

滤液由其下方的收集斗集中收集，通过斜管道排到渗滤液沟道间，管道转弯处设有检修孔。厂房外设置密闭渗滤液储存塔，容积 400m³，池内的垃圾渗滤液由渗滤液泵抽出后，送至厂内渗滤液处理站处理后回用。

本工序主要污染源为：渗滤液处理站臭气(G₃)，采取在渗滤液处理站产生恶臭的构筑物调节塔、厌氧塔、UASB 沉淀塔、储泥塔、A 池等均为密闭构筑物，并将渗滤液处理站臭气送入焚烧炉作为助燃空气；渗滤液处理站运行过程中产生的渗滤液处理站污泥(S₁)，送焚烧炉焚烧处理；渗滤液处理站风机运行噪声(N₁)，采用基础减振以及厂房隔声的措施降噪。





图 3-11 渗滤液处理站概貌照片

渗滤液处理站工艺流程及排污节点见图 3-12。

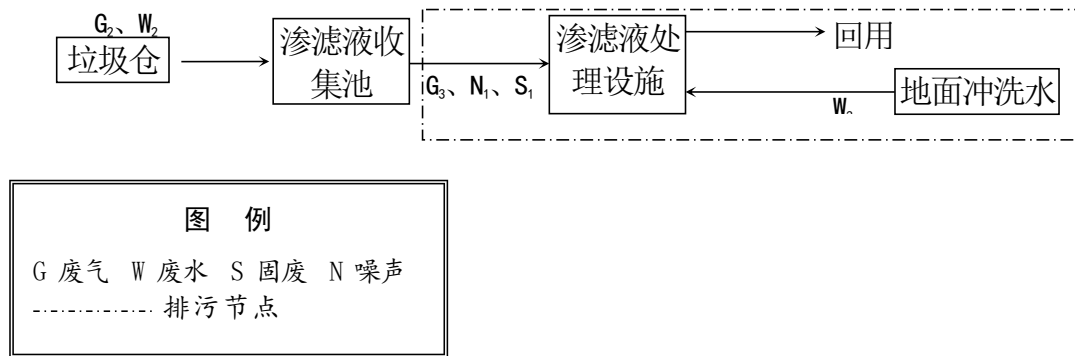


图 3-12 渗滤液处理站工艺流程及排污节点示意图

3.3.6 灰渣处理系统

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及其修改单要求，焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存、运输和处置，生活垃圾焚烧飞灰应按危险废物进行管理，炉渣属于一般固体废物，可直接填埋或作建材利用。

(1)炉渣处理

本工程设 1 个渣池间，渣池间设 1 个渣坑，渣坑容积 800m³，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。每台焚烧炉配置一套除渣系统，共用一座渣坑。

锅炉除渣系统由炉排漏和落渣清除系统，余热锅炉水平烟道的沉降灰清除系统等组成。完全燃烧的炉渣从落渣口落入除渣机；焚烧炉炉排漏渣由炉排落渣输送收集、输送至除渣机，最终排入渣坑，并由灰渣吊车运至炉渣运输车外售综合利用；余热锅炉积灰通过输送机输送至落渣井进入除渣机，与炉渣一并进入渣坑。

(2)飞灰处理

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。除灰系统在每个反应塔及除尘器灰斗下设置刮板输灰机，将反应塔及除尘器收集下来的飞灰输送至灰仓，后续进行稳定化处理。项目在综合主厂房内烟气净化车间设密闭飞灰稳定化室，室内设飞灰仓、螯合剂制备槽、螯合剂存储槽、混合搅拌机等飞灰稳定化装置。飞灰稳定化采用螯合剂稳定化工艺，飞灰经稳定化后送入飞灰库，经检验符合生活垃圾填埋场入

场要求后暂时送至安国市洁康废弃物处置有限公司分区填埋。稳定化后的飞灰混合物需在厂内处理达标，满足下列要求：①含水率小于 30%；②二噁英类含量低于 $3\mu\text{gTEQ/kg}$ ；③按照 HJ/T 300《固体废物浸出毒性浸出方法醋酸缓冲溶液法》制备的浸出液中危害成分浓度低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008)中表 1 规定的限值。若检验不合格，将在厂内重新进行整合稳定化。

本工序主要污染源为：飞灰仓废气(G_7)，经各自的仓顶除尘器除尘后外排；固化搅拌机等设备噪声(N_7)，采取厂房隔声的降噪措施，固体废物主要为炉渣和飞灰，其中炉渣优先综合利用，除尘器除下的粉尘(S_9)，进入飞灰仓中稳定化处理、飞灰由刮板输送机送至飞灰仓暂存，飞灰稳定化物暂送至安国市洁康废弃物处置有限公司单独分区填埋处理，待柏乡县恒洁垃圾处理有限公司完成飞灰填埋专区建设并投用后，送至柏乡县恒洁垃圾处理有限公司填埋场单独分区填埋。。飞灰仓布袋除尘器废布袋(S_{10})暂存危废暂存间，定期送由沧州冀环威立雅环境服务有限公司处置。



图 3-13 除灰渣系统相关设备设施概貌

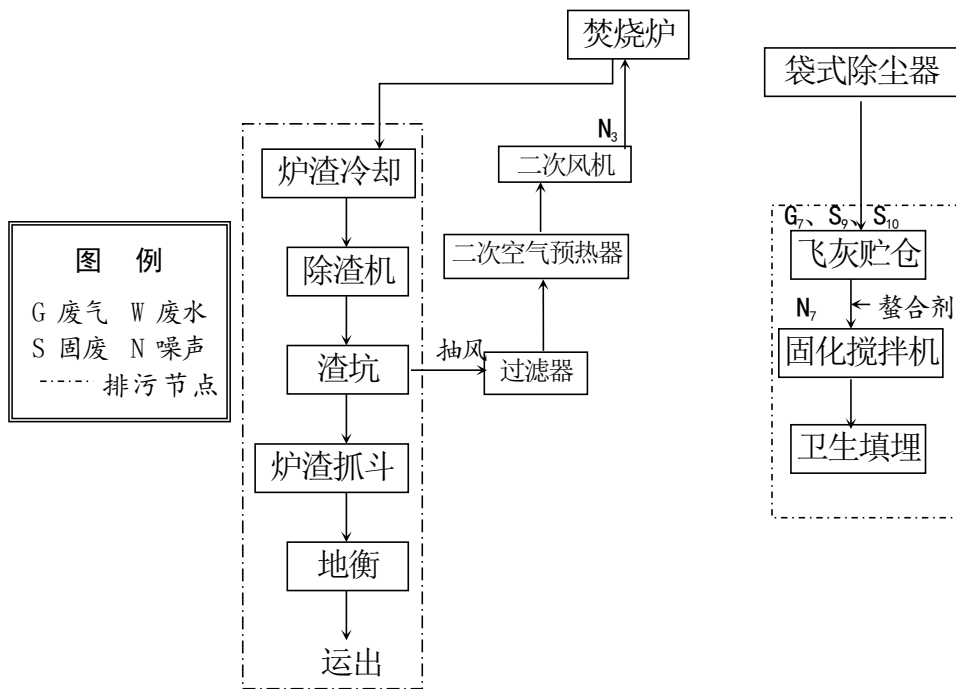


图 3-14 除灰渣系统工艺流程及排污节点示意图

综上，本项目生产工序各主要污染源及治理措施见表 3-5。

表 3-5 主要排污节点及污染防治措施一览表

类别	序号	污染源	主要污染物	产生特点	治理措施
废气	G ₁	卸料大厅臭气	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、甲硫醇	连续	大厅的进出口处设置射流空气幕，避免室外风造成臭味外溢
	G ₂	垃圾仓臭气	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、甲硫醇	连续	密闭负压，用风机抽取恶臭气体通入焚烧炉
	G ₃	渗滤液处理站废气	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、甲硫醇	连续	对污水处理厂产生恶臭的构筑物调节塔、厌氧塔、UASB 沉淀塔、储泥塔等均改为密闭构筑物，恶臭气体以负压方式排至垃圾仓负压区
	G ₄	焚烧炉烟气	SO ₂ 、NO _x 、CO、颗粒物、HCl、重金属、二噁英类、氨	连续	“SNCR+PNCR+半干法旋流喷雾脱酸反应塔+干粉喷射+活性炭喷射+袋式除尘器+湿法脱硫”，尾气经 80m 高烟囱排放
	G ₅	消石灰仓废气	颗粒物	连续	覆膜滤料布袋除尘器
	G ₆	活性炭仓废气	颗粒物	连续	覆膜滤料布袋除尘器
	G ₇	飞灰仓废气	颗粒物	连续	覆膜滤料布袋除尘器
	G ₈	水泥仓废气	颗粒物	连续	覆膜滤料布袋除尘器

续表 3-5 主要排污节点及污染防治措施一览表

类别	序号	污染源	主要污染物	产生特点	治理措施
废水	W ₁	卸料大厅清洗废水、车辆清洗废水	COD、NH ₃ -N、SS	间歇	经厂内渗滤液处理站处理后回用
	W ₂	垃圾渗滤液	COD、NH ₃ -N、重金属	连续	
	W ₃	地面冲洗水	COD、NH ₃ -N、重金属	间歇	
	—	锅炉	pH、COD、盐类	连续	作为循环冷却水用水补入循环冷却塔
	—	职工生活	COD、NH ₃ -N	间歇	经厂内渗滤液处理站处理后回用
	—	化验废水	pH、COD、NH ₃ -N	间歇	经厂内渗滤液处理站处理后回用
	W ₇	湿法脱硫废水	pH、SS、COD、硫化物、氟化物、重金属	连续	循环利用不外排
噪声	N ₁	渗滤液处理站	L _A	连续	厂房隔声+基础减震
	N ₂	锅炉		连续	基础减震
	N ₃	风机		连续	厂房隔声
	N ₄	汽轮机		连续	布置在室内，配套隔声罩，弹簧机座减震
	N ₅	冷却塔		连续	四周加百叶格栅
	N ₆	焚烧炉袋式除尘器		连续	布置在室内，采用隔声罩、减震
	N ₇	搅拌机		连续	厂房隔声
	N ₈	发电机		连续	厂房隔声
	N ₉	泵类		连续	布置在室内，采用隔声罩、减震
	N ₁₀	空压机		连续	基础减震、消声器+车间隔声
固废	S ₁	渗滤液处理站	污泥	间歇	焚烧处理
	S ₂	焚烧炉	炉渣	间歇	运往广西秦源环保有限公司河北分公司综合利用

续表 3-5 主要排污节点及污染防治措施一览表

类别	序号	污染源名称	污染因子	排放特征	变更后治理措施
固废	S ₃	焚烧炉袋式除尘器	废布袋	间歇	暂存危废暂存间，定期送由沧州冀环威立雅环境服务有限公司处置
	S ₄	飞灰	含有重金属、二噁英类的活性炭粉等	间歇	暂时定期送往安国市洁康废弃物处置有限公司填埋，待柏乡县恒洁垃圾处理有限公司完成飞灰填埋专区建设并投用后送至柏乡县恒洁垃圾处理有限公司填埋场单独分区填埋
	S ₅	活性炭仓	活性炭	间歇	除尘器除下的粉尘，进入活性炭仓重复利用
	S ₆	活性炭仓布袋除尘器	废布袋	间歇	暂存危废暂存间，定期送由沧州冀环威立雅环境服务有限公司处置
	S ₇	消石灰仓	消石灰	间歇	除尘器除下的粉尘，进入消石灰仓中重复利用
	S ₈	消石灰仓布袋除尘器	废布袋	间歇	暂存危废暂存间，定期送由沧州冀环威立雅环境服务有限公司处置
	S ₉	飞灰仓	粉尘	间歇	除尘器除下的粉尘，进入飞灰仓中稳定化处理后，送入飞灰暂存间定期填埋
	S ₁₀	飞灰仓布袋除尘器	废布袋	间歇	暂存危废暂存间，定期送由沧州冀环威立雅环境服务有限公司处置
	--	生活垃圾	生活垃圾	间歇	焚烧处理
	--	在线监测及实验室检验	实验室废物	间歇	暂存危废暂存间，定期送由沧州冀环威立雅环境服务有限公司处置
	--	设备检修	废机油、废机油桶	间歇	暂存危废暂存间，定期送由沧州冀环威立雅环境服务有限公司处置
	--	脱硫石膏	脱硫石膏	间歇	销售至内丘县国利建材经销处综合利用

3.4 给排水系统

3.4.1 给水

本项目采用柏乡县污水处理厂市政中水作为生产用水水源。柏乡县污水处理厂位于县城东部、午河下游北侧，污水处理厂初期设计规模 5 万 m³/d，采用

“格栅—旋流沉砂—CASS池—絮凝沉淀池—V型滤池—消毒工艺”处理废水，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)中表1一级A类标准要求，部分回用于道路喷洒，剩余部分排入午河。于2010年7月31日通过原河北省环境保护厅阶段性验收，验收时处理能力为1.25万m³/d。2020年9月19号柏乡县污水处理厂进行升级改造完成，将柏乡县经济开发区工业企业污废水引入污水处理厂处理，将预处理工艺增加了“混凝+沉淀+水解酸化”，工艺变为“格栅—混凝沉淀—水解酸化—A²O+MBR膜—絮凝沉淀池—V型滤池—消毒”工艺，提高了污水处理设施的利用率，改造后的设计处理能力2.5万m³/d；出水指标达到4类地表水标准(COD≤30mg/L，BOD₅≤6mg/L，NH₃-N≤1.5mg/L，TP≤0.3mg/L)要求(项目生产用水水质要求COD≤60mg/L、BOD₅≤10mg/L、NH₃-N≤10mg/L、TP≤1mg/L)，柏乡县污水处理厂目前实际处理水量7000m³/d。本项目后期汽轮机组运行后市政中水最大日用水量约2380m³/d(热季)、1863m³/d(冷季)，该污水厂的中水供应量能满足项目的用水需求，故本项目不再设置中水预处理系统。除盐水由柏乡县宝石热力有限公司提供(供应协议见附件)，本项目不再设置化学水处理站，化学水处理站依托柏乡县宝石热力有限公司现有化学水处理站。

由于本次验收内容不包括一期配套的1套12MW抽凝式汽轮机和15MW发电机组以及废水外排系统，总用水量减少。

本项目目前总用水量夏季为2033m³/d(其他季节为2013m³/d)，其中柏乡县污水处理厂处理中水用量夏季为42.7m³/d(其他季节为58.7m³/d)，垃圾带入水量夏季为50m³/d(其他季节为30m³/d)，串联用水量夏季为96.8m³/d(其他季节为80.8m³/d)，生活用自来水量7m³/d，除盐水324.5m³/d，循环用水量1512m³/d；循环水的利用率为100%。

(1)新水

①生产给水系统

本项目生产所需中水来自于柏乡县污水处理厂。自柏乡县污水处理厂至本项目厂区的供水管线长4.5km，管径DN1000。敷设方式为直埋，埋深1m。中水管网已于本项目建成前修建于项目厂区处，保证项目生产用水供水。除盐水

由柏乡县宝石热力有限公司提供。

②生活给水系统

厂区生活水由市政自来水接入，并在进入厂区红线后设置双路水表井 1 座。自来水进入泵房内的不锈钢储水箱，再经变频给水机组加压后供厂区各建筑物卫生间及化验室使用。

③水用量

本工程使用柏乡县宝石热力有限公司提供除盐水为 $324.5\text{m}^3/\text{d}$ ，其中 $300\text{m}^3/\text{d}$ 用作余热锅炉系统补充水， $24\text{m}^3/\text{d}$ 用作 SNCR 用水， $0.5\text{m}^3/\text{d}$ 用作实验室用水。

柏乡县污水处理厂提供中水夏季为 $42.7\text{m}^3/\text{d}$ （其他季节为 $58.7\text{m}^3/\text{d}$ ），其中 $21.7\text{m}^3/\text{d}$ （其他季节为 $37.7\text{m}^3/\text{d}$ ）用作循环冷却系统补充水， $10\text{m}^3/\text{d}$ 用作车间冲洗废水， $7\text{m}^3/\text{d}$ 用作卸车平台及垃圾车道冲洗用水， $4\text{m}^3/\text{d}$ 用作垃圾车冲洗用水。生活用水采用园区供水厂供应的自来水，新水用量为 $7\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2)重复用水

a.垃圾仓渗沥液、车间地面冲洗水排入收集池，与卸车平台及垃圾车道冲洗废水、垃圾车冲洗废水以及实验室废水、经化粪池处理后的生活污水均经泵提升送至渗沥液处理站调节池，经渗滤液处理站处理后，水质满足《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T 19923-2005)中敞开式循环冷却水系统补充水标准，回用于烟气净化系统。渗沥液处理站的膜处理系统产生浓液入炉焚烧。

b.余热锅炉排水部分作为循环水系统补水，部分回用于烟气净化系统。循环水池排污水回用于烟气净化系统。

3.4.2 排水

厂区排水系统采用雨、污水分流的排水系统。

(1)初期雨水收集排水系统

对厂区垃圾运输车通行路线地面及地磅房的前 15 分钟初期雨水进行收集，初期雨水经过专用管道排至初期雨水收集池(1500m^3)，再进入渗滤液处理站处理。

(2)雨水排水系统

厂区雨水径流排至厂区外进入市政雨水管网。

(3)废水排水系统

废水排水系统分为洁净生产排水系统(经絮凝沉淀处理后的锅炉排污水)含污生产排水系统(垃圾渗滤液、车间冲洗废水、卸车平台及垃圾车道冲洗废水、垃圾车冲洗废水、化验室排水、生活污水)。洁净生产排水系统和含污生产排水系统排水全部进入渗滤液处理系统处理后在厂区内全部回用，不外排。

①洁净生产排水

本工程锅炉排污水为 $36\text{m}^3/\text{d}$ 。

②含污生产排水

生活垃圾倒入储坑内后，垃圾外在水份及分子间水份经堆压、发酵，渗沥液逐渐至垃圾储坑底部，渗滤液产生量夏季为 $50\text{m}^3/\text{d}$ (其他季节为 $30\text{m}^3/\text{d}$)，与卸车平台冲洗废水 $6\text{m}^3/\text{d}$ 、垃圾车冲洗废水 $3\text{m}^3/\text{d}$ 、车间冲洗废水 $8\text{m}^3/\text{d}$ 、实验室排水 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ 以及经化粪池处理后的生活及杂用污水 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，合计夏季 $73.5\text{m}^3/\text{d}$ (其他季节为 $53.5\text{m}^3/\text{d}$)一并排入渗沥液处理站进行处理。处理后的废水全部在厂内利用，其中处理后的清水夏季为 $58.8\text{m}^3/\text{d}$ (其他季节为 $42.8\text{m}^3/\text{d}$)，浓液夏季为 $14.7\text{m}^3/\text{d}$ (其他季节为 $10.7\text{m}^3/\text{d}$)，清水全回用于烟气净化系统，用于烟气调温、石灰浆制备、飞灰稳定化、脱硝液制备。浓液入炉焚烧。

全厂水平衡图见图 3-15 和表 3-6。

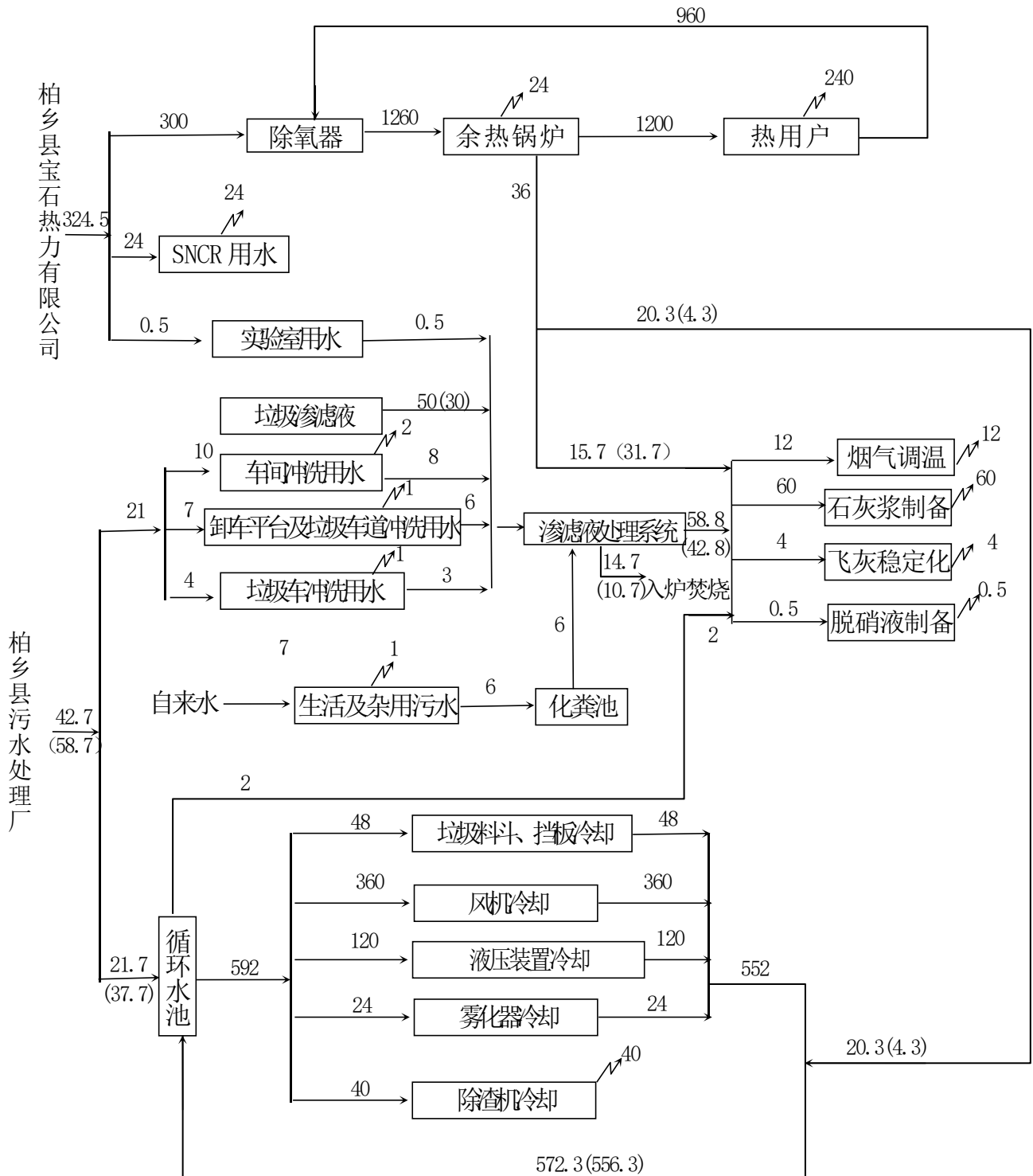


图 3-15 本项目夏季（其他季节）水量平衡图 单位: m³/d

表 3-6

项目变更后水平衡一览表

 单位：m³/d

序号	用水单元	总用水量	原料带入量	用水量 (含中水、除盐水)	循环用水	串联用水	处理水量	损耗	串联供水	废水量		
										产生量	回用量	排放量
1	锅炉补充水系统	1260	0	300	960	0	0	264	0	36	36	0
2	循环冷却水系统	594	0	21.7 (37.7)	552	20.3 (4.3)	0	40	0	0	0	0
3	垃圾渗滤液	50(30)	50(30)	0	0	0	0	0	0	50(30)	50(30)	0
4	车间冲洗用水	10	0	10	0	0	0	2	0	8	8	0
5	卸车平台及垃圾车道冲洗用水	7	0	7	0	0	0	1	0	6	6	0
6	垃圾车冲洗用水	4	0	4	0	0	0	1	0	3	3	0
7	实验室用水	0.5	0	0.5	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0
8	生活及杂用水	7	0	7	0	0	0	1	0	6	6	0
9	渗滤液处理系统	0	0	0	0	0	73.5 (53.5)	0	0	14.7 (10.7)	14.7 (10.7)	0
10	SNCR 用水	24	0	24	0	0	0	24	0	0	0	0
11	烟气调温	12	0	0	0	12	0	12	0	0	0	0
12	石灰浆制备	60	0	0	0	60	0	60	0	0	0	0
13	飞灰稳定化	4	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0
14	脱硝液制备	0.5	0	0	0	0.5	0	0.5	0	0	0	0
15	合计	2033 (2013)	50(30)	374.2 (390.2)	1512	96.8 (80.8)	73.5 (53.5)	409.5	0	124.2 (100.2)	124.2 (100.2)	0

3.5 公用辅助工程

3.5.1 供电

本项目通过 10kV(母线经升压站升压至 35kV)一回线路接入系统(厂内设一座 38/10kV 升压站, 35kV 按变压器线路组接线。)厂区用电由后期自发电供给。

3.5.2 供热系统

项目供热由自产蒸汽供给, 生产厂房、公用辅助建筑均设置集中供暖设施。供暖热媒来自余热发电厂房热交换站提供的 95/70℃热水。热水供暖系统集中设置定压装置, 与热交换设备一同布置在汽机房。

项目对外实施集中供汽, 由抽凝式汽轮机组抽出蒸汽通过管道送至柏乡县宝石热力有限公司热力管网接入口, 与该热力公司一并对南阳经济开发区实施集中供汽。目前, 柏乡县宝石热力有限公司现有 1台 75t/h 燃煤锅炉, 向南阳经济开发区各企业进行集中供气, 开发区内已形成较为完善的供热管网。但由于各企业用气量较大, 柏乡县宝石热力有限公司尚无法保证园区内企业的满负荷运行。

本项目实施后为开发区现有及在建企事业单位提供工业用蒸汽, 供汽压力 1MPa, 温度 200℃, 可成为开发区供热热源的有力补充, 尽可能保证各企业生产负荷。

3.6 环评审批情况

锦宝石集团于 2019 年 8 月委托河北正润环境科技有限公司编制《柏乡县生活垃圾焚烧发电项目环境影响评价报告书》, 该项目环境影响报告书已于 2019 年 12 月 5 日获得河北省生态环境厅批复(冀环审[2019]51 号)。锦宝石集团于 2020 年 7 月委托河北省众联能源环保科技有限公司编制《柏乡县生活垃圾焚烧发电项目环境影响评价补充报告》, 该项目环境影响评价补充报告已于 2020 年 9 月 24 日获得邢台市生态环境局(邢环评函[2020]22 号)。

3.7 环保投资

本项目一期投资总概算为 35000 万元, 其中环境保护投资总概算 7000 万元, 占投资总概算的 20.0%; 实际总投资 32457 万元, 其中环境保护投资 5976 万元, 占实际总投资 18.4%。

实际环保投资见表 3-6。

表 3-6 实际环保投资情况说明

环保设施	投资金额(万元)
废气治理	1950
废水治理	2600
噪声治理	120
固体废物治理	660
风险防范措施	346
绿化等其他环保投资	300
合计	5976

3.8 项目变动情况

根据现场调查及企业提供资料，与环评及批复文件、环境影响评价补充报告及备案意见对照，本项目废水去向、筒仓高度、除盐水供给量、飞灰处置去向存在变动，变动情况如下：

①废水去向调整

原环评要求：车间冲洗水、引桥及垃圾车道冲洗水、垃圾车冲洗水、化验室排水、生活排水、卸车平台冲洗水、垃圾仓渗滤液等废水经渗滤液处理站处理后部分回用，锅炉排污水、循环冷却水系统排水排入柏乡县污水处理厂。

实际建设：因汽轮发电系统延后建设，循环冷却水系统排水大幅减少，废水经渗滤液处理站处理后与锅炉排污水、循环冷却水系统排污水全部回用，不外排。

②筒仓高度调整

原环评要求：消石灰仓、活性炭仓、飞灰仓、活性炭除臭装置排气筒高度分别为15米。

实际建设：消石灰仓、活性炭仓、飞灰仓排气筒高度分别为30米。活性炭除臭装置排气筒高度为42米。

③除盐水供给量

由于汽轮机发电机系统尚未运行，余热锅炉产生蒸汽全部供应给周边热用户，蒸汽损失量增加，导致柏乡县宝石热力有限公司除盐水供给量增加。

④飞灰处置去向调整

原环评要求：飞灰稳定化后，暂存于飞灰暂存间，定期运送至柏乡县生活垃

圾填埋场分区填埋。

实际建设：柏乡县恒洁垃圾处理有限公司正在实施专区改造工程，暂不具备接收飞灰条件。本项目飞灰稳定化处理检验达标后，暂存于飞灰暂存库，暂送安国市洁康废弃物处置有限公司填埋，待柏乡县恒洁垃圾处理有限公司完成飞灰填埋专区建设并投用后，送至柏乡县恒洁垃圾处理有限公司填埋场单独分区填埋。

以上变动情况未新增污染物，且未增加污染物排放量，不属于重大变动。

3.9 验收范围及内容

本项目位于邢台市柏乡县南阳经济开发区内，建设内容主要包括主体工程(燃料供应系统、垃圾焚烧系统、余热锅炉系统、烟气净化系统、渗滤处理系统及灰渣处理系统)、辅助工程(通风除臭设施、供配电、给排水、办公生活设施、消防等设施)和环保工程(废水处理、废气处理、噪声防治及固废处置等环保设施)。鉴于本项目汽轮发电机系统、冷却塔尚未运行，外排水在线监测系统尚未建成。本次验收范围不包括 12MW 抽凝式汽轮机和 15MW 发电机组以及废水外排系统。

(1)废气--外排废气情况，为具体检测内容。

(2)污水--厂区废水处理情况，为具体检测内容；

(3)噪声--厂界噪声，为具体检测内容；

(4)固体废物--产生的固体废物为具体检测以及检查内容；

(5)环境影响评价文件及批复要求落实情况、环保设施建设运行情况、环保机构和规章制度建设情况等，为本项目验收报告的检查内容。

4 主要污染源及治理措施

4.1 施工期主要污染源及治理措施

经与施工单位沟通，施工期主要污染源包括噪声、大气、水环境、固体废物等，根据项目施工监理单位提供的施工总结报告，项目施工期间采用施工区域封闭，并设置围挡，裸露地面绿化，物料苫盖，道路硬化，洒水抑尘；选用低噪声的机械设备，施工建筑的外部设置围挡等降噪措施；施工现场设置了临时沉淀池，场地内设置了旱厕，生活污水均用于洒水抑尘；施工过程中产生的建筑垃圾送至环卫部门指定的渣土贮运场，工程中产生的弃土大部分用于回填地基，剩余部分用作厂内绿化用土。采取上述措施以减轻项目建设期对周边环境的影响。

4.2 运行期主要污染源及治理措施

根据污染源类别，各工序涉及污染源及环保设施情况汇总如下：

4.2.1 废气污染源及环保设施

(1)垃圾仓臭气

环评文件要求：垃圾池中堆积的生活垃圾将产生恶臭气体，其主要成分为 H_2S 、 NH_3 、甲硫醇、臭气浓度等。在垃圾仓上方靠焚烧炉一侧设有一次风机吸风口，抽吸垃圾仓内臭气作为焚烧炉助燃空气使用，并使垃圾仓呈负压状态，防止臭味和甲烷气体的积聚和溢出；此外，在垃圾仓顶部加设通风除臭系统，保证焚烧炉停炉期间垃圾池的臭气不向外扩散。垃圾仓设置卸料密封门，保证卸料完成后垃圾仓密封。并在垃圾卸车大厅设置空气幕。

企业实际建设情况：经现场核查，垃圾仓上方靠焚烧炉一侧设置有一次风机吸风口，抽吸垃圾仓内臭气作为一次风助燃空气使用，并且能够保证垃圾仓处于负压状态。焚烧炉停炉期间，垃圾仓臭气有顶部抽气口送至活性炭吸附装置净化后经42米高排气筒外排。垃圾仓设置5座密闭卸料门，可保证垃圾仓的密封性，垃圾卸车大厅设置有空气幕。满足环评及批复文件、环境影响评价补充报告及备案意见。



图 4-1 垃圾仓臭气环保设施概貌

(2) 焚烧炉烟气

环评文件要求：

一期建设烟气净化系统主要包括焚烧炉出口烟气的净化处理、引风系统。烟气净化系统与焚烧炉对应配套，单元制室内布置，共 1 套。

本工程采用“SNCR+PNCR+半干法旋流喷雾脱酸反应塔+干粉喷射+活性炭喷射+袋式除尘器+湿法脱硫+80m 集束烟囱”的烟气净化工艺。

针对垃圾焚烧过程中二噁英类物质的产生原理，拟建项目首先采取控制焚烧技术避免二噁英类的产生，工艺中采取以下措施：

(1) 在焚烧过程中对垃圾进行充分翻动和混合，确保燃烧均匀与完全；

(2) 控制炉膛内烟气在 850℃ 以上的停留时间 > 2 秒，保证二噁英类的充分分解；

本项目设置了蒸汽空气预热器，可将助燃的空气温度提高；同时炉膛和第一通道的下半部敷设了绝热材料，并配以独特的前后拱和二次风组织进行扰动助燃，使燃烧的烟气与助燃空气充分混合，另外，在焚烧炉侧墙设有辅助燃烧器，布置在绝热炉膛的出口，当入炉的垃圾热值较低使得炉膛温度低于 850℃ 时，该系统将自动投入，以保证烟气在大于 850℃ 的温度下停留时间超过 2 秒，以保证二噁英类的充分分解。

(3) 缩短烟气在 300℃~500℃ 温度区的停留时间，减少二噁英类的重新生成；

(4) 控制进入除尘器入口的烟气温度低于 200℃。当进入除尘器的烟气温度为 140~160℃ 时，对二噁英类的去除率可达 99% 以上。

(5) 活性炭吸附：在袋式除尘器之前采用干法除酸净化工艺，同时将干态活性炭以气动形式通过压缩空气喷射入除尘器前的管道中，通过在滤袋上和烟气的接触进行吸附去除重金属和二噁英类物质。

(6) 袋式除尘器去除工艺：袋式除尘器对二噁英类和重金属有较好的去除效果。当烟气通过活性炭喷射装置和袋式除尘器的滤袋时，由于其滤袋上黏附的

粉尘层以及比表面积非常大的活性炭粉末，反应生成的二噁英类将被吸附，并逐渐聚集于该粉尘层上，二噁英类即从烟气去除。

企业实际建设情况：本项目烟气净化系统与焚烧炉对应配套，共设置 1 套烟气净化系统，采用“SNCR+PNCR+半干法旋流喷雾脱酸反应塔+干粉喷射+活性炭喷射+袋式除尘器+湿法脱硫”对焚烧烟气进行净化后经 80m 高排气筒外排。

本项目焚烧炉在炉膛出口处设置 3 层喷射孔，其中上 2 层喷射 PNCR 高分子脱硝剂，最下一层喷射尿素溶液。焚烧烟气首先进入余热锅炉，经余热锅炉回收热量后从半干法旋流喷雾脱酸反应塔的上部进入与布置在脱酸塔上部的旋转喷雾器喷出的消石灰浆雾滴顺流充分接触，反应生成粉末状钙盐，达到降温和脱除烟气中有害气体 SO_2 、 HCl 及吸附其他有害成分的目的。

在半干法旋流喷雾脱酸反应塔与袋式除尘器连接管道中部设置有干粉喷射口和活性炭喷射口，消石灰粉末能够与烟气中的酸性气体 HCl 、 SO_x 等反应，有效的去除烟气中酸性气体。活性炭粉末能够吸收烟气中重金属。活性炭由活性炭圆盘给料机经活性炭喷射口送入半干法旋流喷雾脱酸反应塔烟气出口，用以吸附 Hg 等重金属，以及烟气中二噁英类、呋喃等污染物等有害物质。

含有活性炭的烟气进入袋式除尘器，经袋式除尘器净化的烟气通过引风机从塔底进入脱硫系统，脱硫装置用氢氧化钠作为吸收剂吸收烟气中 SO_2 、 SO_3 、 HCl 和 HF 等酸性气体。净化后的烟气送入高度为 80m 的烟囱外排。

综上所述，焚烧炉烟气治理设施及措施满足环评及批复文件、环境影响评价补充报告及备案意见。

