科学导报
责编：麻亚琼
2024年12月13日 星期五

探路“变废为宝”新赛道

——山西鑫磊能源集团以技改实现固废资源再利用

冬日里，北风频起，寒意渐浓。位于阳泉市盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园山西鑫磊能源集团有限公司（以下简称鑫磊能源集团）技改悬浮窑石灰生产线项目现场，工人有的在中控室内调试智慧监控系统，有的在余热发电站安装汽轮机组，有的在新建的高比表氢氧化钙产品车间内调试设备……项目建设“热度”和“速度”丝毫不减。

鑫磊能源集团技改悬浮窑石灰生产线项目是该公司在已投产的活性石灰悬浮窑固废综合利用项目的基础上，进一步促进节能降碳，拓展产品品类，增强产品核心竞争力的一次大胆尝试。

“我们的目标是把固废‘吃干榨尽’，更要在此基础上再提升，开发新产品，提升企业效益和产品的市场竞争力。”鑫磊能源集团总经理李俊喜说。

用好放错位置的资源

鑫磊能源集团是一家以石灰生产为主要业务的民营企业，其与太钢集团合资建设的山西太钢鑫磊资源有限公司已建成并运行有3条回转窑石灰生产线。但石灰石在烧制过程中会产生大量的石灰岩废渣，这些废渣因不符合产品标准，常常被当作固废进行填埋处理。

“3条回转窑石灰生产线每年大约会产生60万吨粒径15毫米以下的石灰岩废渣，处理这些废渣需要占用大量的土地资源。”李俊喜说，“没有绝对的垃圾，只有放错位置的资源。利用好这些废渣，能为企业发展打开一条新路子。”

谋定即动。2022年9月，活性石灰悬浮窑固废综合利用项目破土动工。经过近一年的建设，2023年6月，大型悬浮窑在厂区拔地而起，原料及加工系统、悬浮预热器分解炉及悬浮冷却器系统、产品系统及配套辅助设施完成调试，项目正式投产。

“眼前这个一节一节内嵌有圆筒型煅烧器的建筑就是项目的主体建筑——悬浮窑。”悬浮窑主管孙守亮说，“石灰岩废渣被皮带输送至悬浮窑原料仓进一步粉碎，粉碎后的碎渣将在悬浮窑中经过加热和冷却，最终成为活性石灰超细粉。这样的工序不仅使固废得到充分利用，产品的价值得到进一步提升，而且生产过程中产生的污染也较低。”

项目达产后，年可生产33万吨活性石灰超细粉，产品主要配套直供中国宝武太钢集团、凯赛（太原）生物技术有限公司等企业。

李俊喜说，项目预计年销售收入1.5亿元，可为当地创造利税3500万元。

把固废“吃干榨尽”再精进

建设2.5兆瓦的余热发电系统是此次技改悬浮窑石灰生产线项目的重要内容之一。余热发电站内，汽轮机组已完成安装，工作人员正有条不紊地调试设备。

带动汽轮机组发电需要一定热量。但“热”从何来，孙守亮给出了解答：“悬浮窑在加热石灰岩废渣的过程中，会产生大量的高温废热，温度在360℃以上。任由这些余热排放是一种资源浪费。所以我们将余热收集起来，用来发电。按照项目设计，预计每年可发电1800万千瓦时，可满足整个厂区约30%的用电量。”

党的二十届三中全会提出，健全废弃物循环利用体系。“党和国家从方针政策方面为循环产业发展指明了方向，也坚定了我们对活性石灰悬浮窑项目再提升、再精进的信心。”李俊喜说。

经过外出考察和专家论证后，鑫磊能源集团决定联合合肥丰达水泥科技有限公司，就原活性石灰悬浮窑固废综合利用项目的生产线烧成及窑尾工艺系统、煤制备及输送系统、热回收系统进行提质节能技术改造。

生产线实施技改后，活性石灰超细粉整体产能将提高约30%，由原先的33万吨/年增加到43万吨/年。与此同时，技改后节能降碳效果可观，采用专利技改和余热发电工艺，活性石灰生产的单位电耗降低50%，年节约电1806万千瓦时；单位石灰产品煤耗降低20千克，年减少用煤量8600吨。

李俊喜说，综合煤电能耗降低比例，他们预估每年可减烧标煤9000吨，减排二氧化碳2.16万吨。

“延链强链”拓展产品线

不管是利用原先3条回转窑石灰生产线生产的冶金石灰产品，还是活性石灰悬浮窑固废综合利用项目生产的活性石灰超细粉，鑫磊能源集团的产品种类始终是单一的生石灰这一品类。

借由此次技改的机会，鑫磊能源集团配套建起一座加工高比表氢氧化钙产品的车间，生石灰产品线得到进一步延伸。“这座车间投入使用后，我们可以将悬浮窑生产的活性石灰超细粉作为原料，加工高比表氢氧化钙，也就是我们常说的熟石灰产品。”悬浮窑工艺主管郝阳宾说。

高比表氢氧化钙产品车间内，乳化消化器、正压消化系统、负压消化预干燥系统等设备均已完成安装，工作人员正在紧锣密鼓地进行调试。

郝阳宾介绍说，高比表氢氧化钙的比表面积是普通氢氧化钙的3倍以上，此类产品在气体吸附、反应活性、流动性、反应速度上具有明显优势。现阶段该类产品主要用于漂白粉、消毒剂、止酸剂、硬水软化剂、食品添加剂、塑料稳定剂以及药物加工、橡胶、石油化工添加剂、烟气脱硫行业，市场前景广阔。

高比表氢氧化钙产品车间项目于今年7月开工，计划于2025年2月全部完工。项目达产后，可实现年产高比表氢氧化钙产品7万吨，可为企业创造约6000万元的收入。

如今，盂县经济技术开发区聚焦垃圾回收和资源化再利用产业打造“静脉小镇”，依托丰富的矿产资源建设起西烟循环经济产业园。而鑫磊能源集团一马当先，在固废综合利用、“延链强链”拓展产品领域不断探索，为园区打造绿色低碳的工业发展平台贡献着自己的力量。

李俊喜说，他们将不断延伸产业链，走低消耗、低污染、高效益的低碳绿色发展之路，实现经济效益和社会效益的双赢。

马芳 李德平

山西瑞达再生资源科技有限公司3万吨/年废活性炭再生项目完成总进度的30%

再生工艺让废活性炭“起死回生”

科学导报讯 12月9日，在盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园的山西瑞达再生资源科技有限公司（以下简称瑞达）新建3万吨/年废活性炭再生项目建设现场，在塔吊机的配合下，工人们有的捆绑钢筋，有的运送建材，抓紧建设项目办公楼主体结构。项目经理陈震介绍，目前项目总进度已完成30%。

瑞达新建3万吨/年废活性炭再生项目是省级重点项目之一。项目总投资1.73亿元，一期建设1万吨/年废活性炭再生处理装置，二期建设2万吨/年废活性炭再生处理装置，并新建2座原料库、2座成品库、2座生产车间、1栋办公楼以及污水处理等相关附属设施。

作为一种多孔性含碳物质，活性炭被广泛应用于焦化、化工、医药、冶炼、印染、食品加工、污水处理等行业领域。而吸附饱和后的废活性炭则成为让许多企业“头疼”的固废。过去，各产废单位会将饱和的废活性炭直接委托有资质的处废公司进行焚烧处置。这种处置方式不仅造成资源浪费，同时大大增加碳排放量。

瑞达是一家专注于固体废弃物减量化、资源化、无害化治理的企业。“煤炭是活性炭生产的主要原料之一，加工1吨活性炭大约需要3吨煤。”瑞达负责人肖王虎说，“我们的废活性炭再生项目采用微波热解再生工艺，可以让饱和的废活性炭得以再生。再生炭的各项性能指标预计能恢复至原炭的95%，实现资源循环利用，减少固废处理过程中的碳排放，为企业降低环保设施运营成本，在产生经济效益的同时兼具社会效益。”

瑞达新建3万吨/年废活性炭项目（一期）于2024年7月开工。目前，项目已完成总进度的30%，其中土建工程完成35%，钢结构工程完成30%，设备购置完成80%。截至目前，项目累计完成投资4750万元，预计2024年完成投资6750万元。

肖王虎介绍，项目（一期）投产后年处置废活性炭1万吨，即可实现年节约煤炭3万吨。项目达产后，总产值1.32亿元，年可为国家节约煤炭9万吨，年减少二氧化碳排放约15万吨，可为当地提供50余个就业岗位。

温荣鑫

长治市屯留区加快建设一批固废循环利用项目

打造百亿级固（气）废综合利用产业链

科学导报讯 初冬时节，位于长治市屯留经济技术开发区渔泽工业园的工业固废高值化低碳利用产业园项目现场，工人师傅们正在加紧建设“工程应用示范及产品展示中心”，这里的一砖一瓦、室内装修等等都是用固废建造而成。

工业固废高值化低碳利用产业园是山西桓鼎产业运营有限公司针对屯留固废产业发展现状，以工业大宗固废的高值化利用、全固废工程化应用、智能化工厂建设、零碳园区建设、煤矸石固废碳交易体系建设为主导，投资10亿元建设的产业园。投产达效后，年处理各类工业固废约300万吨，产量约400万吨，预计产值25亿元，可实现税收1亿元，新增带动就业300人。该产业园将助力长治市固废产业飞速发展，实现屯留区大宗固废的全面利用。

屯留区煤炭资源丰富，探明可采储量91亿吨，煤炭核定产能2500余万吨，每年有大量的煤矸石需要处理。今年以来，屯留区聚焦煤矸石、粉煤灰等大宗工业固体废物产生量大、历史堆存量大、消纳困难以及生活垃圾、建筑垃圾、农业固体废弃物等利用处置问题，坚持“减量化、资源化、无害化”原则，以“无废城市”建设为抓手，统筹推进固体废物综合治理，着力补齐固体废物污染防治短板，守牢生态环境安全底线，为加快资源型县区绿色转型和高质量发展提供新动能。

屯留区坚持要素跟着项目走，优先保障重点项目用地需求。今年为山西桓鼎固废综合产业园项目发展提供270亩建设用地，帮助企业办理前期注册等有关手续，用足用好各类产业扶持政策，让企业发展轻装上阵。同时，多方寻求合作，拓展固废发展平台，积极引导支持企业与高校、科研院所、高精尖企业开展深度合作，为固（气）废综合利用产业发展注入新活力。促成山西桓鼎固废综合产业园项目与清华大学材料学院合作，推动煤矸石综合利用最新科研成果转化运用。

山西桓鼎固废综合产业园项目落地建设只是屯留区发展以煤矸石为核心的固废综合利用全产业链条，扎实推进“无废城市”建设的一个缩影，屯留区走出了资源型县区绿色转型之路。

山西高雀环保科技有限公司利用煤矸石建成全省首个煤矸石大宗资源化利用示范项目；山西瑞赛格废弃资源综合利用有限公司对废旧钢材进行回收、加工和销售，以实现废钢资源的再利用；长治市康之鼎再生资源有限公司建设建筑生活垃圾再利用项目，让建筑垃圾、生活垃圾变废为宝。一个个固废循环利用项目，正为屯留区全力打造百亿级固（气）废综合利用产业链蓄势赋能。

张振龙 杨建伟