

# 山西荣光能源有限公司阳泉市生活垃圾焚烧发电工程（一期） 竣工环境保护验收意见

2021年4月10-11日，山西荣光能源有限公司根据《阳泉生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收监测报告》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术指南、项目环境影响评价报告和审批部门审批决定等要求对生活垃圾焚烧发电工程（一期）进行验收。

根据原环保部和山西省环境保护厅相关规定，本次竣工环境保护验收为企业自主验收，由山西荣光能源有限公司组织验收，参加验收的有：环保设计和施工单位、环评单位、监测单位以及3名环保专家，与会人员核查了工程及环境保护设施和措施建设的落实情况，听取了建设单位代表对工程环境保护工作执行情况及验收监测报告的介绍，查阅了相关资料并询问了有关问题，验收组（名单附后）提出验收意见如下：

## 一、工程建设基本情况

### （一）建设地点、规模、主要建设内容

建设地点：由山西荣光能源有限公司负责建设的阳泉生活垃圾焚烧发电工程于阳泉市荫营镇东落菇堰村东北1.2km处。

建设性质：新建

建设规模：项目设计3×550t/dCFB垃圾焚烧炉+2×15MW机组。由于原设计收集范围内大部分农村地区垃圾收集系统不完善，实际收集的垃圾量减少约一半，鉴于垃圾量较设计阶段减少，该项目分两期建设，其中一期工程按垃圾焚烧量550t/d设计，主要建设内容为2×550t/dCFB垃圾焚烧炉(一用一备)+1×15MW发电机组以及配套的公辅设施。

本次验收为一期工程。一期工程主要建设内容及完成情况见表1。

表 1 工程主要建设内容及完成情况

类别	工艺环节	环评工程内容建设内容及规模	一期工程实际工程内容	变化情况
主体工程	垃圾焚烧	3×550t/d 循环流化床垃圾焚烧炉（2 运 1 备）	2×550t/d 循环流化床垃圾焚烧炉（1 运 1 备）	无变化
	发电机组	2×15MW 直接空冷凝汽式发电机组	1×15MW 直接空冷凝汽式发电机组	无变化
	除灰系统	采用气力除灰系统	采用气力除灰系统	无变化
	除渣系统	采用机械除渣系统	采用机械除渣系统	无变化
	垃圾预处理	2×50t/h 垃圾预处理设备	2×50t/h 垃圾预处理设备	无变化
	助燃系统	一次风、二次风均采用独立系统，一次风由垃圾贮坑顶部吸风供给	一次风、二次风均采用独立系统，一次风由垃圾贮坑顶部吸风供给	无变化
辅助工程	生产供水	通过河坡电厂生产用水输水管道中转接入，敷设厂址至河坡电厂补给水管。	通过河坡电厂生产用水输水管道中转接入，敷设厂址至河坡电厂补给水管。	无变化
	化水处理	超滤+二级反渗透+EDI 工艺处理方案	超滤+二级反渗透+EDI 工艺处理方案	无变化
	原煤计量、给料记录装置	垃圾与原煤配比给料记录装置	垃圾与原煤配比给料记录装置	无变化
	主机冷却	直接空冷系统设两个空冷平台，每台汽轮机需配置 4 个空冷凝汽器冷却单元，共分 2 组，每组 2 个单元。每个空冷凝汽器单元下部安装一台轴流风机。	本期建设一个空冷平台，每台汽轮机需配置 4 个空冷凝汽器冷却单元，共分 2 组，每组 2 个单元。每个空冷凝汽器单元下部安装一台轴流风机。	无变化
	辅机冷却	循环冷却水供水系统机力通风冷却塔，2×15MW 机组辅机冷却水水量约 600 <sup>3</sup> /h	机力通风冷却塔，1×15MW 机组辅机冷却水水量约 300 <sup>3</sup> /h，与环评一致	无变化
	配电装置 35KV 屋内配电装置	每台 15MW 汽轮机发电机组经 15MVA 三相主变压器接入厂内 35kV 配电装置	已建 1 台 15MW 汽轮机发电机组经 15MVA 三相主变压器接入厂内 35kV 配电装置	无变化
公	生产及消防给水、生活给水	建设生产及消防水池、生活水池	2×550m <sup>3</sup> 生产及消防水池、100m <sup>3</sup> 生活水池	无变化

类别	工艺环节	环评工程内容建设内容及规模	一期工程实际工程内容	变化情况	
用工程	供电系统	利用自身发电	利用自身发电	无变化	
储运工程	垃圾贮坑	在垃圾预处理后设垃圾贮坑	分别在垃圾预处理前后设垃圾原生库（79.5m×18m×26m）和成品库（88.5m×28m×36m），垃圾储存能力104000t	在预处理前增设原生库	
	垃圾运输	垃圾运输采用封闭式的专用压缩垃圾运输车，垃圾车设有收集槽，限速行驶	垃圾运输采用封闭式的专用压缩垃圾运输车，垃圾车设有收集槽，限速行驶	无变化	
	煤场	煤场为条形汽车煤场，堆煤高度6m	煤场面积230m <sup>2</sup> ，堆煤高4m	基本无变化	
	原煤破碎	设置粗碎、细碎两级破碎设施。	外购粒度为小于10mm煤粉，取消破碎设备	取消破碎环节	
	灰库	除尘灰采用灰库贮存，2座Φ6m灰库，有效容积220m <sup>3</sup>	1座Φ9m灰库，有效容积850m <sup>3</sup> 、灰库容积增大	储灰能力增加	
	渣间	设置1座Φ8m的渣仓，有效容积300m <sup>3</sup>	利用全封闭渣间贮存，渣间储存渣容积为780m <sup>3</sup>	储渣能力增加	
	飞灰运输	按危险废物管理输送至阳泉城市生活垃圾填埋场	按危险废物管理输送至阳泉城市生活垃圾填埋场	无变化	
环保	大气污染	焚烧炉烟气	低氮燃烧技术，预留脱氮位置；半干法净化反应塔+活性炭喷射+布袋除尘器。3台焚烧炉	一期建设两台焚烧炉，每台焚烧炉烟气采用炉内脱硫+SNCR脱硝+活性炭喷射+半干法反应净	增加炉内脱硫、SNCR脱硝；活性炭

类别	工艺环节		环评工程内容建设内容及规模	一期工程实际工程内容	变化情况
工程	防治措施		共用 1 座烟囱，高 80m，出口内径 2.5m。	化塔脱硫+袋式除尘器，已建 2 台垃圾焚烧炉采用双管集束烟囱，高度 80m（每个烟囱内径 2 米）。	喷射位置由半干法反应净化塔后变为塔前；烟囱内径由 2.5m 变为 2m。
			采用“3T+1E”技术，在锅炉的结构设计上合理布置换热面，使得烟气冷却过程中快速通过 400°C~250°C 的温度区间，避免了二噁英出炉后再生成。	采用“3T+1E”技术，在锅炉的结构设计上合理布置换热面，使得烟气冷却过程中快速通过 400°C~250°C 的温度区间，避免了二噁英出炉后再生成。	无变化
			安装烟气自动连续监测装置，并与当地环保管理部门的管理信息系统联网	每台焚烧炉配一套烟气净化设施并安装在线监测设施，与当地环保管理部门的管理信息系统联网。	无变化
		垃圾贮坑臭气	全封闭，负压运行；垃圾池采用电动门随时关闭；垃圾卸料车间的汽车进出门处设置侧吹空气幕	全封闭，负压运行；垃圾池采用电动门随时关闭；垃圾卸料车间的汽车进出门处设置侧吹空气幕	无变化
		垃圾原生库和成品库、分选车间、渗滤液处理站臭气	设抽气系统，所抽空气作为焚烧炉的一次二次风，使垃圾贮坑保持负压运行	设抽气系统，所抽空气作为焚烧炉的一次二次风，使垃圾贮坑保持负压运行	无变化
		应急除臭系统	活性炭吸附系统	活性炭吸附系统	无变化
		燃煤运输	增加燃煤湿度，加盖篷布	增加燃煤湿度，采用封闭车辆运输	采用封闭车辆运输，减轻运输扬尘的污染
		贮煤场	煤场全封闭，四周设洒水装置	煤场全封闭，四周设洒水装置	无变化

类别	工艺环节	环评工程内容建设内容及规模	一期工程实际工程内容	变化情况	
	燃煤破碎	袋式除尘器	外购合格粒径的燃煤，厂内不进行破碎	取消燃煤破碎环节	
	燃煤转运	袋式除尘器	煤场卸煤沟落煤、输煤采用两套布袋式除尘器	无变化	
	灰库	库顶设小型袋式除尘器	库顶设小型袋式除尘器	无变化	
	渣仓	仓顶设小型袋式除尘器	渣间全封闭，渣坑采用喷淋抑尘方式，输渣皮带设置一套布袋除尘器净化	全封闭渣间，输渣皮带设置集气罩+布袋除尘器净化	
	水泥贮仓	仓顶设小型袋式除尘器	仓顶设小型袋式除尘器	无变化	
	石灰贮仓	仓顶设小型袋式除尘器	仓顶设小型袋式除尘器	无变化	
	石灰石贮仓	/	仓顶设小型袋式除尘器	增加除尘装置	
	活性炭贮仓	/	仓顶设小型袋式除尘器	增加除尘装置	
	水污染防治措施	垃圾渗滤液	回喷于焚烧炉	新建渗滤液处理站，渗滤液、卸料平台冲洗、车间地面冲洗废水、生活污水等全部进入渗滤液处理站处理，出水回用于生产，浓水回喷于焚烧炉	渗滤液由回喷变为进入渗滤液处理站处理，仅回喷少量的浓缩液，有利于控制焚烧炉的运行工况
		化学水处理系统废水	送烟气净化系统用于烟气脱硫净化用水	送烟气净化系统用于烟气脱硫净化用水	无变化
		机力冷却塔及锅炉排水	回用于飞灰稳定化、炉渣增湿、及垃圾运输车辆车身、车轮冲洗、卸料平台冲洗等	回用于烟气脱硫净化、飞灰稳定化用水及车间地面冲洗水	无变化
卸料平台冲洗、车间地面冲洗废水		送厂内废水处理站统一处理	送厂内渗滤液处理站统一处理	无变化	

类别	工艺环节	环评工程内容建设内容及规模	一期工程实际工程内容	变化情况	
	生活污水	送厂内废水处理站统一处理		无变化	
	垃圾车冲洗	送厂内废水处理站统一处理	垃圾车不在厂内冲洗	/	
	车辆车轮车身冲洗	/	建洗车平台及沉淀池, 车身车轮冲洗废水经沉淀后回用, 不外排	增加了车辆车身车轮冲洗平台	
	废水处理站	设计规模为 60m <sup>3</sup> /d, 废水处理工艺采用 A/O 法, 处理达标后的出水全部回用于飞灰稳定化、炉渣增湿、厂区绿化、及垃圾运输车辆车身、车轮冲洗、卸料平台冲洗、车间地面冲洗等, 不外排	处理系统设计规模为 200m <sup>3</sup> /d, 采用预处理+调节池+UAIC+两级 AO+浸没式超滤+纳滤+反渗透+浓液再浓缩处理工艺, 废水进行处理后净水进入回用水箱, 回用于焚烧烟气脱硫、飞灰稳定化用水、车间地面冲洗水。浓水全部回喷至焚烧炉不外排。	处理废水种类增加; 处理废水水量能力增加; 处理工艺更加先进, 出水水质提升	
	固废污染防治措施	不可燃重物质	送阳泉市垃圾填埋场	送阳泉市垃圾填埋场	无变化
		废金属	全部外售	全部外售	无变化
		飞灰	在厂内稳定化后, 送阳泉市垃圾填埋场单独划区填埋	在厂内稳定化后, 送阳泉市垃圾填埋场单独划区填埋	无变化
		炉渣	送建材厂制砖综合利用	送建材厂制砖综合利用	无变化
		污泥	送焚烧炉进行焚烧	送焚烧炉进行焚烧	无变化
		生活垃圾	送焚烧炉进行焚烧	送焚烧炉进行焚烧	无变化
噪声	汽轮机、发电机、风机、空压机和空冷风机、泵类等	选用低噪设备, 采用隔声、减振及消声措施, 空冷平台挡风墙内设吸声板及减速器设隔声罩	选用低噪设备, 采用隔声、减振及消声措施, 空冷平台挡风墙内设吸声板及减速器设隔声罩	无变化	
绿化	绿化	在厂区内及厂界四周植树绿化	在厂区内及厂界四周植树绿化	无变化	
风险	油罐区	采取溢油和防火措施	油罐区基础采用防渗混凝土, 抗渗等级 P6,	采取了防渗措施	

类别	工艺环节	环评工程内容建设内容及规模	一期工程实际工程内容	变化情况
	防范措施		基坑用原状土回填并分层夯实,油罐区设置防火措施	
	渗滤液收集坑	设一个 800m <sup>3</sup> 收集坑	已建 50m <sup>3</sup> 渗滤液缓冲坑	由于新增了渗滤液处理站,渗滤液经缓冲坑直接进入渗滤液处理站,不再需要渗滤液收集坑
	事故池	设一个 500m <sup>3</sup> 事故收集池	渗滤液处理站设 2×600m <sup>3</sup> 调节池,其中 1×600m <sup>3</sup> 调节池兼作事故池。	渗滤液处理站 1×600m <sup>3</sup> 调节池兼作事故池,未单独建设事故收集池
	初期雨水	未要求	设置一个 82.5m <sup>3</sup> 初期雨水池,采用防渗混凝土结构	新增
	垃圾贮坑防渗	采用防水混凝土、水泥基渗透结晶型防水涂料,内壁及底部刷聚氨酯涂层	基础、侧壁为防渗混凝土,强度 C40,抗渗等级 P8;垫层 C15,每边扩出基础 100mm。	防渗能力满足要求
	渗滤液收集坑	采用防水混凝土、水泥基渗透结晶型防水涂料,内壁及底部刷聚氨酯涂层	池体基础、侧壁为防渗混凝土,强度 C40,抗渗等级 P8;垫层 C15,每边扩出基础 100mm。	防渗能力满足要求
	渗滤液事故收集池	采用防水混凝土、水泥基渗透结晶型防水涂料,内壁及底部刷聚氨酯涂层	新建处渗滤液理站(处理能力 200m <sup>3</sup> /d,) 调节池 1200m <sup>3</sup> 可兼顾事故池,调节池底板基础为 100mm 厚 C15 混凝土垫层,上覆聚乙烯丙纶卷材复合防水层、10mm 厚砂浆、	防渗能力满足要求

类别	工艺环节	环评工程内容建设内容及规模	一期工程实际工程内容	变化情况
			50mm 厚 C20 混凝土、1mm 厚水泥基渗透结晶型防水涂料及 3mm 环氧玻璃钢防腐层。水池侧壁内侧为防水抗渗现浇钢筋混凝土，上覆 1mm 厚水泥基渗透结晶型防水涂料和 3mm 环氧玻璃钢防腐层。	
	废水处理站	各构筑物采用防水混凝土、水泥基渗透结晶型防水涂料，内壁及底部刷聚氨酯涂层。	池体基础、侧壁为防渗混凝土，强度 C40，抗渗等级 P8；垫层 C15，每边扩出基础 100mm。	防渗能力满足要求
	水泵房硫酸间	/	硬化处理，地面和排水沟采用 50 厚 C25 混凝土面层，1.5 厚聚氨酯防水层，上敷设耐酸地砖	防渗能力满足要求
	处理系统盐酸罐间	/	地面为 50 厚 C25 混凝土，并设置 200mm 防渗混凝土围堰和事故收集坑	防渗能力满足要求
	氨水车间	/	车间地面进行了硬化处理，排水沟、集水坑内壁采用 10 厚耐酸胶泥贴 30mm 厚的防腐花岗岩板材，室内排水沟顶采用防腐玻璃钢格栅，盖板厚均为 50mm；室外排水沟顶采用混凝土盖板，内侧刷耐酸防腐涂料	防渗能力满足要求



## （二）建设过程及环评审批情况

2011年10月山西荣光能源有限公司委托中国辐射防护研究院编制完成《阳泉市生活垃圾焚烧发电工程（2×15MW）环境影响影响报告书》，原山西省环境保护厅于2011年10月31日以晋环函[2011]2342号“关于阳泉市生活垃圾焚烧发电工程（2×15MW）环境影响影响报告书的批复”对该项目环评进行了批复。

环评报告阶段项目建设单位为山西河坡发电有限责任公司。为引进先进技术和管理经验，山西国际能源集团与杭州锦江集团合作，共同出资组建山西荣光能源有限公司。阳泉市发展改革委根据山西河坡发电有限责任公司和山西荣光能源有限公司申请，提出变更阳泉生活垃圾焚烧发电工程实施主体的要求，2014年9月，经山西省发改委同意，阳泉生活垃圾焚烧发电工程实施主体由山西河坡发电有限责任公司变更为山西荣光能源有限公司。

项目2015年9月项目开工建设，2020年4月27日工程竣工，2020年4月30日开始对主体及环保工程进行调试。2018年11月，阳泉市行政审批服务管理局向山西荣光能源有限公司核发了排污许可证（证书编号：91140311092613719Q001Z，有效期2018年11月30日至2021年11月29日）。

## （三）投资情况

本期为一期工程，工程实际总投资约5.3亿元，其中环保投资4794.89万元，环保投资占总投资的比例为9.05%。

## （四）验收范围

验收范围：本次验收范围为山西荣光能源有限公司阳泉市生活垃圾焚烧发电工程（一期）。具体为：垃圾库、垃圾预处理车间及垃圾入炉系统；输煤系统；焚烧系统；飞灰稳定化系统、烟气净化系统、渗滤液处理站等。

## 二、工程变动情况

根据项目主体工程及环保设施建设情况，对照项目环评报告及环评批复，本项目建设过程中生产、环保等工程变动情况见表2。

本项目参照“关于印发污染影响类建设项目重大变动清单（试行）的通知”（环办环评函[2020]688号），本项目已发生的变动均不属于重大变动，具体对比分析见表3。

表 2 本工程主要变动内容、原因及环境影响变化情况分析

序号	变动项目	环境影响报告及其批复要求	实际建设情况	变动原因	与环评相比环境影响变化情况
1	焚烧炉烟气净化设施	低氮燃烧技术，预留脱氮位置；半干法净化反应塔+活性炭喷射+布袋除尘器。	低氮燃烧技术，SNCR 脱硝；炉内脱硫+活性炭喷射+半干法净化反应塔+布袋除尘器。活性炭喷射位置置于半干法净化反应塔之前。	焚烧炉烟气排放标准已较环评发生变化且排放限值更为严格，本项目从严要求，确保烟气达到最新排放标准 活性炭喷射位置位于半干法净化反应塔之前，通过在进反应塔前的烟气管道内喷入活性炭，与原环评设计在半干法净化塔后位置喷射比较，增加了活性炭与烟气混合时间，加大重金属及二噁英的吸附效率，根据监测结果，二噁英去除率达到 97.8%以上，比环评设计吸附效率 93.3%有进一步增加	环境影响减轻
2	焚烧炉排烟方式	单管式烟囱，排放高度 80m，内径 2.5m。	采用集束烟囱，每个烟囱内径 2m	排烟内径变小，有利于污染物的抬升	环境影响减轻
3	渣仓	设置 1 座 Φ8m 的渣仓，有效容积 300m <sup>3</sup> ，仓顶设小型袋式除尘器，除尘效率≥99%	利用全封闭渣间贮存，输渣皮带转运点设置集气罩，经布袋除尘器净化处理	总图发生变化，根据设备布置结合场地需要	均采用封闭措施并设置集气和除尘措施，环境影响无变化
4	原煤破碎	设置粗碎、细碎两级破碎设施。配置 1 套袋式除尘器，除尘效率≥99%	外购粒度为小于 10mm 煤粉，取消破碎设备及袋式除尘器	减少产生污染环节	环境影响减轻
5	石灰石粉仓	环评未要求设置粉仓及除尘措施	增加一个 200m <sup>3</sup> 石灰石分仓，仓顶设小型袋式除尘器，除尘效率≥99%	垃圾焚烧炉增加了炉内喷钙工艺，相应增加石灰石粉仓及输送管路系统	增加了处理设施，环境影响减轻
6	活性炭粉仓	环评未要求设置除尘措施	仓顶设小型袋式除尘器，除尘效率≥99%	仓顶无组织废气收集净化	收集无组织粉尘，环境影响减轻
7	氨水间	/	设氨水间及脱硝管路喷射系统	焚烧烟气脱硝辅助设施	增加了环境风险源，通过风险防范措施避免对环境产生影响
8	渗滤液	渗滤液收集后回喷于焚烧炉	渗滤液收集经渗滤液处理站处理后净水回用，浓水回喷于焚烧炉	降低水耗，有效利用水资源	环境影响减轻
9	废水处理站	垃圾运输车辆车身、车轮冲洗、卸料平台冲洗、车间地面冲洗等废水和生活污水送厂内废水处理站统一处理，设计规模为 60m <sup>3</sup> /d，废水处理工艺采用 A/O 法，处理达标后的出水全部回用于飞灰稳定化、炉渣增湿、厂区绿化、及垃圾运输车辆车身、车轮冲洗、卸料平台冲洗、车间地面冲洗等，不外排	渗滤液处理站设计规模为 200m <sup>3</sup> /d，采用预处理+调节池+UAIC+两级 AO+浸没式超滤+纳滤+反渗透+浓液再浓缩处理工艺，废水进行处理后净水全部接入回用水箱回用于焚烧炉烟气脱硫、飞灰稳定化用水、车间地面冲洗水。浓水全部回喷至焚烧炉不外排。	较环评阶段增加了渗滤液的处理和净化工艺，出水水质达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005) 冷却水水质标准后回用，降低水耗，有效利用水资源	环境影响减轻
10	初期雨水收集池	未做要求	实际建设 1 座 82.5 m <sup>3</sup> 初期雨水收集池通过管路泵送至渗滤液处理站。	收集初期雨水，不外排	环境影响减轻
11	渗滤液收集坑	设置 800m <sup>3</sup> 的垃圾渗滤液收集坑	已建 50m <sup>3</sup> 渗滤液缓冲坑	由于新增了渗滤液处理站，渗滤液经缓冲坑直接进入渗滤液处理站，不再需要渗滤液收集坑	环境影响减轻
12	事故废液	设置 500m <sup>3</sup> 的渗滤液事故收集池	渗滤液处理站设 2×600m <sup>3</sup> 调节池，其中 1×600m <sup>3</sup> 调节池兼作事故池。	渗滤液处理站 1×600m <sup>3</sup> 调节池兼作事故池，未单独建设事故收集池	能满足事故状态下渗滤液收集要求
13	供热	项目机组须采用抽凝供热机组，实现相应的供热面积。	本项目采用凝汽机组，未供热	企业在主机选型阶段已考虑供热抽汽条件，一段来源于汽轮机一抽蒸汽经减温减压后汇至辅汽母管，最大蒸汽流量 11.5t/h,另一段来源于锅炉主蒸汽母管经减温	不属于重大变动

				减压后汇至辅汽母管，最大蒸汽流量 13.5t/h，具备供热条件。 本项目紧邻阳泉市循环经济产业园区，规划向园区供热，目前园区企业尚未建成入驻，后期随着企业入驻园区、供热用户条件成熟后，垃圾电厂将完成供热。	
--	--	--	--	---	--

表 3 建设项目重大变动清单对比表

类别	序号	重大变动事项	环评要求	实际建设情况	变化情况/是否属于重大变动
性质	1	建设项目开发、使用功能发生变化的	生活垃圾焚烧发电	生活垃圾焚烧发电	没有变动
规模	2	生产、处置或储存能力增大 30%及以上的	3×550t/d 循环流化床垃圾焚烧炉(2 运 1 备)+2×15MW 发电机组	本次建成一期工程，2×550t/d 循环流化床垃圾焚烧炉(1 运 1 备)+1×15MW 发电机组	建成一期工程，不属于重大变动
	3	生产、处置或储存能力增大导致废水第一类污染物排放量增加的	废水不外排	生产、处置能力未增大，无废水外排	没有变动
	4	位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的(细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子)；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加 10% 及以上的。	项目位于不达标区，环评及其批复的总量控制指标：烟尘 78.4t/a、粉尘 5.78 t/a、二氧化硫 336.25t/a、氮氧化物 560t/a。	本工程主要污染物排放量为：颗粒物 4.87t/a(其中烟尘 3.38t/a，粉尘 1.49 t/a)、二氧化硫 17.56 t/a、氮氧化物 100.13t/a，满足本项目环评及其批复的总量控制指标：烟尘 78.4t/a、粉尘 5.78 t/a、二氧化硫 336.25t/a、氮氧化物 560t/a；同时也满足排污许可排放量：颗粒物 52.26t/a、二氧化硫 224.16 t/a、氮氧化物 373.34t/a。	污染物排放量减少，不属于重大变动
建设地点	5	项目重新选址；在原厂址附近调整导致不利环境影响加重	厂址位于阳泉市荫营镇东落菇堰村东北 1.2km 处	厂址位于阳泉市荫营镇东落菇堰村东北 1.2km 处	没有变动
生产工艺	6	新增产品品种或生产工艺(含主要生产装置、设备及配套设施)、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一：(1) 新增排放污染物种类的(毒性、挥发性降低的除外)；(2) 位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的；(3) 废水第一类污染物排放量增加的；(4) 其他污染物排放量增加 10% 及以上的。	主要燃料为生活垃圾，辅助燃料为煤，生产工艺为生活垃圾经循环硫化床焚烧炉焚烧后发电。	主要燃料为生活垃圾，辅助燃料为煤，生产工艺为生活垃圾经循环硫化床焚烧炉焚烧后发电。	没有变动
	7	物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加 10% 及以上的。	垃圾、煤、炉渣、重物质、稳定化飞灰采用封闭车辆运输，原煤、炉渣封闭储存，稳定化飞灰送生活垃圾填埋场处置	垃圾、煤、炉渣、重物质、稳定化飞灰采用封闭车辆运输，原煤、炉渣封闭储存，稳定化飞灰送生活垃圾填埋场处置	没有变动
环境保护措施	8	废气、废水污染防治措施变化，导致第 6 条中所列情形之一(废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外)或大气污染物无组织排放量增加 10% 及以上的	焚烧炉烟气采用“低氮燃烧技术+循环流化床半干法净化塔+活性炭喷射+布袋除尘器”处理工艺；垃圾贮坑等产生的臭气作为一次风、二次风送焚烧炉，停炉时采用活性炭吸附措施。 渗滤液收集后回喷于焚烧炉，其他废水送废水处理站	焚烧炉烟气采用“低氮燃烧技术+焚烧炉内喷钙脱硫+SNCR 脱硝+活性炭喷射+循环流化床半干法净化塔+布袋除尘器”处理工艺；垃圾贮坑等产生的臭气作为一次风、二次风送焚烧炉，停炉时采用活性炭吸附措施。	烟气处理措施增加 SNCR 脱硝和焚烧炉内喷钙脱硫，活性炭喷射位置由脱酸塔后变为脱酸塔前，减少了污染物排放浓度、排放量，不属于重大变动。较环评阶段增加了渗滤液处理站，渗滤液经处理后出水水质达到《城市污水再生

			采用 A/O 工艺处理达标后，出水全部回用不外排。	新建渗滤液处理站，设计规模 200m <sup>3</sup> /d，采用预处理+调节池+UAIC+两级 AO+浸没式超滤+纳滤+反渗透+浓液再浓缩处理工艺，垃圾渗滤液、卸料平台冲洗水、车间冲洗水、生活污水等均送渗滤液处理站，处理后净水全部回用，浓水回喷至焚烧炉，不外排。	利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005) 冷却水水质标准后回用，出水水质提升，增加回用水量，降低水耗，有效利用水资源。不属于重大变动。
9	新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的。	全厂废水不外排	全厂废水不外排	全厂废水不外排	没有变动
10	新增废气主要排放口(废气无组织排放改为有组织排放的除外)；主要排放口排气筒高度降低 10% 及以上的。	单管式烟囱，排放高度 80m，内径 2.5m。	采用集束烟囱，烟囱高度 80m，内径 2m。	没有新增主要排放口，烟囱高度不变，内径变小，有利于烟气抬升、扩散，不属于重大变动	
11	噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的。	对噪声源采用隔声减振等措施，厂区各风险源采用防渗措施	对噪声源采用隔声减振等措施，厂区各风险源采用防渗措施	没有变动	
12	固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的	固体废物利用分别委托有资质单位处置	固体废物利用分别委托有资质单位处置，没有自行利用处置	没有变动	
13	事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的。	设置 500m <sup>3</sup> 的渗滤液事故收集池	渗滤液处理站 1×600m <sup>3</sup> 调节池兼作事故池，未单独建设事故收集池	没有弱化或降低环境风险防范能力，不属于重大变动	

### 三、环境保护设施建设情况

#### (一) 废气

有组织排放废气主要包括垃圾储存及处理、备煤、输煤及备床料、垃圾焚烧炉、输渣、灰库、飞灰稳定化、各类灰仓等。各污染源排放废气种类、主要污染物、污染治理设施与工艺及主要技术参数、主要污染物排放去向等详见表4。

表 4 本项目废气污染防治措施汇总表

生产工序	废气来源	污染物	排放形式	治理设施工艺	主要设计指标	排放参数	排放去向	监测点设置
垃圾储存及处理	垃圾原生库、再生库、分选车间、渗滤液处理站	H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、臭气	有组织	垃圾池和垃圾上料系统采用全封闭式建筑结构，垃圾池采用电动门随时关闭；在垃圾卸料的汽车进出门处设置侧吹空气幕，隔断室内外空气流动。垃圾储坑为密闭负压状态，全生产过程运行，保证臭气不外溢。设置喷淋除臭系统	垃圾原生库、再生库、分选车间、渗滤液处理站臭气均通过抽风管道负压引入焚烧炉燃烧。设计抽风量25万m <sup>3</sup> /h。设置喷淋除臭系统	/	垃圾焚烧炉	厂界
	应急除臭系统	H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、臭气	有组织	垃圾原生库、再生库、分选车间采用活性炭除臭系统净化	原生垃圾库和成品垃圾库分别设1套除臭装置，共2套，每套装置处理废气量设计90000m <sup>3</sup> /h	1×Φ1.6m ×H32m、1×Φ1.6m ×H40m	大气	排气筒出口
		H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、	有组织	渗滤液处理站臭气应急喷淋系统	设1座喷淋塔，采用硫酸和氢氧化钠溶液为吸收剂，设计风量	/	大气	厂界

生产工序	废气来源	污染物	排放形式	治理设施工艺	主要设计指标	排放参数	排放去向	监测点设置
		臭气			6500m <sup>3</sup> /h。			
备煤及备床料	原煤储存	粉尘	无组织	全部在全封闭储库储存，布设喷淋洒水装置	设1座全封闭储库，面积230m <sup>2</sup> ，布设喷淋洒水装置	/	大气	厂界
	原煤和床料输送	粉尘	无组织	室内封闭通廊输送	室内封闭通廊输送	/	大气	厂界
	原煤落料及转运点	粉尘	有组织	对原煤、床料下料口、转运皮带跌落等产尘点设置集气罩+布袋除尘器	对原煤、床料下料口、转运皮带跌落等产尘点设置集气罩+2套布袋除尘器，设计除尘效率>99%，风量分别为10000m <sup>3</sup> /h和34000m <sup>3</sup> /h，粉尘出口浓度<10mg/m <sup>3</sup>	1×Φ0.6m×H5m	大气	排气筒出口
垃圾焚烧炉	1、2号焚烧炉	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、CO、HCl、重金属、二噁英	有组织	低氮燃烧、SNCR脱硝+炉内喷钙+活性炭吸附+半干法净化反应塔+布袋除尘器的组合工艺	工程采用SNCR烟气脱硝技术，采用20%浓度的氨水溶液作为还原剂。在锅炉50%~100%BMCR负荷范围内，脱硝效率不低于67%。炉内喷钙脱硫钙硫比2.5，脱硫效率>50%，半干法净化反应塔烟气流速4.2m/s，脱硫效率89%，SO <sub>2</sub> 排放浓度<80mg/Nm <sup>3</sup> ，HCl排放浓度<50mg/Nm <sup>3</sup> ，二噁英排放浓度<0.1ngTEQ/Nm <sup>3</sup> ，布袋除尘器采用PTFE+覆膜材质，过滤面积4860m <sup>2</sup> ，过滤风速0.8m/min，设计除尘效率>99.95%，烟尘排放浓度<20mg/Nm <sup>3</sup>	1#焚烧炉： Φ2m×H80m； 2#焚烧炉： Φ2m×H80m	大气	排气筒出口
输渣	渣间	粉尘	无组织	全部在全封闭储库储存	设1座全封闭储库，面积400m <sup>2</sup>	/	大气	厂界
	输渣皮带落料及转运点	粉尘	无组织	室内封闭通廊输送，采用喷雾抑尘	室内封闭通廊输送，采用布袋除尘器除尘，设计除尘效率>99%，风量为30300m <sup>3</sup> /h排放浓度<10mg/m <sup>3</sup>	1×Φ0.4m×H15m	大气	排气筒出口
灰库	灰仓	颗粒物	有组织	布袋除尘器净化	设计除尘效率>99%，排放浓度<10mg/m <sup>3</sup>	1×Φ0.3m×H20m	大气	排气筒出口
飞灰稳定化	水泥贮仓	颗粒物	有组织	布袋除尘器净化	设计除尘效率>99%，排放浓度<10mg/m <sup>3</sup>	1×Φ0.2m×H20m	大气	排气筒出口
焚烧炉烟气处理	消石灰贮仓	颗粒物	有组织	布袋除尘器净化	设计除尘效率>99%，排放浓度<10mg/m <sup>3</sup>	1×Φ0.25m×H20m	大气	排气筒出口
	石灰石贮仓	颗粒物	有组织	布袋除尘器净化	设计除尘效率>99%，排放浓度<10mg/m <sup>3</sup>	1×Φ0.25m×H20m	大气	排气筒出口
	活性炭贮仓	颗粒物	有组织	布袋除尘器净化	设计除尘效率>99%，排放浓度<10mg/m <sup>3</sup>	/	大气	厂界

## (二) 废水

本项目废水包括垃圾渗滤液；辅机循环冷却水排污水；化水处理废水；锅炉排污水；垃圾库卸料平台及车间地面冲洗废水；垃圾运输车辆车身车轮冲洗废水；职工生活及化验废水。

本项目垃圾渗滤液经渗滤液处理站进行处理后净水回用。辅机循环冷却排污水和锅炉补给水化水处理浓盐水回用于脱硫、飞灰稳定化用水；锅炉排污水回用于辅机循环冷却水系统补水；垃圾卸料平台冲洗水及车间地面冲洗水进渗滤液处理站进行处理；垃圾运输车辆车身车轮冲洗废水经沉淀后循环利用不外排。生活污水经化粪池后排入厂内渗滤液处理站。

渗滤液处理站设计规模为 200m<sup>3</sup>/d，采用预处理+调节池+UAIC+两级 AO+浸没式超滤+纳滤+反渗透+浓液再浓缩处理工艺，废水进行处理后净水全部进入回用水箱回用于焚烧炉烟气脱硫、飞灰稳定化用水、车间地面冲洗水。浓水全部回喷焚烧炉。

各类废水净化及回用措施见表 5。

## (三) 噪声

主要噪声源有一次风机、二次风机、引风机、汽轮机、发电机、给水泵、循环水泵、空压机、空冷风机、辅机冷却塔等等产生的机械噪声和空气动力性噪声。采取的防噪措施包括厂房隔声、基础减振、安装消音器等。采取的降噪措施见表6。

**表 6 本项目主要噪声源及防治措施(dB(A))**

噪声源	位置	台套数	治理前噪声级	降噪措施	治理后噪声级
安全阀排汽	锅炉顶部	2	120	消声器	90
送风机	焚烧车间	一次风机×2 二次风机×2 返料风机×4	90	厂房隔声，室内安装	70
引风机	焚烧车间	2	90	厂房隔声，室内安装	70
汽轮机	汽机房	1	95	厂房隔声，基础减振，安装隔声罩	75
汽轮发电机组	汽机房	1	95	厂房隔声，基础减振，安装隔声罩	75
给水泵	泵房	2	85	厂房隔声，基础减振	65
循环水泵	泵房	2	85	厂房隔声，基础减振	65
空压机	空压机房	4	90	厂房隔声，基础减振，消声器	65
空冷风机	空冷平台边缘 1m	1	--	选低噪声风机，减速器设隔声罩	80(空冷平台边缘1m处)
辅机冷却塔	辅机冷却塔	1	75	/	75

表 5 废水污染防治措施汇总表

生产工序	废水类别	污染物	排放规律	排放量 m <sup>3</sup> /d	治理设施工艺	设计指标	回用量	排放去向
化水处理	含盐水	盐类	连续	30	回用于烟气脱硫净化、飞灰稳定化用水及车间地面冲洗水	--	30	回用水箱
锅炉排污水	含盐水	盐类	连续	25.2	回用于机力冷却塔补充水	--	25.2	机力冷却塔
机力冷却塔	排污水	盐类、SS	间断	21.94	回用于烟气脱硫净化、飞灰稳定化用水及车间地面冲洗水	--	21.94	回用水箱
垃圾运输车辆车身车轮冲洗	冲洗废水	COD、BOD、氨氮、SS	间断	2.75	沉淀池沉淀后循环使用	--	2.75	洗车用水
垃圾库	渗滤液	COD、BOD、氨氮、SS、重金属	连续	80	送渗滤液处理站处理	--	--	渗滤液处理站
卸料平台及车间	冲洗废水	COD、BOD、氨氮、SS	间断	6.4	送渗滤液处理站处理	--	--	
职工生活及化验	生活污水、化验废水	COD、BOD、氨氮、SS	间断	10.1		--	--	
初期雨水		COD、BOD、SS	间断	--		1座 82.5m <sup>3</sup>	--	
事故池		--	间断	--		渗滤液处理站 1×600m <sup>3</sup> 调节池兼作事故池	--	
渗滤液处理站		COD、BOD、氨氮、SS、重金属	连续	67.4	采用预处理+调节池+UAIC+两级AO+浸没式超滤+纳滤+反渗透+浓液再浓缩处理工艺	处理规模 200m <sup>3</sup> /d	67.4	回用水箱
渗滤液处理站浓液装置		盐类	连续	27.1	浓液再浓缩	处理规模 80m <sup>3</sup> /d	27.1	焚烧炉

#### (四) 固废

##### (1) 固废类型及处置方式

本项目产生的固体废物包括一般工业固体废物和危险废物。其中，一般工业固废包括垃圾分选的不可燃物(建筑垃圾、渣土等)；废金属；焚烧炉炉渣；废水站污泥和生活垃圾。危险废物主要为焚烧炉收集的飞灰和废机油。

##### (2) 危废暂存

项目飞灰经稳定化处理后暂存于厂内，飞灰暂存库位于飞灰稳定化车间北部区域，为全封闭式车间，占地面积约200m<sup>2</sup>，为全封闭结构。车间地面铺设防渗涂层，门口悬挂危废标示牌，并设专人对危废收集、暂存进行管理。

本项目设1座废机油暂存库，占地面积约35m<sup>2</sup>，为全封闭储存库，位于厂区东侧垃圾栈桥下。暂存间内设置导液沟、集液池；并对墙裙、导液沟、集液池及地面铺设防渗涂层，门口悬挂危废标示牌，并设专人对危废收集、暂存进行管理。

##### (3) 依托生活垃圾填埋场

本项目环评阶段提出依托阳泉市生活垃圾填埋场作为本项目垃圾分选废物和飞灰稳定化产物堆场。

阳泉市城市生活垃圾填埋场位于阳泉市郊区旧街乡新店村王家沟。总占地面积约31.75万m<sup>2</sup>，填埋区库容475万m<sup>3</sup>，平均日处理生活垃圾600t，使用年限为15年，服务区域包括阳泉市城区、矿区及部分郊区。

《山西省阳泉市城市生活垃圾600t/d填埋工程环境影响报告书》已于2006年10月24日由原山西省环保局以晋环函[2006]422号文进行了批复。阳泉市城市生活垃圾填埋场按照《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889)的要求进行设计和建设，填埋场防渗、渗滤液收集与处理系统、恶臭气体导排和燃烧系统等污染防渗措施较为完善。2016年1月经阳泉市环境保护局以阳环函[2016]4号出具了验收意见(附件9)。

阳泉市城市生活垃圾填埋场目前已填库容约202万m<sup>3</sup>，剩余库容约273万m<sup>3</sup>，可以满足本项目存放垃圾分选废物和飞灰稳定化产物的需求。建设单位已与阳泉市城市生活垃圾填埋场签订了委托处置协议。全厂固废产生和处置情况见表7。

表7 本项目主要固体废物产生及处置情况表

固体名称	来源	产生量(t/a)	处置方法	固废性质	外排量(t/a)
不可燃物(建筑垃圾、渣土等)	垃圾分选	75350	送阳泉市生活垃圾填埋场填埋	一般固废	0
废金属	垃圾分选	1535	全部外售	一般固废	0
飞灰	垃圾焚烧	29600	稳定化处理后，在厂内暂存，定期送阳泉市垃圾填埋场单独划区填埋	危险废物(HW18)	0
炉渣	垃圾焚烧	24700	作为建材综合送至阳泉	一般固废	0



固体名称	来源	产生量 (t/a)	处置方法	固废性质	外排量 (t/a)
			市润歆源环保科技有限公司		
废水站污泥	渗滤液处理站	175	送焚烧炉焚烧	一般固废	0
生活垃圾	职工生活	5.5	送焚烧炉焚烧	一般固废	0
废机油	设备检修维护	3.0	危废暂存库暂存, 交由有资质单位处理处置	危险废物 (HW08)	0

### (五) 其他环境保护设施

#### (1) 环境风险防范设施

1) 防渗工程: 厂区垃圾库、渗滤液处理站、危险废物库主要设施防渗工程等设施见表8。

2) 渗滤液事故池: 未单独建设事故收集池, 渗滤液处理站 $1\times 600\text{m}^3$ 调节池兼作事故池。

其他事故池: 厂区内氨水间、硫酸间、飞灰稳定化车间和废机油暂存库均设置了事故池。

**表 9 事故池一览表**

序号	名称	位置	数量	容积	材质
1	渗滤液事故池	渗滤液处理站调节池 兼作事故池	1	$600\text{m}^3$	防渗混凝土
2	氨水事故池	氨水间东侧	1 个	$30\text{m}^3$	防渗混凝土
3	硫酸事故池	硫酸间南侧	1 个	$1\text{m}^3$	防渗混凝土
4	飞灰稳定化车间 事故池	飞灰稳定化车间	1 个	$2\text{m}^3$	防渗混凝土
5	废机油库事故池	废机油库	1 个	80L	防渗混凝土

本期为一期工程, 正常工况为一台焚烧炉运行, 日处理垃圾量 550t, 正常时垃圾渗滤液产生量为  $80\text{m}^3/\text{d}$ , 生活污水量为  $7\text{m}^3/\text{d}$ , 卸料平台地面冲洗废水  $8\text{m}^3/\text{d}$ , 合计  $95\text{m}^3/\text{d}$  全部进入渗滤液处理站处理。渗滤液处理站前端设置了一座总容积约为  $2\times 600\text{m}^3$  的调节池, 在渗滤液处理站发生故障不能正常运行时,  $1\times 600\text{m}^3$  调节池可以兼顾本期工程的事故池。

当发生火灾时, 消防废水通过引入渗滤液处理站调节池进行储存, 事故处理完毕后处理后回用。

#### 3) 初期雨水池

本工程设有较完善的雨水收集管网系统, 在厂区地势低处(西南角)设  $82.5\text{m}^3$  初期雨水池一座。厂区垃圾栈桥、飞灰稳定化车间等区域雨水收集系统阀门常开, 并与初期雨水收集池连通。发生降雨的前 15min, 初期雨水经收集后自流入初期雨水池, 事后再陆续送至渗滤液处理站处理; 15min 后由专人负责关闭雨水收集池进口阀门, 打开雨水外排出口阀门, 将雨水引出厂区。

表 8 全厂主要防渗措施表

位置	名称	防渗措施	是否符合要求
垃圾库	垃圾坑及渗滤液池、渗滤液通道	垃圾贮坑为地下、全封闭式的钢筋混凝土结构 底部防渗结构由下至上依次为：100mm 厚 C15 素混凝土、聚乙烯丙纶卷材复合防水层（卷材>0.9,粘接料>1.3）、10mm 砂浆、50mm 厚 C20、1mm 厚水泥基渗透结晶型防水涂料、3mm 环氧玻璃钢防腐层（三布五油）、100mm 厚 C20 钢筋混凝土保护层。 侧壁防渗结构由外向内依次为：20mm 厚 1:2.5 水泥砂浆找平、聚乙烯丙纶卷材复合防水层（卷材>0.9,粘接料>1.3）、防水抗渗现浇钢筋混凝土侧壁、1mm 厚水泥基渗透结晶型防水涂料、3mm 环氧玻璃钢防腐层（三布五油）	是
渗滤液处理站	调节池、沉砂池	渗滤液处理站调节池（兼做事故池）、沉砂池底板基础为 100mm 厚 C15 混凝土垫层，上覆聚乙烯丙纶卷材复合防水层、10mm 厚砂浆、50mm 厚 C20 混凝土、1mm 厚水泥基渗透结晶型防水涂料及 3mm 环氧玻璃钢防腐层。水池侧壁内侧为防水抗渗现浇钢筋混凝土，上覆 1mm 厚水泥基渗透结晶型防水涂料和 3mm 环氧玻璃钢防腐层。	是
	A/O 池、膜处理池	底部防渗结构由下至上依次为：100mm 厚 C15 素混凝土、聚乙烯丙纶卷材复合防水层（卷材>0.9,粘接料>1.3）、10mm 砂浆、50mm 厚 C20、1mm 厚水泥基渗透结晶型防水涂料、3mm 环氧玻璃钢防腐层（三布五油）、100mm 厚 C20 钢筋混凝土保护层。 侧壁防渗结构由外向内依次为：20mm 厚 1:2.5 水泥砂浆找平、聚乙烯丙纶卷材复合防水层（卷材>0.9,粘接料>1.3）、防水抗渗现浇钢筋混凝土侧壁、1mm 厚水泥基渗透结晶型防水涂料、3mm 环氧玻璃钢防腐层（三布五油）。 由于垃圾渗滤液腐蚀性强，渗滤液处理站内管道种类多，渗滤液主要工艺管道采用 HDPE 和 UPVC；污泥管采用 HDPE 和不锈钢材质；超滤系统渗滤液管采用 UPVC 管；纳滤系统进水管、产水管及浓水管采用 UPVC 管；反渗透系统高压泵前端进水管采用 UPVC 管，高压泵后端采用不锈钢，产水管和浓水管采用 UPVC 管。	是
危险废物库	飞灰稳定化车间及暂存库	车间地面由下至上结构分别为素土夯实，60 厚的 C15 混凝土垫层、1:3 水泥砂浆，2 厚水泥基防水涂料，50 厚 C25 混凝土面层。车间内设集水沟槽及事故集水池。	是
	废机油库	地面由下至上结构分别为素土夯实，200 厚的 C15 混凝土垫层、在混凝土上敷设防水聚乙烯丙纶布 2 层，裙角及地面全部铺设防水胶，地面上敷设 20 厚 C25 混凝土面层。车间内设集水沟槽及事故集液池。	是

其他	综合水泵房硫酸罐间	地面和排水沟采用 50 厚 C25 混凝土面层，1.5 厚聚氨酯防水层，上敷设耐酸地砖	是
	渗滤液处理站盐酸罐	50 厚 C25 混凝土，并设置 200mm 防渗混凝土围堰	是
	氨水车间	车间地面进行了硬化处理，排水沟、集水坑内壁采用 10 厚耐酸胶泥贴 30mm 厚的防腐花岗岩板材，室内排水沟顶采用防腐玻璃钢格栅，盖板厚均为 50mm；室外排水沟顶采用混凝土盖板，内侧刷耐酸防腐涂料。	是
	油库区	采用抗渗混凝土基础，抗渗等级为 P6,垫层为 C15.基础、基础短柱及基础梁、沟道砼强度等级为 C35。油罐区基坑开挖后由地质人员验槽，施工完毕后用无杂质的原状土回填，分层夯实。	是
堆场	煤场	“场地硬化”措施进行防渗。场地地面平整夯实后，铺设 C25 砼地面。	是
	渣间	“场地硬化”措施进行防渗。场地地面平整夯实后，铺设 C25 砼地面。	是

#### 4)其他事故防范控制措施

A 二噁英风险源防范措施：采取“3T+1E”技术控制其生成，即设计垃圾焚烧温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ；烟气在焚烧炉二燃室停留时间 $\geq 2\text{s}$ ；在二燃室设置二次空气喷嘴，使烟气中未完全燃烧的物质与空气充分接触燃烧，避免二噁英前身物质的生成。同时，在锅炉的结构设计上合理布置换热面，使得烟气冷却过程中快速通过  $400^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ 的温度区间，避免了二噁英出炉后再生成。此外，在烟气中喷入活性炭，用以吸附烟气中的二噁英，当烟气穿过布袋除尘器，二噁英便得到过滤并逐渐积聚在粉层上，这样二噁英就从烟气中得以去除，使烟气中二噁英排放浓度小于  $0.1\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 。本项目垃圾焚烧炉按照环评要求设计并建设，落实了环评要求。

#### B 油罐区

环评报告中提出的油罐区风险控制措施主要为溢油和防火措施。储罐材质的选择符合要求、储罐安装保护、防腐符合标准。油区设围墙，并挂有“严禁烟火”等明显的警告标志。

本项目油罐区基础采用混凝土，基坑用原状土回填并分层夯实，油区制定严格的出、入管理制度，进入油区应进行登记，并杜绝火种油区的一切电气设施(如开关、刀闸、照明灯、电动机、电铃、自启动仪表节点等)均应为防爆型。油区内有符合消防要求的消防设施，必须备有足够的消防器材，消防系统应按规定进行定期试验，保证消防设施经常处在完好的备用状态。油区周围有消防车行驶的通道，并保持畅通。按照环评的要求设计并建设，落实了环评要求。

#### 5)危险气体及事故报警系统

本项目涉及的有毒有害气体为氨、硫化氢、甲烷气体，公司设置了有毒气体泄漏监控预警系统，已制定泄露现场应急措施。公司在车间内设置气体了泄漏监控预警系统。

#### 6)应急物资储备

公司已编制了《山西荣光能源有限公司突发环境事件应急预案》并于 2020 年 9 月 24 日经阳泉市生态环境局郊区分局备案，备案号 1403112020031L。

##### (2) 监测设施及在线监测装置

公司按要求对1#、2#焚烧炉烟气净化设施出口烟道、渗滤液处理站废水出口安装了自动在线监测装置，焚烧炉烟气出口烟道在线监测与环保部门联网。

阳泉市环境保护局于2021年3月23日对公司1、2焚烧炉烟道出口在线监测设施进行了验收并备案。具体见表10。

**表 10 废气、废水在线监测装置情况表**

生产设施		安装位置	数量	型号/厂家	监测因子
废气	1#焚烧炉	烟气净化设施出口烟道	1套	ABB MBGAS-3000	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、CO、流量、压力、温度、含氧量
	2#焚烧炉	烟气净化设施出口烟道	1套	ABB MBGAS-3000	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、CO、流量、压力、温度、含氧量
废水	渗滤液处理站	出水口	1套	联庆 LQYQ	COD、氨氮

(3) 其他设施

本项目为新建工程,无“以新带老”和关停或拆除的现有工程,无落后生产装置,也不涉及居民搬迁工程。其他环保措施主要为厂区绿化、环境管理。

1) 厂区绿化

公司按要求进行了全厂绿化,对厂区边界、办公生活区、厂区道路两侧等区域种植了具有抗污染、净化作用的乔木、灌木、间植花卉及草坪。

2) 环境管理

公司设立有专门的环境管理机构,负责研究、制定和管理公司内部的有关环保事宜,环保机构由公司总经理亲自负责,分管副经理担任副职。公司内部设立安环部作为日常环保工作的直接执行机构,配科长1名,环保管理人员2名,环保科接受环保机构总经理领导。

**四、环境保护设施调试效果**

(一) 监测期间生产工况

监测期间,该企业主体工程工况稳定、环境保护设施运行正常,工况负荷为85%以上。

(二) 竣工环境保护验收监测结果

建设单位委托山西嘉誉检测科技有限公司于2021年2月24日~2021年3月1日对本工程环保设施污染物排放情况及周边环境质量进行了监测。监测结果引用如下:

(1) 废气治理设施

①有组织排放情况

A. 焚烧炉烟气于2021年2月24-27日进行了监测,焚烧炉烟气达标情况汇总表见表11,可见,生活垃圾焚烧废气污染物排放浓度均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)表4及修改单表标准。

B. 其他粉尘排放源含尘废气于2021年2月24-3月1日进行了监测,给料系统、

输煤皮带、输渣皮带、灰库、消石灰仓、石灰石仓、水泥仓布袋除尘器颗粒物出口浓度均小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2规定二级标准。

### ②无组织排放情况

企业边界无组织排放废气于2021年2月24~25日进行了监测，两天企业边界污染物浓度颗粒物浓度最大值分别为 $0.372\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.374\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2二级标准限值。氨浓度最大值分别为 $0.198\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.197\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢浓度最大值分别为 $0.014\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.014\text{mg}/\text{m}^3$ ，臭气浓度最大值分别小于10，均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表1的要求。

### （2）废水治理设施

渗滤液处理站处理站于2021年2月28和3月1日进行了监测。由监测结果可知，出水水质达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）标准中循环冷却水补充水水质。

### （3）厂界噪声

厂界噪声于2021年2月24~25日进行了监测，厂界昼间噪声监测结果为 $52.5\sim 57.1\text{dB}(\text{A})$ ，夜间噪声监测值为 $42.6\sim 47.1\text{dB}(\text{A})$ 。厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

表 11 焚烧炉烟气达标情况汇总表

选用标准	污染物	标准值 mg/m <sup>3</sup>		1号焚烧炉均值	达标情况	2号焚烧炉均值	达标情况	备注
		1小时均值/24小时均值	30/20					
《生活垃圾焚烧污染控制标准》 (GB18485-2014)表4	颗粒物	1小时均值/24小时均值	30/20	3.18	达标	3.9	达标	烟囱最低高度标准 60米，本项目烟囱高度 80米。
	SO <sub>2</sub>	1小时均值/24小时均值	100/80	13.17	达标	20.0	达标	
	HCl	1小时均值/24小时均值	60/50	17.88	达标	20.18	达标	
	NO <sub>x</sub>	1小时均值/24小时均值	300/250	107.67	达标	114.3	达标	
	CO	1小时均值/24小时均值	100/80	<20	达标	<25	达标	
	Hg	测定均值	0.05	0.0048	达标	0.021	达标	
	Cd+Tl	测定均值	0.1	0.0002	达标	0.0002	达标	
	Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	测定均值	1.0	0.239	达标	0.221	达标	
二噁英类 (ngTEQ/Nm <sup>3</sup> )	测定均值	0.1	0.037	达标	0.021	达标		

(4) 污染物排放总量

工程污染物排放总量计算见表 12。

表 12 污染物总量计算表

污染物	生产环保设施	年工作小时数 (h)	排放速率 (kg/h)	年排放量 (t/a)	年排放总量 (t/a)
粉尘	输煤给料系统除尘器	8000	0.090	0.72	2.97
	输煤皮带系统除尘器	8000	0.185	1.48	
	输渣皮带系统除尘器	8000	0.083	0.66	
	灰库除尘器	8000	0.002	0.02	
	消石灰仓除尘器	8000	0.002	0.01	
	石灰石仓除尘器	8000	0.005	0.04	
	水泥仓除尘器	8000	0.005	0.04	
烟尘	1#焚烧炉	8000	0.37	2.92	6.31
	2#焚烧炉	8000	0.42	3.38	
二氧化 硫	1#焚烧炉	8000	1.52	12.13	29.69
	2#焚烧炉	8000	2.20	17.56	
氮氧化 物	1#焚烧炉	8000	12.52	100.13	200.13
	2#焚烧炉	8000	12.50	100.00	

表 13 给出了本项目排放量与环评批复总量、排污许可证规定的许可排放量控制指标对比情况。由于环评批复总量和排污许可量均是按项目终期实施后，即焚烧炉 2 用 1 备许可的。本期为一期工程，平常运行为焚烧炉 1 用 1 备，本次验收监测了两台锅炉及相关辅助设施排污量，一期工程排放量按本次验收监测 2 台焚烧炉计算的排放量对每种污染物取大值。

表 13 一期污染物排放量与环评批复总量、许可排放量对比

污染物		验收监测排放总量 (t/a)		环评批复总量 (t/a)		排污许可证许可 排放量 (t/a)
颗粒物	烟尘	4.87	3.38	/	78.4 (39.2)	52.26 (26.13)
	粉尘		1.49		5.78 (2.89)	/
SO <sub>2</sub>		17.56		336.25 (168.13)		224.16 (112.08)
NO <sub>x</sub>		100.13		560 (280)		373.34 (186.67)

注：括号内为环评批复总量或排污许可量的一半。



由表 13 可见，本工程主要污染物排放量为：颗粒物 4.87t/a（其中烟尘 3.38t/a，粉尘 1.49 t/a）、二氧化硫 17.56 t/a、氮氧化物 100.13t/a，满足本项目环评及其批复的总量控制指标：烟尘 78.4t/a、粉尘 5.78 t/a、二氧化硫 336.25t/a、氮氧化物 560t/a；同时也满足排污许可排放量：颗粒物 52.26t/a、二氧化硫 224.16 t/a、氮氧化物 373.34t/a。

由于环评时批复总量和排污许可量是两台焚烧炉的排污量。本次验收监测排放量按环评时批复总量和排污许可量的一半进行对比，也能满足总量要求。

## 五、工程建设对环境的影响

### （1）环境空气质量

2021 年 2 月 24 日~26 日，东落菇堰和段家庄两个村庄环境空气二噁英监测结果日均值为 0.055~0.077 pgTEQ/Nm<sup>3</sup>，满足标准要求

### （2）土壤环境质量

2021 年 2 月 25 日主导风上下风向各监测点二噁英检测值 1.1-1.2ngTEQ/kg，满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中表 2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）中筛选值第一类用地风险标准。

## 六、验收结论

山西荣光能源有限公司阳泉市生活垃圾焚烧发电工程（一期）进行了环境影响评价，报告书经原山西省环境保护厅批复，工程建设中基本按照环保要求进行环保设施的建设，验收监测结果表明，污染物可以做到达标排放，满足总量控制指标的要求，不存在国家规定的验收不合格情形，验收组认为，本项目竣工环境保护验收合格。

## 七、后续要求

1、按照阳泉市、阳泉市郊区及阳泉市循环经济产业园区供热规划及实际需求，积极配套供热设施，完成供热任务安排；同时，在后期建设中也须落实对外供热的基本要求。

2、综合后续建设积极寻找沼气综合利用途径，解决渗滤液处理站沼气的综合利用问题。

3、完善参煤量控制的台账和管控平台自动记录功能，保证掺烧煤量控制在入炉燃料总量的 20%以下。

4、建议焚烧炉烟囱出口在线监测指标增加氨，及时掌握氨逃逸状况。

5、在日常运行过程中，须严格垃圾库及预处理车间的封闭管理，确保负压环境，避免臭气外逸。

## 八、验收组人员信息

验收组人员名单及信息见附表。

山西荣光能源有限公司

2021年4月11日

**山西荣光能源有限公司阳泉市生活垃圾焚烧发电工程（一期）竣工环境保护验收组人员名单**

验收组	姓名	工作单位	职务/职称	电话	签名
建设单位	白平	山西荣光能源有限公司	总经理	13953002349	
	王建平	山西荣光能源有限公司	副总经理	13396518729	
	胡素生	山西荣光能源有限公司	副总经理	13096506176	
	王彦峰	山西荣光能源有限公司	安环部经理	13703584077	
	梁俊杰	山西荣光能源有限公司	安环专工	13453405409	
专家	孟东平	山西大学	副教授	15235182595	
	吴玉生	山西省生态环境保护服务中心	高工	15135103030	
	李英	山西省生态环境保护服务中心	教高	13934152822	
环保设施设计、施工单位	王宁	山西省工业设备安装集团有限公司	项目经理	15536233663	
	李要	无锡华星东方电力环保有限公司	项目经理	13511652258	
	郑逸超	杭州康诺环境技术工程有限公司	项目经理	18359875313	
	宁少华	江苏乐尔环境科技股份有限公司	项目经理	17621987383	
环评单位	刘辉	中国辐射防护研究院	研究员	13934517162	
监测单位	张策	山西嘉誉检测科技有限公司	高工	13834224183	