	pH、CODc、SS		间歇
	W4	冷却塔	pH、CODc、SS	部分回用至飞灰固化、车间道路冲洗、炉渣冷却，部分排至园区污水管网	间断
	W5	生活污水	pH、SS、CODc、BOD;、NH_3-N、总磷、动植物油	化粪池处理后，排至园区污水管网	间断
噪声	N1-N7	生产设备	设备噪声	厂房隔声、基础减震	连续
固废	S1	捞渣系统	炉渣	收集后外售	间断
	S2	烟气处理系统	飞灰	稳定化后，运至白银刘川生活垃圾填埋场填埋	间断
	S3	渗滤液处理站	污泥	收集后投入焚烧炉焚烧处理	间断
	S4		废膜		间断
	S5	恶臭处理装置	废活性炭		间断
	S6	石灰粉仓和复合黏土矿物吸附剂粉仓	废布袋		间断
	S7	沼气脱硫预处理	废脱硫剂		间断
	S8	除盐水系统	废膜和废过滤介质污泥		间断
	S9	烟气净化系统	废布袋	依托危废暂存间暂存后，定期交由有资质单位处置	间断
	S10	在线监测设备	在线监测废液		间断
	S11	设备维修保养	检修废物		间断
	S12	职工生活	生活垃圾	进入焚烧炉焚烧	间断

3.2.4 运营期污染物源强分析

3.2.4.1 大气污染物源强分析

改扩建项目主要废气为垃圾贮坑及渗滤液处理系统产生的恶臭气体(G1、G2)，焚烧炉焚烧生

活垃圾、一般工业固废及污泥产生的焚烧废气(G3)，石灰筒仓、复合黏土矿物吸附剂筒仓及飞灰仓产生的粉尘(G4)、飞灰贮存间废（G6）气及交通运输废气(G5)。

1、源强核算方法

本项目大气污染源源强核算方法见表 3.2-3 所示。

表 3.2-3　大气污染源源强核算方法一览表

污染源	污染因子	核算方法	依据
焚烧烟气	颗粒物、SO_2、NOx、HCl、HF、CO、二噁英类	类比法	《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）
	$PM_{2.5}$	产污系数法	
	Hg 及其化合物，Cd+Ti，Sb+As+Pb+Cr++Co+Cu+Mn+Ni 及其化合物	类比法	
垃圾贮坑恶臭	NH_3、H_2S、臭气浓度	类比法	
飞灰贮存间废气	NH_3	产污系数法	
渗滤液处理系统恶臭	NH_3、H_2S、臭气浓度	类比法	
粉仓	颗粒物	产污系数法	

2、烟气量

①设计烟气量

本项目设计标准烟气量为 95289Nm^3/h。

②复核烟气量

根据《垃圾发电厂烟气净化系统技术规范》（DL/T1967-2019）中垃圾焚烧产生的标准状态下实际烟气量可按下式复核：

$$Vy=0.01867C+0.112H+0.007S+0.00315Cl+0.008N+(\alpha-0.21)V0+0.0124W$$

式中：

Vy—垃圾焚烧所产生的实际烟气量，m^3/kg（标准工况）；

C—垃圾中湿基碳元素量，%；

H—垃圾中湿基氢元素含量，%；

S—垃圾中湿基硫元素含量，%；

Cl—垃圾中湿基氯元素含量，%；

N—垃圾中湿基氮元素含量，%；

α—过剩空气系数；

V0—垃圾燃烧理论空气量，Nm^3/kg 垃圾；可按下式计算：

$$V0=0.0889C+0.2647H+0.0333S+0.0301Cl-0.0333O$$

O—垃圾中湿基氧含量，%；

W—垃圾含水率，%。

垃圾成分分析如下：

表 3.2-4　入炉成分（%）

样品	C(%)	H(%)	O(%)	N(%)	S(%)	Cl(%)	水分(%)	灰分(%)	低位热值(kJ/kg)
生活垃圾	14.68	2.24	7.73	0.55	0.14	0.41	49.56	25.04	4790
一般固废	39.361	5.949	11.447	0.272	0.042	0.221	4.943	23.565	12757.262
污泥	29.400	2.720	28.800	4.500	0.992	0.000	40.000	31.420	4434.000
混合物料	17.34	2.57	8.89	0.68	0.17	0.38	45.43	25.17	5445.01

V0=89046Nm^3/h；本项目设计处理垃圾量 500t/d（20.8333t/h），复核烟气量 95254Nm^3/h。

因此，本次环评源强核算烟气量采用设计干烟气量 95289Nm^3/h 合理。

3、焚烧烟气源强核算

根据生态环境部《生活垃圾焚烧污染控制标准》编制说明（2013.12）中 6.2 条：在不影响生活垃圾焚烧炉正常运行的前提下，生活污水处理厂污泥以及一般工业固体废物可以进入焚烧炉进行焚烧处置。生活污水处理厂污泥以及一般工业废物中重金属、前驱体类物质（苯系物类）等污染物含量低，焚烧过程中的热处理特性和污染特性与生活垃圾类似，因此，从技术上可以与生活垃圾共同焚烧处置。但需要严格控制投加量。

根据《垃圾协同半干化市政改性污泥焚标煤烧试运行掺烧比例分析》（清华大学学位论文，2014 年，高云涛）中研究结论表明》：

（1）通过“改性+高压隔膜压榨技术可在常温、低能耗的条件下得到含水率在 50%以下，低位热值为 1880kJ/kg 的半干化污泥，为焚烧处置创造有利条件。

（2）以 5%、10%、15%比例掺烧污泥，吨垃圾发电量分别为 341.9kwh、329.2kwh、285.6kwh。经验证在设有渗滤液回喷系统的工程应用中，以 10%比例掺烧半干化污泥，可在保证锅炉额定蒸发量的基础上，进一步提高垃圾与污泥的处理量，且焚烧炉工况稳定，环保达标排放。

（3）因污泥在改性干化时添加了 10%左右的熟石灰，在协同焚烧过程中，该部分熟石灰在炉内与酸性气体发生中和反应，引起了烟气中 HCl、SO_2 含量的降低。掺烧半干化污泥的比例为 5%时，HCl 以及 SO_2 在反应塔入口的浓度分别下降 3.6%和 2.3%；掺烧半干化污泥的比例为 10%时，HCl 以及 SO_2 在反应塔入口的浓度分别下降 6.9%和 5.4%，长期掺烧能够节约一定的烟气净化成本。

（4）以 5%、10%掺烧污泥后炉渣热灼减率由 3.26%降到 2.27%、2.87%，较掺烧前有所降低，说明垃圾焚烧系统掺烧半干化污泥是有效的处理处置方式，通过“以废治废实现了生活垃圾与污

泥共同的“四化处置，其产生的环境与社会效益远高于其经济效益。

经查阅《水务行业优秀案例汇编》中成都市万兴环保发电厂污泥干化及协同焚烧处置项目：“项目在现有已投运的成都万兴环保发电厂内，新建污泥干化生产线，日处理湿污泥400t/d（含水80%），经干化后的污泥约133t/d（含水约40%），送入现有的万兴环保发电厂垃圾焚烧系统与生活垃圾协同焚烧，干化后污泥掺烧比率约为5.54%，对现有焚烧系统不会造成影响。运用汽轮机发电机组中做功后的低品质蒸汽，将含水率80%的污泥干化到含水率40%左右，干化后的污泥按一定比例与垃圾混合，进入垃圾焚烧炉焚烧处理，废水废气经处理后达标排放。采用该工艺有效的回收了低品质蒸汽的热能，提高了垃圾发电厂整体的热能利用效率，达到了对污泥的减量化、无害化处理，实现了资源的综合利用，同时做到了环保排放。本工程采用圆盘式干化机，干化效率高技术成熟，污泥干化产生高浓度臭气送入垃圾池中用作一次风送入焚烧炉中燃烧，干化后的污泥送入垃圾投料口与市政垃圾混合，最终送入焚烧炉中燃烧，掺烧对于焚烧炉影响很小，干化产生的废水送入渗沥液处理站集中处理，干化产生的废气经过尾气除尘器和尾气冷凝器处理后，通过废气引风机输送至垃圾池中作为焚烧的一次风用气，污泥干化系统不单独向外排放臭气、废水。”

本项目收运城市生活污水处理厂达标排放的污泥，污泥出厂含水率低于80%，经干化后含水率低于40%入炉焚烧，干化后的污泥掺烧比率约为4%，小于上述项目掺烧量，因此本次环评认为本项目掺烧污泥对于焚烧炉运行影响较小，污染物特性类似。

本项目设计处理生活垃圾500t/d。焚烧烟气中各污染物源强类比白银三峰环保发电有限公司一期项目、并依据《生活垃圾焚烧处理工程技术》（白良辰）等有关技术标准和规范结合项目设计参数确定。

（1）类比项目及类比可行性

本次改扩建项目类比企业一期（白银市三峰生活垃圾焚烧发电项目）、类比酒泉生活垃圾焚烧发电项目（设计垃圾处理量为500t/d，配置1台机械炉排焚烧炉）、平凉市生活垃圾焚烧发电项目（设计垃圾处理量为500t/d，配置1台机械炉排焚烧炉）。类比可行性见下表所示。

表3.2-5　类比可行性

项目	白银市三峰生活垃圾焚烧发电项目（三峰一期）	酒泉生活垃圾焚烧发电项目	平凉市生活垃圾焚烧发电项目	拟建项目
处理规模	600t/d	500t/d	500t/d	500t/d
处理垃圾	生活垃圾	生活垃圾	生活垃圾	生活垃圾+一般固废+污泥

工艺	生活垃圾在垃圾暂存池中暂存 5-7d 后，投入焚烧炉，焚烧炉温度控制在850～1100℃之间，通过高温焚烧，实现垃圾的减量化和无害化，并利用高温烟气余热发电，实现垃圾资源化。	生活垃圾在垃圾暂存池中暂存 5-7d 后，投入焚烧炉，焚烧炉温度控制在850～1100℃之间，通过高温焚烧，实现垃圾的减量化和无害化，并利用高温烟气余热发电，实现垃圾资源化。	生活垃圾在垃圾暂存池中暂存 5-7d 后，投入焚烧炉，焚烧炉温度控制在 850～1100℃之间，通过高温焚烧，实现垃圾的减量化和无害化，并 利用高温烟气余热发电，实现垃圾资源化。	生活垃圾在垃圾暂存池中暂存 5-7d 后，投入焚烧炉，焚烧炉温度控制在850～1100℃之间，通过高温焚烧，实现垃圾的减量化和无害化，并利用高温烟气余热发电，实现垃圾资源化
助燃原料	天然气	柴油	柴油	天然气
炉型	炉排炉	炉排炉	炉排炉	炉排炉
服务范围	白银区、靖远县、平川区、景泰县及会宁县主城区	酒泉市主城区及周边乡镇	平凉市主城区及周边乡镇	白银区、靖远县、平川区、景泰县及会宁县主城区及周边乡镇
烟气治理措施	“3T+E”燃烧控制技术+SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭喷射+布袋除尘	“3T+E”燃烧控制技术+SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭喷射+布袋除尘	“3T+E”燃烧控制技术+SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭喷射+布袋除尘	“3T+E”燃烧控制技术+SNCR+SPR+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂喷射+布袋除尘

根据对比分析，本项目处理的垃圾与类比的白银市三峰生活垃圾焚烧发电项目（三峰一期）主要成分基本一致。本项目协同处置少量经过含水率及固废性质检验的一般固废和污泥。一般工业固体废物掺烧量不超过 1.4 万 t/a(占焚烧处理量比例约 8.4%),污泥掺烧量不超过 0.67 万 t/a(占焚烧处理量比例约 4%)。成分差距较小；处理规模相近，处理工艺相同，采用的焚烧炉炉型相同，烟气治理措施增加了 SPR 高分子脱硝系统，其余治理工艺相同，根据《污染源源强核算技术指南准则》（HJ 884-2018），原辅料及燃料成分、产品、工艺、规模、污染控制措施、管理水平等方面具有相同或类似特征的污染源，可类比污染物浓度等相关参数。因此，本次类比项目具备类比条件。

（2）类比项目数据

类比项目在线监测数据详见表 3.2-6。

表 3.2-6　类比项目在线监测数据

项目		烟气量（m^3/h）	颗粒物	SO_2	NOx	CO	HCl
白银市三峰生活垃圾焚烧发电项目（三峰一期）2025 年	在线监测出口范围	106885-115505	5.04-14.61	25.72-73.85	106.54-240.35	0.3-36.53	1.52-11.07
	处理效率	/	99.9%	90%	45%	0	95%
	进口浓度	/	5040-14610	257.2-738.5	193.71-437	0.3-36.53	30.4-221.4
	在线监测均值	/	8.57	49.04	200.56	12.58	3.96
	处理效率	/	99.9%	90%	45%	0	95%
	进口浓度均值	/	8570	490.4	364.65	12.58	79.2
酒泉生活垃圾焚烧发电项目 2022 年	在线监测出口范围	40787-85840	1.791-7.399	2.363-56.878	97.683-240.662	0.612-14.656	0.093-31.927
	处理效率	/	99.9%	90%	45%	0	95%
	进口浓度	/	1791-7399	23.63-568.78	177.61-437.57	0.612-14.656	1.86-638.54
	在线监测均值	/	6.16	28.33	197.87	3.92	8.54
	处理效率	/	99.9%	90%	45%	0	95%
	进口浓度均值	/	6160	283.3	359.76	3.92	170.8
平凉生活垃圾焚烧发电项目 2022 年	在线监测出口范围	53713-69262	6.77-11.823	12.968-42.626	109.057-155.459	1.89-22.98	7.14-18.499
	处理效率	/	99.90%	90%	60%	0	95%
	进口浓度	/	6770-11823	129.68-426.26	272.64-388.65	1.89-22.98	357-369.98
	在线监测均值	/	8.42	27.58	132.26	6.82	12.5
	处理效率	/	99.9%	90%	45%	0	95%
	进口浓度均值	/	8420	275.8	294	6.82	250
进口浓度均值最大值			8570	490.4	364.65	12.58	250

类比项目验收监测数据见下表。

表 3.2-7　类比项目竣工环保验收数据　单位：ngTEQ/m³

项目		烟气量 m³/h	二噁英	备注
白银市三峰生活垃圾焚烧发电项目（三峰一期）2019 年	出口浓度	81172.25-193113.1	0.039	
	处理效率	/	98.0%	按照环评中的处理效率进行计算
	进口浓度	/	1.95	按照处理效率核算
酒泉生活垃圾焚烧发电项目	出口浓度	65256-84517	0.035~0.083	
	处理效率	/	98%	按照环评中的处理效率进行计算
	进口浓度	/	4.15	按照处理效率核算
平凉生活垃圾焚烧发电项目	出口浓度	70648~76025	0.0017~0.0091	
	处理效率	/	98%	按照环评中的处理效率进行计算
	进口浓度	/	0.46	按照处理效率核算
最大值			4.15	

（3）国内统计数据

垃圾焚烧烟气污染物的成分及浓度与所燃烧的垃圾成分有很大的关系，参照《生活垃圾焚烧处理工程技术》（白良辰编著，中国建筑工业出版社）中的调查统计资料，具体见下表。

表 3.2-8　垃圾焚烧厂烟气污染物原始浓度参考范围一览表

污染物名称	参考范围（mg/Nm³，标准状态，干烟气 11%O_2 状态下）
颗粒物	1000~6000
SO_2	20~800
NOx	90~500
HCl	200~1600
HF	0.5-5
CO	10~200
Hg 及其化合物	0.1~10
Cd+Ti	0.05~2.5
Pb	1~50
Cr+Cu+Mn+Ni+其他重金属	10~100
二噁英	1~10ngTEQ/Nm^3

（4）重金属核算

由于本项目生活垃圾元素成分监测结果中 Hg、As、Cd、Pb 均未检出，本次改扩建项目环评调查本省部分地区及商洛市、华阴市生活垃圾成分分析结果。

表 3.2-9　生活垃圾重金属含量检测分析结果　（单位：mg/kg）

项目	本项目	西和县	商洛市	华阴市	最大值
Hg 及其化合物	/	0.083	/	/	0.083
镉	/	0.064	/	/	0.064
铊	/	/	0.04	0.65	0.65
锑	/	/	0.003	0.089	0.089
砷	/	0.65	/	/	0.65
铅	/	3.13	/	/	3.13

铬	/	4.36	/	/	4.36
钴	/	1.93	0.274	3.921	3.321
铜	/	18.70	/	/	18.70
锰	/	/	16.201	5.731	16.201
镍	/	6.44	/	/	6.44

表 3.2-10　重金属浓度核算结果

项目	最大浓度（mg/kg）	单位垃圾烟气量	核算结果(mg/Nm³)
Hg 及其化合物	0.083	4.57m³/kg	0.018
镉	0.064		0.014
铊	0.65		0.142
Cd+TI			0.156
锑	0.089		0.019
砷	0.65		0.142
铅	3.13		0.685
铬	4.36		0.954
钴	3.321		0.727
铜	18.70		4.092
锰	16.201		3.545
镍	6.44		1.409
Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni			11.574

（5）$PM_{2.5}$

项目焚烧炉烟气经袋式除尘器处理后，烟尘颗粒物主要以细颗粒物为主，本次环评主要考虑 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$，根据第二届火电行业环境保护研讨会纪要，焚烧烟尘中的 $PM_{2.5}$ 的一次源强可暂时按烟尘总量的 50%考虑，即本项目焚烧烟气中 $PM_{2.5}$ 的产生浓度 4285mg/m³；根据《大气细颗粒物一次源排放清单编制技术指南》(试行)中表 5 固定燃烧源与工艺过程源第 4 级分类的 $PM_{2.5}$ 去除效率，通过布袋除尘的处理效率为 99%。

（6）氨逃逸

参考《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性非催化还原法》（HJ563-2010），在采用尿素作为脱硝剂时氨逃逸质量浓度宜小于 8mg/m³。本项目采用尿素作为脱硝药剂，正常工况下不会有氨气通过烟囱排入大气。考虑最不利情况，尿素在喷入炉膛内发生反应时分解产生极少量氨（低于 3ppm）逃逸进入烟气系统，折合氨排放浓度 0.002mg/m³。

（7）初始浓度确定

根据类比项目在线统计数据、竣工验收监测数据、国内统计数据，结合本项目采取的措施，管道内干法喷射熟石灰等因素，并综合考虑运行管理控制等条件，本项目焚烧烟气初始浓度确定见下表所示。

表 3.2-11　初始排放浓度确定 单位：mg/m³

污染物名称	《生活垃圾焚烧处理工程技术》参考范围（mg/Nm³）	类比数据（mg/Nm³）均值最大值	生活垃圾成分/源强核算值 (mg/Nm³)	本次评价取值（mg/Nm³）	去除率
颗粒物	1000~6000	8570	/	8570	99.9%
$PM_{2.5}$	/	/	/	4285	99%
SO_2	20~800	490.4	/	600	90%
NOx	90~500	364.65	/	437	55%
HCl	200~1600	/	/	80	96%
CO	10~200	12.58	/	12.58	/
氟化氢	0.5~5	/	/	5.0	96%
Hg 及其化合物	0.1~10	/	/	0.1	97%
Cd+TI	0.05~2.5	/	/	0.2	97%
Pb+Sb+As+Cr +Co+Cu+Mn+Ni	10~100	/	/	12	97%
二噁英	1~10ngTEQ/Nm³	4.15ngTEQ/Nm³	/	4.15ngTEQ/Nm³	98%

本项目通过 3T+E 燃烧控制技术控制源强，同时采用炉内 SNCR 脱硝+SPR 脱硝，干法反应器，复合黏土矿物吸附剂吸附二噁英类和重金属，采用布袋除尘，脱硝效率取值 55%，脱酸效率取值 96%，二噁英类去除效率 98%，重金属去除效率 97%，除尘效率 99.9%。焚烧炉废气中各污染源源强核算结果及相关参数见下表。

表 3.2-12　焚烧炉废气中各污染源源强核算结果及相关参数一览表

排放源	污染物	核算方法	废气量 (Nm^3/h)	产生状况			治理措施	去除率（%）	排放状况			GB18485-2014 (单位：mg/m^3)			排放方式及去向
				浓度 (mg/m^3)	产生量				浓度 (mg/m^3)	排放量		小时值	24小时均值	测定均值	
					kg/h	t/a				kg/h	t/a				
焚烧炉烟囱 DA002	颗粒物	类比法	95289	8570	816.63	6533.04	SNCR+SPR+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂吸附+布袋除尘+80m排气筒	99.9	8.57	0.82	6.53	30	20	/	连续排放大气
	$PM_{2.5}$	类比法		4285	408.315	3266.52		99	42.85	4.08	32.67	/	/	/	
	SO_2	类比法		600	57.17	457.39		90	60.03	5.72	45.76	100	80	/	
	NO_X	类比法		437	41.64	333.13		55.00	196.65	18.74	149.9	300	250	/	
	CO	类比法		12.58	1.20	9.6		0	12.58	1.2	9.6	100	80	/	
	HCl	类比法		80	7.62	60.98		96	3.15	0.3	2.4	60	50	/	
	HF	类比法		5	0.48	3.84		96	0.197	0.02	0.15	/	/	/	
	Hg 及其化合物	物料衡算		0.1	0.01	0.08		97	0.003	0.0003	0.0024	/	/	0.05	
	Cd+Ti	类比法		0.2	0.02	0.16		97	0.006	0.0006	0.0048	/	/	0. 1	
	Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	类比法		12	1.14	9.12		97	0.354	0.034	0.27	/	/	1	
	二噁英类	类比法		0.00000415	0.0000004	0.0000032		98.00	0.00000008	0.000000008	6.4E-08	/	/	0. 1ng	
	镉	类比法		0.014	0.0013	0.0104		97	0.0004	0.000039	0.00031	/	/	/	
	铊	类比法		0.142	0.014	0.112		97	0.0045	0.00043	0.0034	/	/	/	
	锑	类比法		0.019	0.002	0.016		97	0.0006	0.00006	0.00048	/	/	/	
	砷	类比法		0.142	0.014	0.112		97	0.0045	0.0004	0.0034	/	/	/	
	铅	类比法		0.685	0.07	0.56		97	0.0223	0.0021	0.017	/	/	/	

	铬	类比法		0.954	0.09	0.72		97	0.0289	0.0028	0.022	/	/	/	
	钴	类比法		0.727	0.07	0.56		97	0.0223	0.0021	0.017	/	/	/	
	铜	类比法		4.092	0.39	3.12		97	0.1233	0.0118	0.094	/	/	/	
	锰	类比法		3.545	0.34	2.72		97	0.1076	0.0103	0.082	/	/	/	
	镍	类比法		1.409	0.13	1.04		97	0.0407	0.0039	0.031	/	/	/	
	氨气	/		/	/	/	/	/	0.002	0.00017	0.00135	/	/	/	
注：1、1 台 500t/d 焚烧炉，全年等效运行时间 8000h； 2、焚烧烟气排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的烟气排放标准限值； 3、排气筒的高度 80m，出口内径 1.8m，排烟温度 140℃。															

4、现有工程烟气处理设施（SPR）改造后的污染源强核算

为更好地降低氮氧化物的排放，本次改扩建拟在现有工程脱硝系统上新增由重庆三峰科技有限公司设计生产的高分子脱硝系统（SPR 脱硝系统），SPR 脱硝系统是一种高效的烟气脱硝技术，广泛应用于垃圾焚烧领域。

高分子脱硝系统其核心是高分子脱硝剂。它是以高分子材料为载体，催化剂、改性氨聚合在高分子材料上的固体粒料。高分子脱硝剂利用气力输送装置均匀喷入 850～950℃的炉膛中。改性氨化学键断裂，释放出大量的氨气，高分子材料释放出一氧化碳、羟基自由基、氨基。氨气、一氧化碳在催化剂、羟基自由基的催化下，快速与烟气中的 NO_X 发生还原反应，生成无害的 N_2、H_2O、CO_2，达到脱除 NO_X 目的。根据现有工程焚烧废气排放情况及引用梅州市三峰环保能源有限公司生活垃圾焚烧项目安装的由重庆新离子环境科技有限公司设计、供货、安装及调试的高分子脱硝系统成套设备的验收报告（详见附件 15）来进行详细佐证，新增 SPR 脱硝系统后，现有工程焚烧烟气的脱硝效率由原来的 50%提高至 65%。改造后的现有工程焚烧烟气废气排放源强见下表：

表 3.2-13　现有工程采取“以新带老”措施后的有组织废气排放情况

排放口编号	排放口类型	污染源	标干排气流量（m^3/h）	污染物种类	治理措施	实际运行工况排放情况			新增废气处理措施	排放情况	
						实际工况（%）	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）		排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）
DA001	主要排放口	焚烧炉排气筒	111504	颗粒物	SNCR+半干法吸收塔+活性炭吸附+布袋除尘器	100	8.57	0.96	新增一套SPR脱硝系统	8.57	0.96
				CO			12.58	1.40		12.58	1.40
				SO_2			49.04	5.47		49.04	5.47
				NO_X			200.56	22.36		127.638	14.23
				HC1			3.96	0.44		3.96	0.44
				汞及其化合物			0.0028	0.00065		0.0028	0.00065
				铊、镉及其化合物			0.000173	0.00034		0.000173	0.00034
				Sb+As+Pb+Co+Cu+Mn+Ni 及其化合物			0.17359	0.034		0.17359	0.034
				二噁英			0.039 ng/m^3	4.34866E-09		0.039 ng/m^3	4.34866E-09

5、恶臭气体

本项目恶臭源主要有垃圾贮坑、渗滤液处理系统、运输过程中臭气。

（1）垃圾贮坑恶臭

垃圾贮坑在垃圾堆存过程中会产生大量的H_2S、氨等恶臭污染物，卸料大厅卷帘门入口增设风幕机，减少臭气外散；设计对卸料大厅和垃圾贮坑采用密封负压处理，将卸料大厅及垃圾贮坑内的臭气通过引风机引至焚烧炉进行焚烧处置。但由于垃圾运输车辆在进出卸料大厅及卸料时，仍然会对空气产生扰动影响，从而导致恶臭气体在垃圾运输车辆驶出卸料大厅时发生外泄。

垃圾贮坑恶臭污染物的泄露源强采用目前较为通用的源强控制泄露估算法。

生活垃圾暂时存放在垃圾贮坑内，为提高垃圾热值，滤出一部分渗滤液，为提高进入炉内垃圾热值，生活垃圾在垃圾贮坑内停留 5~7 天，贮坑内的生活垃圾在存放过程中会因生物降解而产生恶臭气体。垃圾贮坑有效容积 3888m^3，最大垃圾存放量约 4212t。

有机垃圾的生物降解分为四个阶段，即好氧阶段、厌氧阶段、厌氧甲烷不稳定阶段、厌氧甲烷稳定阶段。在好氧阶段和厌氧阶段主要产生CO_2、H_2O、H_2、H_2S、NH_3，在厌氧甲烷不稳定阶段甲烷浓度开始增加，到了厌氧甲烷稳定阶段，CH_4产生量将占据主要比例。根据文献《城市生活垃圾填埋场恶臭污染及卫生防护距离的探讨》，垃圾填埋场产生的恶臭气体中CH_4、CO_2、H_2S、NH_3等气体的体积比例分别占恶臭气体比例的 62.94%、20.81%、0.34%和 11.58%，项目垃圾贮坑中所产生的恶臭气体组成拟参照该比例考虑。

由于垃圾产气量主要成分CH_4、CO_2中的碳均来源于垃圾有机中含碳，故垃圾产气量与其含碳存在着比例关系，对于垃圾贮坑中生活垃圾的产气量进行计算可参照单位质量垃圾理论最大产气量计算公式进行计算：

$$Gmax=1000\times KC/(12\times 22.4)$$

其中：C 为垃圾含碳率，%，根据垃圾成分检测报告，设计点下 C 取平均值 14.68；K 为修正系数，取 3.6×10^{-3}；Gmax 为单位质量垃圾产气量，单位 Nm^3/kg。

按此公式可计算得改扩建工程所接纳的城市生活垃圾的理论最大产气量为 $Gmax=0.2m^3/kg$。大中城市生活垃圾产气周期为 5 年，考虑项目垃圾最长在垃圾贮坑中贮存约 8 天，

其产气速率处于较小阶段。保守估计，其产气速率按周期中的平均速率取值，由此估算项目垃圾贮坑在堆放垃圾过程中产生的恶臭气体量约：

恶臭气体产量$=1000\times4212\times0.2/(24\times365\times5)=19.23m^3/h$

根据恶臭气体产气量及H_2S与NH_3的含量情况，可估算出项目垃圾贮坑内主要恶臭气体的产生源强如下：

H_2S产生源强$(QH_2S)=19.23\times0.34\%\times34/22.4=0.1kg/h$；

NH_3产生源强$(QNH_3)=19.23\times11.58\%\times17/22.4=1.69kg/h$。

垃圾贮坑采用全密封设计，仅有在卸料作业卸料门打开时才可能发生恶臭泄露，由于垃圾贮坑上部设有抽吸风机将贮坑内恶臭气体作为助燃空气引至焚烧炉内，使垃圾贮坑处于负压状态，

而卸料门的面积较小，卸料作业时间也较短，因此，卸料作业时可能发生的恶臭污染物泄漏量也很小。这部分恶臭污染物从垃圾贮坑泄露出来后进入卸料大厅，因卸料大厅出入口处均布置了气幕机，没有车辆进出扰动的情况下，恶臭污染物扩散速度非常慢，而在垃圾卸料高峰期，随着车辆进出的频次提高，对卸料大厅的空气扰动加大，恶臭污染物易在车辆驶出卸料大厅时发生泄露。保守测算，垃圾贮坑和卸料大厅恶臭捕集率按照99%计，无组织恶臭废气排放源强：$NH_3$0.0169kg/h(（135.2kg/a）、H_2S0.001kg/h（8kg/a）。

（2）渗滤液处理系统恶臭

渗滤液处理系统产生废气主要以恶臭气体（NH_3、H_2S）、沼气为主。

①恶臭气体

根据对相关污水处理厂的类比调查及美国EPA对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，每处理1gBOD_5，可产生0.0031g的NH_3和0.00012g的H_2S。改扩建项目渗滤液处理系统最大处理能力为150t/d，按最不利因素考虑，本项目渗滤液处理系统最大处理602.25t/a的BOD_5。

正常工况下，渗滤液收集池、渗滤液处理系统产生的恶臭气体抽送至垃圾贮坑，通过贮坑的一次风系统送入焚烧炉焚烧，恶臭捕集率按照95%计，渗滤液产生及处理情况与生活垃圾贮存时长相同，按365d计，则渗滤液处理系统恶臭污染物产排情况见表3.2-14。

表3.2-14　渗滤液处理系统臭气产排情况一览表

污染源	污染物	产生系数	产生量		恶臭捕集率	排放量	
			kg/h	t/a		kg/h	t/a
渗滤液处理系统	NH_3	0.0031g/1gBOD5	0.23	1.87	95%	0.012	0.094
	H_2S	0.00012g/1gBOD5	0.0088	0.07		0.00044	0.0035

②沼气

改扩建项目渗滤液处理系统采用UASB厌氧反应器，根据《升流式厌氧污泥床反应器污水处理工程技术规范》（HJ2013-2012），沼气产气率取0.50Nm^3/kgCODcr，本项目渗滤液处理系统最大处理能力为150t/d，按最不利因素考虑，本项目渗滤液处理系统共处理3887.25t/a的COD。故本项目厌氧工序沼气产生量约242.95m^3/h。

正常运行时，沼气送至焚烧炉进行掺烧，为发电厂贡献热值，当焚烧炉检修等状况下，进入内燃式应急火炬进行应急燃烧放散处理（火炬燃烧系统包括水封、汽水分离器、双膜气柜、沼气增压风机、火炬等，燃烧过程中不添加其他辅助燃烧，采用自动电子点火）。

6、筒仓粉尘

本项目在厂房内设干法熟石灰粉仓、SPR脱硝剂仓、复合黏土矿物吸附剂粉仓和飞灰仓，各筒仓自带仓顶布袋除尘器，布袋除尘器收集的粉尘通过脉冲震荡落入筒仓，经布袋过滤后的粉尘经各仓顶排气口排放至主厂房内，通过厂房换气口等无组织排放至外环境。

本项目设1个熟石灰粉仓，容积为150m³；设1个复合黏土矿物吸附剂粉仓，容积20m³，设1个飞灰仓，容积180m³，设1个SPR脱硝剂仓，容积2.5m³。参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）中“混凝土分批搅拌厂”中“贮藏排气”产污系数0.12kg/t-物料。

本项目熟石灰用量约为2166.66t/a，消耗复合黏土矿物吸附剂80t/a，飞灰量10045.49t/a，SPR脱硝剂399.6t/a。则熟石灰粉仓粉尘产生量为0.26t/a（0.033kg/h），复合黏土矿物吸附剂粉仓粉尘产生量为0.001t/a（0.0001kg/h），飞灰仓仓顶粉尘产生量1.21t/a（0.15kg/h），SPR脱硝剂仓仓顶粉尘产生量0.048t/a（0.006kg/h）。

仓顶自带布袋除尘器收尘效率95%，熟石灰粉仓仓顶无组织排放粉尘0.013t/a（0.0016kg/h），复合黏土矿物吸附剂粉仓仓顶无组织排放粉尘0.005kg/a（0.0000006kg/h），飞灰仓仓顶无组织排放粉尘0.06t/a（0.008kg/h），SPR脱硝剂仓仓顶无组织排放粉尘0.0024t/a（0.0003kg/h）。粉仓均布置在厂房内，合计排至厂房的粉尘量0.079t/a。厂房对无组织废气具有抑制扩散效果，效率70%以上，因此，粉仓无组织粉尘逸散至外环境的粉尘量0.024t/a（0.003kg/h）。

7、交通运输新增的污染物

本项目生活垃圾、一般固废及污泥运输均采用汽车运输方式，项目不购置专用运输车辆，拟处置的生活垃圾、一般固废及污泥均由产废单位采用密闭车辆运输。本次只针对运输车辆在厂区内行驶产生的污染物进行评价，厂外交通运输不在本次评价范围内。

设计运输车辆规模约为5t/辆，由于本项目新增的固废交通流量为120车次/d(80000车次/a),运输车辆汽车尾气中的主要污染物为THC、CO、NOx。根据《移动源排污系数手册》,机动车污染物排放量采用排污系数法核算，重型货车主要污染物排放因子THC、CO、NOx的排放系数分别为0.129g/km,5.554g/km,2.20g/km。

垃圾运输车辆在厂区运输距离约为500m，经过计算，本项目新增的THC、CO、NOx排放量分别为THC:5.16kg/a、CO:222.16kg/a、NOx:88.00kg/a。

8、飞灰贮存间废气

本项目飞灰采用螯合剂螯合稳定化处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中6.3要求后填埋。飞灰采用螯合剂进行螯合处理，螯合后的飞灰在贮存间稳定堆存。堆存的飞灰中含有恶臭物质等，在贮存间温度、湿度变化及气压差作用下，通过分子扩散方式缓慢挥发至空气中，主要污染物为氨。

飞灰稳定化采用螯合剂螯合稳定，经螯合剂稳定化后飞灰重量为14648.56t/a。参照《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888—2018），明确推荐采用类比法核算飞灰贮存间氨排放源强，并指出行业典型值范围为0.001－0.01 kg/t飞灰，则改扩建项目的飞灰贮存间氨产生量为0.11t/a。正常工况下，飞灰贮存间氨经收集后，由引风机通过风管送至风机入口和垃圾库

负压区恶臭气体汇集进入焚烧炉焚烧处理，恶臭捕集率按照95%计，飞灰贮存间产生及处理情况与生活垃圾贮存时长相同，按365d计，则飞灰贮存间氨产排情况见表3.2-15。

表3.2-15 飞灰贮存间废气产排情况一览表

污染源	污染物	产生系数	产生量		恶臭捕集率	有组织排放量		无组织排放量
			kg/h	t/a		kg/h	t/a	t/a
飞灰贮存间	NH_3	0.01 kg/t 飞灰	0.019	0.15	95%	0.0178	0.1425	0.0075

9、废气污染物排放量核算

本项目有组织污染物核算详见表3.2-16。

表3.2-16 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m³）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
主要排放口					
1	DA002 焚烧烟气排气筒	颗粒物	8.57	0.82	6.53
2		$PM_{2.5}$	42.85	4.08	32.67
3		SO_2	60.03	5.72	45.76
4		NO_X	196.65	18.74	149.9
5		CO	12.58	1.2	9.6
6		HCl	3.15	0.3	2.4
7		HF	0.197	0.02	0.15
8		Hg及其化合物	0.003	0.0003	0.0024
13		Cd+Ti	0.006	0.0006	0.0048
14		Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	0.354	0.034	0.27
15		二噁英类	0.00000008	0.000000008	6.4E-08
主要排放口合计		颗粒物			6.53
		$PM_{2.5}$			32.67
		SO_2			45.76
		NO_X			149.9
		CO			9.6
		HCl			2.4
		HF			0.15
		Hg及其化合物			0.0024
		Cd+Ti			0.0048
		Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni			0.27
		二噁英类			6.4E-08
有组织排放总计		颗粒物			6.53
		$PM_{2.5}$			32.67
		SO_2			45.76
		NO_X			149.9
		CO			9.6
		HCl			2.4
		HF			0.15
		Hg及其化合物			0.0024
		Cd+Ti			0.0048

	Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	0.27
	二噁英类	6.4E-08

本项目无组织污染物核算详见表 3.2-17。

表 3.2-17　大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/（kg/a）
				标准名称	浓度限值/（μg/m³）	
1	垃圾贮坑	NH_3	负压进焚烧炉	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	1.5	135.2
		H_2S			0.06	8
2	渗滤液处理区	NH_3			1.5	94
		H_2S			0.06	3.5
3	筒仓	颗粒物	/	《大气污染物综合排放标准》	1.0	24
4	飞灰贮存间	NH_3	负压进焚烧炉	《恶臭污染物排放标准（GB14554-93）	1.5	7.5
无组织排放总计						
无组织排放合计		NH_3				236.7
		H_2S				11.5
		颗粒物				23

表 3.2-18　大气污染物年排放量核算

序号	污染物	年排放量	
		单位	数量
1	颗粒物	t/a	6.53
2	$PM_{2.5}$	t/a	32.67
3	SO_2	t/a	45.76
4	NO_X	t/a	149.9
5	CO	t/a	9.6
6	HCl	t/a	7.62
7	HF	t/a	0.15
8	Hg 及其化合物	t/a	0.0024
13	Cd+Ti	t/a	0.0048
14	Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	t/a	0.27
15	二噁英类	t/a	6.4E-08
16	NH_3	kg/a	236.7
17	H_2S	kg/a	11.5

3.2.4.2 水污染物源强分析

1、厂区内水污染源强分析

改扩建工程废水主要包括：①渗滤液；②厂房、卸料大厅冲洗废水；③道路冲洗废水；④除盐系统排水；⑤锅炉排水、⑥循环冷却排水；⑦生活污水等。

（1）渗滤液

①渗滤液水量

根据《垃圾发电厂渗沥液处理技术规范》（DL/T 1939-2018）中的表 1 垃圾发电厂渗滤液产生率中西北地区为 10%~25%。但渗滤液产生量还与生活垃圾产生季节、气候、温度等变化因素有关，结合本项目生活垃圾成分检测报告，综合考虑后，本项目垃圾渗滤液产生量按入厂垃圾量的 20%计，则日产生量 100m^3。

根据项目设计资料，渗滤液收集系统中有 109m^3/d 渗滤液进入渗滤液处理系统，通过处理后最大浓液量 15m^3/d 同样回喷至炉膛，污泥带出 4m^3/d。其余经处理达标后回用于除盐水系统，不外排。

②渗滤液水质

由于本次为现有工程改扩建项目，因此改扩建项目渗滤液污染物及其源强的确定可参考现有工程渗滤液水质监测情况。本次收集到 2024 年 1-12 月建设单位委托甘肃远诺环保科技信息有限公司对厂内现有渗滤液处理系统出水水质的监测报告（见附件），同时参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《集中式污染治理设施产排污系数手册》表 5.1 生活垃圾焚烧处理设施渗滤液产/排污系数、《垃圾发电厂渗沥液处理技术规范》（DL/T1939-2018），垃圾渗滤液主要污染物浓度情况见表 3.2-19。

表 3.2-19　规范中渗滤液主要污染物浓度情况　单位：mg/L

污染物	集中式污染治理设施产排污系数手册	垃圾发电厂渗沥液处理技术规范	《城市生活垃圾填埋场渗滤液生化处理过程中重金属离子问题》
pH	/	5~7	/
COD	30000	30000~75000	/
BOD_5	15000	15000~40000	/
SS	/	500~2500	/
NH_3-N	1500	1500~3500	/
TN	1800	1800~4000	/
TP	70	70~100	/
Pb	0.375	/	/
As	0.0125	/	0~0.0092
Hg	0.0006	/	0.001~0.007
Cr	0.07	/	0.01~1.1
Cd	0.014	/	0.001~0.1
Zn	/	/	0.075~1.06
Ni	/	/	0.26~1.0
Cu	/	/	0.01~1.1

依据现有工程渗滤液出水水质情况，按照最低处理效率确定本项目渗滤液污染物浓度，对现有工程渗滤液中未检出的选取参考文件中的较大值。

表 3.2-20　改扩建项目渗滤液污染物及其源强　单位：mg/L

污染物	现有工程渗滤液出水水质	现有工程渗滤液处理系统处理效率	现有工程渗滤液进水水质	确定本项目渗滤液浓度
pH	6.4-6.5	/	6.5	6.5
COD	24.6-28.4	99.96%	71000	71000
BOD_5	3.3-4.4	99.96%	11000	11000
SS	6.3-9.0	99.93%	12857.14	12857.14
NH_3-N	0.021-0.075	99.93%	107.14	107.14
TN	1.51-2.43	97%	81	81
TP	0.885-0.948	97%	31.6	31.6
Pb	未检出	90%	0.375	0.375
As	0.0025-0.0035	90%	0.035	0.035
Hg	0.00009-0.00022	90%	0.0022	0.0022
Cr	未检出	90%	0.07	0.07
Cd	未检出	90%	0.014	0.014
Zn	/	90%	1.06	1.06
Ni	/	90%	1.0	1.0
Cu	/	90%	1.1	1.1

②厂房、卸料大厅冲洗废水

垃圾卸料大厅冲洗排水为较低浓度有机污水，主要污染物及其浓度为：BOD_5=100～300mg/L，CODcr=200～700mg/L，SS=200～500mg/L、NH_3-N=10～40mg/L、动植物油=10~30mg/L，年产生量 1332m^3（4m^3/d），该部分水进入渗滤液处理系统。

③道路冲洗废水

垃圾运输引桥冲洗排水、地磅区冲洗排水均为低浓度有机污水，主要污染物及其浓度为：BOD_5=100～280mg/L，CODcr=200～600mg/L，SS=200～400mg/L、NH3-N=10～20mg/L、动植物油=5~10mg/L，年产生量 1665m^3（5m^3/d），该部分水进入渗滤液处理系统。

④除盐系统废水

除盐水制备排污水主要污染物及其浓度为：BOD_5=10～40mg/L、CODcr=30～70mg/L、SS=50～100mg/L、PH=10～11，污水产生量约 180m^3/d，除盐系统浓水进入低浓度废水处理系统。

⑤锅炉排水

锅炉定期排污水主要污染物为 pH、SS 等，浓度分别为 pH10～12、SS=250、NH_3-N=10mg/L，污水产生量约 5949.5m^3/a（25.9m^3/d），锅炉排水进入低浓度废水处理系统。。

⑥循环冷却排水

循环冷却水在运行过程中，由于盐富集导致循环水含盐量较高，设计要求循环冷却水浓缩倍数达到 4 倍时，需要排放。循环冷却水水质一般 TDS 较高，而 COD 和 SS 都能达标，一般 COD=40～50mg/L，SS=40~60mg/L。根据设计，循环冷却排污水量约 131m^3/d。其中 66m^3 回用于出渣机冷

渣、飞灰螯合用水、冲洗用水等环节，65m^3作为清净下水排至污水管网。

⑦生活污水

参照《甘肃省行业用水定额》（2023 年版），用水定额取 80L/(人·d），生活污水主要污染物 COD、BOD_5、SS、NH_3-N，产生浓度分别为 400mg/L、200mgL、280mg/L 和 15mg/L，通过化粪池收集后排至污水管网。

3.2.4.3 噪声污染物源强分析

本项目室内噪声主要分布在主厂房、渗滤液处理车间、综合水泵房，室外噪声源主要为循环冷却塔风机，主要声源设备有汽轮机、发电机、鼓风机、引风机、空压机、搅拌机、循环冷却塔风机、水泵等。本项目噪声源源强、声源控制措施参照《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）中附录 D 锅炉相关设备噪声源强参考值、《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）附录 E 火电厂主要噪声源声级水平及噪声治理措施确定，以厂址中心为原点，源强参数详见下表。

表 3.2-21　改扩建工程噪声源及其源强（dB(A)）

序号	建筑物名称	声源名称	使用数量（台/套）	声压级	声源控制措施	空间相对位置	距室内边界（m）	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失	建筑物外噪声	
						X，Y，Z					声压级/dB（A）	距离
1	主厂房	凝结水泵	1	85	厂房隔声	34.2，48.3，1.2	11	61.9	连续	10	51.9	1
2		疏水泵	1	85	厂房隔声	33.3，40.2，1.2	12	61	连续	10	51	1
3		一次风机	1	110	消声器及厂房隔声	25，55.3，1.2	20	70	连续	10	60	1
4		二次风机	1	110	消声器及厂房隔声	25.2，55.6，1.2	22	69	连续	10	59	1
5		点火燃烧器	1	80	厂房隔声	36.3，48.9，1.2	26	56	连续	10	46	1
6		辅助燃烧器	1	85	厂房隔声	25，48.3，1.2	25	61	连续	10	51	1
7		电葫芦	1	75	厂房隔声	34.2，41.3，1.2	23	51	连续	10	41	1
8		汽轮机	1	100	厂房隔声	30.6，38.8，1.2	6	78	连续	10	68	1
9		发电机	1	100	厂房隔声	36，42.3，1.2	5	78	连续	10	68	1
10		螺杆式空压机	1	95	厂房隔声	40.2，55.3，1.2	23	71	连续	10	61	1
11		干燥机	1	70	厂房隔声	44.3，55.5，1.2	22	65	连续	10	55	1
12		喷射风机	1	95	消声器及房隔声	29.2，52.1，1.2	35	71	连续	10	61	1
13		旋转雾化器	1	75		34.6，42.1，1.2	35	51	连续	10	41	1
14		碱液输送泵	1	85	厂房隔声	34.5，48.8，1.2	35	61	连续	10	51	1
15		真空上料机	1	85	厂房隔声	30，28.6，1.2	36	60	连续	10	50	1
16		尿素水输送泵	1	85	厂房隔声	25.3，48.2，1.2	35	61	连续	10	51	1
17		除盐水输送泵	1	85	厂房隔声	45.4，62.1，1.2	37	60	连续	10	50	1
18		引风机	4	110	消声器及厂房隔声	50，58.3，1.2	37	76	连续	10	66	1
19		刮板输送机	1	80	厂房隔声	56，49.3，1.2	36	56	连续	10	46	1
20		桨叶干燥机	1	85	厂房隔声	44，59.3，1.2	10	62	连续	10	52	1
21		尾气引风机	4	110	厂房隔声	36.3，40.3，1.2	12	76	连续	10	66	1
22		臭气风机	1	110	厂房隔声	54.3，68.3，1.2	13	75	连续	10	65	1
23	综合泵房	泵	4	97	厂房隔声	12.3，33.6，1.2	20	85	间断	10	75	1
24		挤压脱水机	1	80	厂房隔声	15，44.2，1.2	24	67	连续	10	57	1
25		除砂装置	1	80	厂房隔声	25.3，55.1，1.2	23	68	连续	10	58	1
26	低浓度废水站	泵及处置设备	4	102	厂房隔声	-15，33.9，1.2	12	89	连续	10	79	1

27	渗滤液处理系统	泵及处置设备	4	91	厂房隔声	-25，24，1.2	13	78	连续	10	68	1
28	飞灰处理间	搅拌设备	1	80	厂房隔声	-45，30，1.2	10	68	连续	10	58	1

3.2.4.4 固废污染物源强分析

拟建项目所产生的固体废物主要有生活垃圾、炉渣、除盐水系统产生的废膜和废过滤介质、废活性炭、污泥、石灰粉仓和复合黏土矿物吸附剂粉仓废布袋、废脱硫剂、渗滤液处理系统产生的废膜、飞灰、检修废物、在线监测废液、烟气除尘和飞灰仓顶废布袋。

1、生活垃圾

改扩建项目新增劳动定员为 4 人，人均产生量按照 1.0kg/d 计，经计算生活垃圾产生量为 1.3t/a，生活垃圾进入焚烧炉中焚烧。

2、一般固体废物

①炉渣

炉渣是从焚烧炉底排出的残渣以及余热锅炉省煤器底部灰渣，一般由陶瓷、砖石碎片、玻璃、金属、熔渣和可燃物组成的不均匀混合物。炉渣的矿物组成较简单，化学性质比较稳定，主要为 SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3、$CaAl_2$、Si_2O_8 和 Al_2SiO_5，也含少量的 $CaCO_3$、CaO 和 $ZnMn_2O_4$ 等。类比白银三峰环保发电有限公司现有工程，炉渣（湿渣）产生量与入炉垃圾量的占比在 40~60%，本项目炉渣（湿渣）产生量取均值 50%进行计算，故本项目炉渣（湿渣） 产生量约为 250t/d（83250t/a），焚烧炉渣热灼减率≤5%，属于一般固体废物。炉渣经水冷式出渣机，直接将炉渣输送至渣坑暂时存放，然后外售综合利用。

②除盐水系统产生的废膜和废过滤介质

原水处理过程中使用的膜和废过滤介质一段时间后失去活性，更换产生的废膜和废过滤介质的量很少，类比同类项目，其产生量约 0.5t/a，这部分废物为一般固体废物，可送至焚烧炉焚烧。

③废活性炭

垃圾贮坑产生的恶臭、渗滤液处理系统臭气正常工况下通过收集后进入焚烧炉焚烧，锅炉检修事故状态等非正常工况下设有活性炭吸附除臭系统，采用活性炭吸附除臭后排放，该活性炭吸附装置根据使用情况确定更换次数，类比其他同类项目活性炭吸附装置更换一次产生的废活性炭量约为 1.5t，该部分固废送至焚烧炉焚烧。

④污泥

根据本项目渗滤液处理系统和低浓度废水处理站废水水质情况，本项目垃圾渗滤液处理系统和低浓度废水处理系统污泥产生量约为 14.45t/d，年产生量约为 4811.85t/a。根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》环发[2008]82 号和《排污许可证申请与核发技术规范-生活垃圾焚烧》中要求“产生的污泥或浓缩液应在厂内自行焚烧处理、不得外运处置”，因此本项目污水处理站产生的污泥送回焚烧炉焚烧处理，不外排。

⑤石灰粉仓和复合黏土矿物吸附剂粉仓废布袋

石灰粉仓和复合黏土矿物吸附剂粉仓仓顶设布袋除尘器，3-4a 更换一次，产生量约 0.3t，属于一般工业固体废物，入炉焚烧。

⑥废脱硫剂

渗滤液处理厌氧系统产生的沼气经过沼气脱硫预处理后进入炉内焚烧，非正常工况停炉状态通过火炬燃烧排放。采用氧化铁脱硫，失效后产生废脱硫剂，产生量约 0.01t/a，主要成分为 Fe_2S_3，为一般工业固体废物。

⑦渗滤液处理系统产生的废膜

渗滤液处理系统处理过程中使用的膜一段时间后失去活性，更换产生的废膜量很少，类比现有工程渗滤液处理系统废膜处置方式，其产生量约 0.3t/a，属于一般工业固体废物，入炉焚烧。

项目产生的一般固体废物及其去向详见下表。

表 3.2-22　拟建项目一般工业固体废物产生及处置量统计表

序号	固废名称	固废类别	废物代码	产生量（t/a）	利用/处置量（t/a）	排放量（t/a）	处理率（%）	去向
1	炉渣	一般固废	441-001-S03	83250	83250	0	100	外售
2	除盐水系统产生的废膜和废过滤介质	一般固废	900-009-S59	0.5	0.5	0	100	入炉焚烧
3	废活性炭	一般固废	900-009-S59	1.5/次	1.5/次	0	100	入炉焚烧
4	污泥	一般固废	900-099-S07	4811.85	4811.85	0	100	入炉焚烧
5	石灰粉仓和复合黏土矿物吸附剂粉仓废布袋	一般固废	900-009-S59	0.3t/3-4a	0.3t/3-4a	0	100	入炉焚烧
6	废脱硫剂	一般固废	900-099-S06	0.01	0.01	0	100	入炉焚烧
7	渗滤液处理系统产生的废膜	一般固废	900-009-S59	0.3	0.3	0	100	入炉焚烧

3、危险废物

①飞灰

飞灰包括生活垃圾焚烧设施的烟气净化系统捕集物和烟道及烟囱底部沉降的底灰。本项目通过干法喷射吸收 SO_2、HCl、HF 等酸性气体。

$Ca(OH)_2+SO_2 \rightarrow CaSO_3 \cdot 1/2H_2O+1/2H_2O$

$CaSO_3 \cdot 1/2H_2O+3/2H_2O+1/2O_2=CaSO_4 \cdot 2H_2O$

$Ca(OH)_2+SO_3+H2O \rightarrow CaSO_4+2H_2OCa(OH)_2+2HCl \rightarrow CaCl_2+2H_2OCa(OH)_2+2HF \rightarrow CaF_2+2H_2O$

根据本项目废气经纺织措施后产生的灰量 9760.36t/a，消耗石灰和复合黏土矿物吸附剂量 2246.66t/a，本项目飞灰量合计 12007.02t/a。

本项目设计飞灰采用螯合剂螯合稳定化处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中6.3要求后填埋。根据《国家危险废物名录》（2025年版），HW18焚烧处置残渣-生活垃圾焚烧飞灰属于危险废物，废物代码为772-002-18，飞灰采用螯合剂进行螯合处理，螯合后的飞灰在贮存间稳定。螯合稳定化后的飞灰经检测符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中生活垃圾焚烧飞灰入场要求后运往白银市生活垃圾填埋处置。

飞灰稳定化采用螯合剂螯合稳定的水耗和螯合剂消耗量分别为飞灰的20%和2%，水耗2401.4t/a，螯合剂消耗量240.14t/a。经螯合剂稳定化后飞灰重量为14648.56t/a（包括除尘灰、消石灰、复合黏土矿物吸附剂及螯合剂等）。

②检修废物

在运行过程中机械设备的检修产生检修固废，检修废物部分可回收外售，不能回收的主要为废矿物油和废油桶，类比分析，检修废物年产生量约有0.1t，废矿物油属于《国家危险废物名录》（2025年版）中的HW08废矿物油和含矿物油废物，废物代码为900-217-08，在厂区危险废物暂存间分区存放，按照危废管理要求进行管理，最终委托有危废处置资质的单位处置。

③烟气除尘和飞灰仓顶废布袋

本项目焚烧烟气除尘采用布袋除尘、飞灰仓设有布袋除尘器，烟气除尘以及飞灰仓除尘布袋使用寿命3-4a，一次更换废布袋量约1.2t，烟气除尘和飞灰仓顶除尘废布袋属于危险废物名录中的其他废物（HW49），废物代码为900-041-49，送有资质单位处置。

④在线监测废液

改扩建项目实施后，在线监测设备在监测过程中会产生一定量的废液。通过类比现有工程，在线监测废液产生量约为0.5t/a，属于危险废物。

根据《国家危险废物名录（2025年版）》，在线监测废液属于“环境检测（监测）活动中，化学实验室产生的无机废液”类危险废物，废物类别为“HW49 其他废物”、危废代码为900-047-49。

拟建项目产生的危险废物及其去向详见表3.2-23。

表 3.2-23　本项目危险废物汇总表

序号	名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	飞灰	HW18 焚烧处置残渣	772-002-18	14648.56	烟气处理系统	粉状	粉尘、复合黏土矿物吸附剂、肖石灰、重金属及二噁英类	重金属及二噁英类	连续	T	稳定化运至飞灰贮存间吨袋贮存，最终送白银刘川生活垃圾填埋场填埋
2	检修废物	HW08 废矿物油和含矿物油废物	900-249-08	0.1	汽轮机检修阶段	液体/固态	废机油及废机油桶	废机油及废机油桶	1 年/次	T，I	桶装后暂存于危险废物暂存间中，最后委托有资质的单位处理
3	烟气除尘和飞灰仓顶废布袋	其他废物（HW49）	900-041-49	1.2	烟气除尘+飞灰仓顶	固态	布袋、复合黏土矿物吸附剂、石灰、重金属和二噁英等	重金属和二噁英等	3-4 年/次	T	袋装后暂存于危险废物暂存间中，交由有资质的单位处理
4	在线监测废液	HW49 其他废物	900-047-49	0.5	在线监测设备	液体	重金属、特定化学试剂等	重金属	1 年/次	T，I	桶装后暂存于危险废物暂存间中，最后委托有资质的单位处理

3.2.5 非正常工况下污染物源强分析

3.2.5.1 工艺过程中非正常工况烟气污染物排放

1、启炉工况

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》要求焚烧炉启动应在4小时内达到稳定运行工况。根据本项目初设报告，焚烧炉启动时需启动辅助燃烧器。在炉膛温度达到850℃且持续时间不小于2S后，开始投入垃圾。初始投入垃圾阶段炉膛内的燃烧工况不稳定，二噁英的产生量可能会有所增加，但产生的二噁英很快会被分解掉，而且在投入垃圾时烟气处理系统已启动运行，确保垃圾焚烧烟气中的污染物可以得到有效的处理。

2、停炉工况

焚烧炉在关闭时，在停止进垃圾前启动辅助燃烧器，保持炉膛温度在850℃以上，以破坏二噁英呋喃的产生，直至炉内剩余垃圾完全燃尽后停止辅助燃油器和锅炉，焚烧炉完全停车。

3、工艺过程非正常工况污染物排放

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的要求，焚烧炉每年停启动、停炉持续时间以及事故或故障排放污染物累积时间不超过60h，每台焚烧炉启动、停炉次数不超过15次，共需助燃天然气量约13351 m^3。

焚烧炉启动、停炉非正常工况下污染物排放情况见表3.2-24。

表3.2-24　焚烧炉启动、停炉非正常工况下的污染物排放情况

序号	指标	排污系数(kg/万 m^3 -燃料)	产生浓度(mg/m^3)	产生量/kg	排放浓度(mg/m^3)	排放量/kg	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	烟气量	12.42m^3/m^3	165819.42m^3				4	15	企业加强点炉、停炉时污染防治措施的运维，必须先开启污染防治措施才能点炉，先停炉再关停污染防治措施
2	SO_2	0.02S	16.10	2.670	16.10	2.670			
3	NOx	9.36	75.36	12.497	75.36	12.497			
4	烟尘	1.4	11.27	1.869	11.27	1.869			
备注：排污系数来源于《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)；燃气的平均低位发热量取38.93MJ/m^3；S=100mg/m^3。									

垃圾焚烧炉在启动和停炉过程中，炉膛焚烧垃圾时的温度均要求不低于850℃，确保了二噁英呋喃的分解，焚烧垃圾过程中烟气净化系统保持持续运行，由于启动和停炉时垃圾焚烧量远低于正常工况，因此，烟气污染物的排放量也较正常工况要少得多。由于烟气量相应减少，烟气污染物的浓度可能会有所增加，《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中已明确，在启炉和停炉规定时间内的所获监测数据不作为评价是否达标排放的依据，但要求此时间段内颗粒物浓度1小时均值不得大于150mg/m^3。

由此可见，焚烧炉启炉、停炉等非正常工况时排放的烟气污染物较少。为进一步降低非正常工况影响，环评仍要求企业加强点炉、停炉时污染防治措施的运维，必须先开启污染防治措施才能点炉，先停炉再关停污染防治措施。

3.2.5.2 烟气处理设施非正常工况烟气污染物排放

本项目烟气净化采用“SNCR（选择性非催化还原法）+SPR（高分子脱硝）+干法(喷射石灰粉)+复合黏土矿物吸附剂喷射+布袋除尘器”烟气净化组合工艺。烟气处理主要设备包括炉内 SNCR+SPR 脱硝、干法喷吸收、复合黏土矿物吸附剂喷射装置、袋式除尘器和引风机。净化后的烟气通过引风机引入 80m 烟囱排放。垃圾焚烧发电厂运行过程中，若焚烧炉燃烧工况不稳定，焚烧系统出现故障，或者烟气净化系统出现故障，都有可能会导致烟气污染物的事故性排放。根据同类垃圾焚烧厂的运营经验，可能出现的事故工况主要有以下几种类型，且都按最不利条件核算事故工况排放。

1、颗粒物非正常工况排放

根据《污染物源强核算技术指南 火电》，袋式除尘器并联设置，滤袋破损期间可按下式计算烟尘排放增加量：

$$\triangle M_4=Pa\times S\times v$$

式中：M：滤袋破损后增加的烟尘排放量 g/s；

Pa：原烟气含尘质量浓度 8g/m³；

S：滤袋破口面积 0.1m²；

V：滤袋破洞出烟气流速 25m/s。

根据上式计算滤袋破损后增加的烟尘排放量为：8.6×0.1×25=21.5g/s=77.4kg/h，则布袋除尘器滤袋破损烟尘排放强度为 77.4kg/h。

2、SO_2、HCl 非正常工况排放

项目采用干法喷射脱酸，石灰石风机发生故障，脱酸效率降至正常效率的 50%，则 SO_2 非正常工况状态下去除效率 45%，HCl 非正常工况状态下去除效率 47%。

3、NO_X 非正常工况排放脱硝系统发生故障，导致 NO_X 事故性排放，根据《污染物源强核算技术指南火电》中非正常工况脱硝效率按照脱硝系统不能投运计算，脱硝效率为 0。

4、一氧化碳非正常工况排放

项目主要通过“3T+E”燃烧控制等从炉内减少一氧化碳的生成，事故状态下，排放浓度 12.58mg/m³，排放量为 1.2kg/h。

5、二噁英、重金属及其化合物非正常工况排放

对二噁英去除起主要作用的复合黏土矿物吸附剂喷入装置失效，产生的二噁英、重金属及其化合物等均外排。

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）的要求，焚烧炉在运行过程中发生故障时，应及时检修，尽快恢复正常。如果无法修复应立即停止投加生活垃圾，每次故障或者事故持续排放污染时间不应超过 4 小时。对于上述可能出现的事故工况，本次评价结合设计单位提供的经验数据分析了不同事故状况下各类污染物的最大排放源强情况，事故工况下本项目焚烧炉烟气污染源强汇总见表 3.2-25。

表 3.2-25　非正常工况下本项目焚烧炉烟气污染源强

序号	非正常排放原因	污染物	非正常工况下去除效率	非正常工况下浓度（mg/m³）	非正常工况下源强（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次/次
1	高效布袋除尘器中的部分布袋发生破损	颗粒物	93.62%	546.78	77.4	4	15
		$PM_{2.5}$	93.62%	12.27	1.17		
2		CO	0%	12.58	1.20		
3	脱酸系统发生故障	SO_2	45%	329.94	31.44		
4		HCl	47%	42.4	4.04		
5		HF	47%	2.65	0.25		
6	脱硝系统故障	NOx	0%	437	41.64		
7	复合黏土矿物吸附剂喷入装置发生故障	汞及其化合物	0%	0.1	0.01		
8		Cd+Ti	0%	0.2	0.02		
9		Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	0%	12	1.14		
10		二噁英	0%	0.00000415	0.0000004		

通过比较分析可知，烟气处理效率下降时污染物的排放浓度和排放速率超过焚烧炉非正常工况条件下污染物排放，因此，拟建项目非正常工况下对环境的影响将主要考虑烟气处理效率下降时的情形。

3.2.5.3 焚烧炉停炉时废气

本项目运营期焚烧炉出现故障停炉、检修或者其他非正常工况时，需要启动厂区内恶臭处理系统的处理措施，渗滤液收集系统厌氧反应器产生的废气经设置的储气柜收集后，通过 1 套火炬燃烧装置燃烧排放，其他处理环节恶臭废气非正常工况下经收集管道进入设置的 1 套活性炭吸附装置吸附处理后通过 1 根 40m 高排气筒（DA004）排放。

本项目设置应急除臭装置 1 套，内置活性炭，臭气处理量可达到 5000m³/h，在全厂停炉检修或者突发事故的情况下，将垃圾贮坑、卸料大厅、渗滤液处理系统的恶臭气体通过风机引入除臭装置进行处理，处理后通过 1 根 40m 高排气筒（DA004）排放。

在停炉状态下，渗滤液处理系统厌氧反应器处理工序产生的恶臭气体中含有甲烷气体，对该厌氧工序产生的废气，经 1 套火炬燃烧装置燃烧处理后排放。

活性炭吸附装置对恶臭的吸附、净化效果明显高于其他净化方法，除臭效率可达到80%以上，且能同时净化多种恶臭物质，也适合非长期连续使用。根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》，事故状态每次不超过4h，每年不超过60h，本项目在非正常工况下恶臭气体排放源强见下表：

表3.2-26　停炉期间废气体排放量统计表

产生源	废气量（Nm^3/h）	污染物产生量（kg/h）		治理措施及去除效率	污染物排放（kg/h）		排放方式
		NH_3	H_2S		NH_3	H_2S	
垃圾贮坑、渗滤液处理系统、飞灰贮存间	50000	1.933	0.11	活性炭吸附，80%	0.387	0.022	有组织排放

3.2.5.4 非正常工况下废水处理设施污染物源强

1、废水

非正常工况下发生的水污染事故主要为渗滤液的泄漏。渗滤液主要污染物及其浓度为：COD=71000mg/L、Pb=0.375mg/L、NH_3-N=107.14mg/L。利用厂区现有的2800m^3事故池暂存因废水处理系统出现故障时的事故废水。

2、地下水污染物源强

本项目最有可能发生地下水污染事件的是生活垃圾垃圾贮坑、渗沥液收集池，垃圾卸料区及车辆冲洗水、栈桥及地磅冲洗水平台污水收集池等地下、半地下建构筑物，在防渗出现破损发生小面积渗漏，废污水逐步渗入土壤并可能进入地下水。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境（征求意见稿）》中 F.4 的计算方法计算渗漏量，泄漏量及主要污染物量见下表。

表3.2-27　地下水污染物源强计算结果

构筑物	污染物	泄漏量	废水浓度（mg/L）
渗滤液处理系统	COD	0.032m^3/d	71000
	NH_3-N		107.14
	Pb		0.375
	As		0.035
	Hg		0.0022
	Cr		0.07
	Cd		0.014
	Zn		1.06
	Ni		1.0
	Cu		1.1

3.3 污染物产排汇总

改扩建项目产生的污染物排放汇总情况详见表3.3-1。

表 3.3-1　改扩建项目污染物排放汇总

序号	要素		污染物	单位	产生量	削减量	排放量	备注
1	正常工况	焚烧废气	烟气量	Nm^3/a	95289	/	95289	通过排气筒排向大气环境
			颗粒物	t/a	6533.04	6526.51	6.53	
			$PM_{2.5}$	t/a	3266.52	3233.85	32.67	
			SO_2	t/a	457.39	411.63	45.76	
			NO_X	t/a	333.13	183.23	149.9	
			CO	t/a	9.6	0	9.6	
			HCl	t/a	60.98	58.58	2.4	
			HF	t/a	3.84	3.69	0.15	
			Hg 及其化合物	t/a	0.08	0.0776	0.0024	
			Cd+Ti	t/a	0.16	0.1552	0.0048	
			Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	t/a	9.12	8.85	0.27	
			二噁英类	t/a	0.0000032	0.0000031	6.4E-08	
		垃圾贮坑恶臭	NH_3	kg/a	13520	13384.8	135.2	无组织排放
			H_2S	kg/a	800	792	8.0	
		渗滤液处理系统恶臭	NH_3	kg/a	1840	1744	96	
			H_2S	kg/a	70.4	66.88	3.52	
		消石灰仓粉尘	颗粒物	t/a	0.26	0.247	0.013	
		复合黏土矿物吸附剂仓粉尘	颗粒物	t/a	0.001	0.000995	0.000005	
		飞灰贮存间	NH_3	t/a	0.15	0.1425	0.0075	
		飞灰仓粉尘	颗粒物	t/a	1.21	1.15	0.06	
2	非正常工况	焚烧废气	颗粒物	kg/h	/	/	77.4	通过排气筒排向大气环境
			$PM_{2.5}$	kg/h	/	/	1.17	
			CO	kg/h	/	/	1.20	
			SO_2	kg/h	/	/	31.44	
			HCl	kg/h	/	/	4.04	
			HF	kg/h	/	/	0.25	
			NOx	kg/h	/	/	41.64	
			汞及其化合物	kg/h	/	/	0.01	
			Cd+Ti	kg/h	/	/	0.02	
			Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	kg/h	/	/	1.14	
			二噁英	kg/h	/	/	0.0000004	
		恶臭气体	NH_3	kg/h	1.92	1.536	0.387	经活性炭吸附装置处理后+40m 排气筒（DA004）排放
			H_2S	kg/h	0.11	0.088	0.022	
2	非正	废水	本项目废水回用或回喷炉膛，部分循环冷却水外排市政管网。					

	常工况							
3	固废		炉渣	t/a	83250	83250	0	外售
			除盐水系统产生的废膜和废过滤介质	t/a	0.5	0.5	0	入炉焚烧
			渗滤液处理系统产生的废膜	t/a	0.3	0.3	0	入炉焚烧
			废活性炭	t/次	1.5	1.5	0	入炉焚烧
			污泥	t/a	4811.85	4811.85	0	入炉焚烧
			石灰粉仓和复合黏土矿物吸附剂粉仓废布袋	t/3-4a	0.3	0.3	0	入炉焚烧
			废脱硫剂	t/a	0.01	0.01	0	入炉焚烧
			飞灰	t/a	14648.56	14648.56	0	最终送白银刘川生活垃圾填埋场填埋
			检修废物	t/a	0.1	0.1	0	委托有资质的单位处理
			在线监测废液	t/a	0.5	0.5	0	委托有资质的单位处理
			烟气除尘和飞灰仓顶废布袋	t/a	1.2	1.2	0	交由有资质的单位处理
4	噪声		机械设备	dB（A）	75~140			外环境

3.4 改扩建完成后全厂污染物变化情况

改扩建项目完成后全厂污染物的变化情况见表 3.4-1。

表 3.4-1　改扩建完成后全厂污染物的变化情况一览表

项目	污染物名称		现有工程排放量（t/a）	“以新带老”措施后消减（t/a）	改扩建项目排放量（t/a）	改扩建后全厂总排放量（t/a）
废气	颗粒物		18.288	/	6.53	24.818
	SO_2		71.12	/	45.76	116.88
	NOx		243.84	65.04	149.9	328.7
	HCl		3.52	/	2.4	5.92
	CO		11.2	/	9.6	20.8
	汞及其化合物		0.0052	/	0.0024	0.0076
	镉、铊及其化合物		0.00272	/	0.0048	0.00752
	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物		0.272	/	0.27	0.542
	二噁英		3.47893E-08	/	6.4E-08	9.87893E-08
废水	废水量		0	/	65m^3/d	65m^3/d
固废	生活垃圾		19.6	/	1.3	20.9
	一般固	炉渣	100246.5	/	83250	183496.5
		除盐水系统产生的废膜和废过滤介质	0.35	/	0.5	0.85

	废	废活性炭	4.0t/次	/	1.5t/次	5.5t/次
		污泥	5575.8	/	4811.85	10387.65
		石灰粉仓和复合黏土矿物吸附剂粉仓废布袋	0.3t/3-4a	/	0.3t/3-4a	0.6t/3-4a
		废脱硫剂	0.0085	/	0.01	0.0185
		渗滤液处理系统产生的废膜	0.45	/	0.3	0.75
	危险废物	飞灰	20361.742	/	14648.56	35010.302
		检修废物	0.1	/	0.1	0.2
		在线监测废液	0.5	/	0.5	1.0
		实验室废液	0.3	/	0	0.3
		烟气除尘和飞灰仓顶废布袋	1.5	/	1.2	2.7

3.5 清洁生产分析

《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.07.01）中规定：新建、改建和扩建项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。

清洁生产以节能、降耗、减污为目标，以技术和管理为手段，通过对生产全过程的排污审计、筛选并实施污染防治措施，以消除和减少工业生产对人类健康与生态环境的影响，达到防治污染、提高经济效益的双重目的。实行清洁生产可实现合理利用资源，减缓资源的枯竭，节水、节能、省料，并且在生产过程中，消减甚至消除废物和污染物的产生和排放，促进工业产品生产和产品消费过程与环境相容，减少在产品整个生命周期内对人类和环境的危害。

由于目前国家和地方环保主管部门尚未制定拟建项目所属行业的清洁生产标准，因此本章按照生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标、废物回收利用指标、环境管理要求六项指标来评价本项目的清洁生产水平，同时分析拟建项目的循环经济。

3.5.1 生产工艺先进性分析

1、垃圾处理方式先进性

目前，生活垃圾的处理方式主要包括5种，即分类回收、卫生填埋、化学/生化处理、堆肥和焚烧，分类回收不是一种独立的处理方法。拟建项目选用的处理方式为焚烧，与其他处理方式相比，垃圾焚烧处理具有如下先进性：

（1）工艺简单、运行可靠。

垃圾无须分选和预处理即可直接焚烧。而且目前国内余热锅炉、蒸汽动力循环等技术成熟可靠。全封闭工业化的生产模式，可以基本上不受自然条件的影响，确保焚烧厂全天候运行，使用年限可达 20 年以上。

（2）处理垃圾速度快，处理量大。

类比与本项目生产工艺完全一致的中铺子生活垃圾焚烧发电项目，投入运行以来，能完全满足垃圾焚烧要求，并按照设计发电上网，并开始创造良好的经济、社会效益。

（3）垃圾焚烧后减容量大。

减容量为 70%~90%，有效抑制了垃圾堆存迅速增长，这对土地资源十分紧缺的大中城市而言尤为重要。

（4）改善城市卫生环境效果好。

在高温焚烧过程中，垃圾携带的大量病原体被消灭，大大减少蚊蝇滋扰等问题，避免二次污染，改善了城市的卫生环境。

（5）产品结构好。

垃圾焚烧后实现了垃圾中化学能、生物能向高品位电能的有效转化，变废为宝。

2、焚烧工艺及设备先进性

目前世界上应用于焚烧固体废物的各种型号规格的焚烧炉已达上百种，按燃烧方式可分为高温机械炉排焚烧炉、热解焚烧炉及流化床焚烧炉。各种焚烧炉炉型的情况介绍如下：

（1）机械炉排焚烧炉

机械炉排焚烧炉采用层状燃烧技术，具有对垃圾的预处理要求不高，对垃圾热值要求在 5000kJ/kg 以上，运行及维护简便等特点，是目前世界上最常用、处理量最大的城市生活垃圾焚烧炉型，在欧美及日本等先进国家得到广泛使用，其单台最大处理规模可达 1200t/d，技术成熟可靠。垃圾在炉排上通过三个区段：预热干燥段、燃烧段和燃烬段。垃圾在炉排上着火，热量不仅来自上方的辐射和烟气对流，还来自垃圾层的内部。炉排上已着火的垃圾在炉排的特殊作用下，使垃圾层强烈的翻动和搅动，引起垃圾底部的燃烧。连续的翻动和搅动，也使垃圾层松动，透气性加强，有利于垃圾的燃烧和燃烬。

（2）流化床焚烧炉

流化床技术 19 世纪 70 年代前便已被开发，之后在 20 世纪 60 年代应用来焚烧工业污泥，在 70 年代用来焚烧生活垃圾，80 年代在日本得到相当的普及，市场占有率达 10%以上。流化床焚烧炉的焚烧机理与燃煤流化床相似，利用床料的大热容量来保证垃圾的着火燃烬，床料一般加热至 600℃左右，再投入垃圾，保持床层温度在 850℃。流化床焚烧可以对任何垃圾进行焚烧处理，燃烧十分彻底。但对垃圾有严格的破碎预处理要求，容易发生故障。在国内，

近些年来流化床焚烧炉得到了一定程度的应用，但大部分流化床焚烧炉均需要加煤才能正常焚烧，造成烟气中 SO_2 排放量增大，灰量增大。

（3）热解焚烧炉

热解焚烧炉是指在缺氧或非氧化气氛中以一定的温度（500℃～600℃）分解有机物，有机物将发生热裂解过程，使之变成热分解气体（可燃混合气体）；再将热分解气体引入燃烧室内燃烧，从而分解有机污染物，余热用于发电、供热。热解技术适用范围广，可用来处理多种垃圾。但是，由于受到垃圾特性的影响，后续热解气的特性（热值、成分）不稳定，所以燃烧控制难，飞灰难以燃烬，且环保不易达标。此技术在加拿大和美国部分小城市得到一些应用，但是先进地区不予采用。

（4）回转窑焚烧炉

回转窑焚烧炉的燃烧机理与水泥工业的回转窑相类似，主要由一倾斜的钢制圆筒组成，筒体内壁采用耐火材料砌筑，也可采用管式水冷壁，用以保护滚筒。垃圾由入口进入筒体，并随筒体的旋转边翻转边向前运动，垃圾的干燥、着火、燃烬过程均在筒体内完成。并可根据筒体转速的改变调节垃圾在窑内的停留时间。回转窑常用于成分复杂、有毒有害的工业废物和医疗垃圾，在生活垃圾焚烧中应用较少。

常见生活垃圾焚烧炉型比较及与拟建项目的适应性分析见表 3.5-1。

表 3.5-1　常见生活垃圾焚烧炉型比较及与拟建项目的适应性分析

项目	机械炉排炉	流化床焚烧炉	热解焚烧炉	旋转窑焚烧炉
炉床及炉体特点	机械运动炉排炉排炉膛面积较大	固定式炉排炉排炉膛面积较小	多立式固定炉排分两个燃烧室	无炉排，靠炉体的转动带动垃圾移动
垃圾预处理	不需要	需要	热值较低时需要	不需要
设备占地	大	小	中	中
飞灰热灼减率	易达标	连续助燃可达标	原生垃圾不易达标	原生垃圾不易达标
垃圾炉内停留时间	较长	较短	最长	长
过量空气系数	大	中	小	大
单炉最大处理量	1200t/d	500t/d	200t/d	500t/d
燃烧空气供给	易据工况调节	较易调节	不易调节	不易调节
对垃圾含水量的适应性	可通过调整干燥段适应不同湿度垃圾	炉温易随垃圾含水量的变化而波动	可通过调节垃圾在炉内的停留时间来适应垃圾的湿度	可通过调节滚筒转速来适应垃圾湿度
对垃圾不均匀性的适应性	可通过炉排拨动垃圾反转使其均匀化	较重垃圾迅速到底部，不易燃烧完全	炉内垃圾难以实现翻动，因此大块垃圾难于燃烬	空气供应不易分段调节，因此大块垃圾不易燃烬

烟气中含尘量	较低	高	较低	高
燃烧介质	不用载体	需石英砂	不用载体	不用载体
燃烧工况控制	较易	不易	不易	不易
运行费用	低	低	较高	较高
烟气处理	较易	较难	不易	较易
维修工作量	较少	较多	较少	较少
运行业绩	最多	较少	少	生活垃圾很少 工业医疗垃圾较多
综合评价	对垃圾适应性强，故障少，处理和环保性能好，成本较低	需前处理且故障率较高，国内一般加煤才能焚烧，环保不易达标	没有熔融焚烧炉的热解炉，飞灰不可燃烬热灼减率高，环保不易达标	要求垃圾热值较高（>2，500kcal/kg）且运行成本较高
对本工程的适用性	合适	不合适	不合适	不合适

通过上表比较，机械炉排炉和流化床焚烧炉均属成熟技术、均为国家政策鼓励的设备技术，均能适应本工程垃圾成分，并且均能够达标排放，从环保的角度而言，两种炉型均适合本工程。

根据建设部、国家环保部（原国家环保总局）、科技部关于发布《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策的通知》（建成[2000]120 号）和《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）：“垃圾焚烧目前宜采用以炉排炉为基础的成熟技术，审慎采用其它型的焚烧炉，禁止使用不能达到控制标准的焚烧炉”。

拟建项目选用机械炉排炉，该炉型符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）中关于焚烧炉选型的要求。

由于机械炉排炉单台最大处理规模可达 1200t/d，技术成熟可靠，不需添加辅助燃料，SO_2、烟尘等污染物的排放量更小，因此，工程设计推荐采用炉排炉。拟选炉型是国内目前比较成熟的焚烧炉型，垃圾适应范围广、运行稳定、维护工作量少、能满足年运行 8000h 要求，垃圾焚烧完全，热灼减率低，可满足严格的环保要求等。较之其它炉型有如下优点：

（1）技术成熟。大型焚烧发电厂几乎都采用该炉型，国内有成功的先例。

（2）更能够适应垃圾较高水分、较低热值的特性，确保垃圾的完全燃烧。

（3）操作可靠方便，对垃圾适应性强，燃烧完全，不易造成二次污染。

（4）可利用部分国内可靠配套技术与设备，建设成本较低。

（5）垃圾不需要预处理直接进入炉内，运行费用相对较低。

（6）设备寿命长，稳定可靠，运行维护方便。

（7）效率高。经过长期使用和大量改进、尤其是针对中国垃圾特性进行的技术完善，大型炉排炉综合效率高，热效率达 81%~83%，厂用电率维持在 15%~20%，垃圾焚烧渣的残碳率≤3%，具有良好的运行经济性。

（8）排放标准严格。垃圾焚烧过程采用控温燃烧，炉内喷射复合黏土矿物吸附剂吸附二噁英类毒害性气体和 Cd、Pb 和 Hg 等重金属类物质，并采用布袋除尘器收尘，配合在线检测、监测和控制系统，调节运行，可以完全满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）标准。

拟建项目的焚烧炉、烟气净化装置等关键设备拟达到国际先进水平。

3、污染物处理工艺先进性

焚烧烟气净化选用“SNCR+SPR+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂吸附+布袋除尘+80m 排气筒”工艺系统。为国际、国内控制垃圾焚烧产生二次污染的成熟技术，拟建项目建成后其所排烟气中的烟尘、烟气黑度、CO、NOx、SO_2、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英类可完全满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求，其中：脱硫效率大于 90%，除尘效率大于 99.9%

（2）飞灰稳定化技术拟选用螯合剂经过络合反应稳定化处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）的要求进入白银刘川生活垃圾填埋场填埋。

（3）工艺锅炉水处理技术拟选用“超滤+二级反渗透（RO）+电渗析（EDI）”，工艺先进且有实践经验，可确保工艺锅炉所使用的水满足《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》（GB/T 12145-2016）标准。

（4）垃圾渗滤液拟采取“预处理+UASB+硝化反硝化+外置式 UF+STRO+RO”处理工艺，工艺先进，可确保出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）锅炉补给水执行，重金属指标按《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）执行。

垃圾贮坑、渗滤液处理系统等臭气抽至焚烧炉焚烧，根据预测，厂界排放限值满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 相应级别指标值。

3.5.2 资源能源利用分析

1、原辅材料选取

本工程所用主要原料为城市生活垃圾、一般固废和污泥，垃圾焚烧后，利用余热利用锅炉和汽轮发电机组对烟气余热进行利用，使垃圾有机质能转化为电能，对外供电，做到废物资源化利用。与燃煤发电机组相较，其主要原料是可再生的，具有可持续发展性。拟建项目不掺烧燃煤，与循环流化床生活垃圾焚烧锅炉相较可节省大量燃煤，减少烟尘、SO_2 和 NOx

污染物的排放。

2、资源利用率

生活垃圾焚烧厂在生产过程中需要用电和水，在起动点火阶段需要用天然气，因此，其主要能耗包括电耗、水耗、气耗三个方面。本工程设计力求选用能耗低的新型设备，工艺配置也尽量减少能耗环节，本工程处理每吨垃圾的主要能耗指标为：电耗 46.77kW·h/t，新鲜水耗 1.46m^3/t。

3、节能降耗

拟建项目中采取的主要节能降耗措施包括：

（1）采用先进的处理工艺，布置合理的工艺流程

为节省项目的建设投资，降低运营成本，达到节能降耗的目的，选用技术先进成熟的处理工艺，同时取用合理参数使机械设备的能耗降至最低限度。在工艺流程确定中，充分考虑工艺流程的合理性。工艺流程配置上尽量做到合理设计，避免能源、材料等的浪费。

（2）选用节能设备、电气与材料

优先选用节能型（国家推广产品）、标准型的专用设备，所有设备均指定专人负责保养，并定期进行检修，以保证设备运行正常，保持设备状态良好，杜绝设备空转现象。鼓风机、引风机等采用变频调速，以节约能源。选用低损耗的节能型厂用变压器，并设置功率补偿器，以提高功率因素。灯具选用高效节能灯。采用先进的仪表自控系统，分散检测，集中控制和管理，使系统达到最优化和节约能源的作用。

（3）提高水的循环利用率

本项目除盐系统和锅炉排污水用作除盐水系统补水，循环冷却系统排污水作为冲洗、出渣、道路洒水、飞灰螯合等环节用水。

（4）提高生产回收率及产品产出率

所有用水器具都应选用节水型产品，严格控制各用水点的水压和水量，安装计量仪表，尽量减少生产过程中的跑、冒、滴、漏，提高生产回收率和产品产出率也是节能的一项有效措施。建立健全节能管理制度，加强节能管理。

（5）其他措施

所有热力设备及热管道均采用良好的绝缘保温材料和足够厚度的保温层以及可靠的保护层，以减少管道散热带来的能量损失；合理组织交通，尽量缩短运距，减少车辆油耗；充分利用自然采光、自然通风、降低建筑物能耗。

3.5.3 污染物产生评价

1、废气

（1）烟气

本项目烟气经“SNCR+SPR+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂吸附+布袋除尘”处理后，再经过 80m 烟囱排入大气。烟气经过净化系统处理后各项污染物排放浓度均达到评价标准的要求。大气污染物排放指标见表 3.5-2。

表 3.5-2　改扩建项目大气污染物排放指标

序号	污染物	年排放量	
		单位	数量
1	颗粒物	t/a	6.53
2	SO_2	t/a	45.76
3	NOx	t/a	149.9
4	HCl	t/a	2.4
5	CO	t/a	9.6
6	汞及其化合物	t/a	0.0024
7	镉、铊及其化合物	t/a	0.0048
8	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	t/a	0.27
9	二噁英	t/a	6.4E-08

（2）臭气

垃圾焚烧发电厂采用如下措施防止臭气外溢：

①抽风：利用焚烧炉一次风机抽取垃圾储存、渗滤液收集池、卸料大厅内空气，作为焚烧炉助燃空气，空气中的恶臭物质在燃烧过程中分解氧化而去除。垃圾贮坑常处于负压状态，使臭气不外溢。

②阻隔帘幕：垃圾卸料大厅出入口装置空气帘幕，以作为防止臭气及灰尘外泄之屏障。

③对卸料大厅与垃圾贮坑进行隔离：在卸料大厅垃圾投入口与垃圾贮坑之间设置可迅速开启的投入门，平时保持密闭以将臭气封闭在贮坑内。

④加强垃圾贮坑的操作管理：通过对垃圾贮坑的规范操作管理，可降低臭气产生，利用抓斗对垃圾进行不停的搅拌翻动，不仅可使进炉垃圾热值均匀，且可避免垃圾的厌氧发酵，减少恶臭的发生。

⑤当助燃空气抽气量不足以使垃圾贮坑形成设计要求的负压，或在事故或检修期间，垃圾贮坑气体经活性炭过滤装置净化后，由设置的事故风机排向室外。

根据工程实践，采取上述措施可使厂界恶臭浓度控制在要求的《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准值中的二级标准以下。

（3）废水

拟建项目产生的锅炉排污水、除盐系统排污水、循环冷却排水大部分回用；渗滤液、各类冲洗废水（垃圾卸料平台、车辆、车间等冲洗废水）处理后回用于除盐水系统补水。渗滤液处理系统设计处理规模 150m³/d，采用“预处理+UASB+硝化反硝化+外置式 UF+STRO+RO”工艺，出水水质满足出水水质主要指标按照《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）锅炉补给水执行，重金属指标按《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）执行。

（4）噪声

通过隔音、吸音、消音、防振措施，东、北、西、南厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。本项目声环境评价范围内无敏感目标。

（5）固体废物

生活垃圾焚烧炉渣属于一般固体废物，可资源化利用作为建筑制砖；飞灰螯合剂稳定化处理后能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）的要求，最终进入白银刘川生活垃圾填埋场填埋。废膜、废过滤介质、生活垃圾和除臭活性炭、渗滤液处理污泥、石灰粉仓和复合黏土矿物吸附剂粉仓仓顶废布袋送至焚烧炉焚烧；检修废物、在线监测废液、飞灰仓顶以及烟气除尘废布袋属于危废，委托有危险废物处置资质的单位处置；沼气废脱硫剂入炉焚烧；渗滤液处理系统废膜入炉焚烧。

3.5.4 废物回收利用

拟建项目产生的生活垃圾、渗滤液处理系统产生的污泥经脱水后送入焚烧炉焚烧；原水处理废膜、废过滤介质、石灰粉仓和复合黏土矿物吸附剂粉仓仓顶废布袋直接进入焚烧炉焚烧；炉渣外售作为制砖原料进行资源化利用；废水处理废膜根据性质确定。

3.5.5 产品及其他指标

产品：拟建项目的产品为电力，电力是所有形式的能源产品中最为清洁的类型，在运输、销售及使用中对环境各要素的影响非常小。这一点和其他任何发电装置完全相同。

环境管理：本项目废水、废气、噪声、固废等污染物排放或处理处置均达到国家和地方排放标准和总量控制指标的要求。同时，项目建成后建设单位将采用 ISO14001 的环境管理体系进行生产全过程管理。

3.5.6 清洁生产管理

拟建项目符合国家产业政策和地方有关法律法规，产生的废水、废气、噪声、固体废物等污染物排放均达到国家和地方排放标准和总量控制指标的要求。生产中将严格按照相关要求制定完善的原材料质检制度和原材料消耗定额，对能耗、水耗考核制度、对产品合格率有

考核、各种人流物流包括人的活动区域、物品堆存区、危险品等有明显标识，对“跑、冒、滴、漏”现象严格控制。项目建成后，建议建设单位将采用 ISO14001 的环境管理体系进行生产全过程管理。

1、环境法律法规、技术政策、建设标准

本工程建设符合白银市相关规划，工程的选址、工艺、设备与《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）相符，也与包括《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环保总局，环发[2008]82 号）以及《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》在内的垃圾处理技术政策相符，同时本工程属于国家产业政策鼓励类项目，与国家产业政策及经营政策相符。

本工程各类污染物的排放符合国家相应标准，污染物总量得到落实。

2、废物处理处置

拟建项目产生的主要固体废物有生活垃圾、炉渣、烟气净化飞灰、污水处理系统污泥、除臭废活性炭以及废膜等。生活垃圾、渗滤液处理系统产生的污泥和原水处理废膜经脱水后送入焚烧炉焚烧。炉渣暂存在炉渣间，最终作为制砖原料外售资源化利用。飞灰经螯合剂稳定化处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）的要求，进入白银刘川生活垃圾填埋场填埋。污水处理系统产生的污泥脱水后送至焚烧炉焚烧；渗滤液处理系统废膜、除盐水系统废膜、废过滤介质、生活垃圾和除臭活性炭送至焚烧炉焚烧；废布袋、检修废物和在线监测废液属于危废，委托有危险废物处置资质的单位处置。

因此，本项目产生的废物全部得到有效处理或处置。

3、生产过程环境管理

①拟建项目拟通过采用先进的工艺和严格的运行及控制技术－即烟气温度>850℃ 以上停留时间≥2s，开车初期采用辅助燃料保持炉内焚烧完全等措施，以有效地防止二噁英类物质的产生及二次合成。采取“燃烧控制”控制后，拟建项目烟气中二噁英类产生浓度的设计值为 5ngTEQ/m^3。

②入厂的垃圾均堆放在贮坑中，堆存一段时间后进入焚烧炉焚烧处理。同样的垃圾，贮坑管理的方式不同，可能会造成燃烧效果的不同。原生垃圾在进入贮坑前，一般要经过耗氧、厌氧等反应过程，同时沥去部分水分。根据贮坑的堆存期，将贮坑分为 3~4 个不同的区域，分别堆放入厂时间不同的垃圾。在垃圾抓吊上料的空隙时间中，尽可能地充分进行垃圾的翻倒、抛洒等作业，使其性质均匀，利于燃烧。在日常运行中注意渗滤液收集池的运行，保证排液口不堆存垃圾，保持渗滤液外流通道的畅通。

③上料时选取贮坑中存放时间最长、充分沥去水分的垃圾，提升至给料斗上方，放料时

应做到缓慢有致，并注意观察保持料斗中的料能适中，备侧均匀。

④设专业技术人员定期对设备、管道等进行检修和维护，加强密闭，杜绝“跑、冒、滴、漏”现象；垃圾卸料平台及垃圾吊车控制室等重要岗位安装 H_2S、CO 等有毒气体浓度监测报警器，工人巡检时佩戴有毒气体浓度监测报警器。

⑤本项目生活垃圾、一般固废及污泥运输均采用汽车运输方式，项目不购置专用运输车辆，均由产废单位采用密闭车辆运输。本次只针对运输车辆在厂区内行驶产生的污染物进行评价，厂外交通运输不在本次评价范围内。要求垃圾运输车辆应采用符合技术要求的后装压缩式垃圾运输车，运输车须密闭且有防止垃圾渗滤液滴漏的措施。采用密封型的车辆，运输过程应严禁敞开，禁止一些破损车辆从事垃圾收集运输作业，减少运输途中的恶臭废气的跑冒现象；同时厂内运输车辆推荐采用清洁能源车辆。

3.5.7 国内同类行业清洁生产水平比较

武威光大环保生活垃圾焚烧发电项目、陇南市西和县生活垃圾焚烧发电项目、庄浪县生活垃圾焚烧发电项目、甘南州生活垃圾焚烧发电项目、张掖市生活垃圾焚烧发电项目及本项目在资源、能源和排污指标等方面的对比情况具体见下表所示：

表 3.5-3　项目与国内同类型企业清洁生产水平比较一览表

同类项目 / 类比指标	武威光大环保生活垃圾焚烧发电项目	陇南市西和县生活垃圾焚烧发电项目	庄浪县生活垃圾焚烧发电项目	甘南州生活垃圾焚烧发电项目	张掖市生活垃圾焚烧发电项目	拟建项目
处理规模	800t/d（其中生活垃圾600t/d，一般工业固废160t/d，污泥40t/d）	500t/d（协同处置餐厨垃圾40t/d）	400t/d	300t/d（协同处置餐厨垃圾20t/d，污泥30t/d）	600t/d	500t/d（协同处置一般工业固废42t/d，污泥20t/d）
焚烧炉炉型	2×400t/d 机械炉排炉	1×500t/d 机械炉排炉	1×400t/d 机械炉排炉	1×300t/d 机械炉排炉	1×600t/d 机械炉排炉	1×500t/d 机械炉排炉
烟气净化系统	SNCR 脱硝+$Ca(OH)_2$ 半干法脱酸/$Ca(OH)_2$ 干法脱酸（备用）＋活性炭吸附＋袋式除尘器	SNCR 脱硝＋$Ca(OH)_2$ 半干式脱酸＋$Ca(OH)_2$ 干法喷射+活性炭吸附＋布袋除尘	SNCR 脱硝+$Ca(OH)_2$ 半干法脱酸+$Ca(OH)_2$ 干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器	SNCR 脱硝+$Ca(OH)_2$ 半干法脱酸+$Ca(OH)_2$ 干法脱酸＋活性炭吸附＋袋式除尘器	SNCR 脱硝＋$Ca(OH)_2$ 半干法脱酸+$Ca(OH)_2$ 干法脱酸+活性炭吸附+布袋除尘器	SNCR 炉内脱硝+SPR 高分子脱硝+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂喷射+布袋除尘器+80m 排气筒
发电量（万 kW.h/a）	12300	6408.3	8416	3700	9347.4	2690
耗电量（万 kW.h/a）	1968	1025.33	1514.88	1100	1187.4	778.72
水耗（t/a）	57.68 万 t/a（其中新鲜水 6.24 万 t/a，中水 51.44 万 t/a）	30.03 万 t/a	40.22 万 t/a（其中新鲜水 2.31 万 t/a，中水 24.2 万 t/a，回用水 13.71 万 t/a）	34.57 万 t/a（其中新鲜水 24.50 万 t/a，回用水 10.07 万 t/a）	32 万 t/a（其中新鲜水 10 万 t/a，中水 22 万 t/a）	51.1 万 t/a
	2.17$t_{-新鲜水}/t_{-垃圾}$	1.80$t_{-新鲜水}/t_{-垃圾}$	3.02$t_{-新鲜水}/t_{-垃圾}$	3.46$t_{-新鲜水}/t_{-垃圾}$	1.60$t_{-新鲜水}/t_{-垃圾}$	**1.46**$t_{-新鲜水}/t_{-垃圾}$
碳排放（t/a）	35071.9	103003.6	112276	61802.9	33762.64	874.92
	0.133t/t	0.624t/t	0.851t/t	0.624t/t	0.171t/t	**0.0023**t/t
NOx 排放（t/a）	309.76	135.12	187.2	104	171.82	149.9
	0.0012t/t	0.0008t/t	0.0014t/t	0.0011t/t	0.0009t/t	**0.0009**t/t

表 3.5-4　项目与企业一期清洁生产水平比较

设计规模（t/d）		企业一期	改扩建项目
工业单产耗水量（t/t 垃圾）		1.59	1.46
工业单产排水量（t/t 垃圾）		0	0.31
单产污染物排放量	烟尘（kg/t）	0.08	0.08
	NO_X（kg/t）	1.11	0.58
	SO_2（kg/t）	0.31	0.31
	HCl（kg/t）	0.04	0.04
	Hg 及其化合物（g/t）	0.03	0.03
	二噁英（μg/t）	0.41	0.41

从表 3.5-3 比较可以看出，改扩建项目的单产水耗、烟气单产污染物（NO_X）及碳排放均优于其他垃圾焚烧发电厂。

从表 3.5-4 比较可以看出，本项目的单产耗水量、NO_X 单产污染物排放量均优于企业现有一期垃圾焚烧发电。

综合生产工艺与装备、资源能源利用、污染物产生、废物回收、产品指标以及管理水平等，本项目清洁生产水平能达到国内先进水平。

本次环评建议项目建成投产后，制定严格的内部管理规章制度、安全生产指引、职业培训等，实行岗位责任负责制，并加强质量管理和环保管理水平，减少污染排放，进一步提高清洁生产水平。

3.5.8 循环经济

本项目处置过程重视充分利用区域现有资源和有利条件，产品重视与区域内的企业配套及自身的日后发展，形成区域产业链；废弃物的处理也全部回收利用。

本项目的企业内部循环经济，具体体现在以下几个方面：

（1）本项目产生的生活垃圾、废水处理系统产生的污泥经脱水后送至焚烧炉作焚烧处理；

（2）本项目废污水经过处理后分质回用到各用水环节；

（3）焚烧炉渣暂存在炉渣间，最终作为建材原料外售资源化利用；

（4）本项目通过垃圾焚烧余热利用发电上网，实现生活垃圾有效处置的同时将垃圾生物质能转化为电能实现经济效益。

综上，本项目在垃圾综合利用以及厂区内循环利用方面均具有较好的经济效益。

第四章 环境质量现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

白银市位于黄河上游甘肃省中部干旱地区。地处东经103°33′～105°34′，北纬35°33′—37°38′。东与宁夏回族自治区中卫、海原、西吉县接壤，东南与平凉地区静宁县相连，南部及西南部与定西地区通渭县、定西县为界，西与兰州市榆中、皋兰、永登县毗邻，西北与武威地区天祝、古浪县接壤，北面及东北与内蒙古自治区阿拉善左旗及宁夏回族自治区中卫县连接。东西宽174.75公里，南北长249.25公里。总面积2.12万平方公里，占甘肃总面积的4.4%。

本项目位于甘肃省白银市银东工业园（白银国家高新技术产业开发区白银市生活垃圾焚烧发电项目预留二期场地)。项目区域地理位置见图4.1-1。

4.1.2 地形地貌

白银市位于黄河上游，甘肃省中部，在东经103º3′~105º34′和北纬35º33′~37º38′之间，区内断裂、褶皱发育，岩浆活动频繁，尤其是晚第四纪以来断裂活动显著，地震活动频繁，是我国主要地震区之一。主要构造为NNW向的断裂构造，贯穿全区，次级构造为NEE向，白银地区大地构造位置处于北祁连加里东褶皱带的东段。

根据《白银市生活垃圾焚烧发电项目岩土工程勘察报告》，甘肃水文地质工程地质勘探院，本项目原场地沟谷发育，切割较深，经人工挖填改造平整后作为建筑场地，原地貌形态不复存在。据孔口高程测量结果，场地地面高程在1678.686~1684.679m之间，相对高差5.993m，地形略有起伏。拟建场地内部及外围无明显活动断裂。整个场地地质构造特征较复杂，岩土体系型简单且相对稳定。场地土上部主要为第四系松散沉淀物，岩性为素填土，其下部为三叠系砂岩。厂址揭露深度范围内地层主要分为：①素填土、②砂岩。场地土对混凝土结构具有中度腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具有弱腐蚀性。根据《建筑抗震设计标准（2024年版）》（GB/T 50011-2010），白银市（第三组）抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.15g。



图 4.1-1　项目地理位置图

4.1.3 水文水系

白银市水资源丰富，黄河流经全市258公里占黄河甘肃段的58%，流域面积14710平方公里。水资源总量387.16亿立方米，其中地表水资源总量386.19亿立方米，主要由黄河水系及其支流祖厉河水系构成。

根据《白银市生活垃圾焚烧发电项目岩土工程勘察报告》，甘肃水文地质工程地质勘探院，本项目场地内无地表水。

项目所在地黄河位于本项目南侧约20km处。白银市地下水主要分布在市区，市区边缘基本地下水较少。

根据《白银市生活垃圾焚烧发电项目岩土工程勘察报告》，场地地下水以基岩裂隙水为主，赋存于各类基岩风化裂隙及构造裂隙带。主要接受大气降水补给，一般自高处低洼处径流，绝大部分转化为沟谷潜水，富水性弱，水位埋深较深。

4.1.4 区域气象及自然灾害

白银气候为中温带半干旱区向干旱区的过渡地带。年平均气温9.31℃，年降雨量180~450毫米之间，属东南季风气候西北部边缘区。全市由南向北分三个气候区，干燥度华家岭至会宁县城间属半干旱区。靖远县城向北至白银、景泰间属干旱区。白银气候四季分明，日照充足，夏无酷暑，冬无严寒。据白银市气象站1981年~2020年观测资料统计，主要气象要素见表4.1-1。

表4.1-1　白银气象站1981年~2020年主要气候资料统计结果

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		9.31	/	/
累年极端最高气温（℃）		34.88	2010-07-30	37
累年极端最低气温（℃）		-17.7	2016-01-24	-21.8
多年平均气压（hPa）		826.55	/	/
多年平均水汽压（hPa）		6.78	/	/
多年平均相对湿度(%)		50.16	/	/
多年平均降雨量(mm)		198.53	/	/
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	1.55	/	/
	多年平均雷暴日数(d)	14.7	/	/
	多年平均大风日数(d)	13.3	/	/
多年平均风速（m/s）		1.73	/	/
多年主导风向、风向频率(%)		N、11.41%	/	/
多年平均静风出现频率(风速<=0.2m/s)(%)		11.43	/	/

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量现状调查与评价

4.2.1.1 常规因子

本项目位于甘肃省白银市银东工业园（白银国家高新技术产业开发区白银市生活垃圾焚烧发电项目预留二期场地），本次评价项目区域环境空气达标判定依据国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室、环境保护部环境工程评估中心基于互联网的环境影响评价技术服务平台-环境空气质量模型技术支持服务系统，根据《2024 年甘肃省生态环境状况公报》数据筛选达标区判定，详细结果为：白银市 2024 年 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度分别为 30ug/m^3、20ug/m^3、50ug/m^3、27ug/m^3；CO24 小时平均第 95 百分位数为 1.4mg/m^3，O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 138ug/m^3；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，环境空气质量为达标区。内容要求参见表 4.2-1。

表 4.2-1 区域环境空气质量现状评价表

评价因子	平均时段	现状浓度/（μg/m^3）	标准限值/（μg/m^3）	占标率/%	达标情况
SO_2	年平均浓度	30	60	50.00	达标
	日均 98%保证率浓度	98	150	65.33	达标
NO_2	年平均浓度	20	40	50.00	达标
	日均 98%保证率浓度	57	80	71.25	达标
PM_{10}	年平均浓度	50	70	71.43	达标
	日均 95%保证率浓度	50	150	33.33	达标
$PM_{2.5}$	年平均浓度	27	35	77.14	达标
	日均 95%保证率浓度	56	75	74.67	达标
CO	95 百分位上日平均质量浓度	1400	4000	35.00	达标
O_3	90 百分位上 8h 平均质量浓度	138	160	86.25	达标

综上，项目区域环境空气质量良好。

4.2.1.2 特征因子

本次评价委托甘肃蓝博检测科技有限公司于 2023 年 11 月 28 日~12 月 4 日对项目区域特征因子进行监测。

1、监测点位

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.3.2 补充监测布点原则：以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点。项目区常年主导风向为北风，补充监测在项目厂址内和厂址下风向 500m 处设置监测点位，特征因子补充监测点位基本信息如表 4.2-2。监测点位布设见图 4.2-1。

表 4.2-2　环境空气现状监测点位一览表

编号	监测点名称	与项目的方位	距离	位置	监测项目
1#	厂址内	/	/	104.264645868 36.552214285	H_2S、NH_3、HF、HCl、TSP、Pb、Hg、Cd、As、Cr^{6+}
2#	厂址下风向500m处	南	500m	104.265353972 36.545090338	

2、监测因子、监测时间及频率

监测因子、监测时间及频率见表 4.2-3。

表 4.2-3　监测因子、监测时间及频率

序号	监测因子	平均时间	监测时间及频率
1	H_2S、NH_3	1小时平均	连续监测7天，采样时间至少为每日02:00、08:00、14:00、20:00四个小时质量浓度值，每小时至少有45min的采样时间。
2	HF、HCl	1小时平均	连续监测7天，采样时间至少为每日02:00、08:00、14:00、20:00四个小时质量浓度值，每小时至少有45min的采样时间。
		24小时平均	连续监测7天，每天采样1次，每日至少有20h的采样时间。
3	TSP、Pb	24小时平均	连续监测7天，每天采样1次，每天采样时间不小于24小时。
4	Hg、Cd、As、Cr^{6+}	24小时平均	连续监测7天，每天采样1次，每日至少有20h的采样时间。

3、监测结果分析

监测结果见下表。

表 4.2-4　环境空气质量监测结果表（日均值）

监测点位	监测日期	监测结果							
		TSP（ng/m^3）	Pb（$\mu g/m^3$）	Hg（$\mu g/m^3$）	Cd（$\mu g/m^3$）	As（$\mu g/m^3$）	Cr^{6+}（$\mu g/m^3$）	HF（$\mu g/m^3$）	HCl（$\mu g/m^3$）
厂址内	2023.11.28	198	0.009L	3×10^{-3}L	0.05L	2.4×10^{-3}L	0.04L	0.13	0.02L
	2023.11.29	203	0.009L	3×10^{-3}L	0.05L	2.4×10^{-3}L	0.04L	0.14	0.02L
	2023.11.30	222	0.009L	3×10^{-3}L	0.05L	2.4×10^{-3}L	0.04L	0.11	0.02L
	2023.12.01	214	0.009L	3×10^{-3}L	0.05L	2.4×10^{-3}L	0.04L	0.12	0.02L
	2023.12.02	233	0.009L	3×10^{-3}L	0.05L	2.4×10^{-3}L	0.04L	0.13	0.02L
	2023.12.03	217	0.009L	3×10^{-3}L	0.05L	2.4×10^{-3}L	0.04L	0.11	0.02L
	2023.12.04	235	0.009L	3×10^{-3}L	0.05L	2.4×10^{-3}L	0.04L	0.13	0.02L
	日均值	217.43	/	/	/	/	/	0.12	/

	浓度范围	198-235	/	/	/	/	/	0.11-0.14	/
	评价标准	300	/	/	/	/	/	7	/
	最大占标率 Pi（%）	78.33	/	/	/	/	/	2	/
	超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/
厂址下风向500m处	2023.11.28	272	0.009L	3×10^{-3}L	0.05L	2.4×10^{-3}L	0.04L	0.14	0.02L
	2023.11.29	284	0.009L	3×10^{-3}L	0.05L	2.4×10^{-3}L	0.04L	0.15	0.02L
	2023.11.30	296	0.009L	3×10^{-3}L	0.05L	2.4×10^{-3}L	0.04L	0.13	0.02L
	2023.12.01	280	0.009L	3×10^{-3}L	0.05L	2.4×10^{-3}L	0.04L	0.14	0.02L
	2023.12.02	273	0.009L	3×10^{-3}L	0.05L	2.4×10^{-3}L	0.04L	0.12	0.02L
	2023.12.03	256	0.009L	3×10^{-3}L	0.05L	2.4×10^{-3}L	0.04L	0.11	0.02L
	2023.12.04	294	0.009L	3×10^{-3}L	0.05L	2.4×10^{-3}L	0.04L	0.10	0.02L
	日均值	279.29	/	/	/	/	/	0.13	/
	浓度范围	256-296	/	/	/	/	/	0.10-0.15	/
	评价标准	300	/	/	/	/	/	7	/
	最大占标率 Pi（%）	98.67	/	/	/	/	/	2.14	/
	超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/
备注：“检出限+L”表示未检出。									

表 4.2-5　环境空气质量监测结果表（小时值）　　单位：mg/m³

监测点位	监测日期	监测结果							
		H_2S（mg/m³）				NH_3（mg/m³）			
		02:00	08:00	14:00	20:00	02:00	08:00	14:00	20:00
厂址内	2023.11.28	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.11	0.14	0.15	0.11
	2023.11.29	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.10	0.16	0.12	0.10
	2023.11.30	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.08	0.11	0.13	0.08
	2023.12.01	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.09	0.12	0.10	0.11
	2023.12.02	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.11	0.13	0.14	0.10
	2023.12.03	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.08	0.07	0.09	0.10
	2023.12.04	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.10	0.09	0.10	0.07
浓度范围		/				0.07-0.16			
评价标准		0.01				0.2			
最大占标率 Pi（%）		/				80			
超标倍数		/				/			
厂址下风向500m 处	2023.11.28	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.11	0.15	0.14	0.08
	2023.11.29	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.10	0.12	0.11	0.09
	2023.11.30	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.07	0.09	0.12	0.11
	2023.12.01	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.08	0.11	0.10	0.09
	2023.12.02	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.09	0.10	0.14	0.12
	2023.12.03	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.10	0.12	0.11	0.09
	2023.12.04	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.08	0.11	0.10	0.07
浓度范围		/				0.07-0.15			
评价标准		0.01				0.2			
最大占标率 Pi（%）		/				75			

超标倍数		/				/			
监测点位	**监测日期**	**监测结果**							
		氟化物（μg/m³）				**HCl（mg/m³）**			
		02:00	**08:00**	**14:00**	**20:00**	**02:00**	**08:00**	**14:00**	**20:00**
厂址内	2023.11.28	1.0	1.2	1.4	1.1	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
	2023.11.29	1.2	1.1	0.9	1.2	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
	2023.11.30	0.8	1.1	1.2	1.0	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
	2023.12.01	0.9	1.2	1.1	1.0	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
	2023.12.02	0.8	1.1	1.2	0.8	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
	2023.12.03	1.1	1.2	1.3	1.1	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
	2023.12.04	0.9	1.1	0.8	1.0	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
浓度范围		0.8-1.4				/			
评价标准		20				0.05			
最大占标率 Pi（%）		7				/			
超标倍数		/				/			
厂址下风向500m 处	2023.11.28	1.1	1.2	1.4	1.0	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
	2023.11.29	1.2	1.3	1.5	1.2	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
	2023.11.30	1.0	1.4	1.3	1.1	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
	2023.12.01	0.9	1.1	1.2	1.3	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
	2023.12.02	1.0	1.0	1.4	1.2	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
	2023.12.03	0.9	1.2	1.1	1.4	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
	2023.12.04	1.1	1.4	1.2	1.0	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
浓度范围		0.9-1.5				/			
评价标准		20				0.05			
最大占标率 Pi（%）		7.5				/			

超标倍数	/	/
备注：“检出限+L”表示未检出。		

本次特征污染物二噁英环境质量现状调查委托山东聚光监测有限公司于2025年5月13日~5月19日对项目区域特征因子二噁英进行补充监测。

（1）监测点位

二噁英补充监测在项目厂址内和厂址下风向500m处设置监测点位，二噁英补充监测点位基本信息如表4.2-6。

表4.2-6 环境空气现状监测点位一览表

编号	监测点名称	与项目的方位	距离	位置	监测项目
1#	厂址内	/	/	104.264645868；36.552214285	二噁英类
2#	厂址下风500m处	南	500m	104.265353972；36.545090338	

（2）监测因子、监测时间及频率

监测因子、监测时间及频率见表4.2-7。

表4.2-7 监测因子、监测时间及频率

序号	监测因子	平均时间	监测时间及频率
1	二噁英类	24小时平均	监测7天，每天采样1次，连续采样24小时。

（3）监测结果分析

监测结果见下表。

表4.2-8 二噁英检测结果与统计分析 单位：pg-TEQ/m³

监测点位	监测项目	监测时间	监测结果	评价标准	占标率
厂址内	二噁英	2025.5.13	0.014	1.2	0.0117
		2025.5.14	0.013		0.0108
		2025.5.15	0.015		0.0125
		2025.5.16	0.015		0.0125
		2025.5.17	0.014		0.0117
		2025.5.18	0.014		0.0117
		2025.5.19	0.013		0.0108
厂址下风向500m处	二噁英	2025.5.13	0.012	1.2	0.0100
		2025.5.14	0.011		0.0092
		2025.5.15	0.012		0.0100
		2025.5.16	0.011		0.0092
		2025.5.17	0.012		0.0100
		2025.5.18	0.010		0.0083
		2025.5.19	0.011		0.0092

根据监测结果，本项目TSP、铅及其化合物（以Pb计）、镉及其化合物（以Cd计）、汞及其化合物（以Hg计）、砷及其化合物（以As计）、铬及其化合物（以Cr计）、氟

化物等特征污染物浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；氨、硫化氢、氯化氢等特征污染物浓度监测结果均满足《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要求；二噁英类满足日本环境质量标准年均值换算后的日均值要求限值。

4.2.2 土壤环境质量现状调查与评价

本次环评委托甘肃宏强新环境科技有限公司于 2025 年 10 月 30 日对项目区域土壤环境质量现状进行监测。委托山东聚光监测有限公司于 2025 年 10 月 30 日对项目区域土壤环境质量现状二噁英进行监测。

（1）监测点位布设

为了解项目区域土壤环境质量现状，本次评价在拟建项目场地内设置 3 个柱状样、1 个表层样，在项目场地外设置 2 个表层样进行监测，具体监测点位信息见表 4.2-7 和图 4.3-2。

表 4.2-7 土壤监测点一览表

序号	监测点位置	监测点坐标	备注
1#	项目厂区内	E：104.264560038 N：36.552294751	柱状样（表：0.05~0.47m 中：0.76~3.19m 深：3.53~6.68m）
2#		E：104.263551527 N：36.551307698	柱状样（表：0.06~0.66m 中：0.92~3.39m 深：3.74~6.60m）
3#		E：104.265353972 N：36.550406476	柱状样（表：0.10~0.41m 中：0.81~2.36m 深：2.99~6.89m）
4#		E：104.264259630 N：36.551007291	表层样（0.02~0.18m）
5#	项目占地范围外	E：104.263563857 N：36.552805200	表层样（0.05~0.17m）
6#		E：104.264384613 N：36.548642411	表层样（0.06~0.19m）
备注：3#柱状样点位位于现有一期厂区垃圾贮坑东侧空地			

土壤柱状样采样深度合理性分析：

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中 7.4.2.4 涉及入渗途径影响的，主要产污装置区应设置柱状样监测点，采样深度需至装置底部与土壤接触面以下，根据可能影响的深度适当调整。根据设计，现有工程垃圾贮坑、渗滤液收集池均为半地下式、地下式构筑物，垃圾贮坑和渗滤液收集池地下埋深-6m。因此，根据现有工程特点，垃圾贮坑、渗滤液收集池为可能涉及土壤入渗途径影响的主要产污装置区，采样深度需至装置底部与土壤基础面以下。因此，本次环评在厂内现有垃圾贮坑附近和渗滤液收集池附近区域设置土壤柱状样采样点，深层采样到地下 6.89m，符合《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中采样要求。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中 7.4.2.5 涉及大气沉降影响的，应在占地范围外主导风向的上、下风向各设置 1 个表层样监测点。因此，根据现有工程特点，本次土壤现状补充监测厂外上、下风向各设置 1 个表层样监测点（5#和 6#），

符合《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中采样要求。

（2）监测项目

监测项目见表 4.2-8。

表 4.2-8　土壤监测点一览表

序号	监测点位置	监测点坐标	监测因子	备注
1#	项目厂区内	E：104.264560038 N：36.552294751	1、重金属和无机物：镉、汞、砷、铜、铅、六价铬、镍； 2、挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； 3、半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚；苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘； 4、二噁英 5、pH值、盐分含量	柱状样
2#		E：104.263551527 N：36.551307698	1、重金属和无机物：镉、汞、砷、铜、铅、六价铬、镍； 2、挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； 3、半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚；苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘； 4、二噁英 5、pH值、盐分含量	
3#		E：104.265353972 N：36.550406476		
4#		E：104.264259630 N：36.551007291		表层样
5#	项目占地范围外	E：104.263563857 N：36.552805200	镉、汞、砷、铜、铅、六价铬、镍、锌、二噁英、pH 值、盐分含量	表层样
6#		E：104.264384613 N：36.548642411	镉、汞、砷、铜、铅、六价铬、镍、锌、二噁英、pH 值、盐分含量	表层样

（3）监测分析方法

样品采集按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的相关规定执行。分析方法采用国家标准方法，详见表 4.2-9。

表 4.2-9　土壤分析方法一览表

样品类别	序号	监测项目	分析方法	依据标准	最低检出限
土壤	1	pH	电位法	HJ 962-2018	0.01pH

	2	水溶性盐总量（全盐量）	重量法	NY/T 1121.16-2006	—
	3	铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg
	4	铅	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	10mg/kg
	5	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
	6	铬（六价）	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	0.5mg/kg
	7	镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3mg/kg
	8	汞	原子荧光法	GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
	9	砷	原子荧光法	GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
	10	锌	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg
	11	铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	4mg/kg
	12	四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
	13	氯仿			1.1μg/kg
	14	氯甲烷			1.0μg/kg
	15	1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
	16	1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
	17	1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
	18	顺-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
	19	反-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
	20	二氯甲烷			1.5μg/kg
	21	1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
	22	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
	23	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
	24	四氯乙烯			1.4μg/kg
	25	1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg
	26	1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
	27	三氯乙烯			1.2μg/kg
	28	1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
	29	氯乙烯			1.0μg/kg
	30	苯			1.9μg/kg
	31	氯苯			1.2μg/kg

	32	1,2-二氯苯			1.5μg/kg
	33	1,4-二氯苯			1.5μg/kg
	34	乙苯			1.2μg/kg
	35	苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
	36	甲苯			1.3μg/kg
	37	间二甲苯+ 对二甲苯			1.2μg/kg
	38	邻-二甲苯			1.2μg/kg
	39	硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg
	40	苯胺			0.1mg/kg
	41	2-氯酚			0.06mg/kg
	42	苯并[a]蒽			0.1mg/kg
	43	苯并[a]芘			0.1mg/kg
	44	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
	45	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
	46	䓛			0.1mg/kg
	47	二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
	48	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
	49	萘			0.09mg/kg

（4）监测结果及评价

项目地区域土壤监测结果如下。

表 4.2-10　土壤检测结果一览表　　单位：mg/kg

监测项目	计量单位	监测结果										浓度范围	评价标准	最大浓度占标率 Pi（%）	最大超标倍数
		1#项目厂区内			2#项目厂区内			3#项目厂区内			4#项目厂区内				
		表	中	深	表	中	深	表	中	深	表				
pH	无量纲	7.41	8.21	8.12	8.24	8.27	8.43	7.78	7.87	8.42	8.19	7.41-8.43	/	/	/
水溶性盐总量（全盐量）	g/kg	12.0	2.4	2.1	1.0	1.1	1.2	3.2	4.7	3.8	17.0	1.0-17	/	/	/
铜	mg/kg	56	40	41	39	40	40	47	108	40	44	39-108	18000	0.6	0
铅	mg/kg	38	35	30	26	24	30	62	42	31	24	24-62	800	7.75	0

镉	mg/kg	0.20	0.11	0.09	0.07	0.08	0.11	0.10	0.62	0.12	0.08	0.07-0.62	65	0.95	0
铬（六价）	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	5.7	/	/
镍	mg/kg	41	46	48	44	47	46	41	50	43	47	41-50	900	5.56	0
汞	mg/kg	0.085	0.021	0.078	0.032	0.041	0.039	0.034	0.063	0.080	0.094	0.021-0.094	48	0.19	0
砷	mg/kg	16.0	15.4	19.0	16.5	16.6	19.6	12.8	19.5	19.6	16.8	12.8-19.6	60	32.67	0
四氯化碳	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	2.8	/	/
氯仿	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.0014	0.0022	0.0014-0.0022	0.9	0.24	/
1,1-二氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	9	/	/
1,2-二氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	5	/	/
1,1-二氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	66	/	/
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	596	/	/
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	54	/	/
二氯甲烷	μg/kg	未检出	未检出	0.0024	0.0018	0.0039	0.0043	0.0057	0.0057	0.0067	0.0146	0.0018-0.0146	616	0.0024	/
1,2-二氯丙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	5	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	10	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	6.8	/	/
四氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	0.0019	0.0016	0.0020	0.0017	0.0031	0.0048	0.0016-0.002	53	0.0038	/
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	840	/	/
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	2.8	/	/
三氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	2.8	/	/
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	0.5	/	/
氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	0.43	/	/
苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	4	/	/
氯苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	270	/	/
1,2-二氯	μg/kg	未检	未检	未检	未检	未检	未检	未检	未检	未检	未检	/	560	/	/

苯		出	出	出	出	出	出	出	出	出	出			
1,4-二氯苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	20	/	/
乙苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	28	/	/
苯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	1290	/	/
甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	1200	/	/
间-二甲苯+对-二甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	570	/	/
邻-二甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	640	/	/
硝基苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	76	/	/
苯胺	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	260	/	/
2-氯酚	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	2256	/	/
苯并[a]蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	15	/	/
苯并[a]芘	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	1.5	/	/
苯并[b]荧蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	15	/	/
苯并[k]荧蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	151	/	/
䓛	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	1293	/	/
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	1.5	/	/
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	15	/	/
萘	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	70	/	/

备注：“未检出”表示检测结果低于方法检出限。

采样日期	监测项目	计量单位	监测结果		浓度范围	评价标准	最大浓度占标率 Pi（%）	最大超标倍数
			5#项目占地范围外表	6#项目占地范围外表				
2025.10.30	pH	无量纲	8.41	7.24	7.24-8.41	—	/	/
	砷	mg/kg	13.5	12.0	12-13.5	25	54.000	0
	镉	mg/kg	0.16	0.08	0.08-0.16	0.6	26.667	0

	六价铬	mg/kg	未检出	未检出	/	250	/	0
	铜	mg/kg	60	51	51-60	100	60.000	0
	铅	mg/kg	34	23	23-34	170	48.571	0
	汞	mg/kg	0.104	0.144	0.104-0.144	58	0.248	0
	镍	mg/kg	46	41	41-46	190	24.211	0
	锌	mg/kg	169	94	94-169	300	56.333	0
备注：“未检出”表示检测结果低于方法检出限。								

土壤中二噁英类监测结果见下表：

表 4.2-11　土壤中二噁英类监测结果表

编号	采样点	检测浓度（ng-TEQ/kg）
1	1#-1	0.35
2	1#-2	0.32
3	1#-3	0.28
4	2#-1	0.38
5	2#-2	0.29
6	2#-3	0.23
7	3#-1	0.33
8	3#-2	0.30
9	3#-3	0.20
10	4#	0.30
11	5#	0.27
12	6#	0.28

根据监测结果可知，项目区各监测点位监测因子均满足《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，拟建项目区域土壤环境质量现状良好。

4.2.3 地下水环境质量现状调查与评价

本次环评委托甘肃蓝博检测科技有限公司于 2023 年 12 月 11 日—2023 年 12 月 13 日对项目区域地下水环境质量现状进行监测。

1、区域地下水水位调查

①地下水类型

区域地下水主要是两种类型，评价区内主要地下水类型有第四系孔隙水和基岩风化裂隙水。两者均为潜水。

②地下水水位

区域地下水水位情况，根据现场调查，评价区域地下水水位调查结果见表 4.2-11。

表4.2-11　地下水位监测结果统计表

点位名称	点位坐标	海拔（m）	水位标高（m）
1#厂区北侧	E：104°16′20.86″ N：36°34′03.64″	1718	1711
2#厂区西侧	E：104°17′19.87″ N：36°34′09.03″	1643	1638
3#南侧水井	E：104°16′23.59″ N：36°33′45.93″	1658	1655
厂内上游	E：104.264326659 N：36.552062506	1681	1674
厂内下游	E：104.263854590 N：36.549873824	1680	1672
厂内侧游	E：104.263210860 N：36.550946708	1680	1673

2、地下水水质环境质量现状调查

（1）监测点位布设

为了解项目区域地下水环境质量现状，本次评价地下水设置3个水质监测点位，即上游一个，侧游一个，下游一个。本次评价委托甘肃蓝博检测科技有限公司于2023年12月11日—2023年12月13日调查监测。具体监测点位见表4.2-11。

表4.2-11　监测内容一览表

样品类别	序号	监测点位	监测项目	海拔（m）	水位标高（m）	监测频次
地下水	1#	上游（水质、水位井）	pH、氨氮（以N计）、硝酸盐（以N计）、亚硝酸盐（以N计）、硫酸盐、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、氰化物、铬（六价）、总硬度（以$CaCO_3$计）、溶解性总固体、氯化物、耗氧量（COD_{Mn}法，以O_2计）、汞、砷、锌、铜、铅、镉、锰、铁、氟化物、镍、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、Cl^-、SO_4^{2-}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、总大肠菌群 共32项	1681	1674	连续监测3天，每天监测1次
	2#	下游（水质、水位井）		1680	1672	
	3#	侧游（水质、水位井）		1680	1673	

（2）监测项目

pH、氨氮（以N计）、硝酸盐（以N计）、亚硝酸盐（以N计）、硫酸盐、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、氰化物、铬（六价）、总硬度（以$CaCO_3$计）、溶解性总固体、氯化物、耗氧量（COD_{Mn}法，以O_2计）、汞、砷、锌、铜、铅、镉、锰、铁、氟化物、镍、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、Cl^-、SO_4^{2-}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、总大肠菌群共32项。

（3）监测时间及频率

连续监测3天，每天采样1次。

（4）监测分析方法及所用仪器

表 4.2-12　检测方法一览表

样品类别	序号	监测项目	分析方法	依据标准	最低检出限
地下水	1	pH	电极法	HJ 1147-2020	0.01pH
	2	氨氮（以 N 计）	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
	3	硝酸盐（以 N 计）	紫外分光光度法	HJ/T 346-2007	0.08mg/L
	4	亚硝酸盐（以 N 计）	分光光度法	GB/T 7493-1987	0.003mg/L
	5	硫酸盐	铬酸钡分光光度法	HJ/T 342-2007	1mg/L
	6	挥发性酚类（以苯酚计）	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/L
	7	阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB/T 7494-1987	0.05mg/L
	8	氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	GB/T 5750.5-2023（7.1）	0.002mg/L
	9	铬（六价）	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2023（13.1）	0.004mg/L
	10	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	EDTA 滴定法	GB/T 7477-1987	5mg/L
	11	溶解性总固体	称量法	GB/T 5750.4-2023（11.1）	4mg/L
	12	氯化物	硝酸银滴定法	GB/T 11896-1989	2mg/L
	13	耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2023（4.1）	0.05mg/L
	14	汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.04μg/L
	15	砷			0.3μg/L
	16	锌	原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.05mg/L
	17	铜	石墨炉原子吸收法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002 年）	0.001mg/L
	18	铅			0.002mg/L
	19	镉			0.0001mg/L
	20	锰	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.01mg/L
	21	铁			0.03mg/L
	22	氟化物	离子选择电极法	GB/T 7484-1987	0.05mg/L
	23	镍	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2023（18.1）	5μg/L
	24	K^+	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02mg/L
	25	Na^+			0.02mg/L
	26	Ca^{2+}			0.03mg/L
	27	Mg^{2+}			0.02mg/L
	28	Cl^-	离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/

	29	SO_4^{2-}			0.018mg/
	30	CO_3^{2-}	滴定法	GB 8538-2022（42）	—
	31	HCO_3^-	滴定法	GB 8538-2022（42）	—
	32	总大肠菌群	多管发酵法	GB/T 5750.12-2023（5.1）	—

（5）监测结果

项目地地下水监测结果统计详见表 4.2-13。

表 4.2-13　地下水监测结果表　　单位：mg/L（pH 无量纲）

项目	监测结果			浓度范围	评价标准	最大占标率 Pi（%）	最大超标倍数
	1#（上游）						
	2023.12.11	2023.12.12	2023.12.13				
pH	7.7	7.8	7.7	7.7-7.8	6.5-8.5≤8.5	/	/
总硬度	1.74×10^2	1.69×10^2	1.78×10^2	169-178	≤450	39.56	0
硫酸盐	5.10×10^2	5.15×10^2	5.04×10^2	504-515	≤250	206	1.06
氯化物	2.15×10^2	2.19×10^2	2.11×10^2	211-219	≤250	87.6	0
硝酸盐	5.39	5.45	5.36	5.36-5.45	≤20.0	27.25	0
亚硝酸盐	0.003L	0.003L	0.003L	/	≤1.00	/	/
氨氮	0.025L	0.025L	0.025L	/	≤0.50	/	/
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	/	≤0.05	/	/
挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	≤0.002	/	/
阴离子	0.05L	0.05L	0.05L	/	≤0.3	/	/
溶解性总固体	9.02×10^2	9.12×10^2	9.10×10^2	902-910	≤1000	91	0
耗氧量	2.5	2.7	2.3	2.3-2.7	≤3.0	90	0
铬（六价）	0.004L	0.004L	0.004L	/	≤0.05	/	/
铁	0.03L	0.03L	0.03L	/	≤0.3	/	/
锰	0.01L	0.01L	0.01L	/	≤0.10	/	/
铜	0.027	0.029	0.027	0.027-0.029	≤1.00	2.9	0
锌	0.12	0.11	0.10	0.1-0.12	≤1.00	12	0
铅	0.002L	0.002L	0.002	0.002L-0.002	≤0.01	20	0
镉	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009-0.001	≤0.005	20	0
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	/	≤0.001	/	/
砷	0.0012	0.0009	0.0010	0.0009-0.0012	≤0.01	12	0
氟化物	1.68	1.65	1.60	1.6-1.68	≤1.0	168	0.68
镍	0.005L	0.005L	0.005L	/	≤0.02	/	/
总大肠菌群	2	＜2	2	2	≤3.0	66.67	0
K^+	5.32	5.46	5.33	5.32-5.46	/	/	/
Na^+	4.49×10^2	4.54×10^2	4.59×10^2	449-459	/	/	/
Ca^{2+}	55.6	52.1	56.6	52.1-56.6	/	/	/
Mg^{2+}	17.1	17.4	19.7	17.1-19.7	/	/	/
Cl^-	2.07×10^2	2.08×10^2	2.12×10^2	207-212	/	/	/
SO_4^{2-}	6.16×10^2	6.13×10^2	6.14×10^2	613-616	/	/	/
CO_3^{2-}	0	0	0	0	/	/	/
HCO_3^-	3.78×10^2	3.77×10^2	3.80×10^2	377-380	/	/	/
注：“L”表示检测结果低于方法检出限，未检出。							

续表 4.2-13　地下水监测结果表　　单位：mg/L（pH 无量纲）

项目	监测结果			浓度范围	评价标准	最大占标率 Pi（%）	最大超标倍数
	2#（下游）						
	2023.12.11	2023.12.12	2023.12.13				
pH	7.5	7.5	7.5	7.5	6.5-8.5≤8.5	/	/
总硬度	3.41×10^2	3.46×10^2	3.37×10^2	337-346	≤450	76.89	0
硫酸盐	2.81×10^2	2.87×10^2	2.75×10^2	275-287	≤250	114.8	0.148
氯化物	1.06×10^2	1.09×10^2	1.01×10^2	101-109	≤250	43.6	0
硝酸盐	1.33	1.39	1.27	1.27-1.39	≤20.0	6.95	0
亚硝酸盐	0.003L	0.003L	0.003L	/	≤1.00	/	/
氨氮	0.025L	0.025L	0.025L	/	≤0.50	/	/
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	/	≤0.05	/	/
挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	≤0.002	/	/
阴离子	0.05L	0.05L	0.05L	/	≤0.3	/	/
溶解性总固体	7.44×10^2	7.52×10^2	7.36×10^2	736-752	≤1000	75.2	0
耗氧量	2.5	2.6	2.3	2.3-2.6	≤3.0	86.67	0
铬（六价）	0.004L	0.004L	0.004L	/	≤0.05	/	/
铁	0.03L	0.03L	0.03L	/	≤0.3	/	/
锰	0.01L	0.01L	0.01L	/	≤0.10	/	/
铜	0.025	0.030	0.030	0.025-0.03	≤1.00	3	0
锌	0.12	0.12	0.11	0.11-0.12	≤1.00	12	0
铅	0.002L	0.002	0.002L	0.002L-0.002	≤0.01	20	0
镉	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	≤0.005	16	0
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	/	≤0.001	/	/
砷	0.0018	0.0018	0.0019	0.0018-0.0019	≤0.01	19	0
氟化物	1.53	1.46	1.43	1.43-1.53	≤1.0	153	0.53
镍	0.005L	0.005L	0.005L	/	≤0.02	/	/
总大肠菌群	＜2	＜2	＜2	＜2	≤3.0		0
K^+	3.65	4.01	3.48	3.48-4.01	/	/	/
Na^+	1.70×10^2	1.78×10^2	1.73×10^2	170-178	/	/	/
Ca^{2+}	1.04×10^2	1.04×10^2	1.14×10^2	104-114	/	/	/
Mg^{2+}	27.4	28.0	28.6	27.4-28.6	/	/	/
Cl^-	1.29×10^2	1.30×10^2	1.30×10^2	129-130	/	/	/
SO_4^{2-}	3.57×10^2	3.55×10^2	3.54×10^2	354-357	/	/	/
CO_3^{2-}	0	0	0	0	/	/	/
HCO_3^-	2.80×10^2	2.78×10^2	2.79×10^2	278-280	/	/	/
注：“L”表示检测结果低于方法检出限，未检出。							

续表 4.2-13　地下水监测结果表　　单位：mg/L（pH 无量纲）

项目	监测结果			浓度范围	评价标准	最大占标率 Pi（%）	最大超标倍数
	3#（侧游）						
	2023.12.11	2023.12.12	2023.12.13				
pH	7.4	7.5	7.5	7.4-7.5	6.5-8.5≤8.5	/	/
总硬度	7.99×10^2	8.04×10^2	7.95×10^2	795-804	≤450	192	0.78
硫酸盐	8.61×10^2	8.67×10^2	8.57×10^2	857-867	≤250	346.8	2.47
氯化物	2.44×10^2	2.49×10^2	2.40×10^2	240-249	≤250	99.6	0
硝酸盐	1.37	1.41	1.33	1.33-1.41	≤20.0	7.05	0
亚硝酸盐	0.003L	0.003L	0.003L	/	≤1.00	/	/
氨氮	0.025L	0.025L	0.025L	/	≤0.50	/	/
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	/	≤0.05	/	/
挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	≤0.002	/	/
阴离子	0.05L	0.05L	0.05L	/	≤0.3	/	/
溶解性总固体	1.92×10^3	1.93×10^3	1.90×10^3	190-193	≤1000	19.3	0
耗氧量	3.0	2.9	2.7	2.7-3	≤3.0	100	0
铬（六价）	0.004L	0.004L	0.004L	/	≤0.05	/	/
铁	0.03L	0.03L	0.03L	/	≤0.3	/	/
锰	0.01L	0.01L	0.01L	/	≤0.10	/	/
铜	0.009	0.012	0.011	0.009-0.012	≤1.00	1.2	0
锌	0.05L	0.05L	0.05L	/	≤1.00	/	0
铅	0.002L	0.002L	0.002L	/	≤0.01	/	0
镉	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001-0.0002	≤0.005	4	0
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	/	≤0.001	/	/
砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	≤0.01	/	0
氟化物	1.49	1.50	1.60	1.49-1.6	≤1.0	160	0.6
镍	0.005L	0.005L	0.005L	/	≤0.02	/	/
总大肠菌群	2	＜2	2	＜2	≤3.0	66.67	0
K^+	15.2	15.7	15.2	15.2-15.7	/	/	/
Na^+	4.45×10^2	4.46×10^2	4.50×10^2	445-150	/	/	/
Ca^{2+}	1.99×10^2	1.99×10^2	1.95×10^2	195-199	/	/	/
Mg^{2+}	64.0	64.3	63.2	63.2-64.3	/	/	/
Cl^-	2.63×10^2	2.62×10^2	2.63×10^2	262-263	/	/	/
SO_4^{2-}	1.09×10^3	1.08×10^3	1.09×10^3	108-109	/	/	/
CO_3^{2-}	0	0	0	0	/	/	/
HCO_3^-	3.31×10^2	3.30×10^2	3.31×10^2	330-331	/	/	/
注：“L”表示检测结果低于方法检出限，未检出。							

由监测结果可知：

上游监测点位地下水环境中硫酸盐、氟化物检测结果均超标，最大超标倍数分别为 1.06、0.68。

下游监测点位地下水环境中硫酸盐、氟化物检测结果均超标，最大超标倍数分别为 0.148、0.53；

侧游监测点位地下水环境中总硬度、硫酸盐、氟化物检测结果均超标，最大超标倍数分

别为 0.78、2.47、0.6。

（7）八大离子平衡分析

计算过程：

当量浓度=离子浓度(mg/L)/离子摩尔质量(g/mol)*电荷数

相对误差：阴阳离子之差/阴阳离子之和*100

离子	浓度（mg/L）			摩尔质量(g/mol)	电荷数	当量浓度（meq/l）		
	1#	2#	3#			1#	2#	3#
K^+	5.32	3.65	15.2	39.1	1	0.14	0.09	0.39
Na^+	449	170	445	22.99	1	19.53	7.39	9.36
Ca^{2+}	55.6	104	199	40.08	2	2.77	5.19	2.93
Mg^{2+}	17.1	27.4	64.0	24.31	2	1.41	2.25	5.27
CO_3^{2-}	0	0	0	60.01	2	0.00	0.00	0.00
HCO_3^-	378	280	331	61.02	1	6.19	4.59	5.42
Cl^-	207	129	263	35.45	1	5.84	3.64	7.42
SO_4^{2-}	616	357	109	96.06	2	12.83	7.43	5.27

表 4.2-14　地下水化学类型监测结果一览表

序号	监测项目	单位	监测结果		
			1#	2#	3#
1	K^+	mg/L	5.32	3.65	15.2
2	Na^+	mg/L	4.49×10^2	1.70×10^2	4.45×10^2
3	Ca^{2+}	mg/L	55.6	1.04×10^2	1.99×10^2
4	Mg^{2+}	mg/L	17.1	27.4	64.0
5	CO_3^{2-}	mg/L	0	0	0
6	HCO_3^-	mg/L	3.78×10^2	2.80×10^2	3.31×10^2
7	Cl^-	mg/L	2.07×10^2	1.29×10^2	2.63×10^2
8	SO_4^{2-}	mg/L	6.16×10^2	3.57×10^2	1.09×10^3
9	相对误差	%	2.07	2.38	4.43

本次对监测结果进行了八大离子平衡核算，根据计算结果，相对误差在±5%以内，说明项目所在区域地下水阴阳离子处于平衡状态。

（8）超标原因分析

①银东园区所在新近系碎屑岩类孔隙裂隙潜水地处丘陵及山区，是现状基本没有受到工业、农业等人类工程活动污染或影响的地段，监测因子硫酸盐、总硬度、氟化物均出现超标，反映了该类水形成的环境背景条件，是气候干旱、地下水补给径流排泄条件滞缓、地下水富水性贫乏等条件的反映，也是以溶滤溶解作用为主的水化学类型的反映。

②第四系松散岩类孔隙潜水中硫酸盐、总硬度、氟化物等超标，反映了与新近系孔隙裂

隙潜水具有相似或统一的补给径流排泄形成环境条件的特点；该类水中超标最为严重的氨氮化合物和亚硝酸盐，可能是该类地下水主要接受来自上游灌溉水入渗补给受到农业化肥污染和大沙河工业和生活污水入渗污染等原因，同时也与该地区气候干旱、地下水补径排条件差、地下水径流循环滞缓、以氧化环境为主的地下水形成环境有关。

③在混合型潜水的监测孔中，硫酸盐、总硬度、氟化物出现超标，由于上部第四系潜水的富水性和补径排循环速度远大于新近系孔隙裂隙潜水，因此，混合型潜水中测出的超标因子与第四系潜水的结果相似，更多的反映了第四系潜水的特点。

对照园区内其他企业对园区地下水质量监测数据、企业近年对所在区域地下水自行监测数据，监测项目超标情况基本一致，超标原因与当地地层岩性有关。

综上所述，除区域背景值超标外，其他指标均满足相关标准要求。

4.2.3 声环境质量现状调查与评价

本次环评委托甘肃蓝博检测科技有限公司于 2023 年 11 月 29 日~11 月 30 日对项目区域声环境质量现状进行监测。

（1）监测点位

本次监测在项目场址东、南、西、北界外 1m 各布设 1 个声环境质量监测点位，共布设 4 个监测点位，详见表 4.2-14。

表4.2-14　监测点位一览表

序号	监测点位置	监测点坐标	监测项目
1#	厂界北侧	104.263530070 36.552385946	厂界声环境质量
2#	厂界南侧	104.265160853 36.549746653	
3#	厂界西侧	104.263272577 36.550519129	
4#	厂界东侧	104.265525633 36.551313063	

（2）监测项目

等效连续A声级。

（3）监测频次

连续监测2天，每天昼、夜间各1次。（昼间06:00～22:00，夜间：22:00～次日06:00）。

（4）监测方法

声环境质量监测方法按照《声环境质量标准》(GB 3096－2008)的要求执行，详见表4.2-15。

表 4.2-15　噪声监测方法一览表

监测项目	监测方法	方法来源
声环境质量	《声环境质量标准》	GB 3096-2008

（5）监测结果

声环境质量监测结果见表4.2-16。

表 4.2-16　声环境质量监测结果表　　单位：dB(A)

监测点位	检测结果　单位：dB(A)			
	2023.11.29		2023.11.30	
	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界东侧外1mN1	50	42	52	43
厂界南侧外1mN2	51	41	51	43
厂界西侧外1mN3	52	43	51	41
厂界北侧外1mN4	50	42	51	42
评价标准（3类）	65		55	

由监测结果可知，项目区域声环境质量均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，项目区域声环境质量良好。


G109
G109
N4
5#
1#
2#
N1
桌子山
4#
3#
N3
N2
6#
刘白高速
图例
项目区
环境空气监测点位
土壤环境监测点位
声环境监测点位
比例尺
1:50

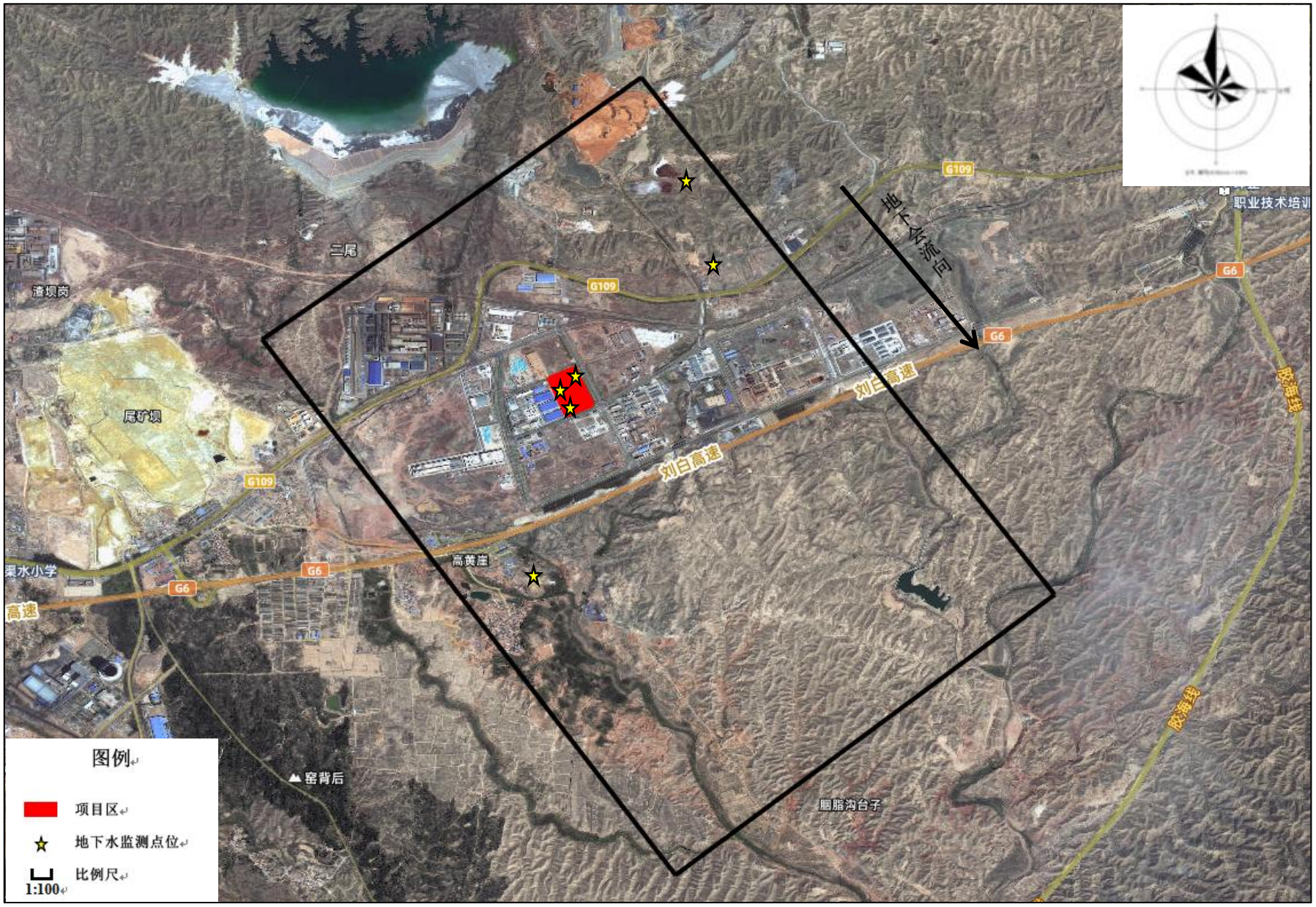


图 4.2-1　项目监测点位图



图4.3-1　项目包气带调查点位图

4.3 区域污染源调查

根据调查，项目评价范围内与本项目排放污染物相关的其它在建和已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源统计见表4.3-1。

表 4.3-1（1）　区域在建、拟建污染源有组织污染点源参数调查清单

污染源名称	排气筒基底坐标			排气筒		烟气		污染物排放速率（kg/h）																		
	X	Y	Z	高度[m]	内径[m]	温度[K]	排气量（m/s）	SO_2	NO_2	CO	PM_{10}	$PM_{2.5}$	TSP	NO_X	Pb	二噁英类	HCL	Hg	Cd	As	Mn	HF	NH_3	H_2S	Cr	Ni
甘肃应龙01	1789.6	372.67	1660.88	25	0.5	333.15	11	4.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
甘肃应龙02	1831.97	389.99	1663.25	25	0.7	333.15	11	0.38	4.27	0	1.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
甘肃应龙03	1876.26	412.18	1665.75	8	0.5	413.15	11	2.14	3.64	0	1.78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
氧化锌生产项目01	2197.69	962.36	1687.56	25	0.5	298.15	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.034	0	0	0	0	0	0	0	0	0
氧化锌生产项目02	2238.17	978.26	1689.32	25	0.8	348.15	11	0	0.284	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
甘肃荣丰01	1879.2	735.31	1670.32	15	0.5	298.15	11	0	0	0	0.016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
甘肃荣丰02	1829.05	706.95	1673	15	0.5	298.15	11	0	0	0	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白银昌元化工	1168.32	304.65	1680.95	15	0.8	323.15	11	0.5833	2.7271	0	0.1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

有限公司																									
甘肃氏化学材料有限公司01	1796.29	562.09	1665.54	15	0.4	298.15	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.062	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0
甘肃氏化学材料有限公司02	1836.72	571.44	1663.17	15	0.3	298.15	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.031	0	0	0	0
甘肃氏化学材料有限公司03	1742.18	507.14	1666.87	15	0.3	298.15	11	0	0.995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
甘肃氏化学材料有限公司04	1824.69	506.53	1662.87	15	0.2	298.15	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.036	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白银	149.	453.	1705	60	2	373.	11	43.6	22.7	0	1.58	0	0	0	0.02	0	0.07	0.00	0.00	0.0	0	0.20	0	0	0	0

湘宇DA001	8	26	.58			15		627	862		3				09		13	12	15	03		76				
白银湘宇DA002	161.98	407.35	1701.13	15	0.5	298.15	11	0	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白银湘宇DA004	200.43	414.71	1701.04	15	0.5	298.15	11	0	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白银湘宇DA005	251.43	423.86	1701.21	15	0.5	298.15	11	0	0	0	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 4.3-1（2） 区域在建、拟建污染源无组织面源参数调查清单

污染源名称	面源顶点坐标			面源参数				污染物排放速率																		
	X	Y	Z	高度	X边长	Y边长	方向角	SO_2	NO_2	CO	PM_{10}	$PM_{2.5}$	TSP	NO_X	Pb	二噁英类	HCL	Hg	Cd	As	Mn	HF	NH_3	H_2S	Cr	Ni
甘肃元和煤炭储运基地项目	977.41	953.73	1693.91	25	104.56	277.96	62.65	0	0	0	0	0	0.768	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白银湘宇原料库	86.22	239.41	1692.25	15	280	240	67.46	0	0	0	0	0	0.0095	0	0.000106	0	0	6.4E-09	0.00000512	0.00000321	0	0	0	0	0.000023	0
白银湘宇焦炭库	331.06	329.14	1700.3	15	40	20	67.86	0	0	0	0	0	0.059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

白银湘宇次氧化锌库	347.67	279.28	1702.2	15	63	26	65.85	0	0	0	0	0	0.0064	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白银湘宇石灰筒仓废	374.26	333.57	1697.65	15	1	1	77.47	0	0	0	0	0	0.0009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白银湘宇锌焙砂破碎无组织	45.38	456.93	1706.23	15	2	2	73.07	0	0	0	0	0	0.21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白银湘宇窑渣破碎无组织	65.98	478.51	1707.11	15	180	120	73.3	0	0	0	0	0	0.46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
应龙原料罐区	1779.02	332.48	1659.39	5	135	87	75.96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0019	0	0	0

4.4 白银高新技术产业开发区概况

白银高新技术产业开发区管辖范围包括银南工业园、银东工业园、有色金属新材料产业园。近年来，政府陆续出台针对化工园区的相关政策，白银高新技术产业开发区发展需根据政策对标系统梳理，进行整改提升。统筹发展，形成功能定位清晰、产业各具特色、范围布局合理的发展新格局。在此背景下，规划将银南工业园、银东工业园、有色金属新材料产业园进行整合。

银东工业园上一轮规划为白银高新技术产业开发区银东工业园规划（2015-2030），白银高新技术产业开发区管委会于2019年1月委托编制白银高新区银东工业园总体规划环境影响报告书。2019年3月以市环发〔2019〕50号《关于白银高新区银东工业园总体规划环境影响报告书的审查意见》取得该规划环评的批复。规划面积为54.55km^2，四至范围：北至城市总体规划确定的北边界、南至G341线、东至白银区行政边界、西至沿黄快速通道，以再生资源与循环经济和化工产业区为发展主体基础，并配套物流服务等，实现区域资源的优化配置和高效利用。

本次规划整合后白银高新技术产业开发区四至范围为：东至白银区与靖远县县界，南至复兴大道，西至公园路和西北铜厂区，北至深部铜矿和小铁山矿，总面积66.97平方公里，其中，有色金属新材料产业园16.28平方公里，银南工业园24.33平方公里，银东工业园26.37平方公里。规划后银南、银东工业园均以发展化工业为主，有色金属新材料产业园以发展有色金属产业为主。

2024年6月白银高新技术产业开发区管理委员会委托中国城市发展研究院有限公司重新编制了《白银高新区总体发展规划（2023-2035年）》，同年6月委托甘肃天辰环境工程有限公司编制完成了《白银高新技术产业开发区总体发展规划（2023-2035年）环境影响报告书》，并于2024年7月19日取得了审查意见《白银市生态环境局关于《白银高新技术产业开发区总体发展规划（2023-2035年）环境影响报告书》的审查意见》（市环审发〔2024〕26号）。

4.4.1 规划范围及期限

规划面积：为白银高新技术产业开发区全域范围，总面积66.97平方公里，其中，有色金属新材料产业园16.28平方公里，银南工业园24.33平方公里，银东工业园26.37平方公里。

规划范围：东至白银区与靖远县县界，南至复兴大道，西至公园路和西北铜厂区，北至深部铜矿和小铁山矿，总面积66.97平方公里。

规划期限：规划基准年为2022年，规划期限为2023-2035年，其中，近期为2023-2027年，远期为2028-2035年，远景展望至2050年。

4.4.2 规划空间结构

银东工业园规划形成“一轴、三组团”的空间结构。其中：一轴：即依托兰包路，形成贯穿园区的轴线，形成园区的主要发展骨架。两组团：即园区内的产业组团，新能源电池材料组团、无机新材料组团、高端精细化工组团。

4.4.3 功能布局分区及产业功能区

白银高新技术产业开发区银东工业园围绕现有产业基础和优势产业，本着提升产业发展水平，提高一体化发展程度的原则，结合周边市场相关产业协同发展需求，科学谋划产业发展方向。重点规划发展无机新材料、新能源化工材料和精细化学品产业，通过规划发展高水平的产业链和产业集群体系，实现园区产业选择高端化、产业结构终端化、产业发展绿色化、产业特色差异化。最终将园区建设成为具有重要行业影响力的化工园区，并成为地区具有产业协同发展效应的化工园区。

本项目建设地点位于银东片区。

银东片区：

白银高新区银东工业园以发展化工业为主，围绕现有产业基础和优势产业，重点发展新材料、精细化工两主导产业，以既有矿产资源拓展延伸无机新材料和新能源化工材料，优化精细化工产品供给，构建银东片区化工循环经济产业链；引导培育资源综合利用和现代物流业作为两大配套产业，通过规划发展高水平的产业链和产业集群体系，实现产业选择高端化、产业结构终端化、产业发展绿色化、产业特色差异化。

4.4.4 基础及环保设施合理性分析

1、给水工程

（1）用水量预测

规划预测时期为 2023-2035 年。预测高新区总需水量为 15.83 万 m^3/d，其中生产用水 13.18 万 m^3/d，生活用水量 2.65 m^3/d，再生水用水量 0.82 万 m^3/d。年新鲜需水量为 4565.5 万 m^3。

（2）给水水源

白银给排水公司现状取水水源有两处，一处为黄河干流取水，水川黄河水源年许可水量 1100 万 m^3，一处为引大入秦工程配给白银区非农业用水，现白银市给排水公司（白银市动力公司）与引大入秦管理局签订供水合同，约定年输水量为 2546 万 m^3，并且可在此基础上可增加供水量 1700 万 m^3/年。因此，白银市给排水公司年供水量可达 5346 万 m^3。

白银有色动力公司现有取水口两处，一水源主要供给白银有色集团公司内部企业，年许可水量 2030 万 m^3；二水源主要供给白银有色集团公司外部企业和内部企业的备用水源，年

许可水量2920万m^3。

以上供水工程总供水量为10296万m^3/年，从以上水源许可水量来看，总体满足园区工业供水4565.5万m^3的供水需求。

（3）供水系统规划

给水管网分成为生产、生活用水管网及中水回用管网，各管网分别独立设置，为保证高新区给水安全可靠性，规划用地范围内的生产及生活给水管网布置采用环状与支状相结合，给水干管沿建设用地周边道路铺设。

（4）园区水资源利用上限

高新区银东工业园区现状总用水量为12.02万m^3/d（4387.3万m^3/a），用水由白银市动力公司供水，其供水量为20万m^3/d（7000万m^3/a）。白银公司所属一、二水源将全部用于生产用水，现高新区银东工业园区总用水量为12.02万m^3/d（4387.3万m^3/a），剩余供水量为7.98万m^3/d（2912.7万m^3/a）。白银三峰生活垃圾焚烧发电项目改扩建工程完成后全厂用水量为73.69万m^3/a，从园区水资源利用情况来看，园区剩余供水量完全满足白银三峰公司全厂用水量，满足企业用水需求。

2、排水工程

排水体制采用雨污分流制，在规划区内形成独立的雨水、污水排放系统。

（1）污水量预测

污水量按照用水量的80%计算，日变化系数取值1.2，分别计算生活污水量和生产废水量。规划期末高新区工业废水量8.8万m^3/d，生活污水量1.8万m^3/d。

（2）污水排放去向

白银银东工业园区污水处理厂包括无机废水处理单元及有机废水处理单元，位于白银银东工业园区，产业路以北，北区一路以东，赵家窑沟以西区域；建设无机废水处理单元及有机废水处理单元，总占地面积22510.4m^2（约33.776亩），有机废水处理单元近期（项目一期）2025年设计规模3000m^3/d，远期2030年处理规模达到6000m^3/d。白银银东污水处理站无机废水处理单元近期主要用于收集和处理园区内甘肃东方钛业有限公司产生的无机废水，远期收纳园区纳污范围内新引进其它无机项目外排无机废水。有机废水处理单元主要服务范围为白银银东工业园区范围内的污水，纳污范围包含了园区北起北环路东延段，南至产业路，西侧边界为清河大道，东侧边界为北区五路区域。纳污范围内主要以化工、再生资源回收利用为主导产业，主要收集其厂区内经过预处理的生产废水和生活污水。

白银银东工业园区污水处理厂规划二期为远期规模，主要建设有机废水处理系统，规模为远期2030年处理规模6000m^3/d。纳污范围内主要以化工、再生资源回收利用为主导产业，

主要收集其厂区内经过预处理的生产废水和生活污水。

（3）污水管道设计

污水排放应尽量采用重力流自然排水系统。各企业的污水和废水须在本厂内严格处理，污水处理设施预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及各行业排放标准和接管标准要求后，方可排入园区主排水管线。经园区内排污管道汇总，最终与园区排污管网相连，由各污水处理厂处理，除铜业公司污水处理厂、西北铅锌冶炼厂污水处理厂、第三冶炼厂污水处理厂出水水质满足自身行业污水水质标准外，其他污水处理厂出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》中的一级 A 类标准，处理达标后优先回用。

（4）排污口设置规划

银东工业园包括 1 个排放口。银东工业园区污水处理站有机废水处理系统近期处理规模 3000m^3/d，远期处理规模 6000m^3/d；白银银东工业园污水处理站无机废水处理系统建设总体规模 30000m^3/d;银东工业园区内企业生产及生活污水经各企业预处理后排入银东园区污水处理站，园区污水处理站出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 A 标准后，部分回用，部分排入东大沟，最终进入黄河。

（5）企业排放污水要求

工业企业工业废水由企业自建相应的污水处理设施，实现废水的部分中水回用，减少企业端的废水排放。同时，企业排放的工业废水水质标准必须执行行业间接排放标准、《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中的三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）及行业污染物排放标准，未达标污水严禁排入园区内的污水管网。

园区各化工企业应根据环保部门的要求在出厂废水总排口处安装在线监测设施，实施监测企业排水指标，同时企业雨水接户井、污水接户井必须由园区污水处理厂指定。

3、雨水工程

雨水线路：雨水管道主线均沿规划道路敷设，本次规划线路以厂区内部为主，剩余区域线路沿规划道路敷设。

雨水采用有组织排水，为保证雨水及时排出，雨水就近排入排洪渠，经过西大沟最终进入黄河。

各企业根据自身性质，设置初期雨水池及事故应急池，收集的初期雨水处理达标，水质符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）后排入污水管网或泵送至园区污水处理厂处理。

雨水排除以重力流为主，根据规划区的地形条件，以及河流水系分布等情况，按照高水高排，低水低排的原则布置雨水管网。雨水排放充分利用附近水体，经管道分散、就近排出。

为便于各区域污水的接入，管道每隔约150~300m设置一处预留接入管，管径DN150-300。

4、事故应急池布局

高新区内规划事故应急池三处，分别位于银东一期及银南工业园，银东一期事故应急池选址建设在赵家窑沟以东、高速公路养护中心以西、产业路北侧，负责收集超负荷污水，避免污水处理设施受到严重冲击，规划事故应急池容积2.4万立方米；银南工业园事故应急池选址在合作六路以北、白银高新区污水处理厂西侧，共设计两个应急水池组（一个预处理池与一个应急水池组成一个应急水池组），总有效容积为13760立方米；银东二期事故应急池容积2.4万立方米。

5、燃气

（1）气源

用气气源来自涩宁兰输气主管线，经“兰-银”输气管线白银市支线输送至白银天然气门站，由白银天然气门站引入规划银东天然气门站，经高中压调压站后接入用气用户，保障高新区用气需求。

燃气站规划满足输配系统输气调度和调峰要求，根据系统调度要求设置计量和调压装置，必要时需对燃气进行净化。装置前应设置过滤器，进气总管宜设置分离器。进出站管线应设置切断阀门和绝缘法兰。

（2）用气量估算

园区内天然气用户主要为工业用气，根据行业用气量指标（按10000立方/天.平方公里），燃气用量为170450m^3/d。

（3）燃气管网规划

为保证供气的可靠性及安全性，整个供气管网宜采用环状供气系统。管道材质均使用燃气专用的PE管，且埋地钢管需进行防腐措施。综合考虑热力管道布置，供气管线的布置走向尽量与热管布置走向一致，以节省管道布置空间及管道的支吊架材料。管道布置应力求短直，主干线通过用户密集区；从主干线上分支的支管，应设置截断阀。

6、供热

（1）供热热源

银东片区根据园区热负荷的需要，按照《热电联产管理办法》（发改能源〔2016〕617号）要求，将现有的靖煤集团白银热电厂作为园区公共热电中心，为园区供应中低压等级蒸汽。

（2）供热管线规划

高新区供热管网采用枝状供热系统。根据园区各热用户的分布情况，供热管道从热源厂

引出沿园区建设用地区内干道一侧布置。生产厂区的供热管网宜采用地上结合管廊的敷设方式，在布置中应力求沿交通稀少的围墙或道路一带用低支架敷设，可以减少大量投资。在穿越道路时采用桁架或直埋形式，桁架基底净高不低于6.0m。

7、电力

（1）电源

划在银东工业园二期西侧，新建330kV南区变，容量3×360MVA，占地约3.7公顷。新建3座110kV变电站,分别为110kV银东北变,容量2*63MVA,110kV银东变,容量2*50MVA,110kV银东南变，容量2*63MVA。加上园区现状变电站，总容量达到725MVA，能够满足高新区用电需求。

（2）负荷预测

根据规划的各类用地面积及控制指标，采用单位指标法预测，预测出高新区用电负荷为704MW。

（3）电网规划

根据所在地电网电压等级配置，园区电压等级配置为110/10kV。考虑到化工生产对供电可靠性要求较高，基本属于二级用电负荷，区内各用户均采用双回路电源供电方式。新建高压线路走廊应尽量沿道路绿化带架设，并尽量采用同塔多回架设，110kV电力线路主要采用架空敷设。10kV电力线路采用电缆桥架敷设为主，以电缆直埋或电缆沟方式敷设为辅。高压走廊结合园区内道路、河渠、绿化带架设，避免随意穿越规划地块，减少同道路、河流、铁路等的交叉。区内110kV线路走廊控制宽度约15~25米。

8、环卫设施

依据《城市环境卫生设施标准》合理布局、方便使用、清洁园区的原则。垃圾处理坚持无害化、减量化、资源化的原则。垃圾收运争取容器化、标准化、系列化。

规划垃圾收集采用定时、定点的收集方式，推广垃圾袋装化和分类收集，由集中区各片区环卫车将垃圾从垃圾转运站运至垃圾处理场进行处理。工业垃圾一般由工厂自行收运，在适应分类收集和分类处理需求的基础上保证资源化水平的不断提高，建筑垃圾形成建筑原料—建筑物—建筑垃圾—再生原料的循环模式，实行统一管理，明确投放、收运和处置规范。

生活垃圾由当地环卫部门统一收集送白银市生活垃圾焚烧发电厂处理；工业固废则按一般工业固体废物和危险废物分类进行处理处置。一般工业固体废物应尽量回收综合利用，难以综合利用的统一收集后送白银高新区一般工业固废填埋场进行填埋。危险废物尽可能送往园区危险废物处理单位，如银南工业园的甘肃银泰化工有限公司、银东工业园的甘肃亿城环境科技有限公司、甘肃科隆环保科技有限公司等企业，园区危险废物处置企业无法处置的危

险废物送其他有危险废物处理资质的单位处理，其转运、厂区暂存应满足《危险废物收集贮存运输技术规范》《危险废物贮存污染控制标准》等相关标准规范要求。有色金属新材料产业园危险废物可全部送至白银公司危废渣库，从危废渣库剩余库容看，亦可保证辖区内固废安全处置的需要，其转运、厂区暂存应满足《危险废物收集贮存运输技术规范》《危险废物贮存污染控制标准》等相关标准规范要求。危险废物处理方案合理。

规划高新区内的危险废物均委托有资质的第三方危险废物处置单位集中处理处置，确保园区危险废物安全处置率达 100%。

规划在银东工业园一期北侧，建设一座一般工业固废（建筑垃圾）填埋场。项目建设规划占地约 3723 亩，填埋场建设符合一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的标准要求。填埋场有效库容 5510 万立方米填埋场，其中一般工业固废及建筑垃圾填埋场 900 万立方米，可服务年限 10 年；其他固废填埋场（钛石膏废渣）4610 万立方米，可服务年限 20 年。

第五章 施工期环境影响分析

1、施工期大气环境影响分析

本项目施工期造成大气污染的主要污染源有：现场作业的燃油动力机械和运输汽车产生的尾气，地表开挖回填、运输产生的扬尘，其产生量及浓度与施工文明程度、施工方式、物料和环境有关，难以定量估算。

（1）扬尘

对整个施工期而言，施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段。按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材（如黄沙、水泥等）及裸露的施工区表层浮尘因天气干燥及大风，产生风力扬尘；而动力起尘，主要是在建材的装卸、搅拌过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。

①运输车辆

据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下的经验计算公式为：

$$Q = 0.123\ (V / 5)(W / 6.8)^{0.85}\ (P / 0.5)^{0.75}$$

式中：*Q*——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/hr；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m^2。

表5-1为一辆10吨卡车，通过一段长度为1km的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，可以通过采取限速行驶及保持路面的清洁等措施，减小汽车扬尘对环境的影响。

表 5-1　不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘　　单位：kg/辆·km

P车速	0.1(kg/m^2)	0.2(kg/m^2)	0.3(kg/m^2)	0.4(kg/m^2)	0.5(kg/m^2)	1(kg/m^2)
5(km/hr)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10(km/hr)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15(km/hr)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25(km/hr)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

②风力起尘

施工期扬尘产生的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

其中：Q——起尘量，kg/吨·年；

V_{50}——距地面 50m 处风速，m/s；

V_0——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

V_0与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径的尘粒的沉降速度见表5-2。

表 5-2　不同粒径尘粒的沉降速度

粒径（mm）	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度（m/s）	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径（μm）	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度（m/s）	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径（μm）	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度（m/s）	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为250μm时，沉降速度为1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于250μm时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。

项目施工结束后，扬尘对环境空气的影响随之消失。

（2）施工废气

施工中将会有各种工程及运输用车来往于施工现场，主要有运输卡车、挖掘机、铲车、推土机等。其主要污染物有SO_2、NO_2、C_nH_m、TSP等，施工场地汽车尾气对大气环境的影响有如下几个特点：

①车辆在施工场地范围内活动，尾气呈面源污染形式；

②汽车排气筒高度较低，尾气扩散范围不大，对周围地区影响较小；

③车辆为非连续行驶状态，污染物排放时间及排放量相对较少。

项目区年平均风速1.73m/s，且污染物排放量小，污染物的浓度可以得到较大幅度的稀释，并随着施工过程的结束而消失，因此不会对周围环境带来较大的影响。

2、施工期噪声环境影响分析

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录A中常见噪声污染源及源强，本项目施工机械声级在75-90dB(A)。施工期机械设备噪声源可近似视为点源，根据点

源衰减模式，计算施工期间离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$Lp=LP0-20Lg（r/r0）$$

式中：Lp——距声源r米处的施工噪声预测值[dB（A）]；

LP0——距声源r0米处的参考声级[dB（A）]。

计算出各类施工设施在不同距离处的噪声值见表5-3。

表 5-3　施工机械设备在不同距离处的噪声值

序号	机械类型	噪声预测值（dB）				
		5m	10m	20m	40m	50m
1	推土机	90	84	78	72	70
2	挖掘机	90	84	78	72	70
3	吊车	86	80	74	68	66
4	升降机	81	75	69	63	61
5	搅拌机	86	80	74	68	66
6	振捣棒	84	78	72	66	64
7	电焊机	73	67	61	55	53

施工期噪声的影响随着工程进度的不同和施工设备投入有所不同。施工初期所用设备以推土机、挖掘设备、运输设备为主的流动不稳态声源等；随后使用较多的是搅拌机等固定稳态声源，功率大、运行时间长，对周围声环境的影响显著。

据表5-3的预测结果，各种施工机械产生的噪声在50m处为53~70dB（A）之间，昼间不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）噪声排放限值。根据现场调查，本项目边界周边200m范围内无声环境敏感目标分布。项目施工期采取相应降噪措施，加强管理后，施工期噪声对周围环境影响较小；且施工噪声是暂时的、短期的行为，随着施工期的结束，施工噪声对周围环境的影响也会随之结束。

3、施工期水环境影响分析

施工期废水主要为施工人员生活污水和施工废水。

生活污水主要污染物指标为COD、BOD_5和SS等。本项目建设施工期共约6个月，施工高峰期人数将达到20人，每人每天用水量按60L/d估算。污水量按用水量的80%计，施工人员产生的生活污水量约为0.96m^3/d。施工期污水中主要污染物为COD、BOD_5、SS、NH_4-N。施工期设置环保厕所收集施工人员粪便，其它生活污水泼洒地面降尘。对周围环境影响较小。

施工废水主要为车辆、设备冲洗水等，主要污染物为SS，产生量很少，通过施工场地设置的沉淀池沉淀后回用到施工中，不外排，对周围环境影响较小。

4、施工期固废环境影响分析

施工期固体废物主要是施工人员的生活垃圾和项目建设过程中产生建筑垃圾。

施工期施工人员产生生活垃圾1.8t/d，生活垃圾设垃圾收集桶，送入一期焚烧炉处置。建

筑垃圾产生量为1232.6t，收集后可回收的进行回收利用或外售，不可回收的集中运至当地城建部门指定的地方进行处置。本项目施工期所产生的土石方全部在厂区内消纳，综合利用，无弃方。

由此可见，施工期的固体废物对周围环境影响较小。

5、土壤环境影响分析

施工期对土壤的影响主要是施工期间的污废水排放、固体废物堆存及施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。

项目施工过程中产生的生产废水中含有泥沙等污染物，如未加以处理直接外排则会破坏和污染地表水及土壤，业主应将污水收集并经沉淀池处理后循环使用；施工过程中产生的含油废水的排放应严格控制。正常情况下，施工中不应有施工机械的含油污水产生，但在机械的维修过程中，就有可能产生油污，因此，在机械维修时，应把产生的油污收集，集中处理，避免污染环境；平时使用中要注意施工机械的维护，防止漏油事故的发生。

采取上述措施后，施工期生产、生活污水基本不会对项目区土壤环境造成影响。

6、生态环境影响分析

拟建项目建设期间的主要生态影响具体表现在以下几个方面：

（1）项目开工建设，将会破坏原生植被的覆盖，改变土壤表层结构，同时降低生态系统承载力，使原本比较单一的生态系统变得更加脆弱；

（2）开发活动比如场地平整、地表筑路、管网铺设、厂房建造等使原有的地表自然植被全部被破坏，原有的自然生态也全部消失，只有少部分土地恢复为单一的人工植被组成的群落，使本地区的生物多样性进一步受到破坏。

由于在施工完成后，项目建设对生态的破坏也会停止，而且厂区还会采取一些人工恢复生态的措施，如种植人工草坪、树木等，都可以使被破坏的生态得到一定程度的恢复。因此施工期对周围生态环境的影响可以接受。

第六章 运营期环境影响预测及分析

6.1 环境空气影响预测评价

6.1.1 近 20 年气象特征分析

6.1.1.1 气象资料来源

参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近3年中数据相对完整的1个日历年作为评价基准年，拟建工程采用AERMOD模式进行环境空气质量预测评价，改扩建项目拟选厂址最近的气象站为白银气象站（站点编号：52896），选取气象站2024年的地面常规气象和高空气象资料作为本次环境空气预测计算的基础数据。

选取气象站和理性分析：

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)的规定，一级评价项目的气象观测站可以位于大气评价范围外。其合理性主要体现在以下方面：

白银气象站选址位于改扩建项目东北侧7.23km处（主导风向上风向处），白银气象站与改扩建项目属于同一风场控制下，可反映主导风向（西北风）的长期变化规律。白银气象站的数据质量高、监测历史完整，且与项目地处于同一气候区位于反映评价区域的气象特征。故本次评价气象数据选取改扩建项目厂址最近的白银气象站选取可行。

本项目高空气象数据采用中尺度气象模式WRF模拟生成，主要包括2024年全年逐日08时、20时两次高空气象模拟数据。主要包含的项目有时间、探空数据层数、气压、离地高度、干球温度、露点温度、风速、风向。

项目观测气象数据和模拟高空气象数据基本内容见表6.1-1和表6.1-2所示。

表 6.1-1 地面气象数据信息

气象站名称	气象站等级	气象站坐标	气象站编号	海拔高度/m	与本项目位置关系	数据年份	气象要素
白银气象站	市级站	E104.147587 N36.546908	52896	1710.8	位于本项目东北侧 7.23km 处	2024	风速、风向、总云、低云和干球温度

表 6.1-2 高空模拟气象数据信息

站台编号	经度	纬度	数据年份	海拔高度/m	模拟气象要素	模拟方式
52896	104.183333	36.550000	2024 年	1710.8	时间、探空数据层数、气压、离地高度、干球温度、露点温度、风速、风向	中尺度气象模式 WRF 模型模拟生成

6.1.1.2 常规地面气象特征

（1）气象概况

白银气象站气象资料整编表如表6.1-3所示。

表 6.1-3　白银气象站常规气象项目统计（2005-2024）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		9.31	/	/
累年极端最高气温（℃）		34.88	2010-07-30	37
累年极端最低气温（℃）		-17.7	2016-01-24	-21.8
多年平均气压（hPa）		826.55	/	/
多年平均水汽压（hPa）		6.78	/	/
多年平均相对湿度(%)		50.16	/	/
多年平均降雨量(mm)		198.53	/	/
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	1.55	/	/
	多年平均雷暴日数(d)	14.7	/	/
	多年平均大风日数(d)	13.3	/	/
多年平均风速（m/s）		1.73	/	/
多年主导风向、风向频率(%)		N、11.41%	/	/
多年平均静风出现频率(风速<=0.2m/s)(%)		11.43	/	/

（2）气象站风观测数据统计

①月平均风速

白银气象站月平均风速如表6.1-4，5月平均风速最大（2.2m/s），12月风最小（1.39m/s）。

表6.1-4　白银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	1.41	1.68	1.98	2.16	2.2	1.97	1.81	1.69	1.47	1.45	1.52	1.39

②风向特征

近20年资料分析的白银气象站年风向频率统计见表6.1-5，2005年-2024年白银风向玫瑰见图6.1-1所示，白银气象站主要风向为NW，占到全年28.8%左右。

表6.1-5　白银气象站年风向频率统计　　单位%

风向	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	/
频率	6.99	6.09	4.97	5.44	4.74	5.36	3.2	3.34	/
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	C
频率	3.12	3.34	3.12	4.96	7.29	7.76	7.19	11.41	11.44

表6.1-6　　白银气象站月风向频率统计　　单位%

风向 / 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
NNE	6.13	7.87	8.44	8.07	7.51	6.73	6.17	7.42	6.71	6.69	6.38	6.39
NE	4.77	6	7.58	7	6.19	6.19	5.87	7.09	7.12	6.46	5.41	4.86
ENE	3.29	4.66	5.53	5.92	5.54	5.54	5.61	6.21	5.84	5.29	4.02	3.07
E	3.93	4.53	5.18	5.67	6.71	6.28	6.14	7.17	6.54	5.86	3.95	3.84
ESE	3.83	3.93	4.11	4.36	5.16	5.81	6.04	5.86	5.31	4.92	3.99	3.82
SE	5.55	5.62	5.38	5.12	5.76	7.46	7.25	6.34	6.34	5.5	5.53	5.67
SSE	3.2	2.84	2.65	2.67	2.99	3.37	3.71	3.05	3.34	3.16	2.9	3.23
S	3.44	3.34	2.82	3.17	3.64	3.86	4.57	3.69	4.05	3.8	3.77	3.85
SSW	2.57	2.39	2.52	2.9	3.78	3.71	3.93	3.19	3.37	3.11	3.1	2.69
SW	2.77	2.94	3.21	3.35	4.26	4.84	4.7	3.6	3.74	3.38	3.78	2.57
WSW	2.25	2.27	2.29	3.08	4.32	4.71	4.43	3.31	3.44	2.89	2.65	2.02
W	5.45	5.12	4.93	4.74	5.05	4.66	4.99	3.95	4.66	5.57	5.95	5.71
WNW	10.32	8.44	6.84	6.45	5.58	5.27	5.15	5.1	6.08	7.41	9.56	10.58
NW	11.37	8.96	7.78	6.74	6.15	5.9	5.77	6.11	6.58	7.79	9.44	11.65
NNW	9.5	7.79	7.07	6.92	5.92	6.04	5.5	6.62	6.07	7.17	8.17	8.98
N	11.72	13.43	14.03	14.1	11.8	9.85	10.14	11.11	10.34	10.58	11.35	10.77
C	10.3	10.14	10.01	9.92	9.89	9.93	10.29	10.27	10.72	10.68	10.29	10.43

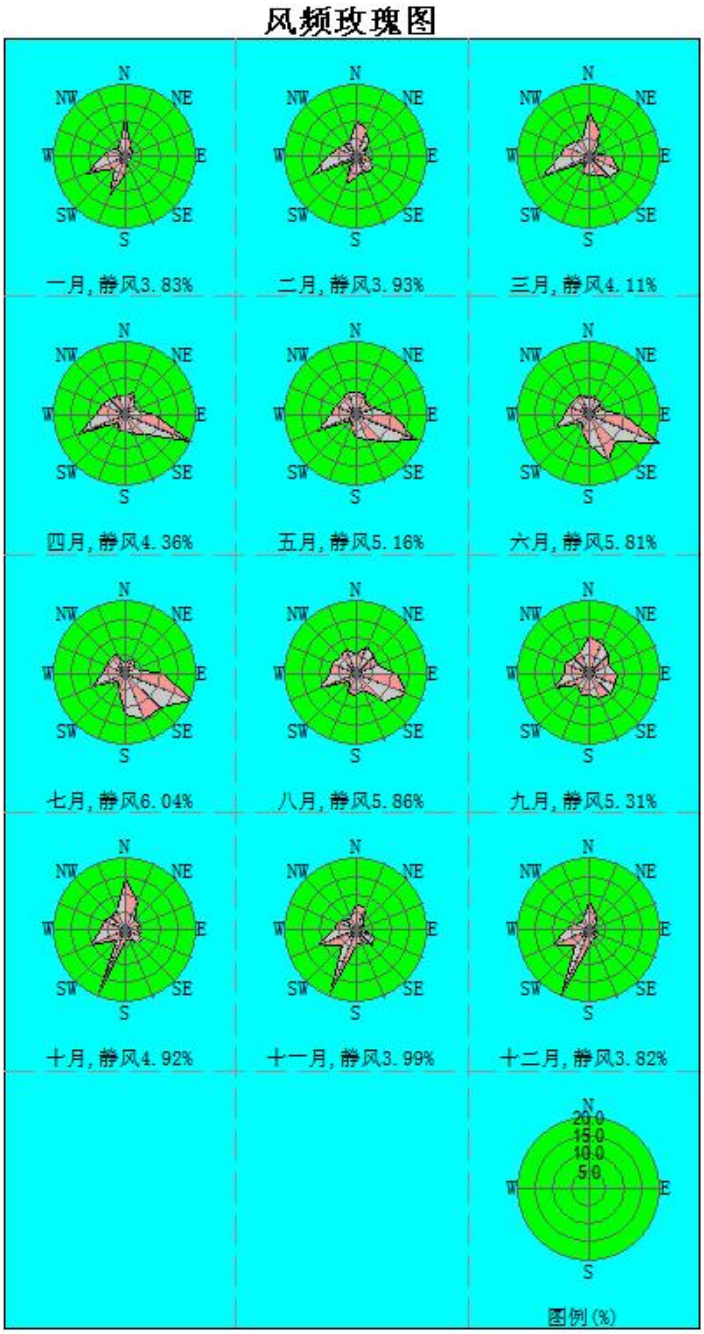


图6.1-1 白银市逐月风玫瑰图（2005年-2024年）

③风速年际变化特征与周期分析

根据近20年资料分析，2013年年平均风速最大（1.99m/s），2008年年平均风速最小（1.4m/s），无明显周期，白银地区（2005年-2024年）年平均风速统计情况见表6.1-7，变化趋势图见下图。

表6.1-7 白银（2005年-2024年）年平均风速统计情况 单位：m/s

年份	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
平均风速	1.77	1.66	1.73	1.53	1.4	1.52	1.48	1.96	1.95	1.99
年份	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
平均风速	1.72	1.74	1.87	1.77	1.83	1.77	1.77	1.73	1.7	1.68

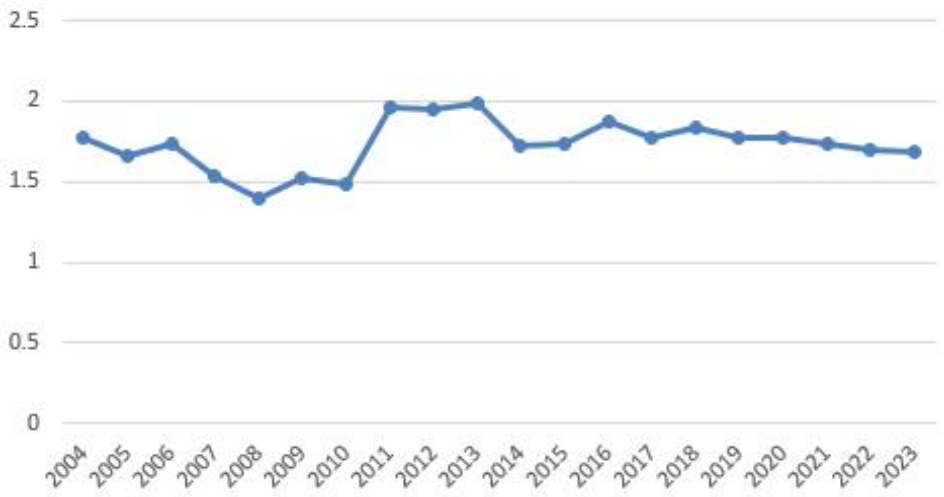


图6.1-2　白银（2005年-2024年）年平均风速（单位：m/s）

④气象站温度分析

I、月平均气温与极端气温

白银气象站07月气温最高（22.33℃），01月气温最低（-6.03℃），白银月平均气温统计情况见表6.1-8。

表6.1-8　白银累年月平均气温统计情况　　单位：℃

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均气温℃	-6.03	-1.64	5.38	11.46	16.25	20.62	22.33	20.94	15.7	9.48	2.02	-4.79

II、温度年际变化趋势与周期分析

白银气象站近20年气温变化趋势，2006年平均气温最高（10.19℃），2012年平均气温最低（8.15℃），无明显周期。白银（2005年-2024年）年平均气温统计情况见表6.1-9，变化趋势图见下图。

表6.1-9　白银（2005年-2024年）年平均气温统计情况　　单位：℃

年份	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
平均气温	9.56	9.38	10.19	9.68	9.22	9.88	8.92	8.53	8.15	9.37
年份	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
平均气温	8.8	9.53	9.4	9.35	9.07	9.08	8.16	9.49	9.87	9.62

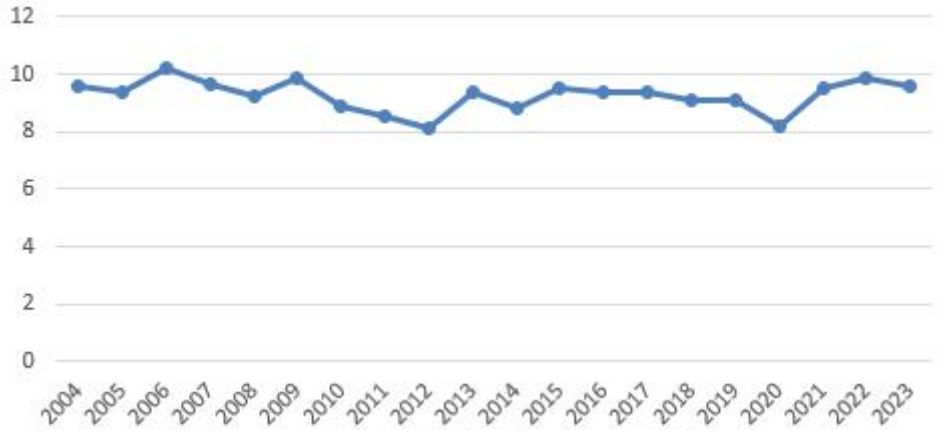


图6.1-3　白银（2005年-2024年）年平均气温（单位：℃）

⑤气象站相对湿度分析

I、月相对湿度分析

白银气象站近20年每月相对湿度统计，白银气象站9月平均相对湿度最大（64.68%），3月平均相对湿度最小（38.17%）。白银累年月平均相对湿度统计见6.1-10。

表6.1-10　白银累年月平均相对湿度统计情况

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
相对湿度	49.7	46.2	38.17	38.38	41.43	45.69	53.92	58.61	64.68	60.45	53.43	51.47

II、相对湿度年际变化趋势与周期分析

白银气象站近20年年平均相对湿度呈下降趋势，2013年年平均相对湿度最大（57.33%），2022年年平均相对湿度最小（45.81%），无明显周期。白银（2005年-2024年）年平均相对湿度统计情况见表6.1-11，变化趋势图见下图。

表6.1-11　白银（2005年-2024年）年平均相对湿度统计情况　　单位：℃

年份	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
相对湿度	47.42	48	49.17	51.33	49.83	48.75	51.83	51.33	51.92	57.33
年份	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
相对湿度	54.58	48.92	50.56	49.05	51.44	53.55	48.07	46.56	45.81	46.9

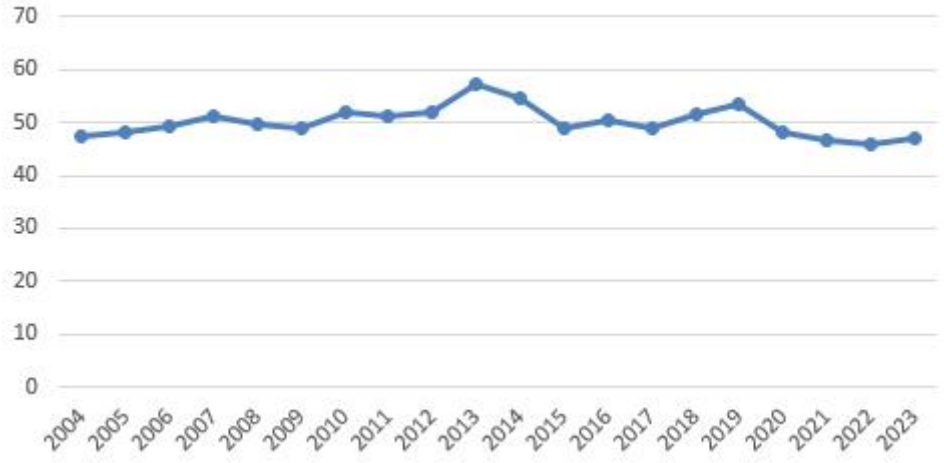


图6.1-4　白银（2005年-2024年）年平均相对湿度（单位：%）

⑥气象站降水分析

I、月平均降水与极端降水

白银气象站08月降水量最大（45.61毫米），12月降水量最小（0.52毫米），白银月平均降水量统计情况见表6.1-12。

表6.1-12　白银累年月平均降水量统计情况　　单位：毫米

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
降水量	1.42	2.14	3.14	9.72	20.02	27.45	36.23	45.61	33.88	16.61	1.82	0.52

II、降水年际变化趋势与周期分析

白银气象站近20年年降水总量无明显变化趋势，2014年年总降水量最大（363.2毫米），2005年年总降水量最小（118.9毫米），无明显变化周期。白银（2005年-2024年）年平均降水量统计情况见表6.1-13，变化趋势图见下图。

表6.1-13　白银市（2005年-2024年）年总降水量统计情况　　单位：毫米

年份	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
降水量	146	118.9	145.1	250.7	167.5	123.4	132.2	164.8	172.6	172.7
年份	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
降水量	363.2	184	251	234.2	311.1	288.1	223.3	174.8	209	138.1

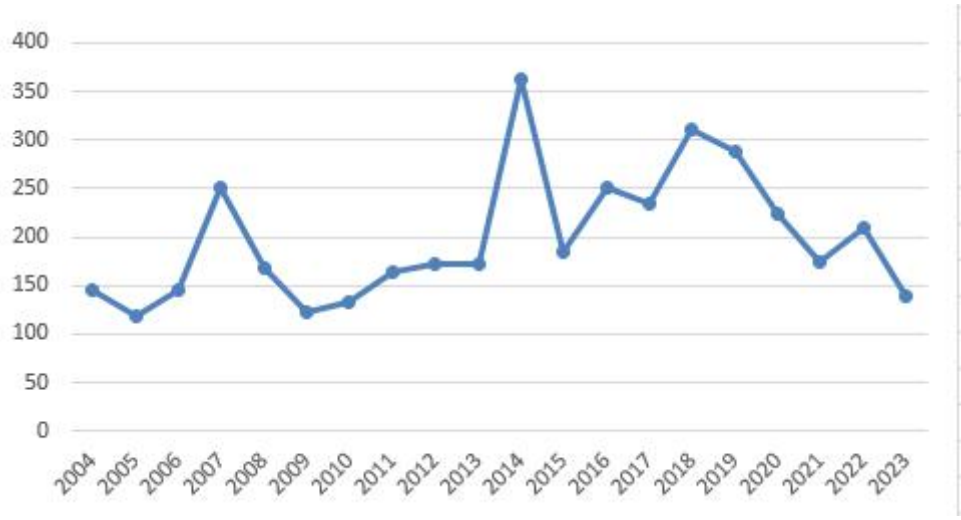


图6.1-5　白银（2005年-2024年）年总降水量（单位：mm）

6.1.1.3 污染气象特征分析

参照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近3年中数据相对完整的1个日历年作为评价基准年，拟建工程采用AERMOD模式进行环境空气质量预测评价，本项目拟选厂址最近的气象站为白银气象站，选取白银气象站2024年的地面常规气象和高空气象资料作为本次环境空气预测计算的基础数据。

本项目高空气象数据采用中尺度气象模式WRF模型模拟生成，主要包括2024年全年逐日08时、20时两次高空气象模拟数据。主要包含的项目有时间、探空数据层数、气压、离地高度、干球温度、露点温度、风速、风向。

（1）2024年逐日逐次气象特征统计

评价区2024年风频、风速统计分析结果见表6.1-14。

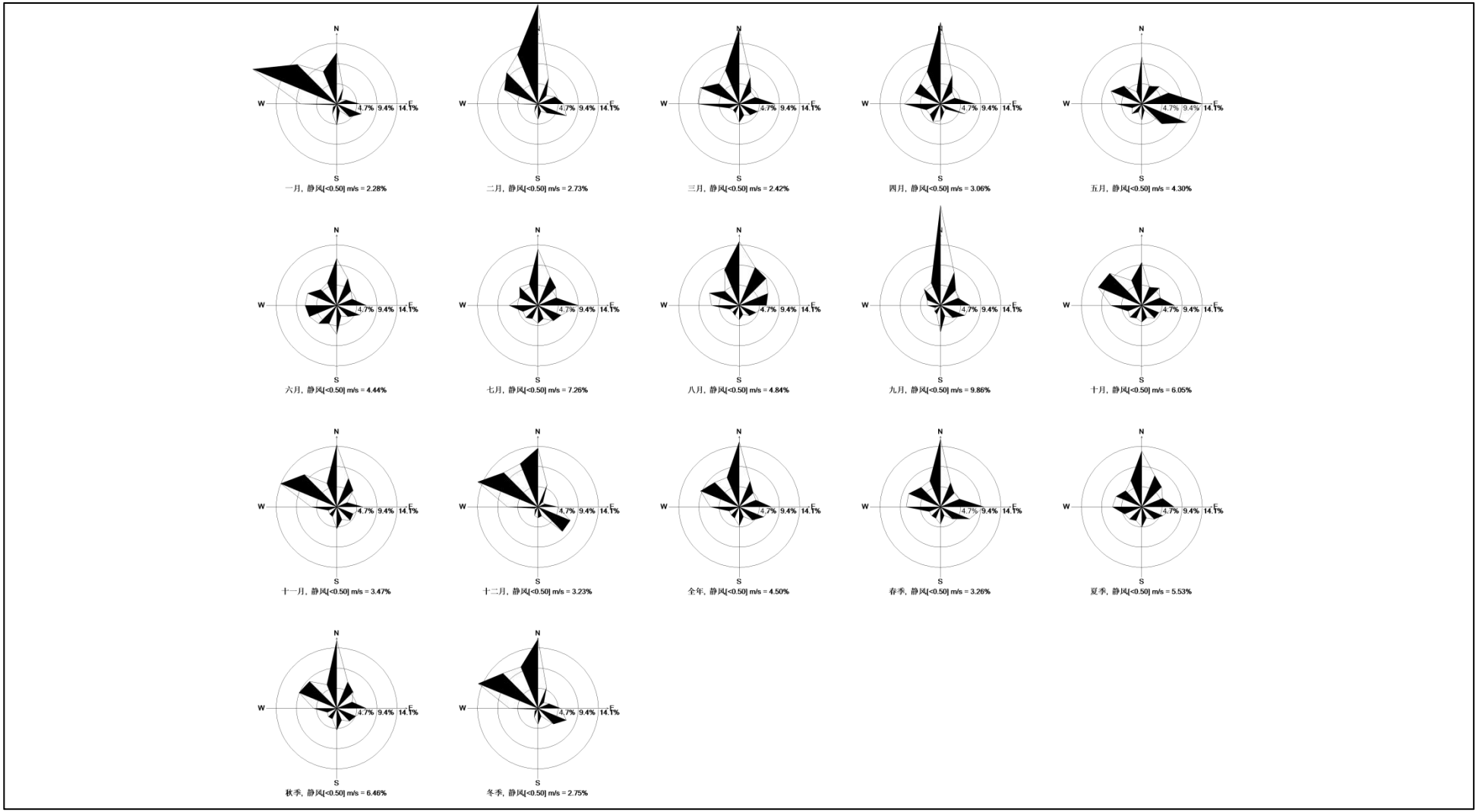


图6.1-6　评价区风频玫瑰图

表 6.1-14　白银市 2024 年风频、风速、污染系数一览表

风向风速		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
春季	风频（%）	22.55	7.02	5.03	6.57	7.97	3.80	3.71	2.72	3.67	2.94	3.03	2.67	6.52	7.25	6.16	8.33	0.05
	风速（m/s）	2.97	2.22	1.80	1.86	1.90	1.86	1.86	1.68	1.89	2.16	2.06	2.04	1.69	1.29	1.44	1.98	2.08
	污染系数	7.59	3.16	2.79	3.53	4.19	2.04	1.99	1.62	1.94	1.36	1.47	1.31	3.86	5.62	4.28	4.21	3.19
夏季	风频（%）	15.58	6.25	5.53	6.25	10.10	7.16	3.35	3.03	5.66	4.39	4.89	3.80	5.62	5.66	5.89	6.79	0.05
	风速（m/s）	2.65	1.71	1.27	1.30	1.64	1.78	1.60	1.61	1.69	1.69	1.80	1.76	1.46	1.25	1.29	1.50	1.72
	污染系数	5.88	3.65	4.35	4.81	6.16	4.02	2.09	1.88	3.35	2.60	2.72	2.16	3.85	4.53	4.57	4.53	3.82
秋季	风频（%）	16.21	5.72	4.99	4.90	9.16	5.17	3.75	3.43	4.72	2.56	3.66	2.88	6.87	10.12	8.75	6.96	0.14
	风速（m/s）	2.38	1.48	1.14	1.28	1.47	1.50	1.43	1.42	1.58	1.72	1.74	1.36	1.16	1.11	1.10	1.37	1.51
	污染系数	6.81	3.86	4.38	3.83	6.23	3.45	2.62	2.42	2.99	1.49	2.10	2.12	5.92	9.12	7.95	5.08	4.40
冬季	风频（%）	15.88	4.63	2.45	3.01	5.74	5.05	4.07	3.06	4.77	2.78	1.67	1.81	8.89	14.54	11.94	9.68	0.05
	风速（m/s）	2.23	2.03	1.66	1.62	1.56	1.49	1.53	1.60	1.85	2.35	2.16	1.88	1.23	1.25	1.22	1.31	1.60
	污染系数	7.12	2.28	1.48	1.86	3.68	3.39	2.66	1.91	2.58	1.18	0.77	0.96	7.23	11.63	9.79	7.39	4.12
年平均	风频（%）	17.57	5.91	4.51	5.19	8.25	5.30	3.72	3.06	4.70	3.17	3.32	2.80	6.96	9.36	8.16	7.93	0.07
	风速（m/s）	2.60	1.87	1.44	1.52	1.64	1.66	1.60	1.57	1.74	1.95	1.89	1.74	1.37	1.22	1.24	1.54	1.73
	污染系数	6.76	3.16	3.13	3.41	5.03	3.19	2.33	1.95	2.70	1.63	1.76	1.61	5.08	7.67	6.58	5.15	3.82

（2）2024年逐时气象资料统计

①温度

根据收集到的白银市2023年地面常规监测温度数据，当地年平均温度的月变化情况见下表6.1-15。

表 6.1-15　白银市 2024 年平均温度月变化(℃)

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	-4.63	-3.1	5.97	12.56	18.64	19.99	22.97	22.27	16.69	9.86	3.95	-5.56

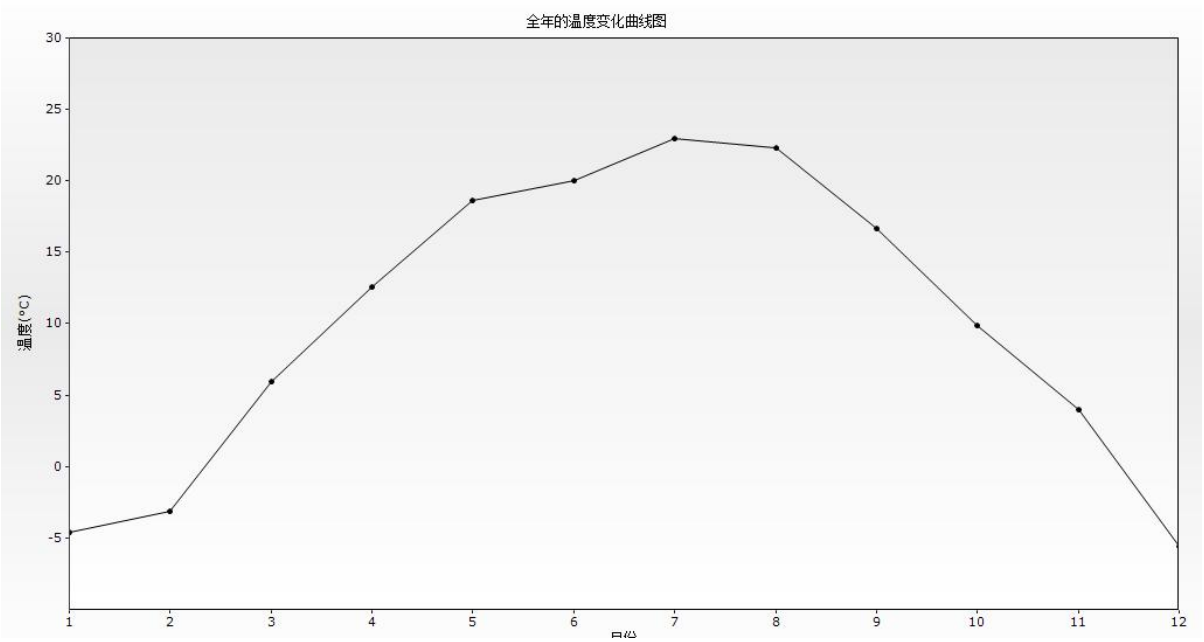


图 6.1-7　白银市 2024 年年平均温度月变化图

②风速

根据收集到的白银市2024年地面常规监测风速数据，当地年平均风速的月变化情况见表6.1-16及图6.1-8，各季每小时的平均风速变化情况见表6.1-17及图6.1-9。

表 6.1-16 白银市 2024 年平均风速月变化(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
风速(m/s)	1.5	1.71	2.02	1.96	1.68	1.53	1.39	1.46	1.5	1.29	1.51	1.39

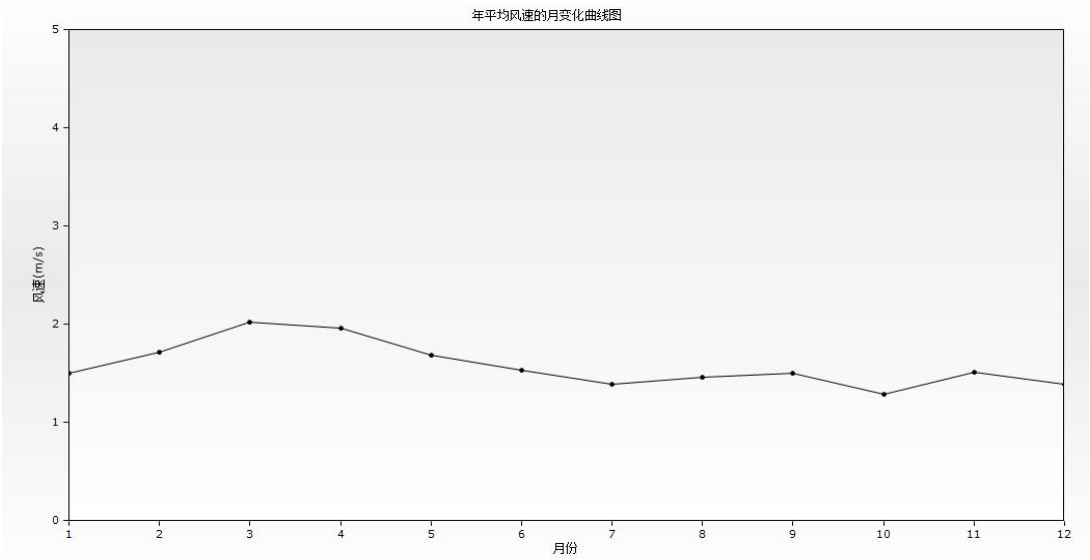


图 6.1-8　白银市 2024 年年平均风速月变化

表 6.1-17 白银市 2024 年季小时平均风速的日变化 (m/s)

风速(m/s) 小时(h)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
春季	1.39	1.3	1.25	1.43	1.37	1.37	1.32	1.29	1.3	1.6	2.03	2.26
夏季	1.19	1.12	1.12	1.13	1.05	1.04	1.05	1	1.03	1.33	1.55	1.63
秋季	1.4	1.18	1.27	1.26	1.21	1.23	1.36	1.34	1.2	1.09	1.32	1.64
冬季	1.39	1.37	1.35	1.27	1.35	1.25	1.27	1.18	1.16	1.09	1.15	1.55
风速(m/s) 小时(h)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
春季	2.35	2.55	2.55	2.52	2.67	2.77	2.54	2.42	2.05	1.81	1.6	1.5
夏季	1.7	1.78	1.89	1.95	1.99	2.05	2	1.95	1.68	1.33	1.22	1.3
秋季	1.92	1.75	1.89	1.79	1.79	1.62	1.62	1.25	1.26	1.31	1.34	1.33
冬季	1.85	1.93	2.05	2.11	1.89	1.98	1.77	1.6	1.65	1.55	1.5	1.41

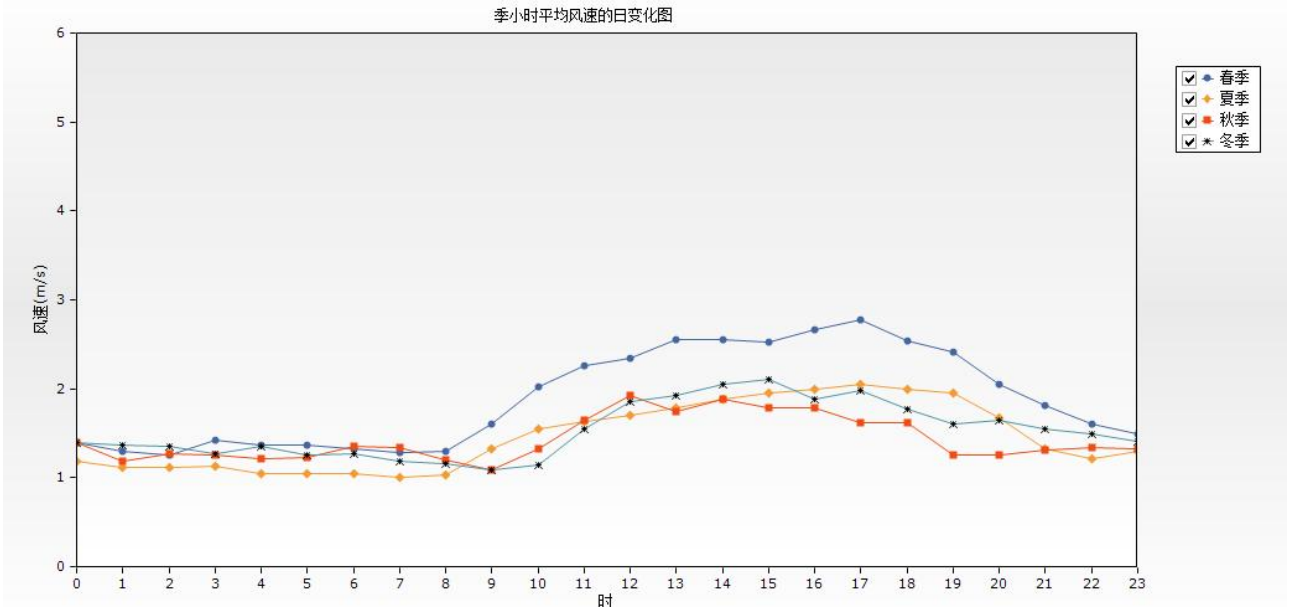


图 6.1-9 白银市 2024 年季小时平均风速的日变化

（3）高空气象探测资料

本项目高空气象数据采用中尺度气象模式MM5模拟生成，为与本项目直线距离约10.3km

的白银高空气象站资料，主要包括2024年全年逐日08时、20时两次高空气象模拟数据。主要包含的项目有时间、探空数据层数、气压、离地高度、干球温度、露点温度、风速、风向。

6.1.3 模型选择与参数设置

（1）预测模型

本次规划涉及的污染源类型为点源和面源。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），推荐的大气污染影响预测模式清单中的模型有AERMOD、ADMS、CALPUFF模型。本次评价结合项目实际情况，选取AERMOD模型进行预测。

AERMOD是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染源在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于1小时平均时间的浓度分布。AERMOD包括两个预处理模式，即AERMET气象预处理和AERMAP地形预处理模式。与AERMOD适用性分析见表6.1-18。

表 6.1-18 AERMOD 模型预测的适用性

模型	适用污染源	试用排放形式	推荐预测范围	模拟污染物			其他特性
				一次污染物	二次 $PM_{2.5}$	O_3	
AERMOD	点源、面源、线源、体源	连续源、间断源	局地尺度(≤50km)	模型模拟法	系数法	不支持	-
本项目	点源、面积	连续源	局地尺度	符合	不需要	不需要	-
适用性	适用	适用	适用	适用	-	-	-

（2）模型参数设置

①气象数据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中气象资料的使用原则，本次评价地面气象数据采用白银市气象观测站观测资料。

②地形数据

在预测过程中，考虑地形对污染物浓度的影响，预测采用的地形资料取自SRTM3数据库，分辨率约90m，SRTM3数据由美国太空总署和国防部国家测绘局共同完成。项目评价范围内地形高程示意见图6.1-10。

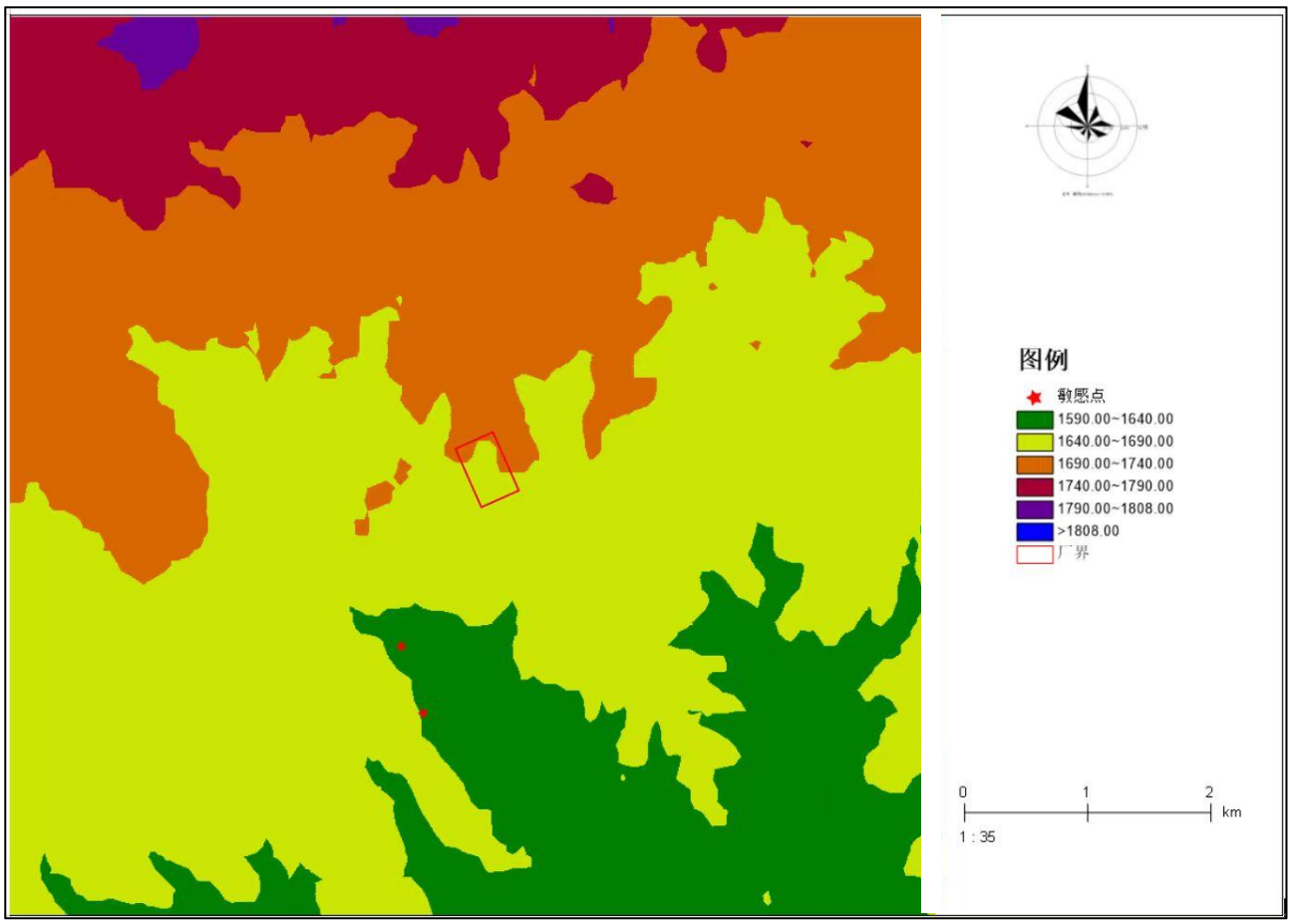


图 6.1-10　项目地形高程示意图

③地表参数

本报告预测计算的下垫面特征参数详见表6.1-19。

表 6.1-19　垫面特征参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度	地表类型
1	0-360	冬季(12,1,2 月)	0.35	2	1	城市
2	0-360	春季(3,4,5 月)	0.14	2	1	
3	0-360	夏季(6,7,8 月)	0.16	4	1	
4	0-360	秋季(9,10,11 月)	0.18	4	1	

④建筑物下洗

本项目排气筒高度为80m，周边无高大建筑，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本次评价不考虑建筑物下洗。

⑤岸边熏烟

项目位于规划的工业园区内，周围无地表水体，因此不考虑岸边熏烟。

（3）预测情景

①预测因子

根据导则，预测因子根据评价因子而定，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子，预测因子包括基本污染物以及特征污染因子，结合项目废气污染因子的环境质量标准以及监

测数据的获得情况，本次焚烧烟气中的NOx采用NO_2参与预测，取值为NOx的0.9倍；氟化氢采用氟化物参与预测，预测因子如下：

正常工况：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、TSP、NH_3、H_2S、Hg、Cd、Cr、As、Pb、Mn、氯化氢、氟化氢、二噁英类。

非正常工况：SO_2、CO、NO_2、HCl、NH_3、H_2S、氟化氢。

②评价标准

本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）进行计算。

③评价范围预测网格设置预测

评价范围内的网格按以下方法设置：整个评价区域的网格间距为100m，预测范围为边长2.5km的矩形范围：X（-2500，2500）~Y（-2500，2500）。本次预测采用的坐标为自定义坐标系，坐标原点（0，0）位于厂区中心位置，预测范围覆盖整个厂区。

④预测计算点

本项目大气环境影响预测计算点为大气评价范围内的环境保护目标、预测范围内的网格点以及区域最大地面浓度点。

（4）预测内容

项目位于环境空气质量达标区，本次一级评价预测内容如下：

①预测本项目新增污染源对各网格点及环境保护目标点的所有预测因子（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、TSP、NH_3、H_2S、Hg、Cd、Cr、As、Pb、Mn、氯化氢、氟化氢、二噁英类）短期和长期浓度贡献值占标率。

②在同步气象条件下，预测本项目新增污染源在叠加现状监测背景值或例行监测数据背景值及评价范围内其他在建、环评已批复拟建的工程污染源，同时减去现有工程排放源贡献值的环境影响，综合计算各污染物对环境保护目标点及网格点叠加浓度值，计算其保证率日均浓度。

③预测本项目非正常工况下污染源对环境保护目标和网格点的主要污染物的1h平均质量浓度的贡献值，评价其最大浓度占标率。

④预测本项目污染源对厂界外主要污染物的短期贡献值浓度分布，计算大气环境防护距离。

（5）预测源强

从环境的情况考虑，本项目大气预测污染物的源强采用污染物的最大排放速率，废气污染源强和排放参数见下表。

表 6.1-20　本项目废气污染源参数一览表（点源）

污染源名称	排气筒基底坐标			排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)														工况
	X[m]	Y[m]	Z[m]		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流速(m/s)	NO_2	Pb	Hg	As	二噁英类	Cd	SO_2	HCl	CO	PM_{10}	$PM_{2.5}$	Mn	HF	NH_3	H_2S	
DA002	25.4	12.2	1694.00	1694.00	80	1.8	140	15.7	18.74	0.0021	0.0003	0.0004	0.00000008	0.000039	5.72	0.3	1.2	1.63	4.08	0.0103	0.02	/	/	正常工况
DA002	25.4	12.2	1694.00	1694.00	80.00	1.8	140.00	15.7	41.64	1.14	0.01	/	0.0000004	0.02	31.44	12.63	1.2	77.4	1.17	/	0.25	/	/	非正常工况
DA004	12.8	18.5	1694.00	1694.00	40	1.2	25	17.2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.387	0.022	

表 6.1-21　本项目废气污染源参数一览表（矩形面源）

序号	污染源名称	面源顶点坐标			面源参数				污染物排放速率（kg/h）			工况
		X[m]	Y[m]	Z[m]	高度[m]	X边长[m]	Y边长[m]	方向角[度]	TSP	H_2S	NH_3	
1	垃圾贮坑	15.5	9.9	1694	6	27	24	90	/	0.001	0.0169	正常工况
2	渗滤液处理区	18	10.99	1694	2	15	1.67	90	/	0.0004	0.0118	正常工况
3	筒仓无组织废气	-20.3	25.6	1694	10	17.4	24.4	90	0.003	/	/	正常工况
4	飞灰贮存间	-15.6	-5.9	1694	3	18	30	90			0.00094	正常工况

表 6.1-21（1）　现有工程采取“以新带老”措施后的有组织废气排放情况

排放口编号	排放口类型	污染源	标干排气流量（m^3/h）	污染物种类	治理措施	实际运行工况排放情况			新增废气处理措施	排放情况	
						实际工况	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）		排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）
DA001	主要排放口	焚烧炉排气筒	111504	NO_X	SNCR+半干法吸收塔+活性炭吸附+布袋除尘器	100	200.56	22.36	新增一套 SPR 脱硝系统	127.638	14.23
备注：现有工程只有 NO_X 采取了“以新带老”措施，其他污染物已在现状值中叠加，故本次预测“以新带老”措施叠加只考虑 NO_X											

表 6.1-21（2） 区域在建、拟建污染源有组织污染点源参数调查清单

污染源名称	排气筒基底坐标			排气筒		烟气		污染物排放速率（kg/h）																		
	X	Y	Z	高度[m]	内径[m]	温度[K]	排气量（m/s）	SO_2	NO_2	CO	PM_{10}	$PM_{2.5}$	TSP	NO_X	Pb	二噁英类	HCL	Hg	Cd	As	Mn	HF	NH_3	H_2S	Cr	Ni
甘肃应龙01	1789.6	372.67	1660.88	25	0.5	333.15	11	4.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
甘肃应龙02	1831.97	389.99	1663.25	25	0.7	333.15	11	0.38	4.27	0	1.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
甘肃应龙03	1876.26	412.18	1665.75	8	0.5	413.15	11	2.14	3.64	0	1.78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
氧化锌生产项目01	2197.69	962.36	1687.56	25	0.5	298.15	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.034	0	0	0	0	0	0	0	0	0
氧化锌生产项目02	2238.17	978.26	1689.32	25	0.8	348.15	11	0	0.284	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
甘肃荣丰01	1879.2	735.31	1670.32	15	0.5	298.15	11	0	0	0	0.016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
甘肃荣丰02	1829.05	706.95	1673	15	0.5	298.15	11	0	0	0	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白银昌元化工	1168.32	304.65	1680.95	15	0.8	323.15	11	0.5833	2.7271	0	0.1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

有限公司																									
甘肃夏氏鑫化学材料有限公司01	1796.29	562.09	1665.54	15	0.4	298.15	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.062	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0
甘肃夏氏鑫化学材料有限公司02	1836.72	571.44	1663.17	15	0.3	298.15	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.031	0	0	0	0
甘肃夏氏鑫化学材料有限公司03	1742.18	507.14	1666.87	15	0.3	298.15	11	0	0.995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
甘肃夏氏鑫化学材料有限公司04	1824.69	506.53	1662.87	15	0.2	298.15	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.036	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白银	149.	453.	1705	60	2	373.	11	43.6	22.7	0	1.58	0	0	0	0.02	0	0.07	0.00	0.00	0.0	0	0.20	0	0	0	0

湘宇DA001	8	26	.58			15		627	862		3				09		13	12	15	03		76				
白银湘宇DA002	161.98	407.35	1701.13	15	0.5	298.15	11	0	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白银湘宇DA004	200.43	414.71	1701.04	15	0.5	298.15	11	0	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白银湘宇DA005	251.43	423.86	1701.21	15	0.5	298.15	11	0	0	0	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 6.1-21（3）　区域在建、拟建污染源无组织面源参数调查清单

污染源名称	面源顶点坐标			面源参数				污染物排放速率																		
	X	Y	Z	高度	X边长	Y边长	方向角	SO_2	NO_2	CO	PM_{10}	$PM_{2.5}$	TSP	NO_X	Pb	二噁英类	HCL	Hg	Cd	As	Mn	HF	NH_3	H_2S	Cr	Ni
甘肃元和煤炭储运基地项目	977.41	953.73	1693.91	25	104.56	277.96	62.65	0	0	0	0	0	0.768	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白银湘宇原料库	86.22	239.41	1692.25	15	280	240	67.46	0	0	0	0	0	0.0095	0	0.000106	0	0	6.4E-09	0.00000512	0.00000321	0	0	0	0	0.000023	0
白银湘宇焦炭库	331.06	329.14	1700.3	15	40	20	67.86	0	0	0	0	0	0.059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

白银湘宇次氧化锌库	347.67	279.28	1702.2	15	63	26	65.85	0	0	0	0	0	0.0064	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
气白银湘宇石灰筒仓废	374.26	333.57	1697.65	15	1	1	77.47	0	0	0	0	0	0.0009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白银湘宇锌焙砂破碎无组织	45.38	456.93	1706.23	15	2	2	73.07	0	0	0	0	0	0.21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白银湘宇窑渣破碎无组织	65.98	478.51	1707.11	15	180	120	73.3	0	0	0	0	0	0.46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
甘肃应龙原料罐区	1779.02	332.48	1659.39	5	135	87	75.96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0019	0	0	0

6.1.4 预测结果与分析

6.1.4.1 正常工况下预测环境空气保护目标和网格点最大贡献浓度分析

预测正常工况下，拟建项目新增污染源对各网格点和关心点的SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、TSP、NH_3、H_2S、Hg、Cd、Cr、As、Pb、Mn、氯化氢、氟化氢、二噁英类等因子的短期/长期浓度贡献占标率。其中常规污染物SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO环境空气质量逐日数据来源于白银市白银区第三小学（白银市环境空气监测站）。

（1）SO_2

污染源排放的 SO_2 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 1.9936 μg/m³～2.1859 μg/m³之间，占标率为 0.39872%～0.43718%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 5.9258 μg/m³，占标率为 1.18516%，均达标。

污染源排放的 SO_2 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.3326 μg/m³～0.5698 μg/m³之间，占标率为 0.22173%～0.37987%之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.9690 μg/m³，占标率为 0.64600%，均达标。

污染源排放的 SO_2 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.1026 μg/m³～0.1596 μg/m³之间，占标率为 0.171%～0.266%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.2025 μg/m³，占标率为 0.3375%，均达标。

表 6.1-22　SO_2 评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
SO_2	高黄崖	-675	-1,387	1 小时	2.1859	2024/08/19 21:00	0.43718	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1 小时	1.9936	2024/12/11 07:00	0.39872	达标
	区域最大值	-150	0	1 小时	5.9258	2024/07/08 14:00	1.18516	达标

表 6.1-23　SO_2 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
SO_2	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	0.3326	2024/09/12	0.22173	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	0.5698	2024/08/24	0.37987	达标
	区域最大值	-350	-600	24 小时	0.9690	2024/05/16	0.64600	达标

表 6.1-24　SO_2 评价区域内各环境敏感点的年平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
SO_2	高黄崖	-675	-1,387	年均	0.1596	0.266	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	年均	0.1026	0.171	达标
	区域最大值	-450	200	年均	0.2025	0.3375	达标

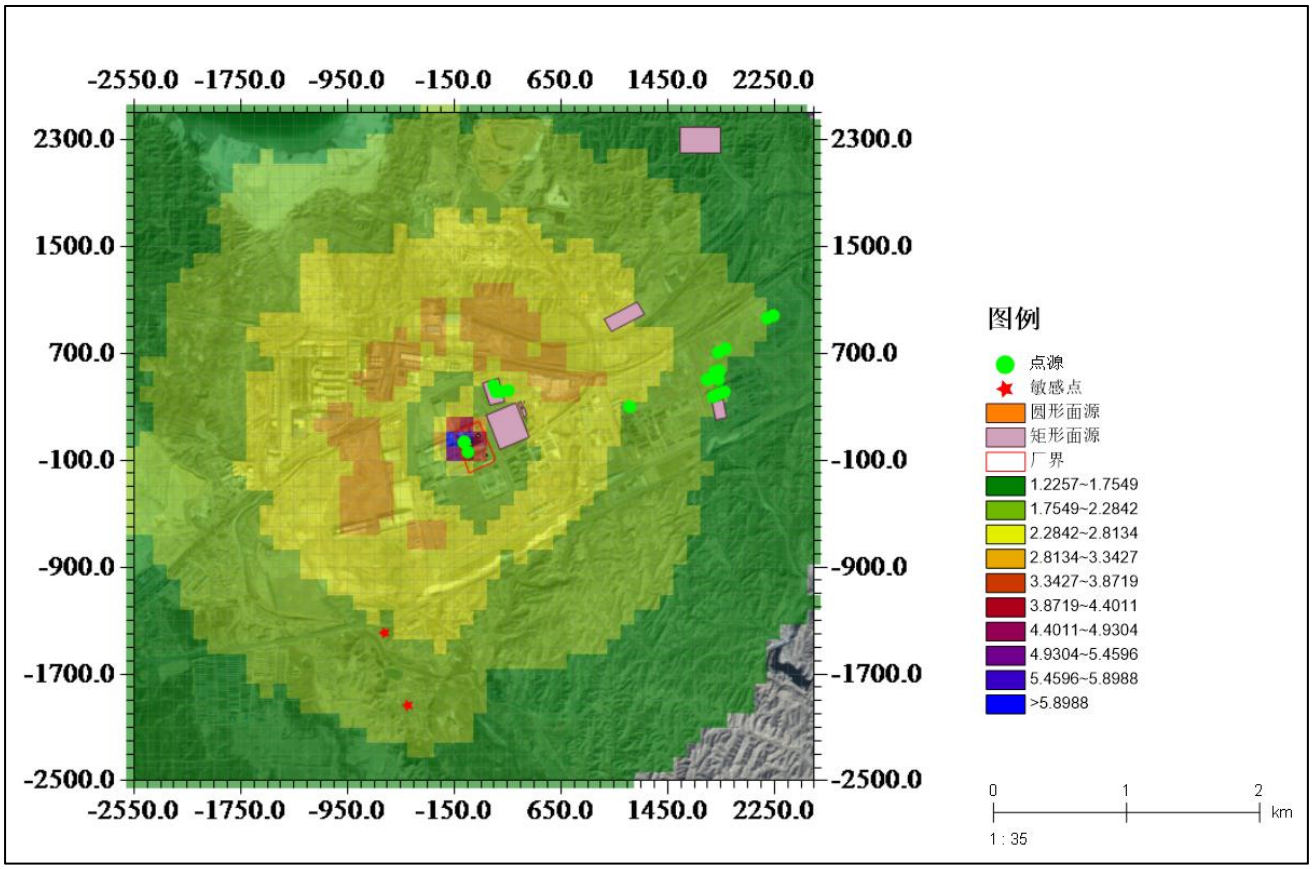


图6.1-11　评价区内SO_2 1小时平均贡献值

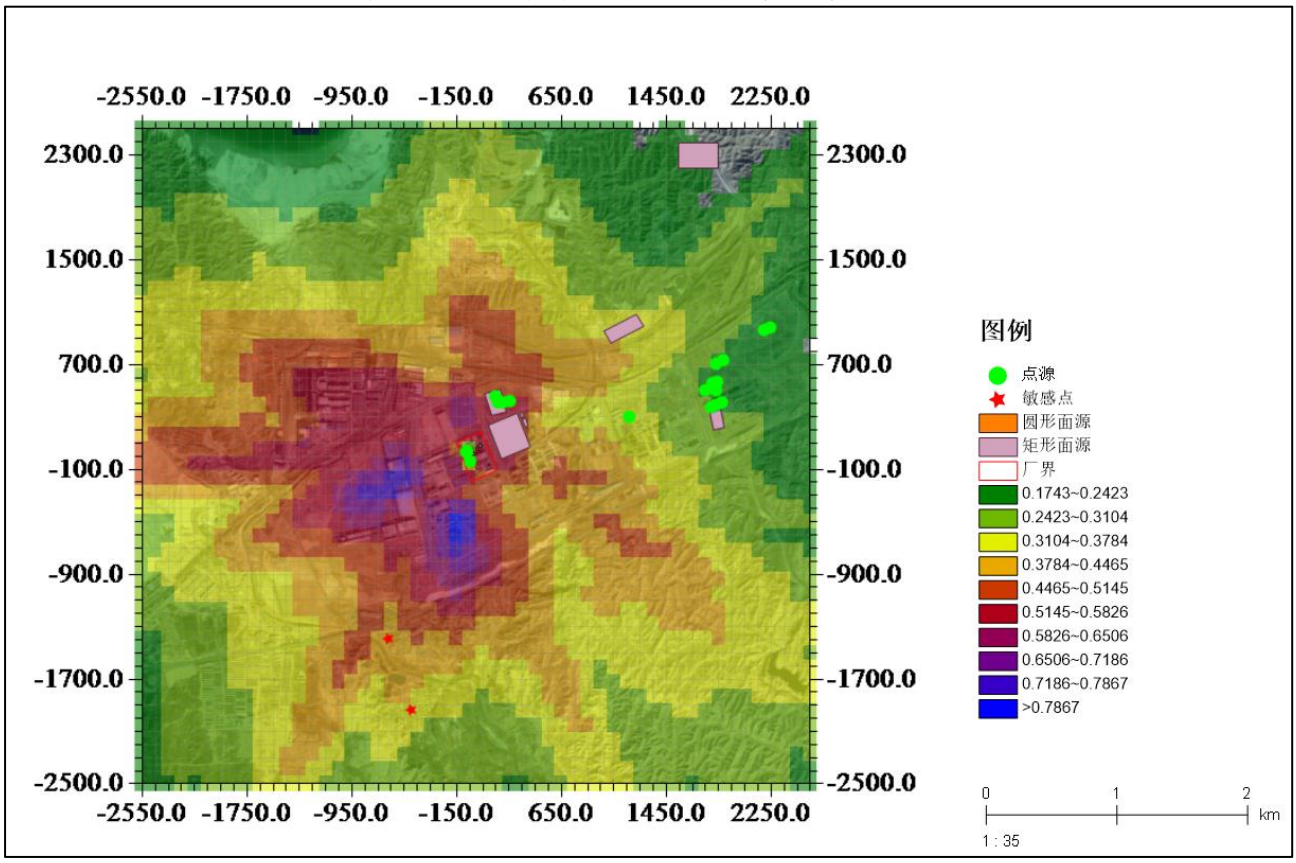


图6.1-12　评价区内SO_2 24小时平均贡献值

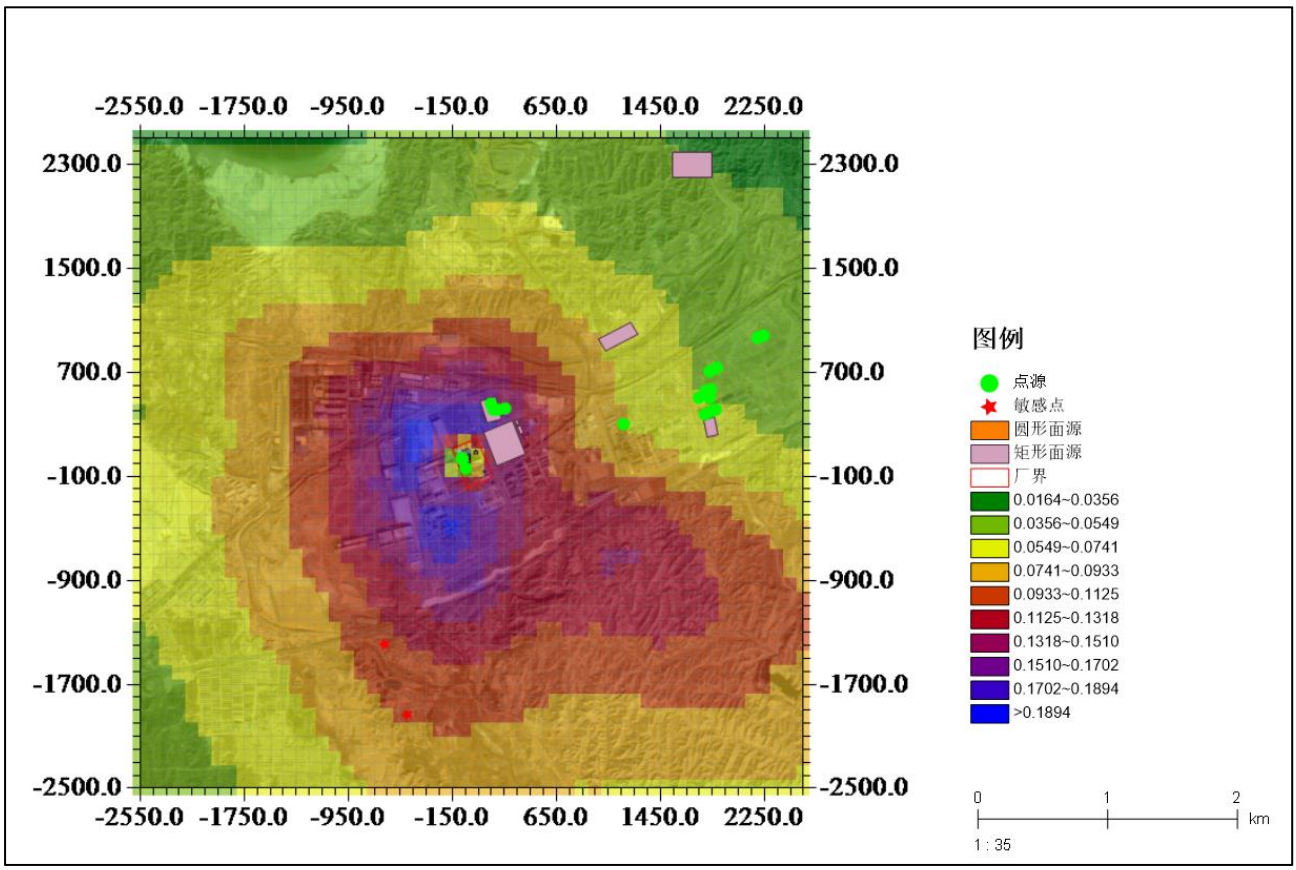


图6.1-13　评价区内SO_2年平均贡献值

（2）NO_2

污染源排放的NO_2对评价区域内各环境敏感点的1小时平均浓度贡献值范围在4.9562μg/m³～5.3365μg/m³之间，占标率为2.4781%～2.6683%之间，各敏感点1小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为13.6927μg/m³，占标率为6.8464%，均达标。

污染源排放的NO_2对评价区域内各环境敏感点的24小时平均浓度贡献值范围在0.6635μg/m³～0.7598μg/m³之间，占标率为0.8294%～0.9498%之间，各敏感点24小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为1.2560μg/m³，占标率为1.57%，均达标。

污染源排放的NO_2对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在0.2369μg/m³～0.4263μg/m³之间，占标率为0.59225%～1.06575%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为0.7751μg/m³，占标率为1.93775%，均达标。

表 6.1-25　NO_2评价区域内各环境敏感点的1小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
NO_2	高黄崖	-675	-1,387	1小时	5.3365	2024/07/06 00:00	2.6683	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1小时	4.9562	2024/12/11 07:00	2.4781	达标
	区域最大值	-150	0	1小时	13.6927	2024/07/08 14:00	6.8464	达标

表 6.1-26　NO_2评价区域内各环境敏感点的24小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
NO_2	高黄崖	-675	-1,387	24小时	0.7598	2024/09/12	0.9498	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24小时	0.6635	2024/08/31	0.8294	达标

	区域最大值	-350	-600	24 小时	1.2560	2024/05/16	1.57	达标

表 6.1-27　NO_2 评价区域内各环境敏感点的年平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
NO_2	高黄崖	-675	-1,387	年均	0.2369	0.59225	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	年均	0.4263	1.06575	达标
	区域最大值	-450	200	年均	0.7751	1.93775	达标

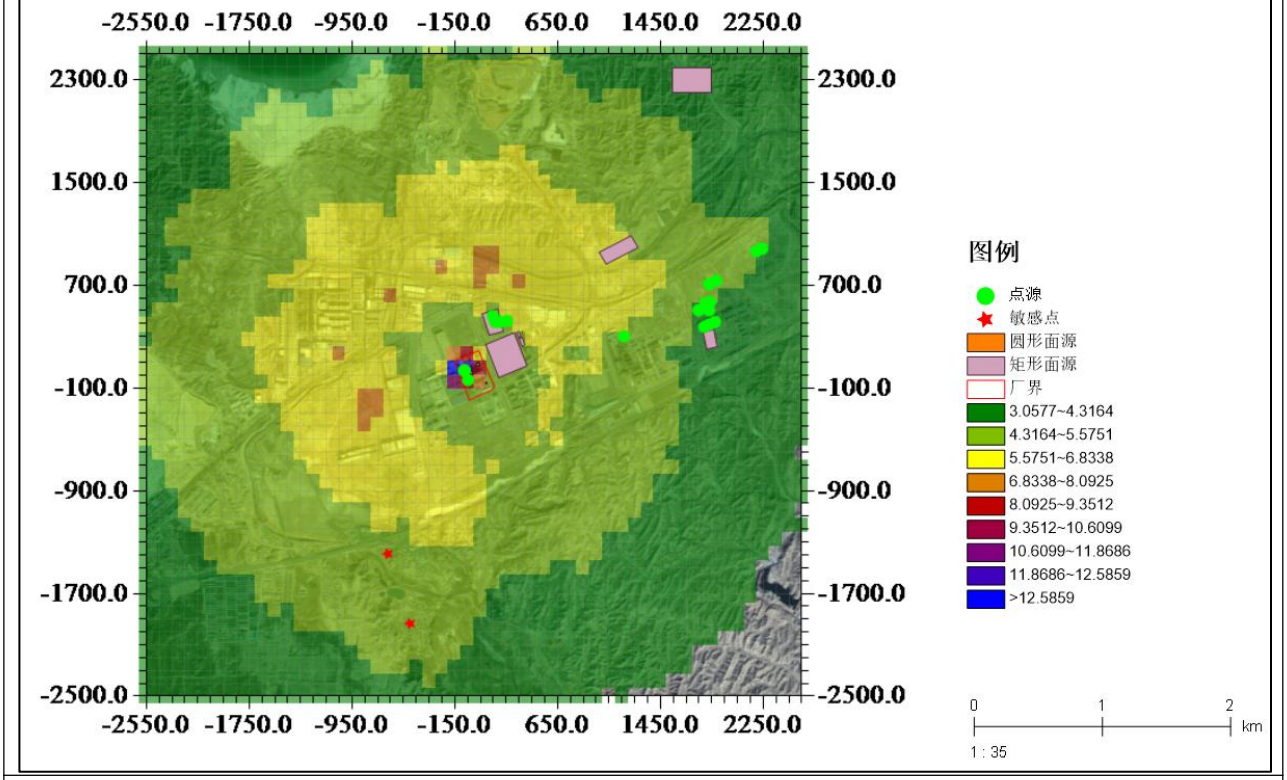


图 6.1-14　评价区内 NO_2 1 小时平均贡献值

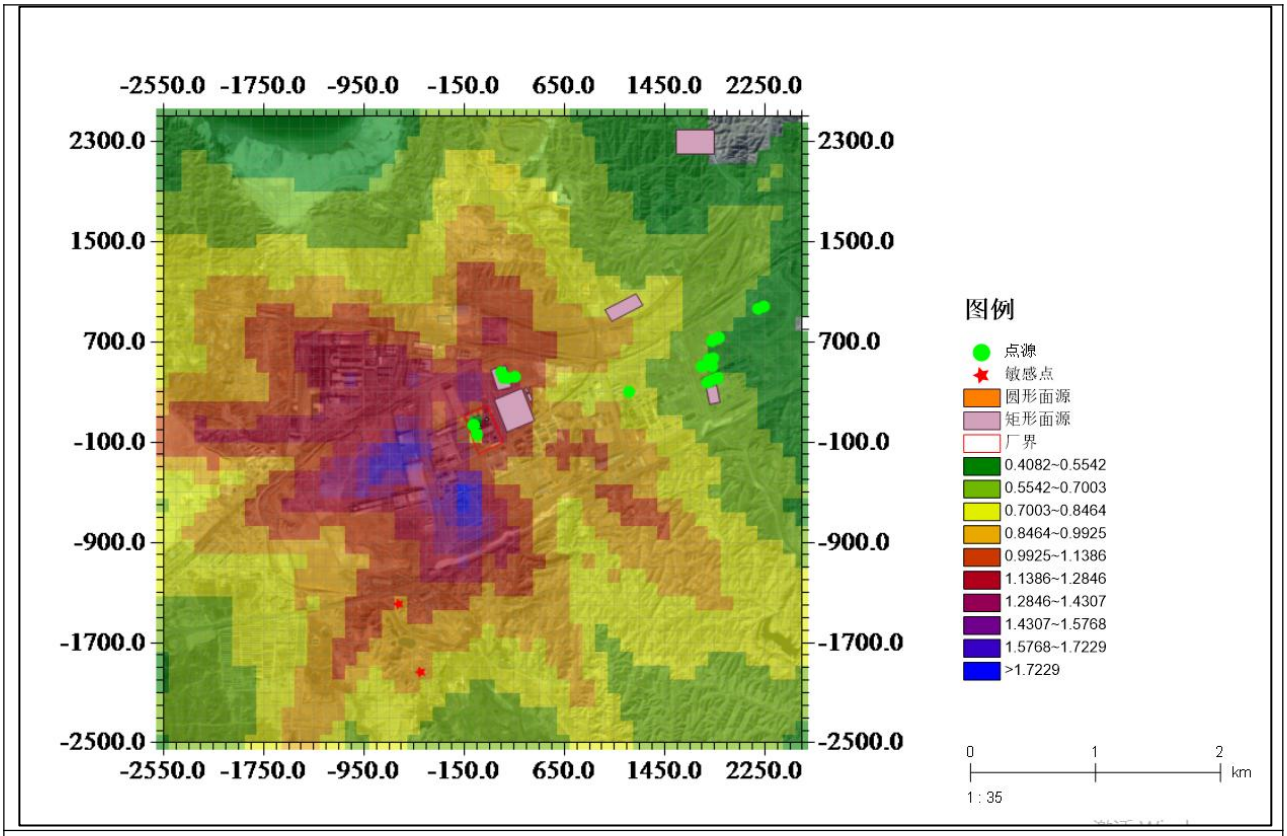


图 6.1-15　评价区内 NO_2 24 小时平均贡献值

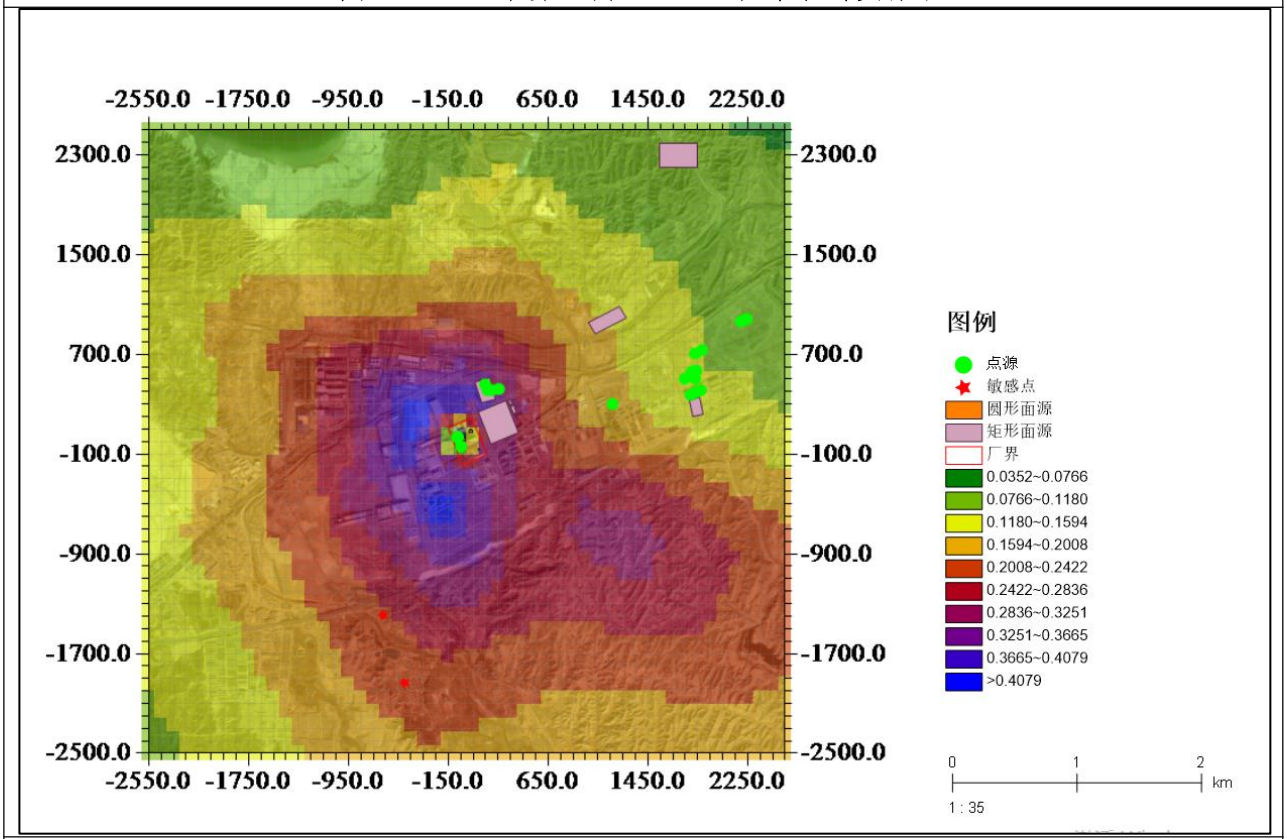


图 6.1-16　评价区内 NO_2 年平均贡献值

（3）CO

污染源排放的 CO 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 0.5864 μg/m³～0.6299 μg/m³之间，占标率为 0.0059%～0.0063%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献

值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 1.5273 μg/m³，占标率为 0.0153%，均达标。

污染源排放的 CO 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.0613 μg/m³～0.0695 μg/m³之间，占标率为 0.0015%～0.0017%之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.1164 μg/m³，占标率为 0.0029%，均达标。

表 6.1-28　CO 评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
CO	高黄崖	-675	-1,387	1 小时	0.6299	2024/07/06 00:00	0.0063	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1 小时	0.5864	2024/12/11 07:00	0.0059	达标
	区域最大值	-150	0	1 小时	1.5273	2024/07/08 14:00	0.0153	达标

表 6.1-29　CO 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
CO	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	0.0695	2024/05/12	0.0017	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	0.0613	2024/09/01	0.0015	达标
	区域最大值	-250	-600	24 小时	0.1164	2024/07/19	0.0029	达标

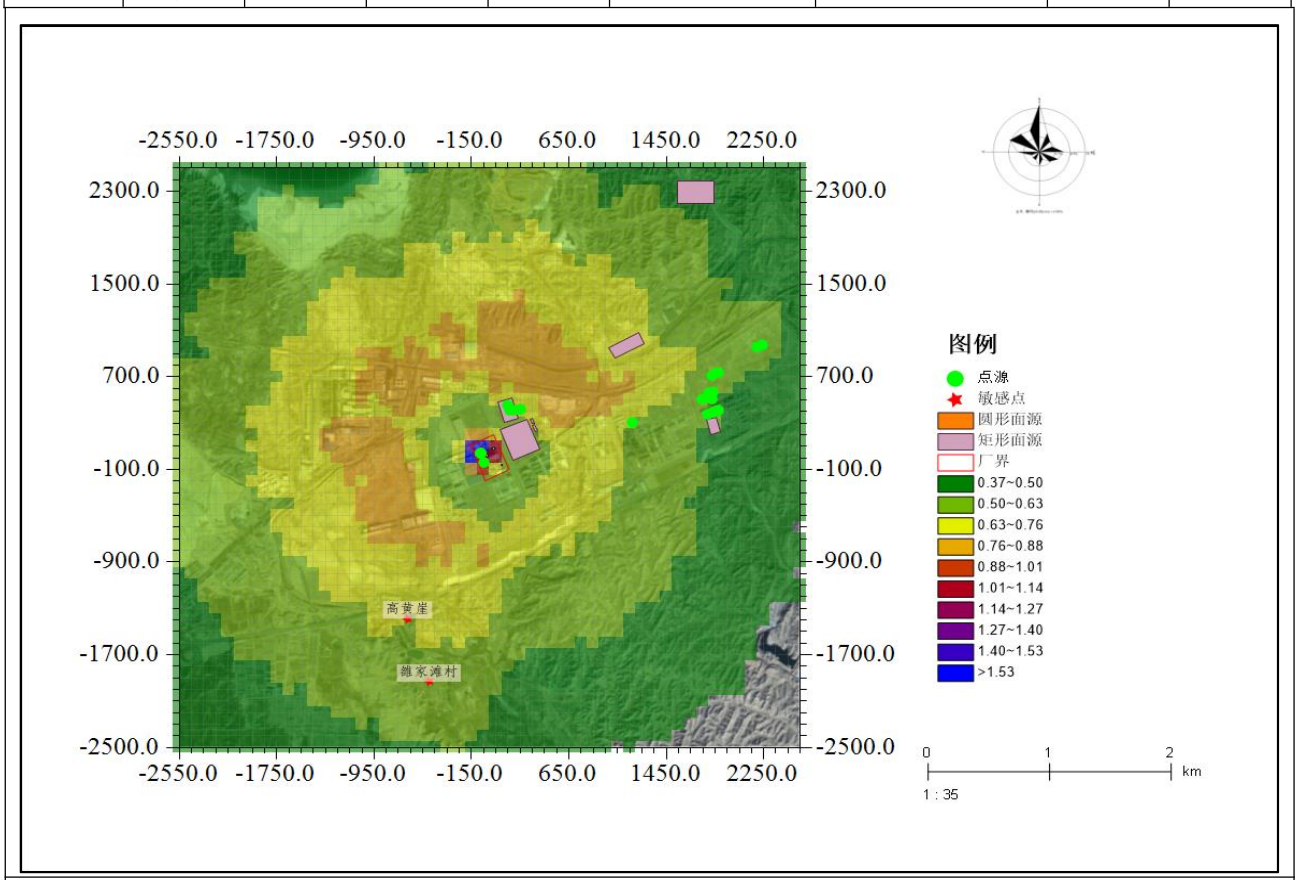


图 6.1-17　评价区内 CO 1 小时平均贡献值

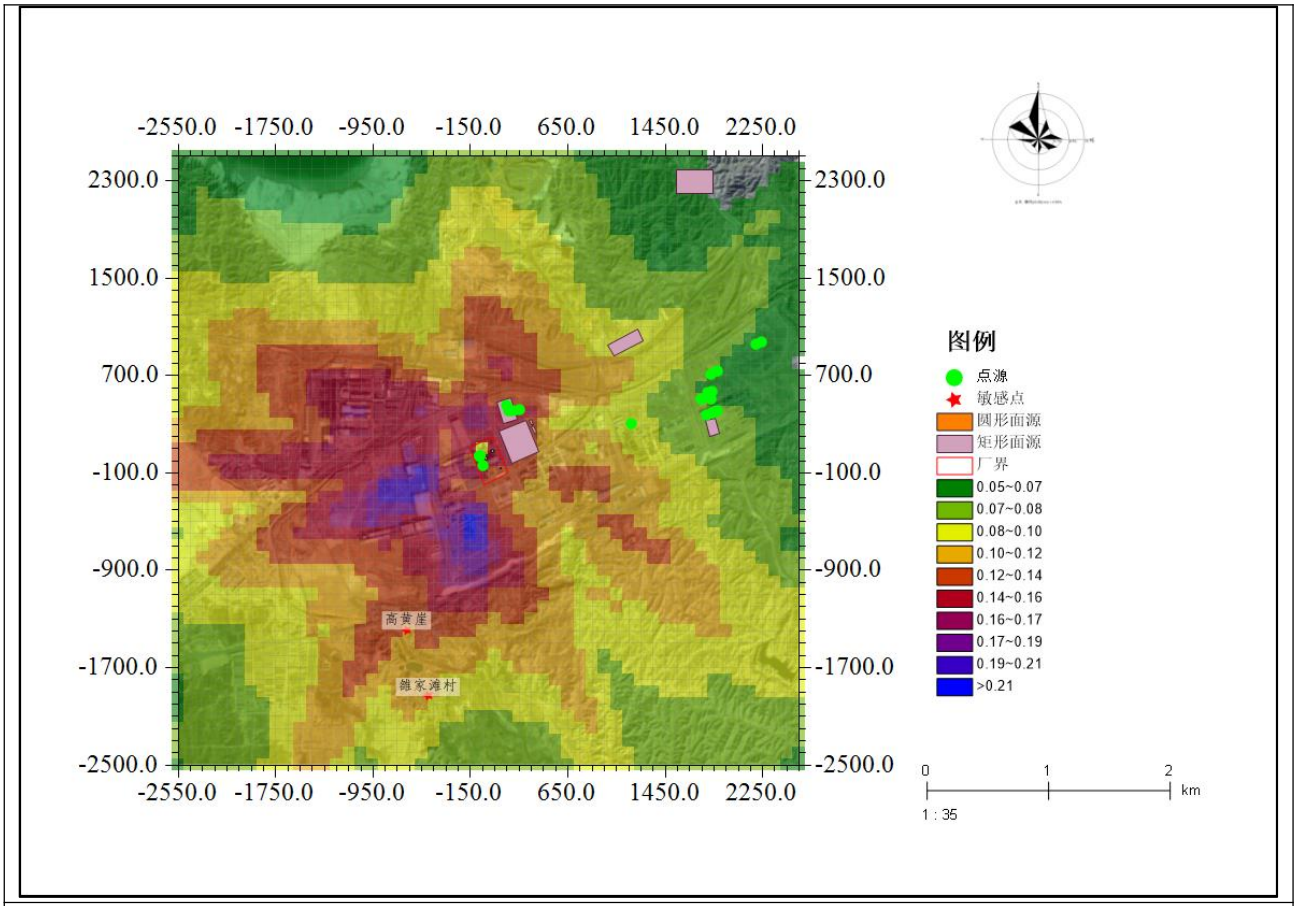


图 6.1-18　评价区内 CO24 小时平均贡献值

（4）PM_{10}

污染源排放的 PM_{10} 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.0833 μg/m³～0.0944 μg/m³之间，占标率为 0.0555%～0.0629%之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.1581 μg/m³，占标率为 0.1054%，均达标。

污染源排放的 PM_{10} 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.0362 μg/m³～0.0393 μg/m³之间，占标率为 0.0518%～0.0562%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.0706 μg/m³，占标率为 0.1009%，均达标。

表 6.1-30　PM_{10} 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
PM_{10}	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	0.0944	2024/05/12	0.0629	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	0.0833	2024/09/01	0.0555	达标
	区域最大值	-250	-600	24 小时	0.1581	2024/07/19	0.1054	达标

表 6.1-31　PM_{10} 评价区域内各环境敏感点的年平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
PM_{10}	高黄崖	-675	-1,387	年均	0.0393	0.0562	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	年均	0.0362	0.0518	达标
	区域最大值	-450	200	年均	0.0706	0.1009	达标

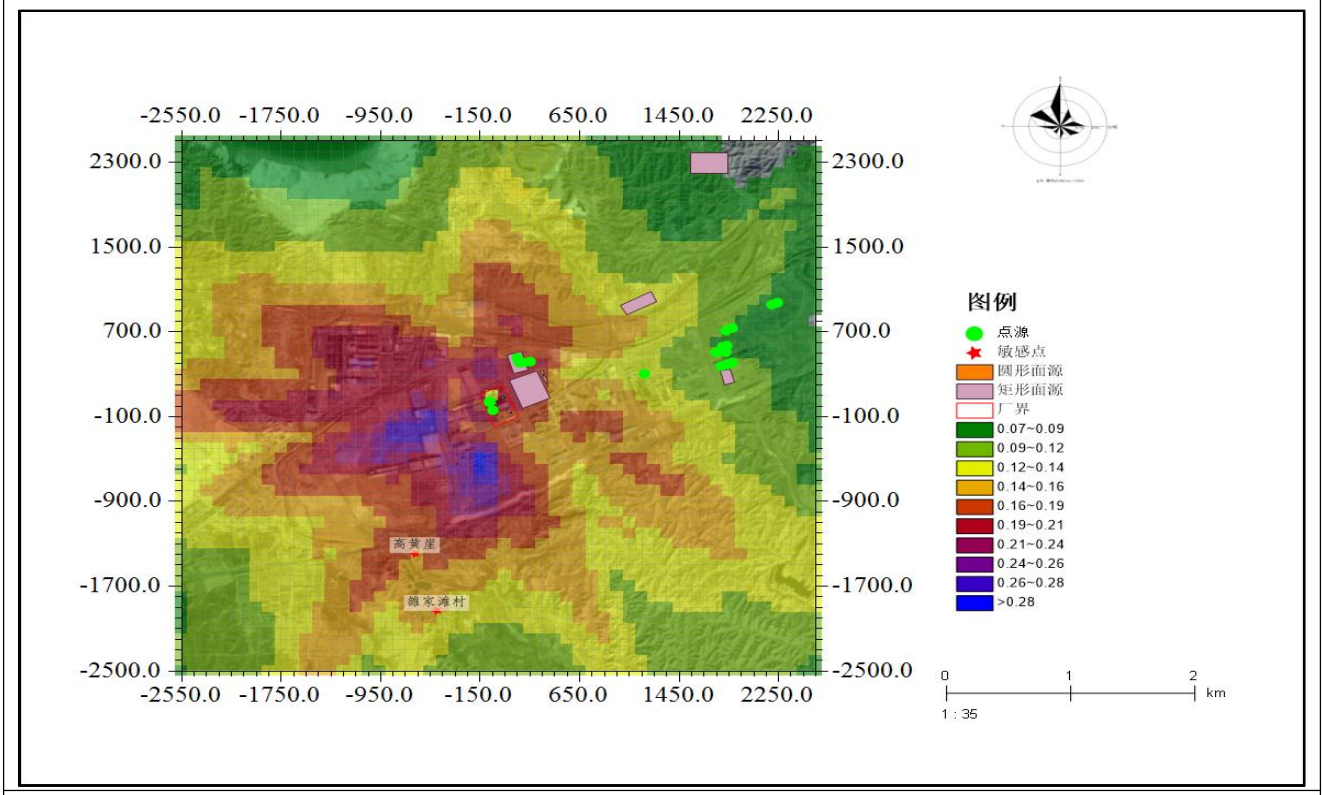


图 6.1-19　评价区内 PM_{10} 24 小时平均贡献值

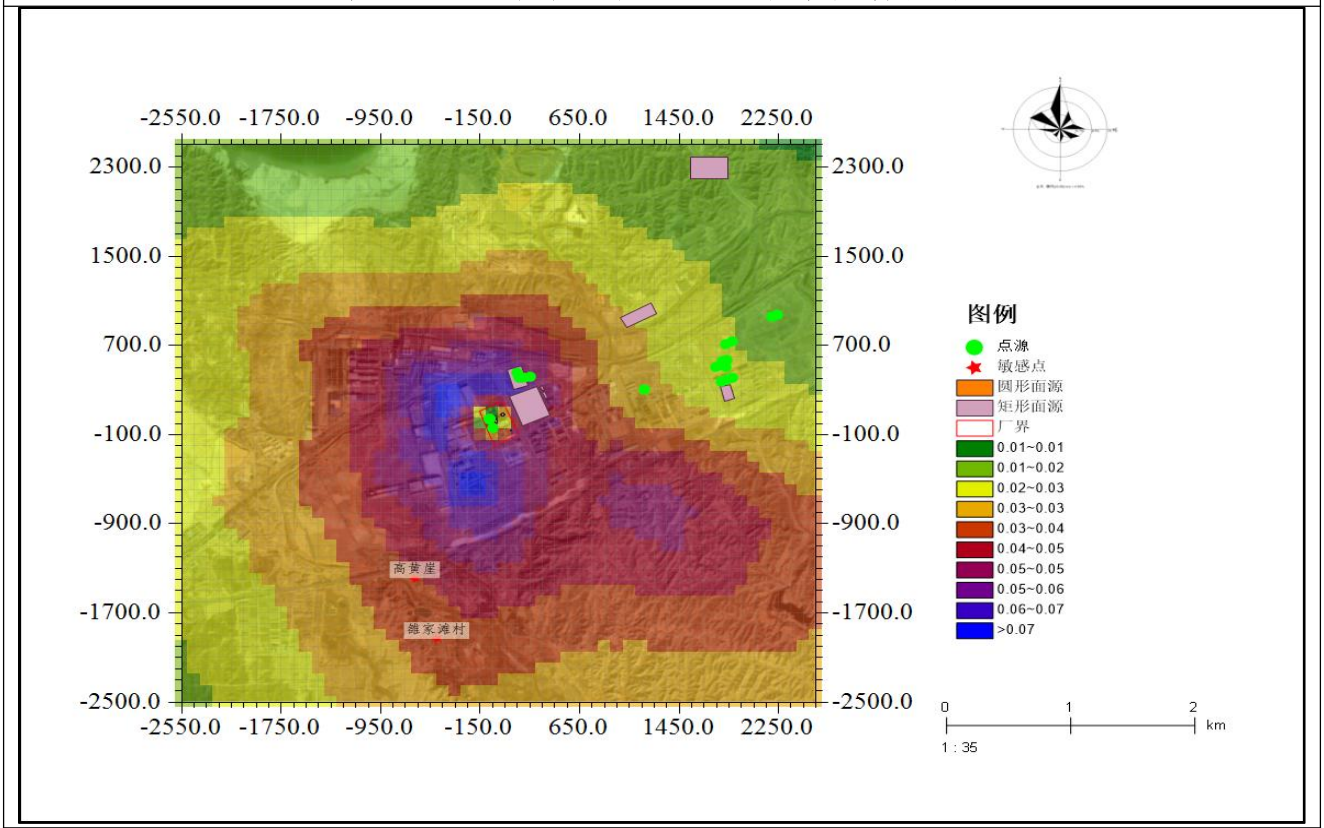


图 6.1-20　评价区内 PM_{10} 年平均贡献值

（5）$PM_{2.5}$

污染源排放的 $PM_{2.5}$ 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.2085 μg/m³～0.2363 μg/m³之间，占标率为 0.2780%～0.3151%之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.3958 μg/m³，占标率为 0.5278%，均达标。

污染源排放的 $PM_{2.5}$ 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.0907 μg/m³～0.0984 μg/m³之间，占标率为 0.2592%～0.2813%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.1767 μg/m³，占标率为 0.5049%，均达标。

表 6.1-32　$PM_{2.5}$ 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
$PM_{2.5}$	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	0.2363	2024/05/12	0.3151	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	0.2085	2024/09/01	0.2780	达标
	区域最大值	-250	-600	24 小时	0.3958	2024/07/19	0.5278	达标

表 6.1-33　$PM_{2.5}$ 评价区域内各环境敏感点的年平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
$PM_{2.5}$	高黄崖	-675	-1,387	年均	0.0984	0.2813	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	年均	0.0907	0.2592	达标
	区域最大值	-450	200	年均	0.1767	0.5049	达标

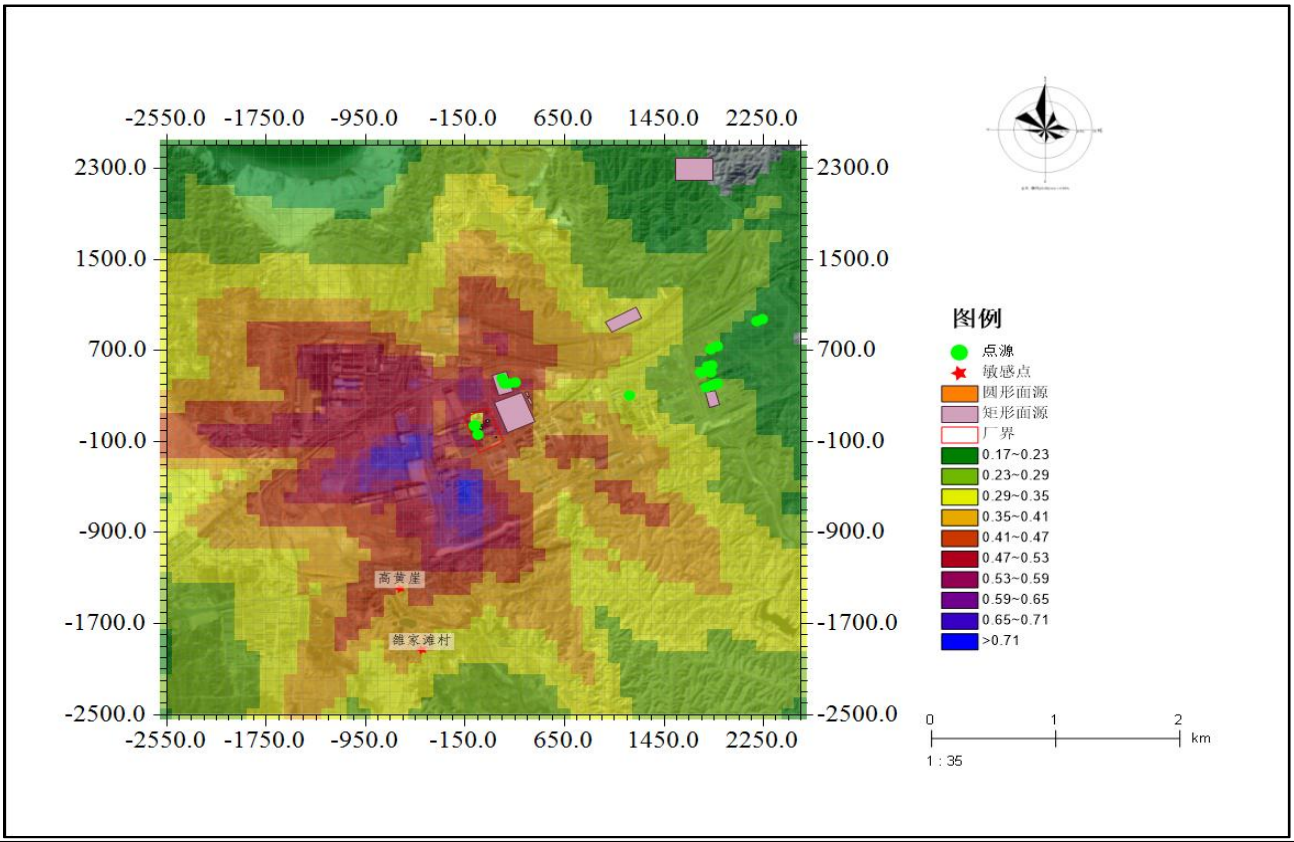


图 6.1-21　评价区内 $PM_{2.5}$ 24 小时平均贡献值

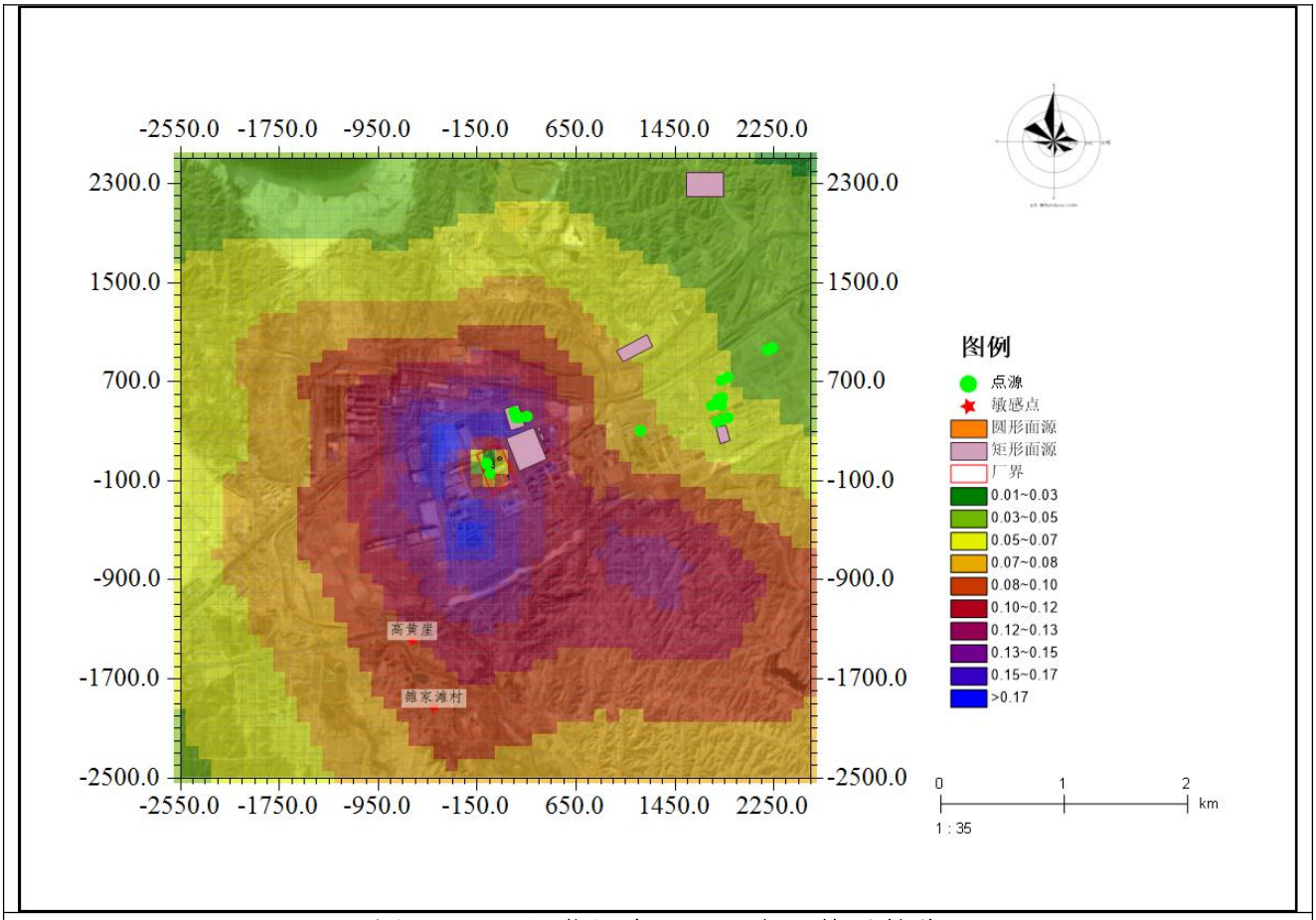


图 6.1-22　评价区内 $PM_{2.5}$ 年平均贡献值

（6）TSP

污染源排放的 TSP 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.0007 μg/m³～0.0009 μg/m³之间，占标率为 0.0002%～0.0003%之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.0810 μg/m³，占标率为 0.0270%，均达标。

污染源排放的 TSP 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.0003 μg/m³～0.0003 μg/m³之间，占标率为 0.0001%～0.0002%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.0276 μg/m³，占标率为 0.0138%，均达标。

表 6.1-34　TSP 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
TSP	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	0.0009	2024/09/13	0.0003	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	0.0007	2024/09/14	0.0002	达标
	区域最大值	-150	0	24 小时	0.0810	2024/05/27	0.0270	达标

表 6.1-35　TSP 评价区域内各环境敏感点的年平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
TSP	高黄崖	-675	-1,387	年均	0.0003	0.0002	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	年均	0.0003	0.0001	达标
	区域最大值	-150	0	年均	0.0276	0.0138	达标

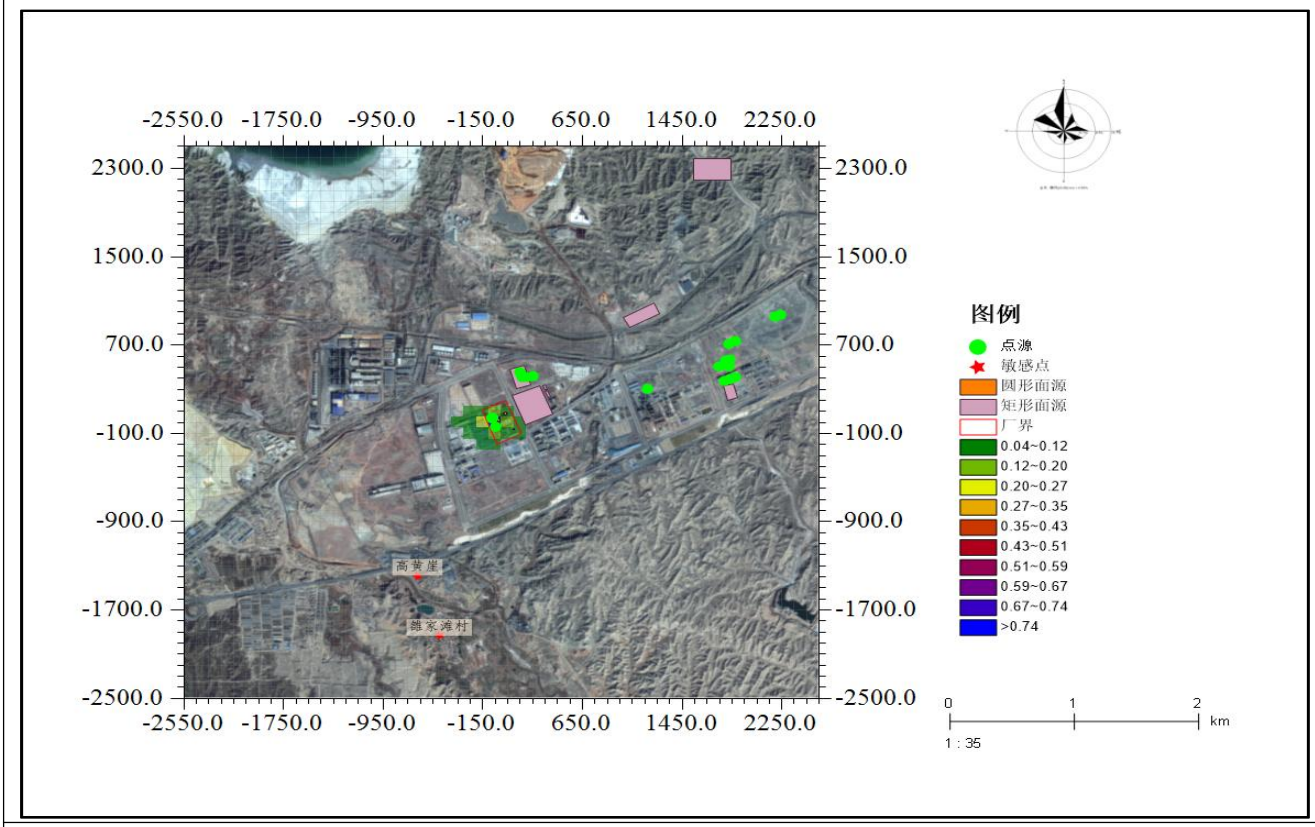


图 6.1-23　评价区内 TSP 24 小时平均贡献值

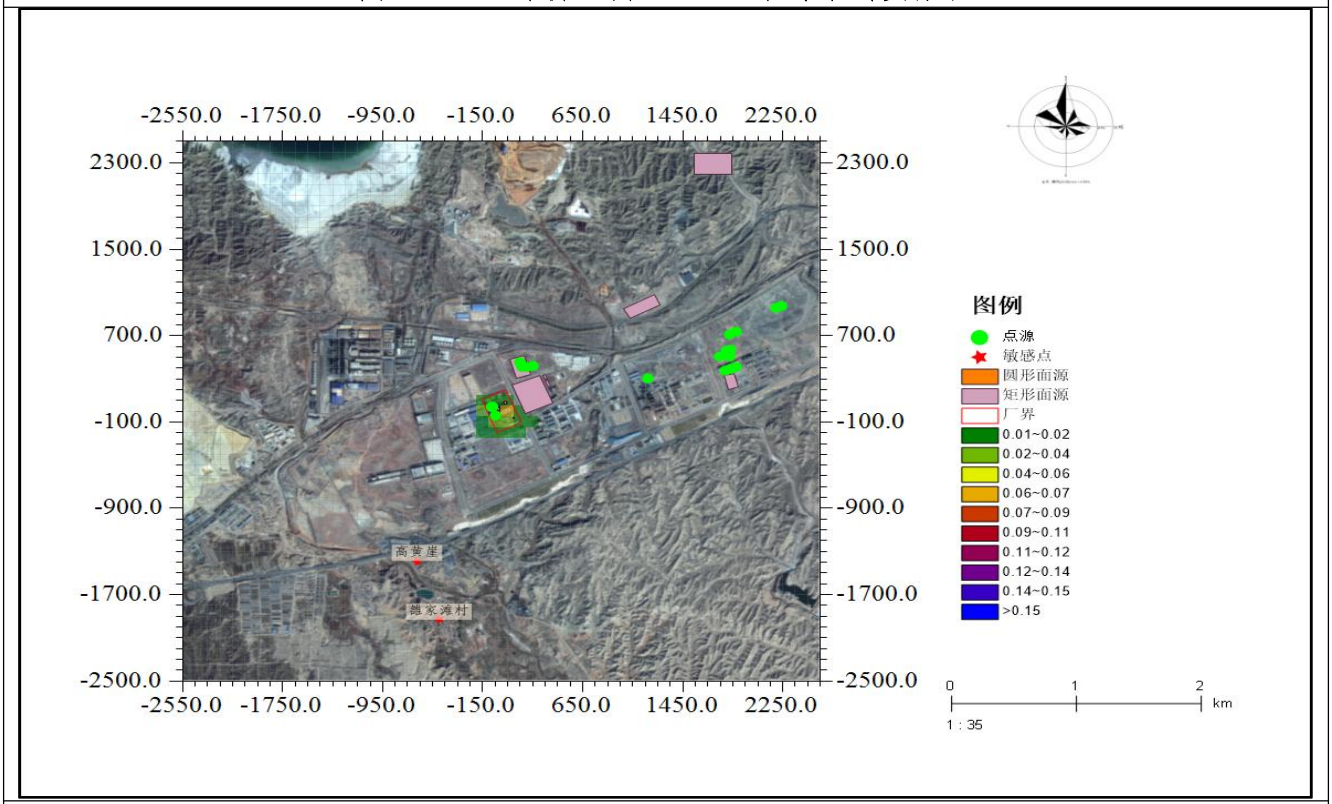


图 6.1-24　评价区内 TSP 年平均贡献值

（7）Pb

污染源排放的 Pb 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.000046699 μg/m³～0.000050668 μg/m³之间，占标率为 0.009339754%～0.010133691%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.000090964 μg/m³，占标率为

0.018192760%，均达标。

表 6.1-36　Pb 评价区域内各环境敏感点的年平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
Pb	高黄崖	-675	-1,387	年均	0.000050668	0.010133691	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	年均	0.000046699	0.009339754	达标
	区域最大值	-450	200	年均	0.000090964	0.018192760	达标

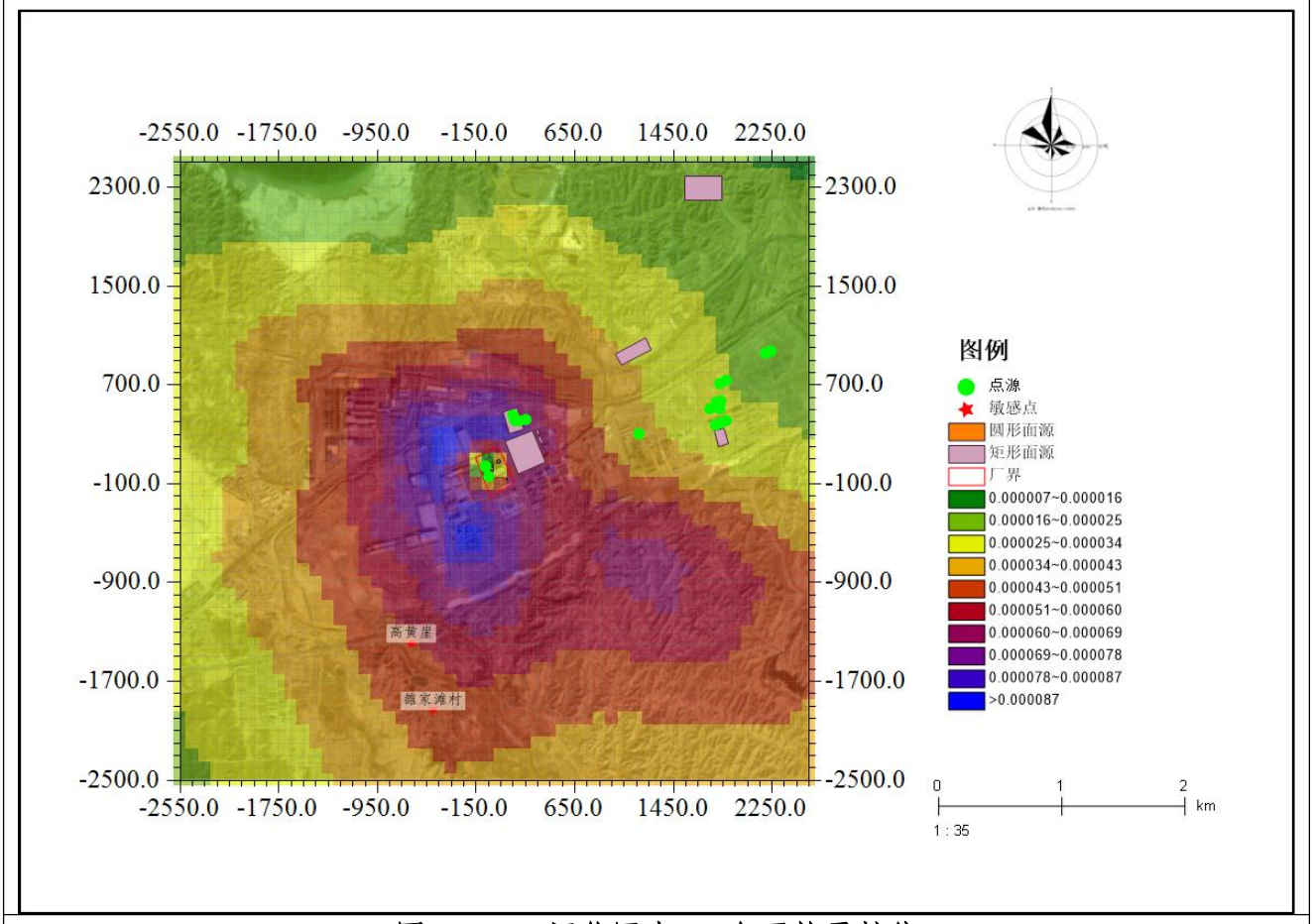


图 6.1-25　评价区内 Pb 年平均贡献值

（8）氯化氢

污染源排放的 HCl 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 0.32551μg/m³～0.36985μg/m³之间，占标率为 0.6510%～0.7397%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.98589μg/m³，占标率为 1.9718%，均达标。

污染源排放的 HCl 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.07748μg/m³～0.07895μg/m³之间，占标率为 0.5165%～0.5263%之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.15892μg/m³，占标率为 1.0595%，均达标。

表 6.1-37　氯化氢评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况

氯化氢	高黄崖	-675	-1,387	1 小时	0.32551	2024/07/06 00:00	0.6510	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1 小时	0.36985	2024/12/11 07:00	0.7397	达标
	区域最大值	-150	0	1 小时	0.98589	2024/07/08 14:00	1.9718	达标

表 6.1-38　氯化氢评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/ m	Y/ m	平均时段	最大贡献值/ (μg/m³)	出现时间	占标率/ %	达标情况
氯化氢	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	0.07895	2024/07/08	0.5263	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	0.07748	2024/07/08	0.5165	达标
	区域最大值	-150	-600	24 小时	0.15892	2024/09/12	1.0595	达标

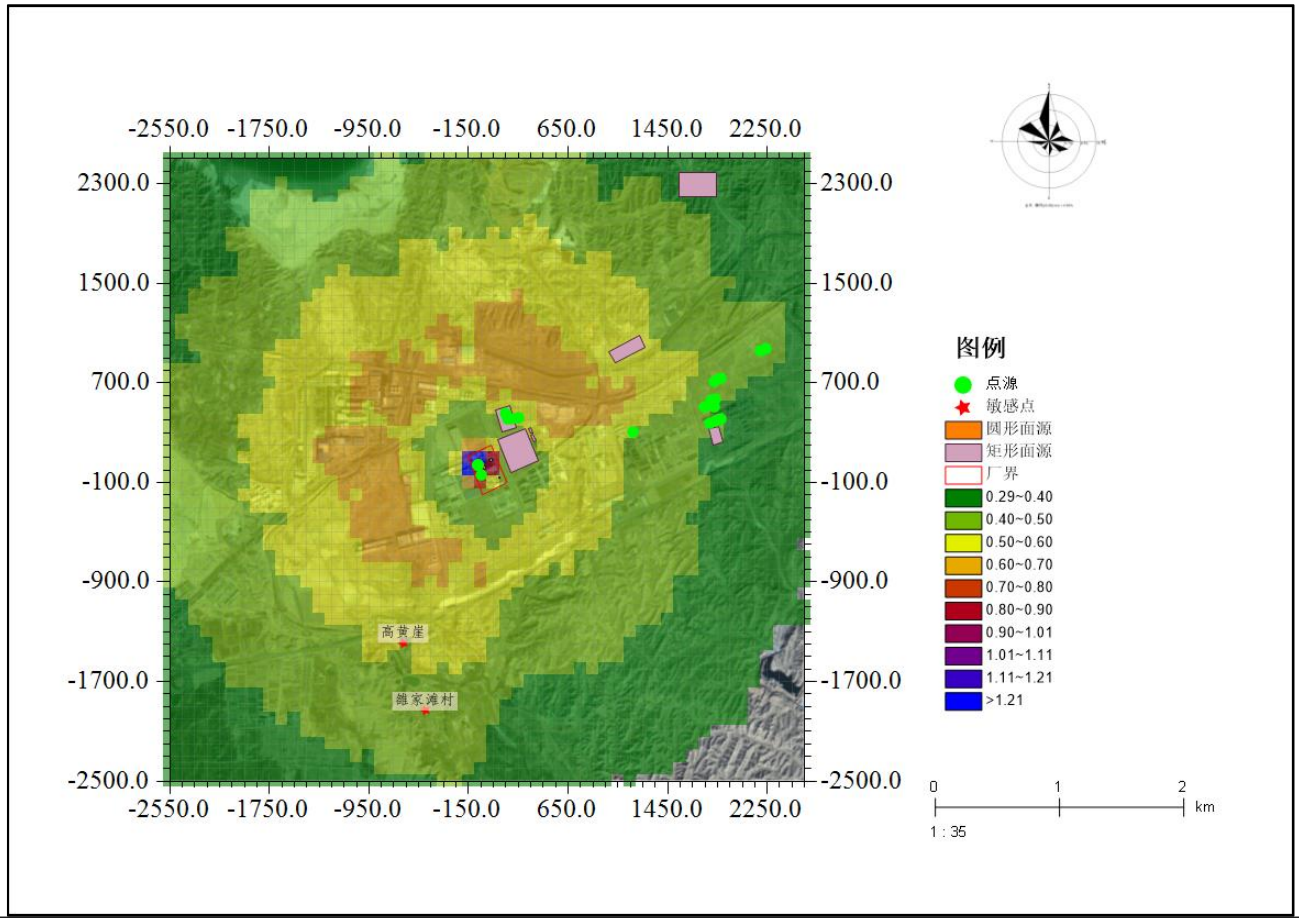


图 6.1-26　评价区内 HCl 1 小时平均贡献值

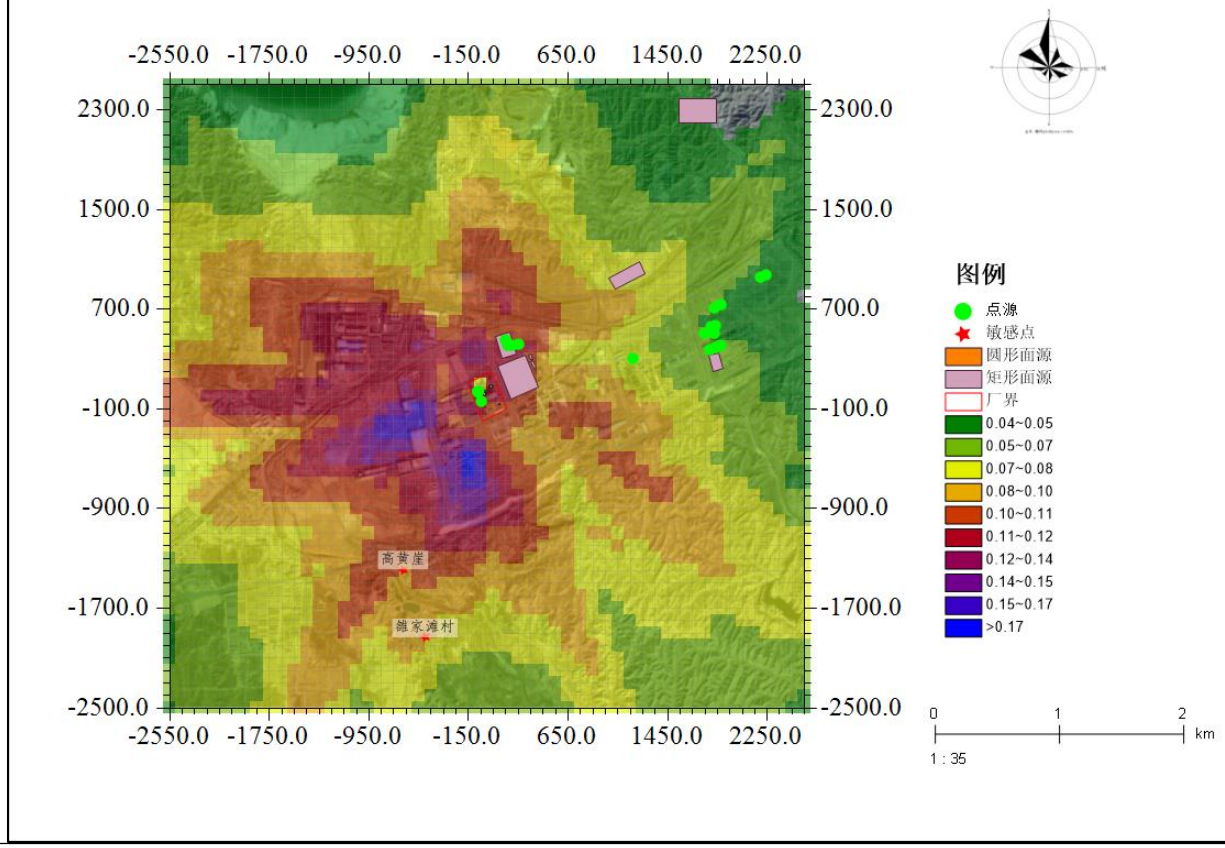


图 6.1-27　评价区内 HCl 24 小时平均贡献值

（9）Hg

污染源排放的 Hg 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.000006671 μg/m³～0.000007238 μg/m³之间，占标率为 0.013342%～0.014476%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.000012995 μg/m³，占标率为 0.02599%，均达标。

表 6.1-39　Hg 评价区域内各环境敏感点的年平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/ m	Y/ m	平均时段	最大贡献值/ (μg/m³)	占标率/ %	达标情况
Hg	高黄崖	-675	-1,387	年均	0.000007238	0.014476	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	年均	0.000006671	0.013342	达标
	区域最大值	-450	200	年均	0.000012995	0.02599	达标

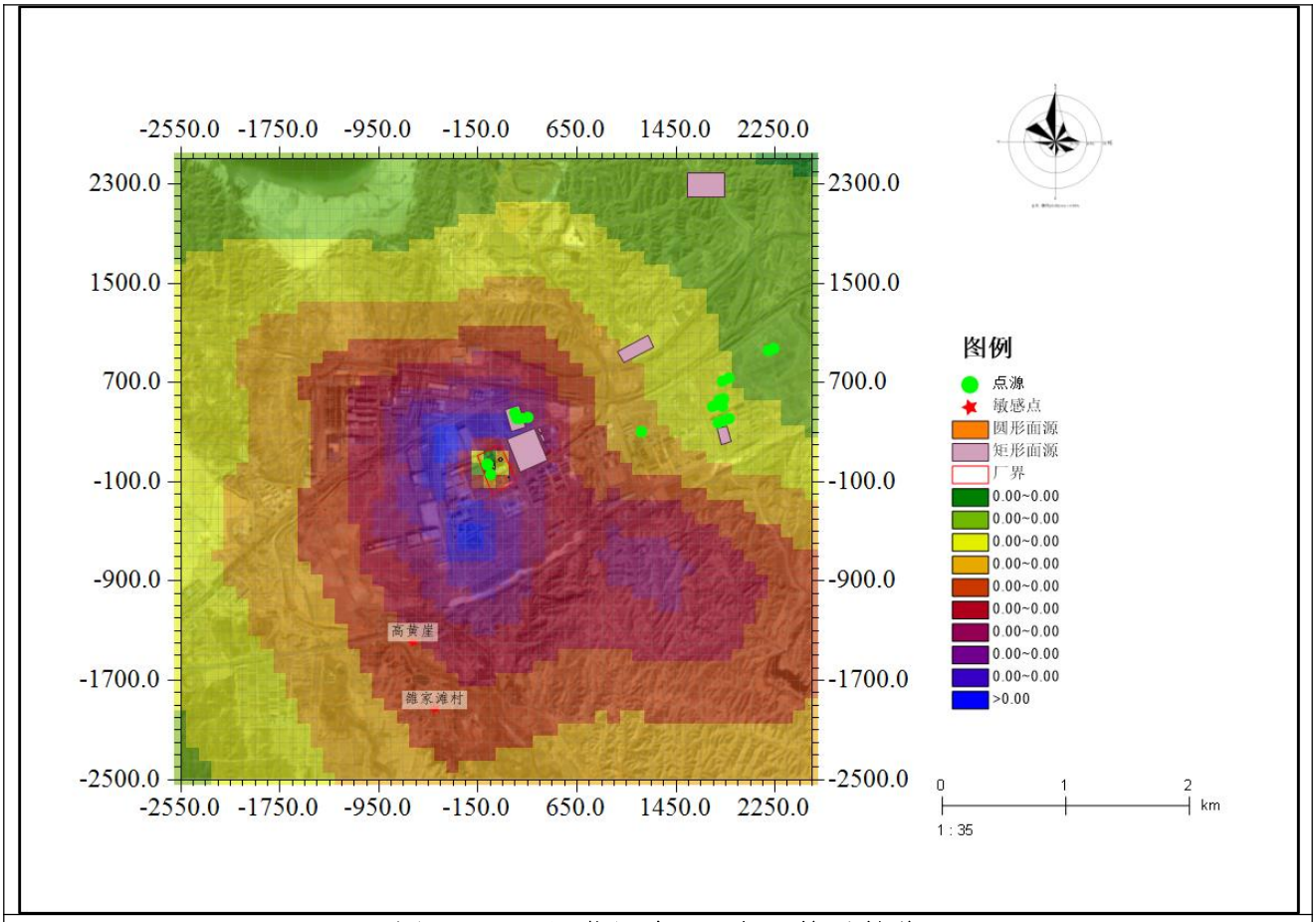


图 6.1-28　评价区内 Hg 年平均贡献值

（10）As

新建 As 污染源排放的 As 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.000008895 μg/m³～0.000009651 μg/m³之间，占标率为 0.001483%～0.001609%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.000017326 μg/m³，占标率为 0.002888%，均达标。

表 6.1-40　As 评价区域内各环境敏感点的年平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/ m	Y/ m	平均时段	最大贡献值/ (μg/m³)	占标率/ %	达标情况
As	高黄崖	-675	-1,387	年均	0.000009651	0.001609	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	年均	0.000008895	0.001483	达标
	区域最大值	-450	200	年均	0.000017326	0.002888	达标

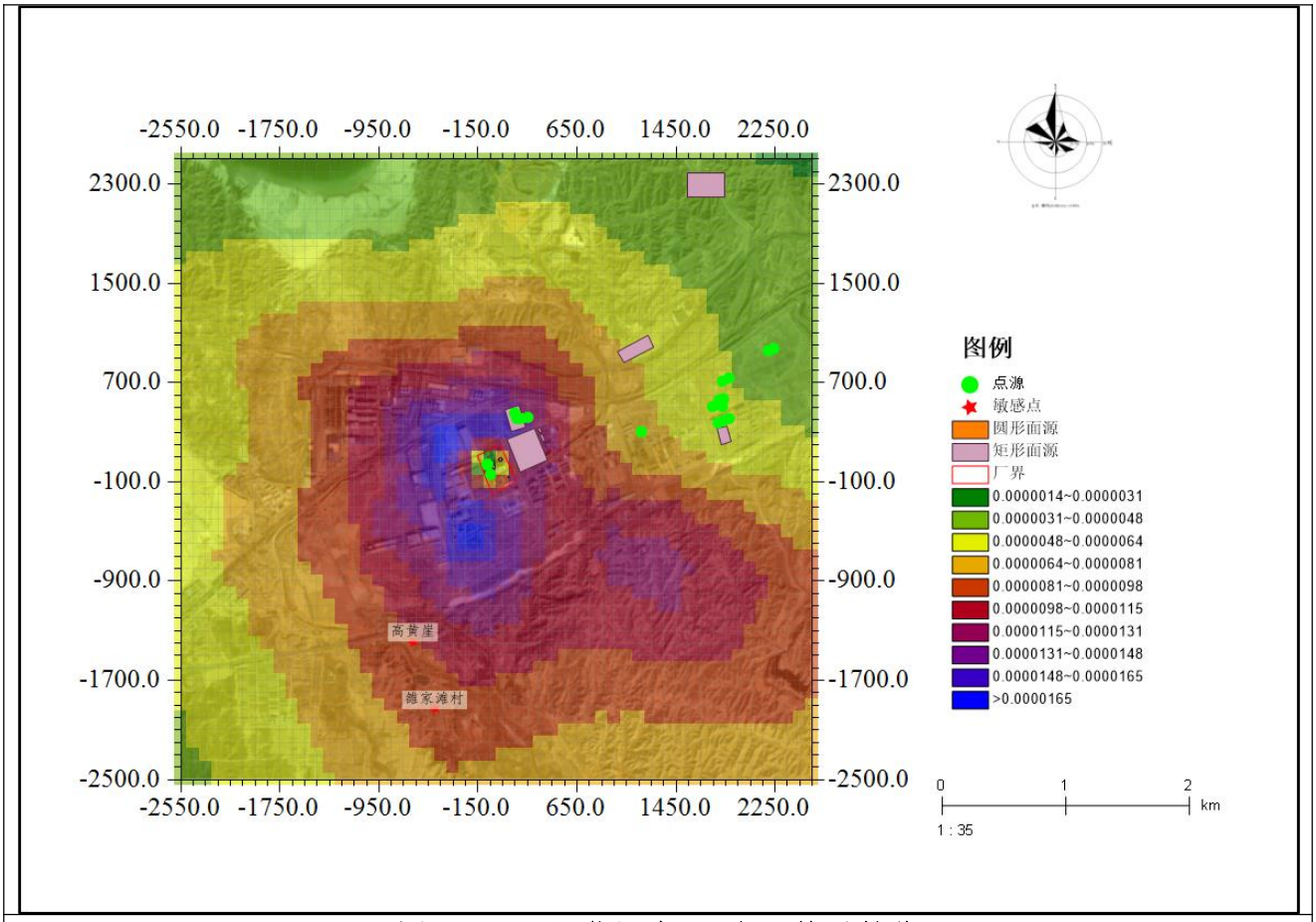


图 6.1-29　评价区内 As 年平均贡献值

（11）Cd

新建 Cd 污染源排放的 Cd 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.000000867 μg/m³～0.000000941 μg/m³之间，占标率为 0.000173%～0.000188%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.000001689 μg/m³，占标率为 0.000338%，均达标。

表 6.1-41　Cd 评价区域内各环境敏感点的年平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/ m	Y/ m	平均时段	最大贡献值/ (μg/m³)	占标率/ %	达标情况
Cd	高黄崖	-675	-1,387	年均	0.000000941	0.000188	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	年均	0.000000867	0.000173	达标
	区域最大值	-450	200	年均	0.000001689	0.000338	达标

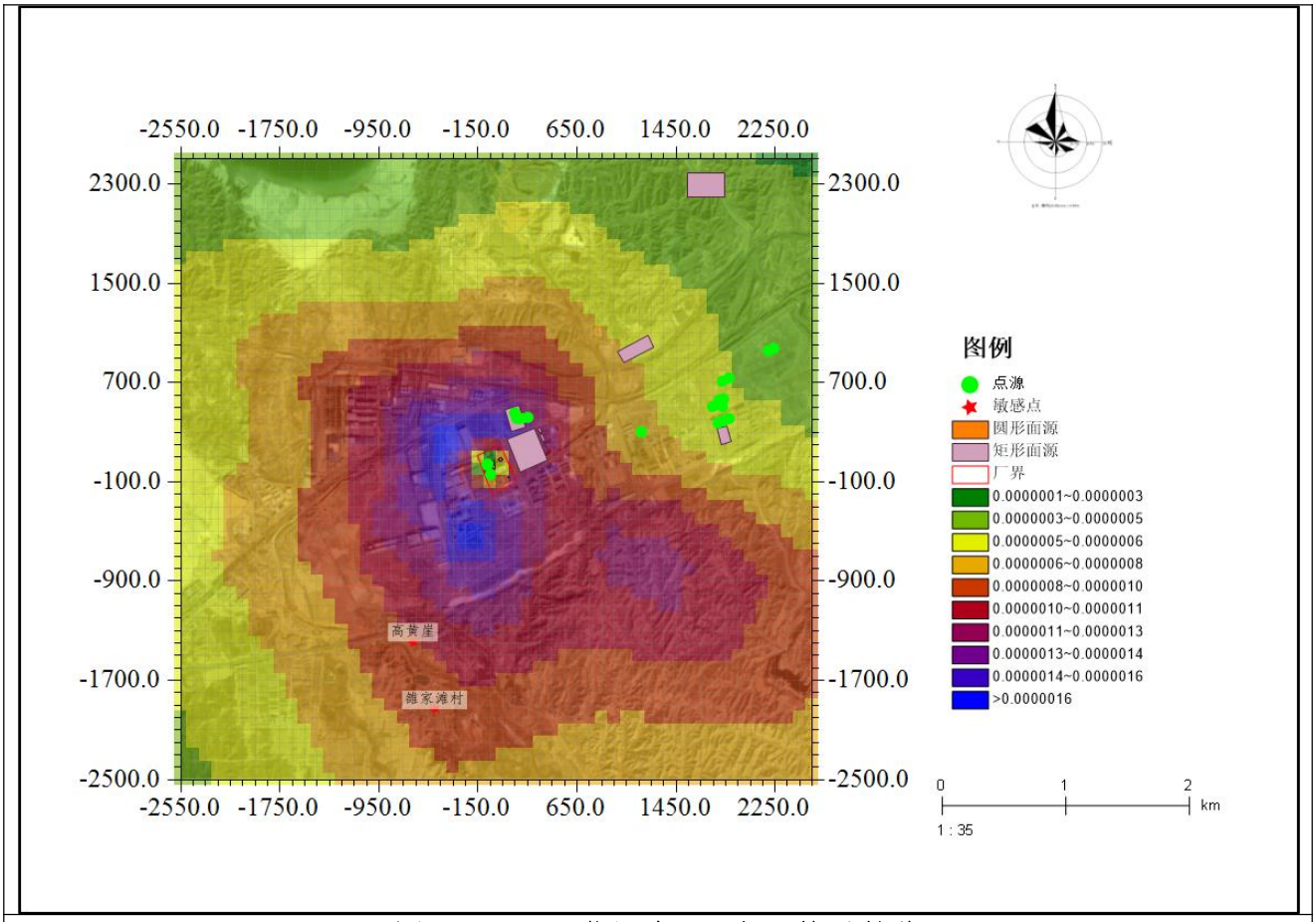


图 6.1-30　评价区内 Cd 年平均贡献值

（12）二噁英类

污染源排放的二噁英类对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在0.000000000177900 μg/m³～0.000000000193023 μg/m³之间，占标率为0.00000000030%～0.00000000032%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为0.000000000346529 μg/m³，占标率为0.00000000058%，均达标。

表 6.1-42　二噁英类评价区域内各环境敏感点的年平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
二噁英类	高黄崖	-675	-1,387	年均	0.000000000193023	0.00000000032	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	年均	0.000000000177900	0.00000000030	达标
	区域最大值	-450	200	年均	0.000000000346529	0.00000000058	达标

（13）NH_3

污染源排放的 NH_3 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 0.39071 μg/m³～0.51758 μg/m³之间，占标率为 0.19535%～0.25879%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 17.97474 μg/m³，占标率为 8.98737%，均达标。

表 6.1-43　NH_3 评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
NH_3	高黄崖	-675	-1,387	1 小时	0.51758	2024/04/06 04:00	0.25879	达标

	雒家滩村	-501	-1,932	1 小时	0.39071	2024/04/07 21:00	0.19535	达标
	区域最大值	150	0	1 小时	17.97474	2024/09/02 03:00	8.98737	达标

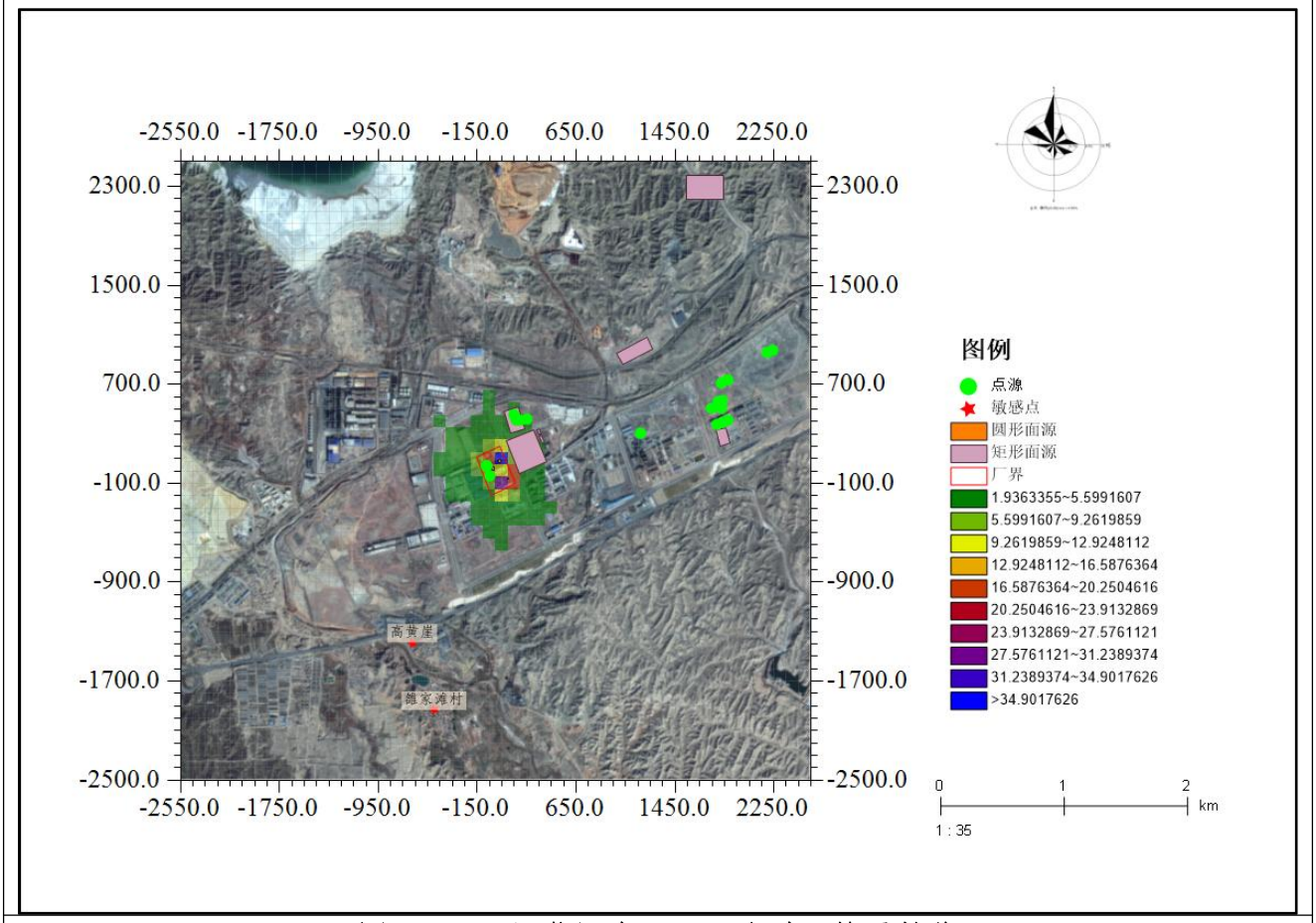


图 6.1-32　评价区内 NH_3 1 小时平均贡献值

（14）H_2S

污染源排放的 H_2S 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 0.01867 μg/m³～0.02517 μg/m³之间，占标率为 0.18674%～0.25169%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.66618 μg/m³，占标率为 6.66182%，均达标。

表 6.1-44　H_2S 评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
H_2S	高黄崖	-675	-1,387	1 小时	0.02517	2024/04/06 04:00	0.25169	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1 小时	0.01867	2024/10/01 03:00	0.18674	达标
	区域最大值	50	200	1 小时	0.66618	2024/02/05 03:00	6.66182	达标

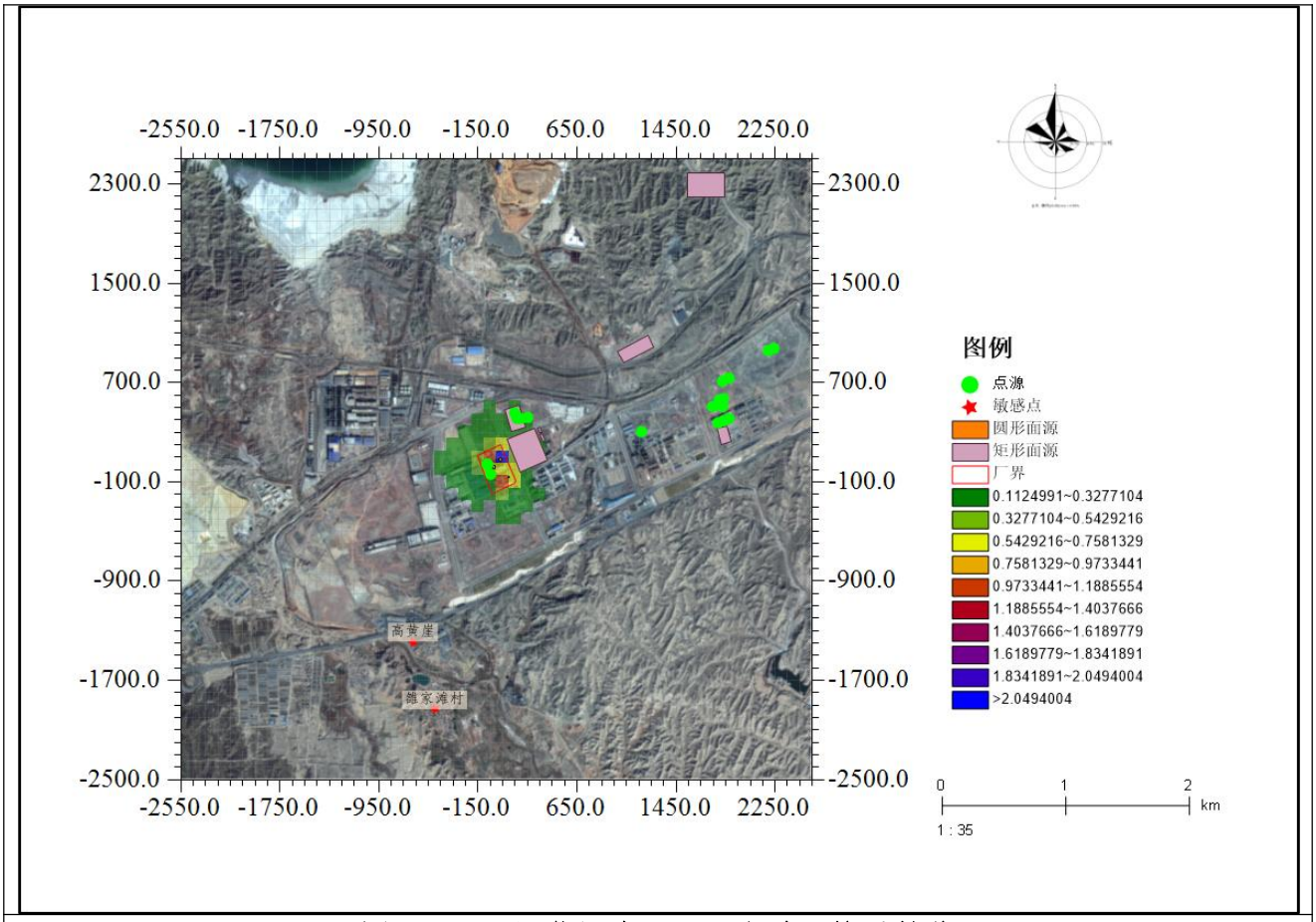


图 6.1-33　评价区内 H_2S 1 小时平均贡献值

（15）HF

污染源排放的 HF 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 0.00977μg/m³～0.01050μg/m³之间，占标率为 0.04887%～0.05249%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.02546μg/m³，占标率为 0.12728%，均达标。

污染源排放的 HF 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.00177μg/m³～0.00195μg/m³之间，占标率为 0.000253%～0.000279%之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.00363μg/m³，占标率为 0.000519%，均达标。

表 6.1-45　HF 评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
HF	高黄崖	-675	-1,387	1 小时	0.01050	2024/07/06 00:00	0.05249	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1 小时	0.00977	2024/12/11 07:00	0.04887	达标
	区域最大值	-150	0	1 小时	0.02546	2024/07/08 14:00	0.12728	达标

表 6.1-46　HF 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/ m	Y/ m	平均时段	最大贡献值/ (μg/m³)	出现时间	占标率/ %	达标情况
HF	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	0.00195	2024/07/08	0.000279	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	0.00177	2024/07/08	0.000253	达标
	区域最大值	-150	-600	24 小时	0.00363	2024/09/12	0.000519	达标

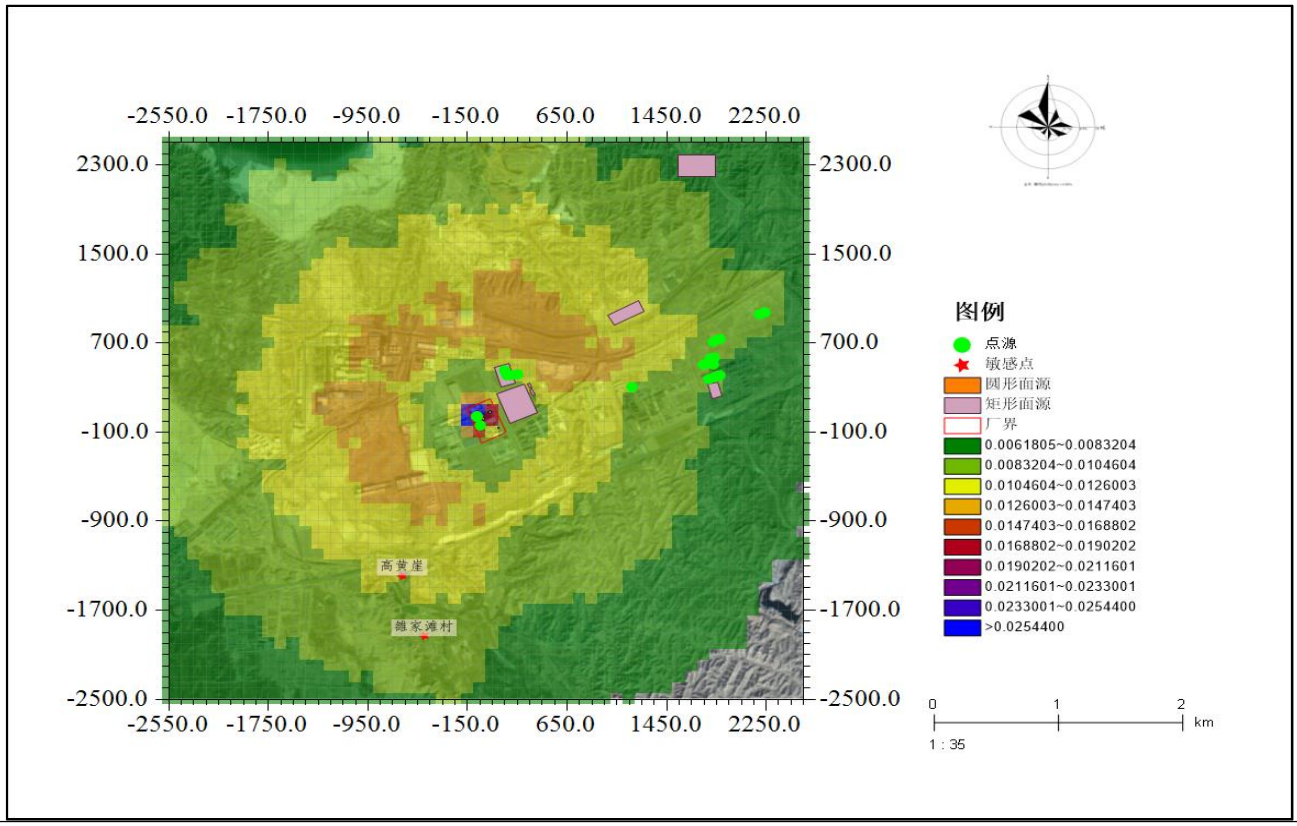


图 6.1-34　评价区内 HF1 小时平均贡献值

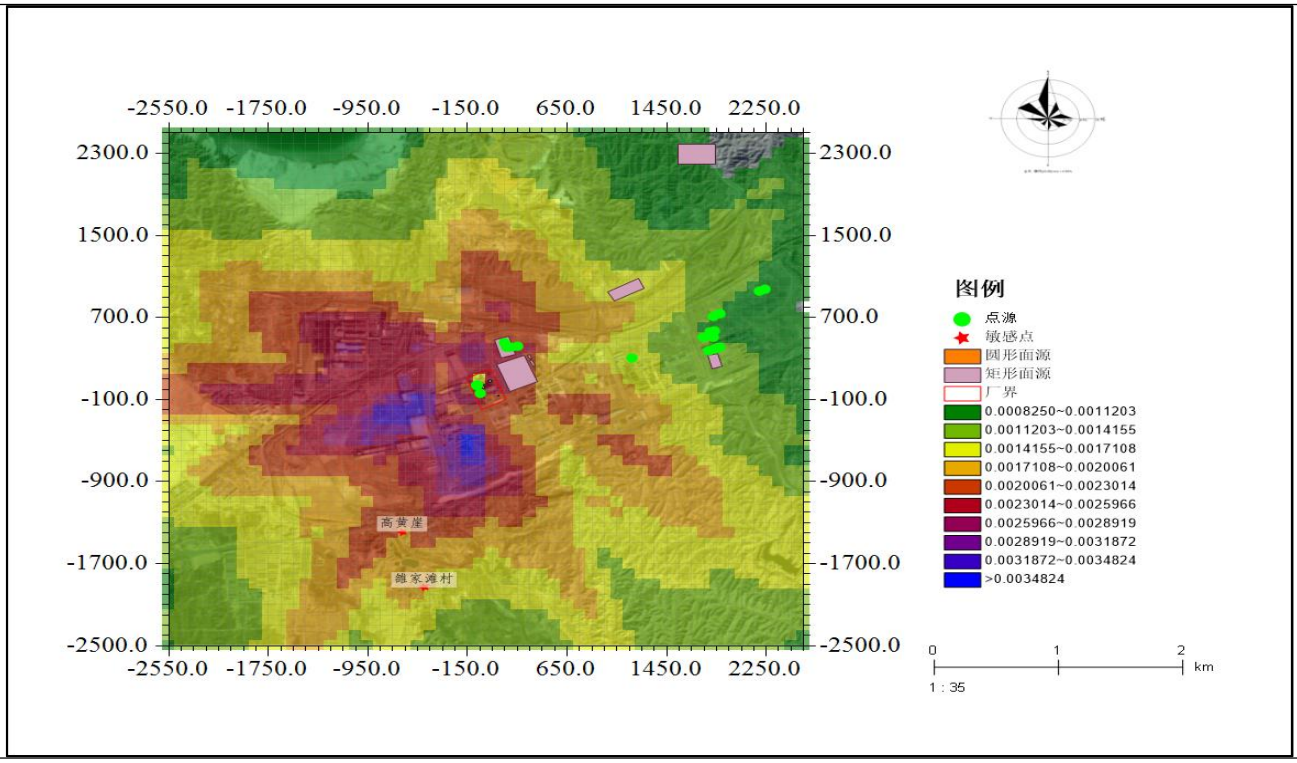


图 6.1-35　评价区内 HF 日平均贡献值

（16）Mn

污染源排放的 Mn 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.000911946μg/m³～0.001005546μg/m³之间，占标率为 0.009119457%～0.010055460%之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.001869487μg/m³，占标率为 0.018694869%，均达标。

表 6.1-47　Mn 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
Mn	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	0.001005546	2024/07/08	0.010055460	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	0.000911946	2024/07/08	0.009119457	达标
	区域最大值	-150	-600	24 小时	0.001869487	2024/09/12	0.018694869	达标

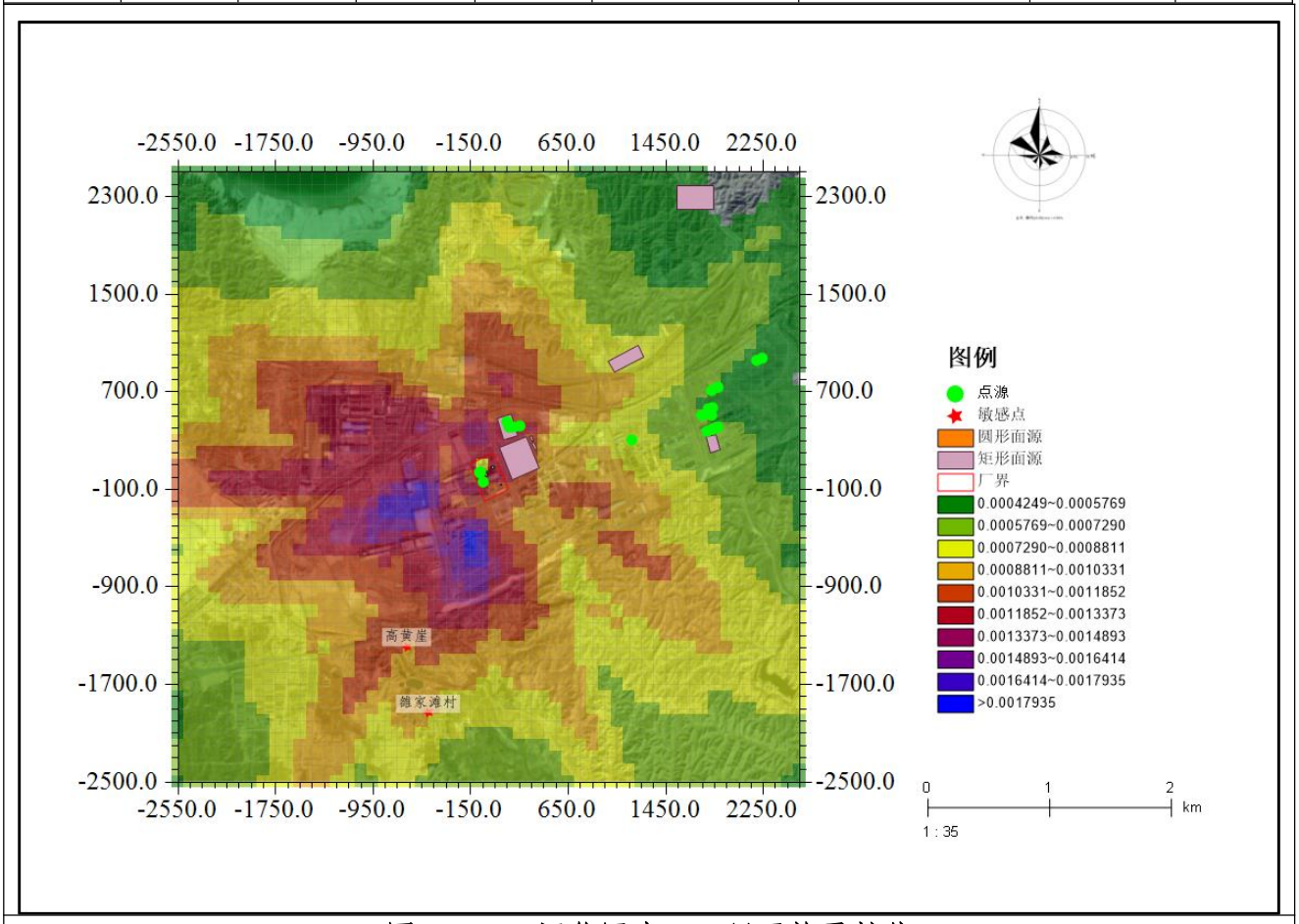


图 6.1-36　评价区内 Mn 日平均贡献值

（17）Cr

污染源排放的 Cr 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.0000089μg/m³～0.0000097μg/m³之间，占标率为 35.5800161%～38.6045354%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.0000173μg/m³，占标率为 69.3057513%，均达标。

表 6.1-48　Cr 评价区域内各环境敏感点的年平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/ m	Y/ m	平均时段	最大贡献值/ (μg/m³)	占标率/ %	达标情况
Cr	高黄崖	-675	-1,387	年均	0.0000097	38.6045354	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	年均	0.0000089	35.5800161	达标
	区域最大值	-450	200	年均	0.0000173	69.3057513	达标

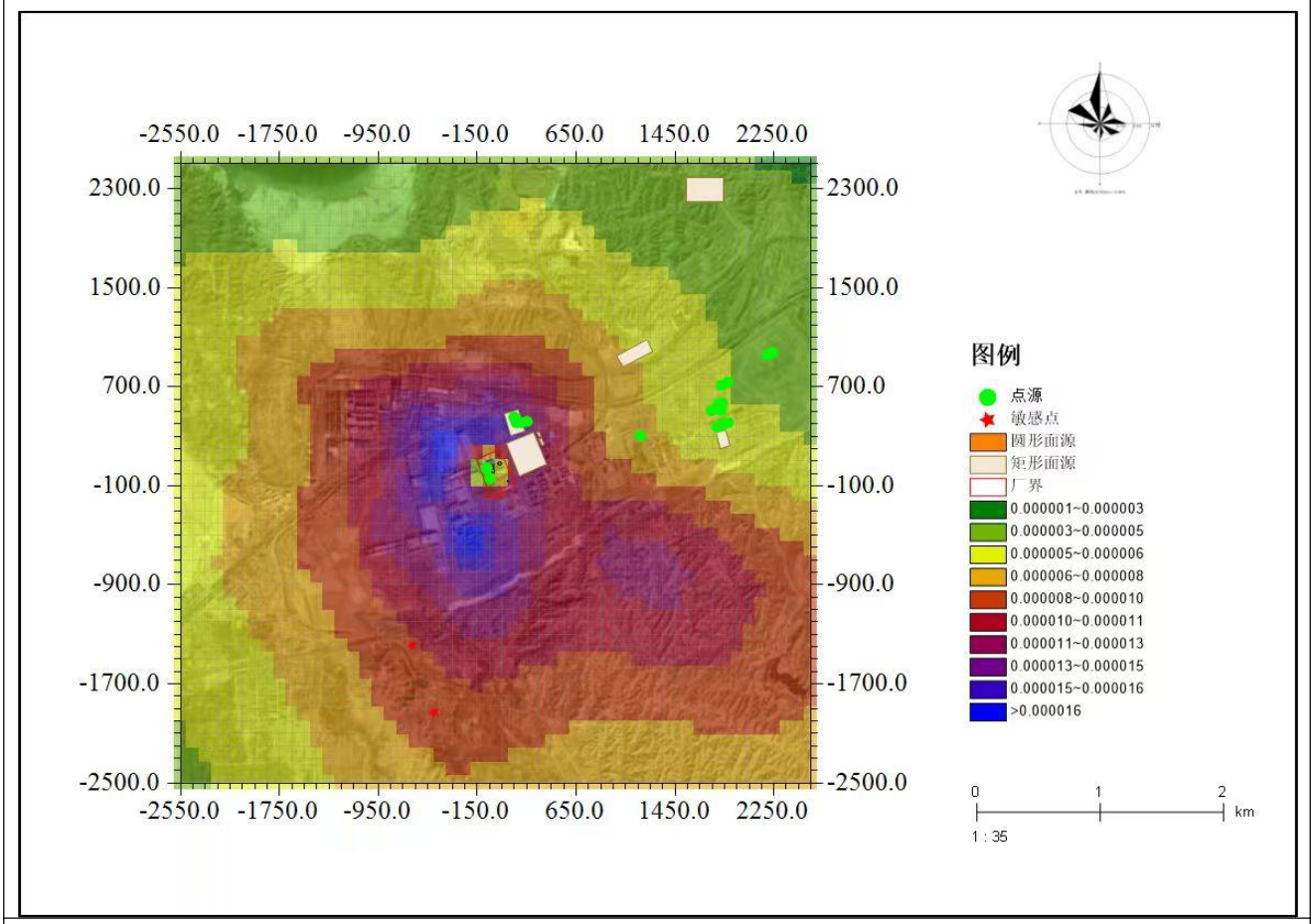


图 6.1-37　评价区内 Cr 年均贡献值

6.1.4.2 正常工况下叠加环境空气预测环境空气保护目标和网格点最大贡献浓度分析

（1）SO_2 叠加环境空气影响贡献浓度预测结果分析

污染源排放的 SO_2 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度叠加值范围在 17.75μg/m³～20.40μg/m³之间，占标率为 3.55%～4.08%之间，各敏感点 1 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 96.78μg/m³，占标率为 19.35%，均达标。

污染源排放的 SO_2 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时叠加 98%保证率平均浓度范围在 99.79μg/m³～100.50μg/m³之间，占标率为 66.53%～67.00%之间，各敏感点 24 小时叠加 98%保证率平均浓度均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 113.54μg/m³，占标率为 75.69%，均达标。

污染源排放的 SO_2 对评价区域内各环境敏感点的叠加 98%保证率年平均浓度范围在 31.24μg/m³～31.28μg/m³之间，占标率为 52.07%～52.14%之间，各敏感点叠加 98%保证率年

平均浓度均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 38.56μg/m³，占标率为 64.27%，均达标。

表 6.1-49　叠加 SO_2 评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	占标率/%	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
SO_2	高黄崖	-675	-1,387	1 小时	2024/08/19 21:00	20.40	4.08	20.40	4.08	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1 小时	2024/01/04 09:00	17.75	3.55	17.75	3.55	达标
	区域最大值	1,850	400	1 小时	2024/07/25 08:00	96.78	19.35	96.78	19.35	达标

表 6.1-50　叠加 SO_2 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
SO_2	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	2024/02/19	2.50	1.66	98	100.50	67.00	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	2024/12/31	1.79	1.19	98	99.79	66.53	达标
	区域最大值	2,050	300	24 小时	2024/01/03	16.54	11.02	97	113.54	75.69	达标

表 6.1-51 叠加 SO_2 污染源 SO_2 评价区域内各环境敏感点的年平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
SO_2	高黄崖	-675	-1,387	年均	1.2882	2.1471	30	31.28	52.14	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	年均	1.2423	2.0705	30	31.24	52.07	达标
	区域最大值	1,850	300	年均	8.5646	14.2744	30	38.56	64.27	达标

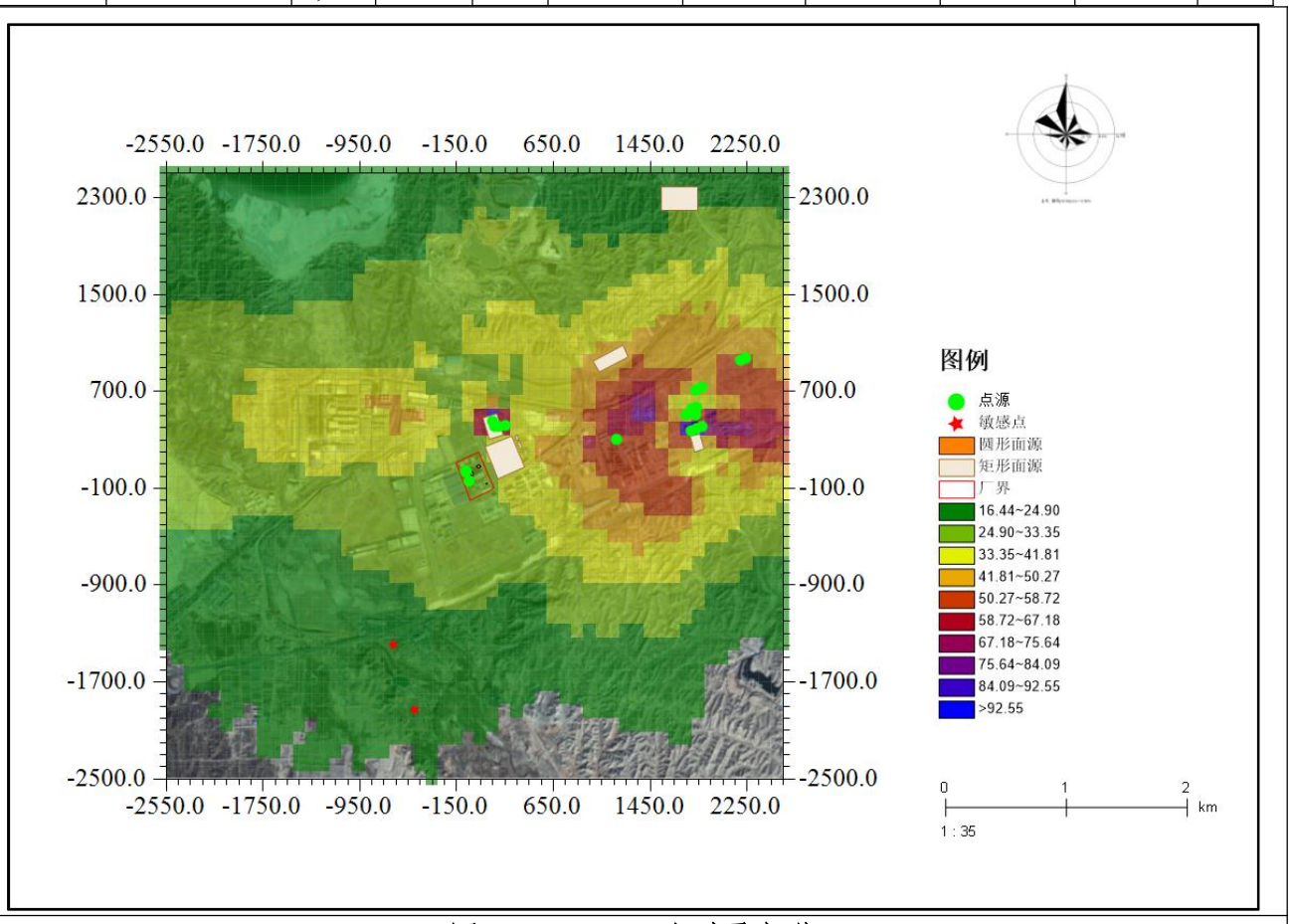


图 6.1-38　SO_2 小时叠加值

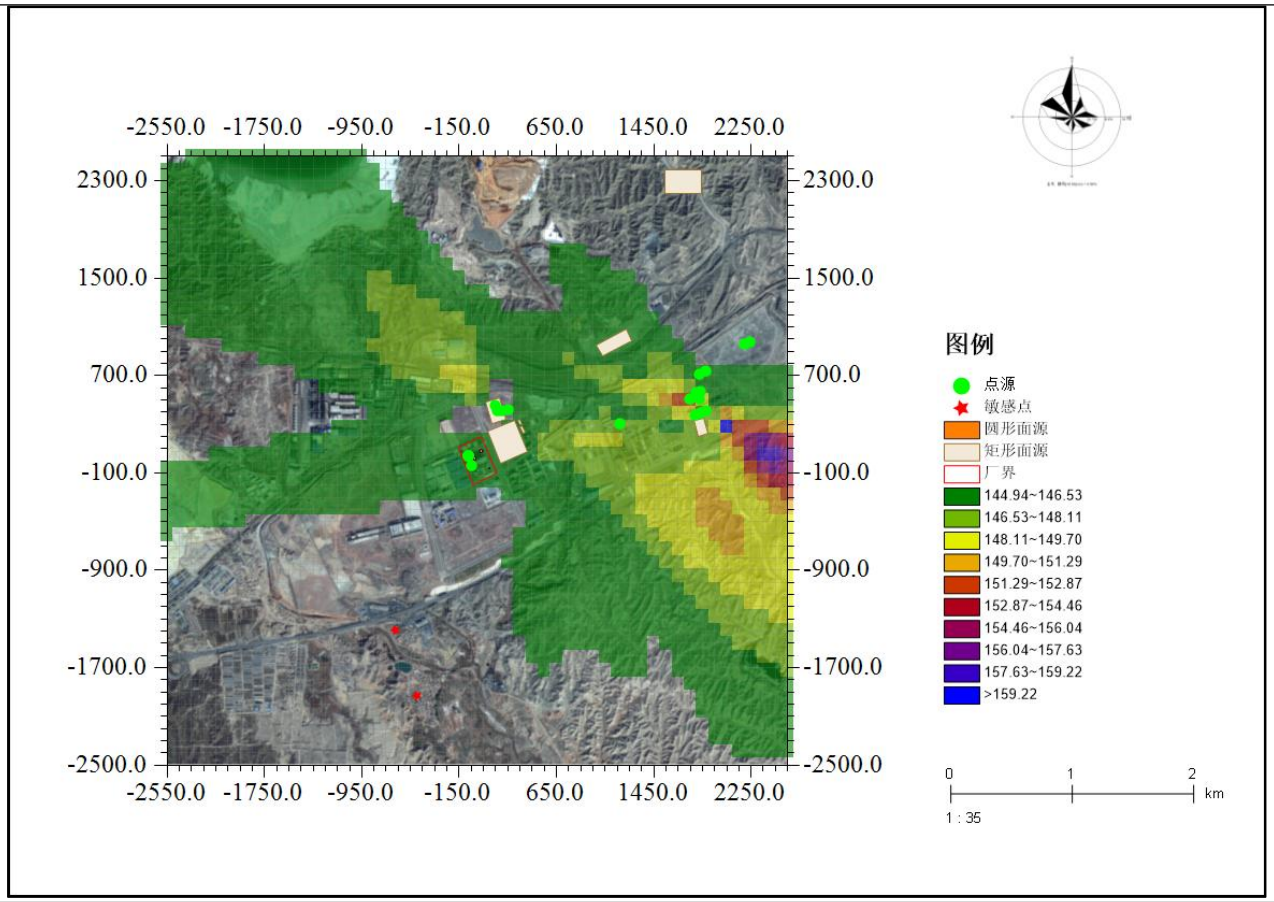


图 6.1-39 SO_2 日均叠加值

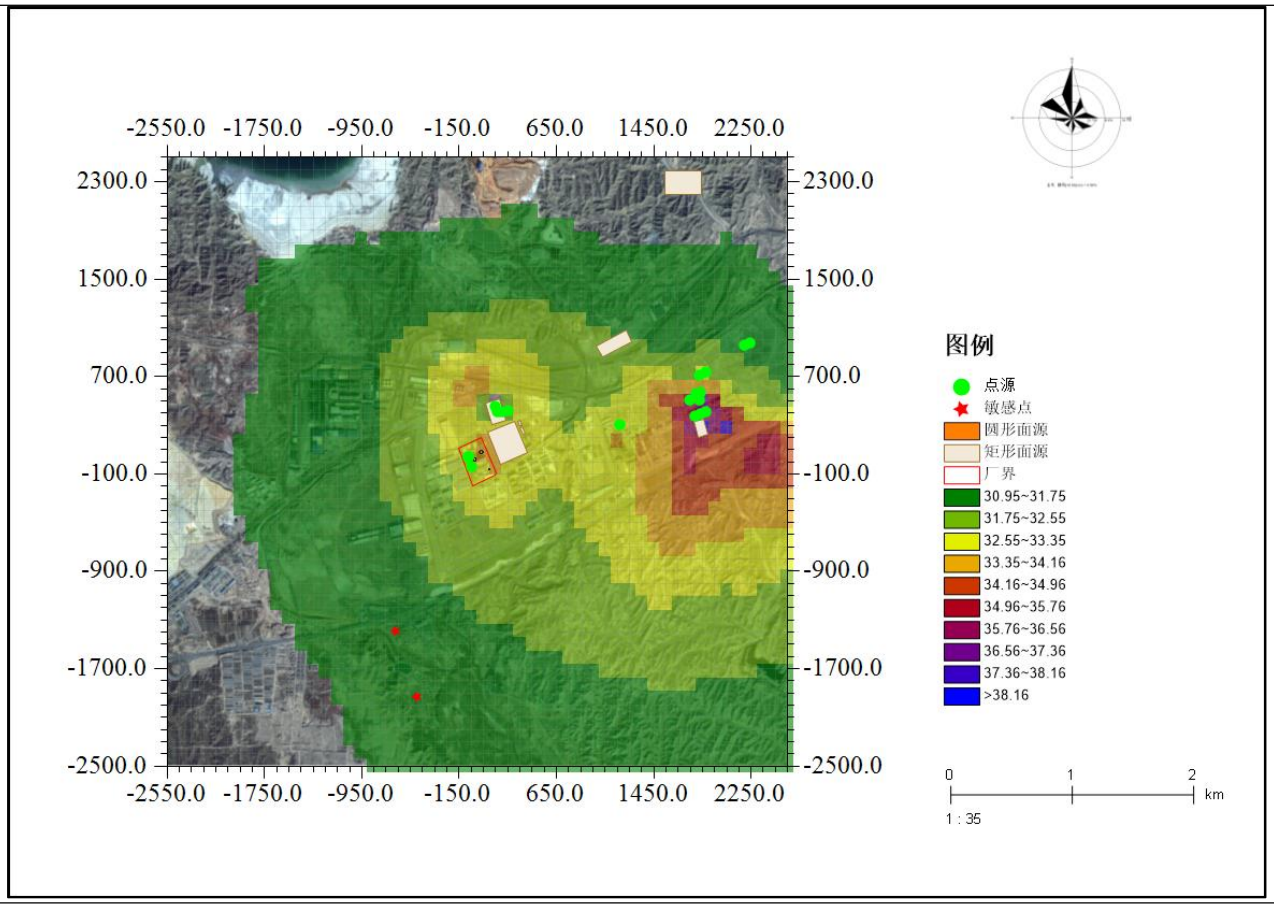


图 6.1-40　SO_2 年均叠加值

（2）叠加 NO_2 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

污染源排放的 NO_2 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度叠加值范围在 18.2435 μg/m³～19.1998 μg/m³之间，占标率为 9.1217%～9.5999%之间，各敏感点 1 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 156.0451 μg/m³，占标率为 78.0225%，均达标。

污染源排放的 NO_2 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时叠加 98%保证率平均浓度范围在 57.0705 μg/m³～57.1334 μg/m³之间，占标率为 71.3381%～71.4168%之间，各敏感点 24 小时叠加 98%保证率平均浓度均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 70.8082 μg/m³，占标率为 88.5102%，均达标。

污染源排放的 NO_2 对评价区域内各环境敏感点的叠加 98%保证率年平均浓度范围在 20.0973 μg/m³～20.1514 μg/m³之间，占标率为 50.2434%～50.37855%之间，各敏感点叠加 98%保证率年平均浓度均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 32.5609 μg/m³，占标率为 81.4024%，均达标。

表 6.1-52　NO_2 评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	占标率/%	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
NO_2	高黄崖	-675	-1,387	1 小时	2024/06/24 21:00	19.1998	9.5999	19.1998	9.5999	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1 小时	2024/08/30 02:00	18.24356	9.1217	18.2435	9.1217	达标
	区域最大值	1,850	400	1 小时	2024/07/08 14:00	156.0451	78.0226	156.0451	78.0225	达标

表 6.1-53　NO_2 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
NO_2	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	2024/01/11	0.1334	0.1668	57	57.1334	71.4168	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	2024/01/12	0.0705	0.0881	57	57.0705	71.3381	达标
	区域最大值	2,050	300	24 小时	2024/01/12	13.8082	17.2602	57	70.8082	88.5102	达标

表 6.1-54　NO_2 评价区域内各环境敏感点的年平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
NO_2	高黄崖	-675	-1,387	年均	0.0973	0.2434	20	20.0973	50.2434	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	年均	0.1514	0.3785	20	20.15149	50.3785	达标
	区域最大值	1,850	300	年均	12.5609	31.4024	20	32.5609	81.4024	达标

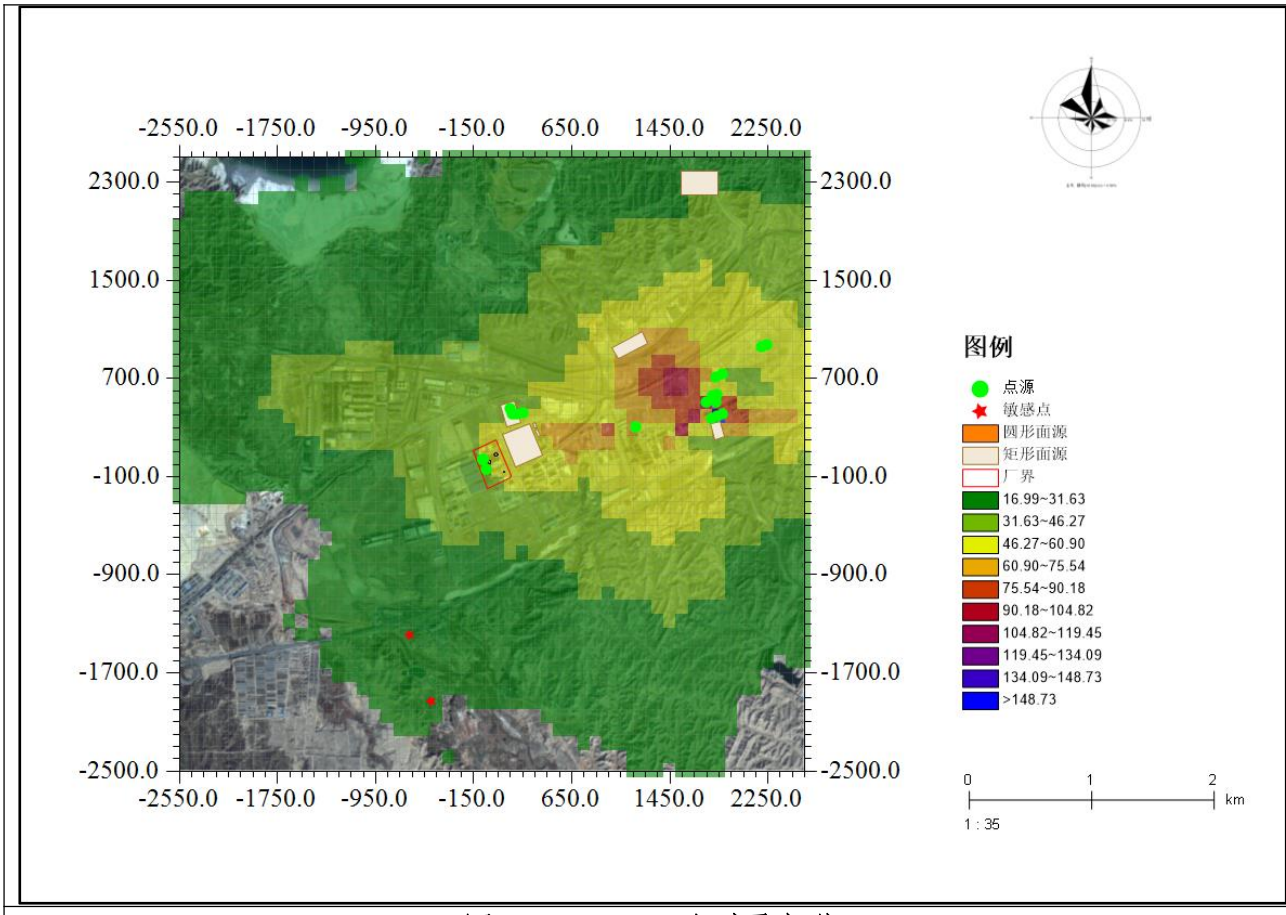


图 6.1-41　NO_2 小时叠加值

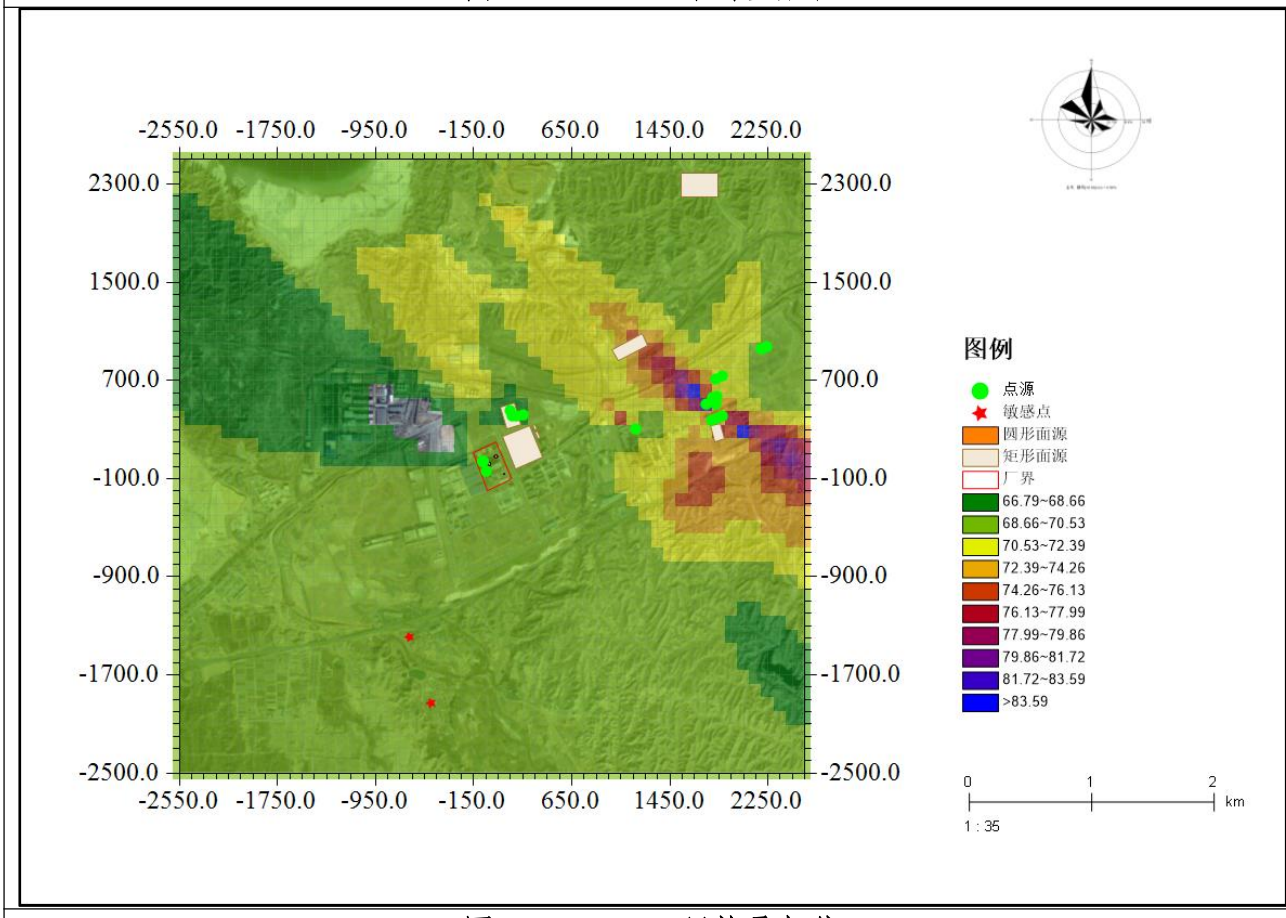


图 6.1-42　NO_2 日均叠加值

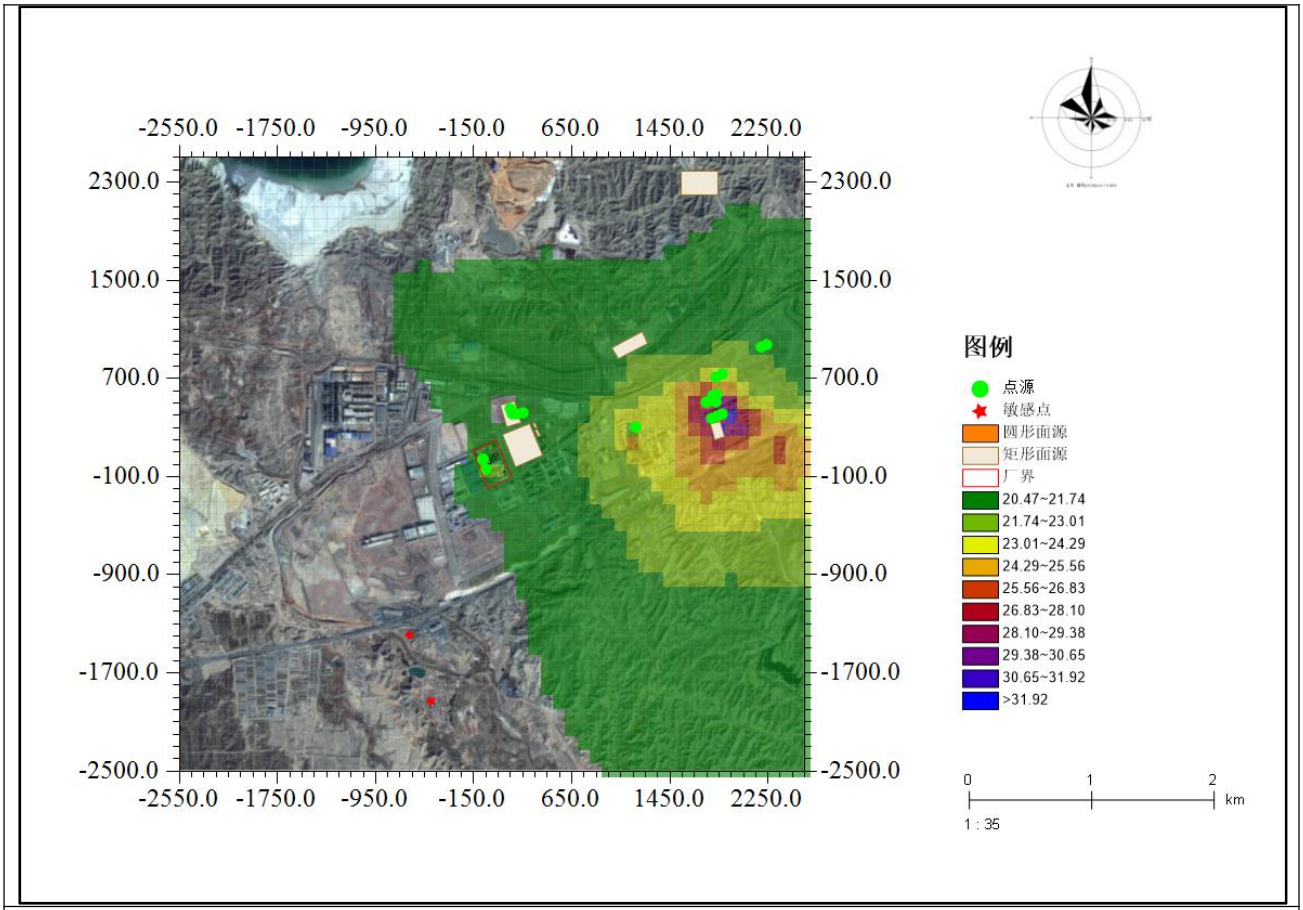


图 6.1-43　NO_2 年均叠加值

（3）叠加 PM_{10} 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

污染源排放的 PM_{10} 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时叠加 95%保证率平均浓度范围在 110.1751 μg/m³～110.2073 μg/m³之间，占标率为 73.4501%～73.4715%之间，各敏感点 24 小时叠加 95%保证率平均浓度均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 117.2311 μg/m³，占标率为 78.1541%，均达标。

污染源排放的 PM_{10} 对评价区域内各环境敏感点的叠加 95%保证率年平均浓度范围在 50.2196 μg/m³～50.2213 μg/m³之间，占标率为 71.7424%～71.7447%之间，各敏感点叠加 95%保证率年平均浓度均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 54.4574 μg/m³，占标率为 77.7964%，均达标。

表 6.1-55　PM_{10} 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
PM_{10}	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	2024/04/26	0.2073	0.1382	110	110.207	73.4715	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	2024/04/26	0.1751	0.1167	1100	110.1751	73.4501	达标
	区域最大值	1,850	300	24 小时	2024/01/16	1.2311	0.8207	116	117.2311	78.1541	达标

表 6.1-56　PM_{10} 评价区域内各环境敏感点的年平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
PM_{10}	高黄崖	-675	-1,387	年均	0.2213	0.3161	50	50.2213	71.7447	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	年均	0.2196	0.3138	50	50.2196	71.7424	达标

	区域最大值	1,850	300	年均	4.4574	6.3678	50	54.4574	77.7964	达标

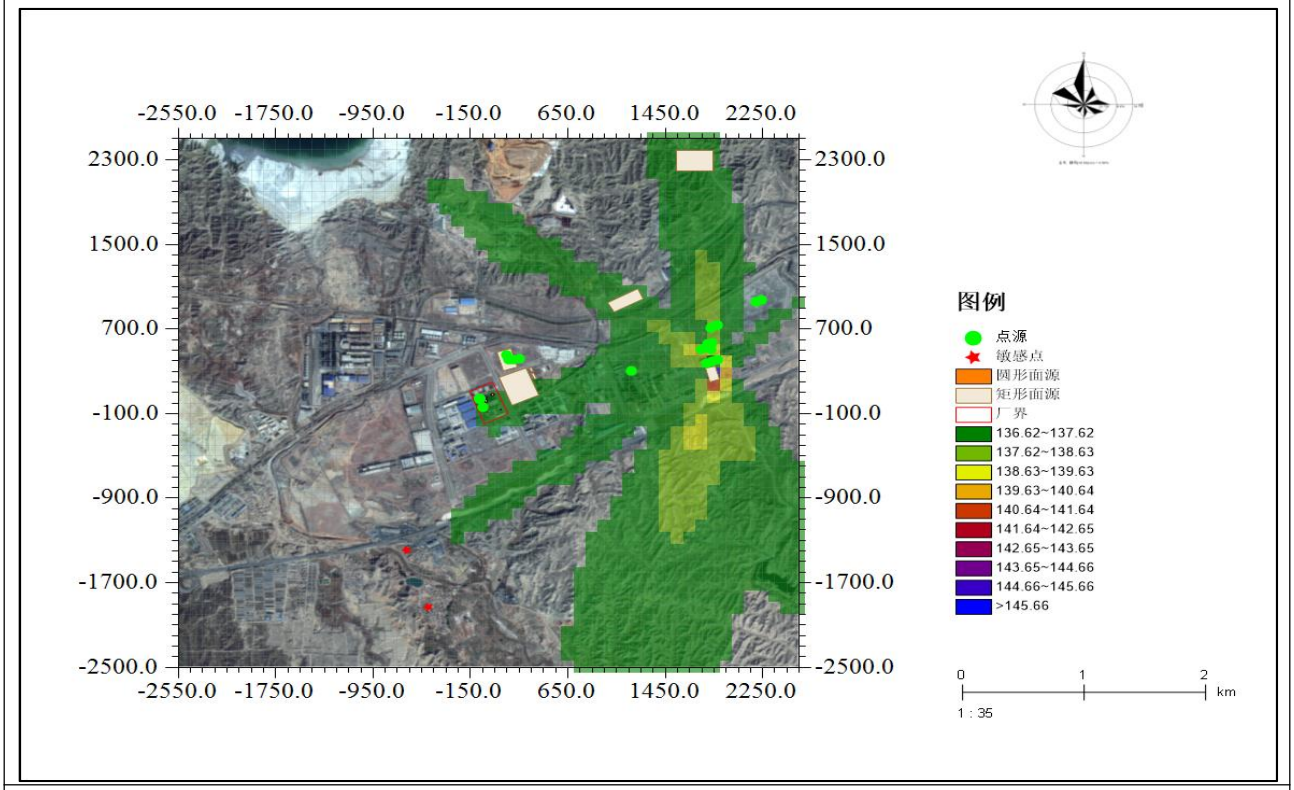


图 6.1-44　PM_{10} 日均叠加值

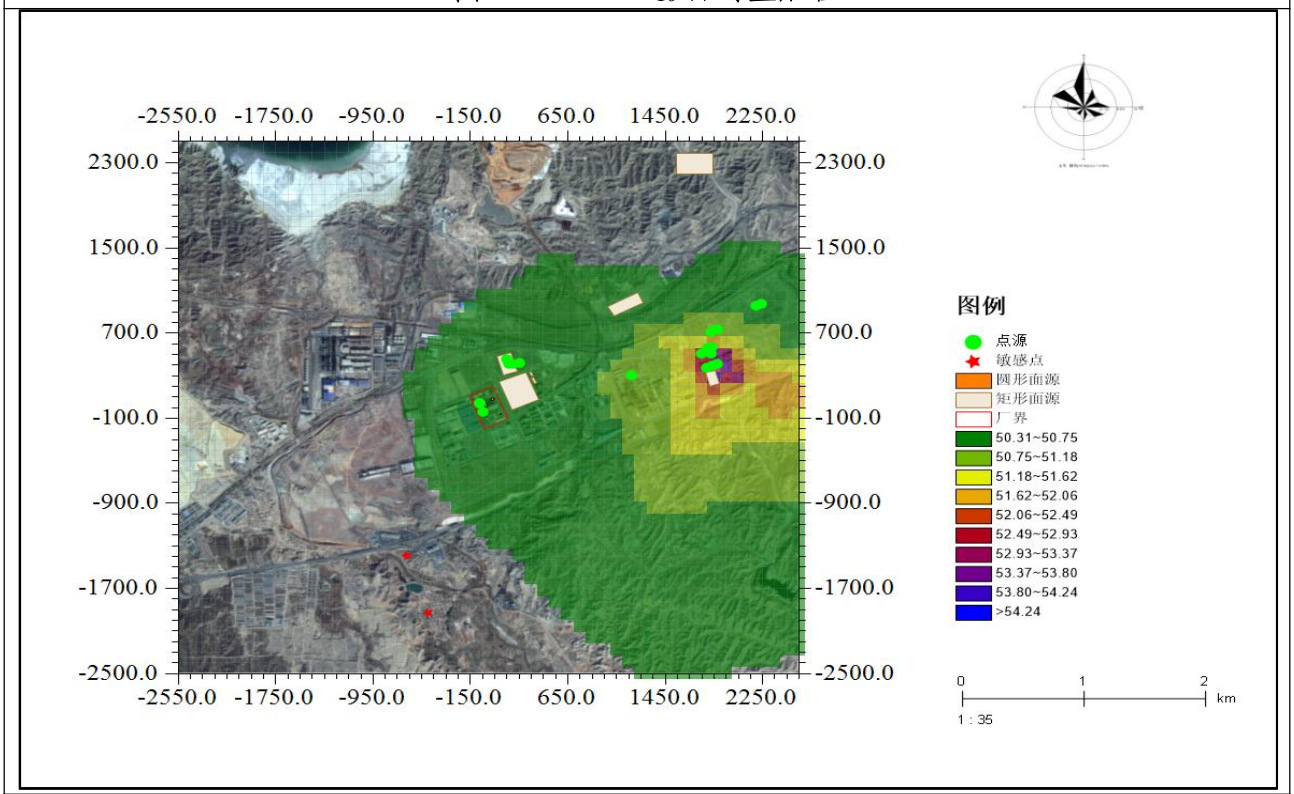


图 6.1-45　PM_{10} 年均叠加值

（4）叠加 $PM_{2.5}$ 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

污染源排放的 $PM_{2.5}$ 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时叠加 95%保证率平均浓度范围在 56.0187 μg/m³～56.0403 μg/m³之间，占标率为 74.6917%～74.7204%之间，各敏感点 24 小

时叠加 95%保证率平均浓度均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 56.0885 μg/m³，占标率为 74.7846%，均达标。

污染源排放的 $PM_{2.5}$ 对评价区域内各环境敏感点的叠加 95%保证率年平均浓度范围在 27.0907 μg/m³～27.0984 μg/m³之间，占标率为 77.4021%～77.4241%之间，各敏感点叠加 95%保证率年平均浓度均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 27.1767 μg/m³，占标率为 77.6478%，均达标。

表 6.1-57　$PM_{2.5}$ 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
$PM_{2.5}$	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	2024/02/08	0.0187	0.0250	56.0000	56.0187	74.6917	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	2024/11/30	0.0403	0.0538	56.0000	56.0403	74.7204	达标
	区域最大值	1,750	-1,500	24 小时	2024/11/30	0.0885	0.1180	56.0000	56.0885	74.7846	达标

表 6.1-58　$PM_{2.5}$ 评价区域内各环境敏感点的年平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
$PM_{2.5}$	高黄崖	-675	-1,387	年均	0.0984	0.2813	27.0000	27.0984	77.4241	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	年均	0.0907	0.2592	27.0000	27.0907	77.4021	达标
	区域最大值	-450	200	年均	0.1767	0.5049	27.0000	27.1767	77.6478	达标

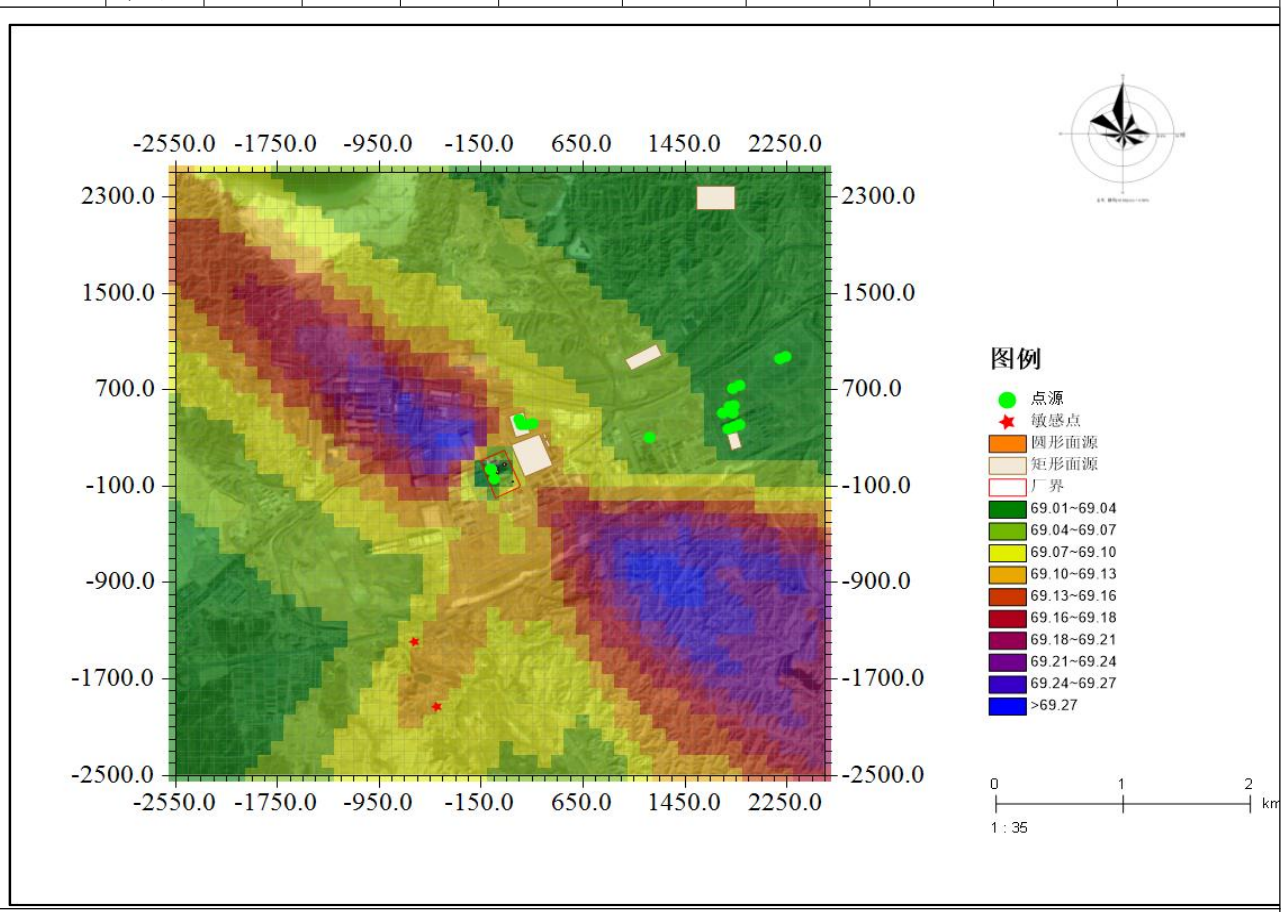


图 6.1-46　$PM_{2.5}$ 日均叠加值

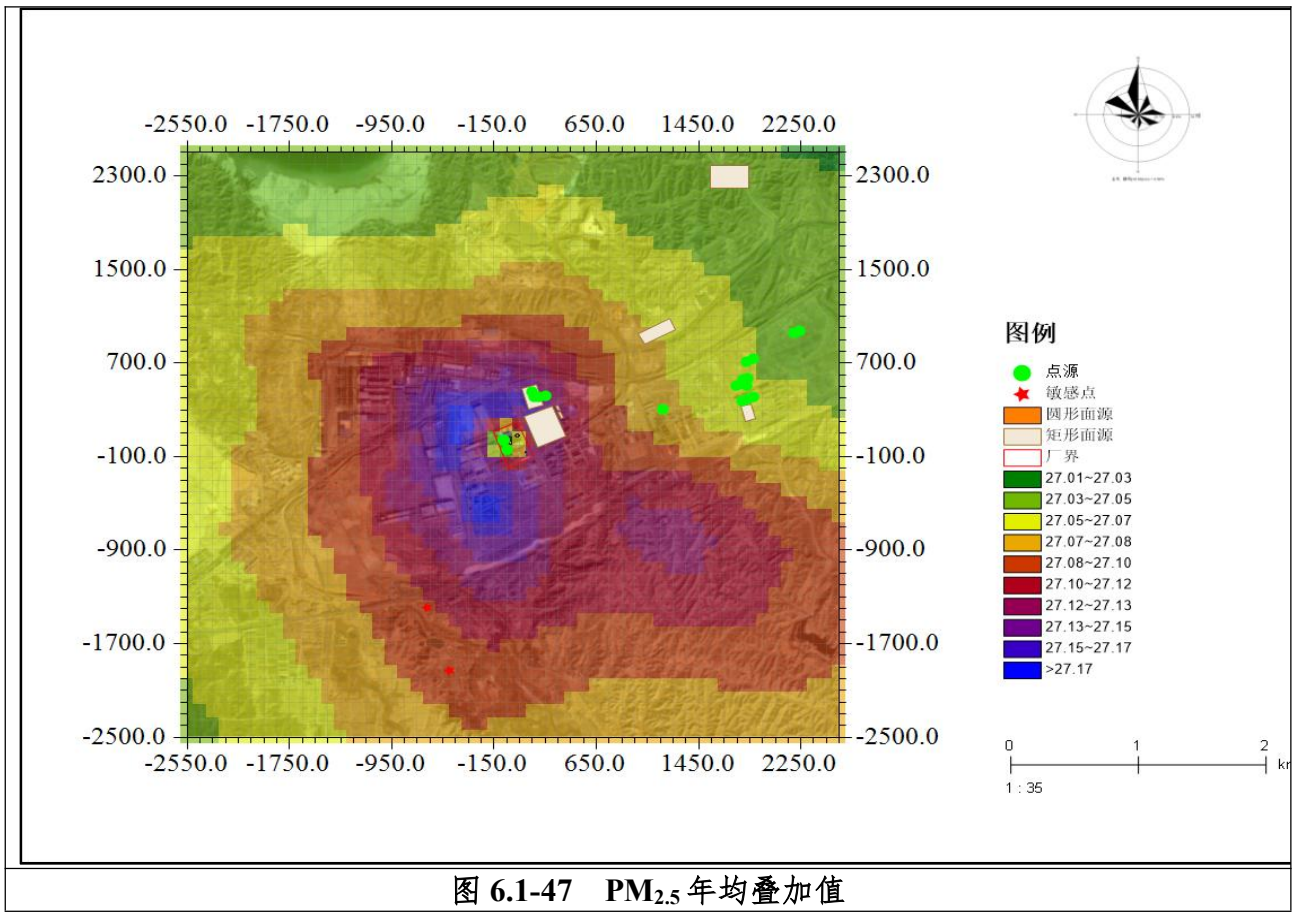


图 6.1-47　$PM_{2.5}$ 年均叠加值

（5）叠加 Pb 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

污染源排放的 Pb 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度叠加值范围在 0.000525041 μg/m³～0.000551426 μg/m³之间，占标率为 0.105008250%～0.110285190%之间，各敏感点年平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 0.002620564 μg/m³，占标率为 0.524112708%，均达标。

表 6.1-59　Pb 评价区域内各环境敏感点的年平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	变化值/(μg/m³)	占标率/%	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
Pb	高黄崖	-675	-1,387	年均	0.000551426	0.110285190	0.000551426	0.110285190	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	年均	0.000525041	0.105008250	0.000525041	0.105008250	达标
	区域最大值	350	100	年均	0.002620564	0.524112708	0.002620564	0.524112708	达标

（6）叠加氯化氢环境空气影响贡献浓度预测结果分析

污染源排放的 HCL 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度叠加值范围在 0.502299554 μg/m³～0.544820996 μg/m³之间，占标率为 1.004599108%～1.089641992%之间，各敏感点 1 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 11.805816418 μg/m³，占标率为 23.611632835%，均达标。

污染源排放的 HCL 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度叠加值范围在 0.097465423 μg/m³～0.111843220 μg/m³之间，占标率为 0.0064977%～0.0074562%之间，各敏

感点 24 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 1.494721941 μg/m³，占标率为 0.099648%，均达标

表 6.1-60　氯化氢评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
氯化氢	高黄崖	-675	-1,387	1 小时	2024/07/06 00:00	0.544820996	1.089641992	/	0.544820996	1.089641992	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1 小时	2024/12/11 07:00	0.502299554	1.004599108	/	0.502299554	1.004599108	达标
	区域最大值	1,750	500	1 小时	2024/05/22 20:00	11.805816418	23.611632835	/	11.805816418	23.611632835	达标

表 6.1-61　氯化氢评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
HCL	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	2024/07/15	0.111843220	0.0074562	/	0.111843220	0.0074562	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	2024/09/12	0.097465423	0.0064977	/	0.097465423	0.0064977	达标
	区域最大值	1,750	500	24 小时	2024/05/22	1.494721941	0.0996481	/	1.494721941	0.0996481	达标

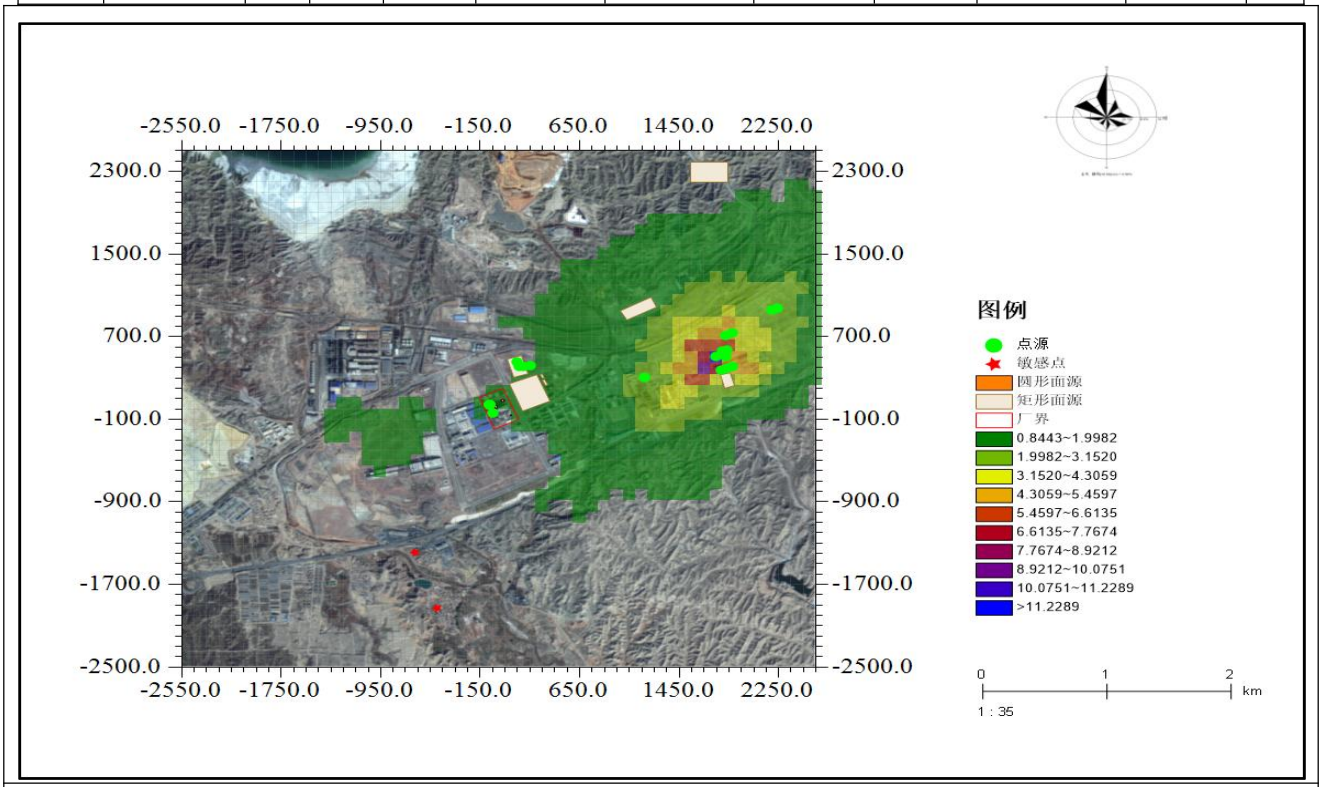


图 6.1-49　氯化氢小时叠加值

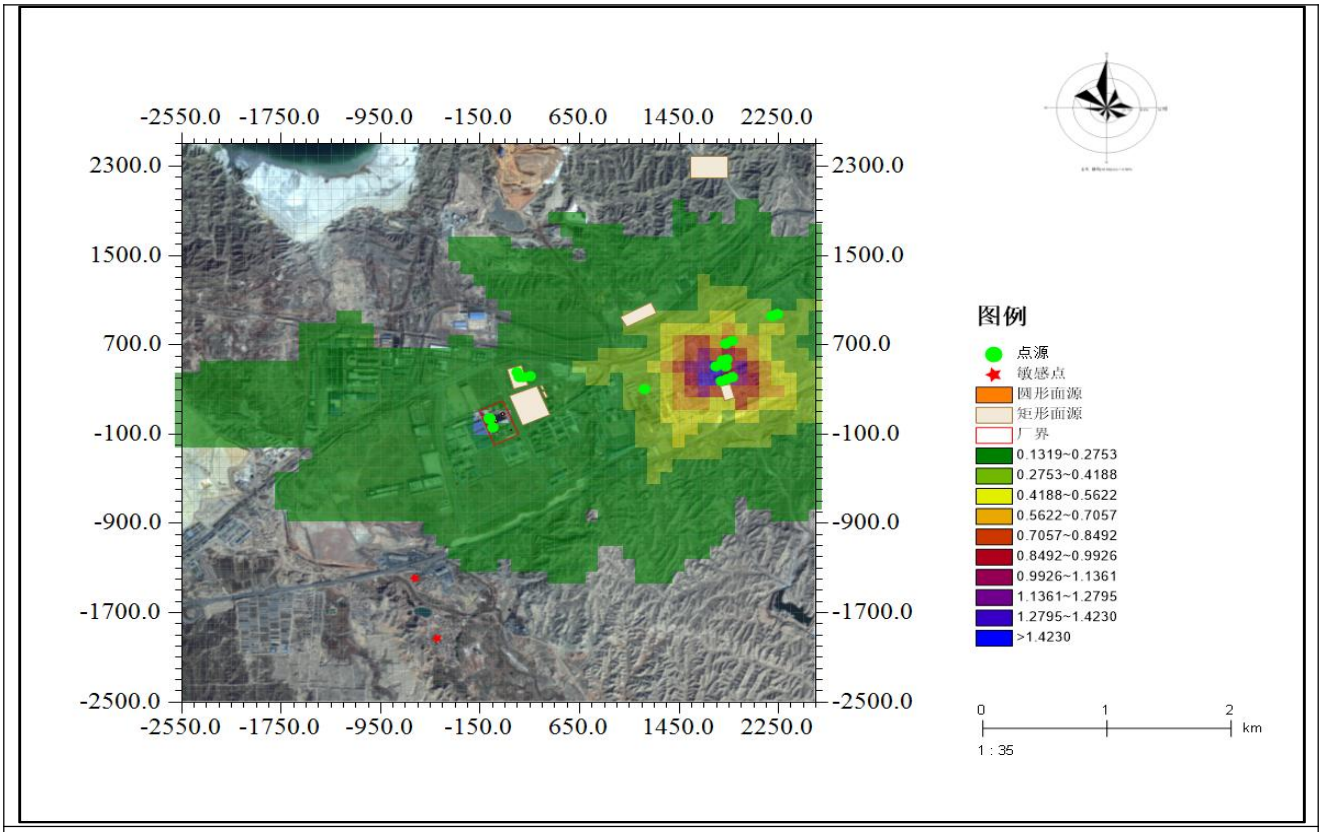


图 6.1-50　氯化氢日均叠加值

（7）叠加 HF 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

污染源排放的 HF 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 0.217080905 μg/m³～0.259375364 μg/m³之间，占标率为 1.085404524%～1.296876819%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 14.073555516 μg/m³，占标率为 70.367777581%，均达标。

污染源排放的 HF 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.033480310 μg/m³～0.035982662 μg/m³之间，占标率为 0.0047829%～0.0051404%之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 1.466146810 μg/m³，占标率为 0.2094495%，均达标。

表 6.1-62　HF 评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
HF	高黄崖	-675	-1,387	1 小时	0.217080905	2024/02/11 18:00	1.085404524	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1 小时	0.259375364	2024/05/22 20:00	1.296876819	达标
	区域最大值	1,750	500	1 小时	14.073555516	2024/05/22 20:00	70.367777581	达标

表 6.1-63　叠加污染源 HF 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
HF	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	0.035982662	2024/07/15	0.0051404	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	0.033480310	2024/08/30	0.0047829	达标
	区域最大	1,750	500	24 小时	1.466146810	2024/05/22	0.2094495	达标

	值							

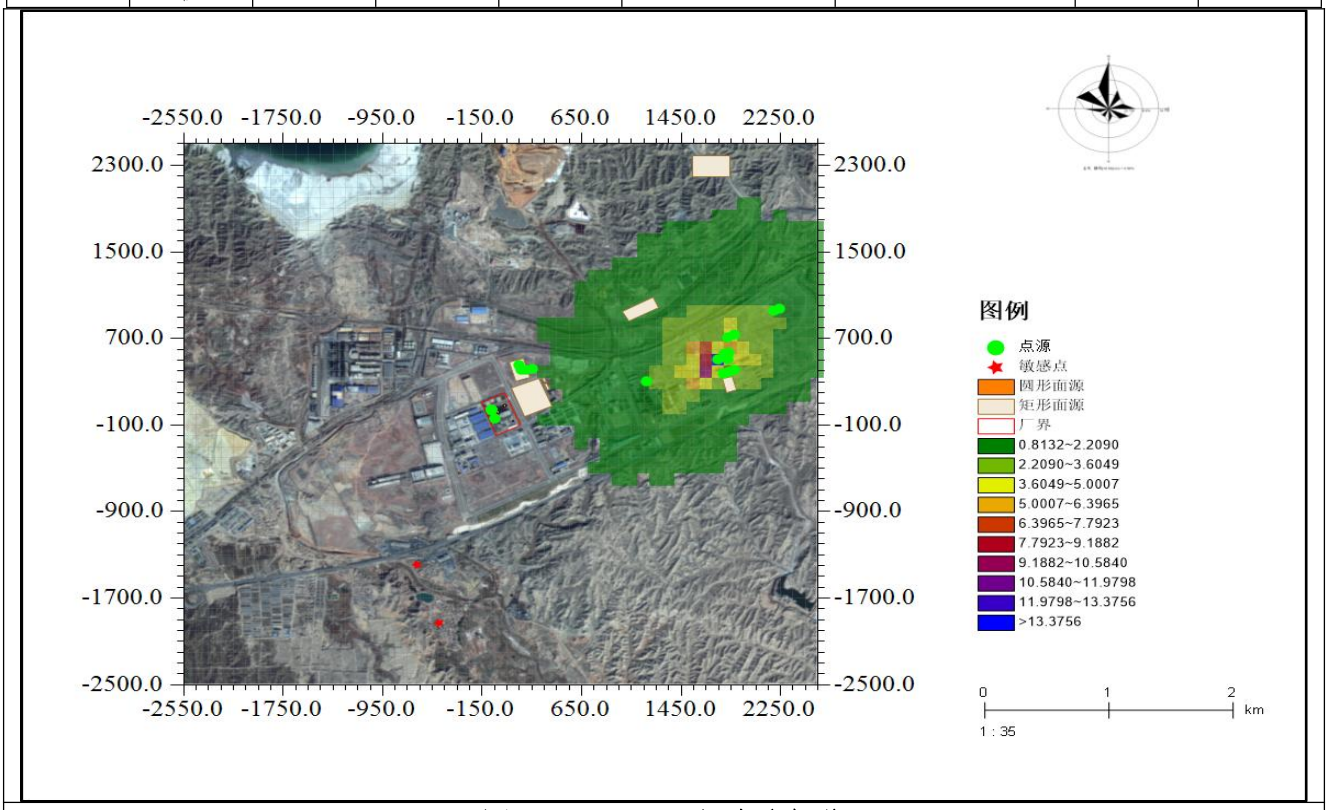


图 6.1-51　HF 小时叠加值

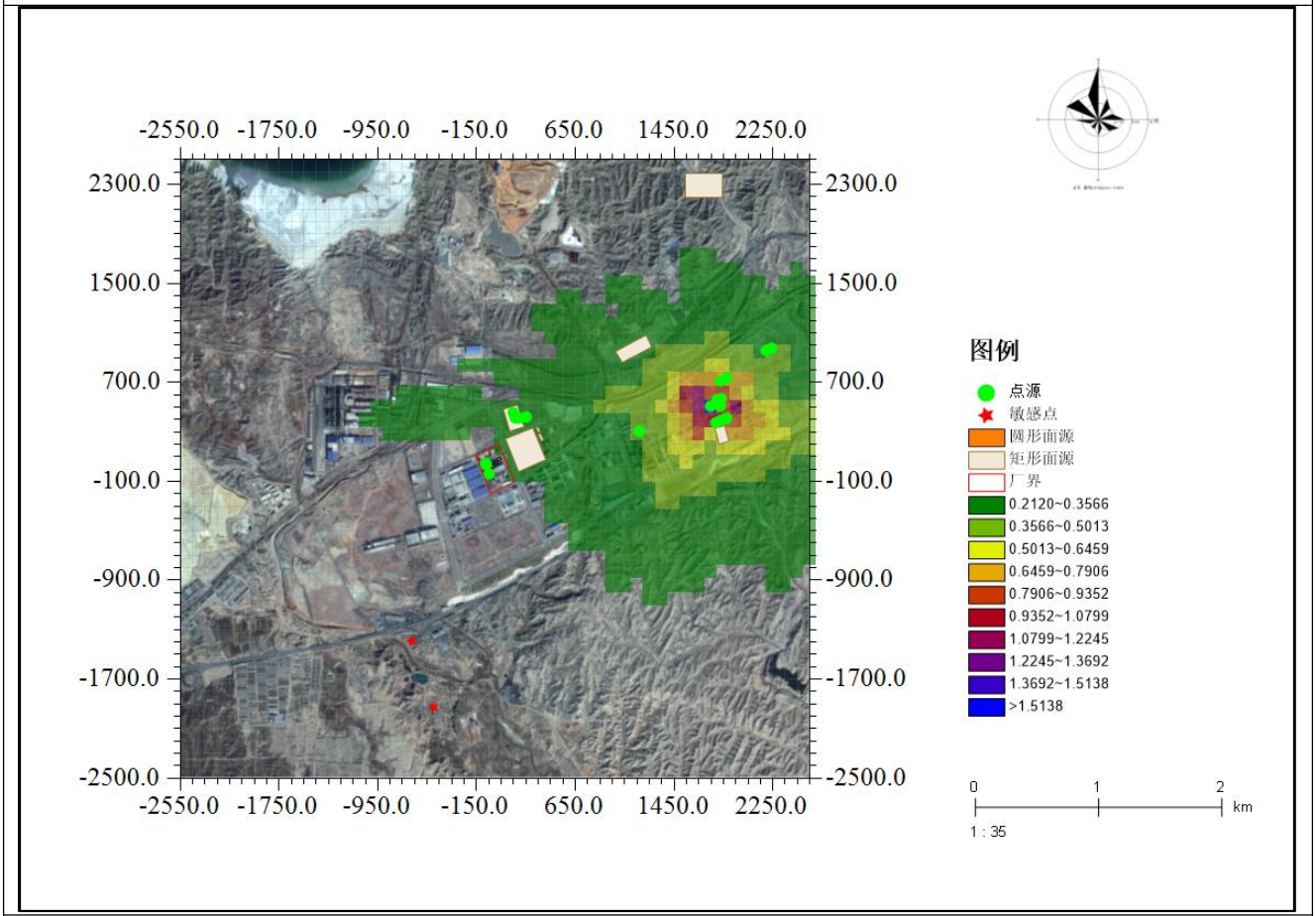


图 6.1-52　HF 日均叠加值

（8）叠加 Hg 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

污染源排放的 Hg 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度叠加值范围在 0.000033156 μ

g/m³～0.000034862 μg/m³之间，占标率为 0.0006631%～0.0006972%之间，各敏感点年平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 0.000100317 μg/m³，占标率为 0.0020063 %，均达标。。

表 6.1-64　叠加污染源 Hg 评价区域内各环境敏感点的年平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均时段	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标情况
		m	m		(μg/m³)	%	(μg/m³)	(μg/m³)	%	
Hg	高黄崖	-675	-1,387	年均	0.000034862	0	/	0.000034862	0.0006972	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	年均	0.000033156	0	/	0.000033156	0.0006631	达标
	区域最大值	-50	600	年均	0.000100317	0	/	0.000100317	0.0020063	达标

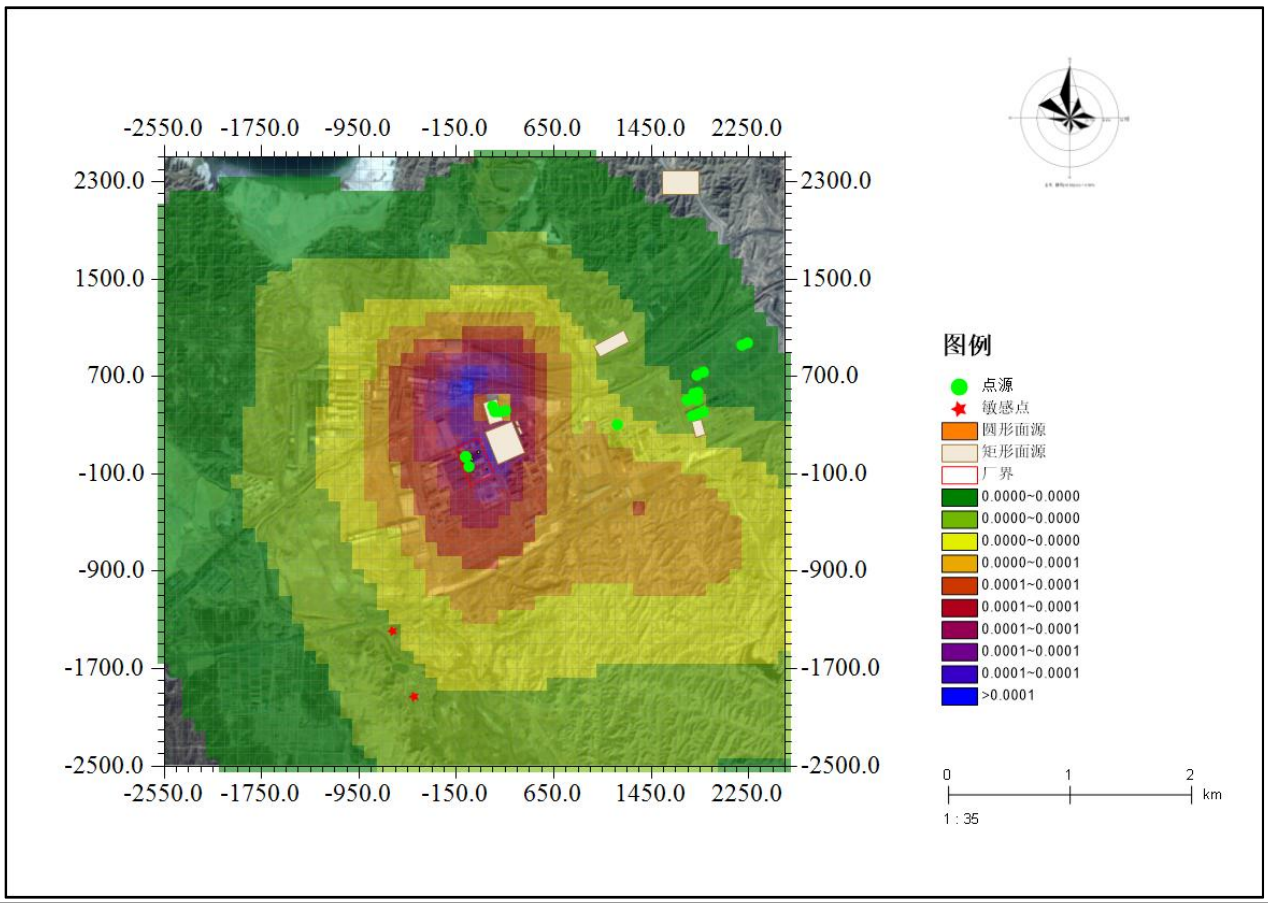


图 6.1-53　Hg 年均叠加值

（9）叠加 Cd 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

污染源排放的 Cd 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.000034797 μg/m³～0.000036419 μg/m³之间，占标率为 0.0069594%～0.0072838 %之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.000152220 μg/m³，占标率为 0.0304440 %，均达标。

表 6.1-65　叠加污染源 Cd 评价区域内各环境敏感点的年平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均时段	最大贡献值/	占标率/	达标情况
		m	m		(μg/m³)	%	
Cd	高黄崖	-675	-1,387	年均	0.000036419	0.0072838	达标

雒家滩村	-501	-1,932	年均	0.000034797	0.0069594	达标
区域最大值	350	100	年均	0.000152220	0.0304440	达标

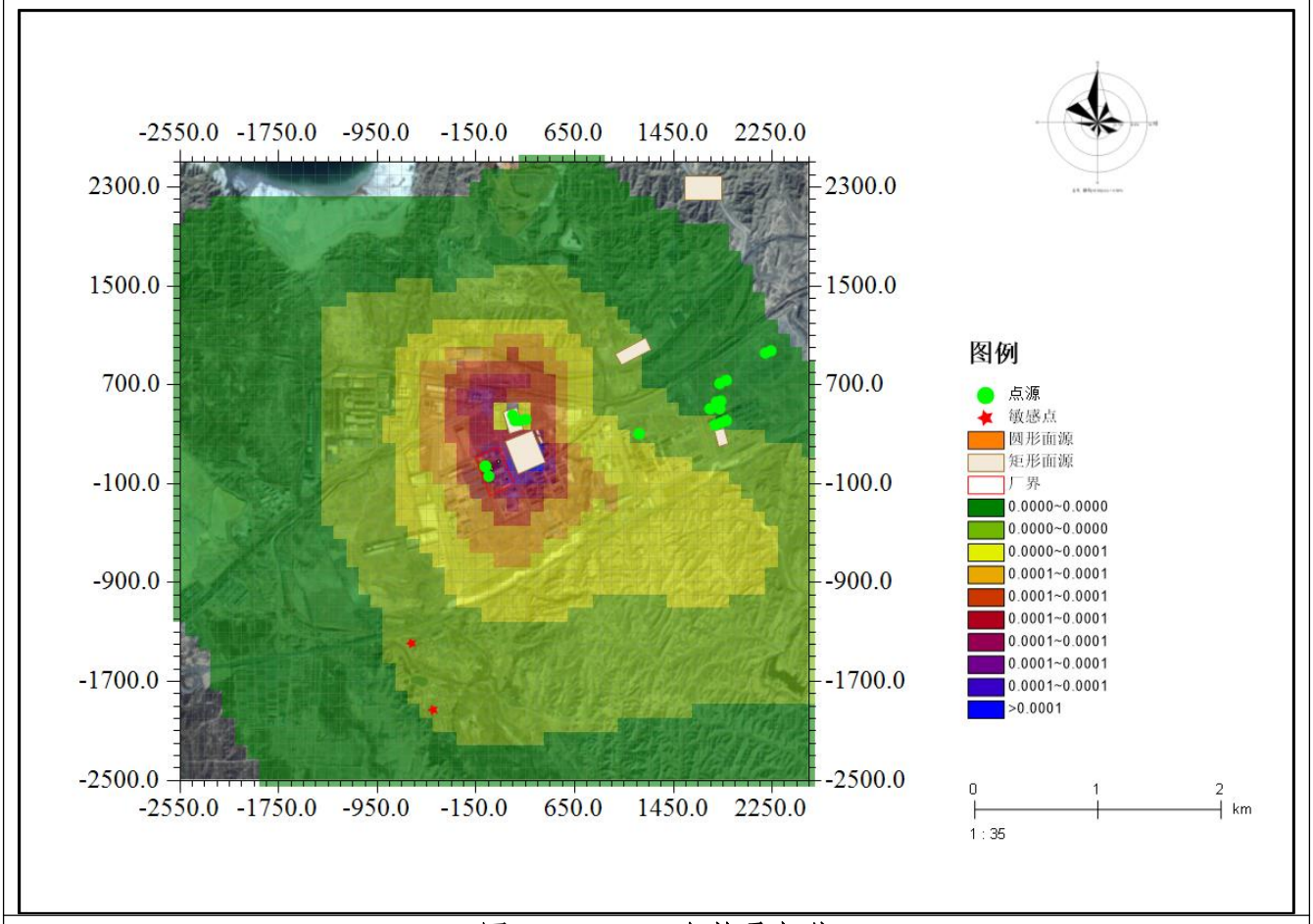


图 6.1-54　Cd 年均叠加值

（10）叠加 As 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

污染源排放的 As 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.000075622 μg/m³～0.000079302 μg/m³之间，占标率为 0.0126037%～0.0132170 %之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.000240237 μg/m³，占标率为 0.0400395 %，均达标。

表 6.1-66　叠加污染源 As 评价区域内各环境敏感点的年平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
As	高黄崖	-675	-1,387	年均	0.000079302	0.0132170	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	年均	0.000075622	0.0126037	达标
	区域最大值	-50	600	年均	0.000240237	0.0400395	达标

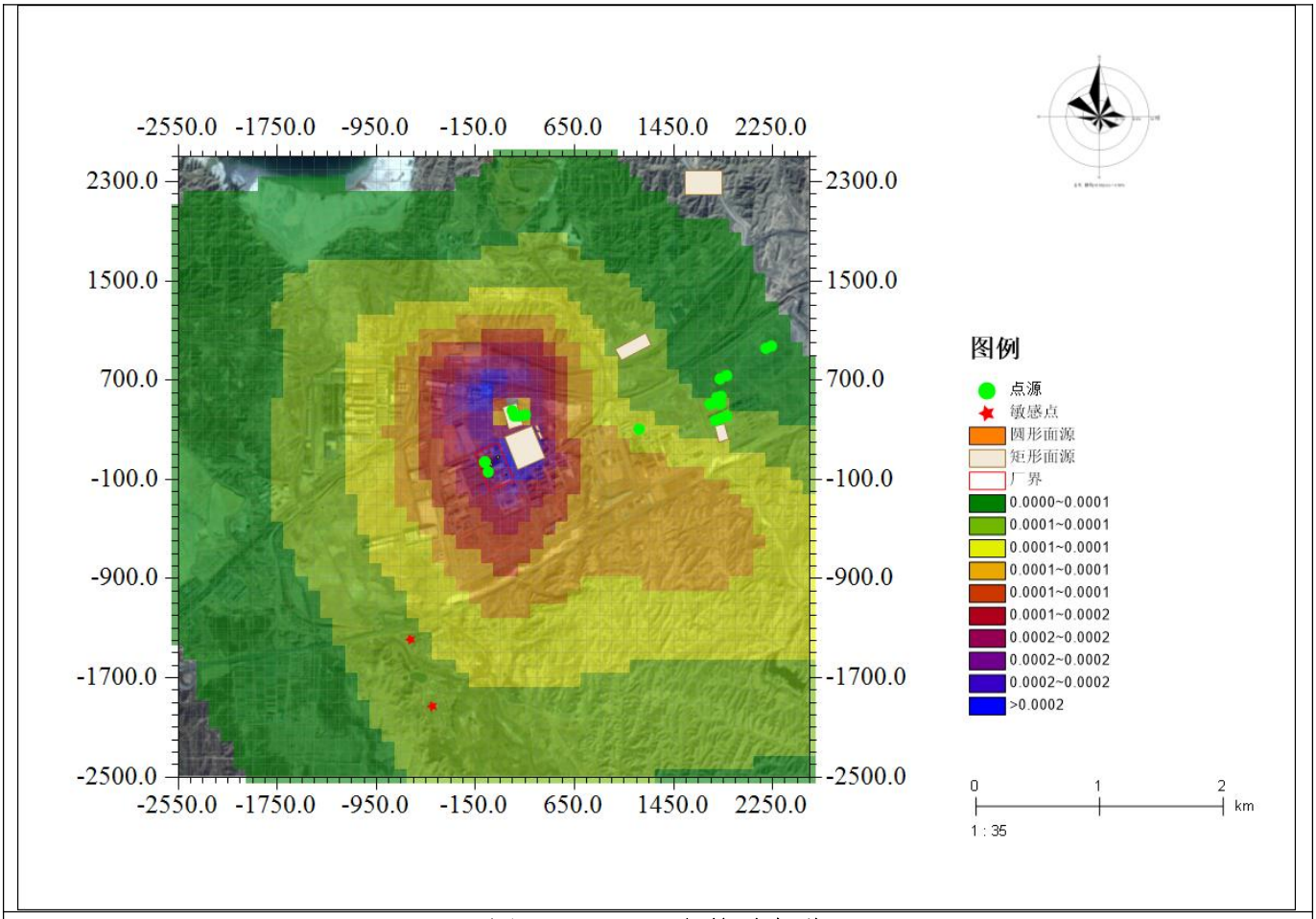


图 6.1-55　As 年均叠加值

（11）叠加 CO 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

污染源排放的 CO 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度叠加值范围在 0.586403669 μg/m³～0.629889821 μg/m³之间，占标率为 0.005864037%～0.006298898%之间，各敏感点 1 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 1.527314516 μg/m³，占标率为 0.015273145%，均达标。

污染源排放的 CO 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时叠加 95%保证率平均浓度范围在 1,500.003326313 μg/m³～1,500.004954792 μg/m³之间，占标率为 37.500083158%～37.500123870%之间，各敏感点 24 小时叠加 95%保证率平均浓度均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 1,500.045958282 μg/m³，占标率为 37.501148957%，均达标。

表 6.1-67　叠加污染源 CO 评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
CO	高黄崖	-675	-1,387	1 小时	2024/07/06 00:00	0.6298	0.0062	/	0.6298	0.0062	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1 小时	2024/12/11 07:00	0.5864	0.0058	/	0.5864	0.0058	达标
	区域最大值	-150	0	1 小时	2024/07/08 14:00	1.5273	0.0152	/	1.5273	0.0152	达标

表 6.1-68　叠加污染源 CO 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/ m	Y/ m	平均时段	出现时间	变化值/ (μg/m³)	占标率/ %	现状值/ (μg/m³)	叠加值/ (μg/m³)	占标率/ %	达标情况
CO	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	2024/12/28	0.0033	0.0000	1,500	1,500.0033	37.5000	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	2024/01/10	0.0049	0.0001	1,500	1,500.0049	37.5001	达标
	区域最大值	1,750	-800	24 小时	2024/12/14	0.0459	0.0011	1,500	1,500.0459	37.5011	达标

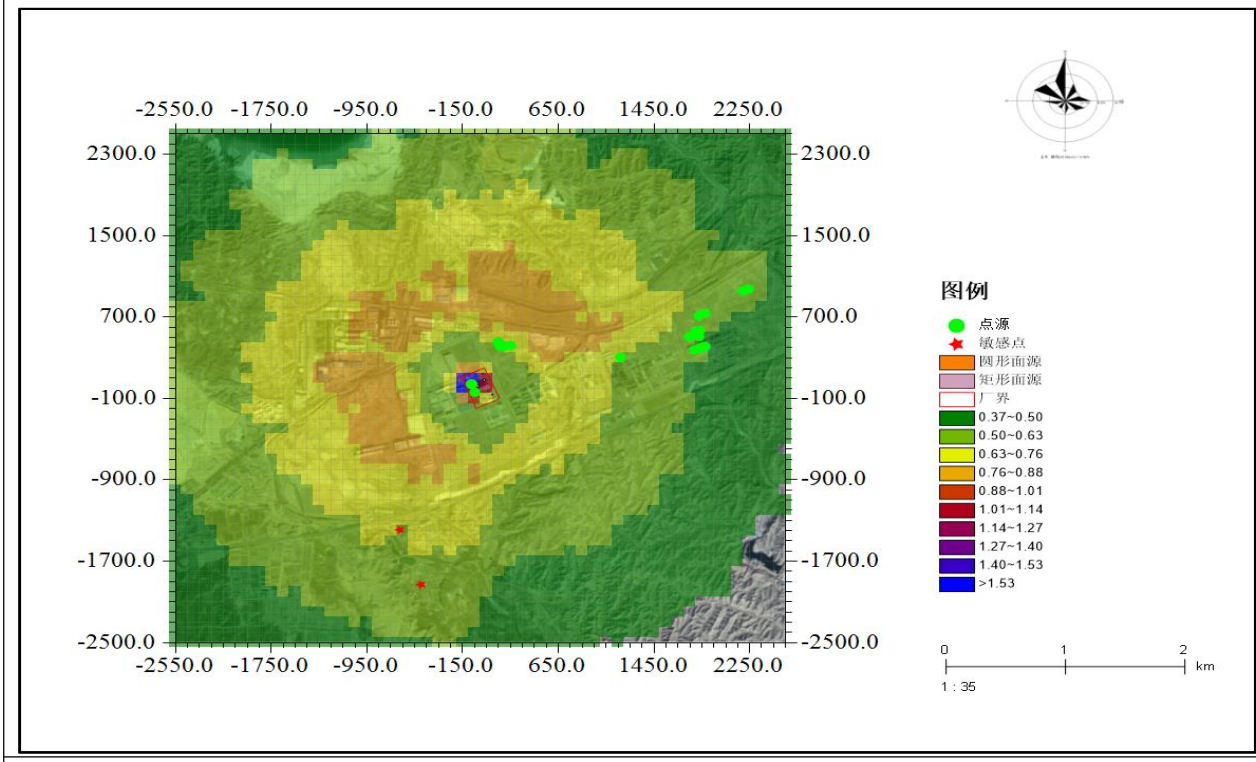


图 6.1-56　CO 小时叠加值

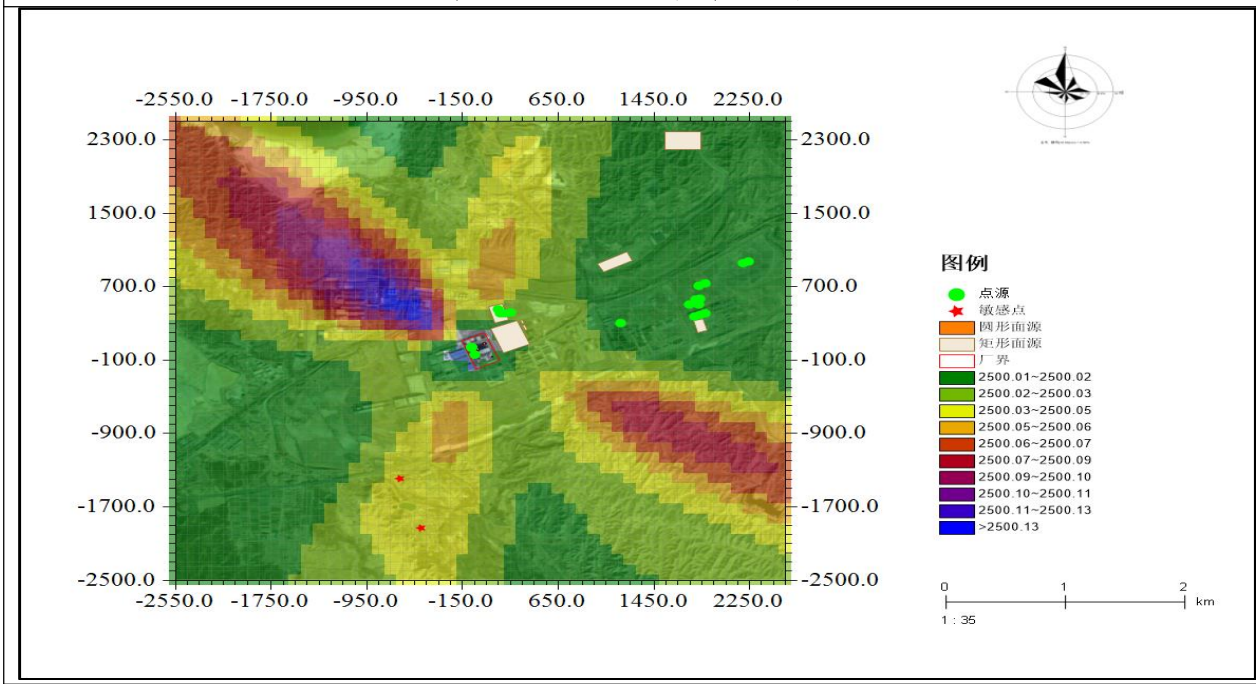


图 6.1-57　CO 日均叠加值

（12）叠加二噁英环境空气影响贡献浓度预测结果分析

叠加污染源排放的二噁英类对评价区域内各环境敏感点的24小时平均浓度叠加值范围在0.0000000150μg/m³～0.0000000150μg/m³之间，占标率为0.0025%～0.0025%之间，各敏感点24小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为0.0000000156μg/m³，占标率为0.0026%，均达标。

表6.1-69　叠加污染源二噁英评价区域内各环境敏感点的24小时平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/ m	Y/ m	平均时段	出现时间	变化值/ (μg/m³)	占标率/ %	现状值/ (μg/m³)	叠加值/ (μg/m³)	占标率/ %	达标情况
二噁英类	高黄崖	-675	-1,387	24小时	2024/07/08	0.0000000010	0.000166667	0.0000000140	0.0000000150	0.0025	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24小时	2024/07/08	0.0000000010	0.000166667	0.0000000140	0.0000000150	0.0025	达标
	区域最大值	-1,000	-400	24小时	2024/05/22	0.0000000016	0.000266667	0.0000000140	0.0000000156	0.0026	达标

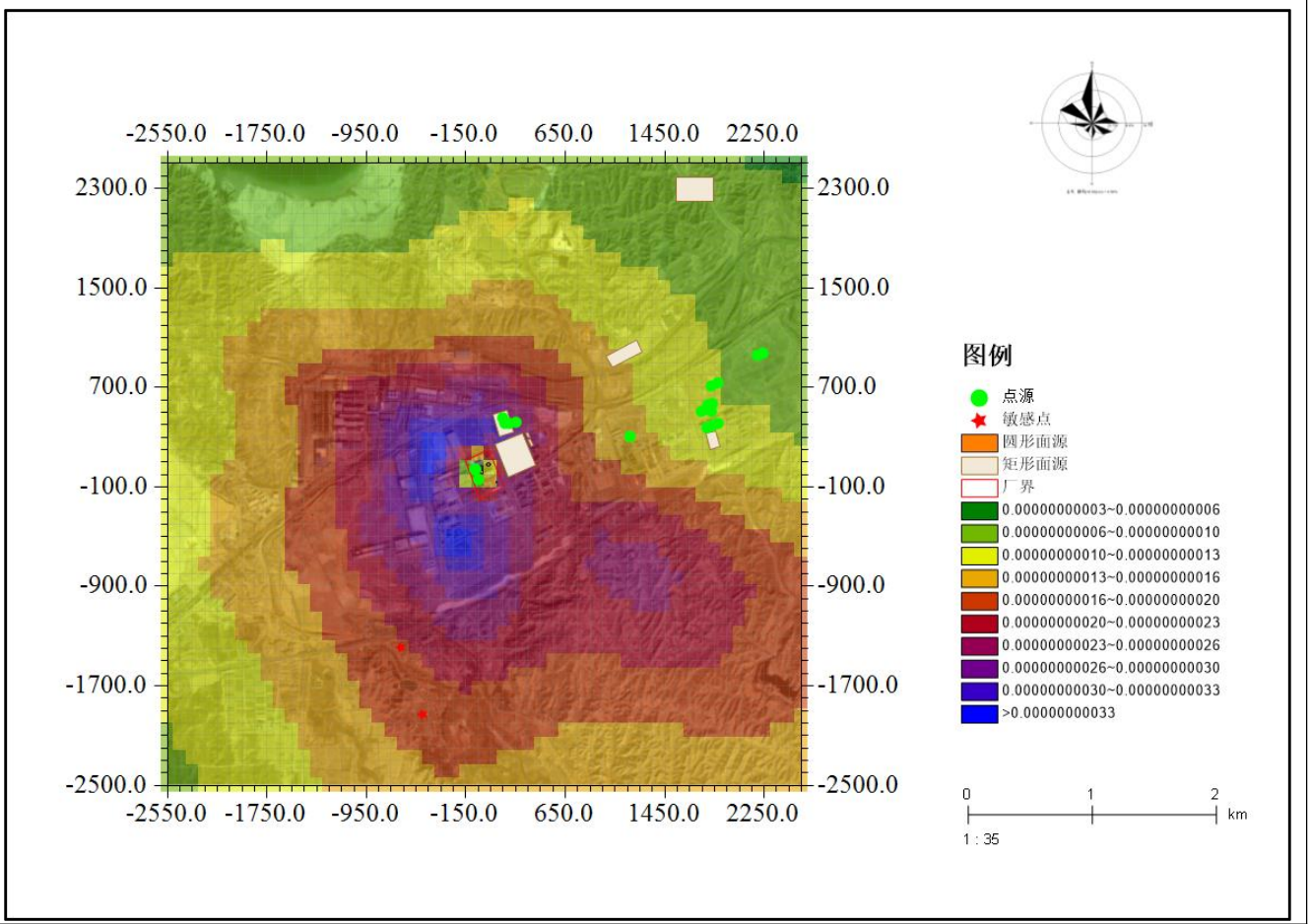


图6.1-58　二噁英小时叠加值

（13）叠加 NH_3 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

污染源排放的 NH_3 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 0.429314043 μg/m³～0.807112210 μg/m³之间，占标率为 0.214657022%～0.403556105%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 17.974736078 μg/m³，占标率为 8.987368039%，均达标。

表 6.1-70　叠加污染源 NH_3 评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/ m	Y/ m	平均时段	最大贡献值/ (μg/m³)	出现时间	占标率/ %	达标情况
NH_3	高黄崖	-675	-1,387	1 小时	0.807112210	2024/09/18 20:00	0.403556105	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1 小时	0.429314043	2024/04/07 21:00	0.214657022	达标
	区域最大值	150	0	1 小时	17.974736078	2024/09/02 03:00	8.987368039	达标

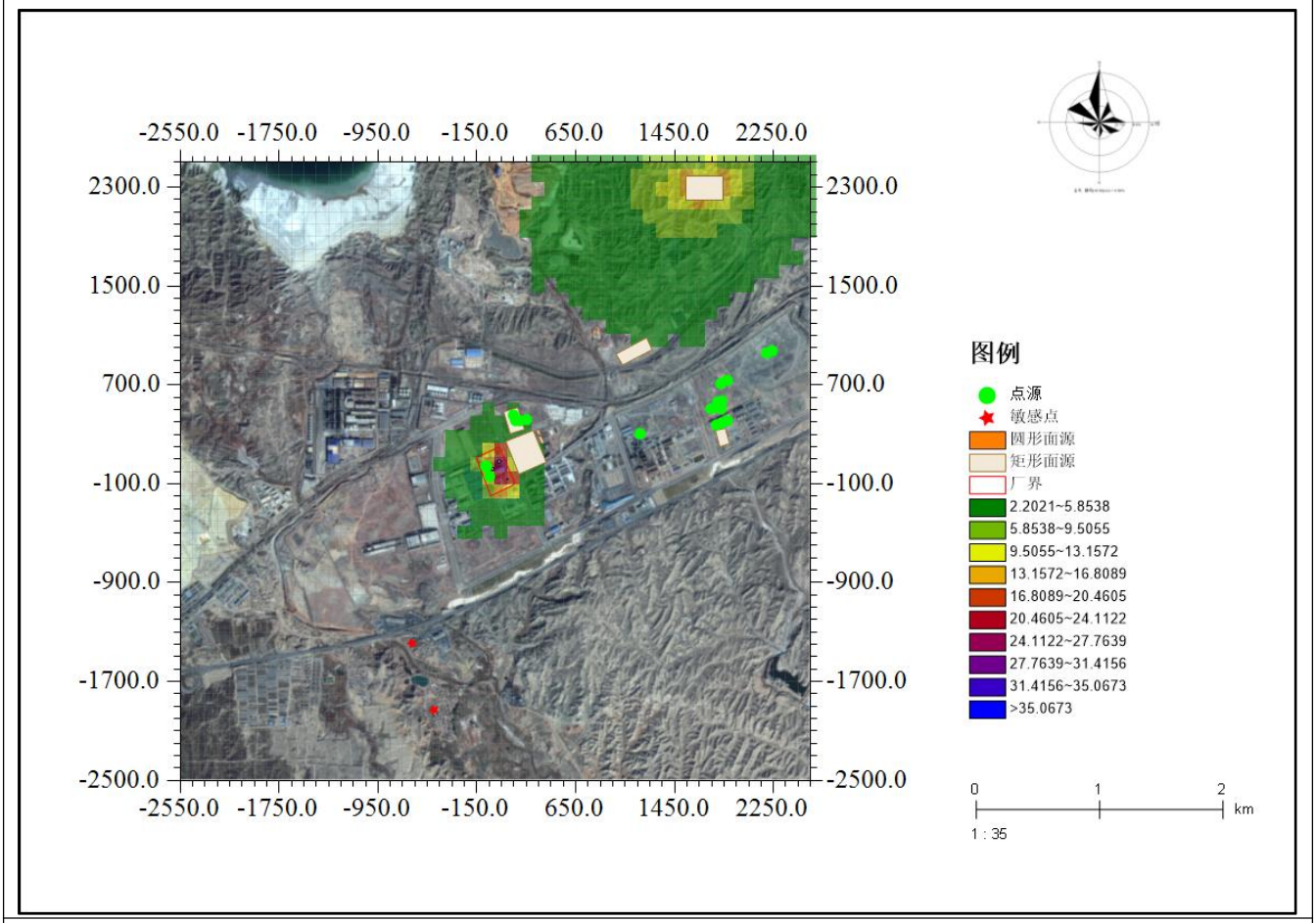


图 6.1-59　NH_3 小时叠加值

（14）叠加 H_2S 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

污染源排放的 H_2S 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 0.018694025 μg/m³～0.027265711 μg/m³之间，占标率为 0.186940255%～0.272657114%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.666182007 μg/m³，占标率为 6.661820067%，均达标。

表 6.1-71　叠加污染源 H_2S 评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/ m	Y/ m	平均时段	最大贡献值/ (μg/m³)	出现时间	占标率/ %	达标情况
H_2S	高黄崖	-675	-1,387	1 小时	0.027265711	2024/04/06 04:00	0.272657114	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1 小时	0.018694025	2024/10/01 03:00	0.186940255	达标
	区域最大值	50	200	1 小时	0.666182007	2024/02/05 03:00	6.661820067	达标

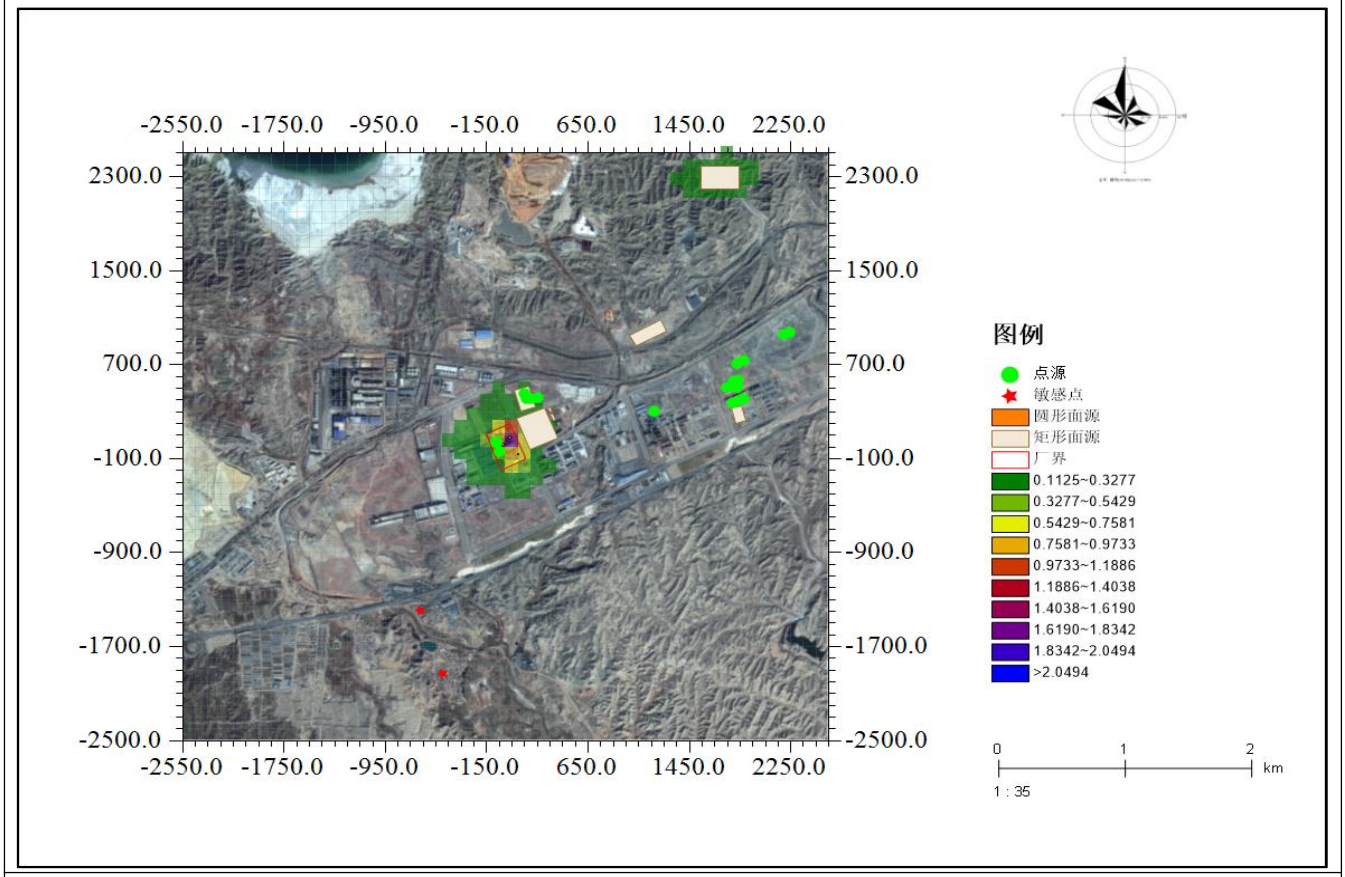


图 6.1-60　H_2S 小时叠加值

（15）叠加 TSP 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

污染源排放的 TSP 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度叠加值范围在 217.588563733 μg/m³～217.627331995 μg/m³之间，占标率为 72.529521244%～72.542443998%之间，各敏感点 24 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 230.923166878 μg/m³，占标率为 76.974388959%，均达标。

污染源排放的 TSP 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度叠加值范围在 0.061147266 μg/m³～0.072373006 μg/m³之间，占标率为 0.030573633%～0.036186503%之间，各敏感点年平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 8.511232017 μg/m³，占标率为 4.255616009%，均达标。

表 6.1-72　TSP 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均时段	出现时间	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标情况
		m	m			(μg/m³)	%	(μg/m³)	(μg/m³)	%	
TSP	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	2024/08/08	0.197331995	0.065777332	217.43	217.627331995	72.54244399 8	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	2024/07/21	0.158563733	0.052854578	217.43	217.588563733	72.52952124 4	达标
	区域最大值	50	400	24 小时	2024/09/01	13.493166878	4.497722293	217.43	230.923166878	76.97438895 9	达标

表 6.1-73　TSP 评价区域内各环境敏感点的年平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均时段	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标情况
		m	m		(μg/m³)	%	(μg/m³)	(μg/m³)	%	
TSP	高黄崖	-675	-1,387	年均	0.072373006	0.036186503	-999.000000000	0.072373006	0.036186503	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	年均	0.061147266	0.030573633	-999.000000000	0.061147266	0.030573633	达标
	区域最大值	150	400	年均	8.511232017	4.255616009	-999.000000000	8.511232017	4.255616009	达标

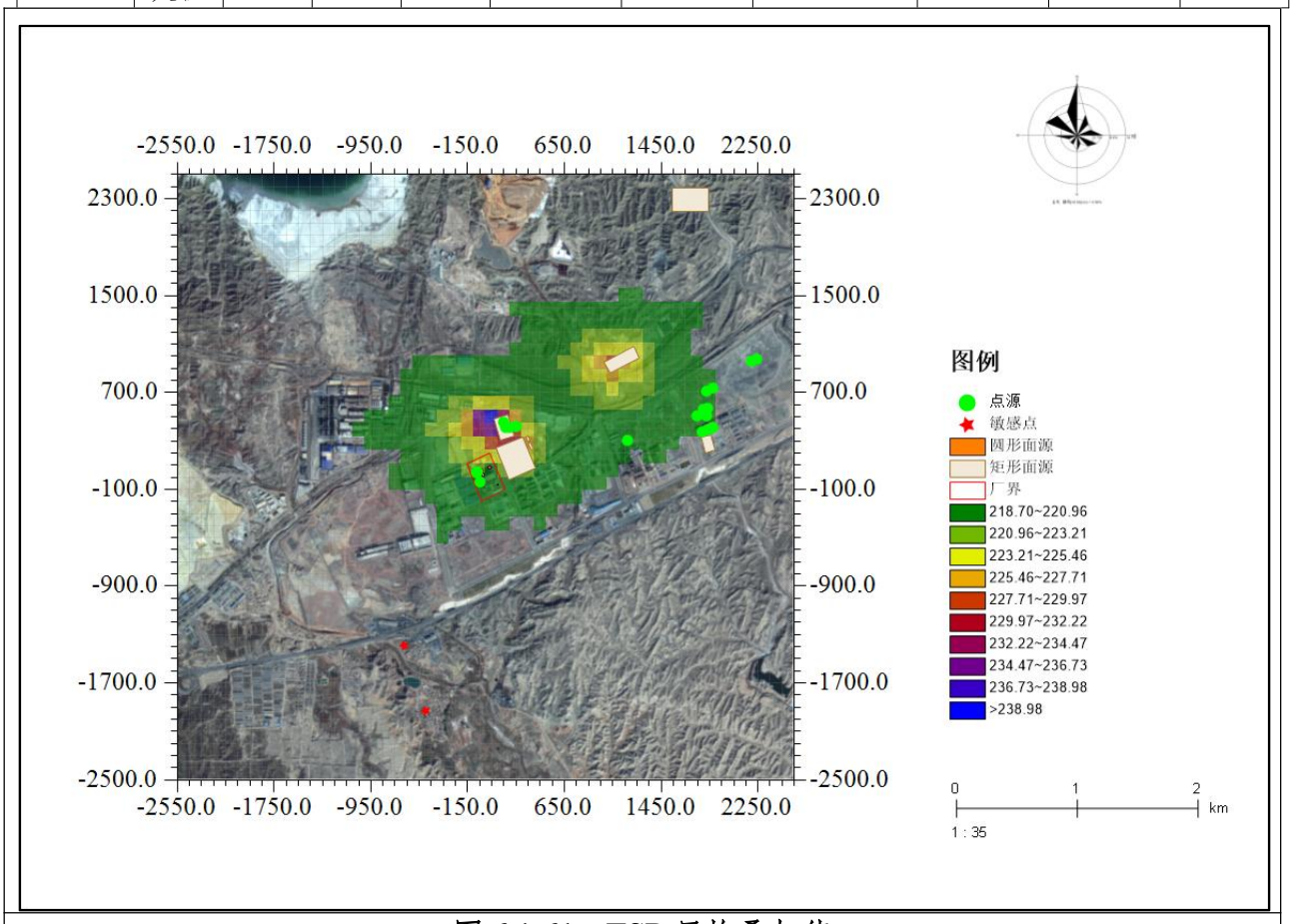


图 6.1-61　TSP 日均叠加值

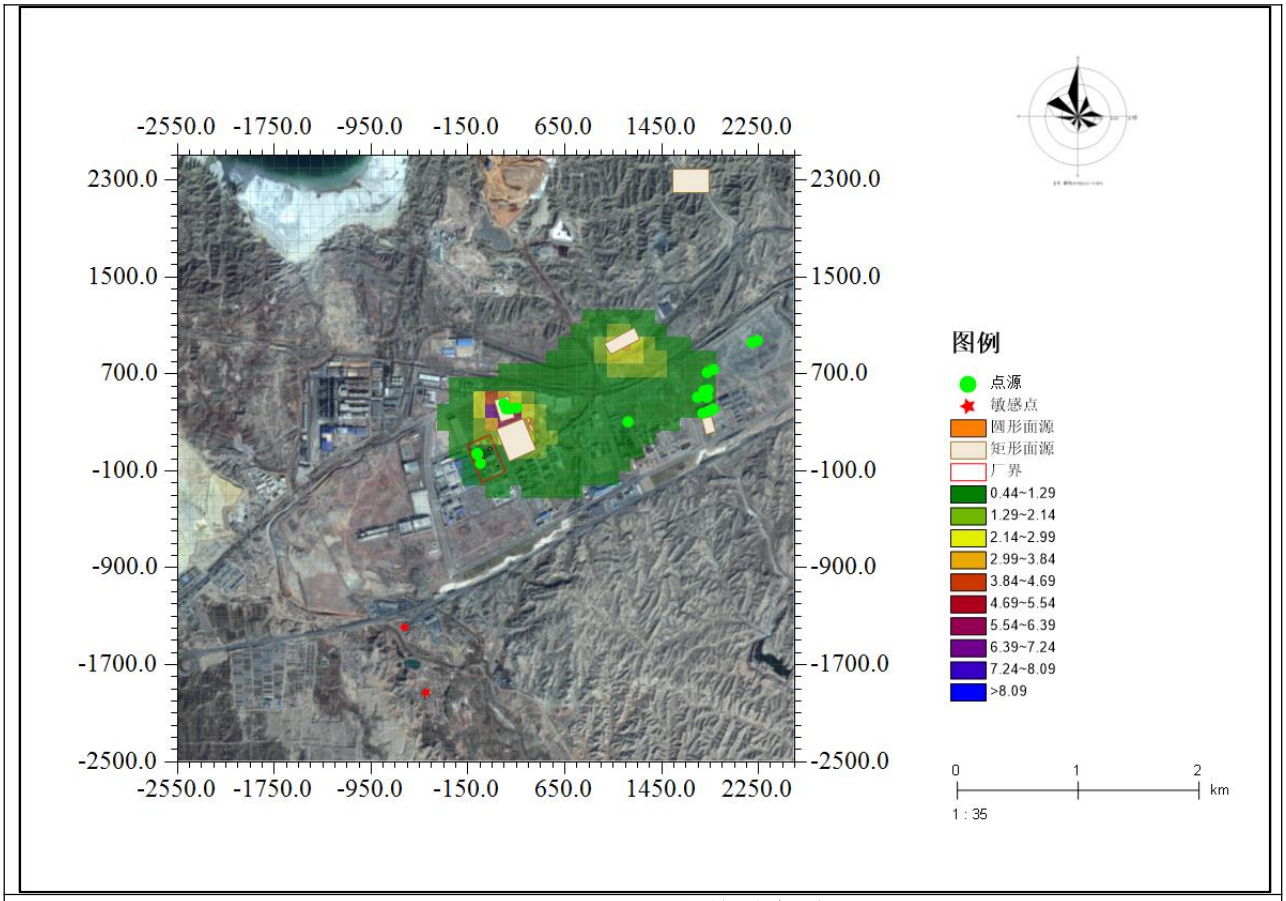


图 6.1-62　TSP 年均叠加值

（16）叠加 Cr 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

污染源排放的 Cr 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度叠加值范围在 0.000013 μg/m³～0.000014 μg/m³之间，占标率为 50.408281%～55.679301%之间，各敏感点年平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 0.00002356 μg/m³，占标率为 94.24%，均达标。

表 6.1-74　叠加污染源 Cr 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
Cr	高黄崖	-675	-1,387	年均	0.000014	55.679301	-999.000000	0.000014	55.679301	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	年均	0.000013	50.408281	-999.000000	0.000013	50.408281	达标
	区域最大值	350	100	年均	0.00002356	94.24	-999.000000	0.00002356	94.24	达标

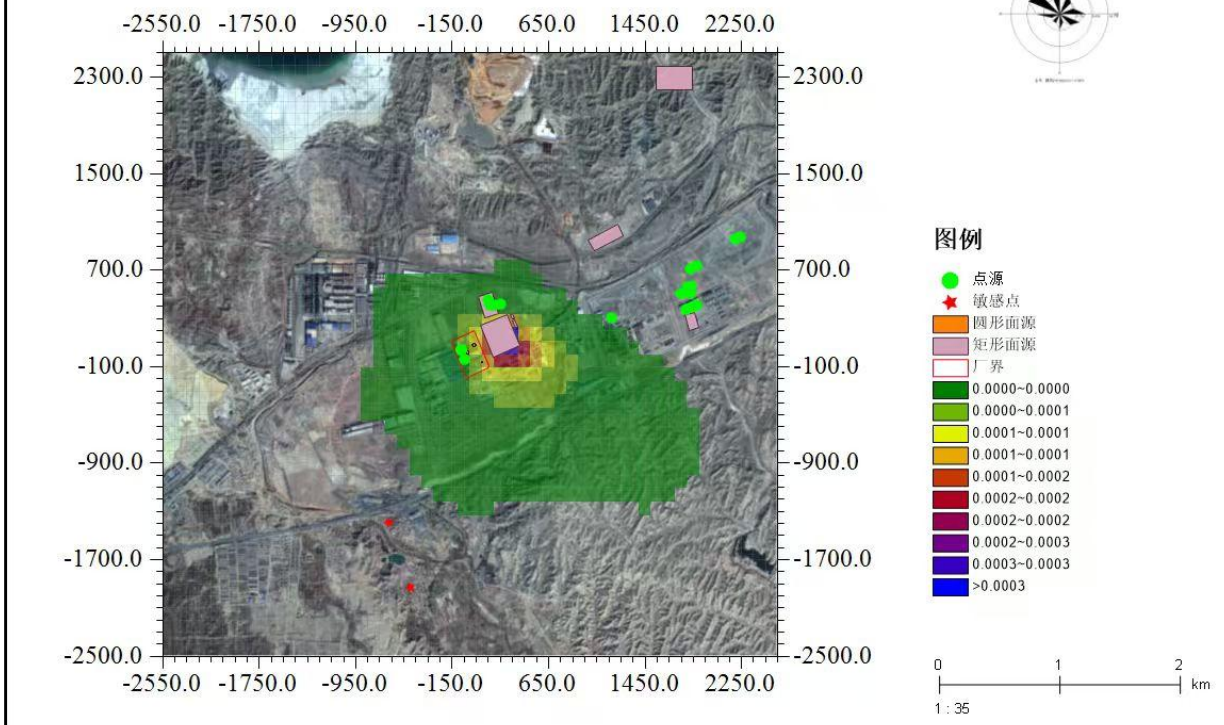


图 6.1-63　Cr 年均叠加值

（17）叠加 Mn 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

污染源排放的 Mn 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度叠加值范围在 0.000911946 μg/m³～0.001005546 μg/m³之间，占标率为 0.009119457%～0.010055460%之间，各敏感点 24 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 0.001869487 μg/m³，占标率为 0.018694869%，均达标。

表 6.1-75　叠加污染源 Mn 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
Mn	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	2024/07/08	0.001005546	0.010055460	/	0.001005546	0.010055460	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	2024/07/08	0.000911946	0.009119457	/	0.000911946	0.009119457	达标
	区域最大值	-150	-600	24 小时	2024/09/12	0.001869487	0.018694869	/	0.001869487	0.018694869	达标

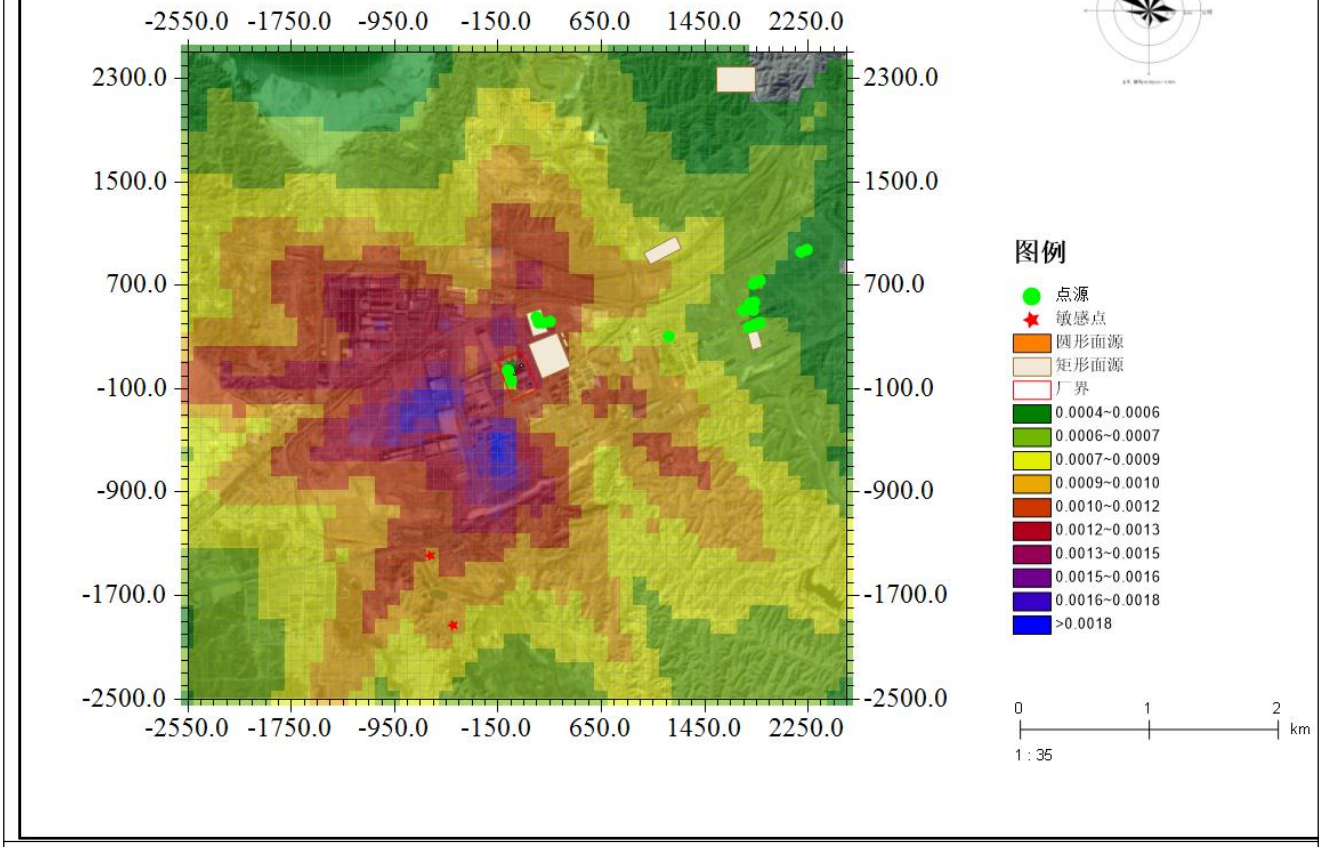


图 6.1-64　Mn 年均叠加值

6.1.4.2 非正常工况下预测环境空气保护目标和网格点最大贡献浓度分析

（1）非正常工况 SO_2 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

非正常工况 SO_2 污染源排放的 SO_2 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 11.085342191 μg/m³～12.264996083 μg/m³之间，占标率为 2.217068438%～2.452999217%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 33.405581072 μg/m³，占标率为 6.681116214%，均达标。

非正常工况 SO_2 污染源排放的 SO_2 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 2.019167306 μg/m³～2.288431877 μg/m³之间，占标率为 1.346111537%～1.525621251%之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 4.635711860 μg/m³，占标率为 3.090474573%，均达标。

表 6.1-76　非正常工况 SO_2 评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
SO_2	高黄崖	-675	-1,387	1 小时	12.264996083	2024/08/19 21:00	2.452999217	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1 小时	11.085342191	2024/12/11 07:00	2.217068438	达标
	区域最大值	-150	0	1 小时	33.405581072	2024/07/08 14:00	6.681116214	达标

表 6.1-77　　非正常工况 SO_2 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
SO_2	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	2.288431877	2024/07/08	1.525621251	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	2.019167306	2024/07/08	1.346111537	达标
	区域最大值	-150	-600	24 小时	4.635711860	2024/09/12	3.090474573	达标

（2）非正常工况 NO_2 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

非正常工况 NO_2 污染源排放的 NO_2 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 36.434764857 μg/m³～39.138377715 μg/m³之间，占标率为 18.217382429%～19.569188857%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 88.567355877 μg/m³，占标率为 44.283677939%，均达标。

非正常工况 NO_2 污染源排放的 NO_2 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 6.602138728 μg/m³～7.277370679 μg/m³之间，占标率为 8.252673410%～9.096713349%之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 13.532262141 μg/m³，占标率为 16.915327677%，均达标。

表 6.1-78　　非正常工况 NO_2 评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
NO_2	高黄崖	-675	-1,387	1 小时	39.138377715	2024/07/06 00:00	19.569188857	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1 小时	36.434764857	2024/12/11 07:00	18.217382429	达标
	区域最大值	-150	0	1 小时	88.567355877	2024/07/08 14:00	44.283677939	达标

表 6.1-79　　非正常工况 NO_2 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
NO_2	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	7.277370679	2024/07/08	9.096713349	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	6.602138728	2024/07/08	8.252673410	达标
	区域最大值	-150	-600	24 小时	13.532262141	2024/09/12	16.915327677	达标

（3）非正常工况 CO 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

非正常工况 CO 污染源排放的 CO 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 0.586626171 μg/m³～0.630156301 μg/m³之间，占标率为 0.005866262%～0.006301563%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 1.530826438 μg/m³，占标率为 0.015308264%，均达标。

非正常工况 CO 污染源排放的 CO 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.106299228 μg/m³～0.117170952 μg/m³之间，占标率为 0.002657481%～0.002929274%之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.217879247 μg/m³，占标率为 0.005446981%，均达标。

表 6.1-80　非正常工况 CO 评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
CO	高黄崖	-675	-1,387	1 小时	0.630156301	2024/07/06 00:00	0.006301563	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1 小时	0.586626171	2024/12/11 07:00	0.005866262	达标
	区域最大值	-150	0	1 小时	1.530826438	2024/07/08 14:00	0.015308264	达标

表 6.1-81　非正常工况 CO 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
CO	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	0.117170952	2024/07/08	0.002929274	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	0.106299228	2024/07/08	0.002657481	达标
	区域最大值	-150	-600	24 小时	0.217879247	2024/09/12	0.005446981	达标

（4）非正常工况 PM_{10} 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

非正常工况 PM_{10} 污染源排放的 PM10 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 6.897690443 μg/m³～7.603149866 μg/m³之间，占标率为 4.598460295%～5.068766577%之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 14.138048152 μg/m³，占标率为 9.425365435%，均达标。

表 6.1-82 非正常工况 PM_{10} 评价区域内各环境敏感点的日平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
PM_{10}	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	9.54312	2024/07/08	6.36208	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	9.66641	2024/07/08	6.44427	达标
	区域最大值	-1,000	-400	24 小时	15.97705	2024/05/22	10.65137	达标

（5）非正常工况 $PM_{2.5}$ 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

非正常工况 $PM_{2.5}$ 污染源排放的 $PM_{2.5}$ 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.124370096 μg/m³～0.137090014 μg/m³之间，占标率为 0.165826795%～0.182786686%之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.254918719 μg/m³，占标率为 0.339891625%，均达标。

表 6.1-83 非正常工况 $PM_{2.5}$ 评价区域内各环境敏感点的日均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
$PM_{2.5}$	高黄崖	-675	-1,387	24 小时	0.137090014	2024/07/08	0.182786686	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24 小时	0.124370096	2024/07/08	0.165826795	达标
	区域最大值	-150	-600	24 小时	0.254918719	2024/09/12	0.339891625	达标

（6）非正常工况 NO_X 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

非正常工况 NO_X 污染源排放的 NO_X 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 18.515021882 μg/m³～19.888914411 μg/m³之间，占标率为 7.406008753%～

7.955565764%之间，各敏感点1小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为48.315752681μg/m³，占标率为19.326301072%，均达标。

非正常工况NO_X污染源排放的NO_X对评价区域内各环境敏感点的24小时平均浓度贡献值范围在3.355002935μg/m³～3.698134952μg/m³之间，占标率为3.355002935%～3.698134952%之间，各敏感点24小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为6.876677554μg/m³，占标率为6.876677554%，均达标。

表6.1-84　非正常工况NO_X评价区域内各环境敏感点的1小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
NO_X	高黄崖	-675	-1,387	1小时	19.888914411	2024/07/06 00:00	7.955565764	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1小时	18.515021882	2024/12/11 07:00	7.406008753	达标
	区域最大值	-150	0	1小时	48.315752681	2024/07/08 14:00	19.326301072	达标

表6.1-85　非正常工况NO_X评价区域内各环境敏感点的24小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
NO_X	高黄崖	-675	-1,387	24小时	3.698134952	2024/07/08	3.698134952	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24小时	3.355002935	2024/07/08	3.355002935	达标
	区域最大值	-150	-600	24小时	6.876677554	2024/09/12	6.876677554	达标

（7）非正常工况二噁英类环境空气影响贡献浓度预测结果分析

非正常工况二噁英类污染源排放的二噁英类对评价区域内各环境敏感点的1小时平均浓度贡献值范围在0.000000196μg/m³～0.000000210μg/m³之间，占标率为5.431723806%～5.834780567%之间，各敏感点1小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为0.000000510μg/m³，占标率为14.174318870%，均达标。

表6.1-86 非正常工况二噁英类评价区域内各环境敏感点的1小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
二噁英类	高黄崖	-675	-1,387	1小时	0.000000210	2024/07/06 00:00	5.834780567	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1小时	0.000000196	2024/12/11 07:00	5.431723806	达标
	区域最大值	-150	0	1小时	0.000000510	2024/07/08 14:00	14.174318870	达标

（8）非正常工况HCL环境空气影响贡献浓度预测结果分析

非正常工况HCL污染源排放的HCL对评价区域内各环境敏感点的1小时平均浓度贡献值范围在6.174240450μg/m³～6.632395071μg/m³之间，占标率为12.348480900%～13.264790141%之间，各敏感点1小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为16.111948259μg/m³，占标率为32.223896519%，均达标。

非正常工况HCL污染源排放的HCL对评价区域内各环境敏感点的24小时平均浓度贡献值范围在1.118799371μg/m³～1.233224273μg/m³之间，占标率为0.0745866%～0.0822150%

之间，各敏感点24小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为2.293179073μg/m³，占标率为0.1528786%，均达标。。

表6.1-87 非正常工况HCL评价区域内各环境敏感点的1小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
HCL	高黄崖	-675	-1,387	1小时	6.632395071	2024/07/06 00:00	13.264790141	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1小时	6.174240450	2024/12/11 07:00	12.348480900	达标
	区域最大值	-150	0	1小时	16.111948259	2024/07/08 14:00	32.223896519	达标

表6.1-88 非正常工况HCL评价区域内各环境敏感点的24小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
HCL	高黄崖	-675	-1,387	24小时	1.233224273	2024/07/08	0.0822150	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24小时	1.118799371	2024/07/08	0.0745866	达标
	区域最大值	-150	-600	24小时	2.293179073	2024/09/12	0.1528786	达标

（9）非正常工况HF环境空气影响贡献浓度预测结果分析

非正常工况HF污染源排放的HF对评价区域内各环境敏感点的1小时平均浓度贡献值范围在0.122213786μg/m³～0.131282563μg/m³之间，占标率为0.611068928%～0.656412814%之间，各敏感点1小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为0.318922175μg/m³，占标率为1.594610873%，均达标。

非正常工况HF污染源排放的HF对评价区域内各环境敏感点的24小时平均浓度贡献值范围在0.022145672μg/m³～0.024410615μg/m³之间，占标率为0.0031637%～0.0034872%之间，各敏感点24小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为0.045391510μg/m³，占标率为0.0064845%，均达标。

表6.1-89 非正常工况HF评价区域内各环境敏感点的1小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
HF	高黄崖	-675	-1,387	1小时	0.131282563	2024/07/06 00:00	0.656412814	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1小时	0.122213786	2024/12/11 07:00	0.611068928	达标
	区域最大值	-150	0	1小时	0.318922175	2024/07/08 14:00	1.594610873	达标

表6.1-90 非正常工况HF评价区域内各环境敏感点的24小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
HF	高黄崖	-675	-1,387	24小时	0.024410615	2024/07/08	0.0034872	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	24小时	0.022145672	2024/07/08	0.0031637	达标
	区域最大值	-150	-600	24小时	0.045391510	2024/09/12	0.0064845	达标

（10）非正常工况NH_3环境空气影响贡献浓度预测结果分析

非正常工况NH_3污染源排放的NH_3对评价区域内各环境敏感点的1小时平均浓度贡献值

范围在 0.187720375 μg/m³～0.201650016 μg/m³之间，占标率为 0.093860187%～0.100825008%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.489864460 μg/m³，占标率为 0.244932230%，均达标。

表 6.1-91　非正常工况 NH_3 评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
NH_3	高黄崖	-675	-1,387	1 小时	0.201650016	2024/07/06 00:00	0.100825008	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1 小时	0.187720375	2024/12/11 07:00	0.093860187	达标
	区域最大值	-150	0	1 小时	0.489864460	2024/07/08 14:00	0.244932230	达标

（11）非正常工况 H_2S 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

非正常工况 H_2S 污染源排放的 H_2S 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 0.010754813 μg/m³～0.011552866 μg/m³之间，占标率为 0.107548131%～0.115528655%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.028065151 μg/m³，占标率为 0.280651514%，均达标。

表 6.1-92　非正常工况 H_2S 评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
H_2S	高黄崖	-675	-1,387	1 小时	0.011552866	2024/07/06 00:00	0.115528655	达标
	雒家滩村	-501	-1,932	1 小时	0.010754813	2024/12/11 07:00	0.107548131	达标
	区域最大值	-150	0	1 小时	0.028065151	2024/07/08 14:00	0.280651514	达标

由预测可以看出，本项目非正常排放下 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、HF、NO_x 下风向最大落地浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中限值要求，HCl、H_2S、NH_3 下风向最大落地浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限制要求，二噁英类下风向最大落地浓度满足《日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准》要求。

为尽力避免工程事故排放，当煅烧废气处理设施、除尘器故障出现故障时，应立即组织人力抢修，排除故障，尽量缩短事故排放的时间；若短时间内不能排除故障，应停产检修。对于因安全原因而发生的事故排放，应立即检查原因，排除安全隐患，恢复正常生产；若安全隐患太大，应立即停产检查，避免事故的扩大恶化。总之，应加强环保设施的运行管理与维护，减少和避免事故排放，出现事故时要在最短的时间内将影响降到最低。

6.1.5 大气防护距离

本次环评采用进一步预测模型模拟评价基准年内，改扩建项目具有短期质量标准的所有污染因子叠加现有工程具有短期质量标准的所有污染因子后的叠加值分布。预测网格步长设定为 50m。大气环境防护距离计算结果见下表所示：

表 6.1-93　大气环境防护距离计算结果一览表 ug/m³

污染物		东侧厂界	南侧厂界	西侧厂界	北侧厂界	排放标准	达标评价	厂外区域最大值	质量标准	达标评价
SO_2	1h 平均	5.53	6.94	7.77	8.76	400	达标	96.78	500	达标
	日平均	1.5	1.21	2.45	1.94		达标	113.54	150	达标
NO_x	1h 平均	6.1	7.53	15.79	18.8	120	达标	156.0451	250	达标
	日平均	1.44	2.75	1.42	2.85		达标	70.8082	100	达标
颗粒物	日平均	2.3	3.16	2.74	3.29	1000	达标	230.9231	300	达标
HCl	1h 平均	1.36	0.96	3.58	3.25	200	达标	11.8058	50	达标
	日平均	1.97	2.54	0.75	0.99		达标	1.4947	15	达标
HF	1h 平均	0.02	0.05	0.1	0.09	20	达标	/	/	达标
NH_3	1h 平均	1.25	8.85	18.69	4.91	1500	达标	8.9873	200	达标
H_2S	1h 平均	2.23	1.26	3.52	4.31	60	达标	6.6618	50	达标

根据上表可知，全厂 SO_2、NOx、颗粒物、HCl、HF 在厂界处浓度均未超过《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值；NH_3 和 H_2S 在厂界处浓度均未超过《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值。

全厂 SO_2、NOx、颗粒物、HF 在厂外区域最大值均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值；HCl、NH_3 和 H_2S 在厂外区域最大值均未超过《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度限值。因此，本项目厂区不设置大气环境防护距离。

根据《生活垃圾焚烧发电建设项目准入条件（试行）》（环办环评〔2018〕20 号），本项目以厂界为边界外延 300m 作为环境防护距离。防护距离范围内不再规划文化、教育、居民住宅等敏感建筑用地，并适当地采取园林绿化措施，降低生活垃圾焚烧污染物对周边环境的影响。

6.1.6 道路运输影响分析

本次评价提出，在道路运输过程中对运输车辆将严格按照要求执行，采取符合环保标准的车辆运输，本项目运输车辆均采用全封闭式垃圾运输车，属于密闭性较好的车辆，对运输路线沿途造成污染较小。

2019 年 1 月 1 日起，全省全面供应符合国六标准的车用汽、柴油，停止销售低于国六标准的汽柴油，实现车用柴油、普通柴油、部分船舶用油“三油并轨”。

本项目对运输车辆将严格按照要求执行，采取符合环保标准的车辆运输，减轻对沿途造成扬尘污染。

6.1.7 大气环境影响评价结论

（1）工程正常运行时，本项目排放的各类污染物对周边敏感点的小时平均浓度较小，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

（2）工程正常运行时，本项目新增污染源排放的各类污染物对周边敏感点的年均浓度较小，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，各类污染物区域最大贡献值短期贡献浓度占标率小于100%，长期贡献浓度占标率均小于30%。

（3）工程正常运行时，本项目新增污染源排放的污染物叠加现状浓度值后，对周边敏感点的小时平均浓度较小，各污染物区域叠加环境现状值后的保证率日均质量浓度和年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

（4）根据预测结果显示，具有短期浓度标准限值的所有污染因子厂界内外短期贡献浓度均达标，无需设置大气环境防护距离。根据《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》中要求厂界外设置不小于300米的环境防护距离。防护距离范围内不应规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，并采取园林绿化等缓解环境影响的措施。因此本项目厂区的环境防护距离设置为300米，根据调查，该范围内现状无居民区、学校、医院等环境敏感目标。

综上，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中10.1.2节，本项目同时满足新增污染源正常排放新污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，新增污染源正常排放新污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%，项目满足区域环境质量改善目标，因此，本环评认为该项目大气环境影响可以接受，焚烧烟气经过治理后对大气环境质量以及环境敏感目标影响很小。

6.2 地表水环境影响分析

改扩建项目产生的废水包括渗滤液、厂房、卸料大厅冲洗废水、道路冲洗废水、除盐系统排水、锅炉排水、循环冷却排水、生活污水等。本项目废水进行清污分流、分类收集、分类处理原则进行收集处理和回用。

1、渗滤液-高浓度废水环境影响分析

渗滤液、厂房、卸料大厅冲洗废水、道路冲洗废水进入厂区配套渗滤液处理系统进行处理。渗滤液处理系统按照“预处理+UASB+硝化反硝化+外置式 UF+STRO+RO”处理工艺及 150m^3/d 的处理规模，处理后水质能够满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）标准限值，渗滤液处理系统出水总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）表 2 标准要求。全部回用于除盐水系统补充水，项目运营期除盐水系统需补充水量远大于本项目渗滤液处理系统处理后的回用水，故项目生产废水经处理达到标准后，完全可作为除盐水系统补充水，不外排。能够实现废水不外排，对周边地表水体水质无影响。

2、一般废水环境影响分析

锅炉排水和除盐系统浓水进入低浓度废水处理系统。循环冷却水直接作为出渣机冷渣、飞灰螯合用水、冲洗用水等环节，不能回用的作为清净下水排至污水管网。

针对锅炉排水和除盐系统浓水主要污染物为悬浮物质、水垢、锈垢和微生物粘泥，为防止系统中末端管路污泥堵塞，针对循环水不断浓缩，钙镁离子浓度升高造成的设备结垢情况，需增加低浓度废水处理系统，去除循环水中的钙、镁离子、氯离子等污染物。本项目拟在厂区设置低浓度废水处理站，低浓度废水处理系统设计规模 30m^3/h，采用“沉淀+机械过滤+超滤+反渗透”处理工艺，系统出水清液达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）标准后回用，对周边地表水体水质无影响。

6.3 地下水环境影响分析

6.3.1 区域水文地质概况

（1）区域地质构造

白银地区地处古河西系的东南端、巨型祁吕贺山字型构造西翼阿宁盾地内、陇西旋卷构造和皋兰旋卷构造的内旋褶带部位。陇西旋卷构造体系和皋兰旋卷构造体系为白银地区的主要构造体系，它以北西西向的主干断裂和一些派生的构造组成。这些构造的主断裂属于中古构造，形成时代约为华力西早期，影响着泥盆系以前的地层，全新统以来无活动迹象。

主断裂分别为白杨树沟-上河坪断层 F1 和雒家滩帚状构造的主断裂 F2。

F1 属于皋兰旋卷构造体系，是一条规模很大的弧形断裂，全长 80km，西北端走向 130°，向南逐渐转为 200°，倾角 70～80º，倾向西，断层面呈弧形的舒缓波状。断层破碎带局部地段发现有粗大的断层角砾，呈尖棱角状，后被方解石脉补填，不见擦痕和断层泥。断层带上宽下窄，地貌显负地形。断层带宽 5-10m，两侧岩石破碎，明显留有张性结构面特征。但从断层两侧地层相对错动情况分析，东盘顺时针方向相对移动 4-10km，断层带上具糜棱岩、千糜岩，并见多处擦痕，这说明断层具压扭性。由此判断，该断裂早期为张性或张扭性的，后受新构造运动影响，改变了原构造线的性质，成为压扭性。

F2 为雒家滩帚状构造，属陇西旋卷构造体系。主断裂走向 120°，它由数条冲断层和一个小背斜组成，结构面的展布特点是向东南撒开，向西北收敛，覆盖面积 16km2。断层均为压性，外旋廻层向撒开方向挪动。

白银地区的新构造运动主要表现为强烈上升与下降形式的振荡运动。全新世多级阶地沉积和不同高度夷平面特征是这种运动的具体表现，其地形地貌特征表明，新构造运动表现为上升运动，上升幅度约为 24m。

据区域地质资料，白银市大地构造位置位于祁连褶皱系东段之次级构造靖远盆地。区域构造主要呈北西西向，由一系列断层及断陷盆地组成。

①白银盆地：北起黄茅井—东台子断裂，南至东湾—生活岘，西起狄家台—张家台断裂，东至红库坨—梁家窑。有两条断裂控制，为下白垩纪断陷性盆地。生活岘一带为下白垩统沉积中心，厚达 2580m。由于间歇性升降，洼地局部分布下更新统砾岩、全新统砾石层和现代河床冲洪积砂砾层。该洼地有几个互不相通的小型洼地组成，海拔 1600～1700m，相对高差 30～50m。现今地貌起伏较小，较平坦，平行状水系，沟谷开阔，坡降很小，说明自第四纪开始以下降为主，于丘陵区有较明显界限。

②断裂：白银市区及邻近地区活动断裂展布方向以北西向为主，主要断裂有六条，其他方向不甚发育，规模很小。

白银地区构造纲要见图 6.3-1。

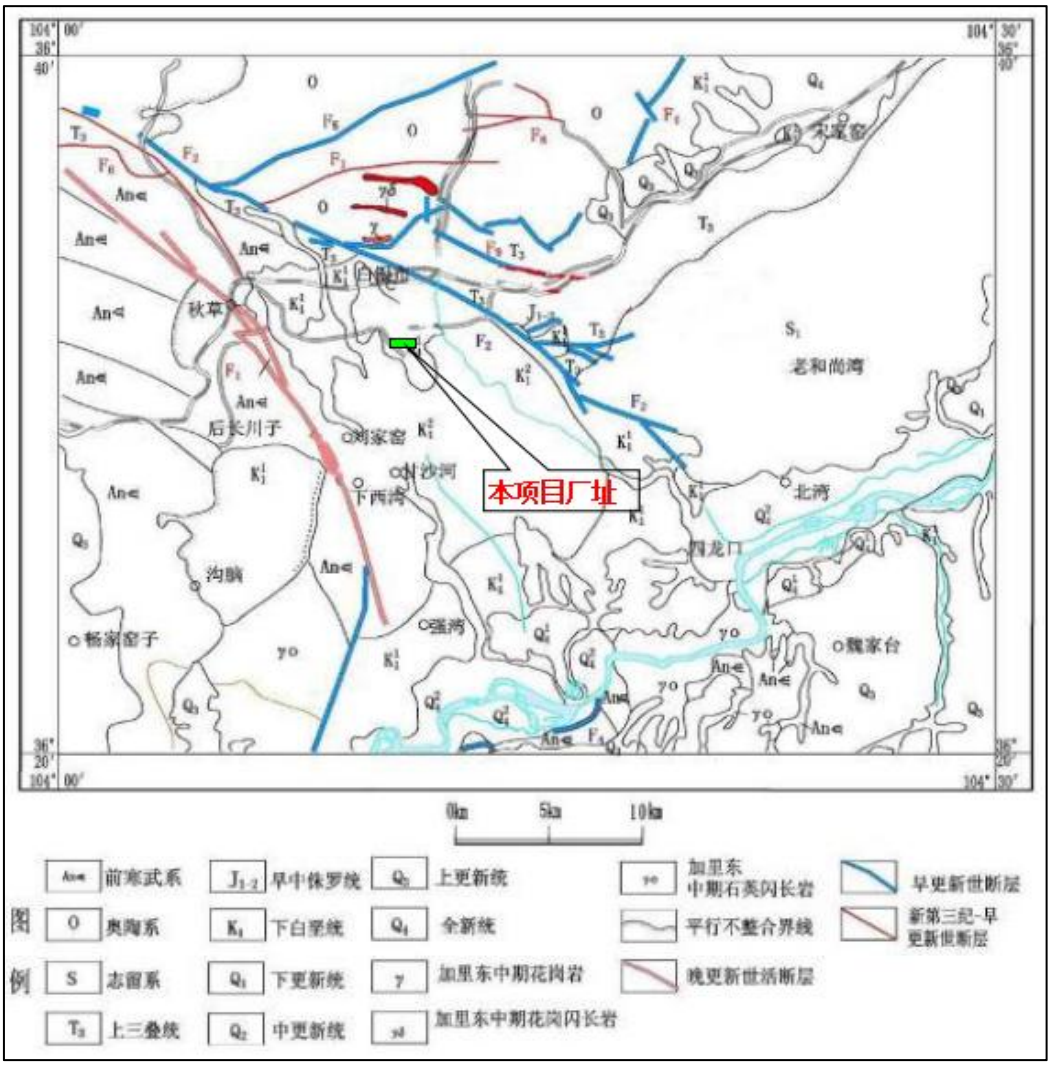


图 6.3-1　白银地区构造纲要图

6.3.2 项目区域水文地质

（1）区域水文地质条件

①地下水类型及其特征

评价区内主要地下水类型有第四系孔隙水和基岩风化裂隙水。两者均为潜水。

1）第四系孔隙水：评价区内发育多条沟谷，沿沟谷分布有第四系松散堆积物，岩性主要为冲洪积砂砾石，第四系孔隙水即赋存于沟谷内的第四系松散堆积物中，整体沿沟谷呈带状分布，厚度一般 1.50～4.0m，水位埋深 0.65～3.53m。通过调查收集评价区地下水质资料，其渗透系数为 25m/d。单井涌水量<100m^3/d，矿化度 5.9～16.0g/L。地下水化学类型为 SO_4^{2-}-Cl^--Na+型。

2）基岩风化裂隙水：广泛分布于整个评价区，为评价区内主要地下水类型，是本次评价的重点。含水层岩性为白垩系和三叠系砂岩夹砾岩。地下水主要赋存于风化裂隙中，水位埋深一般 4.50-45.0m。单井涌水量一般小于<10m3/d。矿化度 1.6～21.0g/L，水质类型 SO4·Cl-Na

和 Cl·Na 型。

②构造破碎带的含水特征

评价区内主要断裂为 F2 主干断裂及其次级断裂 F9 和 F4。F2 为压性断层，导水性弱。F9 为平移断层，F4 为逆断层。据野外地质调查，F9 和 F4 破碎带内可见大量泥质物和少量的石英、原岩碎块和角砾，其角砾呈次棱角、次圆状，其导水性较弱。

③隔水层

评价区内白垩系和三叠系地层中局部所夹泥岩和砂质泥岩具有隔水性，但由于分布不连续，仅起到局部隔水作用。白垩系和三叠系地层的弱-未风化砂岩可视为评价区内的相对隔水层。

评价区主要含水层为基岩风化裂隙潜水含水层，调查其钻探资料，地下水赋存于三叠系砂（砾）岩的风化裂隙中。含水层厚度 30m～50m，地下水埋深 11.50～25.20m。单井涌水量 0.0126～0.128L/s.m 之间，渗透系数为 25m/d。

砂岩弱-未风化层为粉砂～砾砂结构，块状构造，硅钙质胶结，节理裂隙不发育。该层仅在 CK8 钻孔深度内揭露，层顶埋深为 76.10m，层顶高程 1608.99m，该层构成场地内相对的隔水底板。

区域水文地质图见图 6.3-2。

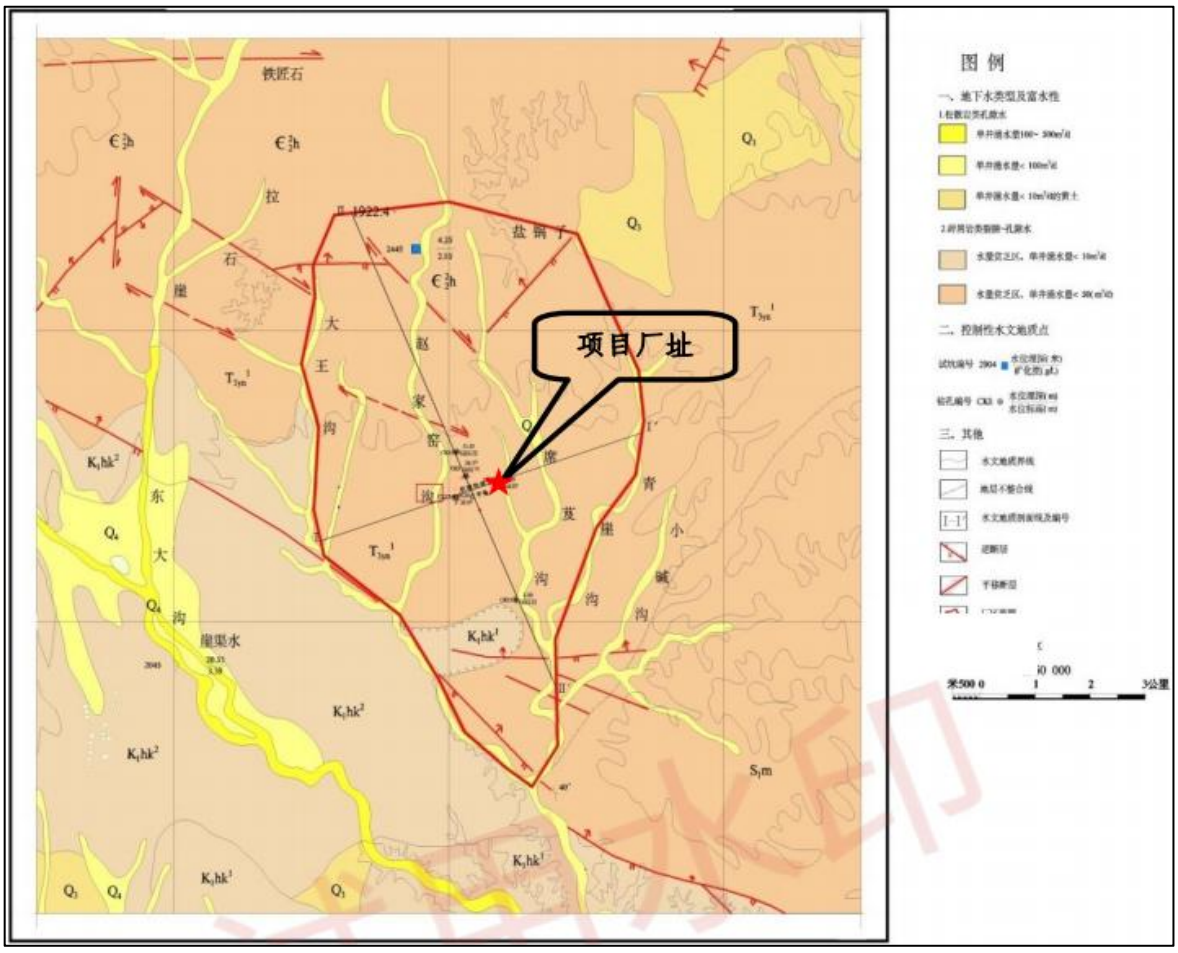


图 6.3-2　区域水文地质图

（2）地下水补给、径流及排泄条件

①第四系孔隙水

评价区内除大王沟常年有水外，赵家窑沟、席笈沟和青崖沟等几条冲沟全年有 9～10 个月断流。丰水季节，沟谷内有水流，此时，孔隙水主要接受降雨和地表水补给，向基岩裂隙含水层渗漏排泄和蒸发排泄，大王沟由于地势较低，还接受基岩风化裂隙水的侧向补给；枯水季节，大王沟接受地表水入渗补给和基岩裂隙水的侧向补给，其他几条冲沟断流，孔隙水主要接受沟谷上游或源头山区的基岩裂隙水的侧向补给，排泄方式主要为蒸发排泄。孔隙水总体沿沟谷由北向南径流。

②基岩风化裂隙水

丰水季节，基岩风化裂隙水主要接受大气降水入渗补给及赵家窑沟、席笈沟和青崖沟等沟谷一带孔隙水的垂直渗漏补给和冲沟水体的入渗补给，排泄方式主要为蒸发排泄，沿大王沟一带，基岩风化裂隙水向大王沟侧向排泄。枯水季节，基岩风化裂隙水主要接受大气降水入渗补给和赵家窑沟、席笈沟和青崖沟等沟谷一带孔隙水的垂直渗漏补给，排泄方式主要为向大王沟的侧向排泄及部分埋深较小地带的蒸发排泄。基岩风化裂隙水整体由西北至东南。

场地地下水以基岩裂隙水为主，赋存于各类基岩风化裂隙及构造裂隙带中。主要接受大气降水补给，一般自高处低洼处径流，绝大部分转化为沟谷潜水，富水性弱，水位埋深较深。

（3）地下水化学特征

白银市地下水矿化度较高，大部分不适合人畜饮用和农田灌溉。南部祖厉河流域各河（沟）谷地地下水水质普遍很差，矿化度低于 2g/L 的淡水仅限于会宁县南部华家岭北麓一带，其它地区矿化度均大于 2g/L，矿化度 2-3g/L 限于西巩、会宁、八一线以南；3-5g/L 的只是一个狭窄过渡带，其余地区基本上被 5-20g/L 以上的高矿化度水所占据，均不适合人畜饮用和农田灌溉。中部矿化度小于 2g/L 的淡水资源主要分布在以松山—大峁槐山—水泉尖山、米家山—崛吴山为轴线的地下水形成补给和径流区，最有开发利用价值的是毛卜拉古道、旱坪川盆地 85%左右的面积和水泉盆地、西格涝盆地、荒凉滩盆地的全部，其余地区均被微咸水或咸水所占据，不适合人畜饮用和农田灌溉。北部除部分中高山区地下水水质较好外，大部分地区以矿化度 1-3g/L 的微咸水为主，大于 3g/L 的咸水，一般分布在距山区较远的地带。

基岩风化裂隙水

丰水季节，基岩风化裂隙水主要接受大气降水入渗补给及赵家窑沟、蓠箕沟和青崖沟等沟谷一带孔隙水的垂直渗漏补给和冲沟水体的入渗补给，排泄方式主要为蒸发排泄，沿大王沟一带，基岩风化裂隙水向大王沟侧向排泄。枯水季节，基岩风化裂隙水主要接受大气降水入渗补给和赵家窑沟、蓠箕沟和青崖沟等沟谷一带孔隙水的垂直渗漏补给，排泄方式主要为向大王沟的侧向排泄及部分埋深较小地带的蒸发排泄。基岩风化裂隙水整体由西北至东南。

场地地下水以基岩裂隙水为主，赋存于各类基岩风化裂隙及构造裂隙带中。主要接受大气降水补给，一般自高处低洼处径流，绝大部分转化为沟谷潜水，富水性弱，水位埋深较深。

（4）地下水化学特征

白银市地下水矿化度较高，大部分不适合人畜饮用和农田灌溉。南部祖厉河流域各河（沟）谷地地下水水质普遍很差，矿化度低于 2g/L 的淡水仅限于会宁县南部华家岭北麓一带，其它地区矿化度均大于 2g/L，矿化度 2-3g/L 限于西巩、会宁、八里一线以南；3-5g/L 的只是一个狭窄过渡带，其余地区基本上被 5-20g/L 以上的高矿化度水所占据，均不适合人畜饮用和农田灌溉。中部矿化度小于 2g/L 的淡水资源主要分布在以松山—大峁山—水泉尖山、米家山—崛吴山为轴线的地下水形成补给和径流区，最有开发利用价值的是毛卜拉古道、旱坪川盆地 85%左右的面积和水泉盆地、西格涝盆地、荒凉滩盆地的全部，其余地区均被微咸水或咸水所占据，不适合人畜饮用和农田灌溉。北部除部分中高山区地下水水质较好外，大部分地区以矿化度 1-3g/L 的微咸水为主，大于 3g/L 的咸水，一般分布在距山区较远的地带。

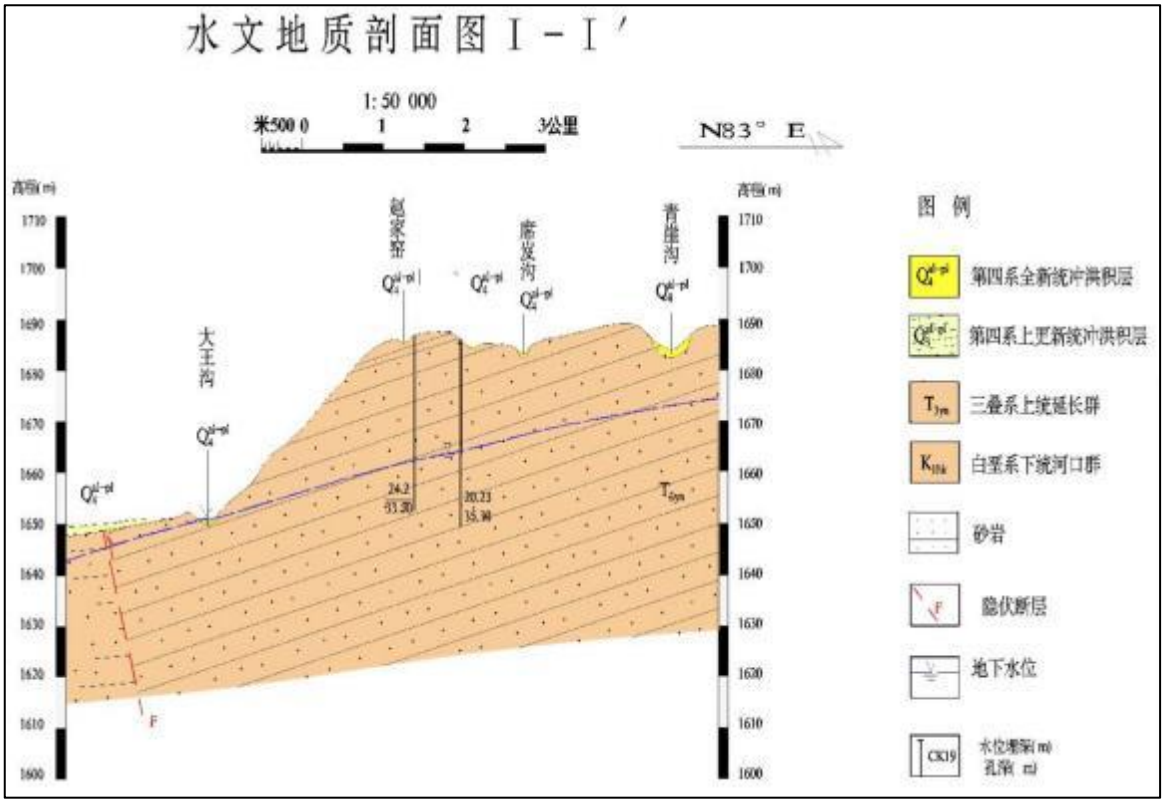


图 6.3-3　评价区水文地质剖面图（东西向）

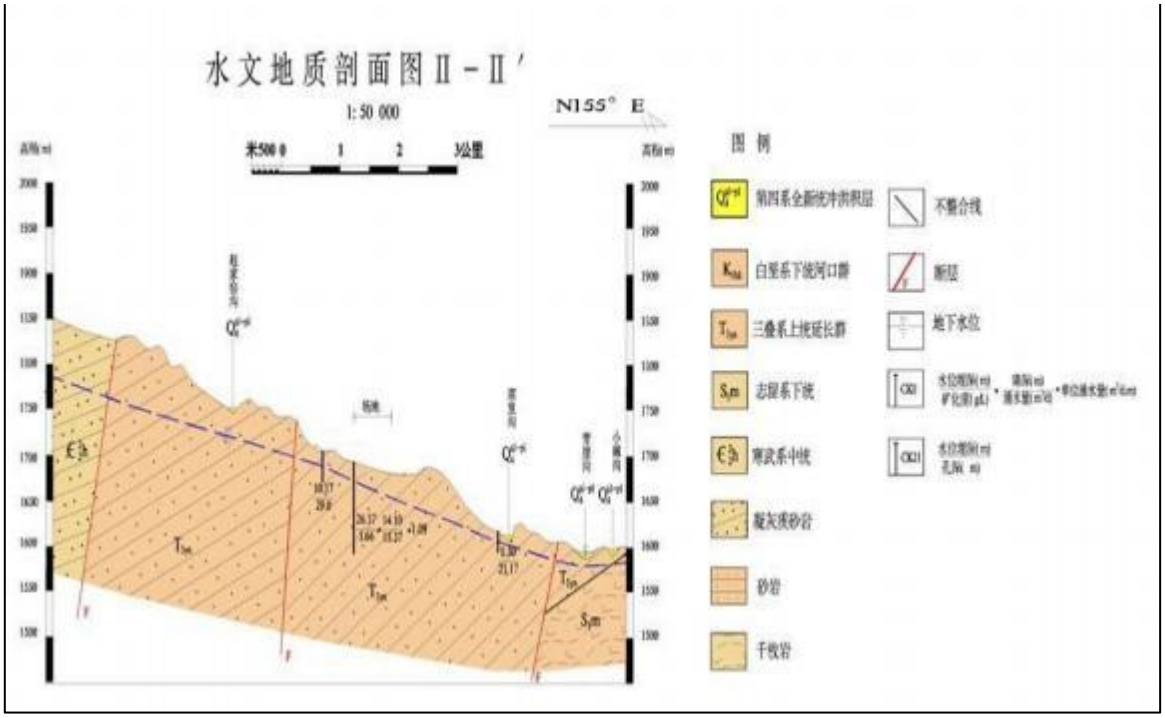


图 6.3-4　评价区水文地质剖面图（南北向）

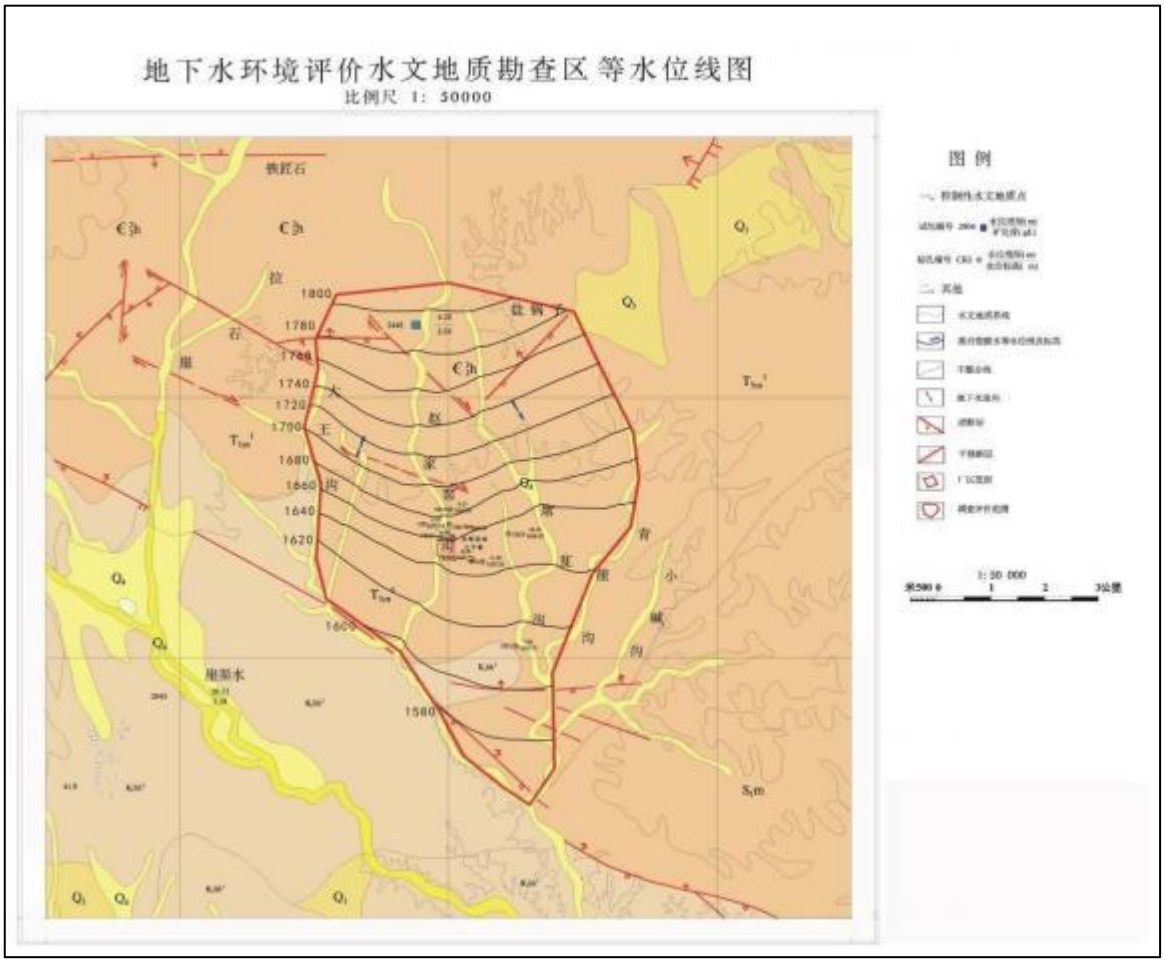


图 6.3-5　评价区潜水等水位线图

6.3.3 环境水文地质勘察与试验

根据《白银市生活垃圾焚烧发电二期项目工程地质勘察报告》，项目厂区内包气带的岩性主要为细砂和中砂，本项目所在地含水层的渗透系数取 25m/d；本项目原场地沟谷发育，切割较深，经人工挖填改造平整后作为建筑场地，原地貌形态不复存在。据孔口高程测量结果，场地地面高程在 1678.686~1684.679m 之间，相对高差 5.993m，地形略有起伏。区域场地内部及外围无明显活动断裂。整个场地地质构造特征较复杂，岩土体系简单且相对稳定。

评价区主要含水层为基岩风化裂隙潜水含水层，调查其钻探资料，地下水赋存于三叠系砂（砾）岩的风化裂隙中。含水层厚度 30m～50m，地下水埋深 11.50～25.20m。单井涌水量 0.0126～0.128L/s.m 之间，渗透系数为 25m/d。

6.3.4 地下水环境质量现状评价

根据本环评第四章中对地下水环境质量现状监测数据的分析可知，监测点除上下游监测点位硫酸盐、氟化物，侧游监测点位总硬度、硫酸盐、氟化物检测结果超标外，其余监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准。

6.3.5 敏感保护目标

根据现场调查及资料收集，项目周边村庄饮水均采用自来水管网。因此，本项目地下水评价范围内无集中式饮用水水源地及分散式饮用水井，无地下水环境保护目标。

6.3.6 地下水影响预测

1、正常工况下地下水环境影响分析评价

在正常运营期间，除盐水系统废水、锅炉定排水100%回用；根据项目废水产生种类及水质情况，项目废水根据水质分类进行处理，除盐水系统废水、锅炉定排水及低浓度废水处理站浓水用于除盐水系统补水；锅炉定排降温水回排污降温池，冷却后进入低浓度废水处理系统。循环冷却水系统排水用于冲洗水、飞灰固化、出渣补水，剩余排入园区污水管网；垃圾池渗沥液、主场房地面冲洗水、垃圾卸料区及车辆冲洗水进入厂区设置的渗滤液处理系统进行处理，处理满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）后全部回用于除盐系统补充水，不外排；厂区建设事故池和事故废水收集系统，可有效地拦截事故时产生的废污水，防止对外界环境造成污染。同时对厂区各区域按要求分区防渗，在采取措施后，运营期正常工况下本工程对地下水环境无影响。

综上所述，在采取措施后，运营期正常工况下本工程对地下水环境影响很小。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），已依据 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测，本项目场区内各建筑物均按 GB18597、GB18598、GB18599 相关要求设计了相应的防渗设施。因此，本项目地下水环境影响分析只对非正常工况下进行预测。

2、非正常工况下地下水环境影响分析评价

（1）污染途径

根据项目的实际情况分析，最有可能发生地下水污染事件的是垃圾贮坑以及生活垃圾渗滤液收处理系统各建构筑物等防渗出现破损发生小面积渗漏，废污水逐步渗入土壤并可能进入地下水。本项目主要污染源是渗滤液渗漏通过包气带垂直运移进入地下水中，从而造成的地下水水质污染。

（2）情景设定

当垃圾贮坑、渗滤液收集、处理系统建构筑物防渗系统破坏时，若破裂位置在底部， 不容易被发现，渗滤液污染物连续下渗至地下，这种情况下，地下水受到污染的可能性最大，故仅预测该种渗漏情景下对地下水水质的影响。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）“地下水环境影响预测时段

应选取可能产生地下污染的关键时段，至少包括污染发生后的100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。”本次环评预测时段为污染发生后的100d、1000d、服务年限（20a）。

（3）预测模型

本项目地下水评价等级为三级，按照 HJ 610-2016 中第 9.7 小节预测方法， 本项目预测方法选择解析法，预测模型及参数确定如下：

本次评价采用HJ 610-2016 中推荐的地下水溶质运移解析法中的一维稳定流动一维水动力弥散模式中的一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界进行预测及评价，预测模型如下：

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n_e\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：

x—据注入点的距离；

t—时间，d；

C(x,t)—t 时刻点 x 处的示踪剂浓度，g/L；

m—注入的示踪剂质量，kg；

W—横截面面积，m^2；

u—水流速度，m/d；

ne—有效孔隙度，无量纲；

DL—纵向弥散系数，m^2/d；

π—圆周率。

（4）模型参数的选取

由上述模型可知，模型需要的参数有：注入的示踪剂质量 m；横截面面积 W；有效孔隙度 ne；水流速度 u；纵向弥散系数 DL。

①横截面面积

本区第四系浅层孔隙淡水为环境保护目标，根据《《白银高新区化工园区银东片区规划（2021-2035）》环境影响报告书》中资料，评价区潜水含水层厚度约为 50m，污染物宽度按 5m 计，则横截面面积为 $250m^2$。

②有效孔隙度

根据区域水文地质资料，本次评价取场区含水层有效孔隙度 ne=0.2。

③水流实际平均流速 u

松散岩类孔隙含水层有效孔隙度（n）和渗透系数（K)：根据《白银市生活垃圾焚烧发电二期项目工程地质勘察报告》，项目厂区内包气带的岩性主要为细砂和中砂，渗透系数取25m/d；水力坡度从水文地质图上量取为 2.5‰；有效孔隙度根据含水层岩性，参照《水文地质手册（第二册）》取经验值 0.2。因此地下水的渗透流速：V=K·I=25m/d×2.5‰=0.0625m/d，地下水平均实际流速 u=V/n=0.3m/d。

④弥散系数

根据《白银市生活垃圾焚烧发电二期项目工程地质勘察报告》，项目厂区内包气带的岩性主要为细砂和中砂，项目所在区域纵向弥散系数 DL=0.4m²/d。

（4）预测因子

本项目垃圾贮坑和渗滤液处理系统废水均为垃圾渗滤液，主要成分主要为 CODcr、氨氮、以及各类重金属，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），预测因子应包含现有工程已经产生的且改、扩建后将继续产生的特征因子，改、扩建后新增加的特征因子。根据上述原则，本项目渗滤液特征因子只有重金属和其他类别两大类，本次评价选取 COD、氨氮以及全部重金属（包括 Pb、As、Hg、Cr、Cd、Zn、Ni、Cu）作为预测特征因子。

表6.3-1　非正常状况下入渗的废水中各类污染物浓度一览表　　单位mg/L

构筑物名称	泄漏量	污染物	浓度 mg/L	污染物泄漏量（30d）/（g）	备注
渗滤液收集池	0.032m³/d	COD	71000	68160	根据工艺流程，在浸出区域浓度最大，按最不利情况考虑
		氨氮	107.14	102.8544	
		Pb	0.375	0.36	
		As	0.035	0.0336	
		Hg	0.0022	0.002112	
		Cr	0.07	0.0672	
		Cd	0.014	0.01344	
		Zn	1.06	1.0176	
		Ni	1.0	0.96	
		Cu	1.1	1.056	

（3）模型预测结果及分析评价

预测以污染源为坐标零点，x 坐标选取与地下水径流方向一致，y 坐标选取与地下水水流方向垂直。

本次评价采用瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源模型对 100d、1000d 和 20a 三个时刻的污染物扩散特征进行了预测分析，预测内容见下表所示：

表 6.3-2 污染因子（渗滤液处理系统）运移计算结果一览表

位置	污染物	运移时间	下游最大浓度（mg/L）	出现距离（m）	最远超标距离（m）	最远影响距离（m）	标准限值（mg/L）
渗滤液收集池	COD	100d	60.80295	31.5	43	62	20
		1000d	19.22758	288.2	/	391	
		20a	7.412965	1072	/	2414	
	氨氮	100d	0.09557553	33.8	/	/	0.5
		1000d	0.03022363	318.3	/	/	
		20a	0.01118627	1099	/	/	
	Pb	100d	0.0003345233	31.5	/	/	0.01
		1000d	0.0001057855	365.6	/	/	
		20a	3.915299E-05	2215	/	/	
	As	100d	3.122217E-05	28.8	/	/	0.01
		1000d	9.873318E-06	366.5	/	/	
		20a	3.654279E-06	2188	/	/	
	Hg	100d	1.962536E-06	30.5	/	/	0.001
		1000d	6.206085E-07	296.3	/	/	
		20a	2.296975E-07	2210	/	/	
	Cr	100d	6.244434E-05	36.6	/	/	0.05
		1000d	1.974664E-05	296	/	/	
		20a	7.308558E-06	2219	/	/	
	Cd	100d	1.248887E-05	32	/	/	0.005
		1000d	3.949327E-06	318.8	/	/	
		20a	1.461712E-06	2210	/	/	
	Zn	100d	0.0009455857	38.8	/	/	1.0
		1000d	0.0002990204	319	/	/	
		20a	0.0001106724	2221	/	/	
	Ni	100d	0.0008920621	32.8	/	/	0.02
		1000d	0.0002820948	325	/	/	
		20a	0.000104408	2210	/	/	
	Cu	100d	0.0009812682	33.5	/	/	1.0
		1000d	0.0003103043	328	/	/	
		20a	0.0001148488	2189	/	/	

注：根据《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）8.4.1.1，对于不属于 GB/T14848 水质指标的评价因子，可参照国家（行业、地方）相关标准的水质，标准值（如 GB3838、GB5749、DZ/T0290）进行评价。本次 COD 采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准值进行达标评价。

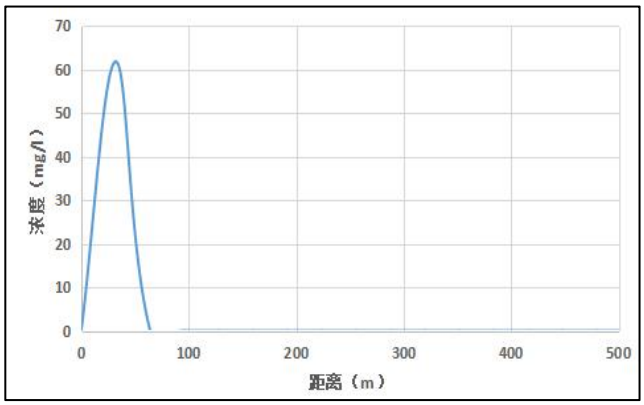


图 6.3-6-1　COD 100d 渗漏预测结果示意图

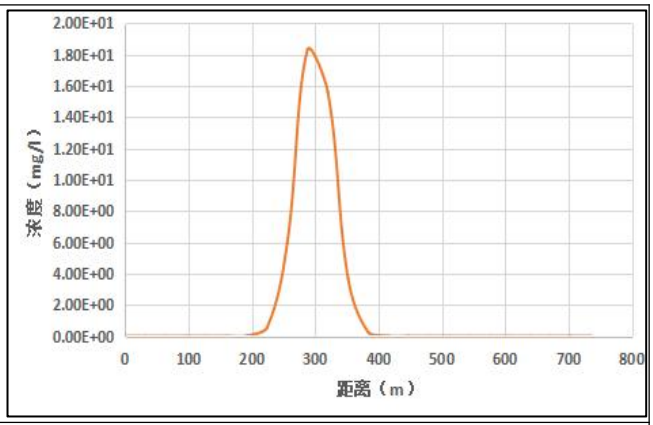


图 6.3-6-2　COD 1000d 渗漏预测结果示意图

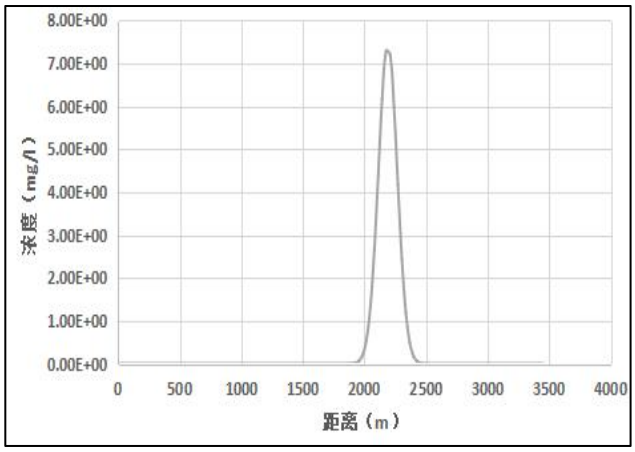


图 6.3-6-3　COD 20a 渗漏预测结果示意图

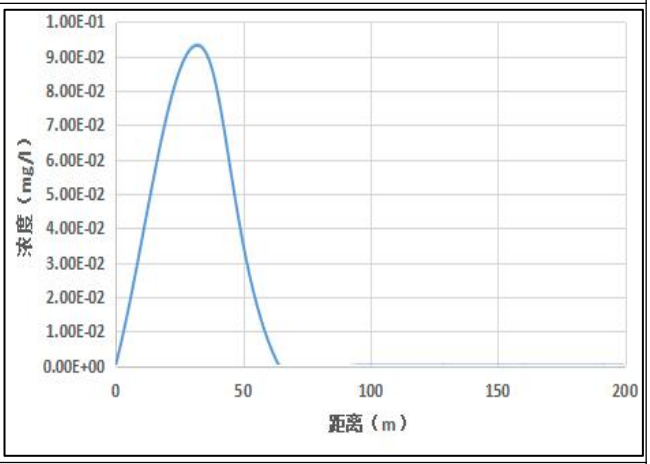


图 6.3-7-1　氨氮 100d 渗漏预测结果示意图

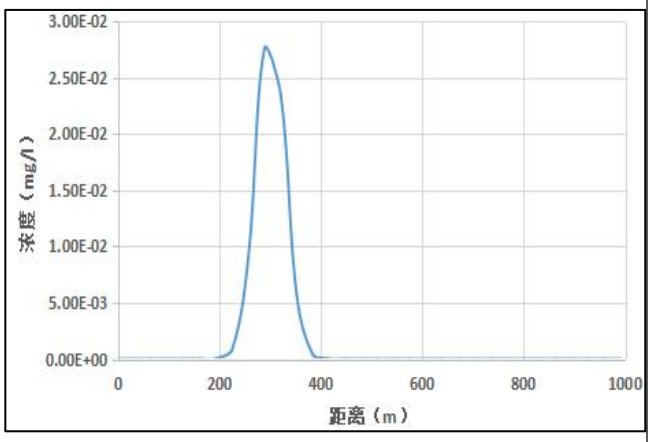


图 6.3-7-2　氨氮 1000d 渗漏预测结果示意图

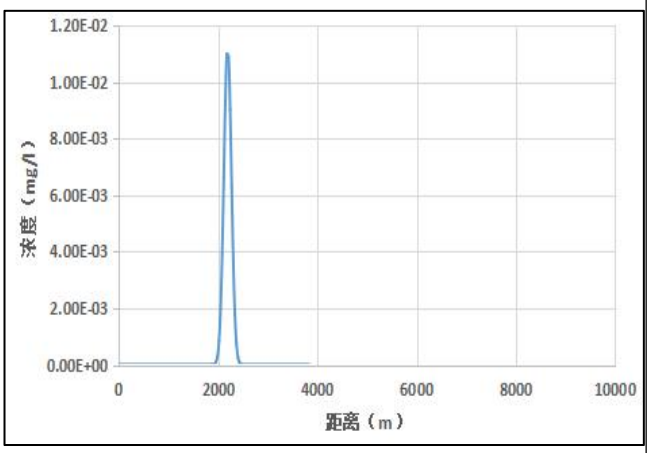
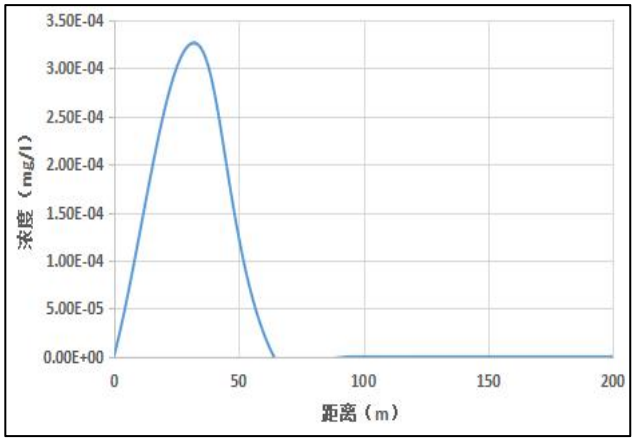


图 6.3-7-3　氨氮 20a 渗漏预测结果示意图



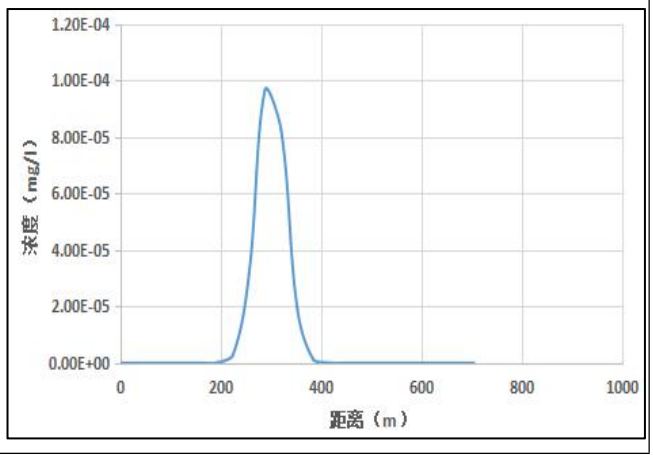


图 6.3-8-1　Pb 100d 渗漏预测结果示意图

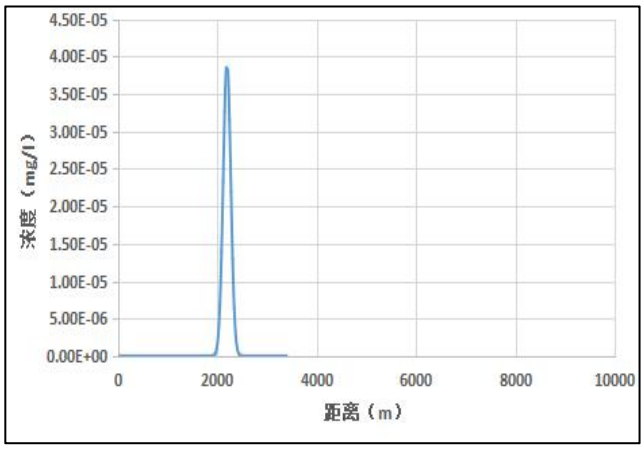


图 6.3-8-2　Pb 1000d 渗漏预测结果示意图

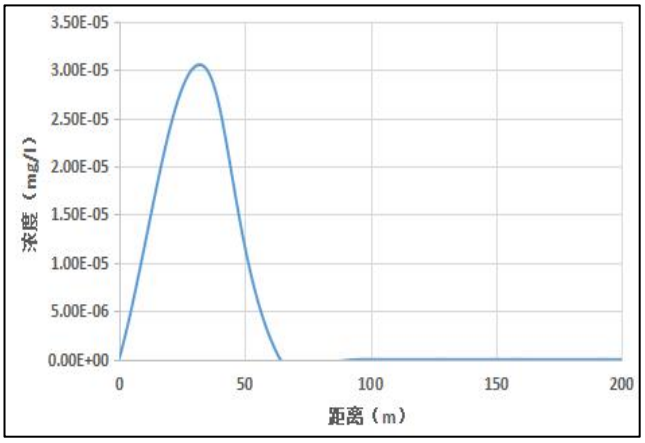


图 6.3-8-2 Pb 20a 渗漏预测结果示意图

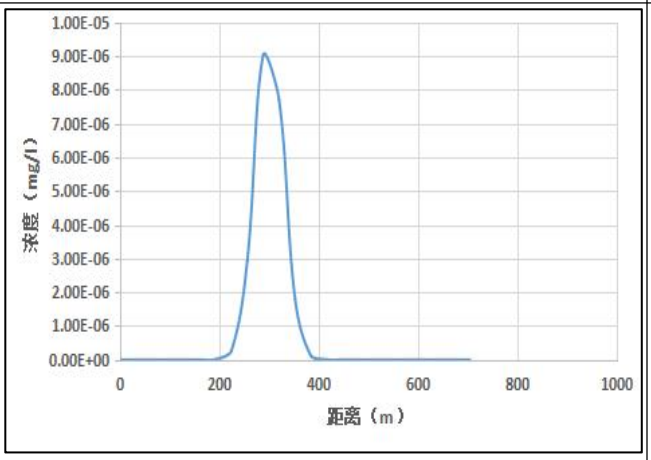


图 6.3-9-1　As 100d 渗漏预测结果示意图

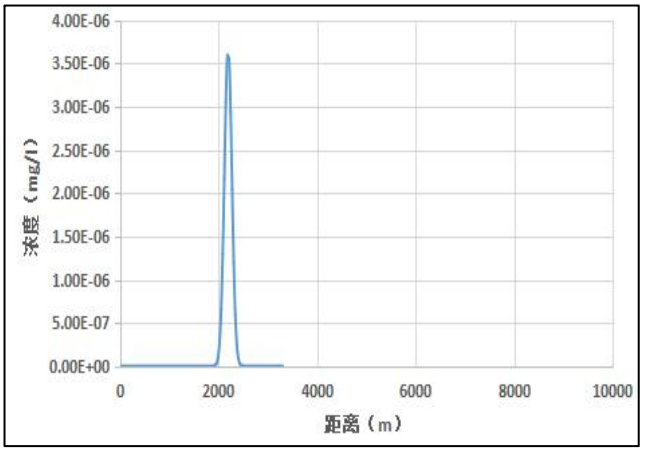
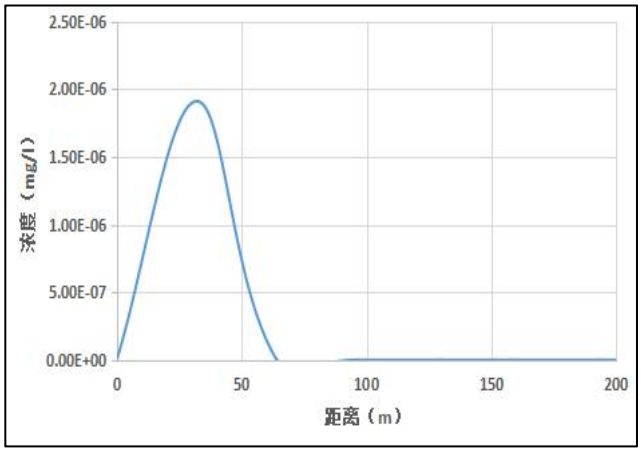


图 6.3-9-2　As 1000d 渗漏预测结果示意图

图 6.3-9-3　As 20a 渗漏预测结果示意图



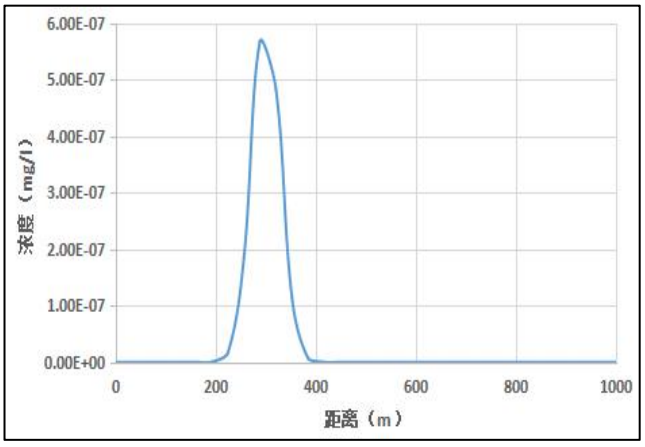


图 6.3-10-1　Hg 100d 渗漏预测结果示意图

图 6.3-10-2　Hg 1000d 渗漏预测结果示意图

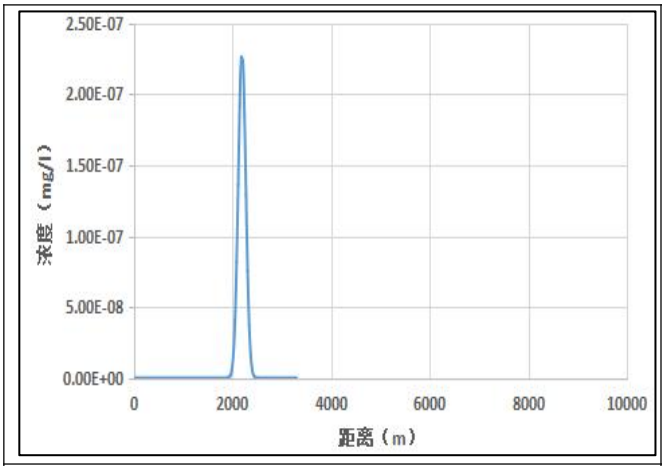


图 6.3-10-3　Hg 20a 渗漏预测结果示意图

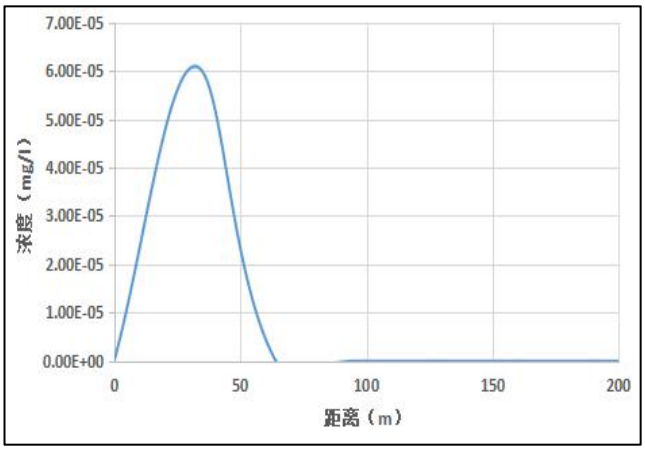


图 6.3-11-1　Cr 100d 渗漏预测结果示意图

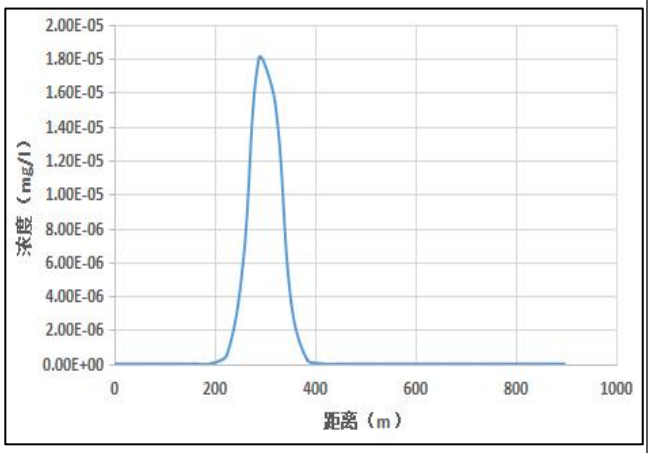


图 6.3-11-2　Cr 1000d 渗漏预测结果示意图

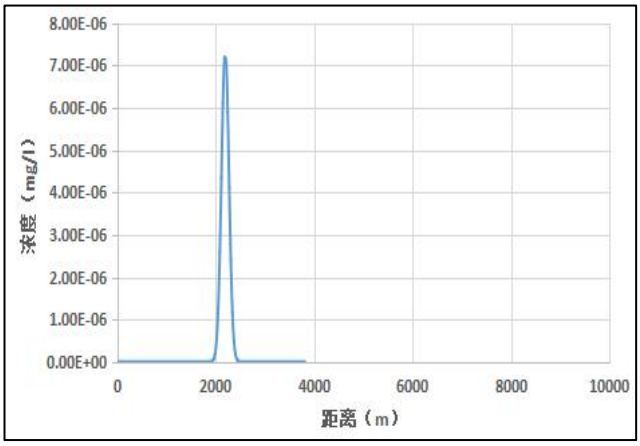


图 6.3-11-3　Cr 20a 渗漏预测结果示意图

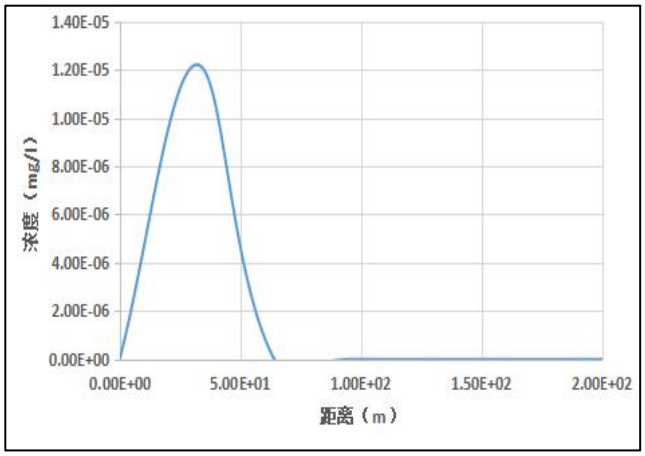


图 6.3-12-1　Cd 100d 渗漏预测结果示意图

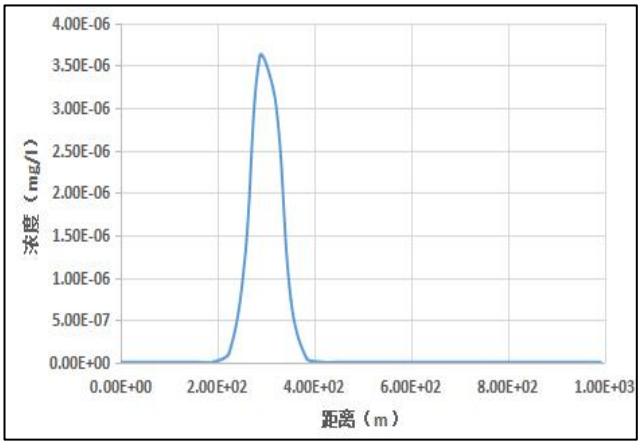


图 6.3-12-2　Cd 1000d 渗漏预测结果示意图

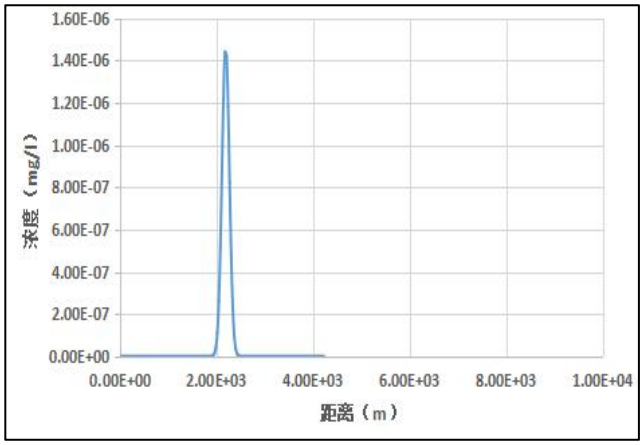


图 6.3-12-3　Cd 20a 渗漏预测结果示意图

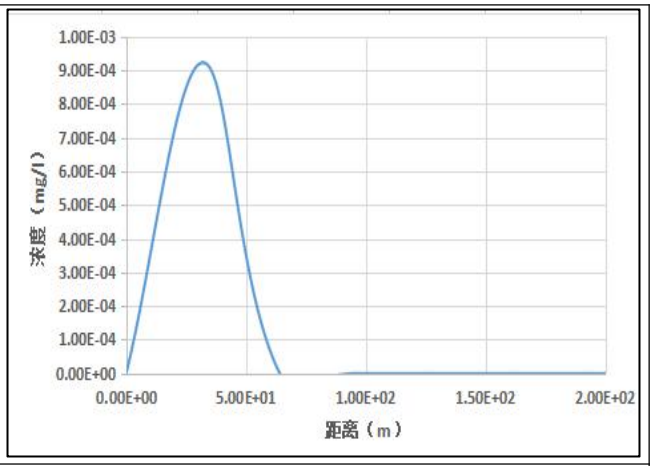


图 6.3-13-1　Zn 100d 渗漏预测结果示意图

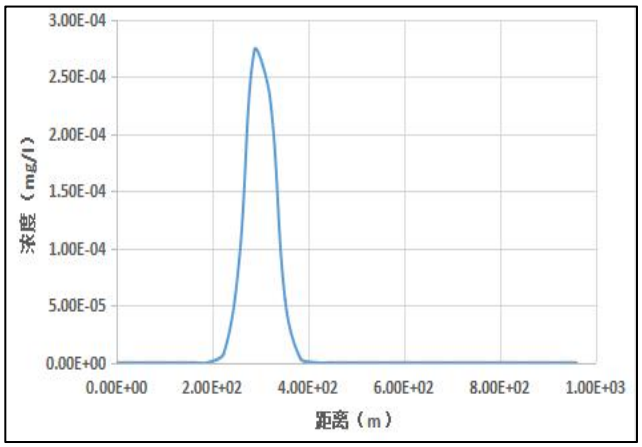


图 6.3-13-2　Zn 1000d 渗漏预测结果示意图

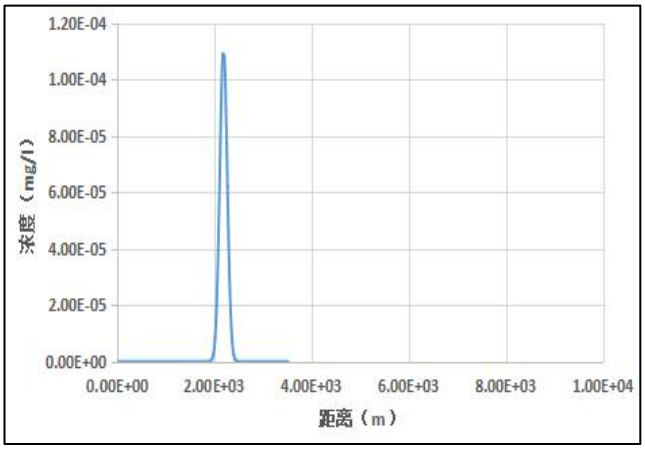


图 6.3-13-3　Zn 20a 渗漏预测结果示意图

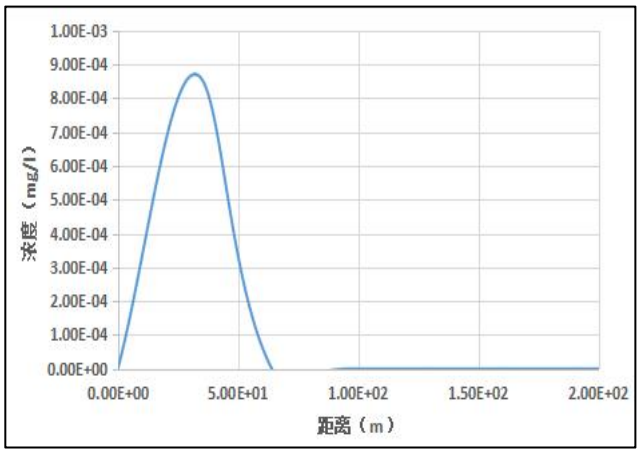


图 6.3-14-1　Ni 100d 渗漏预测结果示意图

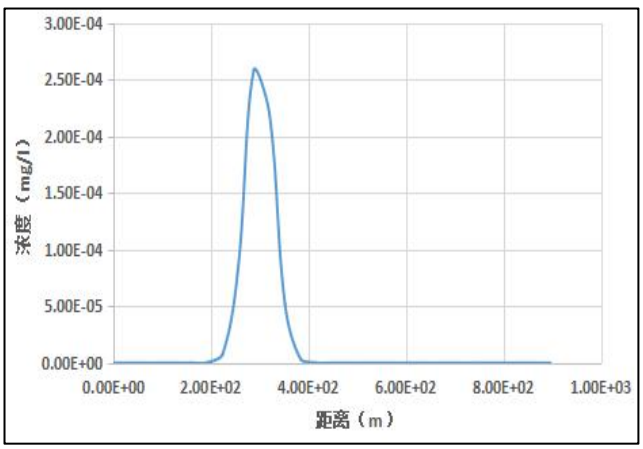


图 6.3-14-2　Ni 1000d 渗漏预测结果示意图

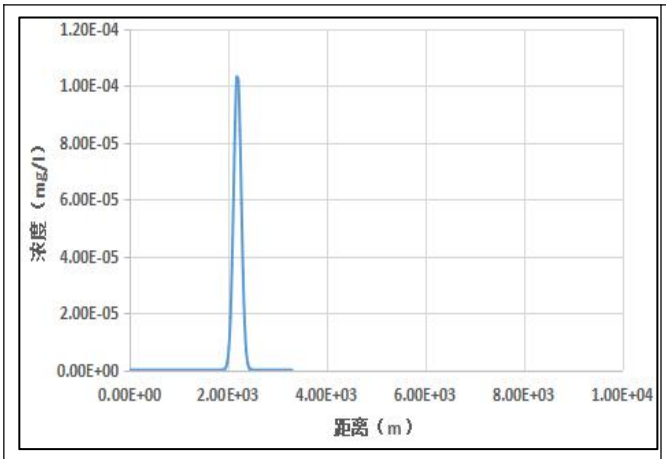


图 6.3-14-3　Ni 20a 渗漏预测结果示意图

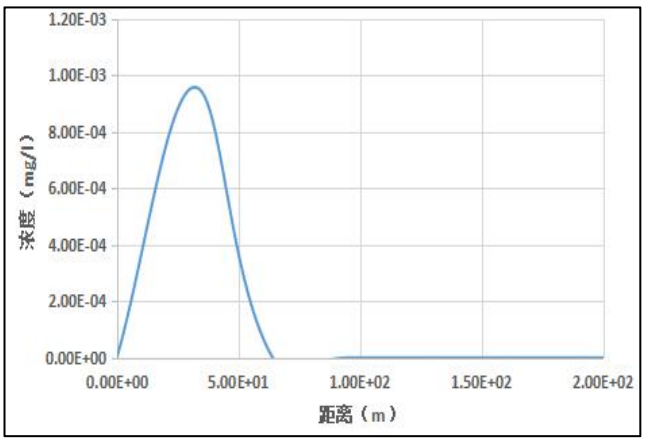


图 6.3-15-1　Cu 100d 渗漏预测结果示意图

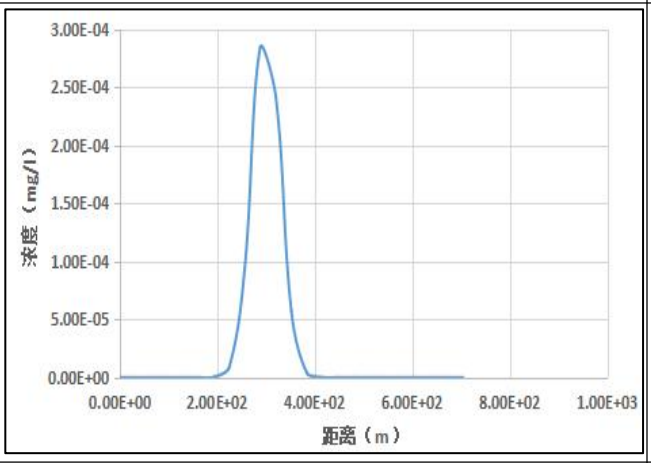


图 6.3-15-2　Cu 1000d 渗漏预测结果示意图

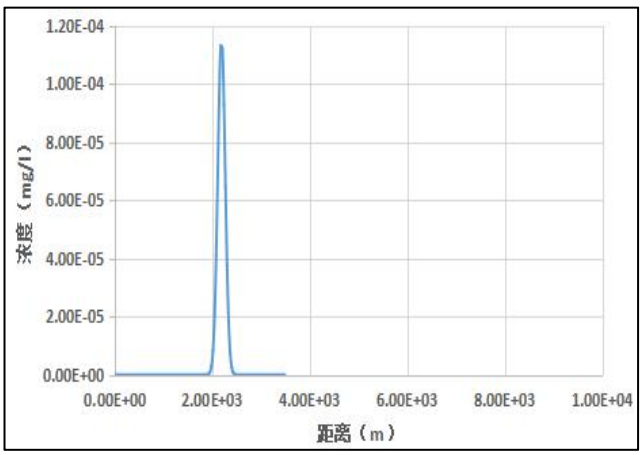


图 6.3-15-3　Cu 20a 渗漏预测结果示意图

根据预测可知：

泄漏 100d、1000d、20a 后，COD 的最大贡献浓度分别为 60.80295mg/L、19.22758mg/L、7.412965mg/L，对应的下游迁移距离为 31.5m、288.2m、1072m，最远超标距离为 43m（位于本项目厂界内）、0m、0m。可以看出泄露 100d 后下游地下水中 COD 浓度厂内超标（渗滤液处理系统距离下游南厂界 78m），厂外均不超标。根据《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）10.4.1 建设项目各个不同阶段，除厂界内小范围以外地区，均能满足 GB/T14848 或国家（行业、地方）相关标准要求，应得出可以满足标准要求的结论。因此，地下水中 COD 浓度小于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准值(≤20mg/L)。

其他氨氮、Pb、As、Hg、Cr、Cd、Zn、Ni、Cu 泄漏 100d、1000d 和 20a 后的预测浓度最大值均达标，满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求。因此，对地下水质量影响较小。

本环评要求定期对垃圾贮坑和渗滤液处理系统建构筑进行检修，并在生活垃圾渗滤液处理系统的地下水下游设地下监控井 1 个（原有厂界南侧留有水井，作为监控井），本项目为三级评价，结合地下水导则 11.3 地下水环境监测与管理中 11.3.2.1 跟踪监测点数量要求：b）三级评价的建设项目，一般不少于 1 个，应至少在建设项目场地下游布置 1 个，项目设置符

合要求。按照要求进行例行监测，可有效监控对地下水的不利影响，并采取有效的预防措施。

6.3.7 地下水环境影响评价结论

根据地下水环境影响预测结果可知：

项目建设阶段：正常状况下，在做好垃圾贮坑和渗滤液处理系统废水集中收集处理前提下，不会对地下水环境造成影响。

项目运行阶段：在所假设的非正常状况下，拟建项目的渗滤液调节池发生渗漏后对渗漏点周边及下游一定范围内的地下水环境的影响较大。本次环评要求，在施工过程中严格按照防渗要求进行施工，确保防渗措施达到防渗等级要求，另外建设单位在运行过程中还应加强对渗滤液处理系统废水收集设施的维护；一旦发现防渗措施因腐蚀、老化等原因失效，应立即采取措施对失效区域进行治理达到防渗等要求，另外项目在运行期应加强地下水水质的跟踪监测，确保在非正常情况下污废水渗漏能够被及时发现，确保废水渗漏不会对地下水环境造成大的影响。

项目服务期满：服务期满后不再有新的固废进场也就不会有渗滤液产生，因此就不会对地下水环境产生影响。

结合项目总平布置，渗滤液收集池、渗滤液处理系统均位于办公楼侧游，原厂界南侧留有水井，作为监控井，并制定跟踪监测计划。

综上所述，本项目地下水环境影响可接受。

6.4 声环境影响预测评价

1、声源数据

厂内主要噪声源有汽轮机、发电机、汽轮发电机冷却风机、鼓风机、引风机、空压机、搅拌机、挤压机、各类水泵、冷却塔等机械设备噪声，噪声源强 70~110dB（A）， 根据设备类型以及噪声源强，结合区域声环境质量现状和声环境敏感目标分布情况，采取厂房隔声、部分设备采取消声器或消声整流设施，可降噪 20~35dB（A）。改扩建工程声源数据见表 3.2-21 所示。现有工程声源数据见下表：

表 6.4-1　现有工程主要噪声源及其源强（dB(A)）

序号	建筑物名称	声源名称	使用数量（台/套）	声压级	声源控制措施	空间相对位置	距室内边界（m）	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失	建筑物外噪声	
						X，Y，Z					声压级/dB（A）	距离
1	主厂房	凝结水泵	1	85	厂房隔声	28，0，1.2	11	61.9	连续	10	51.9	1
2		一次风机	1	110	消声器及厂房隔声	25，1.2，1.2	20	70	连续	10	60	1
3		二次风机	1	110	消声器及厂房隔声	25.2，-2.3，1.2	22	69	连续	10	59	1
4		点火燃烧器	1	80	厂房隔声	31.1，3.6，1.2	26	56	连续	10	46	1
5		辅助燃烧器	1	85	厂房隔声	25，8.3，1.2	25	61	连续	10	51	1
6		汽轮机	1	100	厂房隔声	-1.3，0，1.2	6	78	连续	10	68	1
7		发电机	1	100	厂房隔声	-2.3，2.3，1.2	5	78	连续	10	68	1
8		螺杆式空压机	1	95	厂房隔声	3.9，6.3，1.2	23	71	连续	10	61	1
9		喷射风机	1	95	消声器及房隔声	2.1，-0.9，1.2	35	71	连续	10	61	1
10		真空上料机	1	85	厂房隔声	19.9，6.3，1.2	36	60	连续	10	50	1
11		除盐水输送泵	1	85	厂房隔声	-25.3，-15.6，1.2	37	60	连续	10	50	1
12		引风机	4	110	消声器及厂房隔声	18，6.8，1.2	37	76	连续	10	66	1
13		刮板输送机	1	80	厂房隔声	26.5，9.1，1.2	36	56	连续	10	46	1
14		桨叶干燥机	1	85	厂房隔声	-5.1，3.6，1.2	10	62	连续	10	52	1
15		尾气引风机	4	110	厂房隔声	-18.9，-5.9，1.2	12	76	连续	10	66	1
16		臭气风机	1	110	厂房隔声	25.6，3.69，1.2	13	75	连续	10	65	1
17	综合泵房	泵	4	97	厂房隔声	-15.6，-25.6，1.2	20	85	间断	10	75	1
18		挤压脱水机	1	80	厂房隔声	-25，-28.6，1.2	24	67	连续	10	57	1
19		除砂装置	1	80	厂房隔声	-25.6，-33.9，1.2	23	68	连续	10	58	1
20	渗滤液处理系统	泵及处置设备	4	91	厂房隔声	64，-58.9，1.2	13	78	连续	10	68	1
21	飞灰处理间	搅拌设备	1	80	厂房隔声	-15，-25.1，1.2	10	68	连续	10	58	1

2、环境数据

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），噪声预测环境数据包括气象数据、地形数据、与预测点之间障碍物几何参数、与预测点之间植被类型以及地面覆盖情况。本项目厂界外200m范围内无声环境保护目标，因此，本次环评噪声预测和评价内容为厂界噪声贡献值，预测点为厂界外1m，气象数据为本项目噪声预测环境数据见下表。

表 6.4-2 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据
1	年平均风速	m/s	1.73
2	主导风向	/	西北
3	年平均气温	℃	9.31
4	年平均相对湿度	%	50.16
5	大气压强	hPa	854

3、预测模式

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

（1）室外声源在预测点的声级

$$LA（r）=LA（r_0）-20\lg（r/r_0）-A$$

式中：LA（r）、LA（r_0）—距声源r、r_0处的A声级，dB；

r、r_0—预测点到声源的距离，m；

A—各种衰减量，dB。

如果已知声源的A声功率级LAw，且声源处于半自由声场，则

$$LA(r)=LAw-20\lg(r)-8$$

（2）室内声源等效室外声源计算

①室内某一声源在靠近围护结构处的声压级

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

式中：Lp1—某室内声源在靠近围护结构处产生的声压级，dB；

L_w—为某声源的声功率级，dB；

r—为室内某个声源与靠近围护结构处的距离，m；

R—房间常数，$R=\frac{S\alpha}{1-\alpha}$；

S—室内总表面积，m^2；

α—平均吸声系数；

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

②所有室内声源在靠近围护结构处产生的总声压级

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

③所有声源在室外靠近围护结构处产生的声压级

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

式中：TL_i—墙体(等围护结构)的隔声量，dB。

④等效室外声级

将室外声级L_{p2i}（T）和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源声功率级L_w。

$$L_w=L_{p2}（T）+10\lg（S）$$

式中：S—透声面积，m^2。

（3）各等效声源在预测点处产生的贡献值为

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：L_{eqg}—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

ti—在T时间内i声源工作时间，s；

M—等效室外声源个数。

tj—在T时间内j声源工作时间，s；

4、预测结果

（1）正常工况厂界噪声预测与分析

本项目属于改扩建项目，厂界噪声预测值为改扩建项目和现有工程全厂所有设备噪声源叠加后的贡献值。项目建成后，正常工况下，厂区所有噪声源厂界噪声预测结果（贡献值）见表6.4-3。

表6.4-3 厂界噪声贡献值预测结果 单位：dB(A)

序号	预测点	贡献值	标准值		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	厂界东侧	53	65	55	达标	达标
2	厂界南侧	52	65	55	达标	达标
3	厂界西侧	50	65	55	达标	达标
4	厂界北侧	49	65	55	达标	达标

根据预测结果，改扩建项目建成以后全厂厂界噪声贡献值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类区标准要求。

根据现场调查，本项目厂界外 200m 范围内无声环境敏感目标，因此，本项目对声环境敏感目标影响很小。

（2）锅炉排气、吹管噪声预测

锅炉在点火期间需要短暂放空排气，持续时间约1小时。在未采取噪声治理措施时，锅炉排气声级最大为140dB（A），锅炉安装消声量尽量大的节流降压小孔喷注复合消声器，在厂房及消声器作用下，降噪量约为35dB(A)左右，采取措施后噪声值为105dB(A)，对声环境质量以及声环境敏感目标造成影响。因此，在运行管理中应避免夜间进行锅炉排气。

锅炉在新安装或大修后需要吹管，持续时间约2天。在未采取噪声治理措施时，吹管过程中产生的噪声高达130~150dB，安装吹管消音器可减弱噪声的产生与传播，使出口噪声消声量达到30~40dB（A）以上，相应地响度降低60%以上，主观感觉有明显效果。对声环境质量以及声环境敏感目标造成影响，因此，应利用白天进行。

由上述分析可知：锅炉排汽噪声、吹管噪声均为偶发性噪声，利用白天进行，同时项目均安装专门的消声器进行降噪，同时尽量减少停炉频次，在采取上述措施后，可降低影响，在锅炉排气及检修吹管之前与附近村民沟通，取得谅解。

6.5 固体废物影响评价

拟建项目运营过程中固废包括危险废物、一般工业固废和生活垃圾。

6.5.1 一般工业固体物影响分析

炉渣、除盐水系统产生的废膜和废过滤介质、废活性炭、污泥、石灰粉仓和复合黏土矿物吸附剂粉仓废布袋、废脱硫剂、渗滤液处理系统产生的废膜属于一般工业固体废物；炉渣经水冷式出渣机，直接将炉渣输送至渣坑暂时存放，然后外售综合利用；废膜、污泥、石灰石粉仓和复合黏土矿物吸附剂粉仓仓顶废布袋、非正常工况除臭系统废活性炭入炉焚烧。

项目运营期一般固废得到合理的处置或者利用，在厂区内不长期堆存，及时利用或者处置，对周围环境的影响较小。

6.5.2 危险废物环境影响分析

废布袋、检修废物、在线监测废液、飞灰属于危险废物。

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的规定，本项目焚烧产生的飞灰性质为危险废物（危险废物代码为772-002-18），经稳定化处理后符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）要求后送至白银刘川生活垃圾填埋场填埋。

项目运营期烟气净化除尘器更换的废布袋以及飞灰仓仓顶更换的废布袋、在线监测废液、检修废物在依托现有工程危险废物储存间，对产生的危险废物进行分类、分区收集和储存，按照危险废物管理要求定期送有资质的单位处置。

本项目危险废物在收集、贮存、运输过程中严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）要求执行。飞灰必须经厂房内螯合固化处理后送至飞灰贮存间稳定化暂存，待达到稳定化要求检验符合要求后，经有危险废物运输、转移资质的单位负责将固化后的飞灰送至白银刘川生活垃圾填埋场分区填埋，在厂区内的收集、贮存、运输活动应该严格遵照国家相关规定，建立健全的规章制度和操作流程，做好相关登记记录，并做好该固废的螯合固化处理，确保该过程安全、可靠；在转移过程中必须按照《危险废物转移联单管理办法》执行“危险废物转移联单”制度；应建立规范的管理和技术人员培训制度， 定期对管理和技术人员进行培训，确保危险废物的收集、贮存和运输活动严格按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求严格做好管理。确保焚烧炉飞灰的收集、贮存和运输等过程符合危废管理要求。

1、危废暂存的环境影响分析

本项目飞灰螯合后产生量约为14648.56t/a，飞灰贮存间可暂存10d以上的飞灰。本工程飞灰贮存间为地上建构筑，属于全密闭式，对区域内环境空气的影响较小；飞灰贮存间属于厂区内重点防渗区域，不会区域内地下水产生影响。

危险废物暂存依托现有工程危废暂存间暂存，暂存间建筑面积25m^2，主要对烟气净化除尘器废布袋和飞灰仓仓顶废布袋、检修废油、在线监测废液等分类收集存放。该部分危险废物的产生量约为1.8t/a，产生量较小，现有工程25m^{2}的危废暂存间尚有余量能够容纳该部分危废，现有工程危废暂存间建设满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求。运营期危险废物暂存应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

采取以上措施后危险废物暂存对区域环境影响较小。

2、转移环境影响分析

项目产生的危险废物根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物经营许可证管理办法》的相关规定，由企业向当地环保部门

申请，获得批准后才能转运。危险废物的转运实行五联单制度，运出单位及当地环保部门、运输单位、接受单位及当地环保部门进行跟踪联单。危险废物道路运输车辆应配置符合GB13392规定的标志；运输危险废物的车辆安装GPS系统，借此对危险废物的去向进行全程跟踪定位；车辆应根据装运危险废物性质和包装形式，配备相应的捆扎、防水、防渗和防散失等用具。车辆应配备与运输类型相适应的消防器材；从事危险废物道路运输的驾驶员、押运员、装卸管理人员应定期参加危险废物污染防治从业人员专业技术培训，并考核合格；危险废物运输应严格执行《危险废物转移联单管理办法》；危险废物不得散装运输。

3、去向说明

本项目焚烧产生的飞灰经螯合剂螯合稳定化处理后符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）要求后送至白银刘川生活垃圾填埋场分区填埋。

项目运营期烟气净化除尘器更换的废布袋以及飞灰仓仓顶更换的废布袋、检修废物、在线监测废液委托有处置资质的单位进行处置。

4、运输过程的环境影响分析

本项目产生的危险废物经过收集后，建设单位应委托有资质的运输单位进行运输。运输者需要认真核对运输清单、标记、选择合适的装载方式和适宜的运输工具，确定合理的运输路线及对泄漏或临时事故的应急措施。采用车辆运输方式收运危险废物时，应考虑对收运人员的培训、许可证的审核以及收运过程中的安全防护等。

危险废物运输采用公路运输方式，为保证安全，危险废物不能在车辆上进行压缩。为防止运输过程中危险废物泄漏对环境造成污染，运输车辆必须具有必要的安全的、密闭的装卸条件，对司机也应进行专业培训，执行系列的特殊规定。危险废物运载车辆应标有醒目的危险符号，危险废物承运者必须掌握所运危险废物的必要资料，并制定在出现危险废物泄漏事故时的应急措施等。

5、对管理人员与管理制度的要求

本项目应有专人负责危险废物的收集与管理，收集和管理人员必须具备一定的专业知识、经验和相应资格的人员担任，并经环保部门专门培训。企业必须建立和健全严格的危险废物管理制度，主管人员必须对危险废物的收集系统、设施进行定期检查，对危险废物的产生量、临时贮存量和进出厂的情况如实记录。不同种类危险废物的贮存容器或贮存包装应有不同颜色的标签加以区分，并应标明危险废物的名称、数量及贮存日期等。

综上所述，本项目运营期间产生的固废采取合理的处理措施处理后，对区域环境影响较小。

6.6 土壤环境影响预测分析

6.6.1 土壤环境现状调查与评价

（1）土壤调查范围

本项目土壤调查范围为项目厂区占地范围及周围 1km 内的范围。

（2）土地利用现状

本项目位于白银高新区银东工业园内，根据《白银高新区银东工业园总体用地规划》，项目所在厂区现状用地为工业用地。项目选址处目前为预留空地。

（3）土壤理化特性调查

本次评价对厂址内、厂址外土壤理化特性进行了调查，土壤理化特性调查见表6.6-1。

表 6.6-1　土壤理化特性调查结果

采样日期	测点名称	土壤性状			采样点类型	取样深度
		颜色	根系	性状		
2025.11.31	1#项目厂区内	棕色	少量	沙壤土	表层	柱状样（表：0.05~0.47m 中：0.76~3.19m 深：3.53~6.68m）
		棕色	无	沙壤土	中层	
		棕色	无	沙壤土	深层	柱状样（表：0.06~0.66m 中：0.92~3.39m 深：3.74~6.60m）
	2#项目厂区内	棕色	少量	沙壤土	表层	
		棕色	无	沙壤土	中层	柱状样（表：0.10~0.41m 中：0.81~2.36m 深：2.99~6.89m）
		棕色	无	沙壤土	深层	
	3#项目厂区内	棕色	少量	沙壤土	表层	表层样（0.02~0.18m）
		棕色	无	沙壤土	中层	
		棕色	无	沙壤土	深层	表层样（0.05~0.17m）
	4#项目厂区内	棕色	少量	沙壤土	表层	
	5#项目占地范围外	棕色	少量	沙壤土	表层	表层样（0.06~0.19m）
	6#项目占地范围外	棕色	少量	沙壤土	表层	

（4）土壤环境质量现状监测与评价

本次环评在厂区内、外设置 6 个监测点位，其中 3 个柱状样、3 个表层样，由监测结果可知，场地内、外各监测项目均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类建设用地土壤污染风险筛选值。

6.6.2 土壤环境影响识别

本项目属于改扩建项目，根据工程组成，可分为建设期、运营期两个阶段对土壤的环境影响。

施工期环境影响识别主要针对施工过程中施工机械在使用过程中，施工人员在施工生活过程中，固体废物在临时储存过程中对土壤产生的影响等。

运营期环境影响识别主要针对排放的大气污染物、废水污染物、渗滤液、固体废物等，本项目主要包含车间、危废暂存间、渗滤液处理车间、垃圾贮坑区等使用过程中对土壤产生的影响等。

本项目对土壤的影响类型和途径见表 6.6-2，本项目土壤环境影响识别见表 6.6-3。

表 6.6-2 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	/	√	/

表 6.6-3 建设项目土壤环境影响源及影响因子识别

污染源	工艺流程/节点	污染途径	特征因子	备注
渗滤液收集池	渗滤液泄漏	垂直入渗	Pb、As 、Hg 、Cr^{6+}、 Cd 、Ni 、Cu	事故状态下间断性排放，防渗措施失效，下渗污染土壤
焚烧炉烟气	焚烧炉烟气排放	大气沉降	Hg 、Cd 、Pb 、Cr 、As 、二噁英类	正常工况下连续排放

垂直入渗途径的污染源主要有垃圾池渗滤液泄漏，污染物质能否渗漏并污染包气带土壤取决于包气带的岩性、厚度，以及对污染成分的分解吸附性能和污染源排放形式。污水通过包气带中的裂隙、孔隙向地下垂直渗漏和渗透。

从项目平面布置及工程分析看来，其对土壤的污染途径主要的①垃圾渗滤液处理系统渗滤液调节池池底发生破损；②垃圾池底部防渗层出现破裂。包气带的垂直渗漏是土壤的主要污染途径。

大气沉降途径的污染源主要有焚烧炉烟气沉降，沉降造成的土壤污染主要由大气污染物排放源强、项目当地气候气象、土地利用类型等因素有关。

6.6.3 大气沉降过程土壤环境影响分析

随着废气排出的污染物通过干湿沉降进入土壤，在土壤中进行累积，废气中含有的 Hg、Cd、Pb、Cr、As、二噁英类等污染物，沉降至评价区周围土壤。

1、预测评价范围、时段和预测情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测工况，废气中污染物在干湿沉降作用下进入土壤层，进入土壤的污染物多为难溶态，在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤耕作层，极少向下层土壤迁移。本次评价假定废气中污染物全部沉降在表层， 不考虑淋溶和径流排出量，废气污染源排放量按照工程分析核算排放量稳定不变，均匀沉降在评价范围区域内。

2、预测评价因子

根据工程分析及环境影响识别结果，确定本项目环境影响要素的评价因子为 Hg、Cr、Pb、

As、Cd 和二噁英类。

3、预测模型

（1）单位质量土壤中某种物质的增量采用下式计算

$$\Delta S=n（Is-Ls-Rs）/（Pb*A*D）$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

Is——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

Ls——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；

Rs——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质径流排出的量，g；

Pb——表层土壤容重，kg/m^3；根据地勘调查实验土壤容重取 $1700kg/m^3$；

A——预测评价范围，m^2；根据大气评价预测情况，大气评价范围为 $2500m^2$

D——表层土壤深度，一般取 0.2m；

n——持续年份。

（2）单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如式：

$$S=Sb+\Delta S$$

式中：Sb——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

（3）酸性物质或碱性物质排放后表层土壤 pH 预测值，可根据表层土壤游离酸或游离碱浓度的增量进行计算：

$$pH=pH_b \pm \Delta S/BC_{pH}$$

式中：pHb——土壤 pH 现状值；

BC_{pH}——缓冲容量，mmol/（kg·pH）；

pH——土壤 pH 预测值。

（4）缓冲容量（BCpH）测定方法：采集项目区土壤样品，样品加入不同量游离酸或游离碱后分别进行 pH 值测定，绘制不同浓度游离酸或游离碱和 pH 值之间的曲线，曲线斜率即为缓冲容量。

4、参数选取

本项目运营期产生的废气主要是生产过程中排放的烟气，其中含有微量的重金属、二噁英，可能沉降至评价区周围土壤表面。重金属会在土壤中积累，导致土壤理化性质改变， 肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。二噁英类有机物沉降至土壤表层，如果暴露在阳光下，几天后就会分解；但如果埋在土壤中，其半衰期为 10 年以上，有可能污染土壤。

项目生产过程中排放的烟气设有处理处置装置，对烟气采取了严格的治理措施，确保长期稳定达标排放，可将重金属、二噁英对土壤的影响降至最低。

本项目评价范围为占地范围内全部区域及厂界外 1km（已包括本项目污染因子的最大落地点）。本次评价以大气污染影响预测模型中的 AERMOD 模型的沉降模式（总沉降），假设最不利情景，在整个评价范围内沉积量均为最大值，评价区域内重金属和二噁英沉积量最大预测结果见表 6.6-4。

表 6.6-4　土壤环境影响预测输入参数一览表

污染物类型	Is（g）	Ls（g）	Rs（g）	ρb（kg/m³）	A（m²）	D（m）	N（a）
Hg	2300	0	0	1330	930000	0.2	20
Cd	400	0	0	1330	930000	0.2	20
Pb	58000	0	0	1330	930000	0.2	20
Cr	5300	0	0	1330	930000	0.2	20
As	3700	0	0	1330	930000	0.2	20
二噁英类	0.08	0	0	1330	930000	0.2	20

5、预测结果

单位质量表层土壤中某种物质的增量结果见表 6.6-5。

表 6.6-5　单位质量表层土壤中某种物质的增量

污染因子	20 年（mg/kg）
Hg	0.000029
Cd	0.00000045
Pb	0.000022
Cr	0.00052
As	0.000003
二噁英类	0.00000000005

单位质量土壤中某种物质的预测值见表 6.6-6

表 6.6-6　　单位质量土壤中某种物质的预测结果

污染因子	20 年（mg/kg）	现状值监测值最大值（mg/kg）	预测值（mg/kg）	达标情况
Hg	0.000029	47	47.000029	达标
Cd	0.00000045	37	37.00000045	达标
Pb	0.000022	0.151	0.151022	达标
Cr	0.00052	86	86.00052	达标
As	0.000003	0.0258	0.025803	达标
二噁英类	0.00000000005	0.00096	0.000960000096	达标
备注：现状值监测值最大值已经考虑了现有工程的贡献。				

预测结果显示，在上述工况下，排入大气环境的重金属以及二噁英类沉降对土壤的贡献浓度均较小，预测叠加结果在厂区范围内低于《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中的筛选值，在厂区低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值，本项目实施后所排放的

特征污染物对土壤环境的影响在可接受范围内。

6.6.4 地表漫流

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。本项目生产设施和污水处理设施均在厂房内布置，厂区已有事故池。厂区废水进行分类收集、分质处理，对全厂废水进行了全收集和分类处置，不会进入土壤环境，运营期项目污染物的地面漫流对土壤基本无影响。

6.6.5 垂直入渗土壤环境影响分析

对于建设项目主要垃圾渗滤液收集池在非正常工况下，可能会造成污染物等的泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。

1、预测评价范围、时段和预测情景设置

预测评价范围与调查评价范围一致，预测时段为项目运营期。

以垃圾渗滤液收集池非正常渗漏为预测工况。主厂房内的垃圾渗滤液收集池因防渗层破损发生泄漏，渗漏持续时间为 180 天，污染物垂直入渗进入土壤。

2、预测因子及源强

根据工程分析及环境影响识别结果，选取 Pb、As、Hg、Cr6+、Cd、Ni、Cu 进行预测。

表 6.6-7 渗滤液中重金属浓度一览表

项目	砷（mg/L）	铜（mg/L）	镍（mg/L）	铅（mg/L）	汞（mg/L）	铬（mg/L）	镉（mg/L）
渗滤液收集池	0.035	1.1	1.0	0.375	0.0022	0.07	0.014

3 、预测模型

污染物在包气带中的运移和分布受很多因素的控制，如它本身的物理化学性质、 土壤岩性等。但由于它主要是沿着垂直方向运移，一般认为，水在土层中运移符合推流模式。

（1）溶质运移模型

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），选择附录 E 中方法二，一维非饱和溶质运移模型预测方法，具体如下：

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

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m^2/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

（2）水流运动基本方程

土壤中水分的运动，为饱和-非饱和稳态流运动方程即 Richards 方程：

$$\frac{\partial\theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}[K(h)(\frac{\partial h}{\partial z}+1)]$$

式中：θ——土壤体积含水率；

h——压力水头，饱和带大于零，非饱和带小于零；

z、t——分别为垂直方向坐标变量、时间变量；

K——垂直方向的水力传导系数；

（3）土壤水分特征模型

土壤水分运移模型可用来描述水分在土壤中的运移过程。HYDRUS-1D 软件水流模型中包括单孔介质模型、双孔隙/双渗透介质模型等多种土壤水分运移模型。模拟时采用 VanGenuchten-Malen 提出的土壤水力模型来进行模拟预测，且在模拟中不考虑水流滞后的现象，方程为：

$$\theta(h)=\begin{cases}\theta_r+\dfrac{\theta_s-\theta_r}{\left[1+|\alpha h|^n\right]^m} & h<0\\ \theta_s & h\geq 0\end{cases}$$

$$K(h)=K_s S_e^l\left[1-\left(1-S_e^{1/m}\right)^m\right]^2$$

$$S_e=\frac{\theta-\theta_r}{\theta_s-\theta_r}$$

$$m=1-\frac{1}{n},n>1$$

式中：θr——土壤残余含水率；

θs——土壤饱和含水率；

Se——有效饱和度；

α——冒泡压力；

n——土壤孔隙大小分配指数；

Ks——饱和水力传导系数；

l——土壤孔隙连通性参数，通常取 0.5。

（4）初始条件和边界条件

HYDRUS-1D 只考虑污染物在非饱和带的一维垂直迁移，因此水分运移模型的边界条件只有上边界和下边界。对于水分运动上边界，根据实际情景上边界概化为大气边界。模型下边界

概化为自由排水边界。

溶质运移侧向边界与水分运动侧向边界相一致。垂向边界设置为第三类边界，即浓度边界。下边界选择浓度零梯度边界。

应用 HYDRUS-1D 模拟污染物一维垂直迁移考虑溶质在固液相间的线性平衡等温吸附作用，忽略化学反应作用。上边界为释放污染物的定浓度边界；下边界为零浓度梯度边界。

本次模拟预测假定初始非饱和带中各污染物的含量为零，即假定非饱和带尚未被污染。

（5）参数选取

①土壤水力参数

本项目所在区域的土壤类型为砂质壤土，根据计算公式要求，土壤水力参数包含有残余含水率、饱和含水率、经验参数、曲线形状参数、渗透系数。

其中，残余含水率、饱和含水率、经验参数、曲线形状参数根据论文《不同质地土壤水分特征曲线参数分析》、HYDRUS-1D 软件推荐参数共同确定：

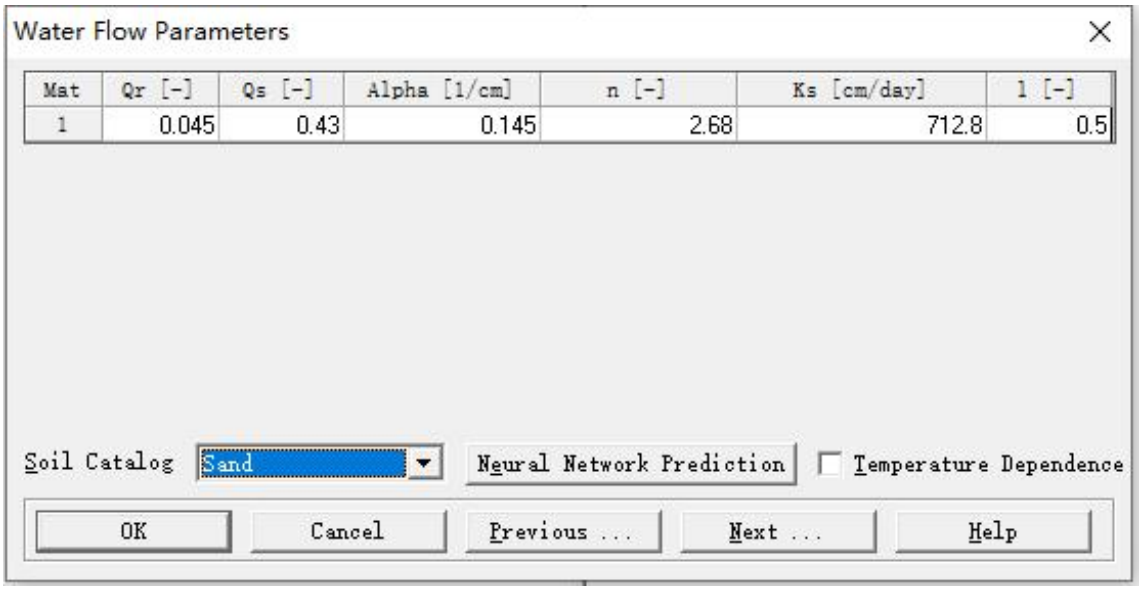


图 6.6-1 HYDRUS-1D 软件推荐参数

其中，渗透系数根据建设项目周围土壤实际情况，类比《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中附录 B 各类土壤的渗透系数，综合确定，具体见表 6.6-8 所示：

表 6.6-8　土壤水力参数

土壤类型	残余含水率 θr/cm³	饱和含水率 θs/cm³	经验参数 α/cm⁻¹	曲线形状参数 n	饱和导水率 Kscm/d	经验参数 L
砂壤土	0.045	0.43	0.145	2.68	712.8	0.5

②非饱和带溶质运移参数

溶质运移参数包含土壤密度、纵向弥散系数、经验参数，其中，土壤密度为现场实测所得，纵向弥散系数取砂土的经验系数：0.5~5cm 之间。具体参数取值见表 6.6-9 所示：

表 6.6-9　溶质运移及反应参数

土壤类型	土壤密度θρ/g cm^{-3}	纵向弥散系数 DL/cm	Kd/m^3
砂土	1.5	0.4	0.124

③预测因子及源强参数

根据工程分析及环境影响识别结果污染因子，结合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准，选取确定本项目土壤环境影响的预测因子为 Pb、As、Hg、Cr^{6+}、Cd、Ni、Cu。

土壤环境污染物泄露源强详见下表。

表 6.6-10　非正常工况土壤环境污染物泄露浓度

污染源	污染物浓度（mg/L）							泄露时间 d
	Pb	As	Hg	Cr^{6+}	Cd	Ni	Cu	
渗滤液收集池	0.375	0.035	0.0022	0.07	0.014	1.0	0.375	180

（6）初始条件设置

①观测点设置

在本次评价中应用 HYDRUS-1D 软件求解非饱和带中的水分与溶质运移方程。参照调查地层资料模型选择自地表向下 20m 范围内进行模拟。

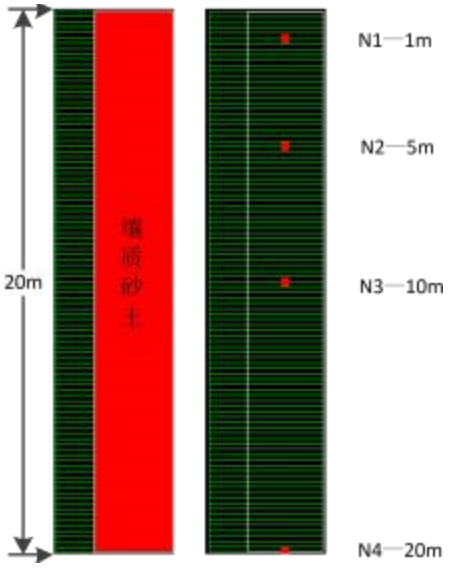


图 6.6-2　土壤结构模拟、观测点设置图

②网格剖分及观测点的设置

非饱和带一维迁移模型在垂向上深度为 20m，共剖分为 101 个节点，剖分精度为 0.5m。

③预测时间设置

在预测时间设置为 15a，时间段依次为 T0～T5，距模型顶端距离分别为 0a、1a、2a、5a、10a、15a。

4、预测结果

（1）非正常工况下 Pb 在土壤中迁移

非正常工况下渗滤液收集池废水下渗，Pb 在土壤中迁移预测详见下图。

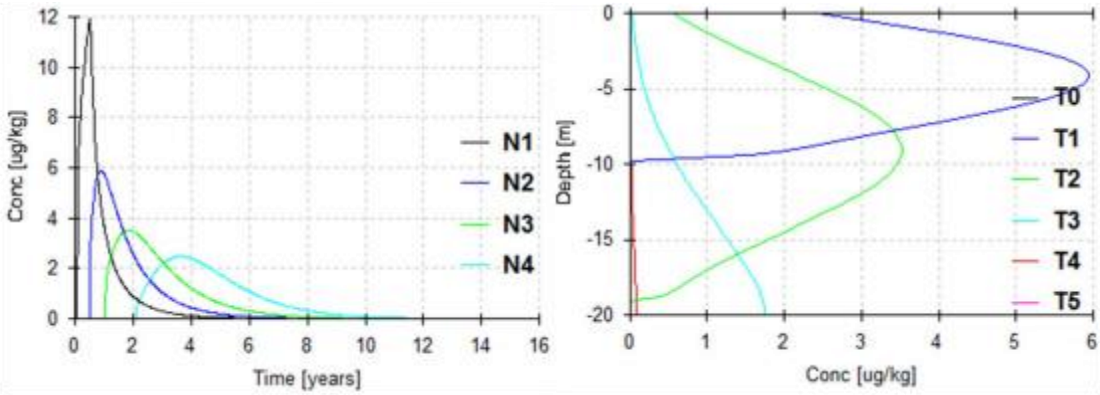


图 6.6-3　非正常渗滤液收集池渗漏 Pb 随时间在土壤中的迁移情况

根据上图可以看出，非正常工况渗滤液收集池渗漏后 Pb 在 1m 观测点数据达到峰值为 12ug/kg＜800mg/kg，1 年 Pb 浓度值观测峰值为 6ug/kg＜800mg/kg，本次评价土壤背景值取土壤环境质量现状监测报告中 Pb 最大监测值 0.151mg/kg，随着深度和时间增加浓度越来越低，预测贡献值叠加背景值后均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中风险筛选值，因此对土壤环境影响较小。

（2）非正常工况下 As 在土壤中迁移

非正常工况下渗滤液收集池废水下渗，As 在土壤中迁移预测详见下图。

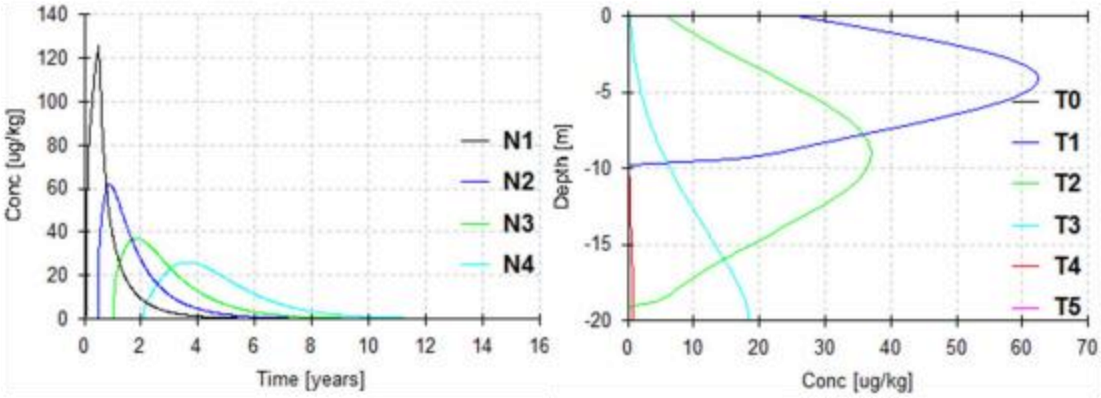


图 6.6-4　非正常渗滤液收集池渗漏 As 随时间在土壤中的迁移情况

根据上图可以看出，非正常工况渗滤液收集池渗漏后 As 在 1m 观测点数据达到峰值为 125ug/kg＜60mg/kg，1 年 As 浓度值观测峰值为 62ug/kg＜60mg/kg，本次评价土壤背景值取土壤环境质量现状监测报告中 As 最大监测值 0.0258mg/kg，随着深度和时间增加浓度越来越低，预测贡献值叠加背景值后均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中风险筛选值，因此对土壤环境影响较小。

（3）非正常工况下 Hg 在土壤中迁移

非正常工况下渗滤液收集池废水下渗，Hg 在土壤中迁移预测详见下图

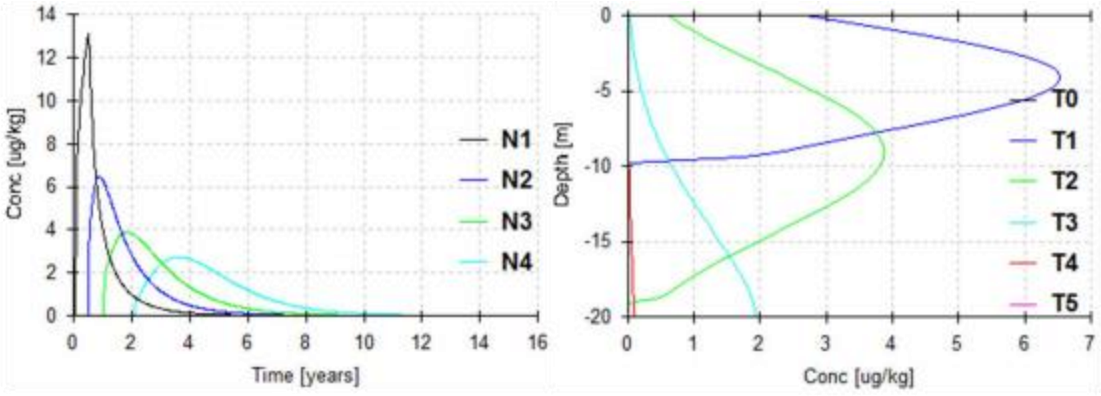


图 6.6-5　非正常渗滤液收集池渗漏 Hg 随时间在土壤中的迁移情况

根据上图可以看出，非正常工况渗滤液收集池渗漏后 Hg 在 1m 观测点数据达到峰值为 13ug/kg＜38mg/kg，1 年 Hg 浓度值观测峰值为 6.5ug/kg＜38mg/kg，本次评价土壤背景值取土壤环境质量现状监测报告中 Hg 最大监测值 47mg/kg，随着深度和时间增加浓度越来越低，预测贡献值叠加背景值后均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中风险筛选值，因此对土壤环境影响较小。

（4）非正常工况下 Cr^{6+}在土壤中迁移

非正常工况下渗滤液收集池废水下渗，Cr^{6+}在土壤中迁移预测详见下图：

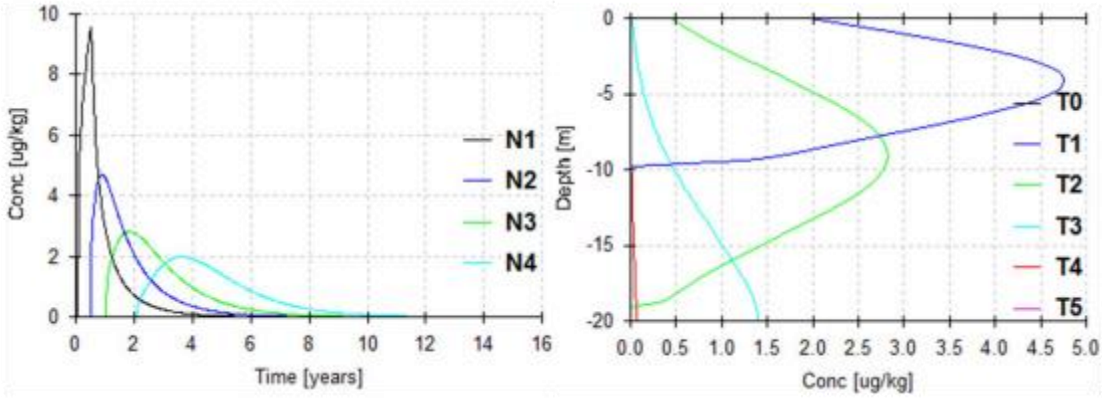


图 6.6-6　非正常渗滤液收集池渗漏 Cr^{6+}随时间在土壤中的迁移情况

根据上图可以看出，非正常工况渗滤液收集池渗漏后 Cr^{6+}在 1m 观测点数据达到峰值为 9.5ug/kg＜5.7mg/kg，1 年 Cr^{6+}浓度值观测峰值为 4.7ug/kg＜5.7mg/kg，本次评价土壤背景值取土壤环境质量现状监测报告中 Cr^{6+}最大监测值 86mg/kg，随着深度和时间增加浓度越来越低，预测贡献值叠加背景值后均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中风险筛选值，因此对土壤环境影响较小。

（5）非正常工况下 Cd 在土壤中迁移

非正常工况渗滤液收集池废水下渗，Cd 在土壤中迁移预测详见下图。

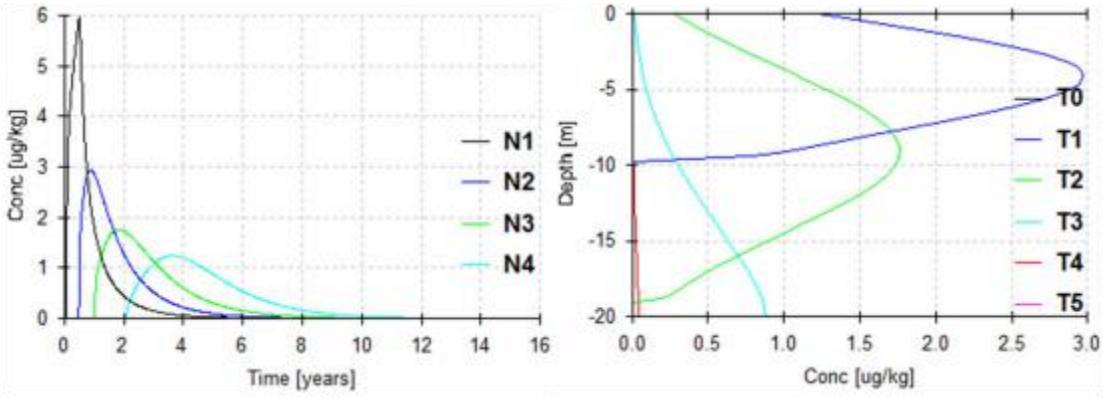


图 6.6-7　非正常渗滤液收集池渗漏 Cd 随时间在土壤中的迁移情况

根据上图可以看出，非正常工况渗滤液收集池渗漏后 Cd 在 1m 观测点数据达到峰值为 6ug/kg＜65mg/kg，1 年 Cd 浓度值观测峰值为 3ug/kg＜65mg/kg，本次评价土壤背景值取土壤环境质量现状监测报告中 Cd 最大监测值 37mg/kg，随着深度和时间增加浓度越来越低，预测贡献值叠加背景值后均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中风险筛选值，因此对土壤环境影响较小。

（6）非正常工况下 Ni 在土壤中迁移

非正常工况下渗滤液收集池废水下渗，Ni 在土壤中迁移预测详见下图

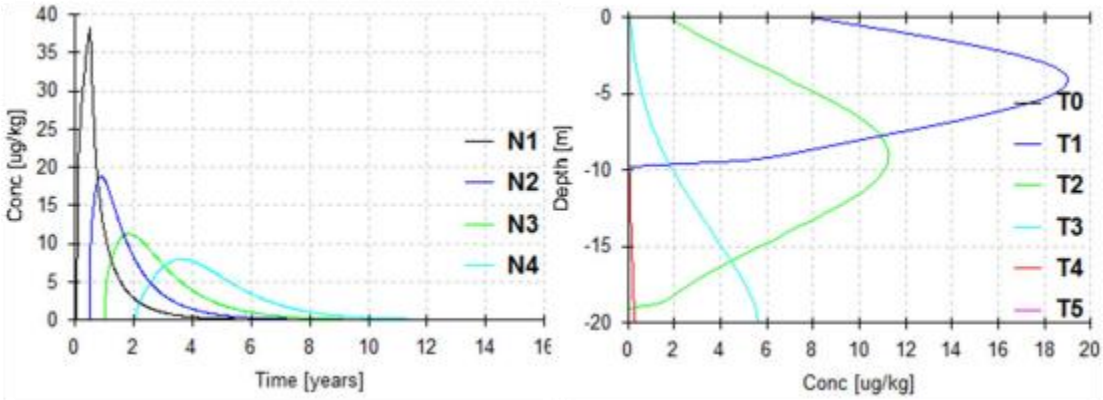


图 6.6-8　非正常渗滤液收集池渗漏 Ni 随时间在土壤中的迁移情况

根据上图可以看出，非正常工况下渗滤液收集池渗漏后 Ni 在 1m 观测点数据达到峰值为 38ug/kg＜900mg/kg，1 年 Ni 浓度值观测峰值为 19ug/kg＜900mg/kg，本次评价土壤背景值取土壤环境质量现状监测报告中 Ni 最大监测值 63mg/kg，随着深度和时间增加浓度越来越低，预测贡献值叠加背景值后均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中风险筛选值，因此对土壤环境影响较小。

（7）非正常工况下 Cu 在土壤中迁移

非正常工况下渗滤液收集池废水下渗，Cu 在土壤中迁移预测详见下图。

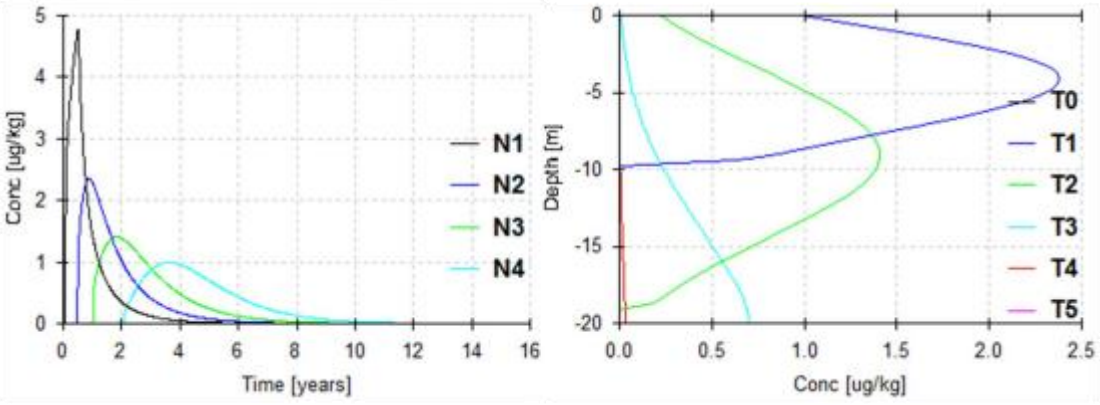


图 6.6-9　非正常渗滤液收集池渗漏 Cu 随时间在土壤中的迁移情况

根据上图可以看出，非正常工况渗滤液收集池渗漏后 Cu 在 1m 观测点数据达到峰值为 4.8ug/kg＜18000mg/kg，1 年 Cu 浓度值观测峰值为 2.4ug/kg＜18000mg/kg，本次评价土壤背景值取土壤环境质量现状监测报告中 Cu 最大监测值 58mg/kg，随着深度和时间增加浓度越来越低，预测贡献值叠加背景值后均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中风险筛选值，因此对土壤环境影响较小。

6.7 生态影响评价

本项目厂址位于白银高新区银东工业园，用地在白银三峰环保发电有限公司现有用地范围内，不新增占地。本项目厂址所在区域人类干扰比较严重，人工化现象比较突出，生物组分异质化程度较低。项目运行“三废”的排放，将对周围的环境造成一定的影响。但项目的运营对周边地区的生物和水、土、气环境产生的总体影响相对较小，不致使区域生态系统失衡和物种减少。本项目建成投运后，将采取一系列的生态恢复，加强厂区及其周围的绿化，项目生产过程中不存在破坏植被的工业活动。综上所述，本项目对生态环境的影响较小。

第七章　环境风险影响分析

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，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件和事故，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及损害程度，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的水平。

本章将根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)、《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）以及《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）中的相关要求，对项目在运行期间发生的可预测突发性事件或事故进行评估，提出防范、应急及减缓措施，以便于为企业的环境风险管理提供科学依据。

7.1 企业现状环境风险回顾性评价

1、环境管理及制度方面

为贯彻落实《建设项目环境保护管理条例》，加强环境保护工作的领导和管理，白银三峰环保发电有限公司已成立较为完善的环境管理机构，由安环部负责，配置专职环保管理人员1~2名。

2、突发环境事件应急预案

2022年10月白银三峰环保发电有限公司编制完成了《白银三峰环保发电有限公司突发环境事件应急预案（2022年版）》，并完成应急预案备案，备案号620400-2022-023-M。

3、目前采取的主要环境风险防护措施

对生产过程中可能涉及到的事故源进行调查，掌握潜在环境污染源的基本情况，以及预防措施。

（1）本公司采用防范措施主要为人工监控和在线监测

公司保持作业人员相对稳定，在焚烧作业过程中严禁生活垃圾和渗滤液的泄漏，安全环保人员、生产负责人进行现场监护。同时进行定期检查，对垃圾贮坑、渗滤液处理系统、飞灰固化车间、危废暂存库、化验室、发电机组、烟气净化车间、在线监测装置、排气筒等重点部位每班检查一次。

除此之外，在锅炉对应的烟囱上已设有烟气在线监测的测点，在线监测（1）烟气流量、（2）烟气温度、（3）烟气压力、（4）烟气湿度、（5）烟气含氧量、（6）CO浓度、（7）烟尘浓度、（8）HCl浓度、（9）SO_2浓度、（10）NOx浓度。设立远程数据接口，接受环保监测部门

24小时的随机监测。

（2）严格相关环境应急知识培训

定期对垃圾收运、管理人员及化验人员进行定期培训、轮训，采取借鉴相关企业好的做法、经验来完善内部人员知识结构。同时时常告诫相关人员要把应急工作常态化，只有防患于未然才能够做到有备无患。

（3）完善安全生产管理制度，制定严格的设备操作安全操作规程，对生产、设备、技术、安全生产岗位的管理人员建立监督管理机制，严格贯彻执行相关法律法规。建立对日常的违规操作行为必须进行制止并建立严格处罚的管理机制。

（4）定期的对企业深入开展安全隐患排查。

（5）定期检查各项管道，定期系统试压、定期检漏，设置火灾自动报警系统。对厂内现有防渗措施包括垃圾贮坑、飞灰固化车间、危废暂存间地面、渗滤液收集系统、渗滤液调节池等应经常检查运行情况是否良好，以及各个废气处理设施是否正常运行，处理设施有故障的应及时更换或修复。

4、现有工程事故废水收集系统

现有工程针对非正常工况下的渗滤液泄漏等水污染事故，设置了总容积2800m³的事故池系统，确保事故废水全量收集、不外排。具体措施如下：

（1）垃圾卸料大厅/贮坑事故收集

通过集水沟→地下集水井→提升泵（智能液位仪）→事故应急池→渗滤液处理系统集中处理。

（2）渗滤液处理系统事故收集

防渗围堰+集液池→泄漏渗滤液/清洗废水→泵送回处理系统前端重新处理。

（3）分区收集设施

①初期雨水池（450m³）：

露天坡道设初期雨水截留井，经雨水管网收集至渗滤液处理系统。

②罐区围堰：

储罐区设围堰及导流设施，泄漏物料、消防水等通过污水管网送至事故池或废水站。

③装置区设环型废水沟，拦截初期雨水及冲洗水（单设备泄漏量按15m³计）。

④事故应急池（2800m³）：

暂存废水系统故障时的事故水，后泵入渗滤液处理系统调节池达标处理。

（4）处理流程

装置围堰→事故应急池→渗滤液处理系统，实现全过程闭环管理。

事故水收集非正常工况下发生的水污染事故主要为渗滤液的泄漏。现场配套设置各种事故池，总容积2800m^3，事故池池高2.2m，事故废水由提升泵（智能液位仪）进行泵送。确保发生各种事故、生产在线液体、事故废水均有效收集，不排入厂外。

7.2 评价原则及工作程序

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和国家环境保护总局《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》，项目实施后环境风险评价的基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等，其具体如下：

（1）项目风险调查。在分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性的基础下，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。

（2）项目风险识别及风险事故情形分析。明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。

（3）开展预测评价。各环境要素按确定的评价工作等级分别预测评价，并分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。

（4）提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。

（5）综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

环境风险评价工作程序见图7.2-1。

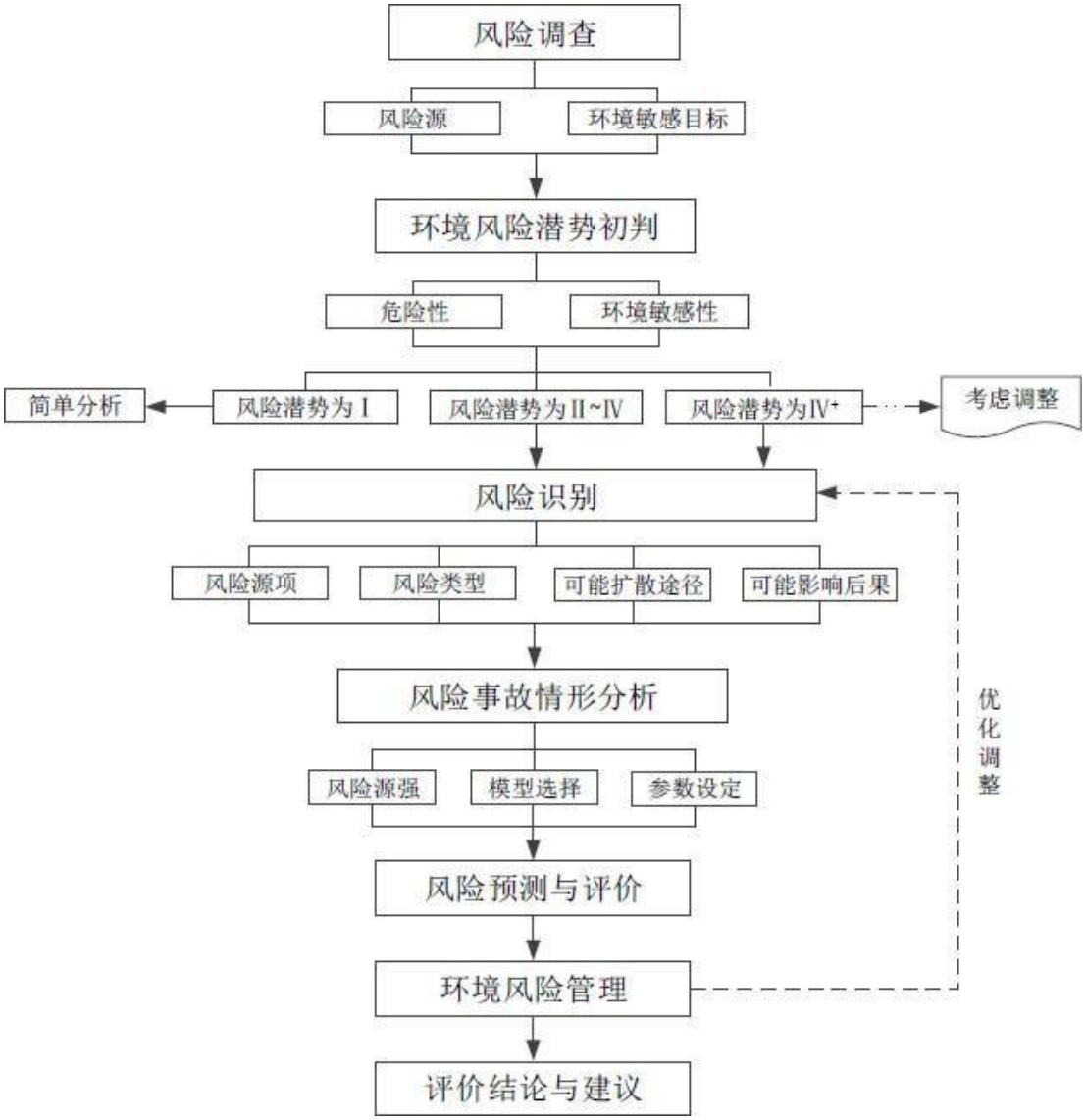


图 7.2-1　环境风险评价工作程序示意图

7.3 建设项目风险调查

7.3.1 项目危险物质数量和分布

根据本建设项目的特点，结合工程分析及环境概况等内容分析，本项目危险物质主要包括助燃天然气、沼气气柜储存的沼气以及垃圾贮坑和渗滤液处理系统的渗滤液、烟气净化系统中的焚烧烟气。本工程涉及的主要危险物质数量及分布情况见表 7.3-1。

表 7.3-1 本项目涉及物质风险识别分类一览表

序号	单元名称	单元功能	危险物质
1	焚烧车间	生活垃圾焚烧线	垃圾中所含的重金属（Ni、Cu、Cr、Sb、Co、Mn、Hg、Pb、As 等）、焚烧烟气
2	飞灰贮存间	飞灰	飞灰中所含的重金属（Ni、Cu、Cr、Sb、Co、Mn、Hg、Pb、As 等）
3	污水处理	渗滤液处理系统	垃圾渗滤液氨氮浓度为 107.14 mg/L，COD 浓度为 71000mg/L，故渗滤液属于 COD 浓度≥10000mg/L 的废液。

7.3.2 生产工艺特点

本项目属于电力、热力生产和供应业及环境治理业，通过对生活垃圾进行焚烧炉焚烧产生热能进行发电利用，生产过程不涉及危险生产工艺，在生产过程中会使用渗滤液高效厌氧处理过程中产生沼气（甲烷），在生产过程中环境风险为有毒有害物质泄漏、爆炸及火灾等事故。

7.3.3 危险物质安全技术说明书（MSDS）

本项目环境风险主要是物质风险，危险物质主要为甲烷气体、二噁英以及渗滤液，沼气柜最大储量 150m³（约 0.12t），渗滤液作为危害水环境物质计入环境风险物质。甲烷气体危险特性见下表。

表 7.3-2　甲烷物化特性

标识	英文名	methane
	CAS 号	74-82-8
性状	甲烷，化学式 CH_4，是最简单的烃，由一个碳和四个氢原子通过 sp3 杂化的方式组成，极难溶于水。在标准状态下甲烷是一无色无味气体。熔点-182.5℃、沸点-161.5℃，常温常压溶解度 0.03，闪点-188℃，引燃温度 538℃。	
性质反应	甲烷比较稳定，与高锰酸钾等强氧化剂不反应，与强酸、强碱也不反应。但是在特定条件下，甲烷也会发生某些反应。	
健康危害	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时远离，可致窒息死亡。皮肤接触液化的甲烷，可致冻伤。	
毒理学	毒性：允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25～30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。急性毒性：小鼠吸入 2%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 2%浓度×60 分钟，麻醉作用。 危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氟化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触反应剧烈。 燃烧（分解）产物：碳（极不完全燃烧）、一氧化碳（不完全燃烧，有害）、二氧化碳和水（完全燃烧）。	
处理	皮肤或眼睛接触液态甲烷会冻伤，应及时就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 泄露：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容 器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
储运事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。	
灭火	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。	

表 7.3-3　　CO 的理化特性及毒理特性

物质名	一氧化碳	别名	/		英文名	Carbonmonoxide
理化特性	分子式	CO	分子量	28.01	闪点	<-50℃
	沸点	-191.4℃	相对密度	0.79（水=1）	蒸气压	309kPa（180℃）
	外观与性状	无色无臭气体				
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多种有机溶剂				
稳定性和危险性	稳定，易燃气体，是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。燃烧分解产物为二氧化碳。					
毒理学资料	急性毒性：LC501807ppm，4 小时(大鼠吸入) 危险特性：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力；中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷；重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加、频繁抽搐、大小便失禁等；深度重度可致死。慢性影响：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。					

表 7.3-4　二噁英的理化特性及毒理特性

物质名	二噁英	别名	TCDD		英文名	Dioxin
理化特性	分子式	$C_{12}H_4Cl_4O_2$	分子量	321.96	闪点	302℃～305℃
	沸点	-	相对密度	-	蒸气压	-
	外观与性状	无色无味、白色结晶体				
	溶解性	极难溶于水，可以溶于大部分有机溶剂				
定性和危险性	在500℃开始分解，800℃时，21 秒内完全分解。二噁英在土壤内残留时间为 10 年,非常容易在生物体内积累，对人体危害严重，它的毒性是氰化物的 130 倍、砒霜的 900 倍，有“世纪之毒”之称。它有强烈的致癌性，而且能造成畸形，对人体的免疫功能和生殖功能造成损伤。					
毒理学资料	急性毒性：LD5022500ng/kg(大鼠经口)；114μg/kg（小鼠经口）；500μg/kg(豚鼠经口)					

7.4 环境风险识别

1、危险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），结合项目工程情况，本项目所涉及易燃易爆、有毒有害危险物质见下表所示

表 7.4-1　危险物质统计表

危险物质名称	分布位置	CAS 号	最大存在量 q_i(t)	临界量 Q_i(t)	qi/Qi
COD 浓度≥10000mg/L 的有机废液（渗滤液收集池和处理系统渗滤液）	垃圾储坑、渗滤液调节池	/	300	10	30
甲烷（沼气）	沼气柜	74-82-8	0.12t（150m^3）	10	0.012
甲烷（天然气）	天然气管线	74-82-8	1.23	10	0.123
飞灰贮存间飞灰	飞灰贮存间	/	32.23	5	6.45
SO_2	烟气 管道	7446-09-5	0.01086	2.5	0.004344
NO_X	烟气 管道	10102-44-0	0.0282	1	0.0282
HCl	烟气 管道	7647-01-0	0.00458	2.5	0.001832

CO	烟气 管道	630-08-0	0.00705	7.5	0.00094
Hg	烟气 管道	7439-97-6	0.000003	0.5	0.000006
NH_3	烟气 管道	7664-41-7	0.000012009	5	0.0000024018
H_2S	烟气 管道	7783-06-4	0.000007007	2.5	0.0000028028
二噁英类	烟气 管道	/	1.5×10^{-11}	5	3×10^{-12}
盐酸	试剂存储间（现有）	7647-01-0	0.16（折算为37%）	7.5	0.021
次氯酸钠	试剂存储间（现有）	7681-52-9	0.5	5	0.1
合计					36.74

2、生产系统危险性识别

危险单元是指由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状态下应可实现与其他功能单元的分割。本次环评综合考虑环境风险事故代表性、风险概率、危险物质最大储存量、毒性终点浓度等方面确定重点风险源，本项目危险单元具体详见表7.4-2。

表 7.4-2 本项目危险单元划分表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	转化为事故的触发因素	是否为重点风险源
1	沼气柜	沼气柜	甲烷气体	泄露、火灾、爆炸	设备泄露；操作不当	否
2	渗滤液收集池	渗滤液暂存池	COD、氨氮、重金属等	泄露	设施泄露；操作不当	否
3	渗滤液处理系统	渗滤液车间	COD、氨氮、重金属等	泄露	设施泄露；操作不当	否
4	烟气净化	烟气净化设备	SO_2、重金属二噁英类	泄露	设施泄露；操作不当	否

3、环境风险类型及危害分析

根据项目物质及生产系统的危险性识别结果，项目可能发生的环境事故主要有以下几种情形：

（1）泄漏事故

泄漏事故是指由于管道、生产装置和环保设施破损，违规操作，贮存不当，运输故障等或因停电、突发性自然灾害所引起有毒有害物质、易燃易爆及其他危险化学品外泄，包括沼气泄漏、焚烧烟气含有二噁英类重金属和SO_2泄漏、渗滤液收集池泄露等，可能导致环境污染事故。

（2）火灾爆炸及其引发的环境污染事故

项目生产中涉及的沼气具有火灾、爆炸等危险性，易造成火灾、爆炸事故。

（3）环保设施事故风险

①废水处理设施

项目设渗滤液处理车间1座，设置有渗滤液等废水处理设施。一旦设施发生故障，致使含重金属废液发生事故排放，从而导致对周边土壤、地下水污染。

②烟气净化设施

正常工况本项目焚烧烟气经过脱酸、干法喷射+复合黏土矿物吸附剂吸附+布袋除尘处理后达标排放，非正常工况焚烧烟气脱酸、复合黏土矿物吸附剂吸附除重金属和二噁英等设施发生故障，致使含SO_2、HCl、重金属和二噁英类废气超标排放，将会影响周围的大气环境，若遇到恶劣气象条件，将会使废气久聚不散，造成空气污染。

（4）运输事故

项目生产过程中用到盐酸、氢氧化钠等需从厂外采购，在运输过程中可能发生交通事故、包装罐（瓶）破裂、浓液泄漏等事故，导致发生泄漏，形成较为严重的大气、水体以及土壤环境污染。

（5）自然条件事故

由于恶劣自然条件引起的突发环境污染事故主要表现为大风、暴雨造成仓库、厂房倒塌等情况下；导致渗滤液等大面积泄漏，导致较为严重的水体污染、土壤污染和大气污染。

综上所述，项目可能发生的环境事故情形见表7.4-3。

表 7.4-3　可能发生的环境风险事故

事故类型	风险类型	触发因素	风险物质向环境转移的可能途径
火灾爆炸	沼气柜发生泄露导致火灾、爆炸环境风险。	设备老化破损故障、密封损坏、误操作、违章用火或用火措施不当、雷击、静电及电气引起、仪表失灵	①污染厂区内/厂区周围环境空气质量；②消防废水等进入地下水对地下水环境产生影响。
有害液体物料泄漏	渗滤液等泄漏	设备故障，管道或储罐损坏泄漏等引发泄漏。	①泄漏物料被截留在事故池，不向外扩散，对外界影响不大。②风险物质泄漏进入地下水对地下水环境产生影响。
有害气体物料泄漏	焚烧烟气处理设施等以及连接管线等泄漏。	生产过程各工艺系 统、或设备故障等引发泄漏。	污染厂区内/厂区周围环境空气质量。

4、环境风险识别结果

项目环境风险识别结果如下表所示。

表 7.4-4 本项目风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境目标
1	沼气柜	沼气柜	甲烷气体	泄露、火灾、爆炸	泄漏：空气、排水系统；火灾：热辐射、浓烟；爆炸：爆炸超压、冲击波、碎片冲击；中毒：空气、排水系统	项目区 3km 范围内居住区和地下水等环境敏感目标
2	渗滤液收集池渗滤液	渗滤液暂存池	COD、氨氮、重金属等	泄露		
3	渗滤液处理系统渗滤液	渗滤液车间	COD、氨氮、重金属等	泄露		
4	烟气净化	烟气净化设备	SO_2、重金属、二噁英类	泄露		

7.5 风险事故情形分析

由于风险事故情形的设定具有不确定性，事故情形设定不能包含全部可能的环境风险，本次环评在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型为风险事故情形。综合考虑本项目风险物质、储存位置、存放量以及风险事故概率等情形，选择环境影响较大的极小概率代表事件作为最大可信事故，本次环评选择沼气柜泄漏火灾爆炸事故引起的次生环境风险以及渗滤液处理系统调节池和渗滤液收集池防渗层破损泄漏作为环境风险情形。

表 7.5-1　本项目改建完成后全厂风险情形设定表

序号	危险单元	风险源	环境风险类型	主要危险物质	影响途径	事故概率
1	沼气柜	沼气	火灾、 爆炸引发伴生/次生污染	甲烷	火灾	10^{-6}/年
2	渗滤液处理系统	渗滤液调节池	泄漏	渗滤液	泄漏	10^{-6}/年
3	渗滤液收集系统	渗滤液收集池	泄漏	渗滤液	泄漏	10^{-6}/年

7.6 环境风险措施

7.6.1 烟气净化系统风险防范措施

①由专人负责日常环境管理工作，制订“环保管理人员职责”和“环境污染防治措施”制度，加强焚烧废气治理设施的监督和管理；

②配套先进的除尘设备，包括对除尘设备自动化控制、采用先进的布袋材料，以及设备运行的稳定性等方面的要求；

③加强废气处理设施及设备的定期检修和维护工作，发现事故隐患，及时更换烟气处理系统布袋等；

④焚烧烟气安装在线监测系统，并实现与环保系统联网，企业应对在线监测数据进行日常的统计与分析，建立运行档案，及时发现除尘器的故障，如一旦确定除尘器故障，则应立即组织停窑检修，减少事故排放对环境的影响。对于烟气在线监测系统的故障也应当及时进行修理；

⑤在焚烧炉出现故障或者事故造成运行工况不正常时，如焚烧炉内温度明显下降、烟气中污染物浓度明显升高时，必须立即停止投加燃料，待查明原因，焚烧炉检修并恢复正常生产工况、稳定运行至少4小时，方可开始投加生活垃圾等燃料。焚烧炉维修、事故检修等原因需要停炉检修时，应至少提前4个小时停止向炉内投加生活垃圾。

7.6.2 恶臭风险防范措施

①在卸料大厅设置风幕墙，风幕高度与大门一致，以防止臭气外泄。

②在卸料平台的相应部位设置供水栓，以利于清洗卸料时污染的地面，卸料平台设计有一定

的坡度使之易于排出清洗污水。

③垃圾卸料大厅设置半自动开启门，垃圾车来时实时开启卸料门，平时保持卸料门全关。在垃圾库内设置压力表，实时监控负压状态。

④滤液收集池内的垃圾渗滤液由泵抽出后，送渗滤液处理系统进一步处理。垃圾渗滤液沟道间设置排风系统，使垃圾渗滤液收集间呈负压状态，臭气经风管排至垃圾坑，换气次数不小于3次/h，通风机及电动机为防爆式。

⑤垃圾进料设备及其连接部件采用密封措施，减少异味扩散。在退料炉排上部盖板上设置一次风抽风，防止臭气外溢。

⑥焚烧炉和余热锅炉及其烟道内部有引风机保持微负压，使臭气、烟气、有害气体不能逸出。

⑦在垃圾坑上方抽气作为锅炉燃烧用风，使坑内区域形成负压，以防恶臭外逸。

⑧在焚烧炉停炉检修时，为了防止垃圾仓内的臭气外溢，设置活性炭吸附式除臭装置和除臭风机，臭气被吸入活性炭吸附式除臭装置除臭。

7.6.3 二噁英类风险防范措施

①垃圾充分燃烧，控制炉内温度不低于850℃，烟气停留时间不少于2s，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置：设置先进、可靠的全套自动控制系统，设置紧急停机、停炉自动装置，使焚烧和烟气净化、除尘工艺能良好运转，一旦烟气净化系统出现故障，及时停炉。

②烟气净化拟采用“SNCR+SPR+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂吸附+布袋除尘+80m排气筒”组合的烟气净化工艺，配有在线检测装置，以确保各项污染物排放浓度满足排放限值的要求。

③焚烧炉停炉时，在发出停炉指令后，先逐渐停止垃圾进料，启动辅助燃烧器，保证炉膛内继续稳定燃烧，温度不低于850℃，待垃圾全部燃尽后再关闭辅助燃烧器。熄火时间约10min，熄火后炉膛降温靠风机补充的空气带走，待炉膛温度降到规定值后才能顺序关停二次风机、一次风机和引风机、给水泵。

④余热锅炉进水水质指标应符合要求，定期调校余热锅炉压力表、水位表，注意汽水系统的疏水，保持水位稳定，无水位异常情况，正确维护安全阀，防止缺水和结垢，不骤冷骤热，减少交变应力，检查易起槽部位，及时修理。

⑤根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及2019年修改单要求，生活垃圾焚烧厂应设置焚烧炉运行工况在线监测装置，监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环境保护行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网（本次改扩建项目监测结果公示依托现有一期工程已设置在厂区门口的电子显示板）。焚烧炉运行工况在线监测指标应至少包括烟气中一氧化碳浓度和炉膛内焚烧温度。生活垃圾焚烧厂烟气在线监测装置安装要求应按《污染源自动监控管理办法》等规定执行并定期进行校对。

⑥根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82号）要求：在垃圾焚烧电厂试运行前，在厂址全年主导风向下风向最近敏感点及污染物最大落地浓度点附近各设1个监测点进行大气中二噁英监测；在厂址区域主导风向的上、下风向各设1个土壤中二噁英监测点，下风向推荐选择在污染物浓度最大落地带附近的种植土壤。故改扩建项目投运后，按照监测计划要求进行大气及土壤中二噁英监测，以便及时了解掌握垃圾焚烧发电项目及其周围环境二噁英的情况。

7.6.4 渗滤液泄漏风险防范措施

要求对垃圾储坑渗滤液收集池和渗滤液处理区域进行重点防渗，并设围堰和事故池收集泄漏废水。结合厂区现有情况，改扩建工程事故收集池依托一期，原有事故池设置在西南侧，事故池容积 2800m^3，可保证事故状态下废水的全收集要求。

7.6.5 事故废水环境风险防范措施

1、事故水池的设置

在事故状态下，由于管理疏忽和错误操作等因素，可能导致泄漏的物料、污染的事故冲洗水和消防尾水无组织排放进入周围环境，污染周围地下水和土壤。厂区实行严格的“清污分流”，厂区雨水排放口需设置截留阀，一旦发生泄漏事故，如果溢出的物料四处流散，立即启动泄漏源与雨水管沟之间的切换阀，将事故废水及时截流入事故池中，防止污染周围环境。

2、事故废水防范措施

本项目设置环境风险事故水污染防控系统，防止环境风险事故造成水污染。

①正常状态下，对厂区形成径流后的前 15min 初期雨水进行收集，初期雨水阀门切换井阀门开，初期雨水进入雨水收集池；15min 后初期雨水阀门切换井阀门关，雨水进厂区雨水管网排出。

②事故状态下，事故池阀门切换井阀门开，生产区产生的事故废水或废液经废水管网进行事故收集池；事故状态下，初期雨水阀门切换井阀门开，对事故状态下厂区产生的雨水进行全部收集直至事故结束。

③事故状态结束后，事故阀门切换井阀门关，事故废水进入事故池收集后，进入渗滤液处理系统进行处理。

改扩建工程初期雨水收集池依托一期，初期雨水收集池 450m^3，初期雨水分批泵入渗滤液处理系统处理后全部回用，不外排；现有厂区设置有效容积 2800m^3 事故应急池，事故状态下消防废水以及垃圾渗滤液可全部收集至事故池，分批泵入渗滤液处理系统处理后全部回用，不外排。

7.7 应急预案

突发环境事件应急预案是指根据预测危险源、危险目标可能发生事故的类别和危害程度而制定的事故应急救援方案，是针对危险源制定的一项应急反应计划。根据《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号）、《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）、《关于做好 2019 年突发环境事件应急工作的通知》、《甘肃省突发环境事件应急预案》（甘政办发〔2018〕163 号）的要求，白银三峰环保发电有限公司于 2022 年 10 月制定了《白银三峰环保发电有限公司突发环境事件应急预案（2022 年版）》，向白银市生态环境局白银分局进行了备案，备案号为 620400-2022-023-M。本项目改建完成后，建设单位应将其纳入突发环境事件应急预案中，并报所在地生态环境保护主管部门备案。

7.7.1 与园区应急预案联动

本项目在白银高新区银东片区内进行改建，本项目运营后应及时纳入全厂事故应急预案，应与园区应急预案相衔接。改扩建项目设有三级“三级防控”措施：厂区防渗围堰+厂区 2800m³ 事故应急池+银东园区公共应急池（24000m³）。企业应急池可通过应急泵和应急管与银东园区公共应急池。

如果发生的事故超出企业本身范围，超过预案规定，应及时与地方政府联系。白银高新技术产业园区已制定园区环境风险应急预案，园区应急预案应将本项目考虑在内，本公司的应急预案也必须与园区环境风险应急预案相衔接，充分利用社会的救援力量，包括消防中队、应急环境监测等。

（1）园区企业级应急预案

规划上考虑了开发区各项目生产装置及辅助设施，为了应对突发性事故下的应急处理，要求做到进园企业均有应急预案，并对应急预案的基本格式统一规定，便于管理和检查。

各项目单位要建立完善的事故应急系统，逐步建立生态环境预警机制，针对污染物超标排放、火灾、爆炸、溢油、有毒气体泄漏等环境敏感问题，按照国家和当地政府的要求，建立“企业自救、属地管理、区域联动”的应急体系，完善各级各类应急预案，建立公司级应急指挥中心和应急组织，成立应急救援队伍，储备足够的应急物资，建立完善的应急监测体系，定期开展培训和演练，最大限度提高突发环境事件的应对能力。

（2）园区应急预案

根据白银高新区突发环境事件应急预案，环境风险应急管理实行一、二、三级管理，以白银高新区突发环境事件应急救援指挥中心为核心，与白银市政府、白银市生态环境局（上级）和白银高新区内各企业、事业单位（下级）应急救援指挥中心形成联动机制的三级应急救援管理联动

体系。

一级：白银市突发环境事件应急领导小组为一级应急管理指挥机构，负责组织实施整个白银市应急管理工作。

二级：白银高新区突发环境事件应急救援指挥中心为二级应急管理指挥机构，负责白银高新区应急管理工作。设置突发环境事件应急救援办公室作为白银高新区突发环境事件应急救援指挥中心的常设机构，突发环境事件发生时负责第一时间与事故企业（或单位）取得联系，并向应急救援指挥中心汇报事故情况。

三级：白银高新区各企业成立突发环境事件应急救援指挥部，作为三级应急管理指挥机构，负责本企业的应急管理工作。

7.7.2 应急演练

（1）演习范围与频次：演习范围包括本项目全厂区；针对编制的预案，工程场区每季度进行一次综合性的应急演练。

（2）事故处理预案演练的重点是考察预案的完善性和可操作性，考察应急设备设施性能的可靠性，考察和锻炼应急人员的应急能力。

（3）事故处理预案的演练要留有相应的记录。记录的内容至少应包括：演练时间；演练地点和装置：参加演练人数和主要人员；针对的突发事件和紧急情况；演练的主要内容和过程；演练过程存在的问题和缺陷；针对问题和缺陷的改进措施等。

（4）每次演练结束后，要根据评价和总结的意见，对预案进行进一步的验证，对不符合现场实际的内容要在最短的时间内进行修正。

（5）每年根据演练记录，进行一次应急预案的修订，下一年度进行修改后的预案演练，实现持续改进。

7.7.3 有关规定和要求

（1）按照本环评中的相关内容要求落实应急救援组织，每年年初要根据人员变化进行组织调整，确保救援组织的落实。

（2）按照任务分工做好物资器材准备，如：必要的指挥通讯、报警、消防、抢修等器材及交通工具。上述各种器材应指定专人保管，并定期检查保养，使其处于良好状态，各重点目标设救援器材柜，专人保管以备急用。

（3）定期组织救援训练学习和模拟应急训练，提高指挥水平和救援能力。

（4）对全厂职工进行经常性的安全常识教育。

（5）建立完善的各项制度。

①建立昼夜值班制度，指定预案负责人和被选联系人。

②建立检查制度，每月结合安全生产工作检查，定期检查应急救援工作落实情况及器具保管情况，并组织应急预案演习。

③建立例会制度，每季度的第一个月的第一周召开领导小组成员和救援队员负责人会议，研究应急救援工作。

（6）企业应急预案编制完成后，应根据《中华人民共和国安全生产法》《生产安全事故应急预案管理办法》《生产经营单位安全生产事故应急预案评审指南（试行）》等要求，进行应急预案备案。

（7）随着企业生产发展、生产环境的改变以及预案演练的进行，发现预案中存在的不足项，并按照有关法律法规的规定，根据实际需要和情势变化，依据有关预案编制指南或者编制修订框架指南对环境应急预案进行修订;环境应急预案应每三年至少修订一次,企业应当及时进行修订，使其适合环保的要求。将本次扩建内容纳入原应急预案进行管理。

7.8 结论

本项目主要环境风险事故包括沼气泄露、渗滤液泄露等。针对泄漏及其引起的火灾爆炸环境风险事故，本环评要求 对风险单元加强巡检和维护，垃圾渗滤液处理系统等采取防渗措施，加强对管道的日常维护，风险单元与厂区事故池联通，做好风险的防范措施。本项目运营期发生环境风险事故的概率极低，通过采取以上环境风险防范措施，可将其风险事故后果降至可接受程度。

第八章 碳排放影响评价

本章节结合项目特点，分析建设项目核算边界内相关生产设施和场所产生的碳排放情况。明确建设项目能源结构及各种能源消费量、涉及碳排放的工业生产环节原辅料使用量、净调入电力和热力量等活动水平数据，分析确定建设项目生产营运阶段碳排放类型及排放种类。

8.1 评价依据、评价内容

1、评价依据

（1）《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案》（环办环评函〔2021〕277号，2021年6月7日）；

（2）《碳排放权交易管理办法（试行）》（部令第19号，2020年12月31日）；

（3）《企业温室气体排放报告核查指南（试行）》（环办气候函〔2021〕130号，2021年3月26日）；

（4）《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号，2021年5月30日）；

（5）《生态环境部办公厅关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环办气候〔2021〕9号，2021年3月28日）；

（6）《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346号）及其附件2《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》；

（7）《温室气体排放核算与报告要求第1部分：发电企业》（GB/T32151.1-2015）；

（8）《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T32150-2015）；

（9）《关于发布2024年电力碳足迹因子数据的公告》（公告2025年第19号）；

（10）《建设项目环境影响评价碳排放》（DB62/T5135-2025）。

2、评价内容

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号，2021年5月30日），将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。

根据《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕

346 号）及其附件 2《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》，在环境影响报告书中增加碳排放环境影响评价专章，分析建设项目碳排放是否满足相关政策要求，明确建设项目二氧化碳产生节点，开展碳减排及二氧化碳与污染物协同控制措施可行性论证，核算二氧化碳产生和排放量，分析建设项目二氧化碳排放水平，提出建设项目碳排放环境影响评价结论。评价工作程序见图 8.1-1。

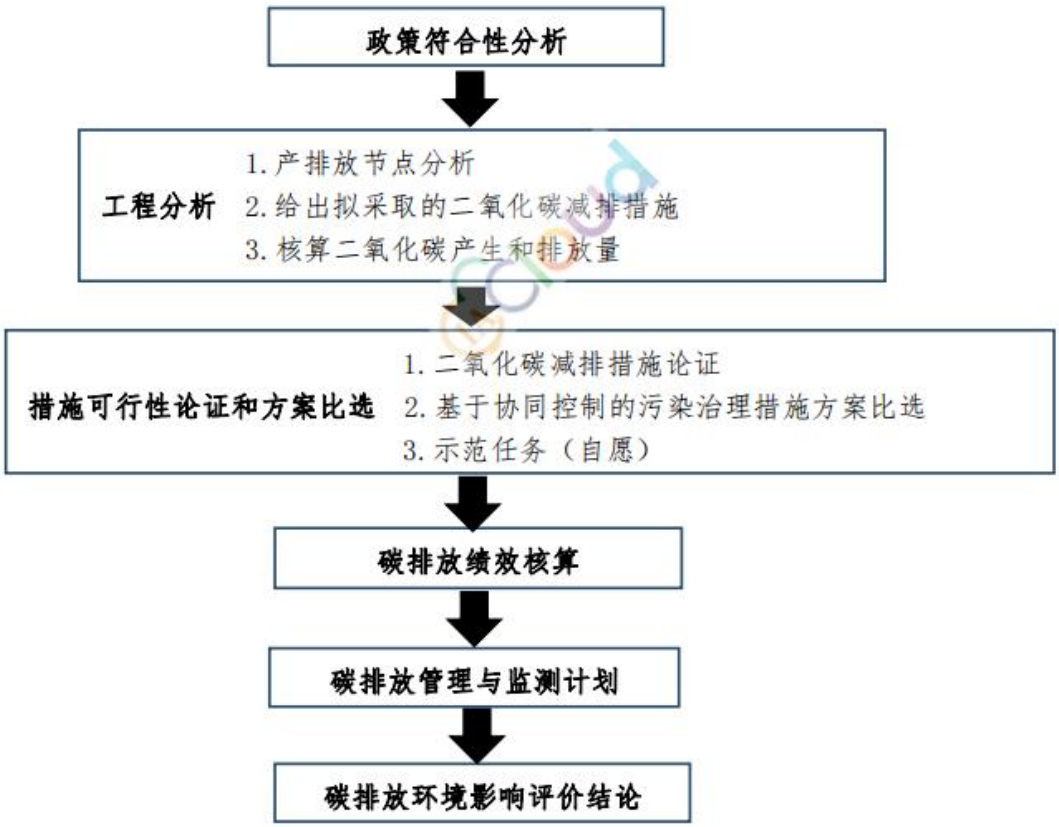


图 8.1-1 建设项目碳排放环境影响评价工作程序图

建设项目政策符合性分析详见本报告概述章节，因此本章节主要评价内容为建设项目碳排放分析、减污降碳措施及其可行性论证、碳排放绩效水平核算、碳排放管理与监测计划、碳排放环境影响评价结论。

8.2 碳排放分析

8.2.1 核算边界

发电企业根据其发电生产过程的异同，其温室气体核算和报告范围包括以下部分和全部排放:化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、脱硫过程的二氧化碳排放、企业购入的电力产生的二氧化碳排放。发电企业温室气体排放及核算边界见下图。

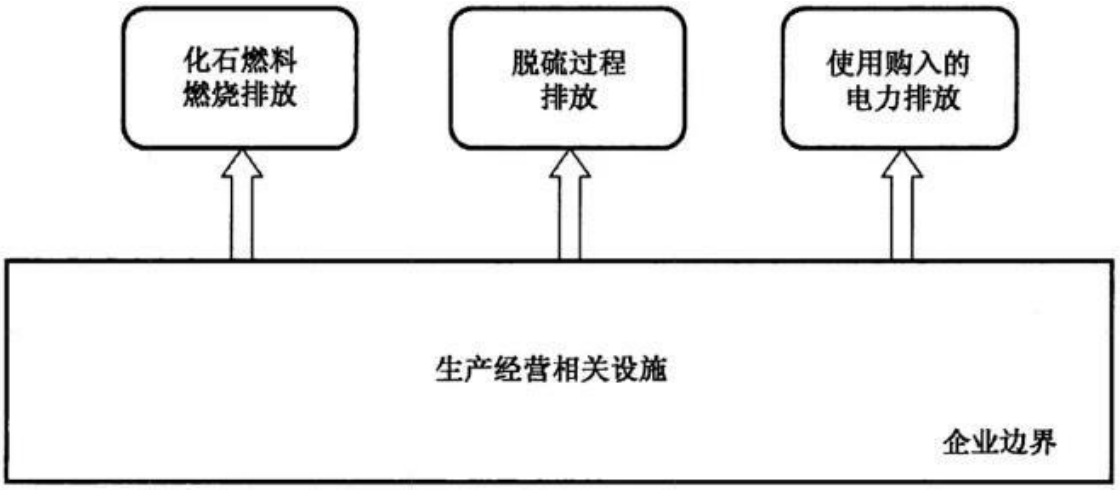


图 8.2-1　发电企业核算边界示意图

8.2.2 排放源识别

本项目涉及碳排放的原料为生活垃圾、市政污泥和一般固废。本项目碳排放源识别见表所示：

表 8.2-1　项目碳排放源识别表

核算边界	温室气体源类型	排放源	温室气体类型
化石燃料燃烧	固定燃烧源	燃烧器	CO_2
过程排放	固体废物燃烧	垃圾焚烧炉	CO_2、N_2O
	尾气处理排放源	脱硫系统、恶臭（甲烷）气体焚烧	CO_2
	污水处理排放源	生物处理设施（渗滤液处理系统）	CH_4、N_2O
净购入使用电力、热力生产的排放	电力消耗源	用于焚烧发电系统、辅助系统和附属系统的设施、烟气处理系统、污水处理系统等	CO_2
	热力消耗源	本项目不涉及外购热力	/

8.3 源强核算

1、排放量汇总

建设项目碳排放计算方法参考《建设项目环境影响评价 碳排放》（DB62/T 5135-2025），本项目温室气体排放总量等于化石燃料燃烧排放量、过程排放量和净购入电力消耗排放量之和，按公式（1）计算，具体如下：

$$E_{CO_2,\ z} = E_{rs} + E_{gc} + E_{gd} + E_{gr} - E_{gt} - E_{sd} - E_{sr} - E_{hs} - E_{ld} \quad (1)$$

式中：$E_{CO_2,\ z}$—碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO^2e）；

Ers—化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO^2e）；

Egc—工业过程二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO^2e）；

Egd—购入电力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO^2e）；

Egr—购入热力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO^2e）；

Egt—固化在产品中的碳所对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量

（tCO^2e）；

Esd—输出电力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO^2e）；

Esr—输出热力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO^2e）；

Ehs—碳回收利用未排入环境的量，单位为吨二氧化碳当量（tCO^2e）；

Eld—购入绿电产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO^2e）。

2、化石燃料燃烧排放

根据《温室气体排放核算与报告要求第 1 部分：发电企业》（GB/T32151.1-2015），化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量按公式（2）、（3）、（4）计算：

$$E_{rs}=\sum_{i=1}^{n}\left(AD_i\times EF_i\right) \quad (2)$$

式中：

Ers—核算期内化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

i—化石燃料燃料物种；

ADi—核算期内化石燃料的活动数据，单位为吉焦（GJ）；

EFi—第 i 种燃料的排放因子。

$$AD_i=NCV_i\times FC_i \quad (3)$$

式中：

NCVi—第 i 种燃料的平均收到基低位热值，单位为吉焦/吨（GJ/t）；

FCi—核算期内第 i 种燃料消耗量，单位为 t；

$$EF_i=CC_i\times OF_i\times\frac{44}{12} \quad (4)$$

式中：

CCi—第 i 种燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/吉焦（tC/GJ）；

OFi—第 i 种化石燃料的碳氧化率，以%表示；

44/12—二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

焚烧炉正常工况下，垃圾贮坑及渗滤液处理系统产生的恶臭气体经收集后均入炉焚烧，因此恶臭气体中甲烷按照化石燃料（天然气）燃烧计算二氧化碳的产生量。

根据前文工程分析，垃圾贮坑恶臭气体中甲烷的产生量=19.23*24*365*62.94%*99%/0.85/10000=12.34 万 Nm^3/a。

根据《省级温室气体清单编制指南（试行）》，工业废水处理站甲烷排放量计算公式如下：

$$E_{CH_4} = \sum_i [(TOW_i - S_i) \times EF_i - R_i] \quad (5)$$

式中：ECH_4—甲烷排放量，单位为千克甲烷/年（$kgCH_4/a$）；

i—表示不同的工业行业；

TOWi—工业废水中可降解有机物的总量，为 2068129.8kgCOD/a；

Si—以污泥方式清除掉的有机物总量，为 0kgCOD/a；

EFi—排放因子，千克甲烷/千克 COD（$kgCH_4/kgCOD$）；

Ri—甲烷回收量，千克甲烷/年（$kgCH_4/a$）。

$$EF_i = B_O \times MCF_i \quad (6)$$

式中：

BO—甲烷最大产生能力，取 $0.25kgCH_4$；

MCFi—甲烷修正因子，根据表 5.8，取 0.1。

经计算，ECH_4=51703.25kg。换算为 FC=51703.25/0.716/0.85/10000=8.50 万 Nm^3/a。

则垃圾贮坑及渗滤液处理系统产生的恶臭气体-甲烷（换算为天然气）为 20.84 万 Nm^3/a

本项目化石燃料的焚烧量、各排放因子及碳排放量计算结果具体见下表所示：

表 8.3-2 化石燃料的入炉焚烧量、各排放因子及碳排放量计算结果一览表

燃料种类	消耗量/FC_i	低位热值/NCV_i（GJ/t、GJ/万 Nm^3）	单位热值含碳量/CC_i（tC/GJ）	碳氧化率 OF_i/%	计算结果/tCO_2
恶臭气体中甲烷（参考天然气）	20.84 万 Nm^3	389.31	15.32×10^{-3}	99	451.19
助燃天然气	96000m^3	389.31	15.32×10^{-3}	99	207.84
注：1、NCV_i、CC_i 及 OF_i 均来自《温室气体排放核算与报告要求第 1 部分：发电企业》（GB/T32151.1-2015）表 B.1； 2、恶臭气体中甲烷参考天然气进行计算。					

经计算，本项目化石燃料燃烧（甲烷）碳排放量为 659.03t。

3、过程排放

过程排放包括固体废物燃烧、尾气处理、污水处理过程产生的温室气体排放，按公式（7）计算。

$$E_{gc} = E_{swc} + E_s + E_w \quad (7)$$

式中：

Egc—核算期内固体废物燃烧、尾气处理、污水处理过程产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

Eswc—核算期内固体废物燃烧过程产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

Es—核算期内固体废物焚烧尾气脱硫过程二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2e）；

Ew—核算期内污水处理过程产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）。

（1）固体废物燃烧排放（Eswc）

固体废物燃烧产生的温室气体排放量按照公式（8）计算。

$$E_{swc} = E_{swc \cdot CO_2} + E_{SWC \cdot N_2O} \quad (8)$$

式中：

Eswc—核算期内固体废物燃烧过程产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

Eswc·CO_2—核算期内固体废物燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2e）；

Eswc·N_2O—核算期内固体废物燃烧产生的氧化亚氮折算为二氧化碳当量的排放量，吨二氧化碳当量（tCO_2e）。

①固体废物燃烧二氧化碳排放（Eswc·CO_2）

根据《省级温室气体清单编制指南（试行）》，固体废物燃烧产生的二氧化碳排放量，按公式（9）计算。

$$E_{swc \cdot CO_2} = \sum i \left(IW_i \times CCW_i \times FCF_i \times EF_i \times \frac{44}{12} \right) \quad (9)$$

式中：

Eswc·CO_2—核算期内固体废物燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO2）；

i—焚烧的固体废物类型，分别表示生活垃圾、一般固废、市政污泥；

IWi—核算期内第 i 种类型固体废物焚烧量，单位为吨（t）；

CCWi—第 i 种类型固体废物的碳含量比例，以%表示；

FCFi—第 i 种类型固体废物中的矿物碳在炭总量中的比例，以%表示；

EFi—第 i 种类型固体废物的燃烧效率，以%表示；

44/12—碳转换成二氧化碳的转换系数。

本项目入炉焚烧的固体废物包括生活垃圾（包含一般固废）、市政污泥，各物质的入炉焚烧量、各排放因子及碳排放量计算结果具体见下表所示：

表 8.3-3 各物质的入炉焚烧量、各排放因子及碳排放量计算结果一览表

固体废物种类	焚烧量 IWi /t	碳含量 CCWi /%	矿物碳 FCFi /%	燃烧效率 EFi /%	二氧化碳排放量 /tCO_2
生活垃圾（包含一般固废）	159854	20	39	95	43471.82
市政污泥	6660	30	0	95	0.00
合计	166514	/	/	/	43471.82
注：CCWi、FCFi 及 EFi 来自《省级温室气体清单编制指南（试行）》表 5.5。					

根据上表可知，固体废物燃烧二氧化碳排放量为 43471.82 tCO_2。

（2）尾气处理过程排放（Es）

根据《温室气体排放核算与报告要求第 1 部分：发电企业》（GB/T32151.1-2015），固体废物焚烧尾气脱硫环节添加的碳酸盐发生分解反应将会产生二氧化碳，结合本项目实际尾气处理措施，脱硫剂采用氢氧化钙（$Ca(OH)_2$），主要脱硫反应产物为硫酸钙（$CaSO_4$）、水（H_2O），无 CO_2生成。因此本项目尾气处理过程无二氧化碳产生，即 Es=0。

（3）污水处理过程排放

根据甘肃省《温室气体排放核算方法与报告指南第 3 部分：固体废物焚烧企业》（DB62/T4913.3-2024），若污水处理过程产生的甲烷通过火炬系统燃烧或入炉焚烧，不计入温室气体排放总量。结合本项目实际情况，正常工况下，渗滤液处理系统产生的恶臭气体经收集后，由引风机通过风管送至风机入口和垃圾库负压区恶臭气体汇集进入焚烧炉焚烧处理；停炉或检修期间沼气进入内燃式应急火炬进行应急燃烧处理排放。因此，本项目污水处理过程产生的二氧化碳排放量不再计入本次碳排放核算内容，即 Ew=0。

根据以上计算，EP=46428.28 tCO_2e，即本项目固体废物燃烧、尾气处理、污水处理过程 CO_2 的排放量为 46428.28 tCO_2e。

4、购入电力产生的二氧化碳排放

根据《温室气体排放核算与报告要求第 1 部分：发电企业》（GB/T32151.1-2015），购入使用电力产生二氧化碳排放量，按公式（9）计算：

$$E_{gd} = AD_{电} \times EF_{电} \quad (9)$$

式中：

Egd—核算期内购入电力消耗所对应的电力生产环节产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

AD 电—核算期内购入的总电量，7787.2MW·h;

EF 电—区域电网年平均排放因子，根据《关于发布 2022 年电力二氧化碳排放因子的公告》（公告 2024 年第 33 号），全国电力平均二氧化碳排放因子 0.5366tCO_2/MW·h。

经计算，即 Egd=4178.61 tCO_2。

5、购入热力产生的二氧化碳排放

本项目无购入热力，即 Egr=0。

6、固化在产品中的碳所对应的二氧化碳排放量

本项目的产品为电力及蒸汽，无固定的二氧化碳，即本项目 Egt=0。

7、输出电力产生的二氧化碳排放

根据《温室气体排放核算与报告要求 第 1 部分：发电企业》（GB/T32151.1-2015），购入使用电力产生二氧化碳排放量，按公式（10）计算：

$$E_{sd} = AD_{电} \times EF_{电} \quad （10）$$

式中：

Esd—核算期内输出电力消耗所对应的电力生产环节产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

AD 电—核算期内输出的总电量，26900MW·h；

EF 电—区域电网年平均排放因子，根据《关于发布 2022 年电力二氧化碳排放因子的公告》（公告 2024 年第 33 号），全国电力平均二氧化碳排放因子 0.5366tCO_2/MW·h。

经计算，即 Esd=14434.54CO_2。

8、输出热力产生的二氧化碳排放

根据《省级温室气体清单编制指南（试行）》，输出热力产生的二氧化碳排放量按公式（11）计算：

$$E_{输出热力}=AD_{输出热力} \times EF_{热力} \quad （11）$$

式中：$E_{购入热方}$一核算年度内输出热力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCOe）；

$AD_{输出热力}$一核算的输出热力，300000GJ；

$EF_{热力}$一热力消费的排放因子，以吨二氧化碳每吉焦（tCO_2/GJ）计，可参考表 D.3。根据《关于发布 2022 年电力二氧化碳排放因子的公告》（公告 2024 年第 33 号），全国热力二氧化碳排放因子 0.11tCO_2/GJ。

经计算，即 $E_{购入热方}$=33000CO_2。

9、碳回收利用未排入环境的量

本项目无碳回收，因此即 Ehs=0。

10、购入绿电产生的二氧化碳排放量

本项目绿电购入，因此即 Eld=0。

11、碳排放核算汇总

根据以上核算情况，项目碳排放量核算汇总具体见下表所示：

表 8.3-5　项目碳排放量核算汇总表

序号	类型	名称		活动数据		排放因子		碳排放量（tCO_2e/a）
一	加和项							
1	化石燃料燃烧	固态燃料		消耗量（t/a）	折标煤量（tce/a）	单位热值含碳量（tC/GJ）	碳氧化率（%）	碳排放量
				/	/	/	/	/
		液态燃料		消耗量（t/a）	折标煤量（tce/a）	单位热值含碳量（tC/GJ）	碳氧化率（%）	碳排放量
				/	/	/	/	/
		气态燃料（恶臭气体中甲烷，以天然气评价）		消耗量（$10^4Nm^3/a$）	折标煤量（tce/a）	单位热值含碳量（tC/GJ）	碳氧化率（%）	碳排放量
				30.44	404.852	15.32×10^{-3}	99	659.03
2	工业过程排放	能源作为原材料产生的碳排放	固态燃料	消耗量（t/a）	折标煤量（tce/a）	单位热值含碳量（tC/GJ）	碳氧化率（%）	碳排放量
				/	/	/	/	/
			液态燃料	消耗量（t/a）	折标煤量（tce/a）	单位热值含碳量（tC/GJ）	碳氧化率（%）	碳排放量
				/	/	/	/	/
			气态燃料	消耗量（$10^4Nm^3/a$）	折标煤量（tce/a）	单位热值含碳量（tC/GJ）	碳氧化率（%）	碳排放量
				/	/	/	/	/
		原辅材料产生的碳排放		消耗量（t/a）	含碳量（%）	排放因子（tCO_2/t）		碳排放量
				/	/	/		/
		协同处置废弃物	固废种类	处置量（t/a）	废弃物含碳比例（%）	废弃物中矿物碳占碳总量比例（%）	燃烧效率（%）	碳排放量
			生活垃圾（包含一般固废）	159854	20	39	95	43471.82
			市政污泥	6660	30	0	95	0.00
			固废种类	处置量（t/a）	全球变暖潜势	排放因子		碳排放量
		污染治理[a]	废气治理产生的碳排放	/	/	/	/	0
			废水治理产生的碳排放	/	/	/	/	0
3	间接排放	购入电力（MW·h/a）		消耗量（MW·h/a）		电力排放因子（tCO_2/MWh）		碳排放量
				7787.2		0.5366		4178.61
		购入热力（GJ/a）		消耗量（GJ/a）		热力排放因子（tCO_2/GJ）		碳排放量
				0		0.11		0

<table>
<tr><td>4</td><td colspan="5">小计</td><td>48309.46</td></tr>
<tr><td>二</td><td colspan="6">扣除项</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">固碳产品</td><td rowspan="2">……</td><td>产量（t/a）</td><td>含碳量（%）</td><td>排放因子（tCO_2/t）</td><td>碳排放量</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2</td><td rowspan="6">间接排放</td><td rowspan="2">输出电力（MW·h/a）</td><td colspan="2">消耗量（MW·h/a）</td><td>电力排放因子（tCO_2/MWh）</td><td>碳排放量</td></tr>
<tr><td colspan="2">26900</td><td>0.5366</td><td>14434.54</td></tr>
<tr><td rowspan="2">输出热力（GJ/a）</td><td colspan="2">消耗量（GJ/a）</td><td>热力排放因子（tCO_2/GJ）</td><td>碳排放量</td></tr>
<tr><td colspan="2">300000</td><td>0.11</td><td>33000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">绿电（MW·h/a）</td><td colspan="2">消耗量（MW·h/a）</td><td>电力排放因子（tCO_2/MWh）</td><td>碳排放量</td></tr>
<tr><td colspan="2">/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>3</td><td>回收利用</td><td>……</td><td colspan="2">/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="5">小计</td><td>47434.54</td></tr>
<tr><td>三</td><td colspan="5">排放量总计</td><td>874.92</td></tr>
<tr><td colspan="7">[a]污染治理中活动数据根据治理工艺特征进行填写，若不涉及碳排放填写“/”。</td></tr>
</table>

8.4 碳排放强度

本项目碳排放强度指标为单位产品碳排放量 Qdc、单位能耗碳排放量 Qdn，计算方式具体如下：

1、单位产品碳排放量

单位产品碳排放量为建设项目达产后一定时期内产品的单位产量所产生的碳排放量，计算公式见（12）。

$$Q_{\mathrm{dc}} = E_{CO_2,Z} \div G_{cl} \quad （12）$$

式中：

Qdc—单位产品碳排放量，单位为吨二氧化碳当量每产品产量计量单位（tCO_2e/产品产量计量单位）；

$E_{CO_2,Z}$—碳排放总量，为 874.92tCO_2e；

Gcl—项目满负荷运行时产品产量，26900MW·h。

经计算，Qdc=0.033tCO_2e/MW·h。

2、单位能耗碳排放量

单位能耗碳排放量为建设项目达产后一定时期内每消耗一个单位的能源量所产生的碳排放量，计算公式见（13）。

$$Q_{\mathrm{dn}} = E_{CO_2,Z} \div G_{\mathrm{n}} \quad （13）$$

式中：Qdn—单位能耗碳排放量，单位为吨二氧化碳当量每吨标煤（tCO_2e/tce）；

$E_{CO_2,Z}$—碳排放总量，为 874.92tCO_2e；

Gn—项目满负荷运行时总能耗（以当量值计），单位为吨标煤（tce）。

根据《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2008），综合能耗按照下式进行计算：

$$G_n = \sum (ei \times pi) \quad （14）$$

式中：

Gn—综合能耗，kgce；

i—消耗的能源品种数；

ei—生产和服务活动中消耗的第 i 种能源实物量；

pi—第 i 中能源的折算系数，参考附录 A 取值；

本项目总能耗包括电力、新鲜水及蒸汽，综合能耗计算结果具体见下表：

表 8.4-1　综合能耗计算结果一览表

能源种类	ei	pi	E（kgce）
电力	3690000kW·h/a	0.1229kgce/kW·h	330601
新鲜水	506,366.85m^3/a	0.0857kgce/m^3	43395.64
合 计			373996.64

经计算 Qdn=874.92/373996.64=0.00234tCO_2e/tce。

本项目碳排放强度汇总具体见下表：

表 8.4-2　碳排放强度汇总表

序号	类型	单位产品碳排放（tCO_2e/MW·h）	单位能耗碳排放（tCO_2e/tce）
1	改扩建项目	0.033	0.0023

8.5 碳排放水平分析

本项目与省内同类型项目碳排放对比分析具体见下表所示：

表8.5-1　与同类型项目碳排放对比分析表

同类项目 类比指标	陇南市西和县生活垃圾焚烧发电项目	甘南州生活垃圾焚烧发电项目	张掖市生活垃圾焚烧发电项目	改扩建项目
处理规模	500t/d（协同处置餐厨垃圾 40t/d）	300t/d（协同处置餐厨垃圾 20t/d，污泥 30t/d）	600t/d	500t/d（协同处置一般固废 42t/d，污泥 20t/d）
焚烧炉炉型	1×500t/d 机械炉排炉	1×300t/d 机械炉排炉	1×600t/d 机械炉排炉	1×400t/d 机械炉排炉
烟气净化系统	SNCR 脱硝+$Ca(OH)_2$ 半干式脱酸+$Ca(OH)_2$ 干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘	SNCR 脱硝+$Ca(OH)_2$ 半干法脱酸+$Ca(OH)_2$ 干法脱酸＋活性炭吸附+袋式除尘器	SNCR 脱硝+$Ca(OH)_2$ 半干法脱酸+$Ca(OH)_2$ 干法脱酸+活性炭吸附+布袋除尘器	SNCR+SPR+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂吸附+布袋除尘+80m 排气筒
发电量（万 kW.h/a）	6408.3	3700	9347.4	2690
碳排放（t/a）	103003.6	61802.9	33762.64	3831.38
单位产品碳排放量（tCO_2e/MW·h）	1.61	1.67	0.36	**0.033**
单位能耗碳排放（tCO_2e/tce）	2.15	2.43	0.57	**0.0023**

通过对比分析可知，改扩建项目碳排放水平相对较低。

8.6 减排潜力分析

本项目采购炉排炉处理生活垃圾协同处置少量污泥和一般固废，可以提高单吨垃圾发电量；工艺流程紧凑、合理、顺畅，最大限度的缩短中间环节物流运距，节约投资和运行成本，并在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等各方面均采用了一系列节能措施。项目符合产业政策要求，能较好地节约能源及改善产业发展；产品达到质量控制标准要求。本项目采购设备均不属于《产业结构调整指导目录》中落后生产工艺装备或《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》中的淘汰落后设备，符合清洁生产要求。

8.7 碳减排潜力分析及建议

本项目的碳排放源为生活垃圾焚烧过程中的热力排放，通过垃圾焚烧余热利用发电间接减少二氧化碳的排放量。后期运营过程中可进一步通过降低能损，改进高能耗工艺，提高能源综合利用效率，结合当地碳排放权交易的进展情况细化碳减排工作。

第九章 施工期污染防治措施技术经济论证

9.1 施工期环境影响防治措施

9.1.1 施工期大气污染物控制措施

1、扬尘污染防治措施

本项目大气污染防治应采取的措施执行《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T 393-2007）和当地施工期防尘要求。本次环评提出施工期针对大气污染治理采取如下措施：

（1）在施工过程中，作业场地应采取围挡措施以减少扬尘扩散，该措施对减少扬尘对大气环境的污染有明显作用，当风速为 2.5m/s 时可使影响距离缩短 40%。在施工现场周围，连续设置不低于 2.5m 高的围挡，围挡长度约 1.1km；

（2）对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，一般每天洒水 1～2 次，若遇到大风或干燥天气可适当增加洒水次数。施工现场道路要压实路面，经常清扫，干旱季节要洒水。洒水与否对扬尘的影响较大，场地洒水后，扬尘量将降低 28%～75%，大大减少了其对环境的影响；

（3）对运输车辆加盖篷布以避免洒落，根据同等规模建构筑物施工，运输车辆约 15 辆，篷布大致需要 15 套；

（4）禁止露天堆放建筑材料，细颗粒散料要入库保存，搬运时轻拿轻放，防止包装袋的破裂；

（5）设置车辆及机械设备冲洗清洁平台 1 处，并配套建设收集沟和沉淀水池，进出、装卸场地时应用水将轮胎冲洗干净；车辆行驶路线尽量避开人口聚集区；

（6）使用商品混凝土，尽量避免在大风天气下进行施工作业；

（7）在施工场地上设置专人负责弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，堆放场地加盖篷布或洒水，防止二次扬尘，类比分析，需要遮盖篷布约 8 套；

（8）对建筑垃圾及弃土应及时处理、清运、以减少占地，防止扬尘污染，改善施工场地的环境；

（9）限制进场运输车辆的行驶速度。

本项目在施工过程中要求对施工区域 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、土方等外运 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输等“六个百分百”标准要求。

综上，只要加强管理、切实落实好这些措施，施工场地扬尘对环境的影响将会大大降低。同时，施工期扬尘的影响是局部的、短期的，随着施工结束而消失。

2、燃油废气治理措施

本项目施工过程中使用的部分机械设备以及运输车辆排放尾气，主要污染因子为烟尘、SO_2、NO_2等，要求采用合格的油料，并保证机械设备处于良好工况，使油品燃烧充分，减少污染物的排放。

9.1.2 施工期废水污染物控制措施

针对施工期水污染问题，本环评建议在施工期间拟采取以下防治措施：

①施工人员生活污水主要为员工的洗漱废水，经过沉淀处理后用于厂区洒水抑尘。

②施工废水主要污染物为SS，产生量很少，经沉淀池沉淀后回用到施工中，不外排。

③在施工场地周边建设截流环形沟，将降雨时产生的混合泥沙的地表径流收集，进行沉淀处理后用于绿化或者抑尘；

④进入施工现场的一切人员必须严格执行有关环境卫生的管理规定，保持现场及周围环境卫生，不准乱排污水、废水，不准将泥浆、工程废弃物等遗洒场外。

⑤施工现场的所有临时废水收集设施，处理设施均需采取防渗防漏措施；

⑥施工建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨措施，及时清理施工运输工程中抛洒的建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷污染地下水。

经以上措施处理后，项目施工期产生的废水对周边水环境影响不大，治理措施可行。

9.1.3 施工期噪声污染物控制措施

施工期的噪声主要可分为施工机械噪声、施工作业噪声和运输车辆交通噪声。根据预测结果，昼间距离施工机械105m处可满足标准限值要求，夜间要求禁止使用高噪声设备施工、禁止使用打桩机、发电机等高噪声设备，在采取了有效的噪声防护措施后，影响相对较小；但施工噪声的影响范围还是比较大的，因此，要严格控制施工噪声的影响，提出以下防治措施和建议：

1、降低声源的噪声强度

在施工过程中，尽可能的采用低噪声的工艺和先进的施工技术，在施工场地边界建设临时围挡，减少施工噪声扩散；对于主要的高噪声固定设备，安装减振基座；对机动设备均应适时的维护，维修不良设备常因松动部件的振动或者降低噪声部件的损坏而产生很强的噪声；闲置的设备应予关闭或减速。

2、合理安排施工计划

安排施工计划时，应避免在同一地点集中使用较多机动设备，使机动设备均匀的分布于工地上，而不是集中在影响敏感点的某个地点；尽量将机动设备及施工活动安排在远离环境敏感的地方；实施文明施工作业，严禁在22：00～6：00之间及中午12：00～14：00之间使

用高噪声设备施工。

3、文明施工

所选用的施工机械应尽量为低噪声设备，应对操作人员进行相应的环保知识教育，且有一定的相关经验；必须严格控制装载机的装载量，并保证施工机械的正常运转，严禁超负荷运转；对混凝土泵、混凝土罐车可搭简易棚围护降噪，并加强对混凝土泵的维修保养，加强对混凝土泵、混凝土罐车操作人员的培训及责任心教育，保证混凝土泵、混凝土罐车平稳运行。

4、施工人员的保护措施

对高噪声施工人员应佩戴防噪声耳塞、耳罩、头盔等；

5、减少交通噪声

施工运输进出车辆和经过沿线声环境敏感区应车辆限速、限鸣。

采取上述措施后，环境噪声将会最大限度的降低，且随着施工期的结束，噪声的影响也随之消失。

9.1.4 施工期固体废物污染物控制措施

本项目施工期固体废物主要为建筑垃圾及管道施工产生的土方以及施工人员产生的生活垃圾，为降低施工固体废物排放对周边环境的影响，环评提出以下措施：

建筑垃圾在施工场地内设临时堆场，分类收集，部分回收，不能回收利用的建筑垃圾集中堆放，施工结束后运往主管部门指定地点进行处置。

生活垃圾设垃圾收集桶，送入一期焚烧炉处置。

通过采取以上措施，施工期固体废物不会对区域环境造成不良影响，措施可行。

第十章 运营期污染防治措施技术经济论证

本项目运营期采取的措施详见下表。

表 10.1-1 运营期污染防治措施统计表

污染物	污染源名称	污染治理措施	是否为可行技术
废气	生活垃圾运输车	密闭、并设渗滤液收集装置	是
	卸料大厅	卸料大厅入口处廊道封闭，入口设风幕帘、冲洗、负压	是
	垃圾贮坑	垃圾贮坑全密闭，一次风机抽风至炉内燃烧，使贮坑和卸料大厅形成负压，降低臭气外逸	是
	渗滤液收集系统、渗滤液处理系统	渗滤液收集池、渗滤液处理系统产生的恶臭气体及UASB单元产生的甲烷气体抽送至垃圾贮坑，通过贮坑的一次风系统送入焚烧炉焚烧	是
	尿素溶解	密闭溶解	是
	焚烧烟气	“3T+E燃烧技术”+SNCR+SPR脱硝+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂喷射+布袋除尘工艺	是
	高效厌氧沼气	引至焚烧炉内燃烧	是
	炉渣池	密闭+湿法出渣	是
	石灰粉仓、复合黏土矿物吸附剂粉仓、SPR脱硝剂仓、飞灰仓	布置在主厂房内，并设仓顶布袋除尘器	是
	停炉期间臭气处理	设活性炭吸附装置1套，臭气经过活性炭吸附处理后通过40m排气筒（DA004）排放	是
		设火炬1套，高效厌氧沼气通过火炬燃烧排放	是
废水	渗滤液	1、垃圾贮坑旁设50m^{3}渗滤液收集池1个； 2、设渗滤液处理系统1套，设计处理规模150m^3/d，处理工艺：预处理+UASB+硝化反硝化+外置式UF+STRO+RO，处理后回用于除盐水系统补水，浓水进行回喷； 3、设1t/h渗滤液回喷装置1套。	是
	垃圾车辆冲洗水	收集，进入渗滤液处理系统处理	是
	垃圾卸料平台冲洗废水	收集，进入渗滤液处理系统处理	是
	车间冲洗废水	收集，进入渗滤液处理系统处理	是
	除盐水系统排水、锅炉排水	收集，进入低浓度废水处理系统	是
	循环冷却排水	部分回用于冲洗、炉渣补水、固化用水等，剩余部分外排	/
	生活污水	化粪池收集后进入管网	是
噪声	设备噪声	冷却	是
	运输车交通噪声	限速、禁鸣、加强管理	是
固废	炉渣	外售	是
	除盐水系统产生的废膜和废过滤介质	入炉焚烧	是
	废活性炭	入炉焚烧	是
	污泥	入炉焚烧	是
	石灰粉仓和复合黏土矿物吸附剂粉仓废布袋	入炉焚烧	是
	渗滤液处理系统处理过程中产生废膜	入炉焚烧	是

	废脱硫剂	入炉焚烧	是
	飞灰	最终送白银刘川生活垃圾填埋场填埋	是
	检修废物	委托有资质的单位处理	是
	在线监测废液	委托有资质的单位处理	是
	烟气除尘和飞灰仓顶废布袋	交由有资质的单位处理	是
	生活垃圾	入炉焚烧	是

综上，参照《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ1178-2021）、《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019），本项目运营期采取的污染防治措施均为可行技术。

10.1 废气污染物防治措施及可行性论证

本项目废气污染物治理流程见图 10.1-1 所示。

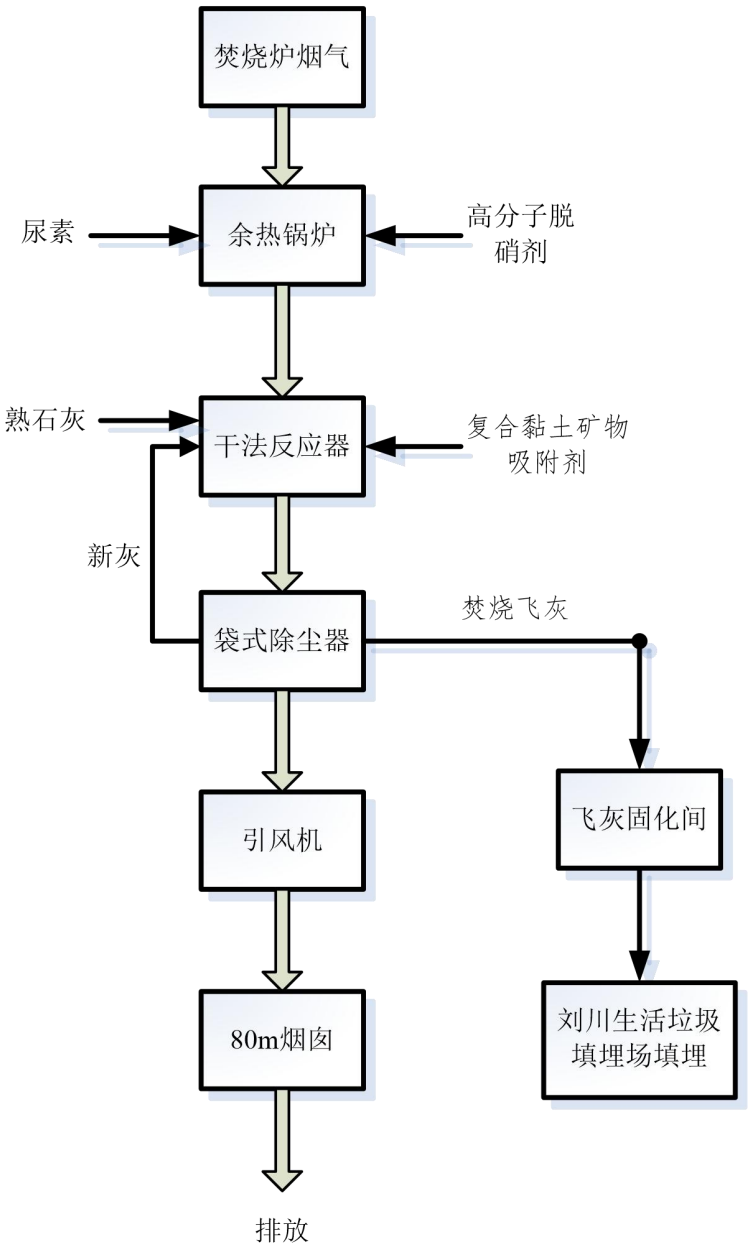


图 10.1-1　废气污染物治理流程示意图

1、焚烧炉烟气环保设施及可行性论证

本项目通过“3T+E 燃烧技术”+SNCR 脱硝+SPR 脱硝+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂喷射+布袋除尘+80m 排气筒措施降低污染物排放浓度，实现污染物达标排放。

2、脱硝工艺原理及措施可行性分析

（1）脱硝工艺选择

目前主要脱硝工艺有选择性催化还原烟气脱硝工艺（SCR）、选择性非催化还原烟气脱硝工艺（SNCR）、SNCR-SCR 联合脱硝工艺、电子束法、高分子干法脱硝等。各种脱硝工艺的特点如下表 10.1-2。

表 10.1-2　各种脱硝工艺的特点

脱硝工艺	SCR	SNCR	SNCR-SCR	高分子干法脱硝（SPR）	电子束法
药剂	尿素溶液或氨水	尿素溶液或氨水	尿素溶液或氨水	高分子还原剂	无
氨逃逸	＜3ppm	5-10ppm	＜3ppm	无	无
适用性	适合烟气量大的连续排放源	适合烟气量大的连续排放源	适合烟气量大的连续排放源	适合烟气量大的连续排放源	适用范围广
工艺特点	二次污染小、净化效率高，技术成熟	不用催化剂、设备数量少，运行费用低、氨用量大时易造成二次污染，难以保证反应温度和停留时间	SNCR的低运行费用特点与SCR的高脱硝效率及低氨溢出率相结合	投资少、脱硝效率高、综合运行成本低	兼顾脱硫脱硝，无二次污染；运行费用高，技术难度大
脱硝效率	70%-91%	30%-50%	80%-90%	50-65%	85%左右
环保性	有危废产生、氨水储罐和尿素溶剂罐有刺激性氨	氨水储罐和尿素溶剂罐有刺激性氨	有危废产生、氨水储罐和尿素溶剂罐有刺激性氨	无有害物质产生	无有害物质产生
安全性	液氨法有安全隐患	液氨法有安全隐患	液氨法有安全隐患	无	无
系统造价	适中	较低	较高	较低	高

由表10.1-2对比可知，SNCR脱硝工艺适用于处理烟气量大的排放源，且无二次污染，脱硝技术已很成熟，且造价低，经济效益显著，因此，本工程选择SNCR脱硝工艺降低烟气中的氮氧化物。

（2）SNCR脱硝工艺原理

①SNCR（炉内喷尿素）脱硝工艺原理

SNCR选择性非催化还原脱氮技术，是在没有催化剂存在的条件下，利用还原剂将烟气中的NOx还原为无害的氮气和水的一种脱氮工艺。

SNCR系统主要由尿素溶液储罐、输送泵、喷射泵、喷嘴及自动调节系统等组成。尿素溶液制备储存系统实现尿素溶液的制备及储存的功能，然后根据锅炉运行情况和NOx排放情况，由输送泵及在线稀释系统稀释成所需的浓度，送入喷射系统。喷射系统实现各喷射单元的尿素溶液分配、雾化和计量。

①尿素溶液制备储存系统：尿素上料设为2种方式，一种为真空上料，一种为电动葫芦上料，本项目尿素采用真空上料系统将尿素送入尿素溶液制备储存罐内。尿素溶液制备储存罐采用一用一备的形式，其中一个罐子制备完成后具有尿素溶液储存作用，而另外一个罐子开始制备尿素溶液，交替制备使用。

②尿素溶液稀释系统：当系统投运时，尿素溶液通过尿素溶液输送泵以一定的流量输送在线液稀释混合器，在混合器中，尿素溶液与由注射泵输送过来的稀释水混合，将尿素溶液

稀释成所需要的浓度。

③喷射系统：布置在焚烧炉炉膛燃烧区域上部。每一个喷射器组件都具有适合的尺寸和特性，保证达到必须的 NOx 减排所需的流量和压力。喷射器全部用不锈钢制造，装配空气雾化喷射器、用于插入调整的适配器、用于连接锅炉支撑的连接件、快装接头和用于化学剂和雾化空气管路连接的可弯曲软管。喷枪为双流体式喷枪。尿素溶液喷射点布置于锅炉第一烟道烟气温度约 850~1100℃处。每台焚烧余热锅炉拟设置 3 层喷枪开孔，其中两层安装喷枪，一层仅开孔作为喷枪安装的备用层。

④自动控制系统：SNCR 采用 PLC 或 DCS 进行控制。通过分配的 I/O 和 PROFIBUS-DP 进行控制。烟囱 CEMS 设有 NOx 浓度测点，信号送至 DCS，用以控制尿素溶液的投入量。DCS 对系统进行管理，控制，监视，保证系统自动运行。

主要设备技术要求：

尿素溶液制备罐：

数量：1 个

容积：5m^3

尿素溶液储罐：

数量：1 个

容积：10m^3

尿素溶液输送泵：

数量：2 台，一用一备

流量：10m^3/h

扬程：20m

尿素溶液循环输送泵：

数量：2 台，一用一备

流量：1m^3/h

扬程：100m

稀释水泵：

数量：2 台，一用一备

流量：1m^3/h

SNCR 的化学过程相对简单，在合适的温度下，尿素与烟气中的 NOx（90%～95%为 NO）发生如下化学反应，减小了烟气中氮氧化物浓度：$2NO+2(NH_2)2CO+2O_2 \rightarrow 3N_2+4H_2O+2CO_2$

SNCR 工艺脱硝为《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》中的推荐可行技术；

参照《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ1178-2021）、《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），SNCR 炉内脱硝效率可达 40%～50%；生态环境部发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-“4417 生物质能发电行业系数手册”中所有规模生物质炉排锅炉选择性非催化还原法（SNCR）去除率 51%。

（3）SPR 脱硝原理

同时为更好地降低氮氧化物的排放，本项目拟新增 SPR 脱硝系统。重庆三峰科技有限公司设计生产的高分子脱硝系统（SPR 脱硝系统）是一种高效的烟气脱硝技术，广泛应用于垃圾焚烧领域。

高分子脱硝系统其核心是高分子脱硝剂。它是以高分子材料为载体，催化剂、改性氨聚合在高分子材料上的固体粒料。SPR 脱硝高分子材料具体成分属于商业机密，厂家设置保密。

高分子脱硝剂利用气力输送装置均匀喷入 850～950℃的炉膛中。改性氨化学键断裂，释放出大量的氨气，高分子材料释放出一氧化碳、羟基自由基、氨基。氨气、一氧化碳在催化剂、羟基自由基的催化下，快速与烟气中的 NO_X 发生还原反应，生成无害的 N_2、H_2O、CO_2，达到脱除 NO_X 目的。

高分子脱硝（SPR 脱硝系统）的技术特点优势主要有以下 5 点：

①高效稳定：高分子脱硝系统能够保持较高的脱硝效率，对烟气条件变化具有较强的适应性。

②设备简单：相比于传统的 SCR 和 SNCR 技术，高分子脱硝技术不需要复杂的反应器和催化剂，设备结构简单，安装和维护方便。

③运行成本低：由于高分子脱硝剂的添加量较少，设备运行过程中的能耗较低，运行成本也相应降低。

④无二次污染：高分子脱硝技术在脱硝过程中不会产生二次污染，反应生成物为 N_2、CO_2 和 H_2O，无其它有机物产生，符合当前的环保要求。

⑤空间布置灵活：标准化的撬装装置，不受现有脱硝现场的场地及空间限制。

针对高分子脱硝系统的脱硝效率，重庆三峰科技有限公司进行了大量实验测试与工程实测。在重庆三峰科技有限公司各垃圾焚烧项目上，使用高分子脱硝系统的脱硝效率均能满足 65%以上。

（4）SPR 脱硝效率论证

为充分论证本项目脱硝采用 SPR 系统的可行性，本次评价引用梅州市三峰环保能源有限公司生活垃圾焚烧项目安装的由重庆新离子环境科技有限公司设计、供货、安装及调试的高分子脱硝系统成套设备的验收报告（详见附件 15）来进行详细佐证。

①项目简介

梅州三峰项目位于广东省梅州市梅江区西阳镇奇龙坑。梅州项目共 2 条 500t/d 垃圾焚烧生产线。重庆新离子环境科技有限公司在梅州公司承揽安装了两条垃圾焚烧生产线的 SPR 高分子脱硝系统。脱硝系统设置多层喷枪，根据炉膛温度变化主要以 28 米层或 30 米层的喷枪运行。

表 10.1-3　梅州市三峰环保能源有限公司生活垃圾焚烧项目与本项目基本情况对标分析表

项目	梅州市三峰环保能源有限公司生活垃圾焚烧项目	白银市三峰生活垃圾焚烧发电改扩建项目
处理规模	2 条 500t/d 垃圾焚烧生产线	1 条 500t/d 垃圾焚烧生产线
处理垃圾	生活垃圾	生活垃圾+市政污泥+一般固废
工艺	生活垃圾在垃圾暂存池中暂存 5-7d 后，投入焚烧炉，焚烧炉温度控制在 850～1100℃之间，通过高温焚烧，实现垃圾的减量化和无害化，并利用高温烟气余热发电，实现垃圾资源化。	生活垃圾、市政污泥和一般固废在垃圾暂存池中暂存 5-7d 后，投入焚烧炉，焚烧炉温度控制在 850～1100℃之间，通过高温焚烧，实现垃圾的减量化和无害化，并利用高温烟气余热发电，实现垃圾资源化。
助燃原料	天然气	天然气
炉型	炉排炉	炉排炉
服务范围	梅州市城市规划区（含梅县区城市规划区）的生活垃圾	白银市白银区、平川区、靖远县、景泰县和会宁县城区及各区县周边乡镇。
烟气治理措施	“3T+E”燃烧控制技术+SNCR 脱硝+SPR 脱硝+干法脱酸+复合黏土矿物吸附剂喷射+布袋除尘	“3T+E”燃烧控制技术+SNCR 脱硝+SPR 脱硝+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂喷射+布袋除尘

②高分子脱硝剂产品质量标准

高分子脱硝剂（SPR）采用重庆三峰卡万塔环境产业有限公司企业内部质量标准，具体指标详见下表：

表 10.1-4　高分子脱硝剂（SPR）质量标准分析表

产品名称	高分子脱硝剂
规格型号	NP-GWTA0201
检测项目	技术指标
主要成分	尿素、高分子材料、催化剂等
外　观	红色颗粒状固体，无结团板结现象、无机械杂质
气味	无刺激性气味
总氮质量分数	≥40%
粒度	0.5-3.0mm,≥90%
堆密度	0.6-0.9g/cm³
软化点	~110℃
水分	≤1%
储存条件	常温干燥环境
质保期	12 个月

②性能测试背景简介

为了满足垃圾焚烧行业日趋严格的烟气排放指标，实现 NOx 进一步的减排，梅州市三峰环保能源有限公司(以下简称“梅州公司”)采用重庆新离子环境科技有限公司高分子脱硝技术，确保 NOx 的排放浓度稳定在 80mg/Nm³ 以内，氨排放浓度稳定在 8mg/Nm³ 以内，高分子脱硝剂使用量小于 2kg/t 垃圾。此次测试 1#线使用 SPR 脱硝系统 28 米层布置的 8 支喷枪，2#线使

用 SPR 脱硝系统 30 米层布置的 8 根喷枪向炉膛中输送重庆新离子环境科技有限公司研制生产的高分子脱硝药剂。

测试期间梅州公司基本情况:

此次测试梅州公司锅炉负荷：90%-100%;

烟气标况流量：75000~85000Nm^3/h;

NOx 初始浓度：约 300-400mg/Nm^3;

单独投入 SNCR 时 NOx 浓度：140-170mg/Nm^3。

③性能测试结果

测试时间：2024 年 10 月 26 日 15 时至 11 月 8 日 09 时。

在测试周期内，2#线进行了 SPR 单投自整定、SNCR 定量 SPR 自整定、SPR 定量 SNCR 自整定三种模式共 9 种测试工况。效果最优的工况为单投 SPR 自整定工况(序号 9)，次优的为 SNCR 定量 SPR 自整定工况(序号 1)，最差的为 SPR 定量 SNCR 自整定(序号 4-8)。

单投 SPR 自整定工况下，除开喷枪层温度过高导致脱硝效率降低的情况，氮氧化物控制在 80mg/Nm^3，氨逃逸可控制在 8mg/Nm^3，吨垃圾脱硝成本约为 7 元。SNCR 尿素定频 SPR 自整定的工况下，氮氧化物稳定在 85mg/Nm^3左右，氨逃逸可控制在 8mg/Nm^3，吨垃圾脱硝成本约为 6.7 元。详细数据见表 10.1-3。

1#线也进行了 SPR 单投自整定工况测试。1 号线单投 SPR 自整定氮氧化物可控制在 80mg/Nm^3，氨逃逸可控制在 8mg/Nm^3，吨垃圾脱硝成本约 6.92 元。1 号线组合投 SNCR 定量 SPR 自整定，氮氧化物可控制在 80mg/Nm^3，氨逃逸可控制在 9mg/Nm^3，吨垃圾脱硝成本约 7.14 元，详细数据见表 10.1-5。

表 10.1-5　梅州 2#SPR 高分子脱硝性能测试运行数据汇总表

序号	模式	时间	2#锅炉主蒸汽流量(t/h)	2#流量折算值(Nm^3/h)	2#炉烟气含氧气(%)	喷枪层温度(℃)	2#NO_x 折算值(mg/Nm^3)	2#NH_3 折算值(mg/Nm^3)	SPR2#料挤小时耗量(kg/h)	2#炉尿素溶液混合前流量(m^3/h)	入炉垃圾量(t/h)	尿素吨垃圾成本(元/吨)	高分子药剂吨垃圾成本(元/吨)	总脱硝成本(元/吨)
1	SNCR 尿素 2001/h, SPR 自整定 80	2024/10/26 15:00:00-2024/10/27 0:00:00	45.18	79716.69	5.47	919.56	82.66	7.90	15.90	0.20	23.56	1.52	3.37	4.89
	SNCR 尿素 200I/h, SPR 自整定 80	2024/10/28 14:00:00-2024/10/29 14:00:00	46.10	79530.59	5.51	928.97	87.61	7.52	21.47	0.18	20.49	1.53	5.24	6.77
2	SNCR 尿素 250I/h, SPR 自整定 80	2024/11/315:00:00-2024/11/4 13:00:00	46.11	78011.19	5.40	925.42	77.20	10.30	19.98	0.26	21.67	2.07	4.61	6.68
3	SNCR 尿素 300/h, SPR 自整定 80	2024/10/270:00:00-2024/10/27 8:00:00	46.41	81010.11	5.46	935.45	90.23	7.41	17.69	0.29	22.40	2.24	3.95	6.19
	SNCR 尿素 300I/h, SPR 自整定 80	2024/10/29 14:00:00-2024/10/30 14:00:00	47.01	80852.65	5.63	934.95	88.82	8.80	22.09	0.26	21.37	2.16	5.17	7.33
4	SPR 定频 15Hz, SNCR 自整定 80	2024/10/278:00:00-2024/10/27 14:00:00	46.33	79984.44	5.71	931.69	87.43	9.84	11.90	0.56	18.95	5.16	3.14	8.30
5	SPR 定频 20Hz, SNCR 自整定 80	2024/10/27 14:00:00-2024/10/27 20:00:00	46.27	78793.89	5.49	921.01	79.81	10.02	13.52	0.43	23.03	3.29	2.93	6.23
	SPR 定频	2024/10/30	45.74	79726.9	5.57	922.59	76.26	11.04	14.98	0.39	21.53	3.18	3.48	6.66

	20Hz, SNCR 自整定 80	14:00:00-2024/10/31 14:00:00											
6	SPR 定频 25Hz, SNCR 自整定 80	2024/10/27 20:00:00-2024/10/28 2:00:00	46.28	76886.93	5.39	922.92	76.95	12.32	17.69	0.32	18.37	3.05	4.81	7.86
7	SPR 定频 30Hz, SNCR 自整定 80	2024/10/282:00:00-2024/10/28 8:00:00	46.28	78568.22	5.46	908.98	71.01	13.60	20.32	0.14	23.27	1.04	4.37	5.41
8	SPR 定频 35Hz, SNCR 自整定 80	2024/10/288:00:00-2024/10/28 14:00:00	46.33	80767.46	5.75	928.63	74.87	9.99	22.81	0.19	19.20	1.70	5.94	7.64
9	单投 SPR,自整定 80	2024/10/3114:00:00-2024/11/3 15:00:00	45.90	8900.28	5.66	928.49	94.14	6.18	26.28	0.00	21.26	0.00	6.18	6.18
	单投 SPR,自整定 80	2024/11/413:00:00-2024/11/5 13:00:00	5.62	76844.32	5.34	30.16	78.31	7.54	26.83	0.00	21.82	0.01	6.15	6.16
	单投 SPR,自整定 80	2024/11/513:00:00-2024/11/6 14:00:00	45.02	75297.93	5.57	936.49	86.18	3.62	31.68	0.00	20.38	0.00	7.77	7.77
	单投 SPR,自整定 80	2024/11/614:00:00-2024/11/7 09:00:00	45.29	76371.72	5.59	935.40	86.87	3.78	31.90	0.00	21.11	0.00	7.56	7.56

表 10.1-6　梅州 1#SPR 高分子脱硝性能测试运行数据汇总表

序号	模式	时间	1#锅炉主蒸汽流量(t/h)	1#流量折算值(Nm^3/h)	1#炉烟气含氧气(%)	喷枪层温度(℃)	1#NOx 折算值(mg/Nm^3)	1#NH_3 折算值(mg/Nm^3)	SPR1#料挤小时耗量(kg/h)	1#炉尿素溶液混合前流量(m^3/h)	入炉垃圾量(t/h)	尿素吨垃圾成本(元/吨)	高分子药剂吨垃圾成本(元/吨)	总脱硝成本(元/吨)
1	单投 SPR 自整定 80	2024/11/718:00:00-2024/11/8 15:00:00	45.82	78688.10	5.65	911.63	81.19	7.60	31.35	0.00	22.67	0.00	6.92	6.92
2	SNCR 尿素 150/h, SPR 自整定 80	2024/11/815:00:00-2024/11/9 02:00:00	46.18	79087.24	5.60	913.54	78.23	8.93	27.08	0.17	23.00	1.26	5.89	7.14

④结论

SPR 系统对 NOx 的脱除性能好，单独运行 SPR 系统时，NOx 小时均值处于 70-100mg/Nm³ 区间，NOx 日均值小于 80mg/Nm³，氨逃逸小于 8mg/Nm³，SPR 系统对 NOx 的脱除效率最低为 25%。平均高分子脱硝剂耗量约 1.4kg/吨入炉垃圾，脱硝成本约为 7 元/吨入炉垃圾。

运行期间个别时段出现氨逃逸小时均值大于 8mg/Nm³，主要影响因素是炉膛温度。个别时段由于垃圾燃烧不均，导致喷枪层左右侧炉温偏差较大。由于脱硝反应需在一定温度情况下才能进行，温度过低会导致还原剂氨气无法和烟气中氮氧化物反应，所以氨逃逸超标。

综上所述，高分子脱硝系统在脱硝效率方面表现出色，具有高效稳定、设备简单、运行成本低、无二次污染等显著优势。这些优势使得高分子脱硝技术在烟气脱硝处理中得到了广泛应用，并获得了良好的环保和经济效益。

因此，本工程选择 SNCR（炉内喷尿素）+SPR（高分子脱硝系统）脱硝工艺。

综上所述，本项目脱硝采用 SNCR（炉内喷尿素）+SPR（高分子脱硝系统）脱硝工艺，脱硝效率保守取值 65%。根据工程分析，氮氧化物排放浓度为 127.638mg/m³，满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中氮氧化物标准限值要求（小时均值 300mg/m³，日均值 250mg/m³），措施可行。

3、脱酸工艺原理及措施可行性论证

本项目脱酸采用“干法反应器+袋式除尘”工艺。

（1）干法反应器

为了进一步去除烟气中酸性气体，设置干法反应器，锅炉出口烟气进入 U 型干法反应器，石灰粉在干法反应器入口喷入。酸性气体与石灰粉的生成物通过干法反应器出口进入布袋除尘器。

石灰粉在干法反应器中充分与烟气混合和反应、吸附，能获得较高的化学反应效率和吸附效率。

干法吸收塔主要由消石灰储仓、称重模块、喷射风机等组成。消石灰干粉通过槽罐车运达厂内，利用罐车自带的气力上料系统打入储仓内存储，仓体可容纳单条焚烧线干法系统正常运行 7 天所需的消石灰干粉用量。消石灰储仓下方设置一台喷射风机，在压缩空气的作用下，经输送管道将消石灰送入干法反应器入口，与烟气内酸性污染物发生中和反应。HCl 与 $Ca(OH)_2$ 反应生成 $CaCl_2$，微量的 HF 与 $Ca(OH)_2$ 反应生成 CaF_2。烟气中的氯化氢、二氧化硫等通过与碱性药剂发生化学反应而将其除去，脱酸反应分为两步进行，首先向炉内喷入消石灰干粉，化学反应方程式如下：

$SO_2+Ca(OH)_2+1/2O_2=CaSO_4+H_2OSO_2+Ca(OH)_2=CaSO_3+H_2O$

$2HCl+Ca(OH)_2=CaCl_2+2H_2OCa(OH)_2+2HF\rightarrow CaF_2+2H_2O$

（2）脱酸工艺措施可行性论证

干法脱酸效率参照《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）中附表 7，炉内喷钙法脱硫效率为 30%～90%，同时参照生态环境部发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-“4417 生物质能发电行业系数手册”中农林生物质炉排锅炉所有规模炉内喷钙二氧化硫脱除率为 70%，以及《环境工程技术手册固体废物处理》（聂永丰，化学工业出版社）中关于干式单独使用脱除 HCl 效率为 50%，配合袋式除尘器则效率为 95%。

综上，本项目通过干法反应器，配以后续的复合黏土矿物吸附剂吸附和布袋，为确保项目脱硫措施稳定达标排放，脱酸效率确定为保守值 90%。

通过核算，SO_2、HCl、HF 排放浓度均能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）限值要求；同时根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ 1039-2019）中表 A.1 废气污染防治可行技术表，采用“干法”为可行技术。因此，本项目采取脱酸措施可行。

4、除尘工艺原理及措施可行性论证

本项目除尘器主要用来去除烟气中的颗粒物，并与复合黏土矿物吸附剂喷射协同去除焚烧烟气中的重金属及其化合物、二噁英类。

（1）除尘方式的选择

常见除尘设备有电除尘器、袋式除尘器等，垃圾热解焚烧站的粉尘控制可以采用旋风除尘器、静电分离、过滤、吸附、离心沉降及湿法洗涤等几种形式，各除尘器性能见表 10.1-7。

表10.1-7 静电除尘器、袋式除尘器及湿式除尘器的性能比较

项目		旋风除尘器	袋式除尘器	静电除尘器	湿式除尘器
集尘效率%	＜1μm	0	＞90	＜20	＞85
	1~10μm	5μm 以上 90	＞99	＞95	＞98
	＞10μm	99	＞99	＞99	＞98
风速（m/s）		＜2	＜0.02	＜1	--
压力损失（Pa）		500~2000	~1500	300-500	200-1500
耐热性		耐热性能佳	一般耐热性较差，高温时需选择适当的滤布。	耐热性能佳，一般可达350℃，特殊设计可达500℃。	耐热性能佳，能够处理高温高湿气流
对烟气化学成分变化适应性		好	好	差	好
脱除二噁英		差	较好	差，存在二噁英再合成现象	较好
耐酸碱性		可选择适当的内涂层防护	可选择适当的滤布	好	好

动力费用	低	略高	略低	低
设备费	低	基本相同	基本相同	低
操作维护费	较低	较高	较低	较低

目前国内外在垃圾焚烧烟气净化工艺中普遍采用了布袋除尘器，美国、欧盟和加拿大环境保护局均推荐采用布袋除尘器处理垃圾焚烧烟气。同时参照《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）“电除尘、电袋复合除尘、袋式除尘均是达标排放可行技术。300MW 级及以下机组可选用电袋复合除尘技术或袋式除尘技术。”

本次环评考虑到本项目除尘器主要用来去除烟气中的颗粒物，并与复合黏土矿物吸附剂喷射协同去焚烧烟气中的重金属及其化合物、二噁英类。选择布袋除尘器是推荐可行技术，且脱硝采用干法，具有一定的协同除尘效率，因此，本项目主要除尘工艺选择布袋除尘器。

（2）工艺原理

本项目采用布袋除尘器除尘，烟气与喷入烟道的复合黏土矿物吸附剂混合反应后进入布袋除尘器，烟气中的粉尘会吸附在滤袋表层，并形成粉尘层。粉尘层中仍含有大量未反应的干粉，其可与烟气中的有害酸性气体继续反应，提高去除效率。经净化的烟气由滤袋支撑板上方排出。

布袋采用脉冲压缩空气清灰。压缩空气在极短的时间内循序通过脉冲阀，由喷嘴向滤袋内喷射，使附着在滤袋外表面的粉尘在滤袋膨胀产生振动和反向气流的作用下脱离滤袋，落入灰斗。布袋除尘器壁采用电伴热加外保温，保证器壁温度高于 110℃，以避免凝结水腐蚀设备。

（3）工艺可行性论证

布袋除尘效率参照《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）中附表 B.3 颗粒物控制措施性能表：“袋式除尘器颗粒物脱除效率为 99.5~99.99%”。因此，袋式除尘器颗粒物脱除效率确定为 99.9%。

为保证项目稳定达标排放，改扩建项目布袋除尘器采用高效覆膜布袋除尘器，颗粒物整体脱除效率确定为 99.9%，经计算能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）烟气中污染物排放标准。根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）中表 A.1 废气污染防治可行技术表，颗粒物单独采用袋式除尘器为可行技术。因此，本项目采取除尘措施可行。

5、二噁英类、CO、重金属及其化合物治理措施工艺原理及可行性论证

根据二噁英类的来源特点及化合特点，控制垃圾焚烧过程二噁英类的排放，可从控制来源、减少炉内形成（同时控制有机可燃物完全燃烧过程减少 CO 产生）避免低温区再合成以

及提高尾气净化效率（同时也是承担焚烧炉烟气中二噁英类、重金属及其化合物的主要措施）3 个方面着手。

（1）控制二噁英类物质来源

避免含二噁英类物质（如多氯联苯）以及含有机氯（PVC）高的废物（如医疗废物、农用地膜）进入焚烧炉。

（2）减少炉内合成（“3T+E”燃烧控制）

通常采用“3T+E”燃烧控制工艺，减少二噁英类炉内合成及 CO 炉内产生量。即焚烧温度 850℃以上；停留时间 2.0 秒以上；保持充分的气固湍动程度；以及过量的空气量，使烟气中 O2 的浓度处于 6～11%。

①“3T+E”燃烧控制原理及要求

燃烧控制减少炉内合成。通常采用的是“3T+E”（1T:燃烧温度(Temperature)，2T:停留时间(Time)，3T:紊流度(Turbulence)，E:过氧控制(Excess)。）工艺，即焚烧温度大于 850℃，停留时间大于 2.0 秒，保持充分的气固湍动程度。以及过量的空气量，使烟气中 O2 的浓度处于 6~11%。在焚烧炉启动和关闭熄火过程中采取辅助燃烧系统保障“3T+E”燃烧控制条件，控制二噁英类产生源强；一氧化碳是由于垃圾中有机可燃物不完全燃烧产生的，通过“3T+E”控制焚烧炉的燃烧温度、烟气与物料混合充分混合及烟气与垃圾在炉内的滞留时间等燃烧控制技术，可协同从源头减少 CO 的产生。

焚烧被认为是二噁英的主要制造源，目前通常我们所称的二噁英实为二噁英类化合物的统称，包括二噁英族(PCDDs)及呋喃(PCDFs)。二噁英类物质基本结构为三环芳香族含氯碳氢氧化合物，因氯原子数及位置不同，PCDDs 共有 75 种同源物，与此对应 PCDFs 则有 135 种之多。在原生垃圾中存有大量氯基物质，焚烧炉入炉垃圾二噁英含量一般为 5~57ngTEQ/kg。当焚烧温度在 550ºC~700ºC 时迅速(0.1~0.2s)会产生大量的二噁英。大型生活垃圾焚烧工程的研究结果表明，25%的 PCDDs 和 90%的 PCDFs 在焚烧的高温烟气 643ºC~487ºC 生成，当焚烧烟气达到 850ºC 以上超过 2 秒时，聚合物的反应速度远小于二噁英的分解速度，其分解率可达 98%以上。

二噁英的烟气从高温降到低温在 250℃~500℃之间时会再合成，250℃~400℃时为高峰区，其合成机理主要是”de-novo”机理和前驱物(Precursors)催化生成 PCDDs。PCDDs 主要合成途径有 ullmann 缩合反应、自由基反应、邻苯二酚反应及取代反应四种。而 PCDFs 的合成途径则有多氯联苯氧化、多氯酚的聚合反应及多氯酚与多氯苯的反应等三种。

②本项目采取的“3T+E”燃烧控制措施如下：

本项目采取的控制燃烧温度及停留时间措施：当烟气温度过高，在 1350℃以上时，热力

型 NOx 的产生量会随温度上升增加。另外，过高的温度会引起炉灰沾住炉壁。按照这些烟气温度既不能过高也不能过低的要求，垃圾焚烧过程一般将烟气温度控制在 850℃~950℃之间。拟建项目垃圾焚烧炉即采用这一燃烧控制技术。为了确保焚烧过程中炉内烟气温度满足不低于 850℃，停留时间不少于 2s，炉膛装设辅助燃烧器助燃。当进炉垃圾的热值低于 4605kJ/kg 时，炉膛小于 850℃时燃烧器会根据烟道中预设位置的温度自动向炉内喷天然气助燃，以保证使炉内烟气温度达到 850℃、2s 的要求。当炉内温度恢复后，在焚烧炉能够以适当的温度连续运行时，燃料流量逐渐减小到最小流量，然后辅助燃烧器自动熄火。

项目控制燃烧温度 850℃~1050℃，烟气停留时间≥2s，炉膛内负压维持在-50Pa～-30Pa，烘炉、启炉、停炉采用天然气助燃保持炉内焚烧完全，有效地防止二噁英类物质的产生及二次合成。同时根据《生活垃圾焚烧厂污染治理技术指南 二噁英》（T/ACEF 075-2023）“5.1.4 为减少二噁英在余热锅炉中的低温再合成，应控制焚烧炉尾气在余热锅炉中的流速，减少高温烟气至低温烟气区域的停留时间，以保证烟气在余热锅炉中温度快速冷却至 260℃以下。”改扩建工程焚烧炉同时设置急冷段，急冷段设置在低温过热器入口至上级省煤器出口（具体见图 3.2-4），通过减小中间烟道的截面积，提高烟气流速，使烟气快速经过低温过热器和上级省煤器进行换热，烟气温度从 500℃迅速降低到 200℃以下，以此有效控制二噁英的生成。

高温烟气进入余热锅炉尾部烟道，省煤器作为关键部件，由蛇形管阵列组成，内部流动高压给水。烟气在流经省煤器时，将热量传递给管内给水，使水温升高（通常预热 50-100°C），同时烟气温度显著降低，从而减少排烟热损失和提高锅炉整体热效率。

为提升换热效率，蛇形管常采用翅片结构。蛇形管阵列的比表面积为 0.9 ㎡/米（管长）。这一范围通过密集翅片（间距 2-4mm）与蛇形盘管（管长延长 2-3 倍）协同实现。每米管体附着 50-100 片翅片，材质多为铝或钢，通过高频焊接确保热传导效率。需在 2 秒内将烟气从 500℃降至 200℃以下。

本项目采取的紊流度及过氧控制措施：本项目采用往复多列式炉排生活垃圾焚烧炉，炉排上已着火的垃圾通过炉排的往复运动，产生强烈的翻转和搅动，引起底部的垃圾燃烧。连续的翻转和搅动也使垃圾层松动、透气性加强，有利于垃圾的充分干燥、着火、燃烧和燃烬；焚烧炉的空气系统由一次风、二次风两部分组成，从炉内不同位置喷入，一次风为保证在全部热值范围内垃圾的充分燃烧，进入炉排组件的一次风均需要加热，加热后的一次风被送至焚烧炉排下的灰斗空气接口。二次风分成由炉膛前部进入的前二次风和炉膛后部进入的后上二次风和后下二次风。二次风在炉前和炉后通过喷嘴喷入炉内。二次风的优化设计很好地控制了焚烧炉内的物理混合过程和化学反应过程，使烟气中剩余的可燃气体完全燃烧，降低了烟气中 CO 等污染物的含量。二次风机有三路风源，为焚烧间上空、出渣机出口、引风机出

口，抽吸送至炉内的二次风，充分利用焚烧间高温空气的热量，提高了焚烧炉的效率。在焚烧炉的上方，通过高温二次风的高速喷入，使烟气得到充分的扰动，延长烟气在炉膛内的停留时间，既改善了燃烧状况，又保证烟气在炉膛内850℃以上的高温区停留时间停留至少2秒以上，促进二噁英完全分解。

综上，本项目从炉型选择、空气系统两次进风风源选择、进风加热、进风位置等先进的工艺和严格的运行及控制技术，符合“3T+E”燃烧控制要求，开车初期采用辅助燃料保持炉内焚烧完全等措施，以有效地防止二噁英类物质的产生及二次合成及CO的产生。CO是由垃圾中有机可燃物的不完全燃烧过程产生，其产生量和一次空气量、二次燃烧空气份额、二次燃烧空气喷入炉内的方式及炉体操作温度等有关。目前对CO的去除主要以燃烧控制的方式进行控制，不另附加CO去除设备。通过上述强化炉内燃烧，同时采用二次风段燃烧方式及使炉内燃烧空气充分混合，改善燃烧状况，可使烟气中的CO满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中100mg/Nm^{3}小时均值浓度和80mg/Nm^{3}24小时均值浓度限值要求。烟气中二噁英类产生浓度不大于5ngTEQ/m^3。

（3）提高末端尾气净化效率

本项目末端尾气净化设备主要用于承担焚烧炉烟气中二噁英类、重金属及其化合物净化的功能。

①需处理污染物及措施需求

二噁英主要以颗粒状态存在于烟气中或者吸附在飞灰颗粒上，因此为了降低烟气中二噁英的排放量，就必须严格控制粉尘的排放量。布袋除尘器对1μm以上粉尘的去除效率达到99%以上，但是对超细粉尘的去除效果不是十分理想，但复合黏土矿物吸附剂的强吸附能力可以弥补这项缺陷，通过吸附装置加强对超细粉尘及其吸附的二噁英的捕集效率。

生活垃圾中Hg、Cd、Pb等重金属元素。生活垃圾中的重金属经过焚烧后，一部分保留于炉渣中，一部分进入烟气。烟气中重金属主要以气态或吸附态形式存在。气化温度较高的重金属及其化合物在烟气处理系统降温过程中凝结成粒状物质，然后被除尘设备收集去除；气化温度较低的重金属元素无法充分凝结，但飞灰表面的催化作用可能使其转化成气化温度较高、较易凝结的金属氧化物或氯化物，从而被除尘设备收集去除；仍以气态存在的重金属物质，将被吸附于飞灰上。

本项目烟气中二噁英及重金属吸附材料采用复合黏土矿物吸附剂，复合黏土矿物吸附剂可以吸附烟气中呈气态的重金属元素及其化合物，根据《一种复合黏土矿物改性制备二噁英吸附剂的方法（发明专利号202311382310）》（李晓明，牟靖芳，彭韵然，刘敬勇，广州鑫材科技有限公司，广东工业大学）研究结果：

在正常工况条件下，采用与活性炭投加量相同的投加方式添加硅基复合吸附剂，尾气颗粒物均≤1mg/m^3，整个系统去除率达100%；尾气中汞浓度最高为0.00797mg/m^3（限值0.05mg/m^3），整个系统去除率＞83%；尾气中镉+铊浓度介于1.84×10^{-5}~1.03×10^{-4}mg/m^3（限值0.1mg/m^3），整个系统去除效率＞99.8%；铅/铬/铜/钴/锰/镍及其化合物总和介于0.00988~0.0662mg/m^3（限值1.0mg/m^3），尾气中重金属浓度均低于GB 18485-2014 《生活垃圾焚烧污染控制标准》中规定排放限值。

在正常工况条件下，处理前后二噁英实测质量浓度的变化以及质量去除效率，投加硅基复合吸附剂尾气二噁英的质量去除效率均＞99%，而投加活性炭的质量去除效率为98.3%，低于硅基复合吸附剂；若依据氧含量进行浓度折算，投加硅基复合吸附剂二噁英质量去除效率仍＞99%，而投加活性炭的质量去除效率为97.8%，亦低于硅基复合吸附剂。由此可以得出结论，投放复合黏土矿物吸附剂要好于活性炭。

近期通过在瀚蓝环境南海绿电垃圾发电厂、梅州市三峰能源有限公司、东莞横沥环保热力电厂、广州环投增城环保能源有限公司的烟气二噁英污染控制系统中开展工程性试验应用，完全按照现有工程中活性炭吸附剂的投加方式和投加量对复合黏土矿物吸附剂产品进行工程性应用，烟气二噁英排放监测结果表明，复合黏土矿物吸附剂产品具有等同或优于活性炭吸附剂的烟气二噁英治理工程效果，在所有的工程试验应用中，烟气二噁英均能达标排放。

在工程试验应用中还考察了应用复合黏土矿物吸附剂替代活性炭对烟气中重金属含量以及飞灰螯合固化性能的影响，由于本产品的吸附孔道大，同时主要成分为无机硅酸盐，从试验的结果来看，产品在吸附处理烟气二噁英的同时对烟气中重金属也具备一定的吸附作用，替代活性炭产品不会导致烟气中重金属含量增加，也不会影响焚烧飞灰后期螯合处理的效果。在工程应用中可直接利用焚烧设施烟气处理系统中的活性炭处理系统，喷射后的复合黏土矿物吸附剂进入飞灰进行固化。

②复合黏土矿物吸附剂吸附机理

复合黏土矿物吸附剂是一种棕红色粉末状的层链状结构的含水富镁铝硅酸盐黏土矿物，其主要成分如下：

表10.1-8　复合黏土矿物吸附剂主要成分一览表

石英	斜长石	钾长石	坡缕石	伊利石	绿泥石	石膏	方解石	白云石
16.1%	8.7%	4.7%	17.1%	25.7%	8.8%	8.1%	3.0%	7.8%

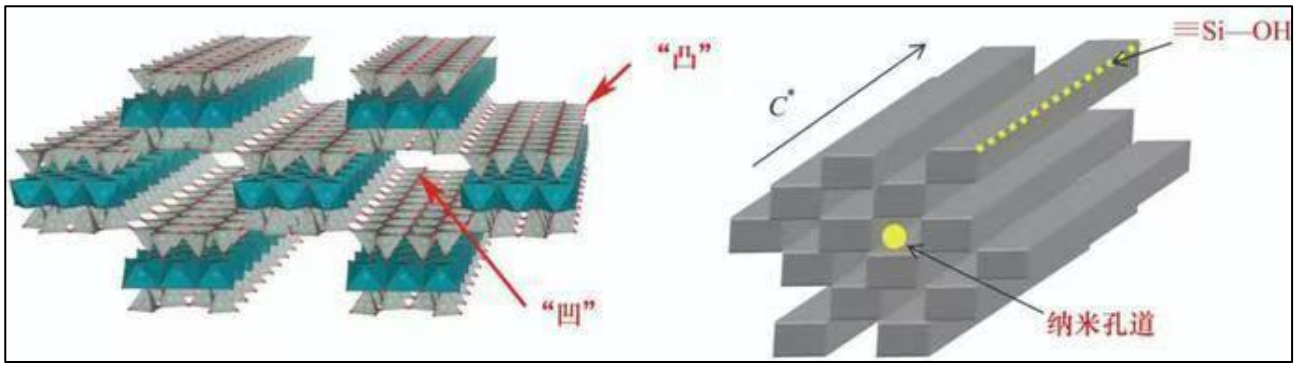


图 10.1-2　复合黏土矿物吸附剂有序孔结构排列图

复合黏土矿物吸附剂产品是一种无毒、无味的绿色环保产品，外观为红褐色粉末，在生活垃圾焚烧、医疗废物焚烧、钢铁、冶炼及各类焚烧处置行业废气治理实际应用过程中多次验证，能有效吸附去除垃圾焚烧烟气中二噁英、重金属等有害物质，是一种环保、安全、卫生、易存放、稳定性高、性价比好的环保吸附剂。

复合黏土矿物吸附剂以非金属矿物为原料，通过改性活化处理并对其表面修饰，经过改性后可具有丰富的中孔，且孔道良好的热稳定性、化学稳定性，产品性能安全可靠。

根据广州市院士专家工作站第一阶段总结材料《硅基复合吸附剂废气二噁英减控试验研究报告》（院士工作站项目二：垃圾焚烧尾气处理新技术研究，2023.07）可知，本项目所采用的“复合黏土矿物吸附剂”是一种层链状结构的含水富镁铝硅酸盐黏土矿物，原料通过孔容改性后研制成为复合黏土矿物改性吸附剂二噁英吸附剂系列产品，产品性状为浅红灰或者灰白粉末，粉末粒径范围在 150-300 目之间，该产品不溶于水和有机溶剂，也不与其它化学物质发生反应，产品性能稳定，耐受高温可达 1000℃。通过专业测试，本产品的孔道、孔容尺寸有利于二噁英吸附。与焚烧烟气污染控制中通常应用的活性炭性能具有较好的可比性，根据产品的粒径、性状、温度耐受性、化学温度性等特征，在工程应用中可直接利用焚烧设施烟气处理系统中的活性炭处理系统。

复合黏土矿物吸附剂及对标《生活垃圾焚烧烟气净化用粉状活性炭》（CJ/T546-2023）主要指标如下：

表10.1-9　复合黏土矿物吸附剂主要指标一览表

检测项目	检测方法	单位	检测结果	CJ/T546-2023
pH 值	GB/T12496.7-1999	/	7.3	/
堆积密度	GB/T23771-2009	g/mL	0.705	/
干基低位热值	GB/T213-2008	J/g	<0	/
粒度(100 目通过率)	GB/T21524-2008	%	99	/
粒度(200 目通过率)	《无机化工产品中粒度的测定筛分法》	%	97	≥95%
水分	GB/T12496.4-1999	%	2.38	≤10%

	《木质活性炭试验方法水分含量的测定》			
检测项目	检测方法	检测结果		/
		数值 (cm^3g)	各类型孔容占比 (%)	/
总孔孔容	GB/T21650.2-2008《压汞法和气体吸附法测定固体材料孔径分布和孔隙度第 2 部分：气体吸附法分析介孔和大孔》	0.093196	100	/
微孔孔容		0.003866	4.15	/
中孔孔容		0.075339	80.84	/
(大孔孔容		0.013991	15.01	/

对比活性炭吸附性能及优点如下：

表10.1-10　复合黏土矿物吸附剂与活性炭吸附主要指标对比一览表

项目	活性炭	硅基复合吸附剂	对比
吸附原理	微孔吸附	中孔吸附	大孔径与二噁英分子大小更匹配
吸附性能	碘吸附值 980mg/g 比表面积＞969m^2/g 以微孔为主	复合黏土比例＞40%，中孔吸附孔道分布>50%	/
二噁英去除效率	99.3~99.7%	99.4~99.9%	优于或相当于活性炭
重金属协同去除率（Pb+Sb+As+Cr+CO+Cu+Mn+Ni、Cd+Tl、Hg）	＞79%	＞83%	优于活性炭
理化性能	着火点低，不耐高温	硅铝镁水合氧化物，具有良好的化学稳定性及热稳定性，并且安全环保、易于运输和保存	活性炭易出现燃爆，保存使用条件要求高 复合黏土矿物吸附剂保存和运输的安全、环保性能更好
生产工艺	原料初选-炭化（最高500-700℃）-活化（600-900℃）-冷却-洗涤	原料分选--粉碎研磨、复配--酸化--表面活性剂负载--活化（200-300℃）	活性炭生产过程能耗高，两次高温改性。 复合黏土矿物吸附剂历经地质年代成矿，原料成分稳定，生产能耗不高，产品质量稳定可靠。
能耗	能耗高	绿色低碳	活性炭高能耗 复合黏土矿物吸附剂具备减污降碳

复合黏土矿物吸附剂主要成分是富镁铝硅酸盐，主要指标是中孔孔容＞50%，烟气中二噁英状态以分子团、分子族形式存在，更多是吸附在超小颗粒物表面，尺寸>20nm 居多，故发达的中孔更有利用二噁英的吸附。

综上，通过复合黏土矿物吸附剂吸附装置能够进一步去除二噁英类及重金属及其化合物。

②吸附法的选择

吸附法常采用移动床、固定床及喷射三种形式，固定床吸附法易饱和、不稳定、更换不便，示意小型生活垃圾焚烧厂。对于烟气中二噁英的脱除一般采用喷射加布袋除尘器的方法。该法又分为两种方式，一种是喷射加布袋除尘法，另一种是布袋除尘器加滤布吸附法。

粉末状复合黏土矿物吸附剂具有发达的孔隙结构，其孔隙中大孔、中孔、微孔并存的结构特点使其具有广谱吸附性，对烟气中含有的多种有害物质（如 SO_2、NOx、烟尘粒子、汞、

二噁英、呋喃、重金属、挥发分有机物及其他微量元素等）可同时进行脱除净化。

本项目引用梅州市三峰环保能源有限公司在正常工况下添加不同类型吸附剂进行梯度实验的数据对废气处理效果进行分析：

2022 年 11 月 7 日~11 月 13 日，梅州市三峰环保能源有限公司在正常工况下添加不同类型吸附剂进行梯度实验，并委托广州普诺环境检测技术服务有限公司佛山分公司对焚烧废气进行检测（监测报告见附件 16），检测结果如下表所示。

表 10.1-11 活性炭与复合黏土矿改性吸附材料对焚烧废气中的二噁英影响对比表

采样点位		吸附剂种类及添加量(kg/d)	实测质量浓度（ng/m³）	换算质量浓度（ng/m³）	毒性当量质量浓度（ngTEQ/m³）	执行标准（ngTEQ/m³）
2#炉烟气采样口（2022 年 11 月 07 日）	第 1 次	活性炭/238	0.33	0.24	0.020	0.1
	第 2 次		0.26	0. 18	0.017	
	第 3 次		0.26	0. 19	0.016	
	平均值		0.28	0.20	0.018	
2#炉烟气采样口（2022 年 11 月 08 日）	第 1 次	吸附剂 2 型/300	0. 17	0. 13	0.0099	0.1
	第 2 次		0.083	0.059	0.0046	
	第 3 次		0. 11	0.076	0.0045	
	平均值		0.12	0.088	0.0063	
2#炉烟气采样口（2022 年 11 月 09 日）	第 1 次	吸附剂 2 型/250	0. 13	0.097	0.0076	0.1
	第 2 次		0. 15	0. 11	0.0087	
	第 3 次		0. 12	0.089	0.0067	
	平均值		0.13	0.099	0.0077	
2#炉烟气采样口（2022 年 11 月 10 日）	第 1 次	吸附剂 2 型/200	0.091	0.067	0.0063	0.1
	第 2 次		0.29	0.20	0.015	
	第 3 次		0.40	0.31	0.020	
	平均值		0.26	0.19	0.014	
2#炉烟气采样口（2022 年 11 月 11 日）	第 1 次	吸附剂 1 型/300	0. 17	0. 13	0.0076	0.1
	第 2 次		0.083	0.063	0.0033	
	第 3 次		0. 13	0. 12	0.0068	
	平均值		0.13	0.10	0.0059	
2#炉烟气采样口（2022 年 11 月 12 日）	第 1 次	吸附剂 1 型/250	0.20	0. 14	0.013	0.1
	第 2 次		0.33	0.24	0.031	
	第 3 次		0. 13	0.088	0.0089	
	平均值		0.22	0.16	0.018	
2#炉烟气采样口（2022 年 11 月 13 日）	第 1 次	吸附剂 1 型/200	0.49	0.36	0.043	0.1
	第 2 次		0. 16	0. 12	0.016	
	第 3 次		0. 16	0. 12	0.014	
	平均值		0.27	0.20	0.024	

采样点位	吸附剂种类及添加量(kg/d)	实测质量浓度（ng/m³）	换算质量浓度（ng/m³）	毒性当量质量浓度（ngTEQ/m³）	执行标准（ngTEQ/m³）
备注： 1.实测质量浓度（ρs）：二噁英类质量浓度测定值（ng/m³）； 2.换算质量浓度（ρ）：二噁英类质量浓度的11%含氧量换算值（ng/m³）；ρ=（21-11）/[21-φs（O_2）]×ρs，式中，φs（O2）：废气中含氧量； 3.毒性当量（TEQ）质量浓度：折算为相当于2,3,7,8-T_4CDD的质量浓度（ngTEQ/m³）； 4.当实测质量浓度低于检出限时用“N.D.”表示，计算毒性当量（TEQ）质量浓度时以1/2检出限值计算。					

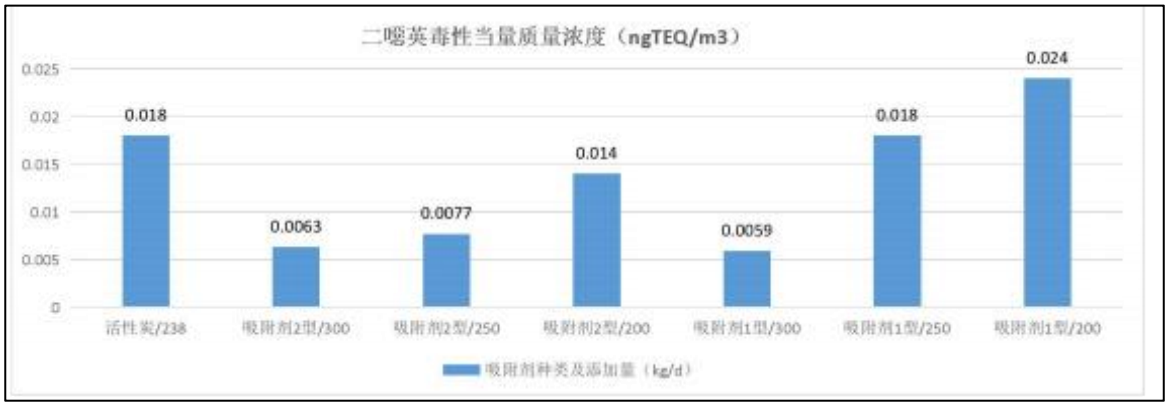


图 10.1-3　采用活性炭与复合黏土矿物吸附材料后焚烧废气中二噁英平均监测浓度

表 10.1-12　活性炭与复合黏土矿改性材料对焚烧废气中的常规因子影响对比表

检测项目		11.7 活性炭/238kg	11.8 吸附剂2型/300kg	11.9 吸附剂2型/250kg	11.10 吸附剂2型/200kg	11.11 吸附剂1型/300kg	11.12 吸附剂1型/250kg	11.13 吸附剂1型/200kg	执行标准 1小时均值	执行标准 24小时均值
颗粒物	实测浓度（mg/m³）	3.4	3.2	2.9	ND	2.3	ND	ND	30	20
	换算浓度（mg/m³）	2.5	2.3	2	ND	1.9	ND	ND		
	排放速率（kg/h）	0.213	0.190	0.183	0.0314	0.14	0.0312	0.0315	/	/
氮氧化物	实测浓度（mg/m³）	192	173	204	233	196	193	201	300	250
	换算浓度（mg/m³）	139	124	143	177	161	136	153		
	排放速率（kg/h）	12	10.3	12.9	14.6	11.9	12.1	12.7	/	/
二氧化硫	实测浓度（mg/m³）	5	10	3	ND	ND	ND	ND	100	80
	换算浓度（mg/m³）	4	7	ND	ND	ND	ND	ND		
	排放速率（kg/h）	0.314	0.595	0.19	0.0941	0.0911	0.0937	0.0946	/	/
氯化氢	实测浓度（mg/m³）	1.9	ND	1.2	ND	2.8	1.7	2.9	60	50
	换算浓度（mg/m³）	1.4	ND	ND	ND	2.3	1.2	2.2		
	排放速率（kg/h）	0.119	0.0268	0.0759	0.0282	0.17	0.106	0.183	/	/
一氧化碳	实测浓度（mg/m³）	ND	ND	ND	3	ND	ND	ND	100	80
	换算浓度（mg/m³）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
	排放速率（kg/h）	0.0941	0.0892	0.0949	0.188	0.0911	0.0937	0.0946	/	/
汞	实测浓度（mg/m³）	7.48×10^{-3}	ND	3.74×10^{-3}	0.0129	5.58×10^{-3}	3.09×10^{-3}	6.79×10^{-3}	0.05	
	换算浓度（mg/m³）	5.34×10^{-3}	ND	2.65×10^{-3}	0.0102	4.46×10^{-3}	ND	5.11×10^{-3}		
	排放速率（kg/h）	4.69×10^{-4}	1.11×10^{-4}	2.37×10^{-4}	8.09×10^{-4}	3.39×10^{-4}	1.93×10^{-4}	4.28×10^{-4}	/	/
铊、镉及其化合物	实测浓度（mg/m³）	9.08×10^{-5}	5.96×10^{-5}	5.80×10^{-5}	6.70×10^{-5}	6.65×10^{-5}	6.16×10^{-5}	5.86×10^{-5}	0.1	
	换算浓度（mg/m³）	6.58×10^{-4}	4.29×10^{-5}	4.06×10^{-5}	5.08×10^{-5}	5.45×10^{-5}	4.34×10^{-5}	4.47×10^{-5}		
	排放速率（kg/h）	5.70×10^{-6}	3.54×10^{-6}	3.67×10^{-6}	4.20×10^{-6}	4.04×10^{-6}	3.85×10^{-6}	3.70×10^{-6}	/	/
锑、砷、铅、铬、铜、钴、锰、镍	实测浓度（mg/m³）	3.66×10^{-3}	3.21×10^{-3}	3.01×10^{-3}	4.25×10^{-3}	3.28×10^{-3}	2.61×10^{-3}	2.78×10^{-3}	1.0	
	换算浓度（mg/m³）	2.65×10^{-3}	2.31×10^{-3}	2.10×10^{-3}	3.22×10^{-3}	2.69×10^{-3}	1.84×10^{-3}	2.12×10^{-3}		
	排放速率（kg/h）	2.30×10^{-4}	1.91×10^{-4}	1.90×10^{-4}	2.67×10^{-4}	1.99×10^{-4}	1.63×10^{-4}	1.75×10^{-4}	/	/

化合物										

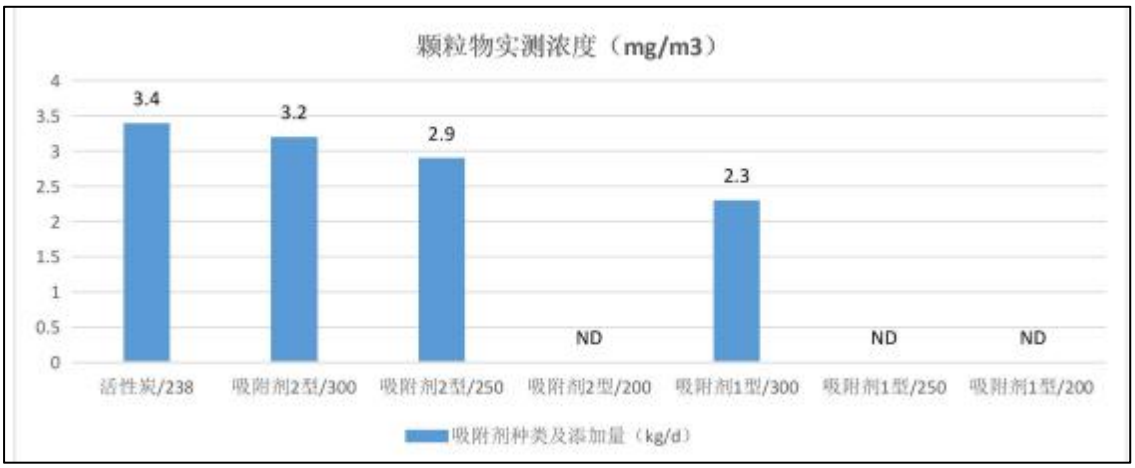


图 10.1-4　采用活性炭与复合黏土矿吸附材料后焚烧废气中颗粒物实测浓度

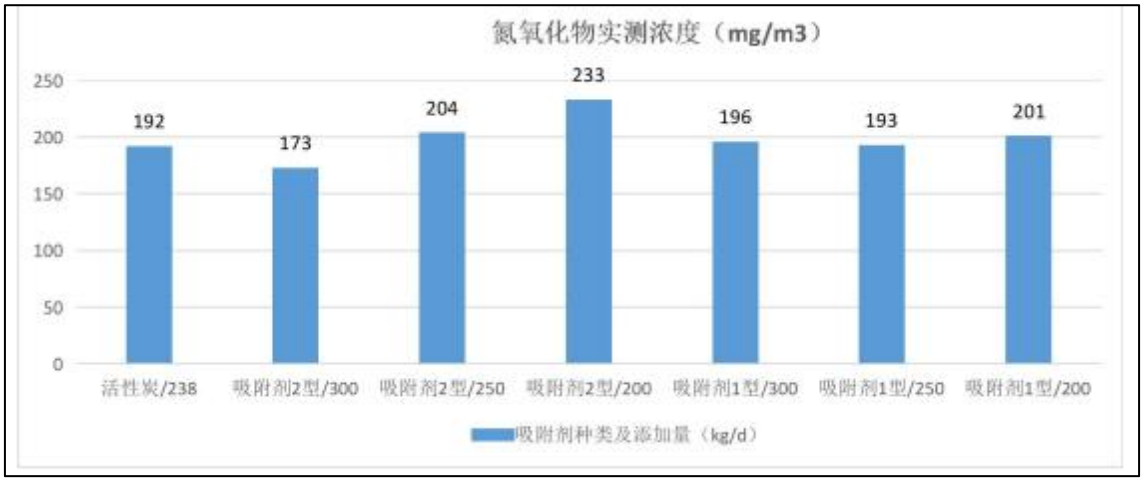


图 10.1-5　采用活性炭与复合黏土矿吸附材料后焚烧废气中氮氧化物实测浓度

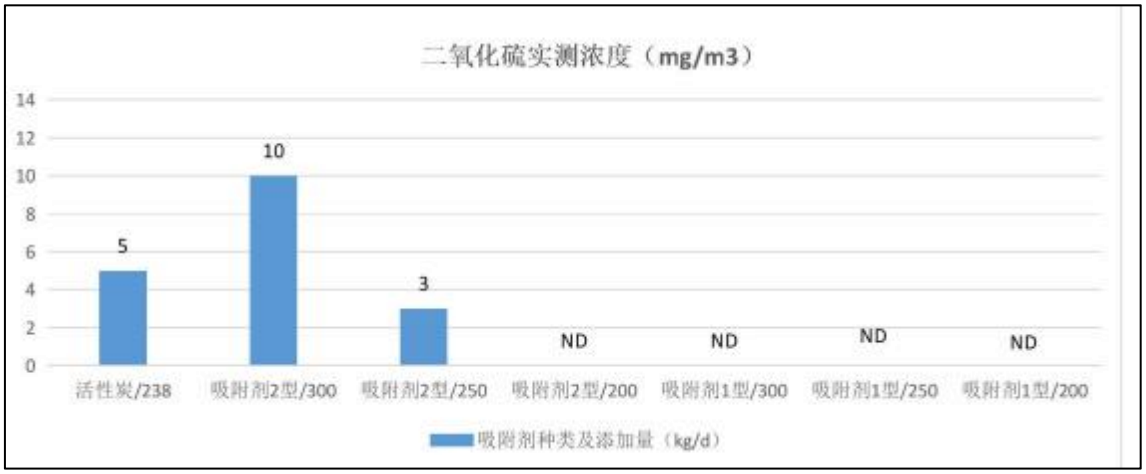


图 10.1-6　采用活性炭与复合黏土矿吸附材料后焚烧废气中二氧化硫实测浓度

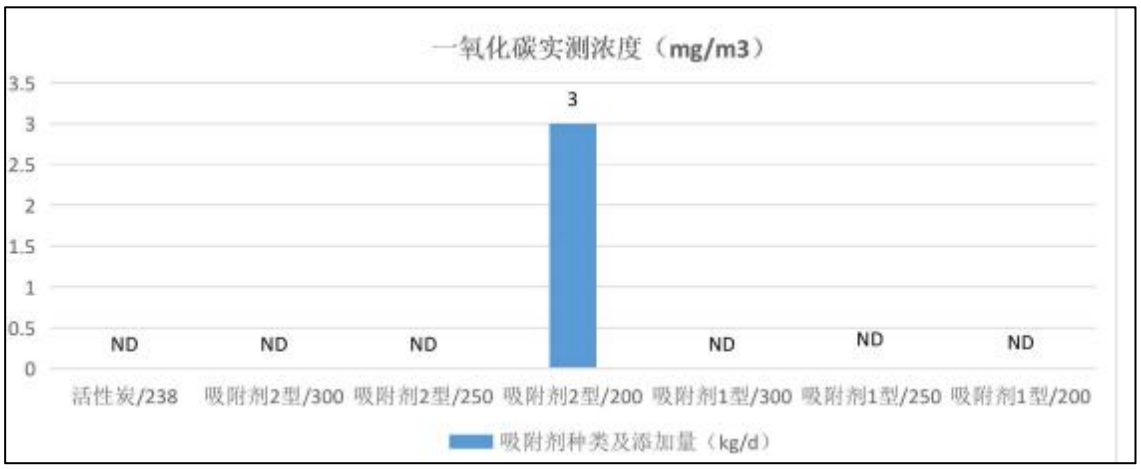


图 10.1-7　采用活性炭与复合黏土矿吸附材料后焚烧废气中一氧化碳实测浓度

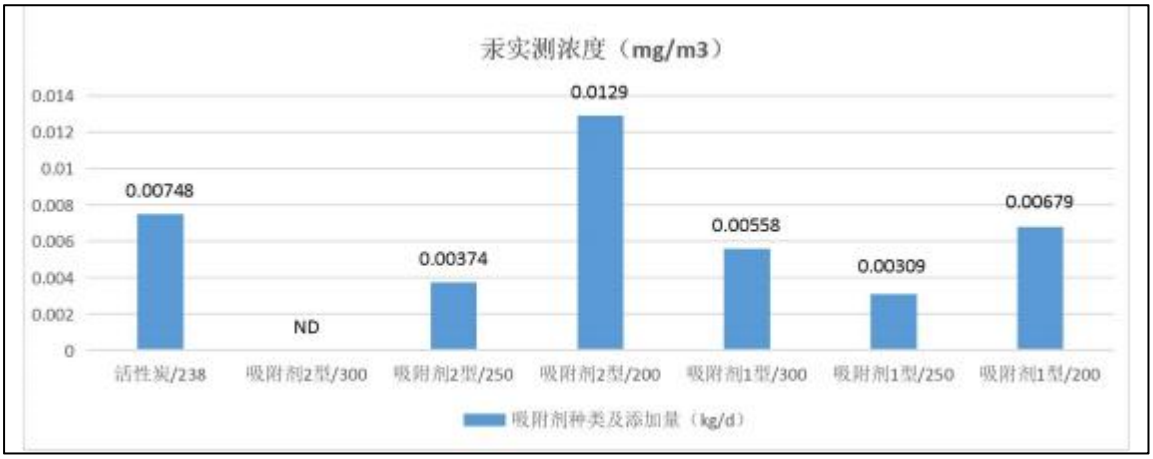


图 10.1-8　采用活性炭与复合黏土矿吸附材料后焚烧废气中汞实测浓度

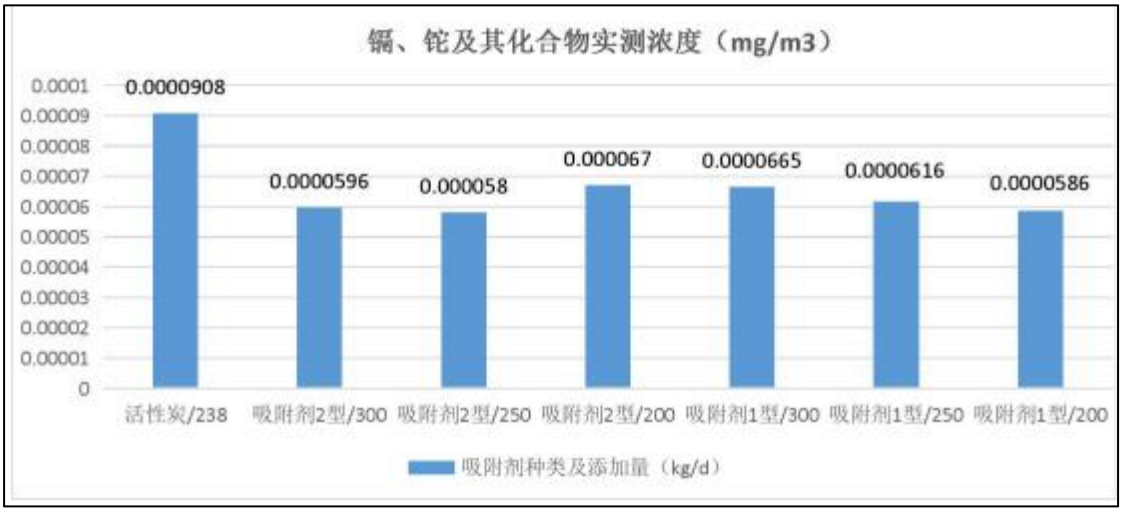


图 10.1-9　采用活性炭与复合黏土矿吸附材料后焚烧废气中镉、铊及其化合物实测浓度

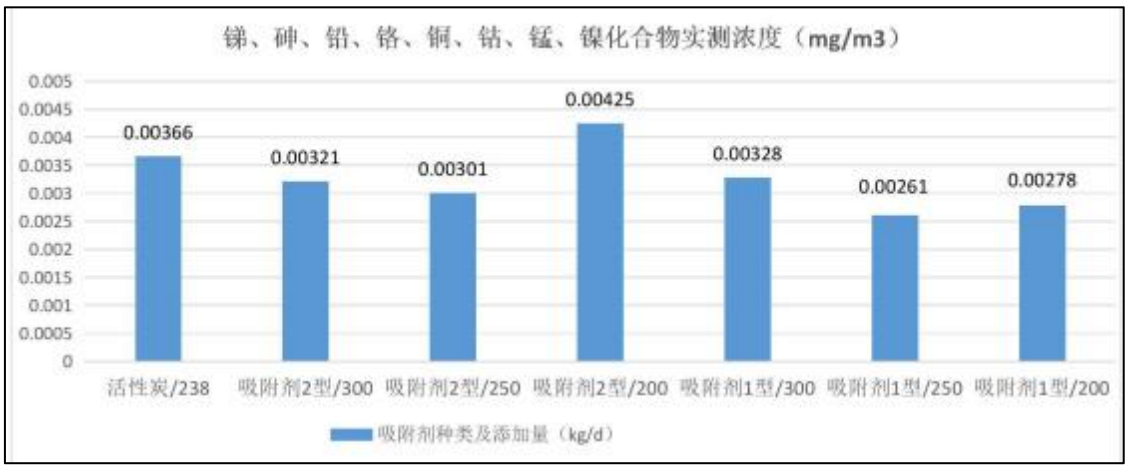


图 10.1-10　采用活性炭与复合黏土矿吸附材料后焚烧废气中锑、砷、铅、铬、铜、钴、锰、镍化合物实测浓度

由上述内容可知，采用不同剂量的复合黏土矿吸附剂对焚烧废气进行吸附后，焚烧废气中的二噁英及重金属类均能达标排放，结合上述应用监测数据及产品质量情况等综合情况，复合黏土矿吸附材料的物料效果更好，其吸附效果均优于活性炭，且不影响其他污染物的排放。

综上，本次改扩建项目利用焚烧烟气处理系统中的二噁英和重金属吸附采用复合黏土矿物吸附剂替代活性炭进行吸附二噁英及重金属，根据实验数据显示，各项污染物数据均能达到标准要求，不影响废气排放。因此，本次改扩建项目采用复合黏土矿物吸附剂净化工艺对重金属及二噁英的处理是可行的。

③工艺可行性分析

本项目在炉内采取“3T+E”燃烧控制二噁英类产生源强的同时，在布袋除尘器入口前烟道设置复合黏土矿物吸附剂喷射装置，对二噁英进行吸附。被吸附在复合黏土矿物吸附剂颗粒及烟尘颗粒上的二噁英被布袋除尘器捕获并作为飞灰排出，可去除 99%以上的二噁英类。根据《一种复合黏土矿物改性制备二噁英吸附剂的方法》（广州鑫材科技有限公司；广东工业大学；李晓明；牟靖芳），根据研究结论，在生活垃圾焚烧发电厂的正常工况条件下，本研究选用的例 1 复合黏土矿物吸附剂能够有效去除烟气中二噁英，去除效率达到 98.2%。因此本项目二噁英去除效率能达到 98.0%。去除重金属效率 97%以上，通过计算，二噁英类、重金属及其化合物均能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）限值要求。本项目所采取的废气污染防治技术均属于《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）中废气污染防治可行技术：

表 10.1-13　项目采取的废气污染防治技术可行性分析

产污环节	污染物种类	可行技术	本项目采取的技术	可行性分析
焚烧炉	汞及其化合物	活性炭喷射+袋式除尘器、其	复合黏土矿物吸附剂喷	可行

产污环节	污染物种类	可行技术	本项目采取的技术	可行性分析
烟气	镉、铊及其化合物	他	射+袋式除尘器	
	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物			
	二噁英类	“3T+E”燃烧控制+活性炭喷射+袋式除尘器、其他	“3T+E”燃烧控制+复合黏土矿物吸附剂喷射+袋式除尘器	可行

因此，项目去除二噁英采用“3T+E”燃烧控制+复合黏土矿物吸附剂喷射吸附+布袋除尘器处理措施可行，同时利用“复合黏土矿物吸附剂喷射吸附+布袋除尘器”去除重金属及其化合物措施可行。

6、排气烟囱的高度设计

烟囱高度执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的烟囱技术要求，根据该标准 5.5 中要求，焚烧炉烟囱高度不得低于表 3 规定的高度，具体高度依据环境影响评价结论确定，如果烟囱周围 200 米半径距离内存在建筑物时，烟囱高度应至少高出这一区域最高建筑物 3m 以上。《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 3 焚烧炉烟囱高度见下表。

表 10.1-14　焚烧炉烟囱高度

焚烧处理能力（吨/日）	烟囱最低允许高度（米）
＜300	45
≥300	60
注：在同一厂区内如同时有多台焚烧炉，则以焚烧炉焚烧处理能力总和作为评判依据	

本项目日处理生活垃圾 500t，安装 1 台 500t/d 机械炉排焚烧炉，因此，项目烟囱高度至少为 60 米。

根据项目初步设计，本项目焚烧炉配 1 根 80m 高，内径 1.8m 烟囱，根据预测结果显示，在该烟尘高度情况下，废气污染物在各环境空气保护目标处的小时、日均、年均贡献浓度均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；评价范围内网格点处污染物短期浓度贡献值占标率均小于 100%，年均浓度贡献值占标率均小于 30%，满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求。因此，项目烟囱高度 80m 满足环保要求。根据调查，项目场址周围 200 米范围内无建筑物，烟囱高度 80m 合理。

该项目焚烧炉烟囱要求按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）的要求，设置永久采样孔，安装了采样监测平台以及排污口标志。

7、恶臭环保设施及可行性论证

本项目恶臭气体主要产生于生活垃圾焚烧线（垃圾贮坑、渗滤液沟道间及渗滤液收集池、上料坡道、卸料大厅）产生的恶臭，主要采取以下措施：

（1）针对垃圾贮坑中垃圾堆存期间产生的恶臭废气主要是硫化氢和氨，还可能存在其它类恶臭废气，垃圾贮坑实行严格的密闭设计，垃圾卸料大厅采用风幕门，卸料大厅形成负压，可有效降低恶臭向外扩散。

（2）焚烧炉一次风通过在垃圾贮坑上方抽吸，使垃圾贮坑周围形成一定负压，尽量避免恶臭气体的无组织扩散，焚烧炉二次风拟从主厂房即焚烧间抽吸，以减少焚烧间的恶臭气体排放。

（3）垃圾贮坑卸料门加装感应式自动门，这样可将大部分臭气关闭在垃圾贮坑内，以避免其外逸。建设单位须对密封设施进行定期检查，及时更换破损的密封件，以防止臭气外逸。

（4）焚烧炉正常运行时生活垃圾焚烧线（垃圾池、渗滤液沟道间及渗滤液收集池、上料坡道、卸料大厅）产生的恶臭经过收集进入焚烧炉焚烧处理。

（5）厂区内及周边加强绿化设计，选择一些耐酸，对硫化氢等恶臭废气有一定的吸附作用的植被作为绿化树种。

（6）要求垃圾运输车辆应采用符合技术要求的后装压缩式垃圾运输车，运输车须密闭且有防止垃圾渗滤液滴漏的措施。采用密封型的车辆，运输过程应严禁敞开，禁止一些破损车辆从事垃圾收集运输作业，减少运输途中的恶臭废气的跑冒现象；另外在垃圾收集上，建议服务范围内环卫部门能够不断完善和提高垃圾的收集水平，在垃圾中转站设置垃圾压缩等，也能从一定程度上降低恶臭废气散发；垃圾运输车辆厂区卸料后对车辆进行冲洗。

（7）垃圾上料坡道采用封闭式布置，并对厂区引桥和道路进行冲洗。

（8）合理优化和制定垃圾运输的路线，尽量避开人群密集的居住区、村庄等。根据设计并结合项目实际情况，垃圾贮坑采取以上工程措施后可收集处理99%的恶臭气体，根据预测，本项目向外环境扩散的恶臭气体污染物叠加背景值后能满足环境标准要求，且厂界达标，措施可行。

（9）焚烧炉正常运行时，处理车间关键密闭单元、空间面源采用负压收集方式，将各处理设施、空间面源产生的臭气集中，离心风机输送至电厂垃圾库焚烧。正常情况下臭气负压收集至电厂焚烧炉焚烧。

（10）恶臭气体污染防治可行技术

根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）及《排污许可证申请与核发技术规范 环境卫生管理业》（HJ1106-2020）中关于恶臭气体污染防治设施可行技术的推荐，具体见表10.1-15所示。

表 10.1-15　排污许可申请与核发技术规范推荐可行技术

废气产污环节	污染物种类	可行技术	本项目采取技术	是否为可行技术
卸料大厅	氨、硫化氢、臭气浓度	密闭+负压/冲洗/药剂除臭	密闭+负压（焚烧炉一次风通过在垃圾贮坑上方抽吸）	是
垃圾、污泥运输通道	氨、硫化氢、臭气浓度	密闭+冲洗/药剂除臭、冲洗、冲洗+药剂除臭	上料坡道密闭+厂内运输道路清洗+运输车辆清洗	是
垃圾库、污泥库	氨、硫化氢、臭气浓度	密闭+负压+入炉焚烧	密闭+负压（焚烧炉一次风通过在垃圾贮坑上方抽吸）	是
飞灰暂存间	氨	密闭+负压+入炉焚烧	密闭+负压（焚烧炉一次风抽吸）	是

8、炉渣扬尘环保控制措施

根据本项目初步设计报告，项目垃圾通过焚烧炉完全燃烧后产生炉渣从落渣口落入出渣机冷却水中冷却，温度由450℃左右冷却降低到60℃，炉渣经过刮渣机进入炉渣斗，再进入炉渣间暂存，由于本项目采用湿式除渣方式除渣，且炉渣自身颗粒较大，湿渣在封闭的炉渣间内基本不会产生扬尘，要求在炉渣间装卸过程中进行封闭式操作，操作期间禁止打开大门。

9、其他废气环保防治措施

灰仓、石灰石粉仓、复合黏土矿物吸附剂粉仓治理措施：

灰仓、石灰石粉仓、复合黏土矿物吸附剂粉仓均设置仓顶脉冲布袋除尘器1套，共计3套，自动振打清灰。

①仓顶脉冲布袋除尘器的组成与原理

仓顶脉冲布袋除尘器它由三个部分组成上箱体：包括盖板、风机及排气口；下箱体：包括多孔板、骨架、滤袋、进气口、检修门；清灰系统：包括控制仪、电磁脉冲阀、气包、喷吹管。

含尘空气经过除尘风机在排气口吸气从除尘器进气口进入除尘箱，细小粉尘通过各种效应被吸附在滤袋外壁，经滤袋过滤后的净化空气，通过文氏管进入上箱体，从风机出气口排出，被吸附在滤袋外壁的粉尘，随着时间的增长，越积越厚，除尘器阻力逐渐上升，处理的气体量不断减少，为了使除尘器经常保持有效状态，设备阻力稳定在一定的范围内，就需要清除吸附在滤袋外面的积灰。消灰过程是由控制仪按规定要求对各个电磁脉冲阀发出指令，依次打开阀门，顺序向各组滤袋内喷吹高压空气。于是，气包内压缩空气经由喷吹管的孔眼穿过文氏管进入滤袋（称为一次风）。而当喷吹的高速气流通过文氏管--引射器的一刹那，数倍于一次的周围空气被诱导，同时进入袋内（称二次风）。由于这一、二次风形成一股与过滤气流相反的强有力逆向气流射入袋内，使滤袋在一瞬间急剧从收缩--膨胀--收缩，以及气流反向作用，遂将吸附在袋壁外面的粉尘清除下来。由于清灰时向袋内喷吹高压空气是在几组滤袋间依次进行的，并不切断需要处理的含尘

空气。所以在清灰过程中，除尘器的压力损失和被处理的含尘气体量都几何不变。这一点就是脉冲袋式除尘器的先进性之一。

②仓顶脉冲布袋除尘器的用途

仓顶脉冲布袋式除尘器是利用布袋过滤原理将气灰分离，向外排除废气，使容器内保持常压的装置。它适宜布置在各种粉料贮存库的顶部，特别适合用于气力输送工艺中的受料仓顶部。由于清灰技术先进，气布比大幅度提高，故具有处理风量大、占地面积小、净化效率高、工作可靠、结构简单、维修量小等特点。除尘效率可以达到99%以上。是一种成熟的比较完善的高效除尘设备。脉冲袋式除尘器广泛应用于冶金、矿山、机械、水泥、建材、粮食、制药、轻工、电力等行业，捕集细小而干燥的非纤维性粉尘。在清除粉尘污染，保护环境卫生，改善劳动条件，保障工人健康，回收有用物料等方面，起到了很大的作用。

③措施可行性论证

本项目灰仓、石灰石粉仓、复合黏土矿物吸附剂粉仓均设置在主厂房内，因此，灰仓、石灰石粉仓、复合黏土矿物吸附剂粉仓通过设置仓顶脉冲布袋除尘器能实现达标排放，对外环境无影响。灰、渣等运输要求全遮盖，厂区内运输道路要求保持清洁，并采取洒水降尘措施。根据工程分析，本项目灰仓、石灰石粉仓、复合黏土矿物吸附剂粉仓采用仓顶脉冲布袋除尘器满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准要求，根据《排污许可证申请与核发技术规范-生活垃圾焚烧》（HJ10392019）中附录A.1废气污染防治可行技术参考表：“飞灰、脱酸中和剂、活性炭贮存采用密闭+袋式除尘器”，本项目飞灰、石灰石粉以及复合黏土矿物吸附剂粉均采用密闭筒仓，筒仓顶部带有布袋除尘器，因此，本项目灰仓、石灰石粉仓以及复合黏土矿物吸附剂粉仓治理措施可行。

10、非正常工况污染物防治措施

（1）启炉工况

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》要求焚烧炉启动应在4小时内达到稳定运行工况。本次环评要求焚烧炉启动时先启动辅助燃烧器，使炉膛温度达到850℃且持续时间不小于2S后，开始投入垃圾，通过燃烧控制从源头减少二噁英的产生；在焚烧炉启动前先启动烟气处理系统，在投入垃圾时烟气处理系统稳定运行，确保垃圾焚烧烟气中的污染物可以得到有效的处理，达标排放。

（2）停炉工况

焚烧炉关闭时，在停止投入垃圾前启动辅助燃烧器，保持炉膛温度在850℃以上，以破坏二噁英呋喃的产生，直至炉内剩余垃圾完全燃尽后停止辅助燃烧器和锅炉，焚烧炉完全停车；在焚烧炉完全停车后无烟气产生后才可关闭烟气处理系统。

启动和停炉时垃圾焚烧量远低于正常工况，因此，烟气污染物的排放量也较正常工况要少得

多。但由于烟气量相应减少，烟气污染物的浓度可能会有所增加，《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014)中已明确，在启炉和停炉规定时间内的所获监测数据不作为评价是否达标排放的依据，但要求此时间段内颗粒物浓度 1 小时均值不得大于 150mg/m^3。

由此可见，焚烧炉启炉、停炉等非正常工况时排放的烟气污染物较少。为进一步降低非正常工况影响，环评仍要求企业加强点炉、停炉时污染防治措施的运维，必须先开启污染防治措施才能点炉，先停炉再关停污染防治措施。

（3）焚烧炉停炉检修

垃圾焚烧炉全部停炉检修，生活垃圾焚烧线（垃圾贮坑、渗滤液沟道间及渗滤液收集池、上料坡道、卸料大厅）产生的恶臭气体不再送往焚烧炉内燃烧，为防止垃圾恶臭气体对空气的污染，本项目拟配备 1 套事故活性炭除臭装置。事故除臭装置由离心风机、活性炭吸收装置及相应管道等组成，根据具体运行情况确定更换维护次数。根据源强核算章节计算，处理后 NH_3、H_2S、臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准限值，措施可行。

11、在线监测仪

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）：生活垃圾焚烧厂应设置焚烧炉运行工况在线监测装置，监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地生态环境行政主管部门监控中心联网。焚烧炉的运行工况在线监测指标应至少包括烟气中的一氧化碳和炉膛内焚烧温度。

生活垃圾焚烧厂烟气在线安装要求应按《污染源自动监控管理办法》等规定执行并定期进行校对，在线监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地生态环境行政主管部门监控中心联网，烟气在线监测指标应至少包括烟气中的一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氯化氢。

本环评要求项目建成运营后按照《生活垃圾焚烧污染控制标准》和《污染源自动监控管理办法》要求设置 1 套在线监测仪并联网监控。

10.2 废水污染物防治措施及可行性论证

1、渗滤液废水处理设施及其可行性论证

目前项目服务区域的生活垃圾是混合收集的，其成份受生活条件，生活习惯，地区和季节的影响很大。生活垃圾中的易降解有机物的转化非常复杂，COD、BOD 浓度较高，可生化性较好。拟建项目垃圾渗滤液是垃圾在焚烧前堆放过程中产生的高浓度有机污水，渗滤液中除 COD、BOD_5、SS、NH_3-N 等污染物严重超标外，还含有卤代芳烃、重金属和病毒等污染物，若不妥善处理，将给当地地表水环境、地下水环境造成严重污染，对周边人民群众的身体健康产生严重威胁。

（1）渗滤液处理设施规模设置

根据水平衡分析，进入渗滤液处理系统的废水量最大为 109m^3/d，本项目设渗滤液污水处理系统 1 套，处理规模为 150m^3/d，处理规模可满足项目处理需要。

（2）处理工艺选择

根据项目特点，本项目进入渗滤液处理系统的特征污染物主要为有机物、重金属等，体现在污染因子上有 COD、BOD、SS、As、Cd、Hg、Pb、Cu、Fe、Zn 等。通过混凝沉淀、高效厌氧、MBR、膜处理等工艺可以对高浓度有机废水进行处理，并协同处置重金属。

渗滤液处理系统设计采用的工艺为：“预处理+UASB+硝化反硝化+外置式 UF+STRO+RO”组合处理工艺。本项目渗滤液处理工艺流程示意图见图 10.2-1。根据工程分析，进入渗滤液处理系统的废污水水质及平均水量分别见下表。

表 10.2-1　渗滤液处理系统水质及水量　（单位：mg/L）

序号	BOD_5	COD	SS	NH_3-N	TN	As	Pb	Cr	Cd	Hg
1	11000	71000	12857.14	107.14	81	0.035	0.375	0.07	0.014	0.0022
渗滤液处理水量	$109m^3/d$									

（3）垃圾渗滤液处理工艺流程简述

来自改扩建垃圾焚烧厂垃圾储存坑中的垃圾渗滤液通过储存坑中的提升泵提升至调节池，在调节池前设置篮式过滤器去除污水中的大颗粒杂质，以保护管道、阀门等设施免受磨损和阻塞。

调节池中的渗滤液由原液提升泵提升至调节罐中，然后通过 UASB 进水泵送入厌氧布水系统进入厌氧反应器，厌氧采用 UASB 厌氧罐，渗滤液经过厌氧反应，COD 可得到大幅度降解，并且渗滤液中部分难生化降解的 COD 在厌氧条件下被水解酸化。UASB 产生的沼气正常运行时进入焚烧炉进行焚烧，应急时进入火炬燃烧。

UASB 处理后的污水从 UASB 罐溢流口自流进入膜生物反应器 MBR，生化去除可生化有机物以及进行生物脱氮。经过外置式超滤处理，出水的 BOD、氨氮、重金属、悬浮物等已经满足排放标准。但是难生化降解的有机物形成的 COD 和色度仍然超标，出水没有悬浮物，因此设计采用“STRO+ RO”对超滤出水进行深度处理，去除难生化降解的有机物。

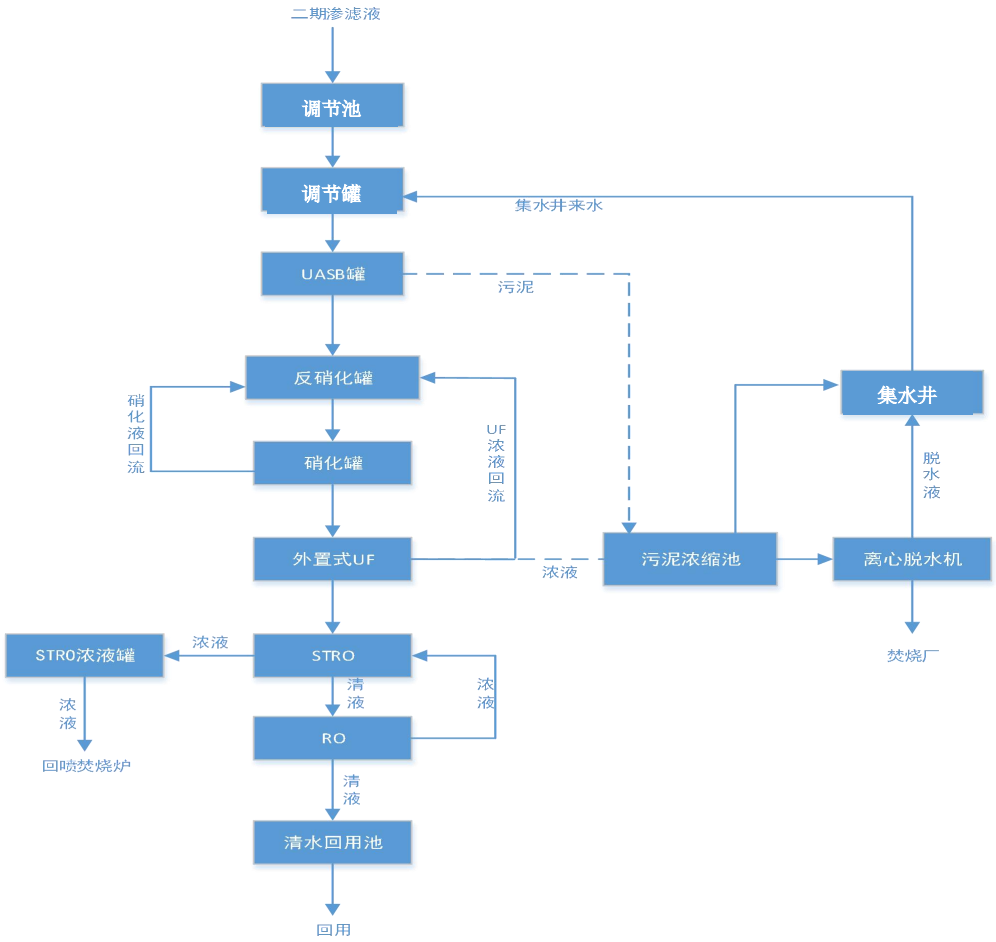


图 10.2-1　项目渗滤液处理系统工艺流程图

各环节处理效率及出水水质：

根据工程分析，进入渗滤液处理系统的废污水水质及平均水量分别见下表。

表 10.2-2　进入渗滤液处理系统水质及平均水量（单位：mg/L）

处理单元		COD_{Cr}	BOD_5	NH_3-N	SS	TN
进水水质		71000	11000	107.14	12857.14	81
预处理	进水	71000	11000	107.14	12857.14	81
	出水	67450	10450	107.14	10285.712	81
	去除率（%）	5	5	0	20	0
UASB	进水	67450	10450	107.14	10285.712	81
	出水	26980	4180	107.14	10285.712	81
	去除率（%）	60	60	0	0	0
MBR	进水	26980	4180	107.14	10285.712	81
	出水	2698	418	2.1428	1028.5712	56.7
	去除率（%）	90	90	98	90	30
STRO	进水	2698	418	2.1428	1028.5712	56.7
	出水	269.8	41.8	0.42856	102.85712	28.35
	去除率（%）	90	90	80	90	50
RO	进水	269.8	41.8	0.42856	102.85712	28.35
	出水	26.98	4.18	0.085712	10.285712	14.175
	去除率（%）	90	90	80	90	50
综合处理效率（%）		99.96	99.96	99.93	99.93	84.25
出水水质		26.98	4.18	0.085712	10.285712	14.175
GB/T 19923-2024		≤60	≤10	≤10	/	/

重金属的综合处理效率90%以上，废水中重金属进水出水浓度见下表。

表 10.2-3　重金属进出水浓度

项目		处理前	处理效率	处理后	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）
As	浓度（mg/L）	0.035	90%	0.0035	0.1
	产生量（g/d）	6.65		0.665	
Cd	浓度（mg/L）	0.014		0.0014	0.01
	产生量（g/d）	2.66		0.266	
Pb	浓度（mg/L）	0.375		0.0375	0.1
	产生量（g/d）	71.25		7.125	
Cr	浓度（mg/L）	0.07		0.007	0.1
	产生量（g/d）	13.3		1.33	
Hg	浓度（mg/L）	0.0022		0.00022	0.001
	产生量（g/d）	0.418		0.0418	

本次评价收集了省内同类项目竣工环保验收监测报告及企业一期2024年11月渗滤液监测报告，3个同类项目渗滤液处理工艺与本项目拟建渗滤液处理系统处理工艺相同，处理效果较好，具有可类比性，各个项目渗滤液处理系统出口各污染物浓度具体见表10.2-4。

表 10.2-4 同类项目渗滤液处理系统出口废水污染物浓度一览表

污染因子	庆阳市	兰州市	一期项目	本项目
渗滤液处理工艺	预处理+UASB+MBR+纳滤+超滤	预处理+UASB+MBR+NF+RO	预处理＋UASB＋MBR＋UF＋NF	预处理+UASB+MBR+STRO+RO
COD（mg/L）	23-25	37.8	28.4	26.98
BOD_5（mg/L）	5.7-6.1	7.6	4.4	4.18
SS（mg/L）	6-9	0.48	9	10.29
NH_3-N（mg/L）	0.154-0.195	5.63	0.075	0.086
Pb（mg/L）	/	/	/	0.0375
As（mg/L）	0.0005-0.0007	/	/	0.0035

综上，拟建项目渗滤液采取措施后出水水质中重金属达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中8.7节以及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）表2中重金属限值要求。常规污染因子满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工业用水水质标准限值。因此，本项目渗滤液处理方案可行。

2、渗滤液原液及纳滤浓液回喷的可行性分析

本项目渗滤液处理总规模为150t/d，渗滤液最大产生量100m^3/d，其中，设有24m^3/d渗滤液原液回喷系统，冲洗废水等均进入渗滤液处理系统，进入处理系统的渗滤液最大量109m^3/d，通过处理后纳滤浓液最大浓液量15m^3/d回喷炉膛。

目前，国内垃圾焚烧厂渗滤液以及渗滤液处理产生的浓缩液大多均采用回喷炉膛处置，根据

国内垃圾焚烧厂运营经验，500t/d 垃圾焚烧炉，每喷入 1t/h 渗滤液浓缩液量，炉膛温度下降 8~15℃，炉膛正常温度在 900~1050℃之间，本项目考虑回喷后，炉膛温度可以控制在 850℃以上，回喷量不超过处理规模的 15%不影响焚烧炉正常运行，不会对垃圾焚烧炉正常运行产生大的影响，回喷为垃圾焚烧处理厂常规操作，回喷可行。

3、循环水环境影响分析

根据项目废水产生种类及水质情况，项目废水根据水质分类进行处理，除盐水系统浓水、锅炉排污水及低浓度废水处理系统浓水用于除盐水系统补水；循环冷却水系统排水用于冲洗水、飞灰固化、出渣补水，剩余排入市政管网。

针对除盐水系统浓水、锅炉排污水及低浓度废水处理系统浓水中的悬浮物质和灰尘等杂物在日常加药处理后形成的水垢、锈垢和微生物粘泥，为防止系统中末端管路污泥堵塞，针对循环水不断浓缩，钙镁离子浓度升高造成的设备结垢情况，需增加脱盐系统，去除除盐水系统浓水、锅炉排污水及低浓度废水处理系统浓水中的钙、镁离子、氯离子等污染物。改扩建项目在厂区设置低浓度废水处理系统，处理规模为 40t/h，工艺流程为：“沉淀+机械过滤+超滤+反渗透”。处理后水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水水质标准，浓缩液回喷炉膛。

除盐水系统排污水、锅炉排污水、循环冷却排水属于清净废水。除盐水系统排污水、锅炉排污水全部进入低浓度废水处理系统，处理后清水作为除盐水系统补充水，浓液进行回喷。循环冷却排水用作道路洒水、冲洗用水、冲渣、飞灰螯合等环节用水，剩余部分管网进入白银银东污水处理厂处理，对水环境无影响。

4、生活污水污染防治措施

厂区生活污水进入现有的隔油池+化粪池处理设施处理后，排入园区市政污水管网。现有生活污水处理方式不变。现有生活污水处理设施出口水质符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）水质标准限值。

5、园区污水处理厂依托可行性分析

（1）园区污水处理厂概况

白银银东污水处理厂位于白银银东工业园区产业路以北，北区一路以东，赵家窑沟以西区域。主要服务范围为白银银东工业园区（一期一区）范围内的污水，纳污范围包含了园区北起北环路东延段，南至产业路，西侧边界为清河大道，东侧边界为北区五路区域。纳污范围内主要以化工、再生资源回收利用为主导产业，主要收集其厂区内经过预处理的工业废水和生活污水。

白银银东工业园污水处理站建设项目（一期）于 2018 年 8 月以市发改地区〔2018〕434 号

文件取得可行性研究报告的批复；于2019年4月以市环审〔2019〕11号文件《关于白银银东工业园污水处理站建设项目（一期）环境影响报告书的批复》取得该污水处理站环评的批复。目前该污水处理站已建成投产。该污水处理厂污水管网沿主要道路布置，管材采用钢筋混凝土排水管，以兰白城际快速路为界，分为南北两个排水分区。

白银银东工业园污水处理厂主要用于集中处理园区内工业废水和生活污水，设计有机废水处理规模，近期3000m^3/d，远期6000m^3/d；采取格栅+水解酸化+A^2/O生化处理+MBR深度处理工艺，处理后尾水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）及其修改单中一级标准的A标准后部分作为园区工业和绿化用水，部分经东大沟排入黄河。

设计进水水质为COD500mg/L、BOD5350mg/L、氨氮45mg/L、SS400mg/L、TN70mg/L、TP8.0mg/L，设计出水水质为COD≤50mg/L、BOD5≤10mg/L、SS≤10mg/L、氨氮≤5mg/L、TN≤15mg/L、TP≤0.5mg/L、PH6-9，即《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级A标准。

（2）污水处理厂接纳项目废水可行性

项目投产后部分循环冷却水排入银东工业园污水处理厂，项目废水水质、水量与银东工业园污水处理厂进水要求对照见表10.2-5。

表10.2-5　水量、水质对照表

废水来源	废水量 (m^3/d)	污染物浓度(mg/L)					
		SS	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	动植物油	pH
循环冷却水	12	60	50	27.5	4.25	8	6-9
污水处理厂设计进水要求	3000	400	500	350	45	400	6-9
《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）排放标准限值	/	400	500	350	45	400	6-9

①水量

目前，银东工业园污水处理厂目前已经投入运行，设计处理能力近期为3000m^3/d，设计过程中考虑本项目污水量，本项目的废水排放量约为65m^3/d，项目废水量占白银高新区污水处理厂设计规模的2.17%，所占比例较小，因此，从水量上来说，项目废水接管银东工业园污水处理厂处理是可行的。

②水质

通过表10.2-5分析，拟建项目废水能够稳定满足白银银东污水处理厂进水要求，不会影响银东工业园污水处理厂正常运行。项目废水的进入不会对污水处理厂的运行造成冲击。拟建项目废水中不易生化污染物基本去除，可生化性较好，经过银东工业园污水处理厂进一步氧化后，外排水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级A标准要求，因此银东工业园污水处理厂完全接纳本项目废水。

（3）拟建项目废水接管可行性

本项目废水排入管网在银东工业园污水处理厂接纳范围及管网配套管网内，且管网已正常投入使用，因此，从管网的敷设情况来看，其接管是可行的。

拟建项目循环冷却水能够满足银东工业园污水处理厂进水水质要求，银东工业园污水处理厂处理规模、处理工艺、进水水质要求等方面具备接纳本项目污水的条件。项目废水进入银东工业园污水处理厂处理可行。

6、初期雨水收集

根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知（环发[2012]77号）》“建设项目设计阶段，应按照或参照《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T 50483-2019）等国家标准和规范要求，设计有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等环境风险防范设施。”厂区目前无初期雨水收集池，本项目为防止暴雨季节初期雨水中含有有毒有害物质，污染地下水，本次建设初期雨水收集池一座。

①初期雨水的收集

改扩建工程初期雨水收集池依托一期，初期雨水收集池450m^3，初期雨水分批泵入渗滤液处理系统处理后全部回用，不外排；雨水收集方式采用厂区现有的生产区内外的明沟排放，明沟设置坡度，现有初期雨水池位于厂区西南侧，属于场地内地势较低处，可保证雨水能够重力自流流入初期雨水收集池中，同时设置雨水切换阀，对厂区初期雨水进行集中收集，15min以后的雨水经雨水切换阀导排至后期雨水沟渠进行排放。

②初期雨水的输送衔接

现有初期雨水池位于厂区西南侧，属于场地内地势较低处，初期雨水收集系统与渗滤液处理系统之间已有输送管道，由泵送至处理站进行处理，同时需配备发电设备，以备事故状态下持续泵送衔接。

7、现有工程事故废水收集系统

现有工程针对非正常工况下的渗滤液泄漏等水污染事故，设置了总容积2800m³的事故池系统，确保事故废水全量收集、不外排。具体措施如下：

（1）垃圾卸料大厅/贮坑事故收集

通过集水沟→地下集水井→提升泵（智能液位仪）→事故应急池→渗滤液处理系统集中处理。

（2）渗滤液处理系统事故收集

防渗围堰+集液池→泄漏渗滤液/清洗废水→泵送回处理系统前端重新处理。

（3）分区收集设施

①初期雨水池（450m³）：

露天坡道设初期雨水截留井，经雨水管网收集至渗滤液处理系统。

②罐区围堰：

储罐区设围堰及导流设施，泄漏物料、消防水等通过污水管网送至事故池或废水站。

③装置区设环型废水沟，拦截初期雨水及冲洗水（单设备泄漏量按15m³计）。

④事故应急池（2800m³）：

暂存废水系统故障时的事故水，后泵入渗滤液处理系统调节池达标处理。

（4）处理流程

装置围堰→事故应急池→渗滤液处理系统，实现全过程闭环管理。

事故水收集非正常工况下发生的水污染事故主要为渗滤液的泄漏。现场配套设置各种事故池，总容积 2800m³，事故池池高 2.2m，事故废水由提升泵（智能液位仪）进行泵送。确保发生各种事故、生产在线液体、事故废水均有效收集，不排入厂外。

10.3 地下水污染防治措施及可行性论证

根据项目特征以及可能产生的主要污染源，如不采取合理的防治措施，污染物有可能渗入地下潜水，从而影响地下水环境。因此必须制定相应的地下水环境保护措施，进行综合环境管理。本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

1、源头控制措施

本项目对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能的污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化污水处理系统设计，管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能在地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道、防渗层泄漏而可能造成的地下水污染。

进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测计划，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

2、分区控制措施

《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中对天然包气带防污性能进行了划分，见表 10.3-1。

表 10.3-1　天然包气带防污性能分级参照表

分级	主要特征
强	岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 K≤1×10^{-6}cm/s，且分布连续稳定。
中	岩土层单层厚度 0.5m≤Mb＜1.0m，渗透系数 K≤1×10^{-6}cm/s，且分布连续稳定。 岩土层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 1×10-^{6}cm/s＜K≤1×10^{-4}cm/s，且分布连续稳定。
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

根据现有地勘资料，总体上包气带防污性能为中。

据导则要求，防渗分区对照污染控制难易程度，参照下表 10.3-2 进行相关等级的确定。

表 10.3-2　污染物控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征	项目构建筑物分类
难	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，不能及时发现和处理	垃圾储坑、渗滤液沟道、渗滤液收集池、冲洗平台污水收集池。
易	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，可及时发现和处理	厂区地面、地上建构筑物等

参照导则对项目污染防治对策的要求，根据项目厂区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。导则中提出的具体防渗要求见表 10.3-3。

表 10.3-3　地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	易—难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s；或参照 GB18598 执行
	中—强	难		
一般防渗区	中—强	易	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1.0×10^{-7}cm/s；或参照 GB16889 执行
	弱	易—难	其他类型	
	中—强	难		
简单防渗区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

①简单防治区：没有物料或污染物泄露，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。

本项目将除过重点防渗区、一般防渗区、厂区空地、道路等均划分为简单防治区。

②一般污染防治区：裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄露后，可及时发现和处理的区域或部位。

本项目将主厂房、除盐水系统车间、低浓度废水处理系统车间区划分为一般污染防治区。

③重点污染防治区：位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染泄露后，不易及时发现和处理的区域或部位。

本项目将垃圾储坑、渣坑、渗滤液收集池、飞灰固化暂存间划分为重点污染防治区。

本项目防渗分区详见表 10.3-4。

表 10.3-4　本项目地下水污染防渗分区要求

序号	项目名称	污染防治区域及部位	防渗分区	防渗要求
1	垃圾储坑	池底及池壁	重点防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s；或参照 GB18598 执行
2	渣坑	池底及池壁		
3	渗滤液收集池	池底及池壁		
4	飞灰固化暂存间	地面		
5	主厂房	地面	一般防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1.0×10^{-7}cm/s；或参照 GB16889 执行
6	低浓度废水处理系统车间	地面		
7	除盐水系统车间	池底及池壁		
8	除重点防渗区、一般防渗区、厂区空地及预留用地外其他厂区道路等	地面	简单防渗	一般地面硬化

3、防渗要求

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），重点防渗要求等 效黏土防渗层 Mb≥6.0m ，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB18598 执行。一般防渗区要求等效黏土防渗层 Mb≥1.5m ，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB16889 执行。

（1）一般防渗要求

①污染防治区应设置防渗层，防渗层的渗透系数不应大于 1.0×10-^{7}cm/s。一般污染防治区的防渗性能应与 1.5m 厚粘土层（渗透系数 1.0×10-^{7}cm/s）等效；重点防治区的防渗性能应与 6.0m 厚粘土层（渗透系数 1.0×10-^{7}cm/s）等效。

②污染防治区地面应坡向排水口/沟，地面坡度根据总体竖向布置确定，坡度不宜小于 0.3%。

③对含酸碱废水设施进行防腐处理，防止腐蚀性物料泄漏破坏防渗层。

④地面混凝土防渗层应符合下列规定：

A：混凝土防渗层的强度等级不应小于 C20，水灰比不宜大于 0.5；

B 一般污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P8，其厚度不宜小于100mm；

C：重点污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于P8，其厚度不宜小于150mm；

D：污染防治区内的汽车装卸及检修作业区地面宜采用抗渗钢筋（钢纤维）混凝土，其厚度不宜小于 200mm。

⑤钢筋混凝土水池防渗

A：水池宜采用抗渗钢筋混凝土结构，混凝土强度等级不宜小于 C30，抗渗等级不应小于 P8，结构厚度不应小于 250mm，最大裂缝宽度不应大于 0.2mm，并不得贯通，保护层厚度应根据结构的耐久性和环境类别选用，迎水面钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 50mm；

B：重点防渗区长边尺寸不大于 20m 的水池内表面防渗宜涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料 II 型产品，其用量不应小于 1.5kg/m^2，且厚度不应小于 1.0mm；

C：重点防渗区长边尺寸大于 20m 的水池内表面防渗应喷涂聚脲防水涂料 II 型产品，喷涂聚脲涂层的厚度不宜小于 1.5mm；

D：产边尺寸大于 20m 的防渗钢筋混凝土水池宜设置不完全缩缝和变形缝；

E：防渗钢筋混凝土水池所有缝应设置止水带，缝内应填置填缝板和嵌缝密封料，接缝处等细部构造应采取防渗处理。

（2）环评推荐具体防渗措施

重点防渗区：

①半地下废水收集池等各类池体

水池多为半埋式和全埋式，水池采用刚性防渗结构。刚性防渗结构其层次自上而下为水泥基渗透结晶型防渗涂层(≥1.0mm)+抗渗钢筋混凝土面层(≥250mm,渗透系数≤1.0×10-12cm/s）+结构层+原土压（夯）实。

对于有特殊要求的水池设计壁厚应适当加厚，并采用最高级别的外防腐层；对于穿过水池（井、沟）壁的管道和预埋件，应预先设置，不得打洞；水池（井、沟）所有缝均应设止水带，止水带宜采用橡胶止水带或塑料止水带，施工缝可采用镀锌钢板止水带。在池四周回填土和涂刷防水涂料之前，应进行水压试验。

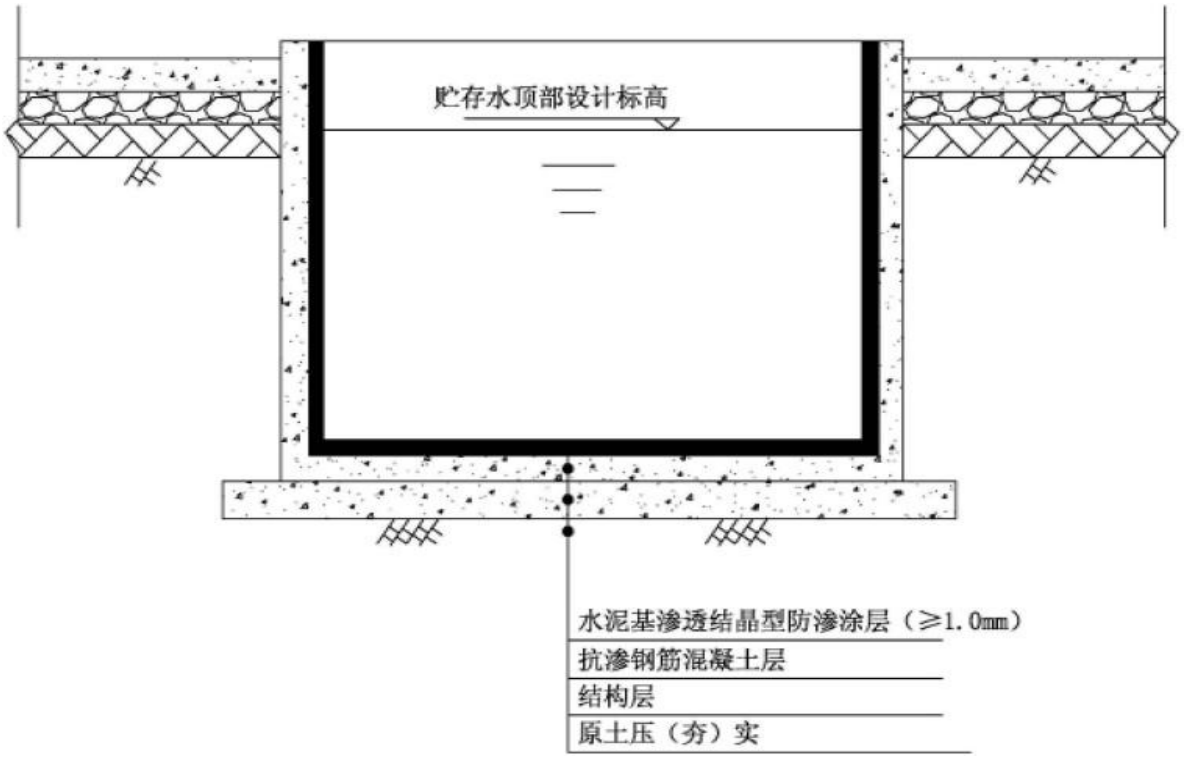


图 10.3-2　水池防渗结构示意图

②渗滤液处理系统

地面采用刚性防渗结构。刚性防渗结构其层次自上而下为水泥基渗透结晶型防渗涂层（≥0.8mm）+抗渗钢筋混凝土面层（≥150mm，渗透系数≤1.0×10-10cm/s）+基层+垫层+原土。

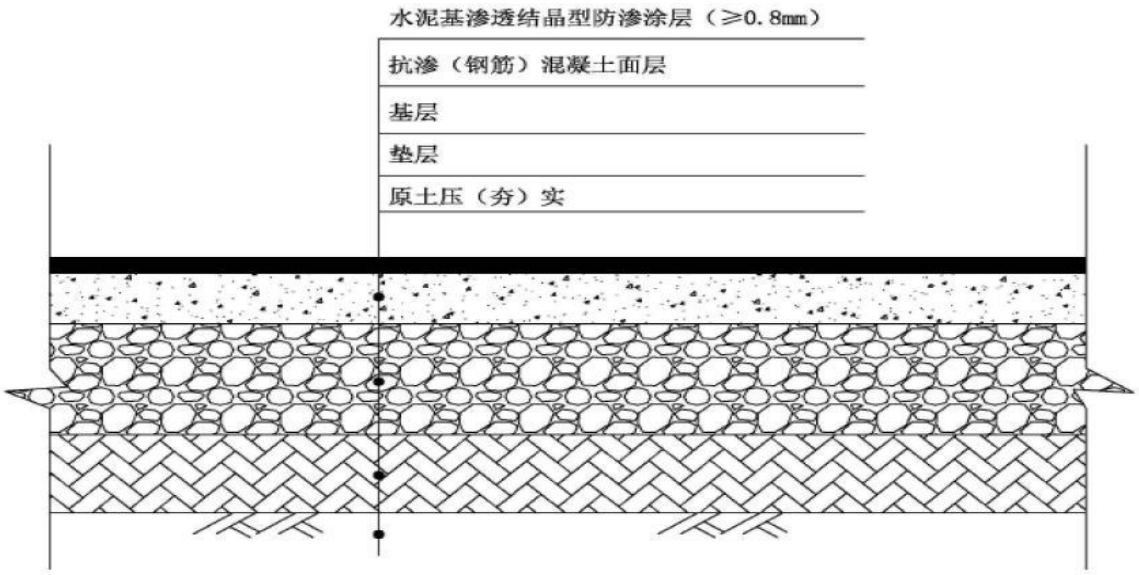
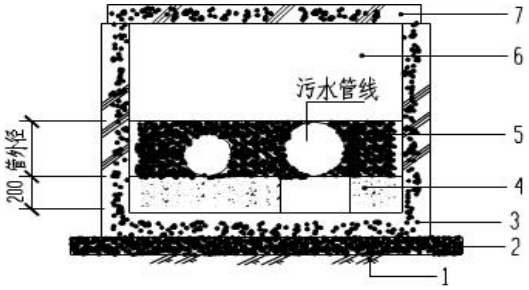


图 10.3-3 重点区地面防渗结构示意图

③地下污水管道

地下污水管道防渗采用抗渗钢筋混凝土管沟，强度等级大于 C30；混凝土中应掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺加量为 0.8%-1.5%；渗透系数小于 1×10^{-10}cm/s；混凝土垫层的强度等级大于 C15；地下抗渗钢筋混凝土管沟顶板的强度等级大于 C30。



1-地基土；2-混凝土垫层；3-钢筋混凝土底板；4-砂石垫层；

5-中粗砂层；6-中粗砂回填层；7-管沟顶板

图 10.3-4 地下污水管道管沟防渗示意图

一般防渗区：

主厂房混凝土地坪采用单层防渗结构，地面采用刚性防渗结构。刚性防渗结构其层次自上而下为抗渗钢筋混凝土面层（≥120mm，渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s）+砂石基层（≥300mm）+垫层+原土。

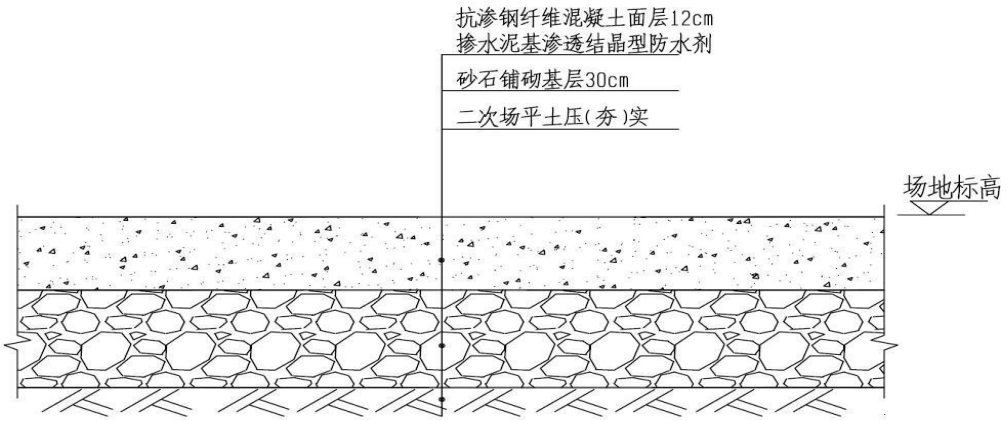
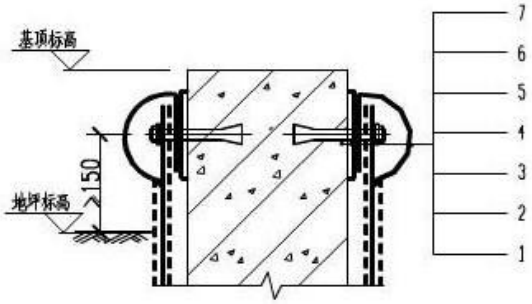


图 10.3-5　地面一般防渗结构示意图

当地坪与建筑物基础相连时，需采取防渗措施，从混凝土基础往外为橡胶沥青自粘卷材+600g/m^2 非织造土工布+2.0mm 厚 HDPE 膜+不锈钢扁钢压条+M8 膨胀螺栓+1.0mm 厚 HDPE 膜罩，螺栓高度在地坪以上 150mm。



1-混凝土基础；2-橡胶沥青自粘卷材；3-土工布；4-HDPE 膜；
5-不锈钢扁钢压条；6-M8 膨胀螺栓；7-1.0mmHDPE 膜罩

图 10.3-6　HDPE 膜与基础连接示意图

简单防渗区：

厂内其他区域为简单防渗区，具体防渗建议进行一般地面硬化。

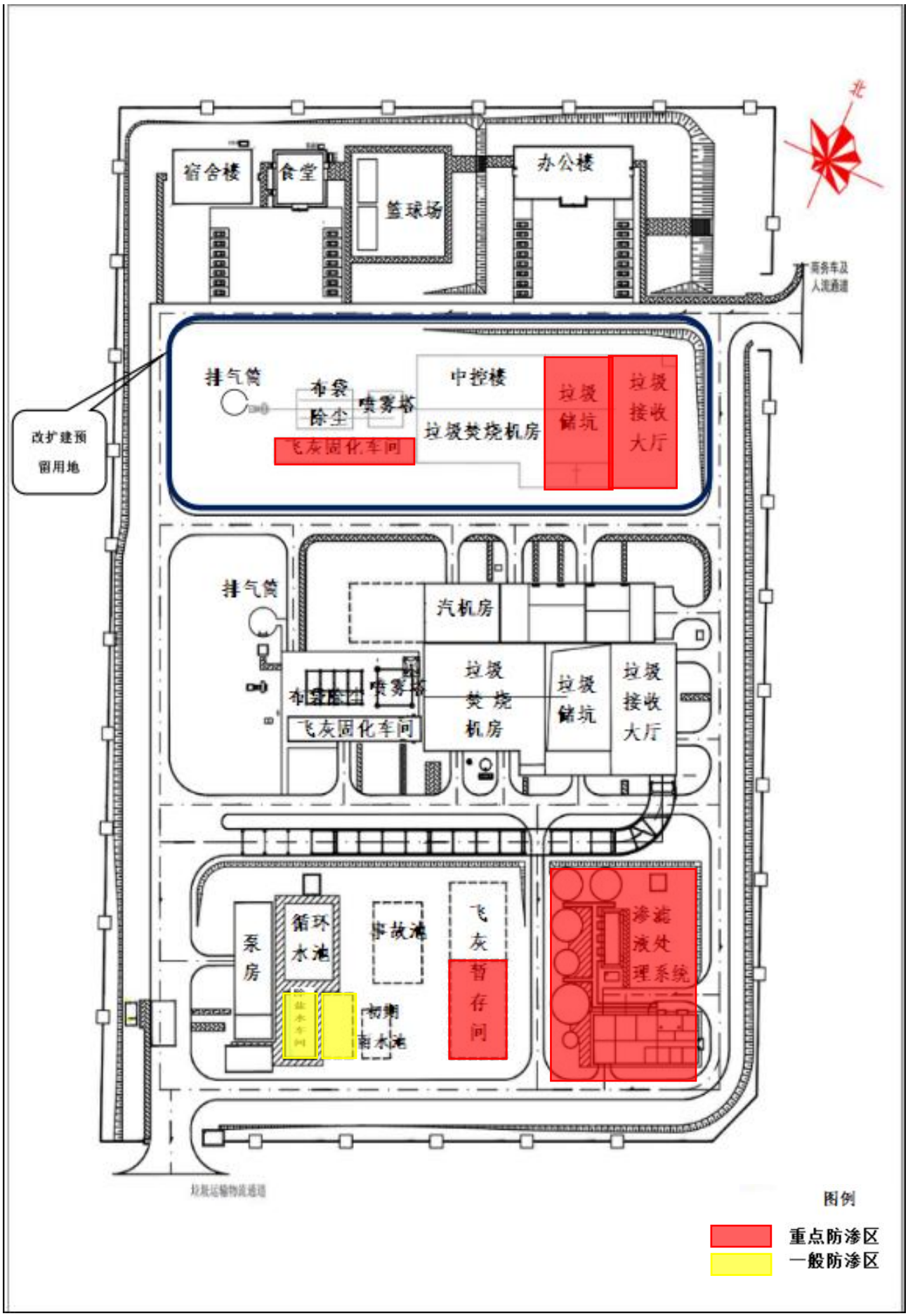


图 10.3-7　项目分区防渗图

4、风险事故应急响应

（1）地下水污染监控

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，拟建项目根据当地地下水流向、污染源分布情况及污染物在地下水中的扩散形式，在厂区及其周边区域布设地下水污染监控井，建立地下水污染监控和预警体系。根据现场调查，原厂区内共设置 3 口地下水监控井（上游、侧游和下游各 1 个），地下水监测项目应根据厂区的特征污染物、反映当地地下水功能特征的主要污染物以及国家现行标准《地下水质量标准》（GB/T14848）中列出的项目综合考虑设定；项目地下水污染监控井的检测频率为每年一次；当厂区发生液体物料泄漏事故或发现地下水污染现象时，应加大取样频率；地下水监测采样及分析方法应符合国家现行标准《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的规定。

表 10.3-5　地下水监控井设置信息

编号	点位名称	经纬度(°)	高程(m)	水井功能	监测因子	监测频次
1#	厂内上游	E：104.264326659 N：36.552062506	1711	监测井	pH 值、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟、镉、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群	1 次/每年
2#	厂内下游	E：104.263854590 N：36.549873824	1638	监测井		
3#	厂内侧游	E：104.263210860 N：36.550946708	1655	监测井		

（2）地下水污染应急

在项目区建设和运行期间应制定地下水污染应急预案，并在发现项目区域地下水监测井受到污染时立刻启动应急预案，采取应急措施防止污染扩散，防止周边居民人体健康及生态环境受到影响。地下水污染应急预案应包括：

①如发现地下水污染事故，应立即向项目区生态环境主管部门报告，调查并确认污染源位置。

②若存在污染物泄漏情况，应及时采取有效措施阻断确认的污染源，防止污染物继续泄漏到地下，导致土壤和地下水受污染范围扩大。

③立即对重污染区采取有效的修复措施，包括开挖并移走重污染土壤做危险废物处置，回填新鲜土壤；对重污染区的地下水通过检测井抽出并送至事故应急池中，防止污染物在地下继续扩散。

④对项目区域及周边区域的地下水敏感点进行取样检测，确定水质是否受到影响。如果水质受到影响，应及时通知相关方并立即停用受污染的地下水。

综上所述，只要严格按照上述措施及相关建设标准和技术规范来进行施工和建设，本项目运行期对地下水基本不会造成影响，地下水防治措施可行。

10.4 噪声减缓措施及其可行性论证

1、常规噪声治理措施

本项目为减缓项目运营期噪声对声环境以及声环境敏感目标的影响，拟采取以下措施：

（1）汽轮机、发电机设置在主厂房中的汽机房和发电机房，均加装隔声罩壳；空冷风机布置在汽机房中，设进风口消声器，并采取管道外壳阻尼设施；均设置减震基座。

（2）锅炉给水泵设置在主厂房中的给水泵房，均加装隔声罩壳，设置减震基座。风机布置在主厂房中，均设置进风口消声器，并采用管道外壳阻尼设施，设置减振基座。

（3）空压机在厂房内设置单独的空压机房，并安装隔声罩壳，设置减震基座。

（4）各类水泵设置在水泵房中，并安装隔声罩壳，采用软接头连接，设置减震基座。

（5）污泥泵设置在污水处理间内，并安装隔声罩壳，设置减震基座。

（6）汽机冷油器、空冷冷却器、空压机、风机、泵类冷却设冷却塔，布置在室外，设导流消声片。

（7）项目建成运营后，初步估计按每辆车载重 5t 计算，每天约有 130 车次垃圾运输车沿运输道路进入厂区，要求建立严格的运输管理制度，制定相应的驾驶要求降低垃圾运输对沿线居民的影响。

2、特殊噪声治理措施

排汽和吹管时，由于锅炉排汽声级较高，如果不采取有效防噪措施，会对环境造成影响。本项目采取的噪声治理措施如下：

（1）控制设备噪声，在设备采购合同中提出设备噪声的限制要求，选用低噪设备。

（2）对高噪声设备采取降噪声措施，如风机进出口安装消声器，汽轮机采取加隔声罩和减振措施。

（3）从总平面布置上考虑降低设备噪声对环境的影响，厂区合理布置。高噪声设备如空压机、发电机组、风机等高噪声设备集中布置在焚烧主厂房内。

（4）对噪声级较高的设备分不同情况采取隔声，消声，减振及吸声等综合控制措施，使作业场所和环境噪声达到标准要求。

（5）对作业场所经过治理仍难以达到控制标准的，如汽机间、空压机间等设备连续运转的场所，采取设隔声控制室的措施，隔声控制室噪声级控制在不高于 65dB(A)。

（6）对可能产生振动的管道，特别是与泵和风机出口连接的管道采取柔性连接的措施，以控制振动噪声。

（7）余热锅炉排汽最高噪声源强可达 140dB(A)，若不加防治，对工人影响较大，为此在余热锅炉的排汽口加装消音器降低噪声源强。

3、噪声治理措施有效性分析

根据预测分析，扩建项目通过采取上述措施后常规设备噪声对项目所在区域内声环境质量影响较小，厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，200m 范围内无声环境敏感目标。因此，本项目噪声治理措施可行。

10.5 固体废物处理措施及可行性论证

1、炉渣处理措施及可行性论证

（1）炉渣的收集和贮存

本项目焚烧炉产生的炉渣暂存在渣坑内，新建一座有效容积为 336.54m^3 的渣坑，本项目炉渣日产生量为 250t/d，年产生量为 83250t/a，渣坑可满足本项目炉渣贮存 3 天的湿渣量。环评要求项目运行投产前，建设单位应与炉渣回收利用单位签订炉渣购销合同，严禁炉渣堆存超出渣坑设计容量和厂区无序堆存。

（2）炉渣处置措施

①《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中要求：“8.6 生活垃圾焚烧飞灰与焚烧炉渣应分别收集、贮存、运输和处置。生活垃圾焚烧飞灰应按危险废物进行管理。”

②根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中要求：“6 填埋废物的入场要求：6.1 下列废物可以直接进入生活垃圾填埋场填埋处置：（2）生活垃圾焚烧炉渣（不包括焚烧飞灰）。”

③生活垃圾焚烧炉渣按《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求可直接进入生活垃圾填埋场进行填埋处理，但易造成资源浪费和大量占地垃圾填埋场处理能力。根据调查，现状垃圾焚烧炉渣一般进行集中收集外售，作为建筑集料原料或制砖原料进行资源回收利用。

本环评要求项目运营期产生生活垃圾焚烧炉渣满足《生活垃圾焚烧炉渣集料》（GB/T 25032-2010）相关要求后可资源化利用作为建筑制砖和建筑集料。

2、灰渣处理措施及可行性论证

（1）灰渣的收集

本工程烟气处理过程中产生的脱酸渣、废复合黏土矿物吸附剂和飞灰全部进入排至 180m^3 的飞灰仓，灰仓顶部自带布袋除尘器，每天灰渣的产生量约为 32.23t，飞灰仓可暂存 5 天的灰渣。

（2）飞灰暂存措施

本项目产生的飞灰经螯合剂稳定固化后产生量为 14648.56t/a，固化后的灰渣送至固化暂存间暂存，本项目设飞灰固化间，其中暂存间占地 500m^2，以上的灰渣暂存要求。灰渣暂存间要求做到“防风、防雨、防晒、防渗漏”，并按要求张贴警示标识，严格按照《危险废物暂存污染

控制标准》暂存。

本项目飞灰属于危险废物，在收集、贮存、运输过程中严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）要求执行。在厂区内的收集、贮存、运输活动应该严格遵照国家相关规定，建立健全的规章制度和操作流程，确保该过程安全、可靠；在转移过程中必须按照《危险废物转移管理办法》（环境部令〔2021〕23 号）执行危险废物转移联单制度；应建立规范的管理和技术人员培训制度，定期对管理和技术人员进行培训；同时编制专门的应急预案，并进行定期应急演练等。

（3）飞灰处置措施

《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中要求：“8.6 生活垃圾焚烧飞灰与焚烧炉渣应分别收集、贮存、运输和处置。生活垃圾焚烧飞灰应按危险废物进行管理。”

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）中要求：“6.3 生活垃圾焚烧飞灰和医疗废物焚烧残渣（包括飞灰、底渣）经处理后满足下列条件，可以进入生活垃圾填埋场填埋处置。

①含水率小于 30%;

②二噁英含量低于 3μgTEQ/kg;

③按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分浓度低于表 1 规定的限值。

6.5 经处理后满足第 6.3 条要求的生活垃圾焚烧飞灰和医疗废物焚烧残渣（包括飞灰、底渣）和满足第 6.4 条要求的一般工业固体废物在生活垃圾填埋场中应单独分区填埋。”同时接收本项目焚烧飞灰的独立填埋分区还需符合标准中 5.2.3 双人工复合 衬层的防渗规定。

根据《国家危险废物名录》（2025 年版），生活垃圾焚烧飞灰属于“HW18 焚烧处置残渣”，为危险废物，危险属性“T”，根据危险废物豁免管理清单，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中 6.3 条要求，进入生活垃圾填埋场填埋，填埋过程不按危险废物管理。

本项目焚烧飞灰采用螯合剂稳定固化后检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中 6.3 条要求进入白银刘川生活垃圾填埋场填埋。

（4）飞灰处理工艺方案比选

常用的飞灰稳定化工艺有高温处理法、水泥固化技术、化学药剂稳定化技术。

①高温处理法

高温处理技术在应用中主要有两种处理方式：烧结法和高温熔融法。

a. 烧结法

烧结法是将待处理的危险废物与细小的玻璃质，如玻璃屑、玻璃粉混合，经混合造粒成型后，在 1000～1100℃高温下熔融，通常 30min 左右(熔融时间视飞灰性质的不同而定)，待

飞灰的物理和化学状态改变后，降温使其稳定化，形成玻璃固化体，借助玻璃体的致密结晶结构，确保固体化的永久稳定。稳定化体系结构致密，在水、酸性、碱性水溶液中的渗出率很低；减容系数大，但是烧结法的装置比较复杂，而且高温环境需要提供热能，处理费用较高。另外，也存在熔融过程中重金属氯化物挥发的问题。高温熔融法是在燃料炉内利用燃料或电将垃圾焚烧飞灰加热到1400℃左右的高温,使飞灰熔融后经过一定的程序冷却变成熔渣，熔渣可作为建筑材料，实现飞灰减容化、无害化、资源化的目的。除了具备烧结法处理飞灰的优点之外，熔融稳定化的最大优点是可以得到高质量的建筑材料以及高效的二噁英去除效率。但是熔融稳定化需要将物料加温到熔点以上，需要的能源和费用都相当高。

b. 高温熔融法

熔融稳定化技术具有减容率高、熔渣性质稳定、无重金属等溶出的优点，已受到广泛的关注，国外已研究出多种垃圾焚烧飞灰处理的高温熔融炉，并已在日本和欧洲有少量使用。但采用高温熔融工艺需要消耗大量的能源，同时由于其中的 Pb、Cd、Zn 等易挥发重金属元素需进行后续严格的烟气处理，故处理成本很高，目前只在少数经济发达的国家应用。

②水泥固化技术

水泥是目前常用的一种主要固化基材，水泥作为结构材料使用已有近百年的历史。水泥固化是将灰、水泥按一定比例混合，加入适量的水，使之固化的一种方法。其固化机理是在水泥水化的过程中，通过吸附、化学吸收、沉降、离子交换、钝化等多种方式，水泥中的硅酸二钙、硅酸三钙等经水合反应转变为 $CaO·SiO_2·mH_2O$ 凝胶和 $Ca(OH)_2·CaO·SiO_2·mH_2O$ 凝胶等，包容飞灰后逐步硬化形成机械强度很高的 $CaO·SiO_2$ 稳定化体。而 $Ca(OH)_2$ 的存在，固化体不但具有较高的 pH 值，而且使大部分重金属离子生成不溶性的氢氧化物或碳酸盐形式被固定在水泥基体的晶格中，有效防止重金属浸出。有时，还添加一些辅料以增进反应过程，最终使粒状的物料变成粘合的混凝土块，从而使大量的废物因固化而稳定化。

采用水泥的优点是：费用经济，有应用经验，技术成熟，处理成本低，工艺和设备比较简单。但水泥的用量高，导致固化体增容率高，而且飞灰对水泥的硬化抗压强度等方面存在负面影响，处理后的砌块均难以达到较高的强度，影响之后的填埋。而且水泥固化后的飞灰与含有大量有机质的生活垃圾混合填埋时，垃圾中所含的有机物由于降解会产生的酸性物质（有机酸、二氧化碳等）必将会降低固化物中重金属的稳定性，酸雨也可能改变其稳定性。随着时间推移，固化体部分有毒物质可能会逐渐溶出，对环境存在长期的、潜在的威胁。

可见，单独使用水泥固化法，会随时间推移产生很大的二次污染风险，提高了对飞灰处置场建设和运行的要求，造成成本增加。

③化学药剂稳定化技术

由于常规的水泥固化技术存在缺陷，如固化物重量增加15～20%以上、体积的增加，加大了填埋场库容压力，同时还存在着固化体受酸侵蚀的长期稳定性问题。针对这些问题，采用高效的化学稳定药剂特别是稳定剂进行无害化处理已成为重金属废物无害化处理领域的新方向。

化学药剂稳定技术（也称稳定剂稳定技术）主要是利用特殊的一类具有螯合功能，能从含有金属离子的溶液中有选择捕集、分离特定金属离子的化合物。当一种金属离子与一电子供体结合时，生成物称为络合物或配位化合物。如果与金属相结合的物质(分子或离子)含有两个或更多的供电子基团，以致于形成具有环状结构的络合物时，则生成物不论是中性的分子或是带有电荷的离子均称为螯合物或内络合物，这种类型的成环作用称为螯合作用，而电子给予体则称为稳定剂。螯合物通常比一般配合物要稳定，其结构中经常具有的五或六元环结构更增强了稳定性，化学实验中最常用EDTA能提供2个氮原子和4个羧基氧原子与金属配合，可以用1个分子把需要6配位的钙离子紧紧包裹起来，生成极稳定的产物。

④飞灰处理工艺确定

飞灰稳定化处理工艺包括飞灰的储存和输送、螯合剂的配制、混拌和养护，主要过程为：飞灰稳定化包括飞灰的储存和输送、螯合剂的配制、物料的配料、混拌和养护。飞灰仓的飞灰通过灰仓出口的单轴给料螺旋，进到飞灰称重计量装置。飞灰稳定化间内设置螯合剂罐、螯合剂转运泵、水槽和水泵。螯合剂经螯合剂转运泵输送至螯合剂计量斗，同时水也经水泵输送至螯合剂计量斗，计量斗下方经螯合剂输送泵送至混拌机。飞灰、螯合剂、水在混拌机内混合，飞灰中的重金属类与螯合剂反应，生成螯合物从而被稳定化。混拌机出来的被稳定化后的飞灰送至飞灰养护车间。飞灰稳定化产物养护2-3天，经检测合格后，运至填埋场进行填埋。系统设置1台混拌机，处理能力保证每小时能够处理6吨飞灰。

飞灰、螯合剂和水约以100:3:20的比例进入混拌机。各组分的添加比例将根据现场实际的运行情况和检测数据进行调整，以确保系统在经济运行的同时，能够达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）相关标准。本项目从飞灰处理的稳定长期达标以及处理成本分析，综合考虑采用化学药剂稳定技术进行飞灰稳定固化处理。

（5）飞灰处理工艺原理及可行性分析

①工艺原理

本项目采用螯合剂处理飞灰，螯合剂能从含有金属离子的溶液中有选择捕集、分离特定金属离子的化合物。当一种金属离子与一电子供体结合时，生成物称为络合物或配位化合物。如果与金属相结合的物质(分子或离子)含有两个或更多的供电子基团，以致于形成具有环状结构的络合物时，则生成物不论是中性的分子或是带有电荷的离子均称为螯合物或内络合物，

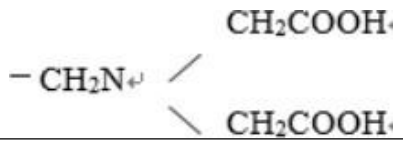
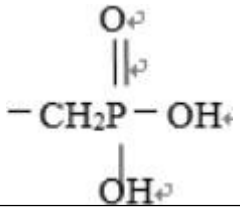
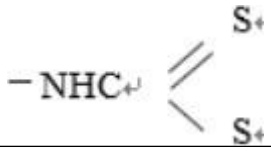
这种类型的成环作用称为螯合作用，而电子给予体则成为稳定剂。螯合物通常比一般配合物要稳定，其结构中经常具有的五或六元环结构更增强了稳定性，化学实验中最常用 EDTA 能提供2 个氮原子和 4 个羧基氧原子与金属配合，可以用 1 个分子把需要 6 配位的钙离子紧紧包裹起来，生成极稳定的产物。

在一个螯合物内，金属离子与各给电子之间，由于键与键的极性大小不同，分为“基本上离子型”与“基本上共价型”两种，这主要取决于金属与给电子原子的类型。由于共价键强度比离子键强，所以当中心金属离子与配位体键共价性强时，形成的螯合物比较稳定。

稳定剂中作为配位原子的有第五族～第七族三族中的元素，又主要以 O、N、S 等元素为主。在以焚烧为处理生活垃圾主要手段的日本，稳定剂是处理飞灰的常用药剂。

市面上应用于飞灰稳定化的稳定剂种类如下表。

表 10.5-1 飞灰稳定化稳定剂种类

类型	官能团	特点
二醋酸型		因为本身呈酸性，作用于碱性的飞灰（pH≒12）效果不佳。
磷酸盐型		对重金属螯合效果初期不佳，经过长时间（几个月）养护后效果有所改善，但是因为磷酸的效果取决于 pH，所以遇到酸性雨环境时重金属容易再次浸出，所以焚烧厂使用较少。
硫氢基型		易与重金属结合，但单键结合容易断键，导致重金属溶出，而且与飞灰反应过程中产生硫化氢气体。
二硫胺基型		在高碱性（pH≒12）环境中仍具有强螯合能力。是目前世界上最广泛使用的稳定剂类型。

②工艺特点

化学药剂稳定技术具有以下优点：具有很好的稳定效果，稳定化物达标填埋后重金属溶出顾虑小；具有很好的减容率，有利于稳定化物的运输和填埋处理；该技术的工艺较简单，化学药剂的消耗量不大。

通过刮渣机、刮板输送机等将该部分固废输送到斗提机后进入飞灰储仓，再经过稳定化处理后暂存在飞灰暂存库。飞灰储仓设计有振动、气化板和保温加热装置，以防止仓内飞灰发生架桥或结块。

③飞灰稳定化处理工艺流程

本项目采用“飞灰+螯合剂+水”的飞灰稳定化工艺，将烟气净化系统收集的飞灰进行稳定化处

理。螯合剂配比：3%；水添加量：20%。

④飞灰处理可行性分析

垃圾焚烧产生的飞灰因其含有较高浸出浓度的重金属等危险废物，必须按危险固体废物处置要求，执行《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024），经过稳定化处理后，满足下列条件，可运输至卫生填埋场进行安全填埋处置：含水率小于30%；二噁英含量低于3μg-TEQ/kg；

按照HJ/T300制备的浸出液中危害成分浓度低于下表规定的限值，其限值见表10.5-2。

表10.5-2　浸出液污染物浓度限值

序号	污染物项目	单位	浓度限值
1	汞	mg/L	0.05
2	铜	mg/L	40
3	锌	mg/L	100
4	铅	mg/L	0.25
5	镉	mg/L	0.15
6	铍	mg/L	0.02
7	钡	mg/L	25
8	镍	mg/L	0.5
9	砷	mg/L	0.3
10	总铬	mg/L	4.5
11	六价铬	mg/L	1.5
12	硒	mg/L	0.1
13	钡	mg/L	25
14	镍	mg/L	0.5

项目采用螯合剂螯合稳定，经浸出毒性鉴定，《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中6.3节生活垃圾焚烧飞灰进入生活垃圾填埋场要求。

改扩建项目飞灰固化工艺采用螯合剂+水的工艺，不添加水泥。为论证本工艺处理可行性，本次评价引用《梅州市环保能源（生活垃级楚烧）发电项目污染设施优化改造项目竣工环境保护验收监测报告表（2023年7月）》中的飞灰监测数据进行分析论证，梅州市环保能源（生活垃圾焚烧）发电项目污染设施优化改造项目主要内容为：对飞灰固化工艺进行技改，使用“螯合剂+水”固化工艺代替原有的“水泥+螯合剂+水”固化工艺。

梅州市三峰环保能源有限公司委托广州普诺环境检测技术服务有限公司佛山分公司对项目原飞灰和固化后飞灰进行监测，监测结果如下：

表10.5-3　原飞灰和固化后飞灰浸出毒性检测结果

检测项目	样品		限值	结果评价
	原飞灰	固化后飞灰		
含水率（%）	0.5	27.0	/	达标
汞（mg/L）	5.01×10^{-3}	2.13×10^{-3}	<0.05	达标

铜（mg/L）	ND	ND	<40	达标
锌（mg/L）	16.1	12.2	<100	达标
铅（mg/L）	0.203	0.224	<0.25	达标
镉（mg/L）	0.0409	0.0467	<0.15	达标
铍（mg/L）	ND	ND	<0.02	达标
钡（mg/L）	3.30	2.01	<25	达标
镍（mg/L）	0.0576	0.0754	<0.5	达标
砷（mg/L）	0.0292	2.55×10^{-3}	<0.3	达标
总铬（mg/L）	0.138	0.0394	<4.5	达标
六价铬（mg/L）	0.0138	5.38×10^{-3}	<1.5	达标
硒（mg/L）	0.0484	8.58×10^{-3}	<0. 1	达标
备注：ND 表示结果未检出或低于检出限。				

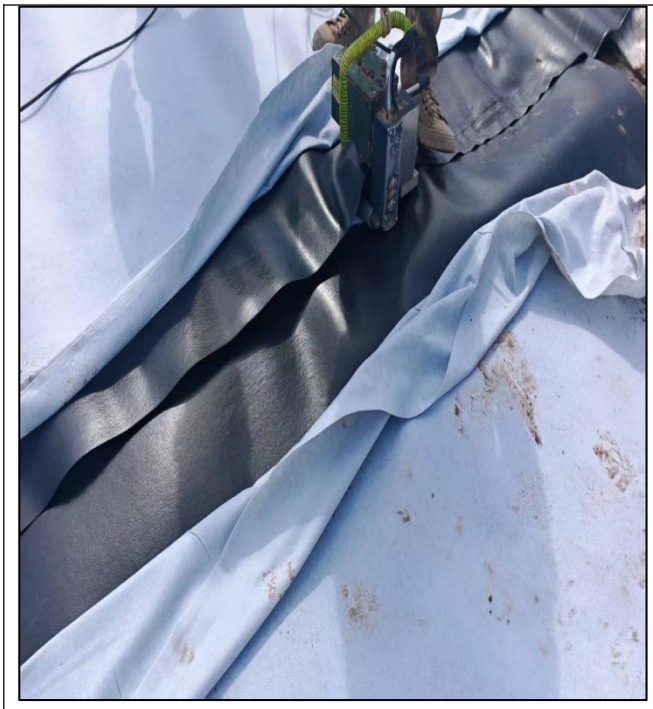
经监测结果表明，采用螯合剂+水固化后（稳定化）飞灰中各污染物等指标均能达到《生活垃圾 填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）第 6.3 条的相关要求。因此，项目灰渣采取的螯合剂螯合稳定，能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中 6.3 节生活垃圾焚烧飞灰进入生活垃圾填埋场要求。焚烧飞灰在飞灰贮存间中采用“飞灰+螯合剂+水”稳定化处理工艺进行稳定化处理后达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）的浸出毒性标准后运至刘川生活垃圾填埋场填埋处理（附件 19、白银高新区管委会关于刘川填埋场问题的情况说明）。

（6）刘川生活垃圾填埋场概况

刘川乡 52 吨/日生活垃圾卫生填埋场建设项目位于刘川乡南山尾村 109 国道以北约 6.5km 的饮马水沟村，建设单位为靖远县刘川镇人民政府（原靖远县刘川乡社会事务服务中心）。项目区总库容 40 万 m^3，有效库容 35.6 万 m^3，设计使用年限 15 年（2013 年~2027 年），工程总占地面积约 47090m^2，约合 70.6 亩。

2012 年 5 月，靖远县刘川乡社会事务服务中心委托兰州交通大学环境影响评价所按要求编制《刘川乡 52 吨/日生活垃圾卫生填埋场建设项目环境影响报告书》编制工作，兰州交通大学环境影响评价所于 2012 年 7 月完成了报告的编制工作，2012 年 7 月 16 日取得《刘川乡 52 吨/日生活垃圾卫生填埋场建设项目环境影响报告书的批复》（市环评发〔2012〕85 号）。本项目由甘肃红旗建设工程集团有限公司于 2014 年 7 月开始施工，2018 年 11 月 2 日完工，并进行工程验收。根据调查项目与 2022 年 4 月 15 日核发排污许可证，证号 11620421013988337U002Z。

刘川乡 52 吨/日生活垃圾卫生填埋场改造项目主要内容包括在现有库区中段建设 1 座飞灰填埋场，包括库区整平、防渗系统、上下游垃圾坝、渗滤液收集导排系统等。对照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）对刘川乡 52 吨/日生活垃圾卫生填埋场未填埋区域实施提标改造，目前仅用于飞灰固化物填埋，未接收其他垃圾入场，2025 年 10 月对未填埋区域（约 2.4 万平 m^2）实施了双层防渗改造（4 层膜、土工布 600 克/平方、2.0 土工膜/1200 克的土工布），改造后可以满足标准要求。根据现场调查，刘川生活垃圾填埋场总库容 40 万 m^3，目前已填埋约 10 万 m^3，剩余 30 万 m^3，剩余余量完全满足改扩建项目焚烧飞灰的卫生填埋。







（7）远期飞灰处理规划

根据《关于进一步加强危险废物环境治理严密防控环境风险的指导意见》（环固体〔2025〕10号）指导意见：“各地结合实际推动逐步减少生活垃圾焚烧飞灰进入生活垃圾填埋场的填埋量，鼓励有条件的地区率先实现生活垃圾焚烧飞灰零填埋。”故此改扩建项目运行初期焚烧飞灰经稳定固化后运至刘川生活垃圾填埋场填埋，运行远期焚烧飞灰无害化预处理后综合利用，防止长期大量堆存，实现生活垃圾焚烧飞灰零填埋。

3、其他固废处理措施及可行性论证

（1）污泥处置措施

项目低浓度废水处理系统主要用于处理除盐水系统、锅炉排水中悬浮物及硬度（钙、镁离子、氯离子），产生的污泥属于一般固体废物，进入焚烧炉焚烧。

（2）除臭废活性炭处理措施

本项目生活垃圾贮坑事故状态下除臭产生的废活性炭属于一般固体废物，集中收集送入焚烧炉进行焚烧。

（3）除盐水系统产生的废膜和废过滤介质处理措施

除盐水系统产生的废膜和废过滤介质、废树脂属于一般固体废物，集中收集送入焚烧炉进行焚烧。

（4）渗滤液处理系统产生的废膜

渗滤液处理系统处理过程中使用的膜一段时间后失去活性，更换产生的废膜量很少，类比现有工程渗滤液处理系统废膜处置方式，属于一般工业固体废物，入炉焚烧。

（5）废布袋

本项目复合黏土矿物吸附剂及消石灰在暂存仓内暂存，暂存仓顶设置有过滤式袋式除尘器，定期需要更换，属于一般固体废物，进入焚烧炉焚烧；本项目焚烧炉系统焚烧飞灰采取的布袋除尘器进行过滤处理，该布袋需要定期更换，更换的废布袋属于危险废物，送有资质单位处置。

（6）生活垃圾处理措施

本项目运营期职工产生的生活垃圾集中收集送入垃圾贮坑后焚烧处理。

（7）检修废物处置措施

在运行过程中机械设备的检修产生检修固废，检修废物部分可回收外售，不能回收的主要为废矿物油和废油桶，在厂区危险废物暂存间分区存放，按照危废管理要求进行管理，最终委托有危废处置资质的单位处置。

（8）在线监测废液处置措施

在线监测设备在监测过程中会产生一定量的废液,根据《国家危险废物名录(2025年版)》,在线监测废液属于“环境检测（监测）活动中，化学实验室产生的无机废液”类危险废物，在危险废物暂存间分区存放，按照危废管理要求进行管理，最终委托有危废处置资质的单位处置。

10.6 土壤环境环保措施

1、土壤环境质量现状保障措施

根据区域土壤环境监测结果分析可知，项目区土壤监测结果均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）标准值。本项目属于扩建项目，根据调查项目占地现状为工业用地，项目区土壤保持原始状态，区域土壤环境质量良好，无需采取有关土壤污染防治措施。

2、源头控制措施

（1）工艺装置及管道设计

生产设备应定期检修，减少废气无组织排放，对焚烧炉烟气处理设施进行实时监控，确保各项污染治理措施正常运行，减少事故发生频率和不正常运行。在操作或检修过程中，有可能被污染的区域，应设围堰。对于机、泵基础周边设置废液收集设施，确保泄露物料统一收集至排放系统。对于输送恶臭气体的管线采用双阀，不任意排放。设计应尽量减少工艺排水点，尽量减少污水管道的埋地敷设，尽量减少管道接口，提高埋地污水管道的管材选用标准及接口连接形式要求。另外还要加强埋地污水管道的内外防腐设计。

（2）污水收集及处理系统

厂区排水系统采用雨、污水分流的排水系统。厂区排水分三个系统：生活污水排水系统、工业废水排水回用系统、雨水排水系统。全厂污水处理系统相对集中布置、分项处理、达到各种回用水质的要求。输送污水压力管道尽量采用地上敷设，重力收集管道宜采用埋地敷设，埋地敷设的排水管道在穿越厂区干道时采用套管保护，禁止在重力排水的污水管线上使用倒虹吸管。所有穿过污水处理构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料填塞。

（3）地下水监控

进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测计划，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

3、过程防控措施

（1）过程阻断防控措施

事故工况下事故废污水排入事故水池，现有厂区设有一座事故水池。发生事故后，通过切换阀门将消防废水引入事故水池，并用泵打入污水管网汇入渗滤液处理系统，经处理达到相应水质标准后进行回用。

厂区焚烧炉烟气处理系统一旦发生事故或者处理设施运行不正常，应及时检修，如不能立即恢复，应停止焚烧炉系统运行，进行停车检修，严禁烟气处理系统在故障状态下进行生产和烟气不达标排放。

（2）污染物削减防控措施

本项目要求对厂区范围内及厂区周边绿化，厂区及周边绿化应以种植具有较强吸附能力的植物为主。

第十一章 产业政策及符合性分析

11.1 产业政策符合性分析

本项目属于生活垃圾焚烧发电项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类中“四十二条环境保护与资源节约综合利用中第 3 款之规定，即“城镇污水垃圾处理：高效、低能耗污水处理与再生技术开发，城镇垃圾、农村生活垃圾、城镇生活污水、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程，餐厨废弃物资源化利用技术开发及设施建设，垃圾分类技术、设备、设施，城镇、农村分布式小型化有机垃圾处理技术开发，污水处理厂污泥协同处置工程”，因此，本项目属于国家鼓励类项目，符合国家产业政策。

11.2 与《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》的符合性分析

《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》中提出：“要求加强选址管理，加强规划引导，统筹解决选址问题，扩大设施控制范围，防护区为园林绿化等建设内容，占地面积按核心区周边不小于 300m 考虑；严格按照危险废物管理制度要求，加强对飞灰产生、利用和处置的执法监管；集中整治，提高设施运行水平，焚烧炉必须设置烟气净化系统并安装烟气在线监测装置；按照《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术规程》要求，严格控制燃烧室内焚烧烟气的温度、停留时间与气流扰动工况，设置复合黏土矿物吸附剂等吸附剂喷入装置，有效去除烟气中的污染物。

本次扩建项目位于甘肃省白银市银东工业园（白银国家高新技术产业开发区白银市生活垃圾焚烧发电项目预留场地），厂区边界已进行绿化，同时通过“3T+E”燃烧控制+SNCR+SPR+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂吸附+布袋除尘等工艺对焚烧烟气进行净化，烟气处理后能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》要求，并按照要求设置在线监测和焚烧炉运行工况在线监测系统，并通过现有工程在厂区门口设置的公开信息电子屏等方式对外公开在线监测数据，接受公众监督。综上分析，本项目符合《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（[2016]227 号）的要求。

11.3 与《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》的相符性分析

拟建项目与《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》的相符性分析详见表 11.3-1。

表 11.3-1　与《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建成【2000】120 号）的相符性

序号	政策要求	拟建项目实际	是否满足要求
1	垃圾收集和运输应密闭化，防止暴露、散落和滴漏。	改扩建项目不负责厂外运输，由白银市环卫部门负责收集和运输，运输采用专用密闭式垃圾运输车辆，防止暴露、散落和滴漏。	是
2	禁止危险废物进入生活垃圾	要求环卫部门不得将危险废物送入。	是
3	焚烧适用于进炉垃圾平均低位热值高于 5000kJ/kg、卫生填埋场地缺乏经济发达地区	本项目进炉物料平均低位热值 5445.01kJ/kg，高于 5000kJ/kg，当地卫生填埋场地缺乏。	是
4	垃圾焚烧目前宜采用炉排炉为基础的成熟技术，审慎采用其他炉型的焚烧炉。禁止使用不能达到控制标准的焚烧炉。	工程采用机械炉排炉，满足要求。	是
5	垃圾应在焚烧炉内充分燃烧，烟气在后燃室在不低于 850°C 的条件下停留时间不小于 2s	垃圾焚烧炉内充分燃烧烟，烟气在后燃室大于 850°C 的条件下停留时间大于 2s	是
6	垃圾焚烧的热能应尽量回收利用，以减少热污染。	垃圾焚烧的热能回收发电和回收对外供热。	是
7	烟气处理宜采用半干法加布袋除尘工艺	工程采用干法反应器脱酸加布袋除尘工艺，污染物去除效率高。	是
8	应对垃圾贮坑内的渗沥水和生产过程的废水进行预处理和单独处理，达到排放标准后排放。	除盐水系统浓水、锅炉定排水进入低浓度废水处理系统，处理后作为除盐水补充水；循环冷却水部分用于除盐水系统补水，部分排入污水管网；渗滤液、主厂房地面冲洗水、垃圾卸料区及车辆冲洗水、经项目渗滤液处理系统处，处理达标后回用除盐水系统补水。	是

综上分析，本项目符合《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建成[2000]120 号）中相关要求。

11.4 与《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》的相符性分析

拟建项目与《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 213-2001）的相符性分析详见表 11.4-1。

表 11.4-1　与《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》的相符性

序号	《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求	拟建项目实际	是否满足要求
1	焚烧厂的选址，应符合城市总体规划、环境卫生专项规划以及国家现行有关标准的要求。	拟建项目符合相关规划要求	是
2	不宜选在重点保护的文化遗址、风景区及其夏季主导风向的上风向。	拟建项目大气评价范围内无文化遗址、风景区，位于夏季主导风向的上风向。	是
3	应分析垃圾的物理特征。确定进炉垃圾低位发	拟建项目进炉垃圾检测平均低位热值	是

	热量应高于 5000kJ/kg。	5445.01kJ/kg，高于 5000kJ/kg。	
4	进入焚烧厂的垃圾应储存于垃圾仓内。垃圾仓应具有良好的防腐性能。垃圾仓应处于负压状态，以使臭气不外逸。垃圾仓必须设置渗滤液收集设施。	进厂垃圾存于垃圾贮坑，垃圾坑进行防渗防腐处理，垃圾贮坑内设一次风机吸风口，工程运行时垃圾贮坑内形成负压，避免臭气外逸。在垃圾贮坑东南角设置渗滤液收集池，垃圾贮坑底部设有坡度，坡向坑内设有滤水格栅一侧，渗滤液流入收集沟，再流入渗滤液收集池内，最终经项目区渗滤液处理系统，处理达标后回用除盐水系统补水。	是
5	炉渣热灼减率不应大于 5%	根据企业提供的2025年现有工程1-6月份进行的焚烧炉渣热灼减率监测，实际垃圾焚烧炉渣热灼减率≤2%，符合要求	是
6	袋式除尘器作为烟气净化系统的末端设备，应优先选用，同时应充分注意对滤袋材质的选择。	除尘采用布袋除尘器。	是
7	氯化氢、硫氧化物和氟化氢的去除宜用碱性药剂进行中和反应，并宜优先采用半干法烟气净化系统。	本项目采用干法反应器脱酸，并采用复合黏土矿物吸附剂吸附方式进一步去除酸性气体。	是
8	焚烧厂厂区排水采用雨污分流制。	厂区采用雨污分流制。	是
9	焚烧厂应设置分析化验和环保监测设施，应配备垃圾、污水、烟气、灰渣等常规指标的监测和分析仪器设备。II 类以上焚烧厂必须设置烟气在线监测设备。	建议配备垃圾、污水、烟气、灰渣等常规指标的监测和分析仪器，或委托具有环境监测资质单位进行监测，并设置烟气在线监测设备。	是

综上分析，本项目符合《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 213-2001）中相关要求。

11.5 与《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》的相符性分析

拟建项目与《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）的相符性分析详见表 11.5-1。

表 11.5-1　与《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》的相符性

序号	《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》要求	拟建项目实际	是否满足
1	是否符合城市总体规划、土地利用规划及环境卫生专项规划；是否避开如下区域：⑴城市建成区；⑵环境质量不能达到要求且无有效削减措施的区域；⑶可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域。	项目用地布局和规模符合国土空间规划管控规则，周边环境质量可满足要求。	是
2	除采用流化床焚烧炉处理生活垃圾的发电项目，其掺烧常规燃料质量应控制在入炉总量的 20%以下外，采用其他焚烧炉的生活垃圾焚烧发电项目不得掺烧煤炭。必须配备垃圾与原煤给料记录装置	本项目采用机械炉排炉工艺，严禁掺煤燃烧，采用天然气助燃。	是
3	燃烧设备须达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB	拟建项目采用的炉排炉可满足《生	是

	18485-2014）规定的“焚烧炉技术要求”；采取有效污染控制措施，确保烟气中的 SO_2、NOx、HCl 等酸性气体及其它常规烟气污染物达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）表 3“焚烧炉大气污染物排放限值”要求；对二噁英排放浓度应参照执行欧盟标准（现阶段为 0.1TEQng/m³);在大城市或对氮氧化物有特殊控制要求的地区建设生活垃圾焚烧发电项目，应加装必要的脱硝装置，其他地区须预留脱除氮氧化物空间；安装烟气自动连续监测装置；须对二噁英的辅助判别措施提出要求，对炉内燃烧温度、CO、含氧量等实施监测，并与地方环保部门联网，对活性炭施用量实施计量。	活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）规定的“焚烧炉技术要求”净化后烟气污染物可达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）“新建生活垃圾焚烧设施排放烟气中污染物排放限值”要求，其中二噁英浓度 0.1TEQng/m³,满足要求；工程安装烟气自动连续监测装置，并与环保部门联网。	
4	酸碱废水、冷却水排污水及其它工业废水处理处置措施应合理可行；垃圾渗滤液处理应优先考虑回喷，不能回喷的应保证排水达到国家和地方的相关排放标准要求，应设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池；产生的污泥或浓缩液应在厂内自行焚烧处理、不得外运处置	除盐水系统浓水、锅炉定排水进入低浓度废水处理系统，处理后作为除盐水补充水；循环冷却水部分用于除盐水系统补水，部分排入污水管网；渗滤液、主场房地面冲洗水、垃圾卸料区及车辆冲洗水、经渗滤液处理系统处理达标后回用除盐水系统补水。	是
5	焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存、运输和处置。焚烧炉渣为一般工业固体废物，工程应设置相应的磁选设备，对金属进行分类回收，然后进行综合利用，或按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求进行贮存、处置；焚烧飞灰属危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2019）进行贮存、处置；积极鼓励焚烧飞灰的综合利用，但所用技术应确保二噁英的完全破坏和重金属的有效固定、在产品的生产过程和使用过程中不会造成二次污染。《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）实施后，焚烧炉渣和飞灰的处置也可按新标准执行。	改扩建项目炉渣暂存在渣坑内，最终外售资源化利用，烟气净化飞灰收集后采用螯合剂稳定固化处理后满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2024 进入白银刘川生活垃圾填埋场填埋。	是
6	垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计，垃圾贮存池和垃圾输送系统采用负压运行方式，垃圾渗滤液处理构筑物须加盖密封处理。在非正常工况下，须采取有效的除臭措施。	改扩建项目垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池均采用密闭设计，垃圾贮存池和垃圾输送系统采用负压运行方式，垃圾渗滤液处理系统构筑物均加盖密封处理。在非正常工况下，垃圾贮坑处收集的恶臭气体通过除臭装置处理后通过 1 根 40m 高排气筒（DA004）排放。	是
7	垃圾运输路线应合理，运输车须密闭且有防止垃圾渗滤液的滴漏措施，应采用符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品目录）》主要指标及技术要求的后装压缩式垃圾运输车；对垃圾贮存坑和事故收集池底部及四壁采取防止垃圾渗滤液渗漏的措施；采取有效防止恶臭污染物外逸的措施。危险废物不得进入生活垃圾焚烧发电厂进行处理。	改扩建项目采用密闭垃圾运输车运输，配备有渗滤液收集仓；垃圾贮存坑底部及四壁均采取防止垃圾渗滤液渗漏的措施；垃圾贮坑采用负压、渗滤液处理装置加盖来防止臭气外逸。	是

综上分析，本项目符合《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）中相关要求。

11.6 与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》的符合性分析

表 11.6-1　与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件(试行)》相符性分析

序号	准入条件	本项目情况	符合性
1	**第三条** 项目建设应当符合国家和地方的主体功能区规划、城乡总体规划、土地利用规划、环境保护规划、生态功能区划、环境功能区划等，符合生活垃圾焚烧发电有关规划及规划环境影响评价要求。	改扩建项目用地在白银三峰环保发电有限公司现有用地范围内，不新增占地。选址符合国家、白银市主体功能区规划及白银市国土空间总体规划等	符合
2	**第四条** 禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等国家及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域内建设生活垃圾焚烧发电项目。项目建设应当满足所在地大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求。 鼓励利用现有生活垃圾处理设施用地改建或扩建生活垃圾焚烧发电设施，新建项目鼓励采用生活垃圾处理产业园区选址建设模式，预留项目改建或者扩建用地，并兼顾区域供热。	改扩建项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等国家及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域。项目建设满足白银市大气污染防治、水资源保护、自然生态保护的要求。 本项目属于改扩建项目，项目建成后年发电量 2690×10^4kW/h，外供蒸汽 25t/h。	符合
3	**第五条** ①生活垃圾焚烧发电项目应当选择技术先进、成熟可靠、对当地生活垃圾特性适应性强的焚烧炉，在确定的垃圾特性范围内，保证额定处理能力。严禁选用不能达到污染物排放标准的焚烧炉。	改扩建项目选用先进机械炉排炉作为焚烧炉，成熟的焚烧发电工艺以及烟气治理工艺，通过燃烧控制和烟气治理，能够实现达标排放。	符合
	②焚烧炉主要技术性能指标应满足炉膛内焚烧温度≥850℃，炉膛内烟气停留时间≥2s，焚烧炉渣热灼减率≤5%。应采用“3T+E”控制法使生活垃圾在焚烧炉内充分燃烧，即保证焚烧炉出口烟气的足够温度（Temperature）、烟气在燃烧室内停留足够的时间（Time）、燃烧过程中适当的湍流（Turbulence）和过量的空气（Excess-Air）。	改扩建项目选用的机械炉排炉主要技术性能指标满足相关要求，焚烧炉渣热灼减率≤5%，并采用“3T+E”控制法使生活垃圾在焚烧炉内充分燃烧。	符合
4	**第六条** 项目用水应当符合国家用水政策并降低新鲜水用量，最大限度减少使用地表水和地下水。具备条件的地区，应利用城市污水处理厂的中水。 按照“清污分流、雨污分流”原则，提出厂区排水系统设计要求，明确污水分类收集和处理方案。按照“一水多用”原则强化水资源的串级使用要求，提高水循环利用率。	改扩建项目用水符合国家用水政策，除盐水系统浓水、锅炉定排水进入低浓度废水处理系统，处理后作为除盐水补充水；循环冷却水部分用于除盐水系统补水，部分排入污水管网；渗滤液、主场房地面冲洗水、垃圾卸料区及车辆冲洗水、经项目渗滤液处理系统处理达标后回用除盐水系统补水。从而减少新鲜水用量。 现有厂区排水系统按照“清污分流、雨污分流”原则设计，污水分类收集、分质处理，提高水循环利用率。	符合
5	**第七条** 生活垃圾运输车辆应采取密闭措施，避免在运输过程中发生垃圾遗撒、气味泄漏和污水滴漏。	改扩建项目针对运输车辆制定管理措施，必须采取密闭运输，并配备渗滤液地漏收集设施。	符合
6	**第八条** ①采取高效废气污染控制措施。烟气净化工艺流程的选择应符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90）等相关要求，充分考虑生活垃圾特性和焚烧污染物产生量的变化及其物理、化学性质的影响，采用成熟先进的工艺路线，并注意组合工艺间的相互匹配。重点关	生活垃圾焚烧废气采取高效的废气污染控制措施，即采用“3T+E 控制燃烧技术+SNCR 脱硝+SPR+干法反应器＋复合黏土矿物吸附剂吸附＋布袋除尘器工艺”组合工艺处理，焚烧废气中各污染物均能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及 2019 年修改单	符合

	注活性炭喷射量/烟气体积、袋式除尘器过滤风速等重要指标。鼓励配套建设二噁英及重金属烟气深度净化装置。	要求。	
	②焚烧处理后的烟气应采用独立的排气筒排放，多台焚烧炉的排气筒可采用多筒集束式排放，外排烟气和排气筒高度应当满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485）和地方相关标准要求。	焚烧废气经环保设施处理达标后通过 1 根 80m 高排气筒排放。外排烟气及排气筒高度均能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及 2019 年修改单要求。	符合
	③严格恶臭气体的无组织排放治理，生活垃圾装卸、贮存设施、渗滤液收集和处理设施等应当采取密闭负压措施，并保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。正常运行时设施内气体应当通过焚烧炉高温处理，停炉等状态下应当收集并经除臭处理满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554）要求后排放。	生活垃圾装卸、贮存设施、渗滤液收集和处理系统等应当采取密闭负压措施，正常工况下恶臭气体进入焚烧炉焚烧处理；非正常工况下，生活垃圾装卸、贮存设施及渗滤液处理系统产生的恶臭气体经除臭装置处理后，通过 1 根 40m 高排气筒（DA004）排放；渗滤液处理系统产生的甲烷气体通过火炬燃烧处理。	符合
7	**第九条** ①生活垃圾渗滤液和车辆清洗废水应当收集并在生活垃圾焚烧厂内处理或者送至生活垃圾填埋场渗滤液处理设施处理，立足于厂内回用或者满足 GB18485 标准提出的具体限定条件和要求后排放。设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池，对事故垃圾渗滤液进行有效收集，采取措施妥善处理，严禁直接外排。不得在水环境敏感区等禁设排污口的区域设置废水排放口。	除盐水系统浓水、锅炉定排水进入低浓度废水处理系统，处理后作为除盐水补充水；循环冷却水部分用于除盐水系统补水，部分排入污水管网；渗滤液、主场房地面冲洗水、垃圾卸料区及车辆冲洗水、经项目渗滤液处理系统处理达标后回用除盐水系统补水。从而减少新鲜水用量。 改扩建项目依托现有工程的初期雨水池和事故应急池，收集的事故状况下排放的渗滤液进入渗滤液处理站处理。	符合
	②采取分区防渗，明确具体防渗措施及相关防渗技术要求，垃圾贮坑、渗滤液处理装置等区域应当列为重点防渗区。	厂区采取分区防渗，将垃圾储坑、渣坑、渗滤液收集池、飞灰固化暂存间等区域列为重点防渗区，根据相关分区的防渗技术要求采取相应的防渗措施。	符合
8	**第十条** 选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，优化厂区平面布置，确保厂界噪声达标。	项目选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，确保厂界噪声达标。	符合
9	**第十一条** 安全处置和利用固体废物，防止产生二次污染。焚烧炉渣和除尘设备收集的焚烧飞灰应当分别收集、贮存、运输和处理处置。焚烧飞灰为危险废物，应当严格按照国家危险废物相关管理规定进行运输和无害化安全处置，焚烧飞灰经处理符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）中 6.3 条要求后，可豁免进入生活垃圾填埋场填埋；经处理满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）要求后，可豁免进入水泥窑协同处置。废脱硝催化剂等其他危险废物须按照相关要求妥善处置。产生的污泥或浓缩液应当在厂内妥善处置。鼓励配套建设垃圾焚烧残渣、飞灰处理处置设施。	焚烧炉渣和焚烧飞灰分别收集、贮存、运输和处理处置。 其中焚烧飞灰经检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中 6.3 条要求，进入白银刘川生活垃圾填埋场填埋处理；焚烧炉渣外送资源化综合利用处理； 危险废物经收集后依托现有危废暂存间暂存，定期交由有资质单位处置； 污泥进入焚烧炉焚烧处理； 非正常工况下除臭产生的废活性炭和生活垃圾，集中收集进焚烧炉焚烧。	符合
10	**第十二条** 识别项目的环境风险因素，重点针对生活垃圾焚烧厂内各设施可能产生的有毒有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等，制定环境应急预案，提出风险防范措施，制定定期开展应急预案演练计划。 评估分析环境社会风险隐患关键环节，制定有效的环境社会风险防范与	渗滤液收集及处理系统、烟气治理设施故障等为主要的环境风险源，本项目采取防渗、在线监测，制定应急方案等措施降低影响。 评估分析环境社会风险隐患关键环节，并制定有效的环境社会风险防范与化解应对措施。	符合

	化解应对措施。		
11	**第十三条** 根据项目所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响等，确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系，厂界外设置不小于300m的环境防护距离。防护距离范围内不应规划建设居民区学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，并采取园林绿化等缓解环境影响的措施。	经过现场调查，项目300m范围内无居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，同时要求在本项目300m环境防护距离范围内不再规划文化、教育、居民住宅等敏感建筑用地，并适当地采取园林绿化措施，降低生活垃圾焚烧污染物对周边环境的影响。	符合
12	**第十四条** 有环境容量的地区，项目建成运行后，环境质量应当仍满足相应环境功能区要求。环境质量不达标的区域，应当强化项目污染防治措施，提出可行有效的区域污染物减排方案，明确削减计划、实施时间，确保项目建成投产前落实削减方案，促进区域环境质量改善。	项目所在区域属于环境质量达标区域，项目建成运行后，区域环境空气、地下水环境、声环境及土壤环境均满足相应环境功能区的要求。	符合
13	**第十五条** ①按照国家或地方污染物排放（控制）标准、环境监测技术规范以及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》等有关要求，制定企业自行监测方案及监测计划。每台生活垃圾焚烧炉必须单独设置烟气净化系统、安装烟气在线监测装置，按照《污染源自动监控管理办法》等规定执行，并提出定期比对监测和校准的要求。建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系，实现烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和焚烧运行工况指标中炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量在线监测，并与环境保护部门联网。垃圾库负压纳入分散控制系统（DCS）监控，鼓励开展在线监测。	本次环评要求建设单位制定严格的环境管理制度、自行监测方案及监测计划，记录环境保护台账； 改扩建焚烧炉单独设置烟气净化系统、安装燃烧工况以及污染物排放自动监测系统，并参照《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ1205）进行自行监测等环境管理和监控措施，严格执行环评中提出的各项环保措施，真正达到环境保护目的。 烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和焚烧运行工况指标中炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量等进行在线监测，并与环境保护部门联网。	符合
	②对活性炭、脱酸剂、脱硝剂喷入量、焚烧飞灰固化/稳定化螯合剂等烟气净化用消耗性物资、材料应当实施计量并记入台账。	企业所使用的消石灰、SPR脱硝剂、螯合剂等烟气净化用消耗性物资、材料进行计量并计入台账。	符合
	③落实环境空气、土壤、地下水等环境质量监测内容，并关注土壤中二噁英及重金属累积环境影响。	企业自行监测计划包括环境空气、地下水、土壤等环境质量监测内容，并关注土壤中二噁英类及重金属累积环境影响。	符合
14	**第十七条** 按照相关规定要求，针对项目建设的不同阶段，制定完整、细致的环境信息公开和公众参与方案，明确参与方式、时间节点等具体要求。提出通过在厂区周边显著位置设置电子显示屏等方式公开企业在线监测环境信息和烟气停留时间、烟气出口温度等信息，通过企业网站等途径公开企业自行监测环境信息的信息公开要求。建立与周边公众良好互动和定期沟通的机制与平台，畅通日常交流渠道。	现有工程白银市生活垃圾焚烧发电项目已在厂区门口设置有白银三峰环保发电有限公司公开信息电子屏，改扩建项目信息公开依托现有工程公开信息电子屏，公开在线监测环境信息和烟气停留时间、烟气出口温度等信息，通过企业网站等途径公开企业自行监测环境信息的信息公开要求。建立与周边公众良好互动和定期沟通的机制与平台，畅通日常交流渠道。	符合
15	**第十八条** 建立完备的环境管理制度和有效的环境管理体系，明确环境管理岗位职责要求和责任人，制定岗位培训计划等。	改扩建项目依托企业现有完备的环境管理制度和有效的环境管理体系。	符合

11.7 项目与相关规划的符合性分析

11.7.1 与《白银市国土空间总体规划（2021—2035 年）》相符性分析

根据《白银市国土空间总体规划（2021—2035 年）》中市政基础设施：实施生活垃圾分类收集运输、分类处理，逐步实现生活垃圾的减量化、资源化和无害化。至 2025 年，中心城区生活垃圾收集率达到 100%。白银城区保留现状 4 处垃圾转运站，规划新建 5 处垃圾转运站。新建 1 座城市建筑垃圾资源化处理场，扩建 1 座餐厨垃圾处理场。平川城区保留 2 处垃圾转运站，新城区与经济开发区南区新建 2 处垃圾转运站。城区生活垃圾运至白银市三峰发电厂焚烧无害化处理。全面普及垃圾分类收集处理，规划采用村收集、镇转运、区域集中处理的方式协调处理各村镇的生活垃圾，白银区、平川区、景泰县、靖远县生活垃圾运至白银三峰发电厂焚烧处理。

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，属于银东片区公用工程区主要建设产业项目配套所需的公用工程设施，本项目与《白银市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的相关目标与要求是相符合的。白银市城市总体规划图见图 11.2-1。

11.7.2 与《白银高新区总体发展规划（2023-2035 年）》相符性分析

本项目建设地点位于白银市高新区银东工业园（白银三峰环保发电有限公司现有用地范围内），《白银高新区总体发展规划（2023-2035 年）》于 2024 年 6 月编制完成，随即《白银高新区总体发展规划（2023-2035 年）环境影响报告书》于 2024 年 7 月 19 日取得相关批复，文号为【市环审发〔2024〕26 号】。

（1）白银高新区化工园区银东片区规划概况

《白银高新区总体发展规划（2023-2035 年）》规划产业定位：围绕兰白国家自主创新示范区和科技创新改革试验区战略需求，以及白银市将高新区打造成为国家创新型特色开发区的战略目标，着力培育和壮大精细化工、生物医药、新材料产业三大主导产业，打造国内一流的高新技术产业集聚区。

银东片区环卫设施规划：依据《城市环境卫生设施标准》合理布局、方便使用、清洁园区的原则。垃圾处理坚持无害化、减量化、资源化的原则。垃圾收运争取容器化、标准化、系列化。

规划垃圾收集采用定时、定点的收集方式，推广垃圾袋装化和分类收集，由集中区各片区环卫车将垃圾从垃圾转运站运至垃圾处理场进行处理。工业垃圾一般由工厂自行收运，在适应分类收集和分类处理需求的基础上保证资源化水平的不断提高，建筑垃圾形成建筑原料—建筑物—建筑垃圾—再生原料的循环模式，实行统一管理，明确投放、收运和处置规范。

生活垃圾由当地环卫部门统一收集送白银市生活垃圾焚烧发电厂处理；工业固废则按一般工业固体废物和危险废物分类进行处理处置。一般工业固体废物应尽量回收综合利用，难以综合利用的统一收集后送白银高新区一般工业固废填埋场进行填埋。

（2）项目与规划的符合性分析

规划指出：依托甘肃亿成环境科技有限公司等骨干企业，发展资源回收再利用项目。建立多层次、多渠道、多元化的覆盖城乡的再生资源回收体系，建设再生资源产业基地；依托已建成的生活垃圾焚烧发电项目、餐厨废弃物资源化利用项目、废润滑油再生利用项目、废催化剂综合利用项目和废旧模板再生循环利用专利生产线项目，实现废有色金属、废铅酸蓄电池、废旧汽车、废润滑油、废旧轮胎等再生资源的回收利用，逐步建成功能明确、管理规范、区域辐射和带动作用显著的区域再生资源回收体系建设基地。

规划中“环保督察发现的问题（或环境投诉）及其整改情况”提出：

问题 1：白银三峰环保发电有限公司是位于白银高新区的生活垃圾焚烧发电项目，主要处置白银市生活垃圾。设计焚烧处理垃圾能力为 600 吨/日。2023 年 1 至 10 月，实际入厂垃圾总量 23.32 万吨，高峰期最高垃圾入厂量达 1200 吨以上，长期处于超负荷运行状态。现场检查发现，该公司存在设备启停频繁现象。2023 年以来，已先后五次启停机，其中 2 月 12 日至 23 日连续停机达 11 天，导致生活垃圾无法及时处置，环境污染隐患突出。（整改时限：2026 年 4 月底）

整改措施：一是加快推进白银市生活垃圾焚烧发电二期项目前期手续办理，确保白银市生活垃圾焚烧发电二期项目尽快落地，保障全市生活垃圾处置需求；二是精细化管理，加强源头管控，严控入炉垃圾品质，加强现场巡检和设备运行维护，及时发现和消除设备隐患，确保焚烧炉全系统正常运行，杜绝“非停”现象发生。

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，选址于白银国家高新技术产业开发区白银市生活垃圾焚烧发电项目预留改扩建场地，改扩建项目的实施可有效保障全市生活垃圾处置需求，符合园区产业规划，产业定位及选址用地符合园区空间布局规划。用地在园区的用地规划上为二类工业用地，生产用地要求符合园区用地规划。因此，从产业规划、空间布局、用地规划等方面分析本项目符合白银高新区总体发展规划。

改扩建项目与白银高新区总体发展规划土地利用规划位置关系见图 11.7-2。

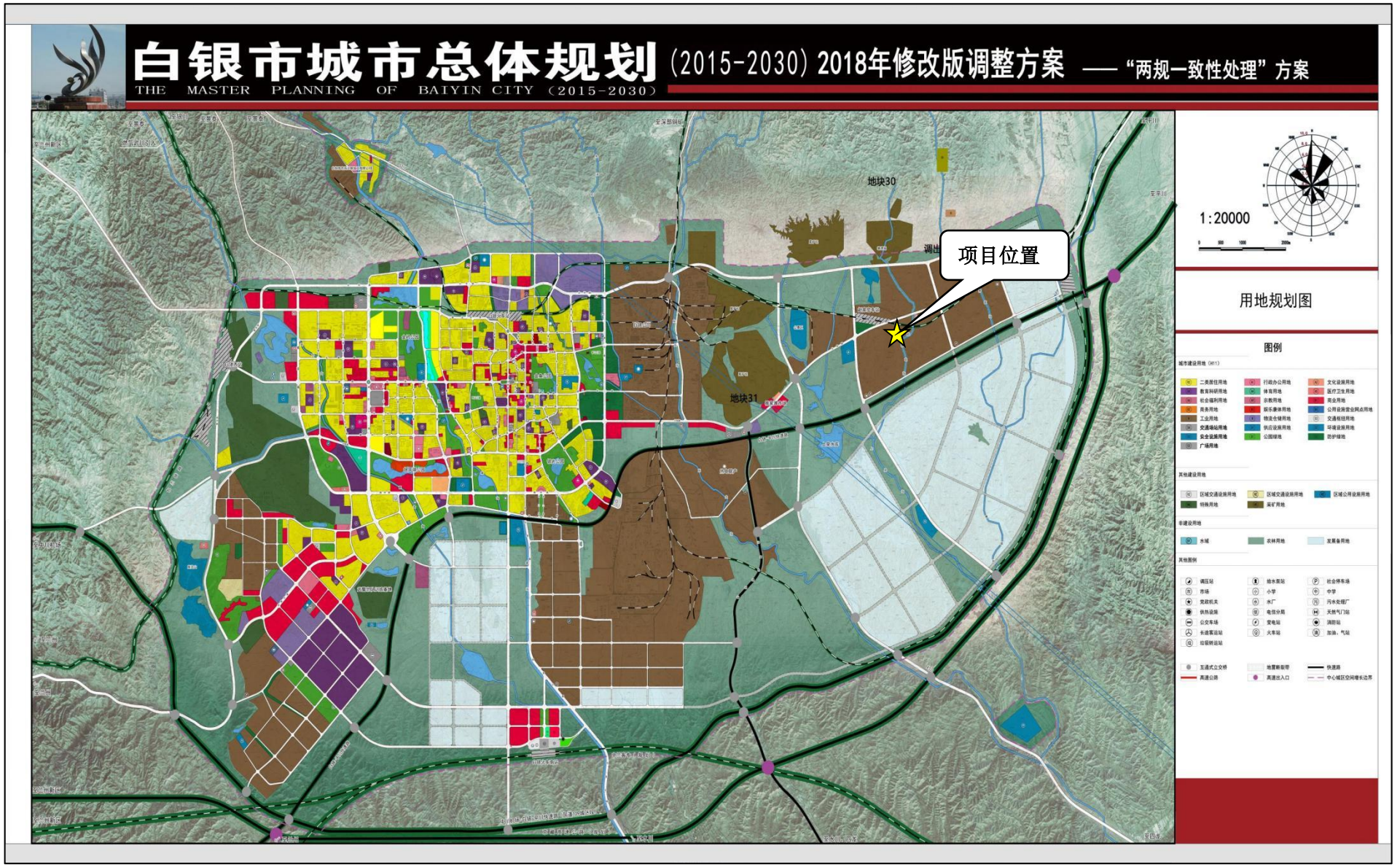


图 11.7-1　本项目与白银市城市总体规划功能结构位置关系图

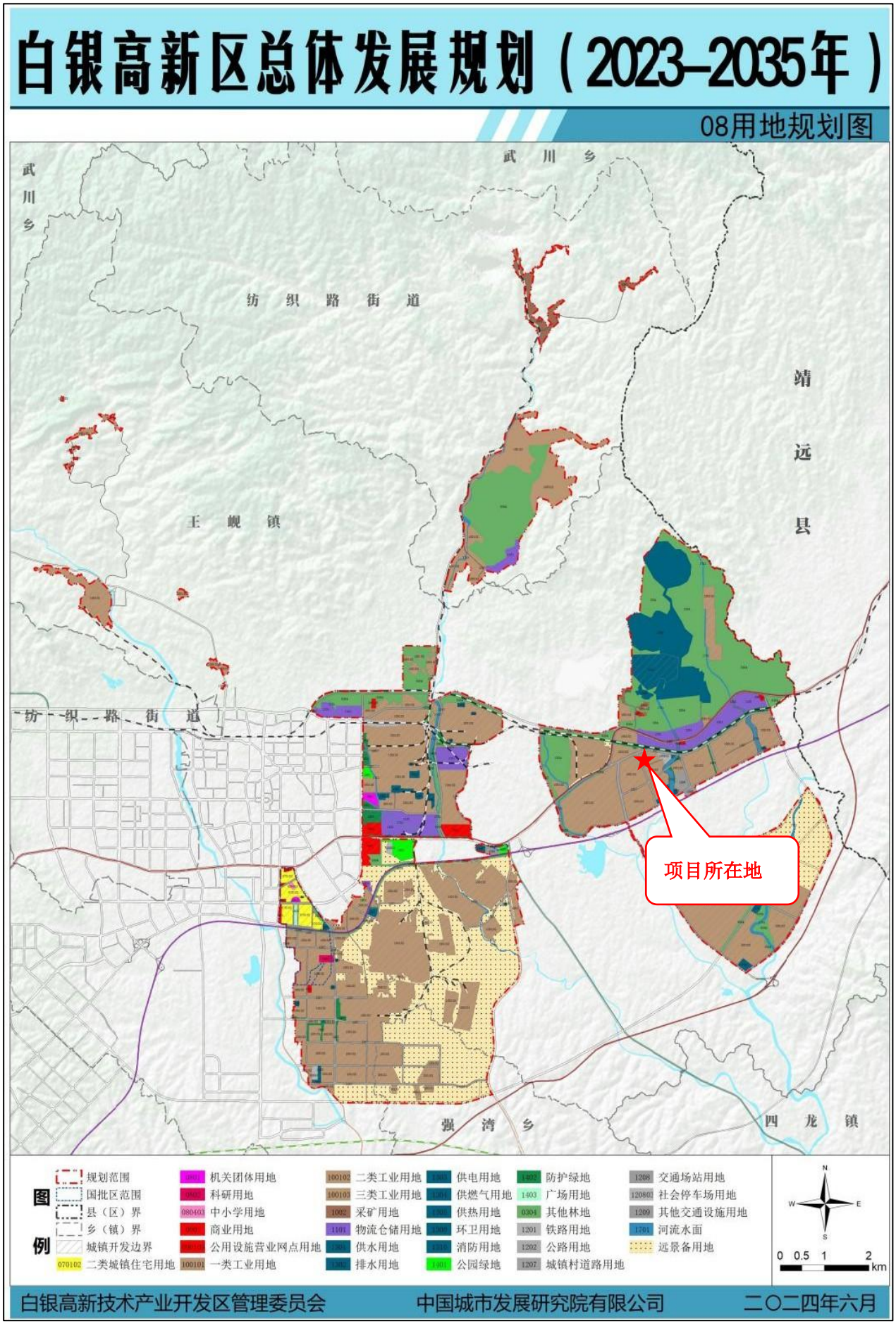


图 11.7-2　本项目与白银高新区总体发展规划土地利用规划位置关系图

11.7.3 与园区规划环评环境准入条件符合性分析

根据规划的发展定位、目标及区域环境质量资源现状，《白银高新技术产业开发区总体发展规划（2023-2035 年）环境影响报告书》对入园企业环境准入提出了明确的要求。

本项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，未采用落后的生产工艺或生产设备，符合国家相关产业政策，各项指标均能够达到园区否定性指标，项目与规划区建设项目生态环境准入要求符合性见表 11.7-1。

表 11.7-1　与规划区建设项目生态环境准入要求符合性分析

序号	管控类型	管控单元		主要内容	本项目情况	符合性
1	行业	行业类别		国家相关产业政策中的限制类、淘汰类等，不符合行业规范条件的，不符合国家技术政策要求的生产方法、生产工艺及设施装备等，不符合规划区产业定位和用地规划的	根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目为符合国家相关政策；选用工艺与设备均不属于限制类、淘汰类；本项目属于生活垃圾焚烧发电项目，符合白银高新区规划产业定位和用地类型。	符合
2	空间布局约束	水环境优先保护区	黄河	1、避免开发建设对黄河水资源、水环境、水生生态造成损害。 2、规划区各企业废水自行预处理后尽可能在内部回用，不能回用的处理后满足行业标准及园区污水处理站接管水质标准后银南工业园依托高新技术产业开发区污水处理站（片区内银光公司废水采用自建污水厂处理，废水处理后回用，不能回用的达标排入东大沟），根据园区产业发展规模适时扩建高新区污水站，高新区污水处理站废水处理达标后通过金沟排入西大沟，最终进入黄河；银东工业园经园区污水站处理达标后排入东大沟，最终进入黄河。	改扩建项目除盐水系统浓水、锅炉定排水进入低浓度废水处理系统，处理后作为除盐水补充水；循环冷却水部分用于除盐水系统补水，部分排入污水管网；渗滤液、主场房地面冲洗水、垃圾卸料区及车辆冲洗水、经项目渗滤液处理系统处理达标后回用除盐水系统补水。从而减少新鲜水用量。改扩建项目依托现有工程的初期雨水池和事故应急池，收集的事故状况下排放的渗滤液进入渗滤液处理系统处理。	符合
		其他生态空间	交通廊道、管道两侧防护带	1、高速公路两侧防护带、电力高压走廊，要严格限制各项建设活动，确因需要进行建设活动的，建设过程中加强保护措施，建设完成后，要做好生态恢复工作。 2、积极鼓励进行工程措施与生物措施有机结合的水土流失综合治理工作，大力开展人工造林、植草工作，提高绿化覆盖率。 3、区域生态绿地和绿化隔离带等生态空间严禁非农建设（基础设施项目除外） 4 对电力高压走廊、天然气管道保护区进行保护；对于环境风险和卫生防护距离则根据项目环评报告及环评批复确定。 管控要求：不得布设居住区、学校、医院等敏感目标。	本项目位于白银国家高新技术产业开发区白银市生活垃圾焚烧发电项目预留改扩建场地，厂区周边无居住区、学校、医院等敏感目标；现有厂区平面布置设计合理，未在道路防护带、电力高压走廊等保护区进行布设；厂区绿化主要是在现有厂区内闲置的土地、道路两旁、办公室周围及厂界周围栽植花草等。	符合
			电力高压走廊，330kV 高压线走廊宽度不小于 45m，110kV 高压线走廊宽度不小于 25m，35kV 高压			符合

			线走廊控制宽度不小于 20m。			
3	污染排放管控	大气环境重点管控区	开发区规划区域	1、园区大气污染物总量：NOx1486.51t/a、挥发性有机物排放量为 30.3t/a。 2、实施就近依托；进区企业如自建热源供给设施必须采用清洁能源；对区内现有 20 蒸吨/小时以上燃煤锅炉全部安装高效脱硫设施，脱硫除尘效率达到 80%以上。推广使用天然气、电等清洁燃料或高效环保煤粉锅炉，后期加强运行管理，确保长期稳定达标排放； 3、针对进驻项目排放的工艺废气情况，通过环境影响评价，合理布局和调整厂区平面布置，以减少其对环境尤其是周边环境敏感区域的大气污染影响，各企业对粉状材料堆场必须采用封闭式或覆盖措施，禁止露天堆放；各工业企业粉状材料运输车辆必须加盖篷布或采用箱车运输； 4、优化产业结构，严格控制入区项目的引入条件，对排放有毒有害气体、严重影响人体健康的项目，必须从严控制； 5、入区企业要严格执行“三同时”制度，优化工艺流程，推行清洁生产，减少工艺废气的排放，并对污染物排放进行全过程控制。	本项目生活垃圾焚烧废气采取高效的废气污染控制措施，即采用“3T+E 控制燃烧技术+SNCR 脱硝+SPR+干法反应器＋复合黏土矿物吸附剂吸附＋布袋除尘器工艺”组合工艺处理，焚烧废气中各污染物均能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及 2019 年修改单要求。尾气排放实施动态监控，设置 1 套在线监测系统动态监测二氧化硫、氮氧化物及颗粒物等的排放；实施上述措施后大气污染物能够达标排放。	符合
		水污染管控区	黄河	总量指标为 COD：306.8t/a、氨氮：30.7t/a，严禁超标。总量满足园区发展需求。	改扩建项目除盐水系统浓水、锅炉定排水进入低浓度废水处理系统，处理后作为除盐水补充水；循环冷却水部分用于除盐水系统补水，部分排入污水管网；渗滤液、主场房地面冲洗水、垃圾卸料区及车辆冲洗水、经项目渗滤液处理系统处理达标后回用除盐水系统补水。从而减少新鲜水用量。改扩建项目依托现有工程的初期雨水池和事故应急池，收集的事故状况下排放的渗滤液进入渗滤液处理系统处理。无需申请废水总量指标。	符合
		大气环境高排放重点管控区	开发区规划区域	把污染物排放总量作为环评审批的前置条件，以总量定项目，建设项目上马其主要污染物，达标区应实行区域等量削减，同时需配套实施环保治理项目，尽可能实现区域减量替代，确保项目投产后区域环境质量不恶化。	本项目实施后，企业依法更新填报现有排污许可证，并在生产经营中严格落实排污许可证规定的环境管理要求，各项污染物排放符合行业及相关要求，排放总量不超过生态环境主管部门核定的总量控制指标。	符合

4	环境风险防控	生态保护空间	黄河	1、加强污水厂污水处理设施运行管护，确保正常运行，尾水达标排放并对排放进行定期监测。 2、加强对各企业厂区地坪破裂及厂外污水管线密封性的检查和监控，以杜绝污水渗漏。 3、生态防护林带严禁建设涉及易导致环境风险的有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、排放、贮运的项目。禁止建设向农用水体排放含有毒、有害废水的项目。	改扩建项目除盐水系统浓水、锅炉定排水进入低浓度废水处理系统，处理后作为除盐水补充水；循环冷却水部分用于除盐水系统补水，部分排入污水管网；渗滤液、主场房地面冲洗水、垃圾卸料区及车辆冲洗水、经项目渗滤液处理系统处理达标后回用除盐水系统补水。从而减少新鲜水用量。改扩建项目依托现有工程的初期雨水池和事故应急池，收集的事故状况下排放的渗滤液进入渗滤液处理系统处理。	符合
		建设用地污染风险重点管控区	开发区规划区域	1、加强危险废物日常贮存及处置管理，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。 2、加强日常环境监管，土壤环境重点监管企业名单实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。 3、企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要按照企业拆除活动污染防治技术规定，事先制定残留污染物清理和安全处置方案，并报所在地县级环境保护、工业和信息化部门备案。 4、严格执行《产业结构调整指导目录》和相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建高污染企业；结合推进新型城镇化建设、产业结构调整和化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。	本项目属于改扩建项目，焚烧炉渣和焚烧飞灰分别收集、贮存、运输和处理处置。其中焚烧飞灰经检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中6.3条要求，进入白银刘川生活垃圾填埋场填埋处理；焚烧炉渣外送资源化综合利用处理；危险废物经收集后依托现有危废暂存间暂存，定期交由有资质单位处置；污泥进入焚烧炉焚烧处理；非正常工况下除臭产生的废活性炭和生活垃圾，集中收集进焚烧炉焚烧。	符合
5	资源开发效率要求	生态补给区		1、根据《甘肃省地级行政区2015年2020年2030年水资源管理控制指标的通知》（甘政办发〔2013〕171号）和《国家生态工业示范园区标准》（HJ274-2015）要求以及园区实际发展情况，规划区否定性单位产值水耗近期为超过50m^3/万元，远期为8m^3/万元。减少新水用量，利用污水处理厂处理达标的中水，回用于绿化、市政杂用、景观环境补充等。 2、废水处理率不得低于100%；重复利用率不得低于75%；	本项目生产用水最大限度地重复利用，满足环保要求。	符合
		地下水开发重点管控区		规划区内严禁取用地下水。	本项目工业用水由园区供水管网供给。	符合
		高污染燃料禁燃区		1、禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。 2、在集中供热管网覆盖地区，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉；已建成的不能达标排放的燃煤供热锅炉，应当在城市人民政府规定的期限内拆除。	本项目属于生活垃圾焚烧发电项目，办公区冬季供暖由厂区余热锅炉供暖。	符合

		自然资源重点管控区	银南工业园严格按照规划区域24.33km²、银东工业园严格按照规划区域26.37km²进行建设，有色金属新材料产业园规划区域16.28km²进行建设。	本项目位于本项目位于白银国家高新技术产业开发区白银市生活垃圾焚烧发电项目预留改扩建场地，未超出规划区域。	符合

11.7.4 与规划环评结论及审查意见符合性分析

2024年4月，白银高新技术产业开发区管委会于委托甘肃天辰环境科技有限责任公司编制了《白银高新技术产业开发区总体发展规划（2023-2035年）环境影响报告书》，于2024年7月19日取得了《白银市生态环境局关于白银高新技术产业开发区总体发展规划（2023-2035年）环境影响报告书的审查意见》（市环审发〔2024〕26号）。改扩建项目与规划环评环境准入要求符合性，具体各条款符合性分析内容如下：

表11.7-2 项目与园区规划环评要求的符合性分析

管控类型	主要内容	改扩建项目情况	符合性分析
空间布局约束	入区企业应为《产业结构调整指导目录》中鼓励类产业和允许类产业。	改扩建项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中第一类鼓励类，符合国家产业政策。	符合
水资源、水环境	1、避免开发建设对黄河水资源、水环境、水生生态造成损害。 2、规划区各企业废水自行预处理后尽可能在内部回用，不能回用的处理后满足行业标准及园区污水处理站接管水质标准后银南工业园依托高新技术产业开发区污水处理站（片区内银光公司废水采用自建污水厂处理，废水处理后回用，不能回用的达标排入东大沟），根据园区产业发展规模适时扩建高新区污水站，高新区污水处理站废水处理达标后通过金沟排入西大沟，最终进入黄河；银东工业园经园区污水站处理达标后排入东大沟，最终进入黄河。	1、改扩建项目不属于对黄河水资源开发建设类比，不会对水生生态造成损害 2、改扩建项目除盐水系统浓水、锅炉定排水进入低浓度废水处理系统，处理后作为除盐水补充水；循环冷却水部分用于除盐水系统补水，部分排入污水管网；渗滤液、主场房地面冲洗水、垃圾卸料区及车辆冲洗水、经项目渗滤液处理系统处理达标后回用除盐水系统补水。从而减少新鲜水用量。改扩建项目依托现有工程的初期雨水池和事故应急池，收集的事故状况下排放的渗滤液进入渗滤液处理系统处理。	符合
污染物排放管控	1、实施就近依托；进区企业如自建热源供给设施必须采用清洁能源；对区内现有20蒸吨/小时以上燃煤锅炉全部安装高效脱硫设施，脱硫除尘效率达到80%以上。推广使用天然气、电等清洁燃料或高效环保煤粉锅炉，后期加强运行管理，确保长期稳定达标排放； 2、针对进驻项目排放的工艺废气情况，通过环境影响评价，合理布局和调整厂区平面布置，以减少其对环境尤其是周边环境敏感区域的大气污染影响，各企业对粉状材料堆场必须采用封闭式或覆盖措施，禁止露天堆放；各工业企业粉状材料运输车辆必须加盖篷布或采用箱车运输；	1、改扩建项目采暖依托厂内现有供热设施。 2、改扩建项目施工期对材料堆场采用覆盖措施，禁止露天堆放；材料运输车辆加盖篷布或采用箱车运输；采用预制混凝土进行基础和主体的浇筑。 3、改扩建项目企业将严格执行“三同时”制度；生活垃圾焚烧废气采取高效的废气污染控制措施，即采用“3T+E控制燃烧技术+SNCR脱硝+SPR+干法反应器＋复合黏土矿物吸附剂吸附＋布袋除尘器工艺”组合工艺处理，焚烧废气中各污染物均能够满足《生活垃圾焚烧污染控	符合

	3、优化产业结构，严格控制入区项目的引入条件，对排放有毒有害气体、严重影响人体健康的项目，必须从严控制； 4、入区企业要严格执行“三同时”制度，优化工艺流程，推行清洁生产，减少工艺废气的排放，并对污染物排放进行全过程控制。	制标准》（GB18485-2014）及2019年修改单要求，对外环境的影响较小。	
环境风险防控	1、加强危险废物日常贮存及处置管理，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。 2、加强日常环境监管，土壤环境重点监管企业名单实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。 3、企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要按照企业拆除活动污染防治技术规定，事先制定残留污染物清理和安全处置方案，并报所在地县级环境保护、工业和信息化部门备案。 4、严格执行《产业结构调整指导目录》和相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建高污染企业；结合推进新型城镇化建设、产业结构调整和化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。	1、改扩建项目焚烧炉渣和焚烧飞灰分别收集、贮存、运输和处理处置。其中焚烧飞灰经检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中6.3条要求，进入白银刘川生活垃圾填埋场填埋处理；焚烧炉渣外送资源化综合利用处理；危险废物经收集后依托现有危废暂存间暂存，定期交由有资质单位处置；污泥进入焚烧炉焚烧处理；非正常工况下除臭产生的废活性炭和生活垃圾，集中收集进焚烧炉焚烧。。 2、企业内部环境监管依托现有安环部门负责，专人填报排污许可执行季报、年报，并实施土壤、地下水、无组织废气、有组织废气、生产废水等自行检测管理，同时向社会公开。 3、改扩建项目不涉及。 4、改扩建项目厂址周边1km范围内无环境风险敏感点。	符合
资源开发效率要求	1、规划区内严禁取用地下水。 2、禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。 3、在集中供热管网覆盖地区，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉；已建成的不能达标排放的燃煤供热锅炉，应当在城市人民政府规定的期限内拆除。	1、改扩建项目取水全部依托园区给水管网。 2、改扩建项目不涉及。 3、改扩建项目依托厂内现有供热。不新建、扩建分散燃煤供热锅炉。	符合

11.7.5 与《甘肃省生活垃圾焚烧发电中长期规划》（2020-2030）符合性分析

根据关于印发《甘肃省生活垃圾焚烧发电中长期规划（2020-2030）》的通知中的甘肃省生活垃圾焚烧发电拟建项目表，白银市生活垃圾焚烧发电规划如下表

表 11.7-3　白银市拟建项目表

序号	项目名称	所属市州	主要建设内容	建设地址	建设年限	项目投资（亿元）	处理能力（t/d）	收运半径
36	白银市生活垃圾焚	白银市	设计处理规模300t/d，配备1台6MW发电机	白银市白	2025-2030	2.5	300	会宁县、靖远县、景泰

	烧发电项目二期		组，年发电量 3700 万千瓦时	银区				县、白银区、平川区

根据《甘肃省生活垃圾焚烧发电中长期规划》，本项目规划选址为白银市白银区，与本次改扩建项目选址一致。因城市发展和居民生活水平提高，城市生活垃圾量也随之增多，《甘肃省生活垃圾焚烧发电中长期规划》中确定的日处理能力 300 吨生活垃圾焚烧发电项目(二期)已不能满足白银实际需求，同时因一期部分设备已不满足相关要求，依据《甘肃省生活垃圾焚烧发电中长期规划》保障措施中定期评估调整政策，“根据项目推进情况，建立动态调整机制，及时更新焚烧发电布局、重大建设项目库和可再生能源项目管理系统规划库，形成规划动态调整机制和信息公开机制”。对白银市生活垃圾焚烧发电(二期)项目调整：项目名称调整为白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目；项目建成后日处理垃圾能力由 300 吨/天调整为 500 吨/天，配套相应处理规模的发电机组。

因此本项目符合甘肃省生活垃圾焚烧发电中长期规划。

11.7.6 与《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》的符合性

本项目与《“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）的符合性分析见表 11.7-4。

表 11.7-4　项目建设与规划的符合性分析

规划内容	本项目情况	符合性
到 2025 年底，全国城镇生活垃圾焚烧处理能力达到 80 万吨/日左右，城市生活垃圾焚烧处理能力占比 65%左右。	本项目为生活垃圾焚烧处理设施，能够促进生活垃圾无害化处理，提升城市生活垃圾焚烧处理能力的占比。	符合
生活垃圾日清运量达到建设规模化垃圾焚烧处理设施条件的地区，可适度超前建设与生活垃圾清运量增长相适应的焚烧处理设施。不具备建设规模化垃圾焚烧处理设施条件的地区，可通过跨区域共建共享方式建设焚烧处理设施。城市建成区生活垃圾日清运量超过 300 吨的地区，加快建设焚烧处理设施。	本项目设计处理规模为 500t/d，服务范围为白银市白银区、平川区、靖远县、景泰县和会宁县及各区县周边乡镇。	符合
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。	本项目飞灰采用螯合剂螯合稳定化后经检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）后进入白银刘川生活垃圾填埋场填埋。	符合

综上所述，本项目符合《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》 的相关要求。

11.7.7 与《甘肃省“十四五”能源发展规划》（甘政办发〔2021〕121 号）的符合性分析

本项目与《甘肃省“十四五”能源发展规划》的符合性分析见表 11.7-5。

表 11.7-5　项目建设与规划的符合性分析

规划内容	本项目情况	符合性
推进生物质能和地热能高质量发展。在农作物秸秆、畜禽粪污、餐厨垃圾等生物质资源富集的地区，布局建设生物质发电和生物天然气项目。	本项目属于生活垃圾焚烧发电项目，位于白银国家高新技术产业开发区白银市生活垃圾焚烧发电项目预留改扩建场地内，处理白银市白银区、平川区、靖远县、景泰县和会宁县及各区县周边乡镇的生活垃圾。本项目符合甘肃省生活垃圾焚烧发电中长期规划，为规划的生物质发电项目，与规划中“稳步发展生物质发电”的方向一致。	符合

综上所述，本项目符合《甘肃省“ 十四五” 能源发展规划》的相关要求。

11.8 相关政策符合性分析

11.8.1 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》符合性分析

本项目与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）符合性分析见表 11.8-1。

表 11.8-1　与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》相关要求对比一览表

序号	关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见	本项目情况	符合性
1	严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。	本项目符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，本报告对碳排放进行了分析，并提供碳减排的措施及相关要求；满足重点污染物排放总量控制生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。本项目为生活垃圾焚烧发电项目，属于银东片区公用工程区主要建设产业项目配套所需的公用工程设施，符合园区规划产业定位行业，符合园区项目环境准入条件。。	符合
2	落实区域削减要求。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。国家大气污染防治重点区域(以下称重点区域)内新建耗煤项目还应严格按规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	本项目所在区属于环境空气质量达标区，不使用煤炭。	符合

3	提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。	本项目采用先进的工艺技术和装备，满足要求，均达到清洁生产先进水平，并按照相关规范制定了防治土壤与地下水污染的措施。项目所用物料采用汽车运输的方式运送至厂区内。	符合

根据上表可知，本项目符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）中相关的要求。

11.8.2 与《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》符合性分析

本项目与《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（发改办产业〔2021〕635号）中相关的要求见表11.8-2。

表11.8-2 与《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》的要求对比一览表

序号	关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知	本项目情况	符合性分析
1	（一）各有关地区对正在建设（含已建成未投产）的工业项目以及其他高污染、高耗水、高耗能项目，要建立项目台账，加强日常监管。对不符合产业政策、“三线一单”生态环境分区管控方案、规划环评以及能耗、水耗等有关要求的项目，一律责令立即停止建设、投产，限期整改，在整改到位前，项目不得恢复建设、投产。对整改到位并恢复建设的项目，要继续加强监管，防范再次发生违法违规行为。	本项目建成后应建立项目台账，加强日常监管。项目符合国家产业政策、“三线一单”生态环境分区管控方案、规划环评等。	符合
2	各有关地区要对合规工业园区外存在重大安全隐患、曾发生重大突发环境事件的已建成工业项目逐一建立档案，逐个进行梳理评估。对经评估需要实施搬迁入园的项目，按照“成熟一个、搬迁一个”的要求，逐一制定搬迁入园工作计划和实施细则，明确时间表和责任人，抓好项目搬迁入园工作。对其他建成工业项目，要加强监管，防范安全、环境风险，鼓励有条件的项目搬迁入园。	本项目位于白银银东工业园，建成后应加强安全防范、环境风险管控。	符合

由表11.8-2可知，本项目与《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（发改办产业〔2021〕635号）中相关的要求对照可知，项目建设内容符合要求。

11.8.3 与《白银市“十四五”生态环境保护规划（2021-2025）》相符性分析

《白银市“十四五”生态环境保护规划（2021-2025）》中提出：加强黄河干流水电资源开发环境影响评价，加快推进水电站项目建设论证。加快白银平川光伏领跑技术基地建设和推广，探索分布式光伏发电新模式，以县区为单位编制区域内平价风电项目、分布式风电发展规划。推广应用太阳能光热利用技术，推进光伏发电并网运行维护智能化、快捷化、便利化。

探索发展生物燃料乙醇、生物柴油和生物质直燃发电，有序推进生活垃圾焚烧发电，鼓励发展大中型沼气、秸秆气化发电等。开展地热资源普查，重点推进平川区红沙浪浅层地源热泵供暖示范。

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，属于银东片区公用工程区主要建设产业项目配套所需的公用工程设施，符合园区规划产业定位行业。

综上所述，本项目与《白银市“十四五”生态环境保护规划（2021-2025）》的相关目标与要求是相符合的。

11.8.4 与《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》（甘政办发〔2021〕105 号）提出：控制煤炭开采甲烷排放，加快煤层气抽采利用.控制油气系统甲烷排放，协同控制油气系统挥发性有机物与甲烷排放，推广放空天然气和油田伴生气回收利用技术。控制工业生产过程中氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟化碳与六氟化硫排放，强化全过程温室气体排放管理。有效控制畜禽养殖和农田甲烷、氧化亚氮排放,推进化肥、农药减量增效，积极推进标准化规模养殖，加强畜禽排泄物资源化利用。加强废弃物资源化利用和低碳化处理，推进生活垃圾焚烧发电，推动污水处理厂和垃圾填埋场甲烷排放控制和回收利用。

鼓励医疗废物协同处置，统筹危险废物焚烧设施、协同处置固体废物的水泥窑、生活垃圾焚烧设施以及其他资源，建立医疗废物协同应急处置设施清单，完善处置物资储备体系，保障重大疫情医疗废物应急处置能力，2021 年底前，各市州人民政府应至少明确一座协同应急处置设施，同时明确该设施应急状态的管理流程和规则。

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，属于银东片区公用工程区主要建设产业项目配套所需的公用工程设施，符合园区规划产业定位行业。本项目与《甘肃省 “十四五”生态环境保护规划》的相关目标与要求是相符合的。

11.8.5 与《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号）符合性分析

意见指出：各级环评审批部门在受理和审批建设项目环评文件时，应落实重点管控新污染物清单、产业结构调整指导目录、《斯德哥尔摩公约》、生态环境分区管控方案和项目所在园区规划环评等有关管控要求。对照不予审批环评的项目类别，严格审核建设项目原辅材料和产品，对于以禁止生产、加工使用的新污染物作为原辅料或产品的建设项目，依法不予审批。

本项目属于生活垃圾焚烧发电项目，对照不予审批环评的项目类别，本项目不属于不予

审批环评的13个项目类别。对照《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（简称《斯德哥尔摩公约》）附件A，本项目所需原辅物料不涉及附件A中已发布环境质量标准、污染物排放标准、环境监测方法标准或其他具有污染治理技术的污染物。

11.8.6 与《甘肃省空气质量持续改善行动实施方案》（甘政发〔2024〕26号）符合性分析

《甘肃省空气质量持续改善行动实施方案》旨在深入打好蓝天保卫战，确保到2025年全省空气质量持续巩固改善。本项目与该方案的符合性主要体现在以下方面：

表11.8-3　　项目与《甘肃省空气质量持续改善行动实施方案》的相符性分析

实施方案要求	具体内容	项目情况	符合性
优化能源结构	落实峰谷分时电价、高耗能行业差别电价和电解铝行业阶梯电价等；适时制定新能源城市公共交通充电支持政策；积极落实清洁取暖“煤改电”及采暖用电销售侧峰谷电价制度；减少城镇燃气输配层级，合理制定并严格监管输配气价格，建立健全终端销售价格与采购价格联动机制，继续落实好清洁取暖气价政策	本项目通过改扩建提高发电效率，增加清洁能源供应，替代部分传统化石能源发电，减少煤炭等化石能源消耗，与优化能源结构的政策导向相符	符合
减少污染物排放	加强重点领域监督执法，严厉打击不正常运行大气污染防治设施、自动监测设备和数据造假等违法行为	在改扩建过程中对焚烧炉烟气处理系统升级，采用先进行脱硝、脱硫、除尘技术，确保废气达标排放；加强对异味区域的密封和除臭措施，减少恶臭气体排放，积极配合监管，遵守相关规定，减少污染物排放	符合
提升监测监管能力	定期更新重点排污单位名录，确保符合条件的企业全覆盖，安装污染源自动检测设备并联网运行；推动企业安装工况监控、用电（用能）监控、视频监控等	企业作为重点排污单位，已按要求完善自身监控体系，已安装相关监控设备并联网，配合“双随机、一公开”监管制度，接受环保部门监督执法	符合

综上所述，本项目与《甘肃省空气质量持续改善行动实施方案》具有较好的符合性，在优化能源结构、减少污染物排放、提升监测监管能力等方面能够为甘肃省空气质量持续改善做出积极贡献。

11.8.7 与《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号）符合性分析

《空气质量持续改善行动计划》旨在以空气质量持续改善推动经济高质量发展。本项目与该计划的符合性主要体现在以下方面：

表 11.8-4　项目与《空气质量持续改善行动计划》的相符性分析

行动计划要求	具体内容	项目情况	符合性
优化产业结构	推动绿色环保产业健康发展，在低（无）VOCs 含量原辅材料生产和使用、VOCs 污染治理、超低排放、环境和大气成分监测等领域支持培育一批龙头企业	通过项目改扩建，可提高垃圾处理效率和能源转化效率，减少污染物排放，推动生活垃圾发电行业向绿色环保方向发展	符合
优化能源结构	大力发展新能源和清洁能源，到 2025 年，非化石能源消费比重达 20%左右，电能占终端能源消费比重达 30%左右	本项目属于生物质能利用，是新能源和清洁能源的一种形式。可进一步提升发电效率和规模，增加清洁能源供应，提高电能在终端能源消费中的比重	符合
	严格合理控制煤炭消费总量，重点区域继续实施煤炭消费总量控制，重点削减非电力用煤	将生活垃圾转化为电能，替代部分传统化石能源发电，减少对煤炭等化石能源的依赖，降低化石能源消费总量	符合
减少污染物排放	以降低细颗粒物（$PM_{2.5}$）浓度为主线，大力推动氮氧化物和挥发性有机物（VOCs）减排	对焚烧炉烟气处理系统进行升级改造，采用先进的脱硝、脱硫、除尘技术，有效降低氮氧化物、二氧化硫、颗粒物等废气污染物的排放，减少对大气环境的污染，降低 $PM_{2.5}$ 等污染物的浓度	符合
	解决人民群众身边的突出大气环境问题	加强对垃圾贮坑、卸料区、渗滤液处理系统等产生异味区域的密封和除臭措施，减少恶臭气体的排放，改善周边空气质量	符合

综上，本项目在以上三方面符合《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号）。

11.8.8 与《土壤污染源头防控行动计划》（环土壤〔2024〕80 号）的符合性分析

《土壤污染源头防控行动计划》（环土壤〔2024〕80 号）按照“防新增、去存量、控风险”的总体思路，部署了系列任务。本项目与该计划的符合性主要体现在以下方面：

表 11.8-5　项目与《土壤污染源头防控行动计划》的相符性分析

行动计划要求	具体内容	项目情况	符合性
完善土壤污染源头预防政策体系	落实生态环境分区管控要求，深化农用地分类管理和建设用地安全利用，划定地下水污染防治重点区域；严格落实焦化、有色、石化等行业产业结构调整指导目录要求，加快相关产业绿色化转型	项目在符合生态环境分区管控要求的区域建设，其建设和运营不会对建设用地安全利用造成负面影响。该项目属于环保产业，是对传统垃圾处理方式的绿色化转型，以提高资源利用效率和减少污染物排放。	符合

严格落实污染防治措施	强化重点单位责任落实，严格名录管理、隐患排查和自行监测；严防污水废液渗漏，实施化工企业“一企一管、明管输送、实时监测”；鼓励采取源头管控措施，减少涉重金属废气排放；推进固体废物源头减量和综合利用，加强建筑垃圾处置监管	项目作为重点排污单位，需强化责任落实，进行严格的名录管理、隐患排查和自行监测。项目会对渗滤液收集池、污水处理站等采取防渗措施，防止污水废液渗漏。在焚烧过程中，会采用先进的烟气处理技术，减少涉重金属废气排放。同时，项目本身就是对生活垃圾的综合利用，有助于固体废物源头减量	符合
健全体制机制	健全法规制度，研究完善尽职调查相关规定，制定地下水污染防治监督管理办法；强化部门联动，每年向国务院报送工作进展，建立土壤和地下水污染问题线索通报反馈和信息共享机制；注重典型引领，打造一批样板城市，征集一批典型案例，培育一批头部企业	项目遵守相关法规制度，配合政府部门完善尽职调查等规定。在项目建设和运营过程中，需要与多个部门进行联动，如环保、发改、住建等，以确保项目的顺利进行。同时，项目可通过自身的示范作用，为其他类似项目提供经验借鉴，推动整个行业的发展	符合

综上所述，本项目在严格落实各项污染防治措施和环境管理要求的情况下，与《土壤污染源头防控行动计划》（环土壤〔2024〕80 号）具有较好的符合性，能够在一定程度上减少土壤污染的产生和扩散，对保护土壤环境起到积极作用。

11.8.9 与《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》的符合性分析

《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》中提出：“科学制定生活垃圾焚烧发电中长期专项规划、超前谋划生活垃圾焚烧发电项目选址、加快推进专项规划项目落地实施、定期实施评估考核和专项规划调整、全面公开规划选址相关信息，并采取加强组织领导、加大政策支持、强化监督考核等保障措施促进项目的实施。项目选址应符合与“三区三线”配套的综合空间管控措施要求，尽量远离生态保护红线区域，并严格按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求，设定防护距离，明确四至边界，合理安排周边项目建设时序，不得因周边项目建设影响生活垃圾焚烧发电项目选址落地。”

本项目位于白银国家高新技术产业开发区白银市生活垃圾焚烧发电项目预留改扩建场地，在原有厂区内进行改扩建建设。不涉及新增占地情况。根据《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求，本次环评要求厂址红线范围外设置 300m 的环境防护距离。

综上，本项目选址及建设符合《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》的相关要求。

11.8.10 与《生活垃圾焚烧处理与能源利用工程技术标准》（GB/T 51452-2024）的符合性分析

本项目与《生活垃圾焚烧处理与能源利用工程技术标准》（GB/T 51452-2024）相符性分析见下表所示。

表 11.8-6　项目建设与《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》的符合性分析

序号	内容	本项目	符合性
1	焚烧厂厂址选择应满足城乡总体规划、环境卫生专项规划、土地利用规划、环境保护、水土保持等的要求；焚烧厂厂址选择应根据烧厂的服务区域、服务区域的垃圾转运能力、运输距离、预留发展等因素确定；焚烧厂厂址选择应满足生态保护、饮用水源保护、文物保护、矿产资源、机场净空、文化遗址、军事设施、风景名胜区等的要求。	本项目符合环境保护规划，厂区边界外设置300m 环境防护距离，该距离范围内无居民区、医院、学校等敏感目标。	符合
2	垃圾池间总有效容积可按 5d～7d 额定垃圾焚烧量确定；采用垃圾连续焚烧方式时，炉排炉的焚烧线设计年累计运行小时数不应小于 8000	本项目垃圾贮坑有效容积按照存储 7d 的垃圾量确定；项目年运行 8000h。	符合
3	垃圾焚烧过程中产生的烟气、灰渣、恶臭、废水、噪声及其他污染物的防治与排放，应贯彻执行国家现行环境保护法规和标准的有关规定。	本项目烟气采取“3T+E 燃烧控制+SNCR（选择性非催化还原法）+SPR（干法反应器）+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂喷射+布袋除尘器”组合工艺处理后满足《生活垃圾焚烧污染控制标准（GB18485-2014）及修改单表 3“焚烧炉大气污染物排放限值”要求，飞灰螯合稳定处理后经检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）后进入刘川生活垃圾填埋场填埋；炉渣外售综合利用；渗滤液、冲洗废水等设渗滤液处理系统处理回用不外排。	符合
4	焚烧炉启动、停炉、故障检修、运行符合污染控制标准。	本项目设有助燃系统，要求满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》中的运行控制规定，焚烧炉每年停启动、停炉持续时间以及事故或故障排放污染物每次不超过 4h，每年不超过 60h，符合相关要求。	符合
5	对飞灰进行稳定化处理后，在符合现行国家标准《生活垃圾填埋场污染物控制标准》GB16889 规定的条件下，送往生活垃圾卫生填埋场的飞灰填埋专区处置	本项目飞灰螯合稳定处理后经检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）后进入白银刘川生活垃圾填埋场填埋。	符合
6	生活垃圾焚烧厂应该按照《环境监测管理制度》监测制度	本项目建立了合理的监测制度，包括在线监测和年度例行检测等，确保运营期生活垃圾焚烧废气的有效管控。	符合

10.8.11 与《重点行业二噁英污染防治技术政策》的符合性分析

本项目与《重点行业二噁英污染防治技术政策》的相符性分析见下表所示。

表 11.8-9 本项目与《重点行业二噁英污染防治技术政策》的相符性分析

序号	文件要求	项目情况	符合性
1	生活垃圾入炉前应充分混合、排除渗滤液，提高入炉生活垃圾热值。	该项目设垃圾贮坑，垃圾在垃圾贮坑内堆存 5-7d，控制垃圾入炉含水率，提高入炉热值。	符合
2	生活垃圾焚烧和医疗废物焚烧炉烟气出口的温度应不低于 850℃,烟气停留时间应在 2 秒以上，焚烧炉出口烟气的氧气含量不少于 6%（干烟气），并控制助燃空气的风量和注入位置，保证足够的炉内湍流程度。	设计焚烧炉技术性能采用的是“3T+E”工艺，即焚烧温度＞850℃、停留时间>2.0s、保持充分的气固湍动程度，过量的空气量使烟气中 O_2 的浓度处于 6%以上。	符合
3	再生有色金属生产、废弃物焚烧和遗体火化过程中产生的烟气宜采用高效袋式除尘技术和活性炭喷射等技术进行处理。	烟气净化采用“SNCR+SPR+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂喷射+布袋除尘器”工艺。	符合

综上所述，本项目符合《重点行业二噁英污染防治技术政策》的要求。

11.8.12 与《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及修改单的符合性分析

本项目与《生活垃圾焚烧污染控制标准》的相符性分析见下表所示。

表 11.8-10 项目与《生活垃圾焚烧污染控制标准》的相符性分析

序号	文件要求	项目情况	符合性
1	选址应符合当地的城乡总体规划、环境保护规划和环境卫生专项规划，并符合当地的大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求	项目在原厂区内进行改建，不新增占地，符合国土空间规划，符合环境保护。	符合
2	应依据环境影响评价结论确定垃圾焚烧厂厂址的位置及其与周围人群的距离。经具有审批权的环境保护行政主管部门批准后，这一距离可作为规划控制的依据；	根据准入条件要求，本项目在厂界外设置 300 米的环境防护距离，该范围内无居民区、医院、学校等环境敏感目标。	符合
3	在对生活垃圾焚烧厂厂址进行环境影响评价时应重点考虑生活垃圾焚烧厂内各设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物(含恶臭物质)的产生与扩散以及可能的事故风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。	本报告设置环境风险评价内容，分析预测了项目事故可能产生的有害物质泄漏、大气污染物(含恶臭物质)的产生与扩散环境影响。根据准入条件，本项目厂界外设置 300 米的环境防护距离，防护距离内无居民区、医院、学校等敏感目标。	符合

综上所述，本项目符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及修改单的要求。

11.8.13 与《2024-2025 年节能降碳行动方案》（国发〔2024〕12 号）的符合性分析

《2024-2025 年节能降碳行动方案》（国发〔2024〕12 号）部署了化石能源消费减量替代行动、非化石能源消费提升行动等 10 方面行动 27 项任务。本项目属于生活垃圾发电项目，与该方案的符合性主要体现在以下几个方面：

表 11.8-11　项目与《2024-2025 年节能降碳行动方案》的相符性分析

行动方案要求	具体内容	项目情况	符合性
化石能源消费减量替代行动	严格合理控制煤炭消费，重点削减非电力用煤；优化油气消费结构，推广先进生物液体燃料等	本项目将生活垃圾转化为电能，替代部分传统化石能源发电，减少煤炭等化石能源用于发电的消耗，从而减少二氧化碳排放。本项目不涉及油气消费结构优化方面，但在减少化石能源消费上与方案要求相符	符合
非化石能源消费提升行动	加大非化石能源开发力度，因地制宜发展生物质能；提升可再生能源消纳能力；大力促进非化石能源消费，新上高耗能项目的非化石能源消费比例不得低于 20%	本项目属于生物质能利用，是对非化石能源的开发利用。通过发电将垃圾中的生物质能转化为电能并入电网，实现了可再生能源的消纳。作为能源项目，为社会提供电能，增加了非化石能源在能源消费中的占比，符合新上项目非化石能源消费相关要求	符合

综上所述，本项目与《2024-2025 年节能降碳行动方案》（国发〔2024〕12 号）具有较高的符合性，在多个方面对节能降碳工作起到积极的推动作用。但在项目实施过程中，仍需注意严格遵守相关环保标准和技术规范，确保项目的节能降碳效果和环境效益。

11.8.14 与《土壤污染源头防控行动计划》的符合性分析

根据生态环境部、国家发展改革委等多部委于 2024 年 11 月 6 日发布的《关于印发<土壤污染源头防控行动计划>的通知》（环土壤〔2024〕80 号），本项目与此文相关条款符合性分析如下：

（1）第二点“完善土壤污染源头预防政策体系”中第四条指出：新建涉重金属排放企业，要在相关建设项目中加强重金属排放对周边耕地土壤的累积性风险分析，存在风险的，要采取防控措施。

相符性分析：本项目运营期排放的焚烧烟气中涉及汞、铅、砷等重金属，本次环评在“土壤环境影响分析”章节针对重金属通过大气沉降途径对周边土壤产生的累积性影响进行预测分析。根据预测结果，本项目运营期重金属大气沉降对土壤环境的影响是可以接受的。

（2）第三“严格落实污染防治措施”中第五条指出：排放涉镉等重金属的大气、水环境

重点排污单位，依法对排放口和周边环境进行定期监测，评估对周边农用地土壤重金属累积性风险，并采取有效措施防范环境风险。

相符性分析：本项目运营期排放的焚烧烟气中涉及镉等重金属，项目运营期污染源及周边环境按照《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ1205-2021）等文件要求进行定期监测。并采取有效措施防范环境风险。

综上所述，本项目的建设与《土壤污染源头防控行动计划》相符。

11.9“三线一单”符合性分析

11.9.1 本项目与环环评〔2016〕150 号《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》符合性分析

本项目与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）的符合性分析情况见表 11.9-1。

表 11.9-1 项目与环环评〔2016〕150 号文件符合性一览表

相关要求	本项目情况	是否符合要求
（一）“三线”：生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线		
1、生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	本项目为生活垃圾焚烧发电项目，属于银东片区公用工程区主要建设产业项目配套所需的公用工程设施，符合园区规划产业定位行业。属于白银市生态环境管控单元中“重点管控单元”，不属于包括生态保护红线的“优先保护单元”，本项目不涉及生态保护红线。	符合
2、环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	根据区域环境质量现状数据，项目所在区域环境空气各因子满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 参考限值要求，根据预测分析，本项目相关污染物的最大年均贡献值占标率低于 10%，不会突破区域环境质量底线；地表水各监测因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准；区域地下水各监测因子满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017）中III类标准；声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 标准。评价范围内土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）	符合

	（GB36600-2018）中筛选值的第二类用地标准。本项目实施过程中严格落实各项污染防治措施，不改变现有环境功能区划的定位，项目生产对周围环境质量影响较小，满足区域环境质量改善目标管理要求。	
3、资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	本项目位于已规划的园区内，土地类型为工业用地，土地利用符合规划要求。本项目采取相应的各项节能措施，投入使用后各项能耗指标均达到国内同行业先进水平，符合国家和行业节能设计规范、节能监测标准和设备经济运行标准。只要本项目在建设和生产过程中落实本报告及节能报告中提出的各项能效指标、产品能耗指标和节能措施和用水来源，从合理用能角度来看，本项目是可行的，不触及资源利用上线。	符合
（二） “一单”：环境准入负面清单		
环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。	本项目为国家允许类产业，符合当前国家产业政策。根据白银高新区化工园区银东片区环境准入负面清单符合性分析，本项目不在环境准入负面清单内。	符合

11.9.2 与《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的符合性分析

根据《甘肃省生态环境厅关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（甘环发〔2024〕18号），全省共划定环境管控单元952个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

优先保护单元共557个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

重点管控单元共312个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

一般管控单元共83个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生

活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。

本项目位于白银高新区化工园区银东片区的新能源化工材料区内，属于重点管控单元，见图 11.9-1。本项目与甘肃省重点管控单元管控要求的符合性分析见表 11.9-2。

表 11.9-2　项目与甘肃省重点管控单元管控要求符合性分析一览

序号	标准要求	本项目情况	判定结果
空间布局约束	（1）各类工业园区（集聚区）：严格执行园区（集聚区）规划和规划环评要求，根据国家产业政策、园区（集聚区）主导产业定位、《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》等，建立差别化的产业准入要求；根据园区发展定位、环境特征等强化环境准入约束。合理规划居住区与工业功能区，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。落实《减污降碳协同增效实施方案》《“十四五”节能减排综合工作方案》《2030 年前碳达峰行动方案》《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》相关要求，坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，高耗能、高排放项目审批要严格落实国家产业规划、产业政策、环评审批、取水许可审批、节能审查以及污染物区域削减替代等要求，采取先进适用的工艺技术和装备，提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗、水耗要达到清洁生产先进水平。严格落实《甘肃省环境保护条例》相关要求，新建化工石化、有色冶金、制浆造纸以及国家有明确要求的工业项目，应当进入工业园区或者工业集聚区。对污染物排放不符合要求的生物质锅炉及时进行整改或淘汰。	银东片区公用工程区主要建设产业项目配套所需的公用工程设施。本项目为生活垃圾焚烧发电项目，拟选址于白银高新区化工园区银东片区白银国家高新技术产业开发区白银市生活垃圾焚烧发电项目预留改扩建场地，符合园区产业规划，产业定位及选址用地符合园区空间布局规划。采用先进生产工艺、不采用限制类、淘汰类设备，清洁生产水平达到国内清洁生产先进水平。	符合
污染物排放管控	（1）各类工业园区（集聚区）：严格实行污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。严格执行环境影响评价制度，同步规划、建设和完善污水、垃圾集中处置等污染治理设施，工业园区（集聚区）内各企业工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入工业园区（集聚区）污水集中处理设施。加强土壤和地下水污染防治与修复，发现污染扩散的，有关责任主体要及时采取污染物隔离、阻断等环境风险管控措施。落实《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》加强规划约束、严格“两高”项目环评审批、推进“两高”行业减污降碳协同控制等要求，加强“两高”项目生态环境源头防控。严格执行《地下水管理条例》中污染防治相关要求。落实《甘肃省减污降碳协同增效实施方案》相关要求，依法实施“双超双有高耗能”企业强制性清洁生产审核。全省新建钢铁项目原则上要达到超低排放水平。新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目遵循重金属污染物排放“等量替换”原则，在环境影响评价文件及其批复中明确重金属污染物排放总量及来源。有色金属行业、铅蓄电池制造业等涉重金属	项目进行建设项目环境影响评价，废水满足白银银东工业园区污水处理厂纳管水质要求后进入污水处理厂；厂区按照要求分区防渗，减少对土壤、地下水影响风险；项目清洁生产水平达到国内清洁生产先进水平。	符合

	重点行业企业继续依法依规开展落后产能淘汰工作，有色金属采选冶炼、铅酸蓄电池制造、皮革、化学原料及化学制品生产、电镀等涉重金属重点行业企业生产工艺设备实施升级改造。		
环境风险防控	（1）各类工业园区（集聚区）：强化工业园区（集聚区）企业环境风险防范设施建设和正常运行监管，建立常态化的企业环境风险隐患排查整治机制，加强园区（集聚区）风险防控体系建设。严格落实《甘肃省环境保护条例》相关要求，企业事业单位和其他生产经营者应当定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，依法编制突发环境事件应急预案，报所在地生态环境主管部门和有关部门备案，并定期组织演练。	项目建成运行时本次扩建内容纳入原应急预案进行管理，储备必要的应急物资，定期开展突发环境事件应急演练。	符合
资源利用效率	（1）落实《甘肃省“十四五”能源发展规划》和《甘肃省十四五节能减排综合工作方案》等提高能源资源利用效率相关要求，严格落实能耗管控制度，有效抑制石油消费增量，引导扩大天然气消费，提高农村用能效率。“十四五”时期，规模以上工业单位增加值能耗下降13.5%，万元工业增加值用水量下降12.9%。（2）落实《关于进一步加强水资源节约集约利用的意见》《甘肃省“十四五”水利发展规划》等相关要求，落实最严格水资源管理制度，严格用水总量和强度双控，落实各级行政区用水效率管控指标，加强污水资源化利用。（3）各类工业园区（集聚区）：推进工业园区（集聚区）循环化改造，强化企业清洁生产改造。按照《关于推进污水资源化利用的指导意见》《关于进一步加强水资源节约集约利用的意见》等相关要求，强化工业节水，坚持以水定产，强化企业和园区集约用水，实施节水改造。按照《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》相关要求，提高能源利用效率，推进“两高”行业减污降碳协同控制。严格执行行业能耗标准和国家产能置换政策要求，控制钢铁、建材、化工等耗煤行业耗煤量。	项目生产设备采用目前先进成熟的设备，单位产品物耗、能耗、水耗等能达到清洁生产先进水平；同时在建设和生产过程中落实各项节能措施和节水措施。	符合

综上所述，本项目符合《甘肃省生态环境厅关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（甘环发〔2024〕18号）相关要求。

11.9.3 与白银市“三线一单”符合性分析

2021年6月30日《白银市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》经市政府常务会审议通过并正式发布，2024年315日白银市人民政府办公室发布了《关于印发白银市“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（市政办函[2024]14号），通知中指出：

（1）总体目标：到2025年，建立较为完善的生态环境分区管控体系，生态安全得到基本保障，生态环境得到持续改善，生态环境风险得到控制，生态系统服务功能得到提升，基本形成人与自然和谐发展现代化建设的新格局。

（2）生态环境分区管控：

全市共划定环境管控单元62个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

——优先保护单元。共35个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。其中白银区优先保护单元有4个。

——重点管控单元。共23个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。其中白银区重点管控单元有6个。

——一般管控单元。共4个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。其中白银区一般管控单元有1个。

改扩建项目位于白银高新区化工园区银东片区内，属于重点管控单元，所在单元编码为：ZH62040220005，与白银“三线一单”的位置关系见图11.9-2。

本项目与白银市管控单元管控要求的符合性分析见表11.9-3。

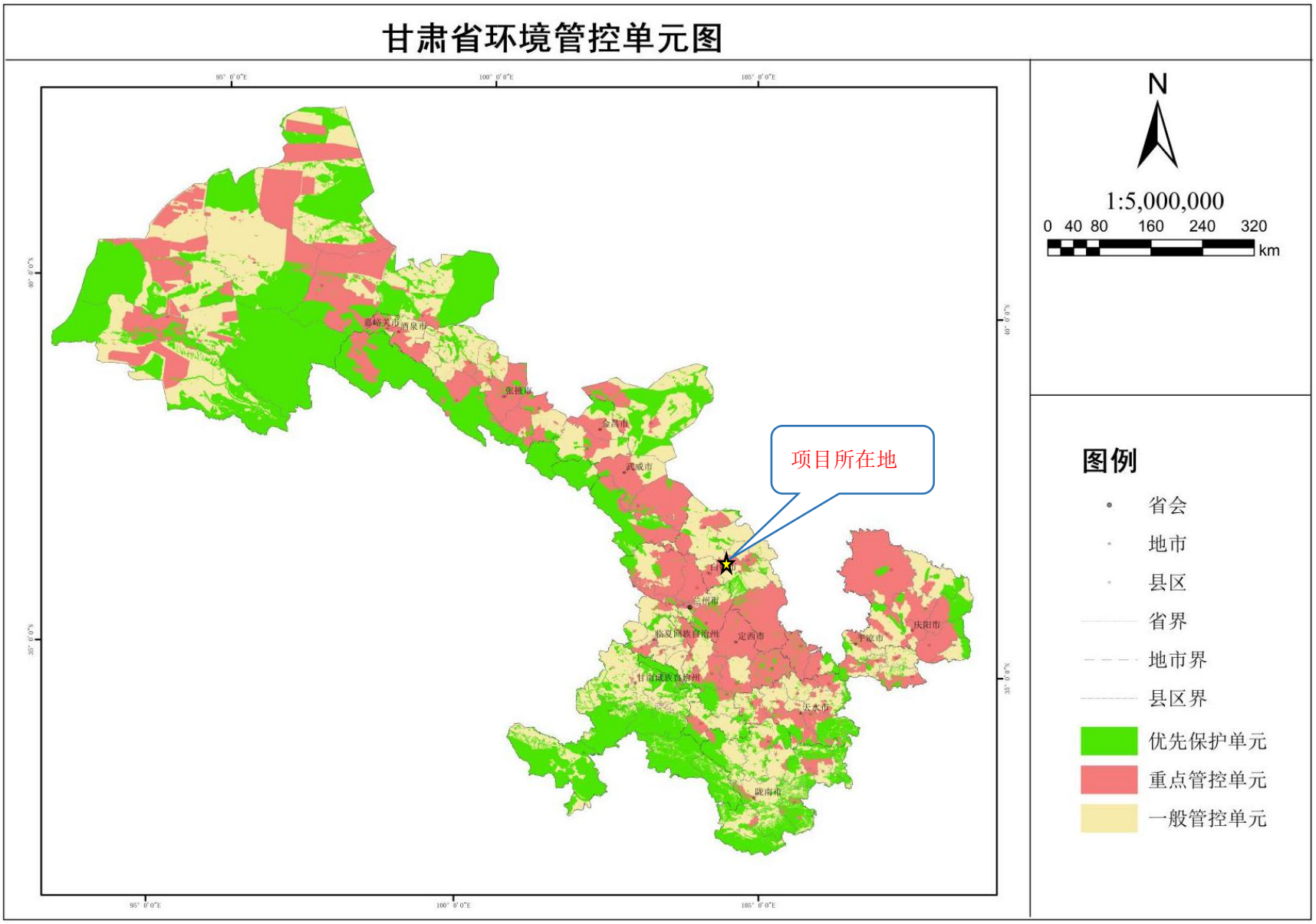
表11.9-3　项目与白银市重点管控单元管控要求符合性分析一览

序号	标准要求	本项目情况	判定结果
空间布局约束	1、执行中共中央 国务院《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号）等中的落后产能淘汰等空间布局约束的相关要求。坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展。严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。	项目所在地属于白银市生态环境管控单元中“重点管控单元”，不属于包括生态保护红线的“优先保护单元”，不涉及生态保护红线，也不涉及一般生态空间。	符合
	5、执行《产业结构调整指导目录》和相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业；	本项目为生活垃圾焚烧发电项目，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制、淘汰类项目，项目位于工业园区内。	符合
	6、执行《地下水管理条例》中地下水调查与规划、节约与保护、超采治理等有关空间布局准入要求。。同时通过控采限量、节水增效、种植结构调整等措施，推进地下水超	本项目用水由园区供水厂提供，不进行地下水开采。	符合

	采区治理。取水总量接近用水总量控制指标的地区，对该区域内新建、改建、扩建项目取水许可申请限制审批，取水总量已达到或超过总量控制指标的地区，除通过水权转让方式获得用水指标外，暂停审批建设项目新增用水。		
	7、调整能源结构，坚持减煤增气（电）并举，减少煤炭消费，加强散煤治理，提高能源利用效率。同时积极引导国有资本从高耗能行业向现代服务业和循环农业转移，提升结构节能能力。加快“零碳”城市建设步伐，大力推动能源清洁低碳转型，国家“零碳城市”创建完成阶段性目标，绿色低碳循环生产生活方式加快形成。同时加快化石能源清洁高效利用，把推动煤炭等化石能源清洁高效开发利用作为能源转型发展的首要任务，实施新上耗煤项目能耗等量减量置换，加速调控化石能源消费向清洁能源转型。	本项目生产设备采用目前先进成熟的设备，单位产品物耗、能耗、水耗等能达到清洁生产先进水平；	符合
污染物排放管控	执行《甘肃省大气污染防治条例》等扬尘污染防治要求。按照《白银市关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》要求，推动细颗粒物和臭氧污染协同治理，深入打好秋冬季大气污染防治攻坚战；着力打好臭氧污染防治攻坚战；持续打好柴油货车污染治理攻坚战；加强大气面源和噪声污染治理。 5、落实《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号）、《甘肃省水污染防治条例》等中工业污染防治、城镇生活污染防治、农业农村水污染防治等相关要求。排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部废水，防止污染环境。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。	项目施工期根据《白银市大气污染防治条例》采取施工扬尘防治措施；项目废水经园区污水管网排入白银银东工业园区污水处理厂进行处理。	符合
环境风险防控	2、执行《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）、《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤[2018]22 号）等中的环境风险防控的相关要求。 3、企业应按照《中华人民共和国环境保护法》(主席令 2014 年第 9 号）、《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）等要求开展突发环境事件风险评估；完善突发环境事件风险防控措施；排查治理环境安全隐患；制定突发环境事件应急预案并备案、演练； 加强环境应急能力保障建设。发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当依法进行处理，并对所造成的损害承担责任。 4、执行《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）、《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）等中的危险废物环境风险管控的相关要求。	厂区按照要求分区防渗，减少对土壤、地下水影响风险；项目建成运行时编制突发环境事件应急预案，储备必要的应急物资，定期开展突发环境事件应急演练；本项目危险废物暂存于危险废物贮存库，定期交由有资质的单位进行处置。。	符合
资源利用率要求	5、深入落实最严格水资源管理制度，实行水资源消耗总量和强度双控，严控高耗水行业发展。优化水资源配置，优先保障生活用水，优化生产、生活、生态用水结构。1、全市燃煤总量、煤炭消费占比、清洁能源消费占比等能源利	本项目生产设备采用目前先进成熟的设备，单位产品物耗、能耗、水耗等能达到清洁生产先进水平；同时在	符合

	用指标均完成省上下达目标。2、强化资源总量和强度双控制度落实。整合区域管控资源，加强重点用能单位和园区能耗管理监督。统筹整合冶金、水泥、火电等高耗能企业的余热余能资源和区域用能需求，推广余热供暖和工业园区集中供暖。	建设和生产过程中落实各项节能措施和节水措施。	

甘肃省环境管控单元图


项目所在地
N
1:5,000,000
0 40 80 160 240 320
km
图例
省会
地市
县区
省界
地市界
县区界
优先保护单元
重点管控单元
一般管控单元

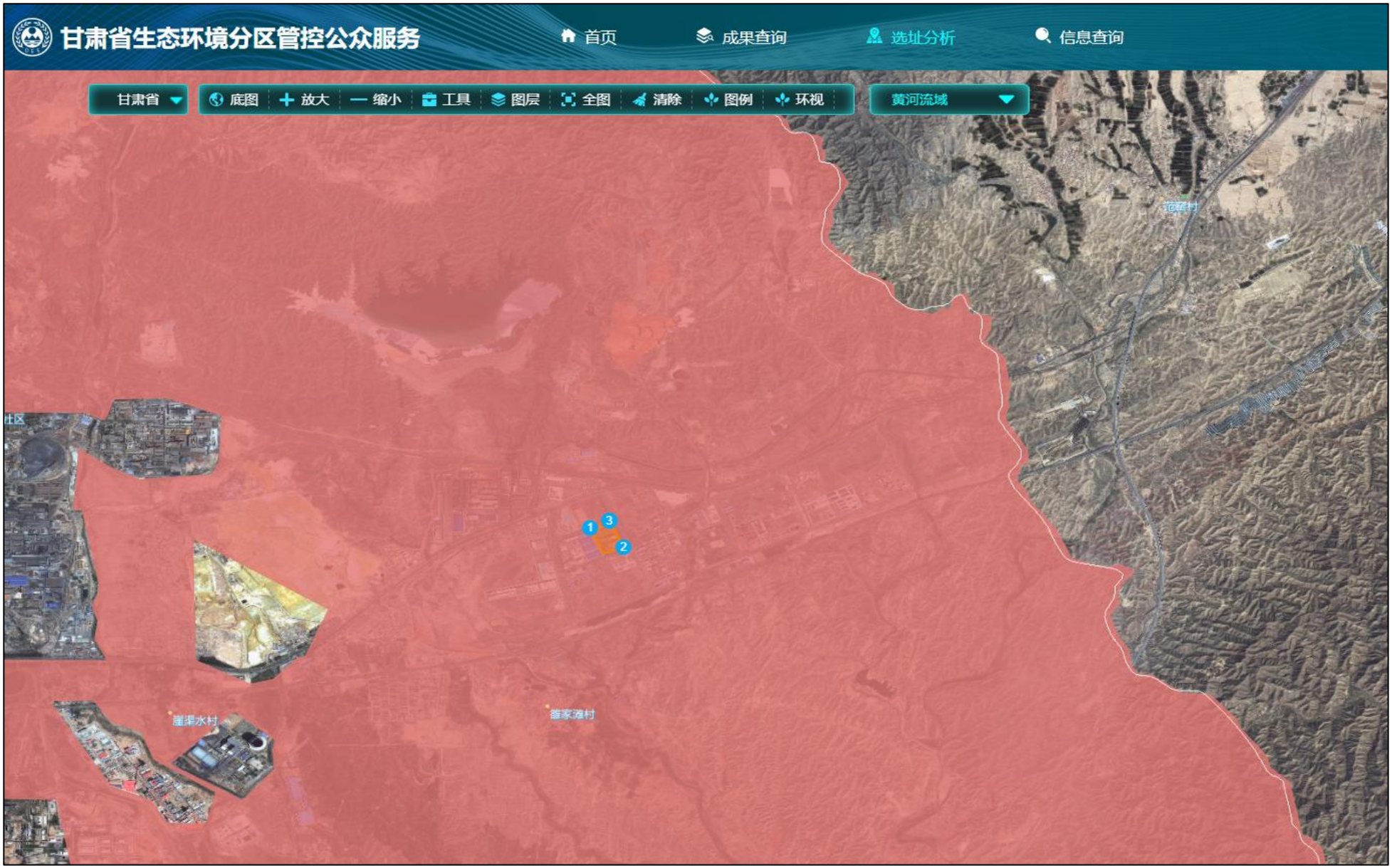


图 11.9-1　本项目与甘肃省“三线一单”管控区位置关系图

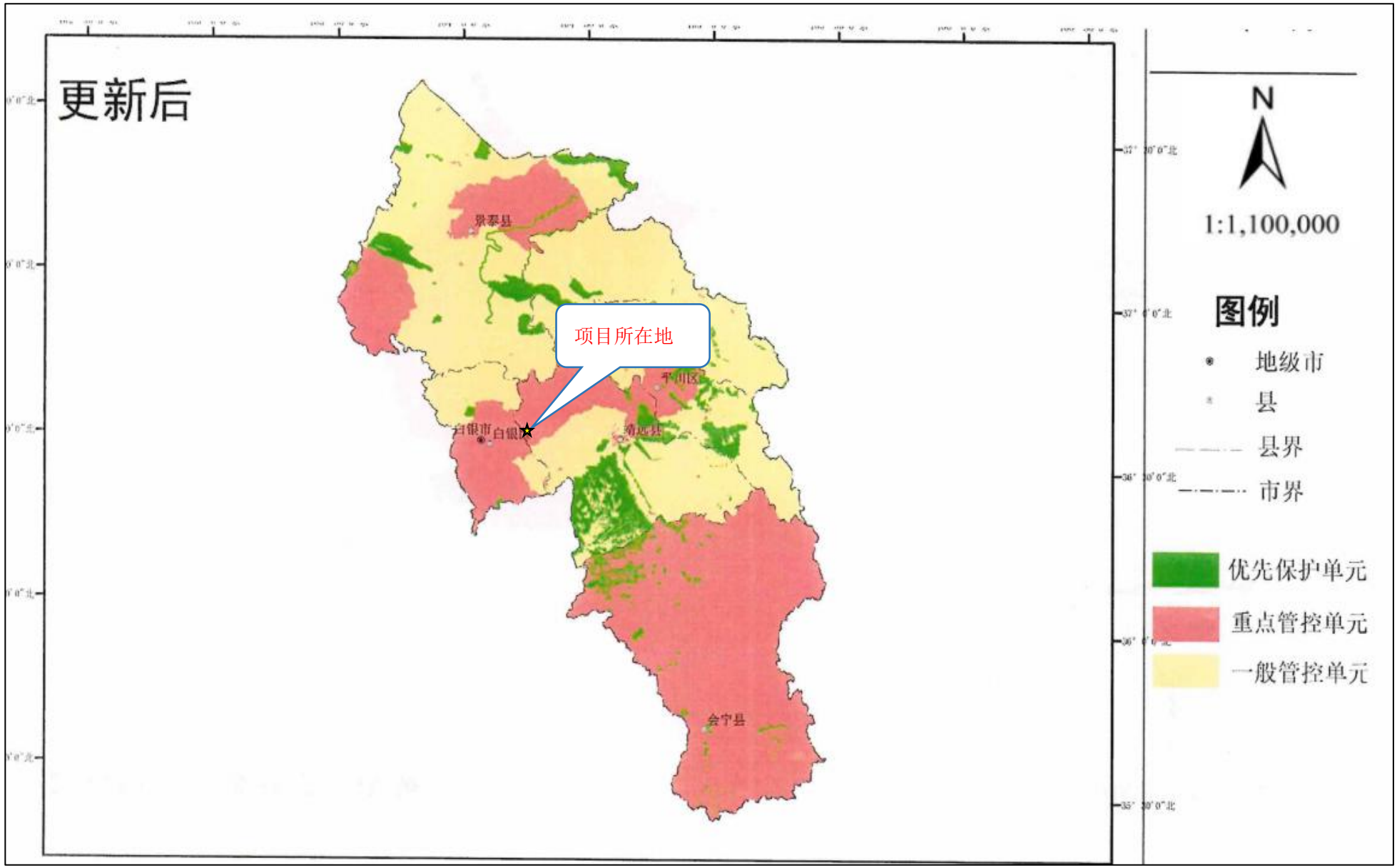


图 11.9-2　项目与白银市“三线一单”管控区位置关系图

第十二章 环境影响经济损益分析

一个项目的开发建设，除对国民经济的发展起着促进作用外，同时也在一定程度上影响着项目所处地区的环境变化。社会影响、经济影响、环境影响是一个系统的三要素，最终以提高人类的生活质量为目的，它们之间既互相促进，又互相制约，必须通过全面规划、综合平衡，正确地把全局利益和局部利益、长远利益和近期利益结合起来，使环境保护和经济建设协调发展，实现经济效益、环境效益和社会效益的统一。

环境经济损益分析即主要是评价建设工程实施后，对环境造成的损失费用和采取各种环保治理措施所能收到的环保效果及其带来的经济和社会效益，衡量建设工程的环保投资在经济上的合理水平。针对建设工程的性质和当地的具体情况，对工程建成产生的经济效益、社会效益和环境效益进行综合评价。通过对建设工程的经济、社会和环境潜在影响的分析，为建设工程在环保措施设计方面提供相关建议，使得建设工程对环境的影响尽可能降低到最低程度，从而更好的实现社会、经济、环境效益的有效统一。

“白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目”的开发建设必将促进当地的社会经济发展，但工程建设也必然会对拟建场址和周围环境产生一定程度和一定范围的不良影响。拟建项目在开发建设中采取必要的环境保护措施可以部分地减缓工程建设对环境所造成的不良影响和经济损失。本章通过对拟建项目经济、环境、社会效益以及环境损失分析，对拟建项目环境经济损益状况作简要分析。

12.1 经济效益分析

本工程总投资为 25187 万元，本工程建成后，年发电量约 2690×10^4kW.h，对外供热 25t/h。本项目垃圾焚烧所产生的电量除厂内自用外，多余电力送入当地电网。本项目发电装机容量约为 1×3.5MW，利用一期 1 回路 35kV 架空线路上网（一期已考虑改扩建发电机组接入容量），检修电源利旧。

分析表明，本项目内部收益率、投资回收期及借款偿还期等各项指标在本行业中均属较好范围。由于本项目是以处理生活垃圾为主，综合利用为辅的环保工程。社会效益显著，通过政府给予垃圾处理费收入补贴，使生产运转得以维持正常，并有一定的经济效益，所以本项目在经济上是可行的。

12.2 社会效益分析

本项目建设符合国家有关产业政策，顺应国内外市场发展的需要，符合当地国民经济发展和产业规划，该项目的建设，将带来多方面的社会综合效益，可进一步为地方开拓税源，增加了地方财政收入，有利于区域经济发展，同时可带动运输、服务等相关行业的发展，对

当地经济建设的稳定快速发展起到一定的重要作用。必将在以下几个方面产生社会效益：

1、提高环境卫生水平

拟建项目有利于完善固体废物无害化处理体系，提高环境卫生水平，改善区域内城市市容市貌。有利于为居民创造优美、舒适、清洁的城市环境，保护市民身体健康。有利于改善城区投资环境，吸引投资，促进城市经济发展。

2、促进区域经济发展

本项目经济效益良好，除上交一定利税外，还能促进该公司的发展，为地方经济发展做出贡献。本项目的建设可促进电力行业快速、可持续性的健康发展，同时项目所需的大部分建筑材料和部分设备由本地区供应，这将给建筑业和设备制造业带来发展机遇。项目实施后，包括原辅料、工资、燃料费、水电费和维修费等可直接促进区域经济的发展。在国内目前以拉动内需来缓解国际金融危机带来的负面影响的经济形势下，项目对当地地方经济的发展具有积极意义。同时，本项目的实施将成为本地区的重要产业，当地居民可从中获取相当的收入。

3、安排了部分社会闲散劳动力，为社会安定做出了贡献

随着该工程的建成投产，提供一定的工作岗位安排社区居民就业。同时也会增加一些间接就业机会，该工程的实施推动当地相关行业生产发展，由此而带来的就业机会。

4、提升当地居民生活水平

项目区居民收入水平较低，项目的实施可促进当地居民收入的增加。同时可带动该地区产业结构的调整，使当地国民经济总体水平有了较大程度的提升，较大地改变该地区人民的生活和质量。

12.3 环境经济效益分析

12.3.1 分析目的和分析方法

1、分析目的

衡量一个建设项目的效益，除经济效益外，还有环境效益和社会效益。与工程经济分析不同，环境经济分析将项目产生直接和间接的、可定量和不可定量的各种影响都列于分析范围内，通过分析计算用于控制污染所需投资费用、环境经济指标；估算可能收到的环境与经济实效，全面衡量项目建设投资在环保经济上的合理水平。

2、分析方法

本项目环境经济损益分析方法采用指标计算方法。

指标计算方法是把项目对环境经济产生的损益，先分解成各项经济指标，包括：环保费用指标、污染损失指标和环境效益指标，再按完整的指标体系进行逐项计算。最后通过环境

经济的静态分析，得出项目环保投资的年净效益，环境治理费用的经济效益和效益与费用比例等各项参数。

年净效益是指扣除污染控制费用后的环保投资的直接经济效益。

环境污染治理费用的经济效益等于环保效益指标与污染控制费用（年运行费用）之比。当比值大于等于 1 时，可以认为项目的环境治理方案在经济技术上可行，反之则认为不可行。

12.3.2 环保投资

本项目的环保投资主要是废气治理、污水处理、固废治理、噪声防治、环境风险防范措施和厂区的绿化等。

本项目总投资 25187 万元，预计环保投资为 4100.37 万元，占总投资额的 16.28%。本项目环保投资见表 12.3-1。

表12.3-1 本工程环保投资一览表

治理项目	治理措施	数量或规模	投资估算	备注
废气治理措施	“SNCR+SPR+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂吸附+布袋除尘”烟气净化系统	1 套	1650	
	现有工程新增一套 SPR 脱硝系统	1 套	25	
	80m 高烟囱（DA002）	1 根	320	
	烟气在线监测系统	1 套	210	
	垃圾储坑和渗滤液处理系统恶臭收集系统	2 套	57	
	卸料大厅抽吸风机+气幕机负压系统	1 套	28	
	灰仓、石灰仓、复合黏土矿物吸附剂粉仓等粉状原料仓设布袋除尘器	3 套	50	
	检修及事故状态下的恶臭气体活性炭处理设施+40m 排气筒（DA004）	1 套	35	
废水治理	低浓度废水处理系统	1 套	/	计入工程投资
	渗滤液收集处理系统	1 套	1310	
地下水（土壤）污染防治	对垃圾贮坑、灰渣库、渗滤液收集处理系统、渗滤液收集渠道等进行重点防渗	/	222.7	
	对主厂房（除垃圾储坑、渣坑外）、冷却塔区、综合水泵房等进行一般防渗	/	114.67	
噪声治理	对厂区高噪声源空压机、水泵、风机等采取基础减振，设备间隔声	/	68	
固体废物治理	飞灰贮存间	1 座	/	计入工程投资
	危废暂存间（25m^3）	1 座	/	依托现有工程
环境风险防范	渗滤液收集池防渗地沟和防渗截水沟	/	/	计入工程投资
	螯合剂暂存区设围堰和截排水沟	/	/	计入工程投资
环境管理	制定环境管理制度、排污口规范化管理制度、环境管理台账、环境监测、排污信息公开等	/	10	
合计			4100.37	

12.3.3 环保设施运行费用

环保设施运行费用的多少，可以从某种程度上可以决定一个项目是否可行。公司的环保措施方面的运行费用主要包括：环保措施的折旧费、环保设施的运行费用、环保管理费用。

环保设施运行费用的多少，可以从某种程度上可以决定一个项目是否可行。公司的环保措施方面的运行费用主要包括：环保措施的折旧费、环保设施的运行费用、环保管理费用。环保运行费用指标按下式计算：

$$C=C1+C2+C3$$

式中：C—环保运行费用指标；

C1—环保设施投资折旧费；

C2—环保设施运行费用；

C3—环保管理费用；

（1）环保设施投资折旧费 C1：

本项目环保设施投资折旧费由下式计算：

$$C1=a\times C0/n$$

式中：a—固定资产形成率，取 85%;

C0—环保总投资（万元）；

n—折旧年限，取 10 年。

环保设施投资折旧费计算结果为 348.53 万元/年。

（2）环保设施运行费用 C2

参照国内外企业环保设施运行费的有关资料，环保设施的年运行费用可按环保投资的 10%计算。

$$C2=C0\times 10\%=410.37\text{ 万元}$$

（3）环保管理费用 C3

环保管理费用包括管理部门的办公费、监测费、技术咨询、学术交流和科研等费用，按环保投资的 1.0%计算。

$$C3=C0\times 1\%=41.37\text{ 万元}$$

（4）环保设施运行支出 C

$$C=C1+C2+C3=800.27\text{ 万元}$$

本项目的环保措施完善后，环保设施年运行费用为 800.27 万元。

12.3.4 环保效益指标

环保投资收益主要是指经过采取环保措施回收利用各种物质及减少污染物排放、节省排

污费用带来的经济效益。本评价利用减排废气、废水等和固废外售收益计算环保措施效益。环保效益指标由下式计算：

$$R_1 = \sum_{i=1}^{n} N_i + \sum_{i=1}^{n} M_i + \sum_{i=1}^{n} S_i$$

式中：R1——环保效益指标；

Ni——能源利用的经济效益，包括清洁生产工艺带来的各种动力、原材料利用率提高后产生的环保经济效益；

Mi——减少排污的经济效益；

Si——固体废物利用的经济效益，包括综合回收利用各类固体废物等；

（1）本项目回用废水 483.8m³/d，共节约取水资源费用：161105.4m³/a×2.5 元=40.28 万元。

（2）本项目炉渣年产生量为 83250t/a，可作为建材原料进行制砖或建筑集料，资源利用收益：83250t/a×10 元=83.25 万元。

R1=83.25+40.28=123.53 万元。

本项目内部环保效益指标为 123.53 万元，同时本项目属于环保基础设施项目，项目改建完成后可有效收集处理白银市区可转运的生活垃圾，项目改建可继续有效减少区域垃圾环境污染，垃圾焚烧项目建设可对垃圾进行集中处理，有效减少垃圾填埋场占地问题。同时本项目环保设施的运行保证了外排污染物达标排放，降低了排放量，更为重要的是各项环保措施的实施可以使区域自然环境得到改善，从外部环保效益分析，本项目具有持续环保经济效益。

12.4 环境损失分析

本项目施工过程汇总建筑材料运输车辆途径道路交通噪声，增大了道路两侧的声污染；施工过程中产生的扬尘增加大气中 TSP 的浓度，降低当地的环境空气质量； 施工人员的生活污水、施工泥浆水，处理不当，将影响周围环境质量。

项目建成营运后，项目生产过程中还会产生一定量的废气、污水和噪声以及固体废物，污染物的排放会对区域环境质量产生一定的影响。同时运营期区域垃圾收运车流量将大大增加，汽车尾气的排放量增加，会一定程度增加区域交通噪声和环境空气的污染。一般建设项目的直接环境损失可用环保投资进行货币量化，根据本项目环保投资估算，本项目总投资 25187 万元，预计环保投资为 4100.37 万元，占总投资额的 16.28%。

12.5 环境效益分析

1、采用垃圾焚烧对改善环境卫生状况的意义

“资源化、减量化、无害化”是我国垃圾处理的一项政策，垃圾焚烧为一种相对可取的城市垃圾处理方式。首先，生活垃圾实施焚烧处理后，垃圾焚烧后的炉渣及飞灰体积仅为垃圾的

15～25%和4%左右，实现垃圾的大幅度减量化的要求，释放出大量的垃圾堆放场地；其次，垃圾中大量的有害物质在焚烧炉内经过高温焚烧后， 成为灰烬，其毒性大大降低；第三，垃圾渗滤液是最严重的污染源，如果垃圾经填埋或随意堆填，渗滤液将进入地下水乃至地表水体造成水体污染，雨季时情况更严重。如采用焚烧处理，由于垃圾在垃圾贮坑中贮存时间较短，而且可以避免雨天直接淋洗，垃圾渗滤液产生量将减少，可以直接进入渗滤液处理设施，经处理后达标， 减少对水体的污染。因此垃圾焚烧发电应属于清洁、环保项目。

近几年来，国内已有不少城市建设了垃圾焚烧发电厂，有的已具有了良好的运行经验，产生了可观的环境效益。本项目建设符合我国垃圾处理的政策。

目前，农村生活垃圾大部分都采取就近简易填埋方法进行处置，因此更大程度存在着垃圾污染环境污染的问题。本项目建成后，可有效解决生活垃圾处理问题，保护了生态环境，改善了环境卫生和投资环境。

2、环保治理措施产生的环境效益

通过污染防治措施，拟建项目产生焚烧烟气各类大气污染物排放满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014），NH_3、H_2S 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93）二级标准要求。厂区各设备经采取隔声减振措施后厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准。可见，拟建项目产生的污染物全部达标排放。相较卫生填埋，减少了渗滤液中各类污染物的排放，环境效益明显。

拟建项目建成投入使用后，将给项目拟建址所在区域的环境质量带来一定影响。在保证本次环评提出的各项环保措施和环保投资费用，减少废水排放和废气排放，加强管理，严格有效控制项目运营期产生的各类环境影响因素下，拟建项目不会对项目拟建址所在区域环境带来不良影响。

12.6 小结

综合分析，本项目属于环保公益性工程，本项目建设运行对环境影响的经济损失较小，对地方财税、国民经济、生活质量的提高具有正面效应。本项目的建设可以加快当地生态环境保护步伐，提高当地社会发展进程，带动当地的经济发展。在采取切实可行的环保治理措施后，项目的建设能够实现环境效益、社会效益、经济效益的统一。

第十三章 环境管理与监测计划

13.1 环境管理

项目在建设和运行过程中，会对周围环境造成一定的影响，应建立比较合理的环境管理体制和管理机构，采取相应的环境保护措施减轻和消除不利的环境影响。健全有效的环境管理与监控计划是搞好环境保护工作的基础。环境管理的目的是应用环境科学的理论和实践，对损害或破坏环境质量的人及其活动施加影响，以协调发展与环境保护之间的关系。因此，为确保本项目在施工期、运营期各阶段执行并遵守有关环保法规，建设单位需对环境管理工作予以重视，以确保各项治理措施正常有效地运行。

项目环境保护管理与监控计划包括施工期的环境管理和环境监测制度和运营期的环境管理和环境监测制度，用于指导从项目设计、建设到运营阶段的环境保护工作，同时进行系统的环境监测，了解工程影响区域生态与环境系统变化规律，全面地反映环境质量现状及工程设施运转后环境情况，以验证和复核环境影响的实际情况和环境保护措施的效果，预测其发展趋势，掌握污染源动态，及时发现潜在的不利影响，以便更好地保护环境。及时采取有效的减免措施，为项目环境管理提供依据，更大地发挥工程建设的社会经济效益。

13.1.1 环境管理机构设置

环境管理体系应作为企业管理体系中的一部分，并与之协调统一。项目实施后将成为独立的法人单位，并实行以“一人主管，分工负责；职能部门，各负其责；落实基层，监督考核”为原则，以公司领导为核心，相关职能部门为基础的全员责任制的环境管理体系。使环境管理贯穿于企业管理的整个过程，并落实到企业的各个层次，分解到生产的各个环节，把企业管理与环境管理紧密地结合起来，不但要建立完善的企业管理体系和各总规章制度，也要建立完善的环境管理体系和各总规章制度，使企业的环境管理工作真正落到实处。

由于本工程为改扩建项目，企业已设立了环境管理机构。通过现场调查与建设单位沟通，为加强环境管理和环境监测工作，企业由主管安全环保厂长负责全厂环境管理工作，厂区应设环保管理科，配设 3 名专职环境管理人员负责日常环保监督管理及环保装置的运行管理维护工作。。

13.1.2 环境管理机构职责

环境保护管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本项目的环保工作。其主要职责如下：

1、对项目的环境保护工作实行统一监督管理，贯彻、宣传国家、省及地方的各项环保方针、政策和法律法规，根据厂区的实际情况，编制环境保护规划和实施细则，并组织实施和监督

实行；

2、制定本厂区的环保管理制度、环保技术经济政策、环境保护发展规划和年度实施计划；

3、监督检查本项目执行“三同时”规定的情况，使环境保护工程措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，以保证有效的控制污染，同时与政府生态环境管理单位密切配合，接受各级政府生态环境管理部门的检查和指导；

4、定期进行环保设备检查、维修和保养工作，确保环保设施长期、稳定、达标运转；

5、负责厂区环保设施的日常运行管理工作，制定事故防范措施，一旦发生事故，组织污染源调查及控制工作，并及时总结经验教训；

6、负责对厂区职工进行环境保护教育，不断提高职工的环境意识和环保人员的业务素质，协同州、市生态环境局解答和处理与工程环境保护有关公众提出的意见和问题；

7、做好监控档案，负责向当地生态环境主管部门上报有关环保材料，贯彻生态环境主管部门下达的有关厂区环保工作的任务和要求；

8、组织宣传教育，与企业内部有关部门共同大力普及企业职工的环境法规及环境科学知识，提高职工的环境保护意识。宣传清洁生产理念，协同生产技术部门对生产设施进行技术改造，尽可能将污染控制在生产过程中。

13.1.3 环境管理目标

环境管理的主要目标是：控制污染物排放量，避免污染物对环境的危害。为了控制污染物的排放，应把环境管理渗透到整个厂区的管理中，将环境管理融合在一起，以减少厂区各个环节排出的污染物。

本次环评针对项目特点、环境问题和主要污染物，分别提出了有效的污染防治措施，项目实施期间应认真落实，监督管理环保设施的运行情况，定期监测各污染物的排放浓度以达到预期的效果。

13.1.4 环境管理计划

1、施工期环境管理计划

（1）项目建设单位应与施工单位签订合同，在合同中将建设期环境保护要求列入，并严格执行，从而保证建设期的环境保护措施有效实施；

（2）环境管理机构对建设期环境保护工作全面负责，履行建设期各施工阶段的环境管理职责；

（3）对施工队伍实行职责管理，要求施工队伍按要求文明施工，并做好监督、检查和教育工作；

（4）按照生态环境主管部门的要求和本报告书中有关环境保护对策措施对施工程序和场

地布置实施统一安排；

（5）在项目建设期间，由于需要进行工程基础土方开挖，必然会造成一定程度的水土流失现象，企业应注意做好防范措施，避免造成大面积的水土流失，以减少对环境的影响；

（6）合理布置施工场内的机械和设备，把噪声较大的机械设备布置到远离居民的地点。对于重型施工机械和运输车辆，在建设期间应尽量安排在昼间施工，尽可能不在夜间施工，减少施工噪声和运输噪声对当地居民的影响；如必须在夜间施工（如连续浇筑混凝土），应按有关管理要求办理夜间施工手续，并提前告知周围群众，尽量减少夜间施工噪声的影响。

2、运营期环境管理计划

（1）根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目运行期环境管理规章制度、各种污染物排放指标；

（2）对厂区内的公建设施给水管网、设施设备进行定期维护和检修，确保公建设施的正常运行及管网畅通；

（3）确保废气、废水、固体废物处理系统的正常运行；

（4）绿化能改善区域小气候和起到降噪除尘的作用，对厂区的绿地必须有专人管理、养护。

项目不同工作阶段的环境管理内容详见表 13.1-1。

表13.1-1　改扩建项目各阶段环境管理主要内容

阶段	环境管理工作主要内容
管理机构职能	根据国家建设项目环境管理规定，认真落实各项环保手续，完成各级主管部门对本企业提出的环境管理要求，对本企业内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、监控制，确保环境管理工作真正发挥作用。
设计阶段	1、委托设计单位对项目的环保工程进行设计，与主体工程同步进行； 2、协助设计单位弄清楚现阶段的环境问题； 3、对污染物大的设备应该严格按照环保规范布置在厂区主导风向的下风向； 4、在设计中落实环境影响报告书提出的环保对策措施。
施工阶段	1、严格执行“三同时”制度； 2、按照环评报告中提出的要求，制定建设项目施工环保措施实施计划表，并与当地生态环境部门签订落实计划内的目标责任书； 3、认真监督主体工程与环保设施的同步建设；建立环保设施施工进度档案，确保环保工作的正常实施运行； 4、施工噪声与振动要符合《中华人民共和国环境噪声污染防治法》有关规定，不得干扰周围群众的正常生活和工作。
试运行阶段	1、检查施工项目是否按照设计、环评规定的环保措施全部完工； 2、做好环保设施运行记录； 3、向生态环境主管部门提交试运行申请报告； 4、生态环境主管部门对环保设施进行现场检查； 5、记录各项环保设施的试运转状况，针对出现问题提出完善修改意见； 6、总结试运转的经验，健全前期的各项环境管理制度和运行台账。

生产运行期	1、严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常运行； 2、设立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护， 按照监测计划定期组织进行全厂污染源监测，对不达标环保设施寻找原因，及时处理； 3、加强技术培训，组织企业内部之间技术交流，提高企业内部员工的业务水平，保持内部职工素质稳定； 4、重视群众监督作用，提高企业职工环境意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平； 5、积极配合生态环境主管部门的检查、验收。

13.2 污染源排放清单管理与总量控制

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制度衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号），要求将本项目纳入排污许可管理，核发排污许可证，确保环境影响评价提出的污染防治设施和措施落实落地的重要保障，并参照《排污单位自行监测技术指南 总则》制定了监测计划，要求建设单位做好环保台账记录。

13.2.1 污染源排放清单

表 13.2-1　运营期污染物排放清单

类别	污染物种类		措施	处理后的排放情况		排污口信息	排污口编号	排放标准
	污染源	污染物		排放浓度 mg/m³	排放量 t/a			
废气	焚烧炉	颗粒物	SNCR+SPR+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂吸附+布袋除尘器	8.57	6.53	80m 高的烟囱，内径 1.8m	DA002	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）
		$PM_{2.5}$		42.85	32.67			
		SO_2		60.03	45.76			
		NO_X		196.65	149.9			
		CO		12.58	9.6			
		HCl		3.15	2.4			
		HF		0.197	0.15			
		Hg 及其化合物		0.003	0.0024			
		Cd+Ti		0.006	0.0048			
		Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni		0.354	0.27			
		二噁英类		0.00000008	6.4E-08			
	垃圾储坑	NH_3	负压进焚烧炉	/	135.2kg/a	/	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
		H_2S		/	8kg/a	/	/	
	渗滤液处理系统	NH_3	负压进焚烧炉	/	94kg/a	/	/	
		H_2S		/	3.5kg/a	/	/	
	筒仓	颗粒物	袋式收尘器	/	24kg/a	/	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	飞灰贮存间	NH_3	负压进焚烧炉	/	7.5kg/a	/	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
废水	垃圾	渗滤液	渗滤液处理系统	0	0	回用于生产	/	《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）
	生产辅助系统	冲洗废水						
		循环冷却水排水、锅炉排污水、冷却循环系统排水	/	/	$65m^3/d$	部分回用，部分排至园区管网	/	污染物满足白银银东污水处理厂设计进水水质要求
	办公生活区	生活污水	依托一期隔油池+化粪池	0	0	排至园区管网	/	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）
固体废物	焚烧炉车间	炉渣	渣池间	/	83250	外售资源化利用	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）

		检修废物	危废贮存库暂存	/	0.1	委托有资质的单位处置	/	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
	烟气治理	飞灰	固化后进入飞灰贮存间暂存	/	14648.56	螯合稳定化后运至白银刘川生活垃圾填埋场填埋	/	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
		烟气除尘和飞灰仓顶废布袋	危废贮存库暂存	/	1.2	委托有资质的单位处置	/	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
		在线监测废液	危废贮存库暂存	/	0.5	委托有资质的单位处置	/	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
	渗滤液处理系统	渗滤液处理系统产生的废膜	集中收集	/	0.3	入炉焚烧	/	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
	粉仓除尘	石灰粉仓和复合黏土矿物吸附剂粉仓仓顶废布袋	集中收集	/	0.3	入炉焚烧	/	《一般固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
	除盐水系统产生的废膜和废过滤介质	废过滤介质	集中收集	/	0.5	入炉焚烧	/	
		废膜	集中收集	/				
	垃圾坑恶臭	废活性炭	集中收集	/	1.5	入炉焚烧	/	
	渗滤液处理系统	垃圾渗滤液处理系统污泥	集中收集	/	4811.85	入炉焚烧	/	

13.2.2 环境管理台账

参照《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）、《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则》和《排污许可证申请与核发技术规范 总则》的要求对本项目运行期环境管理台账提出如下要求：

表 13.2-2 环境管理台账记录要求

序号	类别	记录内容	记录频次	记录形式	其他信息
1	基本信息	排污单位基本信息包括排污单位名称、生产经营场所地址、行业类别、法定代表人、统一社会信用代码、环境影响评价审批意见文号、排污权交易文件及排污许可证编号等。	对于未发生变化的基本信息，按年记录1次/年；对于发生变化的基本信息，在发生变化时记录1次。	电子台账+纸质台账	环境管理台账记录保存期限不得少于5年
2	主要生产设施运行管理信息	正常工况：焚烧炉等主要生产设施运行状态：开始时间、结束时间。主要产品产量：名称、产量。3）生产负荷：实际处理量与设计处理能力之比。4）燃料信息：名称、处理（消耗）量、成分分析数据等。	1）运行状态、生产负荷：一般按日或班次记录，1次/日或班次。2）产品产量：连续生产的，按日记录，1次/日。非连续生产的，按照生产周期记录，1次/周期；周期小于1天，按日记录，1次/日。3）燃、辅料：处理量（消耗量）一般按日或班次记录，1次/日或班次。燃料成分分析按照检测批次记录，1次/批。		
		非正常工况：起止时间、污染物排放情况、事件原因、应对措施、是否报告等。	按照工况期记录，1次/工况期。		
3	污染防治设施运行管理信息	正常状况：1）有组织废气防治设施：开始时间、结束时间、是否正常运行、污染物排放情况、排口温度等信息。2）无组织废气控制措施：无组织控制措施运行、检查、维护及时间等信息的记录。3）废水治理设施：开始时间、结束时间、是否正常运行、污染物排放情况等信息。4）工业固体废物产生及处置：工业固体废物产生环节、处置去向等。	按日或班次记录，1次/日或班次。		
		非正常状况：起止时间、污染物排放情况、事件原因、应对措施、是否报告等。	按照非正常状况期记录1次/非正常状况期。		
4	监测记录信息	记录监测内容：包括排放标准以及其他环境管理要求中涉及的废气、废水污染源和污染物。记录排污单位有组织废气、无组织废气和废水监测点位、主要监测指标和最低监测频次；监测结果：有组织废气排放口：记录排放口编号、监测日期、监测时间、废气排放口标态干烟气量（Nm^3/h）、氧含量（%）、各污染物的监测结果（mg/m^3）；无组织废气排放口：记录监测点位、监测日期、监测时间、各污染物浓度（mg/m^3）；废水排放口：记录监测点位、监测日期、监测时间、各监测指标值。	发生监测时进行记录		
5	其他环境管理信息	记录一般工业固体废物名称、代码、类别、物理性状、产生环节、去向（自行贮存、自行利用/处置、委托贮存/利用/处置） 记录危险废物名称、代码、危险特性、物理性状、产生环节、去向（自行贮存、自行利用/处置、委托贮存/利用/处置）	按日或班次记录，1次/日或班次。		

13.2.3 信息公开

现有工程白银市生活垃圾焚烧发电项目已在厂区门口设置有白银三峰环保发电有限公司公开信息电子屏，改扩建项目信息公开依托现有工程公开信息电子屏。

信息公开内容及方式按照《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部 部令第24号）及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发〔2013〕81号）、《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令第736号）、《排污许可管理办法》（生态环境部部令第7号）、《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ1205-2021）、《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）执行。公开信息如下：

1、基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式、生产地址、联系方式、以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

2、排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

3、防治污染设施的建设和运行情况；

4、建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

5、突发环境事件应急预案；

6、季度、半年及年度排污许可证执行报告中相关内容；

7、其他应当公开的环境信息。

13.3 环境监测计划

13.3.1 监测目的和要求

1、监测目的

掌握污染动态，检验环境保护设施的运行效果，为可能出现的污染事故提供预期警报，并为设备维修提供依据。另外，通过资料累积可以为以后的环境管理提供宝贵的依据。

2、监测要求

拟建项目自行监测根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）、《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ1205-2021）、《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）中的要求，对拟建项目排污污染物及周围的环境质量状况进行动态监测。

3、监测内容

根据拟建项目的具体情况，需要监测的内容包括环境质量监测和污染物排放监测。

①环境质量监测：包括大气环境质量监测、地表水环境质量监测、地下水环境质量监测、声环境质量监测。

②污染物排放监测：包括烟气污染物监测、无组织监测、废水排放口监测、厂界噪声监测等。

13.3.2 环境监测机构

《建设项目环境保护设计规定》第 59 条规定："对环境有影响的新建、扩建项目应根据项目的规模、性质、监测任务、监测范围设置必要的监测机构或相应的监测手段。本项目可委托有资质环境监测单位完成。

13.3.3 自行监测计划

1、污染物排放监测

运营期污染源监测的监测根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017） 和《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）以及《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）要求进行。

表 13.3-1　运营期大气污染物监测计划

监测内容	监测位置	监测项目		监测频率	排污口类别	排放口编号	执行排放标准
有组织废气	焚烧炉排气筒	温度、废气量、颗粒物、SO_2、NO_x、HCl、CO		在线监测	主要排放口	DW002	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）
		废气量、汞及其化合物、Cd+T1、Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni		1 次/月			
		二噁英类	正常工况	1 次/年			
			超标工况	每季度 1 次，连续 4 次达标后可恢复至 1 年 1 次			
	厂界	NH_3、H_2S、臭气浓度、颗粒物		1 次/季度	上风向厂界 1 处、下风向厂界 2 处	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
《污染源自动监控设施运行管理办法》（环发[2008]6 号）要求：污染源自动监控设施的维修、更换，必须在 48 小时内恢复自动监控设施正常运行，设施不能正常运行期间，要采取人工采样监测的方式报送数据，数据报送每天不少于 4 次，间隔不得超过 6 小时。							

表 13.3-2　运营期废水污染物监测计划

监测内容	监测位置	监测项目	监测频率	排污口类别	排放口编号	执行排放标准
渗滤液	渗滤液处理设施进出口	流量、pH、COD、BOD_5、SS、TP、NH_3-N、总硬度、As、Cd、Pb、Cr 等等	1 次/季度	/	/	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）表 2 标准

表 13.3-3　运营期固体废物污染物监测计划

环境要素	监测项目		监测点位	监测频率	控制指标
固废	炉渣	热灼减率	/	1次/周	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及2019年修改单
	飞灰	二噁英类	/	1次/6个月	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）表1标准
		重金属浸出浓度（包括总汞、总铜、总锌、总铅、总镉、总铍、总钡、总镍、总砷、总铬、六价铬、总硒）	/	1次/d	

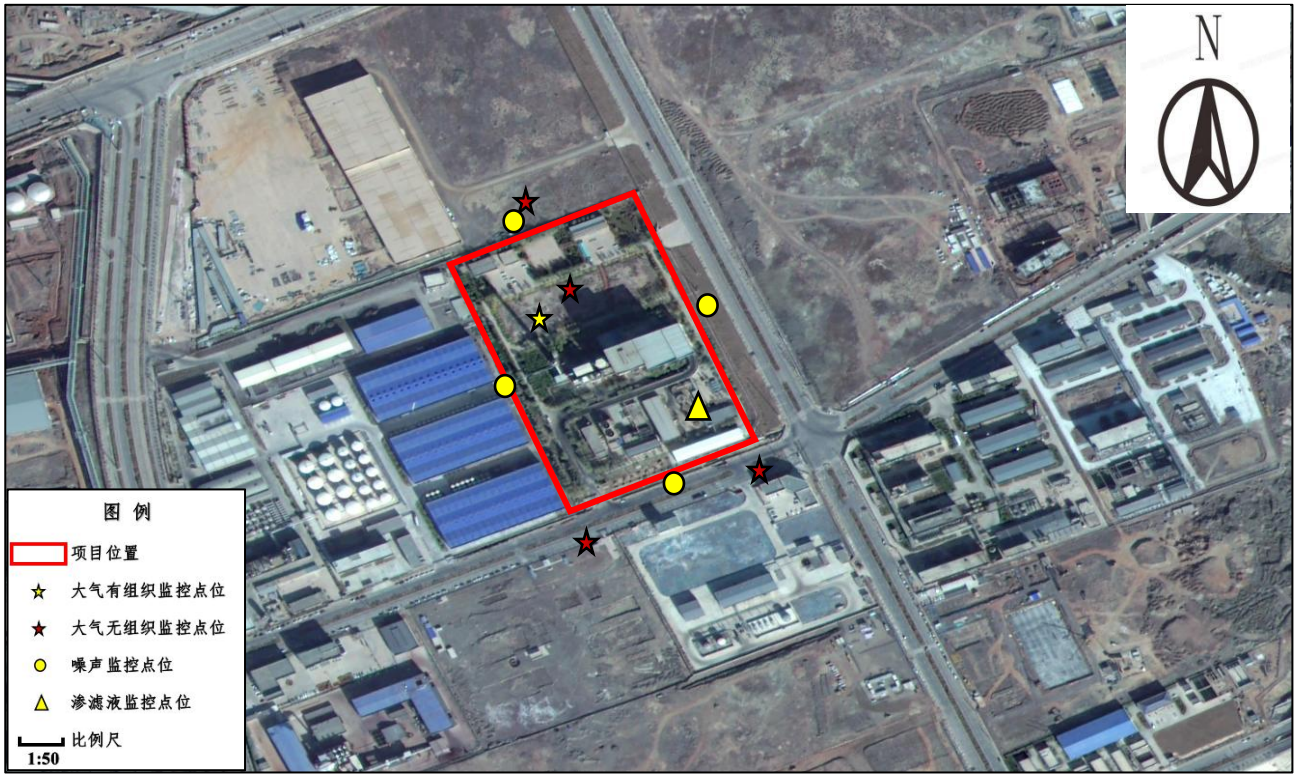


图 13.3-1　项目运营期排放监测位置关系图

2、环境质量监测

改扩建项目建成后环境质量监测纳入现有工程环境质量监测计划体系，现有工程环境质量监测依据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的要求制定对周围的环境质量状况动态监测。现有工程环境质量监测计划如下：

表 13.3-4 大气环境质量监控计划

环境要素	监测项目	监测点位	监测频率	控制指标
大气环境	NO_X、Hg、Cd、Pb、As	场区下风向	1次/年	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	Mn、NH_3、H_2S、HCl		1次/年	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D
	Ni		1次/年	《大气污染物综合排放标准详解》
	二噁英类		1次/年	日本环境标准
	臭气浓度		1次/年	/

表 13.3-5 地下水环境质量监控计划

环境要素	监测项目	监测点位	监测频率	控制指标
地下水	pH值、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氰化物、氟化物、铬（六价）、挥发性酚类、粪大肠菌群、砷、汞、镉、铜、锌、铅、铁、锰等	3口（上游、侧游和下游各1口）	1次/年	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准

表 13.3-6 声环境质量监测计划

监测内容	污染源	监测项目	监测频率	执行排放标准
噪声	厂界	L_d、L_n	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准

表 13.3-7 土壤环境质量监控计划

监测内容	监测点位	监测项目	监测频率	执行标准
土壤	项目厂区	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、二噁英类	1 次/年	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）



图 13.3-2 项目环境质量监测位置关系图

后期运行过程中须根据《环境监管重点单位名录管理办法》第十条要求，若当地行政主管部门根据土壤污染防治需要确定本项目为重点监控单位，须按照《重点监控单位土壤污染隐患排查指南（试行）》编制土壤污染隐患排查报告，并按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）制定土壤和地下水环境监测方案，经审查通过后再行实施，监测报告审查通过后结果向社会公开。

3、在线监测要求

（1）焚烧炉工况在线监测

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014），本项目安装 1 套焚烧炉运行工况在线监测装置，监测结果依托现有工程厂区门口电子显示屏进行公示并与当地环境保护行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网，焚烧工况监测指标应至少包括烟气中的一氧化碳和炉膛内的焚烧温度。

（2）烟气在线监测装置

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014），本项目焚烧炉 1 根烟囱安装 1 套烟气在线监测装置，并按照《污染源自动监控管理办法》进行校对，在线监测结果监测结果依托现有工程厂区门口电子显示屏进行公示并与当地环境保护行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网，烟气在线监测指标包括：烟气中的一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氯化氢。

为配合生态环境行政主管部门监督性监测，需按 GB/T16157 的要求设置永久采样孔及排污口标志，并在采样孔的正下方约 1m 处设置不小于 $3m^2$ 的带护栏的安全监测平台，并设置永久电源（220V）以便放置采样设备，进行采样操作。对生活垃圾焚烧厂运行企业排放废气的采样，应根据监测污染物的种类，在规定的污染物排放监控位置进行；有废气处理设施的，应在该设施后监测。排气筒中大气污染物的监测采样按照 GB/T16157、HJ/T397 或 HJ 75-2017 的规定进行。

4、监测数据管理

本项目要求对监测数据制定数据台账，建立档案，并抄送有关生态环境主管部门，对于常规监测部分应进行公开，此外，如果发现了污染和破坏问题要及时进行处理、调查并上报生态环境主管部门。

（1）在监测过程中，如发现某参数有超标异常情况，应分析原因并上报生态环境主管部门，及时采取改进生产或加强污染控制的措施；

（2）建立合理可行的监测质量保证措施；保证监测数据客观、公正、准确、可靠、不受行政和其它因素的干预；

（3）定期（月、季、年）对监测数据进行综合分析，掌握废气、污水达标排放情况，并向生态环境主管部门按《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则》和《排污许可证申请与核发技术规范总则》要求做出书面报告。

（4）建立监测资料档案。

13.4 排污口规范化管理

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。根据国家、省、市环保主管部门的有关要求，拟建项目废气等排放口必须实施排污口规范化。通过对排污口规范化，促进企业加强管理和污染治理，有利于加强对污染的监督管理，逐步实现污染物排放口的科学化，定量的管理，改善环境质量。

13.4.1 排污口立标管理原则

（1）向环境排放污染物的排污口必须规范化。

（2）排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

（3)各污染物排放口,应按国家《环境保护图形标志》(15562.1-1995)与(GB15562.2-1995)规定设置国家环保部统一制作的环境保护图形标志牌。

（4）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。

（5）各排气筒设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。废气净化设施的进出口均设置采样口。

（6）在固定噪声源风机对厂界噪声影响最大处设置环境保护图形标志牌。

（7）固体废物储存场所要有防火、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。

（8）项目建设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， 如需变更的需报环境监理部门同意并办理变更手续。

13.4.2 排污口的技术要求

（1）排污口位置须合理确定，依据环监【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，应按照《污染源监测技术规范》的要求进行设置，设置在除尘器等废气排放口，污水处理设施出水口、厂区污水排放口等位置。

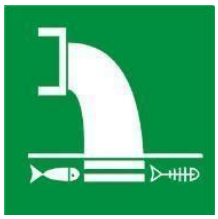
13.4.3 排污口立标管理

根据国家标准《环境保护图形标志排放口（源）》和国家环保总局《排污口规范化整治

要求（试行）》的技术要求，企业所有排放口，包括水、气、声、固体废物，必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置。

排污口的规范化要符合环境监理部门的有关要求。项目建设单位各污染物排放口标志，应按照《环境保护图形标志—排放口》（15562.1-1995）、《环境保护图形标志—固体废物储存（处置）场》（15562.2-1995）及《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）等的规定，设置环保部统一制作的环境保护图形标志牌，具体如下表所示。

表 13.4-1　环境保护图形标志一览表

名称	提示图形符号	警告图形符号
污水排放口		
废气排放口		
噪声排放源		
一般固体废物		
危险废物		

13.4.5 排污口建档管理

（1）要求使用国家环保局统一印刷的《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与档案。

13.5 固废管理要求

13.5.1 一般固废管理要求

对项目复合黏土矿物吸附剂、脱酸剂、脱硝剂喷入量、焚烧飞灰固化/稳定化螯合剂等烟气净化用消耗物资、材料应当实施计量并计入台账。

13.5.2 危险固废管理要求

（1）应按 GB15562.2 设置警示标志及环境保护图形标志。

（2）危险废物应当使用符合标准的容器分类盛装，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装；禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签。

（3）装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。

（4）建立检查维护制度，定期检查维护挡土墙、导流渠等设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行；详细记录入场固体废物的种类和数量以及其他相关资料并长期保存，供随时查阅。

（5）当贮存设施因故不再承担新的贮存、处置任务时，应予以关闭或封场，同时采取措施消除污染，无法消除污染的设备、土壤、墙体等按危险废物处理，并运至正在营运的危险废物处理处置场或其它贮存设施中。关闭或封场后，应设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时应注意的事项，并继续维护管理，直到稳定为止。监测部门的监测结果表明已不存在污染时，方可摘下警示标志，撤离留守人员。

（6）拟建项目产生的固体废物产生量、拟采取的处置措施及去向应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定向白银市环保局申报，填报危险废物转移联单，按要求对本项目产生的固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

13.6 竣工验收

13.6.1 验收调查条件

（1）建设项目的主体工程完工后，其配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时投入生产或者运行，根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》进行验收。

建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料齐全；

（2）环境保护设施及其它措施等已按批准的环境影响报告书的要求建成或者落实，环境

保护设施经试运行检测合格，其防治污染能力适应主体工程的需要；

（3）环境保护设施安装质量符合国家和有关部门颁发的专业工程验收规范、规程和检验评定标准；

（4）具备环境保护设施正常运转的条件，包括：经培训合格的操作人员、健全的岗位操作规程及相应的规章制度，原料、动力供应落实，符合交付使用的其他要求；

（5）污染物排放符合环境影响报告书和设计文件中提出的标准及核定的污染物排放总量控制指标的要求；

（6）环境监测项目、点位、机构设置及人员配备，符合环境影响报告书和有关规定的要求。

13.6.2 验收范围

（1）与本项目有关的各项环境保护设施，包括为污染防治和保护环境所建成或配套的工程、设备、装置和监测手段，各项生态保护设施等；

（2）本环评报告书和可研、设计文件提出的应采取的其他各项环保措施。

表 13.6-1　拟建项目环境污染防治措施竣工验收清单

治理项目	治理措施	数量或规模	验收要求
废气治理措施	“SNCR+SPR 脱硝+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂吸附+布袋除尘器除尘”烟气净化系统	1 套	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）
	80m 高烟囱（DA002）	1 根	
	现有工程新增 SPR 脱硝系统	1 套	
	烟气在线监测系统	1 套	
	垃圾储坑和渗滤液处理系统恶臭收集系统	1 套	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准
	卸料大厅抽吸风机+气幕机负压系统	1 套	
	检修及事故状态下的恶臭气体活性炭处理设施+40m 排气筒（DA004）	1 套	
	灰仓、石灰仓、复合黏土矿物吸附剂粉仓等粉状原料仓顶除尘器	4 套	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
废水治理	渗滤液处理系统	1 套	是否按要求建设
	渗滤液收集池	1 套	
地下水（土壤）污染防治	对垃圾贮坑、灰渣库、渗滤液收集池、飞灰贮存间等进行重点防渗	分区防渗	满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)和本环评要求
	对主厂房（除垃圾储坑、渣坑外）、低浓度废水处理系统、除盐水系统等进行一般防渗		
噪声治理	对厂区高噪声源空压机、水泵、风机等采取隔声、消声、管道外壳阻尼等措施	/	厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
固体废物治理	飞灰贮存间	1 座	是否按要求设置
	生活垃圾收集桶	/	
环境风险防范	渗滤液收集池防渗地沟和防渗截水沟	/	是否按要求建设
	飞灰贮存间设围堰和截排水沟	/	
	制定环境风险应急预案	/	是否制定环境风险事故应急预案
环境管理	制定环境管理制度、排污口规范化管理制度、环境管理台账、环境监测计划、排污信息公开等	/	是否实施执行

第十四章 总量控制

拟建项目本着“清洁生产”的原则，采用成熟、可靠的污染物治理措施，确保污染物达标排放和污染总量控制目标的实现。按照国家及省、市生态环境主管部门要求的总量控制目标，结合项目所处地理位置、当地环境质量现状水平、工程污染物排放特点，确定拟建项目各环境要素的污染物总量控制因子。

改扩建项目环境空气污染物的总量控制指标为NOx：149.9t/a，改扩建后全厂NOx总量指标为328.7t。

经白银市生态环境局协调指导，本项目主要污染物排放量置换来源于中材甘肃水泥有限责任公司《窑头、窑尾、水泥磨、煤磨主排放口超低排放改造项目》NOx总量中调剂解决。

核算过程依据《主要污染物总量减排核算技术指南（2022年修订）》、《关于推进实施水泥、焦化行业超低排放改造的通知》(甘环发[2024]55号)中超低排放标准，依据中材甘肃水泥有限责任公司2023年在线监测年报表估算本项目减排量中工业NOx深度治理的公式计算，氮氧化物减排量计算如下：

$$R_{治理} = \sum_{i=1}^{n} R_{治理i}$$

$$R_{治理i} = （C_{i前} \times Q_{i前} \times T_{i前} - C_{i后} \times Q_{i后} \times T_{i后}） \times 10^{-9}$$

式中：R治理一企业实施深度治理形成的NOx减排量，吨；

R治理i一第i个生产线或工序实施深度治理形成的NOx减排量，吨；

Ci前—第i个生产线或工序实施深度治理前的NOx设计排放浓度，毫克/立方米；

Qi前-第i个生产线或工序实施深度治理前的设计烟气排放量，立方米/小时；

Ti前-第i个生产线或工序实施深度治理前的设计年生产时间，小时；

Ci后—第i个生产线或工序实施深度治理后的NOx设计排放浓度，毫克/立方米；

Qi后-第i个生产线或工序实施深度治理后的设计烟气排放量，立方米/小时；

Ti后一第i个生产线或工序实施深度治理后的设计年生产时间，小时。

经计算，中材甘肃水泥有限责任公司《窑头、窑尾、水泥磨、煤磨主排放口超低排放改造项目》NOx减排量为682.94t/a。

改扩建项目NOx排放量为149.9t/a。根据《白银市建设项目主要污染物总量指标跨区域替代审核登记表》，白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目主要污染物NO_X排放量中的91.63t/a跨区域来源于中材甘肃水泥有限责任公司《窑头、窑尾、水泥、煤磨主排放口超低排放改造项目》NO_X总量中调剂解决，剩余58.27t/a来源于白银三峰环保发电有限公司现有工程“以新带老”措施后废气污染物氮氧化物的消减量。根据《白银市生活垃圾焚烧发电

改扩建项目环境影响评价报告书》，现有工程“以新带老”措施后废气污染物氮氧化物的消减量为 65.04t/a。削减所得氮氧化物总量满足该项目新增排放总量的需求。

白银三峰环保发电有限公司作为控制污染物排放责任的主体单位，在项目建设完成前将确保各项措施落实到位，运行期间严格按照环境影响报告书及环评批复要求进行控制，保证污染物排放浓度及排放总量符合标准要求。

第十五章 结论与建议

15.1 结论

15.1.1 项目概况

为实现一般工业固废及污泥无害化、资源化、减量化，提高经济效益，白银三峰环保发电有限公司决定投资 25187 万元，拟在白银国家高新技术产业开发区白银市生活垃圾焚烧发电项目预留场地基础上，对入炉物料进行调整，掺烧一般工业固体废物和市政污泥，实施“白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目”。

建设单位根据现有工程生活垃圾焚烧现状及远期进行测算，确定生活垃圾、入炉焚烧量为 438t/d，剩余 62/d 的焚烧量分配给一般工业固体废物和污泥。改扩建项目严格掺烧比例，一般工业固体废物掺烧比例不超过设计入炉物总量的 8.4%，生活污水处理厂干化污泥掺烧比例不超过设计入炉物总量 4%，总掺烧比例不超过设计入炉物料总量的 12.4%。建设单位通过调整一般工业固废和污泥的掺烧量，确定本次掺烧比例为生活垃圾：一般工业固体废物：市政污泥=21.9:2.1:1，故改扩建项目生活垃圾焚烧炉掺烧一般工业固体废物设计处理规模为：42t/d；掺烧污泥设计处理规模为：20t/d。

15.1.2 符合性分析

1、产业政策符合性分析

拟建项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“四十三条环境保护与资源节约综合利用中第二十款之规定，即‘城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程’”。因此，本项目属于国家鼓励类项目，符合国家产业政策。

2、与其他政策和规划的符合性

根据分析，本项目的建设与《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》、《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》、《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件》、《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》、《甘肃省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019-2030）》、等政策和规划的相关要求。

本项目符合国土空间规划和用途管制要求。

15.1.3 总平面布置合理性分析

根据道路布置、工艺流程，改扩建工程主厂房布置位于厂区的主生产区，主要包括主厂房、中控楼、库房等。垃圾接收大厅位于生产区的东侧，垃圾运输车辆由厂区西南侧的物流

出入口进入后，在地磅处计量，然后向东利用原有主厂房栈桥，一期主厂房卸料大厅末端新建栈桥进入改扩建工程主厂房卸料大厅，卸货完成后原路返回。

改扩建工程汽机房紧贴布置在原一期汽机房西侧预留场地上。

改扩建工程工业清水池紧贴改扩建工程烟囱布置。

综上分析，本项目厂区总平面布置总体合理。

15.1.4 区域环境质量现状

1、环境空气质量现状调查与评价

（1）达标区判断

白银市 2024 年 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度分别为 30ug/m^3、20ug/m^3、50ug/m^3、27ug/m^3；CO24 小时平均第 95 百分位数为 1.4mg/m^3，O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 138ug/m^3；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，环境空气质量为达标区。

（2）特征污染因子补充监测

根据监测结果，本项目 TSP、铅及其化合物（以 Pb 计）、镉及其化合物（以 Cd 计）、汞及其化合物（以 Hg 计）、砷及其化合物（以 As 计）、铬及其化合物（以 Cr 计）、氟化物等特征污染物浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；氨、硫化氢、氯化氢等特征污染物浓度监测结果均满足《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要求；二噁英类满足日本环境质量标准。

2、地下水环境质量现状

由监测结果可知：上游监测点位地下水环境中硫酸盐、氟化物检测结果均超标，最大超标倍数分别为 1.06、0.68。下游监测点位地下水环境中硫酸盐、氟化物检测结果均超标，最大超标倍数分别为 0.148、0.53；侧游监测点位地下水环境中总硬度、硫酸盐、氟化物检测结果均超标，最大超标倍数分别为 0.78、2.47、0.6。

超标原因分析：

①银东园区所在新近系碎屑岩类孔隙裂隙潜水地处丘陵及山区，是现状基本没有受到工业、农业等人类工程活动污染或影响的地段，监测因子硫酸盐、总硬度、氟化物均出现超标，反映了该类水形成的环境背景条件，是气候干旱、地下水补给径流排泄条件滞缓、地下水富水性贫乏等条件的反映，也是以溶滤溶解作用为主的水化学类型的反映。

②第四系松散岩类孔隙潜水中硫酸盐、总硬度、氟化物等超标，反映了与新近系孔隙裂

隙潜水具有相似或统一的补给径流排泄形成环境条件的特点；该类水中超标最为严重的氨氮化合物和亚硝酸盐，可能是该类地下水主要接受来自上游灌溉水入渗补给受到农业化肥污染和大沙河工业和生活污水入渗污染等原因，同时也与该地区气候干旱、地下水补径排条件差、地下水径流循环滞缓、以氧化环境为主的地下水形成环境有关。

③在混合型潜水的监测孔中，硫酸盐、总硬度、氟化物出现超标，由于上部第四系潜水的富水性和补径排循环速度远大于新近系孔隙裂隙潜水，因此，混合型潜水中测出的超标因子与第四系潜水的结果相似，更多的反映了第四系潜水的特点。。

3、声环境质量现状

由监测结果可知，项目区域声环境质量均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，拟建项目区域声环境质量良好。

4、土壤环境质量现状

根据监测结果可知，项目区各监测点位监测因子均满足《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，拟建项目区域土壤环境质量现状良好。

15.1.5 环境影响与污染防治措施

1、大气环境影响及污染防治措施

本项目通过严格控制“3T+E”燃烧技术+SNCR+SPR+干法反应器+复合黏土矿物吸附剂吸附+布袋除尘进行达标处理，焚烧烟气通过 1 根 80m 高烟囱排放。

本项目恶臭气体主要产生于生活垃圾焚烧线（垃圾贮坑、渗滤液沟道间及渗滤液收集池、上料坡道、卸料大厅）产生的恶臭，主要采取以下措施：

（1）针对垃圾贮坑中垃圾堆存期间产生的恶臭废气主要是硫化氢和氨，还可能存在其它类恶臭废气，垃圾贮坑实行严格的密闭设计，垃圾卸料大厅采用风幕门，卸料大厅形成负压，可有效降低恶臭向外扩散。

（2）焚烧炉一次风通过在垃圾贮坑上方抽吸，使垃圾贮坑周围形成一定负压，尽量避免恶臭气体的无组织扩散，焚烧炉二次风拟从主厂房即焚烧间抽吸，以减少焚烧间的恶臭气体排放。

（3）垃圾贮坑卸料门加装感应式自动门，这样可将大部分臭气关闭在垃圾贮坑内，以避免其外逸。建设单位须对密封设施进行定期检查，及时更换破损的密封件，以防止臭气外逸。

（4）焚烧炉正常运行时生活垃圾焚烧线（垃圾池、渗滤液沟道间及渗滤液收集池、上料坡道、卸料大厅）产生的恶臭经过收集进入焚烧炉焚烧处理。

（5）厂区内及周边加强绿化设计，选择一些耐酸，对硫化氢等恶臭废气有一定的吸附作用的植被作为绿化树种。

（6）要求垃圾运输车辆应采用符合技术要求的后装压缩式垃圾运输车，运输车须密闭且有防止垃圾渗滤液滴漏的措施。采用密封型的车辆，运输过程应严禁敞开，禁止一些破损车辆从事垃圾收集运输作业，减少运输途中的恶臭废气的跑冒现象；另外在垃圾收集上，建议服务范围内环卫部门能够不断完善和提高垃圾的收集水平，在垃圾中转站设置垃圾压缩等，也能从一定程度上降低恶臭废气散发；垃圾运输车辆厂区卸料后对车辆进行冲洗。

（7）垃圾上料坡道采用封闭式布置，并对厂区引桥和道路进行冲洗。

（8）合理优化和制定垃圾运输的路线，尽量避开人群密集的居住区、村庄等。根据设计并结合项目实际情况，垃圾贮坑采取以上工程措施后可收集处理99%的恶臭气体，根据预测，本项目向外环境扩散的恶臭气体污染物叠加背景值后能满足环境标准要求，且厂界达标，措施可行。

（9）焚烧炉正常运行时，处理车间关键密闭单元、空间面源采用负压收集方式，将各处理设施、空间面源产生的臭气集中，离心风机输送至电厂垃圾库焚烧。正常情况下臭气负压收集至电厂焚烧炉焚烧。

综上，本项目运营期废气采取措施后能实现达标排放，敏感目标处能满足相应的环境质量标准要求，对环境空气以及环境敏感目标的影响很小，措施可行。

2、地表水环境影响分析及废水污染防治措施

项目渗滤液采取“预处理+UASB+硝化反硝化+外置式UF+STRO+RO”组合处理工艺措施后出水水质中重金属达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）表2中重金属限值要求。常规污染因子满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水水质标准限值。

循环冷却排水回用于出渣机用水、飞灰螯合用水、冲洗用水以及道路洒水，剩余部分排至白银银东污水处理厂处理。

本项目废污水妥善处理，不直接外排至地表水体，对地表水环境基本无影响。

3、地下水环境影响分析及地下水污染防治措施

为防止土壤污染，要求按照源头控制、分区防控、污染监控、应急响应原则确定污染防治措施。将除过重点防渗区、一般防渗区、厂区空地、道路等均划分为简单防治区。将主厂房、除盐水系统车间、低浓度废水处理系统车间区划分为一般污染防治区。将垃圾储坑、渣坑、渗滤液收集池、飞灰固化暂存间划分为重点污染防治区。

采取以上措施后，本项目对环境影响极小，其措施可行。

4、声环境影响分析及噪声污染防治措施

厂内主要噪声源有汽轮机、发电机、汽轮发电机冷却风机、鼓风机、引风机、空压机、大功率水泵等机械设备噪声，噪声源强 80~120dB（A）。通过加装隔声罩壳，设进风口消声器，并采取管道外壳阻尼设施，设置减震基座和软接头等控制措施降低噪声影响。

本环评选用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）推荐的工业噪声预测模式进行预测，根据预测，本项目建成以后对厂界四周噪声贡献值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准要求。

5、固体废物治理措施

项目所产生的固体废物主要有生活垃圾、焚烧炉渣、除盐水系统产生的废膜和废过滤介质、废活性炭、污泥、石灰粉仓和复合黏土矿物吸附剂粉仓废布袋、废脱硫剂、渗滤液处理系统产生的废膜、飞灰、检修废物、在线监测废液、废布袋。

生活垃圾焚烧炉渣属于一般固体废物，外售资源化利用；飞灰属于危险废物，飞灰采用螯合剂进行螯合处理，螯合后的飞灰在贮存间稳定。螯合稳定化后的飞灰经检测符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中生活垃圾焚烧飞灰入场要求后运往白银市生活垃圾填埋处置；飞灰仓仓顶以及烟气净化除尘废布袋、在线监测废液和检修废物属于危险废物，依托现有工程危废暂存间暂存，委托有危废处置单位处置；除盐水系统产生的废膜和废过滤介质、废活性炭、污泥、石灰粉仓和复合黏土矿物吸附剂粉仓废布袋、废脱硫剂、渗滤液处理系统产生的废膜及生活垃圾全部进入焚烧炉焚烧。

综上，项目运营期固体废物采取措施后对环境影响很小。

6、土壤环境影响分析及防治措施

根据大气污染物扩散情况，假设污染物全部沉降至某一地块，服务年限内累积情形进行土壤增量预测，预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量采用大气环境影响预测中正常工况下最大落地浓度。预测结果显示，在上述工况下，排入大气环境的 Hg 及其化合物、二噁英类沉降对土壤均较小，预测叠加结果各因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）标准，本项目实施后所排放的特征污染物对厂界外土壤环境的影响在可接受范围内。

7、垃圾运输影响及防治措施

垃圾运输车辆全部采用密闭式车辆，且设有渗滤液收集池，因此可减少臭气对周边环境的影响，要求加强运输管理以及运输人员教育，降低垃圾运输过程中环境风险影响。

8、环境风险影响分析及风险防范措施

本项目主要环境风险事故包括沼气柜中的甲烷泄漏等引起的火灾、爆炸事故等造成的环

境风险。

针对泄漏环境风险事故，本环评要求进行分区防渗，设围堰等措施，同时配备泡沫设备，灭火后围堰内带有储罐或设备中泄漏出的易燃或有毒物质经管道排入渗滤液调节池，进入渗滤液处理系统进行处理；本项目运营期发生环境风险事故的概率极低，通过采取以上环境风险防范措施，可将其风险事故后果降至可接受程度。

15.1.6 清洁生产与循环经济

本项目为生活垃圾焚烧处理，协调处置污泥和一般固废，并利用焚烧烟气余热发电，实现生活垃圾的减量化、无害化和资源化处理，其自身产生的生活垃圾、废水处理系统产生的污泥经脱水后送至焚烧炉作焚烧处理，拟建项目废污水经过处理后分质回用到各用水环节，焚烧炉渣暂存在炉渣间，最终外售综合利用于建材原料，本项目通过垃圾焚烧余热利用发电上网，实现生活垃圾有效处置的同时将垃圾生物质能转化为电能，在垃圾综合利用以及厂区内循环利用方面均具有较好的经济效益。

15.1.7 污染物总量控制

改扩建项目环境空气污染物的总量控制指标为 NOx：149.9t/a，改扩建后全厂 NOx 总量指标为 328.7t。

15.1.8 环境影响经济损益

本项目总投资 25187 万元，预计环保投资为 4100.37 万元，占总投资额的 16.28%。该项目本身是一项环保项目。项目建成后，可以减少污染物的排放，余热利用生产的电能能够降低燃煤的消耗，进一步保护环境和资源，具有良好环境效益和经济效益。

15.1.9 环境管理与监控

本环评要求建设单位制定严格的环境管理制度，记录环境保护台账，安装燃烧工况以及污染物排放自动监测系统，并参照《排污单位自行监测技术指南固体废物焚烧》、《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》进行自行监测，本项目纳入排污许可管理，核发排污许可证，确保环境影响评价提出的污染防治设施和措施落实落地的重要保障。

15.1.10 公众参与

按照《建设项目环境影响评价公众参与办法》要求，采取了网络公示的方式，项目于 2023 年 11 月 3 日在全国建设项目环境信息公示平台进行了第一次公示。公示内容主要为建设项目名称及概况、建设项目的建设单位的名称和联系方式、承担评价工作的环境影响评价机构的名称和联系方式、环境影响评价的工作程序和主要工作内容、征求公众意见的主要事项和公众提

出意见的主要方式。

按照《建设项目环境影响评价公众参与办法》要求，于2024年3月8日在全国建设项目环境信息公示平台进行了第二次公示，于2024年3月26日、3月27日在白银日报同步进行了第二次公示，并于2024年3月26日在项目所在地以张贴公告的形式进行了第二次公示。公示期间环评报告书完成征求意见稿，公示内容主要为环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径、公众提出意见的起止时间。

公示发布之日起10个工作日内与建设单位或环评单位联系，反馈对本项目在环保方面的意见和建议。

公众参与的调查结果基本上可以如实反映出评价区域内大多数居民对变更项目的看法和建议，根据对项目所在区域进行公众调查的结果来看，公示期间未收到公众反馈意见。

15.1.11 综合结论

白银市生活垃圾焚烧发电改扩建项目符合国家产业、能源政策及清洁生产要求，项目选址符合当地城乡规划和总体发展规划。项目拟建区域环境现状质量良好，符合“三线一单”要求，无制约本项目建设的重大环境要素。项目建设将循环经济理念贯穿始终，环境、经济和社会效益显著。严格执行设计、环评和相关法规要求，保证污染物达标排放，将环境影响降至可接受程度。在严格执行“三同时”制度条件下，从环境保护角度衡量，本环评认为该建设项目环保可行。

15.2 建议

（1）严格执行“三同时”制度，要把本环评报告书中提出的各项污染治理措施落实到位切实保护好项目区周边环境；

（2）加强环境管理，增强环境意识，成立环境管理机构，配合当地环保部门做好本企业的环境管理、验收、监督和检查工作，并按本环评报告书中的要求认真落实环境监测计划。

（3）项目应有专门机构和专业人员负责环境保护工作，加强对各项环境设施的日常维护，保证各环保设施的正常运行。