

枣庄盛运生活垃圾焚烧热电联产项目

竣工环境保护工作组验收意见

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环保验收暂行办法》要求，2021年8月28日，枣庄中科环保电力有限公司在枣庄中科环保电力有限公司厂区内组织了“枣庄盛运生活垃圾焚烧热电联产项目”竣工环境保护验收会。验收会组织成立验收工作组，验收工作组由建设单位—枣庄中科环保电力有限公司、验收检测单位—山东宜维检测有限公司、验收报告编制单位—枣庄中科环保电力有限公司及3位特邀专家组成。验收工作组听取了建设单位关于项目建设、环保执行情况和验收检测单位对项目竣工环境保护验收情况的汇报，现场检查了项目环保设施的建设、运行情况，审阅核实了有关资料。经认真讨论，形成验收意见如下：

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：项目位于山东省枣庄市薛城循环经济产业园内（枣庄中科环保电力有限公司现有厂区内），厂区中心经纬度为：N34.881072°，E117.348103°。

主要建设内容：建设一条800t/d的机械炉排炉焚烧线和1台15MW汽轮机发电机组和对应配套系统（包括烟气净化系统，汽轮发电机系统等）。主体工程包括主厂房（焚烧系统、余热利用系统、汽轮发电机组、烟气净化系统；辅助工程（空压机房、除盐水制备车间、石灰浆制备间、消石灰粉仓、活性炭间系统、飞灰稳定化车间、垃圾运输系统等依托一期改建工程）；公用工程（依托办公生活区、供水供电设施等）；环保工程（渗滤液

处理站、监测系统、废气处理系统、固废处理系统等)；本项目服务年限为30年。服务范围为枣庄市五个区(市)，包含薛城区、市中区、高新区、山亭区、峄城区。

建设规模：入炉垃圾量为800t/d。

(二) 建设过程及环保审批情况

本项目为扩建工程，原项目（枣庄生活垃圾焚烧发电项目）建设规模1000吨/日，配置2*500t/d循环流化床锅炉+2*7.5MW汽轮发电机组。2013年枣庄中科环保电力有限公司委托山东大学编制完成了《枣庄生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》；2014年5月5日山东省环境保护厅以鲁环审[2014]57号文对该项目环境影响报告书进行了批复，详见附件。该项目于2017年建成运行，2017年8月已完成验收监测，除CO外，其他污染物均能达标排放；后投资2400多万元采用“入炉垃圾滚筒给料+半热解”工艺对1#垃圾焚烧线给料系统进行了改造，两条垃圾焚烧线的CO排放能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的排放要求。

为进一步满足服务区垃圾无害化、提升项目技术水平和环境保护标准的需求，枣庄中科环保电力有限公司于2017年6月投资建设扩建项目，并委托山东省环境保护科学研究设计院编制《枣庄盛运生活垃圾热电联产项目环境影响报告书》，由于项目立项期间发生变化，重新对报告进行了修改，《枣庄盛运生活垃圾热电联产项目环境影响报告书》于2018年12月14日召开了报告书技术审查会，并于2019年3月11日取得环评批复（枣环行审字[2019]4号）。

项目于2019年6月开始拆除原有设备并于同年10月开工建设，同

年同步投资建设枣庄生活垃圾焚烧发电项目改建工程（即一期改建工程），且在一期改建工程设计过程中将两期工程全厂进行了统筹考虑，由此原《枣庄盛运生活垃圾热电联产项目环境影响报告书》中项目总平面布置、渗滤液处理站规模及占地面积、废气污染物、废水污染物、废水排放去向等均发生变化，属于重大变动，因此公司于2020年6月重新进行环境影响评价，并委托山东省环境保护科学研究设计院编制完成《枣庄盛运生活垃圾热电联产项目环境影响报告书》（即为本项目环评报告书）。

2020年7月17日枣庄市行政审批服务局以《关于枣庄盛运生活垃圾焚烧发电联产项目环境影响报告书的批复》（枣行审投[2020]A16号）文予以批复。

施工期主要建设 $1\times 800\text{t/d}$ 机械炉排炉+ $1\times 15\text{MW}$ 汽轮发电机组和对应配套系统（包括烟气净化系统，渗滤液处理站、汽轮发电机系统等），部分工程及设施依托现有工程及一期改建工程。本期工程于2020年11月建设完成，项目主体工程及环保设施竣工完成，并进行调试。在调试过程中由于生活垃圾热值不稳定，易产生焚烧不充分情况，为此在低热量工况的条件下，添加一些热值高的一般工业固废（掺烧废木材、纺织废料和废纸类等），掺烧比例确定为不超过12.5%，并委托山东省环境保护科学研究设计院于2021年2月完成《枣庄生活垃圾焚烧发电一、二期工程掺烧一般固废技术论证报告》，论证结论为“可以掺烧按照8:1的配比的废木材和纺织废料+废纸等一般工业固废，比例不易超过设计规模的12.5%，不会造成对环境的不利影响增加，掺烧方案是可行的。变更后不改变原环评结论”。

枣庄市生态环境局关于《枣庄中科关于生活垃圾焚烧发电项目掺烧一般工业固废的请示》的复函（枣环函字【2021】16号）予以确认。

企业于2020年8月20日取得由枣庄市生态环境局下发的排污许可证，编号为91370400054992850A001W。

2021年4月，项目主体工程及环保设施运行正常，公司启动验收程序。通过收集和查阅相关环评手续、文件，确定此次验收范围及内容为枣庄盛运生活垃圾焚烧热电联产项目环境影响报告书及环评批复中的各项要求，并委托山东宜维检测有限公司开展项目竣工环境保护验收检测工作。

（三）投资情况

项目计划总投资32420万元，环保投资4801.84万元，实际建设过程中总投资32500万元，其中环保投资4900万元，占总投资的15.1%。

（四）验收范围

本次验收范围为该项目建设的主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程、环保工程、环境管理措施等，及其各项环保设施及环评批复中涉及的各项要求。

二、项目变更情况

根据本项目实际建设情况，本项目较环评阶段变动如下表所示：

本项目主要工程变动内容

序号	变化内容	环评及批复内容	实际建设	备注
1	服务范围	生活垃圾 800t/d	掺烧 12.5%工业固废，生活垃圾+工业固废总处理规模为 800t/d	已经枣庄市生态环境局复函同意

根据生态环境部办公厅发布的《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）及《关于印发环评管

理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(环办[2015]52号)文,可知,本项目不涉及重大变动,认为以上变动不属于重大变动。故本项目性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施均未发生重大变动。

三、环境保护设施建设情况

(一) 废水

本项目废水主要包括垃圾渗滤液、生活污水、冲洗废水、清净下水(循环冷却水的排污水)及其他(化验室废水、锅炉化水除盐水设备反冲洗废水、一体化净水器反冲洗废水)等。垃圾渗滤液经厂区渗沥液输送管网进入新建的渗滤液处理站进行处理,处理后进入市政管网排入枣庄锦润再生资源利用有限公司进一步处理;冲洗废水中垃圾卸料区、地磅区、垃圾运输道路及坡道冲洗废水经初期雨水池输送至渗沥液系统进入渗沥液污水处理站处理;锅炉、汽机、尾气车间冲洗废水、实验室废水及生活废水进入生活污水处理系统,飞灰稳定化车间、飞灰暂存间冲洗水回用于飞灰螯合,石灰浆制备间冲洗水回用于石灰浆制备,锅炉化水除盐水设备反冲洗废水、一体化净水器反冲洗水沉淀后上清液回用至循环水水池,泥沙输送至污水站脱泥系统,脱泥水进入渗沥液系统。清净下水经厂区废水总排口直接经市政污水管网收集,送至枣庄锦润再生资源利用有限公司进行处理。项目新建一座渗滤液处理站,处理工艺为“预处理+UASB 高效厌氧反应器+A/O 好氧系统+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统”,处理规模为 $600\text{ m}^3/\text{d}$,其中两期(一期改建及二期扩建)工程渗滤液废水产生量为 $485\text{ m}^3/\text{d}$,能够满足两期工程需求。渗滤液处理站浓缩液用于石灰浆制备和锅炉回喷。

（二）废气

本项目产生废气主要为垃圾焚烧过程产生的废气，垃圾卸料、堆存、渗滤液处理站散发的恶臭气体和垃圾卸料大厅除渣系统和飞灰稳定化车间粉尘的无组织排放。

焚烧工程的烟气采用“SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭喷射+布袋除尘”工艺处理，处理后的废气经 1 根高 100 米，内径 2.4m 的烟囱（1#）排放。采用密闭式垃圾卸料大厅、除尘系统、除渣系统，飞灰储仓、石灰仓、活性炭仓等产尘点密闭处理并设置袋式除尘器。采用负压操作系统，卸料垃圾储坑、渗滤液处理站调节池、硝化及反硝化池、污泥池、浓缩液储池等采取密闭处理，恶臭气体送至焚烧炉焚烧，并定期人工喷洒药剂用于消毒除臭；卸料大厅进出口及垃圾卸料门处设电动卷帘门，以防臭气外逸；利用抓斗对垃圾不断进行搅拌和翻动，避免垃圾厌氧发酵，减少恶臭和颗粒物产生。

垃圾焚烧炉停炉检修及事故状态下，设置垃圾仓除臭系统，由两套活性炭吸附除臭装置和除臭风机组成，再由厂房顶的 50m 排气筒排放。渗滤液处理站事故状态下，废气通过火炬燃烧处理。

（三）噪声

该项目噪声源主要为焚烧工程的焚烧炉、余热锅炉、各类风机、空压机、水泵、污水处理区的固定声源组成。各噪声源设置于室内，控制室采用双层窗，对各种泵类及风机采取减震基座，通过合理安排作业时间，在厂区内设置减速警示标识，合理控制进出车辆，在道路两侧种植高大乔木绿化带，进行绿化降噪。

（四）固废

项目运营过程中产生的固体废物主要为生活垃圾、飞灰、废离子交换树脂、废矿物油、实验室废液、废布袋、废活性炭、炉渣、污泥、废过滤膜、废硒鼓、废灯管。

（1）炉渣：焚烧炉焚烧系统产生的焚烧炉渣，出渣机将湿炉渣运送到渣坑中，经灰渣吊车抓斗装入自卸汽车外运至综合利用企业（现委托兰陵县东科再生资源有限公司处理）。

（2）飞灰：焚烧炉炉灰主要为余热锅炉及除尘器产生的飞灰，通过螯合稳定化后，经检测满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）中关于生活垃圾焚烧飞灰进入垃圾填埋场的要求后，运往枣庄粤丰新能源热电联产配套工程填埋。

（3）活性炭、废过滤膜：工程停炉检修时收集的臭气需采用活性炭除臭后排放，为保证活性炭除臭装置的有效性，定期更换活性炭（一般1年更换1次），废活性炭产生量3.0t/a（全厂2套活性炭应急除臭装置），属于危险废物，废物代码为HW49（900-039-49），固态，委托滕州市厚承废旧物质回收有限公司处置。

渗滤液处理采用超滤、纳滤和反渗透工艺，所需的过滤膜定期更换（一般3年更换1次），属于危险废物，废物代码为HW49（900-041-49），固态，委托滕州市厚承废旧物质回收有限公司处置。

（4）废离子交换树脂、废矿物油、废布袋、废药剂瓶、实验室废液。化水系统采用离子交换树脂进行化水处理，属于有机树脂类，危废代码HW13（900-015-13），需要3~6年更换一次，更换量为6.25m³，交由滕州市厚承

废旧物质回收有限公司处置；汽轮机、变压器等设备运行需润滑油（矿物油），使用过程中产生废矿物油，属于危险废物，危废代码 HW08（900-220-08 废变压器油，900-249-08 生产过程废矿物油），产生量约 1.5t/a，交由滕州市厚承废旧物质回收有限公司处置；烟气处理系统布袋除尘器长时间运行将会发生破损，因其表面粘有飞灰与活性炭，亦属于危险废物，危废代码 HW49（900-041-49），更换的滤袋暂存危废暂存间，然后交由滕州市厚承废旧物质回收有限公司处置。

（5）污水处理站污泥：渗滤液及污水处理系统会产生一定量的污泥，约 5000t/a，不属于危险废物，收集后全部送至焚烧炉进行焚烧，不外排。

（6）生活垃圾：项目职工定员 49 人，生活垃圾产生量为 1.79t/a，全部送至焚烧炉进行焚烧，不外排。

（7）废硒鼓及废灯管：本项目办公生活区产生废旧灯管约 0.1t/a，办公区打印机维护产生废硒鼓约 0.5 t/a，属于危险废物，危废代码分别为 HW29（900-023-29）和 HW12（900-299-12）委托滕州市厚承废旧物质回收有限公司处置。

（8）实验室废液：公司实验室产生少量实验室废液，属于危险废物，废物代码为 HW49（900-047-49），产生量 0.5t/a 液体，委托滕州市厚承废旧物质回收有限公司处置。

（9）主变工程废蓄电池

本项目主变工程产生废铅蓄电池，10 年更换一次，每次 1t，委托滕州市厚承废旧物质回收有限公司处置。

（五）其他环境保护设施

1.环境风险防范设施

项目防护距离为厂界边界 410m 的范围。根据现场踏勘情况（详见表 3-1）及总平面布置图可知，本项目环境防护距离区域内无主要居民区以及学校、医院等公共设施。距离厂区最近的敏感点为正南方向 505 米处的左村，处于本次评价确定的防护距离之外，项目建设满足环境防护距离的要求。

厂区建设地埋式油罐 1 个，容积为 30m³，并配套建设 2 台供油泵，供焚烧炉点火及辅助燃烧用，罐区位于厂区西北侧，为地埋式；厂区设硫酸罐一座，容积为 24m³，卧式，设 1.2m 高围堰，并做好防渗、防腐处理，有效容积为 24m³；设盐酸储罐一座，容积 5m³，设有 0.8m 高围堰，有效容积为 12m³；并对生产车间、事故水池、污水管网、雨水管网、危废暂存间、飞灰养护车间等做了防渗处理。本工程建设的 600m³ 事故水池一座和 225m³ 初期雨水收集池 1 座，同时设置截止阀。为防范环境风险事故，公司建立三级防控措施，一级防控措施在各生产装置界区设环形沟，各液体储罐区界区设置围堰等；二级防控措施为厂区建设事故水池及初期雨水收集池，并将各集水沟、环形沟与事故水池相连；三级防控措施为在厂区外排口处设置切断措施，以备事故状态下废水不流出厂区。并针对工程可能发生事故，制定了相应的应急响应行动计划。

厂区共设置 3 个地下水监测井，其中本底井 1 眼，位于场区东北侧（新建），污染监控井 1 眼，位于厂区中部（新建），污染物扩散井 1 眼，在厂区的西南方向（原项目已有）

制定了突发事故应急预案，建立了处理紧急事故时临时性的组织和较完善的体系机构，负责包括泄露事故、火灾和爆炸事故、医疗抢救、灾难

性的天气、安全和雷爆事故、公用储运工程和基础设施等，涵盖了风险事故的方方面面，同时纳入园区环境风险防控体系和管理衔接要求，实现厂内与园区环境风险防控设施及管理的有效联动，有效防控环境风险。

2. 规范化排污口及在线监测装置

厂区共设 2 根废气排气筒集束式烟囱，内含 3 个单筒，1#和 2#分别为一期改建和二期扩建排气筒；厂房顶部的 50m 高排气筒，内径 0.5m，为检修及事故状态下除臭系统排气筒）和 1 个废水总排口，同时建设了在线监测装置，公司制定了自行监测方案，委托有资质单位进行检测。同时按照《排污口规范化整治要求（试行）》（环监【1996】470 号）要求做好各排放口的环保标识，以便于日常采样、监测和环保部门的监督检查。

3. 其他

为加强环境管理和监测计划，使各种污染物的排放达到国家有关排放标准要求，公司环保管理事务由分管经理负责，制定各项环保管理制度，建立、执行并监督管理计划，对大气、废水、土壤等主要污染物制定了详尽的监测、控制制度，以保证及时了解并控制污染物排放情况和对周围环境的影响情况；

为减少生产设备噪声污染，美化厂区环境，减少废气无组织排放污染，公司在填埋场周边及道路两旁进行绿化，选择当地灌木、乔木及本草植物进行错落搭配，同时加强厂区消防管理，配备了必要的消防设施，企业于 2020 年 8 月 20 日取得由枣庄市生态环境局下发的排污许可证，编号为 91370400054992850A001W。

四、验收监测结果

山东宜维检测有限公司于 2021 年 6 月 1 日至 11 日，8 月 23 日~24 日进行了现场采样与检测。验收监测期间，项目工况稳定，工况负荷为 99~121%，生产情况稳定，环保设备运行正常，因此本次监测为有效工况，检测结果能作为该项目竣工环境保护验收依据。污染物达标排放情况：

1. 废气

验收检测期间，2#焚烧炉排气筒颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、汞及其化合物，镉、铊及其化合物，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物及二噁英类浓度最大排放浓度为 $7.4\text{mg}/\text{m}^3$ ， $30\text{mg}/\text{m}^3$ ， $199\text{mg}/\text{m}^3$ ，ND， $19.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，ND， $6.63 \times 10^{-5}\text{mg}/\text{m}^3$ ， $4.31 \times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ， $0.0092\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ 符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 表 4 中限值。氨最大排放浓度为 $3.66\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ 2301-2017) 表 14 限值要求。氟化物未检出满足参考标准《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020) 中表 3 标准要求。排气筒高 100 米，内径为 2.4 米满足《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发[2008] 82 号)等要求。

无组织废气监测结果中颗粒物最大值为 $0.384\text{mg}/\text{m}^3$ 满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 新污染源大气污染物排放限值中无组织排放监控浓度限值要求；无组织排放甲硫醇、氨、硫化氢、臭气浓度最大值为未检出、 $0.30\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.035\text{mg}/\text{m}^3$ 、17 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 恶臭污染物厂界标准值中二级-现有限值要求。

验收检测期间，厂区外排废水排放量为 $829\sim 830\text{m}^3/\text{d}$ ，各污染物最大日均值为 COD $15\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮 $0.417\text{mg}/\text{L}$ 、SS $9\text{mg}/\text{L}$ 、BOD $52.9\text{mg}/\text{L}$ 、

总磷 0.19mg/L、总氮 13.0mg/L、色度 2 倍、砷 2.30×10^{-3} mg/L、镉 9×10^{-5} mg/L、铅 3.6×10^{-4} mg/L、总铬 1.41×10^{-3} mg/L、粪大肠菌群 6.0×10^2 MPN/L，六价铬、挥发酚、硫化物、氰化物、汞等未检出，均满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008)表 2 及《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)A 等级标准同时满足枣庄陶庄污水处理厂进水水质接收标准。

验收检测期间通过查阅枣庄锦润再生资源利用有限公司外排口在线数据，可知废水外排口 COD、氨氮最大排放浓度为 16.9mg/L 和 0.748mg/L，能够达标排放。

3.厂界噪声

枣庄中科环保电力有限公司厂界昼间噪声值在 55.5~57.9dB (A) 之间，夜间噪声值在 46.4~48.8dB (A) 之间，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准（昼间 60dB (A)、夜间 50 dB (A)）要求。

4.固体废物

项目产生的各固体废物得到合理处置，焚烧炉产生的飞灰经螯合稳定后各检测结果均满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)标准限值。

5. 污染物排放总量

项目化学需氧量、氨氮、二氧化硫和氮氧化物排放总量分别为 4.15t/a、0.115t/a、14.5t/a 和 189.3t/a，满足环评报告中预算总量要求。

五、工程建设对环境的影响

项目通过采取各种治污措施，加强施工及运行管理，项目各项污染物均能达标排放，通过对厂区及其周边地下水、土壤及环境空气等环境质量进行检测，结果表明，项目周边土壤：验收监测期间，土壤监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）筛选值第二类用地标准要求。环境空气均能够满足相应标准要求，各检测因子处于较低浓度水平，环境质量良好。项目的运行对周围土壤及环境空气影响较小。通过地下水监测结果可知项目厂区及周边的地下水中总硬度、溶解性总固体、锰和硫酸盐存在不同程度超标，不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，同时与环评阶段检测数据相比，各监测因子与项目运行前水质有所改善。通过调查可知，总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、锰超标原因主要跟当地地质环境、水文地质条件有关。项目运行以来地下水水质状况保持稳定未发生恶化，故项目对周边地下水影响较小，同时应按计划对地下水进行检测，及时掌握水质状况。综上所述，项目的建设对周边地表水、地下水、环境空气、土壤等产生的影响较小。

六、验收总体结论

1. 该项目主体工程以及配套的各项环境保护设施，已基本按照项目环境影响报告书以及其批复要求建成，项目的建设过程中落实了“三同时”措施，各项环保设施运行稳定、正常；

2. 由山东宜维检测有限公司编制的验收检测报告中的监测结果表明，所监测的各项污染指标均实现了达标排放；

3. 环境影响评价报告书经批准后，该项目的性质、规模、地点、采用

的生产工艺、环境保护设施等均未发生重大变动。

4. 项目建设过程中未造成重大环境污染；

5. 项目为纳入排污许可管理的项目，现已办理排污许可证；

6. 项目为扩建项目，一次建成投入生产，配套环境保护措施同时投入使用，各项环保治理设施、治理措施能够满足主体工程需要；

7. 建设单位未因该项目违反国家和地方环境保护法律、法规受到处罚或被责令改正；

8. 该项目验收报告的基础资料数据真实，内容不存在重大缺项、遗漏；

9. 该项目不存在其他环境保护法律、法规、规章等规定不得通过环境保护验收的事项。

依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的相关规定，该项目基本具备了建设项目竣工环境保护验收的条件，同意通过验收。

七、后续工作建议

1、按照《企事业单位环境信息公开管理办法》及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求进行环境信息公开；

2、加强各类环保设施日常维护和管理，完善环保措施运行台账管理，确保环保设施正常运转，各项污染物稳定达标排放。如遇环保设施检修、停运等情况，要及时向当地环保部门报告，并如实记录备查；

3、按照应急预案完善应急设施，落实突发环境事件应急预案并定期开展应急演练，按照实际情况对预案进行修订；

4、完善企业环保管理制度，根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、排污许可等做好运营期间污染源及周边环境质量的跟踪监

测工作；

验收组

2021 年 8 月 28 日