

西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电

联产项目污泥掺烧技术改造项目

环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：西咸新区北控环保科技发展有限公司

编制单位：信电综合勘察设计研究院有限公司

二〇二六年三月

目录

第一章 概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 建设项目的特点.....	2
1.3 环境影响评价的工作过程.....	2
1.4 分析判定相关情况.....	3
1.4.1 产业政策符合性分析.....	3
1.4.2 与相关规划、政策符合性分析.....	3
1.5 关注的主要环境问题及环境影响.....	18
1.6 报告书主要结论.....	18
第二章 总则.....	20
2.1 编制依据.....	20
2.1.1 法律法规文件.....	20
2.1.2 地方有关法规.....	22
2.1.3 技术导则与规范.....	22
2.1.4 项目依据.....	23
2.2 环境影响识别与评价因子筛选.....	24
2.2.1 环境影响识别.....	24
2.2.2 环境影响评价因子筛选.....	24
2.3 环境功能区划.....	25
2.3.1 环境空气功能区划.....	25
2.3.2 声环境功能区划.....	25
2.3.3 生态环境功能区划.....	25
2.4 环境评价标准.....	26
2.4.1 环境质量标准.....	26
2.4.2 污染物排放标准.....	29
2.5 评价工作等级及评价范围.....	31
2.5.1 评价工作等级.....	31
2.5.2 评价范围.....	42

2.6 环境保护目标.....	46
第三章 建设项目工程分析.....	49
3.1 现有项目基本情况.....	49
3.1.1 现有工程概况.....	49
3.1.2 现有工程建设内容.....	50
3.1.3 现有工程建设规模及产品方案.....	55
3.1.4 现有工程设备清单.....	56
3.1.5 现有工程主要原辅材料及能源消耗.....	59
3.1.6 劳动定员及工作制度.....	60
3.1.7 现有工程污染物排放及达标情况.....	60
3.1.8 现有工程总量控制及环境卫生防护距离.....	86
3.1.9 存在问题及以新带老措施.....	87
3.1.10 现有工程主要污染物排放量.....	87
3.2 本项目工程概况.....	88
3.2.1 项目基本情况.....	88
3.2.2 建设内容.....	88
3.2.3 建设规模的确定.....	97
3.2.4 建设规模及产品方案.....	98
3.2.5 设备清单.....	99
3.2.6 主要原辅材料及能源消耗.....	100
3.2.7 公用工程.....	100
3.2.8 平面布置.....	101
3.2.9 工作制度和劳动定员.....	103
3.2.9 入炉掺烧物质情况.....	103
3.2.10 掺烧配比方案.....	106
3.2.11 污泥处置方案比选.....	108
3.2.12 掺烧可行性分析.....	111
3.2.13 焚烧炉稳定运行的保证措施.....	113
3.2.14 相关平衡.....	114
3.2.15 技改项目与现有工程的依托可行性.....	115

3.3 项目工程分析.....	119
3.3.1 施工期工艺流程.....	119
3.3.2 施工期污染源分析.....	119
3.3.3 工艺流程及产污环节.....	120
3.3.4 运营期污染源强核算.....	121
3.3.5 污染物排放量汇总.....	144
第四章 环境现状调查与评价.....	146
4.1 自然环境概况.....	146
4.1.1 地理位置.....	146
4.1.2 地形、地貌.....	146
4.1.3 气候气象.....	148
4.1.4 水文水系.....	149
4.1.5 水文地质.....	150
4.1.6 生态环境.....	158
4.2 环境现状监测与评价.....	159
4.2.1 环境空气质量现状监测与评价.....	159
4.2.2 地下水环境现状监测与评价.....	161
4.2.3 声环境质量现状监测与评价.....	165
4.2.5 土壤环境质量现状监测与评价.....	165
第五章 环境影响预测与评价.....	177
5.1 施工期环境影响分析与评价.....	177
5.2 运营期环境影响分析与评价.....	177
5.2.1 大气环境影响预测与分析.....	177
5.2.2 地表水环境影响分析.....	190
5.2.3 地下水影响预测与分析.....	193
5.2.4 声环境影响分析.....	194
5.2.5 固体废物影响分析.....	199
5.2.6 土壤环境影响分析.....	200
5.2.7 生态环境影响分析.....	207
5.2.8 环境风险评价.....	209

5.2.9 碳排放环境影响分析	218
第六章 环境保护措施及其可行性论证	221
6.1 施工期污染防治措施	221
6.2 运营期污染防治措施及其可行性论证	221
6.2.1 大气污染防治措施可行性分析	221
6.2.2 废水污染防治措施	226
6.2.3 噪声环境影响保护措施	227
6.2.4 地下水污染防治措施可行性分析	227
6.2.5 固体废物处置措施可行性分析	228
6.2.6 土壤污染防范措施	232
第七章 环境影响经济损益分析	234
7.1 环保投资估算	234
7.2 环境经济损益分析	234
7.2.1 环境效益分析	234
7.2.2 社会效益分析	235
7.3 分析结论	235
第八章 环境管理与监测计划	236
8.1 环境管理	236
8.1.1 环境管理机构的设置	236
8.1.2 环境管理职责	236
8.1.3 环保制度建设	237
8.2 污染物排放管理要求	237
8.2.1 环境监测目的	237
8.2.2 环境监测机构	237
8.2.3 环境监测计划	237
8.2.4 信息记录和公开	240
8.3 污染物总量控制	241
8.4 排污许可	241
8.5 环保设施竣工验收及污染物排放清单	242
第九章 环境影响评价结论	243

9.1 项目概况.....	243
9.1.1 项目概况.....	243
9.1.2 产业政策及相关规划、选址的符合性分析.....	243
9.1.3 环境质量现状.....	243
9.1.4 环境影响评价.....	244
9.1.5 环境管理与监测计划.....	246
9.1.6 公众意见采纳情况.....	246
9.2 结论与建议.....	246
9.2.1 总结论.....	247
9.2.2 要求与建议.....	247

附件：

- (1) 《委托书》；
- (2) 现有项目环评批复、验收手续；
- (3) 排污许可证；
- (4) 应急预案备案表；
- (5) 焚烧炉用回喷机构专利证书；
- (6) “三线一单”生态环境管控单元对照分析报告；
- (7) 飞灰综合利用三方协议；
- (8) 监测报告；

附表：

建设项目环评审批基础信息表。

第一章 概述

1.1 项目背景

西咸新区生活垃圾无害化处理项目位于西咸新区秦汉新城正阳街办张良路1399号，项目服务范围包括西咸新区（包括秦汉新城、空港新城、沣东新城、泾河新城）、西安市经开区等的生活垃圾；项目日处理生活垃圾3000t/d，年处理量100万t/a；建设4条750t/d生活垃圾焚烧线（4台机械炉排炉型垃圾焚烧炉，单台处理能力为750t/d，年运行小时数8000h）；配2台30MW抽凝式汽轮发电机组，年发电量 3.19×10^8 kWh（上网售电 2.552×10^8 kWh，厂内用电 6.38×10^7 kWh），年对外供热量 59.24×10^4 GJ。

西咸新区北控环保科技发展有限公司西咸北控项目自2020年6月23日通过全厂72+24试运行以来，机组运行平稳。但近几年西安市生活垃圾产生量大大低于预期的13000t/d，据调查，西安区域产生生活垃圾量约9000t/d，而五座垃圾焚烧发电厂设计规模为12750t/d，康恒灞桥项目投产后，西咸北控项目生活垃圾供应量明显下降。

为提高效益，有效利用产能，西咸项目亟需扩展燃料来源及种类。目前西安周边污水处理厂众多，生活污水处理所产生污泥协同处置是西咸北控项目提升产能及效益的一个理想选择。

西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目污泥掺烧工程于2024年3月建设完成#3、#4炉污泥喷烧设备及系统安装，并经2024年5月28日完成调试验收，达到了喷烧污泥300t/d的设计目标。

根据西安市重污染天气应急要求，各炉窑协同处置停产，高峰期污泥每日可达850吨左右；为了进一步协助政府应急处置冬防期污泥处置工作。2024年12月对#3、#4炉污泥喷烧系统进行升级技改，在原仓泵等基础上，对锅炉喷泥位置、喷枪、除杂器、注膜器、压缩空气等进行改造，达到了喷烧污泥600t/d的设计目标（仅做调试实验，实际后期运行为喷烧污泥300t/d）。为了突破#3、#4炉因停炉检修造成无法进行污泥焚烧的现有瓶颈问题，达到#1、#2炉可同时喷烧污泥目的，本次需对#1、#2炉进行增加建设污泥喷烧设备及系统，实现4条焚烧线污泥焚烧目标。

本项目拟建设一套处理量为600t/d的污泥储存和输送系统（技改前23年环

评已评价建设一套处理量为 300t/d 的污泥储存和输送系统，并于 2024 年 4 月进行验收，本次技改再此基础上增加一套 600t/d 的污泥储存和输送系统），技改后污泥处理能力为 900t/d，依托现有的 1#-4#焚烧炉，依托厂区现有焚烧炉烟气作为干化热源，将湿污泥（污水处理厂 80%污泥含水率有一定波动，一般为 75%-85%之间，设计污泥含水率为 82.6%，后文均以“湿污泥”简称）干化至含水率 32%，干化后的入炉污泥量为 112.75t/d。技改后厂区燃料掺烧比例为生活垃圾 2769.7t/d、污泥（含水率 32%）230.3t/d，干化污泥掺烧比例为 7.68%。保证现有 4 台 750t/d 机械炉排炉式垃圾焚烧炉的处理规模不增加，掺烧后现有厂区的发电量不增加。

1.2 建设项目的特点

（1）本掺烧项目不新增用地，仅在综合主厂房内部建设湿污泥仓及配套提升设备，不改变厂区平面布置，焚烧设备均为现有、无新增环保设施。

（2）本次技改后，现有 1-4#焚烧炉均掺烧污泥，4 台焚烧炉掺烧设计规模一致，均为单炉为：生活垃圾 692.4t/d、湿污泥为 225t/d。

（3）本次技改湿污泥采用高压柱塞式泵喷射至焚烧炉第一烟道喉部，采用烟道热量将污泥焚烧，80%含水率湿污泥水分瞬间大量气化蒸发，落至炉膛后水分约 32%左右，故本次按照 32%污泥计容。

（4）本次技改仅接收生活污水处理厂含水率 80%污泥，湿污泥经干化后，干化污泥掺烧比例为 7.68%。依托现有 1-4#焚烧炉，现有生产设施和污染治理措施均不变，仅改变燃料构成。掺烧后垃圾组分与现有生活垃圾组分类似，没有发生较大变化，掺烧后提高了烟气热量利用率，达到节能降耗的目的。

（5）本次技改项目废气依托现有烟气净化工艺；渗滤液和生活污水与现有工程维持一致，经厂区渗滤液处理站深度处理后回用，不外排；各类固体废物与现有工程一致，未新增固废种类。

1.3 环境影响评价的工作过程

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》和《建设项目环境保护管理条例》，该项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业 89 生物质能发电：生活垃圾发电（掺烧生活垃圾发电的

除外)；污泥发电(掺烧污泥发电的除外)”和“四十七、生态保护和环境治理业 103 一般工业固体废物(含污水处理污泥)、建筑施工废弃物处置及综合利用：一般工业固体废物(含污水处理污泥)采用填埋、焚烧(水泥窑协同处置的改造项目除外)方式的”，环境影响评价形式为编制环境影响报告书。

为此，西咸新区北控环保科技发展有限公司于 2025 年 11 月 18 日委托我公司承担该项目的环境影响评价工作，委托书见附件 1。接受委托后，我公司立即组织专业技术人员对项目现场进行了踏勘和调查，并进行了如下工作：对相关的国家和地方法律法规、发展规划和环境功能区划、技术导则和相关标准、建设项目依据、项目规划方案和其他有关技术文件进行了研究；调查收集、监测了评价区域环境质量现状资料；在对项目和现状资料分析研究的基础上，对本项目进行了环境质量现状评价；根据污染源强和环境现状资料，对本项目进行了环境影响预测，评价了项目的环境影响；根据项目的环境影响、法律法规、规定和标准的要求，提出了减少环境污染的环境管理措施和工程措施。在以上工作的基础上，编制完成了《西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目污泥掺烧技术改造项目环境影响报告书》。

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策符合性分析

根据中华人民共和国国家发展改革委令《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，对照第一类鼓励类项目“四十二、环境保护与资源节约综合利用第 3 项“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”。本项目属于鼓励类项目。不属于《陕西省投资限制类产业指导目录》中项目；不属于《市场准入负面清单(2025 年版)》禁止准入类。

综上所述，本项目符合国家当前的产业政策和地方产业政策。

1.4.2 与相关规划、政策符合性分析

1.4.2.1 与相关规划符合性分析

本项目与《西咸新区秦汉新城分区规划》及规划环评的符合性分析见下表，本项目在规划中的位置见图 1.4-1，规划用途为垃圾处理厂，本项目符合规划。

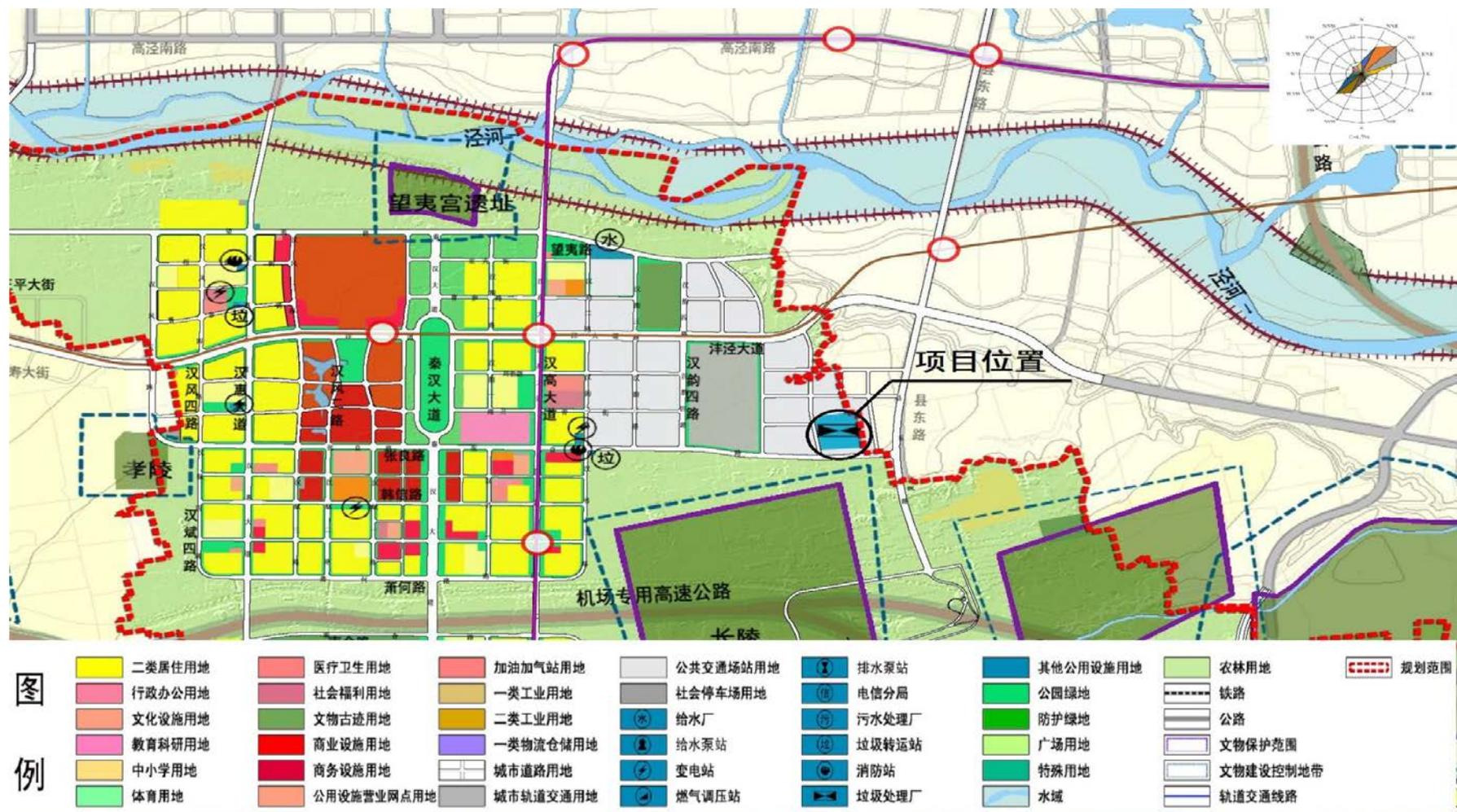


图 1.4-1 本项目在《西咸新区秦汉新城分区规划》中的位置

本建设项目与相关规划符合性分析见表 1.4-1。

表1.4-1 项目与相关规划协调性分析

序号	名称、审查机关等	规划要求（摘录）	本项目情况	相符性
1	《西咸新区秦汉新城控制性详细规划》，西咸新区开发建设管理委员会，陕 西 咸 发〔2018〕10 号	(2) 垃圾处理设施规划 近期生活垃圾处理充分利用咸阳市已建的垃圾卫生填埋场。规划范围内的垃圾处理设施包括：咸阳生活垃圾填埋场、咸阳建筑垃圾再生利用厂和咸阳医疗废物处置中心。远期，综合考虑垃圾处理的发展趋势，建设秦汉环保小镇，处理规模为 3700 吨/日，主要处理模块有分拣中心、生活垃圾焚烧发电、建筑垃圾再生利用、医疗废物处置、生活干湿发酵、厨余垃圾处理等	本项目依托项目为规划建设的生活垃圾无害化处理项目。本项目为环境基础设施建设项目，能够帮助解决西咸新区及周边污水处理厂污泥去向问题，技改后增加污泥协同处置量，提升项目经济性。	符合
2	《陕西省西咸新区—秦汉新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》	在建西咸新区生活垃圾无害化处理项目，日处理生活垃圾 3000t/d，年处理量 100 万 t/a；建设 4 条 750t/d 生活垃圾焚烧线（4 台机械炉排炉型垃圾焚烧炉，单台处理能力为 750t/d，配 2 台 30MW 抽凝式汽轮发电机组。		符合
3	《陕西省西咸新区—秦汉新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》审查意见，陕西省西咸新区生态环境局，陕 西 咸 环 函〔2019〕24 号	规划区位于关中平原（距离西安 100 公里范围内），不宣布局大气污染物排放量大、排放污染物类型复杂的项目。		符合

1.4.2.2 与相关条例、规范符合性分析

本项目与相关条例、政策符合性分析情况见表 1.4-2。

表1.4-2 与相关条例、政策符合性分析表

序号	相关规划	规划要求（摘录）	本项目情况	相符性
1	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》陕 政 办 发〔2021〕25 号	推广污泥集中焚烧无害化处理和资源化利用，取缔非法污泥堆放点。到 2025 年，地级以上城市污泥无害化处理处置率达到 95%上，其他市县达到 80%上。	本次技改依托现有垃圾焚烧炉处理城市污泥。能够帮助解决西咸新区及周边污水处理厂污泥去向问题。	符合
2	《西安市“十四五”生态环境保护规划》	加强污泥安全处置与综合利用，将污泥处理处置设施纳入污水处理设施建设规划，新建污水处理厂应同步配套建设污泥处置设施，对非法	本次技改依托现有垃圾焚烧炉处理城市污泥。技改后增加污泥协同处置量，有助于	符合

序号	相关规划	规划要求（摘录）	本项目情况	相符性
		污泥堆放点一律予以取缔；加快污泥减量化、无害化、资源化处置设施建设，积极探索城镇污水处理厂污泥减量化、无害化、资源化途径。到 2025 年，污泥无害化处理率达到 95% 以上。	提高秦汉新城及周边区域污泥无害化处理率。	
3	《西咸新区“十四五”生态环境保护规划》	第三节加强固体废物污染治理防治 持续推进“无废城市”试点建设。结合新区创新城市发展方式，创新体制机制，优化固体废物管理制度体系，持续完善“无废城市”建设试点实施方案、指标体系及任务清单、垃圾分类管理目录、清洁能源技术推广、运行方案和监管制度，不断完善垃圾处置基础设施建设，注重固废资源化产业链的打造，优化固废资源化利用方式，深入开展固废污染防治宣传教育，引领绿色生产生活。逐步打造系统化的西咸新区“无废城市”建设、运行管理思路与模式，为全省“无废城市”建设提供西咸样板。	现有项目原料为西咸新区及周围区县生活垃圾，本次技改项目掺烧生活污水处理厂污泥。本次技改污泥掺烧属于高含水率污泥焚烧的创新技术。	符合
4	《西咸新区总体规划（2016—2030年）》修编	工业固体废物综合利用率达到 90%；危险废物依法得到安全处置；生活垃圾无害化处理率达到 100%。	本次技改项目在保证优先处理生活垃圾后，掺烧生活污水处理厂污泥，增加污泥处理去向，有效提高西咸新区污泥处理率	符合
5	《西咸新区垃圾固废设施专项规划》（2016-2030）	规划中提出建设秦汉环保小镇，建设内容为生活垃圾焚烧发电项目	本项目依托项目为规划建设的生活垃圾无害化处理项目。本次技术改造不增加生活垃圾焚烧发电规模。	符合
6	《西安市空气质量达标规划（2023—2030年）》	加快垃圾焚烧厂余热供热改造，2025 年 10 月底前，周边配套供热管网建设到位且周边有集中用热需要的生活垃圾焚烧厂，可作为周边区域供热的热源之一。	西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目作为秦汉新城集中供热热源，本项目技改项目保证了的原料供应，有助于垃圾焚烧发电项目能够满负荷运转，使之能够充分利用垃圾焚烧企业热能。减少秦汉新城项目周边化石能源消耗。	符合

本次技改项目符合西咸新区城市的总体规划、土地利用规划及环境卫生专

项规划；符合《城市环境卫生设施规划规范（GB50337-2003）》《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2009）》对选址的要求。

本项目与相关规范、规章和标准符合性分析见表 1.4-3：

表1.4-3 项目与相关规范、规章和标准符合性分析一览表

序号	名称	规范等要求（摘录）	本项目情况	相符性
1	《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)》	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。	本次技改项目污泥掺烧采用与生活垃圾混合焚烧的方式，入炉干污泥量为 230.3t/d，生活垃圾入炉量为 2769.7t/d，最大质量之比为 1:12<1:4，符合其要求。	符合
2	《污泥无害化处理和资源化利用实施方案》（发改环资〔2022〕1453 号）	优化处置结构	依托厂区现有的生活垃圾焚烧设施协同焚烧处置生活污水处理设施产生的污泥，现有工程各项污染物均达标排放。	符合
		<p>（三）规范污泥处理方式。鼓励采用厌氧消化、好氧发酵、干化焚烧、土地利用、建材利用等多元化组合方式处理污泥。</p> <p>（六）有序推进污泥焚烧处理。有效利用本地垃圾焚烧、火力发电厂、水泥窑等窑炉处理能力，协同焚烧处置污泥，同时做好相关窑炉检修、停产时的污泥处理预案和替代方案。污泥焚烧处置企业污染物排放不符合管控要求的，需开展污染治理改造，提升污染治理水平。</p>		符合
3	《固体废物处理处置工程技术导则》	厂（场）址的选择应符合城市总体规划、区域环境保护专业规划、环境卫生专业规划及国家有关标准的要求，应符合当地的大气污染防治、水资源保护和自然生态保护要求，并通过环境影响评价。	依托现有的生活垃圾焚烧发电项目，厂址选择符合城市总体规划、区域环境保护专业规划、环境卫生专业规划及国家有关标准的要求，并已通过环境影响评价。	符合
		<p>焚烧适用于处理可燃、有机成分较多、热值较高的固体废物，如城市生活垃圾、农林固体废物等。</p> <p>焚烧处置工程应采用成熟可靠的技术、工艺和设备，并运行稳定、维修方便、经济合理、管理科学、保护环境、安全卫生。焚烧系统应保证足够的辅</p>	依托现有生活垃圾焚烧炉，掺烧性质与生活垃圾接近的污泥，现有厂区设置有 4 台焚烧炉。焚烧炉烟气排气筒高度 80m。	符合

序号	名称	规范等要求（摘录）	本项目情况	相符性
		助燃料供应。		
4	《陕西省大气污染防治专项行动方案（2023—2027年）》（陕发〔2023〕4号），2023年3月23日	2025年10月底前，建成大唐杨凌热电厂替代杨凌、武功、兴平等周边地区燃煤、燃气供热项目，大唐宝鸡二电厂向宝鸡供热管网项目，渭南市、铜川市向西安市、咸阳市供热的“引热管网”项目，渭南市建成区供热基本由热电联产电厂、工业余热、垃圾焚烧发电替代项目，将西安垃圾焚烧厂作为周边集中供热主要热源，加快配套供热管网建设。宝鸡市、渭南市淘汰管网覆盖范围内的供热燃煤锅炉，原有燃煤、燃气供热锅炉用于调峰备用。	西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目作为秦汉新城项目所在区域周边集中供热热源，本项目技改项目保证了的原料供应，有助于垃圾焚烧发电项目能够满负荷运转，使之能够充分利用垃圾焚烧企业热能。减少秦汉新城项目周边化石能源消耗。	符合
5	《西安市大气污染防治专项行动方案（2023-2027）》（市字〔2023〕32号），2023年4月3日	加快垃圾焚烧发电供热改造。2025年10月底前，各垃圾焚烧发电企业全部作为周边区域供热主要热源，完善配套供热管网建设。		符合
6	《西咸新区大气污染防治专项行动方案（2023—2027年）》（陕西咸党发〔2023〕4号），2023年4月18日	加快垃圾焚烧发电供热改造。充分利用垃圾焚烧企业热能，完善相关配套管网建设，加快推进西咸新区能源绿岛供热项目建设，2023年供暖季前，项目一期建成投用。2025年10月底前北控环保科技发展有限公司作为周边区域供热主要热源。加强与鄠邑区协调对接，推动中节能（西安）环保能源有限公司余热供热相关事宜。	西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目作为秦汉新城项目所在区域周边集中供热热源，本项目技改项目保证了的原料供应，有助于垃圾焚烧发电项目能够满负荷运转，使之能够充分利用垃圾焚烧企业热能。减少秦汉新城项目周边化石能源消耗。	符合
7	《秦汉新城大气污染防治专项行动方案(2023-2027年)》（秦汉字〔2023〕15号），2023年4月24日	加快垃圾焚烧发电供热改造。充分利用垃圾焚烧企业热能，完善相关配套管网建设，配合推进西咸新区能源绿岛供热项目建设，2023年供暖季前，项目一期建成投用。2025年10月底前北控环保科技发展有限公司作为周边区域供热主要热源。		符合

序号	名称	规范等要求（摘录）	本项目情况	相符性
8	国家发展改革委能源局关于印发《促进生物质能供热发展指导意见》的通知，发改能源〔2017〕2123号	到 2020 年，生物质热电联产装机容量超过 1200 万千瓦，生物质成型燃料年利用量约 3000 万吨，生物质燃气(生物天然气生物质气化等)年利用量约 100 亿立方米，生物质能供热合计折合供暖面积约 10 亿平方米，年直接替代燃煤约 3000 万吨。到 2035 年，生物质热电联产装机容量超过 2500 万千瓦，生物质成型燃料年利用量约 5000 万吨，生物质燃气年利用量约 250 亿立方米，生物质能供热合计折合供暖面积约 20 亿平方米，年直接替代燃煤约 6000 万吨。		符合
9	《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）	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。	本次技改项目不会改变厂区布局及处理规模，项目不在禁止污染类项目选址的区域。	符合
		第五条 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。 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>2秒，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	项目现有焚烧炉运行稳定，采用“3T+E”控制法使生活垃圾在焚烧炉内充分燃烧，主要技术性能指标满足炉膛内焚烧温度>850℃，炉膛内烟气停留时间>2秒，焚烧炉渣热灼减率<5%。	符合

序号	名称	规范等要求（摘录）	本项目情况	相符性
		(Excess-Air).		
		<p>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。</p>	<p>厂区进行“清污分流、雨污分流”，废水全部处理后回收利用，不外排。</p>	符合
		<p>第八条 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。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。</p> <p>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。</p>	<p>烟气净化工艺流程的选择符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90)等相关要求，四台焚烧炉对应四个排气筒，采用集束式排气筒。污染物排放浓度满足《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》(DB61/1830-2024)要求。排气筒高度 80m 满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485)要求。生活垃圾装卸、贮存设施、渗滤液收集和处理设施等采取了密闭负压措施。臭气通过焚烧炉高温处理。事故工况臭气通过备用设备处理，处理满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554)要求后排放。</p>	符合
		<p>第九条 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</p>	<p>厂内自建渗滤液处理站，处理达到厂内回用要求后回用。设置一座事故池。废水均不外排。厂区进行了分区防渗，</p>	符合

序号	名称	规范等要求（摘录）	本项目情况	相符性
		<p>条件和要求后排放。若通过污水管网或者采用密闭输送方式送至采用二级处理方式的城市污水处理厂处理，应当满足GB18485标准的限定条件。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。</p> <p>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。</p>	<p>垃圾池、飞灰暂存间、柴油储罐、污水处理站、事故池、危废贮存库等均进行了重点防渗。</p>	
		<p>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。</p>	<p>本项目焚烧飞灰处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889)进入西安市固体废弃物综合处置场填埋处置或交由有资质的单位综合利用。产生的污泥和浓缩液全部入炉焚烧。</p>	符合
		<p>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</p>	<p>根据现场调查，工程依托的现有工程已设置的300m环境防护距离内无居民点分布，且防护距离范围内未规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，并在厂区南侧设置了70m宽的防护绿地。</p>	符合

序号	名称	规范等要求（摘录）	本项目情况	相符性
		境影响的措施		
		<p>第十五条 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和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。</p> <p>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计入台账。</p> <p>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</p>	<p>企业已制定污染源自行监测方案，并按方案要求进行了例行监测计划。</p> <p>每个烟囱均设置了烟气在线监测装置，每年进行比对。监测因子包括颗粒物、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、二氧化硫、炉膛温度，数据均可在生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据公开平台查看。</p> <p>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、材料均有台账记录。</p> <p>企业已制定周边环境自行监测方案，并按方案要求进行了例行监测计划。</p>	符合
		<p>十七条 按照相关规定要求，针对项目的建设不同阶段，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</p>	<p>厂区入口设置电子显示屏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。排污许可平台可查询自行监测环境信息。</p>	符合

序号	名称	规范等要求（摘录）	本项目情况	相符性
10	《城镇污水处理厂污泥处理处置技术规范》（DB61/T 1571-2022）	4.2 污泥处理处置方式的选择 4.2.2 污泥所在地附近具有热电厂或垃圾焚烧厂的，宜采用焚烧。	本项目为生活垃圾焚烧发电厂协同处置生活污水处理设施产生的污泥。	符合
		4.3 区域处置方式推荐 4.3.1.1 西安市推荐顺序依次为焚烧或建材利用、土地利用、填埋。	本项目位于西咸新区，采用生活垃圾焚烧协同处置生活污水处理设施产生的污泥。	符合
11	《国家发展改革委等部门关于加强县级地区生活垃圾焚烧处理设施建设的指导意见》（发改环资〔2022〕1746号）	（二十）科学开展固废综合协同处置。推广园区化建设模式，在具备条件的县级地区建设静脉产业基地，鼓励开展辖区内生活垃圾与农林废弃物、污泥等固体废物协同处置，实现处理能力共用共享，提升项目经济性。对没有焚烧处理能力的县级地区，可在确保稳定处理的基础上按照相关政策要求利用水泥窑协同处置生活垃圾。	依托现有生活垃圾焚烧炉，掺烧性质与生活垃圾接近的污泥，实现了现有工程处理能力共用共享，提升项目经济性。	符合
12	《重点行业二噁英污染防治技术政策》（环境保护部公告2015年第90号）	（二）本技术政策所涉及的重点行业包括：铁矿石烧结、电弧炉炼钢、再生有色金属（铜、铝、铅、锌）生产、废弃物焚烧、制浆造纸、遗体火化和特定有机氯化工产品生产等。	本次技改依托项目为生活垃圾焚烧项目，属于二噁英重点行业。	符合
		源头削减：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。	生活垃圾入炉前进行充分混合后熟化，降低含水率，提高入炉生活垃圾热值。	符合
		过程控制：废弃物焚烧应保持焚烧系统连续稳定运行，减少因非正常工况运行而生成的二噁英。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℃，危险废物焚烧炉二燃室的温度应不低于 1100℃，烟气停留时间应在 2.0 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。	根据设计参数，炉内温度控制在 850℃～1000℃，烟气停留时间大于 2 秒，干烟气氧含量≥6%，采用“3T+E”控制法。	符合
		末端治理：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	烟气中二噁英去除采用活性炭喷射+高效布袋除尘器进行处理	符合

序号	名称	规范等要求（摘录）	本项目情况	相符性
		术进行处理。		
13	《土壤污染源头防控行动计划》（环土壤〔2024〕80号）	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。	本项目属于排放涉镉等重金属的大气环境重点排污单位，现有项目已将排放口和周边土壤环境的重金属监测纳入例行监测计划。已编制突发环境事件应急预案，采取了有效的风险防范措施。	符合
14	《西安市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》（市政办发〔2023〕4号）	重点解决建筑垃圾治理、厨余垃圾资源化利用、农业废弃物全量利用、一般工业固废资源化利用、危险废物规范化管理等关键领域的突出问题，加快补齐相关治理体系和基础设施短板，持续提升固体废物综合治理能力。	本项目为生活垃圾焚烧发电厂掺烧处理污泥，有利于提升固体废物综合治理能力。	符合
		全面推进市政污泥资源综合利用。通过推广焚烧发电厂掺烧协同处理、气化热解、建材利用和生物堆肥利用等方式，督促市政污泥产生企业扩展污泥综合利用途径。针对不同地域的污泥因地制宜进行处理处置，从设计、运维、管理等方面提升污泥综合利用水平。	本项目依托现有生活垃圾焚烧热电联产项目掺烧处理污泥，实现固废的综合利用。	符合
15	《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14号）	提升全过程无害化水平。加强大宗工业固体废物无害化预处理，降低贮存填埋量和环境污染风险。因地制宜确定生活垃圾处理方式，合理布局建设生活垃圾焚烧处理设施，鼓励在确保安全稳定运行前提下，协同处置城镇污水处理厂污泥和工业固体废物。新建生活垃圾焚烧项目应同步落实飞灰处理途径，逐步减少飞灰填埋量。优化污泥处理处置结构，压减填埋规模。	本项目依托现有生活垃圾焚烧炉，协同处置城镇污水处理厂污泥。环评建议企业优化生活垃圾焚烧飞灰处置去向，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。	符合
16	《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	（六）严格管控危险废物填埋处置。逐步降低填埋处置量。强化危险废物填埋处置环境监管，逐步限制通过利用、焚烧等处理方式可减量的危险废物直接填埋。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，		符合

序号	名称	规范等要求（摘录）	本项目情况	相符性
	号)	鼓励有条件的地区率先实现生活垃圾焚烧飞灰零填埋。		

1.4.2.3与“三线一单”对照分析

根据陕西省生态环境厅文件陕环办发【2022】76文件，《陕西省“三线一单”生态环境分区管理应用技术指南》：环境影响评价（试行）通知，进行建设项目与“三线一单”生态环境分区管控符合性分析，采用一图、一表、一说明的形式表达。

(1) 一图

本项目位于生态环境管控的重点管控单元，与环境管控单元对照分析见图1.4-2。

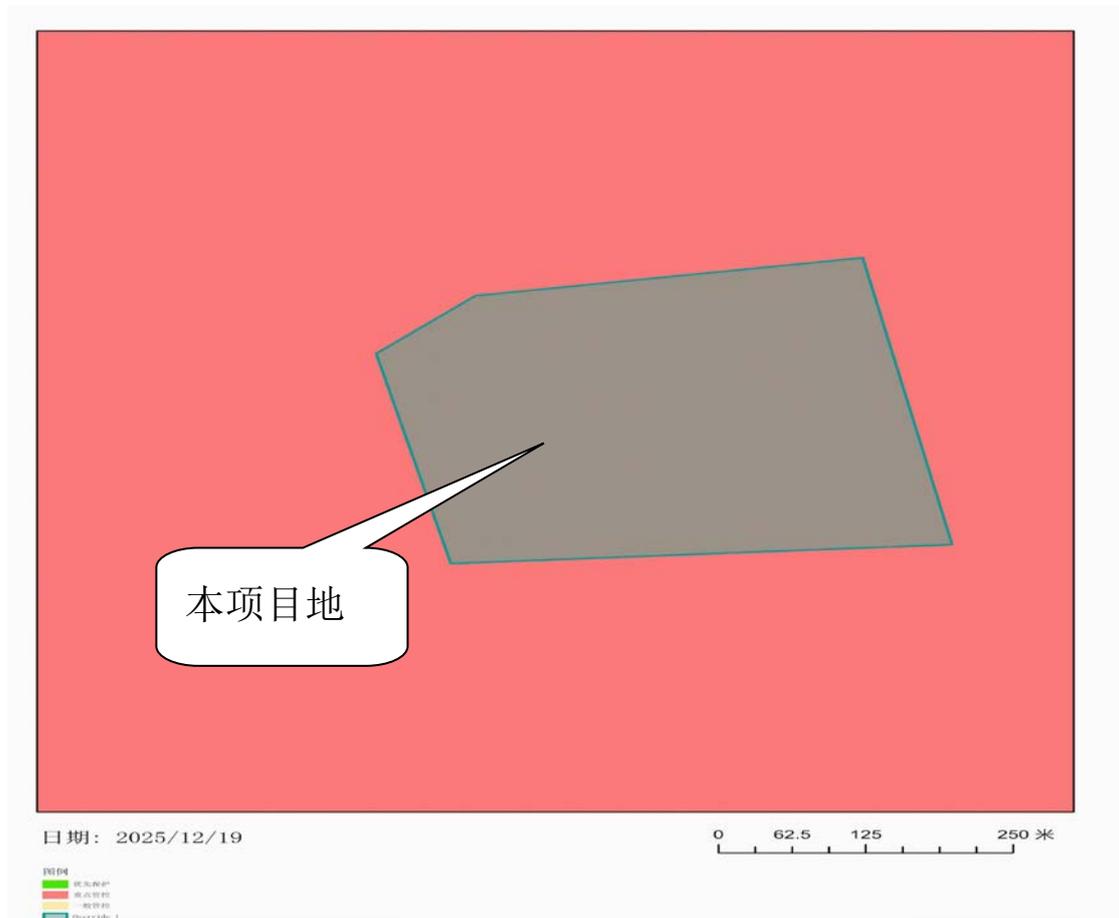


图 1.4-2 本项目与环境管控单元对照分析示意图

(2) 一表

本项目与环境管控单元管控要求见表 1.4-4。

表1.4-4 本项目与环境管控单元管控要求符合性分析表

环境管控单元名称	市	区县	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	面积/长度	本项目情况说明	相符性
陕西省咸阳市渭城区重点管控单元5（西咸新区）	咸阳市	渭城区、泾阳县	大气环境布局敏感重点管控区、水环境城镇生活污染重点管控区、高污染燃料禁燃区	空间布局约束	大气环境布局敏感重点管控区：1.严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新规定的，从其规定）。2.推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。	10990m ²	1.本项目不属于《陕西省“两高”项目重点管理范围（2025年版）》中的行业项目。2.本项目不涉及。	符合
				污染物排放管控	大气环境布局敏感重点管控区：1.加快电源结构调整，减少煤电占比。加快天然气储气设施建设步伐。2.鼓励将老旧车辆和非道路移动机械替换为清洁能源车辆。推进新能源或清洁能源汽车使用。持续开展储油库、油罐车、加油站油气回收专项检查。水环境城镇生活污染重点管控区：1.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造。全省黄河流域城镇生活污水收集处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。2.城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用，建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。3.污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的，合理确定管控要求，确保达到相应污水再生利用标准。4.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造，推进渭南岸西部污水处理厂建设，提升污水处理能力，因地制宜在污水处理厂出水口处建设人工水质净化工程。推进新建污水处理设施与配套管网的同步设计、同步建设、同步投运，加快污水管网建设与雨污分流改造，完成市区老旧城区管网升级改造。		1. 本项目不涉及燃煤。2.本项目不涉及。3.现有项目生产生活废水经自建污水处理系统处理后，全部回用，不外排。本次技改后，仍全部回用，不外排。符合要求。	符合
				环境风险防控	/		/	/
				资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区：严格禁燃区管控。市区和南六县市全域及北五县市城镇周边划定高污染燃料禁燃区，禁止销售、使用煤炭及其制品等高污染燃料（35蒸吨及以上燃煤锅炉、		本项目不涉及燃煤	符合

				<p>火力发电企业、机组及水泥、砖瓦等原料煤使用企业除外)；各县市区全面退出禁燃区内洁净煤加工中心及配送网点，对配送网点及群众存量煤炭全部有偿回收。北五县市非禁燃区内可采用洁净煤或“生物质成型燃料+专用炉具”兜底。加强对直送、网络等方式销售散煤的监管，严厉打击违法销售行为，同时倒查上游企业责任，从源头杜绝散煤销售。</p>			
--	--	--	--	--	--	--	--

(3) 一说明:

表1.4-5 建设项目符合性说明表

对照分析	本项目情况	符合性
各类生态环境敏感区对照分析	根据“一图”可知，本项目不涉及生态环境敏感区。	符合
环境管控单元对照分析	根据“一图”可知，本项目位于重点管控单元，根据“一表”可知本项目满足重点管控单元管控要求。	符合
未纳入环境管控单元的元素分区对照分析	不涉及。	符合
其他对照分析	不涉及。	符合

1.4.2.4 选址合理性分析

根据环境保护部办公厅《关于印发〈生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）〉的通知》（环办环评〔2018〕20号），“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。”

本项目仅调整燃料构成，增加污泥仓和供料设备，不新增用地，不新增构筑物，不改变厂区总体布局。根据现场调查，工程依托的现有工程已设置的300m环境防护距离内无居民点分布，且防护距离范围内未规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，因此，本次技改项目符合环境保护部《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）要求。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

- (1) 本项目为技术改造项目，本项目建设与相关政策、规划相符性分析。
- (2) 本项目不新增占地，现有工程选址合规性分析；
- (3) 因原料变化造成的焚烧炉烟气中污染物变化，废气是否能达标排放及大气环境影响是否可以接受；
- (4) 重点论证废气处置措施的依托可行性；
- (5) 现有工程已采取的污染防治措施与现行环保要求的符合性，对不符合要求的措施提出改进措施。

1.6 报告书主要结论

西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目污泥掺烧技术改造项目符合国家相关产业政策，符合当地总体规划、环境保护规划。项目严格执行安全生产及科学管理，在落实设计和环评提出的各项环境保护措施、污染防治措施的基础上，可以满足“达标排放、总量控制”的要求，从而实现经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。项目公示期间未收到公众任何途径的反馈意见。从环境保护的角度分析，项目建设可行。

第二章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订，2018年1月1日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第104号，2022年6月5日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订，2020年9月1日起施行）；
- (7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号，2021年1月1日起施行）；
- (8) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令 第682号，2017年10月1日起施行）；
- (9) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号，2013年9月10日）；
- (10) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号，2015年4月16日）；
- (11) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号，2016年5月28日）；
- (12) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展改革委令第7号）；
- (13) 《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）；
- (14) 《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）；
- (15) 《国务院办公厅关于印发国家突发环境事件应急预案的通知》（国办函[2014]119号）；

- (16) 《突发环境事件应急管理办法》（中华人民共和国环境保护部部令第 34 号，2015 年 6 月 5 日起施行）；
- (17) 《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部令第 36 号，2025 年 1 月 1 日起施行）；
- (18) 《危险废物转移管理办法》（生态环境部令第 23 号，2022 年 1 月 1 日起施行）；
- (19) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 2018 年第 4 号令，2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (20) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令第 736 号，2021 年 3 月 1 日起施行）；
- (21) 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》（发改环资[2016]1162 号）；
- (22) 《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（环土壤[2021]120 号）；
- (23) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令第 748 号，2021 年 12 月 1 日施行）；
- (24) 《关于发布〈重点行业二噁英类污染防治技术政策〉等 5 份指导性文件的公告》（环境保护部公告 2015 第 90 号）；
- (25) 《关于生活垃圾焚烧发电项目涉重污染物排放相关问题意见的复函》（环办土壤函〔2018〕260 号）；
- (26) 《国务院办公厅关于印发新污染物治理行动方案的通知》（国办发〔2022〕15 号）；
- (27) 《关于发布〈重点行业二噁英类污染防治技术政策〉等 5 份指导性文件的公告》（环境保护部公告 2015 第 90 号）；
- (28) 《关于生活垃圾焚烧发电项目涉重污染物排放相关问题意见的复函》（环办土壤函〔2018〕260 号）；
- (29) 《关于印发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）；
- (30) 《污泥无害化处理和资源化利用实施方案》（发改环资〔2022〕1453 号）；

(31) 《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）；

(32) 《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14号）。

2.1.2 地方有关法规

- (1) 《陕西省实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法》（2020年修正）；
- (2) 《陕西省主体功能区规划》（2013年3月13日）；
- (3) 《陕西省生态功能区划》（2004年11月）；
- (4) 《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划》（2021年2月10日）；
- (5) 《陕西省“十四五”生态环境保护规划》（陕政办发〔2021〕25号）；
- (6) 《陕西省大气污染防治条例》（2019年11月6日）；
- (7) 《陕西省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》；
- (8) 《陕西省固体废物污染环境防治条例》（2019年11月6日）；
- (9) 《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》（陕建发〔2013〕293号）；
- (10) 《行业用水定额》（陕西省地方标准 DB61/T943-2020）；
- (11) 陕西省人民政府关于印发《陕西省水污染防治工作方案》的通知（陕政发〔2015〕60号）；
- (12) 《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》（陕发〔2023〕4号）；
- (13) 《西安市人民政府关于印发“十四五”生态环境保护规划的通知》（市政发〔2021〕21号）；
- (14) 《西咸新区“十四五”生态环境保护规划》（陕西咸发〔2021〕4号）；
- (15) 《西安市生态环境局关于加强我市一般工业固体废物产生单位环境管理工作的通知》（市环发〔2022〕15号），2022.5.16；
- (16) 《西安市生态环境局办公室关于加强垃圾焚烧发电企业大气污染物排放监管的通知》2022.8.10；
- (17) 《西安市人民政府办公厅关于印发“十四五”时期“无废城市”建设实施方案的通知》（市政办发〔2023〕4号），2023.3.18。

2.1.3 技术导则与规范

- (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) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (10) 《危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2023）》；
- (11) 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）；
- (12) 《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及其修改单；
- (13) 《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）；
- (14) 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）；

2.1.4 项目依据

- (1) 环评委托书，2025年11月18日；
- (2) 《西咸新区生活垃圾无害化处理项目环境影响报告书》，核工业二〇三研究所，2017.9；
- (3) 陕西省西咸新区环境保护局于关于《西咸新区生活垃圾无害化处理项目环境影响报告书》的批复（陕西咸环发〔2017〕34号），2017年9月21日；
- (4) 《西咸新区生活垃圾无害化处理项目竣工环境保护验收报告监测报告》，2020年12月；
- (5) 《西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目污泥掺烧工程环境影响报告书》（陕西格致有为环境科技有限公司，2023年11月）；
- (6) 陕西省西咸新区行政审批服务局关于《西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目污泥掺烧工程环境影响报告书的批复》（陕西咸审服准〔2023〕85号），2023年12月1日；
- (7) 《西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目污泥掺烧工程竣工环境保护验收报告监测报告》，2024年4月；
- (8) 相关监测资料；
- (9) 建设单位提供的其他技术资料。

2.2 环境影响识别与评价因子筛选

2.2.1 环境影响识别

本项目环境影响要素程度识别结果见表2.2-1。

表2.2-1 工程影响环境要素程度识别表

环境因素		大气环境	水环境	声环境	土壤环境	环境风险	生态环境	人体健康
工程行为	场地清理							
	基础工程							
	安装施工	-1S		-1S				
	物料运输、贮存	-1S		-1S				
运营期	废水							
	废气	-1L			-1L			
	固废	-1L			-1L			
	噪声			-1L				
	环境风险							

注：①“+”“-”分别表示有利影响和不利影响；S表示短期影响，L表示长期影响；
②数字“1、2、3”分别表示影响程度轻微、中等、较大。

2.2.2 环境影响评价因子筛选

根据项目的污染排放特征，结合项目周围的环境现状，经环境影响因素识别筛选确定本评价因子筛选结果见表2.2-2。

表2.2-2 环境影响评价因子筛选表

类别	现状评价因子	影响评价因子
环境空气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、氟化物、Hg、Cd、Tl、Sb、As、Pb、Cr、Co、Cu、Mn、Ni、NH ₃ 、H ₂ S、二噁英类等	常规因子：SO ₂ 、氮氧化物、PM ₁₀ 、CO、其他因子：HCl，氨、NH ₃ 、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
地表水	/	全部实现厂内回用、利用，水污染控制和水环境影响减缓措施有效评价
地下水	常规八大离子：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ； 基本因子：pH、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、六价铬、氰化物、砷、氟化物、总硬度、铜、锌、镉、汞、铅、镍、铁、锰、总大肠菌群数、溶解性固体。	不新增地下水污染源，回顾分析现有地下水污染防治措施
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
土壤	《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）和《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的基本项目、二噁英类。	二噁英类及重金属
固体废物	/	炉渣、飞灰、废水处理污泥等合理处置

2.4 环境评价标准

2.4.1 环境质量标准

(1) 环境空气

项目所在区域为环境空气质量二类区，空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段浓度限值的二级标准。NH₃、H₂S、锰及其化合物、HCl小时平均值及HCl日平均值执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中D.1其他污染物空气质量浓度参考限值；Cd、Hg、As、Pb浓度限值执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）参考浓度限值；二噁英类参照执行日本环境省环境标准限值（年平均值为0.6pgTEQ/m³）。具体见下表。

表2.4-1 环境空气质量标准

标准名称及级（类）别	污染因子	标准限值		
			过渡阶段浓度限值 ^a	浓度限值
《环境空气质量标准》 (GB3095-2016) 二级标准	/	/		
	SO ₂	1 小时平均	500μg/m ³	15μg/m ³
		24 小时平均	150μg/m ³	50μg/m ³
		年平均浓度	60μg/m ³	20μg/m ³
	NO ₂	1 小时平均	200μg/m ³	200μg/m ³
		24 小时平均	80μg/m ³	50μg/m ³
		年平均浓度	40μg/m ³	30μg/m ³
	PM ₁₀	24 小时平均	120μg/m ³	100μg/m ³
		年平均浓度	60μg/m ³	50μg/m ³
	PM _{2.5}	24 小时平均	60μg/m ³	50μg/m ³
		年平均浓度	30μg/m ³	25μg/m ³
	CO	1 小时平均	10mg/m ³	10mg/m ³
		24 小时平均	4mg/m ³	4mg/m ³
	O ₃	1 小时平均	200μg/m ³	200μg/m ³
		日最大 8h 平均	160μg/m ³	160μg/m ³
	铅	年平均	0.5μg/m ³	0.5μg/m ³
		季平均	1.0μg/m ³	1.0μg/m ³
《环境空气质量标准》	汞	年平均	0.05μg/m ³	

(GB3095-2026) 参考浓度限值	砷	年平均	0.006 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	镉	年平均	0.005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	氟化物	24 小时平均	7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		1 小时平均	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
年均值参照日本环境厅中央环境 审议会制定的环境标准	二噁英类	年平均	0.6 pgTEQ/ m^3
《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ.2.2-2018) 附录 D	氯化氢	1 小时平均	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		24 小时平均	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	氨	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	硫化氢	1 小时平均	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	锰及其化合物 (以 MnO_2 计)	24 小时平均	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

注：a.过渡阶段从2026年3月1日起至2030年12月31日。

(2) 地下水

区域地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类水质标准，具体标准值见表 2.4-2:

表 2.4-2 地下水质量标准

项目	标准值	项目	标准值
pH	6.5~8.5	铅	0.01
氨氮	0.5	镉	0.005
耗氧量	3.0	砷	0.01
总硬度	450	六价铬	0.05
溶解性总固体	1000	汞	0.001
氰化物	0.05	铁	0.3
总大肠菌群	3.0	锰	0.1
Na^+	/	K^+	/
Mg^{2+}	/	Ca^{2+}	/
Cl^-	250	CO_3^{2-}	/
SO_4^{2-}	250	HCO_3^-	/

备注：单位：mg/L pH除外

(4) 声环境

本项目运行期执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类声环境功能区标准限值。标准限值见表2.4-3。

表2.4-3 噪声执行标准限值 单位：dB (A)

标准名称	类别	昼间	夜间
《声环境质量标准》	2类	60	50

(5) 土壤环境

项目厂区内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB3600-2018）中筛选值第二类用地标准要求，评价区域厂区外土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值标准限值要求。具体见表 2.4-4、2.4-5。

表2.4-4 建设用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值（第二类用地）
1	砷	60
2	镉	65
3	铬(六价)	5.7
4	铜	18000
5	铅	800
6	汞	38
7	镍	900
8	四氯化碳	2.8
9	氯仿	0.9
10	氯甲烷	37
11	1,1-二氯乙烷	9
12	1,2-二氯乙烷	5
13	1,1-二氯乙烯	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	596
15	反-1,2-二氯乙烯	54
16	二氯甲烷	616
17	1,2-二氯丙烷	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10
19	1,1,1,2-四氯乙烷	6.8
20	四氯乙烯	53
21	1,1,1-三氯乙烷	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8
23	三氯乙烯	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
25	氯乙烯	0.43
26	苯	4
27	氯苯	270
28	1,2-二氯苯	560
29	1,4-二氯苯	20
30	乙苯	28
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570
34	邻二甲苯	640

35	硝基苯	76
36	苯胺	260
37	2-氯酚	2256
38	苯并[a]蒽	15
39	苯并[a]芘	1.5
40	苯并[b]荧蒽	15
41	苯并[k]荧蒽	151
42	蒽	1293
43	二苯并[a,h]蒽	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
45	萘	70
46	石油烃	4500
47	二噁英类（总毒性当量）	4×10^{-5}

表 2.4-5 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目 ^{①②}		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

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

2.4.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物

项目施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）表 1 限值；运营期生活垃圾焚烧炉烟气污染物排放执行《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB61/1830-2024）表 1 中的标准限值；焚烧炉烟囱高度执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及修改单表 3 的标准要求；恶臭污染物厂界浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的表 1 二级标准；恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的表 2 标准；其他大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准，具体见表 2.4-6、2.4-

7、2.4-8。

表2.4-6 项目施工期大气污染物排放标准

污染源	污染物	无组织最高允许排放浓度 (mg/m ³)		依据
施工期	扬尘	基础、主体结构及装饰	≤0.7	《施工场界扬尘排放限值》 (DB61/1078-2017)

表2.4-7 有组织废气排放浓度限值

标准名称	污染物名称		取值时间	浓度限值 (mg/m ³)
《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》 (DB61/1830-2024)表1	颗粒物		1h 均值	10
			24h 均值	8
	氮氧化物		1h 均值	150
			24h 均值	120
	二氧化硫		1h 均值	60
			24h 均值	40
	HCl		1h 均值	30
			24h 均值	20
	Hg 及其化合物		测定值	0.02
	镉、铊及其化合物 (以 Cd+Tl 计)		测定值	0.05
	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物 (以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)		测定值	0.5
	二噁英类 ngTEQ/m ³		测定值	0.1
CO		1h 均值	50	
		24h 均值	30	
氨		日均值	12	
《生活垃圾焚烧污染控制标准》 (GB18485-2014)	焚烧处理能力≥300 吨/日		烟囱最低允许高度	60m
《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	硫化氢	排气筒高度 35m	排放速率 (kg/h)	1.8
	氨		排放速率 (kg/h)	27

表2.4-8 运营期无组织排放厂界标准限值

序号	评价参数	标准值	单位	评价标准
1	颗粒物	1.0	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表2 周界外浓度最高点限值
2	氨	1.5	mg/m ³	
3	硫化氢	0.06	mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表1 二级标准
4	臭气浓度	20	无量纲	

(2) 废水污染物

本次技改项目无新增废水排放。本项目废水全部综合利用，不外排。

(3) 噪声

施工期场界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类区标准。

表2.4-8 工业企业厂界环境噪声排放标准

阶段	类别	声压级	标准
运营期	昼间	60dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中2类区标准
	夜间	50dB (A)	
施工期	昼间	70dB (A)	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）
	夜间	55dB (A)	

(4) 固体废弃物

一般固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关规定；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；项目产生的固体废物主要为焚烧炉渣和焚烧飞灰。焚烧炉渣按一般工业固体废物处理，运至有相应处理能力的公司进行资源化利用。

焚烧飞灰收集、贮存、运输管理执行《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）收集、贮存、运输污染控制要求；飞灰采用螯合剂稳定化螯合后，二噁英类含量低于 $3\mu\text{gTEQ/kg}$ ，运往西安市固体废物综合处置场填埋处置或者送有资质的单位进行综合利用。稳定化飞灰填埋或协同处置前暂时存放在飞灰固化车间，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，建立运行管理制度，做好三防措施。

2.5 评价工作等级及评价范围

2.5.1 评价工作等级

(1) 大气环境

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中第 5.3 款 评价等级判定，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估算模型参数

本次评价估算模型具体参数选取见表 2.5-1。

表2.5-1 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数（城市人口数）	/
最高环境温度℃		41.8
最低环境温度℃		-11.5
土地利用类型		农田
区域湿度条件		中等湿度
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/km	/
	岸线方向/°	/

②地形参数

评价范围内地形采用 SRTM90×90m 地形数据，评价区域地形等高线见图 2.5-1。从地形图上看，评价区域地形起伏不大，地形点经纬度坐标（108.8767°，34.435°，467），5km 范围内没有超过排放高度的地形存在，视为简单地形。

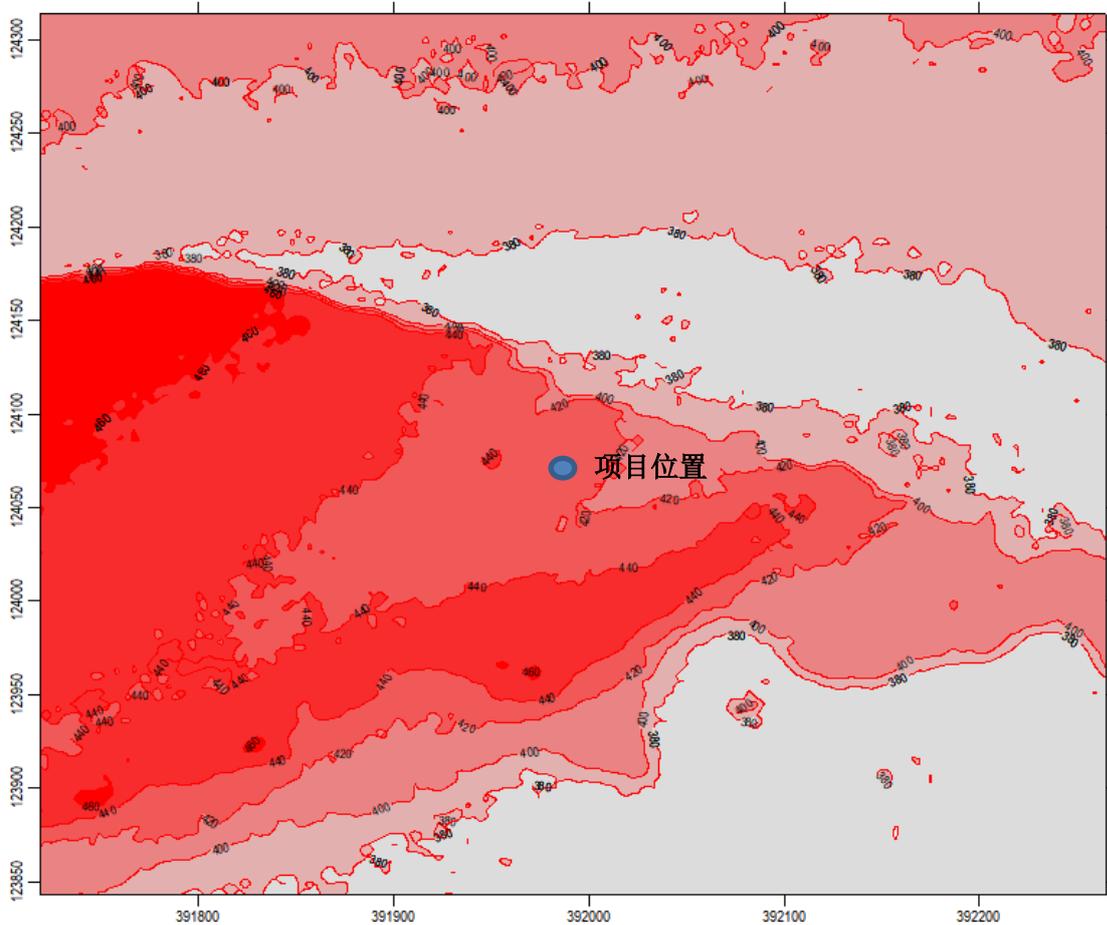


图2.5-1 评价区地形等高线图 单位：m

③P_{max} 及 D_{10%}的确定

计算各项废气污染因子的最大地面浓度占标率 P_i 及其对应地达到标准限值 10%时所对应的最远距离 D_{10%}，其中 P_i 定义如下：

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

式中：

P_i—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{oi}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

项目 P_{max} 预测和计算结果见表 2.5-2。

表2.5-2 Pmax 预测和计算结果一览表

类型	污染源名称	评价因子	评价标准 (μg/m ³)	C _{max} (μg/m ³)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)
有组织污染源	1#焚烧炉烟气	PM ₁₀	360.0	0.7176	0.1993	0
		PM _{2.5}	180.0	0.3588	0.1993	0
		SO ₂	500.0	8.7137	1.7427	0
		NO ₂	200.0	17.7422	8.8711	0
		HCl	50.0	2.1397	4.2793	0
		CO	10000.0	5.3227	0.0532	0
		Hg	0.3	0.000158	0.0526	0
		Cd	0.03	0.000039	0.1314	0
		Pb	3.0	0.0002	0.0070	0
		As	0.036	0.001669	4.6363	0
		氨	200.0	2.1291	1.0645	0
	二噁英类	3.6pgTEQ/m ³	0.01404pgTEQ/m ³	0.3901	0	
	2#焚烧炉烟气	PM ₁₀	360.0	0.7176	0.1993	0
		PM _{2.5}	180.0	0.3588	0.1993	0
		SO ₂	500.0	8.7137	1.7427	0
		NO ₂	200.0	17.7429	8.8714	0
		HCl	50.0	2.1397	4.2793	0
		CO	10000.0	5.3229	0.0532	0
		Hg	0.3	0.000158	0.0526	0
		Cd	0.03	0.000039	0.1314	0
		Pb	3.0	0.0002	0.0070	0
		As	0.036	0.001801	5.0016	0
氨		200.0	2.129143	1.0646	0	

类型	污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
	3#焚烧炉烟气	二噁英类	3.6pgTEQ/m ³	0.01404pgTEQ/m ³	0.3901	0
		PM ₁₀	360.0	0.7176	0.1993	0
		PM _{2.5}	180.0	0.3588	0.1993	0
		SO ₂	500.0	8.7137	1.7427	0
		NO ₂	200.0	17.7429	8.8714	0
		HCl	50.0	2.1397	4.2793	0
		CO	10000.0	5.3229	0.0532	0
		Hg	0.3	0.000158	0.0526	0
		Cd	0.03	0.000039	0.1314	0
		Pb	3.0	0.0002	0.0070	0
		As	0.036	0.001801	5.0016	0
		氨	200.0	2.129143	1.0646	0
	二噁英类	3.6pgTEQ/m ³	0.01404pgTEQ/m ³	0.3901	0	
	4#焚烧炉烟气	PM ₁₀	360.0	0.7176	0.1993	0
		PM _{2.5}	180.0	0.3588	0.1993	0
		SO ₂	500.0	8.7137	1.7427	0
		NO ₂	200.0	17.7429	8.8714	0
		HCl	50.0	2.1397	4.2793	0
		CO	10000.0	5.3229	0.0532	0
		Hg	0.3	0.000158	0.0526	0
		Cd	0.03	0.000039	0.1314	0
		Pb	3.0	0.0002	0.0070	0
		As	0.036	0.001801	5.0016	0
氨		200.0	2.129143	1.0646	0	
二噁英类	3.6pgTEQ/m ³	0.01404pgTEQ/m ³	0.3901	0		
无组织	筒仓粉尘	PM ₁₀	360.0	42.0700	9.4097	0

④评价等级判别

评价工作等级按照表 2.5-3 进行判定。

表2.5-3 环境空气评价工作等级判据

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

由上表可见，本项目占标率最高的污染物为筒仓粉尘 PM₁₀，占标率为 9.4097%，根据环境空气评价等级计算，本项目大气评价等级为二级。

(2) 地表水环境

本项目废水处理后在厂内全部利用或回用，依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/2.3-2018）第 5.2 款评价等级确定间接排放建设项目评价等级为三级 B。具体参照表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定表的判定依据，确定本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B。具体判定依据见表 2.5-4。

表2.5-4 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (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	—
本项目评价等级	本项目废水处理后在厂内全部利用或回用，不外排，因此按三级 B 评价。	

(3) 地下水环境

根据《建设项目环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），根据建设项目对地下水环境影响的程度及附录A，将建设项目分为四类，本项目对应的地下水环境影响评价类别中，本项目属于“E电力”项目类别中“32生物质发电—生活垃圾、污泥焚烧发电”，属于III类项目。

地下水环境敏感程度分级表见表2.5-5，地下水导则中建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表2.5-6。

表2.5-5 地下水环境影响评价工作等级分级表

敏感程度	地下水敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，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）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（指《建设项目环境影响评价分类管理名录中》界定的涉地下水的环境敏感区）
不敏感	上述地区之外的其他区域

表2.5-6 建设项目评价工作等级分级表

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

不敏感	二	三	三
-----	---	---	---

本项目为III类项目，由于项目厂区附近村庄有村民自备井，因此地下水环境敏感程度为较敏感。综上，本项目地下水环境影响评价等级为三级。

(4) 噪声

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），项目所在区域声环境功能属于 2 类声功能区，项目建成后受影响区域环境噪声值没有明显增加，200m 范围内无声环境敏感目，依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的有关规定，确定本次声环境影响评价工作等级为二级，本项目噪声评价等级定为二级评价。

表2.5-7 声环境影响评价工作等级判定表

判别依据	声环境功能区	声环境保护目标噪声级增量	受噪声影响范围内的人口数量	备注
一级评价标准判据	0类及以上	>5dB(A)	显著增多	符合两个以上的划分原则时，按较高级别执行。
二级评价标准判据	1类、2类	3~5dB(A)	增加较多	
三级评价标准判据	3类、4类	<3dB(A)	变化不大	
本项目	2类	/	变化不大	/
评价等级	二级评价			

(5) 风险

①危险物质数量与临界量比值

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 所列：本项目硫酸、渗滤液、柴油、沼气等属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中确定的突发环境事件风险物质。

风险评价工作等级划分见表 2.5-8。

表2.5-8 环境风险评价工作等级划分表

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

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

计算所涉及的每种危险物质在场界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B中对应临界量的比值Q。在不同厂区的同一种物质，按其在场界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；

当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将Q值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，本项目Q值确定见表2.5-9。

表2.5-9 本项目 Q 值确定表

危险物质名称	CAS 号	最大存在总量/t	临界量/t	该种危险物质 Q 值
渗滤液（COD _{Cr} 浓度 \geq 10000mg/L 的有机废液	/	6000	10	600
柴油	/	64	2500	0.0256
润滑油	/	2	2500	0.001
废润滑油	/	3	2500	0.001
盐酸	7647-01-0	35	7.5	4.67
硫酸	7664-93-9	27	10	2.7
甲烷（沼气）	74-82-8	0.45	10	0.045
合计	/	/	/	607.4426

由上表可知：本项目 $Q=607.4426$ 。

②行业及生产工艺（M）

具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ；分别以 M1、M2、M3、M4 表示。按照表 C.1 评估生产工艺情况，对 M 值进行确定，见表 2.5-10。

表2.5-10 行业及生产工艺 M 的确定表

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

行业	评估依据	分值
a	高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；	
b	长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。	

本次项目依托现有垃圾焚烧发电项目，不新增危险化学品种类及储存设施，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C.1，本项目为涉及危险物质使用、贮存的项目，其 M=5（M4）。P 值确定具体见表 2.5-11。

表2.5-11 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界 值比值（Q）	行业及生产工（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照附录 C 中表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级为 P3。

③环境敏感程度“E”的分级确定

1) 大气环境

本项目周边 5km 范围内环境敏感点人口总数大于 1 万人，小于 5 万人，周边 500m 范围内人口总数小于 1000 人，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，属于 E2。

表2.5-12 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

2) 地表水环境

本项目主要涉水危险物质硫酸、渗滤液、柴油等，本项目生产废水和生活污水不向地表水体排放，若发生泄漏时，生产废水由地下管沟收集至综合废水收集桶，危险物质不会外排至水体。本企业附近有渭河和泾河，24h 流经范围不涉及省界，但涉及陕西泾渭湿地省级自然保护区，故该企业水环境风险受体敏感程度（E）评估为类型 E2 型。

表2.5-13 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表2.5-14 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特性
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；或已发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类。或海水水质分类第二类；或已发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表2.5-15 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

3) 地下水环境

根据现场调查，本项目的建设不会对地下水水质造成影响。该区域地下水敏感程度属于不敏感 G3，厂区包气带厚度 $M_b \geq 1.0m$ ，包气带垂向渗透系数 K 属于 $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续、稳定，分级为 D2，经判断地下水环境属于 E3 为环境低度敏感区。

表2.5-16 地下水环境敏感程度分级

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

表2.5-17 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特性
-----	-----------

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

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

表2.5-18 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土透性能
D3	Mb≥1.0m, K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m, K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续、稳定 Mb≥1.0m, 1.0×10 ⁻⁶ cm/s<K≤1.0×10 ⁻⁴ cm/s, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

④环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级，具体划分见表 2.5-19。

表2.5-19 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

注：IV+为极高环境风险。

本项目大气环境风险潜势为III，评价等级为二级；地表水环境风险潜势为III，评价等级为二级；地下水环境风险潜势为II，评价等级为三级。根据风险导则，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，则本项目环境风险潜势为III级，对应等级为二级评价。因此，本项目环境风险评价等级为二级。

(6) 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目为“电力热力燃气及水生产和供应业”类别中的“生活垃圾及污泥发电”项目，属于 I 类项目。本项目周边存在耕地，故土壤环境敏感程度为敏感。本项目不新增占地，为小型规模（≤5hm²）。因此确定土壤环境影响评价等级为一级，见表 2.5-20。

表2.5-20 土壤环境评价工作等级判定

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									
本项目评价等级	本项目为 I 类项目，本项目周边存在耕地，故土壤环境敏感程度为敏感。本项目不新增占地，为小型规模（≤5hm ² ）。因此本项目土壤评价等级为一级。								

(7) 生态影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中章节 6.1 的要求进行生态评价等级判定，具体见表 2.5-21；

表2.5-21 生态影响评价工作等级划分表

HJ19-2022		本项目情况
6.1.2 按以下原则确定评价等级	a)涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	本项目所在区域不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境等敏感目标。
	b)涉及自然公园时，评价等级为二级；	本项目所在区域不涉及自然公园
	c)涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	本项目所在区域不涉及生态保护红线
	d)根据 HI 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	不属于
	e)根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目不会影响地下水水位；土壤影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标。
	f)当工程占地规模大于 20km ² 时(包括永久和临时占用陆域和水域)，评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	现有厂区占地约 133108.54m ² （即 0.1331km ² ），本项目不新增占地，小于 20km ² 。
	g)除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	本项目属于上述几条以外的情况。
	h)当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	/
6.1.3 建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。	不涉及	
6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	本项目仅涉及陆生生态影响	
6.1.5 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。	不属于	
6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。	不属于	
6.1.7 涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。	不属于	
6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界(或永久用地)范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产	本项目属于符合生态环境分区管控要求且位于原厂界范围内的污染影	

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。	响类改扩建项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。
---	--------------------------------

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）相关要求，本项目生态环境影响评价可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2.5.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则》中关于评价范围的划分原则和本项目现场踏勘调查实际情况，确定本评价范围见表 2.5-22。具体评价范围图见图 2.5-2。

表2.5-22 评价范围一览表

环境要素	工作等级	评价范围
大气	二级	以项目厂址为中心，边长 5km 的矩形区域范围
地表水	三级 B	废水治理措施可靠性分析及废水水质达标分析
地下水	三级	地下水评价范围为 0.78km ² （确定过程详见下文）
声环境	二级	声环境以厂址厂界外 200m 的区域范围
生态环境	简单分析	厂址用地范围内
环境风险	二级	以厂区为边界，向外延伸 5km
土壤	一级	评价范围为 1000m

其中地下水评价范围确定依据：

根据项目所在地区水文地质条件，本项目地下水调查评价范围采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中公式计算法确定。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，m

α ——变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2，本项目 α 取 2；

K——渗透系数，m/d，根据本项目所在地水文地质图，本项目属于黄土台塬黄土状土孔隙-裂隙含水岩组，本项目潜水含水岩组为黄土、黄土状亚粘土夹亚砂土及粉砂薄层，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 B 表 B.1 渗透系数经验值表，粉砂渗透系数为 1.0~1.5m/d，故本项目取 1.2m/d；

I——水力坡度，无量纲，本项目 I 取 3‰；

T——质点迁移天数，取值不小于 5000d，本项目 T 取 5000d；

n_e ——有效孔隙度，无量纲，取 0.08。

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e = 2 \times 1.2 \times 3\% \times 5000 / 0.08 = 450m$$

根据计算，本项目下游迁移距离为 450m，项目区区域地下水流向总体为自西南东北则确定本项目地下水环境评价范围为：两侧及上游以厂界外 225m 处为界，下游边界以厂界外 450m 处为界。评价区地下水保护目标为第四系孔隙潜水，评价范围共计约 0.78km²。

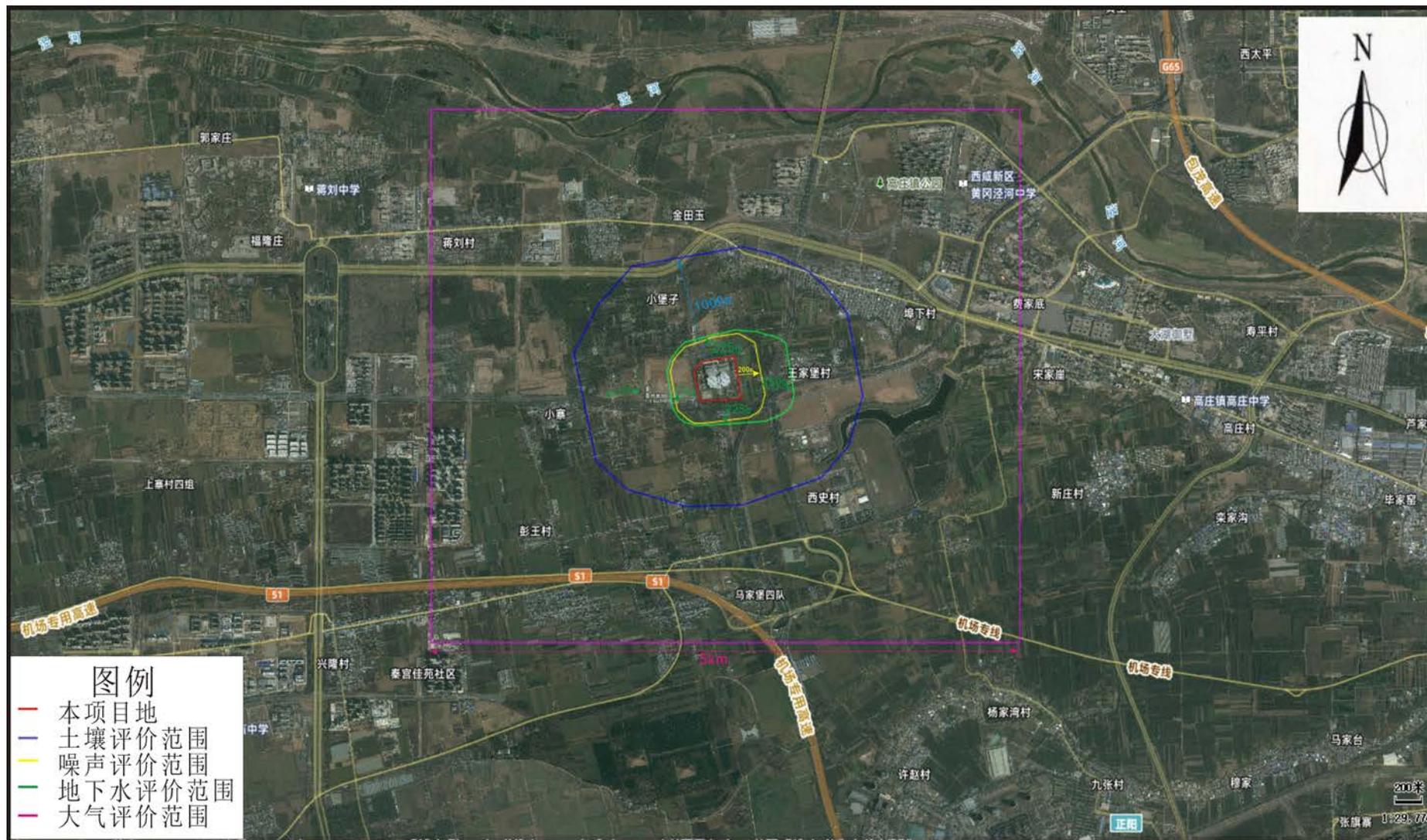


图 2.5-1 项目大气、土壤、噪声、地下水评价范围图

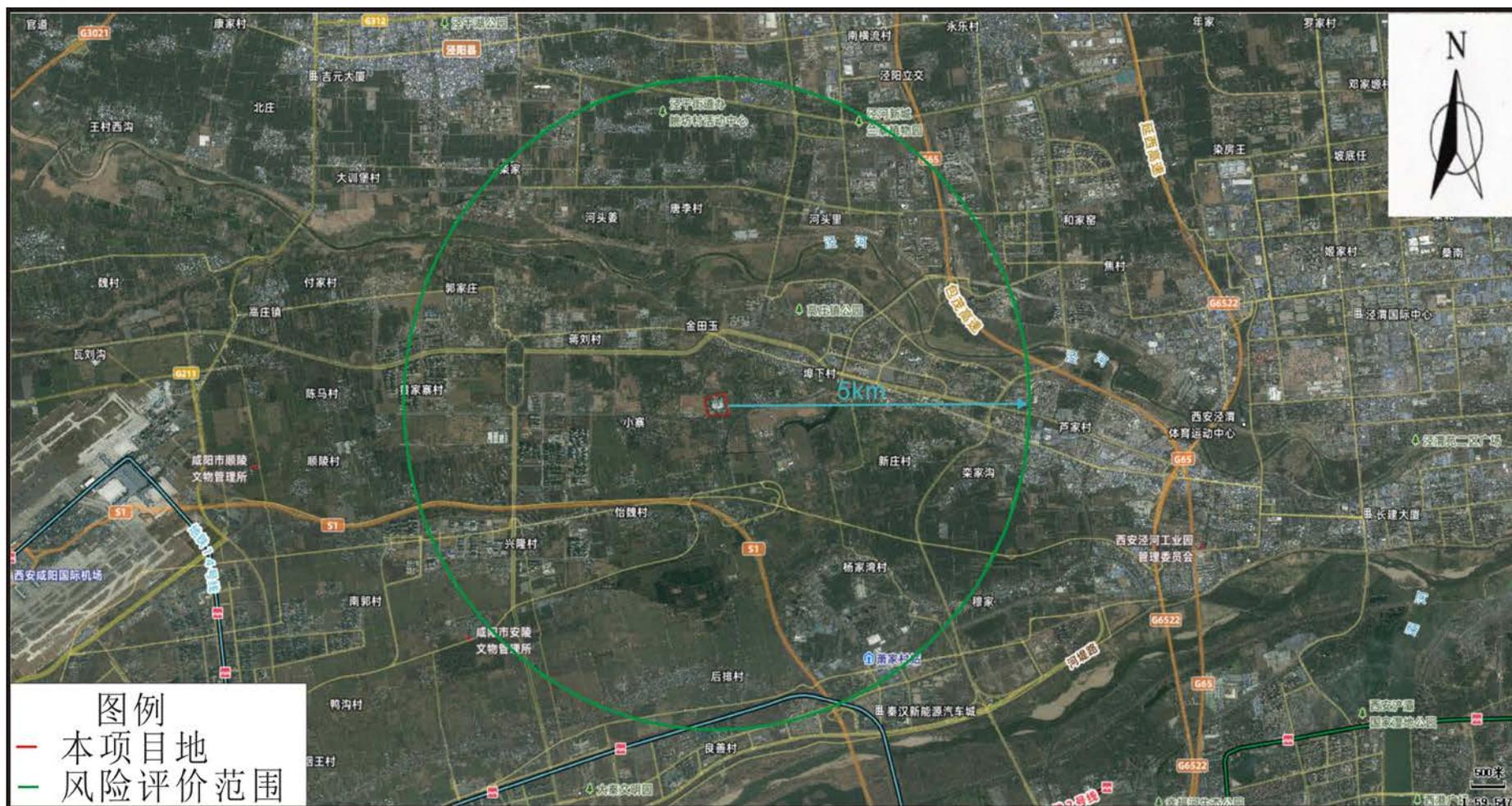


图 2.5-2 项目风险评价范围图

2.6 环境保护目标

根据现场踏勘，项目区范围内无特殊保护区、社会关注区、生态脆弱区和特殊地貌景观区，区内没有发现国家及陕西省重点保护植物、动物等，也无文物古迹等人文景观，本项目边界外扩 200m 区域内无声环境保护目标。周围各敏感目标基本情况见表 2.6-1，评价范围及环境保护目标分布见图 2.6-1。

表2.6-1 环境敏感保护目标一览表

名称	名称	坐标/°		保护对象	环境功能区	相对项目方位	相对项目边界距离/m
		经度	纬度				
环境空气/风险	王家堡村	108.8923	34.4673	居民	环境空气二类区	E	390
	阜下村	108.8963	34.4739	居民		NE	840
	蒋刘村	108.8613	34.4785	居民		NW	2100
	大堡子村	108.8744	34.4791	居民		NW	1200
	金田玉村	108.8866	34.4770	居民		N	750
	桂语听澜	108.8875	34.4810	居民		NE	1331
	荣华学府郡	108.8892	34.4810	居民		NE	1348
	泾河新城第三学校	108.8908	34.4810	学校		NE	1377
	西咸新区黄冈泾河学校	108.9069	34.4845	学校		NE	2500
	黄冈学府城	108.9036	34.4844	居民		NE	2500
	翰林艺境	108.9113	34.4834	居民		NE	2100
	南飞鸿云境澜湾	108.9101	34.4820	居民		NE	1800
	阳光城文澜府	108.9062	34.4760	居民		NE	1950
	北辰天越	108.9069	34.4801	居民		NE	2160
	金地玫瑰府	108.9098	34.4733	居民		NE	2700
	费家崖村	108.9105	34.4680	居民		ENE	2000
	东史村	108.9007	34.4510	居民		SSE	1960
	徐家寨村	108.9065	34.4526	居民		SE	2130
	小徐村	108.8691	34.4635	居民		SW	1050
	绿地新里格林公馆东区	108.8548	34.4578	居民		SW	2450
	中梁壹号院	108.8551	34.4543	居民		SW	2570
	韩家湾村	108.8576	34.4474	居民		SW	2730
	中铁创域城	108.8626	34.4551	居民		SW	2105
	中天未来玥	108.8588	34.4439	居民		SW	3090
	彭王村	108.8675	34.4534	居民		SW	1600
	怡魏村	108.8699	34.4478	居民		SW	2050
马家堡小学	108.8838	34.4520	学校	SW	1500		

名称	名称	坐标/°		保护对象	环境功能区	相对项目方位	相对项目边界距离/m
		经度	纬度				
	马家堡村	108.8780	34.4513	居民		SW	1200
声环境	项目厂界 200m 范围内无声环境保护目标				/	/	/
地表水	泾河				《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类标准	N	2300
	芋子沟水库*					SE	850
地下水	评价区第四系潜水含水层				《地下水环境质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类标准	/	/
土壤环境	金田玉村	108.8866	34.4770	土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》 (GB36600-2018)	N	750
	阜下村	108.8963	34.4739	土壤		NE	840
	王家堡村	108.8923	34.4673	土壤		E	390
	厂界四周 1km 范围内的耕地、园地						/

注：芋子沟水库作为西咸新区第三水厂（面向新区静脉产业及周边大型生产制造企业提供工业用水）的应急及调节水库，由宝鸡峡灌区补水，为第三水厂及零星农用地提供可靠水源。西咸新区第三水厂为西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目及周边企业配套建设的工业用水水厂。

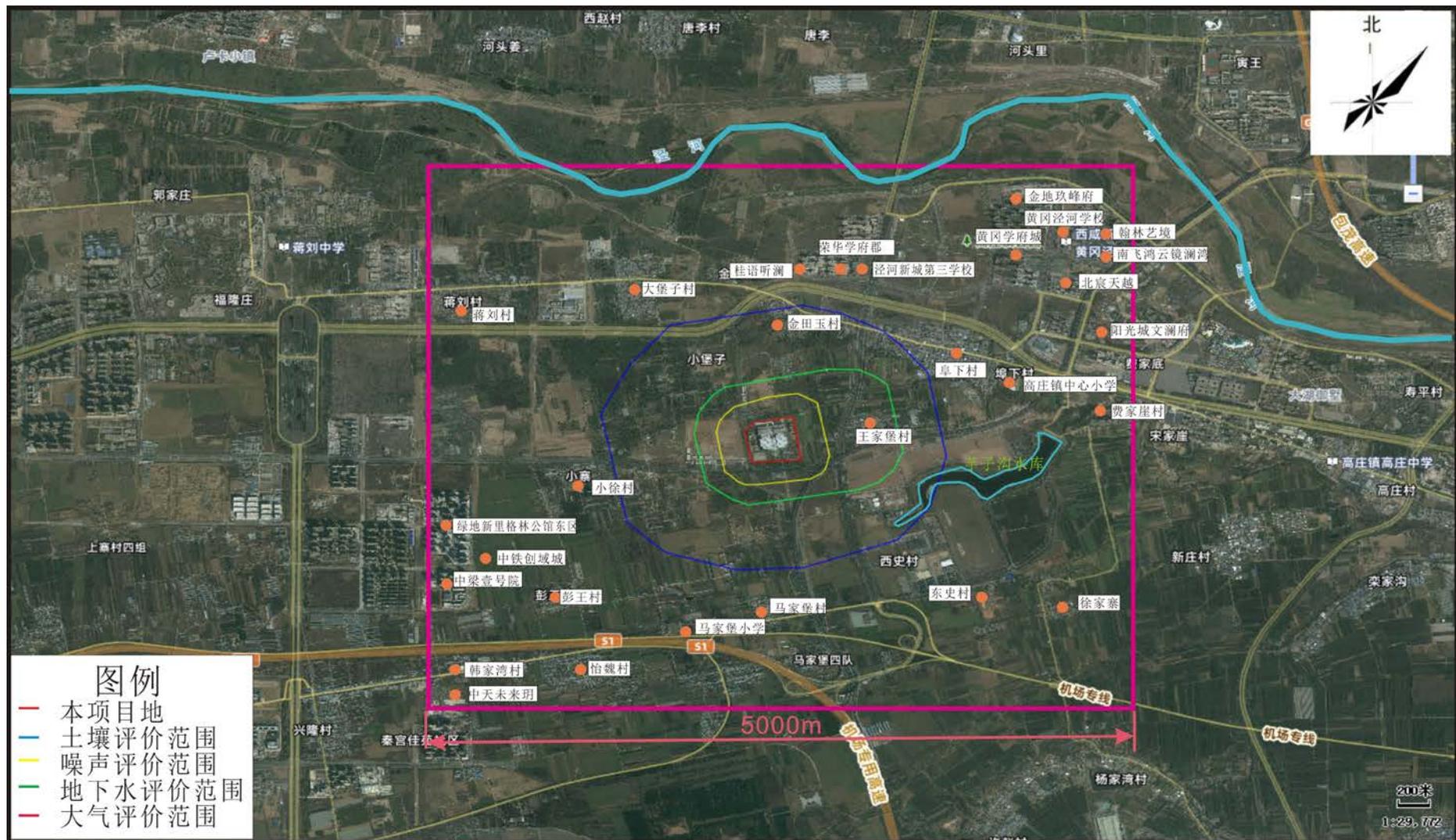


图2.6-1 环境保护目标图

第三章 建设项目工程分析

3.1 现有项目基本情况

3.1.1 现有工程概况

西咸新区生活垃圾无害化处理项目位于西咸新区秦汉新城正阳街办张良路 1399 号，项目服务范围处理西咸新区、西安市经开区，雁塔区等的生活垃圾；项目日处理生活垃圾 3000t/d，年处理量 100 万 t/a；建设 4 条 750t/d 生活垃圾焚烧线（4 台机械炉排炉型垃圾焚烧炉，单台处理能力为 750t/d，年运行小时数 8000h）；配 2 台 30MW 抽凝式汽轮发电机组，年发电量 3.19×10^8 kWh（上网售电 2.552×10^8 kWh，厂内用电 6.38×10^7 kWh），年对外供热量 59.24×10^4 GJ。

2017 年 9 月，核工业二〇三研究所编制完成了《西咸新区生活垃圾无害化处理项目环境影响报告书》，陕西省西咸新区环境保护局于 2017 年 9 月 21 日以陕西咸环发〔2017〕34 号文对该项目环境影响报告书进行了批复。

2018 年 10 月 21 日开工建设，2019 年 12 月 18 日开始设备调试，2020 年 4 月 21 日取得排污许可证，编号：91611103MA6TK5DC8E001V，项目许可排放总量为：二氧化硫 216t/a、氮氧化物 432t/a、颗粒物 43.2t/a。

2020 年 6 月建设完成，建设期间委托陕西碧水蓝天环境工程有限公司进行了施工期环境监理工作，编制完成《西咸新区生活垃圾无害化处理项目环境监理报告》，具体结论见附件。

自 2020 年 6 月 23 日通过全厂 72+24 试运行以来，机组运行平稳，2020 年 12 月完成了自主竣工环境保护验收。

2021 年建设《西咸新区生活垃圾无害化处理浓缩液再处理项目》，改变浓液处理流程，同年建设完成，正常投入运行。

2022 年 6 月，西咸新区北控环保科技发展有限公司就生活垃圾掺烧一般工业固体废物、无害化医疗废物和污泥编制了燃料变动影响分析报告，并在西安市生态环境局西咸新区分局备案，同年 10 月份开始以生活垃圾混合 60% 含水率污泥的方式掺烧污泥。

2023 年 11 月，陕西格致有为环境科技有限公司编制完成了《西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目污泥掺烧工程环境影响报告书》，陕西省西咸新区行政审批服务局于 2023 年 12 月 1 日以陕西咸审服准〔2023〕85 号文对该项目环境影响报

告书进行了批复。

项目 2023 年 12 月 30 日开始施工建设，2024 年 3 月 20 日主体工程和环保设施建设完成。2024 年 3 月 21 日开始设备调试。

2024 年 3 月 25 日办理了排污许可事宜，取得了排污许可申请技术评估会专家组意见。

2024 年 4 月 23 日，西咸新区北控环保科技发展有限公司更新了《西咸新区北控环保科技发展有限公司突发环境事件应急预案》，并报西咸新区生态环境局（秦汉）工作部备案，备案编号 61123-2023-0012-M。

2024 年 4 月完成了西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目污泥掺烧工程竣工环境保护验收。

2025 年 9 月 23 日重新申请排污许可证，编号：91611103MA6TK5DC8E001V，项目许可排放总量为：二氧化硫 173.66t/a、氮氧化物 407.24t/a、颗粒物 12.98t/a。

3.1.2 现有工程建设内容

现有工程组成及主要建设内容见表 3.1-1。

表 3.1-1 现有工程组成一览表

工程组成		实际建设内容	
主体工程	汽车衡	4 台电子汽车衡	
	垃圾卸料大厅	卸车大厅长 142m, 宽 28m, 标高 7m, 采用高位、封闭设计, 大厅的出入口设置密闭通道, 长度 80m 防止臭气扩散; 卸车大厅内设 16 樘垃圾卸料密封门	
	垃圾存储 (垃圾仓)	设 2 个垃圾仓, 总长 2×65.4m, 宽 31.48m, 深-7m (地平上 8m), 有效容积约为 61606.8m ³ , 可贮存 9 天以上的垃圾焚烧量; 垃圾仓顶部设通风除臭装置, 保证停炉期间垃圾储存坑的臭气处理	
	垃圾上料	每个垃圾仓上方设 2 台起重量 20t, 抓斗容积为 12m ³ 的桔瓣式抓斗吊车 4 台	
	渗滤液收集与输送系统	垃圾仓内设有垃圾渗滤液收集系统; 在垃圾卸料门侧下方垃圾仓侧壁设 2 层格栅排孔, 2 层引流管, 分别将低处及高处的渗滤液疏通到地下通廊的地沟中, 由地沟汇集到渗滤液收集池。卸车大厅地下靠近垃圾仓侧设渗滤液收集池。池内的渗滤液由泵送至渗滤液处理站	
	污泥仓	在垃圾仓西侧建设污泥仓 1 座, 容积 230m ³ 。主体材料材质采用 Q235B, 底板厚度 ≥20mm, 侧板厚度 ≥10mm; 滑架材料采用 16Mn 合金钢。仓内外壁均涂刷环氧类防腐涂料, 二底二面, 干漆膜总厚度不小于 180um	
	污泥上料	污泥仓下方设置双轴螺旋输送机 3 台, 污泥输送泵 3 台以及配套的液压系统	
	垃圾焚烧系统	焚烧炉	4 台 750t/d 机械炉排炉型垃圾焚烧炉, 垃圾设计热值 (额定工况) 为 7537kJ/kg (1800kCal/kg)
		点火及助燃系统	每台焚烧炉各配 2 台点火燃烧器和 2 台辅助燃烧器, 用 0#轻柴油为燃料
		燃烧空气系统	一次风机、二次风机、一次风蒸汽—空气预热器、二次风蒸汽—空气预热器及风道组成; 一次风机从垃圾仓上部等吸入空气; 二次风机从焚烧厂房和出渣机出口附近吸入空气
		出渣机	湿式除渣, 每台炉配 3 台出渣机, 出力为 15t/h, 采用液压驱动
	垃圾焚烧热能利用系统	余热锅炉	4 台, 单台额定蒸发量分别为两台 78.21t/h 和两台 74.3t/h; 采用中温中压蒸汽参数 (4.0MPa, 400℃)
		汽轮机	2×30MW 中温中压、单缸、抽凝式汽轮发电机组; 汽机进汽参数为 3.8MPa(a), 390℃; 抽汽参数 0.6MPa, 213℃, 单台最大抽汽量 60t/h
		发电机	额定功率 2×30MW 三相同步汽轮发电机; 额定功率因数 0.85 (迟相); 转速 3000r/min; 静态励磁系统, 密闭循环空气冷却
	辅助工程	自动控制系统	生产过程监测控制采用集中控制方式, 设一个中央控制室, 配一套计算机集中分散控制系统 (DCS)
化学水处理系统 (除盐水制备站)		采用“预处理+二级反渗透 (RO)+电去离子 (EDI)”工艺, 系统出力 2×35t/h	
冷却塔 (循环冷却水)		冷却水量为 20000m ³ /h, 设 4 座 5000m ³ /h 钢筋混凝土框架逆流式冷却塔	

工程组成		实际建设内容	
	油泵房	2台50m ³ 的立式贮油罐；油泵房选用输油泵3台（2用1备）	
	升压站	设一座110/10kV升压站，110kV按单母线接线，按110kV单回线路接入西南侧110kV韩湾变电站	
	还原剂制备间	采用尿素为烟气脱硝还原剂，设置一套尿素贮存和供给系统	
	吸收剂制备间	由石灰仓、螺旋输送机、石灰浆制备罐、石灰浆储存罐、石灰浆泵等组成	
	换热首站	汽水换热器4台，25MW；水侧设计参数：120/60℃； 汽侧设计参数：0.49MPa，180℃	
	供热管线	以西咸新区北控垃圾处理厂为起点，沿张良路、泾渭大道至陕西省人民医院西咸院区管径DN600，长度约7.3km	
贮运工程	飞灰仓	2×200m ³ 的灰仓，可储存2.5天以上的飞灰量	
	石灰仓	2×120m ³ 消石灰仓；2×70m ³ 消石灰仓	
	活性炭仓	1×25m ³	
	进厂道路	进场道路由政府配套建设	
公用工程	供水系统	水源来自市政自来水及渗滤液处理站中水。全厂给水系统包括生产给水系统、生活给水系统及消防给水系统，用水总量为461336m ³ /d（回用水量454315m ³ /d，新鲜水量7021m ³ /d）；生产用水主要包括循环冷却水系统、地面冲洗用水、烟气净化系统及化学水处理站等，其中：循环冷却水系统补水由渗滤液处理站中水补给，不足部分由市政自来水管网直接供给	
	排水系统	排水系统采用雨污分流、清污分流制。初期雨水进入垃圾渗滤液处理站；其他雨水进入市政雨水排水系统。生活污水经化粪池预处理后、食堂废水经隔油池预处理后与垃圾渗滤液、卸料平台及车辆冲洗水、车间地面冲洗水均排入渗滤液处理站，处理后回用于循环冷却水系统补水；余热锅炉定排水、冷却塔循环水站排污水和化水车间除盐水为高含盐水，采用多介质过滤器+超滤装置+反渗透装置处理后回用于循环冷却水系统补水	
	空压机站	4台螺杆式空压机，排气量47.4m ³ /min、排气压力0.85MPa（3用1备）	
	机修间及仓库	机修间及仓库建筑面积1000m ²	
	化验室	位于综合厂房8.00m楼层；负责对原水、锅炉给水、锅水和蒸汽定期进行化验分析；并负责环境监测	
	办公楼、宿舍及食堂	办公楼3F，建筑面积2498.22m ² ；食堂及宿舍楼建筑面积4130.77m ²	
环保工程	废气治理	烟气净化系统	焚烧炉烟气采用“SNCR+旋转喷雾脱酸反应塔（半干法）+干粉喷射（干法）+活性炭吸附+袋式除尘器+SCR”工艺；每台焚烧炉单独设置烟气净化系统（共4套）
		排烟	一座4筒集束式烟囱，烟囱基础采用钢筋混凝土板式基础；每条焚烧线配一根钢制内筒，筒高80m，出口内径2.0m；每筒安装烟气在线监测系统(CEMS)

工程组成		实际建设内容
	恶臭防治	垃圾卸车大厅封闭设计，大厅的出入口设置封闭栈桥，长度 80m，并在入口处设置快开门，通过一次风吸风将卸料大厅和封闭栈桥做整体负压防臭措施。在垃圾仓顶部设通风除臭装置（活性炭除臭），保证停炉期间垃圾储存坑的臭气密闭不逸散。 污泥仓封闭，依托现有卸料大厅负压防臭措施。
废水治理	垃圾渗滤液、卸料平台及车辆冲洗水、车间地面冲洗水	渗滤液处理站设计处理规模 1440m ³ /d，采用“沉砂+调节池+中温厌氧（UASB）+MBR 膜生物反应器+纳滤（NF）+反渗透（RO）”处理后回用，NF 浓缩液采用“腐殖酸提取”工艺进一步浓缩处理，RO 浓缩液利用“混凝沉淀+DTRO+浸没燃烧蒸发”工艺进一步浓缩处理，系统产生的污泥和浓液送垃圾仓进焚烧炉焚烧
	浓缩液	渗滤液处理系统浓缩液回喷入焚烧炉焚烧
	生活污水	经化粪池预处理后接入渗滤液处理站
	食堂废水	经隔油池预处理后接入渗滤液处理站
	冷却塔循环水站、化水车间排污水	采用多介质过滤器+超滤装置+反渗透装置处理后回用于循环冷却水系统补水
	余热锅炉定排水	采用多介质过滤器+超滤装置+反渗透装置处理后回用于循环冷却水系统补水
	化水车间反冲洗浓水	采用多介质过滤器+超滤装置+反渗透装置处理后回用于循环冷却水系统补水
	纳滤膜、RO 反渗透膜浓液	NF 浓缩液采用“腐殖酸提取”工艺进一步浓缩处理，RO 浓缩液利用“混凝沉淀+DTRO+浸没燃烧蒸发”工艺进一步浓缩处理，浓液送垃圾仓进焚烧炉焚烧
	初期雨水	初期雨水收集池（V=100m ³ ），逐渐进入渗滤液处理站
噪声控制	高噪设备	设备选型中，选择噪声较低的设备；汽轮机、发电机自带隔声罩；对各类高噪声设备设置隔声间、安装隔声罩；风机房、泵房等敷设吸声材料；垃圾仓及配套设备设置基础减振，选用低噪声设备，厂房隔声
	风机	对风机的进出口加装消声器，与管道连接处采用柔性接口，并对基础采取减振措施；氧化风机采用隔声罩，在进风口加装消声器
	锅炉排汽	锅炉排汽阀安装高效消声器
固废处置	飞灰	飞灰稳定化采用水泥—螯合剂固化技术，固化稳定处理后运往西安市固体废弃物综合处置场填埋处置
	炉渣	运至有相应处理能力的公司进行资源化利用
	废旧滤袋	送垃圾仓进入焚烧炉焚烧（清洁生产审核报告提出的要求）
	废机油	送垃圾仓进入焚烧炉焚烧（清洁生产审核报告提出的要求）
	废水处理污泥及浓缩液	送垃圾仓进入焚烧炉焚烧
	失效活性炭	送垃圾仓进入焚烧炉焚烧（清洁生产审核报告提出的要求）

工程组成		实际建设内容
	生活垃圾	进入焚烧炉
	事故池	渗滤液处理站设一座事故池（V=2500m ³ ）
	厌氧反应器沼气	厌氧反应器产生沼气，送入焚烧炉助燃，同时设置备用火炬，保证焚烧炉不能接收沼气的情况下燃烧
依托工程	垃圾填埋场	飞灰稳定化采用水泥作为稳定化基材、配以螯合剂与水泥混合的稳定化工艺，飞灰螯合后性质稳定，在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）入场要求后运往西安市固体废弃物综合处置场填埋处置。

3.1.3 现有工程建设规模及产品方案

现有工程建设4条750t/d生活垃圾焚烧线，目前现有的3#和4#焚烧炉，掺烧生活污水处理厂污泥300t/d（按照原环评分两种情形：情形1：单炉焚烧生活垃圾750t/d，情形2：单炉焚烧生活垃圾600t/d，掺烧污泥150t/d），单台炉掺烧比例≤20%，现有项目优先保证生活垃圾的处理，在不影响生活垃圾处理的前提下进行城镇污水厂污泥的焚烧处理。产品方案详见表3.1-2。

表 3.1-2 现有工程产品方案及规模一览表

炉体编号	大类名称	垃圾种类	入炉处理能力 (t/d)		年处理规模 (万 t/a)		来源说明
			情形 1	情形 2	情形 1	情形 2	
1#	生活垃圾	居民生活垃圾、一般工业固体废物	750		25		西咸新区（包括秦汉新城、空港新城、沣东新城、泾河新城）、西安市经开区、雁塔区等的生活垃圾
2#	生活垃圾	居民生活垃圾、一般工业固体废物	750		25		西咸新区（包括秦汉新城、空港新城、沣东新城、泾河新城）、西安市经开区、雁塔区等的生活垃圾
3#	生活垃圾	居民生活垃圾、一般工业固体废物	600	750	20	25	西咸新区（包括秦汉新城、空港新城、沣东新城、泾河新城）、西安市经开区、雁塔区等的生活垃圾
	市政污泥	市政生活污水处理厂产生的污泥	150	/	5	/	西咸新区（包括秦汉新城、空港新城、沣东新城、泾河新城）、西安市经开区、雁塔区等市政污水处理厂产生的污泥
4#	生活垃圾	居民生活垃圾、一般工业固体废物	600	750	20	25	西咸新区（包括秦汉新城、空港新城、沣东新城、泾河新城）、西安市经开区、雁塔区等的生活垃圾
	市政污泥	市政生活污水处理厂产生的污泥	150	/	5	/	西咸新区（包括秦汉新城、空港新城、沣东新城、泾

							河新城)、西安市经开区、雁塔区等市政污水处理厂产生的污泥
合计	居民生活垃圾、一般工业固体废物	2700	3000	90	100	/	
	市政生活污水处理厂产生的污泥	300	/	10	/		

3.1.4 现有工程设备清单

现有工程主要设备清单见表 3.1-3。

表 3.1-3 现有工程设备清单

序号	设备名称	单位	数量	设备型号、规模	备注
一	垃圾受料与供料(卸车平台及垃圾仓)				
1	电子汽车衡	台	4	80t, 全自动电子式地磅	
2	垃圾卸料门	樘	10	5000×3500 液压地坑式	
3	液压抓斗桥式起重机	台	4	起重量 20t	
4	垃圾抓斗	台	6	抓斗容积: 12m ³	
5	垃圾吊检修电动葫芦	台	2	CD 型 5t	
二	焚烧系统				
1	垃圾给料斗	台	4	/	
2	推料器	台	4	/	
3	垃圾焚烧炉	台	4	750t/h, 机械炉排炉	
4	液压装置	套	4	额定压力 12MPa	
5	炉墙冷却送风机	台	4	Q=17662Nm ³ /h P=4175Pa	
6	炉墙冷却引风机	台	4	Q=22182Nm ³ /h P=3712Pa	
7	启动燃烧器	台	8	7.2MW	
8	辅助燃烧器	台	8	14.4MW	
9	一次风机	台	4	Q=158225Nm ³ /h P=5877Pa	
10	一次风蒸汽预热器	台	4	3 段式加热能力	
11	二次风机	台	4	Q=26117Nm ³ /h P=7335Pa	
12	余热锅炉	台	4	4.0MPa, 400℃; 额定蒸发量: 78.21t/h (74.3t/h)	
13	振打清灰装置	套	4	/	
14	激波吹灰装置	套	4	/	
15	炉排漏渣输送机	台	12	1.2t/h	
16	出渣机	台	12	15t/h	液压式
17	渣吊车	台	2	抓斗容积 4m ³	
18	锅炉第一灰斗螺旋输送机	台	8	空冷式; 1.2t/h	
19	锅炉飞灰输送机	台	8	1.2t/h	
20	灰渣抓斗起重机	台	2	tn=10t Q=4m ³ A7	
21	磷酸盐加药装置	套	1	/	
22	取样冷却装置	套	1	/	

西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目污泥掺烧技术改造项目环境影响报告书

序号	设备名称	单位	数量	设备型号、规模	备注
23	定期排污扩容器	台	1	7.5m ³	
三	汽轮机发电系统				
1	抽凝式汽轮机	台	2	C30-3.8/0.6 30MW P=3.8 MPa (a) t=390°C	
2	发电机	台	2	QF-30-2 30MW 10.5kV 3000r/min	
3	凝汽器	台	2	N-2500 F=2500m ²	
4	凝结水泵	台	4	Q=145m ³ /h H=110m	
5	除氧器	台	2	Q=180t/h, 容积 60m ³	
6	除氧水箱	台	2	Q=180t/h, P=0.27MPa t=130°C	
7	锅炉给水泵	台	4	Q=190m ³ /h H=700m; Q=95m ³ /h H=700m	2大2小
8	疏水扩容器	台	1	V=1.5m ³	
9	疏水泵	台	2	Q=40m ³ /h H=70m	
10	连续排污扩容器	台	1	LP-3.5 V=3.5m ³	
11	空预器疏水扩容器	台	1	V=3.5m ³	
12	采暖换热机组	台	4	45MW	
13	轴封抽风机	台	4	V=1483m ³ /h	
14	通风泵、润滑油泵、 事故油泵、辅助油泵	台	8	Q=40m ³ /h H=38m; Q=93m ³ /h H=105m	
四	烟气净化系统				
1	石灰仓	套	2	V=200m ³	附灰斗振打器、仓顶除尘器
2	定量给料螺旋输送机	套	4	1.5t/h	
3	石灰浆制备罐	套	4	V=15m ³	附搅拌器、 排气风机
4	石灰浆储浆罐	套	4	V=16m ³	附搅拌器
5	石灰浆泵	台	6	40m ³ /h, H=80m	
6	工艺水泵	台	4	12m ³ /h, H=110m	2用2备
7					
8	旋转喷雾器	套	6	/	4用2备
9	旋转喷雾脱酸反应塔	套	4	Φ10.6×12m	/
10	布袋除尘器	套	4	F=5405m ²	PTFE 覆膜的 防酸滤料
11	循环加热风机	台	4	Q=25000m ³ /h, P=2500Pa	
12	密封风机	台	4		
13	引风机	台	4	297337Nm ³ /h, 9340Pa, 150°C	
14	活性炭仓	套	2	V=25m ³	附仓顶除尘器
15	活性炭定量给料螺旋 输送机	台	4	0~25kg/h	/
16	活性炭喷射器	套	4	/	/
17	活性炭喷射罗茨风机	台	6	22.8Nm ³ /h, 58.8kPa	4用2备
18	干粉仓	套	2	V=70m ³	附仓顶除尘

西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目污泥掺烧技术改造项目环境影响报告书

序号	设备名称	单位	数量	设备型号、规模	备注
					器
19	干粉定量给料螺旋输送机	台	4	0~70kg/h	/
20	干粉喷射器	套	4	/	/
21	干粉喷射罗茨风机	台	6	982m ³ /h, 50kPa	4用2备
22	反应塔下破碎机	台	4	9m ³ /h	/
23	反应塔下刮板输送机	台	4	9m ³ /h	
24	除尘器下刮板输送机	台	8	9m ³ /h	
25	公用刮板输送机	台	4	20m ³ /h	1用1备
26	斗式提升机	台	4	20m ³ /h	1用1备
27	分配螺旋输送机	台	4	20m ³ /h	1用1备
28	灰仓	套	4	V=200m ³	附仓顶除尘器
29	SCR 反应塔	套	4		
30	尿素溶液制备罐	台	2	V=15m ³	
31	尿素溶液输送泵	台	2	Q=1.8m ³ /h, H=81m	
32	尿素溶液供应泵	台	2	Q=1.8m ³ /h, H=100m	
33	稀释水供应泵	台	2	Q=1.5m ³ /h, H=100m	
34	稀释水箱	台	1	V=2m ³	
35	尿素溶液喷嘴	套	56	/	
36	SGH 装置	套	4	/	
五	飞灰稳定化系统				
1	飞灰螺旋输送机	台	4	20t/h	
2	水泥仓	台	2	V=40m ³	附仓顶除尘器
3	螯合剂进料泵	台	2	Q=15m ³ /h, H=13m	
4	螯合剂溶液输送泵	台	4	Q=19.8m ³ /h, H=20m	
7	螯合剂储存罐	台	2	V=8m ³	附搅拌机
8	螯合剂制备罐	台	4	V=2m ³	附搅拌机
9	螯合剂输送泵	台	4	Q=12.5m ³ /h, H=20m	2用2备
10	混合搅拌机	台		12t/h	2台混炼机
11	干灰散装机	台	4	100t/h	/
六	空压机组				
1	螺杆式空压机	台	4	47.4m ³ /min 0.85MPa	3用1备
2	干燥机	台	4	55m ³ /min 1.0MPa	3用1备
3	压缩空气储罐	台	3	10m ³ 1.0MPa; 15m ³ , 1.0MPa; 8m ³ , 1.0MPa;	
七	化学水处理				
1	盘式过滤器	个	2	Φ1600	
2	还原剂、阻垢剂加药装置	套	2	/	
3	反渗透本体装置	套	2	Q=40m ³ /h/套	
4	缓冲水箱	个	1	V=50m ³	
5	浓水箱	个	1	V=100m ³	
6	2级反渗透本体装置	套	2	Q=39m ³ /h/套	
7	除盐水箱	个	2	V=200m ³	

西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目污泥掺烧技术改造项目环境影响报告书

序号	设备名称	单位	数量	设备型号、规模	备注
8	加氨装置	套	1	/	
9	原水泵、高压泵、缓冲水泵、中间水泵 浓水循环泵、除盐水泵、反洗水泵	台	22	Q=50m ³ /h H=29m ; Q=29m ³ /h H=32m Q=45m ³ /h H=153m; Q=85m ³ /h H=30m	
八	冷却塔及综合水泵房				
1	冷却塔	座	4	Q=5000m ³ /h	附风机 电机
2	循环水泵	台	4	Q=6000m ³ /h, H=24m	3用1备
九	渗滤液处理站				
1	垃圾池渗滤液提升泵	台	4	Q=50m ³ /h H=60m	
十	电气部分				
1	主变压器	台	2	SF11-40000/121	
2	高压开关柜	台	67	KYN28-12	
十一	控制系统				
1	计算机分散控制系统 (DCS)	套	1	/	
十二	污泥贮存				
1	污泥仓	XX-230	1个	材质采用 Q235B, 底板厚度≥20mm, 侧板厚度≥10mm; 滑架材料采用 16Mn 合金钢	
2	双轴螺旋输送机	XX-10	3个	给料能力: 10m ³ /h	
3	污泥柱塞泵	XX-200	3个	输送量: 10m ³ /h	
4	液压系统		1套	油管的材质为 304 不锈钢	

3.1.5 现有工程主要原辅材料及能源消耗

(1) 主要原辅材料消耗

现有工程原辅材料及能源消耗量见表 3.1-4。

表 3.1-4 主要原辅材料及能源消耗量一览表

序号	名称	消耗量 (t/a)	用途及来源
1	生活垃圾	900000	西咸新区、西安市部分
2	污泥(含水率 20%、40%、60%)		
3	无害化处理后的感染性医疗废物		
4	少量一般工业固体废物		
5	污泥(含水率 80%)	100000	仅 3#、4#焚烧炉协同处置
6	石灰	5043.15	烟气净化系统(半干式反应塔、干粉喷射); 外购
7	活性炭	484.24	烟气净化系统(活性炭喷射); 外购

序号	名称	消耗量 (t/a)	用途及来源
8	尿素	479.96	烟气净化系统（炉内脱硝—SNCR 和烟气脱硝—SCR）；外购
9	0#轻柴油	422.63	焚烧炉点火和维持炉内温度助燃（含硫 0.2%）；外购
10	螯合剂	636.53	飞灰固化稳定化；外购
11	水泥	511.8	飞灰固化稳定化；外购

3.1.6 劳动定员及工作制度

现有工程劳动定员 140 人，全年工作时间 365 天，四班三运转，每班 8h；焚烧炉年运行 8000h。

3.1.7 现有工程污染物排放及达标情况

3.1.7.1 现有工程主要生产工艺

生活垃圾由专用车辆运输送至厂内（由环卫部门负责收集清运），经称量后进入主厂房卸料大厅，卸入垃圾储坑（垃圾仓）堆储发酵。垃圾仓底设置 2%~2.5%的排水坡度。在卸料平台底部设置一排拦污栅，渗滤液通过拦污栅进入污水导排沟内，最后汇集在渗滤液收集池。为了稳定焚烧过程，需要用行车抓斗（吊车）进行不停地撒布和翻混，使垃圾进行均质化。垃圾仓中经过均质化处理的垃圾由抓斗送进炉前料斗，通过料槽用液压式给料器按设定的速度推进炉膛，随着炉排的运行向前移动。焚烧炉燃烧空气由鼓风机从垃圾仓上部抽引过来，作为一次风的形式送入炉膛，二次风则从焚烧炉间就地抽取。在焚烧炉运行时，垃圾在炉排上，经干燥、燃烧、燃尽阶段，完成焚烧过程，其焚烧产生的残渣（炉渣）落入出渣机由液压装置推出排入渣仓。正常运行的炉温大于 850℃，且烟气在大于 850℃的高温下停留超过 2 秒，以保证烟气中二噁英类的分解。炉内焚烧产生的高温烟气通过余热锅炉受热面吸收（发生热交换），并经过热器后产生过热蒸汽（400℃、4.0MPa），再由汽轮发电机将机械能转变成电能。

企业目前 3#、4#焚烧炉焚烧 80%含水率湿污泥，通过专门划定的卸料门卸入污泥仓储坑，通过提料系统输送至焚烧炉燃烧。

焚烧烟气净化采用“SNCR+旋转喷雾脱酸反应塔（半干法）+消石灰喷射（干法）+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR（SCR 为 SNCR 的备用，根据 NO_x 排放情况使用）”工艺，净化烟气由 80m 高烟囱高空排放。

主体工程（工艺技术方案）由垃圾接收储存系统、焚烧系统、余热发电系

统、冷却系统、烟气净化系统、除灰渣系统、污水收集处理系统等组成。

3.1.7.2 垃圾接收、贮存与输送系统

垃圾接收系统由汽车衡（称量）、卸料门、抓斗起重机设施等构成。

（1）汽车衡

在厂物流入口设置地磅房，设置 4 台电子汽车衡，计量入厂垃圾和出厂灰渣等物料重量，由承载台、计量装置和传送打印设备构成，同时设监控与数据传输系统。

（2）垃圾卸料大厅

垃圾车经称重后由引桥（封闭）进入垃圾卸料大厅。垃圾卸车大厅长 $2\times 82\text{m}$ ，宽 32m ，标高 8m ，采用高位、封闭设计。卸车大厅内设 10 樘垃圾卸料密封门，紧贴垃圾仓（储坑），可通过任意一个卸料门将垃圾卸入垃圾仓内，在大厅和吊车控制室有红绿灯指示卸料门开关状态。为了防止垃圾仓内的臭味外溢，卸料门采用可自动启闭的液压驱动系统，同时全坡道密封，坡道出入口设置上下快关门。垃圾卸料平台周围设置清洗地面的水栓，并保持地面坡度设置积水导排措施。

（3）垃圾储存

垃圾仓（储坑）是一个密闭的并具有防渗防腐功能的钢筋混凝土结构垃圾储池，用于接收和贮存垃圾。设 2 个垃圾仓，总长 $2\times 65.4\text{m}$ ，宽 31.4m ，深 7m （地平上 8m ），有效容积约为 61606.8m^3 ，可贮存 4 条生产线 9 天以上的垃圾焚烧量的要求。垃圾在垃圾仓内堆存不仅可达到垃圾堆放发酵，渗滤液顺利导出提高垃圾热值的目的，而且还能保证设备事故或检修时仍可接收垃圾，起到一定的调节作用。在垃圾堆放期间，对其进行搅拌、混合、脱水等处理，使垃圾成分更加均匀，有利于焚烧。底层垃圾自然堆积压实，压缩后的垃圾密度约提高 $50\%\sim 80\%$ ，提高了仓内垃圾的实际堆存量。垃圾仓上方靠焚烧炉一侧设有一次风机吸风口，抽吸垃圾仓内臭气作为焚烧炉燃烧空气，并使垃圾仓呈负压状态，防止臭味和甲烷气体的积聚和溢出。此外，在垃圾仓顶部加设通风除臭装置，保证焚烧炉停炉期间垃圾储存坑的臭气处理。

（4）垃圾上料

垃圾上料（垃圾输送系统）包含垃圾抓斗吊机、垃圾受料斗、给料溜槽、给

料炉排等设备。

1) 垃圾吊机及垃圾抓斗

每个垃圾仓上方设 2 台 20t 起重量，4 台 12m³ 的桔瓣式抓斗吊车，2 用 2 备。采用变频调速控制及 PLC 自动控制系统。能实现全自动、半自动操作（程序化操作状态）和手动操作三种方式，三种方式均能满足工艺要求并能快速切换，可供焚烧炉加料及对垃圾进行混合、倒堆、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。抓斗吊车运行由控制室进行遥控，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。在垃圾仓长度方向两端，标高 28.5m 处各设有一个垃圾抓斗检修平台，设置检修孔。

2) 垃圾受料斗

受料斗的下方设有液压传动的开/关挡板，挡板在焚烧炉启/停、维修时使用，同时可作为解除垃圾搭桥的装置，挡板可以在集中控制室内进行操作。为了观察受料斗和溜槽内的垃圾料位，受料斗上安置了摄像头，摄像头和垃圾吊车控制室的电视屏幕相连。

此外，料斗上装有喷淋灭火装置。受料斗和溜槽之间用密闭性很好的柔性膨胀节连接，溜槽能在不损坏受料斗的情况下移出。

3) 给料溜槽

给料溜槽具有足够的高度，溜槽内的垃圾起到料封的作用，可维持焚烧炉内的负压。给料溜槽由双层水冷夹套组成，当冷却水进口和出口之间的温差高时，冷水阀将打开以保持出口温度。为防止垃圾堵塞，溜槽的形状是微锥形，出口截面大于进口截面。

4) 给料炉排

给料炉排位于给料溜槽的底部，保证垃圾均匀、可控制的进入燃烧炉排上。每台给料炉排由四套液压杆推动垃圾通过进料平台进入炉膛。炉排可通过控制系统调节，运动的速度能通过控制室控制系统测量和设置。

3.1.7.3 渗滤液收集与输送系统

垃圾仓底部按防渗设计，垃圾仓内设有垃圾渗滤液收集系统，渗滤液从垃圾仓的排除采取分层排出的措施，在垃圾卸料门侧下方垃圾池侧壁设 2 层格栅排孔，2 层引流管，分别将低处及高处的垃圾渗滤液疏通到地下通廊的地沟中，由

地沟汇集到渗滤液收集池。渗滤液池位于卸车大厅地下垃圾仓旁，采取防渗处理措施。

池内渗滤液由泵送至渗滤液处理站处理。收集池内设渗滤液收集泵，顶部设自然通风管路，将可能产生的甲烷排至垃圾仓。此外，考虑到随垃圾热值提高，部分渗滤液将回喷于焚烧炉内，因此，渗滤液输出管路设置入炉回喷管路，并在渗滤液处理站内布置渗滤液回喷泵。焚烧炉给料器在推料过程中挤压出来的渗滤液由其下方的收集斗集中收集，通过斜管道排到垃圾仓，管道转弯处设有检修孔。

垃圾渗滤液的收集按垃圾量 35%设计，调节池容积为 6000m³，渗滤液处理站规模 1440m³/d。

3.1.7.4 污泥储存、输送系统

在垃圾仓西侧建设污泥仓 1 座，容积 230m³。主体材料材质采用 Q235B，底板厚度≥20mm，侧板厚度≥10mm；滑架材料采用 16Mn 合金钢。仓内外壁均涂刷环氧类防腐涂料，二底二面，干漆膜总厚度不小于 180um。

污泥仓下方设置双轴螺旋输送机 3 台，污泥输送泵 3 台以及配套的液压系统。

3.1.7.5 除臭措施

(1) 垃圾仓的除臭措施

1) 焚烧炉正常运行时的垃圾仓除臭措施

焚烧炉燃烧需要的一次风，进风口设置于垃圾仓上方。当焚烧炉运行时，一次风机将垃圾仓内被恶臭物质污染的空气从炉排底部送入焚烧炉内燃烧、分解。同时，由于一次风机抽取垃圾仓内大量空气，从而维持了垃圾仓的负压状态，保证垃圾仓和卸料大厅距离风口最远点的负压（该监控点的气压小于外面大气压的差值）在-10Pa 以上，保证正常工况下，仓内恶臭气体不逸出仓外。

二次风从焚烧炉及排渣机附近吸入，在渗滤液区域所产生的臭气，通过设置在地面的臭气引风机引入垃圾仓。

焚烧炉正常运行时的除臭措施图 3.1-1。

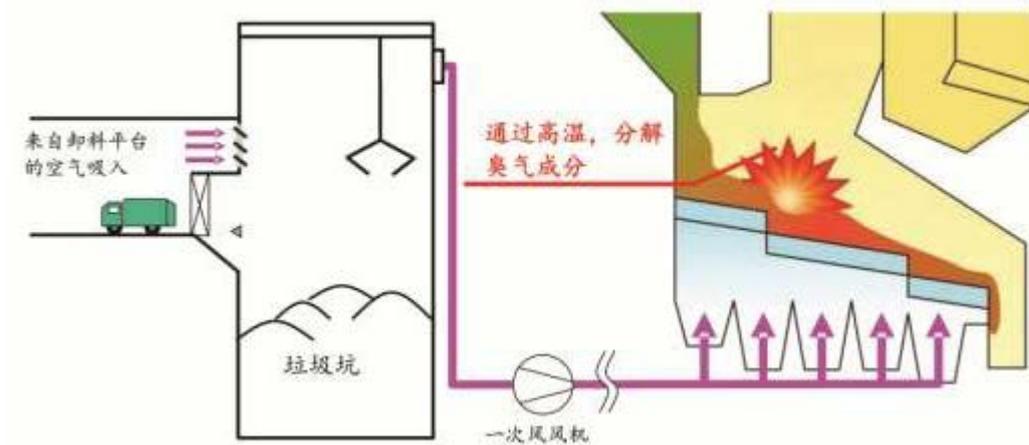


图 3.1-1 焚烧炉正常运行时的除臭措施图

2) 焚烧炉停炉时垃圾仓的除臭措施

焚烧炉停炉检修时，一次风机停止运行，垃圾仓内恶臭气体不再送往焚烧炉内燃烧。为防止臭气通过缝隙向大气扩散，设置垃圾库除臭系统。停炉检修时，关闭卸料门，垃圾库内的臭气由设置在垃圾仓上部的无机玻璃钢风管和风口排出，送入活性炭吸附式除臭装置处理达标后排入大气中（排气筒高于垃圾仓5m），按垃圾仓 1.5 次/h 换气计算，排风量 200000m³/h，设置 2 套活性炭吸附式除臭装置，每套排风量为 100000m³/h。焚烧炉停炉时的除臭措施见图 3.1-2。

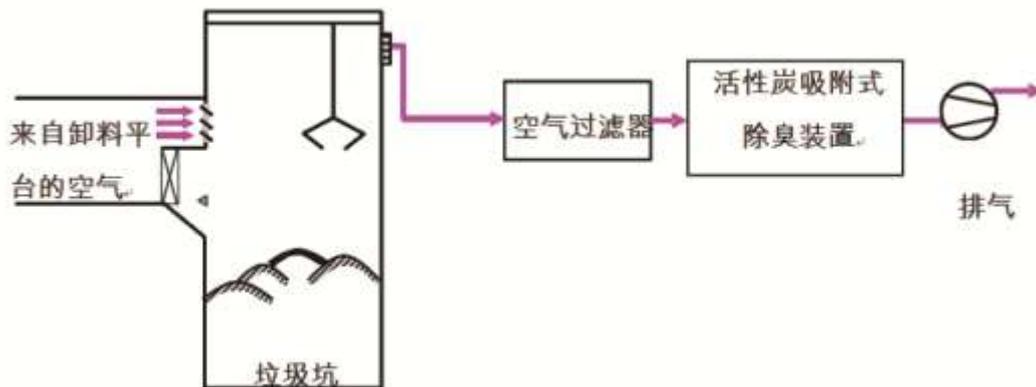


图 3.1-2 焚烧炉停炉时的除臭措施图

(2) 卸料大厅的除臭措施

由于垃圾仓处于负压状态，卸料大厅空气会经过卸料门门缝等缝隙，进入垃圾仓，从而使卸料大厅相对室外处于负压，不会经过缝隙等向外散逸臭气。垃圾

卸车大厅封闭设计，大厅的出入口设置封闭栈桥，长度 80m，并在入口处设置快开门，通过一次风吸风将卸料大厅和封闭栈桥做整体负压防臭措施。

3.1.7.6 垃圾焚烧系统

(1) 垃圾焚烧炉

本项目选用 4 台 750t/d 机械炉排炉型垃圾焚烧炉，年运行小时数 8000h，设计热值（额定工况）取 7537kJ/kg（1800kCal/kg），焚烧炉的操作范围定在 5024kJ/kg~9211kJ/kg 之间。

(2) 焚烧炉

焚烧炉由炉排、燃烧室及除渣机组成。焚烧炉炉排分为三个不同单元，每个单元分别由滑动炉排片和固定炉排片组成。滑动炉排片形成水平运动，确保垃圾燃烧层在水平方向向前移动；转动炉排片形成上下运动，确保垃圾层翻转移动。燃烧炉排分为干燥段、燃烧段和燃尽段三部分。为了确保焚烧过程中炉内温度不低于 850℃，停留时间不少于 2s，炉膛装设辅助燃烧器。

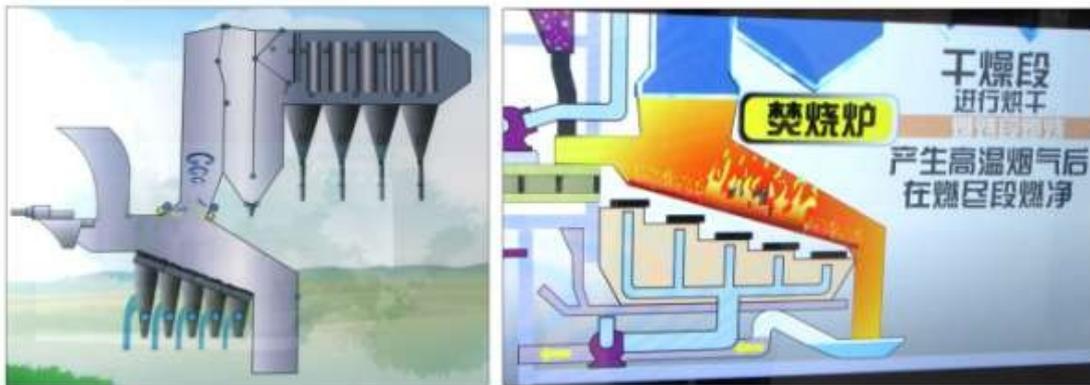


图 3.1-3 焚烧炉结构示意图

1) 焚烧炉燃烧特性

在 70%~100% 热负荷范围内，焚烧炉可在设计的温度和压力下长期连续运行。如果系统在低于 70% 的热负荷条件下运行，投入辅助燃烧器，以确保停留时间及烟气温度。

2) 垃圾给料炉排

给料炉排位于给料溜管的底部，保证定量的、均匀地将垃圾送到燃烧炉排上。给料炉排沿宽度方向分为四部分，各部分分别配有液压推料机。推料动作的速度和距离由中央控制室的计算机设定。

3) 垃圾焚烧炉热工参数

焚烧炉运行参数见表 3.1-5。

表 3.1-5 垃圾焚烧炉主要性能参数表

序号	性能参数名称	单位	指标
1	单台焚烧炉处理量	t/h	31.25
2	单台焚烧炉最大处理量（超负荷运行）	t/h	34.375
3	运行负荷范围	%	60~110
4	全年处理能力	万t/a	25
5	焚烧炉数量	台	4
6	垃圾设计低位热值（MCR）	kJ/kg	7537
7	垃圾设计低位热值范围	kJ/kg	5024-9211
8	炉排型式	/	顺推往复式
9	焚烧炉年正常工作时间	h	≥8000
10	垃圾在焚烧炉中的停留时间	h	1.5
11	焚烧烟气温	°C	≥850
12	烟气在炉膛中的停留时间	s	>2.0
13	助燃空气过剩系数	/	1.65
14	助燃空气温度	°C	160~230
15	焚烧炉渣热灼减率	%	≤3
16	焚烧炉允许负荷范围	%	60~110
17	焚烧炉经济负荷	%	85

4) 液压站

每台焚烧炉配备一个液压站，为给料斗关闭闸门、给料炉排、焚烧炉排和除渣机所共用。液压系统由冷却水进行冷却。

(3) 燃烧空气系统

焚烧炉的燃烧空气系统由一次风机、二次风机、一次风蒸汽—空气预热器、二次风蒸汽—空气预热器及风道组成。

1) 一次风系统

一次风系统是向焚烧炉内提供一次风，它由一次风风机、一次风风机吸入消音器、一次风预热器、直接式空气预热器及直接式空气预热器用风机、燃烧空气控制挡板及风道组成。一次风风机是变频控制的单侧吸入涡轮式风机。一次风机从垃圾仓上部吸入空气，然后从各炉排下的渣斗以足够压力供给炉内。在垃圾仓的吸风口设置金属网。一次风由空气预热器和直接式空气预热器加热到要求的温度。为了控制一次风温度，设置了一次风预热器主风门（A）和一次风预热器旁路风门（B）。风门 A 设置在一次风预热器入口风道、风门 B 设置在一次风空气预热器的旁路风道。在热风和常温风混合处的下游测量预热空气的温度。通过 A

或 B 风门中的一个开和另一个关，由一次风预热器出口温度控制器（TICA）控制温度，在联动模式时根据垃圾热值的函数进行控制，在自动模式时自动控制为恒温。

2) 二次风系统

二次风机从焚烧厂房和出渣机出口附近吸入空气，通过二次风喷嘴吹入炉内。在各吸风口设置金属网。二次风风机启停由 DCS 或就地控制。在启动时，如果二次风门的开度超过 5% 或风机的转速在额定转速的 10% 以上时，安全连锁将使风机不能启动以保护电机，防止超载。此外，采用防震垫和膨胀节防止振动传递到一次风风道和建筑物。在二次风风机电动机的各个相上，也装有线圈温度探测器。

(4) 点火及助燃系统

每台焚烧炉各配 1 台点火燃烧器和 2 台辅助燃烧器，均使用 0# 轻柴油为燃料。厂内设有油泵房及 2 台 100m³ 的立式贮油罐。油泵房选用输油泵 3 台，2 用 1 备。

轻柴油用油罐车送至油罐区后，用随车带来的油泵将油卸入贮油罐。燃油经设在油泵房内的油泵加压送至焚烧间辅助燃油系统，经燃烧机雾化喷入炉膛内燃烧。系统设有回油管，通过调节阀调节回油量以维持油压在稳定状态。

点火燃烧器是为了在焚烧炉启动时提高炉温而设置的。点火燃烧器以一定倾角安装在焚烧炉后壁的外壳上。辅助燃烧器是为了焚烧炉启动时提升炉内温度或当炉内温度降低时为保持适当温度而设置。辅助燃烧器安装在锅炉第一烟道的侧壁。当炉内温度低于 850℃，点火和燃油流量控制的运行模式都选择在自动模式时，辅助燃烧器的点火程序控制器开始动作，然后在最小燃烧状态下点火。在试车时已预先依据炉内压力和温度的实际变动调整好燃油流量的增加速度，当炉内温度低于 850℃，辅助燃烧器启动以提高炉内温度，在焚烧炉能够以适当的温度连续运行时，燃油流量逐渐降至最小流量，直至辅助燃烧器自动熄火。

3.1.7.7 余热发电、供热系统

(1) 余热锅炉

每台焚烧炉配设一台余热锅炉用于吸收利用垃圾焚烧产生的热量，以生产出汽轮发电机所需的过热蒸汽。余热锅炉采用中温中压单汽包自然循环锅炉，单台

额定蒸发量 78.21t/h 和 74.3t/h，过热蒸汽参数 4.0MPa (a)，400℃。

(2) 汽轮发电机

配 2 台 30MW 中温中压抽凝式汽轮发电机组及 2 台 30MW 的发电机。汽轮发电机组采用空冷式。汽机最大抽汽工况下，两台机组小时发电量约为 45565kW/h；汽机纯凝工况下，两台机组小时发电量约为 6310kW/h。机组全年运行小时数 8000h，其中采暖期运行小时数 2133h，非采暖期运行小时数 5867h。

(3) 抽汽供热系统

选用的汽轮机为中温中压、单缸、抽凝式，外供的工业用低压蒸汽由汽轮机抽汽供给，汽轮机抽汽参数 0.6MPa，213℃，该参数下抽汽量可达 60t/h（单台机组），抽汽管道接至低压供汽母管。低压供汽母管布置在汽机房外侧。

汽轮机抽汽系统包括一级调整抽汽和三级非调整抽汽，一级调整抽汽压力 0.6MPa(a)，抽汽温度 213℃，最大抽汽量 60t/h，对外供热，接至热首站低压供热蒸汽母管；一级非调整抽汽压力 1.06MPa(a)，抽汽温度 276℃，额定抽汽量 8.5t/h，供给焚烧炉空气预热器加热一次风；二级非调整抽汽压力 0.6MPa(a)，抽汽温度 213℃，额定抽汽量 5t/h，供给除氧器加热锅炉给水；三级非调整抽汽压力 0.09 MPa(a)，抽汽温度 90℃，供给低压加热器用。

低压供热蒸汽母管、空气预热器和除氧器的加热蒸汽除来自汽机抽汽外，均可由主蒸汽经相应的减温减压器减温减压至所需参数的蒸汽，作为备用汽源。各级抽汽管道上均设有有关断阀。除氧器加热蒸汽进口管道上设有电动调节阀，用于调节除氧器的工作压力。

(4) 烟气净化系统

焚烧烟气净化采用“SNCR+旋转喷雾脱酸反应塔（半干法）+消石灰粉喷射（干法）+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR”工艺，同时，预留湿法脱酸位置。通过在焚烧炉内喷射尿素溶液进行化学反应去除烟气中部分 NO_x，将 NO_x 还原成 N₂（SNCR 系统烟气脱硝）；脱硝后余热锅炉烟气（温度 190℃~210℃）进入脱酸反应塔，烟气中的酸性物质（SO₂、HCl 等）与雾化的石灰浆液滴充分反应，调温水随石灰浆液雾化并蒸发，从而调节烟气温度；在反应塔出口烟道喷入 Ca(OH)₂ 和活性炭粉末，烟气中未去除完的酸性污染物与 Ca(OH)₂ 继续反

应去除，二噁英类和重金属等被活性炭吸附；烟尘、活性炭粉末等进入袋式除尘器后被滤袋分离出来；袋式除尘器出口烟气进入 GGH 与 SCR 反应器出来烟气换热，温度达到 195℃左右，再进入 SGH 通过蒸汽换热，烟气温度达到 230℃后进入 SCR 反应器进行脱硝反应，在催化剂的作用下将 NO_x 还原为 N₂，净化后的烟气（温度 145℃）由引风机通过烟囱排入大气。

一、脱硝系统

烟气脱硝采用 SNCR+SCR 联合脱硝工艺，尿素作为还原剂，设计脱硝效率 ≥80%。

1) SNCR

设 1 套 SNCR 系统，对应 4 条垃圾焚烧线。

2) SCR

SCR 反应器催化剂为 V₂O₅-WO₃/TiO₂，催化剂层数按 2 层布置。

设置烟气-烟气换热器（GGH）和蒸汽—烟气换热器（SGH）两级换热。袋式除尘器出口烟气（150℃左右）进入 GGH 与 SCR 反应器出来烟气换热，温度达到 195℃左右，再进入 SGH 通过蒸汽换热，烟气温度达到 230℃后进入 SCR 反应器内，在催化剂的作用下将 NO_x 还原为 N₂ 和 H₂O。

3) 还原剂制备、用量

SNCR、SCR 采用尿素作为还原剂，SNCR 与 SCR 共用 1 套储存系统。风机送风经电加热器加热后送至混合器与还原剂混合后送至 SCR 反应器入口烟道。设置一套尿素贮存和供给系统。主要由尿素储存、尿素溶液制备罐、尿素溶液储存罐、尿素传送泵，尿素溶液供应泵、管道溶液混合器，软化水输送管道及阀门，压缩空气管道及阀门以及尿素喷射喷头等设备组成。

二、脱酸工艺

烟气脱酸采用旋转喷雾脱酸反应塔（半干法）+消石灰粉喷射（干法）脱酸工艺，设计脱硫效率 ≥90%，脱氯效率 ≥99%。

1) 旋转喷雾脱酸反应塔

采用消石灰粉（Ca(OH)₂）作为制备石灰浆的原料，设 1 套石灰浆制备设施，为系统提供石灰浆液（10%~17%）。雾化器由高速旋转的电机带动喷嘴高速均匀的旋转使石灰浆雾化成极细的雾滴。经雾化的石灰浆在旋转喷雾脱酸反应

塔内与热烟气混合进行传热传质交换并发生反应，反应产物是干态粉尘，这些粉尘在塔底部及后面的袋式除尘器中被收集下来。塔内烟气停留时间 20s。

2) 干粉喷射

各线设 1 套消石灰干粉喷射设施，通过向脱酸反应塔出口烟道内喷入消石灰粉使烟气中未去除完的酸性污染物与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 继续反应去除。在烟气进入袋式除尘器之前，采用罗茨风机向烟道内喷射消石灰粉末，进入除尘器后，消石灰粉被截留在布袋表面。当烟气通过布袋时，烟气中的酸性气体与消石灰进一步反应以降低排放浓度。

3) 吸收剂制备

①吸收剂品质

消石灰粉品质指标见表 3.1-6。

表 3.1-6 消石灰粉品质指标表

项目	纯度	粒径		比重	比表面积	反应温升60℃	总杂质
指标	$\text{Ca}(\text{OH})_2$ >90%	≤0.15mm (95%)	≤0.063mm (93%)	0.5~ 1.0t/m ³	14~ 18m ² /g	1min	≤3%

②制备、存储及使用

石灰浆制备由石灰仓、螺旋输送机、石灰浆制备罐、石灰浆储存罐及石灰浆泵等组成。设 2 个 200m³ 的石灰仓。石灰浆制备批次进行，水通过针型阀调整控制注入制备罐内，启动制备罐的搅拌器和石灰螺旋输送机，将消石灰仓内的消石灰粉送入制备罐，搅拌器不断搅拌，将加入的消石灰粉和水制成浓度为 10%~17% 石灰浆液，石灰浆液通过重力作用自流入石灰浆储存罐，由 6 台石灰浆泵（4 用 2 备）送往旋转喷雾脱酸反应塔。粉添加量，经给料机直接将消石灰粉喷入反应塔出口管道。消石灰喷射用的输送空气由罗茨风机供给。本工程配 6 台罗茨风机，4 用 2 备。

设 2 台 70m³ 的消石灰干粉仓，仓上配有高、低料位计、仓顶除尘器、真空压力释放阀、仓壁振动器和人孔等附属设施。干粉独立供料，由定量给料机控制干粉添加量，经给料机直接将消石灰粉喷入反应塔出口管道。消石灰喷射用的输送空气由 6 台罗茨风机供给，4 用 2 备。

三、活性炭喷射

当活性炭粉与烟气一起进入袋式除尘器后，停留在滤袋上的活性炭继续同缓慢通过滤袋的烟气充分接触，最大限度净化烟气中的二噁英类、重金属等。

设 1 套活性炭配送装置，活性炭仓容积 25m³，可保证系统 7d 以上的用量。活性炭添加量随炉负荷变化以及在线监测数据进行调整，活性炭喷射用的输送空气由 6 台罗茨风机供给，4 用 2 备。

活性炭粉品质指标见表 3.1-7。

表 3.1-7 活性炭粉品质指标表

项目	纯度	粒径				比重	比表面积
指标	>90%	≤0.15mm (97%)	≤0.074mm (87%)	≤0.044mm (72%)	≤0.010mm (40%)	~ 500kg/m ³	> 900m ² /g
项目	碘吸附率	灰分	湿度	燃烧温度	烟化温度	松袋密度	
指标	>800	≤10%	≤10%	700℃	450℃	500kg/m ²	

四、袋式除尘器

每炉配置 1 台低压喷吹脉冲袋式除尘器，设计除尘效率 99.9% 以上。

含尘烟气由除尘室下部的进风口进入箱体，净化气体在滤袋内向上经滤袋口进入上箱体，由排风口排出。除尘器设置一套循环加热风系统防止滤袋内结露，此系统通过循环风机、电加热器使循环烟气保持在一个恒定的温度，在袋式除尘器启动时，除尘器预热到 140℃。滤袋材质为 PTFE+PTFE 覆膜的防酸滤料（滤料克重≥800g/m²），在线过滤面积>5400m²，龙骨采用镀有机硅的 20#钢制作。要求保证除尘效率≥99.9%。

袋式除尘器脉冲清灰采用定压/定时方式，脉冲控制仪控制脉冲阀进行喷吹。压缩空气以极短的时间顺序通过各脉冲阀并经喷吹管上的喷嘴向滤袋内喷射，使滤袋膨胀产生的振动和反向气流的作用下，迫使附着在滤袋外表面上的粉尘脱离滤袋落入灰斗。为使袋式除尘器及其部件和引风设施运行更平稳，采用在线清灰。袋式除尘器布袋过滤面积 5405m²，过滤风速 0.8m/min~1.0m/min。袋式除尘器清灰所需的压缩空气由空压机站供给。

五、引风及排烟

每条生产线配 1 台引风机，引风机布置在烟气处理的末端，以使整个系统保持负压，风机配有变频调速装置。引风机风量为最大计算风量的 115%，压头为最大计算压力损失的 120% 设计。引风机参数：烟气流量 Q=297337Nm³/h；全压 P=9340Pa；电动机功率 N=1400kW。

烟囱为一座 4 筒集束式烟囱，烟囱基础采用钢筋混凝土板式基础。每条焚烧线配一根钢制内筒，筒高 80m，出口内径 2.0m，在烟囱高 20m 处安装烟气在线

连续监测装置，同时装设取样孔和取样平台。

3.1.7.8除灰渣系统

(1) 除渣系统

除渣系统由落渣管、出渣机、渣坑和渣吊等组成。

垃圾经充分焚烧后产生炉渣，热灼减率 $\leq 3\%$ 。大部分炉渣被推至燃烬炉排，从焚烧炉后排出，落进出渣机。从焚烧炉炉排缝隙中泄漏下来的灰渣落入炉底刮板输送机，由该输送机送至出渣机。炉渣由水冷式出渣机冷却，而后运至渣仓。渣坑中的炉渣由抓斗起重机经由炉渣下料斗，放至运渣车。渣坑深-4.5m，宽5m，长 $2 \times 48.4\text{m}$ ，可储存约3.5d的炉渣。在渣坑旁侧设有沉淀池和澄清池。

(2) 飞灰系统

1) 输灰系统

飞灰输送和储存设施由反应塔下刮板输送机、除尘器下刮板输送机、公用刮板输送机、斗式提升机、灰仓及相应阀门、驱动装置、辅助设施以及其他设施组成。

余热锅炉烟道排灰采用埋刮板及螺旋输送机，排至焚烧炉尾部，与底渣混合后排到渣池。反应塔和布袋除尘器的飞灰及反应物由公用刮板输送机并经斗式提升机送入灰仓储存。设2台 200m^3 的灰仓，灰仓容积可储存2.5天以上的飞灰量。

2) 飞灰稳定化

飞灰稳定化采用水泥作为稳定化基材、配以螯合剂与水泥混合的稳定化工艺。由飞灰计量称、水泥料仓、水泥计量称、螯合剂制备槽、螯合剂存储槽、螯合剂计量称、螯合剂输送泵、混合搅拌机等组成。

散装水泥罐车通过气力输送将散装水泥吹送至水泥料仓；飞灰稳定化站设有螯合剂制备槽和螯合剂存储槽；各物料设电子计量秤，飞灰和水泥按设定比例称量后送至混合搅拌机；混合搅拌机对物料搅拌混合，并按比例均匀加入螯合剂溶液和水。本项目所采用飞灰稳定化工艺中水泥、螯合剂和加湿水的添加量分别为飞灰量的10%、1.5%和30%。

飞灰稳定化产物满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中6.3“二噁英含量（或等效毒性量）低于 $3\mu\text{gTEQ/kg}$ ；按照HJ/T300制备的浸

出液中危害成分质量浓度低于表 1 规定的限值”的条件下，运往西安市固体废弃物综合处置场填埋处置。

设 2 台有效容积为 40m³ 的水泥仓，可保证 7 天以上用量。飞灰和水泥的输送均在密闭设备中进行，物料储存和输送设备均设有通风除尘设施。设置两套混合搅拌机，单台设备能力 12t/h。

飞灰稳定化流程见图 3.1-4。

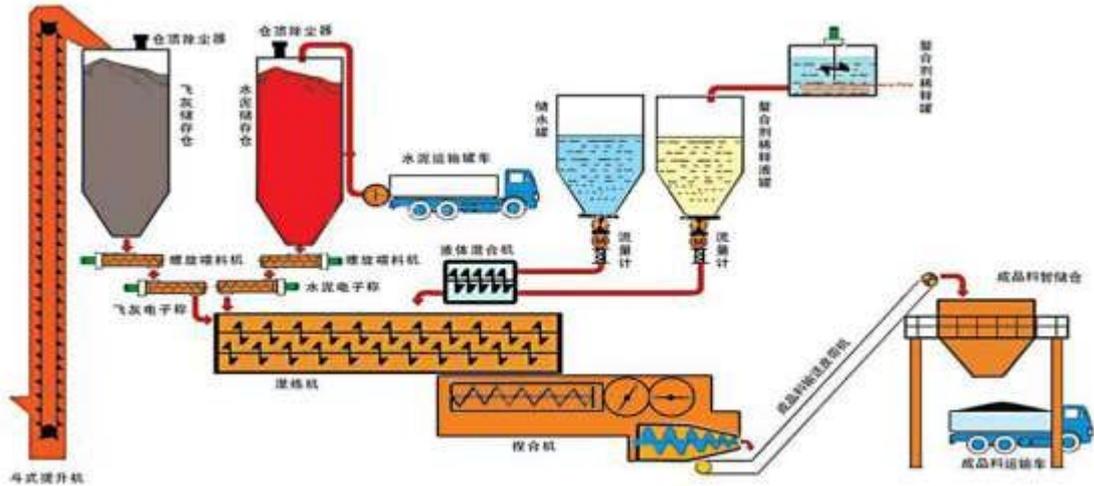


图 3.1-4 水泥螯合剂飞灰稳定化工艺流程

3.1.7.9 废水处理系统

渗滤液处理站设计处理规模 1440m³/d，采用“沉砂+调节池+中温厌氧（UASB）+MBR 膜生物反应器+纳滤（NF）+反渗透（RO）”处理后回用于循环冷却水系统补水；余热锅炉定排水、冷却塔循环水站排污水和化水车间除盐水为高含盐水，采用多介质过滤器+超滤装置+反渗透装置处理后回用于循环冷却水系统补水；NF 浓缩液采用“腐殖酸提取”工艺进一步浓缩处理，RO 浓缩液利用“混凝沉淀+DTRO+浸没燃烧蒸发”工艺进一步浓缩处理。

本项目产污环节主要有垃圾贮存系统、垃圾焚烧系统、烟气净化系统、灰渣处理系统、污水处理系统等，主要污染物包括废气、废水、固体废物。项目主要工艺流程及产污环节见图 3.1-5，渗滤液处理工艺流程图见 3.1-6。

工艺流程见下图：

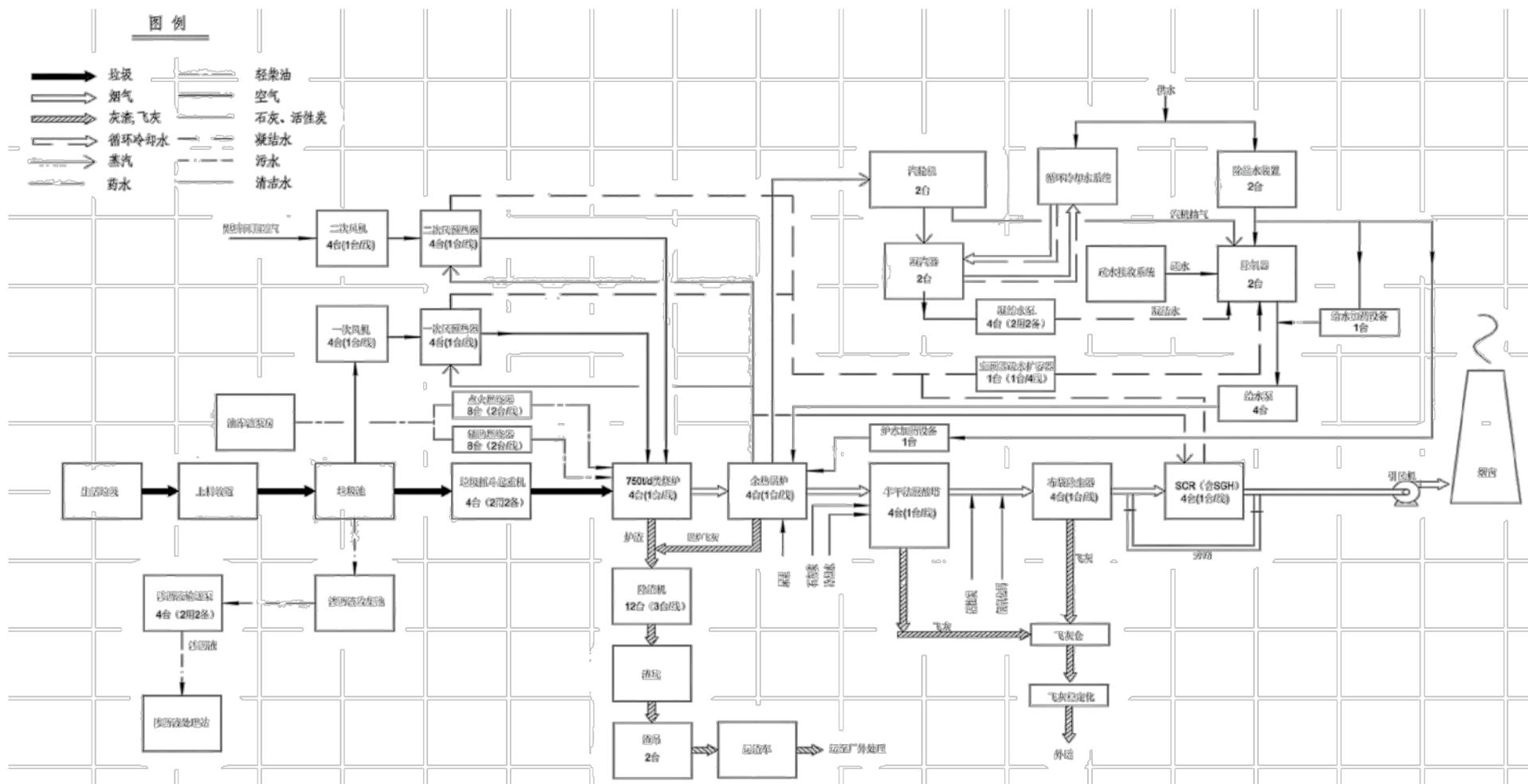


图 3.1-5 项目主要工艺流程及产污节点图

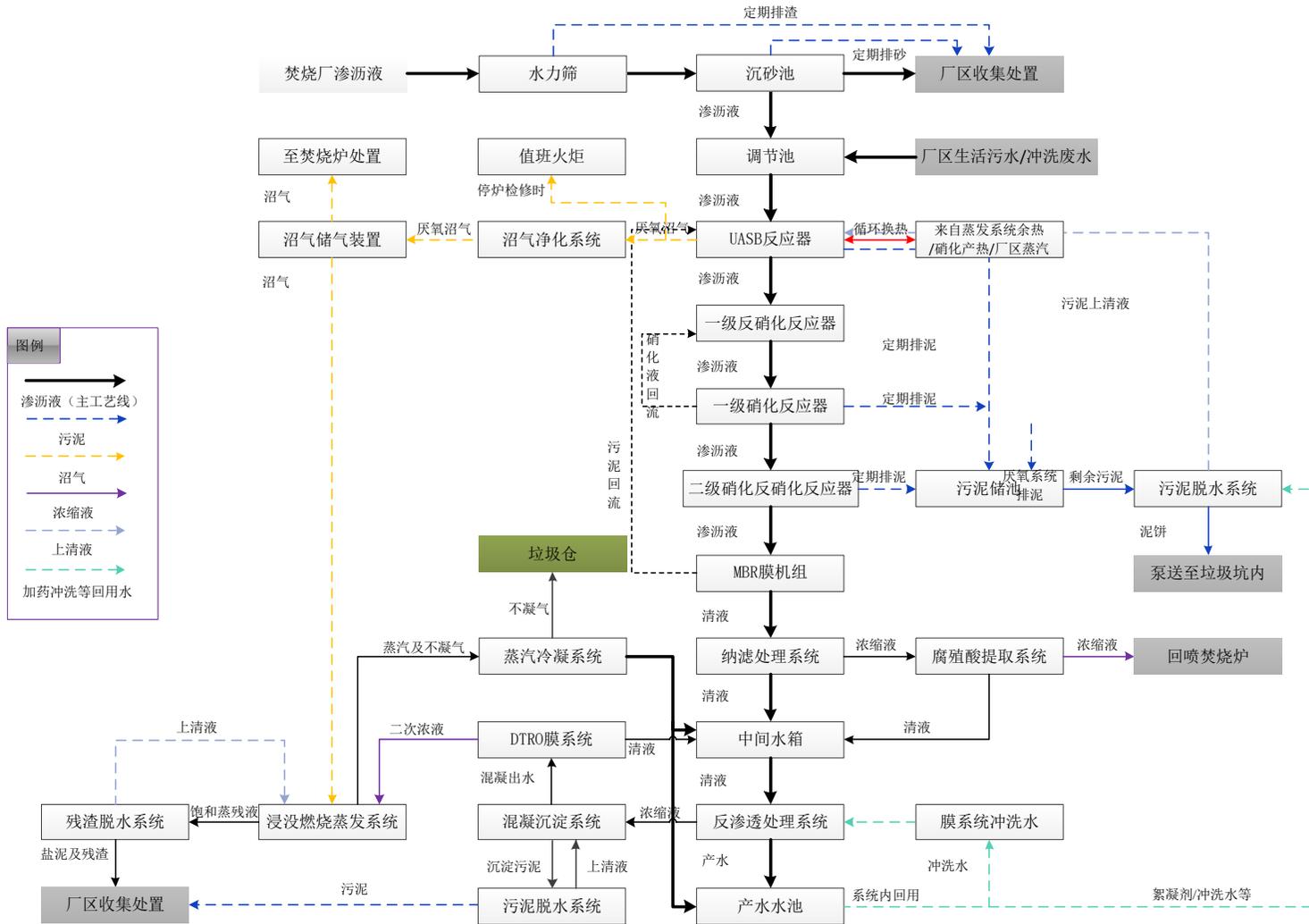


图 3.1-6 渗滤液处理工艺流程图

3.1.7.10 现有工程污染物防治措施

一、现有废气治理措施

本项目大气污染物主要来自焚烧炉烟气、污水处理站及垃圾贮存产生的臭气、飞灰仓、活性炭仓、消石灰仓产生的粉尘等。

(1) 焚烧炉烟气治理措施

焚烧炉烟气采用“SNCR+旋转喷雾脱酸反应塔（半干法）+消石灰喷射（干法）+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR”工艺，80m 烟囱高空排放，4 个排气管丛式布置，4 套烟气在线监测系统。

(2) 垃圾贮存系统恶臭治理措施

密闭、负压，用风机引向焚烧炉，作为一次风。

(3) 污水处理系统臭气治理措施

用风机引向垃圾池顶部，与垃圾池臭气一同作为一次风。

(4) 飞灰仓、水泥仓、消石灰仓粉尘治理措施

仓顶设袋式除尘器处理后无组织排放。

(5) 油烟废气治理措施

采用静电式油烟净化器处理后由排气筒有组织排放。

二、现有废水处理措施

本项目营运期废水主要为渗滤液、车间清洁及车辆冲洗排水、化验室废水、余热锅炉排污水、渗滤液处理站浓液、除盐水处理站高浓度盐水、循环冷却水排水和生活污水等。废水排放去向见表 3.1-8。

表 3.1-8 现有工程废水排放去向汇总表

废水类别	排放去向
垃圾渗滤液、卸料平台及车辆冲洗水、车间地面冲洗水	渗滤液处理站设计处理规模 1440m ³ /d，采用“沉砂+调节池+中温厌氧（UASB）+MBR 膜生物反应器+纳滤（NF）+反渗透（RO）”处理后回用，系统产生的污泥进焚烧炉焚烧
纳滤膜、RO 反渗透膜浓液	NF 浓缩液采用“腐殖酸提取”工艺进一步浓缩处理，RO 浓缩液利用“混凝沉淀+DTRO+浸没燃烧蒸发”工艺进一步浓缩处理，最终送垃圾仓进焚烧炉焚烧
生活污水	经化粪池预处理后接入渗滤液处理站
食堂废水	经隔油池预处理后接入渗滤液处理站
冷却塔循环水站、化水车间排污水	采用多介质过滤器+超滤装置+反渗透装置处理后回用于循环冷却水系统补水
余热锅炉定排水	
化水车间反冲洗浓水	
初期雨水	初期雨水收集池（V=100m ³ ），逐渐进入渗滤液处理站

三、现有固废治理措施

项目运营期产生的固体废物主要包括垃圾焚烧过程产生的炉渣、飞灰及其他固体废弃物等。

(1) 炉渣：炉渣的产出总量约为 165760t/a，属于一般固体废物，外售综合利用。

(2) 飞灰：飞灰主要为烟气处理时加入消石灰和活性炭后产生的反应物，飞灰中含有微量的二噁英类物质和重金属粒子，从烟气处理系统和袋式除尘器收集的飞灰，集中到灰库，采取“水+螯合剂”稳定化处理。飞灰产生量为 23301.6t/a，按《国家危险废物名录》，飞灰属危险废物，编号 HW18。厂内贮存以及运输按照危险废物管理，稳定化处理后运往西安市固体废弃物综合处置场填埋处置，处置途径具有豁免条件。

(3) 污泥：污泥来自垃圾渗滤液处理站，经污泥浓缩处理后约 7197.8t/a，同生活垃圾一并在厂内焚烧处理。污泥脱水过程在污水处理站内进行，产生的上清液提升至反硝化池继续处理。

(4) 生活垃圾：现有本项目生活垃圾产生量约 36.3t/a。在厂内设封闭垃圾箱集中收集（防止因雨淋或渗滤液渗漏引起地下水污染），收集垃圾每日清运至垃圾池（仓）入本厂焚烧炉焚烧。

(5) 实验室废液：主要为废酸和废碱液，利用专用容器收集，委托有资质单位处置。

(6) SCR 系统废催化剂：本项目 SCR 废催化剂主要成分为 TiO_2 、 V_2O_5 ，属于危险废物，由生产厂家回收处置。目前暂未产生。

(7) 废布袋除尘器布袋：送垃圾仓进入焚烧炉焚烧。

(8) 废机油：设备维护及检修过程中会产生废机油，预计废机油产生量约为 5t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 版），属于危险废物 HW08，根据清洁生产审核报告提出的要求，废活性炭送垃圾仓进入焚烧炉焚烧。

(9) 除臭系统废活性炭：本项目废活性炭为应急除臭阶段产生，更换时失效废活性炭产生量约为 38t/次。根据清洁生产审核报告提出的要求，废活性炭送垃圾仓进入焚烧炉焚烧。

(10) 废金属：根据现有运行记录，废金属产生量为 100t/a，主要为大块检

修金属边角料，属于一般工业固废，全部外售综合利用。本次技改项目不涉及新增非金属产量。

(11) 废布袋：用于烟气处理的布袋除尘器平均更换周期约为 3-4 年，需更换滤袋 489 条，每条 3.7kg，每次更换折合产生量约 1.81t/次。废布袋因其沾染危险废物飞灰，含重金属等危险废物，属《国家危险废物名录》（2025 版）危险废物（编号 HW49），根据清洁生产审核报告提出的要求，废活性炭送垃圾仓进入焚烧炉焚烧。

厂内设专用危险废物暂存场所，位于厂区北侧，采取防渗、防流失措施，危险废物贮存区设置危险废物贮存标志。装有危险废物的容器贴有标签，标签上详细标明了危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法，不同类型危险废物分区堆放，未混合堆置。

四、现有环境风险防范措施

A. 渗滤液泄漏预防措施：

(1) 进水污染事故的防范对策为了保证污水处理系统的稳定运行，要求垃圾渗滤液在发生事故排放时，应关闭污水排放管，直接将垃圾渗滤液排入事故储池，避免给厂区污水处理系统带来冲击负荷。

(2) 水处理工程事故对策措施：

①提高事故缓冲能力为了保证事故状态下迅速恢复处理工程的正常运行，主要水工构筑物必须留有足够的缓冲余地，并配备相应的处理设备（如回流泵、回流管道、仪表及阀门等）。本项目设置了 2500m³ 事故收集池，可暂存 2 天的渗滤量，待故障消除后，再经处理达标后排放，设置的事故收集池容积大小是合理的。

②配备流量、水质自动分析监测仪器操作人员应及时调整运行参数，使设备处于最佳工况，以确保处理效果最佳。

③选用优质设备污水处理工程各种机械电器、仪表，必须选择质量优良、故障率低、便于维修的产品。关键设备一备一用，易损配件应有备用，在出现故障时应尽快更换。

④加强事故苗头监控主要操作人员上岗前应严格进行理论和实际操作培训，定期巡查、调节、保养、维修，及时发现有可能引起的事故异常运行苗头。

B.恶臭污染防治措施无法正常运行的防范措施:

为防治恶臭污染物事故性排放,可采取防范、减缓和应急措施有:

①加强焚烧炉日常检修和维护工作,减小事故发生概率;

②减缓措施:当恶臭污染防治措施无法正常运行时把恶臭废气接入除臭装置中,可研中提出除臭装置采用活性炭吸附除臭设备,处理后废气通过 35m 高排气筒排放,以减少对周围环境的影响。

③事故时用事故风机将垃圾池气体通过烟囱排往高空,变无组织排放为有组织排放。

C.焚烧炉废气处理系统事故风险防范措施:

①由专人负责日常环境管理工作,制定“环保管理人员职责”和“环境污染防治措施”制度,加强焚烧炉废气治理设施的监督和管理。

②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,及时解决。

③设立烟气在线监测仪,对废气污染治理效果进行在线监测。

④引进技术先进、处理效果好的废气治理设备和设施,保证污染物达标排放。

⑤焚烧炉启动时,先对袋式除尘器进行预加热,达到所需温度时,再同时启动焚烧炉及袋式除尘器。

⑥当点火、闭炉时,通过喷入柴油助燃等方式提高温度,延长辅助燃烧时间。点火时应先喷油达到正常炉温,闭炉时延长喷油时间,使炉内残余垃圾充分燃尽再停止喷油,确保焚烧炉温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$,减少二噁英的生成。

⑦在其他生产控制不利,如垃圾热值过低不能达到正常炉温时,也应该立即启动辅助燃烧设施,确保炉内达到正常温度和燃烧时间。

D.柴油泄漏火灾爆炸风险防范措施:

①严格执行国家有关安全生产的规定,采取乙类生产、贮存的安全技术措施,遵守乙类工业设计防火规定和规范。

②建立健全安全生产责任制实行定期性安全检查,定期对油贮罐各管道、阀门进行检修,及时发现事故隐患并迅速给以消除。

③增强安全意识,加强安全教育,增强职工安全意识,认真贯彻安全法规和

制度，防止人的错误行为，制定相应的应急措施。

④柴油贮罐须与焚烧炉隔开一定距离，不可相邻过近。

⑤柴油贮罐附近须严禁烟火，并在明显位置张贴危险品标志，以及配备适当的消防器材。

⑥按相关标准在油罐区设置围堰和收集池油罐的建设首先要严格按照防火规范，确保防火间距、消防通道、消防设施等满足规定要求，消防设备（水喷雾消防冷却等）要达到规定配备。储罐四周应设防火堤，按规定满足防火堤内有效容积、高度等要求。建议本项目从风险的角度考虑，制定完善的堵漏防范措施。

⑦当柴油泄漏事故发生时，首先切断罐区雨水阀，防止泄漏物料进入雨水系统；尽可能切断泄漏源。

⑧当发生火灾或爆炸时，首先关闭雨水排放阀，封堵可能被污染的雨水收集口；消防废水全部进入消防水收集池；另外，对因火灾而产生的一氧化碳和烟尘等污染物，主要采取消防水喷淋洗涤来减轻对环境的影响，消防水全部进入应急池。

E.发生火灾、爆炸预防措施：

①定期对线路、各处理单元进行检查，发现问题及时解决；

②每天 3 次利用手持式甲烷检测仪对厌氧池及管道周边进行检测，发现管网破裂等问题及时上报解决；

③在沼气浓度较高单元作业时，一定要无火作业，或是采取措施使可燃气体驱散后确保安全前提下，再进行作业；

④做好交接班制度，防止由于交接班引起管理空档期而造成火灾等事故。

⑤定期对员工进行培训教育，做好用电安全。

五、自行监测方案

现有厂区已在烟气处理排放口安装废气在线监测装置，对焚烧烟气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢等污染因子以及烟气量、氧含量、烟气温度等工艺指标实行在线监测，并按规定与环保主管部门联网。所有在线监测数据自动记录。此外定期委托有资质的监测单位开展监测，根据监测结果编写自行监测年度报告并上报当地环境保护主管部门。自行监测方案具体见表 3.1-9。

表 3.1-9 自行监测方案

类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
有组织废气	DA001 (1#烟囱)	颗粒物、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、二氧化硫	自动监测	《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》(DB61/1830-2024)表1中的标准限值
		镉、铊及其化合物(以Cd+Tl计)	1次/月	
		锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni计)	1次/月	
		Hg及其化合物	1次/月	
		二噁英类	1次/年	
	DA002 (2#烟囱)	颗粒物、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、二氧化硫	自动监测	《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》(DB61/1830-2024)表1中的标准限值
		镉、铊及其化合物(以Cd+Tl计)	1次/月	
		锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni计)	1次/月	
		Hg及其化合物	1次/月	
	DA003 (3#烟囱)	颗粒物、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、二氧化硫	自动监测	《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》(DB61/1830-2024)表1中的标准限值
		镉、铊及其化合物(以Cd+Tl计)	1次/月	
		锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni计)	1次/月	
		Hg及其化合物	1次/月	
		二噁英类	1次/年	
	DA004 (4#烟囱)	颗粒物、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、二氧化硫	自动监测	《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》(DB61/1830-2024)表1中的标准限值
		镉、铊及其化合物(以Cd+Tl计)	1次/月	
锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni计)		1次/月		
Hg及其化合物		1次/月		

		二噁英类	1次/年	
	DA005 (垃圾库 应急除臭 排气口)	臭气浓度	1次/日	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)
		氨(氨气)	1次/日	
		硫化氢	1次/日	
	DA006 (垃圾库 应急除臭 排气口)	臭气浓度	1次/日	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)
		氨(氨气)	1次/日	
		硫化氢	1次/日	
无组织废气	厂界四周, 上风向1个参照点, 下风向3个监测点(扇形布置)	颗粒物	1次/季度	《恶臭污染物排放标准》 (GB 14554-93)
		氨气		
		硫化氢		
		臭气浓度		
噪声	厂界四周	Leq (A)	1次/季度	《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准限值
雨水	厂区雨水排口1	悬浮物	第一年检测无异常, 每季下雨时, 有连续流水检测取样一次	/
		COD		
		氨氮		
	厂区雨水排口2	悬浮物		/
		COD		
	氨氮			
地下水	上游1个, 下游2个地下水井	pH、耗氧量(高锰酸盐指数)、总硬度、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、硫化物、总大肠菌群, 氨氮、挥发酚、石油类	1次/年	/
土壤	厂区内1个, 厂外1个	二噁英、pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍等10项	1次/3年	/

3.1.7.11 现有工程废气污染物排放及达标情况

一、焚烧烟气

根据企业 2025 年年度执行报告中数据(其中颗粒物、氮氧化物、二氧化硫排放量依据企业 2025 年 6 月污染物现状评价报告中的数据, 其中氨数据采用 2025 年 07 月 28 日~2025 年 07 月 29 日例行监测数据), 焚烧烟气实际排放量如下:

表 3.1-10 执行报告中核算废气污染物排放量

排气筒	污染物	监测结果（折标，小时浓度）	排放总量（t/a）	许可排放量	标准限值
DA001	一氧化碳	13.74	/	/	50
	二噁英（ngTEQ/m ³ ）	0.035	/	/	0.1
	二氧化硫	32.34	43.63	54	60
	氮氧化物	78.23	106.03	108	150
	氯化氢	6.02	/	/	30
	汞及其化合物	0.0039	/	/	0.02
	颗粒物	1.85	3.89	10.8	10
	氨	4.77	2.848	/	12
	镉，砷，铅，铬，钴，铜，锰，镍及其化合物（以 Sb AsPb CrCo CuMn Ni 计）	0.11	/	/	0.5
	镉，铊及其化合物（以镉，铊计）	0.000154	/	/	0.05
DA002	一氧化碳	10.74	/	/	50
	二噁英（ngTEQ/m ³ ）	0.019	/	/	0.1
	二氧化硫	32.14	43.63	54	60
	氮氧化物	91.7	106.03	108	150
	氯化氢	2.67	/	/	30
	汞及其化合物	0.00364	/	/	0.02
	颗粒物	1.37	3.89	10.8	10
	氨	4.45	4.192	/	12
	镉，砷，铅，铬，钴，铜，锰，镍及其化合物（以 Sb AsPb CrCo CuMn Ni 计）	0.101	/	/	0.5
	镉，铊及其化合物（以镉，铊计）	0.000106	/	/	0.05
DA003	一氧化碳	13.03	/	/	50
	二噁英（ngTEQ/m ³ ）	0.062	/	/	0.1
	二氧化硫	30.42	43.2	54	60
	氮氧化物	69.99	97.59	108	150
	氯化氢	11.17	/	/	30
	汞及其化合物	0.00357	/	/	0.02
	颗粒物	0.74	3.71	10.8	10
	氨	5.73	3.96	/	12
	镉，砷，铅，铬，钴，铜，锰，镍及	0.0908	/	/	0.5

	其化合物（以 Sb AsPb CrCo CuMn Ni 计）				
	镉，铊及其化合物（以镉，铊计）	0.00012	/	/	0.05
DA004	一氧化碳	10.77	/	/	50
	二噁英（ngTEQ/m ³ ）	0.048	/	/	0.1
	二氧化硫	32.78	43.2	54	60
	氮氧化物	80.71	97.59	108	150
	氯化氢	5.1	/	/	30
	汞及其化合物	0.0042	/	/	0.02
	颗粒物	1.92	3.71	10.8	10
	氨	5.67	3.96		12
	镉，砷，铅，铬，钴，铜，锰，镍及其化合物（以 Sb AsPb CrCo CuMn Ni 计）	0.099	/	/	0.5
	镉，铊及其化合物（以镉，铊计）	0.000233	/	/	0.05
全厂合计	二氧化硫	/	173.66	216	50
	氮氧化物	/	407.24	432	0.1
	颗粒物	/	15.20	43.2	60

二、无组织废气

本次评价收集 2025 年例行监测厂界无组织废气浓度，监测数据统计见表 3.1-11。

表 3.1-11 厂界无组织污染物排放情况（单位：mg/m³）

时间		颗粒物	氨	硫化氢	臭气浓度（无量纲）	非甲烷总烃
2025.12.13	上风向	0.186-0.196	0.02	2.0×10 ⁻⁴ N	<10	0.21-0.23
	下风向 2	0.326-0.393	0.06-0.08	2.0×10 ⁻⁴ N	<10	0.28-0.34
	下风向 3	0.363-0.418	0.04-0.07	2.0×10 ⁻⁴ N	<10	0.28-0.35
	下风向 4	0.358-0.387	0.04-0.08	2.0×10 ⁻⁴ N	<10	0.26-0.32
标准限值		1.0	1.5	0.06	20	4.0

颗粒物、非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的无组织排放标准；氨气、硫化氢、臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级标准要求。

3.1.7.12现有工程固废排放及达标情况

现有项目飞灰处理工艺采用螯合剂稳定化技术，以螯合剂对飞灰中有害物质进行稳定化。稳定化产物经过一段时间的养护完成水合过程，暂存于飞灰危废间，检测达到标准要求进行填埋处置。本次评价收集了 2025 年 12 月 08 日飞灰监测结果，具体见下表，均满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16899-2024）表 1 浸出液污染物质量浓度限值。

表 3.1-14 现有工程飞灰浸出液污染物浓度一览表

序号	检测项目	单位	检测时间	检测结果	执行标准	达标情况
1	铜	mg/L	2025 年 12 月 08 日	0.04	40	达标
2	锌	mg/L		15.8	100	达标
3	铅	mg/L		0.07	0.25	达标
4	镉	mg/L		0.01	0.15	达标
5	铍	mg/L		0.004ND	0.02	达标
6	钡	mg/L		1.1	25	达标
7	镍	mg/L		0.02ND	0.5	达标
8	铬	mg/L		0.02ND	4.5	达标
9	铬（六价）	mg/L		0.004ND	1.5	达标
10	砷	mg/L		0.232	0.3	达标
11	硒	mg/L		0.0932	0.1	达标
12	汞	mg/L		5.6×10^{-4}	0.05	达标

3.1.7.13 现有工程噪声排放及达标情况

本次评价收集 2025 年例行监测厂界噪声监测数据，监测结果见下表。

表 3.1-15 厂界噪声监测结果统计表

监测时间	监测点位	昼间	夜间	标准限值	
				昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
2025.11.25	厂界东	58	49	60	50
	厂界南	50	48	60	50
	厂界西	58	48	60	50
	厂界北	46	48	60	50
2025.11.26	厂界东	58	47	60	50
	厂界南	51	42	60	50
	厂界西	56	49	60	50
	厂界北	48	46	60	50

监测结果表明，厂界四周昼间、夜间噪声的监测结果均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准的要求。

3.1.7.14 排污许可执行情况

现有项目 2025 年 9 月 23 日取得排污许可证，编号：91611103MA6TK5DC8E001V。各年度年报及季报均已上传全国排污许可证管理信息平台。现有项目生产设施运行管理台账、污染防治设施运行管理台账、例行监测台账、危险废物管理台账纸质版和电子版均存档处理。各项信息均在国家排污许可信息公开系统进行了公示。

3.1.7.15 现有工程规范化排污口、监测设施及在线监测装置

现有项目废水、废气排污口按规范设置，已安装相关废水、废气、噪声、危废贮存库标识牌，焚烧烟气通过 80m 高烟囱排放，已设立永久监测孔及采样平台。

（1）废气在线监测设备

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

（2）达标排放公示

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

3.1.8 现有工程总量控制及环境卫生防护距离

一、现有工程总量控制

根据现有项目排污许可证，全厂 SO_2 、 NO_x 和颗粒物排放量分别为：173.66t/a、407.24t/a、12.98t/a。

二、现有工程环境卫生防护距离

根据原陕西省西咸新区环境保护局《关于〈西咸新区生活垃圾无害化处理项目环境影响报告书〉的批复》（陕西咸环发〔2017〕34号）。西咸新区生活垃圾无害化处理项目在厂界外 300m 范围内设置了环境防护距离，查询秦汉新城规划未在防护距离范围内规划建设居民点（区）、学校、医院等环境敏感项目。

根据现状调查，现项目周边 300m 环境卫生防护距离内无居民区、医院、学校、养老院等敏感建筑物。

3.1.9 存在问题及以新带老措施

根据现有项目在线监测数据、排污许可执行报告和例行监测报告，现有工程废气均能达标排放，废水处理全部回用于生产，固废均得到合理有效处置。不存在环境问题。

3.1.10 现有工程主要污染物排放量

现有工程废气污染物产生量颗粒物、氮氧化物、二氧化硫依据企业 2025 年 6 月污染物现状评价报告中的数据，其余污染物总量主要依据 2023 年环评理论计算值，现有工程主要污染物排放量汇总见表 3.1-16。

表 3.1-16 现有项目主要污染排放量汇总表

要素	污染物	现有项目排放量 (t/a)
废气	颗粒物	15.2
	二氧化硫	173.66
	氮氧化物	407.24
	氨	29.68
	氯化氢	76.96
	一氧化碳	60.58
	汞	0.01482
	镉	0.00018
	铅	0.01358
	二噁英类	130.22mgTEQ/a
固废	炉渣	165760
	飞灰	23301.6
	废金属	2700
	污泥	7197.8
	废活性炭	38
	废布袋	1.81
	实验室废液	0.5

要素	污染物	现有项目排放量 (t/a)
	生活垃圾	36.3
	废机油等	5

3.2 本项目工程概况

3.2.1 项目基本情况

(1) 项目名称：西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目污泥掺烧技术改造项目

(2) 建设单位：西咸新区北控环保科技发展有限公司

(3) 建设性质：技术改造

(4) 行业类别：D4417 生物质能发电

(5) 项目投资：591 万元，其中环保投资 5 万元

(6) 建设地点：本项目位于西咸新区秦汉新城正阳街办张良路 1399 号，中心坐标为 E108.884315°，N34.466528°，项目地西侧为万洋众创城工业园区，南侧为临建房及农田，北、东侧均为农田。本项目位于西咸新区北控环保科技发展有限公司现有厂区内，不新增占地。地理位置图见图 3.2-1，四邻关系见图 3.2-2。

(7) 劳动定员：本项目不新增劳动定员，现有厂区全年工作时间为 365 天，四班三运转，每班 8h。

(8) 建设周期：2 个月。

3.2.2 建设内容

本次拟建设一套处理量为 600t/d 的污泥储存和输送系统（技改前 23 年环评已评价建设一套处理量为 300t/d 的污泥储存和输送系统，并于 2024 年 4 月进行验收），一个湿污泥接收储存料仓，两台污泥柱塞泵和两条污泥输送主管道向两台焚烧炉系统供应污泥。市政脱水污泥及渗滤液污泥进入湿污泥仓，经柱塞泵加压后，通过管道输送，污泥通过炉左右侧墙给料进入焚烧炉，实现污泥的直接掺烧；同时另外两条管道可将含有杂质的污泥输送至#1 垃圾库内。

本项目依托现有的 1#-4#焚烧炉，技改后拟掺烧生活污水处理厂污泥 900t/d（技改前掺烧生活污水处理厂污泥 300t/d，新增掺烧生活污水处理厂污泥 600t/d），依托厂区现有焚烧炉烟气作为干化热源，将湿污泥（设计污泥含水率为 82.6%）干化至含水率 32%，干化后的入炉污泥量为 112.75t/d。技改后厂区燃料掺烧比例为生活垃圾 2769.7t/d、污泥（含水率 32%）230.3t/d，干化污泥掺烧比例为 7.68%。保证现有 4 台 750t/d 机械炉排炉式垃圾焚烧炉的处理规模不增加，掺烧后现有厂区的发电量不增

加。

本项目组成及主要建设内容见表 3.2-1。



图 3.2-2 项目四邻关系图

表3.2-1 本项目组成一览表

工程组成		技改前建设内容	技改建设内容	备注	
主体工程	垃圾接收、贮存与输送系统	汽车衡	4台电子汽车衡	/	依托现有
		垃圾卸料大厅	卸车大厅长142m，宽28m，标高7m，采用高位、封闭设计，大厅的出入口设置密闭通道，长度80m防止臭气扩散；卸车大厅内设16樘垃圾卸料密封门	/	依托现有
		垃圾存储（垃圾仓）	设2个垃圾仓，总长2×65.4m，宽31.48m，深-7m（地平上8m），有效容积约为61606.8m ³ ，可贮存9天以上的垃圾焚烧量；垃圾仓顶部设通风除臭装置，保证停炉期间垃圾储存坑的臭气处理	/	依托现有
		垃圾上料	每个垃圾仓上方设2台起重量20t，抓斗容积为12m ³ 的桔瓣式抓斗吊车4台	/	依托现有
		渗滤液收集与输送系统	垃圾仓内设有垃圾渗滤液收集系统；在垃圾卸料门侧下方垃圾仓侧壁设2层格栅排孔，2层引流管，分别将低处及高处的渗滤液疏通到地下通廊的地沟中，由地沟汇集到渗滤液收集池。卸车大厅地下靠近垃圾仓侧设渗滤液收集池。池内的渗滤液由泵送至渗滤液处理站	/	依托现有
		污泥仓	在垃圾仓西侧建设污泥仓1座，容积230m ³ 。主体材料材质采用Q235B，底板厚度≥20mm，侧板厚度≥10mm；滑架材料采用16Mn合金钢。仓内外壁均涂刷环氧类防腐涂料，二底二面，干漆膜总厚度不小于180um	在焚烧间#2炉西侧建设污泥仓1座，容积300m ³ 。湿污泥仓型号XX-300，主体材料材质采用Q235B，底板厚度≥20mm，侧板厚度≥10mm；滑架材料采用16Mn合金钢。仓内外壁均涂刷环氧类防腐涂料，二底二面，干漆膜总厚度不小于180um，除锈等级达到Sa2.5级，并露出金属基底。	新建
	污泥上料	污泥仓下方设置双轴螺旋输送机3台，污泥输送泵3台以及配套的液压系统	污泥仓下方设置双轴螺旋输送机2台，污泥输送泵（柱塞泵）2台以及配套的液压系统	新建	
	垃圾焚烧系统	焚烧炉	4台750t/d机械炉排炉型垃圾焚烧炉，垃圾设计热值（额定工况）为7537kJ/kg（1800kCal/kg）	/	依托现有
		点火及助燃系统	每台焚烧炉各配2台点火燃烧器和2台辅助燃烧器，用0#轻柴油为燃料	/	依托现有

工程组成		技改前建设内容	技改建设内容	备注
垃圾 焚烧 热能 利用 系统	燃烧空气系统	一次风机、二次风机、一次风蒸汽—空气预热器、二次风蒸汽—空气预热器及风道组成；一次风机从垃圾仓上部等吸入空气；二次风机从焚烧厂房和出渣机出口附近吸入空气	/	依托现有
	出渣机	湿式除渣，每台炉配3台出渣机，出力为15t/h，采用液压驱动	/	依托现有
	余热锅炉	4台，单台额定蒸发量分别为两台78.21t/h和两台74.3t/h；采用中温中压蒸汽参数（4.0MPa，400℃）	/	依托现有
	汽轮机	2×30MW中温中压、单缸、抽凝式汽轮发电机组；汽机进汽参数为3.8MPa(a)，390℃；抽汽参数0.6MPa，213℃，单台最大抽汽量60t/h	/	依托现有
	发电机	额定功率2×30MW三相同步汽轮发电机；额定功率因数0.85（迟相）；转速3000r/min；静态励磁系统，密闭循环空气冷却	/	依托现有
辅助 工程	自动控制系统	生产过程监测控制采用集中控制方式，设一个中央控制室，配一套计算机集中分散控制系统（DCS）	/	依托现有
	化学水处理系统（除盐水制备站）	采用“预处理+二级反渗透（RO）+电去离子（EDI）”工艺，系统出力2×35t/h	/	依托现有
	冷却塔（循环冷却水）	冷却水量为20000m ³ /h，设4座5000m ³ /h钢筋混凝土框架逆流式冷却塔	/	依托现有
	油泵房	2台50m ³ 的立式贮油罐；油泵房选用输油泵3台（2用1备）	/	依托现有
	升压站	设一座110/10kV升压站，110kV按单母线接线，按110kV单回线路接入西南侧110kV韩湾变电站	/	依托现有
	还原剂制备间	采用尿素为烟气脱硝还原剂，设置一套尿素贮存和供给系统	/	依托现有
	吸收剂制备间	由石灰仓、螺旋输送机、石灰浆制备罐、石灰浆储存罐、石灰浆泵等组成	/	依托现有
	换热首站	汽水换热器4台，25MW；水侧设计参数：120/60℃；汽侧设计参数：0.49MPa，180℃	/	依托现有
	供热管线	以西咸新区北控垃圾处理厂为起点，沿张良路、泾渭大道至陕西省人民医院西咸院区管径DN600，长度约7.3km	/	依托现有
贮	飞灰仓	2×200m ³ 的灰仓，可储存2.5天以上的飞灰量	/	依托现有

工程组成		技改前建设内容	技改建设内容	备注	
运 工 程	石灰仓	2×120m ³ 消石灰仓； 2×70m ³ 消石灰仓	/	依托现有	
	活性炭仓	1×25m ³	/	依托现有	
	进厂道路	进场道路由政府配套建设	/	依托现有	
公 用 工 程	供水系统	水源来自市政自来水及渗滤液处理站中水。全厂给水系统包括生产给水系统、生活给水系统及消防给水系统，用水总量为 461336m ³ /d（回用水量 454315m ³ /d，新鲜水量 7021m ³ /d）；生产用水主要包括循环冷却水系统、地面冲洗用水、烟气净化系统及化学水处理站等，其中：循环冷却水系统补水由渗滤液处理站中水补给，不足部分由市政自来水管网直接供给	/	依托现有	
	排水系统	排水系统采用雨污分流、清污分流制。初期雨水进入垃圾渗滤液处理站；其他雨水进入市政雨水排水系统。生活污水经化粪池预处理后、食堂废水经隔油池预处理后与垃圾渗滤液、卸料平台及车辆冲洗水、车间地面冲洗水均排入渗滤液处理站，处理后回用于循环冷却水系统补水；余热锅炉定排水、冷却塔循环水站排污水和化水车间除盐水为高含盐水，采用多介质过滤器+超滤装置+反渗透装置处理后回用于循环冷却水系统补水	/	依托现有	
	空压机站	4 台螺杆式空压机，排气量 47.4m ³ /min、排气压力 0.85MPa（3 用 1 备）	/	依托现有	
	机修间及仓库	机修间及仓库建筑面积 1000m ²	/	依托现有	
	化验室	位于综合厂房 8.00m 楼层；负责对原水、锅炉给水、锅水和蒸汽定期进行化验分析；并负责环境监测	/	依托现有	
	办公楼、宿舍及食堂	办公楼 3F，建筑面积 2498.22m ² ；食堂及宿舍楼建筑面积 4130.77m ²	/	依托现有	
环 保 工 程	废 气 治 理	烟气净化系统	焚烧炉烟气采用“SNCR+旋转喷雾脱酸反应塔（半干法）+干粉喷射（干法）+活性炭吸附+袋式除尘器+SCR”工艺；每台焚烧炉单独设置烟气净化系统（共 4 套）	/	依托现有
		排烟	一座 4 筒集束式烟囱，烟囱基础采用钢筋混凝土板式基础；每条焚烧线配一根钢制内筒，筒高 80m，出口内径 2.0m；每筒安装烟气在线监测系统(CEMS)	/	依托现有

工程组成		技改前建设内容	技改建设内容	备注
	恶臭防治	垃圾卸车大厅封闭设计，大厅的出入口设置封闭栈桥，长度80m，并在入口处设置快开门，通过一次风吸风将卸料大厅和封闭栈桥做整体负压防臭措施。在垃圾仓顶部设通风除臭装置（活性炭除臭），保证停炉期间垃圾储存坑的臭气密闭不逸散。	污泥仓封闭，污泥仓臭气入炉焚烧	新建
废水治理	垃圾渗滤液、卸料平台及车辆冲洗水、车间地面冲洗水	渗滤液处理站设计处理规模 1440m ³ /d，采用“沉砂+调节池+中温厌氧（UASB）+MBR膜生物反应器+纳滤（NF）+反渗透（RO）”处理后回用，NF浓缩液采用“腐殖酸提取”工艺进一步浓缩处理，RO浓缩液利用“混凝沉淀+DTRO+浸没燃烧蒸发”工艺进一步浓缩处理，系统产生的污泥和浓液送垃圾仓进焚烧炉焚烧	/	依托现有
	浓缩液	渗滤液处理系统浓缩液回喷入焚烧炉焚烧	/	依托现有
	生活污水	经化粪池预处理后接入渗滤液处理站	/	依托现有
	食堂废水	经隔油池预处理后接入渗滤液处理站	/	依托现有
	冷却塔循环水站、化水车间排污水	采用多介质过滤器+超滤装置+反渗透装置处理后回用于循环冷却水系统补水	/	依托现有
	余热锅炉定排水	采用多介质过滤器+超滤装置+反渗透装置处理后回用于循环冷却水系统补水	/	依托现有
	化水车间反冲洗浓水	采用多介质过滤器+超滤装置+反渗透装置处理后回用于循环冷却水系统补水	/	依托现有
	纳滤膜、RO反渗透膜浓液	浓液送垃圾仓进焚烧炉焚烧	/	依托现有
	初期雨水	初期雨水收集池（V=100m ³ ），逐渐进入渗滤液处理站	/	依托现有
噪声控制	高噪设备	设备选型中，选择噪声较低的设备；汽轮机、发电机自带隔声罩；对各类高噪声设备设置隔声间、安装隔声罩；风机房、泵房等敷设吸声材料	垃圾仓及配套设备设置基础减振，选用低噪声设备，厂房隔声	新建
	风机	对风机的进出口加装消声器，与管道连接处采用柔性接口，并对基础采取减振措施；氧化风机采用隔声罩，在进风口加装消声器	/	依托现有
	锅炉排汽	锅炉排汽阀安装高效消声器	/	依托现有

工程组成		技改前建设内容	技改建设内容	备注
固废处置	飞灰	飞灰稳定化采用水泥—螯合剂固化技术，固化稳定处理后送垃圾填埋场专区填埋或者送有资质的单位进行综合利用	/	依托现有
	炉渣	运至有相应处理能力的公司进行资源化利用	/	依托现有
	废旧滤袋	送垃圾仓进入焚烧炉焚烧	/	依托现有
	废机油	送垃圾仓进入焚烧炉焚烧	/	依托现有
	废水处理污泥及浓缩液	送垃圾仓进入焚烧炉焚烧	/	依托现有
	磁选废铁	磁选废铁外售综合利用	/	依托现有
	实验室废液	委托有资质单位处置	/	依托现有
	失效活性炭	送垃圾仓进入焚烧炉焚烧	/	依托现有
	生活垃圾	进入焚烧炉	/	依托现有
	事故池	渗滤液处理站设一座事故池（V=2500m ³ ）	/	依托现有
厌氧反应器沼气	厌氧反应器产生沼气，送入焚烧炉助燃，同时设置备用火炬，保证焚烧炉不能接收沼气的情况下燃烧	/	依托现有	
依托工程	垃圾填埋场	飞灰稳定化采用水泥作为稳定化基材、配以螯合剂与水泥混合的稳定化工艺，飞灰螯合后性质稳定，在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）入场要求后运往西安市固体废弃物综合处置场填埋处置或者交由乾县海化环保科技有限公司处理。	/	依托现有

3.2.3 建设规模的确定

根据《西安市 2021 年污泥安全处置工作实施方案》（以下简称《方案》）印发。《方案》明确，到 2025 年，实现全市污泥无害处置率稳定达到 95% 以上，污泥处理能力从目前的 1150 吨/日达到 3350 吨/日以上（按万分之八产泥率计）。

西安市将新建冀东海德堡泾阳水泥厂耦合掺烧处置项目（800 吨/日）、西咸新区沣西新城污泥处置厂项目（一期 600 吨/日）、长安污泥处置厂项目（不低于 150 吨/日）、阎良污泥处置厂项目（一期 50 吨/日，二期 50 吨/日）、临潼污泥处置厂项目（不低于 90 吨/日）、周至污泥处置厂项目（不低于 30 吨/日）。上述项目建成后，到 2021 年底，我市污泥处置能力将增加 1770 吨/日，加上现有污泥处置能力 1180 吨/日，我市污泥处置能力将达到 2950 吨/日，可满足近期污泥处置的需求。

新建高陵污泥焚烧处置厂项目（不低于 400 吨/日）、鄠邑大唐热电厂污泥掺烧项目（不低于 300 吨/日）、西咸新区沣西新城污泥处置厂二期项目（500 吨/日）、长安污泥处置厂二期项目（300 吨/日）。上述项目建成后，到“十四五”中期全市污泥处置能力将达到 4050 吨/日，可以满足“十四五”末 3350 吨/日污泥处置需求。

同时，加快西安市污水处理厂污泥集中处置 PPP 项目试运行进度，2021 年 4 月底前将处置能力提高 100 吨/日，并稳定在 800 吨/日以上。

依据上述规划内容，本次新增建设规模确定应不低于 600t/d（技改前掺烧生活污水处理厂污泥 300t/d，新增掺烧生活污水处理厂污泥 600t/d，技改后拟掺烧生活污水处理厂污泥 900t/d）。但考虑焚烧炉及余热锅炉的承受能力，在目前垃圾热值的条件下，项目单位于 2024 年 3 月进行污泥掺烧一期技术改造：优先对焚烧厂#3、#4 炉进行污泥喷烧设备及系统安装，并经 2024 年 5 月 28 日完成调试验收，达到了单炉喷烧污泥 300t/d 的设计目标，后期经过技改和引用先进技术，经实验原建设的污泥处置工程可达到每日污泥协同处置量 600t/d。

为了突破#3、#4 炉因停炉检修造成无法进行污泥焚烧的现有瓶颈问题，达到#1、#2 炉可同时喷烧污泥目的，本次需对#1、#2 炉进行增加建设污泥喷烧设备及系统，实现 4 条焚烧线污泥焚烧目标。本次新增设计规模为 600t/d，系统设备最大处理能力为 720t/d。

80%污泥接收由#2卸料平台卸车至#3、#4炉污泥仓，原#3、#4炉污泥泵设置3台，为#3炉污泥泵、#4炉污泥泵及备用泵，向#1、#2炉污泥仓泵送污泥工作主要由备用泵完成，同时#3炉污泥泵也有旁路可向#1、#2炉污泥仓泵送污泥，可实现#3炉运行时，一台备用泵向#1、#2炉污泥仓泵送污泥。#3炉停运时，可两台泵（#3炉污泥泵、备用泵）向#1#2炉污泥仓泵送污泥。#1、#2炉污泥仓设置两台污泥泵，分别向#1炉、#2炉泵送污泥。

3.2.4 建设规模及产品方案

本次技改增加入炉污泥量。根据项目方案，在不影响焚烧系统正常生产的前提下，结合实际生产经验并考虑一定的生产波动，技改前后处置规模、项目组成见下表。

技改后入炉物质情况及处理方案如下：

表3.2-2 项目技改后处置规模一览表

炉体编号	大类名称	垃圾种类	入炉处理能力 (t/d)	年处理规模 (万 t/a)	来源说明
1#	生活垃圾*	居民生活垃圾、一般工业固体废物	692.43	23.08	西咸新区（包括秦汉新城、空港新城、沣东新城、泾河新城）、西安市经开区、雁塔区等的生活垃圾
	市政污泥	市政生活污水处理厂产生的污泥	225（干化后） 57.57t/d	7.5（干化后） 1.92t/d	西咸新区（包括秦汉新城、空港新城、沣东新城、泾河新城）、西安市经开区、雁塔区等市政生活污水处理厂产生的污泥
2#	生活垃圾	居民生活垃圾、一般工业固体废物	692.43	23.08	西咸新区（包括秦汉新城、空港新城、沣东新城、泾河新城）、西安市经开区、雁塔区等的生活垃圾
	市政污泥	市政生活污水处理厂产生的污泥	225（干化后） 57.57t/d	7.5（干化后） 1.92t/d	西咸新区（包括秦汉新城、空港新城、沣东新城、泾河新城）、西安市经开区、雁塔区等市政生活污水处理厂产生的污泥
3#	生活垃圾	居民生活垃圾、一般工业固体废物	692.43	23.08	西咸新区（包括秦汉新城、空港新城、沣东新城、泾河新城）、西安市经开区、雁塔区等的生活垃圾
	市政污泥	市政生活污水处理厂产	225（干化后）	7.5（干化后）	西咸新区（包括秦汉新城、空港新城、沣东新

		生的污泥	57.57t/d)	1.92t/d)	城、泾河新城)、西安市经开区、雁塔区等市政污水处理厂产生的污泥
4#	生活垃圾	居民生活垃圾、一般工业固体废物	692.43	23.08	西咸新区(包括秦汉新城、空港新城、沣东新城、泾河新城)、西安市经开区、雁塔区等的生活垃圾
	市政污泥	市政生活污水处理厂产生的污泥	225(干化后 57.57t/d)	7.5(干化后 1.92t/d)	西咸新区(包括秦汉新城、空港新城、沣东新城、泾河新城)、西安市经开区、雁塔区等市政污水处理厂产生的污泥
合计	生活垃圾	居民生活垃圾、一般工业固体废物	2769.7	92.32	西咸新区(包括秦汉新城、空港新城、沣东新城、泾河新城)、西安市经开区、雁塔区等的生活垃圾
	市政污泥	市政生活污水处理厂产生的污泥	900(干化后 230.3t/d)	30(干化后 7.68万t/a)	西咸新区(包括秦汉新城、空港新城、沣东新城、泾河新城)、西安市经开区、雁塔区等市政污水处理厂产生的污泥
*生活垃圾目前掺烧少量一般工业固体废物、干污泥(20%、40%污泥)、无害化处理后的感染性医疗废物,直接进入垃圾储池,2022年6月已编制燃料变动影响分析报告,不会使污染物排放总量增加,故本报告源强计算统一按照生活垃圾计算。					

3.2.5 设备清单

3.2.5.1 技改主要设备

本项目新增主要设备清单见表 3.2-3。

表3.2-3 本项目新增设备清单

生产线	设备名称	规格/型号(mm)	数量	备注
污泥贮存	污泥仓	XX-300	1 个	容积 300m ³ , 材质采用 Q235B, 底板厚度≥20mm, 侧板厚度≥10mm; 滑架材料采用 16Mn 合金钢
	双轴螺旋输送机	XX-15	2 个	给料能力: 15m ³ /h
	污泥柱塞泵	XX-230	2 个	输送量: 15m ³ /h
	液压系统	/	1 套	油管的材质为 304 不锈钢

3.2.5.2 对原有焚烧系统的影响

单炉: 按照垃圾处理量: 750t/d, 掺烧污泥处理量: 300t/d(82.6%含水率), 垃圾低位热值: 7536 kJ/kg, 污泥低位热值: 11775kJ/kg(干基)。湿基: 140kJ/kg 时, 焚烧系统的运行工况如下:

- 烟气量: 135000 Nm³/h 排烟温度: 190°C
- 一次风: 95800 Nm³/h 设计温度: 160°C

➤ 二次风： 22200 Nm³/h 设计温度： 20°C

➤ 蒸发量： 75.2 t/h, 4.0MPa(g), 400°C

➤ 不含汽包抽气： 5.35 t/h

➤ 烟气成分（湿基，体积）：

表3.2-4 烟气成分

成份名称	单位	数值
O ₂	%	6.5
N ₂	%	59.6
CO ₂	%	5.93
H ₂ O	%	28.06

3.2.6 主要原辅材料及能源消耗

(1) 主要原辅材料消耗

本项目建成后全场原辅材料及能源消耗量变化情况见表 3.2-5。

表3.2-5 主要原辅材料及能源消耗量一览表

序号	名称	现有项目消耗量 (t/a)	技改后消耗量 (t/a)	增减量 (t/a)	用途及来源
1	生活垃圾	90 万	92.32 万	+2.32 万	西咸新区、西安市部分
2	污泥（含水率 20%、40%、60%）				
3	无害化处理后的感染性医疗废物				
4	少量一般工业固体废物				
5	污泥（含水率 80%）	10 万	30 万	+20 万	
6	石灰	5043.15	9132.75	+4089.6	烟气净化系统（半干式反应塔、干粉喷射）；外购
7	活性炭	484.24	484.24	0	烟气净化系统（活性炭喷射）；外购
8	尿素	479.96	1619.96	+1140	烟气净化系统（炉内脱硝—SNCR 和烟气脱硝—SCR）；外购
9	0#轻柴油	422.63	422.63	0	焚烧炉点火和维持炉内温度助燃（含硫 0.2%）；外购
10	螯合剂	636.53	1109.33	472.8	飞灰固化稳定化；外购
11	水泥	511.8	100	-411.8	飞灰固化稳定化；外购。由于目前螯合剂塑性效果增强，采用水泥量减少。

3.2.7 公用工程

(1) 给、排水工程

本次技改项目不新增用水量，污泥入场后全部进入封闭污泥仓，不产生渗滤液。污泥带入水在炉内蒸发全部进入大气。不新增污水量。

(2) 供电工程

项目供电依托厂区供电系统，足以保证项目运营期的用电要求。

3.2.8 平面布置

本次技改不新增占地，污泥仓占用现有的综合主厂房内部，污泥车间位于综合主厂房一、二号炉车间侧。在2号锅炉零米西南角空地增加污泥仓，平面尺寸宽×长=6m×14m，高度17m。厂区总体布局保持不变。

厂区平面布置主要由主要生产区、辅助设施区、办公生活设施区三部分组成。其中：主要生产区位于厂区的中部，呈东西向布置，由垃圾接收、储存与进料系统及辅助设施、焚烧主厂房、烟气净化厂房、飞灰稳定化间、发电厂房、高低压配电室、主控室、主变等组成；卸车大厅下包括通风机房、库房、空压站、化学水处理等设施组合为综合主厂房。辅助设施区由渗滤液处理站、综合水泵房、升压站、油库油泵房等组成，渗滤液处理站和综合水泵房分别布置在主要生产区的北侧和东西两侧；升压站布置在主要生产区北侧；油库油泵房在厂区东南角。

办公生活设施区布置在厂区东南部，由办公楼、食堂宿舍楼组成。

物流出入口位于厂区西北角，入口朝西；人流出入口位于厂区南侧中部，入口朝南。总平面布置见下图 3.2-3。

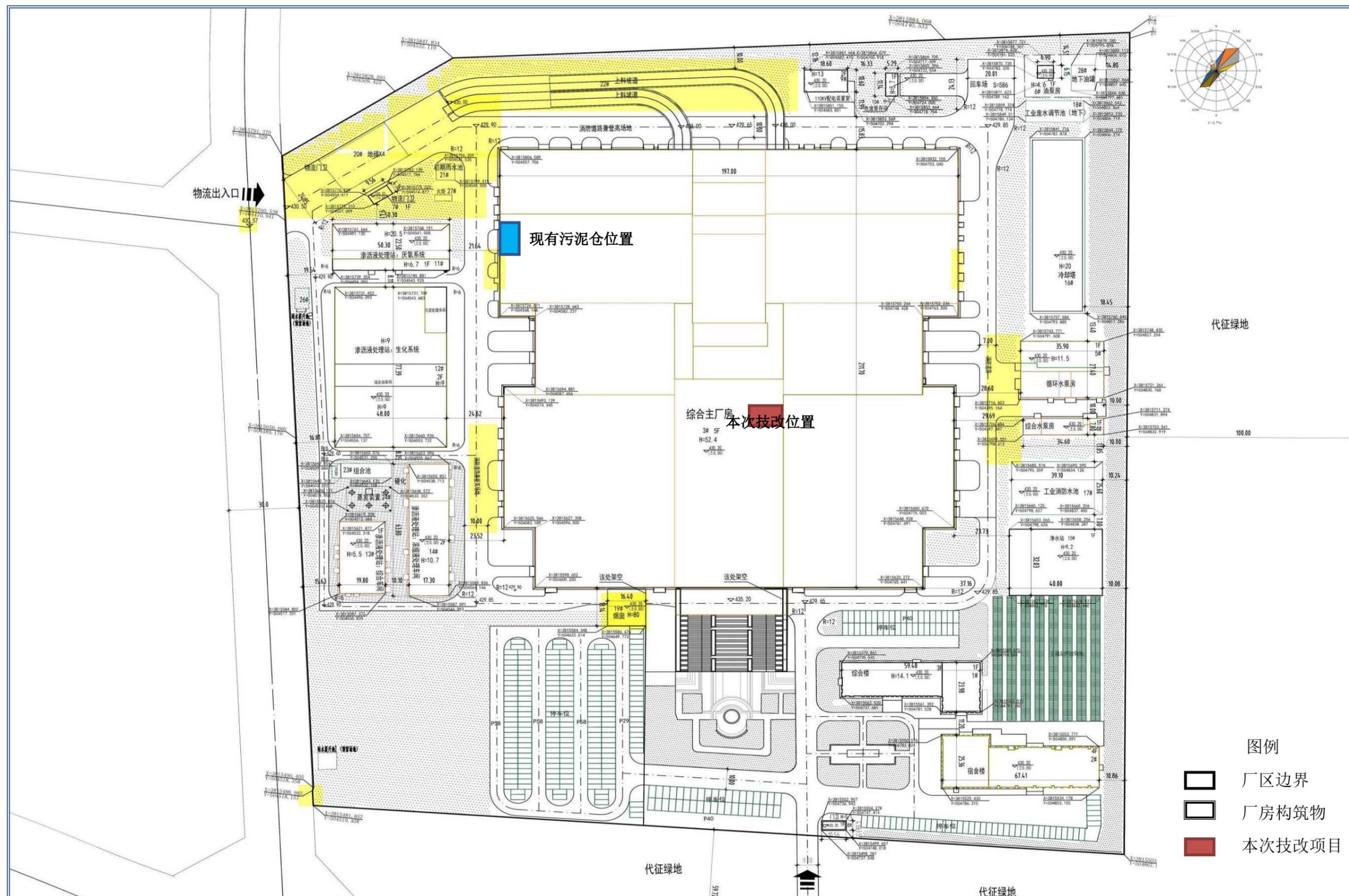


图 3.2-3 项目总平面布置图

3.2.9 工作制度和劳动定员

本项目不新增劳动定员。焚烧炉单炉年运行 8000h。

3.2.9 入炉掺烧物质情况

3.2.9.1 污泥来源及运输

项目掺烧的污泥主要是西咸新区内市政污水处理厂污泥以及周边符合掺烧要求的城镇生活污水处理厂，最大处理量为 900t/d（现有污泥处置能力为 300t/d，本次技改增加 600t/d），不处理集中式工业废水处理厂产生的污泥，不接收处置鉴定为危险废物的污泥。

来料污泥均由污水处理厂自行委托专业运输公司采用密闭运输车运至垃圾贮坑。运输单位应对污泥运输过程中进行全过程监控和管理，及时掌握和监管污泥运输情况；运输途中严禁将污泥向环境中倾倒、丢弃、遗洒，运输途中发现污泥泄露的，应及时采取措施控制污染。运输责任主体由污泥来源单位与运输公司自行协商，本项目仅负责运输车辆进场后的接收工作。

本次评价收集服务区范围内污水处理厂污泥相关信息，具体见下表。

表3.2-6 服务区现状污水厂污泥产量一览表

序号	污水厂名称	现状日进水量/万 m ³	平均日产泥量/吨	折算产泥系数	2025 设计规模/万 m ³	2025 预测产泥量 t/d
1	第二（北石桥）污水处理厂二期工程	16.4	100	6.1	15	91.5
2	第七（西南郊）污水处理厂	10.5	110	10.4	14	145.6
3	鱼化工业园	15	130	8.7	15	130.5
4	第九（长安区）污水处理厂	12.9	100	7.7	20	154
5	鄠邑区第一污水处理厂	3.3	20	6.1	6	36.6
6	鄠邑区第二污水处理厂	3.9	15	3.8	4	15.2
7	沣西新城渭河污水处理厂	0.5	0.1	0.2	3	0.6
8	机场污水净化站	0.55	10	18.2	1.5	27.3
9	朝阳污水处理厂（一期）	4	45	11.3	5	56.5
10	泾阳县污水处理厂	3.5	25	7.1	3.5	24.85
11	泾河第三污水处理厂（一期）	1.5	10	6.7	2	13.4
12	西咸第一污水处理厂（一期）	1.6	10	6.25	2.5	15.63
13	大王污水处理厂（一期）	0.25	1	4	1	4
14	空港北区污水处理厂（一期）	0	0	8	1.5	12
合计		74.3	576.1	-	94	727.68

3.2.9.2 污泥性质

确保掺烧的污泥不属于危险废物。根据《关于污（废）水处理设施产生污泥危险特性鉴别有关意见的函》（环函[2010]129号），单纯用于处理城镇生活污

水的公共污水处理厂，其产生的污泥可作为一般固体废物管理；以处理生活污水为主要功能的公共污水处理厂，若接收、处理工业废水，该工业废水在排入公共污水处理系统前能稳定达到国家或地方规定的污染物排放标准的，公共污水处理厂的污泥可作为一般固体废物管理，在工业废水排放情况发生重大改变时，污泥应进行危险特性鉴别。判定为一般固体废物的污泥，在满足含水率等入炉控制要求的条件下，根据污泥含水率大小可分别通过混合生活垃圾和炉顶喷淋两种方式直接掺烧。

3.2.9.3 成分及热值

本次技改原料为生活污水处理厂污泥，2021年9月3日至2021年9月8日西咸新区北控环保科技发展有限公司委托西安国联质量检测技术股份有限公司对服务区内污水处理厂污泥进行了成分监测，与入炉生活垃圾监测结果对比见表。

表3.2-7 污泥成分一览表

项目	单位	生活污水处理厂污泥		平均值
		第一次	第二次	
C	%	28.33	29.46	28.895
H	%	4.90	5.17	5.035
O	%	19.50	19.87	19.685
S	%	0.59	0.69	0.64
N	%	4.86	4.56	4.71
Cl	%	0.075	0.087	0.081
灰分	%	41.8	40.23	41.015
水分	%	82.4	82.9	82.65
低位热值（干燥基）	kJ/kg	11430	12120	11775
低位热值（湿基）	kJ/kg	120	160	140

建设单位未对泥质进行分析，本次评价收集2024年3月26日西安净水处理有限责任公司第五再生水厂污泥泥质的监测结果。泥质分析符合《城镇污水处理厂污泥泥质》（GB 24188-2009）的相关要求。

表3.2-8 污泥泥质控制指标符合性分析

检测项目	检测结果（mg/kg）	《城镇污水处理厂污泥泥质》（GB 24188-2009）
总镉	0.05ND	<20
总汞	2.27	<25
总铅	0.2ND	<1000
总铬	43.4	<1000
总砷	69.85	<75
总镍	79.19	<200
总锌	297.88	<4000
总铜	76.87	<1500

矿物油	100	<3000
挥发酚	0.002ND	<40
氰化物	<0.04	<10
pH	5.5	5-10

本次评价收集西安创业水务有限公司（北石桥污水处理厂）、西安创业水务有限公司（邓家村污水处理厂）、西安碧水源环保科技有限公司污泥的检测结果，检测结果见下表。

表3.2-9 污泥毒性检测一览表

序号	成分	单位	西安创业水务有限公司 (北石桥)	西安创业水务有限公司 (邓家村)	西安碧水源环保科技有限公司	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》 (GB5085.3-2007) 限值
1	铜 (以总铜计)	mg/L	ND	ND	0.12	100
2	锌 (以总锌计)	mg/L	0.03	0.03	4.64	100
3	镉 (以总镉计)	mg/L	ND	ND	ND	1
4	铅 (以总铅计)	mg/L	ND	ND	ND	5
5	总铬	mg/L	ND	ND	0.05	15
6	铬 (六价)	mg/L	ND	ND	ND	5
7	汞 (以总汞计)	mg/L	8×10^{-5}	3×10^{-5}	1.0×10^{-5}	0.1
8	铍 (以总铍计)	mg/L	ND	ND	0.004	0.02
9	钡 (以总钡计)	mg/L	ND	ND	0.14	100
10	镍 (以总镍计)	mg/L	0.04	0.03	1.19	5
11	砷 (以总砷计)	mg/L	0.0626	0.0529	0.0224	5
12	硒 (以总硒计)	mg/L	0.00220	0.00277	0.00029	1
13	含水率	%	81	77	62.86	/

由上表 3.2-8 及表 3.2-9 可以看出，拟掺烧污泥浸出液中重金属等成分未超过《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）表 1 中浸出毒性鉴别标准要求。

本项目收集了本工程设计资料及 2023 年 12 月 7 日西安国联质量检测技术股份有限公司对中节能（西安）环保能源有限公司入厂生活垃圾成分的检测结果。本项目收集生活垃圾与其同属西安市，垃圾组分基本相同，具有可类比性。生活

垃圾的成分检测数据具体见下表。

表3.2-10 生活垃圾成分监测数据一览表

	项目		单位	生活垃圾
工业分析	干基高位热值	Q _{gr,v,d}	kJ/kg	138000
	湿基低位热值	Q _{net,v,ar}	kJ/kg	7536
	水分	M _{t,ar}	%	48.37
	灰分(干基)	A _{ar}	%	14.24
	挥发分(干基)	V _{ar}	%	79.07
	固定碳(干基)	F _{Car}	%	10.09
元素分析	碳(干基)	C _{ar}	%	47.75
	氢(干基)	H _{ar}	%	6.70
	氧(干基)	O _{ar}	%	19.33
	氮(干基)	N _{ar}	%	0.54
	硫(干基)	S _{t,ar}	%	0.17
	氯(干基)	Cl _{ar}	%	0.157
重金属	汞(干基)	Hg	mg/kg	0.221
	镉(干基)	Cd	mg/kg	0.264
	铅(干基)	Pb	mg/kg	1.75
	砷(干基)	As	mg/kg	1.76
	总铬(干基)	Cr	mg/kg	26.5

3.2.10 掺烧配比方案

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中入炉废物要求,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,生活污水处理设施等产生的污泥及一般工业固废可以进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置。因此企业根据实际运行情况,充分发挥项目功效,对现有项目进行技术改造,拟建设一套处理量为 600t/d 的污泥储存和输送系统,一个湿污泥接收储存料仓,两台污泥柱塞泵和两条污泥输送主管道向两台焚烧炉系统供应污泥。现有西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目污泥处置能力为 300t/d (仅#3、#4 炉掺烧污泥),2024 年 12 月对#3、#4 炉污泥喷烧系统进行升级技改,在原仓泵等基础上,对锅炉喷泥位置、喷枪、除杂器、注膜器、压缩空气等进行改造,12 月底完成升级后系统,达到了喷烧污泥 600t/d 的设计目标(单炉污泥掺烧 300t/d)。原有 3、#4 炉污泥喷烧系统将湿污泥通过管道、泵送至焚烧炉第一烟道上部。改造后直接将湿污泥通过管道、泵送至焚烧炉第一烟道喉部。该技术采用北京高安屯垃圾焚烧有限公司的一种焚烧炉用回喷机构,该技术已取得实用新型专利证书(见附件),并经西咸北控公司自研改造而成。

为了突破#3、#4 炉因停炉检修造成无法进行污泥焚烧的现有瓶颈问题,达到#1、#2 炉可同时喷烧污泥目的,本次需对#1、#2 炉进行增加建设污泥喷烧设

备及系统，实现 4 条焚烧线污泥焚烧目标。

本次技改依托#3、#4 炉炉改造的经验和技术，80%湿污泥掺烧全厂不超过 900t/d，单炉 80%污泥掺烧不超过 300t/d。

技改项目实施后：

- 1、生活垃圾，掺烧前后生活垃圾的来源及成分保持不变。
- 2、污泥，掺烧前后污泥的来源及成分保持不变。

污泥主要来源于西咸新区及周边乡镇市政污水厂污泥，根据污水厂提供的资料，本次改造后全厂污泥掺烧规模最大为 900t/d（技改前掺烧生活污水处理厂污泥 300t/d，新增掺烧生活污水处理厂污泥 600t/d），污泥来源为西咸新区市政生活污水处理厂及周边乡镇的污水处理厂，不掺烧集中式工业污水处理厂产生的污泥，要求进厂的生活污水厂污泥含水率为 80%及以下，本项目不设置污泥脱水及干化工序，污泥接收协议将明确污泥含水率要求。

3、具体掺配管控

（1）城镇生活污水处理厂污泥入厂时，要求每天的焚烧炉入炉量每炉不允许超过 300 吨，以保证入炉垃圾的热值满足要求。污泥入厂前需提供检测报告，不得接收鉴定为危险废物的工业污泥。

（2）设置 PLC 程控，控制污泥喷入量，在温度较高时增加喷入量，在温度较低是减少喷入量，同时控制污泥总的喷入量每天不超过 900t。

根据建设单位提供资料，按最大掺烧比例，技改项目入炉固废配比情况见表 3.2-10。

表3.2-11 入炉固废配比情况一览表

固废种类	生活垃圾 (t/d)	污泥	合计	加权热值
掺烧前	750	0	750	7536
掺烧后	692.43	225	917.43	5722.13

以上表配比理论加权计算后，入炉焚烧废物成分见下表。

表3.2-12 入炉焚烧废物成分表

序号	项目	单位	掺烧前	掺烧后	变化情况
1	湿基低位热值	kJ/kg	7536	5722.13	↓
2	水分	%	48.37	56.78	↑
3	灰分	%	14.24	20.81	↑
4	碳	%	47.75	43.13	↓
5	氢	%	6.7	6.29	↓
6	氧	%	19.33	19.42	↑
7	氮	%	0.54	1.56	↑

8	硫	%	0.17	0.29	↑
9	氯	%	0.157	0.14	↓
10	汞	mg/kg	0.221	0.72	↑
11	镉	mg/kg	0.264	0.21	↓
12	铅	mg/kg	1.75	1.37	↓
13	砷	mg/kg	1.76	18.46	↑
14	铬	mg/kg	26.5	30.64	↑

3.2.11 污泥处置方案比选

设计阶段提出采用污泥干化+单独焚烧、污泥干化+生活垃圾协同焚烧和污泥+生活垃圾协同焚烧 3 个处理处置方案，下面对 3 个方案分别进行论述。

1) 方案一：干化+单独焚烧

典型的污泥干化+单独焚烧方案流程如下：

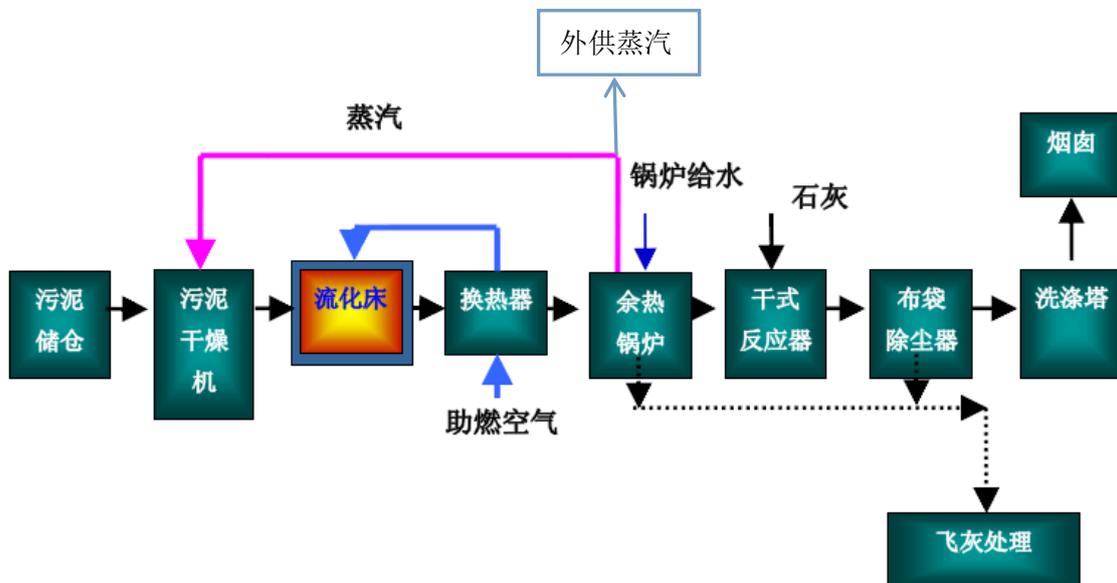


图 3.2-4 典型干化+单独焚烧流程图

方案原理：脱水污泥经干化处理含水率降至一定程度，然后送焚烧炉焚烧，并通过余热锅炉回收热量，回收的热量用于污泥的干化过程。污泥焚烧后产生的灰渣进行填埋处置，烟气则经净化处理后达标排放。

2) 方案二：污泥干化+生活垃圾协同焚烧

典型的污泥干化+生活垃圾协同焚烧方案流程如下：

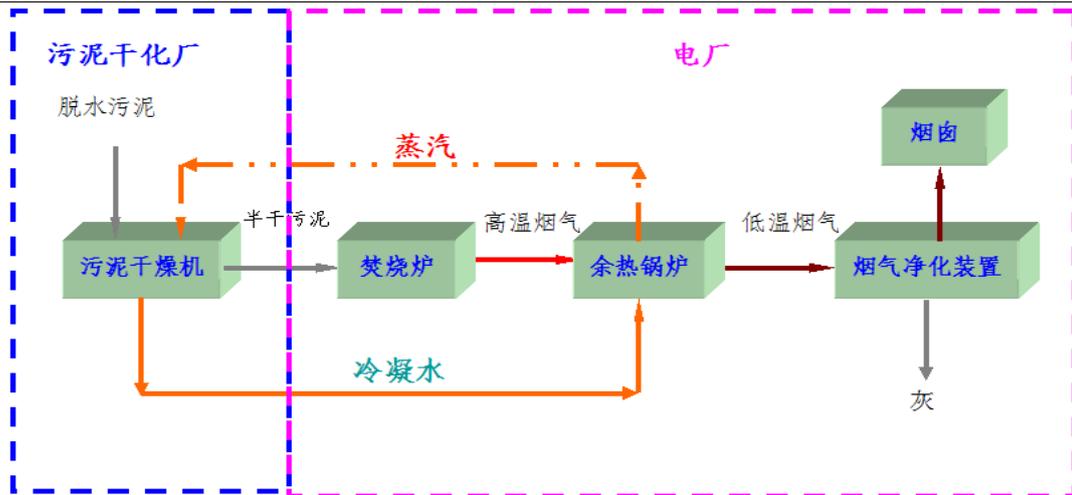


图 3.2-5 典型干化+生活垃圾协同焚烧流程图

方案原理：与方案一基本相同，不同之处只是利用生活垃圾焚烧发电厂产生的蒸汽对污泥进行干化，干化后污泥进入焚烧炉焚烧，与方案一相比可节省焚烧和烟气净化设施的建设投资，可充分利用现有的生活垃圾焚烧发电厂烟气净化处理设施。此方案干化和焚烧过程相对独立，节省生产占地；生活垃圾焚烧发电厂在利用垃圾焚烧生产电力的同时，可充分利用现有的高效、大容量焚烧设备的能力，对污泥进行消纳处置；由于干污泥所占比例较小，对焚烧线设备性能影响小。

3) 方案三：湿污泥+生活垃圾协同焚烧

方案原理：湿污泥直接送焚烧炉焚烧，该方案与方案二的不同之处在于取消了污泥干化环节，湿污泥由污泥仓下部泵送至焚烧炉内焚烧。焚烧后产生的灰渣填埋处置，烟气则经净化处理后达标排放。污泥直接焚烧工艺流程为湿污泥通过管道、泵送至焚烧炉内。

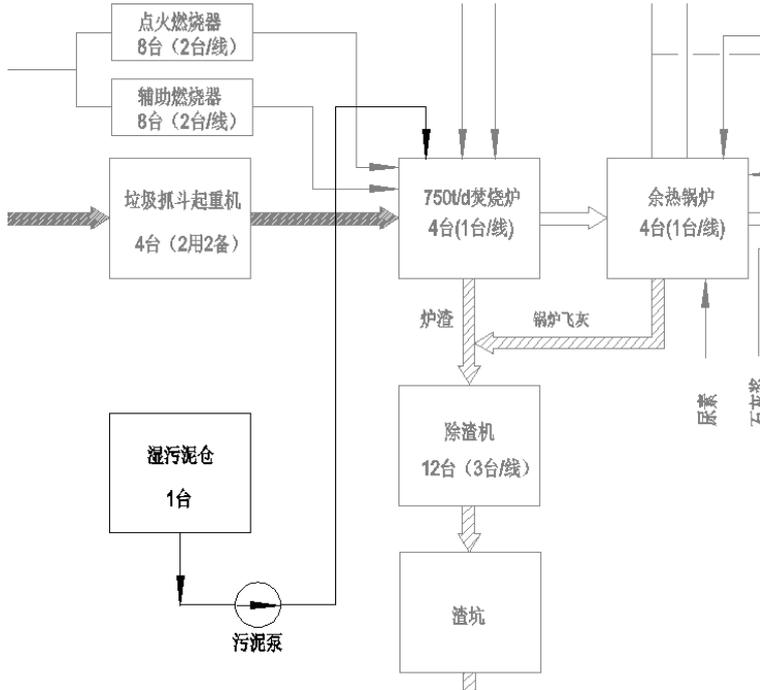


图 3.2-6 典型湿污泥+生活垃圾协同焚烧流程图

污泥直接焚烧可以使工艺流程大大简化，减少了污泥干化设备。同时，污泥输送设备的数量及种类也大大减少，不需要设置螺旋输送机、皮带输送机等，只需要泵+管道即可完成输送。输送系统的能耗与干化后相比也是大大降低。

上述三种方案的比较见表 3.2-13。

表3.2-13 污泥处置方案比较表

项目	方案一	方案二	方案三
方案名称	干化+单独焚烧	干化+生活垃圾协同焚烧	湿污泥+生活垃圾协同焚烧
技术可靠性	可靠	可靠	可靠
资源回收利用	利用污泥热能	利用污泥热能	利用污泥热能
二次污染	严格控制焚烧烟气污染	严格控制焚烧烟气污染	易控制
运行管理	系统运行管理简单	利用生活垃圾焚烧发电厂现有设施，增加的污泥干化系统、干化后的污泥输送系统设备数量多，运行管理复杂	利用生活垃圾焚烧发电厂现有设施，不干化，湿污泥由仓+泵+管道完成储存、输送，系统设备数量少、运行管理简单
占地	较小	小	最小
估算工程投资	较高	较低	最低
运行费用	较低	较低	低
综合评价	较好	好	好

从表 3.2-13 及上述分析可以看出，方案三与方案一、方案二相比具有明显优势，首先与方案一相比，可实现与生活垃圾焚烧发电厂协同处置的双赢，并由此带来多方面的好处。依托生活垃圾焚烧项目现有的焚烧及环保设施，污泥焚烧

系统不需要另外征地，不需增加大的投资，不需要单独建焚烧炉。其次与方案二相比，湿污泥+生活垃圾协同焚烧由于取消了污泥干化环节，不存在干化的能量损耗，同时由于湿污泥还具有流动性，可采用泵送实现输送，输送系统与污泥干化后输送相比设备数量少，运行管理简单。方案三在技术先进，投资小，运行费用低，属于最优方案。

3.2.12 掺烧可行性分析

(1) 技改后物料掺烧工况下对焚烧炉运行情况影响分析

垃圾低位设计热值：7536 kJ/kg，污泥低位检测热值：11775kJ/kg（干基），湿基为 140kJ/kg，采用自研技术，污泥在从炉顶落入炉排过程中高温烟气进行烘干，同时起到平衡炉温和降低烟气温度的作用。

混合物料的设计入炉热值符合焚烧炉设计热值范围，且满足《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《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》中进炉垃圾低位热值应高于 5000kJ/kg 的要求。

(3) 国内生活垃圾焚烧发电厂掺烧污泥实例

随着机械炉排垃圾焚烧炉设备的完善和进步，城市固废治理要求的提高催生了新的社会需求，目前国内已有多例生活垃圾焚烧发电厂掺烧污泥的案例，经搜集整理部分案例如下：

表3.2-14 国内生活垃圾焚烧发电厂掺烧污泥案例

序号	项目	地点	建设内容	掺烧比例	烟气治理工艺	烟气达标情况
1	北京高安屯垃圾焚烧有限公司高安屯生活垃圾焚烧发电厂	北京市朝阳区	2台 800t/d 焚烧炉，垃圾处理规模维持现有不变，掺烧城市生活污水厂湿污泥 700t/d（其中 300t/d 的湿污泥直接进入焚烧炉（最大可处理 500t/d 的湿污泥），400t/d 湿污泥进行干化为 35%的污泥 123t/d 后进入焚烧炉），全厂设计日焚烧垃圾量仍为 1600 吨，湿污泥的日处理量仍为 700 吨。	按照干化后污泥算掺烧比例为 20.9%。	“SNCR+旋转喷雾脱酸反应塔（半干法）+干粉喷射（干法）+活性炭吸附+袋式除尘器”的烟气净化工艺	达标
2	苏州吴江光	江苏	工程总规模	50%	采用“SNCR+	达标

西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目污泥掺烧技术改造项目环境影响报告书

	大环保能源有限公司吴江区生活垃圾焚烧发电扩容建设项目	省苏州市	3000t/d, 3×1000t/d的机械炉排炉; 其中生活垃圾约1500t/d、与生活垃圾相近的一般工业固废约1500t/d (其中含水率60%的污泥不超过300t/d)		半干式(旋转喷雾)脱酸吸收塔+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器+GGH(烟气再加热)+湿法(NaOH溶液)+SGH+“烟气再循环”工艺	
3	中节能(西安)环保能源有限公司技改项目	西安市鄠邑区	3台750t/d焚烧炉, 垃圾处理规模维持现有不变, 拟掺烧城市生活污水厂污泥	4.4%	采用“SNCR+旋转喷雾脱酸塔+干法脱酸+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+SCR”的烟气净化工艺	达标
4	苏州吴江光大环保能源有限公司吴江区生活垃圾焚烧发电扩容建设项目	江苏省苏州市	工程总规模3000t/d, 3×1000t/d的机械炉排炉; 其中生活垃圾约1500t/d、与生活垃圾相近的一般工业固废约1500t/d (其中含水率60%的污泥不超过300t/d)	50%	采用“SNCR+半干式(旋转喷雾)脱酸吸收塔+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器+GGH(烟气再加热)+湿法(NaOH溶液)+SGH+“烟气再循环”工艺	达标
5	抚州市生活垃圾焚烧发电掺烧污泥及一般工业固体废物技改项目	江西省抚州市	2台×600t/d焚烧机械炉排炉, 垃圾处理规模1200t/d, 拟掺烧污水处理厂污泥60吨/天、一般工业固废180吨/天, 一般工业固废为无回收利用价值的可燃性一般工业固废。种类包括纺织品边角料、橡塑边角料、棉+合成革边角料。	15%	采用“SNCR炉内脱硝+半干法+干法喷射+活性炭喷射+布袋除尘器”的烟气净化工艺	达标
6	衡阳市城市生活垃圾焚烧发电厂协	湖南省衡阳市	3台500t/d焚烧炉(机械炉排炉)及3台余热锅炉, 垃圾处	10.8%	采用“SNCR炉内脱硝+半干法+干法喷	达标

	同处置城市污泥（一期技术改造）项目		理规模维持现有不变，拟掺烧湿污泥处理规模为 100t/d（含水率 60%）、干化污泥处理规模为 61.54t/d（含水率 35%）		射+活性炭喷射+布袋除尘器”的烟气净化工艺	
--	-------------------	--	---	--	-----------------------	--

根据上表，北京高安屯垃圾焚烧有限公司在不改变日焚烧垃圾量的同时，增加湿污泥入炉处理量，按照干化后污泥算掺烧比例为 20.9%。北京高安屯垃圾焚烧有限公司焚烧炉处理量和处理工艺与本项目类似，掺烧污泥量比本项目较大，掺烧后二氧化硫、颗粒物、氮氧化物、汞及其化合物、HCl、镉+铊及其化合物、砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物的排放浓度没有明显的变化，且都低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及修改单表 4 的管控要求，不会造成排放总量的明显增加而对周边的大气环境产生新的影响，因此本次项目继续采用现有的净化工艺是可行的。

3.2.13 焚烧炉稳定运行的保证措施

3.2.13.1 工程控制措施

(1) 技改项目实施后，焚烧炉仍然优先焚烧生活垃圾，在有处理余量时才会掺杂焚烧污泥。本次确定的入炉原料掺烧比例为理论计算值，为与焚烧炉及发电锅炉正常运行相匹配，在掺烧前期，增加废气中二噁英、酸性废气、重金属检测，及时调整掺烧的固废来源、掺烧比例，优化焚烧炉工艺参数，做好运行调试、分析检测数据存档。在掺烧物料和废气排放满足环评要求的前提下对设备运行和焚烧物料比例进行调整以完成效益最大化。

(2) 制定污泥的长期和短期进厂计划，确保生活垃圾和污泥混合进入焚烧炉。

(3) 根据设计指标要求进厂污泥为脱水原泥，并按批次对污泥进行检测，检测不达标的污泥不得进厂。

(4) 污染物排放显著增加时应及时增加尿素、石灰浆、石灰、活性炭等的喷入量，确保污染物达标排放；同时减少污泥的掺烧量或停止掺烧。

3.2.13.2 监控措施

(1) 现有工程已建设有自动地磅，本次建设计量系统，可对入厂污泥实时称量和记录，确保污泥配伍比例。

(2) 现有工程已设置有焚烧炉炉况监控系统，掺烧污泥后可实时监控炉内焚烧情况，炉况不稳定时可及时采取相应措施。

(3) 现有工程已设置有污染物在线监测系统，掺烧污泥后可实时监控污染物排放情况，若出现污染物排放显著变大时可及时采取相应措施。

3.2.14 相关平衡

3.2.14.1 物料平衡

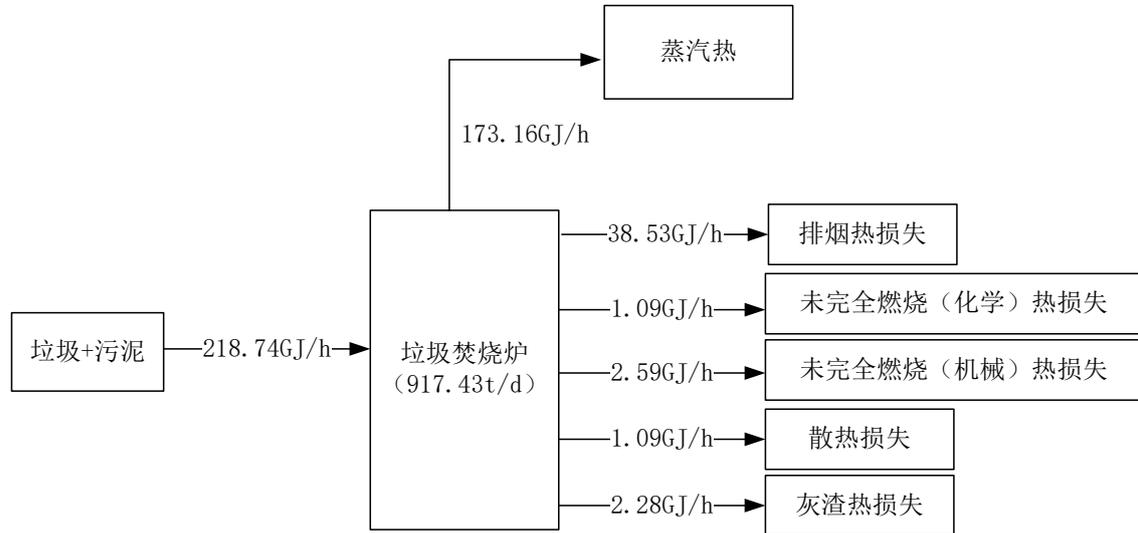
本项目使用的原料为生活垃圾，辅料为石灰、尿素、活性炭、螯合剂等，经燃烧后绝大部分损失，产生的主要有炉渣、飞灰等。根据现有工程运行数据，核算技改后项目总物料平衡见下表。

表3.2-15 物料平衡一览表

投入			产出		
名称	物料量 (t/d)	百分比 (%)	名称	物料量 (t/d)	百分比 (%)
垃圾量 (生活垃圾、一般固体废物等)	2769.7	74.71%	垃圾渗滤液	1200	32.37%
污泥量	900	24.28%	进入焚烧炉烟气中	373.3	10.07%
尿素	4.85988	0.13%	炉渣 (湿渣)	1072.224	28.92%
石灰	27.39825	0.74%	飞灰 (稳定化后)	70.34095	1.90%
活性炭	1.45272	0.04%	黑金属	0.3	0.01%
螯合剂	3.32799	0.09%	损耗量 (水汽损耗等)	990.87389	26.73%
水泥	0.3	0.01%	/	/	/
合计	3707.03884	100.00%	合计	3707.03884	100.00%

3.2.14.2热平衡

本次技改混合后低位热值定为 5722.13kJ/kg，锅炉参数技改前后一致，项目热平衡见图 3.2-7。



3.2.14.3其他元素平衡

(1) 硫平衡

入炉原料在焚烧过程中会产生 SO₂，在焚烧烟气处理设施中会和碱发生反应，最终大量存在于飞灰中，少部分存在于炉渣中和外排烟气中，根据硫的相关计算，硫元素平衡见下表所示。

表3.2-16 项目硫平衡

投入				产出		
物料 (t/a)	水分	元素含量 (%) 干基	元素量(t/a)	物料 (t/a)	元素含量 (%)	元素量(t/a)
垃圾量 (生活垃圾、一般固体废物等) 923200	48.37	0.17	810.30	废气 SO ₂ 212.17	50	106.09
污泥 300000	82.65	0.64	333.12	炉渣 357408 (湿基, 水分按 30%计)	0.0988	247.17
/	/	/	/	飞灰 23446.98	3.37	790.16
合计		/	1143.42	合计	/	1143.42

(2) 氯平衡

入炉生活垃圾中会带入少量的塑料、橡胶等，部分无机氯化物在焚烧过程中会产生氯化氢，在焚烧烟气处理设施中会和碱发生反应，最终存在于飞灰中，少

部分存在于外排烟气中，大部分有机氯化物存于炉渣中，少部分如氯化钠等挥发至气相中，根据氯的相关计算，项目实施后氯平衡见下表所示。

表3.2-17 项目氯平衡

投入				产出		
物料 (t/a)	水分	元素含量 (%)	元素量(t/a)	物料 (t/a)	元素含量 (%)	元素量(t/a)
生活垃圾 923200	48.37	0.157	748.34	废气氯化氢 8.526	97.3	8.3
污泥 300000	82.65	0.081	42.16	炉渣 357408 (湿基, 水分 按 30%计)	0.14302	357.82
/	/	/	/	飞灰 23446.98	1.81	424.38
合计			790.5	合计	/	790.5

根据设计数据烟气中主要重金属总体去除率 99%以上，在掺烧后主要富集在飞灰、炉渣等固体废物中，烟气中的重金属污染物得到有效处理。重金属平衡见下表。

表3.2-18 重金属平衡一览表

序号	重金属名称	输入 (g/h)	输出 (g/h)		
		数量	进入炉渣	飞灰	
				除尘截留	烟气排放
1	Hg	47.82887	0.09805	47.25352	0.47731
2	Cd	13.98251	3.46277	10.41454	0.10520
3	Pb	90.55610	43.20884	46.87378	0.47347
4	As	1220.25688	671.14128	543.62444	5.49116
5	Cr	2025.80055	1516.31171	504.39395	5.09489
小计		3398.42491	2234.22265	1152.56023	11.64202

3.2.15 技改项目与现有工程的依托可行性

3.2.15.1 主体工程依托可行性

现有工程建设有 4 台 750t/d 的生活垃圾焚烧机械炉排炉，根据国家建设部、国家环保总局、科技部发布的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城〔2000〕120 号）要求，并指出：“目前垃圾焚烧宜采用以炉排炉为基础的成熟技术，审慎采用其他炉型的焚烧炉”。同时结合国内投产运行的垃圾发电项目来看，绝大部分选择机械炉排炉，且运行稳定、可靠。掺烧后，燃料为生活垃圾、一般工业固废和市政污泥，由于燃料种类多、热值低、湿度大、焚烧工况复杂，因此采用燃料适应性广、运行稳定、可靠的机械炉排炉，具有明显的优势。

市政污泥采用炉顶给料的方式，干燥、燃烧、燃尽及冷却的一系列过程都在炉排上完成。技改后依托现有设备，焚烧炉内相关运行参数不变。

根据运行数据，类比北京高安屯垃圾焚烧有限公司高安屯生活垃圾焚烧发电厂 2 台 800t/d 焚烧炉掺烧 700t/d 污泥运行情况，掺烧期间各项技术参数正常，热力工况稳定，根据 2024 年 12 月对#3、#4 炉污泥喷烧系统进行升级技改，达到了喷烧污泥 600t/d 的设计目标（单炉污泥掺烧 300t/d，本次技改后单炉污泥掺烧 225t/d）。

综合分析，本次技改掺烧 80% 含水率污泥，主体工程具有可依托性。

3.2.15.2 辅助及公用工程依托可行性

1) 现有工程配套建设有垃圾接收与称量系统，建设了 4 台电子汽车衡，可用于入厂生活垃圾和污泥的称量；

2) 现有工程已建设出渣系统，焚烧炉排出的底渣通过落渣口落入排渣机水槽中冷却后排入渣坑，可用于污泥掺烧后炉渣的处理；现有工程已建设有飞灰输送系统，飞灰由刮板输送机送至集合刮板输送机，再机械输送系统送至主厂房内的飞灰固化车间，固化处理后再由仓泵输送至主厂房外灰库，可用于掺烧污泥产生的飞灰处置；

3) 现有给排水系统、压缩空气系统、除盐水制备系统均已建设完毕且正常运行，技改项目不新增压缩空气用量、不新增除盐水用量、不新增生产废水和生活污水产生和处理量；现有给排水系统、压缩空气系统、除盐水制备系统的处理能力可满足掺烧污泥后的使用需求；

4) 技改项目不新增员工，现有生活及办公设施可满足技改项目需求。

综上，现有辅助工程及公用工程均已建设完毕且运行正常，技改项目可依托现有辅助工程及公用工程

3.2.15.3 储运工程依托可行性

储运工程包括渣坑、灰库、石灰仓、活性炭仓、柴油储罐等，技改项目石灰、活性炭等用量会有所增加，但增加量不大，现有工程储运系统可满足技改后的使用需求。

3.2.15.4 环保工程依托可行性

(1) 废气

① 焚烧烟气净化系统

现有焚烧炉烟气采用“SNCR+旋转喷雾脱酸反应塔（半干法）+干粉喷射

（干法）+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR”工艺；每台焚烧炉单独设置烟气净化系统（共4套），通过80m筒集束式烟囱排放，烟气净化系统运行正常。技改项目实施后，不会新增新的污染物类别，烟气污染物仍然是酸性气体、烟尘、重金属及二噁英等。

现有工程所采取的污染物去除措施均属于《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）中表A.1废气污染防治可行技术，根据同类企业掺烧污泥后的监测数据，掺烧后烟气经处理后可达标排放。

因此技改项目实施后的焚烧烟气可依托现有工程的烟气净化系统进行处置。

②恶臭防治措施

现有工程垃圾卸料大厅及垃圾储坑、渗滤液处理站均采取了密闭微负压措施，产生的臭气均引入焚烧炉进行处置；对于非正常状况下的恶臭处理，建设了活性炭吸附措施。技改项目实施后，污泥仓位于垃圾仓内，通过负压引入焚烧炉，垃圾总量不会增加，不会新增臭气产生设施，现有恶臭防治措施可满足技改项目需求。

（2）噪声

现有工程已采取了基础减振、消声器、厂房隔声等措施降低噪声影响，厂界噪声可达标排放；技改项目主要产噪设备为污泥提升设备机械噪声，设置在现有厂房内，现有的噪声防治措施可满足技改项目隔声降噪需求。

（3）固废

①炉渣

现有工程已建设有出渣系统和渣坑深-4.5m，宽5m，长2×48.4m，可储存约3.5d的炉渣。炉渣外售进行综合利用。现有出渣系统和渣池可满足技改项目实施后炉渣处理的需求。

②飞灰

设2台有效容积为40m³的水泥仓，可保证7天以上用量。飞灰和水泥的输送均在密闭设备中进行，物料储存和输送设备均设有通风除尘设施。设置两套混合搅拌机，单台设备能力12t/h。设2×200m³的灰仓，可储存2.5天以上的飞灰量。技改项目实施后飞灰变化量不大，现有的飞灰及飞灰稳定化系统可满足技改项目实施后飞灰处理的需求。

③危废库

现有工程已建设有危废贮存库，满足现有工程的危废暂存需求，危废经暂存后委托资质单位处置，技改项目实施后危险废物产生量变化不大，现有的危废间可满足技改项目实施后危险废物处理的需求。

3.3项目工程分析

3.3.1 施工期工艺流程

本工程污泥仓占用现有的备用间进行生产建设，施工期施工内容主要包括污泥仓基础及配套设备安装等，均位于室内。

本项目施工期为 2 个月，计划于 2026 年 5 月开始施工，2026 年 6 月竣工，施工期仅在白天施工，施工期劳动定员 20 人。施工期施工过程将产生废气、施工废水、噪声和建筑垃圾等。

3.3.2 施工期污染源分析

(1) 大气污染物

本项目施工建设阶段建材装卸、装修材料堆放等过程将产生扬尘，室内涂装所用的涂料和油漆中将会产生有机废气，如挥发性有机物、甲醛等，均为无组织排放。由于装修阶段的装修废气、施工材料堆放排放周期短，且装修面积较少，作业点分散，产生量小。

(2) 废水

本项目施工期用水主要为施工人员生活用水。本项目施工期劳动定员 20 人，施工期不设施工营地，施工人员食宿均依靠现有生活区，生活污水排入渗滤液处理站。

(3) 噪声

本项目施工期噪声源主要为角磨机、切割机、冲击钻、木工电锯等机械设备产生的噪声，噪声级在 82~105dB(A)。主要产噪设备名称及源强见表 3.3-1。

表3.3-1 施工期噪声源一览表

施工阶段	机械名称	距离声源 5m 处声压级
设备安装阶段	角磨机	90~96
	切割机	85~90
	冲击钻	90~95
	木工电锯	93~99
	电锤	100~105

车辆运输	货运卡车	82~90
注：本表中部分施工机械声压级引用自《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）表 A.2。		

(4) 固体废物

本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾以及施工人员生活垃圾等。

1) 建筑垃圾

本项目施工期室内装修会产生一定的装修垃圾，主要为废钢筋、废钢材、废螺丝、废包装物等。根据同类工程调查，每 1m² 加气混凝土砌块墙重量为 0.5t，本项目施工期产生的建筑垃圾按照 0.5t/m² 计算，则产生的建筑垃圾量为 64t。本项目施工期产生的废钢筋、废钢材、废螺丝、废包装物等进行分类收集，最终外售给废品收购站进行回收；无法回收利用的建筑垃圾综合利用或者定期外运至就近的建筑垃圾填埋场处置。

2) 生活垃圾

本项目施工期施工人数约为 20 人，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计算，则施工期生活垃圾产生量约为 10kg/d，生活垃圾产生后分类收集，定期清运至垃圾仓。

施工期主要污染工序及治理措施汇总：

表3.3-2 施工期主要污染工序及治理措施一览表

污染时段	污染源	污染因子	治理措施、排放去向
施工期	废气	施工扬尘	TSP 无组织排放
		装修废气	挥发性有机化合物、甲醛等 产生量较小，属间断性、分散性无组织排放
	废水	施工人员生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮等 排入厂区化粪池
	噪声	施工噪声	Leq (A) 合理布置施工现场、合理安排施工时间、文明施工，加强对运输车辆管理等
	固废	生活垃圾	
建筑垃圾		废钢筋、废钢材、废螺丝、废包装物等进行分类收集，最终外售给废品收购站进行回收；无法回收利用的垃圾综合利用或者定期外运至就近的建筑垃圾填埋场处置。	

3.3.3 工艺流程及产污环节

技改项目除储存外其余全部依托现有工程进行，项目接收的污泥由企业自行破碎满足直接入炉要求后，使用专用运输车运输入厂，通过专门划定的卸料门卸入污泥仓储坑，通过提料系统输送至焚烧炉燃烧。

(1) 运输：由产生单位委托专门的运输车辆运输进厂。

(2) 预处理：污泥由周边企业处理达到含水率 $\leq 80\%$ 的入炉要求后，使用专用运输车运输入厂。当含水率 $\leq 60\%$ 时，进入垃圾仓；当含水率 80%左右时，进入污泥仓。

(3) 入厂接收：建设单位负责污泥的入厂接收检验。检查并确认符合各项要求时，方可进入污泥仓。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的废物。

(4) 贮存、配伍、进料：根据炉温、烟气中各污染物排放情况，调节进料量，并根据运行情况确定最佳的配比，保证焚烧炉稳定运行，以及烟气的达标排放。

(5) 后续工艺流程：生活垃圾和污泥掺烧一般工业固废进入焚烧炉后，后续的焚烧、烟气处理、炉渣及飞灰处置等工艺流程均与现有工程一致。

本次技改不新增生产性设备，仅建设一套污泥贮存和供料系统，项目技改前后主体工艺流程和产排污节点基本保持不变，污泥仓污泥经柱塞泵加压后，通过管道输送，污泥通过炉顶给料进入焚烧炉，实现污泥的直接掺烧。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。一次风取自于垃圾贮存坑，使垃圾坑内维持负压，确保坑内臭气不会外逸。一次风经蒸汽空气预热器加热后由一次风机送入炉内。二次风从锅炉房上部吸风，由二次风机加压后送入炉膛，使炉膛烟气产生强烈湍流，以消除化学不完全燃烧损失和有利于飞灰中碳粒的燃尽。

本次技改项目生活污水厂污泥的焚烧工序均利用现有焚烧炉、余热锅炉、汽轮发电机组、渣仓等，不新增生产工序及生产设备。具体工艺流程及产污环节介绍见现有工程分析章节。

3.3.4 运营期污染源强核算

3.3.4.1 废气源强核算

通过对生产工艺分析可知，掺烧污泥运行时主要废气污染源为焚烧废气、贮存过程产生的恶臭气体、运输扬尘等。

一、正常工况下大气污染源

(1) 焚烧烟气

生活垃圾焚烧烟气中的污染物可分为颗粒物（烟尘）、酸性气体（HCl、

SO₂、CO、NO_x 等)、重金属 (Hg、Cd+Tl、Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni) 和有机剧毒性污染物 (二噁英等) 四类。

技改项目燃料发生变化, 导致焚烧炉焚烧烟气产排放情况发生变化。由于四台焚烧炉均掺烧污泥, 未掺烧污泥情形 2017 年该项目环境影响报告书已进行评价, 故不再评价。本次仅评价生活垃圾 692.4t/d、污泥 (含水率 32%) 57.6t/d (80%含水率湿污泥为 225t/d) 的情形, 按照单炉进行评价。

(一) 物料衡算法:

本次评价污染源源强核算依据《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》(HJ1039-2019)、《污染源源强核算技术指南火电》(HJ888-2018), 主要采用物料衡算法结合类比法, 具体核算方法如下:

① 焚烧烟气量

根据设计资料, 技改后焚烧炉单炉干烟气量为 135000Nm³/h。

② 颗粒物

燃料中的灰分和无机物组分在燃烧时产生颗粒物, 较大部分以底灰形式排出, 部分随烟气流排出焚烧炉。

烟尘排放计算公式为:

$$M_A = B_g \times \left(1 - \frac{\eta_c}{100}\right) \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 Q_{net,ar}}{100 \times 33870}\right) \times \alpha_{fh}$$

式中: M_A——核算时段内烟尘排放量, t;

B_g——核算时段内锅炉燃料耗量, t, 技改项目单炉为 132212t/a (干基);

η_c——除尘效率, %, 根据企业验收数据, 现有工程布袋除尘器除尘率 ≥99.9%。

A_{ar}——收到基灰分的质量分数, %; 按成分分析, 技改项目取值 21.89;

q₄——锅炉机械不完全燃烧热损失, %, 技改项目取值 1.18205;

Q_{net,ar}——收到基低位发热量, kJ/kg; 热值 3959kJ/kg;

α_{fh}——锅炉烟气带出的飞灰份额, 取值15%。

经计算, 烟尘排放量为 4.3686t/a。

混合后单台焚烧炉烟尘产排情况见下表。

表3.3-3 单台焚烧炉烟尘排放情况计算表

掺烧后焚烧烟尘排放量 t/a	掺烧后烟尘排放量 kg/h	掺烧后烟尘排放浓度 mg/m ³	去除率%
4.3686	0.546	4.045	≥99.9

③NO_x

NO_x 的形成与炉内温度及空气含量有关，主要成分为 NO₂，一般在 1200℃ 以上开始生成。现有工程的燃烧温度控制在 850~1000℃ 左右，采用控制燃烧、SNCR+ 烟气再循环系统等手段控制 NO_x，根据《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准（征求意见稿）》编制说明，关中地区单一 SNCR 工艺对氮氧化物的去除效率达到 76.9%，采用 SNCR+SCR 技术，脱硝效果可以达到 80% 以上。本项目根据现有工程运行情况，SNCR+SCR+烟气再循环脱硝保守去除率按 80% 进行选取。

根据《污染源源强核算技术指南火电》(HJ888-2018)，“氮氧化物排放量采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度值或类比同类锅炉氮氧化物浓度值计算”。技改项目焚烧炉通过采用燃烧管理，利用干燥垃圾时产生的氨、一氧化碳、碳化氢等热分解气体把 NO_x 进行还原，目前常用的炉排炉通过控制燃烧温度等手段可将原始 NO_x 浓度控制在 500mg/Nm³，本次采用氮氧化物控制保证浓度值作为计算依据。

根据烟气计算，每台焚烧炉废气量均为 135000Nm³/h，焚烧炉年工作 8000h，则氮氧化物产生及排放情况见下表。

表3.3-4 单台焚烧炉 NO_x 产排情况计算表

NO _x 产生浓度 mg/m ³	NO _x 产生量 kg/h	NO _x 年产生量 t/a	/
500	67.5	540	/
NO _x 排放浓度 mg/m ³	NO _x 排放量 kg/h	NO _x 年排放量 t/a	去除率%
100	13.500	108	80

④SO₂

本项目焚烧炉产生的二氧化硫的排放量依据燃料成分及用量、炉型进行物料衡算，计算公式如下：

$$M_{SO_2} = 2B_g \times \left(1 - \frac{\eta_{S1}}{100}\right) \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left(1 - \frac{\eta_{S2}}{100}\right) \times \frac{S_{ar}}{100} \times K$$

式中： M_{SO_2} ——核算时段内二氧化硫排放量，t；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t，技改项目单炉为 132212t/a（干基）；

η_{S1} ——除尘器的脱硫效率，%，电除尘器、袋式除尘器、电袋复合除尘器取0%；

η_{S2} ——脱硫系统的脱硫效率，90%；

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；技改项目取值 1.18205。

S_{ar} ——收到基硫的质量分数，%；技改项目取值0.29。

K ——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，根据实际运行情况取值 < 0.7，本次评价保守取值 0.7。

技改项目采用旋转喷雾半干法+干法喷射进行脱酸，根据国内同类项目运行数据及《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准（征求意见稿）》编制说明表明，干法脱酸效率一般为30%~50%，半干法对 SO_2 的脱除效率为80%~90%，本项目去除效率取 90%，混合后单台焚烧炉 SO_2 产排情况见下表。

表3.3-5 单台焚烧炉 SO_2 产排情况计算表

SO_2 产生浓度 mg/m^3	SO_2 产生量 kg/h	SO_2 年产生量 t/a	/
491.144	66.304	530.436	/
SO_2 排放浓度 mg/m^3	SO_2 排放量 kg/h	SO_2 年排放量 t/a	去除率%
49.114	6.630	53.044	90

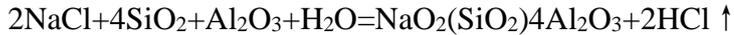
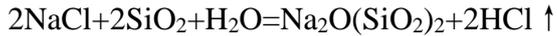
⑤HCl

烟气中的氯化氢主要来源于含氯物质的焚烧，分为有机氯化物及无机氯化物的盐类等。其中 PVC 的热稳定性差，140℃时开始分解出气态氯化氢，反应温度 600~800℃，反应时间 10~15min，化学反应原理为：



氯化钠反应温度 430~540℃，反应原理：





根据《垃圾焚烧过程中氯源对 HCl 和二噁英排放特性影响的初步研究》，城市生活垃圾中含有塑料和多种有机氯化物材料，在燃烧过程中会生成 HCl。而以无机氯盐方式(如 NaCl)存在于厨余等垃圾中的氯元素则不会产生 HCl。垃圾中的 Cl 在不同焚烧温度下转化成 HCl 的转化率有所不同，在 850℃ 情况下，转化为 HCl 的转化率为 70%。氯化氢是由垃圾中的有机氯化物（如废塑料、橡胶、皮革等）燃烧产生的。炉温控制在 850℃ 以上，基本不考虑无机氯化物的转化。有机/无机氯化物的重量比为 43/57。

根据成分分析，按照有机氯 70% 转换为氯化氢计算，其中进入烟气和炉渣中的比例为 80:20，综合烟气中 HCl 转化效率为 56%。

焚烧炉烟气中氯化氢的产生量为：

$$G_{\text{HCl}}=B\times\text{Cl}\times K\times 36.5/35.5\times(1-\eta)\times 10^3$$

式中： G_{HCl} ——HCl 排放量，kg/h；

B——燃料消耗量，t/h；

Cl——燃料的氯含量，%；0.14%。

K——转化效率，%；56%。

η ——去除效率，取 98%；

经计算，混合后单台焚烧炉 HCl 产排情况见下表。

表3.3-6 单台焚烧炉 HCl 产排情况计算表

HCl 产生浓度 mg/m ³	HCl 产生量 kg/h	HCl 年产生量 t/a	/
98.680	13.322	106.574	/
HCl 排放浓度 mg/m ³	HCl 排放量 kg/h	HCl 年排放量 t/a	去除率%
1.974	0.266	2.131	98

⑥CO

未完全燃烧产物主要为一氧化碳、高分子碳氢化合物和氯化芳香碳氢化合物。保证垃圾焚烧炉内完全燃烧是防止该类有毒物质产生的有效手段。在焚烧炉的具体运行中，CO 的产生与具体的焚烧条件密切相关，在正常的条件下 CO 的

产生量较小，根据《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB61/1830-2024）要求，CO 日均值 $<30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，因此技改项目取值为 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 计算。CO 产生及排放情况见下表。

表3.3-7 单台焚烧炉 CO 排放情况计算表

CO 排放浓度 mg/m^3	CO 排放量 kg/h	CO 年排放量 t/a
30	4.05	32.4

⑦重金属

生活垃圾、污泥、一般工业固废中混杂有少量的金属及含金属物质，如废电池、日光灯管、含重金属的涂料、油漆等，在焚烧过程中，少部分重金属留在炉渣中，大部分重金属被熔化、挥发，随烟气带出。根据掺烧物质组分分析，为了与掺烧前项目重金属排放情况对比分析，掺烧后重金属主要分析烟气中Cd、Hg、Pb、As，详见表 3.3-8。

参照《三废处理工程技术手册（固体废物卷）》（化学工业出版社）中的焚烧尾气控制技术——重金属控制技术，采用布袋除尘器与干式/半干式系统并用时，对重金属有较好的去除效果，且进入除尘器的尾气温度越低，其处理效果越好。但是为了维持布袋除尘器的正常运行，废气温度又不能降至露点以下，以免引起酸雾凝结，造成滤袋腐蚀或阻塞。本项目烟气净化采用“SNCR+旋转喷雾脱酸反应塔（半干法）+消石灰喷射（干法）+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR”，控制布袋除尘器烟气进口温度 150°C 。同时，在半干法喷雾反应塔和布袋除尘器之间，加入活性炭吸附装置，提高对重金属的吸附净化效率。

重金属元素在焚烧时经历蒸发、化学反应、金属蒸气的冷凝、颗粒的夹带和扬析等过程，在炉渣、飞灰、外排烟气中的分布比例主要与焚烧温度、烟气净化方式有关。根据《城市生活垃圾焚烧处理过程中重金属迁移规律研究》（厦门市环境能源投资发展有限公司，《环境工程学报》，第7卷第11期，2013年11月）、《贵州城市生活垃圾焚烧过程中重金属分布和迁移特征》（XXXXXXXXXX）、《城市生活垃圾焚烧重金属迁移、分布和形态转化研究》（XXXXXXXXXX）等有关文献，混合燃料中的重金属进入飞灰（含烟气）比例见下表。

表3.3-8 焚烧工段重金属进入残渣及焚烧烟气中比例

序号	重金属名称	残渣（%）	飞灰（%）
----	-------	-------	-------

1	铅 Pb	41.8-53.63	46.37-58.2
2	镉 Cd	13.93-35.6	64.4-86.07
3	铜 Cu	55.51-76.5	23.8-44.49
4	镍 Ni	56.3-85.3	14.8-43.7
5	铬 Cr	73.2-76.5	23.5-26.8
6	汞 Hg	0-0.41	99.59-100
7	砷 As	50-60	40-50
8	锰 Mn	>90	<10
9	锑 Sb	50-63.33	36.67-50

重金属中一部分转化到炉渣中，一部分转化到飞灰中。转化到飞灰的重金属经除尘后，一部分收集下来，另一部分排放。本次评价利用重金属进入炉渣和烟气中比例数据（范围值折中计算）。

根据设计数据烟气中主要重金属总体去除率 99% 以上，在掺烧后主要富集在飞灰、炉渣等固体废物中，烟气中的重金属污染物得到有效处理。重金属平衡见下表。

表3.3-9 单台焚烧炉重金属平衡一览表

序号	重金属名称	输入 (kg/h)	输出 (kg/h)		
		数量	进入炉渣	飞灰	
				除尘截留	烟气排放
1	Hg	0.01196	0.00002	0.01181	0.00012
2	Cd	0.00350	0.00087	0.00260	0.00003
3	Pb	0.02264	0.01080	0.01172	0.00012
4	As	0.30506	0.16779	0.13591	0.00137
5	Cr	0.50645	0.37908	0.12610	0.00127
小计		0.84961	0.55856	0.28814	0.00291

表3.3-10 单台焚烧炉烟气中重金属产排情况一览表

项目	混合垃圾排放量 kg/h	混合垃圾排放浓度 mg/m ³	去除率%
Hg	0.00012	0.00088	99
Cd	0.00003	0.00019	99
Pb	0.00012	0.00088	99
As	0.00137	0.01017	99
Cr	0.00127	0.00943	99

⑧氨

项目采用氨水作为 SNCR 脱氮系统的还原剂，由于氨与 NO_x 的不完全反应，会有少量的氨与烟气一起逃逸出反应器。按照《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB61/1830-2024）要求，氨逃逸浓度应控制在 12mg/m³ 以下的要求，根据项目设计方案，SNCR 脱硝措施氨逃逸浓度≤12mg/m³，本评价取

值 $12\text{mg}/\text{m}^3$ 。氨排放速率为 $1.62\text{kg}/\text{h}$ ，排放量为 $12.96\text{t}/\text{a}$ 。

⑨二噁英类

二噁英（Dioxin）是一种毒性极强的特殊有机化合物，主要包括多氯代二苯并二噁英（PCDDs）和多氯代二苯并呋喃（PCDFs），它们分别有 75 种和 135 种同族体。其中以 2, 3, 7, 8 四氯二苯二噁英（TCDD）毒性最大。二噁英的生成机理相当复杂，已知的生成途径可能有以下几个方面：①垃圾中本身含有微量的二噁英。由于二噁英具有热稳定性，尽管大部分在高温燃烧时得以分解，但仍会有一部分在燃烧以后排放出来。②在燃烧过程中由含氯前驱物生成二噁英。含氯前驱物包括聚氯乙烯、氯代苯、五氯苯酚等，在燃烧中前驱物分子通过重排、自由基缩合、脱氯或其他分子反应等过程会生成二噁英。这部分二噁英在高温燃烧条件下大部分也会被分解。

为降低烟气中二噁英浓度（初始浓度一般为 $0.2\sim 5\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ ），首先从焚烧工艺上要尽量抑制二噁英的生成。根据工程分析，本项目采用的焚烧炉工艺能使垃圾有效地进行焚烧，烟气温度燃至 850°C 并保持 2 秒钟的停留时间，同时使氧气与垃圾燃料有效地进行扰动。在此条件下，二噁英类物质大量被破坏分解，从而从源头最大限度地防止和抑制二噁英的产生，有效降低二噁英排放量。

影响二噁英类物质产生的因素较为复杂，参考《生活垃圾焚烧处理工程技术》（XXXXXXXXXX）中的调查统计资料，二噁英产生最大可信浓度为 $1\sim 10\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ 。本次评价产生浓度取 $5\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ ，产生速率 $0.675\text{mg}/\text{h}$ ，产生量约 $5.4\text{g}/\text{a}$ 。项目采用“3T+E”焚烧工艺抑制二噁英类物质的产生，并在进入袋式除尘器前，在入口烟道上设置活性炭喷射装置，进一步吸附二噁英。在采取以上措施后，二噁英去除效率可达到 98%，则二噁英排放浓度为 $0.1\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ ，排放速率约 $0.0135\text{mg}/\text{h}$ ，排放量约 $0.108\text{g}/\text{a}$ 。

（二）类比法：

现有西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目湿污泥掺烧比例为 20%，2024 年 12 月对 #3、#4 炉污泥喷烧系统进行升级技改，在原仓泵等基础上，对锅炉喷泥位置、喷枪、除杂器、注膜器、压缩空气等进行改造，12 月底完成升级后系统，达到了喷烧污泥 $600\text{t}/\text{d}$ 的设计目标（单炉喷烧污泥 $300\text{t}/\text{d}$ ），本次技改项目掺烧污泥污染源强充分利用现有的数据进行估算。

根据实际运行情况，统计 3#炉和 4#炉在 2025 年 6 月掺烧了污泥情况，掺烧统计情况见下表。

表3.3-11 逐日入炉原料一览表

日期	3#炉垃圾量 (吨)	4#炉垃圾量 (吨)	湿污泥入炉 量 (t)	3#炉湿污泥掺 烧比例	4#炉湿污泥掺 烧比例
6.1	514.5	568.7	625.48	37.81%	35.48%
6.2	490.9	596.5	494.68	33.50%	29.31%
6.3	485	601.5	443.62	31.38%	26.94%
6.4	490.6	626	388.74	28.38%	23.69%
6.5	531.8	615.4	479.34	31.07%	28.03%
6.6	534.4	625.8	493.80	31.60%	28.29%
6.7	525	567	361.48	25.61%	24.17%
6.8	518.1	591.6	432.08	29.43%	26.75%
6.9	529.4	605.7	426.96	28.74%	26.06%
6.10	536.1	588.6	386.88	26.52%	24.74%
6.11	529.9	630.3	346.98	24.66%	21.58%
6.12	586.1	674.9	308.50	20.83%	18.60%
6.13	607.4	704.2	387.94	24.20%	21.60%
6.14	572.6	677.4	461.56	28.73%	25.41%
6.15	619.3	681.1	412.20	24.97%	23.23%
6.16	611.1	677.3	491.98	28.70%	26.64%
6.17	567	609	377.04	24.95%	23.64%
6.18	515.5	609	438.30	29.83%	26.46%
6.19	504.6	598.9	470.82	31.81%	28.22%
6.20	514.5	567	332.96	24.45%	22.70%
6.21	617.7	707.3	360.22	22.58%	20.30%
6.22	560.3	669	573.32	33.85%	30.00%
6.23	554.3	620	493.12	30.79%	28.45%
6.24	567.0	640.5	456.36	28.70%	26.27%
6.25	556.4	591.3	349.28	23.89%	22.80%
6.26	589.8	659.7	502.59	29.88%	27.58%
6.27	583.6	676.5	677.74	36.74%	33.37%
6.28	579.4	673.3	400.44	25.68%	22.92%
6.29	598.5	620	358.40	23.04%	22.42%
6.30	594.5	606.7	259.18	17.90%	17.60%
合计	16585.3	18880.2	12991.99	28.14%	25.60%

注：湿污泥入炉量 (t) 为 3#、4#炉添加总量，本次掺烧湿污泥量按照两台焚烧炉均分计算。

根据上述记录，3#炉、4#在 2025 年 6 月份掺烧污泥量与本次技改项目掺烧污泥量基本相同，考虑数据偶发性，本次源强估算采用 3#、4#炉 6 月份整月数据按照均值计算，本评价污染物源强估算如下：

表3.3-12 源强估算一览表

污染因子	排放浓度			排放速率		排放量	
	实际垃圾焚	本次估算	单位	本次估	单位	本次估	单位

	烧炉(88% 负荷)			算		算	
估算烟气量	125067	142122	Nm ³ /h	142122	Nm ³ /h	454789	万 Nm ³ /a
颗粒物	1.04	1.18	mg/m ³	0.168	kg/h	5.375	t/a
二氧化硫	32.52	36.95	mg/m ³	5.252	kg/h	168.066	t/a
氮氧化物	67.04	76.18	mg/m ³	10.827	kg/h	346.468	t/a
氯化氢	10.08	11.45	mg/m ³	1.628	kg/h	52.094	t/a
一氧化碳	15.86	18.02	mg/m ³	2.561	kg/h	81.966	t/a
镉	0.022	0.025	μg/m ³	0.003	g/h	0.112	kg/a
铊	0.008	0.009	μg/m ³	0.001	g/h	0.040	kg/a
汞	0.004	0.005	μg/m ³	0.001	g/h	0.021	kg/a
铋	0.060	0.069	μg/m ³	0.010	g/h	0.312	kg/a
砷	0.837	0.951	μg/m ³	0.135	g/h	4.326	kg/a
铅	4.730	5.375	μg/m ³	0.764	g/h	24.445	kg/a
铬	5.960	6.773	μg/m ³	0.963	g/h	30.802	kg/a
钴	0.279	0.316	μg/m ³	0.045	g/h	1.439	kg/a
铜	1.650	1.875	μg/m ³	0.266	g/h	8.527	kg/a
锰	10.850	12.330	μg/m ³	1.752	g/h	56.074	kg/a
镍	1.450	1.648	μg/m ³	0.234	g/h	7.494	kg/a
氨	5.355	6.09	mg/m ³	0.865	g/h	27.675	t/a
二噁英类	0.055	0.06	ngTE Q/m ³	0.009	mgTE Q/h	0.284	gTEQ/a

注：①工况为技改后目前掺烧生活垃圾+湿污泥的量占技改后生活垃圾 692.4t/d、湿污泥为 225t/d 总量的比例。

②重金属、烟气量数据采用 2025 年 6 月、4 月例行监测数据，二噁英采用 2025 年 2 月例行监测数据。

(三) 源强确定

根据上文两种方法计算，具体结果及最终取值如下：

表3.3-13 两种方法计算结果表

污染因子	单位	物料衡算	类比法	选取方法	最终取值
颗粒物	t/a	17.51	5.375	物料衡算	17.51
二氧化硫	t/a	212.17	168.066	物料衡算	212.17
氮氧化物	t/a	432.00	346.468	物料衡算	432.00
氯化氢	t/a	8.526	52.094	类比法	52.094
一氧化碳	t/a	129.60	81.966	物料衡算	129.60
镉	kg/a	0.84	0.112	物料衡算	0.84
铊	kg/a	/	0.040	类比法	0.040
汞	kg/a	3.82	0.021	物料衡算	3.82
铋	kg/a	/	0.312	类比法	0.312
砷	kg/a	43.93	4.326	物料衡算	43.93
铅	kg/a	3.79	24.445	类比法	24.445

西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目污泥掺烧技术改造项目环境影响报告书

铬	kg/a	40.76	30.802	物料衡算	40.76
钴	kg/a	/	1.439	类比法	1.439
铜	kg/a	/	8.527	类比法	8.527
锰	kg/a	/	56.074	类比法	56.074
镍	kg/a	/	7.494	类比法	7.494
氨	t/a	51.84	27.675	物料衡算	51.84
二噁英类	gTEQ/a	0.432	0.284	物料衡算	0.432

(2) 恶臭气体

本次技改工程污泥仓是一个直接连接焚烧炉的密闭系统，自污泥仓开始输送、焚烧等过程均处于密闭空间，不会有气体外溢。污泥仓臭气直接通入焚烧炉焚烧，故不考虑污泥仓臭气。

(3) 筒仓粉尘

颗粒物污染源主要来自物料装卸及转运过程，其中炉渣为湿出渣，卸入渣坑，因含水率较高，炉渣卸料工序不产尘。

现有工程对飞灰、消石灰、活性炭等粉状物料均采用封闭的储仓储存，设 2 座飞灰仓、2 座石灰仓、2 座活性炭仓，仓顶均配套布袋除尘器。各料仓作业非连续运行，通常在添加物料时运行，飞灰仓连续运行。经过布袋除尘器除尘后的清洁空气排放在厂房内部，通过厂房上方设置的换气风机排至室外，筒仓不设排气筒，粉尘废气均为无组织排放，由于技改后石灰用量、飞灰产生量发生变化，本次评价仅对石灰、飞灰筒仓面源进行分析。

类比同类企业并结合《逸散性工业粉尘控制技术》，装料过程粉尘产生量约为使用量的 0.1%，技改后的石灰仓、飞灰仓粉尘产排情况见下表。

表3.3-14 技改后粉尘废气产生情况

排放源	用量 (t/a)	产生量	产生速率	装卸时间 (h)	去除率 (%)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
石灰料仓	9132.75	9.13275	44.989	203	99.9	0.0450	0.0091
飞灰仓	23301.6	23.3016	38.515	605	99.9	0.0385	0.0233
合计	/	/	/	/	/	0.0835	0.0324

项目无组织源强汇总见下表。

表3.3-15 项目无组织污染源强汇总表

污染源	污染物	排放源强 (t/a)
筒仓粉尘	颗粒物	0.0324

(4) 运输移动源废气

项目服务范围包括西咸新区及周边，生活垃圾安排上午进场，污泥安排下午进场。本次项目日增加处理污泥 600t，全年连续运行，全年运输量为 20 万吨，运输车辆主要为 8t 密封垃圾车，日运输量约 75 车次，每日运输时间主要集中于下午，每天按 5 小时计，则每小时运输量 15 车次。

垃圾运输废气主要为运输过程恶臭气体、车辆尾气、道路扬尘。

①垃圾恶臭

垃圾车行驶道路路面恶臭产生主要是由于来往车辆洒落的极少垃圾渗滤液造成的，项目生活垃圾均采用密闭车辆运输，同时喷洒除臭剂，可防止垃圾及渗滤液洒落，有效抑制行驶道路路面恶臭的产生，且本项目每天运输车次较少，废气排放时间较短，恶臭气体产生量不大，通过道路沿线植被可进一步吸收降低浓度，运输臭气对道路沿线居民影响较小。

②交通运输车辆尾气

汽车尾气的排放量与车型、车况和车辆数等有关，参考《环境保护实用手册》，有代表性的汽车排出物的测定结果和大气污染物排放系数见表 3.3-16。

表3.3-16 国家工况测试各种车型的平均排放系数

车种	单位	平均排放系数		
		NO _x	CO	THC
小型车	g/km	1.5	44.2	5.2
中型车	g/km	4.3	51.7	8.1
大型车	g/km	14.65	2.87	0.51

每小时运输量 15 车次，根据表 3.3-13 排放系数计算，项目车辆运输时产生的汽车尾气污染物 NO_x、CO、THC 排放量分别为 0.06kg/km·h、0.76kg/km·h、0.12kg/km·h。

③交通运输扬尘

据有关调查显示，交通运输的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，与道路路面及车辆行驶速度有关。在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

$$Q = 0.123 \times \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

v——汽车速度，km/h，道路车速按 15km/h 计；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²，项目运输涉及道路均为硬化路面，本次评价取 0.2。

则本项目车辆的产尘系数为 0.21kg/km·辆，产尘量为 3.15kg/km·h。

则项目交通运输移动源排放情况见表 3.3-17。

表3.3-17 项目交通运输移动源排放情况

运输方式		交通量	排放污染物	排放量 (kg/km·h)
交通运输 移动源	车辆运输	15 辆/h	NOx	0.03
			CO	0.38
			THC	0.06
			粉尘	3.15

(5) 污染源汇总

本次技改项目污染物核算见下表。

表3.3-18 大气有组织排放量核算表

排放源	污染物	产生情况				去除率	排放情况			1h 均值	24h 均值	排气筒参数		排放方式、去向	
		废气量	产生浓度	产生量			排放浓度	排放量				高度	内径		温度
		Nm ³ /h	mg/m ³	kg/h	t/a	%	mg/m ³	kg/h	t/a	mg/m ³	m	m	°C		
焚烧炉单炉排气筒	颗粒物	13500 0	4044.985	546.073	4368.583	99.9	4.045	0.546	4.369	10	8	8 0	2. 0	14 5	连续排放大气
	SO ₂		491.144	66.304	530.436	90	49.114	6.630	53.044	60	40				
	NO _x		500	67.5	540	80	100	13.5	108	150	120				
	HCl		602.94	81.397	651.175	98	12.059	1.628	13.024	30	20				
	CO		/	/	/	/	30	4.05	32.4	50	30				
	Hg		0.08839	0.01193	0.09546	99	0.00088	0.00012	0.00095	0.02 (测定均值)					
	Cd		0.01948	0.00263	0.02104	99	0.00019	0.00003	0.00021	0.05 (测定均值)					
	Pb		0.56586	0.07639	0.61113	99	0.006	0.001	0.00611	0.5 (测定均值)					
	As		1.01688	0.13728	1.09823	99	0.01017	0.00137	0.01098						
	Tl		/	/	/	/	0.000009	0.000001	0.00001						
	Sb		/	/	/	/	0.000072	0.000010	0.000078						
	Co		/	/	/	/	0.000333	0.000045	0.00036						
	Cu		/	/	/	/	0.001974	0.000266	0.002132						

	Mn	/	/	/	/	0.01298 0	0.001752	0.014019				
	Ni	/	/	/	/	0.00173 5	0.000234	0.001874				
	Cr	0.94350	0.12737	1.01898	99	0.00943	0.00127	0.01019				
	氨	/	/	/	/	12.0000 0	1.62	12.96	/	12		
	二噁英类	5ngTEQ/m ³	0.675mgTEQ/h	5.4gTEQ/a	99	0.1ng- TEQ/m ³	0.0135mgTEQ/h	0.108gTEQ/a	0.1ngTEQ/m ³ (测定均值)			
筒仓 粉尘	飞灰仓 颗粒物	/	/	38.500	23.300	99.90 %	/	0.0385	0.0233	/	无组织	间断排 放
	石灰仓 颗粒物	/	/	45.000	9.100	99.90 %	20	0.045	0.0091	/	无组织	间断排 放

二、非正常工况下的污染物排放

非正常工况主要包括：

①焚烧炉启动（升温）过程，即从冷状态到烟气处理系统正常运行的升温过程大约需要耗时 10 个小时；

②焚烧炉关闭（熄火）过程，历时数小时；

③焚烧炉配套的烟气处理设施达不到正常处理效率时的废气排放情况；

④停炉时的恶臭气体排放。

（1）焚烧炉启动（升温）过程

焚烧炉启动时，首先启动燃油喷燃器和焚烧炉，这个过程约需要耗时 10 小时，燃油喷燃器继续工作直到炉膛温度达 850℃后，才开始进行垃圾焚烧。本次按最不利情况考虑，采用燃油喷燃器，在上述无烟气处理的 10 个小时之内，由于炉内没有垃圾，只燃烧柴油，产生的烟气污染主要是由柴油燃烧造成的，每台焚烧炉启动（升温）过程柴油的燃烧量大约为 2000kg/h，每次启动共消耗 20t 柴油（密度 0.83kg/L）。根据《普通柴油》（GB252-2011），燃料含硫量<0.035%；根据《排污许可证申请与核发技术规范锅炉行业》（HJ953-2018），燃轻质柴油锅炉 SO₂产生系数为 0.665kg/t 燃料，NO_x产生系数为 3.67kg/t 燃料，颗粒物产生系数为 0.26kg/t 燃料，以正常启动需要 10 小时计算，风量按技改后风量 135000Nm³/h，则焚烧炉启动时污染物排放情况如表 3.3-19 所示。

表3.3-19 焚烧炉启动（升温）过程废气排放情况表

污染物	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	产生量 kg	去除效 率%	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 kg	环保措施
颗粒物	0.52	3.852	5.200	99.9	0.001	0.0074	0.005	SNCR+旋转喷雾脱 酸反应塔（半干 法）+消石灰喷射 （干法）+活性炭 喷射+袋式除尘器 +SCR
SO ₂	1.33	9.852	13.300	90	0.133	0.9852	1.33	
NO _x	7.34	54.370	73.4	80	1.468	10.8741	14.68	

（2）焚烧炉熄火停炉

焚烧炉在停炉时，首先停止进垃圾，然后启动辅助燃油喷燃器，保持炉内 850℃的温度以破坏二噁英、呋喃的产生。本次按最不利情况考虑，考虑启动时，采用辅助燃油器。辅助燃油器可确保烟气处理系统正常工作至炉内剩余垃圾完全燃尽后停止辅助燃油器和锅炉，焚烧炉完全停炉。在这种情况下，通过干法脱硫和除尘净化后，烟气中污染物如烟尘、HCl、Hg、Cd、Pb 及二噁英的排放量远小于完全燃烧生活垃圾时的排放

量。

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的要求，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。不过由于烟气量相应减少，烟气污染物的浓度可能会有所增加，《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB61/1830-2024）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/m³。

根据现有工程运行情况，上述烟气处理约 2 个小时之内，垃圾焚烧处理设施燃油消耗量约为 875kg，则焚烧炉熄火时污染物排放情况如表 3.3-20 所示。

表3.3-20 焚烧炉熄火停炉废气排放情况表

污染物	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	产生量 kg	去除效 率%	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 kg	环保措施
颗粒物	0.1138	0.1685	0.2275	99.9	0.0001	0.0008	0.0002	SNCR+旋转喷雾 脱酸反应塔（半干 法）+消石灰喷射 （干法）+活性炭 喷射+袋式除尘器 +SCR
SO ₂	0.2909	0.4310	0.5819	90	0.0291	0.2155	0.0582	
NO _x	1.6056	2.3787	3.2113	80	0.3211	2.3787	0.6423	

（3）烟气净化系统故障：

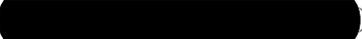
据本项目烟气净化系统的设计，可能发生的烟气净化设施故障有以下几方面：

①SNCR、炉内固态脱硫脱硝系统发生故障，氨水溶液无法正常喷入，无法正常实施炉内脱氮，导致 NO_x 事故性排放，从监控系统发现至停炉检修，排放持续时间约 0.5h；

②旋转喷雾塔发生故障，无法喷出碱性吸收剂与酸性气体反应，导致 SO₂ 和 HCl 的事故性排放，从监控系统发现至停炉检修，排放持续时间约 0.5h；

③活性炭喷射装置发生故障，不能有效喷射活性炭微粒捕捉二噁英类、重金属颗粒以及酸性气体的反应生成物，导致二噁英类、重金属颗粒及酸性气体等的事故性排放；

需要强调的是，由于多种原因，活性炭不喷或风机损坏，需更换备件或启用备用风机，一般在 0.5-1h 左右，最长不超过 1h。此种情况一年最多 1~2 次。正常情况下，布

袋可在停炉检修时按使用周期成批更换。运行中布袋泄漏，在线监测仪可立即发现。本工程布袋除尘器有多个独立仓位，可逐一隔离检查更换，对尘粒处理仍然有效，此种情况一年不超过 2 次。因此，在当活性炭和布袋除尘均发生故障时，对吸附在颗粒物上的二噁英处理仍有效。根据相关文献研究结果（   ），在布袋除尘器内添加活性炭时，焚烧飞灰中二噁英类的总浓度从未加活性炭时的 254ng/g 增加到 460ng/g，这主要是由于活性炭粉末被布袋除尘器收集进入飞灰，导致焚烧飞灰中二噁英类含量增加。从上述研究结果分析，即使无活性炭喷射，吸附在飞灰上的二噁英，吸附量相当于有活性炭时候的 55%，二噁英处理效果约 50%~55%。

另外，参考新民热电有限公司的垃圾焚烧处理系统为半干法+活性炭喷射+布袋除尘，由中国科学院水生生物二噁英检测室对其净化后的尾气进行检测，检测结果为     ）：灰中二噁英为 0.00482TEQng/m³，气相中二噁英为 0.00023TEQng/m³。按此推算，有活性炭喷射时，吸附在飞灰中的二噁英的比例为 95%左右，按无活性炭喷射，二噁英部分也吸附在飞灰上，按吸附量为有活性炭时候的 55%测算。则当活性炭喷射故障时，吸附在飞灰上的二噁英为总二噁英量的 50%~55%，本工程布袋除尘的除尘效率可达到 99.9%以上，因此，吸附在飞灰上的二噁英基本可以全部去除。根据监测统计，如布袋除尘器发生泄漏时，烟尘的最高浓度会增加为正常情况的 3 倍左右，因此，此时除尘效率仍可达到 99.4%，即对二噁英的处理效率可达到 50%左右，这与上述分析结果是基本一致的。本工程如发生布袋除尘和活性炭喷射同时故障，保守预计对二噁英的处理效率可达到 45%以上。

④布袋除尘器发生故障，部分布袋发生损坏，导致除尘效率下降，出现事故性排放，从监控系统发现至封闭故障仓室，排放持续时间约 0.5h；根据《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB61/1830-2024）中已明确，在启炉、停炉、故障或事故时间内，所获得的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/m³。

本次评价按照以上情况同时发生考虑非正常工况，由此核算污染物排放情况见表

3.3-21。

表3.3-21 污染源非正常排放量核算表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率/ (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	非正常工况下处理效率	应对措施
焚烧炉	SNCR系统故障	NO _x	350	23.625	0.5	2	30	安装在线监测设备发现烟气排放异常后立即采取检修措施
	旋转喷雾塔故障	HCl	150.7349	20.3492	0.5	2	75	
		SO ₂	245.57	16.57612	0.5	2	50	
	活性炭喷射装置故障	Hg	0.02652	0.00358	0.5~1	2	70	
		Cd	0.00584	0.00079	0.5~1	2	70	
		Pb	0.1698	0.0229	0.5~1	2	70	
		As	0.30506	0.04118	0.5~1	2	70	
		Cr	0.28305	0.03821	0.5~1	2	70	
		二噁英	2.75ngTEQ/m ³	0.37125mgTEQ/h	0.5~1	2	45	
	布袋除尘器故障	颗粒物	149.66	10.10	0.5	2	96.3	

(4) 停炉期间恶臭气体

正常工况下，臭气主要来自垃圾贮存池以及渗滤液处理系统。垃圾贮存车间为密封环境，通过风机将垃圾池内以及焚烧炉进料口臭气通过风道收集送到焚烧炉系统，作为补充空气使用；渗滤液处理系统生化段臭气通过引风机收集至垃圾池或一次风系统，最终送入焚烧炉系统，作为补充空气使用。

当四台焚烧炉全部检修时，为防止臭气外逸，垃圾贮存池顶部臭气进入除臭装置。活性炭去除效率 85% 计算，外排 H₂S 和 NH₃ 排放速率、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 中恶臭污染物排放标准（详见表 3.3-22）。

表3.3-22 非正常工况下臭气处理系统废气排放情况表

烟气量	污染物	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	去除率%	排放浓度 mg/m ³	排放量 kg/h	措施
135000m ³ /h	NH ₃	3.960	29.333	85	4.400	0.594	活性炭吸+35m 高排气筒
	H ₂ S	0.232	1.719	85	0.258	0.035	

3.3.4.2 废水污染源分析

本项目建成后产生的废水主要包括生活污水与生产废水。

厂区循环冷却塔排污水、除盐水制备系统排水（除盐制备系统浓水）、锅炉排污水（锅炉定期排污水）、卸料区冲洗废水及生活污水量基本不变。本次技改项目仅改变焚烧原料种类，垃圾总处理规模不变，在原生活垃圾和厂区渗滤液处理站污泥的基础上掺烧生活污水厂污泥，污泥由污水处理厂组织车辆输送，掺烧的污泥由生产企业

委托专业运输机构运送，市政污水厂污泥（900t/d）产生的渗滤液，污泥含水率 $\leq 80\%$ ，污泥直接由污泥仓通过提料系统进入焚烧炉，在炉体内进行烘干，这部分水分一般很难进入渗滤液中，故掺烧污泥前后与技改前变化很小。

根据计算，技改后，项目总污水量约为 $1107.8\text{m}^3/\text{d}$ ，现有项目 2017 年环境影响报告书核算总污水量约为 $1200\text{m}^3/\text{d}$ ，2023 年环境影响报告书核算总污水量约为 $1080\text{m}^3/\text{d}$ ，项目污水处理总量与技改前变化很小，小于厂区初始设计规模。设计生活污水经化粪池食堂废水经隔油池预处理后与垃圾渗滤液、卸料平台及车辆冲洗水、车间地面冲洗水、初期雨水一并排入渗滤液处理站，处理后全部回用于循环冷却水系统补水，不外排。

渗滤液处理站设计处理规模 $1440\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“沉砂+调节池+中温厌氧（UASB）+MBR 膜生物反应器+纳滤（NF）+反渗透（RO）”处理后回用，NF 浓缩液采用“腐殖酸提取”工艺进一步浓缩处理，RO 浓缩液利用“混凝沉淀+DTRO+浸没燃烧蒸发”工艺进一步浓缩处理，系统产生的污泥和浓液送垃圾仓进焚烧炉焚烧。

化水车间排污水、冷却塔循环排污水采用多介质过滤器+超滤装置+反渗透装置处理后回用于循环冷却水系统补水，不外排。

初期雨水进入垃圾渗滤液处理站；其他雨水进入市政雨水排水系统，不外排。

3.3.4.3 噪声污染源分析

本次技改项目运营期主要产噪设备为污泥仓提升设备。主要噪声源及噪声控制措施见表 3.3-23。

表3.3-23 主要噪声水平及治理措施表

序号	噪声源车间/工段位置	设备名称	运行数量(台)	声压级dB(A)	R0(m)	位置	声源类型	降噪措施及降噪效果	传播途径
1	污泥仓	双轴螺旋输送机	2	75	1.0	室内	连续点源	基础减振，厂房隔声，采用隔声门、隔声窗。	空气传声结构传声
		污泥柱塞泵	2	85	1.0		连续点源		
		液压系统	1	75	1.0		连续点源		

3.3.4.4 固体废物污染源分析

本项目技改后固废主要包括焚烧残渣、飞灰、废水处理污泥、废水处理产生的废

膜、废润滑油等，因项目技改后仅改变焚烧原料种类及入炉量，对于公用工程过程产生的固废量变化可忽略不计，如：软化水车间废离子交换树脂和机修废矿物油、生活垃圾、废金属、污泥、废活性炭、废布袋等。

（1）灰渣

1) 炉渣

炉渣一般呈黑褐色，干炉渣大约占灰渣总质量的 80%-90%。炉渣含水率 10.5%~19.0%，热灼减率 1.4%~3.5%，低热灼减率反映出其良好的焚烧效果。炉渣是由熔渣、玻璃、陶瓷类物质碎片、铁和其他金属及其他一些不可燃物质，以及没有燃烧完全的有机物所组成的不均匀混合物。

根据物料平衡，本项目技改后炉渣的产出总量约为 357408t/a（湿基），焚烧炉渣热灼减率<3%，属于一般固体废物，运至有相应处理能力的公司进行资源化利用。

（2）飞灰

飞灰由三部分组成：锅炉尾部烟道排灰、反应塔排灰和除灰器排灰，主要成分为 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 Na_2O 、 CaO 、 ZnO ， Cl^- 、 PbO ，还含有微量 Ni、Mn、Cu、Cr、Cd、Hg 等金属氧化物。飞灰成分还包括富集有重金属和痕量二噁英类化合物以及其他有机化合物的活性炭粉末颗粒。

生活垃圾焚烧飞灰为列入《国家危险废物名录（2025年版）》的危险废物（废物类别：HW18 焚烧处置残渣；行业来源：环境治理业；废物代码：772-002-18；危险废物：生活垃圾焚烧飞灰；危险特性：T），除运输、填埋、水泥窑处置环节豁免，其余环节均应按照危险废物管理要求进行管理。根据现有工程鉴别，项目飞灰经过稳定化处理后运往西安市固体废弃物综合处置场填埋处置或者送有资质的单位进行综合利用。

飞灰产生量一般占垃圾处理量的 2%~5%。本项目技改完成后飞灰经过现有的水泥+螯合剂稳定化处理装置对飞灰进行固化稳定化，稳定后能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中 6.3 二噁英含量（或等效毒性量）低于 $3\mu\text{g}/\text{kg}$ ；根据物料平衡计算，固化后产生量为 23446.98t/a。

本项目设置 2 座飞灰仓，用于临时储存焚烧炉焚烧产生的飞灰。飞灰仓的飞灰经加湿处理后封闭运至飞灰养护车间的独立封闭车间内进行固化，固化过程为全机械封闭操作，无粉尘产生，不会对环境产生影响。

一般工业固体废弃产生情况及处理方式详见表 3.3-24。危险废物的产生及处理方式见表 3.3-25。

表3.3-24 一般固体废物产生及排放情况

固废来源	固废种类	主要成分	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	固废去向
炉渣贮坑	炉渣	硅、钙、铁、锰、钠、磷的氧化物及未燃尽的有机物	357408	0	运至有相应处理能力的公司进行资源化利用

表3.3-25 危险废物产生情况一览表

危险废物名称	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
飞灰	HW18	772-002-18	23446.98	尾气处理	固体	飞灰	较高浸出浓度的Pb、Cd等重金属和其他毒性物质	每天	T	根据 GB5085.3-2007 先进行浸出实验，如能达到《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）相应要求，直接运往西安市固体废弃物综合处置场填埋处置或者送有资质的单位进行综合利用。

3.3.5 污染物排放量汇总

本项目实施后相关污染物排放“三本账”计算见下表。

表3.3-26 掺烧前后项目以新带老“三本账”核算一览表

要素	污染物	现有项目排放量 (t/a)	以新代老削减量 (t/a)	改扩建项目排放量 (t/a)	改扩建完成后全厂排放量 (t/a)	变化量 (t/a)
废气	颗粒物	15.20	-15.20	17.51	17.51	+2.31
	二氧化硫	173.66	-173.66	212.17	212.17	+38.51
	氮氧化物	407.24	-407.24	432.000	432.00	+24.760
	氨	32.704	-29.68	51.84	54.864	+22.16
	氯化氢	76.960	-76.960	52.094	52.094	-24.866
	一氧化碳	60.580	-60.580	129.600	129.60	+69.020
	汞	0.01482	-0.01482	0.00382	0.00382	-0.01100
	镉	0.00018	-0.00018	0.00084	0.00084	+0.00066
	铅	0.01358	-0.01358	0.02445	0.02445	+0.01087
	As	/	/	0.04393	0.04393	/
	Cr	/	/	0.00004076	0.04076	/
	铊	/	/	0.000040	0.000040	/
	锑	/	/	0.000312	0.000312	/
	钴	/	/	0.001439	0.001439	/
	铜	/	/	0.008527	0.008527	/
	锰	/	/	0.056074	0.056074	/
	镍	/	/	0.007494	0.007494	/
	二噁英类	0.13022gTEQ/a	-	0.432gTEQ/a	0.432gTEQ/a	+0.30178gTEQ/a
	H ₂ S	0.1788	/	0	0.1788	0
	固废	炉渣	165760	/	/	357408
飞灰		23301.6	/	/	23446.98	+145.38

西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目污泥掺烧工程环境影响报告书

要素	污染物	现有项目 排放量 (t/a)	以新代 老削减 量 (t/a)	改扩建项 目排放量 (t/a)	改扩建完成 后全厂排放 量 (t/a)	变化量 (t/a)
	废金属	100	/	/	100	0
	污泥	7197.8	/	/	7197.8	0
	废活性炭	38	/	/	38	0
	实验室废液	0.5	/	/	0.5	0
	废布袋	1.81	/	/	1.81	0
	生活垃圾	36.3	/	/	36.3	0
	废机油等	5	/	/	5	0

第四章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

西咸新区位于渭河地断陷地中部，地势西北高，东南低，构成台阶式现代河谷较为平坦开阔的地貌景观。南部属关中平原区，北部属黄土高原沟壑区，城市规划区位于渭河南北两岸二、三级阶地上，阶地上部覆盖黄土和亚粘土、亚砂土，下部为砂层及砾石、卵石层。

秦汉新城地处渭河北侧，泾河东南侧，地貌类型包括冲积洪积平原和黄土台塬，沿渭河、泾河河道向两侧，地势呈阶梯形增高，由一、二级河流冲积阶地过渡到一、二级黄土台塬，大部分高程在 280-500m 之间。大部分地区坡度较缓，在 2% 以内，阶地前缘和塬边坡度较陡。

本项目位于西咸新区秦汉新城正阳街办张良路 1399 号。中心点地理坐标为东经 108° 53′ 20.38″，北纬 34° 27′ 54.23″，高程 426m。项目地理位置详见附图 3.2-1。

4.1.2 地形、地貌

秦汉新城地处陕西省关中平原中部，泾河与渭河交汇的三角地带，隶属于咸阳市管辖范围。秦汉新城范围内，地势中部高南北低，北部、中部为冲积平原，自西向东逐渐展宽降低，大部分海拔 400m，地势平坦。中部为黄土台塬，位于泾河以南，塬面开阔，地势平坦，海拔为 430-500m。南部大致以宝鸡峡高干渠为分界线，为冲积平原区，隔渭河与西安相望。

区内由北向南呈台阶状降低，依次为三级、二级、一级阶地及漫滩。阶地类型除漫滩上覆于一级阶地之上，为上叠式结构外，一级与二级，二级与三级阶地间均为嵌入式结构。由于受渭河断裂继承性活动的影响，断裂北侧的三级阶地为相对上升区，阶地基座为下更新统洪积冲湖积层，岩性以粘性土为主夹薄层砂；断裂以南的二级、一级阶地为相对下降区，阶地基座为中更新统冲湖积层，岩性以砂、砂含砾为主夹透镜状亚粘土。

各级阶地二元结构明显，上细下粗，其下部岩性为粗颗粒的堆积物成为潜水赋存场所。二级、三级阶地冲积物之上均为黄土披盖，其中二级阶地上黄土下部分布一层古土壤，三级阶地上黄土中夹 2~3 层古土壤。其特征概述如下：

(1) 漫滩

秦汉新城东南部兰池大道以南属于渭河漫滩，滩面平坦，自西向东降低，标高 390~370m。低漫滩沿河岸断续分布于河的内湾处，滩面长一般 1~1.5km，宽 0.05~0.5km。

平水期高出河水 0.5~1m，洪水期常被淹没。高漫滩为南岸分布于王道村，沔渭交汇处的渔王村北，渭河北岸西起铁路桥，东至勘察区边界沿河断续分布，东西长一般约 1~3km，最长达 8.2km，南北宽 0.5~1km，滩面一般西窄东宽，向下游倾斜。滩面平坦，局部在中后缘有东西向侵蚀洼地，深 1~2m。高漫滩前缘多与河床相接，高出河水 1.5~3m，洪水时局部被淹没。

(2) 一级阶地

秦汉新城东南部，兰池大道以北沿河断续分布，阶面宽 0.5~1.5km，由西向东逐渐加宽，阶地前缘高出河水 3~5m，高出漫滩 1~2m，阶面宽一般 1~2km，最高处渭河电厂一带 3km。阶面平坦，微向渭河及其下游倾斜，地面标高 381~375m，阶地前缘多与高漫滩呈 2~8m 陡坎相接，局部地段因河水的侧蚀，一级阶地与河水呈 5~6m 陡坎直接接触。

一级阶地组成物质为全新世早期冲积层，具二元结构，厚 50~65m。

(3) 二级阶地

西向东阶面逐渐变窄，宽 0.5~6.3km，阶面较平坦，微有起伏，向渭河及其下游微倾斜，地面标高 397~388m，阶地前缘在西防洪渠以西断续与河水呈 8~10m 陡坎相接，高出一级阶地 2~5m，咸阳市区由于人工改造与一级阶地界限不清。二级阶地中部大寨至两寺渡以北，陇海铁路以南，分布近东西方向的宽浅侵蚀洼地，南北宽约 2km，洼地北侧为缓坡，界限不清，南侧为缓坡或 1~2m 的黄土陡坎，胭脂河沿洼地南侧从西向东流，于寺渡村南汇入渭河；三姓村以东，二级阶地呈舌状或窄条状断续分布于柏家嘴、石桥、窑店一带。阶面最宽处约 0.5km，向渭河倾斜，地面标高 380~390m，阶地前缘以缓坡或 1~6m 陡坎与一级阶地相接，局部地段如石桥村南与漫滩呈 5~8m 陡坎相接。

组成物质：上覆 10~15m 厚的风积黄土及一层古土壤层，下为冲积层，具二元结构，厚度为 30~40m。

(4) 三级阶地

秦汉新城中部主要为三级阶地，阶地前缘因受河水的侧蚀及冲沟的侵蚀切割弯曲多变，三姓村、柏家嘴一带呈楔形突出。阶面宽窄不一，一般宽为 1.3~1.5km，最窄处如渭河电厂北仅 0.3km，前缘断续与一级阶地呈 25~35m，与二级阶地呈 20~25m 的陡坎相接。

三级阶地阶面向渭河倾斜，坡度从西向东为 1%~1.3%，前缘发育有长短不一的冲沟，近沟口处由于人们的居住，沟底多修整呈 U 型，少数冲沟切割阶面伸入塬区，造成阶面微有起伏。

组成物质：上部被黄土夹 2~3 层古土壤所覆盖，厚 20~30m，下部为冲积层，具二元结构，厚 35~40m。

(5) 黄土台塬前缘斜坡带

分布于规划区北部，为黄土台塬与三级阶地之间塬前斜坡带。斜坡带宽 0.3~0.5km，坡度 4~8 度，地面标高 470~420m，后缘高出三级阶地 20~40m，从西向东逐渐降低。斜坡带发育有细沟、冲沟，沟深一般 1~5m，长短不一，少数冲沟切入塬区。斜坡经人工修整多呈梯田。

塬前斜坡带黄土层厚 60~87m，中间夹 4~5 层古土壤，并在第三层（相当区域第五层红三条）。古土壤层以下的黄土中夹有具水平层理的亚粘土、粉细砂、砂含砾。

本项目位于二级阶地，地势较为平缓。

4.1.3 气候气象

秦汉新城所在地区属暖温带大陆性季风气候，四季冷暖、干湿分明。年平均风速 1.9 米/秒，最大风速 17.3 米/秒，风向西南风（SW），出现在 1988 年 7 月 19 日；年最多风向为东东北风和静风（ENE，C）。年平均气温 13.3℃，年平均最高气温 19.3℃，年平均最低气温 8.3℃，最热月（7 月）月平均气温 26.5℃，最冷月（1 月）月平均气温-1.0℃，极端最高气温 42.3℃（2006 年 6 月 17 日），极端最低气温-20.8℃（1955 年 1 月 10 日）。年均降水 548.7mm，年≥0.1 毫米降水日数为 87.1 天，年≥50 毫米降水日数为 0.5 天，降水主要集中在 5-10 月，最多降水量 829.7mm，最少为 290.1mm。日照时数年平均为 2195.2h，最多（8 月）为 241.6h，最少（2 月）为 138.5h。

无霜期年均 213 天。大风 2.4 天，沙尘暴 0.1 天，主要出现在 3 月和 5 月；

大雾 23.8 天，10 月最多为 3.8 天；冰雹 0.6 天，主要出现在 5-8 月；雷暴 15.9 天，7 月最多为 4.2 天；初霜日 10 月 29 日，终霜日 3 月 31 日，霜期 153 天。

4.1.4 水文水系

秦汉新城属暖温带大陆性半干旱半湿润季风气候，泾河和渭河是区域主要的河流。

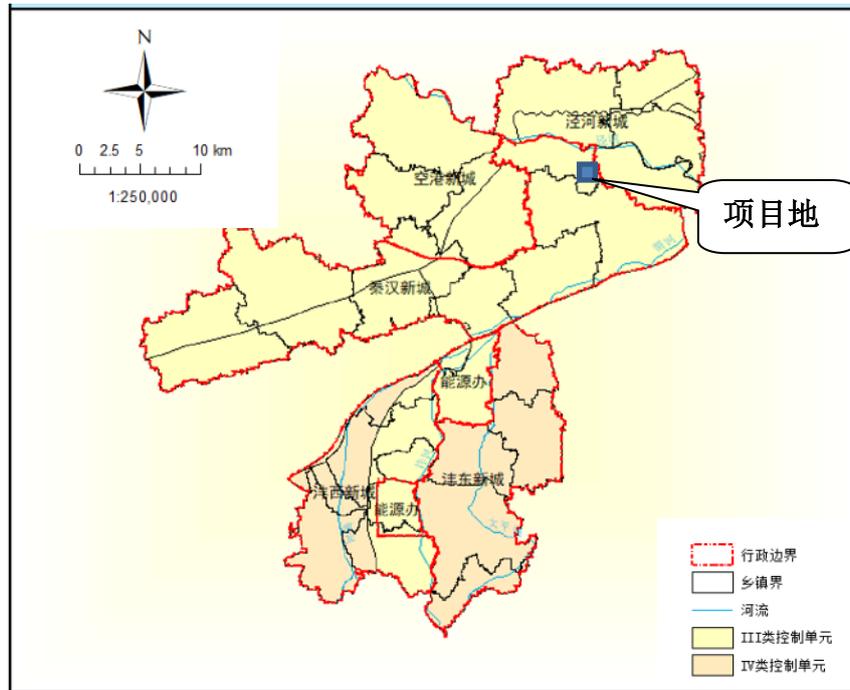


图4.1-1 项目区地表水水环境功能区划

泾河发源于宁夏回族自治区泾源县境内的老龙潭，自西北向东南流经宁夏、甘肃、陕西三省（自治区），于陕西省高陵区余楚乡马渡村附近汇入渭河，全流域面积 45421km²，干流全长 455.1km，河道平均比降 2.47%。泾河是渭河北岸的一级支流，也是陕西省关中三大河流之一，泾阳境内河长约 77km，流域面积 634km²，自上而下依次穿越泾阳县白王、王桥、桥底、太平、中张、泾干、崇文、高庄 8 个乡镇。

渭河属黄河一级支流，渭河流域范围主要在陕西省中部。发源于甘肃省渭源县鸟鼠山，东至陕西省渭南市，潼关县汇入黄河。南有东西走向的秦岭横亘，北有六盘山屏障。多年平均径流为 54.73 亿 m³，平均流量 165.02m³/s。渭河在秦汉新城段左岸为 18.6km，右岸 20.6km，河堤按照 300 年一遇洪水设计。

秦汉新城内部的水利工程有宝鸡峡塬下北高干渠位；泾阳县县内有宝鸡峡灌区支渠 6 支，总长 29776m；其中宝鸡峡塬下高干渠位于秦汉新城中部，东西贯

穿新城。秦汉新城地下 300m 以内皆为第四纪松散堆积物，含水岩性为砂、砂砾卵石和部分黄土。潜水含水岩底板埋深 45-75m；浅层承压水含水岩底板埋深 170-200m；深层承压水含水岩底板埋深 280-300m。

4.1.5 水文地质

秦汉新城处于渭河南北两岸阶地区，属于西安凹陷北部。新生代以来堆积了巨厚的松散沉积物，地下 300m 以内皆为第四纪松散堆积物，含水岩性为砂、砂砾卵石和部分黄土。各含水层在垂直方向与弱透土层成不等厚土层或夹层重叠。尤其是数十米的粗粒相冲积层，蕴藏着丰富的水资源。区内的地下水分属于两大类；第一类：松散层中孔隙水，区内广泛分布。第二类：松散层孔隙-裂隙水，仅分布于勘查区的北部黄土台塬前缘斜坡地带。水文地质剖面图及水文地质图见图 4.1-2 和图 4.1-3。

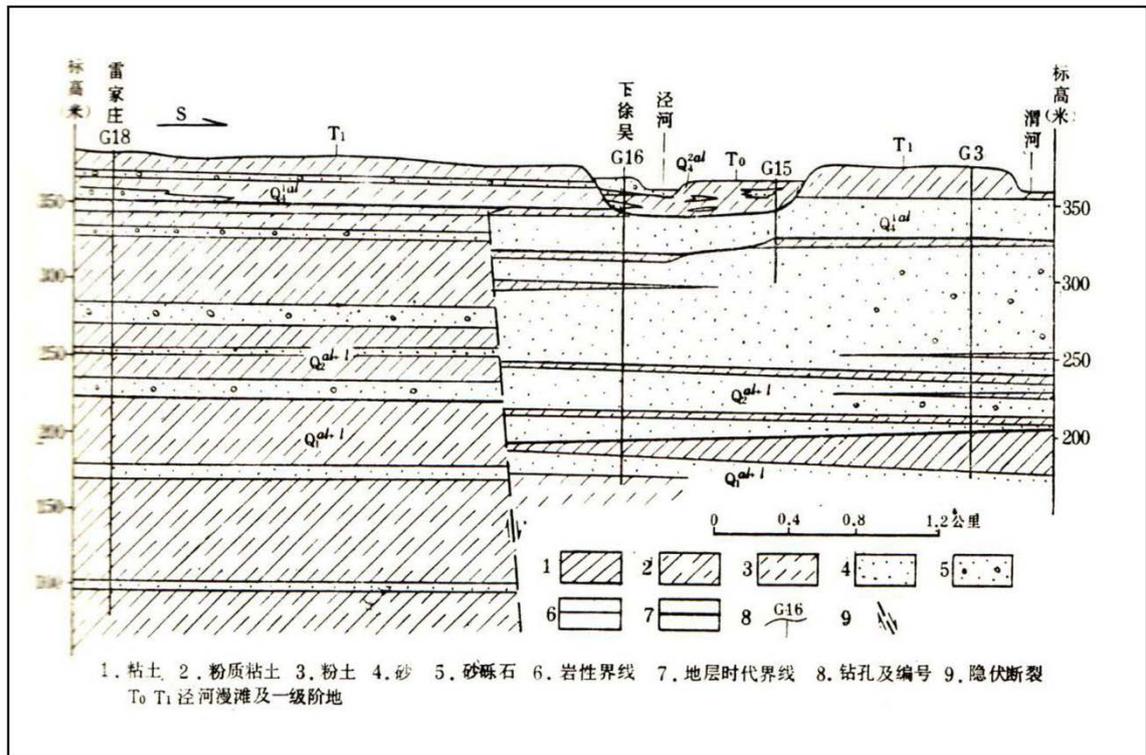


图4.1-2 区域水文地质剖面图

根据含水层的水力性质、水化学特征等勘探成果，将 300 米深度划分为潜水含水岩组，其底板埋深 45-75 米；浅承压水含水层组，其底板埋深为 170-200 米；深承压水岩组，其底板埋深为 280-300 米。不同地貌单元内各含水岩组的底板埋深和岩性不尽一致，详见表 4.1-1 所示。

表4.1-1 含水岩组划分表

含水岩组名称		主要岩性	底板埋深 (m)
潜水含水岩组	漫滩一级阶地冲积层孔隙潜水	长兴以西砂砾卵石为主夹中粗砂含砾，以东为中细、中粗砂含砾、薄层砂砾石夹亚黏土。	50-65
	二级阶地冲积层孔隙潜水	中前缘以中粗砂、砂砾卵石为主，中后缘为中细砂、中粗砂含砾、薄层砂砾石夹亚黏土	45-60
	三级阶地冲积层孔隙潜水	中细砂、中粗砂含砾、砂砾卵石夹亚黏土	65-75
	黄土台塬孔隙-裂隙潜水	黄土、黄土状亚黏土夹亚砂土及粉砂薄层	60-70
浅承压水含水岩组	隐伏断裂以南漫滩、一、二级阶地冲湖积层孔隙浅承压水	以中细砂、中粗砂含砾为主及少量薄层砂砾卵石，夹透镜状亚黏土	170-200
	隐伏断裂以北三级阶地洪积、冲湖积层孔隙浅承压水	亚黏土、亚砂土夹薄层或中厚层中细砂、中粗砂含砾及少量砂砾石含卵石	175-190
深承压水含水岩组	隐伏断裂以南漫滩、一、二级阶地冲湖积层孔隙深承压水	以中细砂、中粗砂含砾为主，与薄层或不等厚亚黏土互层，亚黏土呈透镜体状。	280-300
	隐伏断裂以北三级阶地洪积、冲湖积层孔隙深承压水	亚黏土、亚砂土夹薄层粉细砂、中粗砂及中粗砂含砾。	290-300

(1) 潜水含水岩组的岩性特征及导水性

潜水含水岩组广泛分布于秦汉新城内第四系冲积层中。三级阶地上含水层岩性为中细砂、中粗砂含砾卵石，夹 1-2 层亚黏土。含水层由北向南厚度增大，颗粒变粗，由西向东厚度减小，颗粒变细。含水层厚度为 3.95-30.54m，占含水岩组厚度的 30%—95%。二级阶地上含水层岩性主要为中粗砂含砾及砂砾卵石层，局部夹亚黏土薄层，

含水层由北向南颗粒变粗，厚度增大。含水层厚度 19.82-38.4m，占含水岩组厚度的 78%—95%。漫滩及一级阶地含水层岩性东西差异较大，西部以砂砾卵石层为主夹中粗砂层；东部以中细砂、中粗砂含砾为主夹薄层砂砾卵石，其中夹 1-4 层透镜状亚黏土层。含水层由北向南颗粒变粗，由西向东厚度增大，含水层厚度 38.2-54.5m，占含水层厚度的 87%—94%。

潜水水位随地势升高而增高，潜水面与区域地形起伏基本一致。导水性能随含水层岩性、厚度的变化及弱透水夹层的增减而变化，其导水性在区域上具有明显的规律性，由北部三级阶地向南到二级阶地、一级阶地及漫滩区，其导水系数依次为 150.9-600m²/d，400-1200m²/d，600-1000m²/d，800-1722m²/d。渭河以南由一级阶地到漫滩导水系数亦逐渐增加，由 545m²/d 到 2000m²/d，沔河渭河交汇处的导水系数最大，可达 2076m²/d，同一地貌单元内，由阶地的后缘到前缘，导水性能增加。

(2) 浅承压水含水岩组的岩性特征及导水性

由于受到区内东西向隐伏断裂的影响，两侧岩性变化大。断裂线以南为中更新统冲湖积层浅承压水含水岩组，该岩组层在渭河北侧含水层岩性东西差异较大，西部为中粗砂夹薄层砂砾卵石层，东部以中细砂、中粗砂为主夹薄层沙砾石层。含水层颗粒由南向北，由西向东变细，近河及两河交汇处，颗粒粗、厚度大；断裂以北为下更新统洪积、冲湖积层浅承压水含水岩组。其岩性以亚粘土、亚砂土为主夹粉细砂、中粗砂及中粗砂含砾石。三级阶地区含水层厚 30.27-58.3 米，占含水岩组厚度的 28%—50%。北部黄土台塬前缘斜坡带，含水层厚 20.1-38.83 米，占含水岩组厚度的 24%—38%。含水层厚度由北向南增厚，颗粒变粗。

含水岩组的导水性在断裂以北较差，且由北向南导水性能逐渐增强，导水系数为 67-400m²/d。断裂以南由渭河北岸的二、一级阶地至漫滩，导水性能逐渐增强，导水系数为 400-1670m²/d。渭河南侧由一级阶地至漫滩。导水性能亦有所增强，导水系数为 500-1800m²/d。

(3) 深承压水含水岩组的岩性特征及导水性

深承压水含水岩组受隐伏断裂的影响，断裂两侧岩性有明显差异。断裂以南为中、下更新统冲湖积层深承压水含水岩组。岩性以中细砂、中粗砂为主夹有不等厚的亚粘土、亚砂土层，岩相变化较大，局部地段粘性土增厚，最厚可达 20 米，砂层一般

厚 5-16 米，最厚达 37 米，含水层总厚 48-69 米，占含水岩组总厚度的 50%—80%。断裂以北为下更新统洪积、冲湖积层深承压水含水岩组，岩性以厚层亚粘土、亚砂土为主夹薄层粉细砂、中粗砂含砾，含水层单层厚一般小于 5 米，总厚 30-47 米，占含水岩组总厚度的 25%—32%。

深承压水含水岩组的导水性同样受隐伏断裂的影响，在断裂两侧具有明显的差异，断裂以北导水性能弱，导水系数小于 $200\text{m}^2/\text{d}$ ；断裂以南由二级阶地至渭河漫滩，导水性能增强，导水系数由 $400\text{-}800\text{m}^2/\text{d}$ 到 $800\text{-}1000\text{m}^2/\text{d}$ 。渭河南侧一级阶地区导水性，较渭河北侧一级阶地导水性差，其导水系数为 $200\text{-}400\text{m}^2/\text{d}$ 。

4.1.4.1 地下水富水性特征

(1) 潜水含水岩组的富水性

潜水含水岩组富水性分区划分详情，分述如下：

① 极强富水区（单位涌水量 $>40\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ）

分布于靠近渭河河岸地带的南部漫滩。含水层厚度大、颗粒粗、导水性好。水位埋深 1.6-6.0 米，钻孔实际抽水降深 3.2-5.4m，单位涌水量 $34.96\text{-}46.2\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。导水系数 $1000\text{-}2000\text{m}^2/\text{d}$ ，计算单位涌水量 $52.00\text{-}64.8\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。

② 强富水区（单位涌水量 $25\text{-}40\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ）

分布于渭河一、二级阶地中前部。含水层颗粒粗、厚度大、分选性好、导水性强。水位埋深 4.96-13.8m，钻孔实际抽水降深 3.0-8.3m，单位涌水量 $18.80\text{-}29.32\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。导水系数 $600\text{-}1200\text{m}^2/\text{d}$ ，计算单位涌水量 $25.88\text{-}37.72\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。

③ 较强富水区（单位涌水量 $10\text{-}25\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ）

分布于渭河一、二级阶地中后部及三姓村以西三级阶地前缘地带。含水层厚度较大、颗粒粗细变化大，夹 1-2 层薄层透镜状亚粘土，导水性较好。水位埋深 6-42.12 米，钻孔实际抽水降深 3.0-7.02 米，单位涌水量 $8.53\text{-}18.54\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。导水系数 $400\text{-}600\text{m}^2/\text{d}$ ，计算单位涌水量 $10.07\text{-}23.03\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。

④ 中等富水区（单位涌水量 $5\text{-}10\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ）

分布于三级阶地龚家湾以西中后缘，以东前缘地带。含水层厚度较薄，颗粒较细，夹 1-2 层亚粘土，导水性较差。水位埋深 32.45-42.12 米，钻孔实际抽水降深 2.88-7.37 米，单位涌水量 $4.49\text{-}7.81\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。导水系数 $200\text{-}400\text{m}^2/\text{d}$ ，计算单位涌水量 6.2-

13.3m³/h·m。

⑤弱富水区（单位涌水量 1-5m³/h·m）

分布于三级阶地后缘，含水层岩性为亚粘土夹粉细砂，厚度薄，导水性差。水位埋深 42.12-50.43 米，钻孔实际抽水降深 15.12 米，单位涌水量 0.81m³/h·m。导水系数 2-200m²/d，计算单位涌水量 1.41m³/h·m。

⑥极弱富水区（单位涌水量 <1m³/h·m）

分布于测区北部，黄土台塬前缘斜坡带。含水层为黄土、黄土状亚砂土夹薄层粉砂、为孔隙-裂隙水，含水层厚度薄，导水性极差。水位埋深大于 50 米，富水性极差，仅供人畜饮用。

（2）浅承压水含水岩组的富水性

①极强富水区（单位涌水量 >40m³/h·m）

分布于渭河岸边漫滩。含水层颗粒粗、分选性好、导水性好。水头埋深 4.32-6.18 米，低于潜水水位 2.6-3.5 米，钻孔实际抽水降深 3.58-9.25 米，单位涌水量 31.16-37.69m³/h·m。导水系数 1200-1800m²/d，计算单位涌水量 43.2-43.33m³/h·m。

②强富水区（单位涌水量 25-40m³/h·m）

分布于漫滩及一、二级阶地中前部。含水层厚度大，颗粒较粗，导水性较上区差。水头埋深 7.34-13.46 米，低于潜水水位 1.3-6.9 米，钻孔实际抽水降深 3.94-13.99 米，单位涌水量 10.92-22.7m³/h·m。导水系数 600-1200m²/d，计算单位涌水量 24.6-36.3m³/h·m。

③较强富水区（单位涌水量 10-25m³/h·m）

分布于一、二级阶地中后部及三姓村-氮肥厂间三级阶地前缘。含水层厚度较大、颗粒较粗，导水性较好，水头埋深 5.20-27.31 米，钻孔实际抽水降深 6.32-8.8 米，单位涌水量 7.95-12.55m³/h·m。导水系数 300-800m²/d，计算单位涌水量 11.35-21.6m³/h·m。

沿三级阶地前缘从茂陵-大泉一带，由于受隐伏断裂的控制局部有自流水分布，含水层埋深在 70-240 米之间，水头高出地面 1.5-6.0 米，自流量 2.16-21.6m³/h，水温 20-26 度。

④中等富水区（单位涌水量 5-10m³/h·m）

分布于三级阶地中前部及三姓村以东的一级阶地后缘。含水层厚度较薄，颗粒较

细，导水性较差。水头埋深 25.04-29.00 米，高于潜水位 5.55 米，钻孔实际抽水降深 9.94-11.03 米，单位涌水量 $3.31-5.36\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。导水系数 $100-300\text{m}^2/\text{d}$ ，计算单位涌水量 $4.83-9.03\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。

⑤弱富水区（单位涌水量 $1-5\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ）

分布于三级阶地中后部至黄土台塬前缘斜坡带。含水层厚度薄，颗粒细，导水性极差。水头埋深 42.3-62.86 米，高于潜水水位 1.4 米左右，钻孔实际抽水降深 6.25-21.21 米，单位涌水量 $1.23-4.08\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。导水系数 $70-200\text{m}^2/\text{d}$ ，计算单位涌水量 $1.60-4.63\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。

（3）深承压水含水岩组的富水性

①强富水区（单位涌水量 $25-40\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ）

分布于西部南营-吕村一级阶地及漫滩，中部沔、渭河交汇处的漫滩区。含水层厚，颗粒较粗，导水性好。水头埋深 5.62-7.87 米，低于浅承压水头 0.53-1.4 米，钻孔实际抽水降深 7.5-14.62 米，单位涌水量 $18.97-23.8\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。导水系数 $800-1000\text{m}^2/\text{d}$ ，计算单位涌水量 $30.61-36.78\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。

②中等富水区（单位涌水量 $5-10\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ）

分布于渭河南岸安谷村-南槐村以南的一级阶地区。含水层较厚，颗粒较细，导水性较差。水头埋深 11.12 米，高于浅承压水水头 0.56 米，钻孔实际抽水降深 7.58 米，单位涌水量 $4.05\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。导水系数 $200-400\text{m}^2/\text{d}$ ，计算单位涌水量 $6.4\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。

③弱富水区（单位涌水量 $1-5\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ）

分布于三级阶地至黄土台塬前缘斜坡带。含水层薄，颗粒细，导水性极差。水头埋深 20.06-35.39 米，高出浅承压水水头 7-9 米，钻孔实际抽水降深 12.64-19.24 米，单位涌水量 $1.60-2.32\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。导水系数 $200\text{m}^2/\text{d}$ ，计算单位涌水量 $2.47-2.83\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。

4.1.4.2 地下水补给、径流、排泄特征

（1）潜水的补给、径流、排泄特征

①潜水的补给

区内潜水的补给来源主要有大气降水入渗、井灌回归及渠灌入渗、河流渗漏、上游地下径流补给，其次为渠道渗漏及浅承压水越流补给。

1) 大气降水入渗补给

漫滩区地形平坦，水位埋藏浅，多小于 3 米，包气带岩性为粉土、粉砂层，透水性好，其降水入渗条件较好，漫滩区降水入渗系数为 0.30；一级阶地区，地形平坦，水位埋深多在 5-10 米间，包气带岩性为亚粘土、细中砂，降水入渗条件好，降水入渗系数为 0.25；二级阶地区，地形较平坦，西部地区分布有宽浅洼地。水位埋深洼地区小于 10 米，其他地区 10-15 米，包气带岩性为黄土、黄土状亚粘土，降水入渗系条件较好，降水入渗系数为 0.2-0.25；三级阶地区，前部地形较平坦，分布较多短浅冲沟，后部地形坡降较大，包气带岩性为黄土夹古土亚粘土及砂含砾石层，降水入渗条件较差，降水入渗系数为 0.11-0.14。全区降水入渗补给量为 2574.16 万 m^3 /年，占总补给量的 16.9%。

2) 井灌回归及渠灌入渗补给

井灌区主要分布在一、二级阶地及市区以北三级阶地中前部地带。渠灌区分布在三级阶地、东南坊以南的二级阶地及玻璃厂以南的漫滩地带。农业灌溉季节性很强，多集中在冬春、夏、秋灌季。井灌及渠灌入渗补给量占总补给量的 14.3%。

3) 河流渗漏补给

区内河流有渭河及支流泾河，河床均为厚层砂、砂砾石组成，渗透性较好，渭河、泾河渗漏量为 8121.25 万 m^3/a ，占总补给量的 53.2%。

4) 地下径流补给

全区径流补给量为 2073.2 万 m^3/a ，占总补给量的 13.6%。

5) 浅承压水越流补给

区内部分地段浅承压水水头高于潜水水位，浅层承压水将通过弱透水层向上越流补给给潜水，主要分布在三级阶地，西防洪渠以西的二级阶地及灰诸村以东的一级阶地、漫滩区。由于补给范围小，水头水位差也较小，其补给量仅为 314.95 万 m^3/a ，占总补给量的 2%。

②潜水径流状况

区内潜水总的径流方向为由西北流向东南。北部三级阶地区，水利坡度较大，向南二级、一级阶地及漫滩区水力坡度相对变小。由于开采地下水，引起水位普遍下降，有些地区已经形成水位降落漏斗，致使地下水流向转变，水力坡度剧增。秦汉新城东南部在地下水形成以一级阶地中部为轴心的 NEE 向簸箕状谷槽，来自西北、西南

向的地下水汇向谷槽东转径流出境。西南向漫滩、一级阶地区，水力坡度小为 0.6‰，西北向二、三级阶地区，水利坡度相对较大，为 7-8‰。见水文地质附图 4.1-2。

③潜水排泄方式

潜水排泄方式主要有开采、向浅承压水越流排泄，其次为径流流出及蒸发垂直排泄。

(2) 浅承压水的补给、径流、排泄特征

①浅承压水的补给

1) 潜水越流补给范围、途径及补给量同潜水越流排泄部分。越流补给量占总补给量的 69.2%。

2) 侧向径流补给

径流补给量占总补给量的 30.8%，另外，在司魏村-龚家湾以西的三级阶地区，亦受深承压水的顶托补给，其量甚微。

②浅承压水径流状况

浅承压水总的径流方向由西北向东南运动。秦汉新城东南部水力坡度相对较小；东部径流域地下水向东及东南径流出境。二、三级阶地一带，水力坡度较大，为 6.0‰，漫滩、一级阶地区，水利坡度相对较小，为 2.0‰。

③浅承压水的排泄

开采排泄占总排泄量的 75.8%，径流排泄占总排泄量的 16.8%，越流排泄占总排泄量的 7.4%。

(2) 深承压水的补给、径流、排泄特征

深承压水的补给来源有浅承压水越流及外围水径流补给。

区内深承压水开采程度相对较低，仅在城区开采较为强烈，形成以城区为中心的降落漏斗，改变了径流状况，其他广大地区亦属自然条件下的径流势态。地下水呈东南、东北向汇于渭河地带，西部归于漏斗，其东部向下游径流出境。

深承压水的排泄方式为人为开采及径流出境，局部地段向浅承压水越流排泄。

4.1.6 生态环境

秦汉新城为城市近郊，动物以北方农耕区啮齿类动物为主，鸟类较多。植物以人工栽种植物为主。栽种植物既有本地乡土种，也有少量的引进外来物种。

秦汉新城的植被类型主要包括：草丛、草甸和栽培植物。栽培植物占秦汉新城面积最大，为 67.96%，其他植被依次为草丛和草甸，分别为 5.30% 和 2.20%。

4.2 环境现状监测与评价

4.2.1 环境空气质量现状监测与评价

4.2.1.1 空气质量达标区判定

根据陕西省生态环境厅办公室2026年2月3日发布的《环保快报（2026）第1期》中附表4：2025年1~12月关中地区60个县（区）空气质量状况统计表，西安市西咸新区2025年全年的SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃环境质量数据情况见表4.2-1。

表4.2-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ (ug/m ³)	标准值/ (ug/m ³)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.3	达标
NO ₂		28	40	77.5	达标
PM ₁₀		65	60	110.0	超标
PM _{2.5}		38.8	30	130.0	超标
CO	第 95 百分位数 24 小时平均浓度	1000	4000	27.5	达标
O ₃	第 90 百分位数日最大 8 小时平均浓度	154	160	105.0	超标

根据表4.2-1，本项目所在区域SO₂、NO₂年平均质量浓度、CO第95百分位数24h平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）的二级标准要求，PM_{2.5}、PM₁₀年平均质量浓度、O₃第90百分位数日最大8h平均质量浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2026）的二级标准要求，因此项目所在评价区域为不达标区。

4.2.1.2 其他污染物环境质量现状

（1）监测点位、监测项目和监测时间

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中的要求和项目建设性质，结合项目厂址周围地形特点、气象条件、排污特征和环境空气保护目标分布，本次评价在监测范围内布设 1 个监测点位。本项目在下风向小徐村设置了 1 个监测点位。委托西安国联质量检测技术股份有限公司对其他污染物进行了监测，监测点布设见表 4.2-2 和附图 4.2-1。监测结果见附件。

表4.2-2 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标/m		监测因子	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y			
小徐村	-1297	-147	HCl、NH ₃ 、H ₂ S、汞及其化合物、镉及其化合物、铊及其化合物、砷及其化合物、铅及其化合物、铬及其化合物、铜及其化合物、锰及其化合物、镍及其化合物、锑及其化合物、钴及其化合物、二噁英类、氟化物	西南侧	1.1km

(2) 监测时间与监测频次

监测时间：汞及其化合物、HCl、氟化物、氨、硫化氢、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍监测时间为 2025 年 11 月 05 日~2025 年 11 月 06 日、2025 年 11 月 08 日~2025 年 11 月 14 日，连续监测 7 天（因天气不符合采样要求，采样期间暂停一天，时间顺延）；二噁英类监测时间为 2025 年 11 月 09 日~2025 年 11 月 16 日，连续监测 7 天。

(3) 采样及检测方法

按照《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ 194-2017）、《环境监测质量管理技术导则》（HJ 630-2011）及相关国家标准要求进行采样容器的准备、现场采样及实验室分析，具体检测方法见表 4.2-3。

表4.2-3 环境空气检测方法

序号	监测项目	监测方法	分析方法依据来源	检出限
1	汞及其化合物	巯基棉富集-冷原子荧光分光光度法	HJ 542-2009	3.3×10 ⁻³ mg/m ³ （以 30L 计）
2	氯化氢	离子色谱法	HJ 549-2016	0.02mg/ m ³
3	二噁英类	同位素稀释高分辨气相色谱—高分辨质谱法	HJ 77.2-2008	/
4	硫化氢	气相色谱法 GB/T	14678-1993	0.2×10 ⁻³ mg/ m ³
5	氨	纳氏试剂分光光度法	HJ 533-2009	0.01mg/ m ³
6	氟化物	滤膜采样/氟离子选择电极法	HJ 955-2018	小时值：0.5μg/ m ³ 日均值0.06μg/ m ³
7	镉	电感耦合等离子体质谱法	HJ 657-2013及修改单	0.008μg/ m ³
8	铊			0.008μg/ m ³
9	锑			0.02μg/ m ³
10	砷			0.2μg/ m ³
11	铅			0.2μg/ m ³
12	铬			0.3μg/ m ³
13	钴			0.008μg/ m ³
14	铜			0.2μg/ m ³
15	锰			0.07μg/ m ³
16	镍			0.1μg/ m ³

(4)监测结果与评价

其他污染物环境质量现状监测结果见表 4.2-4。

表4.2-4 其他污染物环境质量现状监测结果表

监测 点位	监测点坐标 /m		污染物	平均 时间	评价标 准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范 围/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标 倍数	超标 率/%	达标 情况	备注	
	X	Y									
项目 地	-	1297	-147	HCl	小时值	50	31-40	0	0	达标	/
				H ₂ S	小时值	10	0.2ND	0	0	达标	/
				NH ₃	小时值	200	20~140	0	0	达标	/
				氟化物	日均值	7	0.06ND	0	0	达标	/
				汞	小时值	/	3.3×10^{-3} ND	/	/	/	无 1h 标 准、留 作背景 值
				镉	小时值	/	0.008ND	/	/	/	
				铊	小时值	/	0.008ND	/	/	/	
				锑	小时值	/	0.02ND- 0.0501	/	/	/	
				砷	小时值	/	0.2ND	/	/	/	
				铅	小时值	/	0.2ND	/	/	/	
				铬	小时值	/	0.3ND	/	/	/	
				钴	小时值	/	0.008ND	/	/	/	
				铜	小时值	/	0.2ND	/	/	/	
				锰	小时值	/	0.07ND- 0.417	/	/	/	
				镍	小时值	/	0.1ND	/	/	/	
二噁英类	日均值	/	0.0098~ 0.011 ($\text{pgTEQ}/\text{N}\text{m}^3$)	/	/	/	无 24h 标 准、留 作背景 值				

根据以上监测结果可知，监测点项目地环境空气中 HCl、NH₃、H₂S 满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 他污染物空气质量浓度参考限值；氟化物浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）参考浓度限值；汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍无 1h 值标准，监测数值留作背景值。二噁英类无 24h 值标准，监测数值留作背景值。

4.2.2 地下水环境现状监测与评价

(1) 监测点位布设

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中监测布点相关要求，“三级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 3 个，可能受建设项目影响且具

有饮用水开发利用价值的含水层 1-2 个。原则上建设项目场地上游及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于 1 个”。本次委托西安国联质量检测技术股份有限公司在评价范围内布设 3 个地下水水质监测点，6 个水位监测点，监测点位见表 4.2-5，监测点位布设见附图 4.2-2。

表4.2-5 地下水监测布点一览表

序号	监测点位	相对厂址方位	点位	
			水位点	水质点
1	D1 小徐村	SW 1268m	√	√
2	D2 厂区监测井	厂址	√	√
3	D3 王家堡	E 571m	√	√
4	D4 王家堡	NE 546m	√	-
5	D5 马家堡	S 1408m	√	-
6	D6 阜下村	NE 1469m	√	-

(2) 监测时间与频次

2025 年 11 月 25 日、11 月 27 日，采样监测 1 天，各监测点位取一个瞬时水样。

(3) 监测项目及分析方法

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）及项目排污特征，确定监测项目为八大离子（ K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ）、pH、pH 值（无量纲）、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数。按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）及相关国家标准要求进行采样容器的准备、现场采样及实验室分析，水质监测项目具体检测方法见表 4.2-6。

表4.2-6 地下水检测方法

监测项目	监测方法	检出限	监测分析仪器、编号及检定/校准有效日期
pH值	生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标 玻璃电极法 GB/T 5750.4-2023(8.1)	/	便携式pH计 YQE-275（有效期：2026.06.22）
氨氮（以N计）	生活饮用水标准检验方法 第5部分：无机非金属指标 纳氏试剂分光光度法 GB/T 5750.5-2023（11.1）	0.02mg/L	紫外可见分光光度计 YQE-168（有效期：2026.09.22）
挥发性酚类（以苯酚计）	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林 分光光度法 HJ 503-2009	0.0003mg/L	紫外可见分光光度计 YQE-168（有效期：2026.09.22）
氰化物	生活饮用水标准检验方法 第5部分：无机非金属指标 异烟酸-吡啶啉酮分光	0.002mg/L	紫外可见分光光度计 YQE-168（有效期：2026.09.22）

光度法 GB/T 5750.5-2023 (7.1)			
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子 荧光法 HJ 694-2014	4×10^{-5} mg/L	原子荧光分光光度计 YQA-123 (有效期: 2026.09.22)
砷		3×10^{-4} mg/L	
镉	水质 65 种元素的测 电感耦合等离子体 质谱法 HJ 700-2014	0.05 μg/L	电感耦合等离子体质谱仪 YQA-102 (有效期: 2026.01.12)
铅		0.09 μg/L	
六价铬	生活饮用水标准检验方法 第6部分: 金 属和类金属指标 二苯碳酸二胍分光 光 度法 GB/T 5750.6-2023(13.1)	0.004 mg/L	紫外可见分光光度计 YQE-168 (有效期: 2026.09.22)
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	生活饮用水标准检验方法 第4部分: 感 官性状和物理指标 乙二胺四乙酸二 钠 滴定法 GB/T 5750.4-2023 (10.1)	1.0 mg/L	25mL滴定管 YQE-GH-100-2 (有效期: 2026.01.16)
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光 光度法 GB/T 11911-1989	0.01 mg/L	原子吸收分光光度计 YQA-223 (有效期: 2026.06.29)
铁		0.03 mg/L	
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第4部分: 感 官性状和物理指标 称量法 GB/T 5750.4- 2023 (11.1)	/	电子天平 YQA-173 (有效 期: 2026.09.22)
高锰酸盐指数 (耗氧量)	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892- 1989	0.5 mg/L	25mL滴定管 YQE-GH-100-2 (有效期: 2026.01.16)
氯化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、 NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定离 子色谱法 HJ 84-2016	0.007 mg/L	离子色谱仪 YQE-211 (有 效期: 2026.01.10)
氟化物		0.006 mg/L	
硫酸盐		0.018 mg/L	
亚硝酸盐 (以 N 计)		0.016 mg/L	
硝酸盐 (以 N 计)		0.016 mg/L	
钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光 光度法 GB 11904-1989	0.05 mg/L	原子吸收分光光度计 YQA-223 (有效期: 2026.06.29)
钠		0.01 mg/L	
镁	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度 法 GB 11905-1989	0.002 mg/L	
钙		0.02 mg/L	
HCO ₃ ⁻	《水和废水监测分析方法》(第四版增 补版) 第三篇 综合指标和 无机污染物 第一章 理化指标 (十二) 酸碱指示剂滴 定法 (B)	/	25mL 滴定管 YQE-GH-100-2 (有效期: 2026.01.16)
CO ₃ ²⁻		/	
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分: 微生物指标 GB/T 5750.12-2023 (5.1)生	/	电热恒温培养箱 YQF-061 (有效期: 2026.09.17)
菌落总数	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分: 微 生物指标 GB/T 5750.12-2023(4.1)	/	电热恒温培养箱 YQF-061 (有效期: 2026.09.17)

(4) 监测结果与评价

评价区地下水监测结果见表 4.2-7、表 4.2-8。监测项目按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准进行评价。

表4.2-7 地下水水位监测结果 单位: m

序号	监测点位	井深 (m)	埋深 (m)	水位 (m)	用途
----	------	--------	--------	--------	----

1	D1 小徐村	40	25.5	14.5	民用井
2	D2 厂区监测井	20	7.0	13.0	监测井
3	D3 王家堡	35	18.4	16.6	民用井
4	D4 王家堡	60	43.0	17.0	民用井
5	D5 马家堡	60	46.4	13.6	民用井
6	D6 阜下村	55	50.0	5.0	民用井

表4.2-8 地下水水质监测结果 单位: mg/L

监测项目	单位	D2 厂区监测井	D1 小徐村	D3 王家堡	III 类标准	超标率	最大超标倍数
pH (无量纲)	/	7.62	7.89	7.66	6.5~8.5	0	0
高锰酸盐指数	mg/L	1.5	1.6	1.8	≤3.0	0	0
氨氮	mg/L	0.392	0.320	0.310	≤0.5	0	0
总硬度	mg/L	263	830	623	≤450	66.7%	0.84
溶解性总固体	mg/L	581	1.27×10 ³	1.22×10 ³	≤1000	66.7%	0.27
氰化物	mg/L	0.002ND	0.002ND	0.002ND	≤0.05	0	0
Na ⁺	mg/L	66.4	70.7	84.8	--	0	0
K ⁺	mg/L	2.03	2.90	2.00	--	0	0
Ca ²⁺	mg/L	24.1	52.8	43.0	--	0	0
Mg ²⁺	mg/L	48.1	167	120	--	0	0
CO ₃ ²⁻	mg/L	0	0	0	--	0	0
HCO ₃ ⁻	mg/L	353	727	654	--	0	0
Cl ⁻	mg/L	27.2	27.0	20.6	≤250	0	0
SO ₄ ²⁻	mg/L	57.1	167	121	≤250	0	0
铅	mg/L	2.05×10 ⁻³	2.5×10 ⁻⁴	5.0×10 ⁻⁴	≤0.01	0	0
镉	mg/L	5×10 ⁻⁵ ND	5×10 ⁻⁵ ND	5×10 ⁻⁵ ND	≤0.005	0	0
砷	mg/L	4.8×10 ⁻³	4.5×10 ⁻³	3.6×10 ⁻³	≤0.01	0	0
六价铬	mg/L	0.023	0.013	0.025	≤0.05	0	0
汞	mg/L	4×10 ⁻⁵ ND	4×10 ⁻⁵ ND	4×10 ⁻⁵ ND	≤0.001	0	0
铁	mg/L	0.20	0.03ND	0.10	≤0.3	0	0
锰	mg/L	0.04	0.01ND	0.01ND	≤0.1	0	0
总大肠菌群	MPN/100ml	<2	<2	<2	≤3.0	0	0
亚硝酸盐氮	mg/L	0.016ND	0.016ND	0.016ND	≤1.0	0	0
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	2.66	18.8	19.9	≤20	0	0
挥发酚	mg/L	0.0003ND	0.0003ND	0.0006	≤0.002	0	0
氟化物	mg/L	1.39	0.794	0.802	≤1.0	33.3%	0.39
氯化物	mg/L	72.5	110	129	≤250	0	0

硫酸盐	mg/L	57.1	167	121	≤250	0	0
菌落总数	CFU/mL	37	22	29	≤100	0	0

根据监测结果可知，D1 小徐村、D2 厂区监测井、D3 王家堡存在总硬度、溶解性总固体、氟化物超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求，其他因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

根据调查原有项目 23 年环境影响报告书地下水监测数据，也存在氟化物超标情况（最大超标倍数为 1.56，本次氟化物最大超标倍数为 0.39，故氟化物超标不是现有项目导致的）。根据 [] 等 2016 年《水环境与水生态》发布《西咸新区泾河新城地下水质量综合评价》调查结果：西咸新区 11 个区域水样中超标指标主要有硝酸盐、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、氟化物、氯化物、亚硝酸盐、氨氮等，故本次调查中总硬度及溶解性总固体、氟化物超标与项目所在区域的天然背景值较高有一定关系。

4.2.3 声环境质量现状监测与评价

（1）监测点位及监测项目

本次委托西安国联质量检测技术股份有限公司在项目四周厂界外 1m 各布设 1 个监测点位，根据《西咸北控污泥掺烧项目监测报告》（№ AEE251007012），监测时间为 2025 年 11 月 25 日~11 月 26 日，连续两天，昼、夜监测等效连续 A 声级。监测点位图见附图 4.2-1。

（2）监测结果分析与评价

监测结果见表 4.2-9。

表4.2-9 声环境现状监测布点

检测点位	检测结果: Leq [dB (A)]				2类标准限值	
	2025.11.25		2025.11.26		昼间	夜间
	昼间	夜间	昼间	夜间		
1#项目厂界东侧	58	49	58	47	60	50
2#项目厂界南侧	50	48	51	42		
3#项目厂界西侧	58	48	56	49		
4#项目厂界北侧	46	48	48	46		

根据监测结果，本项目四周厂界昼夜间声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值。

4.2.5 土壤环境质量现状监测与评价

(1) 监测点位布设

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤评价等级为二级，本项目共布设土壤监测点位 11 个，其中厂区占地范围内 7 个，厂区占地范围外 4 个。本次委托西安国联质量检测技术股份有限公司对占地范围内表层样进行监测，监测时间为 2025 年 11 月 25 日、2025 年 11 月 27 日。

监测点设置详见表 4.2-10，监测点位图见附图 4.2-1。

表4.2-10 土壤监测点位布设一览表

监测点位	点位数		采样深度	备注
厂区占地范围内	柱状样	S1 飞灰暂存间	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m分别取样	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、二噁英类
		S2 渗滤液处理站	0~0.5 m、0.5~1.5m、1.5~3m、4.3m~6m 分别取样	基本因子（45项）+二噁英类
		S3 油库附近	0~0.5 m、0.5~1.5m、1.5~3m、4.97~6m分别取样	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、二噁英类、石油类
		S4 垃圾储坑	0~0.5 m、0.5~1.5 m、1.5~3 m、3m~6m、7m~9m分别取样	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、二噁英类
		S5 焚烧炉下风向	0~0.5 m、0.5~1.5 m、1.5~3 m 分别取样	
	表层样	S6 焚烧炉上风向	在 0~0.2m 取样	基本因子（45项）+二噁英类、石油类
		S7 宿舍楼		
厂区占地范围外	表层样	S8 厂区外东北侧		pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、二噁英类
		S9 厂区外西南侧		
		S10 厂区外东侧		
		S11 厂区外西侧		
同步调查土壤理化性质：土体结构、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度。按照土壤导则要求填写土壤剖面调查表（见表 C.2）。				

(2) 采样及分析方法

土壤监测、分析方法详见表 4.2-11。

表4.2-11 土壤监测、分析方法一览表

监测项目	检测依据	仪器名称/型号/管理编号	检出限 mg/kg
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HI 962-2018	pH 计 YQE-284（有效期：2026.06.23）	/
锌	土壤和沉积物 铜、锌、	原子吸收分光光度计 YQA-223	1

镍	铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	(有效期: 2026.06.29)	3
铜			1
铬(六价)			4
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 YQA-224 (有效期: 2026.10.10)	0.01
铅			0.1
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 YQA-123 (有效期: 2026.09.22)	0.002
砷			0.01
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 YQA-180 (有效期: 2027.01.12)	0.0013
氯仿			0.0011
氯甲烷			0.0001
1,1-二氯乙烷			0.0012
1,2-二氯乙烷			0.0013
1,1-二氯乙烷			0.001
顺-1,2-二氯乙烷			0.0013
反-1,2-二氯乙烷			0.0014
二氯甲烷			0.0015
1,2-二氯丙烷			0.0011
1,1,2,2-四氯乙烷			0.0012
四氯乙烯			0.0014
1,1,1-三氯乙烷			0.0013
1,1,2-三氯乙烷			0.0012
三氯乙烯			0.0012
氯乙烯			0.001
苯			0.0019
氯苯			0.0012
1,2-二氯苯			0.0015
1,4-二氯苯			0.0015
乙苯			0.0012
苯乙烯			0.0011
甲苯			0.0013
间,对二甲苯	0.0012		
邻二甲苯	0.0012		
硝基苯	0.09		

苯胺			0.05
2-氯酚			0.06
苯并[a]蒽			0.1
苯并[a]芘			0.1
苯并[b]荧蒽			0.1
苯并[k]荧蒽			0.2
二苯并[a,h]蒽			0.1
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1
萘			0.09
石油类	土壤 石油类的测定 红外分光光度法 HJ 1051-2019	红外分光测油仪 YQE-036 (有效期: 2026.09.22)	4
二噁英类	土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ 77.4-2008	Thermo DFS 磁式质谱仪	/
氧化还原电位	土壤 氧化还原电位的测定 电位法 HJ 746-2015	自动电位滴定仪 YQE-177 (有效期: 2026.01.07)	
渗透率	森林土壤渗滤率的测定 LY/T 1218-1999 (3)	/	/
非毛管孔隙度	森林土壤水分-物理性质的测定 LY/T 1215-1999	电子天平 YQE-270 (有效期: 2026.09.22)	/
容重	土壤检测 第4部分: 土壤容重的测定 NY/T 1121.4-2006	电子天平 YQE-270 (有效期: 2026.09.22)	/
机械组成	土壤检测 第3部分: 土壤机械组成的测定 NY/T 1121.3-2006		/
阳离子交换量	土壤检测 第5部分: 石灰性土壤阳离子交换量的测定 NY/T 1121.5-2006	25mL 滴定管 YQE-GH-100-2 (有效期: 2026.01.16)	/

(3) 监测与评价结果

根据现场调查记录及取样委托监测，评价区主要土壤类型剖面调查情况见表 4.2-12。

表4.2-12 典型土壤类型理化性质调查点位置

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
厂区西南角	 <p>国联质检 GUOLIAN ZHI JIAN</p> <p>时间: 2025.11.27 14:59:49 地点: 陕西省咸阳市泾阳县高庄镇·西咸新区北控环保科技有限公司 海拔: 429.1米 经纬度: 34°27'56"N,108°52'58"E 标题一: 西咸新区北控环保科技有限公司 标题二: 剖面样</p> <p>今日水印 相机真实可验 ID: 16327009XK305</p>	 <p>国联质检 GUOLIAN ZHI JIAN</p> <p>时间: 2025.11.27 14:59:29 地点: 陕西省咸阳市泾阳县高庄镇·西咸新区北控环保科技有限公司 海拔: 429.1米 经纬度: 34°27'56"N,108°52'58"E 标题一: 西咸新区北控环保科技有限公司 标题二: 剖面样</p> <p>今日水印 相机真实可验 ID: 16327009XK305</p>	<p>A1层: 0-0.2m, 黄棕色, 轻壤土, 散装结构, 无根系, 无砂砾</p> <p>A2层: 0.2-0.5m, 黄棕色, 轻壤土, 散装结构, 无根系, 无砂砾</p> <p>B层: 0.2-0.5m, 黄棕色, 轻壤土, 块状结构, 无根系, 无砂砾</p> <p>C层: 1.0-1.5m, 黄棕色, 轻壤土, 块装结构, 无根系, 无砂砾</p>

项目土壤理化性质调查结果见下表。

表4.2-13 厂区内土壤理化性质调查表

监测项目	S1			S2				S3				S4					S5			S6	S7
采样深度 (m)	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	4.3-6.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	4.97-6.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	3.0-6.0	7.0-9.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.2	0-0.2
采样层次	表层	深层	深层	表层	深层	深层	深层	表层	深层	深层	深层	表层	深层	深层	深层	深层	表层	深层	深层	表层	表层
土壤质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土
土壤湿地	潮	潮	潮	潮	潮	潮	潮	潮	潮	潮	潮	潮	潮	潮	潮	潮	潮	潮	潮	潮	潮
砂砾含量, %	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
土壤颜色	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕
根茎	少量	少量	无	少量	少量	少量	少量	少量	少量	少量	无	少量	少量	无	无	无	少量	少量	少量	少量	少量
氧化还原电位 (mV)	413	/	/	419	/	/	/	419	/	/	/	408	/	/	/	/	381	/	/	403	396
渗透率 (mm/h)	32.9	1.7	2.2	16.7	5.5	3.9	21.8	4.4	2.2	2.8	16.6	1.1	2.2	3.3	11.0	11.1	2.8	4.4	5.6	1.1	22.3
非毛管孔隙度 (体积%)	4.85	2.08	3.28	7.05	4.78	3.39	1.64	2.51	4.13	2.97	3.36	1.96	1.29	3.77	2.72	0.93	3.26	3.20	2.69	6.54	4.57
土壤容重 (g/cm ³)	1.10	1.44	1.46	1.19	1.08	1.09	1.16	1.44	1.26	1.24	1.24	1.30	1.62	1.29	1.23	1.22	1.36	1.46	1.38	1.36	1.32
阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	12.7	11.3	10.4	13.6	12.8	11.6	9.8	14.3	13.6	11.8	10.2	13.9	12.7	12.3	10.7	9.4	14.9	14.3	11.0	13.3	10.7
土壤质地	粉(砂)质黏土																				

表4.2-14 厂区外土壤理化性质调查表

监测项目	S8 厂区外东北侧	S9 厂区外西南侧	S10 厂区外东侧	S11 厂区外西侧
采样深度 (m)	0~0.2	0~0.2	0~0.2	0~0.2
采样层次	表层	表层	表层	表层
土壤质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土
土壤湿度	潮	潮	潮	潮
砂砾含量, %	<5	<5	<5	<5
土壤颜色	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕
根茎	少量	少量	少量	少量
pH值	8.25	8.34	8.14	8.20
氧化还原电位 (mV)	395	408	387	414
渗透率(mm/h)	2.2	3.3	2.2	4.4
非毛管孔隙度 (体积%)	3.36	5.57	5.15	4.12
土壤容重(g/cm ³)	1.49	1.32	1.30	1.35
阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	11.9	10.9	13.9	9.6
土壤质地	壤质黏土	壤质黏土	壤质黏土	壤质黏土

表4.2-15 厂区内土壤环境监测结果 (1) 单位: mg/kg

项目	单位	标准限值	S1			S3				S4					S5			S6
			0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	4.97-6.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	3.0-6.0	7.0-9.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.2
镉	mg/kg	65mg/kg	0.18	0.15	0.09	0.09	0.07	0.05	0.08	0.15	0.10	0.12	0.10	0.10	0.18	0.12	0.12	0.07
汞	mg/kg	38mg/kg	0.06 2	0.05 4	0.14 2	0.03 0	0.08 1	0.12 6	0.06 8	0.06 7	0.03 9	0.03 3	0.04 5	0.08 2	0.05 8	0.02 6	0.03 5	0.02 4
砷	mg/kg	60mg/kg	13.1	14.3	13.5	14.0	15.9	12.6	16.8	12.9	12.4	12.4	13.8	16.3	12.6	13.7	13.2	11.9
铅	mg/kg	800mg/kg	33.4	28.9	27.6	24.5	21.4	18.9	21.9	28.7	15.8	26.8	16.6	17.4	29.9	32.6	29.0	25.2
铜	mg/kg	18000mg/kg	18	20	18	17	17	17	18	16	15	17	19	20	25	23	21	18

项目	单位	标准限值	S1			S3				S4					S5			S6
			0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	4.97-6.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	3.0-6.0	7.0-9.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.2
镍	mg/kg	900mg/kg	26	26	27	26	26	26	26	27	25	29	26	26	28	26	27	27
铬 (六价)	mg/kg	5.7mg/kg	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND
二噁英类	ngTEQ/kg	40TEQng/kg	0.34	0.29	0.35	0.34	0.34	0.33	0.35	0.36	0.37	0.28	0.36	0.31	0.37	0.33	0.31	0.33
石油类	mg/kg	4500mg/kg	/	/	/	4ND	4ND	4ND	4ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表4.2-16 厂区内土壤环境监测结果(2) 单位: mg/kg

项目	单位	标准限值	S2				S7
			0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	4.3-6.0	0-0.2
镉	mg/kg	65mg/kg	0.16	0.09	0.07	0.10	0.16
铬(六价)	mg/kg	5.7mg/kg	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND
铜	mg/kg	18000mg/kg	18	18	20	19	20
铅	mg/kg	800mg/kg	19.9	27.0	19.3	29.7	37.6
汞	mg/kg	38mg/kg	0.063	0.040	0.048	0.043	0.035
砷	mg/kg	60mg/kg	12.7	12.0	15.2	13.8	13.1
镍	mg/kg	900mg/kg	26	26	26	27	22
四氯化碳	mg/kg	2.8mg/kg	0.0013ND	0.0013ND	0.0013ND	0.0013ND	0.0013ND
氯仿	mg/kg	0.9mg/kg	0.0011ND	0.0011ND	0.0011ND	0.0011ND	0.0011ND
氯甲烷	mg/kg	37mg/kg	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND
1, 1-二氯乙烷	mg/kg	9mg/kg	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND
1, 2-二氯乙烷	mg/kg	5mg/kg	0.0013ND	0.0013ND	0.0013ND	0.0013ND	0.0013ND

项目	单位	标准限值	S2				S7
			0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	4.3-6.0	0-0.2
1, 1-二氯乙烯	mg/kg	66mg/kg	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND
顺-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	596mg/kg	0.0013ND	0.0013ND	0.0013ND	0.0013ND	0.0013ND
反-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	54mg/kg	0.0014ND	0.0014ND	0.0014ND	0.0014ND	0.0014ND
二氯甲烷	mg/kg	616mg/kg	0.0015ND	0.0015ND	0.0015ND	0.0015ND	0.0015ND
1, 2-二氯丙烷	mg/kg	5mg/kg	0.0011ND	0.0011ND	0.0011ND	0.0011ND	0.0011ND
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	mg/kg	10mg/kg	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	mg/kg	6.8mg/kg	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND
四氯乙烯	mg/kg	53mg/kg	0.0014ND	0.0014ND	0.0014ND	0.0014ND	0.0014ND
1, 1, 1-三氯乙烷	mg/kg	840mg/kg	0.0013ND	0.0013ND	0.0013ND	0.0013ND	0.0013ND
1, 1, 2-三氯乙烷	mg/kg	2.8mg/kg	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND
三氯乙烯	mg/kg	2.8mg/kg	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND
1, 2, 3-三氯丙烷	mg/kg	0.5mg/kg	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND
氯乙烯	mg/kg	0.43mg/kg	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND
苯	mg/kg	4mg/kg	0.0019ND	0.0019ND	0.0019ND	0.0019ND	0.0019ND
氯苯	mg/kg	270mg/kg	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND
1, 2-二氯苯	mg/kg	560mg/kg	0.0015ND	0.0015ND	0.0015ND	0.0015ND	0.0015ND
1, 4-二氯苯	mg/kg	20mg/kg	0.0015ND	0.0015ND	0.0015ND	0.0015ND	0.0015ND
乙苯	mg/kg	28mg/kg	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND
苯乙烯	mg/kg	1290mg/kg	0.0011ND	0.0011ND	0.0011ND	0.0011ND	0.0011ND
甲苯	mg/kg	1200mg/kg	0.0013ND	0.0013ND	0.0013ND	0.0013ND	0.0013ND
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	570mg/kg	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND
邻二甲苯	mg/kg	640mg/kg	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND	0.0012ND
硝基苯	mg/kg	76mg/kg	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND
2-氯酚	mg/kg	2256mg/kg	0.06ND	0.06ND	0.06ND	0.06ND	0.06ND
苯并[a]蒽	mg/kg	15mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND
苯并[a]芘	mg/kg	1.5mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND

项目	单位	标准限值	S2				S7
			0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	4.3-6.0	0-0.2
苯并[b]荧蒽	mg/kg	15mg/kg	0.2ND	0.2ND	0.2ND	0.2ND	0.2ND
苯并[k]荧蒽	mg/kg	151mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND
蒽	mg/kg	1293mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND
二苯并[a, h]蒽	mg/kg	1.5mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND
茚并[1, 2, 3-cd]芘	mg/kg	15mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND
萘	mg/kg	70mg/kg	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND
苯胺	mg/kg	260mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND
二噁英类	TEQng/kg	40TEQng/kg	0.31	0.35	0.32	0.38	0.27
石油类	mg/kg	4500mg/kg	/	/	/	/	4ND

由表4.2-15、4.2-16可以看出，监测点S1-S7的监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中二类用地的筛选值标准要求，评价区土壤环境质量现状良好。

表4.2-17 厂区外土壤监测结果与评价表 单位：mg/kg，pH值除外

项目	标准限值	S8 厂区外东北侧	S9 厂区外西南侧	S10 厂区外东侧	S11 厂区外西侧
		表层	表层	表层	表层
镉	0.6mg/kg	0.18	0.15	0.24	0.16
汞	3.4mg/kg	0.054	0.055	0.053	0.038
砷	25mg/kg	8.04	7.01	11.4	13.3
铅	170mg/kg	24.9	25.7	37.6	31.8
铬	250mg/kg	59	71	66	63
铜	100mg/kg	25	24	24	24
锌	300mg/kg	75	74	69	72
镍	190mg/kg	25	30	26	22
二噁英类	40TEQng/kg	0.25	0.26	0.25	0.31

由表4.2-17可以看出，监测点S8-S11的监测因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地风险筛选值控制要求；评价区土壤环境质量现状良好。



图4.2-1 项目大气、噪声、土壤监测点位图

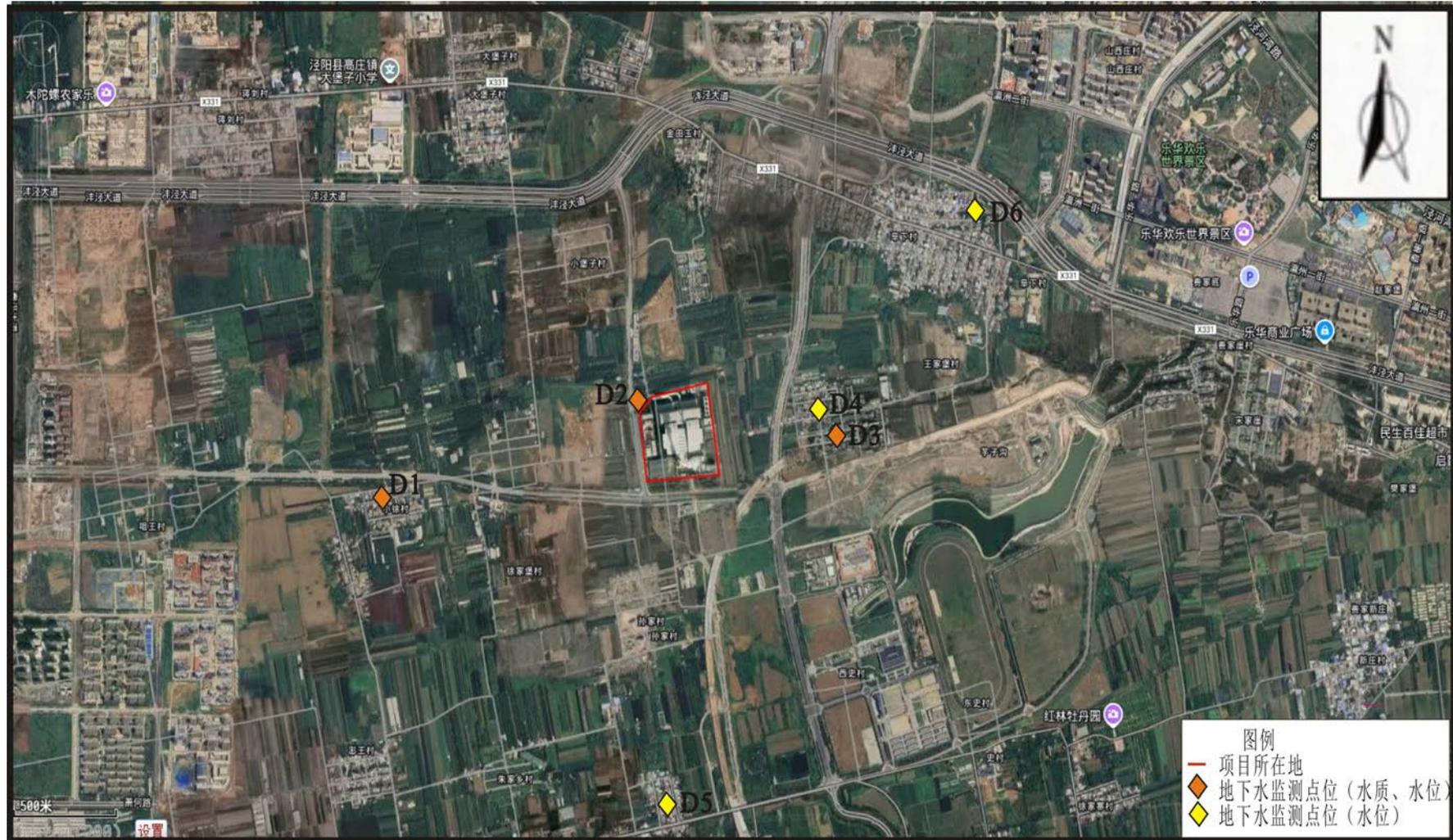


图4.2-2 项目地下水监测点位图

第五章 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析与评价

本项目在综合主厂房内部闲置区域内进行生产建设，工程量较小，且不存在土建施工等影响较大的工程内容。本项目施工期施工内容主要包括设备基础、楼层拆改，设备安装等，施工期为2个月，计划于2026年4月开始施工，2026年6月竣工，施工期仅在白天施工，施工期劳动定员20人。本项目施工期间施工人员食宿依托企业现有的住房和服务设施。

本工程施工期由于装修阶段的装修废气排放周期短，且装修面积较少，作业点分散，产生量小，对外环境影响有限；评价要求施工期施工场地设置施工废水通过现有截排水设施全部进入渗滤液处理站，不外排；施工期间通过加强施工管理，合理安排施工作业时间，且本项目距离居民点较远，施工期较为短暂，施工期噪声影响有限；施工期产生的废钢筋、废钢材、废螺丝、废包装物等进行分类收集，最终外售给废品收购站进行回收；无法回收利用的建筑垃圾综合利用或者定期外运至就近的建筑垃圾填埋场处置；施工期生活垃圾产生后分类收集，清运至垃圾仓。

5.2 运营期环境影响分析与评价

5.2.1 大气环境影响预测与分析

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的AERSCREEN模式对项目大气评价等级进行判定，判定结果为二级，根据导则的评价要求，二级评价不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算，本次采用估算模式的结果对各排气筒污染物产生情况进行核算和影响分析。

5.2.1.1 大气污染物参数表

（1）项目正常工况下大气污染物参数清单

正常工况影响预测是指项目在正常生产情况下，废气处理设施也正常运行的情况下的影响预测结果。根据工程分析，正常排放情况下本项目主要有组织废气污染源主要为焚烧炉烟气。考虑4台焚烧炉均掺烧污泥，本次焚烧炉烟气对1#-4#排气筒均进行预测。颗粒物保守按全部为PM₁₀考虑，PM_{2.5}占PM₁₀比例50%考虑。本次评价以最不利状态进行估算，NO_x全部为NO₂表征，NO₂为NO_x排放源强。

无组织废气主要为筒仓粉尘。正常工况下有组织污染物源强参数详见表 5.2-1，无组织污染物源强参数详见表 5.2-2，非正常工况下有组织污染物源强参数详见表 5.2-3。

表5.2-1 正常情况有组织点源源强参数表

名称	污染物	废气量	排放情况	排气筒底部中心坐标 (°)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气	烟气温度/°C	年排放小时数/h
		Nm ³ /h	排放速率 (kg/h)	经度	纬度				流速/(m/s)		
1#焚烧炉烟气	PM ₁₀	135000	0.546	108.883901	34.466064	425.00	80	2.0	11.94	145	8000
	PM _{2.5}		0.273								
	SO ₂		6.630								
	NO ₂		13.500								
	HCl		1.628								
	CO		4.050								
	Hg		0.00012								
	Cd		0.00003								
	Pb		0.001								
	As		0.001								
	氨		1.620								
	二噁英类		0.0135mgTEQ/h								
2#焚烧炉烟气	PM ₁₀	135000	0.546	108.88386	34.466059	425.00	80	2.0	11.94	145	8000
	PM _{2.5}		0.273								
	SO ₂		6.630								
	NO ₂		13.500								
	HCl		1.628								
	CO		4.050								
	Hg		0.00012								
	Cd		0.00003								
	Pb		0.001								
	As		0.001								
	氨		1.620								

	二噁英		0.01705mgTEQ/h									
3#焚烧炉 烟气	PM ₁₀	135000	0.546	108.883866	34.466027	425.00	80	2.0	11.94	145	8000	
	PM _{2.5}		0.273									
	SO ₂		6.630									
	NO ₂		13.500									
	HCl		1.628									
	CO		4.050									
	Hg		0.00012									
	Cd		0.00003									
	Pb		0.001									
	As		0.001									
	氨		1.620									
	二噁英		0.01705mgTEQ/h									
	4#焚烧炉 烟气		PM ₁₀									135000
PM _{2.5}		0.273										
SO ₂		6.630										
NO ₂		13.500										
HCl		1.628										
CO		4.050										
Hg		0.00012										
Cd		0.00003										
Pb		0.001										
As		0.001										
氨		1.620										
二噁英		0.01705mgTEQ/h										

表5.2-2 本项目无组织面源源强参数表

污染源名称	坐标 (°)		海拔高度(m)	矩形面源			污染物排放速率 (kg/h)
	经度	纬度		长度(m)	宽度(m)	有效高度	PM ₁₀

						(m)	
筒仓粉尘	108.883159	34.466871	426.00	188.41	65.08	10.0	0.0835

(2) 项目非正常工况大气污染物调查清单

非正常工况废气污染物排放预测参数表见表 5.2-3。

表5.2-3 非正常情况焚烧炉烟气有组织源参数表

名称	污染物	废气量	排放情况	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气	烟气温度/°C	年排放小时数/h
		Nm ³ /h	排放速率 (kg/h)	经度	纬度				流速/(m/s)		
1# 焚烧炉烟气	PM ₁₀	135000	10.10	108.883901	34.466064	425.00	80	2.0	11.94	145	8000
	SO ₂		16.57612								
	NO ₂		23.625								
	HCl		20.3492								
	Hg		0.00358								
	Cd		0.00079								
	Pb		0.0046								
	As		0.04118								
	二噁英		0.37125mgTEQ/h								

5.2.1.2 估算结果

评价按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的AERSCREEN模式对项目大气评价等级进行判定，正常情况下有组织废气估算结果见表2.5-2。非正常情况下，估算结果如下。

表5.2-4 非正常情况焚烧炉有组织污染物估算模型计算结果表（1）

下风向距离	焚烧炉烟气					
	SO ₂ 浓度 (μg/m ³)	SO ₂ 占标率 (%)	NO ₂ 浓度 (μg/m ³)	NO ₂ 占标率 (%)	HCl浓度 (μg/m ³)	HCl占标率 (%)
50.0	5.9484	1.1897	8.4779	4.2390	7.3024	14.6275
100.0	10.7840	2.1568	15.3698	7.6849	13.2384	26.5180
200.0	8.2091	1.6418	11.7000	5.8500	10.0773	20.1866
300.0	8.3600	1.6720	11.9150	5.9575	10.2631	20.5575
400.0	10.3750	2.0750	14.7869	7.3934	12.7361	25.5125
500.0	13.2530	2.6506	18.8887	9.4444	16.2694	32.5894
1000.0	19.8900	3.9780	28.3481	14.1740	24.4169	48.9104
2000.0	20.4470	4.0894	29.1419	14.5710	25.1007	50.2801
2500.0	17.9250	3.5850	25.5475	12.7737	22.0050	44.0784
下风向最大浓度	21.7790	4.3558	31.0404	15.5202	26.7360	53.5551
下风向最大浓度出现距离	1555.0	1555.0	1555.0	1555.0	1555.0	1555.0
D10%最远距离	/	/	3475.0	3475.0	11991.0	11991.0

表5.2-5 非正常情况焚烧炉有组织污染物估算模型计算结果表（2）

下风向距离	焚烧炉烟气					
	Hg浓度 (μg/m ³)	Hg占标率 (%)	Cd浓度 (μg/m ³)	Cd占标率 (%)	Pb浓度 (μg/m ³)	Pb占标率 (%)
50.0	0.0013	0.4282	0.0003	0.9450	0.0017	0.0551
100.0	0.0023	0.7764	0.0005	1.7132	0.0030	0.0998
200.0	0.0018	0.5910	0.0004	1.3041	0.0023	0.0759
300.0	0.0018	0.6018	0.0004	1.3281	0.0023	0.0774
400.0	0.0022	0.7469	0.0005	1.6482	0.0029	0.0960
500.0	0.0029	0.9541	0.0006	2.1054	0.0036	0.1226
1000.0	0.0043	1.4319	0.0009	3.1598	0.0056	0.1840
2000.0	0.0044	1.4720	0.0010	3.2483	0.0057	0.1892
2500.0	0.0039	1.2904	0.0009	2.8476	0.0049	0.1658
下风向最大浓度	0.0047	1.5679	0.0010	3.4599	0.0061	0.2015
下风向最大浓度出现距离	1555.0	1555.0	1555.0	1555.0	1555.0	1555.0
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

表5.2-6 非正常情况焚烧炉有组织污染物估算模型计算结果表（3）

下风向距	焚烧炉烟气					
------	-------	--	--	--	--	--

离	As 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	As 占标率 (%)	二噁英类浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二噁英类 占标率 (%)	PM ₁₀ 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ 占 标率(%)
50.0	0.0148	41.0489	0.0000	3.7007	3.6244	1.0068
100.0	0.0268	74.4185	0.0000	6.7090	6.5708	1.8252
200.0	0.0204	56.6496	0.0000	5.1071	5.0019	1.3894
300.0	0.0208	57.6909	0.0000	5.2010	5.0938	1.4149
400.0	0.0258	71.5961	0.0000	6.4546	6.3216	1.7560
500.0	0.0329	91.4566	0.0000	8.2451	8.0752	2.2431
1000.0	0.0494	137.2574	0.0000	12.3742	12.1192	3.3664
2000.0	0.0508	141.1012	0.0000	12.7207	12.4586	3.4607
2500.0	0.0445	123.6973	0.0000	11.1517	10.9219	3.0339
下风向最 大浓度	0.0541	150.2930	0.0000	13.5494	13.2702	3.6862
下风向最 大浓度出 现距离	1555.0	1555.0	1555.0	1555.0	1555.0	1555.0
D10%最远 距离	>25000	>25000	2925.0	2925.0	/	/

由上表估算结果可知，项目非正常工况下焚烧炉烟气占标率前三的污染物为 As、HCl、二噁英类，在下风向最大地面浓度占标率 As、HCl、二噁英类分别为 150.293%、53.5551%、15.5202%，As 占标率超过 100%，对外环境空气影响较大。环评要求加强设备维护，减小非正常工况出现的概率。

5.2.1.3 环境防护距离

(1) 大气环境防护距离

根据前文厂界达标分析，本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准、《环境影响技术评价导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准要求，同时满足相应厂界污染排放标准，厂界外无超标区域，无需设置大气环境防护距离。

(2) 环境防护距离

《关于印发〈生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）〉的通知》（环办环评〔2018〕20号）规定：“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 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”；

《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）规

定：“将焚烧设施控制区域分为核心区、防护区和缓冲区。核心区的建设内容为焚烧项目的主体工程、配套工程、生产管理与生活服务设施，占地面积按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求核定。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 300 米考虑”；《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）规定：“新改扩建的生活垃圾焚烧厂环境防护距离不得小于 300m”。根据以上文件要求，生活垃圾焚烧项目需设置不小于 300 米的环境防护距离。

根据原陕西省西咸新区环境保护局《关于〈西咸新区生活垃圾无害化处理项目环境影响报告书〉的批复》（陕西咸环发〔2017〕34 号）。西咸新区生活垃圾无害化处理项目在厂界外 300m 范围内设置了环境防护距离，不在防护距离范围内规划建设居民点（区）、学校、医院等环境敏感项目。

综上所述，本次技改工程不增设环境防护距离，依托现有工程已设 300m 环境防护距离。根据前期环评报告书（报批稿）和项目竣工环保验收报告及验收专家组意见：项目厂界外 300m 范围内没有居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，仅存在几户因拆迁村民搭建的临时住所（违建，且无水、无电），且建设在本厂区建成之后。厂界外最近敏感目标为东侧王家堡村，与厂界最近距离为 390m，满足防护距离要求。



图 5.2-1 项目卫生防护距离包络线图

5.2.1.4 交通源影响分析

本项目技改新增原料主要为 80% 含水率的污泥，运输方式为由罐车拉运至厂内污泥仓内。垃圾运输车辆与项目厂区的交通道路为现有进场道路。待处理的污泥由当地环卫部门负责收集和运输进厂，平均每小时约 15 车次，即进出厂车辆增加当地交通车流量为 15 车次/h（75 车次/d）。新增交通流量主要污染物排放量为 CO：0.38kg/km·h，NOx：0.03kg/km·h，对环境空气影响很小。

本项目垃圾收集、运输过程中均采用封闭式且防止渗沥液渗漏的罐车，基本不会造成臭气向外逸散和渗沥液泄漏，项目运输物料交通源对环境的影响在可接受范围内。

5.2.1.5 污染物排放量核算

本项目大气污染物有组织、无组织排放量核算表及大气污染物排放量核算表见表 5.2-7~9。

表5.2-7 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	DA001	颗粒物	4.045	0.546	4.369
		SO ₂	49.114	6.630	53.044
		NO _x	100	13.5	108
		HCl	12.059	1.628	13.024
		CO	30	4.05	32.4
		Hg	0.00088	0.00012	0.00095
		Cd	0.00019	0.00003	0.00021
		Pb	0.006	0.001	0.00611
		As	0.01017	0.00137	0.01098
		Cr	0.00943	0.00127	0.01019
		氨	12.00000	1.62	12.96
		Tl	0.000009	0.000001	0.00001
		Sb	0.000072	0.000010	0.000078
		Co	0.000333	0.000045	0.00036
		Cu	0.001974	0.000266	0.002132
		Mn	0.012980	0.001752	0.014019
		Ni	0.001735	0.000234	0.001874
		二噁英类	0.1ng-TEQ/m ³	0.0135mgTEQ/h	0.108gTEQ/a
2	DA002	颗粒物	4.045	0.546	4.369
		SO ₂	49.114	6.630	53.044
		NO _x	100	13.5	108
		HCl	12.059	1.628	13.024
		CO	30	4.05	32.4
		Hg	0.00088	0.00012	0.00095

		Cd	0.00019	0.00003	0.00021
		Pb	0.006	0.001	0.00611
		As	0.01017	0.00137	0.01098
		Cr	0.00943	0.00127	0.01019
		氨	12.00000	1.62	12.96
		Tl	0.000009	0.000001	0.00001
		Sb	0.000072	0.000010	0.000078
		Co	0.000333	0.000045	0.00036
		Cu	0.001974	0.000266	0.002132
		Mn	0.012980	0.001752	0.014019
		Ni	0.001735	0.000234	0.001874
		二噁英类	0.1ng-TEQ/m ³	0.0135mgTEQ/h	0.108gTEQ/a
3	DA003	颗粒物	4.045	0.546	4.369
		SO ₂	49.114	6.630	53.044
		NO _x	100	13.5	108
		HCl	12.059	1.628	13.024
		CO	30	4.05	32.4
		Hg	0.00088	0.00012	0.00095
		Cd	0.00019	0.00003	0.00021
		Pb	0.006	0.001	0.00611
		As	0.01017	0.00137	0.01098
		Cr	0.00943	0.00127	0.01019
		氨	12.00000	1.62	12.96
		Tl	0.000009	0.000001	0.00001
		Sb	0.000072	0.000010	0.000078
		Co	0.000333	0.000045	0.00036
		Cu	0.001974	0.000266	0.002132
		Mn	0.012980	0.001752	0.014019
		Ni	0.001735	0.000234	0.001874
		二噁英类	0.1ng-TEQ/m ³	0.0135mgTEQ/h	0.108gTEQ/a
4	DA004	颗粒物	4.045	0.546	4.369
		SO ₂	49.114	6.630	53.044
		NO _x	100	13.5	108
		HCl	12.059	1.628	13.024
		CO	30	4.05	32.4
		Hg	0.00088	0.00012	0.00095
		Cd	0.00019	0.00003	0.00021
		Pb	0.006	0.001	0.00611
		As	0.01017	0.00137	0.01098
		Cr	0.00943	0.00127	0.01019
		氨	12.00000	1.62	12.96
		Tl	0.000009	0.000001	0.00001
		Sb	0.000072	0.000010	0.000078
		Co	0.000333	0.000045	0.00036
		Cu	0.001974	0.000266	0.002132
		Mn	0.012980	0.001752	0.014019
		Ni	0.001735	0.000234	0.001874
		二噁英类	0.1ng-TEQ/m ³	0.0135mgTEQ/h	0.108gTEQ/a
主要排放口合计		颗粒物			17.474

	SO ₂	212.174
	NO _x	432.000
	HCl	52.094
	CO	129.600
	Hg	0.00382
	Cd	0.00084
	Pb	0.02445
	As	0.04393
	Cr	0.04076
	氨	51.84
	Tl	0.000040
	Sb	0.000312
	Co	0.001439
	Cu	0.008527
	Mn	0.056074
	Ni	0.007494
	二噁英	0.432gTEQ/a
有组织排放总计		
有组织排放总计	颗粒物	17.474
	SO ₂	212.174
	NO _x	432.000
	HCl	52.094
	CO	129.600
	Hg	0.00382
	Cd	0.00084
	Pb	0.02445
	As	0.04393
	Cr	0.04076
	氨	51.84
	Tl	0.000040
	Sb	0.000312
	Co	0.001439
	Cu	0.008527
	Mn	0.056074
	Ni	0.007494
二噁英	0.432gTEQ/a	

表5.2-8 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污环节	污染物	排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
3	/	筒仓粉尘	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	1	0.0324
无组织排放总计						
无组织排放总计		颗粒物				0.0324

表5.2-9 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	17.5064

2		SO ₂	212.174
3		NO _x	432.000
4		HCl	52.094
5		CO	129.600
6		Hg	0.00382
7		Cd	0.00084
8		Pb	0.02445
9		As	0.04393
10		Cr	0.04076
11		氨	51.84
12		Tl	0.000040
13		Sb	0.000312
14		Co	0.001439
15		Cu	0.008527
16		Mn	0.056074
17		Ni	0.007494
18		二噁英	0.432gTEQ/a

5.2.1.7 项目大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表5.2-10。

表5.2-10 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500-2000t/a <input checked="" type="checkbox"/>		<500t/a <input type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物(SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃)、其他污染物(HCl、CO、Hg、Pb、Cd、二噁英类)		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>				
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2024) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标区 <input type="checkbox"/>					
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>

	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长 = 5 km <input type="checkbox"/>
	预测因子	预测因子()	包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>	
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 ≤100% <input type="checkbox"/>	C _{本项目} 最大占标率 >100% <input type="checkbox"/>	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤10% <input type="checkbox"/>	C _{本项目} 最大标率 >10% <input type="checkbox"/>
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤30% <input type="checkbox"/>	C _{本项目} 最大标率 >30% <input type="checkbox"/>
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时间长 (1) h	C _{非正常} 占标率 ≤100% <input type="checkbox"/>	C _{非正常} 占标率 >100% <input type="checkbox"/>
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>		C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>
区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>		k > -20% <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(颗粒物、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、二氧化硫、镉、铊及其化合物(以Cd+Tl计)、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni计)、Hg及其化合物、二噁英类)	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子： (/)	监测点位数 (/)	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境保护距离	距(本项目)厂界最远 (300) m		
	污染源年排放量	SO ₂ : (212.174) t/a	NO _x : (432) t/a	颗粒物: (17.51) t/a VOC _s : (/) t/a
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项				

5.2.2 地表水环境影响分析

现有工程设置 1 个污水处理站（处理规模为 1440m³/d），综合处理现有大部分废水（垃圾渗滤液、卸料平台及车辆冲洗水、车间地面冲洗水等），处理后全部回用，不外排。

本工程实施后，与 17 年环评阶段比较，掺烧后处理的生活垃圾量有所减少，渗滤液产生量降低，但基本出入不大，小于渗滤液处理站设计处理规模 1440m³/d。污泥含

水率较高，但采用专用污泥仓存储，在贮存过程中渗滤液产生量很少，因此技改后全厂废水产生情况基本不发生变化。依托现有工程污水处理站处理污水，能满足标准要求。

本项目地表水环境影响自查表见表5.2-11。

表5.2-11 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区分区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 <input type="checkbox"/> ；天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；水产种质资源保护区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
	影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目		
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	数据来源		
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	/	/	
现状评价	评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²		
	评价因子	/		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> ；规划年评价标准（）		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		

	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> 依托污水处理设施稳定达标排放评价 <input type="checkbox"/>				达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染物排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
		COD		0	0	
		NH ₃ -N		0	0	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
	（）	（）	（）	（）	（）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ； 区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	监测点位	（）		（废水总排口）		

	监测因子	()	(/)
污染物排放清单		<input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>		
注：“□”为勾选项，可打√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。			

5.2.3 地下水影响预测与分析

本次技改项目无新增土建工程和生产设备，主厂房、污水处理站、垃圾储坑、飞灰暂存间、危废贮存库等均保持与现有工程一致，相应污染防治措施也不变，技改项目对地下水环境的影响与技改前一致。

根据现有工程原环评报告中的地下水环境影响分析，报告对评价区域地下水文地质特征进行了勘察，评估区内地下水的赋存与分布，主要受气象水文、地形地貌、地层岩性和地质构造控制。厂区的地层岩性及水文地质条件见第四章 4.1.5 章节。

根据现有工程环评报告中地下水预测结果：厂区现有工程对厂区严格按照各种规范进行防渗设计，渗滤液处理站采取的主要防渗措施有混凝土池体采用防渗钢筋混凝土，池壁外侧、底板底设置一道高聚物改性沥青防水卷材，在池壁内侧、池底板上涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料（渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ）。厂区各类管沟、污水池均采取了防渗措施，废水渗漏污染地下水的可能性很小。项目非正常工况下，垃圾渗滤液调节池渗滤液泄漏，地下水环境受到污染。

(1) 事故发生 100d 后，COD 最远超标距离为 23m，镉最远超标距离为 24m；事故发生 500d 后，COD 最远超标距离为 57m，镉最远超标距离为 57m；事故发生 1000d 后，COD 最远超标距离为 99m，镉最远超标距离为 97m；事故发生 5000d 后，COD 最远超标距离为 286m，镉最远超标距离为 287m；事故发生 7300d 后，COD 最远超标距离为 375m，镉最远超标距离为 382m；

(2) 王家堡村民用水井距离项目渗滤液处理间调节池约 460m，经过预测可知，发生事故后，在 7300 天内，污染物不会污染至王家堡村。

为避免或降低垃圾渗滤液调节池渗滤液泄漏等产生的环境影响，厂区必须做好防渗措施，加强日常管理及检查，并制定针对性的应急预案，一旦发生事故泄漏时，应及时启动应急预案，采取必要措施切断垃圾渗滤液调节池渗滤液向地下水渗透的途径，预防地下水污染事件的发生，消除安全和环境隐患。

结合 2025 年 11 月 25 日、11 月 27 日项目现状监测数据。对 D3 王家堡、D2 厂区污染监测井、D1 小徐村的地下水进行监测，pH 值、铁、锰、铜、锌、铅、镉、 SO_4^{2-} 、挥发酚类、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、铬（六价）、汞、砷、Cl⁻、高锰酸盐指数、总大肠菌群的监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，仅存在总硬度、溶解性总固体、氟化物超标，主要由于当地天然背景值较高的原因。

综上所述，在严格执行工程防渗以及各类环保措施的前提下，项目对区域地下水环境影响有限。但为了避免或降低垃圾渗滤液处理站渗滤液泄漏等产生的环境影响，厂区必须做好防渗措施，加强日常管理及检查，定时取样观测厂区地下水质量，以杜绝出现厂区防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。

5.2.4 声环境影响分析

5.2.4.1 预测条件假设

- (1) 所有产噪设备均在正常工况条件下运行；
- (2) 各噪声源考虑声源所在厂房围护结构处的声屏蔽作用；
- (3) 考虑声源至预测点的距离衰减，忽略空气吸收，雨、温度等对噪声衰减的影响。

5.2.4.2 预测模式选取

- (1) 室内声源噪声预测模式

- ①如果已知声源的声压级 $L(r_0)$ ，且声源位于地面上，则

$$L_w = L(r_0) + 20 \lg r_0 + 8$$

- ②首先计算出某个室内声源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：

L_{p1} ：某个室内声源靠近围护结构处的声压级。

L_w ：某个室内声源靠近围护结构处产生的声功率级。

Q ：指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ 。

R: 房间常数; $R=Sa/(1-a)$, S 为房间内表面面积, m^2 ; a 为平均吸声系数, 本评价 a 取 0.15。

r: 声源到靠近围护结构某点处的距离, m 。

③计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总声压级:

$$L_{p1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1,j}} \right]$$

$L_{p1}(T)$: 靠近围护结构处室内 N 个声源的叠加声压级, $dB(A)$;

$L_{p1,j}$: j 声源的声压级, $dB(A)$;

N —室内声源总数。

④计算出室外靠近围护结构处的声压级:

$$L_{p2}(T) = L_{p1}(T) - (TL + 6)$$

式中:

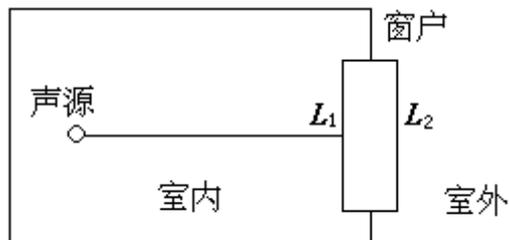
$L_{p2}(T)$: 靠近围护结构处室外 N 个声源的叠加声压级, $dB(A)$;

TL_i : 围护结构的隔声量, $dB(A)$ 。

⑤将室外声级 $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源, 计算出等效声源的声功率级 L_w :

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s$$

式中: s 为透声面积, m^2 。



⑥等效室外声源的位置为围护结构的位置, 其声功率级为 L_w , 由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的 A 声级。

(2) 室外点声源预测模式

计算某个声源在预测点的声压级

$$L(r) = L(r_0) - A$$

式中：

$L(r)$ ：点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

$L(r_0)$ ：参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r ：预测点距声源的距离，m；

r_0 ：参考位置距声源的距离，m；

A ：各种因素引起的衰减量（包括几何发散衰减、声屏障衰减，其计算方法详见“导则”正文）。

(3) 总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{A,i}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{A,j}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg})

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{A,i}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{A,j}} \right] \right)$$

式中：

t_j ：在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i ：在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T：用于计算等效声级的时间，s；

N：室外声源个数；

M：等效室外声源个数。

5.2.4.3 预测因子、预测时段、预测方案

(1) 预测因子：等效连续 A 声级 $Leq(A)$ 。

(2) 预测时段：固定声源投产运行期。预测时段为全天候 24h，不包括赶猪台偶发猪叫声。

(3) 预测方案：预测项目投产后，厂界噪声达标情况。

5.2.4.4 输入清单

项目噪声源输入清单见表 5.2-12。

表5.2-12 主要噪声源一览表（室内声源） dB(A)

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强		声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/dB(A)	距声源距离/m		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
1	污泥仓	液压系统	/	70	1	基础减振、厂房隔声	161.43	139.48	1	26	41.7	24h	15	26.7	1
2		双轴螺旋输送机 1#	/	80	1	基础减振、厂房隔声	162.59	141.08	1	30	50.5		15	35.5	1
		双轴螺旋输送机 2#	/	80	1		167.38	141.37	1	29	50.8		15	35.8	1
3		污泥柱塞泵 1#	/	90	1	基础减振、厂房隔声	165.78	142.53	1	29	60.8		15	45.8	1
		污泥柱塞泵 2#	/	90	1		167.38	139.63	1	26	61.7		15	46.7	1

注：项目地面西南角（X，Y，Z）为（0，0，0）点

5.2.4.5 结果分析

本项目厂界噪声预测结果见表 5.2-13。

表5.2-13 建设项目噪声预测结果表

预测方位	贡献值 (dB(A))		标准限值 (dB(A))		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
北侧	34.87	34.87	60	50	达标	达标
东侧	36.37	36.37	60	50	达标	达标
南侧	38.3	38.3	60	50	达标	达标
西侧	34.52	34.52	60	50	达标	达标

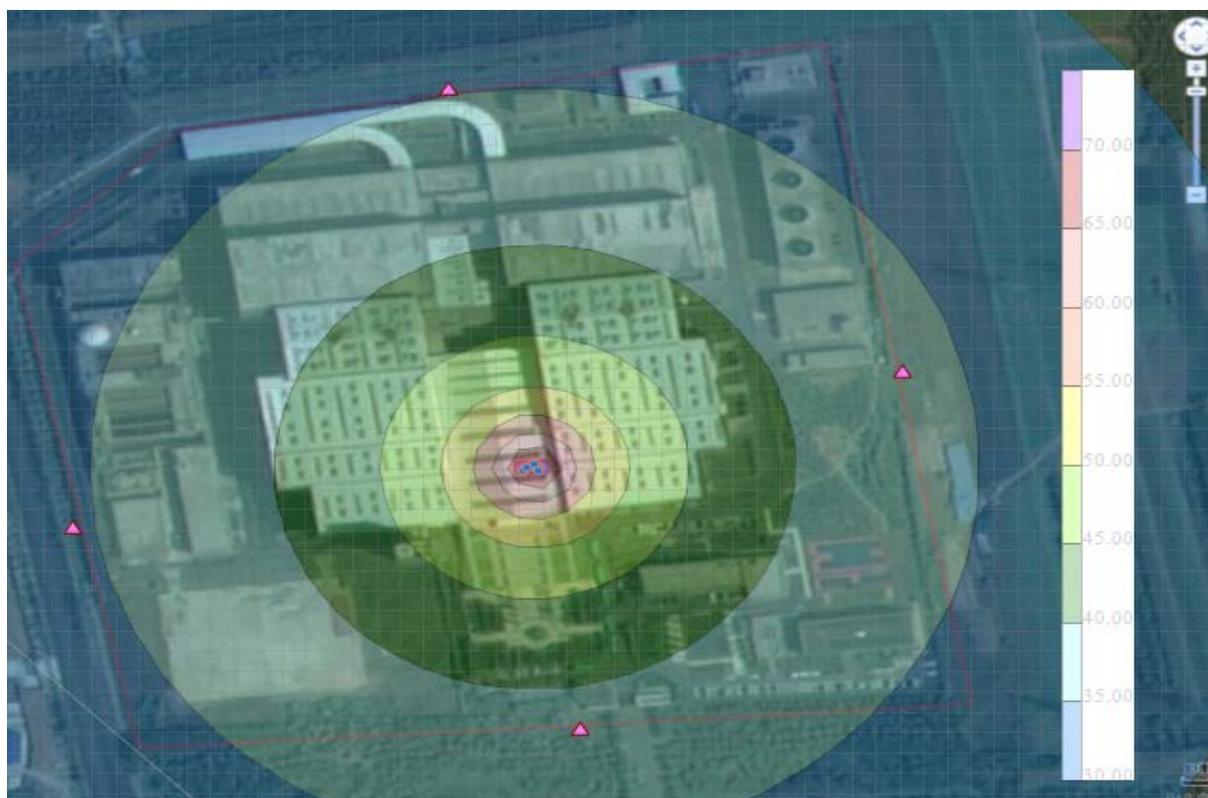


图 5.2-2 项目昼/夜间噪声贡献值等声级线图

由预测结果可知，本项目运营期东、西、南、北厂界昼间、夜间噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求，对周围环境影响较小。

5.2.4.6 项目噪声环境影响评价自查表

本项目噪声环境影响评价自查表见表5.2-14。

表5.2-14 建设项目噪声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比			100%		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>		固定位置监测 <input type="checkbox"/>		自动监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）		监测点位数（ ）		无检测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>			不可行 <input type="checkbox"/>		

注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。

5.2.5 固体废物影响分析

本项目产生的固体废物主要有焚烧炉炉渣、稳定化飞灰等，固废类别、治理及排放情况与技改前保持一致。其中炉渣属一般工业废物，运至有相应处理能力的公司进行资源化利用；飞灰经固化后满足入场要求运往西安市固体废弃物综合处置场填埋处置或者送有资质的单位进行综合利用。

由工程分析可知，本次技改前后不新增固废排放源，现有项目危废库等均严格按照相关标准要求进行了防渗，并做好了固废管理工作，掺烧后焚烧灰渣和飞灰的处置方式不变，现有除灰渣系统完全能满足掺烧的要求，不需要进行改造。固化飞灰二噁英含量低于 3μgTEQ/kg，经《固体废物浸出毒性浸出方法醋酸缓冲溶液法》（HJ/T300-2007）制备的浸出液中危害成分浓度满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）的要求，运往西安市固体废弃物综合处置场填埋处置或者送有资质的单位进行综合利用。

本项目产生的各项均得到了妥善处置，不会对外环境造成影响。

5.2.6 土壤环境影响分析

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，属污染影响型项目，对土壤的主要污染途径为焚烧烟气中重金属和二噁英类等大气沉降造成的土壤污染影响，以及垃圾渗滤液的泄漏可能发生的地表漫流和垂直入渗对土壤环境造成的污染影响。

5.2.6.1 重金属、二噁英对土壤的影响

(1) 原有项目环评、验收及现阶段土壤中重金属情况

根据现有工程环评预测结果，项目投产后的 30 年内，项目排放的废气中重金属的总沉降最大值在网格内土壤中的累积贡献值，都低于相应的《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 筛选值。项目试运行开始至今已运行 6 年，环评阶段与现在的土壤中重金属监测对比见下表

表5.2-15 历史监测数据与现阶段重金属变化情况

监测点位	日期	监测项目								
		pH 值	铅 mg/kg	锌 mg/kg	镉 mg/kg	汞 mg/kg	砷 mg/kg	镍 mg/kg	铬 mg/kg	铜 mg/kg
项目地西南侧	2017年（环评）	8.31	22.2	74.6	0.18	0.028	10.5	30.6	69.2	24.9
	2023年（环评）	8.96	47.9	80	0.15	0.069	14.8	36	103	21
	2025年（正常运行）	8.34	25.7	74	0.15	0.055	7.01	30	71	24
相较于 17 年环评变化情况		+0.04	+3.5	-0.6	-0.03	+0.027	-3.49	-0.6	+1.8	-0.9
标准		/	350	300	0.6	1.0	25	60	250	100
达标情况		/	达标							

根据上述对比，重金属中 As、Cr 和 Cu 波动变化，整体相较环评阶段有所增加，但仍满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 筛选值。

(2) 本次预测情况

由于本次技改项目实施后，现有项目垃圾焚烧量不发生变化，渗滤液基本不发生变化，因此本次评价仅考虑大气沉降造成的土壤污染影响。

重金属对土壤的累积影响采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 土壤环境影响预测方法计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg；

S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³，根据土壤监测，表层土壤容重均值为 1297kg/m³；

A——预测评价范围，m²，4718500m²；

D——表层土壤深度，一般取 0.2m；

n——持续年份，a，分别取 1、10、30 年。

一般重金属在土壤中不易被自然淋溶迁移，考虑污染物输入量中自然输入量与自然淋溶迁移量的动态平衡，土壤背景值较为稳定平衡时，自然输入量等于自然淋溶迁移量。不考虑经淋溶或径流排出量，即 L_s 和 $R_s=0$ ，项目重金属的累积影响最大。

$$I_s = C \times V \times T \times A / 1000$$

式中：C：取大气预测中重金属污染物的年均最大落地浓度，mg/m³；

V：污染物沉降速率，m/s；由于项目排放烟尘的粒度较细，粒度小于 1 μ m，沉降速率取 0.001m/s；

T：年内污染物沉降时间，s，项目年运行 8000h，即 T 取 8000 \times 3600=2.88 \times 10⁷s；

A：预测评价范围，m²。

由公式计算得出见表 5.2-16。

表5.2-16 单位年份表层土壤中污染物输入量 I_s

污染物	C (mg/m ³)	V (m/s)	T (S)	A (m ²)	I_s (g)
汞	1.58E-07	0.001	28800000	4718500	2.15E+01

铅	1.58E-07	0.001	28800000	4718500	2.15E+01
镉	3.90E-08	0.001	28800000	4718500	5.30E+00

由于项目所在区域为一般农业用地，因此本次评价采用厂区外土壤环境监测均值作为本次评价的现状本底值。由此，根据公式计算重金属和二噁英对土壤累积影响，具体见表 5.2-17。

表5.2-17 重金属和二噁英对土壤累积影响预测

项目	汞	铅	镉
最大落地浓度 C (mg/m ³)	1.58E-07	1.58E-07	3.90E-08
现状监测背景值 Sb (g/kg)	0.00005	0.03	0.0001825
年输入量 Is (g)	2.15E+01	4.69E+00	5.30E+00
1 年累计增量ΔS (g/kg)	1.75E-08	3.83E-09	4.33E-09
10 年累计增量ΔS (g/kg)	1.75E-07	3.83E-08	4.33E-08
30 年累计增量ΔS (g/kg)	5.26E-07	1.15E-07	1.30E-07
1 年预测值 S=Sb+ Δ S (g/kg)	5.00E-05	3.00E-02	1.83E-04
10 年预测值 S=Sb+ Δ S*10 (g/kg)	5.02E-05	3.00E-02	1.83E-04
30 年预测值 S=Sb+ Δ S*30 (g/kg)	5.05E-05	3.00E-02	1.83E-04
标准限值 (g/kg)	3.40E-03	1.70E-01	6.00E-04

通过大气影响预测可知，新增的污染物排放各敏感点处的贡献浓度很低。由计算结果可以看出：项目投产后的 30 年内，项目排放的废气污染物汞、镉、铅、总沉降最大值网格内土壤中的累积贡献值，都低于相应的《农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 筛选值，对农产品安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低。

5.2.6.2 土壤垂直入渗影响预测

本次技改基本不改变现有项目垃圾焚烧量不发生变化，渗滤液基本不发生变化，生产废水基本不发生变化。

本项目采取了源头控制和分区防渗措施，正常情况下各类物料、固废、废水不会造成下渗影响土壤环境，但对于地下或半地下工程构筑物，在非正常情况下，污染物可能在跑、冒、滴、漏条件下由垂直入渗途径污染土壤环境。

(1) 预测模型

污染物在土壤包气带层中的运移和分布都受到多种因素的控制，如污染物本身的物理化学性质、土壤性质、土壤含水率等。一般认为，水在包气带中的运移符合活塞流模式，因项目厂区较小，评价区土壤层包气带地层岩性基本一致，污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离，因此本次将污染物在

土壤包气带中的迁移概化为一维垂向数值模型。

按照土壤导则要求，采用附录 E 方法二计算，土壤水流运动的控制方程为一维垂向饱和土壤水中水分运动方程（Richards 方程）：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[k(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) \right] - s$$

式中：

θ -----土壤体积含水率；

h -----压力水头（m），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（m）、时间变量（s）；

k -----垂直方向的水力传导度(m/s)；

s -----作物根系吸水率（s）。

根据多孔介质溶质运移理论，考虑一维非饱和土壤溶质运移的数学模型为：

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

式中：

c 为污染物介质中的浓度，mg/L；

D ——弥散系数，m²/d；

q ——渗流速率，m/d；

z ——沿 z 轴的距离，m；

t ——时间变量，d；

θ ——土壤含水率，%。

初始条件：

$$c(z, t) = 0 \quad t=0, L \leq z < 0$$

边界条件：

第一类 Dirichlet 边界条件：

①连续点源：

$$c(z, t) = c_0 \quad t=0, L \leq z < 0$$

②非连续点源：

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界条件:

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

(2) 预测软件

本次土壤数值模拟选用 HYDRUS-1D 软件。

HYDRUS 软件由美国国家盐土改良中心(US Salinity laboratory)、美国农业部、农业研究会联合开发, 于 1991 年研制成功的 HYDRUS 模型是一套用于模拟变饱和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善, 目前已得到广泛认可与应用, 能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布, 时空变化, 运移规律, 分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。

HYDRUS-1D 模型软件是美国盐土实验室在 Worm 模型基础上的改进版, 用于模拟计算饱和-非饱和渗流区水、热及多种溶质迁移的模型。该模型综合考虑了水分运动、热运动、溶质运移和作物根系吸收, 适用于恒定或非恒定的边界条件, 具有灵活的输入输出功能, 模型中方程解法采用 Calerkin 线性有限元法, 可用于模拟水、农业化学物质及有机污染物的迁移与转化过程, 在土壤中水分运动、盐分、农药、重金属和土壤氮素运移方面得到广泛的应用。

(3) 情景假设及源强分析

参照竣工验收阶段渗滤液处理站水质监测结果, 特征因子有铅、汞、砷、镉, 选择浓度较高的特征因子铅作为预测因子, 对照土壤中铅标准限值。非正常状况下, 渗滤液池发生破裂, 本项目渗滤液调节池长宽高为 20m×20m×5m, 拟建渗滤液调节池底面面积 400m², 按照破损面积 3%估算, 则泄漏面积为 12m², 由于泄漏面积较小, 可将其概化为点源污染源。渗透系数取 0.9m/d, 水利坡度选取 3%。根据达西定律计算的到渗漏量为 0.324m³/d, 其中铅浓度为 0.879mg/L、0.285g/d。

(4) 模型构建

由于污染物在土壤包气带中的迁移转化过程十分复杂存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用。本次预测评价本着风险最大化原则, 在模拟污染物扩

散时并不考虑吸附、化学反应等降解作用，仅考虑典型污染物在对流、弥散作用下的扩散过程及规律。

模型选择自地表向下 5m 范围内进行模拟，剖分节点为 101 个。渗漏时间按 30d 计，预测时间按 100d 计。

模型结构如图 5.2-3 所示。

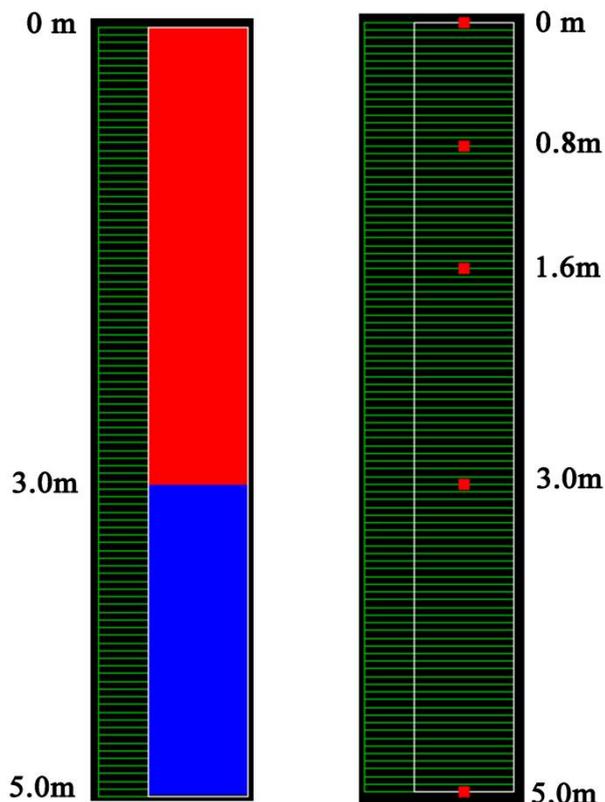


图 5.2-3 厂区包气带（5m）土壤模型分层及预测点位置示意图

（5）预测结果

利用 HYDRUS-1D 运行溶质运移模型，将相关土壤参数、污染源参数和防渗层参数代入模型中，预测结果详见图 5.2-4。

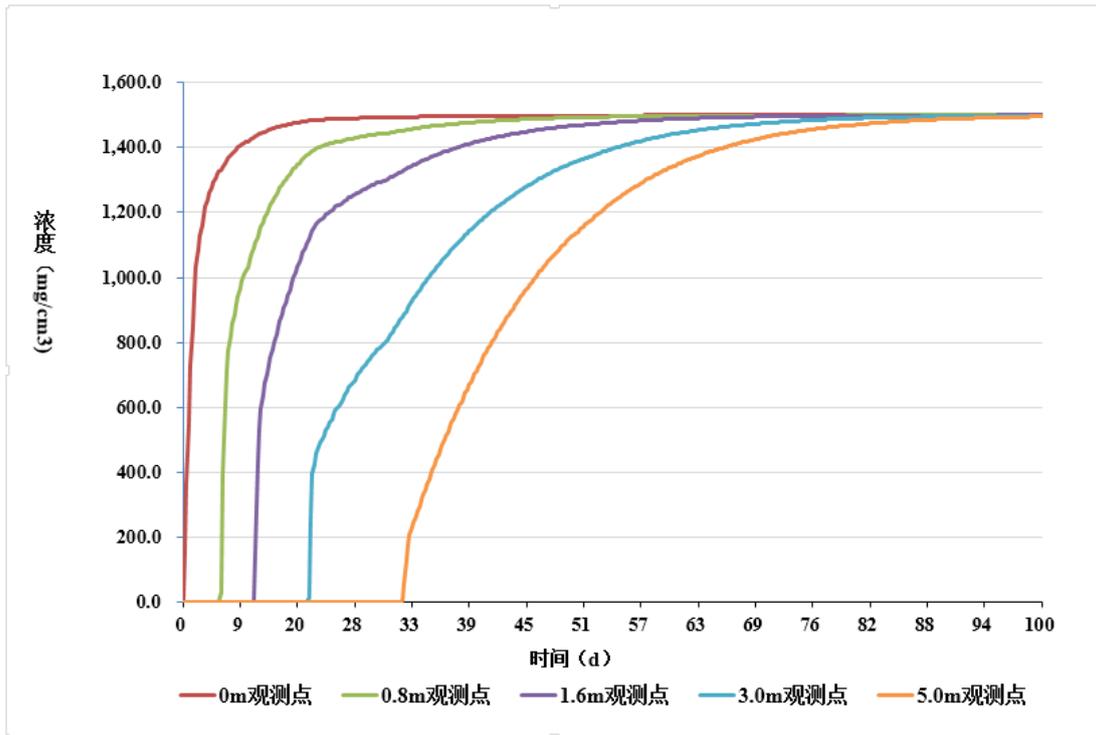


图 5.2-4 不同深度下污染物铅浓度随时间富集变化图

本次预测选取浓度最高的铅作为预测因子，具有代表性，由预测结果可见，项目厂区包气带以黄土为主，在不考虑吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用的情况下，持续渗漏 30 天后，污染物可渗漏到 5.0m 深土壤中，若持续渗漏，渗漏到 100d，各观测点浓度均达到较高浓度值，污染物将穿透包气带，进入地下水，会对渗漏处包气带土壤造成影响。根据调查企业已制定相关规范制度，及时发现渗漏，从源头控制，杜绝非正常渗漏事故对土壤的影响。本次评价要求，企业仍需加强事故井监测。

本项目土壤环境影响自查表见表 5.2-18。

表5.2-18 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>	
	占地规模	(13.31) hm ²	不新增占地
	敏感目标信息	敏感目标/方位/距离： 耕地/E、N/厂界外； 村庄/E/390m	
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（）	
	全部污染物	颗粒物、pH、铅、汞、砷、镉、二噁英	

	特征因子	铅、汞、砷、镉、二噁英				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>				
	评价工作等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性	本次评价土壤理化性质调查时间为2025年11月25日、11月27日, 厂区内各监测点			同附录C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2	4	0.2m	
	柱状样点数	5	0	3.0-9.0m		
	现状监测因子	占地范围内监测《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)监测45项基本因子+石油类+二噁英; 占地范围外监测《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)中8项基本因子及pH+二噁英类。				
现状评价	评价因子	45项基本因子+石油类+二噁英				
	评价标准	GB 15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表D.1 <input type="checkbox"/> ; 表D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他()				
	现状评价结论	评价区建设项目占地范围内各监测点位基本因子及特征因子均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地风险筛选值; 建设项目占地范围外各监测点位监测因子均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中农用地风险筛选值要求。				
影响预测	预测因子	铅、汞、砷、镉、二噁英				
	预测方法	附录E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录F <input type="checkbox"/> ; 其他()				
	预测分析内容	影响范围() 影响程度(可控)				
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input type="checkbox"/> ; 其他()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		2	二噁英、pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍等10项	3年1次		
	信息公开指标	在网站公开监测报告				
	评价结论	现状监测值满足相应《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表1第二类用地筛选值的限值要求和《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)土壤污染风险筛选值的限值要求; 根据预测结果可知该项目在正常运营期间对周围土壤环境造成的影响可接受。				

5.2.7 生态环境影响分析

(1) 酸性气体对生态的影响分析

垃圾焚烧炉外排废气污染物主要包括二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和硫化氢等酸性气体, 如果对污染控制不当, 有大量的酸性气体排入大气中, 就可能随着雨水的降

落而沉降到地面，称为酸雨。酸雨对生态的影响主要表现为：

①使水体酸化，进而破坏水生生态系统，浮游植物和动物减少，严重时导致鱼类和两栖动物死亡；

②导致土壤酸化，使土壤贫瘠化过程加速、土壤中有毒元素溶出，从而影响陆生生态系统中最重要生产者绿色植物的生存及产量；

③酸雨直接降落到植物叶面也会使植物受害或死亡，造成农作物减产。

通过对项目周边调查及走访，项目现有工程实施以来，未发生农作物大面积死亡、受害情况，技改前后，项目酸性气体排放量变化不大，技改项目大气污染对农作物影响很小。

(2) 颗粒物影响

颗粒物对植物的危害主要体现在：沉积在绿色植物叶面，堵塞气孔，阻碍光合作用、呼吸作用、蒸腾作用等，危害植物健康；且颗粒降尘中一些有毒物质可通过溶解渗透，进入植物体内，产生毒害作用。

本项目预测结果表明，各污染物的网格小时浓度、日均浓度最大增值均无超标点，污染物沉降过程主要发生在项目厂区周边，对绿化树种的影响较低，不会对周围植物群落产生影响。

(3) 二噁英类对生态的影响分析

根据技改后全厂环境空气预测结果，二噁英最大日落地浓度不增加。

在结合实际技术情况的条件下，应尽量采用最优的烟气控制技术，遵循严格的烟气排放标准，加强运行管理，减少事故排放，尽可能把二噁英污染程度降到最低，使其对周围生态环境产生更小的影响。

表5.2-19 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>

生态影响识别	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> () 生境 <input type="checkbox"/> () 生物群落 <input type="checkbox"/> () 生态系统 <input type="checkbox"/> () 生物多样性 <input type="checkbox"/> () 生态敏感区 <input type="checkbox"/> () 自然景观 <input type="checkbox"/> () 自然遗迹 <input type="checkbox"/> () 其他 <input checked="" type="checkbox"/> (物种丰富度、物种组成、群落结构、植被覆盖度、生物量)
	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积: (/) km ² ; 水域面积: () km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ; 减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态修复 <input type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input type="checkbox"/> ; 常规 <input type="checkbox"/> ; 无 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√;“()”为内容填写项。		

5.2.8 环境风险评价

环境风险评价的目的就是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏和自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可以接受水平。本节根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），针对各生产线项目进行环境风险识别和分析，提出防范、应急与减缓措施。

本次技改主要新增污泥污泥储存和输送系统，现有风险物质及在线量基本不发生变化，对现有环境风险基本不产生影响，故本次风险评价主要分析现有风险防范措施

内容。

5.2.8.1 现有工程回顾性评价

现有工程项目运行至今，按照原环评文件落实相应风险防范和管理措施，评价通过研究现有工程项目预案以及现场调查，对厂区环境风险进行回顾性评价。厂区已制定了《西咸新区北控环保科技发展有限公司突发环境事件应急预案》，并在陕西省西咸新区秦汉新城生态环境局进行了备案，备案编号为 61123-2023-0012-M。应急预案规定了渗滤液泄漏、柴油发生泄漏、恶臭气体超标排放、焚烧炉废气超标排放、发生火灾甚至爆炸等潜在突发环境事件的级别，厂区落实了应急组织机构及职责、应急工作原则、应急响应程序、应急保障、应急培训与演练计划等。除尘、脱硫、脱硝装置等均编制了运行、检修规程，建立了运行台账。企业每年组织一次全厂的应急演练，各个部门不定时地进行专题演练。

项目已建立危险源管理制度，落实监控措施，定期定时检查。厂区内已建事故应急池 1 个，事故池有效容积约为 2500m³。

一旦物料泄漏或者污水处理设施失效导致废水泄漏，污水通过厂区管网进入事故池。同时关闭雨水闸门和污水闸门，避免进入外环境。厂区内已设置地下水监测井，并委托资质单位根据监测计划对地下水情况进行定期监测。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，对于改建、扩建和技术改造项目，应对依托企业现有环境风险防范措施的有效性进行评估，提出完善意见和建议。

5.2.8.2 现有工程主要易发环境风险事故

西咸新区北控环保科技发展有限公司主要垃圾渗滤液处理的企业，结合本公司风险单元类别，风险单元形成风险原因，主要设施风险因素有：渗滤液泄漏、柴油发生泄漏、恶臭气体超标排放、焚烧炉废气超标排放、发生火灾甚至爆炸、设施事故导致污染物超标排放等。

根据《西咸新区北控环保科技发展有限公司环境风险评估报告》：西咸新区北控环保科技发展有限公司涉气环境风险物质与临界量的比值 $Q=7.428$ ，用 Q1 表示，生产工艺过程与大气环境风险控制水平为 M1，大气环境风险受体敏感程度类型为 E3。西咸新区北控环保科技发展有限公司突发大气环境事件风险等级为“一般-大气（Q1-M1-E3）”。西咸新区北控环保科技发展有限公司涉水环境风险物质与临界量的比值

Q=607.4288，用 Q3 表示，生产工艺过程与水环境风险控制水平为 M1，水环境风险受体敏感程度类型为 E3，突发水环境事件风险等级为“较大-水（Q3-M1-E3）”。

5.2.8.3 应急预案

（1）应急组织体系

厂区已建立应急指挥系统和应急救援组织机构，建立统一的应急指挥、协调和应急决策程序。应急指挥部由总指挥、副总指挥和应急小组组长组成。由总经理任组长（总指挥），副总经理任副组长（副总指挥），应急小组由企业各单元员工组成。进入应急处置现场后，各应急小组受前方总指挥指挥，负责全公司应急救援工作。日常情况下，对公司员工进行应急事件的培训、演练。

（2）应急指挥部职责

1) 贯彻执行国家、当地政府上级主管部门关于突发环境污染事故发生和应急救援的方针政策及有关规定；

2) 根据事故事态及类别及时与西安市污水处理有限责任公司应急人员联系，请求支援并协同处理；

3) 组织制定、修订环境污染事故应急救援预案，组建污染事故应急救援队伍，有计划地组织实施环境可能发生的突发污染事故应急救援的培训和演练；

4) 审批并落实环境污染事故应急救援所需的防护器材、救援物资等的购置；

5) 检查监督做好环境污染事故的预防措施和应急救援的各项准备工作，督促、协助有关部门及时消除有毒有害物质的跑冒、滴、漏；

6) 批准应急救援的启动和终止；

7) 组织指挥救援队伍实施救援行动，负责人员、资源配置调动，协助政府应急救援人员的工作；

8) 协调事故现场有关工作，配合政府部门对环境进行修复、事故调查、经验教训总结；

9) 负责对员工进行应急知识和基本防护方法的培训，向周边企业、村落提供本单位有关危险化学品特性、救援知识等的宣传材料。

（3）应急救援小组职责

1) 通讯联络组

①负责对内对外联系，准确报警，及时向社会救援组织传递安全信息，发布险情，进行现场与外界有效沟通，以获得有力的社会支援；

②负责事故应急救援的通信保障，根据应急救援过程的通信需要提供通信服务，确保畅通；

③负责对外发布突发事故处理相关信息，协助总指挥对突发环境事件信息上报工作，通报处理、处置结果。

2) 抢险救援组

当事故发生时，根据事故的性质立即组织消防应急队员赶到现场，控制危险源，展开火灾扑救、现场人员搜救、设备容器的堵漏及人员疏散等工作。

①熟悉站内所属单位的地形、地貌及各类设备的特性、特征以及危险物品的理化特性；

②熟悉各种灭火器材、设施的用途、操作方法、存放地点及使用范围；

③了解各种抢险的方法、路线和抢修工具、器械、配件的存放地点等；

④当发生事故时，全组人员必须迅速赶到事故应急集合点，听从组长的安排，根据指挥部的命令，迅速开展抢救工作；

⑤专业支援队到达现场后，配合、协助专业抢险队伍开展抢险工作；

⑥如发生火灾负责协助公安消防队进行现场救援及在事故控制后的现场洗消工作。

3) 安全护卫组

主要职责是划定现场的警戒区并组织警戒，维护现场治安和交通秩序，负责疏散事件区域内的群众和无关人员，负责救援运输车辆的畅通。

①发生事件后，治安队根据事件情景佩戴好防护用品，迅速奔赴现场，根据突发环境事件的影响范围，设置禁区，布置岗哨，加强警戒，巡逻检查，严禁无关人员进入禁区；

②接到报警后，维护站内道路交通秩序，引导外来救援力量进入事件发生点，严禁外来人员入公司围观。

4) 医疗救护组

主要职责是做好药品的准备工作；做好各种突发事故不同医疗救护方案的制定、

落实工作；协助事件调查，每年组织救护人员学习和演练，并对医疗救护方案进行评审，提出改进措施，总结应急救援经验教训；做好现场救护工作。

① 现场救护组接到救护命令后，组织两人以上人员佩戴好防护用品及时赶到事件现场，并分类进行救治；

② 熟悉站内危险物质对人体危害的特性及相应的医疗急救措施；

③ 储备足量的急救器材和药品，并能随时取用；

④ 事件发生后，应迅速做好准备工作，伤者送来后，根据受伤症状，及时采取相应的急救措施，重伤员及时转院抢救；

⑤ 当站内急救力量无法满足需要时，向其他医疗单位申请救援并迅速转移伤者。

5) 后勤保障组

根据指挥部的安排，做好应急物资的及时采购和运输。

物资供应队在接到报警后，根据现场实际需要，准备抢险抢救物质及设备等工具；

① 根据部门、事件装置查明事件部位管线、法兰、阀门、设备等型号及几何尺寸，对照库存储备，及时准确地提供备件；

② 根据事件的程度，及时向外单位联系，调剂物资、工程器具等；

③ 负责各类应急救援物资的日常维护与保养；

④ 负责抢救受伤人员的生活必需品的供应；

⑤ 负责抢险救援物质的运输及设备部件的维修工作；

6) 应急监测组

① 负责协调事件调查，总结应急监测经验，做好现场配合工作，为指挥部提供真实有效的监测数据。在本公司无法满足并提供环境监测工作时应及时做好与当地环境监测部门申请支援联络工作。

② 负责现场的应急监测工作，协助、配合灞桥区环境监测站和西安市环境监测站进行现场环境监测；

③ 负责对事故实时跟踪监测，及时向指挥部通报监测情况，为应急事故的处置及终止提供科学依据。

7) 专家组

①负责协调应急救援指挥部制定救援方案，为指挥部决策提供科学依据。

②分析突发环境污染事故的形成原因，预测事故发展趋势，及时提出事故应急处理对策和安全措施，为现场指挥救援工作提供技术服务；

③负责跟踪事故的进展情况，及时向应急领导小组提出建议。

5.2.8.4 环境风险防控及应急措施

一、渗滤液泄漏应急处置措施

(1) 进水污染事故的防范对策为了保证污水处理系统的稳定运行，要求垃圾渗滤液在发生事故排放时，应关闭污水排放管，直接将垃圾渗滤液排入事故储池，避免给厂区污水处理系统带来冲击负荷。

(2) 水处理工程事故对策措施

①提高事故缓冲能力为了保证事故状态下迅速恢复处理工程的正常运行，主要水工构筑物必须留有足够的缓冲余地，并配备相应的处理设备（如回流泵、回流管道、仪表及阀门等）。本项目设置了 2500m³ 事故收集池，可暂存 2 天的渗滤量，待故障消除后，再经处理达标后排放，设置的事故收集池容积大小是合理的。

②配备流量、水质自动分析监测仪器 操作人员应及时调整运行参数，使设备处于最佳工况，以确保处理效果最佳。

③选用优质设备污水处理工程各种机械电器、仪表，必须选择质量优良、故障率低、便于维修的产品。关键设备一备一用，易损配件应有备用，在出现故障时应尽快更换。

④加强事故苗头监控 主要操作人员上岗前应严格进行理论和实际操作培训，定期巡查、调节、保养、维修，及时发现有可能引起的事故异常运行苗头。

二、恶臭污染防治措施无法正常运行的防范措施

为防治恶臭污染物事故性排放，可采取防范、减缓和应急措施有：

(1) 加强焚烧炉日常检修和维护工作，减小事故发生概率；

(2) 减缓措施：当恶臭污染防治措施无法正常运行时把恶臭废气接入除臭装置中，可研中提出除臭装置采用活性炭吸附除臭设备，处理后废气通过 35m 高排气筒排放，以减少对周围环境的影响。

(3) 事故时用事故风机将垃圾池气体通过烟囱排往高空，变无组织排放为有组织

排放。

三、焚烧炉废气处理系统事故风险防范措施

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，加强焚烧炉废气治理设施的监督和管理。

②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，及时解决。

③设立烟气在线监测仪，对废气污染治理效果进行在线监测。

④引进技术先进、处理效果好的废气治理设备和设施，保证污染物达标排放。

⑤焚烧炉启动时，先对袋式除尘器进行预加热，达到所需温度时，再同时启动焚烧炉及袋式除尘器。

⑥当点火、闭炉时，通过喷入柴油助燃等方式提高温度，延长辅助燃烧时间。点火时应先喷油达到正常炉温，闭炉时延长喷油时间，使炉内残余垃圾充分燃尽再停止喷油，确保焚烧炉温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ，减少二噁英的生成。

⑦在其他生产控制不利，如垃圾热值过低不能达到正常炉温时，也应该立即启动辅助燃烧设施，确保炉内达到正常温度和燃烧时间。

四、柴油泄漏火灾爆炸风险防范措施

①严格执行国家有关安全生产的规定，采取乙类生产、贮存的安全技术措施，遵守乙类工业设计防火规定和规范。

②建立健全安全生产责任制实行定期性安全检查，定期对油贮罐各管道、阀门进行检修，及时发现事故隐患并迅速给以消除。

③增强安全意识，加强安全教育，增强职工安全意识，认真贯彻安全法规和制度，防止人的错误行为，制定相应的应急措施。

④柴油贮罐须与焚烧炉隔开一定距离，不可相邻过近。

⑤柴油贮罐附近须严禁烟火，并在明显位置张贴危险品标志，以及配备适当的消防器材。

⑥按相关标准在油罐区设置围堰和收集池油罐的建设首先要严格按照防火规范，确保防火间距、消防通道、消防设施等满足规定要求，消防设备（水喷雾消防冷却等）要达到规定配备。储罐四周应设防火堤，按规定满足防火堤内有效容积、高度等要求。建议本项目从风险的角度考虑，制定完善的堵漏防范措施。

⑦当柴油泄漏事故发生时，首先切断罐区雨水阀，防止泄漏物料进入雨水系统；尽可能切断泄漏源。

⑧当发生火灾或爆炸时，首先关闭雨水排放阀，封堵可能被污染的雨水收集口；消防废水全部进入消防水收集池；另外，对因火灾而产生的一氧化碳和烟尘等污染物，主要采取消防水喷淋洗涤来减轻对环境的影响，消防水全部进入应急池。

五、发生火灾、爆炸预防措施

①本公司应急指挥部及时向秦汉新城生态环境局汇报；

②本公司应急指挥部协商后向政府、环保部门请求支援；

③涉及渗滤液泄漏的，参照本节一、渗滤液泄漏应急处置措施中的内容进行处理；

④对危险化学品、剧毒库火灾事故产生的危害进行监测，对剧毒库的危险化学品因爆炸产生的废气、废水、消防水重点污染因子进行连续的监测，同时对附近的土壤、产生的固废收集交有资质单位进行处理；

⑤水体处理：应急人员对受污染的设备、物资、器材和地面进行清洗，清洗后的废水和现场的危险化学品进行收集，收集后按类别分别处理处置。对本公司可处理的废水可进入污水处理站进行处理；

⑥气体处理：臭气直接排放处置参照本节二、恶臭污染防治措施无法正常运行的防范措施，甲烷直接排放本公司应尽快对处理系统维修、甲烷系统管道破裂的应及时修补更换；将情况上报给政府、环保主管部门，并请政府相关部分如消防队伍、监测队伍对现场进行处置并开展监测；

⑦危险废物的处理：将污染的固废共同收集到专用容器中，统一作为危废交由有资质单位处理；

⑧应急监测：本公司化验室能分析的组织分析，不能采用或分析的组织第三方或政府环保主管部门对事关产生的废气、废水进行监测。

六、扩大应急处理措施

在一般环境事件应急处理过程中，若事态扩大，抢救力量不足，事件得不到有效控制，在污染事态发展很快，迅速发展为或可能发展为较大或重大环境事件时，本公司应急指挥部应向政府部门进行求援。必要时本公司应急指挥部可决定组织事故现场

周围人员进行紧急疏散或转移，或请求地方政府组织周边群众进行紧急疏散或转移。

外援力量到达后，现场指挥权归当地政府统一指挥。本公司指挥部做好现场介绍和信息资料提供工作，现场所有抢救人员和装备由总指挥统一指挥调配，开展应急救援抢险工作。

5.2.8.5 应急监测

事故发生后，本公司应急指挥部迅速联系西安市、西咸新区环境监测部门，环保技术组配合，根据事故现场的具体情况确定监测方案，利用快速监测设备判断污染事故的危害程度和污染范围等。

表5.2-20 事故应急监测计划表

类别		监测项目	监测点位
渗滤液泄漏	大气	硫化氢、氨气、臭气浓度	泄漏点下风向
	废水	COD、氨氮	泄漏点
废水超标排放	废水	COD、氨氮	公司总排水口
危险化学品泄漏、危险废物泄露	大气	硫酸雾	泄漏点下风向
	废水	pH	渗漏点
恶臭气体超标排放	大气	硫化氢、氨气、臭气浓度	恶臭气体排气筒、调节池下风向、公司下风向
发生火灾、爆炸	大气	硫化氢、氨气、臭气浓度	公司下风向
	废水	COD、氨氮	公司总排水口

5.2.8.6 现有工程风险应急完善建议

经对照企业现有环境风险防控措施及管理制度，本次环评建议企业加强员工日常突发环境事件应急演练，并与西安市生态环境局西咸新区分局、应急管理局加强联动。

5.2.8.7 技改工程风险评价

现有工程项目运行至今，按照原环评文件落实相应风险防范和管理措施，评价通过研究现有工程项目预案以及现场调查，对厂区环境风险进行回顾性评价。

现有工程风险制定的应急预案中已包括了渗滤液泄漏、柴油发生泄漏、恶臭气体超标排放、焚烧炉废气超标排放、发生火灾甚至爆炸等处理措施，且通过演练结果证实制定的应急救援预案是可行有效的，因此现有工程应急预案及防范措施能够满足工程要求。

根据现有工程突发环境事件风险应急预案结论：

(1) 工程主要风险源为柴油储罐、主厂房等，通过对项目事故类型及其影响的环境途径分析，风险类型主要为泄漏和火灾、爆炸引发的污染物排放。

(2) 根据对国内已经建成的垃圾焚烧厂的了解可知，垃圾焚烧厂发生柴油储罐火灾爆炸的事故还未见报道，因此，可见项目柴油储存火灾爆炸危险等级为“较轻”，在可接受的范围之内；另外，柴油储存火灾爆炸影响范围主要在本项目厂区内，属于安评的范围。

(3) 项目焚烧炉事故排放和火灾次生污染将会对大气环境影响造成一定影响，但事故持续时间较短，在企业严格管理，确保事故发生时能够快速有效处理，同时事故发生时，及时向管理部门求助，开展事故抢险和救援工作，确保将事故影响控制在厂区内，不对周边环境造成影响。

(4) 对于事故废水，项目设有三级防控措施，在措施采取到位的情况下废水对周围环境影响较小。为防止项目废水非正常排放对周边水环境的影响，在渗滤液处理站设置一座容积为 2500m³ 事故应急池，在事故状态下，能够确保废水不排出厂外。

(5) 受隔水层防污保护，事故状态下渗进入地下水系统中的污染物量较少，进入含水层后污染物质随地下水向下游迁移，因此污染物渗漏运移至边界位置时污染物浓度已经很低。在持续向下游迁移过程中进一步受稀释和吸附作用，浓度持续降低。随着时间推移，地下水中污染物浓度逐渐减低，对地下水环境的影响逐渐减小。

综合分析，厂区已制定各类环境风险事故应急、救援措施，为控制工程可能发生的各类、各级环境风险事故降低并最终消除其环境影响，提供有效的组织保障、措施保障，环境风险事故造成的环境影响控制在可接受范围内。

5.2.9 碳排放环境影响分析

根据陕西省生态环境厅《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点工作的通知》（陕环环评函〔2021〕65号），本项目是以生活垃圾和污泥为原料的发电项目，不属于试点项目。本次评价参考《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)》对碳排放进行简单核算。

(1) 核算边界

排放单位温室气体核算和报告范围为西咸新区北控环保科技发展有限公司生产系

统（包括直接生产系统、辅助生产系统以及直接为生产服务的附属生产系统）对应的化石燃料燃烧排放、工业生产过程排放、净购入的电力、热力产生的排放、固碳产品隐含的排放，设施范围包括直接生产系统、辅助生产系统以及直接为生产服务的附属生产系统。

(2) 项目能源使用情况

本项目运营期能源使用情况包括焚烧炉柴油辅助燃烧等，本项目用暖和用热均为自产，不外购。

表5.2-21 项目运营期能源使用情况一览表

能源名称	使用设备	年用量	来源
柴油	焚烧炉	422.63t/a	外购
石灰	脱硫	9132.75t/a	外购
尿素	脱硝	1619.96t/a	外购

(3) 建设项目碳排放源强核算

根据识别碳排放源及排放种类，即能源活动排放、净调入的电力和热力排放、废气处理过程排放；开展活动水平数据收集；计算能源活动排放、净调入的电力和热力排放、废气处理过程排放，碳排放计算采用排放因子法，即：选择相应活动水平数据并根据相应的排放因子和全球变暖潜势计算碳排放量。

企业的温室气体排放总量应等于燃料燃烧 CO₂ 排放加上工业生产过程中的 CO₂ 当量排放，减去企业回收且外供的 CO₂ 量，再加上企业净购入的电力和热力消费引起的 CO₂ 排放量。

$$E_{GHG} = E_{CO_2_燃烧} + E_{GHG_过程} - E_{CO_2_回收} + E_{CO_2_净电} + E_{CO_2_净热}$$

其中：E_{GHG}---报告主体的温室气体排放总量，单位为吨 CO₂ 当量；

E_{CO₂_燃烧}---企业边界内化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放量；

E_{CO₂_过程}---企业边界内工业生产过程产生的各种温室气体 CO₂ 当量排放；

E_{CO₂_回收}---企业回收且外供的 CO₂ 量；

E_{CO₂_净电}---企业净购入的电力消耗引起的 CO₂ 排放；

E_{CO₂_净热}---企业净购入的热力消费引起的 CO₂ 排放。

根据工程分析，本项目涉及化石燃料燃烧；废气处理过程产生 CO₂；同时本项目不涉及企业现场回收自用的 CO₂。建设项目碳排放源识别表见表 5.2-22。

表5.2-22 建设项目碳排放源识别表

排放类型	温室气体种类	本项目
燃料燃烧排放	CO ₂	本项目采用 0#轻质柴油助燃
工业过程排放	CO ₂	本项目废气处理过程产生 CO ₂
CO ₂ 回收利用量	CO ₂	本项目不外供 CO ₂
净购入的电力和热力消费引起的 CO ₂ 排放	CO ₂	本项目用电及热力为自产，不从外部购入
其他温室气体排放	CO ₂	不涉及

综上，本项目仅涉及原材料消耗产生的 CO₂ 排放和废气处理产生的 CO₂ 排放，因此仅核算该部分温室气体排放总量。本项目碳排放情况详见表 5.2-23。

表5.2-23 项目碳排放情况表

序号	源类别		CO ₂ 当量(吨 CO ₂ 当量)	换算指标
1	化石燃料燃烧产生的 CO ₂ 排放量		1308.45	热值 42.65GJ/t 排放因子 72.59tCO ₂ /TJ
2	工业生产 过程 排放	原材料消耗产生的 CO ₂ 排放	0	/
3		碳酸盐使用过程中产生的 CO ₂ 排放	4731.192	0.440tCO ₂ /t
4		企业现场回收自用的 CO ₂	/	/
5	净购入的电力和热力消费引起的 CO ₂ 排放		/	/
合计			6039.642	

(4) 建设项目碳排放评价

本项目为生物质焚烧发电项目，项目发电能够减少火力发电和生活垃圾腐败产生的沼气，属于节能减排型项目，本次不对其进行碳排放水平和变化趋势评价。

(5) 减排措施及建议

①采用节能型的设备，以降低生产设备损耗和生活用电损耗。

②建议建设单位根据能源和统计法，建立健全的能源利用、消费统计制度和管理制度。

③提出降低能损，提高能源综合利用效率，实施碳减排工程。

第六章 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期污染防治措施

本工程施工期由于施工周期短，且面积较少，废气产生量小，对外环境影响有限；评价要求施工期施工场地截排水设施经处理后用于现有生产，不外排；施工期间通过加强施工管理，合理安排施工作业时间，不在夜间进行高噪声作业，且本项目距离居民点较远，施工期较为短暂，施工期噪声影响有限；施工期产生的废钢筋、废钢材、废螺丝、废包装物等进行分类收集，最终外售给废品收购站进行回收；无法回收利用的垃圾综合利用或者定期外运至就近的建筑垃圾填埋场处置；施工期生活垃圾产生后分类收集，运往垃圾仓进入焚烧炉进行焚烧处置。采取以上措施后施工期对外环境影响有限。

6.2 运营期污染防治措施及其可行性论证

本次技改无新增用地，除了垃圾仓及配套输送设备外，不新增其它生产设备，生活垃圾总处理规模维持现有不变，在不影响生活垃圾处理的前提下进行掺烧市政污水厂污泥的焚烧处理，本评价主要对现有环保措施能否满足技改后环保要求、是否能稳定达标排放进行评价。

6.2.1 大气污染防治措施可行性分析

根据工程分析，技改工程实施前后焚烧烟气主要污染物及执行的排放标准没有发生变化、主要污染物排放浓度变化也不大。

现有工程烟气净化采用“SNCR+旋转喷雾脱酸反应塔（半干法）+干粉喷射（干法）+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR”的烟气净化工艺。烟气净化系统由 SNCR 系统、半干式反应塔、干石灰和活性炭喷射系统、布袋除尘器组成，处理后的焚烧烟气通过 80m 高烟囱排入大气。

6.2.1.1 烟气除尘措施

根据《生活垃圾处理技术指南》（建城〔2010〕61号）、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）、《城市生活垃圾焚烧处理工程建设标准》（2010年），烟气净化系统必须设置袋式除尘器，去除焚烧烟气中的粉尘污染物。现有工程采用离线高压脉冲清灰布袋除尘器，对烟气中亚微米以上粒径的飞灰进行有效去除。

除尘效率 $\geq 99.9\%$ 。根据现有工程的焚烧炉烟气在线监测表明：烟尘排放浓度均低于 $8\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下，满足《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB61/1830-2024）表 1 中的标准限值。现有项目焚烧炉所采用的烟尘污染治理技术为《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）规定的可行技术。通过现有焚烧炉的实际运行在线监测情况，烟尘污染物能够满足《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB61/1830-2024）表 1 中的标准限值。

本次技改项目实施后，根据工程分析，掺烧前后燃料的灰分变化不大，烟尘产生情况变化不大，烟尘产生浓度 $4044.985\text{mg}/\text{m}^3$ ，在现有除尘器的正常运行负荷之内。因此污泥掺烧对除尘器负荷影响很小。污泥掺烧不会影响除尘器的正常运行。

6.2.1.2 NO_x 净化措施

现有工程氮氧化物污染防治采取 SNCR+SCR 联合脱硝工艺。垃圾焚烧厂氮氧化物的形成主要与垃圾中氮氧化物和燃烧温度有关，即垃圾中含氮物质（主要指含氮的有机化合物）通过燃烧氧化而成，空气中的氮在高温条件下与氧反应生成氮氧化物。这一复杂过程主要与燃烧时局部的氧含量、温度，和氮含量有关。现有工程以尿素作为还原剂，经制氨系统后，喷入焚烧炉内，在有 O^2 存在的条件下、温度为 850°C ~ 1100°C 范围内，与 NO_x 进行选择反应，使 NO_x 还原为 N_2 和 H_2O ，达到脱硝的目的。后段烟气设置烟气-烟气换热器（GGH）和蒸汽-烟气换热器（SGH）两级换热。袋式除尘器出口烟气（ 150°C 左右）进入 GGH 与 SCR 反应器出来烟气换热，温度达到 195°C 左右，再进入 SGH 通过蒸汽换热，烟气温度达到 230°C 后进入 SCR 反应器内，在催化剂的作用下将 NO_x 还原为 N_2 和 H_2O 。

炉内脱硝 SNCR 系统是经实践证明的高效炉内脱硝系统，《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）中第 7.5.1 条：“应优先考虑通过垃圾焚烧过程的燃烧控制，抑制氮氧化物的产生”；第 7.5.2 条：“宜设置 SNCR（选择性非催化还原法）脱 NO_x 系统或预留该系统安装位置”，且该技术也是《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）中规定的可行技术。现有项目在采取 SNCR+SCR 联合脱硝措施后，根据现有工程的焚烧炉烟气在线监测， NO_x 的排放能达到《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB61/1830-2024）表 1 中的标准限值。

本次技改项目实施后， NO_x 排放情况变化不大，排放浓度与技改前基本一致，且

焚烧炉运行的参数未改变，对整个脱硝系统的影响较小，通过现有的 SNCR 脱硝系统，焚烧炉废气 NO_x 排放浓度可以控制在 $100\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下，满足《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB61/1830-2024）表 1 中的标准限值。

6.2.1.3 酸性气体净化措施

现有工程酸性气体脱除工艺采用“旋转喷雾脱酸反应塔（半干法）+消石灰粉喷射（干法）脱酸”的组合工艺：选用消石灰作为半干法脱酸的碱性物质，选用消石灰粉末 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 作为干法脱酸的碱性物质。半干法脱酸是目前垃圾焚烧行业酸性气体污染较为成熟的处理技术，其对酸性气体去除的关键在于控制旋转喷雾塔中碱性吸收剂（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）。对照《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）附录 A，本项目采用的脱酸工艺“半干法+干法脱酸”，为推荐可行技术。根据现有项目在线监测数据， SO_2 、 HCl 的排放能达到《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB61/1830-2024）表 1 中的标准限值要求。

本次技改项目实施后，采用半干法脱酸+干法喷射脱硫过程，酸性气体在碱性环境下可以得到一定的去除，现有的脱酸工艺系统对 HCl 也有较好的处理效果，技改后 HCl 、 SO_2 排放浓度与技改前排放浓度变化很小，均能满足《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB61/1830-2024）表 1 中的标准限值要求。

6.2.1.4 重金属净化措施

现有工程烟气中重金属的去除措施为活性炭吸附+布袋除尘器。

生活垃圾中含有 Hg 、 Pb 、 As 、 Cd 、 Cr 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。现有工程采用喷入活性炭吸附去除重金属。烟气经过半干式除酸塔后，在除酸塔进口烟气管道上，通过喷射装置，将活性炭喷入管道内，通过活性炭吸附烟气中的重金属污染物，在通过布袋除尘器时将大部分的重金属粉尘收集下来，去除效率约为 99% 以上。一般生活垃圾焚烧炉烟气中的重金属，基本上可被布袋除尘器除去。活性炭喷射设施设置计量装置采用气力输送，输送空气中的活性炭浓度很小，基本不会发生堵塞。

因此，现有项目的重金属及其化合物的控制是有保障的。

对照《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）附录 A，本项目采用的重金属去除措施“活性炭吸附+布袋除尘器”，为推荐可行技术。根据

现有项目例行监测数据，重金属排放浓度能达到《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB61/1830-2024）表 1 中的标准限值要求。

综上，本项目可以依托现有烟气处理系统协同控制脱除烟气中的重金属，该方法在经济和技术上是可行的。

6.2.1.5 二噁英控制措施

（1）二噁英防治措施原理

①原料控制

本项目掺烧的污泥主要为市政生活污水处理厂污泥。根据表 3.2-7、表 3.2-9 污泥中氯含量为 0.081%，生活垃圾中氯含量为 0.157%，因此从二噁英合成前驱物的入炉控制方面，掺烧的污泥产生的二噁英较少。

②锅炉燃烧工况控制

首先从焚烧工艺上尽量抑制二噁英的生成，焚烧过程二噁英污染防治措施：主要满足 3T+E 原则，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时间（Time）、燃烧过程中适当的湍流（Turbulence）和过量的空气（ExcessAir）。

③二次合成控制

二噁英类是具有高沸点及低蒸汽压的化合物，因此，当烟气温度较低时，二噁英类气体较容易转化为细颗粒。且在垃圾焚烧中，大部分的二噁英是附着在灰尘上的，在气相中的量很少。因此，二噁英的排放在 SNCR 脱硝、布袋除尘、半干法-干法脱硫协同处置作用下可以得到有效控制。

（2）二噁英具体防治措施

根据以上二噁英控制原理，本项目针对二噁英的控制主要体现在加强原料控制，以及机组燃烧温度、停留时间、烟气温度等方面控制：

①燃烧控制措施

项目采用“3T+E”控制法，安装 DCS 系统（分散控制系统），对整套垃圾焚烧系统运行时的温度、停留时间、湍流度、含氧量、活性炭加料、袋式除尘器等进行工艺连锁，烟气在燃烧室内温度达到 850~1000℃，停留时间为不少于 2s，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置，符合《生活垃圾焚烧污染物控制标准》

(GB18485-2014) 及其修改单焚烧炉技术性能要求, 能够保障二噁英类物质完全分解。

②急冷措施

缩短烟气在处理和排放过程中处于 250~400℃温度区域的时间, 以防二噁英重新合成。当烟气温度降到 250~400℃范围时, 有少量已经分解的二噁英类将重新生成, 焚烧炉在设计上已考虑尽量减小余热锅炉尾部的截面积, 使烟气流速提高, 尽量减少烟气从高温到低温过程的停留时间, 以减少二噁英的再生成。

通过优化散热面设计, 采用水冷方式, 现有焚烧炉烟气温度在 250~400℃范围内的停留时间<3s。

③吸附净化

现有工程在喷雾塔入口前烟道设置活性炭喷射装置, 对二噁英进行吸附; 被吸附于活性炭颗粒及烟尘颗粒上的二噁英类被布袋除尘器捕获并作为飞灰排出。二噁英类去除效率可达到 99% 以上。

对照《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》(HJ1039-2019) 附录 A, 现有项目采用去除二噁英采用“3T+E”过程控制活性炭喷射+布袋除尘器工艺, 技术可行。

项目实施后, 依托现有工程烟气净化措施, 二噁英的排放浓度与掺烧前基本一致, 排放浓度满足《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》(DB61/1830-2024) 表 1 中的标准限值要求。

6.2.1.6CO 控制及措施

CO 主要采用“3T+E”燃烧控制, 主要指通过控制炉膛内焚烧温度、烟气停留时间、烟气湍流强度、过量空气, 在焚烧过程中通过炉排的运动对垃圾进行充分的翻动及混合, 避免局部缺氧造成 CO 的产生, 同时在炉膛喷入适量的二次空气与烟气混合, 使 CO 在高温下进一步氧化。现有工程的在线监测结果 CO 排放浓度满足《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》(DB61/1830-2024) 表 1 中的标准限值。

本项目掺烧污泥后, CO 排放情况与技改前基本一致, 排放浓度满足《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》(DB61/1830-2024) 表 1 中的标准限值要求。

6.2.1.7 在线监测

现有工程烟气净化系统设置有在线监测系统，每条生产线配备一套在线监测装置，实现了与环保监测部门联网管理。在线监测系统可实时监控烟气污染物的排放情况，从而调整各项污染防治措施，确保废气达标排放。

根据现有工程在线监测和例行监测，焚烧烟气中各类污染物均能满足相应标准限值要求。

6.2.1.8 掺烧后焚烧烟气措施可行性分析

(1) 现有工程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。

2) 本次技改涉及现有工程配置的4台处理能力为750t/d机械炉排焚烧炉，在保持现有焚烧炉处理规模不变的情况下，增加污泥焚烧量。污泥采用高压柱塞式泵喷射至焚烧炉第一烟道喉部，采用烟道热量将污泥焚烧。根据本项目现有工程运行经验、及类比国内先建的运行经验(北京高安屯垃圾焚烧有限公司高安屯生活垃圾焚烧发电厂)，本项目掺烧污泥量可行。

根据工程分析，项目实施后焚烧炉烟气污染物的排放浓度满足《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》(DB61/1830-2024)表1中的标准限值要求。

3) 根据同类工程调查，国内生活垃圾焚烧发电厂掺烧一般工业固废和干化污泥的竣工环保验收案例，采用“SNCR炉内脱硝+半干法+干法喷射+活性炭喷射+布袋除尘器”的烟气净化工艺，与本项目烟气治理措施基本一致，焚烧炉掺烧部分工业固废和污泥后烟气中各污染物排放浓度均能满足《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》(DB61/1830-2024)表1中的标准限值。结合本报告工程分析，本次技改项目实施后，各污染物的排放浓度变化不大，不会影响现有工程焚烧炉烟气处理系统的处理负荷，污染物排放浓度可满足《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》(DB61/1830-2024)表1中的标准限值。

因此，本次技改项目实施后焚烧炉烟气依托现有环保设施进行处理是可行的。

6.2.2 废水污染防治措施

生活污水经化粪池、食堂废水经隔油池预处理后与垃圾渗沥液、卸料平台及车辆冲洗水、车间地面冲洗水、初期雨水均排入渗沥液处理站。渗沥液处理站设计处理规

模 1440m³/d，采用“沉砂+调节池+中温厌氧（UASB）+MBR 膜生物反应器+纳滤（NF）+反渗透（RO）”处理后回用于循环冷却水系统补水。

NF 浓缩液采用“腐殖酸提取”工艺进一步浓缩处理，RO 浓缩液利用“混凝沉淀+DTRO+浸没燃烧蒸发”工艺进一步浓缩处理，系统产生的污泥和浓液送垃圾仓进焚烧炉焚烧。

冷却塔循环水站排污水、余热锅炉定排水、化水车间反冲洗浓水采用多介质过滤器+超滤装置+反渗透装置处理后回用于循环冷却水系统补水。

根据工程分析，项目污水处理总量与 2017 年现有环评有所减少。污水水质不变，无新增特征因子。现有项目的废水处理措施能满足掺烧后的污水处理要求。项目依托现有工程的废水处置方案可行。

6.2.3 噪声环境影响保护措施

本次技改项目新增设备为污泥仓及配套提升设备，主要生产设施均保持与现有工程一致，噪声防治措施与技改前保持一致。

（1）综合主厂房为全封闭布置，可有效起到降噪效果。锅炉安装封闭隔热隔声层阻隔噪声传播；锅炉排汽口安装高效排气消声器；各类机泵、风机均设置单独基础和加设减振垫；各种泵的进、出口均采用减振软接头。高噪声生产设备均安装在车间内或采取相应隔声措施。

（2）本次技改项目无新增生产设备。车辆产生的噪声，可以通过加大车辆行驶管理力度，禁鸣喇叭，减少机动车频繁启动和怠速等从而减少运输车辆交通噪声对周边环境的影响。

（3）平时加强对各噪声设备的保养、检修与润滑，保证设备良好运转，减轻运行噪声强度，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

本项目所采取的降噪措施均较常规，在现有工程运行过程中证明效果很好，根据现有工程例行监测情况，从经济和技术上是可行的。

6.2.4 地下水污染防治措施可行性分析

（1）源头控制措施

本次技改项目新增污泥仓及配套设备位于综合主厂房内部，主厂房、废水处理设置、垃圾贮坑、飞灰暂存间、危险废物暂存间均保持和现有项目一致。本次技改项目

对地下水环境影响与技改前一致。项目现有工程地下水保护与污染防治按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则，参照《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）标准的要求对各种节点和区域进行防渗处理。重点防渗区主要包括垃圾池（包括渗滤液收集池）、污水处理站、初期雨水池、飞灰固化间、油库等。一般防渗区为厂区内上述重点防渗区以外的其他建筑区，如主厂房一般区域、主变区等。

现有工程现状采取的具体防渗方案汇总见表 6.2-1。

表 6.2-1 现有工程采取的防渗方案一览表

项目	实际建设	防渗技术要求
防渗防腐措施	垃圾进料车间基础采用抗渗混凝土，地面采用环氧树脂涂刷，等效黏土防渗层 $\geq 6\text{m}$ ，抗渗等级 P8，防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。	重点防渗区
	垃圾贮坑基础采用抗渗混凝土，地面采用环氧树脂涂刷，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，抗渗等级 P8。	重点防渗区
	渗滤液收集池、调节池基础采用抗渗混凝土，地面采用环氧树脂涂刷，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，抗渗等级 P8。	重点防渗区
	循环水池、隔油池、化粪池、污水处理站其他各处理池基础采用抗渗混凝土，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，抗渗等级 P8。	重点防渗区
	初期雨水收集池和事故池基础采用抗渗混凝土，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，抗渗等级 P8。	重点防渗区
	厂区所有裸露区域进行了绿化、硬化，符合环评要求	一般防渗区

（2）地下水环境跟踪监测

为及时发现地下水污染，现有工程在厂区内地下水流向上下游共设置了 3 个地下水监测井，每年进行一次监测，确保能及时发现地下水污染。

6.2.5 固体废物处置措施可行性分析

技改前后固体废弃物无变化，由于燃料用量和种类的变化，一般固废在存储过程中无渗滤液产生，不新增废水处理污泥，因此除炉渣和飞灰外，其他固废污染物与现有工程基本保持一致。

6.2.5.1 炉渣处理措施可行性分析

垃圾经充分焚烧后产生炉渣，炉渣被推到燃烬段，从焚烧炉的后部排出，落入出渣机；余热锅炉受热面的积灰被机械振打装置振落入锅炉底部的漏斗中，漏斗下部配置星形阀，排出的锅炉积灰由输送机送至出渣机。出渣机内部充满水，以使炉渣熄

火、冷却，大块的炉渣在此经水急冷后爆裂成小块。出渣机将湿炉渣运送到渣坑中，经灰渣吊车抓斗装入自卸汽车运至有相应处理能力的公司进行资源化利用。现有工程运行稳定，正常处置。

6.2.5.2 飞灰处置措施可行性分析

项目飞灰主要来自烟气处理系统反应塔的排出物和袋式除尘器收集的烟尘（包含向烟气中连续喷射的活性炭粉末）。烟气净化产生的飞灰通过斗式提升机输送至飞灰仓，经混炼机进行搅拌混合，并按比例均匀加入螯合剂和加水进行稳定化处置。飞灰和飞灰稳定化产物的输送均在密闭设备中进行，防止飞灰扩散至系统外界。稳定化后的飞灰满足下列《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中关于生活垃圾焚烧飞灰进入垃圾填埋场的要求后运输、处置环节列入危险废物豁免管理清单，妥善收集暂存后送至西安市固体废弃物综合处置场填埋处置或者送有资质的单位进行综合利用。

现有工程建设了飞灰螯合稳定化车间，飞灰稳定化车间已按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行建设，设有防风防雨设施，地面全部硬化并进行了防渗处理。飞灰螯合物经检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）。

技改项目依托现有工程稳定剂稳定技术，通过加入螯合剂将焚烧产生的飞灰在稳定化车间进行稳定化。根据飞灰例行检测结果，废水各项指标均符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）表 1 要求。飞灰经固化后满足入场要求运往西安市固体废弃物综合处置场填埋处置或者送有资质的单位进行综合利用。目前送乾县海化环保科技有限公司进行综合利用，后期可根据相关政策要求和政府相关部门要求，积极探索其他生活垃圾焚烧飞灰处置方式。

（1）西安市固体废弃物综合处置场情况介绍

西安市固体废弃物综合处置场位于西安市蓝田县三官庙镇北苍湾村南侧，距离本项目。项目采用总体设计，分两期立项并建设的方式推进实施。总用地约 2336 亩，设计总库容约 2300 万 m^3 ，其中飞灰填埋区设计库容约 250 万 m^3 ，应急填埋区一区设计库容约 750 万 m^3 ，应急填埋二区设计库容约 1300 万 m^3 。一期占地 1235 亩，设计库容约 1001 万 m^3 ，主要实施飞灰填埋区 1020 标高以下区域和应急堆放区部分区域（总库

容 1300 万 m^3 ，其中一期总库容 900 万 m^3 ）。二期占地 1101 亩，设计库容约 1300 万 m^3 。服务范围：西安市五座（高陵区、灞桥区、蓝田县、鄠邑区、西咸新区）生活垃圾无害化处理厂产生的焚烧固化稳定的飞灰，焚烧炉渣及焚烧厂处理能力之外及检修期西安市原生垃圾的应急处置。目前项目一期已投入运行，二期正在建设。本项目产生飞灰运往西安市固体废弃物综合处置场可行。

（2）综合利用情况介绍

根据《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14号）要求“新建生活垃圾焚烧项目应同步落实飞灰处理途径，逐步减少飞灰填埋量”，以及《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）要求“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”。企业应该根据实际情况，优化生活垃圾焚烧飞灰处置去向，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。

目前，西咸新区北控环保科技发展有限公司已与西安市西环环境工程有限公司、乾县海化环保科技有限责任公司签订三方处置协议，生活垃圾焚烧飞灰交由乾县海化环保科技有限责任公司进行处置，处置方式为水洗及水泥窑协同处置，后期可根据相关政策要求和政府相关部门要求，积极探索其他生活垃圾焚烧飞灰处置方式。

水泥窑协同处置可行性分析：

①工艺原理

水泥生产是以石灰石和采矿废渣为主要原料，经破碎、配料、磨细制成生料，喂入水泥窑中高温反应成熟料。水泥窑具有燃烧炉温高和处理物料量大等特点，且均配备有大量的环保设施，其本身就是一套环境自净能力强的装备。而协同处置的固废的化学特性与熟料生产所用的部分原料相似。利用水泥窑协同处置固废，不仅具有焚烧法的减容、减量化特征，且燃烧后的残渣成为熟料的一部分，不需要对焚烧灰进行填埋处置。水泥熟料生产过程中高温煅烧会去除固废中有毒有害成分，烧后的灰分作为水泥熟料生产原料，水泥熟料矿物在水化过程中形成的 C-S-H 矿物体系还可以将重金属固化，具有天然的处置优势，完全可以作为固废最终处置的载体使用。

从众多运营成功案例的对比试验数据表明，所产出的水泥产品的放射性及强度均满足国家标准要求，水泥产品重金属含量均可满足欧盟水泥产品的限制要求，因此水

泥窑投入适量固废参与水泥生产对水泥品质影响不大。

②技术优势及工艺流程

近年来，水泥窑协同处置焚烧飞灰技术越来越受到广泛关注，该工艺在利用水泥窑高温环境将飞灰稳定解毒的同时节约了部分水泥生产原料，且不会对水泥生产系统和水泥熟料产品产生影响。

根据《国家危险废物名录》，生活垃圾焚烧飞灰在满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）和《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）要求进入水泥窑协同处置时，水泥窑协同处置过程不按危险废物管理。但飞灰直接进入水泥窑中，其污染物尤其氯元素含量过高，带来的生产过程与产品的质量控制、污染控制问题依然会限制水泥窑协同处置飞灰的规模。

飞灰中过高的氯元素不仅限制了飞灰在水泥中的添加量，同时高含量的氯化物还会阻碍水泥固化过程，增加了固化体中重金属的可溶性。另外，焚烧飞灰用于生产水泥产品时，由于飞灰中氯化物在水泥窑高温段挥发，然后在低温出口处冷凝而堵塞下游设备，会引起设备停产。因此对焚烧飞灰进行预处理除氯，可以更好地解决日益增多的焚烧飞灰对水泥窑协同处置的压力。

通过水洗技术对生活垃圾焚烧飞灰进行脱氯，脱氯后的飞灰作为水泥原料进入回转窑最终处置。飞灰在回转窑内彻底分解二噁英，并将重金属元素固化在熟料之中，生成稳定的盐类矿物，避免再次污染，实现飞灰无害化处置和资源化利用。同时，该技术路线也已列入国家部委推荐技术目录之中。《2017 年国家先进污染防治技术目录（固体废物处理处置领域）》（原环境保护部公告 2018 年第 5 号）把“水泥窑协同处置生活垃圾焚烧飞灰技术”列入相关推荐技术，该技术特点为“集成飞灰逆流漂洗、气流烘干、水泥窑高温煅烧以及洗灰水多级过滤、蒸发结晶等关键技术，实现焚烧飞灰的无害化、减量化和资源化。”《建材工业鼓励推广应用的技术和产品目录(2018—2019 年本)》（工业和信息化部公告 2018 年第 29 号）也将“水泥窑协同处置垃圾焚烧飞灰技术”列入鼓励推广应用的技术，技术简介“该技术采用前置预处理技术，将垃圾焚烧飞灰进行水洗脱盐，脱盐后的飞灰送入水泥窑高温段进行煅烧，脱盐制成工业级的氯化钾和氯化钠，实现垃圾焚烧飞灰的无害化、减量化和资源化，具有系统运行稳定、年处理量大、工业自动化程度高等特点”，应用情况及推广前景为“该技术已

稳定运行三年，应用于多条水泥熟料生产线”。《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中也将“水泥窑协同处置垃圾焚烧飞灰使用水洗工艺脱盐预处理”作为鼓励类项目。工艺流程见下图：

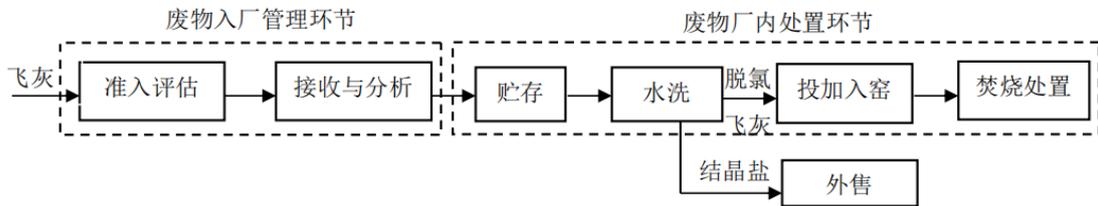


图 6.2-1 水泥窑协同处置飞灰工艺流程

综上所述，水泥窑协同处置飞灰经济可行。但需要普通水泥窑需要进行针对性的技术改造。因此环评要求，飞灰进行水泥窑协同处置时，需对其工艺和处置能力进行甄别。在采用可行工艺并且环保手续齐全的情况下，飞灰可送往水泥窑协同处置。

（3）小结

本项目产生的各项均得到了妥善处置，不会对外环境造成影响。

6.2.6 土壤污染防治措施

6.2.6.1 源头控制措施

（1）大气沉降影响源头控制措施

本次技改项目焚烧线各配置一套“SNCR+旋转喷雾脱酸反应塔（半干法）+干粉喷射（干法）+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR”的烟气净化工艺。经过处理后的烟气通过 80 米高的烟囱排放。经过处理后，在源头有效控制烟气污染物的产生，从而降低污染物对土壤环境的污染。

（2）地表漫流、垂直入深影响源头控制措施

本项目对土壤环境的污染途径主要为生产装置的“跑、冒、滴、漏”，污水处理站等设备渗漏等事故工况排放。为防止项目对土壤环境的影响，应对厂区内有可能发生废水泄漏的地方，如危废贮存库、事故水池、垃圾池、各类污水处理设备以及各污水管道等地点要经常巡查，杜绝“跑、冒、滴、漏”与非正常事故的发生，在工程建设时厂区已经进行严格的防渗处理，从源头上防止污水进入土壤中。

项目产生的固体废弃物，进行全过程监控，危险废物严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）进行处置，一般做好防渗与“三防”措施，防止因雨

水等形成地表漫流影响土壤质量。

6.2.6.2 过程防控措施

本项目废气污染物对土壤可能产生大气沉降影响，需采取过程防控措施，即在厂内有针对性地进行绿化，现有厂区已进行了有效的绿化，防止和减轻污染物对周围环境的危害和影响，针对入渗影响，应对污水处理站等重点区域进行防渗，防渗措施见 6.2.4 小节。严格废弃物运输管理，避免在运输过程中的散落。一旦发生散落事件，及时清理收集，防止进入农田。

6.2.6.3 土壤环境管理

加强环境管理，定期巡查，一旦发现泄漏及时处理，避免对土壤造成污染。做好环保设施的日常维护，发生超标排放立即采取措施，制定学习张贴相关的环境管理制度。

6.2.6.4 跟踪监测

为了及时发现项目运行中出现对土壤环境的不利影响因素，有效防范土壤污染事故发生，并为土壤污染的治理措施的制定和治理方案实施提供基础资料，现有工程已建立起土壤环境监测管理体系，以便及时发现问题，采取措施。

根据导则要求及项目特征，在下风向最近敏感点、污染物最大落地浓度点设置表层土壤监测点（具体点位详见 8.2 环境监测章节）。跟踪监测项目：二噁英、pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍等 10 项。跟踪监测频率：本项目土壤评价工作等级为一级，要求每 3 年内开展 1 次监测工作。

综上，本项目在严格落实各项措施后，对项目地周围土壤环境影响较小。

第七章 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果，因此，在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。

然而，经济效益比较直观，而环境效益和社会效益则很难用货币直接计算。本评价环境经济损益分析，采用定性的方法进行简要的分析。

7.1 环保投资估算

《建设项目环境保护设计规定》第六十二条指出：“凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施”、“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算”。

现有环保设施能满足技改后项目运营使用，针对本次技改环境保护设施主要有：噪声污染治理设施。环保投资主要为噪声防治等。

本项目主要环保投资见表 7.1-1。

表 7.1-1 本项目环保措施及投资一览表

污染类型	产污节点	污染物	环保措施	环保投资（万元）
噪声	污泥上料设备	噪声	基础减振、厂房隔声	5
合计				5

7.2 环境经济损益分析

7.2.1 环境效益分析

近几年来，国内已有不少垃圾焚烧发电厂开始掺烧一般工业固废，本项目建设符合我国垃圾处理的政策。项目投产后将使城区污泥得到集中、妥善处理，城市环境将会得到较好的改善。在消除其污染的同时“变废为宝”，实现垃圾处理的“无害化”“资源化”“减量化”。同时，本项目由于大大减少了需要卫生填埋的垃圾数量，减缓了垃圾对宝贵土地资源的侵占速度。且项目还能获取一定的经济效益，主要是通过污泥处理收费来获取。

本次技改前处理污泥 300t/d，技改后处理污泥 900t/d，增加处理污泥 600t/d，污水

处理厂支付给焚烧厂的污泥处理费用按 200 元/t 计算，焚烧厂收到的污泥处理费：12 万元，1 年可收到的污泥处理费为 3996 万元。综上，掺烧项目能带来一定的经济效益。

7.2.2 社会效益分析

本项目采取较完善可靠的废气、废水、噪声和固体废物治理措施，可使排入环境的污染物最大程度地降低，具有明显的环境效益，具体表现在：烟气净化采用“SNCR+旋转喷雾脱酸反应塔（半干法）+干粉喷射（干法）+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR”组合工艺，可保证焚烧烟气的达标排放。本项目产生的“三废”在采取合理的治理措施后，可明显降低其对环境的影响，达到环保要求。另外，利用掺烧可燃性的一般工业固废产生热能发电，将一般工业固废资源化，可取得较好的环境、经济双重效益。

7.3 分析结论

综上所述，本项目属环保公益性工程，生活垃圾和污泥焚烧处理因具有无害化彻底、减量化显著、余热和炉渣可综合利用等优点，是近年来解决我国城镇生活垃圾和一般工业固废处置的较好途径。因此，本项目的实施对支持秦汉新城的经济、社会可持续发展具有明显效益。

第八章 环境管理与监测计划

8.1环境管理

环境管理是企业管理中一项重要的专业管理，在企业环境保护工作中起着举足轻重的作用，是监督企业环保设施正常运行、确保污染物达标排放的机构保证。加大环境监督管理力度，是实现环境效益、经济效益协调发展和走可持续发展道路的重要措施。

8.1.1 环境管理机构的设置

运行管理单位西咸新区北控环保科技发展有限公司已设安全环保部，负责全厂的环境管理工作，行政上受总经理的领导。安全环保部负责化验、记录全厂“三废”排放情况，并按规定的报表格式定期向环保部门填送月报表。

8.1.2 环境管理职责

(1) 主管负责人

掌握生产和环保工作的全面动态情况；负责审批全厂环保岗位制度、工作和年度计划；指挥全厂环保工作的实施；协调厂内外各有关部门和组织间的关系。

(2) 安全环保部

主要职责是：

1) 落实各项环保规章制度，制定计划

①制定全厂及岗位环保规章制度，检查制度落实情况；

②制定环保工作年度计划，负责组织实施；

③领导厂内环保监测工作，汇总各产污环节排污、环保设施运营状态及环境质量情况；

④提出环保设施运营管理计划及改进建议。

⑤负责全公司环境保护知识的宣传和教育工作，不断增强广大职工的环保意识，增强职工的环境保护的责任感，了解环境保护工作的重要性和必要性。

该机构除向主管领导及时汇报工作情况外，还有义务配合地方环境保护主管部门开展各项环保工作。

2) 环保设施运营管理

由涉及环保设施运营的生产操作人员组成，为一兼职组织。每个岗位班次

上，至少有一名人员参与环保工作。其任务除按岗位规范进行操作外，还需将当班环保设备运营情况记录在案，及时向检查人员汇报情况。

(3) 其他科室需配合环保工作

由生产技术中心负责。其职责是在厂负责人部署下，根据各部门反映情况，对环保措施和设备进行技改措施研究、审定和改造工作。其中包括废气治理技术改进、废水处理工艺改进等。

8.1.3 环保制度建设

公司已根据国家 and 地方相关要求，公司已制定一系列环保管理制度：环境污染防治及排放管理规定、废水排放管理制度、环境保护责任制、大气污染防治管理制度、清洁生产等管理一系列制度，通过以上规章制度的设立，企业建立了较规范的日常环境管理制度，针对运行过程产生的废气、废水、噪声、固废、环境风险等方面建立了较为完善的环境管理台账，包括环保设施设备清单、专业操作及维护人员配备、环保设施运行及维护费用、环保设施运行记录、事故检修计划、耗材消耗、污染物排放或处置量、环保设施稳定运行保障计划等。公司定期组织员工进行环保法律法规教育和宣传，增强员工环保意识，对环保岗位进行定期培训考核，提升员工环保业务水平。

8.2 污染物排放管理要求

8.2.1 环境监测目的

环境监测在环境监督管理中占有主要地位，通过制定并实施环境监测计划，可有效监督各项环保措施落实情况，及时发现存在问题，以便进一步改进相关措施，更好地贯彻执行有关环保法律法规和标准，保护好环境资源和环境质量，实现经济建设和环境保护协调发展，也可为项目后评估提供依据。

监测计划是根据项目建设各个阶段的主要环境问题而制定的，重点是容易发生环境问题的工程内容。

8.2.2 环境监测机构

环境监测主要由项目建设单位委托有资质的环境监测单位按照制定的计划进行监测；为保证监测计划的执行，建设单位应与监测单位签订有关合同。

8.2.3 环境监测计划

为有效监控建设项目运营期对环境的影响，项目责任部门应建立环境监测

制度，定期委托有资质的环境监测单位开展污染源及环境监测，以便及时掌握产排污情况，加强污染治理。

(1) 环境监测计划

技改后运营期污染源与环境监测计划见表 8.2-1。

表 8.2-1 监测计划表

类别	监测点位	监测指标	监测频次	备注
有组织废气	DA001 (1#烟囱)	颗粒物、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、二氧化硫	自动监测	现有
		镉、铊及其化合物(以 Cd+Tl 计)	1 次/月	
		锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)	1 次/月	
		Hg 及其化合物	1 次/月	
		二噁英类	1 次/年	
		氨	1 次/季度	新增
	DA002 (2#烟囱)	颗粒物、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、二氧化硫	自动监测	现有
		镉、铊及其化合物(以 Cd+Tl 计)	1 次/月	
		锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)	1 次/月	
		Hg 及其化合物	1 次/月	
		二噁英类	1 次/年	
		氨	1 次/季度	新增
	DA003 (3#烟囱)	颗粒物、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、二氧化硫	自动监测	现有
		镉、铊及其化合物(以 Cd+Tl 计)	1 次/月	
		锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)	1 次/月	
		Hg 及其化合物	1 次/月	
		二噁英类	1 次/年	
		氨	1 次/季度	新增
	DA004 (4#烟囱)	颗粒物、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、二氧化硫	自动监测	现有
		镉、铊及其化合物(以 Cd+Tl 计)	1 次/月	
		锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以	1 次/月	

		Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)		
		Hg 及其化合物	1 次/月	
		二噁英类	1 次/年	
		氨	1 次/季度	新增
	DA005 (垃圾库 应急除臭 排气口)	臭气浓度	1 次/日	现有
		氨(氨气)	1 次/日	
		硫化氢	1 次/日(排放 时)	
	DA006 (垃圾库 应急除臭 排气口)	臭气浓度	1 次/日	现有
		氨(氨气)	1 次/日	
		硫化氢	1 次/日	
无组 织废 气	厂界四 周, 上风 向 1 个参 照点, 下 风向 3 个 监测点 (扇形布 置)	颗粒物	1 次/季度	现有
		氨气		
		硫化氢		
		臭气浓度		
噪声	厂界四周	Leq (A)	1 次/季度	现有
雨水	厂区雨水 排口 1	悬浮物	第一年检测无 异常, 每季下 雨时, 有连续 流水检测取样 一次	现有
		COD		
		氨氮		
	厂区雨水 排口 2	悬浮物		现有
		COD		
		氨氮		
地下水	上游 1 个, 下游 2 个地下 水井	pH、耗氧量(高锰酸盐指数)、总 硬度、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性 总固体、硫化物、总大肠菌群、氨 氮、挥发酚、石油类	1 次/年	现有
土壤	厂区内 1 个, 厂区 外 1 个	二噁英、pH、镉、汞、砷、铜、 铅、铬、锌、镍等 10 项	1 次/3 年	现有

(2) 监测方法

应严格按照《污染源统一监测分析方法》和《环境监测技术规范》要求执行。环境监测的取样及分析技术应在满足监测内容基本要求的前提下, 择优选取。项目环保部门应负责将监测结果记录、整理、存档, 并按规定编制表格或报告, 报送生态环境行政主管部门。

8.2.4 信息记录和公开

要建立监控档案，对于污染源的监测数据、污染控制治理设施运行管理状况、自动监测运维记录、危废的转移单、进出货等均应建立文件档案，为更好地进行环境管理提供有效的基础资料

1、信息记录

(1) 监测信息记录

手工监测的记录和自动监测运维记录按照 HJ819 执行。

(2) 生产和污染治理设施运行状况信息记录

详细记录生活垃圾焚烧排污单位的以下生产及污染治理设施运行状况，日常生产中也应参照以下内容记录相关信息，并整理成台账保存备查。

①生产运行状况记录

记录焚烧炉生产设施运行、停运状态。根据批次按生产线记录以下内容：

- a) 工艺类型、运行时间。
- b) 主要成分、浓度、使用量及消耗量、温度、pH 值。
- c) 辅料使用量和消耗量、纯水使用量。

②污染治理设施运行状况记录

- a) 污水处理设施：记录各类废水排放量、水质情况。
- b) 废气处理设施：记录废气处理设施开停机时间、废气处理液 pH 值、废气排放时间及排放量等，并按月记录废气处理使用的药剂名称及消耗量。

③工业固废记录

记录一般工业固废和危险废物的产生量、综合利用量、处置量、贮存量，危险废物还应记录其具体去向。原料或辅助工序中产生的其他危险废物的情况也应记录。

2、信息公开

根据《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法》（试行）要求，本项目信息公开内容如下：

(1) 建设单位应将自行监测工作开展情况及监测结果向社会公众公开，公开内容应包括：

- ①基础信息：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联

系方式、委托监测机构名称等；

②自行监测方案；

③自行监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向；

④未开展自行监测的原因；

⑤污染源监测年度报告。

(2) 企业可通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。同时，应当在省级或地市级环境保护主管部门统一组织建立的公布平台上公开自行监测信息，并至少保存一年。

(3) 企业自行监测信息按以下要求的时限公开：

①企业基础信息应随监测数据一并公布，基础信息、自行监测方案如有调整变化时，应于变更后的五日内公布最新内容；

②手工监测数据应于每次监测完成后的次日公布；

③自动监测数据应实时公布监测结果，其中废气自动监测设备为每 1 小时均值；

④每年一月底前公布上年度自行监测年度报告。

8.3 污染物总量控制

本项目垃圾渗滤液、生活污水等均经渗滤液处理站处理达标后回用，不外排。因此，项目不涉及 COD 及氨氮总量指标。

项目现有排污许可证总量控制指标为：二氧化硫 173.66t/a、氮氧化物 407.24t/a。本项目建成后全厂大气污染物排放总量控制指标为：二氧化硫 212.174t/a、氮氧化物 432t/a。

目前企业已购买排污权指标为：二氧化硫 267t/a，氮氧化物 432t/a。本项目技改完成后无需要新增购买总量控制指标。

8.4 排污许可

项目投产前，建设单位应根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）对现有排污许可证进行变更。

8.5 环保设施竣工验收及污染物排放清单

技改项目无新增环保设施，竣工环保验收只针对污染发生变化的设施设备，其废水、噪声、固废等未发生变化的设施设备不纳入本项目竣工环保验收范畴。

表 8.5-1 环保设施清单

类别	验收项目		主要控制措施	验收要求
工程措施	污泥含水率要求		进厂污泥的等必须满足含水率 $\leq 80\%$ ，污泥为脱水原泥，并按批次对污泥进行检测	污泥判定不属于一般固体废物，不得进厂
	掺烧量控制措施		入炉掺烧时有生活垃圾、污泥的计量措施	单台炉湿污泥掺烧量不得超过 300t/d，全天不得超过 900t/d
废气	焚烧烟气处理	粉尘、酸性气体、重金属污染物和二噁英类	(1) “SNCR+半干法（旋转喷雾塔）+干法（熟石灰）+活性炭吸附+布袋除尘+SCR”的烟气净化系统 1 套； (2) 套筒式排气筒 1 座，高 80m； (3) 焚烧炉设置在线监测和控制系统（CEMS）。	每根烟管的烟气污染物排放达到《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB61/1830-2024）表 1 中的标准限值，不出现超标现象

第九章 环境影响评价结论

9.1 项目概况

9.1.1 项目概况

西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目污泥掺烧工程依托现有的焚烧发电项目进行，拟增加掺烧生活污水处理厂污泥600t/d，技改前掺烧污泥为300t/d，技改后污泥处理能力为900t/d。干化污泥掺烧比例为7.68%。项目应优先保证生活垃圾的处理，在不影响生活垃圾处理的前提下进行城镇污水厂污泥的焚烧处理。本次技改不改变现有的焚烧发电系统和相应的环保工程、公用和辅助工程等。项目不新增用地。

9.1.2 产业政策及相关规划、选址的符合性分析

根据中华人民共和国国家发展改革委令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，对照第一类鼓励类项目“四十二、环境保护与资源节约综合利用第3项“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”。本项目属于鼓励类项目。

不属于《陕西省投资限制类产业指导目录》中项目；不属于《市场准入负面清单（2025年版）》禁止准入类。

综上所述，本项目符合国家当前的产业政策和地方产业政策。

9.1.3 环境质量现状

（1）环境空气质量现状

本项目所在区域SO₂、NO₂年平均质量浓度、CO第95百分位数24h平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）的二级标准要求，PM_{2.5}、PM₁₀年平均质量浓度、O₃第90百分位数日最大8h平均质量浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2026）的二级标准要求，因此项目所在评价区域为不达标区。

根据以上监测结果可知，监测点项目地环境空气中 HCl、NH₃、H₂S 满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 他污染物空气质量浓度参考限值；氟化物浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）参考浓度限值；汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍无 1h 值标准，监测

数值留作背景值。二噁英类无 24h 值标准，监测数值留作背景值。

(2) 地下水环境

根据监测结果可知，D1 小徐村、D2 厂区监测井、D3 王家堡存在总硬度、溶解性总固体、氟化物超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求，其他因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

根据调查原有项目 23 年环境影响报告书地下水监测数据，也存在氟化物超标情况（最大超标倍数为 1.56，本次氟化物最大超标倍数为 0.39，故氟化物超标不是现有项目导致的）。根据[]等 2016 年《水环境与水生态》发布《西咸新区泾河新城地下水质量综合评价》调查结果：西咸新区 11 个区域水样中超标指标主要有硝酸盐、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、氟化物、氯化物、亚硝酸盐、氨氮等，故本次调查中总硬度及溶解性总固体、氟化物超标与项目所在区域的天然背景值较高有一定关系。

(3) 声环境质量现状

根据监测结果，本项目四周厂界昼夜间声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值。

(4) 土壤环境质量现状

监测点S1-S7的监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中二类用地的筛选值标准要求，评价区土壤环境质量现状良好；监测点S8-S11的监测因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地风险筛选值控制要求；评价区土壤环境质量现状良好。

9.1.4 环境影响评价

9.1.4.1 施工期环境影响评价

本项目工程建设阶段仅为地面处理及设备安装，因此建设期的施工扬尘、施工噪声对环境的影响较小。

9.1.4.2 运营期环境影响评价

1、大气环境影响评价结论

本工程依托现有工程，不新增措施，废气采取“SNCR+旋转喷雾脱酸反应塔（半干法）+干粉喷射（干法）+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR”烟气治理

措施后，全厂大气污染物排放浓度均满足《关中地区生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB61/1830-2024）表 1 中的标准限值要求。

本项目依托现有工程已设 300m 环境保护距离。同时，本次环评要求项目所在地政府规划部门在制定各类规划时，不仅应考虑合理布局，注意项目拟建区域用地控制性质与布局与周边环境相匹配，确保项目 300m 环境保护距离内不得规划建设居民点、学校、医院等长期居住人群的环境敏感点等敏感目标。

2、地表水环境影响评价结论

本项目不新增劳动员工，在现有的焚烧炉掺烧污泥，与 17 年环评阶段比较，垃圾渗滤液有所减少，厂区废水处理设施不变，污水经厂区污水处理站处理后全部回用，不外排，对地表水环境的影响很小。

3、地下水环境影响评价结论

本项目在焚烧厂现有厂区内实施，不新增场地，不新增设施设备，运行过程采取严格的地下水环保措施，从地下水环境角度分析，本建设项目对地下水环境的影响较小。

4、声环境影响评价结论

本项目噪声主要来自双轴螺旋输送机等设备噪声。针对生产厂房中产生的噪声，主要通过生产厂房建筑物的隔声作用以及对产生噪声的某些设备采取减振等措施，根据现有工程预测结果，厂界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求，本项目噪声对外界声环境影响较小。

5、固体废物环境影响评价结论

掺烧前后固体废弃物无变化，由于燃料用量和种类的变化，一般固废在存储过程中无渗滤液产生，不新增废水处理污泥，因此除炉渣和飞灰外，其他固废污染物与现有工程基本保持一致。焚烧炉渣按一般工业固体废物处理，运至有相应处理能力的公司进行资源化利用。飞灰经稳定处理后送至运往西安市固体废物综合处置场填埋处置或者送有资质的单位进行综合利用。

6、土壤环境影响评价

通过影响预测可知，项目投产后的 30 年内，技改工程排放的废气污染物

汞、镉及铅总沉降最大值网格内土壤中的累积贡献值都低于相应的《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表1筛选值，基本维持土壤重金属本底值。因此，项目投产后的不同阶段内，大气评价范围内土壤中汞、铅、镉的累积值对农产品安全、农作物生长或土壤生态环境的风险较低，项目对土壤环境造成的影响在可接受的范围内。

7、环境风险评价

经辨别，项目无新增重大危险源。厂区现有主要环境风险为焚烧炉机及各废气处理设施故障导致废气事故排放；废水处理设施发生泄漏污染地下水；储罐泄漏柴油泄漏引发火灾爆炸对周围环境的影响等。针对上述风险，企业已编制突发环境事件应急预案，并制定相应的风险应急措施，配备应急装置及应急物资，项目的风险事故水平是可以接受的。

9.1.5 环境管理与监测计划

本项目应认真执行报告中提出的环境管理计划，尽可能的预防和减少污染物的排放，使资源、能源得到充分利用，促进企业清洁，文明生产，控制污染排放总量；在营运期应按预定方案严格监测污染源，建立健全环境监测制度，定期由当地环保及其他部门取样监测。

9.1.6 公众意见采纳情况

本项目分别通过网络、报纸、现场张贴通知等方式开展一次、二次公示，在报告报批前进行了第三次公示。在以上公示期间，均未收到关于本项目的意见。建设单位承诺公众参与过程及结果真实可信，将积极采纳公众意见，并将意见反馈给环评单位，使评价过程中充分考虑公众的意见和建议，并认真落实工程设计和本报告书提出的环保措施。将严格按照环境保护法律法规及国家有关规定，把公众切身利益放在首位。

环评单位与建设单位对公众参与的全过程进行了归纳总结，形成《西咸新区生活垃圾无害化处理焚烧热电联产项目污泥掺烧技术改造项目环境影响评价公众参与说明书》。建设单位在项目建设及运营阶段，将严格按照国家和地方的有关规定，配套建设环保设施并确保环保设施的正常运行，最大限度地降低污染物排放量，做到达标排放，减少项目对环境的影响。

9.2 结论与建议

9.2.1 总结论

本项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要求；生产过程中遵循清洁生产理念，所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，能保证各类污染物长期稳定达标排放；本项目建成后不会降低当地的环境功能要求；污染物排放符合总量控制要求；环境风险可控。

综上所述，在落实本报告书提出的各项环保措施和要求，严格执行环保“三同时”的前提下，从环保角度分析，本项目建设环境影响可行。

9.2.2 要求与建议

（1）建设单位应加强日常环境管理工作，增强职工的环保意识和自身素质。必须保证污染治理设施得到长期有效稳定运行，一旦发生故障，应立即维修。

（2）项目建设时应确保污染防治措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

（3）加强项目环保设施的日常管理工作，强化环保设施的维修、保养，确保环保设施正常运转，各项污染物达标排放。