

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目 竣工环境保护验收监测报告

建设单位：宁晋县嘉伟环保科技有限公司

评价单位：河北雅马特信息科技有限公司

2021年12月

建设单位：宁晋县嘉伟环保科技有限公司

法人代表：程鹏

编制单位：河北雅马特信息科技有限公司

法人代表：冀志国

项目负责人：

报告编写人：

建设单位：宁晋县嘉伟环保科技有限公司 编制单位：河北雅马特信息科技有限公司

电话：13634266919

电话：

传真：

传真：

邮编：

邮编：

地址：宁晋县凤凰镇赵庄村南

地址：石家庄桥西区西二环南路105号

目录

1 项目概况	7
2 验收依据	8
2.1 国家法律、法规、规章.....	8
2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范.....	8
2.3 其他相关文件.....	9
3 项目建设情况	10
3.1 地理位置及平面布置.....	10
3.2 建设内容.....	11
3.3 公用工程.....	17
3.4 生产工艺流程和排污节点分析.....	22
3.5 项目变动情况.....	39
4 环境保护设施	87
4.1 污染物治理设施.....	87
4.2 其他环境保护措施.....	95
4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况.....	102
5 建设项目环评报告书的主要结论与建议及审批部门审批决定	108
5.1 环境影响报告书主要结论与建议.....	108
5.2 审批部门审批决定.....	111
5.3 审批意见落实情况.....	114
6 验收执行标准	119
6.1 环境质量标准.....	119
6.2 污染物排放标准.....	123
6.3 行业相关标准.....	125
6.4 总量控制指标.....	126
7 验收监测内容	127
7.1 环境保护设施调试运行效果.....	127
7.2 环境质量监测.....	128
8 质量保证和质量控制	131
8.1 监测分析方法及监测仪器.....	131
8.2 监测分析过程中质量和质量控制.....	137
9 验收监测结果	138
9.1 生产工况.....	138
9.2 环保设施调试结果.....	138
9.3 工程建设对环境的影响.....	171
10 公众意见调查	176

10.1 调查目的	176
10.2 调查范围和方式	176
10.3 调查内容	176
10.4 调查对象	177
10.5 调查结果与分析	177
11 验收监测结论	179
11.1 验收主要结论	179
11.2 结论	182
11.3 建议	183

附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目周边关系图
- 附图 3 项目平面布置图

附件

- 附件 1 环评批复
- 附件 2 宁晋县嘉伟环保科技有限公司营业执照
- 附件 3 宁晋县嘉伟有限公司公司章程
- 附件 4 排污许可证
- 附件 5 应急预案备案表
- 附件 6 炉渣处置协议、炉渣处置审批意见和验收意见
- 附件 7 飞灰处置协议、填埋场批复
- 附件 8 宁晋退、收水协议
- 附件 9 危险废物处置合同
- 附件 10 固化飞灰、炉渣检测报告
- 附件 11 焚烧炉在线联网证明
- 附件 12 工况证明
- 附件 13 环境质量和污染源监测报告
- 附件 14 公参证明

1 项目概况

宁晋县嘉伟环保科技有限公司位于宁晋县凤凰镇赵庄村南，河北惠尔信新材料有限公司园区北段；成立于 2020 年 9 月 1 日，由河北惠尔信新材料有限公司和浙江伟明环保股份有限公司出资成立。厂址中心坐标为北纬 37.554°，东经 114.968747°。厂区东侧 1450 米处为南丁曹一村，北侧 1700 米处为辛寨村，东北侧 1850 米处为北丁曹村，西南偏西侧 1820 米处为大曹庄乡，西北偏北侧 1970 米处为赵庄村，南侧 350 米处为汪洋沟和 640 米处为洹河。

2019 年 9 月编制完成了《宁晋县生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》；且于 2019 年 10 月 18 日通过河北省生态环境厅环评审批(冀环审(2019)30 号)；企业建有 2×500t/d 机械炉排炉，2 台额定蒸汽 52.07t/h 余热锅炉，一台 25MW 的凝汽式汽轮机发电机组。日处理垃圾 1000t，可发电量为 $1.76 \times 10^8 \text{kw} \cdot \text{h/a}$ 。配套建设一座垃圾贮存池，有效容积为 16296m³，可贮存至少 7 天的垃圾用量；渣库一座，有效容积为 862m³；飞灰立式贮仓一座，有效容积 140m³；石灰立式贮仓一座，有效容积 90m³；水泥立式贮仓一座，有效容积 90m³；同时配备活性炭贮仓、干粉贮仓、飞灰稳定化系统、中水处理系统、除盐水制备系统等生产辅助设施。企业劳动定员 80 人，年运行时间 8000 小时。

项目于 2019 年 10 月开始建设，2021 年 6 月建设完成，2021 年 7 月 20 日取得排污许可证（证书编号：91130528MA0E6DXD45001V）。

2021 年 9 月宁晋县嘉伟环保科技有限公司委托河北雅马特信息科技有限公司为该项目编制竣工环境保护验收报告。河北雅马特信息科技有限公司接受委托后，参照原环保部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和原河北省环境保护厅《建设项目环境影响评价文件审批及建设单位自主开展环境保护设施验收工作指引（试行）》有关要求，开展相关验收调查工作，同时委托河北工院云环境检测技术有限公司于 2021 年 9 月进行了竣工验收检测并出具检测报告。我公司根据现场调查情况和检测报告按照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》编制完成竣工环境保护验收报告。

2 验收依据

2.1 国家法律、法规、规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016年9月1日；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016年1月1日；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020年9月1日；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年7月16日修订；
- (8) 《河北省生态环境保护条例》（2020年7月1日）；
- (9) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）；

2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

- (1) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (2) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (3) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (4) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (5) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (6) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- (7) 《垃圾焚烧袋式除尘工程技术规范》（HJ2012-2012）；
- (8) 《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范（试行）》（HJ564-2010）；
- (9) 《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单；
- (10) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- (11) 《恶臭污染物排放控制标准》（GB14554-93）；
- (12) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (13) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (14) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单；
- (15) 《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）；

- (16) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部）。
- (17) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）；
- (18) 河北省环境保护厅关于印发《建设项目环境影响评价文件审批及建设单位自主开展环境保护设施验收工作指引（试行）》的通知（冀环办字函[2017]727号）。
- (19) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（2018年5月16日）；
- (20) 《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）；
- (21) 《污水监测技术规范》(HJ91.1-2019)；
- (22) 《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ1942017)及修改单；
- (23) 《固定污染源监测质量保证与质量控制规范（试行）》（HJ/T 373-2007）；
- (24) 《固定源废气监测技术规范》（HJ/T 397-2007）；
- (25) 《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ 194-2017）；
- (26) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

2.3 其他相关文件

- (1)《宁晋县生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》（河北正润环境科技有限公司，2019.9）；
- (2)河北省生态环境厅关于“宁晋县生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书的批复”（冀环审（2019）30号）；
- (3)河北工院云环境检测技术有限公司“云环检字[2021]第431号”；河北润峰环境检测服务有限公司“润峰检验[2021]第5433号”
- (4)《宁晋县嘉伟环保科技有限公司突发环境事件应急预案（2021版）》；
- (5)宁晋县嘉伟环保科技有限公司提供的其他工程技术资料。

3 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

3.1.1 地理位置

本企业位于河北省宁晋县凤凰镇赵庄村南，建设地点位于宁晋凤凰医药化工聚集区内河北惠尔信新材料有限公司园区北段。厂区东侧 1450 米处为南丁曹一村，北侧 1700 米处为辛寨村，东北侧 1850 米处为北丁曹村，西南偏西侧 1820 米处为大曹庄乡，西北偏北侧 1970 米处为赵庄村，南侧 350 米处为汪洋沟和 640 米处为洨河。厂址东北距 308 国道 3km，距青银高速 7.5km，厂址向西约 2.2km 为“定魏线”即省道 S234，紧邻项目地西侧为土路，北侧为空厂房。

地理位置见附图 1，周边关系见附图 2。

3.1.2 平面布置

厂区大致分为三个分区：行政管理区、主要生产区、辅助生产区。

行政管理区布置在厂区的西北侧，主要包括综合楼、门卫室、小车停车场及绿化等。

主要生产区位于厂区的中东侧，主要包括主要内容包括综合主厂房、烟囱等建、构筑物；高架引桥位于厂区的南侧。综合主厂房因其体量较大，地位较突出，因而成为整体中的重点和核心，故总体布置时将主要生产区布置在场地的中央，其它各功能区则围绕主要生产区布置。为了美化厂容厂貌，避免运输垃圾的车辆对厂前区的影响，将综合主厂房的长轴呈南北向布置，自南向北依次布置卸料平台、垃圾池、焚烧间、烟气净化间、烟囱；汽机间、主控楼等布置在西面，面向厂外道路，将综合主厂房的主立面展示出来；高架引桥隐藏在综合主厂房的南侧，减少了对行政主管区的影响。

辅助生产区主要包括综合水泵房和冷却塔、事故池、渗滤液处理站（含调节罐、厌氧罐）、固化飞灰暂存车间及机修间、门卫及地磅房、油泵房、油库等。渗滤液处理站、固化飞灰暂存车间及机修间等辅助车间布置在综合主厂房东侧，噪声源、异味源远离行政主管区。综合水泵房布、冷却塔、消防工业水池布置在综合主厂房与引桥中间，充分利用场地条件。地磅房及门卫布置在厂区西南角，紧邻物流出入口，利于进出运输车量的称量、记录。

实际建设总平面布置与环评基本一致，本项目平面布置见附图 3。

3.2 建设内容

3.2.1 工程基本情况

宁晋县嘉伟环保科技有限公司投资 49433.66 万元，于宁晋县凤凰镇赵庄村南建设一座生活垃圾焚烧发电厂。企业建有 2×500t/d 机械炉排炉，2 台额定蒸汽 52.07t/h 余热锅炉，一台 25MW 的凝汽式汽轮机发电机组。日处理垃圾 1000t，可发电量为 1.76×10⁸kw·h/a。配套建设一座垃圾贮存池，有效容积为 16296m³，可贮存至少 7 天的垃圾用量；渣库一座，有效容积为 862m³；飞灰立式贮仓一座，有效容积 140m³；石灰立式贮仓一座，有效容积 90m³；水泥立式贮仓一座，有效容积 90m³；同时配备活性炭贮仓、干粉贮仓、飞灰稳定化系统、中水处理系统、除盐水制备系统等生产辅助设施。企业劳动定员 80 人，年运行时间 8000 小时。

环境影响报告书及其审批内容与实际建设内容一览表，见下表。

表3.2-1 环境影响报告书及其审批内容与实际建设内容一览表

企业名称		原环评及批复建设内容		实际建设内容
建设主体	1	河北惠尔信新材料有限公司		宁晋县嘉伟环保科技有限公司
主体工程	1	焚烧炉+余热锅炉	日处理生活垃圾 1000t。设置 2×500t/d 机械炉排炉，2 台额定蒸汽 52.07t/h 余热锅炉	与环评一致
	2	汽轮发电机组	1 套 25MW 的凝汽式汽轮机发电机组	与环评一致
辅助工程	1	垃圾运输	垃圾由各级环卫部门收集后，用专用密闭垃圾车运送到厂区	与环评一致
	2	垃圾贮池	有效容积 16296m ³ ，可至少贮存 7 天的垃圾用量	与环评一致
	3	灰仓	灰仓 1 座，容积为 150m ³	灰仓 1 座，容积为 140m ³
		渣库	1 座容积 862m ³ 渣坑	与环评一致
	4	活性炭仓	1 座 20m ³ 仓体	2 座，单个 1.13m ³ 的加料仓
		水泥仓	1 座 70m ³ 仓体	1 座 90m ³ 仓体
		石灰仓	1 座 120m ³ ，高度为 5m，储存石灰粉末，用于制备石灰浆液，作为半干法脱硫的反应剂。	1 座 90m ³ ，高度为 5m 的仓体
		干粉仓	1 座 100m ³ 的仓体，储存石灰粉末，用于干粉喷射，干法脱硫。	2 座仓体，单个 4m ³
	5	飞灰固化间	设有螯合剂罐、螯合剂注入泵、水槽和水泵，用于固化飞灰的车间，占地 50m ²	与环评一致
		固化飞灰暂存车间	固化后的飞灰暂存的车间，可储存 3-5 天固化飞灰的量，占地 300m ²	与环评一致

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

	6	危废暂存间	废布袋、废机油及废机油桶等危险废物暂存车间，位于厂区垃圾运输栈桥北侧，占地50m ³	位于锅炉间下侧，占地50m ³	
公用工程	1	供水系统	生活用水来源于大曹庄管理区城镇供水厂；生产用水采用宁晋县碧源污水处理厂中水，	与环评一致	
	2	中水系统	中水处理站处理工艺采用“混凝沉淀+过滤池”工艺。	与环评一致	
	3	中水水管网	中水水管网由宁晋县碧源污水处理厂建设	与环评一致	
	4	污水管网	污水管网由宁晋县碧源污水处理厂建设	与环评一致	
	5	除盐水制备系统	采用“反渗透+EDI系统”处理工艺，本工程采用2条10m ³ /h的处理线	与环评一致	
	6	排水系统	采用雨污分流、清污分流系统。循环冷却排水排至宁晋县碧源污水处理厂；除盐水制备系统排水部分回用，其余废水和卸料大厅及高架桥地面冲洗水、生活污水、生产废水、垃圾渗滤液排入渗滤液处理站处理，处理达标后回用于循环水池。	采用雨污分流、清污分流系统。循环冷却排水排至河北富惠卡米亚环保科技有限公司；除盐水制备系统排水部分回用，其余废水和卸料大厅及高架桥地面冲洗水、生活污水、生产废水、垃圾渗滤液排入渗滤液处理站处理，处理达标后回用于循环水池。	
	7	供电系统	本项目发电机装机容量为1台25MW机组，在厂内升压至35kV电压等级再上网变电站并网。本项目暂按两路35kV电源及一路10kV备用电源接入进行设计。厂区用电由项目自发电供给。	与环评一致	
环保工程	1	废气	焚烧炉烟气	焚烧炉设置“SNCR+半干法机械旋转雾化脱酸反应塔+干粉喷射+活性炭吸附+布袋式除尘器”废气处理装置	与环评一致
	2		恶臭	垃圾运输栈桥全封闭并设置快关门；卸料大厅、垃圾贮坑和渗滤液处理站设置负压，恶臭气体引入焚烧炉焚烧，停炉时渗滤液处理站的臭气抽吸排入垃圾池，再通过风机将臭气抽至活性炭除臭装置除臭后经一台风机引入一根距离地面15m高排气筒排入大气。	与环评一致
	3	粉尘		石灰仓仓体密闭，设置布袋除尘器，经一根20m高排气筒排放。	仓体密闭，负压连接到埋刮板，最终通过焚烧炉排气筒排放。
				水泥仓仓体密闭，设置布袋除尘器，经一根20m高排气筒排放。	仓体密闭，负压连接到埋刮板，最终通过焚烧炉排气筒排放
				飞灰仓仓体密闭，设置布袋除尘器，经一根20m高排气筒排放。	仓体密闭，接引风机管道、焚烧炉布袋前，最终通过焚烧炉排气筒排放
	干粉仓仓体密闭，设置布袋除尘器，经一根20m高排气筒排放。		设置2个4m ³ 的加料仓，加料仓接引风机管道，呈		

					负压，接入焚烧炉布袋前，最终通过焚烧炉排气筒排放
				活性炭仓仓体密闭，设置布袋除尘器，经一根 20m 高排气筒排放。	设置 2 个 1.13m ³ 的加料仓，加料仓接引风机管道、呈负压，接焚烧炉布袋前，最终通过焚烧炉排气筒排放
4		烟囱	建设一座集束式钢筋混凝土烟囱，H=80m，配置在线监测系统		与环评一致
5	废水	循环冷却排水排至宁晋县碧源污水处理厂；			循环冷却排水排至河北富惠卡米亚环保科技有限公司；
		除盐水制备系统排水部分回用，其余废水和卸料大厅及高架桥地面冲洗水、生活污水、生产废水、垃圾渗滤液排入渗滤液处理站处理，处理达标后回用于循环水池。			与环评一致
		渗滤液污水处理站采用“中温厌氧反应器+反硝化+硝化+外置错流式超滤膜（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”处理，工艺处理规模为 400t/d。			与环评一致
		设置 1440m ³ 渗滤液事故池，可储存不低于 3 天渗滤液的事故储量。			设置 1800m ³ 渗滤液事故罐，可储存不低于 3 天渗滤液的事故储量。
6	噪声	采用基础减震、厂房隔声、风机加装消声器、合理布局等综合降噪措施			与环评一致
7	固废	炉渣外售用于做建材；污泥、废活性炭和生活垃圾送至垃圾贮坑焚烧处理，收集的石灰、活性炭粉尘作为原材料回用，收集的飞灰去飞灰固化工段处理			与环评一致
		焚烧废布袋、废机油及废机油桶，委托有资质单位处置			委托河北中润生态环保有限公司处置
		废离子交换树脂，委托有资质单位处置			废离子交换树脂，厂家回收
		/			在线废液，委托河北中润生态环保有限公司处置
		飞灰固化达标后送新河县同新垃圾处理场分区填埋			飞灰固化达标后送保定洁康废弃物处理有限公司分区填埋

3.2.2 主要原辅料情况

本项目主要原辅材料用量情况见下表。

表3.2-2 本项目主要原辅材料用量一览表

序号	名称	单位	环评用量	实际用量	贮存方式	用途	贮存地点	备注
1	生活垃圾	万t	33.3	33.3	垃圾贮池	焚烧发电的原料	垃圾池	与环评一致
2	消石灰	t	3833	3833	消石灰仓	烟气净化系统	烟气净化车间	与环评一致

3	活性炭	t	167	167	活性炭加料仓		烟气净化车间	与环评一致
4	轻柴油	t	137	137	柴油储罐	焚烧点火系统	油罐区	与环评一致
5	水泥	t	2190	2190	水泥仓	用于飞灰固化	飞灰固化间	与环评一致
6	螯合剂	t	125	125	螯合剂罐		飞灰固化间	与环评一致
7	尿素	t	230	0	--	用于SNCR脱硝	烟气净化车间	尿素改为氨水，与环评不一致
8	氨水	t	0	2600	氨水罐			
9	液碱(20%)	t	175	175	液碱桶	烟气净化系统	渗滤液处理站	与环评一致

注：全年按照 8000h 运行考虑。

3.2.3 主要设备清单

本项目的主要设备涉及垃圾供应系统、垃圾焚烧系统、余热利用系统、烟气净化系统、废水处理系统和灰渣处理系统等，主要设备技术参数见下表。

表3.2-3 本项目设备清单一览表

序号	设备名称	型号及规格	原环评数量	实际数量	单位	备注
一、焚烧专业设备						
(一)	垃圾接收系统					
1	汽车衡	SCS-50, 长×宽: 14m×3.4m, 分度值 20(kg)	2	2	台	/
2	卸料门	电动对开门, 3.5×6.1	5	5	台	/
3	垃圾抓斗起重机	tn=12.5t, L _k =27m, V=8m ³	2	2	台	/
(二)	垃圾给料系统					
1	给料料斗	方形, 水冷式, 带耐磨板	2	2	套	/
2	料斗门	/	2	2	套	/
3	垃圾溜管	方形板厚 12mm, 水冷式, 带保护板厚度 6mm	2	2	套	/
4	架桥破解装置(料斗钙兼用式)	液压缸驱动式	3	3	套	/
5	推料器	液压驱动式	2	2	套	/
6	连接部膨胀节	方形板厚 1.5mm	2	2	套	/
7	垃圾溜管及料斗挡板用冷却装置	水冷套	2	2	套	/
8	渗沥液收集斗、管路及膨胀节		2	2	套	/
9	超声波料位计	超声波料位传感器, 保护等级: IP55 立柱式	2	2	套	/
(三)	焚烧系统					
1	焚烧炉	500t/d	2	2	台	/

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

2	一次风机	风量 69000Nm ³ /h	2	2	台	/
3	二次风机	风量 23000Nm ³ /h	2	2	台	/
4	余热锅炉	52.07t/h, 4.0MPa, 400°C	2	2	套	/
5	炉排漏渣输送机	链式拖动	4	4	套	/
6	排渣机	含补水阀	4	4	套	/
7	排渣机用液压缸		4	4	套	/
8	锅炉灰输送系统		4	4	套	/
二、汽机专业设备						
1	凝汽式汽轮机	N25-3.82/395, 25MW	1	1	台	/
2	发电机		1	1	台	/
3	凝汽器	N-1600 F=1600m ²	1	1	台	/
4	低压加热器	JD-80-1	1	1	台	/
5	冷油器	YL-40 (1用1备)	2	2	台	/
6	电动盘车装置	7.5KW	1	1	台	/
7	发电机空气冷却器	660kw	1	1	台	/
8	电动葫芦	起重量 4t (1用1备)	2	2	台	/
三、烟气净化专业设备						
(一)	SNCR 系统					
1	尿素罐	V=8m ³ , 壳体保温, 带搅拌器和加热器, 带热电阻温度计 (1用1备)	2	0	台	改为一个 40m ³ 氨水罐
2	水罐	有效容积, 4m ³	1	0	台	无水罐
3	尿素卸料吊车	1t	1	0	套	无尿素吊车
(二)	半干式反应塔					
1	半干式反应塔	直径 9.0m, 直筒段高 8.8m, 椎体段高 7m	2	2	台	/
2	旋转喷雾器及控制柜	KS900 (2用1备)	3	3	套	/
3	电动葫芦及支架	1t	2	2	套	/
4	塔底破碎机		2	2	台	/
(三)	石灰浆制备及输送系统					
1	石灰仓	120m ³	1	1	套	/
2	仓顶除尘器	24m ³	1	1	套	/
3	石灰输送螺旋机	LS200	2	2	套	/
4	制浆罐	1m ³	1	1	套	/
5	制浆罐搅拌器 (桨式搅拌机)	/	1	1	套	/
6	制浆罐轴流排风风机	Φ300	1	1	套	/
7	储浆罐	10m ³	2	2	套	/
(四)	干粉和活性炭系统					
1	活性炭仓	20m ³	1	2	套	2个 1.13m ³ 的加料仓
2	活性炭仓顶除尘器	6m ³	2	0	套	加料仓接焚烧炉布袋前, 通过焚烧炉排气筒排放
3	振动电机		1	1	套	/

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

4	活性炭定量给料机	变频控制, 4 方向给料	1	1	套	/
5	干粉仓	100m ³	1	2	套	2 个 4m ³ 的加料仓
6	干粉仓仓顶除尘器	24m ³	2	0	套	加料仓接焚烧炉布袋前, 通过焚烧炉排气筒排放
7	振动电机	/	1	1	套	/
8	罗茨风机	/	2	2	套	/
(五)	袋式除尘器					
1	袋式除尘器	4026m ² /台, 8 个仓/台	2	2	台	/
2	滤袋	PTFE+PTFE 覆膜, Φ150×6000	4006	4006	条	/
3	袋笼	碳钢+有机硅防腐, Φ145×5990	4006	4006	条	/
4	灰斗电加热器		2	2	套	/
5	储气罐	10m ³	1	1	套	/
6	除尘器进出口风门	电动蝶阀, Φ2000	4	4	套	/
(六)	引风机					
1	引风机	单吸单支撑离心风机, 流量 257851m ³ /h	2	2	套	/
2	引风机电机	630kW	2	2	套	/
3	引风机防震设备		2	2	套	/
(七)	飞灰输送系统					
1	反应塔飞灰输送机 (刮板输送机)	6t/h, 带电加热器 YD200 L=10m	2	1	套	/
2	袋式除尘器底部输送机 (刮板输送机)	10t/h, 带电加热器 YD250 L=15m	4	2	套	/
3	公用集合飞灰输送机	25t/h, 带电加热器 YD500S L=33m	1	1	套	/
4	垂直飞灰输送机 (斗式提升机)	30t/h, 带电加热器 NE50 H=19m	1	1	套	/
5	飞灰仓	有效容积 150m ³	1	1	套	1 个 140m ³ 仓体
6	灰仓顶部除尘器	CH2M13	1	0	套	仓体密闭, 接焚烧炉布袋前, 最终通过焚烧炉排气筒排放
(七)	飞灰输送系统					
1	飞灰计量装置	10t/次	1	1	套	/
2	水泥仓	有效容积 70m ³	1	1	套	/
3	水泥仓顶除尘器	6m ³	1	1	套	/
4	水泥计量装置	2t/次	1	1	套	/
5	螯合剂配置罐	罐体材质 304 不锈钢, 容积 8m ³ , 搅拌机功率 4kW	2	2	套	/
6	螯合剂储存罐	罐体材质 304 不锈钢, 容积 10m ³ , 搅拌机功率 4kW	2	2	套	/

7	螯合剂计量装置	有效容积, 0.2m ³	2	2	套	/
8	固化搅拌机	Q=15t/h	2	2	套	/
(八)	烟囱					
1	2管集束式钢烟囱	80m	1	1	座	/

3.3 公用工程

3.3.1 给排水

3.3.1.1 给水

本项目用水包括生活用水和生产用水。生活用水来源于大曹庄管理区城镇供水厂，生活用水量为 10m³/d；

生产给水水源为碧源污水处理厂中水。中水进入本厂中水净化处理设施，净化出水贮存在厂区内循环水池内，供本项目厂区生产、消防、道路冲洗水、绿化用水、循环冷却水补水等用水。本项目中水最大日用水量约 3280.6m³/d。

3.3.1.2 排水

本项目排水包括除盐水制备系统排水及锅炉系统排水、循环冷却水系统排水、主工房及高架桥地面冲洗水、渗滤液处理站排水和生活污水。

(1) 除盐水系统排水

除盐水系统排水量为 210.6m³/d，其中反冲洗水水量 16m³/d，排入厂区渗滤液处理站处理；反渗透浓水水量为 28.2m³/d，用于浇洒道路、广场；剩余 166.4m³/d 用于 SNCR 和锅炉系统。

(2) 锅炉系统排水

锅炉系统排水量为 26m³/d，排入排污降温池，之后用于浇洒道路、广场，主工房及高架桥冲洗地面，息渣及炉渣冷却，石灰浆制备，烟气降温水。

(3) 循环冷却系统排水

本工程循环冷却排水热季排水量为 669.6m³/d(冷季为 584.1m³/d)，其中 469.6(479.1)m³/d 进入排污降温池，之后用于浇洒道路、广场，主工房及高架桥冲洗地面，息渣及炉渣冷却，石灰浆制备，烟气降温水；剩余 200(105)m³/d 排水为近似清洁废水，但水中悬浮物较高，经絮凝过滤处理后，通过排水管道排入河北富惠卡米亚环保科技有限公司。

(4) 主工房及高架桥地面冲洗水

主工房及高架桥冲洗地面水，排水水量为 25m³/d，直排入厂区渗滤液处理站处理。

(5) 生活污水

生活污水排放量为 8m³/d, 经“化粪池+隔油池”处理后, 排入厂区渗滤液处理站处理。

(6) 渗滤液处理站排水

生活污水 8m³/d、除盐水系统反冲洗水 16m³/d、主工房及高架桥冲洗地面水 25m³/d、垃圾渗滤液热季 300m³/d (冷季 250m³/d), 经渗滤液处理站处理后, 清水 235.8 (240.3) m³/d 入循环水补水, 剩余 45 (0) m³/d 用于绿化用水; 浓水 21m³/d 用于飞灰稳定用水, 剩余 44.2 (34.7) m³/d 用于石灰浆制备。

水平衡图见下表及下图。

表3.3-1 项目夏季水量平衡一览表 单位: m³/d

项目	各装置用水						循环水	各装置排水及消耗				
	使用自来水	使用中水	再生水	使用脱盐水	复用水	垃圾渗滤液		产出再生水	产出脱盐水	进入下一用水环节	消耗	排水
中水处理系统		3280.6						3276.6			4	
循环冷却水系统			29.56		235.8		13588.8			469.6	2522.2	200
除盐水处理系统			210.6						166.4	44.2		
锅炉系统				146.4						26	120.4	
SNCR				20							20	
石灰浆制备					108						108	
绿化用水					45						45	
浇洒道路、广场					30						30	
主工房及高架桥冲洗地面					70					25	45	
废水处理系统					49	300				346	3	
烟气降温水					230						230	
息渣及炉渣冷却					130						130	
飞灰稳定用水					21						21	
生活用水	10									8	2	
未预见水	1.88		110								111.88	
合计	11.88	3280.6	3276.6	166.4	918.8	300	13588.8	3276.6	166.4	918.8	3392.48	200
	7954.28						8	7954.28				

表3.3-2 项目冬季水量平衡一览表 单位: m³/d

项目	各装置用水						循环水	各装置排水及消耗				
	使用自来水	使用中水	再生水	使用脱盐水	复用水	垃圾渗		产出再生水	产出脱盐水	进入下一用水环节	消耗	排水

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

						滤液						
中水处理系统		2485.6						2481.6			4	
循环冷却水系统			2161		240.3		101060			479.1	1817.2	105
除盐水处理系统			210.6						166.4	44.2		
锅炉系统				146.4						26	120.4	
SNCR				20							20	
石灰浆制备					108						108	
绿化用水					0						0	
浇洒道路、广场					30						30	
主工房及高架桥冲洗地面					70					25	45	
废水处理系统					49	250				296	3	
烟气降温水					230						230	
息渣及炉渣冷却					130						130	
飞灰稳定用水					21						21	
生活用水	10									8	2	
未预见水	1.88		110								111.88	
合计	11.88	2485.6	2481.6	166.4	878.3	250	101060	2481.6	166.4	878.3	2642.48	105
	6273.78					6273.78						

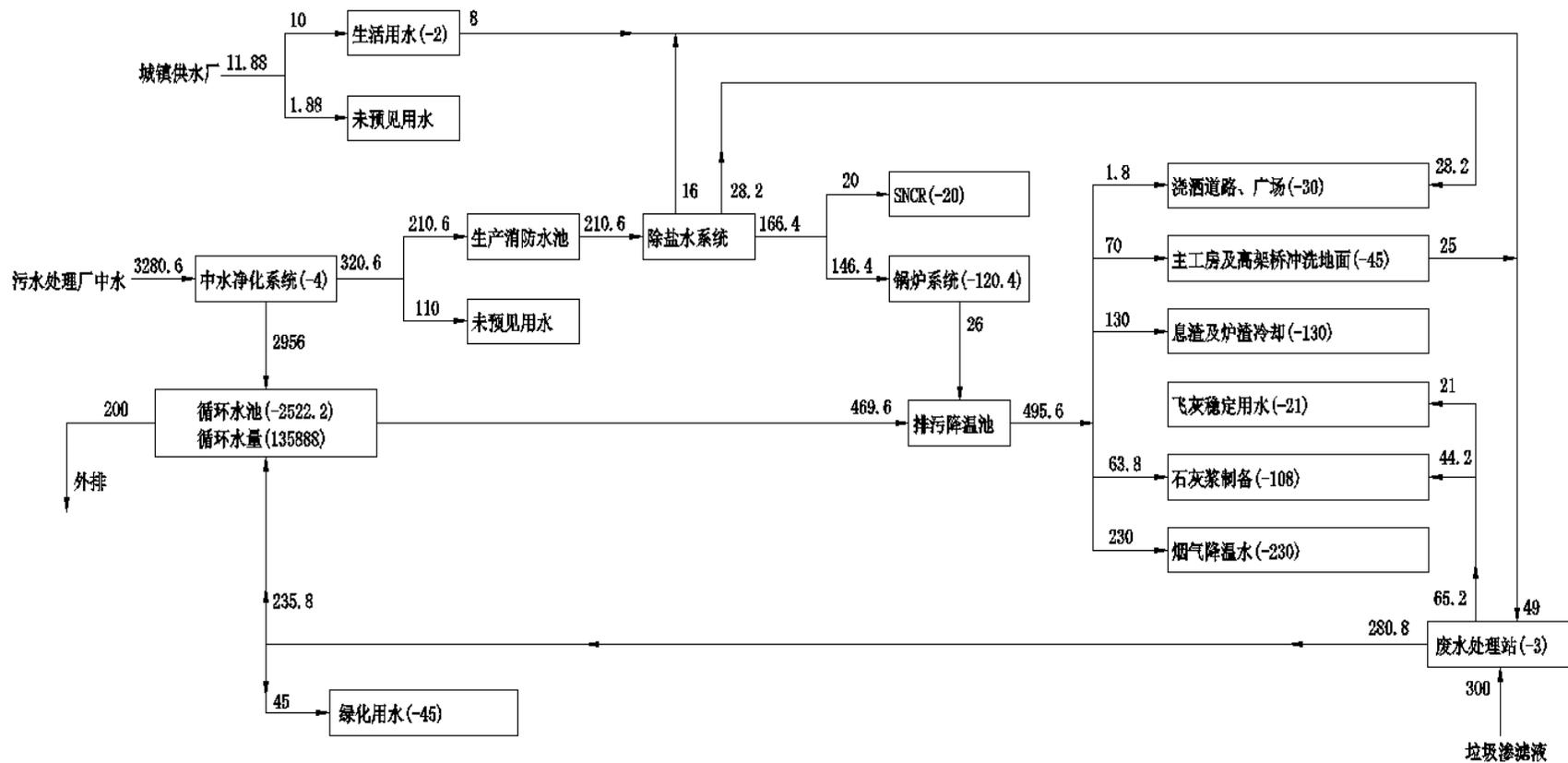


图3.3-1 夏季水平衡图 单位: m³/d

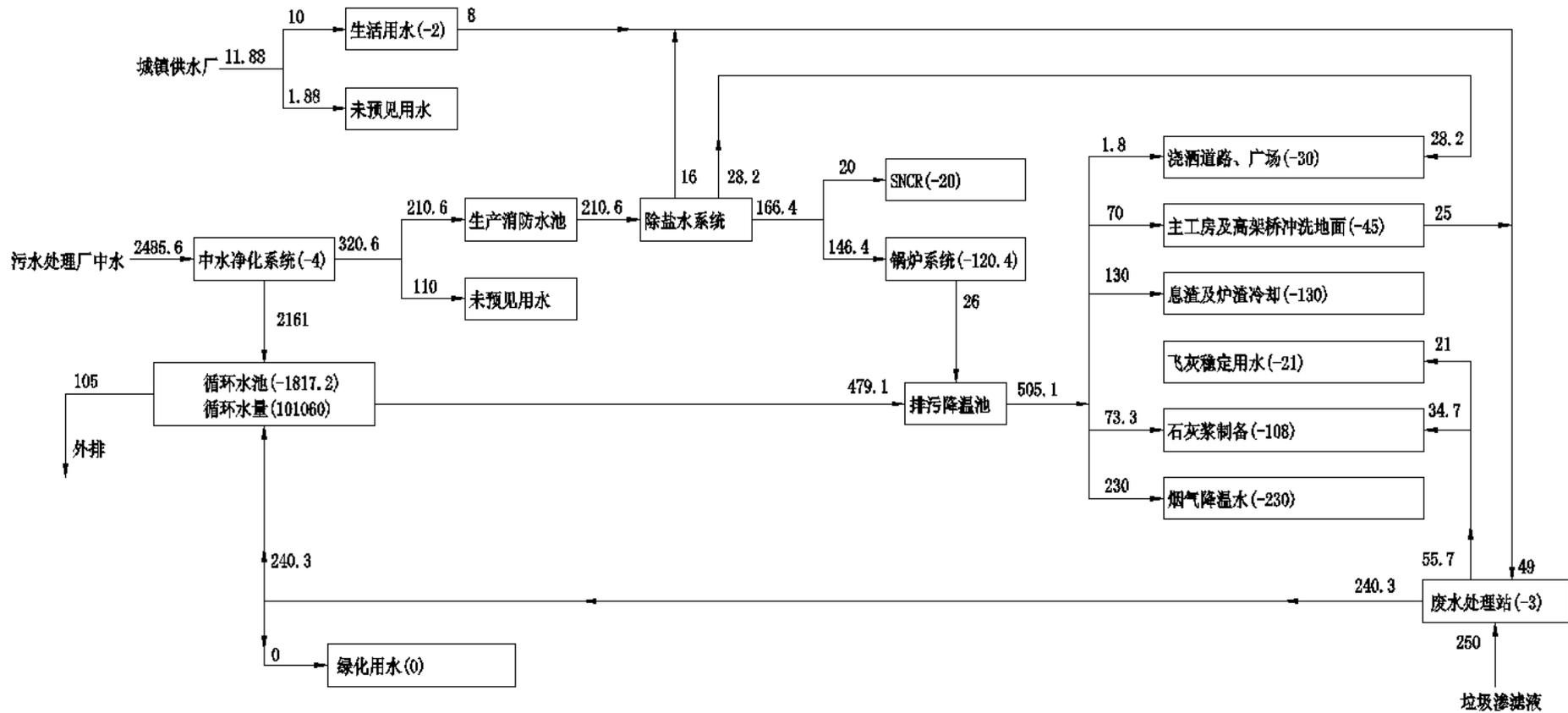


图3.3-2 冬季水平衡图 单位: m³/d

3.3.2 供热系统

项目供热由自产蒸汽供给，主厂房辅助用房及水泵房采用热水采暖（供水温度 95℃，回水温度 70℃），采暖热水由主厂房疏水换热站制备，将水侧的水加热至 95℃，送往热用户，70℃回水回到板式换热器再次加热，其汽侧的疏水，用疏水泵打到除氧器，定压及补水均由换热站提供。

主厂房热水采暖系统分为三个环路，均为上供上回双管系统，采暖系统热负荷为 1300kW。水泵房也采用上供上回双管系统，采暖系统热负荷为 13kW。

3.3.3 供电系统

本项目通过 10kV 母线经升压站升压至 35kV，一回线路接入系统(35kV 变电站)。在电厂内设一座 38.5/10kV 升压站，35kV 按变压器线路组接线。厂区用电由自发电供给。

3.3.4 空压机站

总压缩空气计算消耗量为 29.6Nm³/min，考虑各项损失及系数后计算消耗量为 48Nm³/min。拟在压缩空气站内设 3 台空气压缩机，单台额定出力 25m³/min，出气压力 0.8MPa，正常状况下 2 用 1 备。

空气压缩机选型为喷油螺杆空气压缩机，空气净化分为两类，首先全部压缩空气经冷冻式干燥机干燥至压力露点 2~5℃，然后工艺用压缩空气送至工艺用储气罐，仪表用压缩空气则进入吸附式干燥机继续干燥至压力露点-40℃以下，送至仪表用压缩空气储气罐。

3.3.5 储存系统

3.3.5.1 柴油储罐

柴油罐为垃圾焚烧发电厂生产启炉点火的生产设施。油罐区由柴油罐、防火堤，油泵房及围墙组成，增设了防渗池，防渗等级（同垃圾仓防渗措施），柴油罐布置于防渗池内，油罐区设置在防火堤内，柴油罐基座高出地面 500mm。柴油罐体积 20m³，设置了油位计，液压安全阀及通径为 DN60 呼吸管，呼吸管带有阻火呼吸阀。

3.3.5.2 氨水罐

氨水罐为垃圾焚烧发电厂烟气净化脱硝所用原料，氨水罐区应设置围堰，构筑物的地面采用耐酸碱材料。设有高低液位指示控制。

3.4 生产工艺流程和排污节点分析

主要工艺与环评一致。

生活垃圾经收集后由专用垃圾车运至本焚烧发电厂内，厂区入口设置称重计量设施。进入厂内的垃圾车在交通控制中心的统一指挥下，将垃圾卸入垃圾池内。垃圾抓斗起重机将垃圾送入焚烧炉进行焚烧，产生的热量经余热锅炉回收后，过热蒸汽用于汽轮机发电。烟气经烟气净化系统脱酸、除尘、去除二噁英及重金属等有害物质后达标排入大气；垃圾渗滤液采用“中温厌氧反应器+反硝化+硝化+外置错流式超滤膜（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”处理工艺处理，处理达标的清水用作循环冷却水补水，浓水收集后回用于烟气处理用水、飞灰稳定化用水。

垃圾焚烧产生的炉渣由汽车外运至广西秦源环保有限公司河北分公司使用；烟气净化系统收集的飞灰经稳定化处理达标后运往保定洁康废弃物处理有限公司分区填埋。本工程主要包括垃圾接受与贮存系统、垃圾焚烧系统、余热锅炉系统、汽轮发电系统、烟气净化系统、炉渣与飞灰处理系统、废水处理系统等。

3.4.1 垃圾接受与贮存系统

生活垃圾由市政垃圾车运输，垃圾运输车先经汽车衡称重，再沿高架引道进入垃圾卸料平台，开启垃圾卸料门，将垃圾卸入密封的垃圾池。垃圾池内的垃圾由设在上方的垃圾抓斗进行搅拌和抓取投炉。

3.4.1.1 垃圾接收

本工程在垃圾物流入口设 2 台电子汽车衡，其中 1 台用于进厂物料的称量，1 台用于灰渣、飞灰固化物等出厂物料以及某些空车的称重。

城市生活垃圾由垃圾车运入厂内，称重完毕后通过高架路进入主工房卸料平台，运输栈桥坡道全封闭并设置快关门，防止渗滤液臭味溢出采取严格的密封措施。为保证大型垃圾车的回转及交通顺畅，卸料平台宽度设计为 24m，设 5 个垃圾卸料门，该门具有电动和自平衡手动二种功能。为使垃圾车司机能准确无误地把车对准垃圾门，将垃圾卸入垃圾池内而不使车翻到垃圾池中，在每个门前有白色斑马线标志，靠门处设车挡。垃圾卸料门间设有隔离岛，以避免垃圾车相撞，并给工作人员提供作业空间。

在卸料平台的相应部位设置供水栓，以利于清洗卸料时污染的地坪，地坪设计有一定的坡度使之易于排出清洗水，并从排水沟排向平台排水槽。

3.4.1.2 垃圾贮存

本工程垃圾池长 48.5m、宽 24.0m，卸料平台高 8.0m，坑底埋深 6.0m。垃圾池的有效容积是 16296m³，可存放约 7 天的垃圾焚烧量，以使垃圾在池内堆存、发酵、脱水，同时

保证在设备出现事故或检修时能正常接收垃圾。为防止垃圾池内的臭气外漏，焚烧炉助燃用空气从垃圾池的上方抽取，在池内形成负压。

垃圾池上方设 2 台垃圾抓斗起重机，供焚烧炉加料及对垃圾进行搬运、搅拌、倒垛，以保证入炉垃圾组分均匀、燃烧稳定。垃圾池底在宽度方向设有不小于 2% 的坡度，渗沥液沟的坡度为 2%，使渗沥液能自流到渗沥液收集池中。

垃圾池北侧设置一个渗沥液收集池，每个收集池设两个污水泵。由于目前垃圾热值较低，垃圾中水分含量较高，尚不需要回喷渗沥液，因此，预留渗沥液回喷装置，将来垃圾热值满足要求后进行回喷处理。为使垃圾池渗沥液充分外排，我们将采取以下特别措施：

(1) 在建筑条件许可的前提下，在垃圾池墙壁上尽量多的设置了排水栅网；

(2) 特别在渗沥液沟中设置水冲装置，对渗沥液沟进行定期冲洗疏通，防止聚集的泥沙等杂物造成隔栅和渗沥液沟的堵塞；

(3) 在渗沥液沟外侧设置了检修通道，在隔栅及渗沥液沟堵塞的情况下，可通过检修通道进行疏通，并且在检修通道中可以对隔栅进行更换。当使用检修通道时，一侧鼓风机引入外界空气，另一侧吸出并排入垃圾池，以保证检修人员的安全。

3.4.1.3 垃圾卸料厅及垃圾池除臭措施

(1) 除臭措施

1) 为了防止垃圾渗沥液漏入卸料大厅地面并渗入水泥中，垃圾卸料大厅地面需采取防渗措施，防止卸料大厅地面散发臭气，卸料大厅地面的渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

2) 为了解决国内焚烧厂普遍存在的臭气问题，在垃圾池通往主工房的通道上设有气密室，通过向气密室送风使室内保持正压，可有效防止臭气进入主工房。另外在焚烧车间通往外部的所有通道上也均设有气密室。

3) 在卸料平台的相应部位设置供水栓，以利于清洗卸料时污染的地坪，地坪设计有一定的坡度使之易于排出清洗水，并从排水沟排向平台排水槽。

4) 在卸料厅进出口设置自动卷帘门，无垃圾车时关闭，并设有空气幕，以防卸料厅臭气外逸。

5) 为了减少垃圾池臭气外逸污染环境，在垃圾池上部设一次风吸风口，焚烧炉一次风机抽取坑中的臭气供焚烧炉燃用，使垃圾池区域处于负压状态，避免臭气外逸。

6) 在停炉检修时，由设置的专用风道通过除臭引风机抽取垃圾池臭气，经除臭处理后排入大气。

7) 由于卸料大厅的臭气浓度不高, 又很难做到有组织排放, 拟采用植物液除臭的方式。在卸料大厅容易产生臭气的地方布置喷嘴, 雾化后的植物液与臭气分子充分反应, 可以满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)要求。在卸料大厅的入口处安装 6 个雾化喷嘴, 在卸料大厅上空分布 3 路共 21 个雾化喷嘴。在除臭间内布置 2 台植物液雾化设备, 通过气泵输送至卸料大厅喷嘴进行喷雾。臭气与植物液进行一系列的化学反应生成无害无味的产物。

(2) 垃圾池应急除臭装置

应急除臭装置用于部分或全部焚烧炉停炉期间对垃圾坑进行应急排风及除臭处理。本项目共设置两套活性炭除臭装置, 每套处理风量为 45000m³/h, 通过除臭风机在垃圾坑顶部吸风送除臭装置净化处理达标后通过排气筒排至室外。

3.4.2 垃圾焚烧系统

垃圾焚烧系统工艺由垃圾给料装置、焚烧炉本体、除渣系统、焚烧炉液压传动系统、点火及辅助燃烧系统、燃烧空气系统等组成。

3.4.2.1 炉前垃圾给料装置

垃圾进料装置包括垃圾料斗、落料槽和给料器, 生活垃圾经给料斗、落料槽、给料器进入焚烧炉炉排干燥段。

(1) 料斗与落料槽

炉膛的入口部分为料斗, 下部的溜槽是垃圾进入焚烧炉的通道。在这两部分之间安装了挡板门, 用来防止空气渗入炉内。

(2) 给料器

给料系统为往复推动式给料装置, 具有能够适应较大的垃圾特性变动范围, 实现持续稳定并定量给料。其操作由中央控制室的自动控制装置追踪炉排上的垃圾燃烧状况来进行控制。

3.4.2.2 焚烧炉本体

焚烧炉本体包括焚烧炉排、燃烧室, 焚烧炉。本工程采用 2 台处理能力 500t/d 焚烧炉。

表3.4-1 焚烧炉设计参数表

序号	设计内容		设计参数
1	处理能力	额定	20.833t/h
		最大	22.915t/h
		最小	12.500t/h
2	垃圾设计低位热值		6276kJ/kg (1500kcal/kg)

3	垃圾低位热值适应范围	4186~8372 kJ/kg (1000~2000kcal/kg)
4	炉排型式	全连续燃烧式炉排
5	运行负荷范围	60~110%
6	年运行时间	≥8000h
7	焚烧炉数量	2 台
8	年处理垃圾量	33.3×10 ⁴ t
9	炉渣热灼减率	≤3%
10	炉膛出口烟气温度	≥850℃
11	余热锅炉出口烟气温度	190~230℃

垃圾抓斗将仓内垃圾提升到给料斗，通过给料槽连续不断加料到炉排入口。给料斗与给料槽之间采用密闭性很好的膨胀结连接，并且利用垃圾本身的厚度形成密封层，防止空气漏入炉内和烟气外逸，起到使焚烧炉炉膛与外界隔离的作用。在推料器的作用下，垃圾首先进入排炉干燥区，通过炉排的动作，垃圾在炉排上往前移动到燃烧区，最后到达燃烬区。

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

3.4.2.3 启动点火及助燃系统

(1) 点火燃烧器

点火燃烧器的作用是焚烧炉点火时炉内在无垃圾状态下，通过燃烧辅助燃料使炉出口温度至额定运转温度（850℃以上），然后才能开始向炉内投入垃圾，以防止垃圾在炉内低温状态投入造成排烟污染物超标。同样在正常停炉过程中，在炉内垃圾未完全燃尽状态下需要辅助燃烧器投入来维持炉内温度在 850℃以上。若急剧升温，炉材的温度分布也发生剧烈变化，因热及机械性的变化发生剥落使耐火物的寿命缩短，故点火燃烧器和辅助燃烧器应进行阶段性地温度调整以防温度的急剧变化。

本装置由燃烧器本体、燃烧器、点火装置，控制装置和安全装置构成，各炉各设置 1 套。燃油来自厂区油库油泵房。停炉（起炉）时使用助燃燃烧器使炉温慢慢下降（上升），以防止温度的急剧变化，并使燃烧炉排上残留的未燃物完全燃烧。

(2) 辅助燃烧器本燃烧器

主要设计为保持炉出口烟气温度在 850℃以上，当垃圾的热值较低而无法达到 850℃以上的燃烧温度时，根据焚烧炉内测温装置的反馈信息，本装置自动投入运行，喷入辅助燃料来确保焚烧烟气温度达到 850℃以上并停留至少 2 秒。

本装置由燃烧器本体、燃烧器、点火装置，控制装置和安全装置构成，每台炉设置 2 套。

(3) 沼气燃烧器

本燃烧器设置用于处理渗滤液处理站所产生的沼气，在固定的两台焚烧炉上各设一套。当焚烧炉运行时，本燃烧器连续运行。

(4) 燃烧空气系统

一次风机的吸风口设在垃圾池的上部，以造成垃圾池间的负压，避免垃圾池内恶臭气体外溢和可燃气体的积存。一次风经过一次风机的加压和一次空气预热器的加热后，由炉排低部进入炉膛，以冷却炉排，并和垃圾充分接触。二次风的主要作用是造成烟气紊流、调节烟气温度并使烟气中的可燃成份进一步完全燃烧。二次风吸风口布置在渣坑及排渣机出口的上方，防止渣坑及排渣机中的热汽扩散，污染工房内环境。

3.4.2.4 排渣机

每台焚烧炉设 2 台水浴式排渣机，排出焚烧炉炉排漏渣、垃圾燃烧生成的炉渣及余热锅炉积灰，排渣机冷却水采用回用水。

3.4.2.5 焚烧炉液压驱动系统

每台焚烧炉设 1 座液压站，供应炉排、给料器、料斗闸门及排渣机驱动装置用液压油。

液压站由液压泵（含电动机）、油箱、液压油冷却器、油压控制阀门、电控柜等组成。为方便安装、操作、检修和安全监察，将液压泵（含电动机）、油箱、液压油冷却器及控制阀门等设备集中在一个框架平台上。

液压站可集中控制，也可在中央控制室 DCS 上控制。

3.4.3 余热锅炉系统

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，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，过热蒸汽压力 4.0MPa(a)，温度 400℃。

表3.4-2 余热锅炉的设计参数

序号	设计内容	设计参数
1	蒸汽温度	400℃
2	蒸汽压力	4.0MPa(a)
3	额定蒸发量	50.27t/h
4	排烟温度	190~230℃
5	给水温度	130℃

3.4.3.2 余热锅炉的工艺

(1) 烟气侧

垃圾在炉排上方燃烧产生的大量高温烟气，首先进入炉膛（二燃室）与二次风强烈混合使烟气中的未燃尽固定碳颗粒及 CO 得到完全燃烧，并以辐射传热方式将热量传递到炉膛四周布置的水冷壁，使水冷壁中的炉水蒸发而产生蒸汽。高温烟气由炉膛出来后，进入后部的半幅射烟气通道和对流通道，不断将热量传递至各通道内的受热面如水冷壁、蒸发器、过热器、省煤器等，并降低温度至 190~230℃后排出锅炉进入烟气净化处理系统。

（2）水侧

余热锅炉水侧包括了汽包、水冷壁、蒸发器、过热器、省煤器等压力部件，汽轮发电机组的凝结水通过汽机回热系统及压力式除氧器加热到 130℃后，通过锅炉给水泵送至锅炉省煤器与锅炉烟气换热升温，然后进入锅炉汽包，在汽包内汽、水分离，水进入水冷壁和蒸发器等自然循环系统并部分蒸发得到蒸汽，蒸汽则顺序进入低温过热器和高温过热器。高温过热器出口的过热蒸汽送至汽轮发电机组发电，完成全厂汽水循环。

在两级过热器间设置喷水减温器，用于调节高温过热器出口过热蒸汽温度在额定 400℃。

汽包水位采用三冲量方式通过给水调节阀控制在正常运行水位。

3.4.3.3 辅助设备

余热锅炉系统辅助设备主要包括清灰系统、连续排污扩容器、定期排污扩容器、汽水取样分析装置、炉水加药装置、停炉保护系统等。

3.4.4 汽轮发电系统

本工程采用 2 台日处理垃圾 500t/d 的机械炉排炉，2 台余热锅炉最大连续蒸发量为 2×52.07t/h。考虑垃圾焚烧发电厂与汽轮机的特点，本工程拟设置 1 台装机容量为 25MW 的凝汽式高转速汽轮发电机组。

锅炉产生的主蒸汽压力为 4.0MPa(a)，温度 400℃，根据此蒸汽的参数，对于垃圾焚烧发电厂，汽轮发电机组的设置应能充分利用垃圾焚烧后产生的热量，同时应能保证焚烧炉的正常运行，即“机跟炉”运行。由于垃圾焚烧炉年运行时间较长（一般按 8000h 考虑），机组发生故障时，主蒸汽通过旁路减温减压装置进入凝汽器，保证焚烧炉运行。本工程热力系统设计原则：主要考虑电厂运行安全、经济、可靠。系统内的各主要汽水系统采用母管制系统。

本系统由主蒸汽系统、抽汽系统、真空抽气系统、汽封系统、疏水系统、循环水系统、调节系统、供油系统、辅助设备等主要部分组成。

3.4.4.1 主蒸汽系统

主蒸汽设一根主蒸汽母管和一根启动蒸汽母管，各台锅炉的主蒸汽管分别接入主蒸汽母管和启动蒸汽母管，汽轮机、旁路减温减压装置及辅助减温减压装置的进汽从主蒸汽母管引出，启动蒸汽母管直接接入辅助减温减压装置。

全厂设 1 套旁路减温减压装置、1 套辅助减温减压装置。

主蒸汽管道的材料拟采用 15CrMoG。

3.4.4.2 除氧给水系统

除氧器用于除去锅炉给水中的气体成分以保证给水品质，本工程安装 1 台压力式热力除氧器，工作压力 0.27MPa，出水温度为 130℃。配置 3 台锅炉给水泵（2 用 1 备），采用变频调节。

主给水系统低压部分采用单母管制，高压部分采用单元切换母管制。经过除氧器除氧、加热的水进入低压给水母管，低压给水母管内的水经给水泵加压后输送至各台锅炉进水口。每台锅炉均设给水操作台，调节锅炉的进水流量和压力，给水泵出口设再循环管，将多余的水送回除氧水箱。经备用给水泵的高压给水进入高压给水切换母管，通过切换阀与各单元给水管相连，作为备用。

3.4.4.3 旁路系统

全厂设一套旁路系统，包括 1 台旁路减温减压装置。

汽机旁路设 1 套旁路减温减压装置，当焚烧锅炉启动或汽机检修或事故故障时，为保证焚烧炉的正常运行，锅炉产生的蒸汽通过减温减压装置降低参数后，再经过凝汽器内置减温减压器进一步降低参数后，进入凝汽器冷却。旁路减温减压装置的容量按 2 台焚烧锅炉在低负荷状态运行时多余的蒸汽量设置，经计算，将汽机旁路的容量设为 80t/h。

减温减压装置的进汽参数为 4.0MPa/400℃，排汽参数为 0.6MPa/158℃。

3.4.4.4 主凝结水系统

汽轮机乏汽在凝汽器内冷却成水后，由凝结水泵加压后依次通过轴封加热器、低压加热器，进入凝结水管道。

全厂设凝结水管道 1 根，进入除氧器的凝结水从凝结水管道上引出。

3.4.4.5 抽汽系统

除氧器、空气预热器用蒸汽由汽轮机回热抽汽口抽出。汽轮机的抽汽口设置止回阀，以防止汽水回返入汽轮机汽缸而造成汽轮机水击。

3.4.4.6 真空抽气系统

为保证凝汽器有一定的真空，需及时抽出凝汽器内不凝性气体，每台汽轮发电机组设置泵2台真空泵，1用1备。

3.4.4.7 汽封系统

汽轮机前后汽封均采用高低齿齿封结构，可有效阻止蒸汽轴向泄漏。汽轮机开机启动时，汽封用蒸汽由新蒸汽节流产生。当漏汽量增大时，可开大汽封管路至凝汽器的截止阀。

3.4.4.8 循环水系统

汽轮机做功产生的乏汽排入凝汽器后，采用循环水冷却，循环冷却水来自机械通风中温钢筋混凝土混合结构逆流冷却塔。正常情况下，冷却水供水温度为22~27℃，最高33℃。凝汽器内部管道采用胶球清洗装置清洁。

3.4.4.9 辅助设备

汽轮发电系统辅助设备主要包括冷凝器、空气冷却器、低压加热器、除氧器、疏水膨胀箱、凝结水泵、蒸汽旁路系统和汽机间吊车等。

3.4.5 烟气净化系统

根据烟气排放指标及余热锅炉出口烟气浓度，本工程确定烟气净化工艺为“SNCR+半干法机械旋转雾化脱酸反应塔+干粉喷射+活性炭吸附+布袋式除尘器”。

经过炉内脱硝（SNCR）的烟气经过热器、省煤器到达余热锅炉出口，然后从余热锅炉出来约190℃的烟气从喷雾反应塔顶部进入塔内，同时配制好的石灰浆液经高速旋转的雾化器均匀喷入反应塔。石灰浆与热烟气流中的HCl、SO_x、HF等酸性气体进行反应。喷射的石灰浆液蒸发并将烟气冷却到140℃~160℃。并生成干燥粉末状反应物CaCl₂、CaF₂、CaSO₃及CaSO₄等。该冷却过程还使二噁英、呋喃和重金属产生凝结。反应生成物中的一部分在反应塔底部排出，一部分随着烟气从位于反应塔中间的烟气管道离开喷雾反应塔。

在烟气进入袋式除尘器以前，直接向烟气中喷射活性炭粉末和石灰粉末。石灰粉末与酸性气体HCl、SO_x等反应，能有效的去除烟气中酸性气体。活性炭粉末能够吸收烟气中Hg等重金属，以及烟气中二噁英、呋喃等污染物。

烟气夹带固体粉末进入袋式除尘器，在袋式除尘器中烟气中的酸性气体继续和石灰粉末反应，活性炭继续吸附烟气中的重金属和二噁英。各种颗粒（包含烟气中的烟尘，凝结的重金属、反应生成物、反应剂以及吸附后的活性炭）附着在除尘器滤袋表面，经压缩空气反吹排入除尘器灰斗。反应完成后，净化后的烟气经引风机排入烟囱，然后排入大气。

烟气净化系统主要组成如下：炉内脱硝、旋转喷雾反应塔系统、石灰浆制浆系统、活性炭储存与喷射系统、石灰储存与喷射系统、布袋除尘器、飞灰输送及储存、引风机和烟道系统、氢氧化钙溶液制备系统等。

3.4.5.1 烟气脱硝

焚烧炉通过遵循“3T+E”的燃烧控制基本原则和烟气在循环就能够把 NO_x 的排放浓度控制在 $245\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下，由于对氮氧化物排放控制日益严格，项目设置两套非催化还原（SNCR）脱氮系统，严格控制 NO_x 排放量。

本项目采用“烟气再循环+SNCR 工艺”控制 NO_x 的排放。

本工程采用氨水作为还原剂，脱硝系统由氨水存储单元、输送模块等。

高温 ($850^\circ\text{C}\sim 1000^\circ\text{C}$) 条件下，利用还原剂 20% 的工业氨水将 NO_x 还原为 N_2 的方法，不需要催化剂，且可利用焚烧炉温度将还原反应设置在垃圾焚烧炉炉膛内完成。浓度约 20% 的氨水从氨水储罐出口经氨水喷射泵送至混合器，氨水被压缩空气雾化，并经焚烧炉上的喷枪喷入焚烧炉膛内，遇高温生成 NH_3 与烟气中 NO_x 进行选择反应，生成 N_2 ，同时没有反应的 NH_3 与烟气中的 HCl 反应生成 NH_4Cl ，可同步降低烟气中酸的含量，通过控制氨水喷射量，将 NH_3 逃逸浓度控制在 $8\text{mg}/\text{m}^3$ 内。

3.4.5.2 半干法脱酸

从余热锅炉来的温度约为 190°C 的热烟气进入反应塔，顶部通道设有导流板，可使烟气螺旋向下运动。旋转雾化器位于喷雾反应塔上部，从石灰浆配制系统来的石灰浆进入旋转雾化器，高速旋转的雾化器可将石灰浆雾化成为平均为 $60\mu\text{m}$ 的微小液滴。石灰浆液滴与螺旋向下运动的烟气充分接触，在此过程中，石灰浆与烟气中的酸性气体 HCl 、 HF 、 SO_2 等发生反应。在反应过程的第一阶段，气-液接触发生中和反应，石灰浆液滴中的水份得到蒸发，同时烟气得到冷却；第二阶段，气-固接触进一步中和并获得干燥的固态反应生成物 CaCl_2 、 CaF_2 、 CaSO_3 及 CaSO_4 等。该冷却过程还使二噁英、呋喃和重金属产生凝结。由于烟气呈螺旋状快速转动，石灰浆不会喷射到反应塔壁上，从而使塔壁保持干燥，不致结垢。反应生成物落入反应塔锥体，由锥体底部排出。为防止反应生成物吸潮沉积，喷雾反应塔锥体设置电伴热装置，在系统冷冻状态启动及灰斗温度偏低时加热保温。另外，反应塔锥体部分设置气动振打装置，且在出灰口装有出料破碎装置，可防止大灰块堵塞出口。之后飞灰经旋转排灰阀并通过反应塔下飞灰输送机排至飞灰输送系统之公用刮板输送机中。

为获得对酸性气体的高去除率而不使 CaCl_2 产生吸潮而沉积，反应塔出口烟气温度控制在 155°C 左右，为确保石灰浆大液滴的完全蒸发及与烟气作用的时间，烟气在反应器中的停留时间大于 10s 之后，挟带着飞灰及各种粉尘的烟气进入烟道。

由于高速转动，旋转雾化器设有润滑冷却系统，对轴承和电机进行润滑和冷却。在运行过程中，喷雾反应塔喷嘴需要定期清理。清理时更换整个雾化器。更换时用电动葫芦将需要更换的雾化器吊出，装入备用雾化器。由于喷雾器各接口采用快速接头，更换时间很短，更换雾化器时整个系统仍可正常运行。

3.4.5.3 石灰浆制浆系统

石灰干粉由带气力输送装置的槽车泵入石灰仓储存。石灰仓设计存储容积可满足全厂不少于5天的石灰消耗量。石灰仓内设有高、低料位探测器，监测根据需要将石灰与水在制备罐内混合搅拌制备成一定浓度的石灰浆溶液，制备好的石灰浆溶液储存在储存罐内。储存罐内的石灰浆溶液由石灰浆泵送入石灰浆循环母管，最终回流至石灰浆储存罐，母管直接铺设至反应塔顶部。各条线的石灰浆支路从反应塔顶部的母管接取连接至旋转雾化器，支路管道设置冲洗接口。石灰浆制备系统的工艺水单元配置工艺水罐和工艺水泵，用于烟气降温和雾化器冷却水通过工艺水泵以输送至反应塔顶部，通过雾化器喷入塔内。半干法系统的工艺水泵压头较高，确保旋转雾化器运行稳定，同时确保浆液管道冲洗的功能。

3.4.5.4 干粉喷射

石灰通过运输车外运进厂，通过运输工具，运至干粉仓中。然后从贮仓经出料螺旋定量输出，用喷射风机喷入反应塔和袋式除尘器之间的管道中。在此，石灰与烟气中酸性气体（ SO_x ， HCl 等）进行反应。贮仓顶部设有排气过滤器，在送料时保持仓内负压以便于送料。贮仓底部设有出料搅动装置，以防止物料搭桥。

3.4.5.5 活性炭喷射

为满足 Hg 及有机污染物的排放要求，烟气在进入袋式除尘器之前，喷入活性炭，活性炭作为吸附剂可吸附 Hg 等重金属及二噁英、呋喃等污染物。吸附后的活性炭在袋式除尘器中和其他粉尘一起被捕集下来。

活性炭通过运输车外运进厂，通过运输工具，运至活性炭仓中。活性炭从贮仓底部进入定量给料装置，给料装置均有 2 个出口，对应 2 条烟气净化线。每个出口均设有电机，可以调节物料出口流量。活性炭可以吸附烟气中的重金属与二噁英类污染物。此后，烟气带着飞灰和各种粉尘进入袋式除尘器。

3.4.5.6 布袋除尘器

袋式除尘器系统由袋式除尘器、脉冲清灰系统及控制仪表组成。从喷雾反应塔来的带有飞灰及各种粉尘的温度约为 155°C 的烟气，经熟石灰及活性炭喷射系统进行深度除酸和重金属吸附后，再进入袋式除尘器，每个布袋除尘器分 6 个隔仓。烟气从滤袋外部进入，从仓顶部排出，各种颗粒物——焚烧产生的烟尘、熟石灰反应剂和生成物、凝结的重金属、喷入的活性炭等均附着于滤袋表面，形成一层滤饼，烟气中的酸性气体在此与过量的反应剂进一步起反应，使酸性气体去除效率进一步提高；活性炭也在滤袋表面进一步起吸附作用。附着于滤袋外表面的飞灰经压缩空气反吹排入除尘器灰斗，飞灰经旋转排灰阀排至下方的飞灰输送机。灰斗设有破拱装置及电加热器装置，可防止飞灰吸潮造成粘结或堵塞。除尘后的烟气进入引风机。

袋式除尘器设有电加热系统，当温度低于 130°C 时，会导致烟气中的酸性气体结露而腐蚀钢板。设置电加热系统在除尘器冷态启动时预热，或在烟气处于短时停运状态时，袋式除尘器保温用（短期工作）。袋式除尘器的清灰为脉冲反吹方式，可实现在线清理。清灰根据每个隔仓进出口的压降来进行，PLC 自动控制。每个隔仓的进出口均设有阀门，当自动清灰无法满足要求时，也可采用离线清理。

袋式除尘器烟气进口管道设温度指示报警，出口管道温度指示。清灰程序根据除尘器进出口压差就地 PLC 控制。灰斗设料位指示，温度指示及控制；旋转排灰阀由 DCS 程序控制，与飞灰输送系统电机连锁。

3.4.5.7 污染物排放系统

从袋式除尘器出来的烟气通过引风机排入烟囱。

引风机采用电动挡板+变频控制，使炉膛内保持一定的负压，确保焚烧及烟气净化系统正常稳定运行。

每条焚烧线设 1 根烟囱，烟囱出口直径 $\phi 2000$ ，排出口高出地面 80 米，烟道上设烟气在线监测分析仪，可连续测量烟气流量、温度、烟尘含量及 HCL、HF、SO_x、NO_x、O₂、CO、NH₃ 等气体浓度。并按照当地环保监测部门的要求，设立远程数据接口，接受环保监测部门的随机监测。

3.4.6 炉渣与飞灰处理系统

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单，焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存和运输。本项目焚烧炉采用往复炉排，炉排漏渣通

过炉排下渣斗进入炉排漏渣输送机，由刮板输送机输送至溜渣管；余热锅炉受热面采用机械振打和激波清灰，清除下来的积灰进入灰斗，垂直烟道积灰通过排灰机和水平烟道下灰斗的积灰通过排灰阀进入锅炉底灰输送机，然后被输送到落渣管；焚烧炉排渣、炉排漏渣和余热锅炉积灰经落渣管进入排渣机，由排渣机输送至渣坑，渣坑内的炉渣被渣吊抓入运渣车后外运综合利用。

(1) 除渣系统：本项目设 1 个渣池间，渣池间设 1 个渣坑，渣坑端头设集水池，集水池内设排污泵，将渣池污水排入排渣机复用。渣坑有效容积 862m^3 ，可满足 4 天的炉渣储量。

渣坑上方设 2 台炉渣抓斗起重机，采用液压抓斗。每天炉渣外运时间不超过 8 小时。渣吊控制室在渣坑西侧的上方 5.8m 布置。室内设 2 台监视器，用来观测渣坑间状况。

(2) 除灰系统：垃圾焚烧产生的飞灰包括：烟气净化反应塔底部收集的脱酸反应生成物和烟气中粗烟尘的混合物，以及由布袋除尘器捕集的烟气中的灰尘。

本工程采用机械输送的除灰方式。飞灰输送系统从半干法脱酸反应塔及袋式除尘器灰斗下的手动阀开始，至飞灰贮仓底出料手动阀为止，包括喷雾反应塔下飞灰、除尘器飞灰的收集、输送、贮存设备、驱动装置、辅助设施以及其他有关设施。飞灰采用机械输送方式。半干法喷雾反应塔灰斗的飞灰经排灰阀排出，通过反应塔飞灰输送机排到公用输送机上，收集在除尘器灰斗的飞灰经排灰阀排卸到其底部的输送机上，每台除尘器下设 2 台输送机，这 2 台输送机的灰送到 1 台集合输送机上，再输送至公用输送机上。2 条焚烧线收集的喷雾反应塔和除尘器的飞灰排放到一条公用输送机上，再经斗式提升机输送到飞灰贮仓中。收集的飞灰送至飞灰稳定化系统进行稳定化处理。

飞灰固化过程如下：散装水泥罐车通过压缩空气将散装水泥吹送至水泥料仓；飞灰固化间设有螯合剂罐、螯合剂注入泵、水槽和水泵。飞灰和水泥按设定比例计量后送至混炼机，混炼机对物料搅拌混合，并按比例均匀加入螯合剂溶液和水，经搅拌后，飞灰固化成型。厂内建设飞灰固化间和固化飞灰暂存车间各 1 座，均位于综合主厂房东侧，固化后的飞灰为细颗粒状，装入吨包装袋打包后转运至厂区固化飞灰暂存车间，固化飞灰暂存车间的容量为 3-5 天。最终稳定化后产物经检测达标后送垃圾填埋场分区填埋。厂内建设 1 座危废暂存间，位于主体厂房东侧下方，用于暂存除飞灰外的其他危险废物（废布袋、废机油及废机油桶、废离子交换树脂），最终委托有资质单位处理。

固化流程见图 3.8-3。

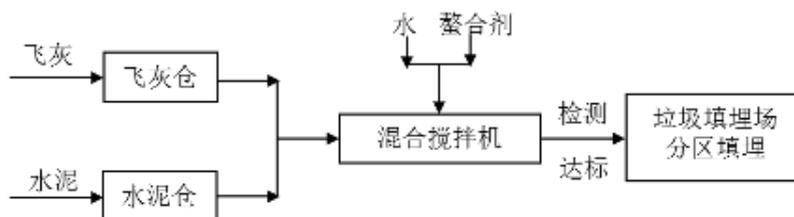


图3.4-1 飞灰固化流程图

项目在综合主厂房内烟气净化车间设密闭飞灰固化室，室内设螯合剂制备槽、螯合剂存储槽、混合搅拌机等飞灰固化装置，飞灰先在厂内采用水泥+螯合剂进行固化，送入飞灰库，经检验符合生活垃圾填埋场入场要求后送至保定洁康废弃物处理有限公司分区填埋。

3.4.7 废水处理系统

(1) 渗滤液处理站

本项目渗滤液处理站设计总规模为 400m³/d。根据本工程渗滤液的水质、水量特点和处理要求，以及国内垃圾焚烧厂的渗滤液处理工程实践，本项目渗滤液处理采取“中温厌氧反应器+反硝化+硝化+外置错流式超滤膜（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”处理工艺。

(2) 生活污水处理站

本项目生活废水处理设施处理经“化粪池+隔油池”处理后，排入渗滤液处理站。

(3) 循环冷却水系统

循环冷却水排水经“絮凝+沉淀”处理后，排入河北富惠卡米亚环保科技有限公司。

3.4.8 主要产污环节

本项目主要排污节点见下表及下图。

表3.4-3 项目主要产污环节一览表

类别	序号	排污节点	主要污染物	产生环节	措施及去向
废气	G1	垃圾储运系统恶臭	NH ₃ 、H ₂ S、甲硫醇、臭气浓度	卸车大厅、垃圾坑	密闭负压，用风机抽至焚烧炉焚烧
	G2	渗滤液处理站恶臭	NH ₃ 、H ₂ S、甲硫醇、臭气浓度	渗滤液处理系统	密闭负压，用风机抽至焚烧炉焚烧
	G3	焚烧炉烟气	SO ₂ 、NO _x 、CO、烟尘、HCl、重金属、二噁英	焚烧炉	SNCR+半干法机械旋转雾化脱酸反应塔+干粉喷射+活性炭吸附+布袋式除尘器
废水	W1	垃圾渗滤液	COD、NH ₃ -N、SS、TN、重金属、氟化物、石油类	垃圾贮坑	进入渗滤液处理站处理后，全部回用

	W2	卸车平台冲洗废水	COD、NH ₃ -N、SS、TN、重金属、氟化物、石油类	垃圾车辆清洗	进入渗滤液处理站处理后，全部回用
	W3	循环冷却系统排水	pH、COD、盐类	循环冷却系统	排入河北富惠卡米亚环保科技有限公司
	W4	排污冷却器冷却排水	pH、COD、盐类	锅炉排污冷却器	用于息渣及炉渣冷却、石灰浆制备、地面冲洗、烟气降温、浇洒道路及广场
	W5	除盐水系统排水	pH、COD、盐类	除盐水系统	反冲洗水进渗滤液处理站处理后，反渗透浓水用于浇洒道路、广场
	W6	锅炉排污水	pH、COD	锅炉	进入排污降温池
	W7	地面冲洗水	COD、NH ₃ -N、SS	地面冲洗	进入渗滤液处理站处理后，全部回用
	W8	生活污水	COD、NH ₃ -N	职工生活	经化粪池、隔油池处理达标后排至废水处理厂
噪声	N1	垃圾预处理系统噪声	设备噪声	起重机、除臭风机、运输车辆	布置在室内；进场后减速慢行
	N2	渗滤液处理站噪声	设备噪声	水泵	布置在室内，基础减震
	N3	垃圾焚烧系统	设备噪声	一、二次风机、引风机、焚烧炉	消声器、车间隔声
	N4	汽轮机发电系统	设备噪声	汽轮发电机、风冷却塔、水泵	布置在室内，配套隔声罩，弹簧机座减震，厂房内装吸声隔声材料
	N5	除盐水制备系统	设备噪声	水泵	布置在室内，基础减震
	N6	烟气净化系统	设备噪声	引风机、水泵	布置在室内，采用隔声罩、减震
	N7	飞灰及炉渣处理系统	噪声	飞灰及炉渣处理系统	布置在室内、车间隔声、基础减震
固废	S1	渗滤液处理站污泥	污泥	渗滤液处理站	脱水浓缩后焚烧处理
	S2	石灰仓粉尘	粉尘	石灰仓	进入石灰仓中重复利用
	S3	活性炭库粉尘	粉尘	活性炭仓	进入活性炭库中重复利用
	S4	焚烧炉炉渣	炉渣	焚烧炉	渣坑内暂存，外售用作建材
	S5	飞灰	含有重金属、二噁英、以及其它有机化合物的活性碳粉等	飞灰仓	固化达标后送垃圾填埋场专区填埋
	S6	水泥仓粉尘	粉尘	水泥仓	进入水泥仓中重复利用
	S7	飞灰仓粉尘	粉尘	飞灰仓	进入飞灰仓中再次固化处理

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

S8	干粉仓粉尘	粉尘	干粉仓	进入飞灰干粉仓中再次固化处理重复利用
S9	锅炉补给水处理系统	废树脂	化学水车间	约 1~2 年产生一次，厂家回收
S10	生活垃圾	生活垃圾	职工生活	进焚烧炉焚烧处理
/	在线废液	在线废液	废水在线设施	送有资质单位处置

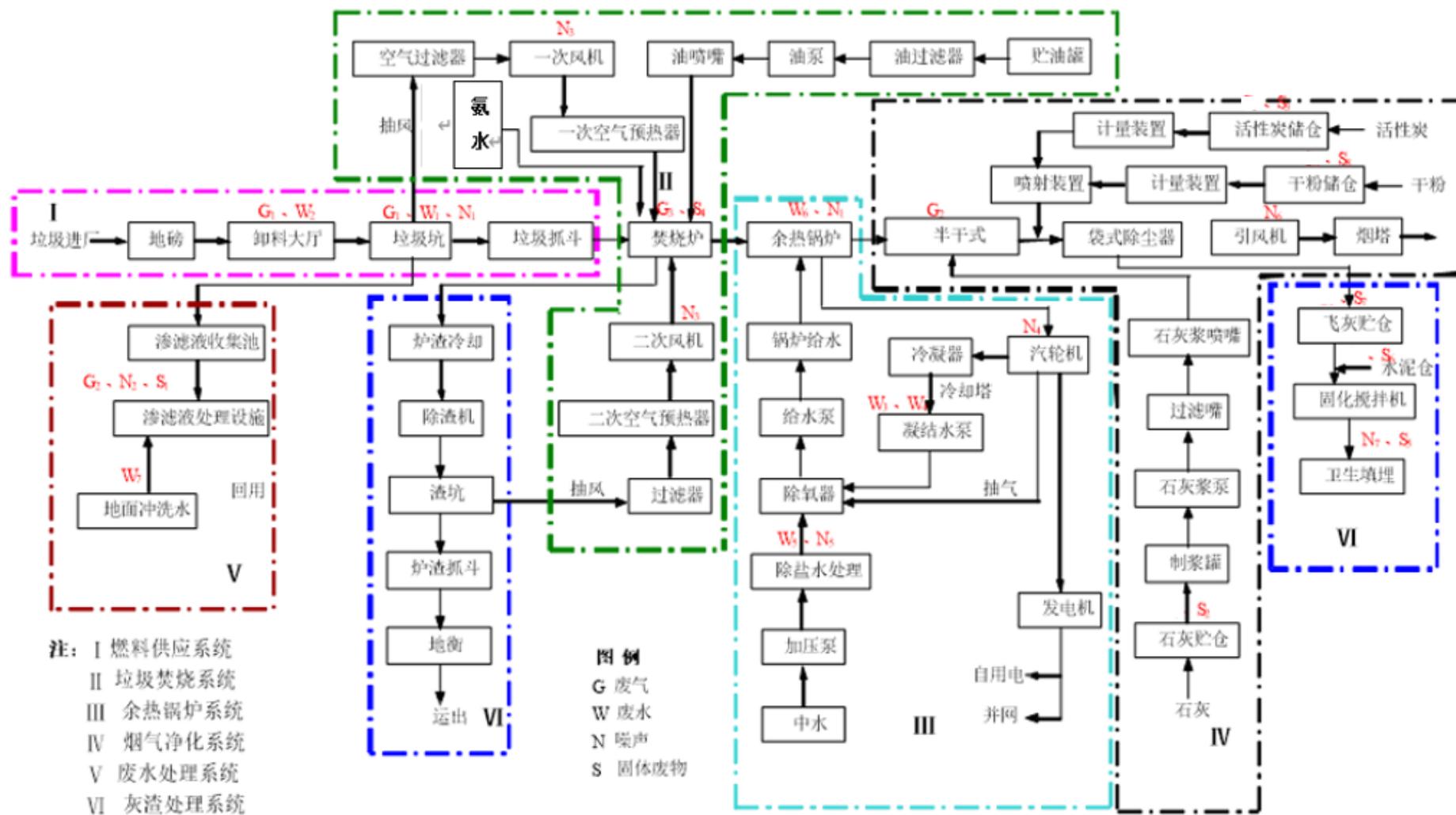


图3.4-2 生产工艺流程图

3.5 项目变动情况

3.5.1 项目变更情况表

经现场调查和与核实，本项目相关内容建设情况与环评文件及批复对比，具体变化如下：

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

表3.5-1 项目变动情况一览表

序号	项目类别	项目	原环评情况	实际情况	是否属于重大变更
1	建设主体	建设单位	河北惠尔信新材料有限公司	宁晋县嘉伟环保科技有限公司	不属于
2	原辅料	脱酸系统	液碱储罐	不在使用液碱，使用片碱	不属于
3		脱硝系统	脱硝剂为尿素	不在使用尿素，脱硝剂使用氨水，建设一座 40m ³ 的氨水储罐	不属于
4	尿素罐 1 个		不属于		
5	水罐 1 个		不属于		
6	尿素卸料吊车 1 个		不属于		
7	辅助工程	石灰仓	一个 120m ³ 仓体，仓体密闭，设置布袋除尘器，经一根 20m 高排气筒排放。	一个 90m ³ 仓体，仓体密闭，设置布袋除尘器，负压连接到埋刮板，最终通过焚烧炉排气筒排放。	不属于
8		水泥仓	一个 70m ³ 仓体，仓体密闭，设置布袋除尘器，经一根 20m 高排气筒排放。	一个 90m ³ 仓体，仓体密闭，设置布袋除尘器，负压连接到埋刮板，最终通过焚烧炉排气筒排放。	不属于
9		飞灰仓	一个 150m ³ 仓体，仓体密闭，设置布袋除尘器，经一根 20m 高排气筒排放。	一个 140m ³ 仓体，仓体密闭，经焚烧炉布袋除尘器处理，最终通过焚烧炉排气筒排放。	不属于
11		干粉仓	一个 100m ³ 仓体，仓体密闭，设置布袋除尘器，经一根 20m 高排气筒排放。	设置 2 个 4m ³ 的加料仓，加料仓呈负压，经焚烧炉布袋除尘器处理，最终通过焚烧炉排气筒排放。	不属于
11		活性炭仓	一个 20m ³ 仓体，仓体密闭，设置布袋除尘器，经一根 20m 高排气筒排放。	设置 2 个 1.13m ³ 的加料仓，加料仓呈负压，经焚烧炉布袋除尘器处理，最终通过焚烧炉排气筒排放。	不属于
12		柴油储罐	2 个 50m ³ 贮油罐	1 个 20m ³ 贮油罐	不属于
13	环保工程	渗滤液事故池	设置一座有效容积为 1440m ³ （长 30.5m、宽 10.5m，深 4.5m）的渗滤液事故池	设置一座有效容积为 1800m ³ 的渗滤液事故罐	不属于

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

14		初期雨水收集池 (兼消防废水池)	厂区设置环形收集水沟，建设 1000m ³ 初期雨水收集池（兼消防废水池）1 座	厂区设置一座 5000 m ³ 初期雨水收集池（兼消防废水池）1 座	不属于
15		废水外排去向	本项目外排水主要为循环冷却水，排水去向为宁晋县碧源污水处理厂	本项目外排水主要为循环冷却水，排水去向为河北富惠卡米亚环保科技有限公司	不属于
17		危废间	一座 50m ² 的危废暂存间，位于垃圾运输栈桥北侧	一座 50m ² 的危废暂存间，按照危废种类独立隔开，位于锅炉间下侧	不属于
18	固废	废离子交换树脂	暂存危废间，委托有资质单位处置	不属于危废，厂家回收	不属于
19		固化飞灰	暂存飞灰暂存间，送至送往新河县同新垃圾填埋场分区填埋	暂存飞灰暂存间，根据协议暂送至保定洁康废弃物处理有限公司填埋	不属于
20		炉渣	运至宁晋县众鑫新型墙体材料有限公司作为制砖原材料	运至广西秦源环保有限公司河北分公司作原材料	不属于
21		危废	焚烧炉废布袋、飞灰库废布袋、废机油和废机油桶委托有资质单位处置	焚烧炉废布袋、废机油和废机油桶、在线废液河北中润生态环保有限公司	不属于

综上，根据关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知，本项目变动不涉及建设性质使用功能、规模、地点、变化等，以上变动不属于重大变更。

3.5.2 建设主体变更情况说明

原环评建设单位为河北惠尔信新材料有限公司，由于资金问题，河北惠尔信新材料有限公司和浙江伟明环保股份有限公司出资成立宁晋县嘉伟环保科技有限公司，由宁晋县嘉伟环保科技有限公司作为建设单位。

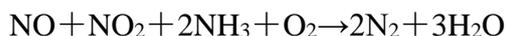
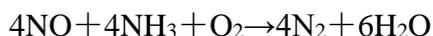
3.5.3 脱硝原料变更说明

为了进一步有效控制氮氧化物的排放，同时增加设备和烟道的使用寿命，建设单位将项目所用的脱硝剂由尿素调整为氨水（20%），处理工艺未发生变化，处理工艺仍属于《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）中推荐的可行技术。本次验收论述氨水替换尿素进行脱硝的可行性，并按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对该项目风险物质进行评价。

一、氨水替代尿素的可行性分析

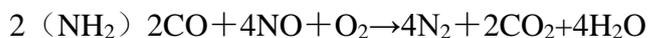
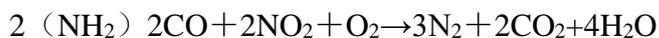
（1）氨水脱硝原理

在 SCR 脱硝催化剂或者 SNCR 炉内高温环境的作用下，利用氨作为还原剂，选择性地和烟气中的 NO_x 发生还原反应，生成氮气和水，反应过程如下：



（2）尿素脱硝原理

在 SCR 脱硝催化剂或者 SNCR 炉内高温环境的作用下，利用尿素作为还原剂，选择性地和烟气中的 NO_x 发生还原反应，生成氮气和水，反应过程如下：



根据反应原理可知，采用氨水脱硝和尿素脱硝，本质上都是 NH₃ 和 NO_x 的反应。结合近年来对氨水和尿素在脱硝装置使用中的研究，采用尿素法和氨水法脱硝的比较情况如下：

表3.5-2 氨水法脱硝和尿素法脱硝对比一览表

比较内容	氨水法	尿素法
物耗成本	为尿素法一半	为氨水法 2 倍
维护量	氨水为溶液，堵塞较少，维护量较小	尿素存在晶体解析，易堵塞泵及阀门、过滤器，维护量大
药剂配置工作量	无，直接氨水打入储罐	工作量大，需人工将尿素颗粒倾倒入溶解罐溶解为溶液

脱硝效率	脱硝效率高	脱硝效率较高，略低于氨水法
吨垃圾设备投资成本	0.458 万元	0.462 万元
存在问题	氨水易挥发，设备不严密容易产生氨逃逸，影响厂区环境。过量喷射存在烟囱白烟现象。高浓度氨水属于危险化学品，需按照危险化学品进行管理	尿素喷入炉内部分未溶解将掉入焚烧炉或烟道底部，焚烧炉内随排渣进入渣池，分解后影响渣池及厂区环境，烟道内部残留会影响烟道，分解后还会影响厂区环境。过量喷射存在烟囱白烟现象。

结合上述内容，从物料消耗和能源消耗等企业运行成本来看，氨水法脱硝均优于尿素法脱硝；从治理效果和设备管理运行情况来看，氨水法脱硝也优于尿素法，企业对氨水储罐区进行了围堰防护并配置有泄漏报警装置，同时企业制定了严格的泄漏应急处置措施和检修制度，进一步确保氨水储罐泄漏情况能够得到有效控制，结合企业现有的厂区绿化控制无组织氨的排放以及自动控制系统合理的喷氨数量，可将焚烧炉烟气内和厂界的氨逃逸现象有效控制；从反应原理上看，尿素法脱硝会造成燃烧之外的二氧化碳排放，不利于整体区域的碳减排。

因此，从多方面考虑看，在有效控制氨逃逸现象的基础上，氨水法脱硝均优于尿素法脱硝，结合监测报告情况，采用氨水法脱硝后，焚烧炉烟气氮氧化物排放满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单中排放标准要求，同时不超过环评预测值，因此，项目采用氨水替换尿素是可行的。

二、环境风险评价

3.5.3.2 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

1、危险物质数量与临界量的比值（Q）

（1）Q 值计算方法

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录 A 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的每一种物质，按其在厂界内的最大存在量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

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 $Q \geq 100$ 。

(2) 本项目 Q 值

结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 重点关注的物质，并根据导则附录 C 计算所涉及的每种物质的最大存在总量与其在附录 B 中对应的临界量的计算其比值 Q ，本项目涉及的危险物质及临界量和 Q 值见下表。

表3.5-3 本项目 Q 值确定表

序号	名称	储存位置	CAS 号	储存周期/d	最大储存量 t	物质临界量 t	Q 值
1	SO ₂	焚烧炉	7446-09-5	/	0.00975	2.5	0.0039
2	NO _x	焚烧炉	10102-44-0	/	0.03682	1	0.03682
3	CO	焚烧炉	630-08-0	/	0.01052	7.5	0.001403
4	HCL	焚烧炉	7647-01-0	/	0.00298	2.5	0.001192
5	铜	焚烧炉	—	/	9.61×10^{-6}	0.25	3.844×10^{-5}
6	铊	焚烧炉	—	/	8.33×10^{-8}	0.25	3.332×10^{-7}
7	铋	焚烧炉	—	/	2.2×10^{-6}	0.25	8.8×10^{-6}
8	镍	焚烧炉	—	/	3.32×10^{-6}	0.25	1.328×10^{-5}
9	钴	焚烧炉	—	/	1.96×10^{-6}	0.25	7.84×10^{-6}
10	铬	焚烧炉	—	/	1.06×10^{-5}	0.25	4.24×10^{-5}
11	锰	焚烧炉	—	/	6.33×10^{-5}	0.25	2.532×10^{-4}
12	NH ₃	垃圾贮坑	7664-41-7	/	3.5×10^{-3}	5	7×10^{-4}
13	H ₂ S	垃圾贮坑	7783-06-4	/	1.85×10^{-4}	2.5	7.4×10^{-5}
14	甲硫醇	垃圾贮坑	74-93-1	/	1.85×10^{-5}	5	0.37×10^{-5}
15	二噁英类	焚烧炉	—	/	1.68×10^{-11}	50	3.36×10^{-13}
16	柴油	柴油储罐区	—	48	17.2	2500	0.00688
17	废机油	危废间	—	1 年	2	2500	0.0008
18	在线废液	危废间	—	1 年	2	100	0.02
19	螯合剂	原料库	—	53	20	200	0.1
20	固化飞灰	飞灰暂存间	—	5	120	50	2.4
21	垃圾渗滤液	渗滤液调节池	—	1	300	5	60
22	氨水	烟气处理间	1336-21-6	1 年	40	10	4
合计							66.5721

根据上表可知，本项目 $Q=66.5721$ ， $10 \leq Q < 100$ 。

2、行业及生产工艺（M）

根据项目特点，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 1

确定行业及生产工艺（M）值。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和M4表示。

表3.5-4 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值	本项目分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	0
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5

a 高温指工艺温度 $\geq 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，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。

根据上表，分析本项目所属行业及生产工艺特点，确定本项目 $M=5$ ，以 M4 表示。

3、危险物质及工艺系统危险性（P）分级

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表3.5-5 危险物质及工艺系统危险性（P）

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

根据以上分析，本项目 $Q=66.5721$ ， $10 \leq Q < 100$ ， $M=5$ （以 M4 表示），因此确定本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4。

3.5.3.3 环境敏感程度 E 的分级确定

1、大气环境风险受体敏感程度（E）评估

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 位环境低度敏感区，分级原则见下

表。

表3.5-6 大气环境敏感程度分级

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

企业周边无文化遗产、重点保护单位、自然保护区及生态保护目标。根据企业生产过程中污染物的产生、治理及排放情况，企业周围环境风险受体见下表。

表3.5-7 大气环境风险受体情况

序号	范围	名称	方位	保护对象	距离	人口数（人）
1	直径 500m 范围内	惠尔信宿舍	SE	职工	300	500
2	直径 5000m 范围内	郭家寨村	WNW	居民	4670	800
3		漫柳庄村	NNW	居民	4050	1056
4		南曹村	N	居民	4450	1000
5		南鱼台村	NNW	居民	3030	2100
6		北鱼台村	NNW	居民	3050	1520
		赵庄村	NNW	居民	1970	2465
7		辛寨村	N	居民	1700	2619
8		蔡家庄村	NNE	居民	4000	538
9		北丁曹村	NE	居民	1850	2853
10		南丁曹一村	ENE	居民	1450	1524
11		南丁曹二村	ENE	居民	1560	1625
12		南丁曹三村	ENE	居民	1890	2800
13		东汪镇	E	居民	3310	9342
14		大曹庄乡	WSW	居民	1820	9818
15		大曹庄乡中学	W	师生	2830	4000
16		小马村	W	居民	3600	2380
17		周村	W	居民	4325	800
18		素邱一村	SW	居民	4640	800
19		大曹庄管理区委员会	SW	居民	3380	813
20		宁晋县第十一中学	SSW	师生	4130	3500
21	祥泰小区	SSW	居民	3230	1200	

序号	范围	名称	方位	保护对象	距离	人口数（人）
22		创佳花苑	SSW	居民	3620	815
23		新泊家园	SSW	居民	3500	1125
24		惠民小区	SSW	居民	3540	1096
25		婴泊社区	SSW	居民	3680	669
26		御景花园	SSW	居民	3730	1500
27		平安小区	SSW	居民	4020	3112
28		杏林小区	SSW	居民	4340	1048
29		宁晋县第五医院	SSW	医生患者	4320	2200
30		榆树庄村	SSE	居民	3678	2345
31		盐场后村	S	居民	3300	910
合计						68873

根据资料收集统计结果显示，项目周边 5km 范围内，总人口数约为 68873 人，结合项目特点及上表，大气环境敏感程度分级为 E1。

2、地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表3.5-8 地表水环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；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

厂区排水采用雨污分流制。生活污水、除盐水反冲洗水、主工房及高架桥冲洗水、垃圾渗滤液、初期雨水排入垃圾渗滤液收集处理系统，处理后回用循环水系统补水和绿化用水，浓液用于飞灰稳定用水和石灰浆制备用水；除盐水系统浓水回用于浇洒道路、广场；锅炉排水排入排污降温池，之后用于浇洒道路、广场，主工房及高架桥冲洗地面，息渣及

炉渣冷却，石灰浆制备；

非正常工况下，事故废污水排入事故应急罐，厂内设 1 座 1800m³ 事故应急罐。发生事故后，通过切换阀门将废水引入事故罐待处理站正常运行后再用泵打入废水处理站。不会对附近水环境产生不利影响。

因此判定本项目地表水环境敏感性为 S3。

表3.5-9 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

企业南侧与汪洋沟相距 350m，与洮河相距 640m。汪洋沟与洮河周边无自然保护区、重点重要湿地等环境敏感点。本项目外排废水通过管网排入河北富惠卡米亚环保科技有限公司。不直接排入地表水体，不会对汪洋沟与洮河产生明显影响。

因此，地表水功能敏感性分区为 F3；

表3.5-10 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

通过调查，企业水环境风险受体不涉及类型 E1 和类型 E2 情况，风险受体敏感程度属于 E3 类型。

3、地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型 E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级以上时，取相对高值。

表3.5-11 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区

较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

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

本项目所在区域不属于集中式饮用水水源地（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）准保护区和准保护区以外的补给径流区；不涉及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及保护区以外的分布区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区；不涉及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；但项目周边存在分散式饮用水水源井，分别是河北惠尔信新材料有限公司厂区饮用水井和河北众美颜料有限公司厂区饮用水井（供水人口分别为 260 人和 40 人，井深分别约为 200m 和 180m）。因此地下水环境敏感性为较敏感 G2。

表3.5-12 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

本项目区域包气带岩土的渗透系数取 $5.79 \times 10^{-4} \sim 1.16 \times 10^{-3} cm/s$ ，单层厚度大于 1.0m，因此，本项目包气带防污性能为 D1。

表3.5-13 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

结合上表判定，本项目地下水环境敏感程度 E1。

3.5.3.4 环境风险潜势初判

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。环境风险潜势划分见下表。

表3.5-14 环境风险潜势划分

危险物质及工艺系统危险性（P）

环境敏感程度 (E)	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。

根据上述判定，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4，大气环境敏感程度为 E1，地表水环境敏感程度为 E3，地下水环境敏感程度为 E1。对照环境风险潜势划分，大气环境为III，地表水环境为 I，地下水环境为III，综合判定本项目风险潜势为III。

3.5.3.5 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中规定，环境风险评价工作等级划分见下表。

表3.5-15 评价工作等级划分

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

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

根据上表评价工作等级划分来确定各环境要素风险评价等级，本项目大气风险潜势为III类，地表水风险潜势为 I 类，地下水风险潜势为III类，取风险潜势最高值为III类，因此综合确定本项目风险评价等级为二级。

3.5.3.6 评价范围

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)要求，本项目大气环境风险评价范围为项目边界外 5km 半径范围；地下水环境风险评价范围为厂界西侧 400m，北侧 400m，南侧以汪洋沟为界（距离约 400m），东侧 400m；不设置地表水环境风险评价范围。

根据环境保护部、国家发展和改革委员会、国家能源局环发[2008]82 号文件《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》要求，生活垃圾焚烧发电类项目环境风险影响评价重点考虑二噁英类和恶臭污染物的影响，因此本次评价重点对二噁英类和恶臭污染物的影响进行了分析。

3.5.3.7 风险识别

物质危险性识别：包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物、火灾和爆炸伴生/次生污染物等。本项目产生的风险物质主要

为柴油、氨水、渗滤液、二噁英类、恶臭气体（NH₃、H₂S）、甲烷、SO₂、NO₂、CO、氯化氢、重金属及其化合物（Hg、Cd+Tl、Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni）以及项目产生的危险废物（飞灰、废机油及废机油桶、在线系统废液）。

1、物质危险性识别

表3.5-16 本项目涉及风险物质危险特性一览表

名称	易燃易爆、有毒有害危险特性	分布状况
柴油	易燃，具有刺激性。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	储油罐
二噁英类	是一类物质，含 210 多种，是无色无味、毒性严重的脂溶性物质，在标准状态下呈固态，熔点约为 303-305℃，难溶于水，易溶于脂肪，因此易在生物体内积累，具有生殖毒性、遗传毒性和致癌性。LD ₅₀ （大鼠经口）0.0225mg/kg。	焚烧炉及烟囱
氨	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。爆炸极限 15.7-27.4%。氨对皮肤黏膜有刺激及腐蚀作用，高浓度可引起严重后果，如化学性咽喉炎、化学性肺炎等，吸入极高浓度可引起反射性呼吸停止、心脏停搏。LC ₅₀ （4 小时大鼠吸入）1390mg/m ³ ，LD ₅₀ （大鼠经口）350mg/kg。	垃圾储存单元、渗滤液处理站、脱硝系统
硫化氢	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。爆炸极限 4.3-45.5%强烈的神经毒素，对粘膜有强烈刺激作用。硫化氢是一种急性剧毒，吸入少量高浓度硫化氢可于短时间内致命。低浓度的硫化氢对眼、呼吸系统及中枢神经都有影响。LC ₅₀ （4 小时大鼠吸入）618mg/m ³ 。	垃圾储存单元、渗滤液处理站
SO ₂	大气中二氧化硫浓度在 0.5ppm 以上对人体已有潜在影响；在 1~3ppm 时多数人开始感到刺激；在 400~500ppm 时会出现溃疡和肺水肿直至窒息死亡。二氧化硫与大气中的烟尘有协同作用。当大气中二氧化硫浓度为 0.21ppm，烟尘浓度大于 0.3mg/L，可使呼吸道疾病发病率增高，慢性病患者的病情迅速恶化。	焚烧炉及烟囱
NO ₂	具有强氧化性，遇衣物、锯末、棉花或其它可燃物能立即燃烧。与一般燃料或火箭燃料以及氯代烃等猛烈反应引起爆炸。遇水有腐蚀性，腐蚀作用随水分含量增加而加剧。LC ₅₀ （4 小时大鼠吸入）126mg/m ³ 。	焚烧炉及烟囱
CO	一氧化碳是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高温能引起燃烧爆炸；与空气混合物爆炸限 12-74.2%。一氧化碳是一种有毒气体，在血液中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。LC ₅₀ （4 小时大鼠吸入）2069mg/m ³ 。	焚烧炉及烟囱
氯化氢	无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。LC ₅₀ （1 小时大鼠吸入）4600mg/m ³ 。	焚烧炉及烟囱
甲烷	厌氧发酵产生的沼气是一种高质量的清洁燃料，主要由甲烷、二氧化碳、氮气、氢气、氧气、硫化氢等气体组成，其中甲烷的含量一般占 55~75%，二氧化碳含量占 25~40%，其他气体占 5~10%。沼气中的 CH ₄ 、H ₂ S、H ₂ 都是易燃物质，空气中如含有 8.6~20.8%（按体积计）的沼气时，就会形成爆炸性的混合气体。	垃圾储存单元、渗滤液处理站
铬及其化合物（以铬计）	熔点 1890℃，金属铬对人体几乎不产生有害作用。进入人体后代谢和被清除的速度缓慢。进入血液后，主要与血浆中的铁球蛋白、白蛋白、r-球蛋白结合，六价铬还可透过红细胞膜，进入红细胞后与血红蛋白结合。	焚烧炉及烟囱

砷	熔点 817°C，无机剧毒品；口服砷化合物引起急性胃肠炎、休克、周围神经病、中毒性心肌炎、肝炎、以及抽搐、昏迷等，甚至死亡。大量吸入亦可引起消化系统症状、肝肾损害，皮肤色素沉着、角化过度或疣状增生，多发性周围神经炎。 LC ₅₀ : 0.28mg/kg (大鼠经口)	焚烧炉及烟囱
废油桶	危险废物 (HW49 其他废物 900-041-49)，危险特性: T/In	检修工序
废矿物油	危险废物 (HW49 其他废物 900-214-08)，危险特性: T/I	

2、生产系统危险性识别范围

(1) 生产过程危险性识别

①焚烧炉出现故障，炉膛温度达不到 850°C或烟气在炉内停留时间不到 2s，造成二噁英类的超标排放；

②锅炉运行中突然熄火后，运行人员违规操作强行点火，造成炉膛内大量可燃烟气爆炸，二噁英类随烟气瞬时从炉膛溢出。

(2) 物料储存过程危险性识别

项目焚烧炉点火燃料为柴油，其点火助燃非长期运行，由于柴油属易燃物质，有引起泄露事故的风险；生活垃圾贮存过程中所产生的渗滤液在汇集过程中因管道破裂，渗滤液泄漏将污染地下水。此外，渗滤液收集池的沼气如未及时引入焚烧炉燃烧，超过一定浓度易发生爆炸。

(3) 公用工程及辅助生产设施危险性识别

①厂内若断水，可能导致消防系统不能正常运行，使火灾影响进一步扩大。

②电气设备的主要危险是触电事故和超负荷引起的火灾。或者因电气设备损坏或失灵，突然停电，致使各类设备停止工作，由此可能引发废气处理措施失效，造成废气污染物未经处理直接排放。

③若通讯系统发生故障，当发生事故时，不能及时通知相关人员撤离或采取应急措施，可能造成人员伤亡或事故进一步扩大。

(4) 环境保护设施危险性识别

①布袋除尘器因吸附能力下降，导致净化效率急剧下降。

②活性炭喷射装置发生阻塞事故、造成二噁英类去除效率下降。

③危险废物贮存操作造成泄露。

(5) 事故伴生/次生危险性分析

①救火过程中产生的消防污水如果没有得到有效控制，可能会进入清净下水或雨水系统，造成附近水体污染。

②火灾爆炸后破坏地表覆盖植被，会有部分液体物料、受污染消防水进入土壤，甚至地下水。

本期工程事故情况下，主要产生含重金属的渗滤液及消防废水等。如果发生事故，将收集废水和消防废水引入事故池，杜绝由于直接外排对地表水造成风险隐患。

3、危险物质向环境转移的途径识别

烟气净化系统事故（活性炭喷射系统失效及布袋除尘器破损）、恶臭气体治理措施事故会造成污染物超标排放进入大气环境，对周边居住区产生一定影响。

发生操作事故造成锅炉爆炸，致使未经处理的二噁英类随烟气瞬时从炉膛溢出进入大气环境，对周边居住区产生一定影响。

生活垃圾贮存过程中所产生的渗滤液在收集、输送、处理过程中因管道破裂等原因，渗滤液泄漏将污染地下水。

在对火灾、爆炸事故用水进行消防时，产生含有毒有害物质的消防废水，若直接排入环境会产生一定影响。

4、风险识别结果

根据项目工艺特点和《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目潜在的风险类型包括泄漏、火灾和爆炸三种类型，环境风险识别汇总见下表。

表3.5-17 环境风险识别表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
贮存单元	储油罐	柴油	泄漏、火灾、爆炸	地下水	区域环境空气、地下水
	氨水储罐	氨水	泄漏	大气、地下水	周边居住区
	渗滤液收集系统	耗氧量、氨氮、沼气	泄漏、火灾、爆炸	大气、地下水	区域地下水
生产单元	焚烧炉	二噁英类、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、氯化氢、重金属及其化合物	爆炸、泄露	大气、地表水	周边居住区、污水处理厂
环保措施	烟气净化系统	二噁英类、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、氯化氢、重金属及其化合物	泄漏	大气	周边居住区
	恶臭气体治理措施	NH ₃ 、H ₂ S	泄漏	大气	周边居住区
	危险废物贮存	重金属及其化合物、废矿物油等	泄漏	地下水、土壤	区域地下水、土壤

3.5.3.8 风险事故情形分析

1、事故统计调查

(1) 2013年12月5日下午15时10分,上海江桥垃圾焚烧厂发生爆炸事故,事故共造成2人死亡,5人受伤,同时导致部分厂房坍塌,坍塌面积约400m²。此次爆炸非垃圾焚烧主厂房与设备事故,是焚烧主厂区外的渗滤液处理厂房维修过程中发生甲烷爆炸。根据事故调查小组的调查,该厂爆炸已认定为生产安全责任事故,原因是由于该厂准备进行渗滤液滤池更新,抽气系统停工,由于施工人员操作不当,引发甲烷爆炸。本次事故影响范围基本限于厂区内,对厂外基本无影响。

(2) 2013年12月5日下午15时10分,上海江桥垃圾焚烧厂发生爆炸事故,事故共造成2人死亡,5人受伤,同时导致部分厂房坍塌,坍塌面积约400m²。此次爆炸非垃圾焚烧主厂房与设备事故,是焚烧主厂区外的渗滤液处理厂房维修过程中发生甲烷爆炸。根据事故调查小组的调查,该厂爆炸已认定为生产安全责任事故,原因是由于该厂准备进行渗滤液滤池更新,抽气系统停工,由于施工人员操作不当,引发甲烷爆炸。本次事故影响范围基本限于厂区内,对厂外基本无影响。

2、风险事故情形设定

(1) 烟气净化系统事故

烟气净化系统中的活性炭喷射系统失效包括活性炭喷射量减少和被完全堵塞两种情况,发生这种事故时,二噁英类的去除效率大幅降低,烟气中二噁英类大部分吸附在飞灰颗粒上,布袋除尘器一旦破损,会导致二噁英类通过烟囱直接排入大气,对周边居住区产生一定的影响。

(2) 恶臭气体泄漏事故

由于操作不当致使恶臭气体治理措施失效,收集的恶臭气体会通过排气筒直接排入大气,对周边居住区产生一定的影响。

(3) 垃圾焚烧炉爆炸

由于操作不当致使余热锅炉爆炸,未经处理的二噁英类随烟气瞬时从炉膛溢出进入大气环境,对周边居住区产生一定影响;同时产生含有毒有害物质的消防废水,若直接排入环境会产生一定影响。

(4) 渗滤液泄漏事故

生活垃圾贮存过程中所产生的渗滤液在收集、输送、处理过程中因管道破裂等原因,

渗滤液泄漏将污染地下水。

(5) 渗滤液收集池甲烷气体爆炸事故

由于操作不当致使渗滤液收集池甲烷气体集聚发生爆炸事故，产生含有毒有害物质的消防废水，若直接排入环境会产生一定影响。

(6) 储油罐/氨水储罐泄漏事故

项目储罐区存储的生产物料发生泄漏，主要是氨水、柴油等物质，若是未来得及收集，会对地下水和土壤造成污染，泄漏过程中物料中的溶剂会部分挥发产生挥发性气体，造成大气污染。

(7) 危险废物泄露

由于操作不当致使危险物质泄露，引起地下水、土壤污染。

3.5.3.9 源项分析

1、烟气净化系统事故

烟气净化系统中的活性炭喷射系统失效包括活性炭喷射量减少和被完全堵塞两种情况，发生这种事故时，二噁英类的去除效率大幅降低，烟气中二噁英类部分吸附在飞灰颗粒上，布袋除尘器一旦破损，会导致二噁英类通过烟囱直接排入大气，对周边居住区产生一定的影响。

假设本项目焚烧炉烟气净化系统发生故障（发现事故立即启动停炉程序，该故障可在1小时内完成修复，事故排放按最大1h考虑），按极端情况下烟气净化效率为零，烟气直接排入大气，二噁英类排放浓度 $2.04\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ ，二噁英类排放源强为 $165.852\mu\text{gTEQ}/\text{s}$ 。

根据类比调查，该事故发生的概率为 1×10^{-5} 次/年。

2、恶臭气体泄漏事故

本工程2台焚烧炉不同时检修，1台炉检修时，垃圾池及卸料大厅+渗滤液处理站臭气将通过风机抽气至另1台焚烧炉焚烧。但一旦出现意外，2台炉全部停运，此时臭气将无法通过焚烧炉焚烧。本工程拟在垃圾池设置活性炭除臭装置，渗滤液处理站的臭气抽吸排入垃圾池，再通过风机将臭气抽至活性炭除臭装置除臭后经一台风机引入一根距离地面15m高排气筒排入大气。风机排风量为 $90000\text{m}^3/\text{h}$ ，活性炭对恶臭的吸附、净化效果明显高于其它净化方法，除臭效率可达到80%以上，且能同时净化多种致臭物质，也适合非长时间连续使用。经原环评分析，净化后 NH_3 的排放速率为 $0.70\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度为 $7.78\text{mg}/\text{m}^3$ ； H_2S 的排放速率 $0.037\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度为 $0.41\text{mg}/\text{m}^3$ ；甲硫醇的排放速率 $0.0037\text{kg}/\text{h}$ ，排放

浓度为 0.04104mg/m³，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 排放标准要求（NH₃ 4.9kg/h，H₂S 0.33kg/h，甲硫醇 0.04kg/h）。

根据类比调查，该事故发生的概率为 1×10⁻⁵ 次/年。

3、垃圾焚烧炉爆炸

由于操作不当致使垃圾焚烧炉爆炸，未经处理的二噁英类随烟气瞬时从炉膛溢出进入大气环境，对周边居住区产生一定影响；同时产生含有毒有害物质的消防废水，若直接排入环境会产生一定影响。

假设本项目垃圾焚烧炉发生爆炸，二噁英类随烟气扩散至外界，按照最不利条件，烟气中二噁英类浓度为 4ngTEQ/m³，500t/d 垃圾焚烧爆炸时溢出气量约为 103014m³，由此推算垃圾焚烧炉爆炸事故下二噁英类排放量约为 412ugTEQ。

类比《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 E 中泄漏频率的推荐值，该事故发生的概率为 5×10⁻⁶ 次/年。

4、储罐泄露源强分析

本项目涉及到氨水和柴油罐的储存，储存容器为储罐，通常情况下发生泄漏事故的概率不大。生产过程中，上述物料送至生产车间通过管道输送到指定工序。在储存过程中储罐破裂或者在输送过程中，由于人为不小心碰坏管道或其他原因如管道、阀门因长期使用而腐蚀等，都会导致泄漏。根据 HJ169-2018 附录 E 表 E.1 泄漏频率见下表，主要泄漏风险事故的概率见下表。

表3.5-18 主要风险事故发生概率与事故发生频率

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径 10mm	1.00×10 ⁻⁴ /a
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10 ⁻⁶ /a
	储罐全破裂	5.00×10 ⁻⁶ /a
常压单包容储罐	泄漏孔径 10mm	1.00×10 ⁻⁴ /a
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10 ⁻⁶ /a
	储罐全破裂	5.00×10 ⁻⁶ /a
常压双包容储罐	泄漏孔径 10mm	1.00×10 ⁻⁴ /a
	10min 内储罐泄漏完	1.25×10 ⁻⁸ /a
	储罐全破裂	1.25×10 ⁻⁸ /a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10 ⁻⁸ /a
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10 ⁻⁶ / (m.a)
	全管径泄漏	1.00×10 ⁻⁶ / (m.a)
75mm<内径≤150mm	泄漏孔径为 10%孔径	2.00×10 ⁻⁶ / (m.a)

的管道	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7} / (\text{m.a})$
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.40 \times 10^{-6} / (\text{m.a})$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7} / (\text{m.a})$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$5.00 \times 10^{-2} / \text{a}$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4} / \text{a}$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$3.00 \times 10^{-7} / \text{h}$
	装卸臂连接管全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8} / \text{h}$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$4.00 \times 10^{-5} / \text{h}$
	装卸软管连接管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6} / \text{h}$

储存容器发生 10mm 的泄漏孔径概率较大为 1.00×10^{-4} 次/a。采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 F 流体力学的伯努利方程估算储罐泄漏速率:

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中:

Q_L ——液体泄漏速度, kg/s;

C_d ——液体泄漏系数, 按附录 F 表 F.1 选取; 按 0.65 计

A ——裂口面积, m^2 ; $7.85 \times 10^{-5} \text{m}^2$

P ——容器内介质压力, Pa;

P_0 ——环境压力, Pa;

g ——重力加速度, 9.81m/s^2 ;

h ——裂口之上液位高度, m;

ρ ——泄漏液体密度, kg/m^3 。

表3.5-19 液体泄漏量源强计算参数汇总一览表

事故工况源强参数	氨水	柴油
泄漏模式	泄漏孔径为 10mm 孔径, 泄漏时间以 10min 计	泄漏孔径为 10mm 孔径, 泄漏时间以 10min 计
容器内介质压力 P	101325Pa	101325Pa
环境压力 P_0	101325Pa	101325Pa
泄漏液体密度 ρ	910 kg/m^3	840 kg/m^3
重力加速度 g	9.81 m/s^2	9.81 m/s^2
裂口之上液位高度 h	2.5m	0.5

液体泄漏系数 Cd	0.65	0.65
裂口面积 A	0.00008m ²	0.00008 m ²
液体泄漏速率 Q L	0.304kg/s	0.11 kg/s
10min 泄漏量	182.4kg	60kg

5、氨水蒸发源强分析

本项目氨水液体常压下沸点大于等于环境温度，不会产生热量蒸发，泄漏液体的蒸发只考虑质量蒸发。质量蒸发速度 Q₃按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：

Q₃——质量蒸发速度，kg/s；

a, n——大气稳定度系数，本项目取稳定条件参数，即 a 取值 5.285×10⁻³、n 取值为 0.3；

M——摩尔质量，kg/mol；

p——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数，J/mol·k；

T₀——环境温度，K（取 25℃，即 298.15K）；

u——风速，m/s（取最不利情况，即 1.5m/s）；

r——液池半径，m（液池面积 5m²）。

经过计算，最不利条件下氨水质量蒸发速率为 0.0048kg/s。

液体蒸发总量的计算：

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中：

W_p ——液体蒸发总量，kg；

Q₁ ——闪蒸蒸发液体量，kg/s；

t₁ ——闪蒸蒸发时间，s；

Q₂ ——热量蒸发速率，kg/s；

t₂ ——热量蒸发时间，s；

Q₃ ——质量蒸发速率，kg/s；

t₃ ——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，s，600s。

将各参数代入公式进行计算，可以得出氨水的蒸发总量为 2.88kg。

6、柴油火灾、爆炸次生、伴生污染物源强分析

油类物质火灾伴生/次生一氧化碳产生量参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F 中油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量进行计算:

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330 \times q \times C \times Q$$

式中: $G_{\text{一氧化碳}}$ —一氧化碳的产生量, kg/s;

q —化学不完全燃烧值, 1.5%~6.0%;

C —物质中的碳含量, 取 85%;

Q —参与燃烧的物质质量, t/s。

$$\text{二氧化硫: } G_{\text{SO}_2}=2 \times B \times S$$

式中: G_{SO_2} : 产生量, kg/h;

B : 物质燃烧量, kg/h

S : 物质中硫的含量, %

柴油燃烧速率按 $0.014\text{kg/m}^2 \cdot \text{s}$ 考虑, 池火面积按照 30m^2 计算, 因此本公司柴油储罐发生火灾事故时, 燃烧速度约为 0.42kg/s (0.00042t/s)。

油类物质燃烧产生污染物情况见下表。

表3.5-20 火灾、爆炸次生、伴生污染物产生量

泄漏源	泄露时间 min	Q (t/s)	q (%)	CO 产生量 (kg/s)	CO 总产生量 kg	B (kg/h)	S (%)	SO ₂ 产生量 (kg/h)	SO ₂ 总产生量 kg
柴油罐	10	0.00042	3	0.025	15	1512	取 0.01	0.3	0.05

3.5.3.10 风险预测与评价

1、大气环境风险评价

(1) 烟气净化系统事故

根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发[2008]82号)要求, 重点考虑二噁英类和恶臭污染物的影响。二噁英类评价标准参照人体每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg 执行, 经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10%执行。成人每天经呼吸进入人体的空气约为 $12 \sim 15\text{m}^3$, 本次环评取上限 15m^3 , 成人体重按 60kg 计, 得出成人经呼吸进入人体的允许摄入量为 24pgTEQ 、对人体安全的空气中的二噁英类的浓度阈值为 1.6pgTEQ/m^3 , 扣除环境监测本底值(最大值为 0.059pgTEQ/m^3), 则项目所在区域内对人体安全的空气中的二噁英类的浓度阈值为 1.541pgTEQ/m^3 (24 小时平均)。

假设本项目焚烧炉烟气净化系统发生故障, 事故状态下烟气中二噁英类浓度为

2.04ngTEQ/m³，二噁英类排放源强为 165.852μgTEQ/s。经 HJ2.2-2018 推荐的大气污染影响预测模式清单中的 AERMOD 模型预测，区域最大 24h 平均贡献浓度为 1.1123pgTEQ/m³，低于区域内人体安全的空气中的二噁英类的浓度阈值 1.541pgTEQ/m³，对周边居住区内居民影响较轻。

(2) 恶臭气体泄漏事故

假设本项目恶臭气体治理措施失效，恶臭气体按产生量的 100%泄漏进行预测，恶臭污染物排放速率分别为 NH₃0.70kg/h，H₂S0.037kg/h，经 HJ2.2-2018 推荐的大气污染影响预测模式清单中的 AERMOD 模型预测，区域最大 1h 平均贡献浓度分别为 66.67μg/m³、3.52μg/m³，远低于其短时间容许接触浓度（NH₃30mg/m³、H₂S10mg/m³），不会出现半致死浓度（NH₃1390mg/m³、H₂S618mg/m³）范围，对周边居住区内居民影响较轻。

(3) 垃圾焚烧炉爆炸

假设本项目垃圾焚烧炉发生爆炸，二噁英类随烟气扩散至外界，烟气中二噁英类浓度为 4ngTEQ/m³，400t/d 垃圾焚烧爆炸时溢出气量约为 1100m³，由此推算垃圾焚烧炉爆炸事故下二噁英类排放量约为 4400ngTEQ。

根据物料毒性特征分析，二噁英类的半数致死剂量 LD₅₀：0.0225mgTEQ/kg（大鼠经口），成人人体体重按 60kg 计，半数致死剂量为 1.35mgTEQ，焚烧炉爆炸事故下二噁英类排放量约为 4400ngTEQ（0.0044mgTEQ），远低于半数致死剂量，不会出现半致死浓度范围。

(4) 渗滤液收集池甲烷气体爆炸事故

本项目垃圾渗滤液收集池采用密封装置，并设置专门的送风系统和抽风系统。发生甲烷爆炸事故需满足两个条件：甲烷处于爆炸浓度范围、在甲烷气体里出现火源。对于本项目，这种情况发生概率相当小。

一般情况下，本项目将渗滤液收集池的臭气抽吸入焚烧炉内作为助燃空气，可有效降低渗滤液收集池的甲烷浓度，此外，本项目在渗滤液收集池内设置了甲烷浓度监测仪器，实时监测甲烷浓度，当甲烷达到一定浓度时开启排风机使浓度降下来；如果出现机组全部停运，立刻要禁止在渗滤液收集池附近实施焊接等能产生火花火焰的作业，及时开启事故排风机使甲烷浓度降低到一定程度，从而避免甲烷爆炸事件的发生。同时渗滤液处理站厌氧单位设置了沼气紧急自动点火装置，在出现焚烧炉紧急停炉等事故不能处理沼气时，将启沼气自动点火装置，防范沼气火灾爆炸的发生。

(5) 氨水蒸发和柴油伴生/次生污染物预测与分析

①预测模式

本项目大气风险评价等级为二级，评价范围为 5km。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）可知，需选取最不利气象条件进行分析预测。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）推荐的 AFTOX 模型预测计算事故状况下的污染物地面浓度。AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。AFTOX 模型可模拟连续排放或瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度、下风向最大浓度及其位置，可满足本次评价需求。

②气象条件

气象条件选取详见下表。

表3.5-21 风险预测气象条件一览表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)		
	事故源纬度/(°)		
	事故类型	储罐破裂，氨水泄漏	柴油泄漏，燃烧爆炸
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5	1.5
	环境温度/°C	25	25
	相对湿度/%	50	50
	稳定度	F	F
其他参数	地表粗糙度/m	1	1
	是否考虑地形	否	否
	地形数据经度/m	/	/

③大气毒性终点浓度值选取

项目重点关注危险物质大气毒性终点浓度值选取，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H 中数值，分为 1、2 级。大气毒性终点浓度值选值，见下表。

表3.5-22 项目大气重点关注危险物质大气毒性终点浓度值选值表

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
1	氨气	7664-41-7	770	110
2	一氧化碳	630-08-0	380	95

④大气风险预测内容

不同风险类别大气风险评价预测内容，见下表。

表3.5-23 项目大气风险评价预测内容表

评价要求	预测气象条件	预测内容	备注
二级评价	选取最不利气象条件进行后果预测	给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围	/

⑤预测时段

预测时段为泄漏事故开始后 0~30min，间隔时段为 5min。

⑥一氧化碳预测结果

下风向不同距离处 CO 的最大浓度预测结果见下表。事故发生后 CO 轴线最大浓度见图 3.5-1，CO 预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见图 3.5-2。

表3.5-24 火灾事故发生后 CO 下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度一览表

序号	X/m	Y/m	离地高度	最大浓度	时间 min	5min	20min	30min	40min	50min	60min
下风向	10	0	0	452.61	5	452.61	452.61	0	0	0	0
下风向	20	0	0	714.59	5	714.59	714.59	0	0	0	0
下风向	30	0	0	538.6	5	538.6	538.6	0	0	0	0
下风向	60	0	0	228.22	5	228.22	228.22	0	0	0	0
下风向	90	0	0	124.64	5	124.64	124.64	0	0	0	0
下风向	120	0	0	79.38	5	79.38	79.38	0	0	0	0
下风向	150	0	0	55.5	5	55.5	55.5	0	0	0	0
下风向	180	0	0	41.28	5	41.28	41.28	0	0	0	0
下风向	210	0	0	32.08	5	32.08	32.08	0	0	0	0
下风向	240	0	0	25.76	5	25.76	25.76	0	0	0	0
下风向	270	0	0	21.21	5	21.21	21.21	0	0	0	0
下风向	300	0	0	17.82	5	17.82	17.82	0	0	0	0
下风向	330	0	0	15.21	5	15.21	15.21	0	0	0	0
下风向	360	0	0	13.17	5	13.17	13.17	0.01	0	0	0
下风向	390	0	0	11.52	5	11.52	11.52	0.25	0	0	0
下风向	420	0	0	10.19	5	10.19	10.19	2.13	0	0	0
下风向	450	0	0	9.08	5	9.08	9.08	4.96	0	0	0
下风向	480	0	0	8.15	5	8.15	8.15	6.99	0	0	0
下风向	510	0	0	7.37	5	0	7.37	7.11	0	0	0
下风向	610	0	0	5.47	5	0	5.47	5.46	0	0	0
下风向	710	0	0	4.24	5	0	4.24	4.24	0	0	0
下风向	810	0	0	3.4	5	0	3.4	3.4	0.2	0	0
下风向	910	0	0	2.8	5	0	2.8	2.8	1.69	0	0
下风向	1010	0	0	2.35	5	0	0	2.35	2.25	0	0
下风向	1110	0	0	2.01	5	0	0	2.01	2	0	0
下风向	1210	0	0	1.74	5	0	0	1.68	1.74	0.07	0
下风向	1310	0	0	1.52	5	0	0	1.05	1.52	0.5	0
下风向	1410	0	0	1.33	5	0	0	0.35	1.33	1.02	0
下风向	1510	0	0	1.22	5	0	0	0.06	1.22	1.17	0
下风向	1610	0	0	1.11	5	0	0	0.01	1.09	1.11	0.04
下风向	1710	0	0	1.03	5	0	0	0	0.83	1.03	0.22

下风向	1810	0	0	0.96	5	0	0	0	0.45	0.96	0.53
下风向	1910	0	0	0.89	5	0	0	0	0.16	0.89	0.74
下风向	2010	0	0	0.81	5	0	0	0	0.04	0.81	0.8
下风向	辛寨村	461	1867	0	5	0	0	0	0	0	0
下风向	赵庄村	-609	2087	0	5	0	0	0	0	0	0

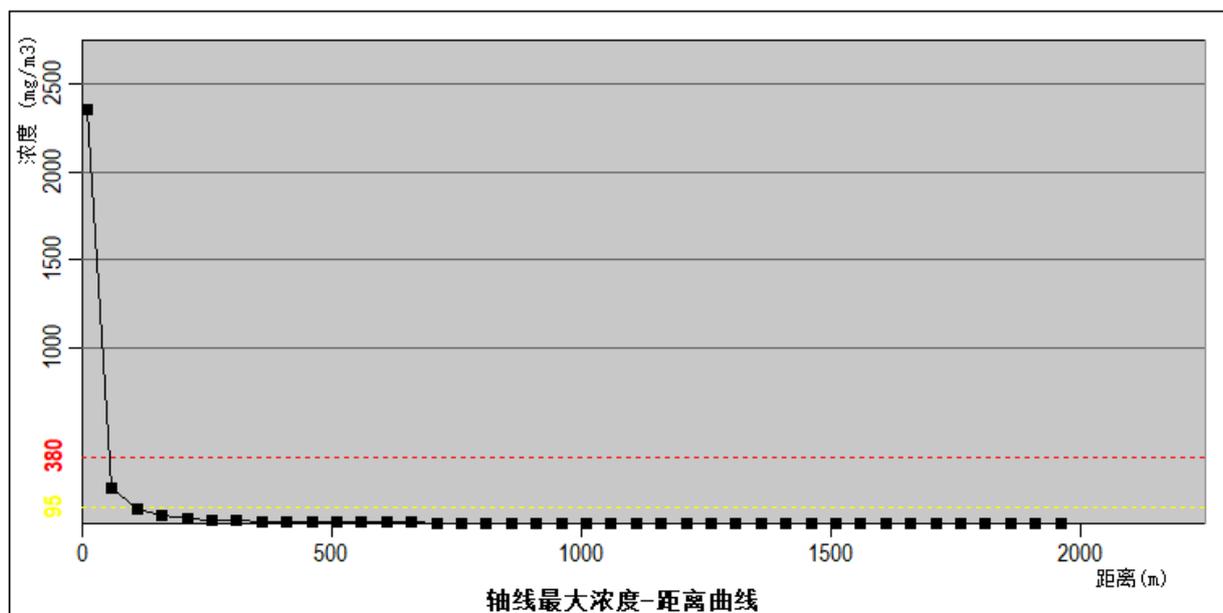


图3.5-1 事故发生后 CO 轴线最大浓度图

各阈值的影响区域对应的位置:

阈值(mg/m3)	X 起点(m)	X 终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应 X(m)
9.50E+01	10	100	6	40
3.80E+02	10	30		

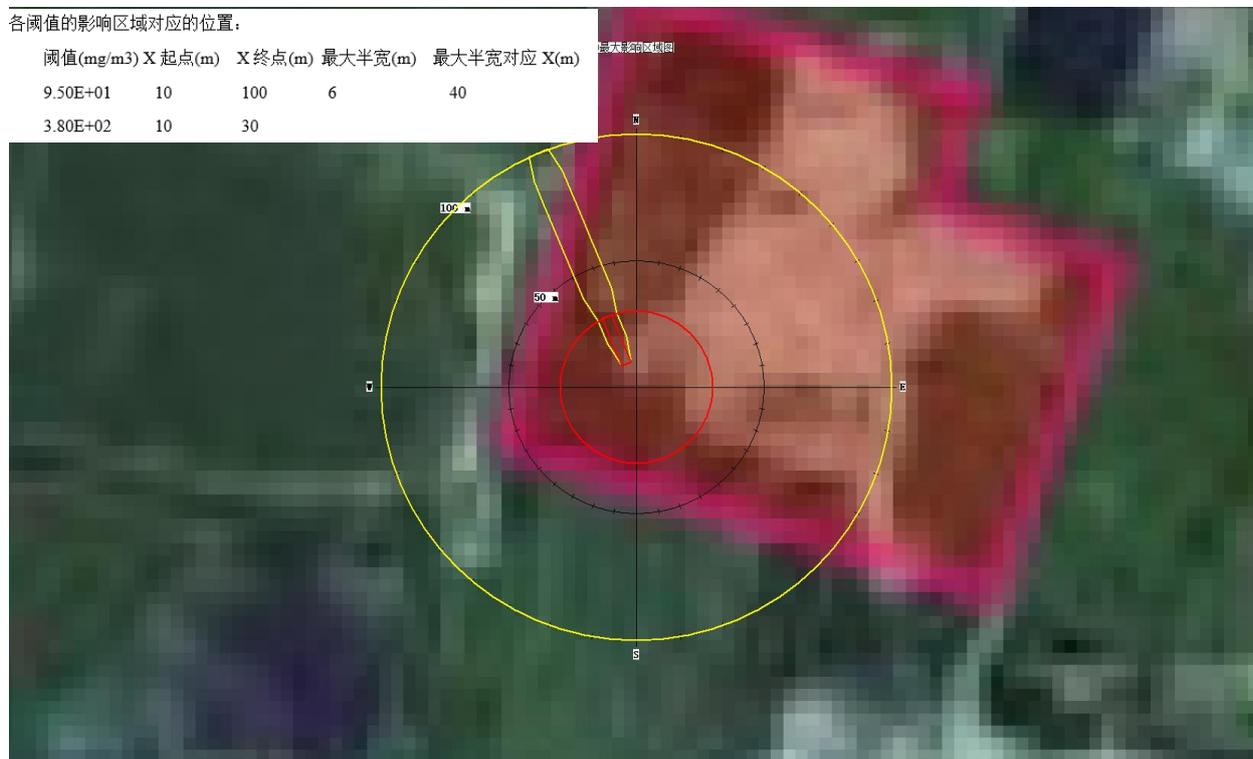


图3.5-2 CO 预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围图

由上表和上图可以看出，火灾事故后，CO 在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定性

F)扩散过程中,超过 CO1 级和 2 级大气毒性终点浓度值的最远距离分别为 30m 和 100m,不涉及环境敏感目标,因此火灾事故伴生/次生的 CO 不会对周围环境产生明显影响。

⑦氨水泄漏预测结果

下风向不同距离处氨水的最大浓度预测结果见下表。事故发生后氨水轴线最大浓度见图 3.5-3, CO 预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见图 3.5-4。

表3.5-25 泄漏事故发生后氨水扩散过程浓度预测结果一览表

序号	X/m	Y/m	离地高度	最大浓度	时间min	5min	20min	30min	40min	50min	60min
下风向	10	0	0	65.25	5	65.25	65.25	0	0	0	0
下风向	20	0	0	103.02	5	103.02	103.02	0	0	0	0
下风向	30	0	0	77.65	5	77.65	77.65	0	0	0	0
下风向	60	0	0	32.9	5	32.9	32.9	0	0	0	0
下风向	90	0	0	17.97	5	17.97	17.97	0	0	0	0
下风向	120	0	0	11.44	5	11.44	11.44	0	0	0	0
下风向	150	0	0	8	5	8	8	0	0	0	0
下风向	180	0	0	5.95	5	5.95	5.95	0	0	0	0
下风向	210	0	0	4.63	5	4.63	4.63	0	0	0	0
下风向	240	0	0	3.71	5	3.71	3.71	0	0	0	0
下风向	270	0	0	3.06	5	3.06	3.06	0	0	0	0
下风向	300	0	0	2.57	5	2.57	2.57	0	0	0	0
下风向	330	0	0	2.19	5	2.19	2.19	0	0	0	0
下风向	360	0	0	1.9	5	1.9	1.9	0	0	0	0
下风向	390	0	0	1.66	5	1.66	1.66	0	0	0	0
下风向	420	0	0	1.47	5	1.47	1.47	0	0	0	0
下风向	450	0	0	1.31	5	1.31	1.31	0	0	0	0
下风向	480	0	0	1.18	5	1.18	1.18	0	0	0	0
下风向	510	0	0	1.06	5	1.06	1.06	0.01	0	0	0
下风向	610	0	0	0.79	5	0.79	0.79	0.49	0	0	0
下风向	710	0	0	0.61	5	0	0.61	0.61	0	0	0
下风向	810	0	0	0.49	5	0	0.49	0.49	0	0	0
下风向	910	0	0	0.4	5	0	0.4	0.4	0	0	0
下风向	1010	0	0	0.34	5	0	0.34	0.34	0	0	0
下风向	1110	0	0	0.29	5	0	0.29	0.29	0.04	0	0
下风向	1210	0	0	0.25	5	0	0.25	0.25	0.14	0	0
下风向	1310	0	0	0.22	10	0	0	0.22	0.2	0	0
下风向	1410	0	0	0.19	10	0	0	0.19	0.19	0	0
下风向	1510	0	0	0.18	10	0	0	0.18	0.18	0	0
下风向	1610	0	0	0.16	10	0	0	0.16	0.16	0.01	0
下风向	1710	0	0	0.15	10	0	0	0.12	0.15	0.03	0
下风向	1810	0	0	0.14	15	0	0	0.07	0.14	0.08	0
下风向	1910	0	0	0.13	15	0	0	0.02	0.13	0.11	0
下风向	2010	0	0	0.12	15	0	0	0.01	0.12	0.12	0
下风向	辛寨村	461	1867	0	0	0	0	0	0	0	0

下风向	赵庄村	-609	2087	0	0	0	0	0	0	0	0
-----	-----	------	------	---	---	---	---	---	---	---	---

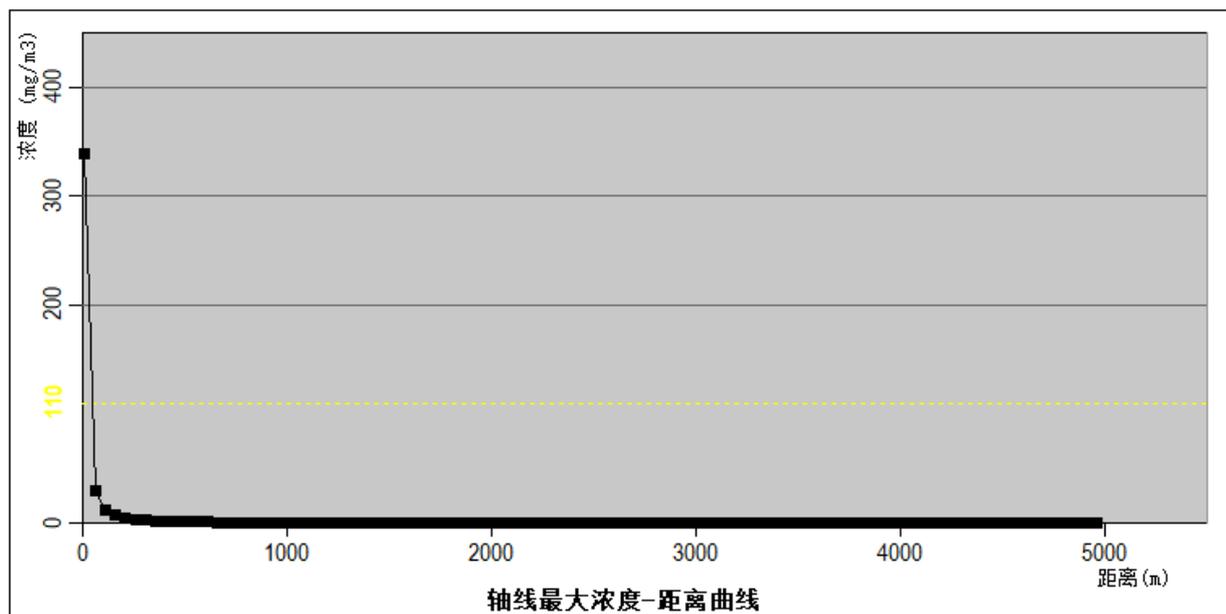


图3.5-3 事故发生后氨水轴线最大浓度图



由上表和上图可以看出，氨水泄漏事故后，氨水在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F）扩散过程中，超过氨水 1 级和 2 级大气毒性终点浓度值的最远距离分别为 110m 和 770m，不涉及环境敏感目标，因此氨水泄漏事故不会对周围环境产生明显影响。

2、地表水环境风险分析/评价

(1) 消防废水

焚烧炉爆炸时产生含有毒有害物质的消防废水，若直接排入环境会产生一定影响，在厂内建设消防废水池一座 5000m³，将收集的消防废水在厂内处理达标后回用，废水不外排。

(2) 渗滤液处理系统事故废水

本项目建设渗滤液事故池有效池容约为 1800m³，本项目渗滤液处理站废水处理量 400m³/d，可满足渗滤液事故处理站事故状态下 4 天渗滤液量。若厂区污水处理站故障时关闭外排输水泵，及时抢修故障设备，防止废水事故排放。故障解除后，事故期间储存的渗滤液经渗滤液处理系统处理达标后回用。根据国内污水处理厂的运行情况来看，整个污水处理系统发生停运事故的概率非常小，即使发生时段也较短，因此平时做好防范措施是可以避免的。

(3) 初期雨水

为预防初期雨水将生产过程中洒落在厂区地面上的物料带入地表水体，厂区设初期雨水收集设施，将前 10~15min 内的初期雨水进行收集，定期汇至渗滤液处理站处理。

根据企业提供资料，当地降雨强度为 16mm/h，本项目污染较重汇水面积为 10000m²，则初期雨水量为 40m³，因此，本项目设置 1 座 160m³ 初期雨水收集池可满足要求。

本项目属于低凹区，距离汪洋沟最近距离为 350m，经采取上述措施后，可避免在各事故状态下的废水以及厂区初期雨污水排入地表水环境，从而对地表水环境产生污染。一旦发生事故必须立即启动应急预案，严格控制事故消防污水，严禁消防废水进入雨水管道，在做好对事故消防污水收集和控制的条件下，其影响是可以控制的。

本评价建议企业对污水管道、污水处理站各构筑物、事故水池进行定期检查，出现破损及时修补，落实相应风险事故污水防治措施及严格防控体系的情况下，在发生风险事故时事故水不会流入外环境，不会对区域地表水环境产生污染影响。

3、地下水环境影响分析

3-1 项目区域水文地质条件

(1) 评价区地层分布

根据项目厂区已有的《岩土工程勘察报告》可知，在勘探深度范围内，主要地层为第四系冲洪积形成的粉土、粉质粘土、细砂和中砂组成，根据其岩性和物理力学性质，自上而下分为 8 个工程地质层，分述如下：

- ①层：杂填土:杂色,土质不均匀,成分以炉灰为主,含砖块等。
- ②层：粉土:褐黄色,湿,稍密,干强度低,稍有摇震反应,土质均匀含细沙,具锈迹。
- ③层：粉质黏土:黄褐色,有光泽,可塑,密度低,干强度低,韧性中等,土质均匀,具锈迹。
- ④层粉土:褐黄色,湿,稍密,干强度低,有摇震反应,土质均匀含细沙姜石,具锈迹。
- ⑤层：细砂:灰黄色,湿,稍密,砂质不纯,含粉土,主要成分为石英、云母、长石。
- ⑥层：粉土:褐黄色,湿,稍密,干强度低,有摇震反应,土质均匀含细沙姜石,具锈迹。
- ⑦层：中砂:灰白色,湿,稍密,砂质较纯,偶见圆砾,主要成分为石英、云母、长石。
- ⑧层：粉质黏土:黄褐色,有光泽,可塑,密度低,干强度低,韧性低,土质均匀,具锈迹,姜石含量约为 10%,直径 0.1~2cm。

钻孔柱状图

工程名称		宁晋垃圾发电项目					
工程编号					试验孔编号	ZK2	
孔口高程	m	坐 标	N =	开工日期		稳定水位深度	m
孔口直径	127 mm		E =	竣工日期		测量水位日期	
地 层 编 号	层 底 深 度 m	层 顶 深 度 m	岩 层 剖 面 比 例 尺 1:200	岩 性 描 述	取 样 位 置 m	备 注	
①	0.30	0.30	x	杂填土: 杂色, 土质不均匀, 成分以炉灰为主, 含砖块等。			
②	9.60	9.30	y	粉土: 褐黄色, 湿, 稍密, 干强度低, 稍有摇震反应, 土质均匀含细沙, 具锈迹。			
③	15.30	5.70	z	粉质黏土: 黄褐色, 有光泽, 可塑, 密度低, 干强度低, 韧性中等, 土质均匀, 具锈迹。			
④	18.60	3.30	x	粉土: 褐黄色, 湿, 稍密, 干强度低, 有摇震反应, 土质均匀含细沙姜石, 具锈迹。			
⑤	21.90	3.30	y	细砂: 灰黄色, 湿, 稍密, 砂质不纯, 含粉土, 主要成分为石英、云母、长石。			
⑥	22.50	0.60	z	粉土: 褐黄色, 湿, 稍密, 干强度低, 有摇震反应, 土质均匀含细沙姜石, 具锈迹。			
⑦	23.80	1.30	x	中砂: 灰白色, 湿, 稍密, 砂质较纯, 偶见圆砾, 主要成分为石英、云母、长石。			
⑧	30.00	6.20	y	粉质黏土: 黄褐色, 有光泽, 可塑, 密度低, 干强度低, 韧性低, 土质均匀, 具锈迹, 姜石含量约为10%, 直径0.1~2cm。			

图3.5-4 钻孔柱状图

(2) 项目场地包气带防渗性能特征

项目区包气带厚度均大于 1.0m，主要为粉土，根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录 B，粉土的渗透系数为 $5.79 \times 10^{-4} \sim 1.16 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，根据下表项目区包气带防污性能弱。

表3.5-26 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。
中	岩（土）层单层厚度 $0.5\text{m} \leq M_b < 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。

(4) 厂址水文地质条件

调查评价区主要含水层为第四系孔隙水含水层。根据《邯郸市永年区生活垃圾焚烧发电工程岩土工程勘测报告书》相关内容，在本次钻探深度范围内，潜水含水层在评价区范围内分为两层，第一层为潜水，厂区范围内埋深约 6.64~6.58m，为本次研究主要目的层。

根据评价区水文地质勘察资料，潜水含水层岩性主要为粉土。该含水层地下水的主要补给来源为大气降水入渗补给和侧向径流补给，主要排泄方式为侧向径流排泄，蒸发排泄。

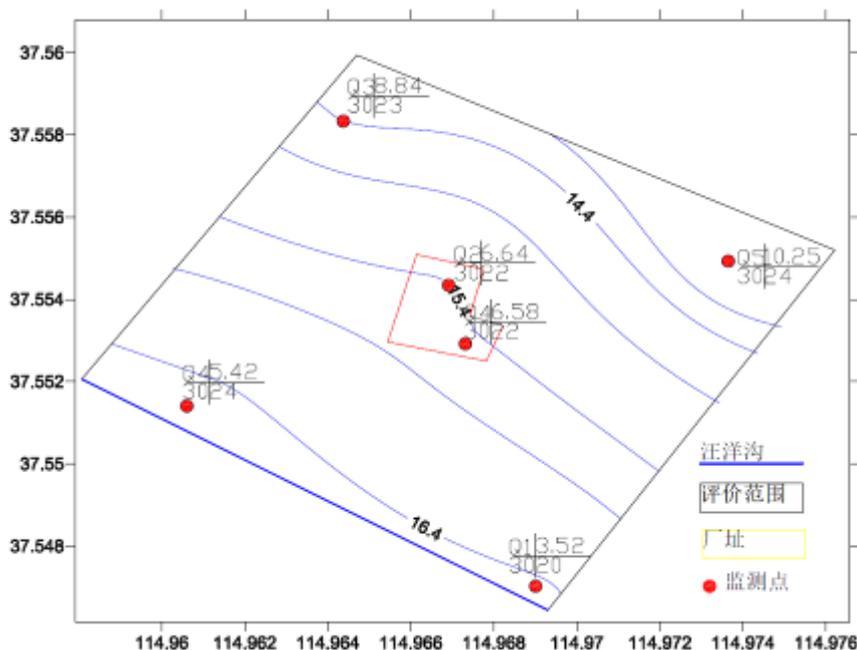


图3.5-5 勘测点位图

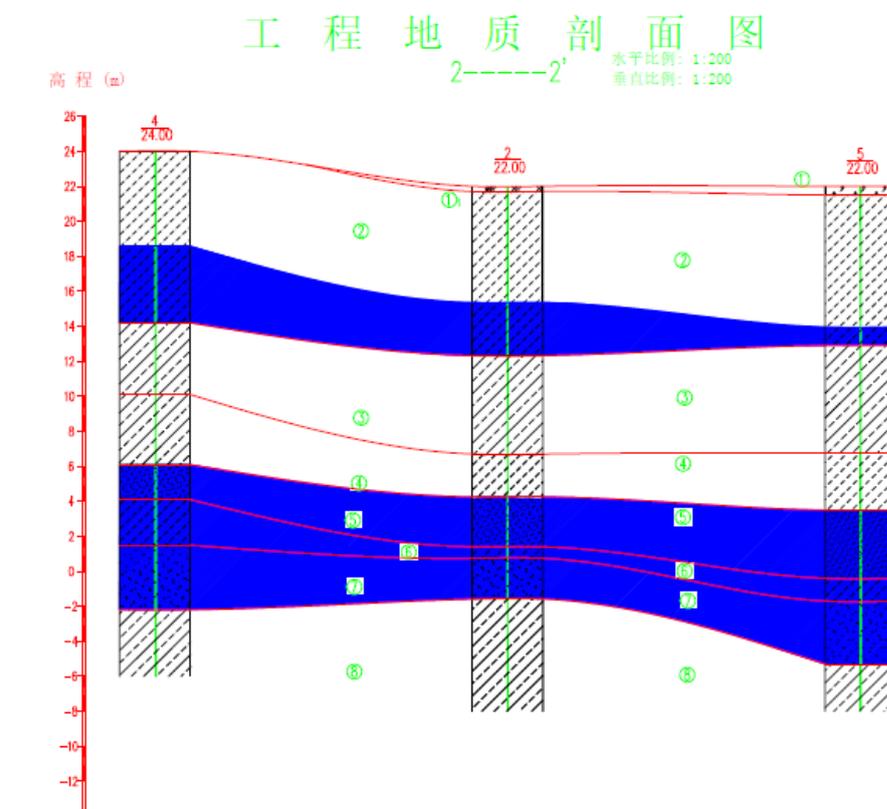
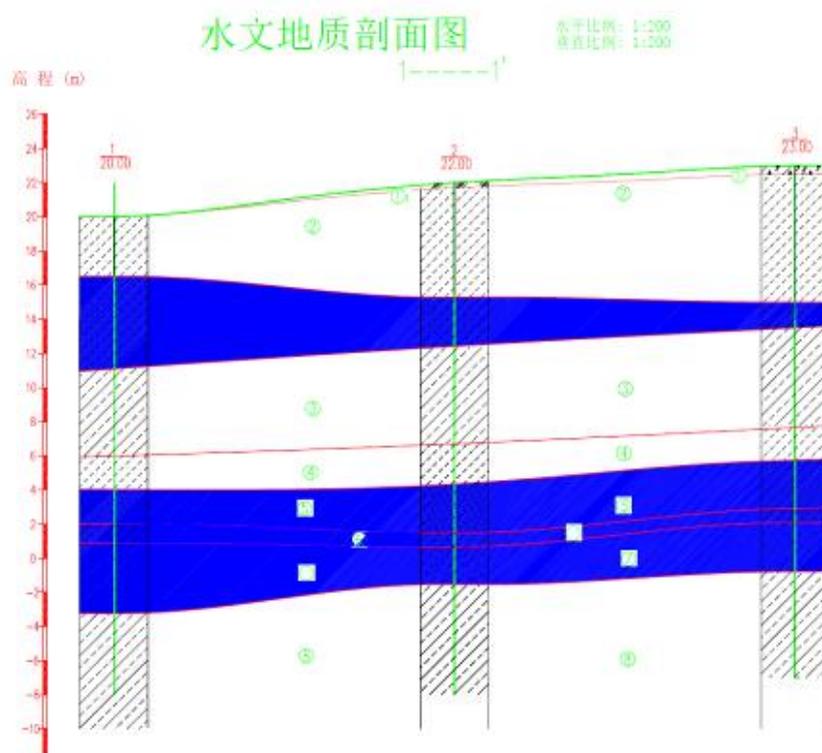


图3.5-6 水文地质剖面图

3-2 溶质运移数学模型

厂区水文地质条件简单，因此本次预测评价采用解析法。

(1) 废水污染途径

污染物质能否渗漏并污染潜层地下水取决于含水层上覆地层的岩性、厚度，以及对污染成分的分解吸附性能和污染源排放形式。污水通过包气带中的裂隙、孔隙向地下垂直渗漏和渗透，或在砂性土中会较快进入地下水中，如遇粘性土，载体则沿层面做水平运动，使污染范围扩大，遇到下渗通道时再垂向渗漏，进入深层地下水中。

预测情景主要分为正常状况和风险事故状况两种情景。

①正常状况

正常工况下，本项目产生的生产废水全部排入污水处理厂，不外排。污染源从源头上可以得到控制，对于可能出现的微量跑、冒、滴、漏，回收系统可及时进行回收；在可能产生跑、冒、滴、漏的污水构筑物等区域，设置了应急事故池，并进行地面防渗处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。同时，各构筑物均进行了地面防渗、防腐处理，一般不会对地下水产生影响。因此在正常工况下，污染物从源头和末端均得到控制，地面经防渗处理，没有污染地下水的通道，不会对地下水产生影响。

②事故状况

A、渗滤液处理事故

根据工程分析可知，本项目废水、废液在发生泄漏情况下，同时考虑废水废液产生量及污染物浓度，危害最重的污染源为渗滤液处理站调节池、垃圾池。当渗滤液处理站调节池、垃圾池底部出现破损，废水通过池体破损处，透过包气带渗入地下水，对地下水造成污染。

根据前文工程分析及环境质量标准，分析各污染物的污染程度，见下表。根据此表可知，非持久性污染物耗氧量与氨氮污染程度最高，重金属中总铅、总汞污染程度最高。因此，选取耗氧量、氨氮、总铅进行影响预测分析。

表3.5-27 各污染物污染程度一览表

渗滤液	污染物因子 (mg/L, pH 除外)							
	pH	耗氧量	NH ₃ -N	总汞	总镉	六价铬	总砷	总铅
产生浓度	5-8	12604	2000	0.03	0.06	0.004	0.25	1.15
标准限值	6.5-8.5	3.0	0.5	0.001	0.005	0.05	0.01	0.01
比值	—	4201	4000	30	12	0.08	25	115

备注：COD60000mg/L，折耗氧量 12604mg/L

本次评价将对非正常工况下的废水泄露运用解析法进行模拟预测，以评价对地下水的影响。

渗滤液处理站泄漏：渗滤液调节池，全地下钢筋混凝土结构，根据《给排水构筑物工程施工及验收规范》，钢筋混凝土水池渗水量不得超过 $2L/(m^2 \cdot d)$ ，因此，正常状况下渗滤液收集池渗水量不得超过 $2L/(m^2 \cdot d)$ 。假定非正常状况是正常状况的泄漏量的 10 倍，则非正常状况渗滤液收集池渗水量不得超过 $20L/(m^2 \cdot d)$ 。假定在运行过程中，垃圾渗滤液收集池池底防渗层发生破损，破损面积为 $21.5m \times 0.1m$ ，则通过该破损部位进入包气带中的渗滤液的量为 $21.5m \times 0.1m \times 20L/(m^2 \cdot d) = 43L/d$ 。假定 1 个月后发现该破损并进行补漏工作，则进入包气带中渗滤液量为 $43L/d \times 30d = 1290L$ 。

污染物浓度根据工程分析章节按污水处理站进口最大浓度计算，COD $60000mg/L$ ，氨氮 $2000mg/L$ ，铅 $1.15mg/L$ 。由于选取的废水因子为 COD，但预测对地下水影响的评价因子为高锰酸盐指数，为使污染因子 COD 与评价因子高锰酸盐指数在数值关系上对应统一，故在模型计算过程中，本次评价参照国内学者胡大琼(云南省水文水资源局普洱分局)《高锰酸盐指数与化学需氧量相关关系探讨》一文得出的高锰酸盐指数与化学需氧量线性回归方程 $Y=4.76X+2.61$ (X 为高锰酸盐指数，Y 为 COD)进行换算，高锰酸盐指数(耗氧量) $12604mg/L$ 。计算得出高锰酸盐指数(耗氧量)泄漏量 $16259g$ ，氨氮泄漏量 $2580g$ ，总铅 $1.48g$ 。

B、柴油罐事故

假设柴油储罐因爆炸或年久失修或设备老化开裂或腐蚀磨损，发生物料泄漏，若恰好发生泄漏处的地下水防渗层断裂或破坏，则将导致污染物泄漏，污染地下水，企业及时发现并启动应急措施切断污染源，假设从发现泄露到修好的时间为 7 天。假定柴油储罐发生泄露，渗漏到地下水中的量为储罐容量的 10%，且污染到地下水中石油类的浓度为 $300mg/L$ 。

(2) 预测模型的确定

根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ610-2016)，一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源的预测模型为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_x M}{4\pi m t \sqrt{D_x D_T}} e^{-\left[\frac{(x-u)^2}{4D_x t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：

x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x,y,t)—t时刻点 x,y 处的污染物浓度，mg/L；

M—含水层厚度，m；含水层厚度 5m；

n—有效孔隙度，无量纲，n=0.18；

u—地下水流速度，m/d，由渗透系数为 1m/d，水力坡度 I 为 1‰，因此地下水的实际流速 $u=K \times I/n=0.0055\text{m/d}$ ；

DL—纵向 x 方向的弥散系数， m^2/d ，根据相关资料，纵向弥散度 $\alpha_L=10\text{m}$ ，纵向弥散系数 $DL=\alpha_L \times u=0.055\text{m}^2/\text{d}$ ；

DT—横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ，横向弥散度 $\alpha_T=\alpha_L \times 0.1$ ，横向弥散系数 $DT=\alpha_T \times u=0.0055\text{m}^2/\text{d}$ ；

π —圆周率。

表3.5-28 表评价因子及评价标准一览表

评价因子	耗氧量	氨氮	铅
标准值 (mg/L)	3.0	0.5	0.01
检出下限值 (mg/L)	0.05	0.025	0.001

(3) 地下水污染预测

将确定的参数代入预测模型，便可以求出含水层不同位置，任何时刻预测因子的分布情况。

由前文评价范围可知，本项目地下水评价范围内无村庄等敏感点，因此本项目预测源区 1m、下游厂界处污染物运移浓度。

①非正常状况下垃圾池底部防渗层出现破裂泄漏预测结果

A、耗氧量预测结果

预测结果见下图、下表。

表3.5-29 垃圾池底部防渗层出现破裂后耗氧量预测结果 单位：mg/L

时间 (d) 距离 (m)	100	1000	3000	7300	10220	最大浓度
1.0 (源区)	107.65	31.33	13.78	4.89	2.78	107.65
50m (东北厂界)	0	0.0008	0.72	2.39	2.13	2.39

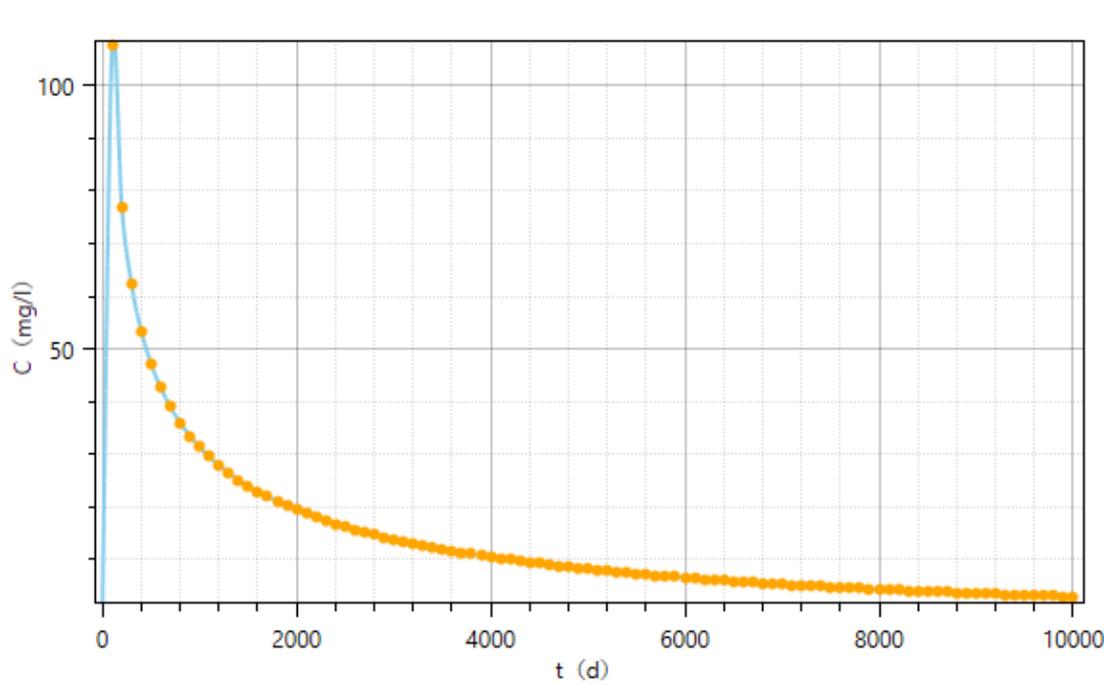


图3.5-7 耗氧量在下游 1 米处潜层含水层中的时间和浓度关系曲线图

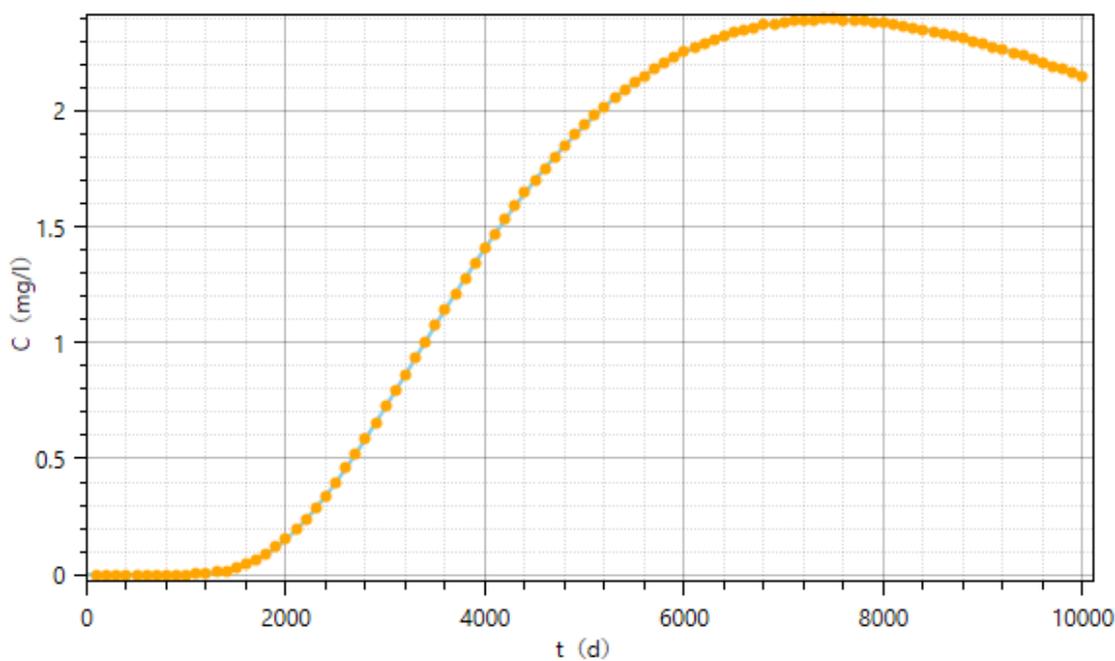


图3.5-8 耗氧量在下游厂区边界处潜层含水层中的时间和浓度关系曲线图

上述可见，垃圾池底部防渗层在非正常状况下，在泄露点下游 1m 处，预测的最大值为 107.65mg/l；下游 50m 厂界处预测的最大值为 2.39mg/l，厂界未超标。

B、铅预测结果

预测结果见下图、下表。

表3.5-30 垃圾池底部防渗层出现破裂后铅预测结果 单位: mg/L

时间 (d) 距离 (m)	100	1000	3000	7300	10220	最大浓度
1.0 (源区)	0.0044	0.0012	0.0005	0.0002	0.0001	0.0044
50m (东南厂界)	0	0	0.00014	0.00049	0.00044	0.00049

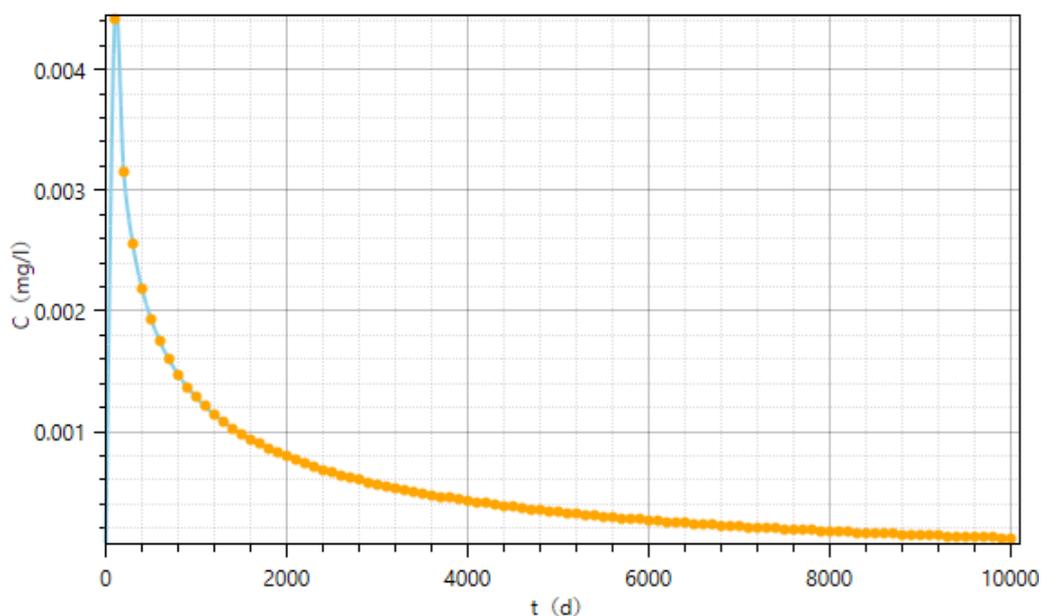


图3.5-9 铅在下游 1 米处潜层含水层中的时间和浓度关系曲线图

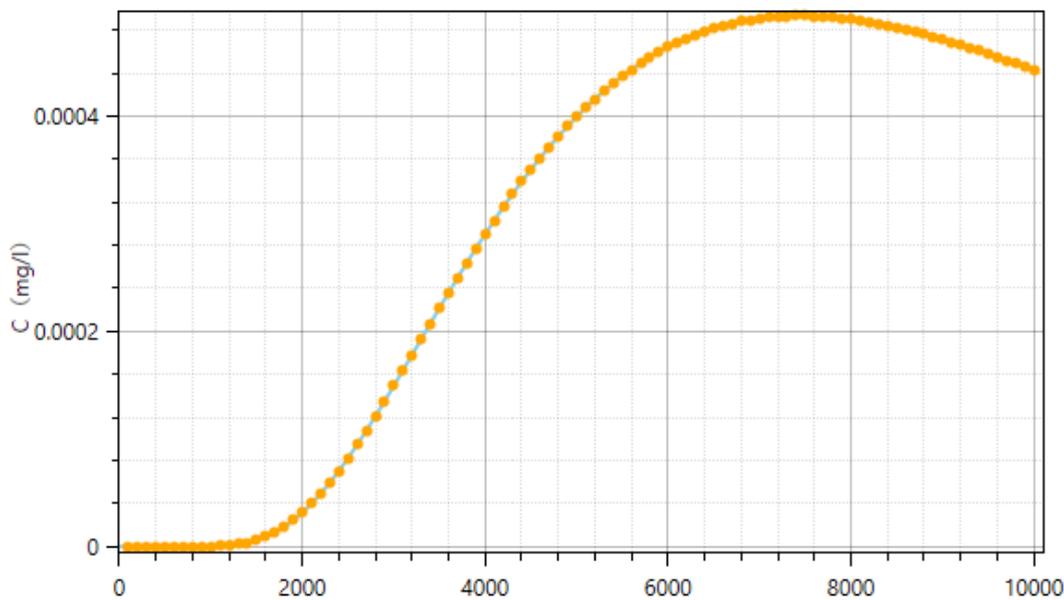


图3.5-10 铅在下游厂区边界处潜层含水层中的时间和浓度关系曲线图

上述可见，垃圾池底部防渗层出现事故状态下，在泄露点下游 1m 处，预测的最大值为 0.0044mg/l，下游厂界最大浓度为 0.00049mg/L，均未出现超标。

C、氨氮预测结果

预测结果见下表下图。

表3.5-31 垃圾池底部防渗层出现破裂后氨氮预测结果 单位: mg/L

时间 (d) \ 距离 (m)	100	1000	3000	7300	10220	最大浓度
1.0 (源区)	3.41	0.99	0.43	0.15	0.09	3.41
50m (东南厂界)	0	0.00013	0.114	0.38	0.33	0.38

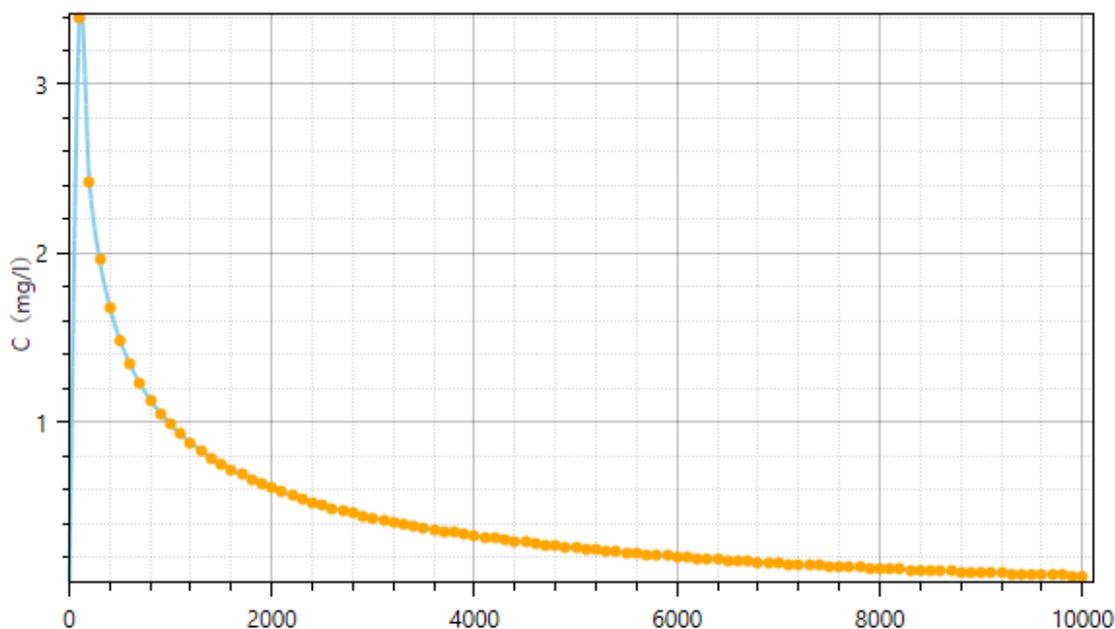


图3.5-11 氨氮在下游 1 米处潜层含水层中的时间和浓度关系曲线图

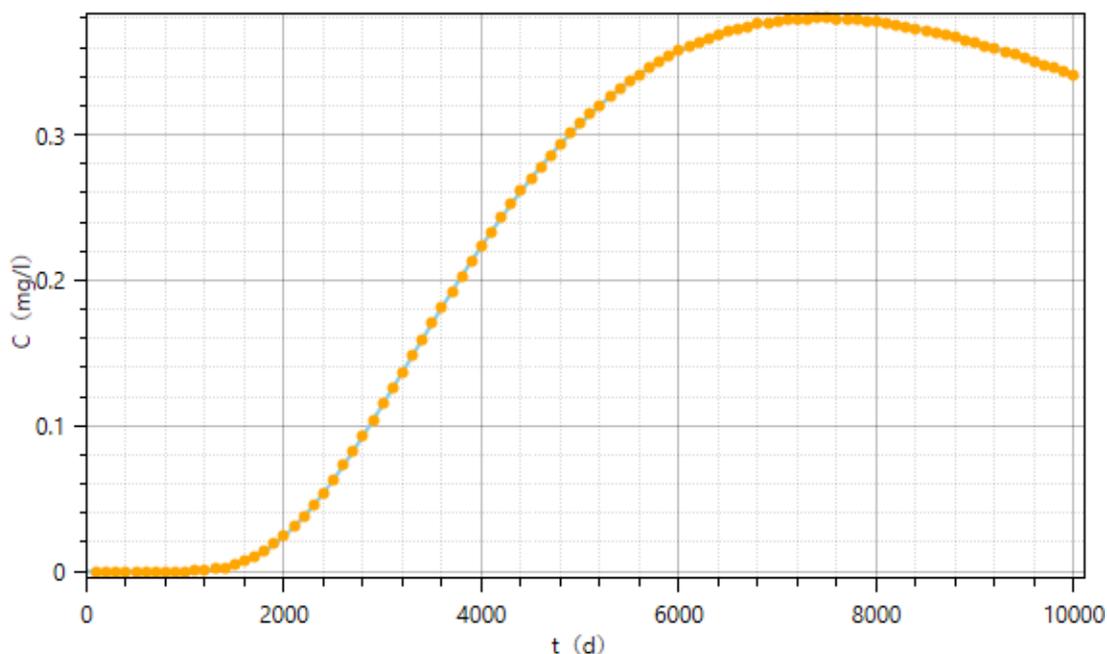


图3.5-12 氨氮在下游厂区边界处潜层含水层中的时间和浓度关系曲线图

上述可见，垃圾池底部防渗层出现非正常状况情况下，在泄露点下游 1m 处，预测的最大值 3.71mg/l，下游厂界预测的最大值为 0.38mg/l，未超标。

D、石油类预测结果

表3.5-32 储罐泄漏后石油类预测结果 单位: mg/L

时间 (d) 距离 (m)	100	1000	3000	7300	10220	最大浓度
1.0 (源区)	0.39	0.12	0.05	0.018	0.010	0.39
50m (东北厂界)	0	0	0.013	0.044	0.039	0.044

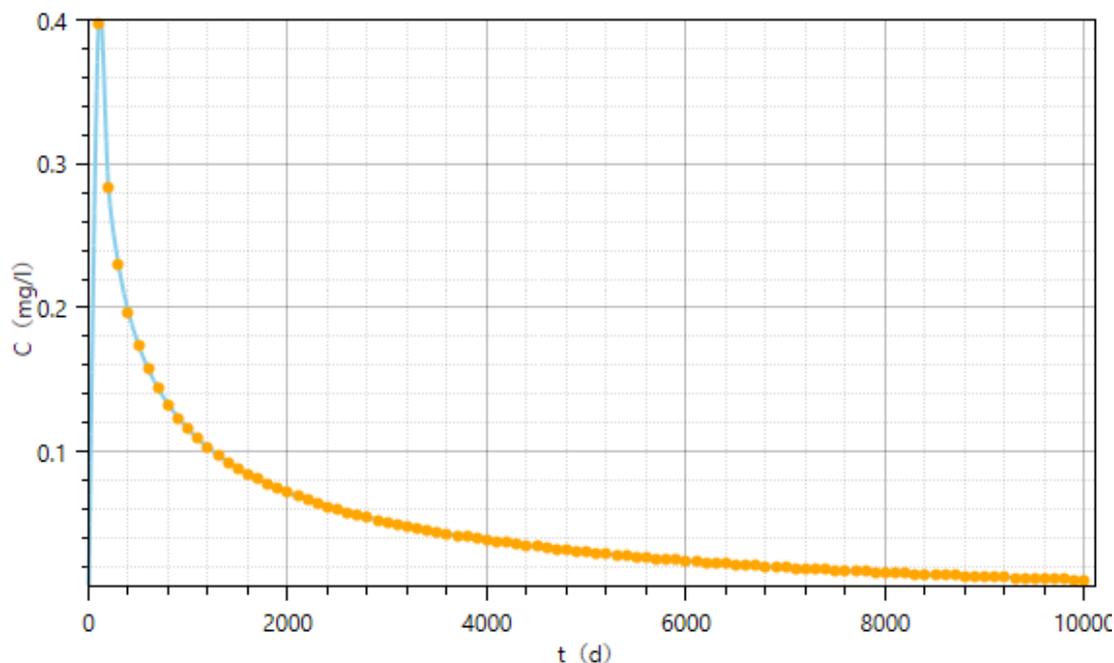


图3.5-13 石油类在下游 1 米处潜层含水层中的时间和浓度关系曲线图

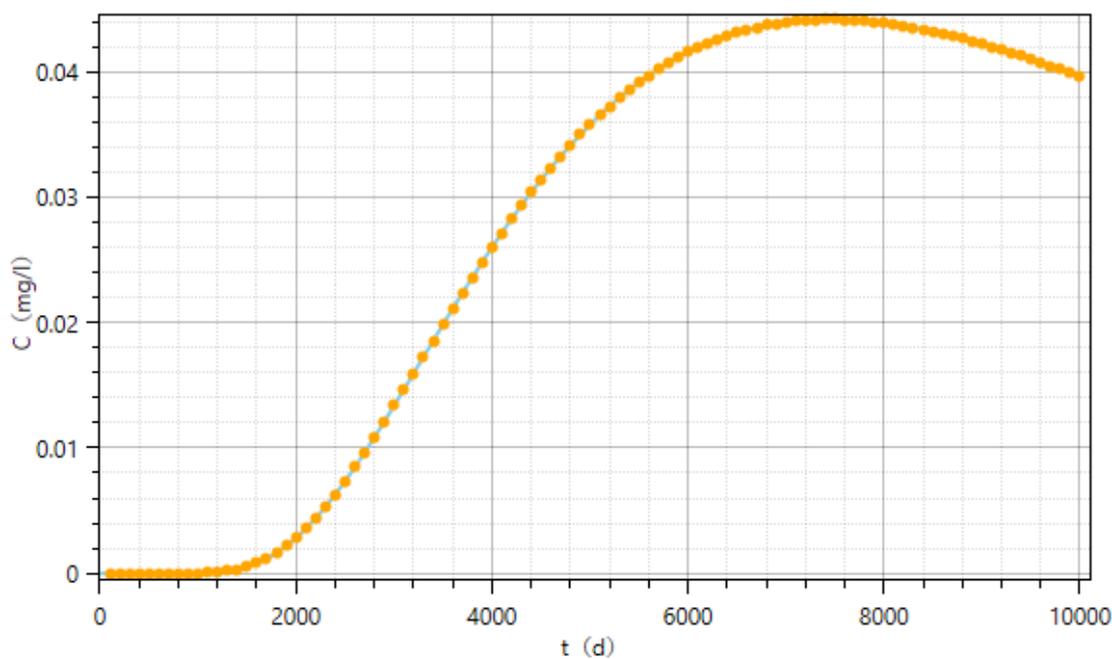


图3.5-14 石油类在下游厂区边界处潜层含水层中的时间和浓度关系曲线图

上述可见，储油罐在事故状态下，在泄露点下游 1m 处，预测的最大值为 0.39mg/L；

下游厂界处预测的最大值为 0.044mg/L，厂界处未超标。

综上所述，在非正常和事故工况下，其下游的地下水会受到污染，距离泄露点越远，地下水受到的污染影响越小。本项目必须加强对渗滤液调节池和油库的日常维护和定期检修工作，防止渗滤液调节池发生泄漏，同时要加强地下水污染防治措施和监控管理，避免和减缓渗滤液泄漏对地下水水质产生的影响。

3.5.3.11 风险管理

1、大气环境风险防范措施

(1) 烟气净化系统风险防范措施

大气环境影响预测结果表明，在烟气净化系统正常工况下，排放的各类污染物对周围环境的影响不大。但当烟气净化系统出现事故，烟气直接外排，这将导致下风向污染物浓度增大，从而对周围居民的生活环境和健康造成一定影响。

项目烟气净化系统主体为“SNCR+半干法机械旋转雾化脱酸反应塔+干粉喷射+活性炭吸附+布袋式除尘器”，该治理技术在国内外运用最广泛，其特点是运行稳定可靠，因此只要加强对设备操作和维修人员的培训，熟练操作即可避免此类风险的出现。另外，应安装完善在线监控系统，当环保设施异常、发生故障时，应马上进行检修，保证尾气净化系统的正常运行，严格保证烟气中各污染物的排放浓度达标排放

(2) 恶臭风险防范措施

①垃圾运输栈桥全封闭并设置快关门；

②在垃圾卸料大厅的进出口处设置射流空气幕，避免室外风吹过卸料大厅使臭味外溢；

③卸料大厅上层的外窗均采用固定窗，卸料大厅下层窗户采用可开启外窗，便于卸料大厅通风换气的气流组织。

④垃圾池吸风保持负压；电动卸料门，卸料时打开，卸料后及时关闭，使垃圾池处于密封状态；

⑤垃圾池采用钢筋混凝土自防水并涂水泥基渗透结晶型防水材料，内表面采用环氧砂浆抹面防渗防腐，可防止臭气通过墙体缝隙扩散到室外，又能防止渗沥液渗入土壤，污染环境。

⑥对渗滤液处理厂房及污泥脱水系统产生恶臭的构筑物（调节池、厌氧池）均考虑加盖密闭。

⑦垃圾池封闭、呈负压状态，排风机将此空间产生的臭气引入到垃圾池，通过一次风

机吸入焚烧炉内燃烧、分解防止臭气外逸；焚烧炉停炉检修期间，开启电动阀门及除臭风机，臭气经过活性炭除臭装置吸附过滤达标后排入大气。

⑧设有独立的除渣间。

(3) 二噁英类风险防范措施

①对垃圾池进行优化设计及加强运行管理以提高进炉垃圾的热值，保证垃圾在炉内的正常稳定燃烧。

②设置了蒸汽空气预热器和敷设绝热材料，并配以前后拱和二次风组织进行助燃，使燃烧的烟气与助燃空气充分混合，以保证烟气在大于 850℃ 的温度下停留时间超过 2 秒，使二噁英大量分解。

③焚烧炉设置 1 套轻柴油燃油辅助燃烧系统，在极少数情况下，垃圾热值过低导致炉膛内温度不能达到 850℃ 以上时，辅助燃烧器自动投运。

④通过调整工艺中空气流量、速度和注入位置，减少 CO 和元素碳，以减少二噁英的浓度。

⑤通过良好的燃烧控制，使炉膛或进入余热锅炉前的烟道内，烟气温度不低于 850℃，烟气在炉膛及二次燃烧室内的停留时间不少于 2s，O₂ 浓度不少于 6%，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置，即“三 T”控制法，可使垃圾中的原生二噁英绝大部分得以分解。

⑥控制余热锅炉排烟温度不超过 200℃，尽量缩短烟气在处理和排放过程中处于 300~500℃ 区域的时间，烟气除尘采用袋滤器，以减少二噁英的再合成。

⑦将活性炭喷入反应塔后的烟气管道中，用以吸收烟气中的二噁英，然后再经过袋式除尘器，保证吸附的充分性。

通过控制焚烧技术，并采用“活性炭喷射+布袋除尘器”处理措施，去除效率可达到 98% 以上，可确保二噁英类达标排放。

项目试运行前及投运后应加强对环境中二噁英类的监测，并向当地主管部门备案，以便及时了解掌握垃圾焚烧项目及其周围环境二噁英类的情况。

为保证人体健康，防范风险，应限制项目周围村庄向项目方向发展。同时，在项目发生相关泄漏事故时应及时对下风向 500m 内居民进行疏散或紧急通知居民采取减少室外活动、配带防护口罩等措施，减轻对人体健康影响。

(4) 渗滤液收集池甲烷气体爆炸的风险防范措施

在垃圾池及渗滤液收集池各设变频排风机一台，一般情况下，本项目将渗滤液收集池的臭气抽吸入垃圾贮坑，再统一将垃圾池内臭气抽吸入炉作为助燃空气，可有效降低垃圾池及渗滤液收集池内甲烷气体的积聚。同时，在垃圾池及渗滤液收集池内设置可燃气体检测装置，实时监测甲烷浓度，当甲烷达到一定浓度时排风机变频调节，加大向垃圾池内的排风量，使甲烷浓度降下来防范甲烷事故的发生。同时，本项目设置有消防水池(1200m³)、灭火器及消防栓等灭火器材，以备火灾、爆炸事故的发生。同时厌氧单元设有应急燃烧火炬系统，在焚烧炉停运或故障时备用。

厂内如甲烷或其他设备设施发生火灾、爆炸，现场工作人员应立即切断火场内的非消防设备电源，消防灭火人员占据上风方向的有力地势，集中火力进行压制性灭火，以最快的速度将火扑灭，启用火灾现场周围所有消防栓。

2、储罐泄漏风险防范措施

(1) 氨水泄漏风险防范措施

①氨水贮存的安全措施

氨水储罐设计应符合《石油化工企业设计防火规范》，氨水储罐应设液位计、压力表、安全阀和温度计。安全阀出口应设导气管，压力和温度远传至 DCS 主控室。氨水压力表量程应不小于最大工作压力的 1.5 倍，不大于最大工作压力的 3 倍，精度≥2.5 级。

氨水罐区建筑物的地面应采用耐酸碱材料。

储罐周围应筑围堰，以防止贮存物质泄漏时不至于扩散到围堰外，并设置消防器材等灭火设备；在设置围堰的同时，还设有高低液位指示控制、液位高低报警泵连锁等装置。

贮存、使用氨水的现场或岗位设置安装自动监控测定仪和报警系统。

脱氮装置加装水喷淋系统、氮气清洗系统、废氨稀释系统、眼睛冲洗器/淋浴器等作为安全保护措施。如果氨意外泄露进入大气，氨泄露检测器自动开启水喷淋系统。

现场应备有附加的防护用具，例如面具和滤毒罐、手套、长靴等。眼睛冲洗器/淋浴器系统能够用手脚分别地操作。

当脱氮装置较长时间不运行或者进行定期检查时，用氮气清洗系统将未使用的氨从所有氨容器和设备（氨水储罐除外）中清洗干净。

氨系统的操作人员必须穿戴防护用具。在氨系统发生火灾时，消防人员必须穿戴全身防护服，首先切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，用水保持火场中容器冷却。

②氨泄露监测及报警系统

在氨水储存区域设计有氨泄露监测仪器和报警系统，在脱硝系统运行过程中，氨泄露监测系统对整个工作区域进行监测，一旦系统泄露量超过设定值时，控制系统将控制喷淋系统工作，保护设备及人身安全。同时探测系统将发出超标信号，通过控制系统报警提醒操作员进行处理。

报警系统会提示设备操作者有关设备的运行情况，系统异常事故情况。设备故障和系统报警会保存在错误列表中，所有报警都会显示在 CRT 屏幕上。报警可以分为各种级别以不同种颜色区分。

(2) 储油罐风险防范措施

本项目储油罐采用卧式地上储罐，设置在厂区西南侧，且与其它设备保持一定的安全距离。站内所有设备、管线均做防雷击、防静电接地，安装报警装置，对管线、阀门等进行定期检查，及时更换出现问题的管线和阀门，预防跑冒滴漏现象发生。站内严禁烟火，禁止使用明火或可能产生火花的工具，严防电线绝缘不良和产生火花，强化管理，制定完善的安全管理制度以及岗位责任制，将责任落实到个人。管理人员、操作人员接受相关的法律、法规、规章和安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急知识的培训。制定应急操作规程，详细说明发生事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故影响，对重要仪器设备有完善的检查和维护记录，对操作人员定期进行防火安全教育和应急演练，提高职工的安全意思，提高识别异常状态的能力。

3、事故废水环境风险防范措施

(1) 初期雨水：

根据企业提供资料，当地降雨强度为 16mm/h，本项目污染较重汇水面积为 10000m²，则初期雨水量为 40m³，因此，本项目设置 1 座 160m³ 初期雨水收集池可满足要求。

对全厂易受垃圾渗滤液污染区域的初期雨水进行收集，初期雨水经排水管进入初期雨水池，后输送至厂内渗滤液处理站进行处理。

(2) 消防废水

本项目在主厂房、垃圾卸料区域、综合楼设置室内消防给水系统，其中垃圾坑区域设消防水炮给水系统，主厂房、综合楼设置室内消火栓给水系统。根据《火力发电厂与变电所设计防火规范》(GB50229-2006)及《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)的规定要求，本工程设计最大消防用水量为 115L/s (包括室外消火栓用水量 35L/s，室内消火栓消防水量为 20L/s，消防水炮用水量为 60L/s)。

一次灭火所需的最大消防水量约为 612m³，厂区设置的消防废水池的容积为 5000m³，可确保将消防废水全部容纳。经处理达标后回用不外排，并在厂区各个建筑物内均设有手提式灭火器。

4、地下水环境风险防范措施

垃圾储存单元及渗滤液处理站按照重点防渗区的要求采取防渗措施，确保达到防渗等级要求；渗滤液输送管道采取悬空铺设，发生渗漏时以便及时发现并采取措施。本项目焚烧炉点火燃料为柴油，其点火助燃非长期运行，并设置专门的管理人员、操作人员，安装液位报警装置，并对储罐进行定期检查，预防跑冒滴漏现象发生。

项目投入运行后若发生突发污染事故时，建设单位首先应尽快对污染物进行收集和处理，修缮发生污染的设施和防渗结构，并通过设置截获井的方式将污染物抽出并进行处理。建议采取如下污染治理措施：

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

②在发生污染处，采取工程措施，将污染处的污水及时清理，装运集中后进行排污降污处理。

③发生突然泄漏事故后，首先围绕泄漏点，根据地下水的流向，在泄漏点上下游方向呈半圆状布置截获井。上游水流截获井用以防止更多的地下水流向污染区受到污染，同时减少污染点处的受污染地下水的抽出量，减少处理费用；中心污染点截获井用以抽出受污染的地下水，用无渗漏排水管将抽出的污染地下水排到污水管道；下游污染截获井用于截获受污染的地下水，防止污染物向下游运移和扩散。

④若发生污染事故，污染物由表层下渗到地下水需要一段时间，可根据泄漏点具体位置和具体情况有针对性地采取地面清污设置拦挡及设置地下水力屏障和截获井等措施，防止污染进一步扩大。

⑤探明地下水污染深度、范围和污染程度。

⑥依据探明的地下水污染情况，并进行试抽工作，依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

⑦将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

⑧当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

5、消防及火灾报警系统

本项目在主厂房、垃圾卸料区域、综合楼设置室内消防给水系统，其中垃圾池区域设消防水炮给水系统，主厂房、综合楼设置室内消火栓给水系统。

6、管理防范措施

①加强员工的思想、道德教育，提高员工的责任心和主观能动性：完善并严格遵守相关的操作规程，加强岗位培训，落实岗位责任制；加强设备管理，特别是对易产生的有毒物质泄露的部位加强检查。

②对炉体、输送管道、管件等以及与之相关的设备进行重点安全监督，进行常态性检查。

③加强事故管理，在生产过程中注意对其它单位相关事故的研究，充分吸取经验和教训。

④严格遵守防火制度，生产区附近区域严禁烟火，设置明显禁火标志牌。

⑤定期检修输送管道、阀门等，防止跑冒滴漏。

3.5.3.12 环境风险评价结论

本项目主要危险物质为柴油、二噁英类、恶臭气体（ NH_3 、 H_2S ）、沼气、 SO_2 、 NO_2 、 CO 、氯化氢、氨水、重金属及其化合物等。柴油、氨水存放于储罐中；恶臭气体主要存在于垃圾储存单元、渗滤液处理站内，其它污染物主要存在于焚烧炉及烟囱内，危险废物暂存于危废暂存间。

本项目宁晋县凤凰镇赵庄村南，经调查评价范围内无文物、景观、水源保护地和自然保护区等环境保护目标。

本项目在采取有效的风险防范措施后，广大社会公众能清楚认识可能发生重大事故的风险性。公司通过加强管理，采取控制、监督及维护等措施，可大大降低事故风险，项目建成后将制定完善的安全管理、降低风险的规章制度，同时，社会稳定风险等级为“低风险”。从风险分析的结果来看，本项目环境风险可控。

三、氨水储罐无组织的控制措施

本项目应采取以下措施对氨水无组织进行控制：

1、20% 氨水储存系统设备、管路及其零部件均采用不锈钢材质，全焊接、密闭工艺，减少无组织排放。

2、使用质量可靠的设备、管道及附件，提高安装工艺，加强运行及检修管理力度，建立健全设备劣化分析数据库管理系统，及时更换相关易损件，将系统的静密封点泄漏率控

制在 0.3%以下，减少“跑、冒、滴、漏”现象,从根本上降低氨气污染物的无组织排放量。

综上，在采取上述有效控制措施后，根据风险章节结果分析，治理及预防措施可行；且污染物排放总量不变，不会加剧对周边大气环境的影响。

3.5.4 料仓变更说明

原环评设置一个 120m³石灰仓、一个 70m³水泥仓、一个 150m³飞灰仓、一个 100m³干粉仓、一个 20m³活性炭仓，分别设置布袋除尘器+20m 高排气筒。项目实际建设过程中对料仓的容积及排气筒设置情况进行了调整，调整后石灰仓和水泥仓的容积分别为 90m³，飞灰仓容积为 150m³，干粉仓容积为 2*4m³，活性炭仓容积为 2*1.13m³；仓体保持密闭，石灰仓和水泥仓设置仓顶布袋除尘器，负压连接到焚烧炉排气筒排放；飞灰仓仓体密闭，接引风机管道，经焚烧炉布袋除尘器后，最终通过焚烧炉排气筒排放；干粉仓和活性炭仓呈负压，接引风机管道，经焚烧炉布袋除尘器后，最终通过焚烧炉排气筒排放。

由于企业总垃圾焚烧量及发电量不变，因此，石灰仓、水泥仓、飞灰仓、干粉仓、活性炭仓总储存量不发生变化，污染物排放总量不变，不会加剧对周边大气环境的影响。

因此，此项变更不属于重大变更。

3.5.5 废水外排去向变动情况

本项目外排废水主要为循环冷却水排水，水质简单，原环评外排水去向为宁晋县碧源污水处理厂，外排废水指标限值为：COD500mg/L，BOD₅ 150mg/L，悬浮物 150 mg/L，氨氮 40 mg/L；实际外排废水去向为河北富惠卡米亚环保科技有限公司，外排外排废水指标限值为：COD100mg/L，BOD₅ 10mg/L，悬浮物 8 mg/L，氨氮 5 mg/L；废水排放口安装在线监测装置，且经处理达标后排入河北富惠卡米亚环保科技有限公司。因此废水去向改变，不会对周围环境造成影响。

因此，此项变更不属于重大变更。

3.5.6 消防废水池（兼初期雨水池）变更情况

本项目由建设一座 1000m³的消防废水池（兼初期雨水池）变更为建设一座 50000m³的消防废水池（兼初期雨水池），池体容积变大，可更好收集厂区消防废水及初期雨水，且本厂区收集的消防废水及初期雨水经厂区渗滤液处理站处理后回用不外排。

因此，消防废水池（兼初期雨水池）变更不属于重大变更。

3.5.7 固化飞灰处置去向变更说明

安国市洁康废弃物处理有限公司与项目建设位置直线相距约 110km，位于安国市西佛落镇安望路至北马庄北侧，安国市洁康废弃物处理有限公司于 2018 年编制《河北安国现代中药工业园区垃圾填埋场二期建设项目环境影响报告书》，并于 2018 年 09 月取得安国市环境保护局审批批复，批复文号（安环书[2018-9]1 号）；二期工程扩建完成后，总设计库容 60 万 m³，设计日处理能力为 71 吨。目前剩余库容为 40 万立方米，本项目飞灰固化后产生量约为 13300t/a，十年飞灰固化后产生量的容积约为 13.56 万立方米（折算系数为 1.02），使用安国市洁康废弃物处理有限公司生活垃圾卫生填埋场的库容约为 15.594 万立方米（折算系数为 1.15），依托可行；安国市洁康废弃物处理有限公司生活垃圾卫生填埋场西侧现未填埋，作为本项目固化飞灰的填埋区域，且满足十年的填埋要求。本项目已与安国市洁康废弃物处理有限公司签订协议。

飞灰经固化处理后，在进入生活垃圾填埋场之前应达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的相关要求。

因此，本项目固化飞灰由安国市洁康废弃物处理有限公司生活垃圾卫生填埋场填埋，措施可行，该项变更不属于重大变更。

3.5.8 炉渣处置去向变更说明

本项目炉渣产生量为 63600t/a。运至广西秦源环保有限公司河北分公司作为原材料，广西秦源环保有限公司河北分公司编制了《广西秦源环保有限公司河北分公司建设年处理 20 万吨炉渣项目》，于 2018 年 6 月 11 日取得原邢台市环境保护局巨鹿县分局（现为邢台市生态环境局巨鹿县分局）审批意见（邢环巨审[2018]04 号），于 2019 年 1 月 29 日通过了自主验收；且广西秦源环保有限公司河北分公司扩建年处理 50 万吨炉渣项目于 2021 年 1 月通邢台市生态环境局巨鹿县分局审批（邢环巨审[2021]03 号）。项目建成后，该企业年产 12 万吨砂料、750 吨废金属、1.5 万吨泥饼，炉渣处理能力为 70 万 t/a，该公司优先处置本项目炉渣，不足的外购其他材料，本项目炉渣产生量约为 63600t/a，广西秦源环保有限公司河北分公司处理能力可消纳本项目产生炉渣量。

在广西秦源环保有限公司河北分公司冬季停限产期间，炉渣存储于本项目南侧相邻的河北惠尔信新材料有限公司厂区内的改造仓库，改造后的仓库满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修订单（2013 年第 36 号）要求。仓库长 65m，宽 42m，可存储约 12000t 炉渣，本项目日产生炉渣量 190t，可满足本项目在炉渣

处置企业冬季停限产期间炉渣的临时贮存。

因此，本项目炉渣由广西秦源环保有限公司河北分公司处置，措施可行，此项变更不属于重大变更。

3.5.9 小结

综上，根据关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知，本项目变动不涉及建设性质使用功能、规模、地点、变化等，以上变动不属于重大变更。

4 环境保护设施

4.1 污染物治理设施

4.1.1 废水污染源及治理措施

本项目排水包括除盐水制备系统排水及锅炉系统排水、循环冷却水系统排水、主工房及高架桥地面冲洗水、渗滤液处理站排水和生活污水。本项目废水治理措施见下表。

表4.1-1 本项目废水治理措施一览表

序号	废水类别	废水处理方案	去向
1	锅炉系统排水	排入排污降温池，之后用于浇洒道路、广场，主工房及高架桥冲洗地面，息渣及炉渣冷却，石灰浆制备，烟气降温水	/
	除盐水系统排水	部分排入厂区渗滤液处理站处理；反渗透浓水用于浇洒道路、广场，剩余用于 SNCR 和锅炉系统。	渗滤液处理站处理达标后的清液部分用于绿化，剩余用于循环冷却水系统补水，浓液部分用于飞灰稳定用水，剩余用于石灰浆制备。
	主工房及高架桥地面冲洗水	排入厂区渗滤液处理站处理；	
	渗滤液		
	初期雨水		
	生活污水	经“化粪池+隔油池”处理后，排入厂区渗滤液处理站处理	
2	循环冷却排水	部分用于浇洒道路、广场，主工房及高架桥冲洗地面，息渣及炉渣冷却，石灰浆制备，烟气降温水；部分经“絮凝+沉淀”处理后外排	排入河北富惠卡米亚环保科技有限公司进行处理

4.1.1.2 垃圾渗滤液处理系统

除盐水制备系统排水、主工房及高架桥地面冲洗水、渗滤液、初期雨水和经处理后的生活污水排入渗滤液处理站处理。

渗滤液处理站采用“中温厌氧反应器+反硝化+硝化+外置错流式超滤膜（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”的处理工艺。

来自垃圾焚烧厂生活垃圾储存坑中的垃圾渗滤液通过储存坑中的提升泵提升至焚烧厂渗滤液调节池，由于垃圾池来的渗滤液中悬浮物含量较高，渗滤液经专用的收集管道进入初沉池将这些悬浮物去除，在进入初沉池的管道上安装水力筛网以去除较大的颗粒的漂浮物。初沉池出水进入调节池，不同时间从垃圾池来的渗滤液在这里停留混合，起到均衡水量、均化水质及降温的作用。调节池分成两个功能区，分别对水质和水量进行调节。调节池具有预发酵、预曝气的功能，通过发酵作用降低部分进水有机物浓度。经过均质均量的废水，通过厌氧反应器供料泵泵送至高效厌氧反应器，在厌氧反应器中利用厌氧生物将

高浓度有机废水最终转化为沼气排放，废水中绝大部分有机物被降解、消化。厌氧出水经袋式过滤器过滤后，通过布水系统进入膜生化反应器 MBR，去除可生化有机物。MBR 由反硝化、硝化和超滤单元组成。生化系统产生的剩余污泥，脱水后送至焚烧厂进行焚烧，脱水上清液回生化系统处理。

经过 MBR 处理的出水 BOD、氨氮、悬浮物等已经达到排放标准。但是 COD、TN 及部分重金属仍然超标，因此设计采用反渗透（RO）对超滤出水进行深度处理，进一步去除 COD、重金属和总氮，以确保出水达标。同时，为了保证出水的氯离子达到回用水标准，对反渗透出水进行离子交换，当反渗透产水达不到回用标准时，可保证回用水的水质。渗滤液等废水经处理后产生的浓缩液作为焚烧厂飞灰稳定化用水或焚烧炉回喷。具体工艺流程见图：

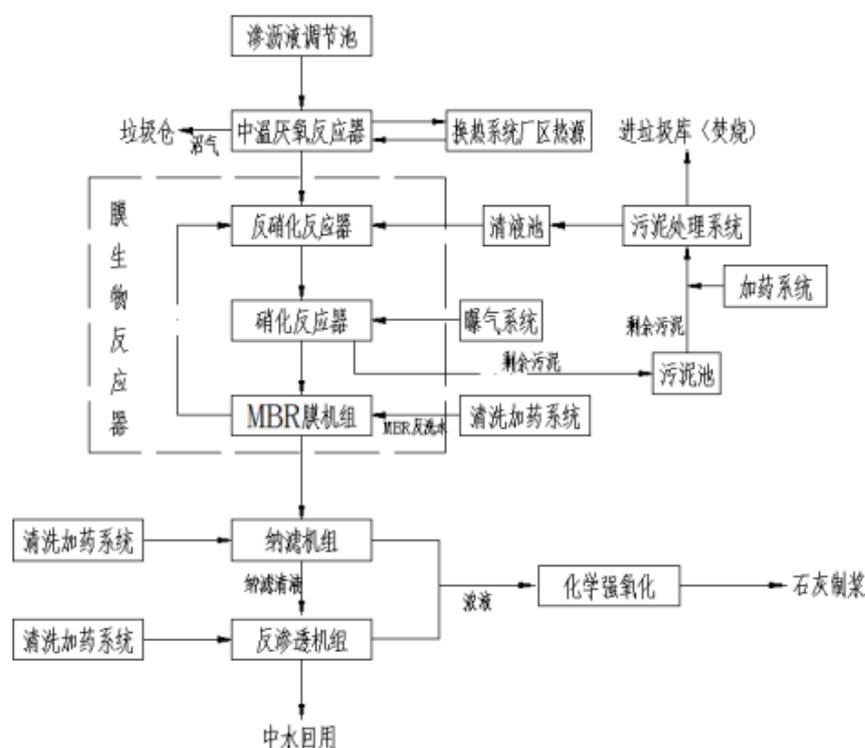


图4.1-1 渗滤液处理站工艺流程图

渗滤液处理站处理后，可满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）表 1 中敞开式循环冷却水系统补充的水质要求及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 规定的浓度限值。

4.1.1.3 循环冷却水系统

本项目循环冷却排水部分进入排污降温池，之后用于浇洒道路、广场，主工房及高架桥冲洗地面，息渣及炉渣冷却，石灰浆制备，烟气降温水；剩余排水为近似清洁废水，但

水中悬浮物较高，经“絮凝+沉淀”处理后，排入河北富惠卡米亚环保科技有限公司。外排废水可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准及河北富惠卡米亚环保科技有限公司入水质指标。



4.1.2 大气污染源及防治措施

项目建成后废气主要为垃圾焚烧烟气、垃圾储运系统恶臭。各废气及治理措施分析如下：

4.1.2.1 垃圾焚烧烟气治理措施

本项目垃圾焚烧污染物主要包括酸性气体（HCl、SO₂）、NO_x、重金属、二噁英、CO 和烟尘等，本项目采用“SNCR+半干法机械旋转雾化脱酸反应塔+干粉喷射+活性炭吸附+布袋式除尘器”处理装置处理后经一根 80m 高烟囱（集束式组合烟囱）排放。

(1) NO_x 治理措施

NO_x主要来自含氮化合物的热分解和氧化燃烧，少量来自空气成分中氮的热力燃烧产生（1100℃以下）。本项目通过控制燃烧温度的同时设置一套选择性非催化还原（SNCR）脱氮系统，通过把还原剂氨水喷入到焚烧炉进行化学反应将 NO_x 还原成为无害的氮气(N₂)。可使脱硝效率在 50%以上。

（2）HCL、SO₂ 治理措施

氯化氢(HCl)是由垃圾中的有机氯化物（如废塑料、橡胶、皮革等）和无机氯化物（如 NaCl、KCl 等）燃烧产生的；垃圾焚烧产生的 SO₂ 主要来自于垃圾自身所含硫的转化。

本项目采用“半干法+干法”处理 HCL、SO₂；“半干法+干法”脱酸系统由石灰制浆系统、半干法反应塔、旋转喷雾系统、消石灰喷射装置组成。HCL、SO₂ 去除效率分别可达到 95%和 90%。。

（3）烟尘治理措施

垃圾中的灰分和无机物组分在燃烧时产生灰尘，的较大部分以底灰形式排出，部分随烟气排出焚烧炉。本项目采用布袋除尘器处理，去除效率可达到 99.94%以上。

（4）CO 治理措施

燃烧过程中，不完全燃烧条件会产生 CO，其产生量与燃烧效率有关，项目采用多处送入二次风的工艺，造成烟气紊流、调节烟气温度并使烟气中的可燃成份进一步完全燃烧，可确保 CO 达标排放。

（5）重金属治理措施

在垃圾焚烧过程中，随着对燃料的加热，低挥发分的重金属单质或者其化合物蒸发变为气相，颗粒较小的核同细小飞灰颗粒一起随着气流的运动进入烟气中，成为烟气成份的一部分。

本项目采用“活性炭喷射+袋式除尘器”工艺净化重金属，即通过向烟气中喷射活性炭，吸附重金属形成较大颗粒后再用布袋除尘器进行捕集，可确保重金属达标排放。

（6）二噁英类治理措施

二噁英易在低温、潮湿、缺氧、滞留时间短、燃烧不完全时生成，有可能在燃烧过程中及燃烧后生成。针对垃圾焚烧过程中二噁英类物质的产生原理，项目首先采取控制焚烧技术避免二噁英的产生，工艺中采取以下措施：

①对垃圾池进行优化设计及加强运行管理以提高进炉垃圾的热值，保证垃圾在炉内的正常稳定燃烧。

②设置了蒸汽空气预热器和敷设绝热材料，并配以前后拱和二次风组织进行助燃，使燃烧的烟气与助燃空气充分混合，以保证烟气在大于 850℃ 的温度下停留时间超过 2 秒，使二噁英大量分解。

③焚烧炉设置 1 套轻柴油燃油辅助燃烧系统，在极少数情况下，垃圾热值过低导致炉膛内温度不能达到 850℃ 以上时，辅助燃烧器自动投运。

④通过调整工艺中空气流量、速度和注入位置，减少 CO 和元素碳，以减少二噁英的浓度。

⑤通过良好的燃烧控制，使炉膛或进入余热锅炉前的烟道内，烟气温度不低于 850℃，烟气在炉膛及二次燃烧室内的停留时间不少于 2s，O₂ 浓度不少于 6%，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置，即“三 T”控制法，可使垃圾中的原生二噁英绝大部分得以分解。

⑥控制余热锅炉排烟温度不超过 200℃，尽量缩短烟气在处理和排放过程中处于 300~500℃ 区域的时间，烟气除尘采用袋滤器，以减少二噁英的再合成。

⑦将活性炭喷入反应塔后的烟气管道中，用以吸收烟气中的二噁英，然后再经过袋式除尘器，保证吸附的充分性。

通过控制焚烧技术，并采用“活性炭喷射+布袋除尘器”处理措施，可确保二噁英类达标排放。

4.1.2.2 垃圾储运系统恶臭

恶臭污染源主要是于生活垃圾中的有机物发酵产生的异味，其主要成份为 H₂S、NH₃、臭气浓度等，产生于垃圾池、垃圾卸料大厅和垃圾渗滤液处理站；产生的恶臭气体排入焚烧炉处理。

项目采取以下措施防止恶臭气体外逸：

- (1) 垃圾运输栈桥全封闭并设置快关门；
- (2) 在垃圾卸料大厅的进出口处设置射流空气幕，避免室外风吹过卸料大厅使臭味外溢；
- (3) 卸料大厅上层的外窗均采用固定窗，卸料大厅下层窗户采用可开启外窗，便于卸料大厅通风换气的气流组织。
- (4) 垃圾池吸风保持负压；电动卸料门，卸料时打开，卸料后及时关闭，使垃圾池处于密封状态；

(5) 垃圾池采用钢筋混凝土自防水并涂水泥基渗透结晶型防水材料，内表面采用环氧砂浆抹面防渗防腐，可防止臭气通过墙体缝隙扩散到室外，又能防止渗沥液渗入土壤，污染环境。

(6) 对渗滤液处理厂房及污泥脱水系统产生恶臭的构筑物（调节池、厌氧池）均考虑加盖密闭。

(7) 垃圾池封闭、呈负压状态，排风机将此空间产生的臭气引入到垃圾池，通过一次风机吸入焚烧炉内燃烧、分解防止臭气外逸；焚烧炉停炉检修期间，开启电动阀门及除臭风机，臭气经过活性炭除臭装置吸附过滤达标后排入大气。

(8) 设有独立的除渣间。

4.1.2.3 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，几乎不产生。

本项目原环评设置石灰仓、水泥仓、干粉仓、活性炭仓、飞灰仓，各仓体密闭，设置布袋除尘器，经一根 20m 高排气筒排放。实际石灰仓、水泥仓仓体密闭，各设置布袋除尘器，负压连接到埋刮板，最终通过焚烧炉排气筒排放；飞灰仓仓体密闭，仓顶管道接焚烧炉除尘器，最终通过焚烧炉排气筒排放；干粉仓和活性炭仓分别设置 2 个加料仓，加料仓均呈负压，接焚烧炉除尘器，最终通过焚烧炉排气筒排放。各仓体颗粒物最终通过焚烧炉烟囱排放，不再单独产生有组织颗粒物。

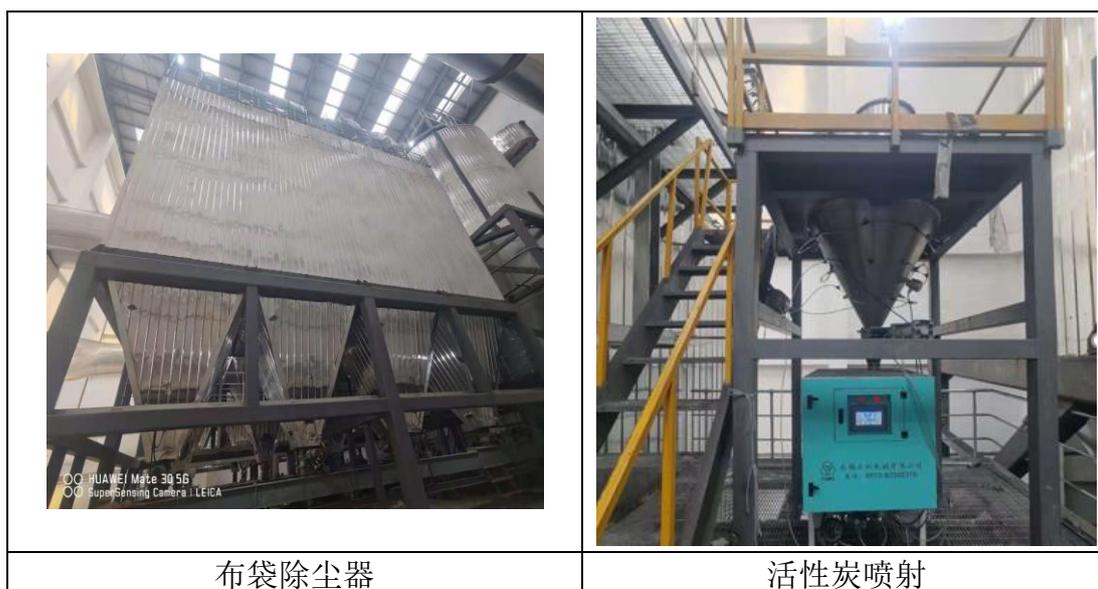




图4.1-2 废气治理措施

4.1.3 噪声污染源及防治措施

本项目运行期噪声主要来自各类风机、汽轮发电机、空压机、安全阀排汽、大功率水泵等。按产生机理分为机械噪声、空气动力噪声和电磁噪声。从噪声源强和分布来看噪声防治的重点区域为综合主厂房、综合水泵房、渗滤液处理站等。

本项目对噪声源主要采取以下治理措施，保证厂界噪声达标排放。

(1) 在风机进、出、放风口安装消声器，同时采取风机基础减振、厂房封闭并设隔声门窗等降噪措施。

(2) 空压站内空压机在安装时加强基础减振措施；在进气口安装消声器；空压机房采用隔声门窗、吊顶和墙壁涂敷吸声材料。

(3) 各种泵类安装时采取基础减振措施。

(4) 在汽机房设隔声门窗，汽机基础减振、安装隔声罩等，并在出入口处设置声锁结构；安全阀排汽管末端设置消音器。

(5) 冷却塔采取四周加百叶格栅等措施。

(6) 综合水泵房均厂房封闭，采用隔声窗，并在出入口处设置声锁结构；泵类在安装时采取基础减振措施。

(7) 渗滤液处理站的主要噪声源为水泵、污泥泵、离心机等，已采取基础减振措施。

表4.1-2 项目噪声源及降噪措施

序号	主要噪声设备		数量	采取的降噪措施
1	预处理系统	抓斗吊车	2	厂房隔声
2	垃圾焚烧系统	一次风机	2	厂房隔声+基础减震+消音器
		二次风机	2	
		锅炉排汽	2	室外偶发，排汽口装消声器
3	汽轮机发电系统	汽轮发电机	1	厂房隔声+基础减震+隔声罩
		冷却塔	2	四周加百叶格栅
		给水泵	3	厂房隔声+基础减震
4	烟气净化系统	引风机	2	厂房隔声+基础减震+消音器
		水泵	2	厂房隔声+基础减震
5	除盐水制备系统	高压泵	2	厂房隔声+基础减震
		除盐水泵	2	
6	空压站	空气压缩机	3	厂房隔声+基础减震+消音器
7	渗滤液处理站	离心脱水机	2	厂房隔声+基础减震
		水泵	4	厂房隔声+基础减震
		污泥泵	2	
8	飞灰处理系统	搅拌机	2	厂房隔声+基础减震
		输送泵	4	厂房隔声+基础减震

采取以上降噪措施，并经距离衰减后，厂界噪声能够符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准要求。

4.1.4 固体废物防治措施

本工程产生的固体废物主要包括：一般固废：炉渣、污泥、布袋除尘器除尘灰、废滤袋、废活性炭、废离子交换树脂；危险废物：飞灰、焚烧炉废滤袋、废机油及废机油桶、监测废液；其它固废：生活垃圾。

1、一般固体废物

(1) 炉渣：本项目产生炉渣为一般工业固体废物。项目产生的炉渣外售广西秦源环保有限公司河北分公司用做建材。

(2) 污泥：污水处理站产生的污泥，属于一般工业固体废物，经脱水后送到垃圾贮坑，进行焚烧处理。

(3) 除尘灰：主要包括石灰仓和水泥仓布袋除尘器除下的粉尘，属于一般固体废物，作为原材料再利用。

(4) 废布袋：水泥仓和石灰仓仓顶袋式除尘器产生废布袋，由除尘器厂家回收处置。

(5) 废活性炭：非正常工况下除臭系统产生的废活性炭，属于一般固体废物，入焚烧炉焚烧处理。

(6) 废离子交换树脂：化水车间产生废离子交换树脂，属于一般固体废物，由厂家回收处理。

2、危险废物

(1) 飞灰：本项目采用水泥+螯合剂对飞灰进行稳定固化处理，稳定固化后的飞灰经鉴别满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中6.3 条要求后送保定洁康废弃物处理有限公司垃圾填埋场分区填埋。

(2) 废布袋：焚烧炉烟气袋式除尘器产生废布袋，属于危险废物，暂存危废间后，委托河北中润生态环保有限公司处理。

(3) 废机油及废机油桶：设备检修过程中产生的废机油及废机油桶，属于危险废物，暂存危废间后，委托河北中润生态环保有限公司处理。

(4) 在线废液：外排废水安装在线监测装置，在线监测产生的废液，属于危险废物，暂存危废间后，委托河北中润生态环保有限公司处理。

3、其他

生活垃圾：项目生活垃圾，直接送本工程垃圾贮坑，进行焚烧处理。

综上所述，本项目固体废物处理措施可行。



图4.1-3 危废暂存场所

4.2 其他环境保护措施

4.2.1 风险防范措施

本项目识别出主要环境风险源，提出了针对性的风险防范措施，且制定了突发环境事件应急预案，并于2021年8月18日在相关部门完成备案（备案编号为：130528-2021-362-L），具体各项风险防范措施具体如下。

1、烟气净化系统风险防范措施

安装完善的在线监控系统，当环保设施异常、发生故障时，可马上进行检修，保证尾气净化系统的正常运行，严格保证垃圾焚烧烟气中各污染物的排放浓度达标排放。

加强对设备操作和维修人员的培训，熟练操作即可避免此类风险的出现。

2、恶臭风险防范措施

①在卸料大厅设置电动卸料门，卸料时打开，卸料后及时关闭，使垃圾池处于密封状态；自地磅房至卸料厅的垃圾运输通道采用封闭结构，并在进出口设置风幕，避免事故状况下恶臭气体无组织外逸，并设置大气环境防护距离。

②垃圾池内的垃圾经常翻动，不但可使垃圾热值较为均匀，而且可减少垃圾厌氧发酵的几率，从而减少恶臭产生。

③在垃圾焚烧炉运行期间，需要连续抽取池坑内空气，从而使垃圾池内处于负压状态，避免恶臭外逸。车间设置二次风机，将臭气引至焚烧炉；项目设置除臭装置，当焚烧炉故障时，将臭气引入除臭装置处理，确保恶臭达标排放。

④ 设置备用电源，确保设备在停电状态下能正常运行。

3、二噁英类风险防范措施

①垃圾充分燃烧，控制炉内温度不低于 850℃，烟气停留时间不少于 2s，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置；设置先进、可靠的全套自动控制系统，设置紧急停机、停炉自动装置，使焚烧和烟气净化、除尘工艺能良好运转，一旦烟气净化系统出现故障，及时停炉。

②焚烧炉停炉时，在发出停炉指令后，先逐渐停止垃圾进料，启动辅助燃烧器，保证炉膛内继续稳定燃烧，温度不低于 850℃，待垃圾全部燃尽后再关闭辅助燃烧器。熄火时间约 10min，熄火后炉膛降温靠风机补充的空气带走，待炉膛温度降到规定值后才能顺序关停二次风机、一次风机和引风机、给水泵。

③焚烧炉安装在线监测装置，包括烟气中一氧化碳浓度和炉膛内焚烧温度。烟气安装在线装置，在线监测指标包括烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氯化氢，并于监控中心联网。

4、渗滤液泄漏事故的风险防范措施

垃圾储存单元及渗滤液处理站按照重点防渗区的要求采取防渗措施，确保达到防渗等级要求；渗滤液输送管道采取悬空铺设，发生渗漏时以便及时发现 并采取措施。垃圾渗滤液处理站设备出现故障时，将垃圾渗滤液暂存于事故池，立即安排维修人员到达现场对故

障设备进行抢修，待故障设备正常运行后，逐步将事故池内渗滤液分批次泵入渗滤液处理站。

5、渗滤液收集池甲烷气体爆炸的风险防范措施

在垃圾池及渗滤液收集池各设变频排风机一台，一般情况下，拟建项目将渗滤液收集池的臭气抽吸入垃圾仓，再统一将垃圾仓内臭气抽吸入炉作为助燃空气焚烧，可有效降低垃圾池及渗滤液收集池内甲烷气体的积聚。同时，在垃圾池及渗滤液收集池内设置可燃气体检测装置，实时监测甲烷浓度。同时厌氧单元设有应急燃烧火炬系统，在焚烧炉停运或故障时备用。

6、柴油的风险防范措施，

与其它设备保持一定的安全距离，站内所有设备、管线均做防雷击、防静电接地，安装泄露报警装置；对管线、阀门等进行定期检查，及时更换出现问题的管线和阀门，预防跑冒滴漏现象发生；站内严禁烟火，禁止使用明火或可能产生火花的工具，严防电线绝缘不良和产生火花，强化管理；制定完善的安全管理制度及岗位责任制，将责任落实到个人；对操作人员定期进行防火安全教育和应急演练，提高职工的安全意思，提高识别异常状态的能力。

7、危险废物潜在事故风险防范措施

危险废物全部暂存于危废间内，定期交由相关资质单位处置。危险废物存储间做到防风、防雨、防晒措施，地面及周围裙角均采取了严格的防腐防渗措施，危险废物采用专用贮存装置，并设立危险物警示标志，由专人进行管理，做好危险废物排放量及处置记录。

8、液氨储存区

液氨储罐地面已做硬化和防腐和防渗，罐区设有专人管理，定时巡查并检修，并在明显处悬挂危险品标识；罐区设有危险标识。

环评中环境风险防控措施及落实情况见下表。

表4.2-1 环评中环境风险防控措施及落实情况一览表

项目	风险防范措施内容及要求	落实情况
主厂房	1.工艺对各个控制点都设有联锁报警装置；	已落实
	2.易聚集和泄漏场所如垃圾库等场所设置可燃气体检测、记录、报警装置；	已设置报警装置
	3.工艺设计中设置有安全连锁和事故停车措施，生产装置采用自动化操作，设置控制室，对生产系统进行监视和管理。	已落实
渗滤液处理站	1.渗滤液处理站厌氧单元设置可燃气体检测、记录、报警装置；	已设置报警装置
	2.渗滤液处理站厌氧单元设置应急燃烧火炬系统，渗滤液处理站设 1440m ³ 的渗滤液事故池，当渗滤液处理站发生故障时将渗滤液暂存在事故池内，待恢复运行后再排入渗滤液处理站处理。	渗滤液处理站厌氧单元设置应急燃烧火炬系统，渗滤液处理站设 1800m ³ 的渗滤液事故罐
初期雨水及消防废水	1.厂区设置环形收集水沟，建设 1000m ³ 初期雨水收集池（兼消防废水池）1 座；	厂区设置一座 5000 m ³ 消防废水池（内设一座 160m ³ 初期雨水收集池）
	2.厂区初期雨水通过收水沟排入厂区雨水收集管网，通过雨水管网与初期雨水收集池之间的切换阀进行收集。	已落实
应急预案	编制《突发环境事件应急预案》等并报环保部门备案。	已编制《突发环境事件应急预案》并报环保部门备案

	
柴油储罐区围堰	甲烷泄露报警器



氨水储罐区



危废间制度



消防事故废水池和初期雨水池



消防器材



垃圾库防渗



消防器材

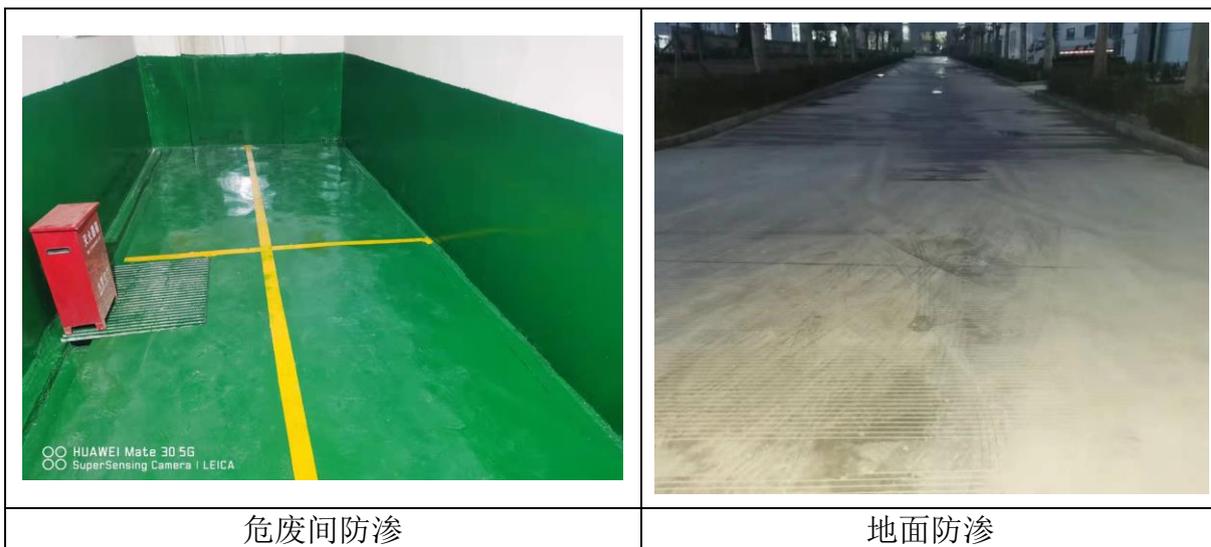


图4.2-1 环境风险防控措施

4.2.2 规范化排污口、监测设施及在线监测装置

本项目废气、废水排污口均已进行规范化设置，并安装了在线监控系统，环境标识清晰，焚烧炉出口设置了永久性监测孔，厂区门口设置了显示屏，在线监测数据实时显示。1#烟气连续自动监测系统于2021年9月14日、2#烟气连续自动监测系统于2021年11月29日烟气按要求联入重点污染源自动监控平台。





图4.2-2 本项目排污口规范化设置情况

4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

4.3.1 环保设施投资

本项目计划投资总概算为 49433.66 万元，其中环境保护投资总概算 12731.65 万元，占投资总概算的 25.76%；实际环境保护总投资 49433.66 万元，占实际总投资 25.76%。

实际环境保护投资见下表 4-5 所示：

表4.3-1 环保投资估算表

序号	项目名称	投资（万元）
1	烟囱	218.80
2	渗滤液处理站	1001.92

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

3	绿化	132.00
4	除臭装置	200.00
5	烟气处理系统	7271.73
6	飞灰储存及运输系统	583.20
7	烟气在线监测系统	194.00
8	合计	12731.65
占总投资比例		25.76%

4.3.2 环境保护“三同时”落实情况

表4.3-2 环境保护“三同时”落实情况

类别	污染源名称	环保措施	台(套)	验收标准	落实情况	
废气	焚烧烟气	SNCR+半干法机械旋转雾化脱酸反应塔+干粉喷射+活性炭吸附+布袋式除尘器 双筒 80m 高烟囱(预留 SCR 脱硝和湿法脱硫空间)	2	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及其修改单中排放标准;二噁英类参照欧盟关于废物焚烧指标(2000/76/EC)规定的排放限值	治理设施已按要求建设,经检测各项因子达标排放	
		烟气在线自动监测系统	2	监测项目:颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、CO、烟气温度、烟气量	治理设施已按要求建设,自动在线监测装置已联网	
	恶臭气体	垃圾运输栈桥	全封闭并设置快关门	1	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中二级标准	治理设施已按要求建设,经检测各项因子达标排放
		卸料大厅和垃圾贮池	全封闭,维持负压,引风系统	1		
			卸料风幕	1		
			活性炭除臭装置,15m高排气筒	1		
	渗滤液处理站及污泥脱水系统	全封闭,维持负压,引风系统	1			
	颗粒物	石灰仓	仓顶设布袋除尘器,20m高排气筒	1	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准	未设置排气筒,负压连接到埋刮板,最终通过焚烧炉排气筒排放。
		飞灰仓	仓顶设布袋除尘器,20m高排气筒	1		未设置仓顶除尘器和排气筒;实际仓体密闭,接焚烧炉布袋前,最终通过焚烧炉排气筒排放。
		活性炭仓	仓顶设布袋除尘器,20m高排气筒	1		未设置仓顶除尘器和排气筒;改为加料仓,加料仓呈负压,接焚烧炉布袋前,最终通过焚烧炉排气筒排放
		水泥仓	仓顶设布袋除尘器,20m高排气筒	1		未设置排气筒,负压连接到埋刮板,最终通过焚烧炉排气筒排放。
		干粉仓	仓顶设布袋除尘器,20m高排气筒	1		未设置仓顶除尘器和排气筒;改为加料仓,加料仓呈负压,接焚烧炉布袋前,最终通过焚烧炉排气筒排放

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

废水	渗滤液	渗滤液处理站日处理污水量为400m ³ /d, 处理工艺为“中温厌氧反应器+反硝化+硝化+外置错流式超滤膜(MBR)+纳滤(NF)+反渗透(RO)”	1	渗滤液处理站执行《城市污水再生利用工业用水水质(GB/T19923-2005)的敞开式循环冷却水系统进水水质要求及《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中表2规定的浓度限值	治理设施已按要求建设, 经检测各项因子达标排放
	除盐水车间排水				
	生活污水				
	主工房及高架桥地面冲洗水				
	循环冷却水排水	直排入污水管网进入污水处理厂处理	—	执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4三级标准及宁晋县碧源处理厂进水水质限值	经“絮凝+沉淀”处理后, 排入河北富惠卡米亚环保科技有限公司处理
渗滤液事故池	设置一座有效容积为1440m ³ (长30.5m、宽10.5m, 深4.5m)的渗滤液事故池, 可储存不低于3天渗滤液的事事故储量(渗滤液处理站在停运检修时将废水排至渗滤液事故池; 当焚烧炉停运检修时, 渗滤液处理站正常运行)			设置一座有效容积为1800m ³ 的渗滤液事故罐	
在线监测系统	监测废水水量、pH、COD、氨氮			治理设施已按要求建设	
噪声	抓斗吊车	厂房隔音	/	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准	治理设施已按要求建设, 经检测噪声达标排放
	一次风机、二次风机、引风机	厂房隔声+基础减震+消音器	6		
	锅炉排汽	消声器	2		
	汽轮发电机	厂房隔声+基础减震+隔声罩	1		
	冷却塔	四周加百叶格栅	2		
	空气压缩机	厂房隔声+基础减震+消音器	3		
	各水泵、离心机、搅拌机、输送泵	厂房隔声+基础减震	—		
固废	炉渣	一般固体废物	外售用做建材	—	外售广西秦源环保有限公司河北分公司用做建材
	生活垃圾		送垃圾贮坑焚烧处理	—	已落实
	污泥		脱水后送垃圾贮坑焚烧处理	—	已落实
	石灰仓粉尘		回用	—	已落实

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

	活性炭仓粉尘		回用	—	综合利用或妥善处置，不外排	未设置活性炭仓，无粉尘
	石灰仓和活性炭仓废布袋		厂家回收	—		未设置活性炭仓，无活性炭废布袋，仅石灰仓布袋
	除臭系统废活性炭		焚烧处理			按照要求落实
	飞灰	危险废物	固化后，暂存于飞灰暂存库，经鉴别满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 条要求后，定期运送至生活垃圾填埋场分区填埋	—		暂存后送保定洁康废弃物处理有限公司分区填埋
	焚烧炉废布袋		委托有资质单位处理	—		已落实，委托河北中润生态环保有限公司处置
	飞灰仓废布袋		委托有资质单位处理	—		未设置仓顶除尘器
	废机油及废机油桶		委托有资质单位处理			已落实，委托河北中润生态环保有限公司处置
	废离子交换树脂		委托有资质单位处理	—	已落实，厂家回收	
	危废暂存间	危废暂存间设立在垃圾运输栈桥北侧设置，占地面积 50m ³	1	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求	危废间设在锅炉间下侧，占地面积 40m ³	
	固化飞灰暂存车间	固化飞灰暂存车间位于综合主厂房东侧，占地面积 300m ³	1		已落实	
	飞灰固化间	飞灰固化间位于综合主厂房东侧，占地面积 50m ³	1		—	已落实
风险	柴油储罐		围堰	1 套	—	已落实
			消防器材	10 套	—	已落实
			永久性接地装置	1 套	—	已落实
			防雷装置	1 套	—	已落实

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

	警示标志	6套	——	已落实	
	消防废水池（初期雨水收集池）	1000m ³	1	——	已落实，厂区设置一座 5000 m ³ 消防废水池（内设一座 160m ³ 初期雨水收集池）
	有毒气体及可燃气体探测器	安装在渗滤液收集池、垃圾池、垃圾渗滤液沟道间及附近楼梯间	6套		已安装
	应急救援预案	——	——	——	已进行备案
防渗	重点防渗区 （垃圾储池、柴油罐、渣坑等）	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻¹⁰ cm/s；或参照 GB18598 执行	——	——	已按照要求进行防渗
	一般防渗区 （焚烧车间、卸料平台、综合水泵房等）	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB16889 执行	——	——	
	简单防渗区 （生活楼、主控楼等）	一般地面硬化	——	——	
其他	①项目配套中水供应管网及污水管网另行立项，不包含在本项目内，应在项目投运验收前建成； ②厂址四周设置防护区，环境防护距离为厂界外 300m。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。 ③项目建成前需落实现役源倍量削减替代情况和区域现役源削减情况			已落实	

5 建设项目环评报告书的主要结论与建议及审批部门审批决定

公司于 2019 年 5 月委托河北正润环境科技有限公司编制《宁晋县生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》，该环评报告于 2019 年 10 月 18 日通过河北省生态环境厅环评审批(冀环审(2019)30 号)。

5.1 环境影响报告书主要结论与建议

以下内容来源于《宁晋县生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》中的“结论与建议”章节。

5.1.1 环境质量现状主要结论

表5.1-1 环境质量现状主要结论一览表

类别	执行标准	现状结论
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求;《环境空气质量非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)二级标准;二噁英执行日本环境质量标准中二噁英类物质年平均浓度限值折算后的浓度值。	根据宁晋县自动检测站数据,项目所在区域颗粒物(PM ₁₀)、颗粒物(PM _{2.5})的年均值、百分位数日平均都不达标,二氧化氮的百分位数日平均不达标,臭氧的百分位数8小时平均质量浓度不达标,故项目所在区域为非达标区;根据检测数据 HCl、NH ₃ 、H ₂ S1 小时浓度和 HCl、Mn 的日均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中“其它污染物空气质量浓度参考限值”;镉日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求;非甲烷总烃 1 小时浓度满足《环境空气质量非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)二级标准;二噁英日均浓度满足日本环境质量标准中二噁英类物质年平均浓度限值折算后的浓度值。
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准	厂址四周声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准
地下水	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准;《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中石油类限值	潜层地下水各监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准及《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中石油类的限值标准。
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)	厂址外监测点,满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)表 1 筛选值标准;镉、钴和二噁英类均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 2 筛选值标准;项目厂区内监测点各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 及表 2 标准要求。

5.1.2 营运期环境影响评价主要结论

表5.1-2 营运期环境影响评价主要结论一览表

类别	防治设施效果的要求		工程建设对环境的影响及要求
	防治设施	要求	

有组织废气	酸性气体	采取“半干法+干法脱酸”进行废气处理	满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及其修改单中排放限值要求	经预测, 焚烧炉烟气中 SO ₂ 、HCl、NO _x 、颗粒物、CO、重金属、二噁英污染物对各敏感点的预测值满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及其修改单中排放限值要求;
	氮氧化物	采用“3T+E 的燃烧控制+非催化还原 (SNCR)”脱氮		
	颗粒物	采用布袋除尘器处理		
	重金属	采用“喷入活性炭+布袋除尘”处理		
	二噁英	采用“调整给料量、过量空气系数、一二次风配比等控制炉膛内温度+活性炭喷射+布袋除尘器”处理		
恶臭气体	垃圾运输栈桥采用全封闭结构并设置快关门; 垃圾池采用封闭式结构, 在垃圾卸料平台的进出口设置风幕门; 垃圾池内由锅炉一次风机维持负压, 防止臭气外泄; 垃圾渗滤液处理设施产生恶臭由风机抽引至焚烧炉焚烧; 在停炉期间, 垃圾仓及渗滤液处理站臭气引入活性炭吸附除臭装置处理后达标排放。		满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中二级标准	
有组织废气	石灰仓	仓体密闭+仓顶布袋除尘器+20m 高排气筒	满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准	
	干粉仓	仓体密闭+仓顶布袋除尘器+20m 高排气筒		
	活性炭仓	仓体密闭+仓顶布袋除尘器+20m 高排气筒		
	飞灰仓	仓体密闭+仓顶布袋除尘器+20m 高排气筒		
	水泥仓	仓体密闭+仓顶布袋除尘器+20m 高排气筒		
无组织废气	柴油罐	柴油罐密闭	满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016) 表 2 中其他企业边界浓度限值	经预测, 非甲烷总烃对各敏感点的预测值满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016) 表 2 中其他企业边界浓度限值, 废气基本不会对周边大气环境造成影响。
	恶臭	厂区种植绿化隔离带等措施; 垃圾采用专用密闭式垃圾运输, 保持车辆清洁出厂, 设置渗滤液收集装置;	满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中厂界二级标准	经预测, 氨、硫化氢、甲硫醇对各敏感点的预测值满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中厂界二级标准, 废气不会对周边大气造成影响。

噪声	风机进、出、放风口安装消声器；空压机在进气口安装消声器，安装时加强基础减振措施，机房采用隔声门窗；各种泵类安装时采取基础减振措施；汽机房设隔声门窗，汽机基础减振，并在出入口处设置声锁结构；冷却塔四周加百叶格栅；各泵房均厂房封闭，综合水泵房采用隔声窗，并在出入口处设置声锁结构；	昼间≤65dBA 夜间≤55dBA	工程建成后昼间、夜间运行时，厂内生产对各厂界监测点噪声的预测值，均满足《工业企业噪声排放标准》3类标准要求。
废水	地表水	厂区排水系统采用雨污分流的排水系统。除盐水车间排水、主工房及高架桥地面冲洗水、生活污水和垃圾池渗滤液排入渗滤液处理站处理，处理达标后清水全部回用于冷却循环水补水，浓液用于飞灰固定和石灰浆制备。循环冷却排水为近似清洁废水，但水中悬浮物较高，经絮凝过滤处理后，通过排水管道排入宁晋县碧源污水处理厂。	本项目不直接排入地表水体，对于地表水没有影响
	地下水	做好源头控制措施、加强设备维护、完善分区防渗措施、地下水污染监控措施和地下水污染应急处置、定时跟踪监测	结合调查区水文地质条件，本次评价采用解析法对项目建设可能造成的地下水环境影响做出预测，预测结果表明，在要求企业实施严格的防渗、建立完善的地下水监测系统，强化突发事件预警预报系统和事故应急防范措施基础上，项目建设对地下水环境的影响是可以接受的
固废	产生炉渣，外售用做建材；生活垃圾，送焚烧炉焚烧处理；污水处理站产生的污泥，送焚烧炉焚烧处理；废活性炭，送焚烧炉焚烧处理；料仓布袋除尘器除下的粉尘，作为原材料再利用；废布袋，由厂家回收；飞灰仓布袋除尘器灰和飞灰在厂内稳定化处理后运输至垃圾填埋场分区填埋；飞灰库布袋除尘器除下的粉尘与飞灰一并固化处置，废布袋，委托有资质单位；废机油及废机油桶，委托有资质单位处理；废离子交换树脂，委托有资质单位处理。		本项目生产过程中产生的固体废物均得到了有效利用或安全处置，故不会对周围环境产生不利影响。
污染物排放总量	主要的废气污染物允许排放量：二氧化硫 134.66t/a、氮氧化物 420.80t/a；废水：化学需氧量 26.70t/a、氨氮 2.14t/a。		
可行性结论	宁晋县生活垃圾焚烧发电项目符合国家产业政策，选址符合规划要求，建设内容符合清洁生产要求，各项污染防治措施可行，污染物能够达标排放，工程的建设不会对周围环境产生明显影响，被调查公众支持项目的选址和建设，总量控制指标已落实，从环保角度分析，工程建设可行。		

5.1.3 建议

(1) 施工期间设专人负责环保管理工作，负责监督落实各项环保措施，及时解决施工

过程中出现的环境问题。

(2) 规范设计, 规范施工, 各项污染治理设施及设备必须由具有环境工程设计资质的单位进行设计, 并采用具有省级以上环保主管部门认可的合格环保设备。

(3) 建立健全企业环境保护责任制, 制定各项规章制度和环保定期考核指标, 杜绝生产过程中的污染物的无序排放, 确保处理设施正常运行。

(4) 建立健全安全生产和管理制度, 制订科学严谨的操作规程, 同时加强职工操作技能培训, 提高危险辨识、防护和保护能力, 落实责任到人。应严格遵循国家规范和标准, 配备必要的消防、报警和应急防护设施, 消除事故隐患, 杜绝事故发。

5.2 审批部门审批决定

项目于 2019 年 10 月 18 日通过河北省生态环境厅审批, 并出具审批意见(冀环审(2019)30 号), 其批复内容如下:

一、该项目为新建项目, 位于河北省宁晋县凤凰镇赵庄村南宁晋凤凰医药化工聚集区内河北惠尔信新材料有限公司园区北段预留建设用地, 用地性质为工业用地。新建 2 台日处理生活垃圾 500 吨机械炉排焚烧炉, 1 套 25MW 凝汽式汽轮发电机组, 2 台额定蒸汽 52.07 吨/小时余热锅炉。配套建设垃圾贮池、焚烧系统、汽轮发电及热力系统, 新建垃圾卸料大厅、锅炉间、烟气净化间等。本项目主要处理宁晋县和新河县生活垃圾, 总投资 49433.66 万元其中环保投资 12731.65 万元, 占总投资的 25.76%。

二、在全面落实报告书提出的各项生态保护和污染防治措施后, 主要污染物排放符合总量控制指标要求, 工程建设对环境的不利影响能够得到减缓和控制。我厅原则同意环境影响报告书中所列建设项目的地点、性质、规模、工艺和拟采取的环境保护措施。

三、项目建设与运行管理中还应重点做好的工作

项目主要污染物总量控制指标为: 二氧化硫 134.66 吨/年、氮氧化物 420.8 吨/年、化学需氧量 26.7 吨/年、氨氮 2.14 吨/年。项目建成后主要污染物排放须符合总量控制指标要求, 并严格落实区域内现役源 2 倍削减量替代。

(一)项目选址、建设、运行须符合《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)的要求配合当地政府做好规划控制工作, 项目环境防护距离为厂界外 300m, 确保项目防护距离内无居民区、学校、医院等环境敏感目标, 做好周边 32 个敏感点的公参工作, 加强环保宣传保证公众知情权, 有效化解社会风险, 本项目生产用水严禁取用地表水和地下水, 配套管网工程未建成前, 本项目不得试生产运行。加强车间、厂

区周围的防护绿地建设，控制、扬尘、噪声等污染。

(二)加强生活垃圾收运污染防治及进场管理。点火助燃原料为柴油，不得使用除此以外的其它燃料，严禁掺烧危险废物(含医疗废物)、建筑垃圾等。合理确定垃圾运输路线，宁晋县和新河县产生的生活垃圾由当地环卫部门就近收集至垃圾转运站，经压缩后采用专用垃圾运输车通过专用进厂道路运输入厂，运输过程中应尽量远离村庄等居民区，避免扰民。生活垃圾收集、运输要密闭化，并对垃圾贮存等采取可靠杀菌、灭活措施，控制恶臭、粉尘等二次污染。

(三)严格落实大气污染防治措施，焚烧炉烟气净化采用“SNCR+半干法机械旋转雾化脱酸反应塔+干粉喷射+活性炭吸附+布袋式除尘器(预留 SCR 和湿法脱硫空间)”处理工艺，净化处理后的烟气通过一根双筒 80 米烟囱排放。排放烟气须满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 及其修改单。

消石灰，活性炭、干粉，水泥和飞灰等粉状物料全部采用密闭储仓储存，各粉仓设置袋式除尘器，净化后烟气各自经一根 20 米排气筒排放，废气排放浓度须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)。

落实报告书有关恶臭气体有组织排放管控措施。卸料大厅、垃圾贮池、渗滤液收集处置设施应密闭且呈负压状态，其散逸的恶臭气体引入焚烧炉内焚烧。焚烧炉停炉检修时的臭气经活性炭除臭装置处理后经 15 米高排气筒排放。氨、硫化氢、甲硫醇、无量纲臭气浓度排放须符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)相应标准要求。非甲烷总烃排放须满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表 2 标准要求。项目投入运营后，要根据恶臭气体管控措施的有效性，对恶臭气体入炉前采取深度治理措施，确保满足达标排和环境管理要求。

(四)严格落实水污染防治措施。生产废水中部分冷却塔排污水排入宁晋县碧源污水处理厂处理，水质须满足《污水综合排放标准》(GB8978-1989)表 4 三级标准及宁晋县碧源污水处理厂入水水质指标。

本项目生活污水、除盐水系统反冲洗水。主工房及高架桥冲洗地面水、垃圾渗滤液排入新建的渗滤液处理站，采用“中温厌氧反应器+反硝化+硝化+外置错流式超滤膜(MBR)+纳滤(NF)+反渗透(RO)”工艺，处理后的出水满足《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)表 1 敞开式循环冷却水水质标准及《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中表 2 规定的浓度限值后，回用于循环水系统补水和绿化用水，浓液用于

飞灰稳定用水和石灰浆制备用水；除盐水系统排水中反渗透浓水回用于浇洒道路、广场，清水用于 SNCR 和锅炉系统；锅炉系统排水和部分循环冷却排水排入排污降温池，用于浇洒道路及广场主工房及高架桥冲洗地面、息渣及炉渣冷却、石灰浆制备、烟气降温水，剩余循环冷却排水经絮凝过滤处理后，排入宁晋县碧源污水处理厂进一步处理。

落实分区防渗要求，垃圾贮池、渣坑、柴油罐、飞灰固化间固化飞灰暂存车间、危废暂存间、渗滤液处理站、渗滤液事故池厌氧罐、污水管线、油罐区等区域应设为重点防渗区。初期雨水收集池、事故池等的容积由设计单位按规范最终确定，雨水排口、排污口设应急切断设施确保事故情况下废水不外排。

（五）加强噪声污染防治。厂区建设应合理布局，选用低噪声设备，同时采取必要的隔音，消音，降噪措施。合理安排操作时间，加强设备的日常维护和保养，加强车辆运输过程噪声控制，厂界噪声须满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准的要求。

（六）加强固体废物污染防治。生活垃圾焚烧产生的炉渣外运综合利用，依托的综合利用单位在重污染天气停限产期间，本项目产生的炉渣暂存于河北惠尔信新材料有限公司厂区内现有闲置仓库(该仓库应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB185992-001)及其修订单(2013 年第 36 号)的要求)；

生活垃圾、各污水处理站污泥、除臭系统产生的废活性炭等送入焚烧炉内焚烧，石灰仓、活性炭仓、水泥仓和干粉仓除下的粉尘作为原材料再利用，废滤袋由厂家回收；烟气净化、飞灰仓布袋除尘器更换的废滤袋密闭封存、废机油及废机油桶、废离子交换树脂用专用容器盛装存于危废暂存间，定期送有资质单位处理。焚烧烟气飞灰在采用“水泥+螯合剂”进行稳定化处理后，送固化飞灰暂存车间暂存，在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中 6.3 条要求后，定期送新河县生活垃圾卫生填埋场进行单独分区填埋，出厂前应当实施计量并计入合账。(该填埋场应及时在河北省固废信息管理平台注册，满足《关于明确列入豁免管理清单的危险废物日常管理要求的通知》冀环办字函〔2017〕496 号文件要求)。

（七）强化环境风险防范和应急措施。加强对焚烧炉、垃圾贮池、焚烧烟气净化等系统装置的运行管理。严格落实环境风险防范措施，制定突发环境事件应急预案，并与当地政及关部门突发环境事件应急预案做好衔接，定期进行应急培训和演练，有效防范和应对环境风险。

(八)强化污染源管理。落实报告书中环境保护的日常监测计划，及时跟踪本项目特征污染物对环境的影响，严格实施重金属和二噁英监测，并定期向当地环保部门报备。废水总排口设置在线监测系统，焚烧炉设置运行工况在线监测装置和烟气在线监测装置，并与环保部门联网，在厂区周边显著位置设置显示屏实时公示在线监测数据。加强恶臭、二噁英等特征污染物监测分析，对与本底值变化明显的要及时查找原因，采取必要措施。

(九)在工程施工和运营过程中，应建立畅通的公众参与平台，及时解决公众担忧的环境问题，满足公众合理的环境诉求定期发布企业环境信息，主动接受社会监督。

(十)加强施工期环境管理。施工期大气污染物扬尘需满足河北地方标准《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019)的要求。合理安排施工时间，优化施工工艺，防止工程施工造成环境污染和生态破坏。开展项目施工期环境监测和环境监理工作，在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任，并定期向当地环境保护部门提交环境监理报告。

四、严格落实各项建设项目环境管理要求

(一)项目建设须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。项目竣工后按规定进行竣工环境保护验收，经验收合格后，工程方能正式投入运营，同时，应在项目产生实际污染物排放之前，按照国家排污许可有关管理规定要求申领排污许可证。该项目投入生产或使用后，应当按照规定开展环境影响后评价。

(二)环境影响报告书经批准后，项目的性质、规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批该项目的的环境影响报告书。自环境影响报告书批复文件批准之日起，如超过5年方决定工程开工建设的，环境影响报告书应当报我厅重新审核。

(三)你公司在接到本批复后20个工作日内，须将批复后的环境影响报告书分送河北省发展和改革委员会、河北省住房和城乡建设厅、河北省生态环境执法局、邢台市生态环境局，并按规定接受各级生态环境主管部门监督检查，同时须按《建设项目环境保护“三同时”执行情况》要求，定期向邢台市生态环境局报告项目环保“三同时”进展情况。该项目的“三同时”制度落实日常监管由邢台市生态环境局负责。

5.3 审批意见落实情况

表5.3-1 审批意见落实情况一览表

序号	审批意见	落实情况	备注
1	建设性质：新建	建设性质：新建	符合
2	建设位置：河北省宁晋县凤凰镇赵庄村南宁晋凤凰医药化工聚集区内河北惠尔信新材料有限公司园区北段	建设位置：河北省宁晋县凤凰镇赵庄村南宁晋凤凰医药化工聚集区内河北惠尔信新材料有限公司园区北段	符合
3	建设内容：新建 2 台日处理生活垃圾 500 吨机械炉排焚烧炉，1 套 25MW 凝汽式汽轮发电机组，2 台额定蒸汽 52.07 吨/小时余热锅炉。配套建设垃圾贮池、焚烧系统、汽轮发电及热力系统，新建垃圾卸料大厅、锅炉间、烟气净化间等。	建设内容：新建 2 台日处理生活垃圾 500 吨机械炉排焚烧炉，1 套 25MW 凝汽式汽轮发电机组，2 台额定蒸汽 52.07 吨/小时余热锅炉。配套建设垃圾贮池、焚烧系统、汽轮发电及热力系统，新建垃圾卸料大厅、锅炉间、烟气净化间等。	符合
4	项目环境防护距离为厂界外 300m，确保项目防护距离内无居民区、学校、医院等环境敏感目标。	项目环境防护距离为厂界外 300m，项目防护距离内无居民区、学校、医院等环境敏感目标。	符合
5	本项目生产用水严禁取用地表水和地下水，配套管网工程未建成前，本项目不得试生产运行。	本项目生产用水未取用地表水和地下水，配套管网工程未建成前，本项目未试生产运行。	符合
6	点火助燃原料为柴油，不得使用除此以外的其它燃料，严禁掺烧危险废物（含医疗废物）、建筑垃圾等。	点火助燃原料为柴油，无其它燃料，未掺烧危险废物（含医疗废物）、建筑垃圾等。	符合
7	合理确定垃圾运输路线，宁晋县和新河县产生的生活垃圾由当地环卫部门就近收集至垃圾转运站，经压缩后采用专用垃圾运输车通过专用进厂道路运输入厂，运输过程中应尽量远离村庄等居民区，避免扰民。生活垃圾收集、运输要密闭化，并对垃圾贮存等采取可靠杀菌、灭活措施，控制恶臭、粉尘等二次污染。	合理确定垃圾运输路线，宁晋县和新河县产生的生活垃圾由当地环卫部门就近收集至垃圾转运站，经压缩后采用专用垃圾运输车通过专用进厂道路运输入厂，运输过程中远离村庄等居民区，避免扰民。生活垃圾收集、运输密闭化，并对垃圾贮存等采取措施，控制恶臭、粉尘等二次污染。	符合
8	严格落实大气污染防治措施，焚烧炉烟气净化采用“SNCR+半干法机械旋转雾化脱酸反应塔+干粉喷射+活性炭吸附+布袋式除尘器(预留 SCR 和湿法脱硫空间)”处理工艺，净化处理后的烟气通过一根双筒 80 米烟囱排放。排放烟气须满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)。	焚烧炉烟气净化采用“SNCR+半干法机械旋转雾化脱酸反应塔+干粉喷射+活性炭吸附+布袋式除尘器”处理工艺，净化处理后的烟气通过一根双筒 80 米烟囱排放。排放烟气满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 及其修改单。	尿素变更为氨水脱硝
9	消石灰，活性炭、干粉，水泥和飞灰等粉状物料全部采用密闭储仓储存，各粉仓设置袋式除尘器，净化后烟气各自经一根 20 米排气筒排放，废气排放浓度须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	石灰仓和水泥仓的容积分别为 90m ³ ，飞灰仓容积为 150m ³ ，干粉仓容积为 2*4m ³ ，活性炭仓容积为 2*1.13m ³ ；并且仓体保持密闭，石灰仓和水泥仓设置仓顶布袋除尘器，负压连接到焚烧炉排气筒排放；飞灰仓仓体密闭，接引风机管道，经焚烧炉布	仓体容积及处置方式变更

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

		袋除尘器后，最终通过焚烧炉排气筒排放；干粉仓和活性炭仓呈负压，接引风机管道，经焚烧炉布袋除尘器后，最终通过焚烧炉排气筒排放。	
10	落实报告书有关恶臭气体有组织排放管控措施。卸料大厅、垃圾贮池、渗滤液收集处置设施应密闭且呈负压状态，其散逸的恶臭气体引入焚烧炉内焚烧。焚烧炉停炉检修时的臭气经活性炭除臭装置处理后经 15 米高排气筒排放。氨、硫化氢、甲硫醇、无量纲臭气浓度排放须符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)相应标准要求。非甲烷总烃排放须满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表 2 标准要求。项目投入运营后，要根据恶臭气体管控措施的有效性，对恶臭气体入炉前采取深度治理措施，确保满足达标排和环境管理要求。	卸料大厅、垃圾贮池、渗滤液收集处置设施应密闭且呈负压状态，散逸的恶臭气体引入焚烧炉内焚烧。焚烧炉停炉检修时的臭气经活性炭除臭装置处理后经 15 米高排气筒排放。经检测，氨、硫化氢、甲硫醇、无量纲臭气浓度排放符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)相应标准要求。非甲烷总烃排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表 2 标准要求。	符合
11	严格落实水污染防治措施。生产废水中部分冷却塔排污水排入宁晋县碧源污水处理厂处理，水质须满足《污水综合排放标准》(GB8978-1989)表 4 三级标准及宁晋县碧源污水处理厂入水水质指标。	生产废水中部分冷却塔排污水排入河北富惠卡米亚环保科技有限公司处理，水质须满足《污水综合排放标准》(GB8978-1989)表 4 三级标准及河北富惠卡米亚环保科技有限公司进水水质指标。	排水去向变更
12	本项目生活污水、除盐水系统反冲洗水。主工房及高架桥冲洗地面水、垃圾渗滤液排入新建的渗滤液处理站，采用“中温厌氧反应器+反硝化+硝化+外置错流式超滤膜(MBR)+纳滤(NF)+反渗透(RO)”工艺，处理后的出水满足《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)表 1 敞开式循环冷却水水质标准及《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中表 2 规定的浓度限值后，回用于循环水系统补水和绿化用水，浓液用于飞灰稳定用水和石灰浆制备用水；除盐水系统排水中反渗透浓水回用于浇洒道路、广场，清水用于 SNCR 和锅炉系统；锅炉系统排水和部分循环冷却排水排入排污降温池，用于浇洒道路及广场主工房及高架桥冲洗地面、息渣及炉渣冷却、石灰浆制备、烟气降温水，剩余循环冷却排水经絮凝过滤处理后，排入宁晋县碧源污水处理厂进一步处理。	本项目生活污水、除盐水系统反冲洗水、主工房及高架桥冲洗地面水、垃圾渗滤液排入渗滤液处理站，采用“中温厌氧反应器+反硝化+硝化+外置错流式超滤膜(MBR)+纳滤(NF)+反渗透(RO)”工艺，处理后的出水满足《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)表 1 敞开式循环冷却水水质标准及《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中表 2 规定的浓度限值后，回用于循环水系统补水和绿化用水，浓液用于飞灰稳定用水和石灰浆制备用水；除盐水系统排水中反渗透浓水回用于浇洒道路、广场，清水用于 SNCR 和锅炉系统；锅炉系统排水和部分循环冷却排水排入排污降温池，用于浇洒道路及广场主工房及高架桥冲洗地面、息渣及炉渣冷却、石灰浆制备、烟气降温水，剩余循环冷却排水经絮凝过滤处理后，排入宁晋县碧源污水处理厂进一步处理。	符合
13	落实分区防渗要求，垃圾贮池、渣坑、柴油罐、飞灰固化间固化飞灰暂存车间、危废暂存间、渗滤液处理站、渗滤液事故池厌氧罐、污水管线、油罐区等区域应设为重点防渗区。初期雨	垃圾贮池、渣坑、柴油罐、飞灰固化间固化飞灰暂存车间、危废暂存间、渗滤液处理站、渗滤液事故池厌氧罐、污水管线、油罐区等区域重点防渗。初期雨水收集池、事故池的容积按规	符合

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

		水收集池、事故池等的容积由设计单位按规范最终确定，雨水排口、排污口设应急切断设施确保事故情况下废水不外排。	范最终确定，雨水排口、排污口设应急切断设施确保事故情况下废水不外排。	
14		加强噪声污染防治。厂区建设应合理布局，选用低噪声设备，同时采取必要的隔音，消音，降噪措施。合理安排操作时间，加强设备的日常维护和保养，加强车辆运输过程噪声控制，厂界噪声须满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准的要求。	厂区建设应合理布局，选用低噪声设备，采取必要的隔音，消音，降噪措施。合理安排操作时间，加强设备的日常维护和保养，加强车辆运输过程噪声控制，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准的要求。	符合
15		加强固体废物污染防治。生活垃圾焚烧产生的炉渣外运综合利用，依托的综合利用单位在重污染天气停限产期间，本项目产生的炉渣暂存于河北惠尔信新材料有限公司厂区内现有闲置仓库(该仓库应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB185992-001)及其修订单(2013年第36号)的要求)；	生活垃圾焚烧产生的炉渣外运综合利用，若依托的综合利用单位在重污染天气停限产期间，本项目产生的炉渣暂存于河北惠尔信新材料有限公司厂区内现有闲置仓库(该仓库符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB185992-001)及其修订单(2013年第36号)的要求)；	符合
16	固废	生活垃圾、各污水处理站污泥、除臭系统产生的废活性炭等送入焚烧炉内焚烧，石灰仓、活性炭仓、水泥仓和干粉仓除下的粉尘作为原材料再利用，废滤袋由厂家回收；	生活垃圾、各污水处理站污泥、除臭系统产生的废活性炭等送入焚烧炉内焚烧，石灰仓和水泥仓除下的粉尘作为原材料再利用，废滤袋由厂家回收；	符合
17		烟气净化、飞灰仓布袋除尘器更换的废滤袋密闭封存、废机油及废机油桶、废离子交换树脂用专用容器盛装存于危废暂存间，定期送有资质单位处理。	烟气净化、飞灰仓布袋除尘器更换的废滤袋密闭封存、废机油及废机油桶、用专用容器盛装存于危废暂存间，定期送有资质单位处理；废离子交换树脂由厂家回收。	废离子交换树脂变更为由厂家回收
18		焚烧烟气飞灰在采用“水泥+螯合剂”进行稳定化处理后，送固化飞灰暂存车间暂存，在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中6.3条要求后，定期送新河县生活垃圾卫生填埋场进行单独分区填埋，出厂前应当实施计量并计入台账。	焚烧烟气飞灰在采用“水泥+螯合剂”进行稳定化处理后，送固化飞灰暂存车间暂存，在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中6.3条要求后，定期安国市洁康废弃物处理有限公司进行单独分区填埋，出厂前应当实施计量并计入台账。	固化飞灰处置去向变更
19		强化环境风险防范和应急措施。加强对焚烧炉、垃圾贮池、焚烧烟气净化等系统装置的运行管理。严格落实环境风险防范措施，制定突发环境事件应急预案，并与当地政及关部门突发环境事件应急预案做好衔接，定期进行应急培训和演练，有效防范和应对环境风险。	加强对焚烧炉、垃圾贮池、焚烧烟气净化等系统装置的运行管理。已制定突发环境事件应急预案，并报当地政及关部门突发环境事件应急预案备案(备案编号为：130528-2021-362-L)，定期进行应急培训和演练。	符合
20		强化污染源管理。落实报告书中环境保护的日常监测计划，及时跟踪本项目特征污染物对环境的影响，严格实施重金属和二噁英监测，并定期向当地环保部门报备。废水总排口设置在线监测	建设单位在后期实际运行过程中，会落实报告书中环境保护的日常监测计划，及时跟踪本项目特征污染物对环境的影响，严格实施重金属和二噁英监测，并定期向当地环保部门报备。废	符合

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

	系统，焚烧炉设置运行工况在线监测装置和烟气在线监测装置，并与环保部门联网，在厂区周边显著位置设置显示屏实时公示在线监测数据。加强恶臭、二噁英等特征污染物监测分析，对与本底值变化明显的要及时查找原因，采取必要措施。	水总排口设置在线监测系统，焚烧炉设置运行工况在线监测装置和烟气在线监测装置，并与环保部门联网，在厂区周边显著位置设置显示屏实时公示在线监测数据。加强恶臭、二噁英等特征污染物监测分析，对与本底值变化明显的要及时查找原因，采取必要措施。	
21	在工程施工和运营过程中，应建立畅通的公众参与平台，及时解决公众担忧的环境问题，满足公众合理的环境诉求定期发布企业环境信息，主动接受社会监督。	企业积极进行公众参与调查，及时解决公众担忧的环境问题，满足公众合理的环境诉求定期发布企业环境信息，主动接受社会监督。	符合
22	加强施工期环境管理。施工期大气污染物扬尘需满足河北地方标准《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019)的要求。合理安排施工时间，优化施工工艺，防止工程施工造成环境污染和生态破坏。开展项目施工期环境监测和环境监理工作，在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任，并定期向当地环境保护部门提交环境监理报告。	施工期大气污染物扬尘满足河北地方标准《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019)的要求。施工期间，开展项目施工期环境监测和环境监理工作，并向当地环境保护部门提交环境监理报告。	符合
23	项目建设须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。项目竣工后按规定进行竣工环境保护验收，经验收合格后，工程方能正式投入运营，同时，应在项目产生实际污染物排放之前，按照国家排污许可有关管理规定要求申领排污许可证。该项目投入生产或使用后，应当按照规定开展环境影响后评价。	项目建设严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。并于2021年7月20日取得排污许可证（证书编号：91130528MA0E6DXD45001V）。	符合
24	环境影响报告书经批准后，项目的性质、规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批该项目的环境影响报告书。自环境影响报告书批复文件批准之日起，如超过5年方决定工程开工建设的，环境影响报告书应当报我厅重新审核。	项目已建设完成	符合
25	你公司在接到本批复后20个工作日内，须将批复后的环境影响报告书分送河北省发展和改革委员会、河北省住房和城乡建设厅、河北省生态环境执法局、邢台市生态环境局，并按规定接受各级生态环境主管部门监督检查，同时须按《建设项目环境保护“三同时”执行情况》要求，定期向邢台市生态环境局报告项目环保“三同时”进展情况。该项目的“三同时”制度落实日常监管由邢台市生态环境局负责。	建设单位严格执行了环境保护“三同时”制度，详见环境保护“三同时”落实情况一览表。	

6 验收执行标准

6.1 环境质量标准

6.1.1 环境空气质量标准

PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃、Pb、Hg、As、Cd 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；NH₃、H₂S、HCl、锰及其化合物参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中“其它污染物空气质量浓度参考限值”；依据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号），二噁英类环境质量影响的评价参照日本环境质量标准中的大气中年平均浓度值不超过 0.6pgTEQ/m³ 进行评价；非甲烷总烃执行《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）表 1 中二级标准。具体限值见下表。

表6.1-1 环境空气质量标准

环境要素	污染物名称	标准值		单位	标准来源	
环境空气	PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	
		24 小时平均浓度	150			
	PM _{2.5}	年平均	35			
		24 小时平均浓度	75			
	SO ₂	年平均	60			
		24 小时平均	150			
		1 小时平均	500			
	NO ₂	年平均	40			
		24 小时平均	80			
		1 小时平均	200			
	As	年平均	0.006			
	Cd	年平均	0.005			
	Hg	年平均	0.05			
	Pb	年平均	0.5			
	臭氧	日最大 8 小时平均	160			
		1 小时平均	200			
	CO	24 小时平均	4		mg/m ³	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中“其它污染物空气质量浓度参考限值”
		1 小时平均	10			
	NH ₃	一次浓度	0.20			
H ₂ S	一次浓度	0.01				
HCl	一次浓度	0.05				
	日平均	0.015				
Mn	日平均	0.01				
二噁英类	年平均	0.60	pgTEQ/Nm ³	参考日本环境空气质量标准		

	非甲烷总烃	1 小时平均	2.0	mg/m ³	《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012) 表 1 中二级标准
--	-------	--------	-----	-------------------	--

6.1.2 地下水质量标准

地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准；石油类执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 表 1 中III类限值标准。具体限值见下表。

表6.1-2 地下水质量标准 单位：mg/L (pH 除外)

序号	污染物名称	标准值	标准来源	
感官性状及一般化学指标				
1	pH (无量纲)	6.5≤pH≤8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类标准	
2	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤450		
3	溶解性总固体	≤1000		
4	硫酸盐	≤250		
5	氯化物	≤250		
6	铁	≤0.3		
7	锰	≤0.10		
8	铜	≤1.00		
9	锌	≤1.00		
10	挥发性酚类 (以苯酚计)	≤0.002		
11	耗氧量 (COD _{mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤3.0		
12	氨氮 (以 N 计)	≤0.50		
13	钠	≤200		
微生物指标				
14	总大肠菌群/ (MNP/100ml 或 CFU/100ml)	≤3.0	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 表 1 中III类限值标准	
15	菌落总数/ (CFU/100ml)	≤100		
毒理学指标				
16	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤1.00		
17	硝酸盐 (以 N 计)	≤20.0		
18	氰化物	≤0.05		
19	氟化物	≤1.0		
20	汞	≤0.001		
21	砷	≤0.01		
22	硒	≤0.01		
23	镉	≤0.005		
24	铬 (六价)	≤0.05		
25	铅	≤0.01		
26	石油类	≤0.05		

6.1.3 土壤环境质量标准

农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB15618-2018) 表 1 标准风险筛选值标准，二噁英参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中第二类用地风险筛选值标准标准；现有厂界内建设用地土

壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值标准标准。具体限值见下表。

表6.1-3 农用地土壤风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛分值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.4	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	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
9	二噁英类（总毒性当量）		4×10 ⁻⁵			

表6.1-4 建设用地土壤污染风险筛选值一览表 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616

17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70
46	二噁英类（总毒性当量）	-	4×10 ⁻⁵
47	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	-	4500

6.1.4 声环境质量标准

厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类声环境功能区标准。

表6.1-5 声环境质量标准

区域类别	噪声值 dB (A)	
	昼间	夜间
3类	65	55

6.2 污染物排放标准

6.2.1 废气排放标准

焚烧炉烟气排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单中废气排放标准；恶臭气体排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表 1 二级新改扩建以及表 2 标准；非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 2 中其他企业边界浓度限值；食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型规模。

表6.2-1 大气污染物排放标准一览表

污染源	污染物名称	标准值		单位	标准来源
焚烧炉烟气	颗粒物	1 小时均值	30	mg/m ³	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单
		24 小时均值	20		
	氮氧化物	1 小时均值	300		
		24 小时均值	250		
	二氧化硫	1 小时均值	100		
		24 小时均值	80		
	氯化氢	1 小时均值	60		
		24 小时均值	50		
	汞及其化合物	测定均值	0.05		
	镉、铊及其化合物	测定均值	0.1		
	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	测定均值	1.0		
一氧化碳	1 小时均值	100			
	24 小时均值	80			
二噁英类	测定均值	0.1	ngTEQ/m ³		
食堂油烟	油烟	最高允许排放浓度	2.0	mg/m ³	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型规模
垃圾池及卸料大厅、渗滤液处理站	氨	排放速率	4.9	kg/h	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准
	硫化氢	排放速率	0.33		
	甲硫醇	排放速率	0.04		
	氨	厂界浓度	1.5	mg/m ³	
	硫化氢	厂界浓度	0.06		
	甲硫醇	厂界浓度	0.007		
	臭气浓度	厂界	20		
柴油储罐	非甲烷总烃	2.0	mg/m ³	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB132322-2016）表 2 中其他企业边界浓度限值	
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二	

				级标准及无组织排放监控 浓度限值
--	--	--	--	---------------------

6.2.2 废水排放标准

项目渗滤液处理站出水执行《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）表 1 中敞开式循环冷却水系统补充的水质要求及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 规定的浓度限值；厂区废水总排放口执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准及河北富惠卡米亚环保科技有限公司进水水质指标。

表6.2-2 渗滤液处理站出口执行标准一览表

污染物名称	排放标准	标准来源
pH 值	6.5~8.5	《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）的敞开式循环冷却水系统进水水质要求
化学需氧量（COD _{Cr} ）	≤60mg/L	
生化需氧量（BOD ₅ ）	≤10mg/L	
氨氮	≤10mg/L	
色度	≤30 度	
浊度	≤5NTU	
铁	≤0.3mg/L	
锰	≤0.1mg/L	
氯离子	≤250mg/L	
二氧化硅	≤50mg/L	
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤450mg/L	
总碱度（以 CaCO ₃ 计）	≤350mg/L	
硫酸盐	≤250mg/L	
总磷（以 P 计）	≤1mg/L	
溶解性总固体	≤1000mg/L	
石油类	≤1mg/L	
阴离子表面活性剂	≤0.5mg/L	
余氯	≥0.05mg/L	
粪大肠菌群	≤2000 个/L	
总汞	≤0.001	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 规定的浓度限值
总镉	≤0.01	
总铬	≤0.1	
六价铬	≤0.05	
总砷	≤0.1	
总铅	≤0.1	

表6.2-3 废水总排放口执行标准

污染物名称	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准限值	河北富惠卡米亚环保科技有限公司进水水质标准限值	本工程执行标准
pH	6~9	6~9	6~9
COD	500mg/L	100 mg/L	100 mg/L
BOD5	300mg/L	10 mg/L	10 mg/L

SS	400mg/L	8 mg/L	8 mg/L
石油类	20mg/L	0.5 mg/L	0.5 mg/L
氨氮	——	5 mg/L	5 mg/L
TP	——	0.3 mg/L	0.3 mg/L
TN	——	15mg/L	15mg/L

6.2.3 噪声排放标准

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准；

表6.2-4 噪声排放标准一览表

环境要素	污染物名称	标准值		单位	标准来源
声环境	运营期	昼间	65	dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3类
		夜间	55		

6.2.4 固体废物执行标准

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部公告，2013年第36号）中的相关规定；一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关规定。

6.3 行业相关标准

焚烧炉技术性能指标及其它要求执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单的要求；飞灰浸出液污染物浓度限值执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表1标准相关规定。

焚烧炉技术性能指标要求具体见下表。

表6.3-1 表6.5-1 生活垃圾焚烧炉技术指标

项目	烟气炉膛焚烧温度（℃）	烟气停留时间（s）	焚烧炉热灼减率（%）	焚烧炉出口烟气含氧量（%）	标准依据
指标值	≥850	≥2	≤5	6~12	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单

表6.3-2 项目焚烧炉烟囱高度

焚烧处理能力（t/d）	烟囱最低允许高度（m）
≥300	60

焚烧飞灰固化样品浸出液污染物浓度限值见下表。

表6.3-3 出物污染浓度限值

类别	项目	排放浓度限值	标准依据
1	含水率	≤30%	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表1 标准
2	二噁英含量	3μgTEQ/Kg	
3	汞	0.05 mg/L	
4	铜	40 mg/L	
5	锌	100 mg/L	
6	铅	0.25 mg/L	
7	镉	0.15 mg/L	
8	铍	0.02 mg/L	
9	钡	25 mg/L	
10	镍	0.5 mg/L	
11	砷	0.3 mg/L	
12	总铬	4.5 mg/L	
13	六价铬	1.5 mg/L	
14	硒	0.1 mg/L	

6.4 总量控制指标

根据环境保护部印发的《关于印发<“十二五”主要污染物总量控制规划编制指南>的通知》(环办[2010]97号)中提出的总量控制因子,结合本项目所在区域环境质量现状和项目自身外排污染物特征,以及河北省生态环境厅关于《宁晋县生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》(冀环审[2019]30号)的批复,最终确定以下污染物为本项目的总量控制因子,废气:SO₂、NO_x;废水:COD、氨氮。

本项目总量控制因子的排放量以达标排放浓度计算,排放总量见下表。

表6.4-1 污染物控制总量

来源	污染因子	环评批复污染物控制量(t/a)	排污许可证污染物控制量(t/a)	备注
废气	SO ₂	134.66	134.66	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及其修改单中排放标准
	NO _x	420.80	420.80	
废水	COD	26.70	26.70	执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4三级标准,同时满足河北富惠卡米亚环保科技有限公司进水水质要求。
	氨氮	2.14	2.14	

7 验收监测内容

7.1 环境保护设施调试运行效果

各类污染物排放及治理设施具体监测内容如下。

7.1.1 废水监测点位、项目、频次及样品信息

本项目废水监测点位包括渗滤液处理站进、出口，厂区总排口和回用水池水，具体监测内容见下表。

表7.1-1 废水检测内容一览表

序号	监测点名称	监测因子	监测频次	执行标准
1	渗滤液处理站进、出口	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、浊度、色度、铁、锰、氯离子、二氧化硅、总硬度、总碱度、硫酸盐、总磷、溶解性总固体、石油类、阴离子表面活性剂、余氯、粪大肠菌群、汞、镉、总铬、铬（六价）、铅、砷	连续监测2天，每天采样4次	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表2浓度限值和《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T19923-2005）表1敞开式循环冷却水系统补充水标准
2	厂区总排口	pH、SS、COD、BOD ₅ 、总磷、氨氮、石油类		《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准，同时满足富惠卡米亚进水水质标准
3	回用水池水	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、浊度、色度、铁、锰、氯离子、二氧化硅、总硬度、总碱度、硫酸盐、总磷、溶解性总固体、石油类、阴离子表面活性剂、余氯、粪大肠菌群		《城市生活污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）表1敞开式循环冷却水系统补充水标准

7.1.2 废气监测点位、项目、频次及样品信息

本项目有组织废气监测点位包括1#、2#焚烧炉烟气进出口、食堂油烟；因监测期间未存在非正常工况，因此，本次未对垃圾仓活性炭除臭装置排气筒进行监测；无组织监测点位为厂界上风向设置1个监测点位，下风向设3个监测点位。具体监测内容见下表。

表7.1-2 有组织废气监测方案一览表

序号	类别	监测因子	监测点位	监测频次	执行标准
废气					
有组织废气	1	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCL、CO、汞及其化合物、镉、铊及其化合物、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物、二噁英类	1#排气筒进、出口	连续检测2天，每天检测3次	《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB13/216918485-2014）控制标准
	2		2#排气筒进、出口		

	3	食堂油烟	油烟	排气筒进、出口		《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型规模，即：最高允许排放浓度 $\leq 2.0\text{mg/m}^3$ ；净化设施最低去除效率 $\geq 60\%$
无组织废气	厂址上、下风向	臭气浓度、氨、硫化氢、甲硫醇	非甲烷总烃	厂界上风向1个点位、厂界下风向3个点位	连续监测2天，每天采样4次。	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）无组织排放限值；
		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表2中其他企业边界浓度限值。				
		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2其它颗粒物无组织排放监控限值				

7.1.1 噪声监测点位、项目、频次及样品信息

本项目噪声监测内容见下表。

表7.1-3 噪声监测方案一览表

类别	监测因子	监测点位	监测频次	执行标准
厂界噪声	等效连续A声级	四周厂界共布设噪声监测点4个	监测2天，昼、夜各1次，昼间为6:00~22:00，夜间为22:00~次日6:00。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准

7.1.2 固体废物监测内容

本项目固体废物监测内容见下表。

表7.1-4 固体废物监测方案一览表

序号	监测点名称	监测因子	监测频次	执行标准
1	固化飞灰	含水率、二噁英、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒	监测1天	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表1标准
2	焚烧炉渣	热灼减率		《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单表1标准

7.2 环境质量监测

本项目根据《宁晋县生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》中监测计划要求，对周边环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤环境质量等内容进行环境质量监测，具体监测内容见下表。

表7.2-1 本项目环境质量监测方案一览表

类别	序号	监测点位		监测因子		监测频次	执行标准	
环境空气	A1	下风向厂界		HCl、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、非甲烷总烃	1小时	1小时平均浓度：每天采样不少于4次，每次采样时间不少于45分钟，监测时间：2:00、8:00、14:00、20:00；24小时平均浓度每日至少有20个小时平均浓度值或采样时间，连续监测2天；	Hg、Cd、Pb、As年均浓度执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及生态环境部公告（公告2018年第29号）修改单；氨、硫化氢、氯化氢、锰及其化合物参考执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃执行《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）二级标准；二噁英年均浓度参考执行日本环境标准0.6pg-TEQ/m ³ 。	
				Hg、Cd、Pb、AS、锰及其化合物、二噁英类	24小时			
	A2	焚烧炉烟囱以北西北300m处	二噁英类					
	A3	焚烧炉烟囱以北西北640m处	二噁英类					
A4	辛寨村		HCl、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、非甲烷总烃	1小时	至少监测2天，不少于2次/天。	执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类参照执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中标准。		
			Hg、Cd、Pb、AS、锰及其化合物、二噁英类	24小时				
地下水	B1	厂区西南角（背景监测井）		pH值、总硬度、耗氧量、溶解性总固体、挥发酚、氟化物、氰化物、硫化物、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、铬（六价）、汞、铅、镉、粪大肠菌群、石油类			至少监测2天，不少于2次/天。	执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类参照执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中标准。
	B2	厂区东北角						
土壤	C1	南侧1000m处	厂外	二噁英		每个采样点至少采一个样；每个采样点均取0-20cm深度的样品进行分析	《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）	
	C2	项目北西北640m设置1个大气沉降监测点	厂外	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、二噁英类（具有毒性当量组分）				
	C3	辛寨村	厂外	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊				
				二噁英				

注 1：环境质量监测应满足 GB 17378、HJ/T 91、HJ/T 164、HJ/T 166、HJ/T 194、HJ 442 等相关监测技术规范要求。

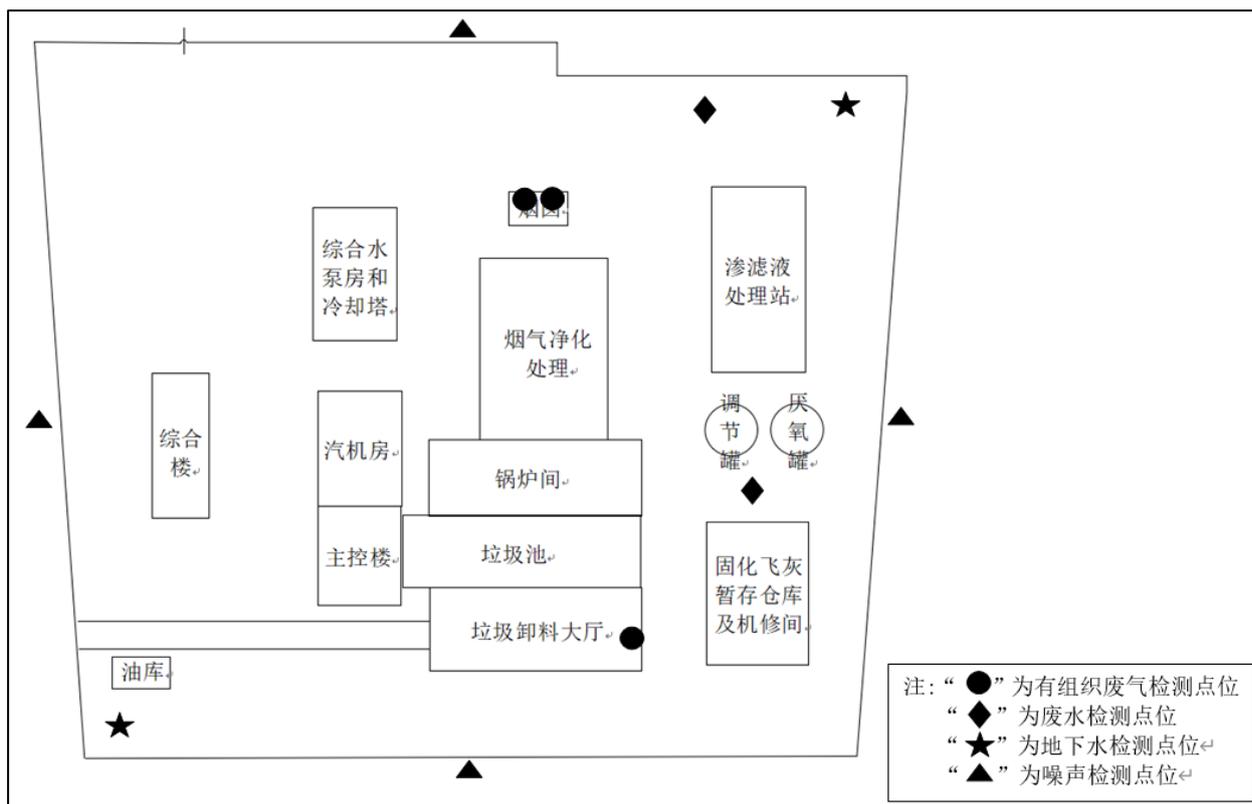


图7.2-1 有组织废气、废水、环境噪声和地下水检测点位示意

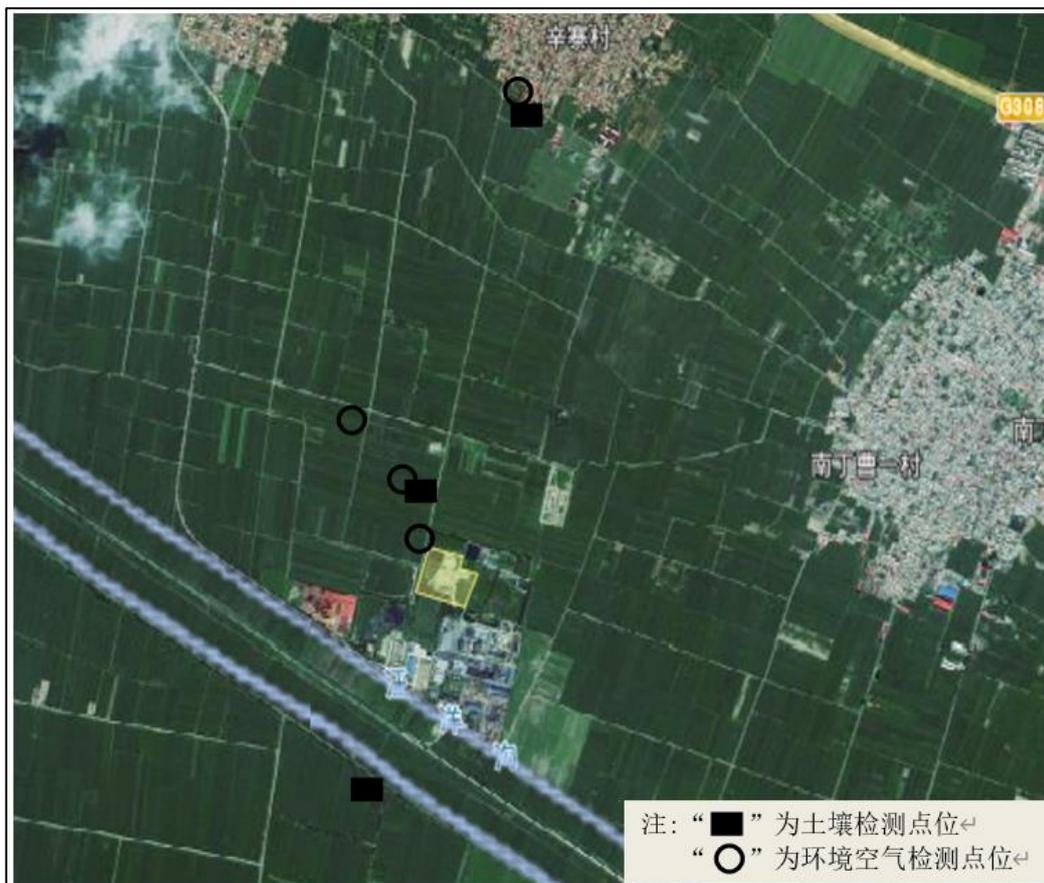


图7.2-2 土壤和环境空气检测点位示意图

8 质量保证和质量控制

8.1 监测分析及监测仪器

8.1.1 废气

废气监测项目及分析方法见下表。

表8.1-1 废气监测项目、分析及仪器一览表

类别	项目	分析方法及国标代号	仪器名称、型号及编号	检出限
有组织废气	颗粒物	《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T 16157-1996)及修改单	SQP 型电子天平 /YH-077	/
	低浓度颗粒物	《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法》(HJ836-2017)	SQP 型电子天平 /YH-077	1.0mg/m ³
	二氧化硫	《固定污染源废气 二氧化硫的测定 便携式紫外吸收法》(HJ 1131-2020)	/	2mg/m ³
	氮氧化物	固定污染源废气 氮氧化物的测定 便携式紫外吸收法》(HJ 1132-2020)	/	一氧化碳: 1 mg/m ³ ; 二氧化碳: 2mg/m ³
	氧气	《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T 16157-1996)及修改单	/	/
	一氧化碳	《固定污染源废气一氧化碳的测定定电位电解法》(HJ 973-2018)	/	1mg/m ³
	氯化氢	《固定污染源废气 氯化氢的测定 硝酸银容量法》(HJ 548-2016)	滴定管/50mL	2.0mg/m ³
	汞	《固定污染源废气 汞的测定 冷原子吸收分光光度法(暂行)》(HJ 543-2009)	冷原子吸收测汞仪 /F732-VJ/YH-069	0.0025mg/m ³
	镉	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 657-2013)及修改单	电感耦合等离子体质谱仪 /iCAP RQ/YH-058	0.008μg/m ³
	铊			0.008μg/m ³
	砷			0.2μg/m ³
	铅			0.2μg/m ³
	镍			0.1μg/m ³
铬	0.03μg/m ³			
铈	0.02μg/m ³			
铜	0.2μg/m ³			
锰	0.07μg/m ³			
钴	0.008μg/m ³			

	二噁英类	《环境空气和废气 二噁英的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008)	高分辨磁质谱仪 Trace 1310 Series GC/DFS/YH-056	<0.1pg
	油烟	《固定污染源废气 油烟和油雾的测定 红外分光光度法》(HJ 1077-2019)	红外分光测油仪 /JLBG-121U/YH-067	0.1mg/m ³
无组织废气	总悬浮颗粒物	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》(GB/T 15432-1995)及修改单	SQP 型电子天平 /YH-077	0.001mg/m ³
	氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 533-2009)	可见分光光度计 /SP-722/YH-099	0.01mg/m ³
	非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》(HJ 604-2017)	气相色谱仪 /GC9790II/YH-066	0.07mg/m ³
	臭气浓度	《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》(GB/T 14675-1993)	真空瓶-真空泵	/
	甲硫醇	《空气质量硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫的测定气相色谱法》(GB/T 14678-1993)	多功能风向风速仪 /NK5500/XCS004-2 真空玻璃采气瓶气 相色谱仪/GC-7820/FXS094	0.0002mg/m ³
	硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版 增补版) 3.1.11.2 亚甲基蓝分光光度法	可见分光光度计 /SP-722/YH-099	0.001mg/m ³

8.1.2 废水

废气监测项目及分析方法见下表。

表8.1-2 废水监测项目、分析及仪器一览表

序号	项目	分析及国标代号	仪器名称、型号及编号	检出限
1	pH	《水质 pH 值的测定 电极法》(HJ 1147-2020)	便携式 pH 计 PHBJ-260/YH-092	仪器精度: 0.01pH
2	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》(HJ 828-2017)	滴定管/50mL	4mg/L
3	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法》(HJ 505-2009)	生化培养箱/LRH-150/YH-089	0.5mg/L
4	氨氮(以 N 计)	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)	可见分光光度计 /SP-722/YH-100	0.025mg/L
5	浊度	《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 3.1.4.3 便携式浊度计法	便携式浊度计 /WZB-175/YH-410	/
6	色度	《水质 色度的测定》(GB/T 11903-1989) 4 稀释倍数法	/	/

7	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)	离子色谱仪/ICS-600/YH-057	0.007mg/L
8	硫酸盐	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ²⁻ 、Br ⁻ 、NO ³⁻ 、PO ⁴ ³⁻ 、SO ³ ²⁻ 、SO ⁴ ²⁻) 的测定 离子色谱法》(HJ 84-2016)	离子色谱仪/ICS-600/YH-057	0.018mg/L
9	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》(GB/T 7477-1987)	滴定管/50ml	0.05mmoL/L
10	溶解性总固体	《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 重量法 (3.1.7.2)	电子天平 GL224I-ISCN/YH-075	4mg/L
11	总碱度	《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 酸碱指示剂滴定法 (3.1.12.1)	滴定管/50mL	/
12	总磷 (以 P 计)	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》(GB/T 11893-1989)	可见分光光度计/SP-722/YH-100	0.01mg/L
13	石油类	《水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法》(HJ 637-2018)	红外分光测油仪/JL BG-121U/YH-067	0.06mg/L
14	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》(GB/T 7494-1987)	可见分光光度计/SP-722/YH-100	0.05mg/L
15	总余氯	《水质 游离氯和总氯的测定 N, N-二乙基-1, 4-苯二胺滴定法》(HJ 585-2010)	可见分光光度计/SP-722/YH-100	0.03mg/L
16	粪大肠菌群	《水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法》(HJ 1001-2018)	培养箱/HS-150/YH-090	10MPN/L
17	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	原子荧光光度计/AFS-8220/YH-063	0.04μg/L
18	砷			0.3μg/L
19	铁			0.82μg/L
20	锰			0.12μg/L
21	镉			0.05μg/L
22	铅			0.09μg/L
23	总铬			0.11μg/L
24	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》(GB/T 7467-1987)	可见分光光度计/SP-722/YH-100	0.004mg/L
25	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》(GB/T 11901-1989)	电子天平 GL224I-ISCN/YH-075	4mg/L

8.1.3 噪声

厂界噪声监测项目及分析方法见下表。

表8.1-3 噪声监测项目、分析及仪器一览表

检测项目	分析及国标代号	仪器名称	检出限
厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008	多功能声级计/AWA62884/YH-386 声校准器/AWA6021A/YH-388 轻便三杯风向风速表/DEM6/YH-011	/

8.1.4 固体

固体废物监测项目及分析方法见下表。

表8.1-4 固体废物监测项目、分析及仪器一览表

类别	项目	分析及国标代号	分析仪器名称/型号/编号	仪器编号	检出限/测定下限
固化飞灰	砷	固体废物浸出毒性浸出方法醋酸缓冲溶液法 7.1 含水率的测定 HJ/T 300-2007 固体废物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ702-2014	原子荧光光度计	BAF-2000TTE20201827	0.10 ug/L
	硒				0.10 ug/L
	汞				0.02 ug/L
	铜	固体废物浸出毒性浸出方法醋酸缓冲溶液法 H/T 300-2007 危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 A 固体废物元素的测定电感耦合等离子体原子发射光谱法	电感耦合等离子体光谱仪	Optima 8300DVTTE20178648	0.01ug/L
	镉				0.01ug/L
	铍				0.0003mg/L
	钡				0.004mg/L
	镍				0.01mg/L
	锌				0.006mg/L
	铅				0.05mg/L
	铬				0.01mg/L
	六价铬	固体废物浸出毒性浸出方法醋酸缓冲溶液法 H/T 300-2007 固体废物六价铬的测定二:苯碳酰二肼分光光度法 GB/T15555.4-1995	可见分光光度计	V-1200BTTE20177440	0.004mg/L
	含水率	固体废物浸出毒性浸出方法醋酸缓冲溶液法 HJ/T 300-2007	电子天平	YP502NTTE20212442	/
炉渣	热灼减率	固体废物热灼减率的测定重量法 HJ 1024-2019	电子天平	HZT-A200	/

8.1.1 环境空气

环境空气监测项目及分析方法见下表。

表8.1-5 环境空气监测项目、分析及仪器一览表

序号	项目	分析及国标代号	分析仪器名称/型号/编号	检出限/测定下限
1	二噁英类	《环境空气和废气 二噁英的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008)	高分辨磁质谱仪 /Trace 1310 Series GC /DFS/YH-056	详见附表
2	汞	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版 5.3.7.2 原子荧光分光光度法 (B))	原子荧光光度计 /AFS-8220/YH-063	3×10 ⁻³ μg/m ³

3	镉	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 657-2013)及修改单	电感耦合等离子体质谱仪 /iCAP RQ/YH-058	0.03ng/m ³
4	砷			0.7ng/m ³
5	铅			0.6ng/m ³
6	锰			0.3ng/m ³
7	氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》(HJ 549-2016)	离子色谱仪/ICS-600/YH-057	0.02mg/m ³
8	硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)3.1.11.2 亚甲基蓝分光光度法	可见分光光度计/SP-722/YH-099	0.001mg/m ³
9	氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 533-2009)	可见分光光度计/SP-722/YH-099	0.01mg/m ³
10	非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》(HJ 604-2017)	气相色谱仪/GC9790 II/YH-066	0.07mg/m ³
11	臭气浓度	《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》(GB/T 14675-1993)	真空瓶-真空泵	/

8.1.2 地下水

地下水监测项目及分析方法见下表。

表8.1-6 地下水监测项目、分析及仪器一览表

序号	项目	分析及国标代号	仪器名称、型号及编号	检出限
1	pH	《水质 pH 值的测定 电极法》(HJ 1147-2020)	便携式 pH 计 PHBJ-260/YH-470	仪器精度: 0.01pH
2	总硬度(以CaCO ₃ 计)	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》(GB/T 7477-1987)	滴定管/50ml	0.05mmol/L
3	溶解性总固体	《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版)重量法(3.1.7.2)	电子天平 GL224I-ISCN/YH-075	4mg/L
4	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)	离子色谱仪/ICS-600/YH-057	0.007mg/L
5	硝酸盐(以N计)		离子色谱仪/ICS-600/YH-057	0.016mg/L
6	亚硝酸盐氮(以N计)		离子色谱仪/ICS-600/YH-057	0.016mg/L
7	硫酸盐	《水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法》(HJ 84-2016)	离子色谱仪/ICS-600/YH-057	0.018mg/L
8	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》(GB/T 7484-1987)	离子计 PXSJ-216F/YH-078	0.05mg/L
9	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	电感耦合等离子体质谱仪 /iCAP RQ/YH-058	0.09μg/L
10	镉(溶解态)			0.05μg/L
11	汞(总量)	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	原子荧光光度计 /AFS-8220/YH-063	0.04μg/L

12	挥发酚 (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) 萃取分光光度法	可见分光光度计/SP-722/YH-100	0.0003mg/L
13	耗氧量 (以 O ₂ 计)	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》(GB/T 5750.7-2006) (1.1) 酸性高锰酸钾滴定法	滴定管/50mL	0.05mg/L
14	氨氮(以 N 计)	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)	可见分光光度计/SP-722/YH-100	0.025mg/L
15	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》(GB/T 16489-1996)	可见分光光度计/SP-722/YH-100	0.005mg/L
16	氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》(GB/T 5750.5-2006) 4.1 异烟酸-吡唑酮分光光度法	可见分光光度计/SP-722/YH-100	0.002mg/L
17	六价铬	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》二苯碳酰二肼分光光度法(GB/T 5750.6-2006) (10.1)	可见分光光度计/SP-722/YH-100	0.004mg/L
18	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)》(HJ 970-2018)	紫外可见分光光度计/T6/YH-104	0.01mg/L
19	粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》(HJ 347.2-2018)	恒温恒湿箱/HS-150/YH-090	10MPN/L

8.1.3 土壤

土壤监测项目及分析方法见下表。

表8.1-7 土壤监测项目、分析及仪器一览表

序号	项目	分析方法及国标代号	仪器名称、型号及编号	检出限
1	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/TAS-990AFG/YH-354	0.01mg/kg
2	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/AFS-8220/YH-063	0.002mg/kg
3	砷			0.01mg/kg
4	锑			0.01mg/kg
5	硒			0.01mg/kg
6	铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》(HJ 491-2019)	原子吸收分光光度计/TAS-990AFG/YH-354	1mg/kg
7	镍			3mg/kg
8	铅			10mg/kg
9	铬			4mg/kg
10	锌			1mg/kg
11	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)	高分辨磁质谱仪 Trace 1310 Series GC/DFS/YH-056	<0.1pg
12	铊	《土壤和沉积物 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》(HJ 1080-2019)	原子吸收分光光度计/TAS-990AFG/YH-354	0.1mg/kg
13	钴	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》(HJ 803-2016)	电感耦合等离子体质谱仪/iCAP RQ/YH-058	0.04mg/kg
14	锰			0.4mg/kg
15	钒			0.4mg/kg

8.2 监测分析过程中质量和质量控制

1、有组织废气

严格按照《固定污染源监测质量保证与质量控制规范（试行）》（HJ/T 373-2007）、《固定源废气监测技术规范》（HJ/T 397-2007）中要求进行，实施全程序质量控制。

2、无组织废气

严格按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T 55-2000）中要求进行，实施全程序质量控制。

3、环境空气

严格按照《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ 194-2017）中要求进行，实施全程序质量控制。

4、废水

严格按照《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）中要求进行，实施全程序质量控制。

5、地下水

严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）及相关项目分析标准中要求进行，实施全程序质量控制。

6、土壤

严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中要求进行，实施全程序质量控制。

7、噪声

严格按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中要求进行，实施全程序质量控制。

8、检测分析

检测人员均经培训、考核、确认后持证上岗；

检测仪器均经计量单位检定/校准合格，并在有效期内；

检测分析方法均为现行有效的标准方法；

检测环境能够满足仪器设备及检测标准的要求；

分析项目使用的全部标准样品均为有证标准样品，且与样品同步测定；

检测过程实施有效的质量控制，原始记录、检测数据严格执行审核制度。

9 验收监测结果

9.1 生产工况

宁晋县嘉伟环保科技有限公司建有 2×500t/d 机械炉排炉，2 台额定蒸汽 52.07t/h 余热锅炉，一台 25MW 的凝汽式汽轮机发电机组。日处理垃圾 1000t，可发电量为 $1.76 \times 10^8 \text{kw} \cdot \text{h/a}$ 。2021 年 9 月委托河北工院云环境检测技术有限公司对本项目竣工验收检测并出具检测报告。监测期间，各项污染治理设施运行正常，工况基本保持稳定，企业生产负荷大于 75%，满足环保验收检测技术要求。

表9.1-1 验收监测期间焚烧炉运行工况

焚烧炉编号	设计垃圾处理量	监测日期	实际垃圾处理量 (t/d)	平均负荷	运行负荷 (%)
DA001	500	2021.9.17	496	510	102
		2021.9.18	524		
DA002	500	2021.9.17	527	530	106
		2021.9.18	533		

检测期间，该企业生产正常，生产负荷达到 75%以上，满足验收检测技术规范要求。

表9.1-2 验收监测期间发电负荷

日期	设计发电量 kw·h/d	实际发电量 kw·h/d	运行负荷 (%)
2021.9.17	528000	446000	84.5
2021.9.18	528000	429500	81.3

检测期间，该企业生产正常，发电负荷达到 75%以上，满足验收检测技术规范要求。

9.2 环保设施调试结果

9.2.1 污染物排放监测结果

9.2.1.1 废气监测结果

(1) 有组织废气小时均值监测结果

表9.2-1 有组织废气监测结果 (1#焚烧炉)

检测点位/采样时间	检测项目	单位	检测结果			
			1	2	3	平均值/最大值
焚烧炉烟气 1#排气筒进口 2021.9.17	标杆风量	Nm ³ /h	72392	85007	80445	/
	氧含量	%	6.9	5.9	6.6	/
	二氧化硫实测浓度	mg/m ³	424	389	378	424
	氮氧化物实测浓度	mg/m ³	220	198	167	220

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

	一氧化碳实测浓度	mg/m ³	38	32	50	50
	颗粒物实测浓度	mg/m ³	2.00×10 ⁴	1.40×10 ⁴	1.59×10 ⁴	2.00×10 ⁴
	标杆风量	Nm ³ /h	80530	73349	89840	/
	氯化氢实测浓度	mg/m ³	33.6	34.2	33.8	34.2
	汞实测浓度	mg/m ³	0.0121	0.0121	0.0125	0.0122
	铬实测浓度	μg/m ³	965	792	714	824
	锰实测浓度	μg/m ³	937	780	710	809
	钴实测浓度	μg/m ³	40.4	33.2	30.0	34.5
	镍实测浓度	μg/m ³	1153	944	847	981
	铜实测浓度	μg/m ³	543	479	438	487
	砷实测浓度	μg/m ³	173	152	158	161
	镉实测浓度	μg/m ³	116	105	98	106
	铈实测浓度	μg/m ³	418	347	317	361
	铊实测浓度	μg/m ³	1.27	1.03	0.93	1.08
	铅实测浓度	μg/m ³	1220	1139	1084	1148
	标杆风量	Nm ³ /h	75213	72719	74858	/
	二噁英类实测浓度	ngTEQ/m ³	0.400	0.670	0.410	0.493
焚烧炉烟气1#排气筒进口 2021.9.18	标杆风量	Nm ³ /h	94951	93565	103014	/
	氧含量	%	6.7	8.2	5.9	/
	二氧化硫实测浓度	mg/m ³	351	203	332	351
	氮氧化物实测浓度	mg/m ³	178	279	276	279
	一氧化碳实测浓度	mg/m ³	32	52	34	52
	颗粒物实测浓度	mg/m ³	1.74×10 ⁴	1.38×10 ⁴	1.33×10 ⁴	1.75×10 ⁴
	标杆风量	Nm ³ /h	91151	89518	93605	93605
	氯化氢实测浓度	mg/m ³	33.9	33.9	34.4	34.1
	汞实测浓度	mg/m ³	0.0136	0.0123	0.0129	0.0129
	铬实测浓度	μg/m ³	642	620	469	577
	锰实测浓度	μg/m ³	646	635	485	589
	钴实测浓度	μg/m ³	27.3	26.9	20.5	24.9
	镍实测浓度	μg/m ³	772	744	572	696
	铜实测浓度	μg/m ³	403	414	328	382
	砷实测浓度	μg/m ³	146	160	129	145
	镉实测浓度	μg/m ³	91	94	74	86
	铈实测浓度	μg/m ³	293	292	225	270
	铊实测浓度	μg/m ³	0.970	0.990	0.740	0.900
	铅实测浓度	μg/m ³	994	1101	849	981
		标杆风量	Nm ³ /h	84404	78620	75688
	二噁英类浓度	ngTEQ/m ³	0.600	0.610	0.680	0.630

表9.2-2 有组织废气出口监测结果（1#排气筒）

检测点位/ 采样时间	检测项目	单位	检测结果				执行标准及限值 GB18485-2014 及其修改单	达标情况
			1	2	3	最大值		
1#排气筒 出口 2021.09.17	标况排气量	Nm ³ /h	62253	58812	63930	/	/	/
	氧含量	%	9.3	10.3	9.4	/	/	/
	二氧化硫实测浓度	mg/m ³	12	6	ND	12	/	/
	二氧化硫折算浓度	mg/m ³	10	6	ND	10	100	达标
	二氧化硫排放速率	kg/h	0.75	0.35	0.06	/	/	/
	处理效率	%	98.76				/	/
	氮氧化物实测浓度	mg/m ³	77	82	68	82	/	/
	氮氧化物折算浓度	mg/m ³	66	77	59	77	300	达标
	氮氧化物排放速率	kg/h	4.79	4.82	4.35	/	/	/
	处理效率	%	69.77				/	/
	一氧化碳实测浓度	mg/m ³	7	12	13	13	/	/
	一氧化碳折算浓度	mg/m ³	6	11	11	11	100	达标
	一氧化碳排放速率	kg/h	0.44	0.71	0.83	/	/	/
	处理效率	%	79.22				/	/
	颗粒物实测浓度	mg/m ³	8.9	10.2	9.7	10.2	/	/
	颗粒物折算浓度	mg/m ³	7.6	9.5	8.4	9.5	30	达标
	颗粒物排放速率	kg/h	0.55	0.60	0.62	/	/	/
	处理效率	%	99.95				/	/
	标况排气量	Nm ³ /h	67633	55161	61186	/	/	/
	氯化氢实测浓度	mg/m ³	8.4	8.6	8.7	8.7	/	/
	氯化氢折算浓度	mg/m ³	7.2	8.0	7.5	8.0	60	达标
	氯化氢排放速率	kg/h	0.57	0.47	0.53	/	/	/
	处理效率	%	80.91				/	/
	汞实测浓度	mg/m ³	0.0033	0.0040	0.0036	0.0036	/	/
汞折算浓度	mg/m ³	0.0028	0.0037	0.0031	0.0032	0.05	达标	

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

汞排放速率	kg/h	0.0002	0.0002	0.0002	/	/	/
处理效率	%	77.75				/	/
铬实测浓度	μg/m ³	3.39	4.78	3.02	3.73	/	/
铬折算浓度	μg/m ³	3.36	4.47	2.60	3.48	/	/
铬排放速率	kg/h	2.66×10 ⁻⁴	2.64×10 ⁻⁴	1.85×10 ⁻⁴	/	/	/
铬处理效率	%	99.64				/	/
锰实测浓度	μg/m ³	1.96	2.34	1.50	1.93	/	/
锰折算浓度	μg/m ³	1.67	2.19	1.29	1.72	/	/
锰排放速率	kg/h	1.33×10 ⁻⁴	1.29×10 ⁻⁴	9.18×10 ⁻⁵	/	/	/
锰处理效率	%	99.82				/	/
钴实测浓度	μg/m ³	8.08×10 ⁻²	9.65×10 ⁻²	6.09×10 ⁻²	7.94×10 ⁻²	/	/
钴折算浓度	μg/m ³	6.91×10 ⁻²	9.02×10 ⁻²	5.25×10 ⁻²	7.06×10 ⁻²	/	/
钴排放速率	kg/h	5.46×10 ⁻⁶	5.32×10 ⁻⁶	3.73×10 ⁻⁶	/	/	/
钴处理效率	%	99.83				/	/
镍实测浓度	μg/m ³	2.81	3.32	2.13	2.75	/	/
镍折算浓度	μg/m ³	2.40	3.10	1.84	2.45	/	/
镍排放速率	kg/h	1.90×10 ⁻⁴	1.83×10 ⁻⁴	1.30×10 ⁻⁴	/	/	/
镍处理效率	%	99.79				/	/
铜实测浓度	μg/m ³	1.46	1.75	1.11	1.44	/	/
铜折算浓度	μg/m ³	1.25	1.63	0.97	1.28	/	/
铜排放速率	kg/h	9.87×10 ⁻⁵	9.65×10 ⁻⁵	6.79×10 ⁻⁵	/	/	/
铜处理效率	%	99.78				/	/
砷实测浓度	μg/m ³	1.17	1.37	0.896	1.14	/	/
砷折算浓度	μg/m ³	1.00	1.28	0.772	1.02	/	/
砷排放速率	kg/h	7.91×10 ⁻⁵	7.56×10 ⁻⁵	5.48×10 ⁻⁵	/	/	/
砷处理效率	%	99.47				/	/
镉实测浓度	μg/m ³	0.143	0.162	0.108	0.138	/	/
镉折算浓度	μg/m ³	0.122	0.152	0.093	0.122	/	/

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

镉排放速率	kg/h	9.67×10 ⁻⁶	8.94×10 ⁻⁶	6.61×10 ⁻⁶	/	/	/
镉处理效率	%	99.90				/	/
镉实测浓度	μg/m ³	0.577	0.665	0.648	0.630	/	/
镉折算浓度	μg/m ³	0.494	0.621	0.559	0.558	/	/
镉排放速率	kg/h	3.90×10 ⁻⁵	3.67×10 ⁻⁵	3.96×10 ⁻⁵	/	/	/
镉处理效率	%	99.87				/	/
铊实测浓度	μg/m ³	ND	ND	ND	ND	/	/
铊折算浓度	μg/m ³	ND	ND	ND	ND	/	/
铊排放速率	kg/h	2.71×10 ⁻⁷	2.21×10 ⁻⁷	2.45×10 ⁻⁷	/	/	/
铊处理效率	%	99.72				/	/
铅实测浓度	μg/m ³	4.25	4.61	2.90	3.92	/	/
铅折算浓度	μg/m ³	3.63	4.31	2.50	3.48	/	/
铅排放速率	kg/h	2.87×10 ⁻⁴	2.54×10 ⁻⁴	1.77×10 ⁻⁴	/	/	/
铅处理效率	%	99.74				/	/
(镉+铊) 实测浓度	μg/m ³	0.147	0.166	0.112	0.142	/	/
(镉+铊) 折算浓度	μg/m ³	0.126	0.156	0.097	0.126	100	达标
(镉+铊) 排放速率	kg/h	9.94×10 ⁻⁶	9.16×10 ⁻⁶	6.85×10 ⁻⁶	/	/	/
(镉+铊) 处理效率	%	99.90				/	/
(镉+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍) 实测浓度	μg/m ³	15.70	18.93	12.26	15.63	/	/
(镉+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍) 折算浓度	μg/m ³	13.87	17.69	10.58	10.05	1000	达标
(镉+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍) 排放速率	kg/h	0.0011	0.0010	0.0008	/	/	/
(镉+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍) 处理效率	%	99.76				/	/

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

	标杆风量	Nm ³ /h	63604	62917	69731	/	/	/
	二噁英类浓度	ngTEQ/m ³	0.061	0.084	0.047	0.064	0.1	达标
	二噁英类处理效率	%	88.64				/	/
1#排气筒 出口 2021.09.18	标况排气量	Nm ³ /h	61635	65871	61693	/	/	/
	氧含量	%	8.6	8.6	9.8	/	/	/
	二氧化硫实测浓度	mg/m ³	ND	7	ND	7	/	/
	二氧化硫折算浓度	mg/m ³	ND	6	ND	6	100	达标
	二氧化硫排放速率	kg/h	6.16×10 ⁻²	0.46	6.17×10 ⁻²	/	/	/
	处理效率	%	99.32				/	/
	氮氧化物实测浓度	mg/m ³	103	73	83	103	/	/
	氮氧化物折算浓度	mg/m ³	83	59	74	83	300	达标
	氮氧化物排放速率	kg/h	6.35	4.81	5.12	/	/	/
	处理效率	%	77.21				/	/
	一氧化碳实测浓度	mg/m ³	16	14	14	16	/	/
	一氧化碳折算浓度	mg/m ³	13	11	12	13	100	达标
	一氧化碳排放速率	kg/h	0.99	0.92	0.86	/	/	/
	处理效率	%	75.69				/	/
	颗粒物实测浓度	mg/m ³	10.1	10.5	9.1	10.5	/	/
	颗粒物折算浓度	mg/m ³	8.15	8.47	8.12	8.47	30	达标
	颗粒物排放速率	kg/h	0.62	0.69	0.56	/	/	/
	处理效率	%	99.96				/	/
	标况排气量	Nm ³ /h	63721	64321	62882	/	/	/
	氯化氢实测浓度	mg/m ³	8.0	8.6	9.4	9.4	/	/
氯化氢折算浓度	mg/m ³	6.4	6.9	8.4	8.4	60	达标	
氯化氢排放速率	kg/h	0.51	0.55	0.59	/	/	/	
处理效率	%	82.30				/	/	
汞实测浓度	mg/m ³	0.0040	0.0035	0.0039	0.0038	/	/	
汞折算浓度	mg/m ³	0.0032	0.0028	0.0035	0.0032	50	达标	

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

汞排放速率	kg/h	2.55×10^{-4}	2.25×10^{-4}	2.45×10^{-4}	/	/	/
处理效率	%	79.56				/	/
铬实测浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.80	2.29	2.83	2.64	/	/
铬折算浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.26	1.85	2.53	2.21	/	/
铬排放速率	kg/h	1.78×10^{-4}	1.47×10^{-4}	1.78×10^{-4}	/	/	/
铬处理效率	%	99.68				/	/
锰实测浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.43	1.26	1.58	1.42	/	/
锰折算浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.15	1.02	1.41	1.19	/	/
锰排放速率	kg/h	9.11×10^{-5}	8.10×10^{-5}	9.94×10^{-5}	/	/	/
锰处理效率	%	99.83				/	/
钴实测浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	5.61×10^{-2}	4.87×10^{-2}	6.12×10^{-2}	5.53×10^{-2}	/	/
钴折算浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	4.52×10^{-2}	3.93×10^{-2}	5.46×10^{-2}	4.64×10^{-2}	/	/
钴排放速率	kg/h	3.56×10^{-6}	3.13×10^{-6}	3.85×10^{-6}	/	/	/
钴处理效率	%	99.84				/	/
镍实测浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.97	1.58	1.97	1.84	/	/
镍折算浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.59	1.27	1.76	1.54	/	/
镍排放速率	kg/h	1.26×10^{-4}	1.02×10^{-4}	1.24×10^{-4}	/	/	/
镍处理效率	%	99.82				/	/
铜实测浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.12	1.00	1.25	1.12	/	/
铜折算浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.90	0.81	1.12	0.94	/	/
铜排放速率	kg/h	7.14×10^{-5}	6.43×10^{-5}	7.86×10^{-5}	/	/	/
铜处理效率	%	99.79				/	/
砷实测浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.938	0.879	1.12	0.979	/	/
砷折算浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.76	0.71	1.00	0.82	/	/
砷排放速率	kg/h	5.98×10^{-5}	5.65×10^{-5}	7.04×10^{-5}	/	/	/
砷处理效率	%	99.53				/	/
镉实测浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.107	8.73×10^{-2}	0.111	0.102	/	/
镉折算浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.086	0.070	0.099	0.085	/	/

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

镉排放速率	kg/h	6.82×10 ⁻⁶	5.62×10 ⁻⁶	6.98×10 ⁻⁶	/	/	/
镉处理效率	%	99.92				/	/
镉实测浓度	μg/m ³	0.408	0.364	0.450	0.407	/	/
镉折算浓度	μg/m ³	0.329	0.294	0.402	0.342	/	/
镉排放速率	kg/h	2.60×10 ⁻⁵	2.34×10 ⁻⁵	2.83×10 ⁻⁵	/	/	/
镉处理效率	%	99.89				/	/
铊实测浓度	μg/m ³	ND	ND	ND	ND	/	/
铊折算浓度	μg/m ³	ND	ND	ND	ND	/	/
铊排放速率	kg/h	2.55×10 ⁻⁷	2.57×10 ⁻⁷	2.52×10 ⁻⁷	/	/	/
铊处理效率	%	99.69				/	/
铅实测浓度	μg/m ³	3.01	2.57	3.23	2.94	/	/
铅折算浓度	μg/m ³	2.43	2.07	2.88	2.46	/	/
铅排放速率	kg/h	1.92×10 ⁻⁴	1.65×10 ⁻⁴	2.03×10 ⁻⁴	/	/	/
铅处理效率	%	99.75				/	/
(镉+铊) 实测浓度	μg/m ³	0.111	0.0913	0.115	0.106	/	/
(镉+铊) 折算浓度	μg/m ³	0.090	0.074	0.103	0.089	100	达标
(镉+铊) 排放速率	kg/h	7.07×10 ⁻⁶	5.87×10 ⁻⁶	7.23×10 ⁻⁶	/	/	/
(镉+铊) 处理效率	%	99.92				/	/
(镉+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍) 实测浓度	μg/m ³	11.73	9.99	12.49	11.40	/	/
(镉+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍) 折算浓度	μg/m ³	9.46	8.06	11.16	9.56	1000	达标
(镉+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍) 排放速率	kg/h	0.0007	0.0006	0.0008	/	/	/
(镉+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍) 处理效率	%	99.78				/	/
标杆风量	Nm ³ /h	61762	61872	59060	/	/	/

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

	二噁英类浓度	ngTEQ/m ³	0.037	0.036	0.035	0.036	0.1	达标
	二噁英类处理效率	%	95.62				/	/

表9.2-3 有组织废气监测结果（2#焚烧炉）

采样时间	检测项目	单位	检测结果			
			1	2	3	平均值/最大值
焚烧炉 2#排气筒 进口 2021.9.17	标杆风量	Nm ³ /h	87576	84286	79209	/
	氧含量	%	7.2	6.5	6.7	/
	二氧化硫实测浓度	mg/m ³	499	471	509	509
	氮氧化物实测浓度	mg/m ³	257	232	243	257
	一氧化碳实测浓度	mg/m ³	ND	4	ND	4
	颗粒物实测浓度	mg/m ³	1.96×10 ⁴	2.26×10 ⁴	2.19×10 ⁴	2.26×10 ⁴
	标杆风量	Nm ³ /h	87423	82144	88611	/
	氯化氢实测浓度	mg/m ³	17.1	17.1	16.6	17.1
	汞实测浓度	mg/m ³	0.0136	0.0146	0.0144	0.0142
	铬实测浓度	μg/m ³	100	100	95	98
	锰实测浓度	μg/m ³	655	654	633	647
	钴实测浓度	μg/m ³	10.6	10.7	10.7	10.7
	镍实测浓度	μg/m ³	42.0	42.0	42.0	42
	铜实测浓度	μg/m ³	681	667	642	663
	砷实测浓度	μg/m ³	72	76	77	75
	镉实测浓度	μg/m ³	253	250	220	241
	铋实测浓度	μg/m ³	175	170	164	170
	铊实测浓度	μg/m ³	1.00	1.10	1.04	1.05
	铅实测浓度	μg/m ³	1.84×10 ³	1.80×10 ³	1.67×10 ³	1.77×10 ³
	标杆风量	Nm ³ /h	80744	83725	83355	/
二噁英类浓度	ngTEQ/m ³	0.600	0.360	0.370	0.443	
焚烧炉 2#排气筒 进口 2021.9.18	标杆风量	Nm ³ /h	84004	74779	70406	/
	氧含量	%	9.3	6.0	7.1	/
	二氧化硫实测浓度	mg/m ³	229	266	248	266
	氮氧化物实测浓度	mg/m ³	225	222	223	225
	一氧化碳实测浓度	mg/m ³	132	33	29	132
	颗粒物实测浓度	mg/m ³	2.14×10 ⁴	2.08×10 ⁴	1.82×10 ⁴	2.14×10 ⁴
	标杆风量	Nm ³ /h	72561	69796	63574	72561
	氯化氢实测浓度	mg/m ³	17.0	32.3	34.4	34.4
	汞实测浓度	mg/m ³	0.0139	0.0143	0.0137	0.0140
	铬实测浓度	μg/m ³	126	115	136	126
	锰实测浓度	μg/m ³	854	778	927	853
	钴实测浓度	μg/m ³	14.3	12.9	15.6	14.3
	镍实测浓度	μg/m ³	55	51	61	56
	铜实测浓度	μg/m ³	846	778	922	849
	砷实测浓度	μg/m ³	107	96	116	106
镉实测浓度	μg/m ³	276	257	282	272	
铋实测浓度	μg/m ³	215	201	233	216	

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

铊实测浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.11	1.03	1.19	1.11
铅实测浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.14×10^3	2.01×10^3	2.20×10^3	2.12×10^3
标杆风量	Nm^3/h	79542	78440	78786	/
二噁英类浓度	ngTEQ/m^3	0.600	0.650	0.640	0.630

表9.2-4 有组织废气出口监测结果（2#排气筒）

检测点位/ 采样时间	检测项目	单位	检测结果				执行标准及限值 GB18485-2014	达标情况
			1	2	3	最大值		
焚烧炉烟气 2#排气筒出 口 2021.09.17	标杆风量	Nm ³ /h	61260	55837	57622	/	/	/
	氧含量	%	8.0	8.8	8.2	/	/	/
	二氧化硫实测浓度	mg/m ³	8	11	4	11	/	/
	二氧化硫折算浓度	mg/m ³	7	9	3	9	100	达标
	二氧化硫排放速率	kg/h	0.49	0.61	0.23	/	/	/
	二氧化硫处理效率	%	98.92				/	/
	氮氧化物实测浓度	mg/m ³	90	100	94	100	/	/
	氮氧化物折算浓度	mg/m ³	75	82	73	82	300	达标
	氮氧化物排放速率	kg/h	5.51	5.58	5.42	/	/	/
	氮氧化物处理效率	%	73.06				/	/
	一氧化碳实测浓度	mg/m ³	ND	9	ND	9	/	/
	一氧化碳折算浓度	mg/m ³	ND	8	ND	8	100	达标
	一氧化碳排放速率	kg/h	0.03	0.50	0.03	0.50	/	/
	颗粒物实测浓度	mg/m ³	8.7	8.3	9.9	9.9	/	/
	颗粒物折算浓度	mg/m ³	7.44	5.53	7.12	7.44	30	达标
	颗粒物排放速率	kg/h	0.53	0.46	0.57	/	/	/
	颗粒物处理效率	%	99.97				/	/
	标杆风量	Nm ³ /h	59452	58943	57539	/	/	/
	氯化氢实测浓度	mg/m ³	8.2	7.5	7.4	7.7	/	/
	氯化氢折算浓度	mg/m ³	6.8	6.1	5.8	6.2	60	达标
氯化氢排放速率	kg/h	0.49	0.44	0.43	/	/	/	
氯化氢处理效率	%	68.98				/	/	
汞实测浓度	mg/m ³	0.0036	0.0034	0.0037	0.0036	/	/	
汞折算浓度	mg/m ³	0.0030	0.0028	0.0029	0.0029	50	达标	

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

检测点位/ 采样时间	检测项目	单位	检测结果				执行标准及限值 GB18485-2014	达标情况
			1	2	3	最大值		
	汞排放速率	kg/h	2.14×10 ⁻⁴	2.00×10 ⁻⁴	2.13×10 ⁻⁴	/	/	/
	汞处理效率	%	82.88				/	/
	铬实测浓度	μg/m ³	4.66	4.70	4.20	4.52	/	/
	铬折算浓度	μg/m ³	3.58	3.85	3.28	3.57	/	/
	铬排放速率	kg/h	2.77×10 ⁻⁴	2.77×10 ⁻⁴	2.42×10 ⁻⁴	/	/	/
	铬处理效率	%	96.86				/	/
	锰实测浓度	μg/m ³	1.62	1.63	1.46	1.57	/	/
	锰折算浓度	μg/m ³	1.25	1.34	1.14	1.24	/	/
	锰排放速率	kg/h	9.63×10 ⁻⁵	9.61×10 ⁻⁵	8.41×10 ⁻⁵	/	/	/
	锰处理效率	%	99.83				/	/
	钴实测浓度	μg/m ³	6.99×10 ⁻²	7.20×10 ⁻²	6.83×10 ⁻²	7.01×10 ⁻²	/	/
	钴折算浓度	μg/m ³	5.38×10 ⁻²	5.90×10 ⁻²	5.34×10 ⁻²	5.54×10 ⁻²	/	/
	钴排放速率	kg/h	4.16×10 ⁻⁶	4.24×10 ⁻⁶	3.93×10 ⁻⁶	/	/	/
	钴处理效率	%	99.55				/	/
	镍实测浓度	μg/m ³	2.65	2.66	2.37	2.56	/	/
	镍折算浓度	μg/m ³	2.04	2.18	1.85	2.02	/	/
	镍排放速率	kg/h	1.58×10 ⁻⁴	1.57×10 ⁻⁴	1.36×10 ⁻⁴	/	/	/
	镍处理效率	%	95.84				/	/
	铜实测浓度	μg/m ³	1.87	1.91	1.70	1.83	/	/
	铜折算浓度	μg/m ³	1.44	1.56	1.33	1.44	/	/
	铜排放速率	kg/h	1.11×10 ⁻⁴	1.12×10 ⁻⁴	9.79×10 ⁻⁵	/	/	/
	铜处理效率	%	99.81				/	/
	砷实测浓度	μg/m ³	0.854	0.883	0.793	0.843	/	/
	砷折算浓度	μg/m ³	0.657	0.724	0.620	0.667	/	/
	砷排放速率	kg/h	5.08×10 ⁻⁵	5.20×10 ⁻⁵	4.56×10 ⁻⁵	/	/	/
	砷处理效率	%	99.19				/	/
	镉实测浓度	μg/m ³	0.330	0.320	0.290	0.313	/	/

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

检测点位/ 采样时间	检测项目	单位	检测结果				执行标准及限值 GB18485-2014	达标情况
			1	2	3	最大值		
	镉折算浓度	μg/m ³	0.254	0.262	0.226	0.247	/	/
	镉排放速率	kg/h	1.96×10 ⁻⁵	1.89×10 ⁻⁵	1.67×10 ⁻⁵	/	/	/
	镉处理效率	%	99.91				/	/
	锑实测浓度	μg/m ³	0.494	0.508	0.447	0.483	/	/
	锑折算浓度	μg/m ³	0.380	0.416	0.349	0.382	/	/
	锑排放速率	kg/h	2.94×10 ⁻⁵	2.99×10 ⁻⁵	2.57×10 ⁻⁵	/	/	/
	锑处理效率	%	99.81				/	/
	铊实测浓度	μg/m ³	ND	ND	ND	ND	/	/
	铊折算浓度	μg/m ³	ND	ND	ND	ND	/	/
	铊排放速率	kg/h	2.38×10 ⁻⁷	2.36×10 ⁻⁷	2.30×10 ⁻⁷	/	/	/
	铊处理效率	%	99.74				/	/
	铅实测浓度	μg/m ³	7.73	7.86	6.79	7.46	/	/
	铅折算浓度	μg/m ³	5.95	6.44	5.30	5.90	/	/
	铅排放速率	kg/h	4.60×10 ⁻⁴	4.63×10 ⁻⁴	3.91×10 ⁻⁴	/	/	/
	铅处理效率	%	99.71				/	/
	(镉+铊) 实测浓度	μg/m ³	0.334	0.324	0.294	0.317	/	/
	(镉+铊) 折算浓度	μg/m ³	0.258	0.266	0.230	0.251	100	达标
	(镉+铊) 排放速率	kg/h	1.99×10 ⁻⁵	1.91×10 ⁻⁵	1.69×10 ⁻⁵	/	/	/
	(镉+铊) 处理效率	%	99.91				/	/
	(锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍) 实测浓度	μg/m ³	19.94	20.22	17.84	19.33	/	/
	(锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍) 折算浓度	μg/m ³	15.34	16.56	13.92	15.27	1000	达标
	(锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍) 排放速率	kg/h	0.0012	0.0012	0.0010	/	/	/

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

检测点位/ 采样时间	检测项目	单位	检测结果				执行标准及限值 GB18485-2014	达标情况
			1	2	3	最大值		
	(锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍) 处理效率	%	99.62				/	/
	标杆风量	Nm ³ /h	68147	67054	62920	/	/	/
	二噁英类浓度	ngTEQ/m ³	0.072	0.082	0.083	0.079	0.1	达标
	二噁英类处理效率	%	85.72				/	/
	标杆风量	Nm ³ /h	58631	55982	56369	/	/	/
焚烧炉烟气 2#排气筒出 口 2021.09.18	氧含量	%	10.6	9.1	11.1	/	/	/
	二氧化硫实测浓度	mg/m ³	35	38	25	38	/	/
	二氧化硫折算浓度	mg/m ³	34	32	25	34	100	达标
	二氧化硫排放速率	kg/h	2.05	2.13	1.41	/	/	/
	二氧化硫处理效率	%	90.12				/	/
	氮氧化物实测浓度	mg/m ³	125	117	122	125	/	/
	氮氧化物折算浓度	mg/m ³	120	98	123	123	300	达标
	氮氧化物排放速率	kg/h	7.33	6.55	6.88	/	/	/
	氮氧化物处理效率	%	59.46				/	/
	一氧化碳实测浓度	mg/m ³	19	5	11	19	/	/
	一氧化碳折算浓度	mg/m ³	18	4	11	18	100	达标
	一氧化碳排放速率	kg/h	1.11	0.28	0.62	/	/	/
	一氧化碳处理效率	%	87.09				/	/
	颗粒物实测浓度	mg/m ³	10.7	10.2	9.3	10.7	/	/
	颗粒物折算浓度	mg/m ³	8.9	8.4	7.3	8.9	30	达标
	颗粒物排放速率	kg/h	0.63	0.57	0.52	/	/	/
	颗粒物处理效率	%	99.98				/	/
	标杆风量	Nm ³ /h	59391	64991	62071	/	/	/

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

检测点位/ 采样时间	检测项目	单位	检测结果				执行标准及限值 GB18485-2014	达标情况
			1	2	3	最大值		
	氯化氢实测浓度	mg/m ³	8.1	8.6	8.7	8.5	/	/
	氯化氢折算浓度	mg/m ³	7.79	7.23	8.79	7.94	60	达标
	氯化氢排放速率	kg/h	0.48	0.56	0.54	/	/	/
	氯化氢处理效率	%	72.16				/	/
	汞实测浓度	mg/m ³	0.0035	0.0040	0.0038	0.0038	/	/
	汞折算浓度	mg/m ³	0.0034	0.0034	0.0038	0.0035	50	达标
	汞排放速率	kg/h	2.08×10 ⁻⁴	2.60×10 ⁻⁴	2.36×10 ⁻⁴	/	/	/
	汞处理效率	%	75.55				/	/
	铬实测浓度	μg/m ³	4.64	4.31	3.97	4.64	/	/
	铬折算浓度	μg/m ³	4.46	3.62	4.01	4.46	/	/
	铬排放速率	kg/h	2.76×10 ⁻⁴	2.80×10 ⁻⁴	2.46×10 ⁻⁴	/	/	/
	铬处理效率	%	96.89				/	/
	锰实测浓度	μg/m ³	1.73	1.59	1.46	1.59	/	/
	锰折算浓度	μg/m ³	1.66	1.33	1.48	1.49	/	/
	锰排放速率	kg/h	1.03×10 ⁻⁴	1.03×10 ⁻⁴	9.06×10 ⁻⁵	/	/	/
	锰处理效率	%	99.83				/	/
	钴实测浓度	μg/m ³	7.25×10 ⁻²	6.69×10 ⁻²	6.23×10 ⁻²	6.72×10 ⁻²	/	/
	钴折算浓度	μg/m ³	6.97×10 ⁻²	5.62×10 ⁻²	6.29×10 ⁻²	6.29×10 ⁻²	/	/
	钴排放速率	kg/h	4.31×10 ⁻⁶	4.35×10 ⁻⁶	3.87×10 ⁻⁶	/	/	/
	钴处理效率	%	99.57				/	/
	镍实测浓度	μg/m ³	2.75	2.49	2.36	2.53	/	/
	镍折算浓度	μg/m ³	2.64	2.09	2.38	2.37	/	/
	镍排放速率	kg/h	1.63×10 ⁻⁴	1.62×10 ⁻⁴	1.46×10 ⁻⁴	/	/	/
	镍处理效率	%	95.87				/	/
	铜实测浓度	μg/m ³	2.00	1.88	1.74	1.87	/	/
	铜折算浓度	μg/m ³	1.92	1.58	1.76	1.75	/	/

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

检测点位/ 采样时间	检测项目	单位	检测结果				执行标准及限值 GB18485-2014	达标情况
			1	2	3	最大值		
	铜排放速率	kg/h	1.19×10 ⁻⁴	1.22×10 ⁻⁴	1.08×10 ⁻⁴	/	/	/
	铜处理效率	%	99.80				/	/
	砷实测浓度	μg/m ³	0.926	0.859	0.789	0.858	/	/
	砷折算浓度	μg/m ³	0.890	0.722	0.796	0.803	/	/
	砷排放速率	kg/h	5.50×10 ⁻⁵	5.58×10 ⁻⁵	4.89×10 ⁻⁵	/	/	/
	砷处理效率	%	99.27				/	/
	镉实测浓度	μg/m ³	0.361	0.317	0.304	0.327	/	/
	镉折算浓度	μg/m ³	0.347	0.266	0.307	0.307	/	/
	镉排放速率	kg/h	2.14×10 ⁻⁵	2.06×10 ⁻⁵	1.89×10 ⁻⁵	/	/	/
	镉处理效率	%	99.89				/	/
	铈实测浓度	μg/m ³	0.493	0.464	0.433	0.463	/	/
	铈折算浓度	μg/m ³	0.474	0.390	0.437	0.434	/	/
	铈排放速率	kg/h	2.93×10 ⁻⁵	3.01×10 ⁻⁵	2.69×10 ⁻⁵	/	/	/
	铈处理效率	%	99.81				/	/
	铊实测浓度	μg/m ³	ND	ND	ND	ND	/	/
	铊折算浓度	μg/m ³	ND	ND	ND	ND	/	/
	铊排放速率	kg/h	2.38×10 ⁻⁷	2.60×10 ⁻⁷	2.48×10 ⁻⁷	/	/	/
	铊处理效率	%	99.67				/	/
	铅实测浓度	μg/m ³	8.18	7.12	6.44	7.25	/	/
	铅折算浓度	μg/m ³	7.87	5.98	6.51	6.79	/	/
	铅排放速率	kg/h	4.86×10 ⁻⁴	4.63×10 ⁻⁴	4.00×10 ⁻⁴	/	/	/
	铅处理效率	%	99.69				/	/
	(镉+铊) 实测浓度	μg/m ³	0.365	0.321	0.308	0.331	/	/
	(镉+铊) 折算浓度	μg/m ³	0.351	0.270	0.311	0.311	100	达标
	(镉+铊) 排放速率	kg/h	2.17×10 ⁻⁵	2.09×10 ⁻⁵	1.91×10 ⁻⁵	/	/	/
	(镉+铊) 处理效率	%	99.89				/	/

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

检测点位/ 采样时间	检测项目	单位	检测结果				执行标准及限值 GB18485-2014	达标情况
			1	2	3	最大值		
	(锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍) 实测浓度	μg/m ³	20.79	18.78	17.25	18.94	/	/
	(锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍) 折算浓度	μg/m ³	19.98	15.77	17.44	17.73	1000	达标
	(锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍) 排放速率	kg/h	0.0012	0.0012	0.0011	/	/	/
	(锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍) 处理效率	%	99.60				/	/
	标杆风量	Nm ³ /h	64631	64191	65778	/	/	/
	二噁英类浓度	ngTEQ/m ³	0.058	0.056	0.059	0.058	0.1	达标
	二噁英类处理效率	%	92.47				/	/
备注：“ND”表示未检出								

(2) 有组织排放口 24h 在线系统监测结数据

表9.2-5 有组织废气在线监测结果 (1#焚烧炉 24 小时均值)

监测时间	一氧化碳			氯化氢			烟尘			二氧化硫			氮氧化物			
	实测浓度	折算浓度	排放量													
	mg/m ³	mg/m ³	kg													
2021 .9.17	00-01	19	16	1	5	4	0	5	4	0	4	3	0	150	122	11
	01-02	30	24	2	6	5	0	5	4	0	8	7	1	157	126	11
	02-03	24	18	2	6	5	0	5	4	0	16	12	1	182	135	12
	03-04	35	26	2	5	4	0	5	4	0	4	2	0	143	109	10
	04-05	48	40	3	4	3	0	5	4	0	22	18	1	81	67	5
	05-06	49	34	3	3	2	0	5	3	0	9	6	1	158	110	9

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

06-07	35	27	2	3	3	0	5	4	0	5	3	0	140	107	9
07-08	32	22	2	4	3	0	5	3	0	23	15	1	159	113	10
08-09	23	17	2	6	5	0	5	4	0	57	43	4	166	128	11
09-10	16	14	1	4	4	0	5	4	0	50	44	4	83	73	6
10-11	5	5	0	5	4	0	5	4	0	82	77	8	99	79	7
11-12	0	0	0	2	2	0	5	4	0	52	41	4	83	67	6
12-13	1	1	0	2	2	0	5	4	0	1	1	0	69	60	5
13-14	3	3	0	3	2	0	5	4	0	0	0	0	104	86	7
14-15	2	2	0	3	2	0	5	4	0	1	0	0	88	70	5
15-16	30	22	2	8	6	0	5	4	0	0	0	0	96	72	6
16-17	19	14	1	10	7	1	5	4	0	0	0	0	116	89	6
17-18	5	4	0	8	6	0	5	4	0	1	1	0	103	86	6
18-19	6	5	0	8	6	0	5	4	0	14	7	1	123	93	7
19-20	3	2	0	10	7	1	5	4	0	6	3	0	137	98	7
20-21	7	6	0	10	8	1	5	4	0	35	29	2	93	78	5
21-22	5	4	0	12	10	1	5	4	0	55	46	3	94	78	6
22-23	4	3	0	12	9	1	5	4	0	40	31	2	132	104	8
23-24	4	3	0	11	8	1	5	4	0	20	15	1	168	126	10
24h 均值	17	13	1	6	5	0	5	4	0	23	18	1	122	95	8
标准	/	80	/	/	50	/	/	20	/	/	80	/	/	250	/
达标情况	/	达标	/	/	达标	/	/	达标	/	/	达标	/	/	达标	/

表9.2-6 有组织废气在线监测结果（1#焚烧炉 24小时均值）

监测时间	一氧化碳			氯化氢			烟尘			二氧化硫			氮氧化物			
	实测浓度	折算浓度	排放量													
	mg/m ³	mg/m ³	kg													
2021 .9.18	00-01	4	3	0	10	8	1	5	4	0	28	23	2	117	94	7
	01-02	1	1	0	16	12	1	5	4	0	45	34	3	161	122	10
	02-03	5	3	0	13	9	1	5	4	0	23	15	1	128	94	8
	03-04	5	4	0	14	11	1	5	4	0	23	17	1	149	111	9
	04-05	5	3	0	13	9	1	5	4	0	7	5	0	163	116	10
	05-06	2	2	0	13	10	1	5	4	0	1	1	0	145	110	9

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

06-07	3	2	0	12	10	1	5	4	0	19	15	1	140	111	9
07-08	2	1	0	15	11	1	5	4	0	49	35	3	130	94	9
08-09	6	5	0	17	13	1	5	4	0	36	29	2	109	86	7
09-10	2	1	0	21	15	1	5	4	0	54	39	3	145	105	8
10-11	2	1	0	28	20	2	5	4	0	38	28	2	160	116	9
11-12	3	3	0	30	23	2	5	4	0	59	45	3	151	114	9
12-13	2	2	0	42	31	2	5	4	0	81	59	4	149	109	8
13-14	12	9	1	44	33	2	5	4	0	85	64	5	119	90	6
14-15	8	6	0	39	30	2	5	4	0	73	55	4	121	91	7
15-16	20	16	1	29	22	2	4	3	0	76	57	4	91	71	5
16-17	14	10	1	10	7	1	4	3	0	11	6	1	159	111	9
17-18	20	16	1	9	7	0	5	4	0	2	1	0	103	82	5
18-19	35	24	2	10	7	0	5	3	0	9	6	0	125	90	6
19-20	27	19	1	11	8	1	5	3	0	8	6	0	137	99	7
20-21	22	15	1	15	11	1	5	3	0	39	28	2	125	90	6
21-22	5	4	0	21	15	1	5	3	0	45	32	2	123	88	6
22-23	35	23	2	19	13	1	5	3	0	61	41	3	101	69	5
23-24	13	10	1	12	9	1	5	3	0	49	36	3	97	73	5
24h 均值	11	8	1	19	14	1	5	4	0	38	28	2	131	97	8
标准	/	80	/	/	50	/	/	20	/	/	80	/	/	250	/
达标情况	/	达标	/	/	达标	/	/	达标	/	/	达标	/	/	达标	/

表9.2-7 有组织废气在线监测结果（2#焚烧炉 24小时均值）

监测时间	一氧化碳			氯化氢			烟尘			二氧化硫			氮氧化物			
	实测浓度	折算浓度	排放量	实测浓度	折算浓度	排放量	实测浓度	折算浓度	排放量	实测浓度	折算浓度	排放量	实测浓度	折算浓度	排放量	
	mg/m ³	mg/m ³	kg	mg/m ³	mg/m ³	kg	mg/m ³	mg/m ₃	kg	mg/m ³	mg/m ³	kg	mg/m ³	mg/m ₃	kg	
2021 .9.17	00-01	28	20	1	2	1	0	0.353	0.262	0.019	7	5	0	126	92	7
	01-02	41	28	2	6	4	0	0.257	0.181	0.014	38	26	2	132	97	7
	02-03	30	19	1	2	1	0	0.191	0.132	0.009	32	21	2	124	85	6
	03-04	15	10	1	1	1	0	0.172	0.125	0.008	7	4	0	127	89	6
	04-05	8	6	0	3	2	0	0.207	0.155	0.011	6	5	0	153	114	8
	05-06	29	20	2	3	2	0	0.179	0.137	0.010	33	23	2	140	105	8

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

06-07	34	21	2	3	2	0	0.205	0.138	0.011	54	34	3	122	81	6
07-08	2	1	0	2	1	0	0.213	0.151	0.012	13	9	1	121	88	7
08-09	5	4	0	2	1	0	0.218	0.186	0.013	19	16	1	147	122	9
09-10	22	17	1	4	3	0	0.212	0.168	0.012	35	27	2	133	104	8
10-11	12	10	1	2	2	0	0.217	0.176	0.013	34	28	2	128	105	8
11-12	11	9	1	2	2	0	0.365	0.294	0.022	60	48	4	147	117	9
12-13	4	3	0	1	1	0	0.225	0.180	0.013	26	22	1	152	123	9
13-14	23	16	1	3	2	0	0.233	0.164	0.013	23	16	1	161	115	9
14-15	10	7	1	3	2	0	0.230	0.176	0.013	19	14	1	168	127	9
15-16	5	4	0	3	2	0	0.235	0.180	0.013	22	16	1	172	130	10
16-17	1	1	0	4	3	0	0.248	0.185	0.014	45	33	2	174	130	10
17-18	16	10	1	4	3	0	0.248	0.182	0.013	67	48	4	147	107	8
18-19	2	2	0	4	3	0	0.202	0.155	0.011	91	67	5	168	126	9
19-20	21	16	1	5	4	0	0.177	0.138	0.010	45	35	2	158	124	9
20-21	2	2	0	6	4	0	0.203	0.160	0.011	69	54	4	144	113	8
21-22	32	29	2	14	12	1	0.813	0.815	0.048	66	55	4	116	104	7
22-23	3	2	0	15	12	1	0.440	0.375	0.024	83	66	5	137	112	8
23-24	4	4	0	5	5	0	0.197	0.167	0.012	69	55	4	133	110	8
24h 均值	15	11	1	4	3	0	0.260	0.208	0.015	40	30	2	143	109	8
标准	/	80	/	/	50	/	/	20	/	/	80	/	/	250	/
达标情况	/	达标	/	/	达标	/	/	达标	/	/	达标	/	/	达标	/

表9.2-8 有组织废气在线监测结果（2#焚烧炉 24小时均值）

监测时间	一氧化碳			氯化氢			烟尘			二氧化硫			氮氧化物			
	实测浓度	折算浓度	排放量	实测浓度	折算浓度	排放量	实测浓度	折算浓度	排放量	实测浓度	折算浓度	排放量	实测浓度	折算浓度	排放量	
	mg/m ³	mg/m ³	kg	mg/m ³	mg/m ³	kg	mg/m ³	mg/m ₃	kg	mg/m ³	mg/m ³	kg	mg/m ³	mg/m ₃	kg	
2021 .9.18	00-01	22	17	1	5	0	0	0.202	0.158	0.013	73	56	5	140	111	9
	01-02	6	5	0	4	0	0	0.204	0.160	0.012	81	63	5	135	107	8
	02-03	4	3	0	3	0	0	0.202	0.169	0.012	45	36	3	119	99	7
	03-04	27	20	1	3	0	0	0.199	0.143	0.011	48	35	3	124	91	7
	04-05	19	15	1	2	0	0	0.197	0.152	0.011	9	7	0	103	80	6
	05-06	36	26	2	5	0	0	0.187	0.141	0.010	6	4	0	138	99	8

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

06-07	10	8	1	4	0	0	0.193	0.140	0.011	59	42	3	167	126	10
07-08	2	1	0	3	0	0	0.191	0.139	0.012	78	56	5	153	112	9
08-09	0	0	0	3	0	0	0.188	0.155	0.011	60	48	3	160	130	9
09-10	14	8	1	3	0	0	0.191	0.142	0.011	67	48	4	153	113	9
10-11	13	8	1	4	0	0	0.198	0.136	0.011	58	39	3	181	126	10
11-12	20	14	1	9	1	0	0.190	0.141	0.011	82	60	5	170	125	9
12-13	2	1	0	9	1	0	0.178	0.144	0.010	68	55	4	166	133	9
13-14	1	1	0	14	1	0	0.184	0.149	0.010	99	79	6	162	131	9
14-15	7	5	0	14	1	0	0.192	0.151	0.010	90	71	5	146	114	8
15-16	14	8	1	6	0	0	0.199	0.143	0.011	72	50	4	166	119	9
16-17	5	3	0	2	0	0	0.192	0.145	0.011	2	1	0	141	105	8
17-18	3	2	0	6	0	0	0.190	0.148	0.010	7	5	0	141	113	8
18-19	40	26	2	8	1	0	0.194	0.126	0.010	26	17	1	118	78	6
19-20	12	7	1	7	1	0	0.153	0.103	0.008	26	17	1	126	85	6
20-21	16	10	1	7	1	0	0.188	0.135	0.010	40	28	2	128	89	6
21-22	9	7	0	6	0	0	0.162	0.122	0.008	23	17	1	123	91	6
22-23	15	10	1	5	0	0	0.177	0.126	0.009	13	9	1	122	88	6
23-24	20	14	1	8	1	0	0.157	0.112	0.008	21	15	1	130	92	7
24h 均值	13	9	1	6	0	0	0.188	0.141	0.010	48	36	3	142	107	8
标准	/	80	/	/	50	/	/	20	/	/	80	/	/	250	/
达标情况	/	达标	/	/	达标	/	/	达标	/	/	达标	/	/	达标	/

本项目在线装置已联网，且根据以上 24h 在线系统监测数据可知，验收期间废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢可达标排放。

(2) 食堂油烟检测结果分析

表9.2-9 食堂油烟监测结果

检测点位及采样时间	项目	单位	检测结果					平均值	标准值	达标情况
			1	2	3	4	5			
油烟净化器出 2021.10.24	标况排气量	Nm ³ /h	15811	15477	15104	14554	14921	/	/	/
	烟温	°C	20.6	21.5	22.6	21.8	21.5	/	/	/
	工作灶头个数	个	2	2	2	2	2	/	/	/
	油烟实测浓度	mg/m ³	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	/	/	/
	油烟折算浓度	mg/m ³	0.8	0.8	1.1	1.1	1.1	1.0	2.0	达标
油烟净化器出 2021.10.25	标况排气量	Nm ³ /h	14549	15577	14524	14413	14123	/	/	/
	烟温	°C	22.2	20.6	21.6	20.5	21.7	/	/	/
	工作灶头个数	个	2	2	2	2	2	/	/	/
	油烟实测浓度	mg/m ³	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	/	/	/
	油烟折算浓度	mg/m ³	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	2.0	达标

(3) 厂界无组织污染物检测结果分析

表9.2-10 无组织废气监测结果

项目	单位	检测点位	检测结果				最大值	执行标准	达标情况
			1	2	3	4			
总悬浮颗粒物 2021.8.19	mg/m ³	厂界上风向	0.113	0.115	0.132	0.118	0.260	(GB16297-1996) ≤1.0	达标
		厂界下风向1	0.217	0.250	0.252	0.238			
		厂界下风向2	0.202	0.180	0.207	0.197			
		厂界下风向3	0.197	0.263	0.237	0.260			
总悬浮颗粒物 2021.8.20	mg/m ³	厂界上风向	0.145	0.127	0.137	0.118	0.265	(GB16297-1996) ≤1.0	达标
		厂界下风向1	0.212	0.247	0.265	0.248			
		厂界下风向2	0.257	0.242	0.232	0.203			
		厂界下风向3	0.182	0.178	0.252	0.218			
臭气浓度 2021.8.19	无量纲	厂界上风向	<10	11	<10	11	14	(GB14554-1993) ≤20	达标
		厂界下风向1	12	14	12	13			
		厂界下风向2	11	12	13	12			
		厂界下风向3	11	12	11	13			
臭气浓度 2021.8.20	无量纲	厂界上风向	11	<10	<10	<10	14	(GB14554-1993) ≤20	达标
		厂界下风向1	13	14	12	12			
		厂界下风向2	14	14	13	12			
		厂界下风向3	12	14	12	13			
氨 2021.8.19	mg/m ³	厂界上风向	0.16	0.16	0.15	0.15	0.16	(GB14554-1993) ≤1.5	达标
		厂界下风向1	0.14	0.15	0.15	0.16			
		厂界下风向2	0.15	0.15	0.14	0.14			
		厂界下风向3	0.16	0.17	0.18	0.16			
氨 2021.8.20	mg/m ³	厂界上风向	0.14	0.15	0.15	0.16	0.18	(GB14554-1993) ≤1.5	达标
		厂界下风向1	0.17	0.18	0.16	0.17			
		厂界下风向2	0.16	0.16	0.17	0.18			
		厂界下风向3	0.15	0.15	0.17	0.16			
		厂界上风向	0.002	0.002	0.002	0.001	0.005		达标

硫化氢 2021.8.19	mg/m ³	厂界下风向 1	0.001	0.001	0.002	0.001	(GB14554-1993) ≤0.06		
		厂界下风向 2	0.003	0.002	0.005	0.003			
		厂界下风向 3	0.001	0.004	0.002	0.001			
硫化氢 2021.8.20	mg/m ³	厂界上风向	0.002	0.003	0.001	ND	0.004	(GB14554-1993) ≤0.06	达标
		厂界下风向 1	0.003	0.001	0.001	ND			
		厂界下风向 2	0.004	0.004	ND	ND			
		厂界下风向 3	0.002	0.002	0.002	0.001			
非甲烷总烃 2021.8.19	mg/m ³	厂界上风向	0.81	0.85	0.84	0.87	1.17	(DB132322-2016) ≤2.0	达标
		厂界下风向 1	1.07	1.04	1.06	1.17			
		厂界下风向 2	0.99	1.01	1.00	1.00			
		厂界下风向 3	1.14	1.14	1.11	0.98			
非甲烷总烃 2021.8.20	mg/m ³	厂界上风向	0.86	0.84	0.87	0.86	1.39	(DB132322-2016) ≤2.0	达标
		厂界下风向 1	1.39	1.19	1.01	1.01			
		厂界下风向 2	1.34	1.36	1.34	1.21			
		厂界下风向 3	0.97	0.98	1.20	1.33			
甲硫醇	mg/m ³	厂界上风向	ND	0.0002	ND	ND	0.0004	(GB14554-1993) ≤0.007	达标
		厂界下风向 1	0.0003	ND	ND	ND			
		厂界下风向 2	ND	0.0003	0.0003	ND			
		厂界下风向 3	0.0004	ND	ND	ND			
甲硫醇	mg/m ³	厂界上风向	ND	ND	ND	ND	0.0004	(GB14554-1993) ≤0.007	达标
		厂界下风向 1	ND	ND	0.0004	0.0005			
		厂界下风向 2	0.0003	ND	ND	0.0004			
		厂界下风向 3	ND	ND	0.0004	0.0003			

注：“ND”表示未检出

9.2.1.2 废水监测结果

废水监测包括渗滤液处理站进出口、回用水池、厂区总排口，具体监测结果见下表。

表9.2-11 废水监测结果一览表（渗滤液处理站）

采样时间	检测项目	单位	检测结果				平均值
			1	2	3	4	
渗滤液处理站进口 D1 2021.09.17	pH	无量纲	7.2	7.4	7.3	7.3	/
	化学需氧量	mg/L	5.05×10 ⁴	5.08×10 ⁴	5.06×10 ⁴	5.04×10 ⁴	5.06×10 ⁴
	五日生化需氧量	mg/L	1.38×10 ³	1.04×10 ³	1.54×10 ³	1.86×10 ³	1.46×10 ³
	氨氮（以N计）	mg/L	1.59×10 ³	1.56×10 ³	1.55×10 ³	1.58×10 ³	1.57×10 ³
	浊度	NTU	786.10	783.47	784.22	783.26	784.26
	色度	/	64	64	64	64	64
	铁	μg/L	1.52×10 ⁵	1.50×10 ⁵	1.48×10 ⁵	1.51×10 ⁵	1.51×10 ⁵
	锰	μg/L	1.55×10 ⁴	1.55×10 ⁴	1.52×10 ⁴	1.55×10 ⁴	1.54×10 ⁴
	氯化物	mg/L	4.33×10 ³	4.33×10 ³	4.13×10 ³	4.33×10 ³	4.28×10 ³
	总硬度	mg/L	2.20×10 ⁴	2.61×10 ⁴	3.23×10 ⁴	2.40×10 ⁴	2.61×10 ⁴
	总碱度	mg/L	1.13×10 ⁴	1.12×10 ⁴	1.15×10 ⁴	1.13×10 ⁴	1.13×10 ⁴
硫酸盐	mg/L	2.04×10 ³	2.11×10 ³	2.05×10 ³	2.05×10 ³	2.06×10 ³	

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

	总磷（以P计）	mg/L	57.7	56.6	57.2	56.1	56.9
	溶解性总固体	mg/L	3.70×10 ⁴	3.84×10 ⁴	3.88×10 ⁴	3.87×10 ⁴	3.82×10 ⁴
	石油类	mg/L	2.68	2.38	2.38	2.58	2.50
	阴离子表面活性剂	mg/L	46.9	53.4	51.7	51.2	50.8
	总余氯	mg/L	3.72	3.46	3.67	3.54	3.60
	粪大肠菌群	MPN/L	1.1×10 ⁵	1.1×10 ⁵	1.2×10 ⁵	1.1×10 ⁵	1.1×10 ⁵
	汞	μg/L	0.12	0.15	0.12	0.14	0.13
	镉	μg/L	115	101	97.8	109	105.7
	总铬	μg/L	492	410	400	411	428
	铬（六价）	μg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	铅	μg/L	666	601	593	597	614
	砷	μg/L	53.4	55.6	57.4	53.0	54.8
渗滤液处理站进口 D1 2021.09.18	pH	无量纲	7.1	7.2	7.3	7.3	/
	化学需氧量	mg/L	5.03×10 ⁴	5.05×10 ⁴	5.07×10 ⁴	5.06×10 ⁴	5.05×10 ⁴
	五日生化需氧量	mg/L	1.52×10 ³	1.99×10 ³	1.67×10 ³	1.59×10 ³	1.69×10 ³
	氨氮（以N计）	mg/L	1.57×10 ³	1.56×10 ³	1.55×10 ³	1.60×10 ³	1.57×10 ³
	浊度	NTU	783.72	784.04	786.28	785.80	784.96
	色度	/	64	64	64	64	64
	铁	μg/L	1.51×10 ⁵	1.44×10 ⁵	1.46×10 ⁵	1.47×10 ⁵	1.47×10 ⁵
	锰	μg/L	1.55×10 ⁴	1.49×10 ⁴	1.50×10 ⁴	1.51×10 ⁴	1.51×10 ⁴
	氯化物	mg/L	4.75×10 ³	4.29×10 ³	4.33×10 ³	4.28×10 ³	4.41×10 ⁴
	总硬度	mg/L	2.35×10 ⁴	2.46×10 ⁴	2.53×10 ⁴	2.54×10 ⁴	2.47×10 ⁴
	总碱度	mg/L	1.13×10 ⁴	1.12×10 ⁴	1.15×10 ⁴	1.15×10 ⁴	1.14×10 ⁴
	硫酸盐	mg/L	1.84×10 ³	2.20×10 ³	2.04×10 ³	1.99×10 ³	2.02×10 ³
	总磷（以P计）	mg/L	55.6	55.4	56.6	58.2	56.4
	溶解性总固体	mg/L	3.45×10 ⁴	4.03×10 ⁴	3.98×10 ⁴	3.31×10 ⁴	3.69×10 ⁴
	石油类	mg/L	2.58	2.57	2.57	2.57	2.57
	阴离子表面活性剂	mg/L	53.5	48.6	49.2	48.9	50.0
	总余氯	mg/L	4.14	3.97	3.63	4.02	3.94
	粪大肠菌群	MPN/L	1.3×10 ⁵	1.2×10 ⁵	1.2×10 ⁵	1.3×10 ⁵	1.2×10 ⁵
	汞	μg/L	0.13	0.17	0.16	0.13	0.15
	镉	μg/L	108	100	97.8	104	102.4
总铬	μg/L	401	384	396	407	397	
铬（六价）	μg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	

	铅	μg/L	598	591	631	618	610
	砷	μg/L	59.8	39.3	41.4	49.4	47.5

表9.2-12 废水监测结果一览表（渗滤液处理站出口）

采样时间	检测项目	单位	检测结果					标准值	达标情况
			1	2	3	4	平均值		
渗滤液处理站出口 D1 2021.09.17	pH	无量纲	7.8	8.1	7.9	7.8	/	6.5-8.5	达标
	化学需氧量	mg/L	29	30	29	29	29	60	达标
	五日生化需氧量	mg/L	7.7	8.9	7.1	7.3	7.8	10	达标
	氨氮（以N计）	mg/L	4.14	4.06	4.15	4.22	4.14	10	达标
	浊度	NTU	2.52	2.52	2.54	2.48	2.52	5	达标
	色度	/	4	4	4	4	4	30	达标
	铁	μg/L	43.8	47.4	41.6	45.9	44.7	300	达标
	锰	μg/L	35.5	36.6	36.4	36.0	36.1	100	达标
	氯化物	mg/L	152	151	123	152	144	250	达标
	总硬度	mg/L	326	272	301	370	317	450	达标
	总碱度	mg/L	159	158	158	160	159	350	达标
	硫酸盐	mg/L	107	105	85.3	105	100.6	250	达标
	总磷（以P计）	mg/L	0.82	0.84	0.89	0.86	0.85	1	达标
	溶解性总固体	mg/L	539	512	559	534	536	1000	达标
	石油类	mg/L	0.27	0.27	0.30	0.30	0.28	1	达标
	阴离子表面活性剂	mg/L	0.169	0.160	0.166	0.157	0.163	0.5	达标
	余氯	mg/L	1.96	1.87	2.00	1.96	1.95	≥0.05	达标
	粪大肠菌群	MPN/L	1.7×10 ³	1.9×10 ³	1.6×10 ³	1.9×10 ³	1.8×10 ³	2000	达标
	汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	1	达标
	镉	μg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	10	达标
总铬	μg/L	8.78	9.53	8.88	9.22	9.10	100	达标	
铬（六价）	μg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	50	达标	
铅	μg/L	1.41	1.52	1.44	1.55	1.48	100	达标	
砷	μg/L	0.3L	0.3	0.3L	0.4	0.3L	100	达标	
渗滤液处理站出口 D1 2021.09.18	pH	无量纲	7.9	8.1	8.1	7.8	/	6.5-8.5	达标
	化学需氧量	mg/L	29	29	29	29	29	60	达标
	五日生化需氧量	mg/L	8.4	9.4	8.3	7.4	8.4	10	达标
	氨氮（以N计）	mg/L	4.49	4.39	4.30	4.43	4.40	10	达标

浊度	NTU	2.56	2.44	2.58	2.58	2.54	5	达标
色度	/	4	4	4	4	4	30	达标
铁	μg/L	46.5	44.4	45.6	46.5	45.8	300	达标
锰	μg/L	35.9	35.2	35.7	36.0	35.7	100	达标
氯化物	mg/L	152	153	152	146	151	250	达标
总硬度	mg/L	314	381	278	268	310	450	达标
总碱度	mg/L	159	159	158	159	159	350	达标
硫酸盐	mg/L	107	105	108	101	105	250	达标
总磷（以P计）	mg/L	0.78	0.76	0.75	0.79	0.77	1	达标
溶解性总固体	mg/L	590	567	562	579	574	1000	达标
石油类	mg/L	0.33	0.32	0.36	0.36	0.34	1	达标
阴离子表面活性剂	mg/L	0.180	0.180	0.172	0.189	0.180	0.5	达标
总余氯	mg/L	1.83	1.96	2.08	2.13	2.00	≥0.05	达标
粪大肠菌群	MPN/L	1.6×10 ³	1.5×10 ³	1.6×10 ³	1.9×10 ³	1.6×10 ³	2000	达标
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	1	达标
镉	μg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	10	达标
总铬	μg/L	9.24	9.08	9.35	9.37	9.26	100	达标
铬（六价）	μg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	50	达标
铅	μg/L	1.54	1.52	1.58	1.54	1.54	100	达标
砷	μg/L	0.3L	0.3	0.3	0.3	0.3L	100	达标

表9.2-13 废水监测结果一览表（废水回用水池）

采样时间	检测项目	单位	检测结果					标准值	达标情况
			1	2	3	4	平均值		
2021.09.17	pH	无量纲	7.9	7.9	8.1	7.8	/	6.5~8.5	达标
	化学需氧量	mg/L	21	21	21	21	21	60	达标
	五日生化需氧量	mg/L	4.5	3.0	3.8	3.2	3.6	10	达标
	氨氮（以N计）	mg/L	0.388	0.373	0.341	0.383	0.371	10	达标
	浊度	NTU	4.53	4.25	4.36	4.41	4.39	5	达标
	色度	/	2	2	2	2	2	30	达标
	铁	μg/L	85.1	82.2	77.6	76.7	80.4	300	达标
	锰	μg/L	3.35	3.33	3.38	3.21	3.32	100	达标
	氯化物	mg/L	1.03	1.07	1.04	1.01	1.04	250	达标
	总硬度	mg/L	270	326	334	337	317	450	达标
	总碱度	mg/L	226	221	222	223	223	350	达标
	硫酸盐	mg/L	1.70	1.73	1.69	1.70	1.70	250	达标

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

	总磷（以P计）	mg/L	0.20	0.19	0.19	0.20	0.20	1	达标
	溶解性总固体	mg/L	581	564	509	551	551	1000	达标
	石油类	mg/L	0.27	0.27	0.32	0.32	0.30	1	达标
	阴离子表面活性剂	mg/L	0.066	0.069	0.072	0.057	0.066	0.5	达标
	总余氯	mg/L	2.08	1.91	1.83	1.78	1.9	≥0.05	达标
	粪大肠菌群	MPN/L	1.7×10 ³	1.9×10 ³	1.6×10 ³	1.6×10 ³	1.7×10 ³	2000	达标
2021.09.18	pH	无量纲	8.1	7.8	7.9	8.1	/	6.5~8.5	达标
	化学需氧量	mg/L	21	21	21	21	21	60	达标
	五日生化需氧量	mg/L	3.4	4.0	3.7	3.6	3.7	10	达标
	氨氮（以N计）	mg/L	0.346	0.336	0.375	0.359	0.354	10	达标
	浊度	NTU	4.39	4.55	4.28	4.84	4.52	5	达标
	色度	/	2	2	2	2	2	30	达标
	铁	μg/L	74.2	72.8	71.4	59.9	69.6	300	达标
	锰	μg/L	3.39	3.40	3.70	3.63	3.53	100	达标
	氯化物	mg/L	1.02	1.01	1.00	1.02	1.01	250	达标
	总硬度	mg/L	362	335	300	351	337	450	达标
	总碱度	mg/L	227	225	226	224	226	350	达标
	硫酸盐	mg/L	1.59	1.61	1.51	1.70	1.60	250	达标
	总磷（以P计）	mg/L	0.19	0.18	0.19	0.19	0.19	1	达标
	溶解性总固体	mg/L	578	595	516	532	555	1000	达标
	石油类	mg/L	0.32	0.31	0.26	0.29	0.30	1	达标
	阴离子表面活性剂	mg/L	0.075	0.066	0.055	0.075	0.068	0.5	达标
	总余氯	mg/L	1.78	1.83	1.87	1.83	1.83	≥0.05	达标
粪大肠菌群	MPN/L	1.6×10 ³	1.8×10 ³	1.6×10 ³	1.3×10 ³	1.6×10 ³	2000	达标	

表9.2-14 废水监测结果一览表（循环冷却水总排口）

采样时间	检测项目	单位	检测结果				平均值	标准值	达标情况
			1	2	3	4			
2021.9.17	pH	无量纲	7.6	7.5	7.8	7.6	/	6~9	达标
	化学需氧量	mg/L	5	4	5	5	5	100	达标
	五日生化需氧量	mg/L	3.4	3.2	2.8	2.9	3.1	10	达标
	氨氮（以N计）	mg/L	0.273	0.238	0.233	0.222	0.242	5	达标
	悬浮物	mg/L	5	5	6	4	5	8	达标
	石油类	mg/L	0.36	0.36	0.36	0.40	0.37	0.5	达标
	总磷（以P计）	mg/L	0.24	0.24	0.23	0.24	0.24	0.3	达标
2021.9.18	pH	无量纲	7.8	7.5	7.7	7.6	/	6~9	达标
	化学需氧量	mg/L	5	5	5	5	5	100	达标

五日生化需氧量	mg/L	3.4	3.4	4.2	3.7	3.7	10	达标
氨氮（以 N 计）	mg/L	0.244	0.236	0.249	0.212	0.235	5	达标
悬浮物	mg/L	5	4	6	5	5	8	达标
石油类	mg/L	0.39	0.40	0.40	0.40	0.40	0.5	
总磷（以 P 计）	mg/L	0.24	0.23	0.23	0.24	0.24	0.3	

9.2.1.3 固体废物监测结果

表9.2-15 固体废物监测结果一览表

类别	序号	检测项目	样品编号及检测结果	排放浓度限值	单位	标准	达标情况
			SJNA2202001				
固化飞灰	1	含水率	2.59	≤30	%	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 1 标准	达标
	2	汞	0.0243	0.05	mg/L		
	3	总铬	ND	4.5	mg/L		
	4	六价铬	ND	1.5	mg/L		
	5	铍	ND	0.02	mg/L		
	6	镍	0.07	0.5	mg/L		
	7	铜	0.14	40	mg/L		
	8	锌	0.696	100	mg/L		
	9	砷	0.0246	0.3	mg/L		
	10	镉	0.057	0.15	mg/L		
	11	钡	1.04	25	mg/L		
	12	硒	0.0229	0.1	mg/L		
	13	铅	ND	0.25	mg/L		
炉渣	1	炉渣热灼减率	样品编号及检测结果	≤5	%	生活垃圾焚烧污染控制标准（GB18485-2014）及其修改单	
			SJNA2202002				
			0.5				

注：ND 表示未检出

9.2.1.4 噪声监测结果

表9.2-16 噪声监测结果一览表

检测点位	时段	检测结果	
		2021.08.17	2021.08.18
1#东厂界	昼间	59	57
	夜间	53	52
2#南厂界	昼间	58	58
	夜间	52	53
3#西厂界	昼间	57	60
	夜间	52	53
4#北厂界	昼间	57	58
	夜间	51	52
标准值		65	55
达标情况		达标	达标

备注	昼间：当日 06:00~当日 22:00 夜间：当日 22:00~次日 06:00
----	--

9.2.2 监测结果分析

9.2.2.1 废气监测结果分析

(1) 焚烧炉废气检测结果

经检测，1#焚烧炉排气筒颗粒物小时均值最高排放浓度为 $9.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，24 小时均值最高排放浓度 $2.3\text{mg}/\text{m}^3$ ； SO_2 最高排放浓度为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，24 小时均值最高排放浓度 $16\text{mg}/\text{m}^3$ ； NO_x 小时均值最高排放浓度为 $83\text{mg}/\text{m}^3$ ，24 小时均值最高排放浓度 $145\text{mg}/\text{m}^3$ ； HCl 小时均值最高排放浓度为 $8.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，24 小时均值最高排放浓度 $13.9\text{mg}/\text{m}^3$ ； CO 小时均值最高排放浓度为 $13\text{mg}/\text{m}^3$ ，24 小时均值最高排放浓度 $9.2\text{mg}/\text{m}^3$ ；二噁英测定均值最高浓度为 $0.064\text{TEQng}/\text{m}^3$ ；汞及其化合物测定均值最高浓度为 $0.0032\text{mg}/\text{m}^3$ ，镉、铊及其化合物（以 $\text{Cd}+\text{Tl}$ 计）测定均值最高浓度为 $1.26 \times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$ ，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（ $\text{Sb}+\text{As}+\text{Pb}+\text{Cr}+\text{Co}+\text{Cu}+\text{Mn}+\text{Ni}$ 计）测定均值最高浓度为 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ 。均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）及其修改单标准要求。

经检测，2#焚烧炉排气筒颗粒物小时均值最高排放浓度为 $8.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，24 小时均值最高排放浓度 $0.208\text{mg}/\text{m}^3$ ； SO_2 小时均值最高排放浓度为 $34\text{mg}/\text{m}^3$ ，24 小时均值最高排放浓度 $79\text{mg}/\text{m}^3$ ； NO_x 小时均值最高排放浓度为 $123\text{mg}/\text{m}^3$ ，24 小时均值最高排放浓度 $133\text{mg}/\text{m}^3$ ； HCl 小时均值最高排放浓度为 $7.94\text{mg}/\text{m}^3$ ，24 小时均值最高排放浓度 $12\text{mg}/\text{m}^3$ ； CO 小时均值最高排放浓度为 $18\text{mg}/\text{m}^3$ ，24 小时均值最高排放浓度 $29\text{mg}/\text{m}^3$ ；二噁英测定均值最高浓度为 $0.079\text{TEQng}/\text{m}^3$ ；汞及其化合物测定均值最高浓度为 $0.0035\text{mg}/\text{m}^3$ ，镉、铊及其化合物（以 $\text{Cd}+\text{Tl}$ 计）测定均值最高浓度为 $3.11 \times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$ ，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（ $\text{Sb}+\text{As}+\text{Pb}+\text{Cr}+\text{Co}+\text{Cu}+\text{Mn}+\text{Ni}$ 计）测定均值最高浓度为 $0.017\text{mg}/\text{m}^3$ 。均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）及其修改单标准要求。

(2) 食堂油烟

经检测，食堂油烟经油烟净化器处理后，最高排放浓度为 $1.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，检测结果满足《《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型规模，即：最高允许排放浓度 $\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ；净化设施最低去除效率 $\geq 60\%$ 。

(3) 无组织废气监测结果

经检测，厂界无组织颗粒物最大浓度为 $0.265\text{mg}/\text{m}^3$ ，检测结果满足《大气污染物综合

排放标准》(GB16297-1996)中二级标准要求;氨气最大浓度为 $0.18\text{mg}/\text{m}^3$,硫化氢最大浓度为 $0.005\text{mg}/\text{m}^3$,甲硫醇臭气浓度最大值为 $0.0004\text{mg}/\text{m}^3$,检测结果均满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表1二级新扩改建标准限值要求;非甲烷总烃最大浓度为 $1.39\text{mg}/\text{m}^3$,满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表2中其他企业边界浓度限值。

(4) 非正常工况活性炭除臭装置排气筒

企业运行以来,暂未遇到非正常工况,故本次活性炭除臭装置排气筒未进行监测。

9.2.2.2 废水监测结果分析

本项目渗滤液处理站出口检测结果为:pH值为7.8-8.1、COD平均值最大为 $29\text{mg}/\text{L}$ 、 BOD_5 平均值最大为 $8.4\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮平均值最大为 $4.4\text{mg}/\text{L}$ 、浊度平均值最大为2.54、色度平均值最大为4、铁平均值最大为 $46.5\mu\text{g}/\text{L}$ 、锰平均值最大为 $36\mu\text{g}/\text{L}$ 、氯离子平均值最大为 $151\text{mg}/\text{L}$ 、总硬度平均值最大为 $317\text{mg}/\text{L}$ 、总碱度平均值最大为 $159\text{mg}/\text{L}$ 、硫酸盐平均值最大为 $105\text{mg}/\text{L}$ 、总磷平均值最大为 $0.85\text{mg}/\text{L}$ 、溶解性总固体平均值最大为 $574\text{mg}/\text{L}$ 、石油类平均值最大为 $0.34\text{mg}/\text{L}$ 、阴离子表面活性剂平均值最大为 $0.18\text{mg}/\text{L}$ 、余氯平均值最大为 $2\text{mg}/\text{L}$ 、粪大肠菌群平均值最大为 $1800\text{CFU}/\text{L}$ 、总铬平均值最大为 $9.26\mu\text{g}/\text{L}$ 、总砷平均值最大为 $0.3\mu\text{g}/\text{L}$ 、总铅平均值最大为 $1.54\mu\text{g}/\text{L}$ 、六价铬,总汞,总镉均未检出,检测结果均满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表2浓度限值和《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T19923-2005)表1敞开式循环冷却水系统补充水标准。

回用水池回用水检测结果为:pH值为7.8-8.1、COD平均值最大为 $21\text{mg}/\text{L}$ 、 BOD_5 平均值最大为 $3.7\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮平均值最大为 $0.371\text{mg}/\text{L}$ 、浊度平均值最大为 $4.39\text{mg}/\text{L}$ 、色度平均值最大为2、铁平均值最大为 $80.4\text{mg}/\text{L}$ 、锰平均值最大为 $3.53\text{mg}/\text{L}$ 、氯离子平均值最大为 $1.04\text{mg}/\text{L}$ 、总硬度平均值最大为 $337\text{mg}/\text{L}$ 、总碱度平均值最大为 $226\text{mg}/\text{L}$ 、硫酸盐平均值最大为 $1.7\text{mg}/\text{L}$ 、总磷平均值最大为 $0.2\text{mg}/\text{L}$ 、溶解性总固体平均值最大为 $555\text{mg}/\text{L}$ 、石油类平均值最大为 $0.3\text{mg}/\text{L}$ 、阴离子表面活性剂平均值最大为 $0.068\text{mg}/\text{L}$ 、余氯平均值最大为 $1.9\text{mg}/\text{L}$ 、粪大肠菌群平均值最大为 $1700\text{CFU}/\text{L}$,检测结果均满足《城市生活污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)循环冷却水补水水质标准。

废水总排口检测结果:经检测,废水总排口废水中:pH值为7.5~7.8、COD平均值最大为 $5\text{mg}/\text{L}$ 、 BOD_5 平均值最大为 $3.7\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮平均值最大为 $0.242\text{mg}/\text{L}$ 、悬浮物平均值

最大为 5mg/L、总磷平均值最大为 0.24mg/L、石油类平均值最大为 0.4mg/L，检测结果均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准以及河北富惠卡米亚环保科技有限公司进水水质标准要求。

9.2.2.3 固体废物检测结果分析

经检测，固化飞灰的含水率及二噁英类、铜、锌、镉、铅、总铬、六价铬、汞、铍、钡、镍、砷、硒浓度满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）及其修改单中相关标准要求。

焚烧炉渣热灼减率为 0.5%，满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）及其修改单标准要求（焚烧炉渣热灼减率 \leq 5%）。

9.2.2.4 噪声检测结果分析

经检测，项目东厂界、南厂界、西厂界、北厂界昼间噪声值范围为 57~60dB(A)，夜间噪声值范围为 51~53dB(A)，检测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 3 类标准限值要求。

9.2.3 环保设施污染物处理效率

9.2.3.1 废气治理设施处理效率分析

1#焚烧炉焚烧烟气治理措施为“SNCR 脱硝+机械旋转雾化脱酸反应塔+干粉喷射+活性炭吸附+布袋除尘器”烟气净化工艺处理后废气经 80m 排气筒排放。根据本次验收检测结果，该措施颗粒物去除效率为 99.95%以上，SO₂ 去除效率为 98.76%以上，HCl 去除效率为 80.91%以上，二噁英类去除效率为 88.64%以上，汞及其化合物去除效率为 77.75%以上，镉、铊及其化合物去除效率为 99.90%以上，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物去除效率为 99.76%以上。

2#焚烧炉焚烧烟气治理措施为“SNCR 脱硝+机械旋转雾化脱酸反应塔+干粉喷射+活性炭吸附+布袋除尘器”烟气净化工艺处理后废气经 80m 排气筒排放。根据本次验收检测结果，该措施颗粒物去除效率为 99.97%以上，SO₂ 去除效率为 90.12%以上，HCl 去除效率为 68.98%以上，二噁英类去除效率为 85.72%以上，汞及其化合物去除效率为 75.55%以上，镉、铊及其化合物去除效率为 99.89%以上，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物去除效率为 99.60%以上。

其中，NO_x 指标主要控制措施在炉内，而检测点位炉后端，无法获得处理前浓度，因

此，采用环评报告中类比的初始浓度（350mg/m³）进行去除率计算。经计算，1#焚烧炉焚烧烟气治理措施对 NO_x 的去除率为 70.59%以上，2#焚烧炉焚烧烟气治理措施对 NO_x 的去除率为 59.46%以上。

HCl 和汞及其化合物去除效率偏低主要因为检测入口处浓度偏低，而其含量多少受入炉物料成分影响较大。

9.2.3.2 废水治理设施处理效率监测结果

本项目渗滤液处理站采用“中温厌氧反应器+反硝化+硝化+外置错流式超滤膜（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”工艺。根据本次验收检测结果，该工艺对 COD 去除效率为 99.9%以上，BOD₅ 去除效率为 99.4%以上，氨氮去除效率为 99.7%以上，总磷去除效率为 98.5%以上，铁、总汞、总砷、总镉、总铬、总铅去除效率为 99.5%以上，六价铬渗滤液处理站出口处均未检出。

9.2.4 污染物排放总量核算

依据本项目实际运行情况（监测期间运行机械负荷是 99%以上，发电负荷量 80%以上），根据验收监测结果，核算主要污染物实际年排放量与环评报告中总量指标对比情况见下表：

表9.2-17 本项目污染物控制量与实际排放情况一览表

项目	污染物	本项目排放总量（t/a）	本项目总量控制指标（t/a）	达标情
1	颗粒物	9.96	/	/
2	NO _x	95.32	420.80	达标
3	SO ₂	15.8	134.66	达标
4	CO	13.6	/	/
5	氯化氢	8.72	/	/
6	汞	0.0035	/	/
7	镉+铊及其化合物	0.00022	/	/
8	锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物 g/a	0.016	/	/
9	二噁英类	0.06	/	/
10	COD	0.27	26.70	达标
11	氨氮	0.013	2.14	达标

9.3 工程建设对环境的影响

9.3.1 环境空气质量监测结果

本项目对下风向厂界、焚烧炉烟囱以北西北 300m 处、焚烧炉烟囱以北西北 640m 处和辛寨村进行环境空气质量检测。检测结果见下表。

表9.3-1 环境空气质量监测结果一览表

检测点位	项目	单位	检测结果		标准	达标情况
			2021.08.17	2021.08.18		
下风向厂界	汞	μg/m ³	ND	ND	年均值 0.05	--
	镉	ng/m ³	0.803	0.813	年均值 5	--
	砷	ng/m ³	9.78	10.1	年均值 6	--
	铅	ng/m ³	20.2	20.1	年均值 500	--
	锰及其化合物 (以 MnO ₂ 计)	μg/m ³	0.121	0.121	日均值 10	
	二噁英类	pg-TEQ/m ³	0.058	0.047	年均值 0.6	
	氯化氢	μg/m ³	ND	ND	小时均值 50	
	硫化氢	μg/m ³	ND-0.002	0.002-0.003	小时均值 10	
	氨	μg/m ³	0.16-0.19	0.14-0.18	小时均值 200	
	非甲烷总烃	mg/m ³	0.746-0.795	0.719-0.733	2.0	
	臭气浓度	无量纲	<10	<10	20	
焚烧炉烟囱 以北西北 300m 处	二噁英类	pg-TEQ/m ³	0.059	0.046	年均值 0.6	
焚烧炉烟囱 以北西北 640m 处	二噁英类	pg-TEQ/m ³	0.051	0.040	年均值 0.6	
辛寨村	汞	μg/m ³	ND	ND	年均值 0.05	
	镉	ng/m ³	0.342	0.328	年均值 5	
	砷	ng/m ³	4.59	4.39	年均值 6	
	铅	ng/m ³	8.76	8.76	年均值 500	
	锰及其化合物 (以 MnO ₂ 计)	μg/m ³	0.0254	0.0251	日均值 10	
	二噁英类	pg-TEQ/m ³	0.038	0.034	年均值 0.6	
	氯化氢	μg/m ³	ND	ND	小时均值 50	
	硫化氢	μg/m ³	0.002-0.004	0.002-0.004	小时均值 10	
	氨	μg/m ³	0.15-0.17	0.15-0.16	小时均值 200	
	非甲烷总烃	mg/m ³	0.703-0.719	0.683-0.697	2.0	
	臭气浓度	无量纲	<10	<10	20	

本项目评价区域内各监测点 HCl、NH₃、H₂S 1 小时平均浓度和 Mn 及其化合物日均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；Hg、Cd、Pb、As、Cr 浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及生态环境部公告（公告 2018 年第 29 号）修改单；二噁英类满足《关于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 号文。非甲烷总烃浓度满足《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）二级标准；

9.3.2 地下水监测结果

本项目对厂区西南角和厂区东北角两个监测井进行地下水监测。

表9.3-2 地下水监测结果一览表-1

检测点位/ 采样时间	检测项目	单位	检测结果		标准值	达标情况
			1	2		
厂区西南角（背景监测井） 2021.08.21	pH	无量纲	7.3	7.4	6.5-8.5	达标
	总硬度	mg/L	290	305	450	达标
	溶解性总固体	mg/L	586	590	1000	达标
	氯化物	mg/L	110	111	250	达标
	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	2.38	2.31	20	达标
	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.016L	0.016L	1.0	达标
	硫酸盐	mg/L	124	125	250	达标
	氟化物	mg/L	0.37	0.35	1.0	达标
	铅	μg/L	0.09L	0.09L	10	达标
	镉（溶解态）	μg/L	0.05L	0.05L	5	达标
	汞（总量）	μg/L	0.04L	0.04L	1	达标
	挥发酚（以苯酚计）	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.002	达标
	耗氧量	mg/L	0.58	0.62	3.0	达标
	氨氮（以 N 计）	mg/L	0.025L	0.025L	0.5	达标
	硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.02	达标
	氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.05	达标
	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.05	达标
	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.05	达标
	粪大肠菌群	MPN/L	<20	<20	3.0	达标
厂区西南角（背景监测井） 2021.08.22	pH	无量纲	7.5	7.3	6.5-8.5	达标
	总硬度	mg/L	246	285	450	达标
	溶解性总固体	mg/L	581	576	1000	达标
	氯化物	mg/L	111	111	250	达标
	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	2.34	2.36	20	达标
	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.016L	0.016L	1.0	达标

	硫酸盐	mg/L	125	125	250	达标
	氟化物	mg/L	0.41	0.39	1.0	达标
	铅	μg/L	0.09L	0.09L	10	达标
	镉（溶解态）	μg/L	0.05L	0.05L	5	达标
	汞（总量）	μg/L	0.04L	0.04L	1	达标
	挥发酚（以苯酚计）	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.002	达标
	耗氧量	mg/L	0.65	0.64	3.0	达标
	氨氮（以N计）	mg/L	0.025L	0.025L	0.5	达标
	硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.02	达标
	氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.05	达标
	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.05	达标
	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.05	达标
	粪大肠菌群	MPN/L	<20	<20	3.0	达标

表9.3-3 地下水监测结果一览表-1

检测点位/ 采样时间	检测项目	单位	检测结果		标准值	达标情况
			1	2		
厂区东北 角 2021.08.21	pH	无量纲	7.1	7.1	6.5-8.5	达标
	总硬度	mg/L	320	343	450	达标
	溶解性总固体	mg/L	594	590	1000	达标
	氯化物	mg/L	108	108	250	达标
	硝酸盐（以N计）	mg/L	2.39	2.36	20	达标
	亚硝酸盐（以N计）	mg/L	0.016L	0.016L	1.0	达标
	硫酸盐	mg/L	123	124	250	达标
	氟化物	mg/L	0.37	0.36	1.0	达标
	铅	μg/L	0.09L	0.09L	10	达标
	镉（溶解态）	μg/L	0.05L	0.05L	5	达标
	汞（总量）	μg/L	0.04	0.04L	1	达标
	挥发酚（以苯酚计）	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.002	达标
	耗氧量	mg/L	0.66	0.60	3.0	达标
	氨氮（以N计）	mg/L	0.025L	0.025L	0.5	达标
	硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.02	达标
	氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.05	达标
	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.05	达标
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.05	达标	
粪大肠菌群	MPN/L	<20	<20	3.0	达标	
厂区东北 角 2021.08.22	pH	无量纲	7.2	7.2	6.5-8.5	达标
	总硬度	mg/L	331	298	450	达标
	溶解性总固体	mg/L	584	592	1000	达标
	氯化物	mg/L	106	108	250	达标

硝酸盐（以N计）	mg/L	2.38	2.30	20	达标
亚硝酸盐（以N计）	mg/L	0.016L	0.016L	1.0	达标
硫酸盐	mg/L	120	124	250	达标
氟化物	mg/L	0.34	0.38	1.0	达标
铅	μg/L	0.09L	0.09L	10	达标
镉（溶解态）	μg/L	0.05L	0.05L	5	达标
汞（总量）	μg/L	0.04L	0.06	1	达标
挥发酚（以苯酚计）	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.002	达标
耗氧量	mg/L	0.62	0.69	3.0	达标
氨氮（以N计）	mg/L	0.025L	0.025L	0.5	达标
硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.02	达标
氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.05	达标
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.05	达标
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.05	达标
粪大肠菌群	MPN/L	<20	<20	3.0	达标

两个监测点水质 pH 范围值为 7.1~7.5、总硬度最大浓度为 343mg/L、溶解性总固体最大浓度为 594mg/L、氯化物最大浓度为 111mg/L、硝酸盐最大浓度为 2.39mg/L、硫酸盐最大浓度为 125mg/L、氟化物最大浓度为 0.41mg/L、耗氧量最大浓度为 0.69mg/L、粪大肠菌群小于 20MPN/L、汞最大浓度为 0.06mg/L、亚硝酸盐未检出、铅未检出、镉未检出，挥发性酚类未检出、氨氮未检出、硫化物未检出、氰化物未检出、六价铬未检出、地下水中各物质浓度均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中 III 类标准。石油类未检出，石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中标准。

9.3.3 土壤监测结果

本项目对厂外南侧 1000m 处、厂外北西北 640m 处、辛寨村进行土壤环境质量监测。检测结果见下表。

表9.3-4 土壤监测结果一览表

检测项目	单位	检测结果		标准值	检测结果	检测结果		标准值	检测结果
		南侧 1000m 处	项目北西北 640m			辛寨村	标准值		
		0-0.2m	0-0.2m						
pH	/	8.48	8.62	/	/	8.77	/	/	
镉	mg/kg	/	0.18	0.6	达标	0.17	20	达标	
铅	mg/kg	/	16	170	达标	17	400	达标	
铬	mg/kg	/	86	250	达标	84	/	/	
铜	mg/kg	/	26	100	达标	33	2000	达标	
锌	mg/kg	/	60	300	达标	61	10000	达标	
镍	mg/kg	/	36	190	达标	40	150	达标	

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告

汞	mg/kg	/	0.020	3.4	达标	0.015	8	达标
砷	mg/kg	/	0.92	25	达标	0.83	20	达标
锰	mg/kg	/	383	/	/	392	/	/
钴	mg/kg	/	10.7	/	/	10.9	20	达标
硒	mg/kg	/	0.15	/	/	0.11	248	达标
钒	mg/kg	/	97.4	/	/	99.7	165	达标
铋	mg/kg	/	0.72	/	/	0.53	20	达标
铊	mg/kg	/	0.4	/	/	0.4	0.5	达标
二噁英类	ng TEQ/kg	0.055	0.32	40	达标	0.27	10	达标

厂外南侧 1000m 处、厂外北西北 640m 处各监测点位土壤污染物均满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 表 1 风险筛选值标准；辛寨村土壤污染物均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 和《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2020) 表 1 第一类用地风险筛选值标准。

10 公众意见调查

10.1 调查目的

在本项目竣工环境保护验收监测期间进行了公众意见调查，广泛了解和听取项目周围民众的意见和建议，以便更好地执行国家关于建设项目竣工环境保护验收相关规章制度，促使企业进一步做好环境保护工作。

10.2 调查范围和方式

根据本项目所处的地理位置，建设单位于 2021 年 10 月在距离厂区最近的敏感点发放了宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收报告“公众意见调查表”，详细了解本项目的建设 and 生产对周围经济、环境的影响。

10.3 调查内容

调查内容为“本工程在施工期间是否有扰民现象？”、“您对本工程环境保护工作的满意程度”等 7 个专题，详见下表。

表10.3-1 公众参与意见表

被调查人基本情况	姓名		性别		年龄	<30 岁 30~39 岁 40~49 岁 ≥50 岁			
	职业		民族		教育程度		联系方式		
	居住地址								
企业概况	项目名称	宁晋县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收项目							
	企业概况	宁晋县嘉伟环保科技有限公司位于宁晋县凤凰镇赵庄村南，河北惠尔信新材料有限公司园区北段；厂址中心坐标为北纬 37.554°，东经 114.968747°。主要进行生活垃圾焚烧发电工作。企业建有 2×500t/d 机械炉排炉，2 台额定蒸汽 52.07t/h 余热锅炉，一台 25MW 的凝汽式汽轮机发电机组。日处理垃圾 1000t，可发电量为 1.76×10 ⁸ kw·h/a。配套建设一座垃圾贮存池，有效容积为 16296m ³ ，可贮存至少 7 天的垃圾用量；渣库一座，有效容积为 862m ³ ；飞灰立式贮仓一座，有效容积 140m ³ ；石灰立式贮仓一座，有效容积 90m ³ ；水泥立式贮仓一座，有效容积 90m ³ ；同时配备活性炭贮仓、干粉贮仓、飞灰稳定化系统、中水处理系统、除盐水制备系统等生产辅助设施。企业劳动定员 80 人，年运行时间 8000 小时。							
环保治理情况	废气	本项目采用“SNCR+半干法机械旋转雾化脱酸反应塔+干粉喷射+活性炭吸附+布袋式除尘器”处理装置处理后经一根 80m 高烟囱（集束式组合烟囱）排放；项目主要恶臭源为垃圾贮坑及渗滤液预处理站等，产生的恶臭气体经负压系统抽入焚烧炉焚烧处理							

	废水	本项目排水包括除盐水制备系统排水及锅炉系统排水、循环冷却水系统排水、主工房及高架桥地面冲洗水、渗滤液处理站排水和生活污水。除盐水制备系统排水及锅炉系统排水、主工房及高架桥地面冲洗水、渗滤液处理站排水和经处理的生活污水排入渗滤液处理站处理，达标后的清液部分用于绿化，剩余用于循环冷却水系统补水，浓液部分用于飞灰稳定用水，剩余用于石灰浆制备；循环冷却排水排入河北富惠卡米亚环保科技有限公司进行处理。	
	噪声	项目噪声源包括余热锅炉蒸汽排空管、高压蒸汽吹管、汽轮发电机组、风机（送风机和引风机）、空压机、水泵、管路系统和垃圾运输车辆，采用隔声、减振或消声措施控制噪声污染。	
	固废	本工程产生的固体废物主要包括：一般固废：炉渣、污泥、布袋除尘器除尘灰、废滤袋、废活性炭、废离子交换树脂；危险废物：飞灰、焚烧炉废滤袋、废机油及废机油桶、监测废液；其它固废：生活垃圾。均经妥善处置。	
调查内容	1	本工程在施工期间是否有扰民现象？	<input type="checkbox"/> 没有扰民 <input type="checkbox"/> 存在扰民现象，但影响较轻 <input type="checkbox"/> 存在扰民现象，影响较重
	2	本工程营运期间是否因环境污染与周边居民发生过纠纷？	<input type="checkbox"/> 没有 <input type="checkbox"/> 发生过
	3	本工程废气排放对您的生活、工作是否有影响？	<input type="checkbox"/> 没有影响 <input type="checkbox"/> 影响较轻 <input type="checkbox"/> 影响较重
	4	本工程废水排放对您的生活、工作是否有影响？	<input type="checkbox"/> 没有影响 <input type="checkbox"/> 影响较轻 <input type="checkbox"/> 影响较重
	5	本工程产生的噪声对您的生活、工作是否有影响？	<input type="checkbox"/> 没有影响 <input type="checkbox"/> 影响较轻 <input type="checkbox"/> 影响较重
	6	本工程产生的固废对您的生活、工作是否有影响？	<input type="checkbox"/> 没有影响 <input type="checkbox"/> 影响较轻 <input type="checkbox"/> 影响较重
	7	您对本工程环境保护工作的满意程度	<input type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 不满意
	扰民与纠纷具体情况说明		
	公众对项目不满意的具体意见		
您对该项目的环境保护工作有何意见或建议			

10.4 调查对象

调查对象包括不同年龄段、不同文化程度、不同职业人群，本次共发放调查问卷 30 份，实际收回 30 份，其中有效表格 30 份，回收率达 100%，调查对象分布情况详见下表。

表10.4-1 调查人员状况一览表

参与调查人数(人)	性别		年龄状况				职业			文化程度		
	男	女	<30岁	30~39岁	40~49岁	≥50岁	农民	工人	其他	高中	初中	小学
24	18	6	5	10	2	7	24	0	0	12	7	5
%	75	25	21	41.7	8.3	29	1	0	0	50	29.2	20.8

10.5 调查结果与分析

本次调查内容及统计结果详见下表。

表10.5-1 调查内容与统计结果分析

问题	选项	人数	比例
本工程在施工期间是否有扰民现象？	没有扰民	24	100%
	存在扰民现象，但影响较轻	0	0
	存在扰民现象，影响较重	0	0
本工程营运期间是否因环境污染与周边居民发生过纠纷？	没有	24	100%
	发生过	0	0
本工程废气排放对您的生活、工作是否有影响？	没有影响	24	87.5%
	影响较轻	0	0
	影响较重	0	0
本工程废水排放对您的生活、工作是否有影响？	没有影响	24	100%
	影响较轻	0	0
	影响较重	0	0
本工程产生的噪声对您的生活、工作是否有影响？	没有影响	24	100%
	影响较轻	0	0
	影响较重	0	0
本工程产生的固废对您的生活、工作是否有影响？	没有影响	24	100%
	影响较轻	4	10%
	影响较重	0	0
您对本工程环境保护工作的满意程度	满意	24	100%
	较满意	0	0
	不满意	0	0
扰民与纠纷具体情况说明	无		
公众对项目不满意的具体意见	无		
您对该项目的环境保护工作有何意见或建议	无		

从以上统计结果可以看出，被调查对象 100%对该项目的环境保护工作持满意态度。

经与建设单位了解情况，建设项目设计、施工和验收期间均未收到过公众反馈意见或投诉、反馈或投诉的内容。

11 验收监测结论

11.1 验收主要结论

项目在建设过程中，料仓建设发生变动，但根据料仓变更分析该项变动不属于重大变更。仓体建设情况已完成，且其他环保设施已按照环境影响评价及环评批复意见的要求进行设计和施工，环保设施的建设做到了与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行，环保设施运行状况良好。监测期间，该企业生产正常，设施运行稳定，生产负荷达到75%以上，满足验收检测技术规范要求。

11.1.1 废气监测结果

(1) 焚烧炉废气

经检测，1#焚烧炉排气筒颗粒物小时均值最高排放浓度为 $9.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，24小时均值最高排放浓度 $2.3\text{mg}/\text{m}^3$ ； SO_2 最高排放浓度为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，24小时均值最高排放浓度 $16\text{mg}/\text{m}^3$ ； NO_x 小时均值最高排放浓度为 $83\text{mg}/\text{m}^3$ ，24小时均值最高排放浓度 $145\text{mg}/\text{m}^3$ ；HCl小时均值最高排放浓度为 $8.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，24小时均值最高排放浓度 $13.9\text{mg}/\text{m}^3$ ；CO小时均值最高排放浓度为 $13\text{mg}/\text{m}^3$ ，24小时均值最高排放浓度 $9.2\text{mg}/\text{m}^3$ ；二噁英测定均值最高浓度为 $0.064\text{TEQng}/\text{m}^3$ ；汞及其化合物测定均值最高浓度为 $0.0032\text{mg}/\text{m}^3$ ，镉、铊及其化合物（以Cd+Tl计）测定均值最高浓度为 $1.26 \times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$ ，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni计）测定均值最高浓度为 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ 。均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）及其修改单标准要求。

经检测，2#焚烧炉排气筒颗粒物小时均值最高排放浓度为 $8.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，24小时均值最高排放浓度 $0.208\text{mg}/\text{m}^3$ ； SO_2 小时均值最高排放浓度为 $34\text{mg}/\text{m}^3$ ，24小时均值最高排放浓度 $79\text{mg}/\text{m}^3$ ； NO_x 小时均值最高排放浓度为 $123\text{mg}/\text{m}^3$ ，24小时均值最高排放浓度 $133\text{mg}/\text{m}^3$ ；HCl小时均值最高排放浓度为 $7.94\text{mg}/\text{m}^3$ ，24小时均值最高排放浓度 $12\text{mg}/\text{m}^3$ ；CO小时均值最高排放浓度为 $18\text{mg}/\text{m}^3$ ，24小时均值最高排放浓度 $29\text{mg}/\text{m}^3$ ；二噁英测定均值最高浓度为 $0.079\text{TEQng}/\text{m}^3$ ；汞及其化合物测定均值最高浓度为 $0.0035\text{mg}/\text{m}^3$ ，镉、铊及其化合物（以Cd+Tl计）测定均值最高浓度为 $3.11 \times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$ ，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni计）测定均值最高浓度为 $0.017\text{mg}/\text{m}^3$ 。均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）及其修改单标准要求。

(2) 食堂油烟

经检测,食堂油烟经油烟净化器处理后,最高排放浓度为 $1.1\text{mg}/\text{m}^3$,检测结果满足《《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)小型规模,即:最高允许排放浓度 $\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$;净化设施最低去除效率 $\geq 60\%$ 。

(3) 无组织废气监测结果

经检测,厂界无组织颗粒物最大浓度为 $0.265\text{mg}/\text{m}^3$,检测结果满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准要求;氨气最大浓度为 $0.18\text{mg}/\text{m}^3$,硫化氢最大浓度为 $0.005\text{mg}/\text{m}^3$,臭气浓度最大值为 14,甲硫醇最大浓度为 $0.0004\text{mg}/\text{m}^3$,检测结果均满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表 1 二级新扩改建标准限值要求;非甲烷总烃最大浓度为 $1.39\text{mg}/\text{m}^3$,满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表 2 中其他企业边界浓度限值。

(4) 非正常工况活性炭除臭装置排气筒

企业运行以来,暂未遇到非正常工况,故本次未活性炭除臭装置排气筒进行监测。

11.1.2 废水监测结果

经检测,本项目渗滤液处理站出口检测结果为:pH 值为 7.8-8.1、COD 平均值最大为 $29\text{mg}/\text{L}$ 、 BOD_5 平均值最大为 $8.4\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮平均值最大为 $4.4\text{mg}/\text{L}$ 、浊度平均值最大为 2.54、色度平均值最大为 4、铁平均值最大为 $46.5\mu\text{g}/\text{L}$ 、锰平均值最大为 $36\mu\text{g}/\text{L}$ 、氯离子平均值最大为 $151\text{mg}/\text{L}$ 、总硬度平均值最大为 $317\text{mg}/\text{L}$ 、总碱度平均值最大为 $159\text{mg}/\text{L}$ 、硫酸盐平均值最大为 $105\text{mg}/\text{L}$ 、总磷平均值最大为 $0.85\text{mg}/\text{L}$ 、溶解性总固体平均值最大为 $574\text{mg}/\text{L}$ 、石油类平均值最大为 $0.34\text{mg}/\text{L}$ 、阴离子表面活性剂平均值最大为 $0.18\text{mg}/\text{L}$ 、余氯平均值最大为 $2\text{mg}/\text{L}$ 、粪大肠菌群平均值最大为 $1800\text{CFU}/\text{L}$ 、总铬平均值最大为 $9.26\mu\text{g}/\text{L}$ 、总砷平均值最大为 $0.3\mu\text{g}/\text{L}$,总铅平均值最大为 $1.54\mu\text{g}/\text{L}$,六价铬,总汞,总镉均未检出,检测结果均满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 2 浓度限值和《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T19923-2005)表 1 敞开式循环冷却水系统补充水标准。

经检测,回用水池回用水检测结果为:pH 值为 7.8-8.1、COD 平均值最大为 $21\text{mg}/\text{L}$ 、 BOD_5 平均值最大为 $3.7\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮平均值最大为 $0.371\text{mg}/\text{L}$ 、浊度平均值最大为 $4.39\text{mg}/\text{L}$ 、色度平均值最大为 2、铁平均值最大为 $80.4\text{mg}/\text{L}$ 、锰平均值最大为 $3.53\text{mg}/\text{L}$ 、氯离子平均

值最大为 1.04mg/L、总硬度平均值最大为 337mg/L、总碱度平均值最大为 226mg/L、硫酸盐平均值最大为 1.7mg/L、总磷平均值最大为 0.2mg/L、溶解性总固体平均值最大为 555mg/L、石油类平均值最大为 0.3mg/L、阴离子表面活性剂平均值最大为 0.068mg/L、余氯平均值最大为 1.9mg/L、粪大肠菌群平均值最大为 1700CFU/L，检测结果均满足《城市生活污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）循环冷却水补水水质标准。

经检测，废水总排口检测结果：pH 值为 7.5~7.8、COD 平均值最大为 5mg/L、BOD₅ 平均值最大为 3.7mg/L、氨氮平均值最大为 0.242mg/L、悬浮物平均值最大为 5mg/L、总磷平均值最大为 0.24mg/L、石油类平均值最大为 0.4mg/L，检测结果均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准以及河北富惠卡米亚环保科技有限公司进水水质标准要求。

11.1.3 噪声监测结果

经检测，项目东厂界、南厂界、西厂界、北厂界昼间噪声值范围为 57~60dB(A)，夜间噪声值范围为 51~53dB(A)，检测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 3 类标准限值要求。

11.1.4 固废监测结果

经检测，固化飞灰的含水率及二噁英类、铜、锌、镉、铅、总铬、六价铬、汞、铍、钡、镍、砷、硒浓度满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中相关标准要求。

焚烧炉渣热灼减率 0.5%，满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）及其修改单标准要求（焚烧炉渣热灼减率≤5%）。

11.1.5 空气质量监测结果

经监测，本项目运行期间，评价区域内各监测点 HCl、NH₃、H₂S 1 小时平均浓度和 Mn 及共化合物日均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；Hg、Cd、Pb、As、Cr 浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及生态环境部公告（公告 2018 年第 29 号）修改单；二噁英类满足《关于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 号文。非甲烷总烃浓度满足《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）二级标准；

11.1.6 地下水监测结果

经监测，本项目运行期间，厂区两个监测点水质 pH 范围值为 7.1~7.5、总硬度最大浓度为 343mg/L、溶解性总固体最大浓度为 594mg/L、氯化物最大浓度为 111mg/L、硝酸盐最大浓度为 2.39mg/L、硫酸盐最大浓度为 125mg/L、氟化物最大浓度为 0.41mg/L、耗氧量最大浓度为 0.69mg/L、粪大肠菌群小于 20MPN/L、汞最大浓度为 0.06mg/L、亚硝酸盐未检出、铅未检出、镉未检出，挥发性酚类未检出、氨氮未检出、硫化物未检出、氰化物未检出、六价铬未检出、地下水中各物质浓度均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中 III 类标准。石油类未检出，石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中标准。

11.1.7 环境风险防范措施

公司针对项目可能存在的环境风险事故，按照国家规定提出了针对性的风险防范措施，并且项目已完善风险防范措施。

11.1.8 污染物排放总量

依据本项目实际运行情况（监测期间运行机械负荷是 99% 以上，发电负荷量 80% 以上），根据验收监测结果，本项目污染物实际排放量为：SO₂ 15.8t/a，NO_x 95.32t/a，COD 0.27t/a，氨氮 0.013t/a，满足环评报告及批复的总量控制指标（SO₂ 134.66 t/a，NO_x 420.8 t/a，COD 26.7 t/a，氨氮 2.14 t/a）的要求。

11.2 结论

宁晋县生活垃圾焚烧发电项目依据国家的环保法律、法规，进行了环境影响评价；料仓建设发生变动，加装氨水储罐等，本项目已对料仓变更情况进行说明，对氨水储罐进行了风险分析；根据变更分析该项变动不属于重大变更。且建设过程中执行了环境保护“三同时”制度，环评文件及其批复提出的主要环境保护措施均得到落实，企业建立了相应的环保管理制度，项目废气、废水、噪声均达标排放，固化飞灰经检测满足相应标准要求并按规范进行处置，其余固体废物均按规范要求妥善处置。

项目总体上达到建设项目竣工环境保护验收要求，工程具备竣工环境保护验收条件。

11.3 建议

(1) 企业在运行后需严格按照环评中提出的“环境监测计划”对废气、废水、大气环境、声环境、土壤环境、地下水、焚烧炉渣、飞灰进行监测。

(2) 进一步加强污染治理措施稳定运行。

(3) 做好厂内和周边绿化工作，并注重环保设施的防渗维护和修复。

(4) 生活垃圾的运输应采取密闭措施，避免在运输过程中发生垃圾遗撒、气味泄漏和污水滴漏；加强设备密闭等，加强颗粒物恶臭等无组织排放管控，确保厂界无组织达标排放；加强氨水储罐的管理及风险防范措施。

(5) 加强职工应急处理事故的学习培训，并定期进行应急演练，全面落实各项环境管理制度，提高员工环保意识。