

年投入 10 亿元,一年见成效、三年上台阶、五年成标杆

# 山西焦煤:让绿水青山底色更亮 金山银山成色更足

自动加药、自动超滤……智能化污水处理实现了矿井水水质稳定达标;

洗中煤及废弃物就地发电、收集余热取暖、粉煤灰充分利用,形成了煤炭清洁利用完美闭环;

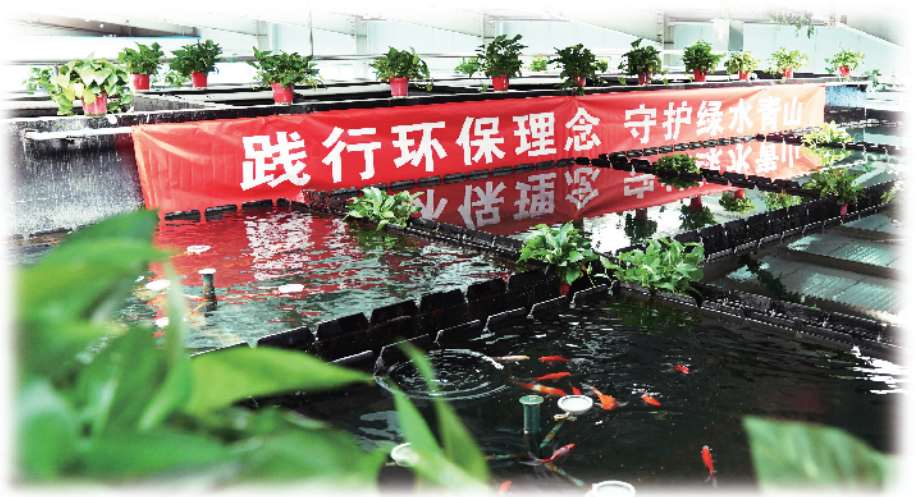
34 台瓦斯发电机组整齐划一,静穆而立,每年可将 9820 万立方米瓦斯转化为 2.8 亿千瓦时电能,照亮河山;

……  
上述一幕幕场景、一串串数字,记录着山西焦煤集团践行“两山”理论、推进绿色低碳发展的创新实践和稳健步履。

2020 年 4 月新焦煤组建以来,把生态环保工作融合贯穿到生产、经营、改革、发展全过程,持续优化体制机制,每年投入环保节能资金约 10 亿元,不断创新治理技术,厚植生态底色。“一年见成效、三年上台阶、五年成标杆!”2021 年 6 月 5 日,山西焦煤奏响打造世界一流环保型企业冲锋号,努力让绿水青山底色更亮,金山银山成色更足。

## ■ ■ 煤矸石生绿又吐金

花木葳妍,蓝天白云。初夏时节,经过科学治理的山西焦煤西山煤电杜儿坪矿矸石山层层叠叠、亭廊通幽、浓绿尽染,人们在此听风吟赏鸟鸣、辨虫啾解花语,观星赏月、陶情逸致。“刚到矿上时,就算不下井,



每天膝盖之下也全是煤灰,这矸石山一到雨季就冒烟、着火,呛得人直流泪。”该矿党办主任崔宇英发出感慨。

已开采近 70 年的杜儿坪矿,产煤伴生的矸石堆成了小山,针对其雨季冒烟起火,难以精准定位山体内部着火点问题,该矿反复探索后选用红外线成像技术对排矸区域进行全方位高温探测,对较顽固火区采用钻孔深部注浆、抑氧隔氧防燃等手段彻底根除;针对植被成活率低,改植易成活的紫穗槐、格桑花等,植被成活率提高至 98%……

窺斑知豹。去年以来,山西焦煤聚焦矸石山治理等重点,累计投资 1.6 亿余元,先后完成了正利矿矸石山综合治理等生态修复项目,以及 29 项固废场地提标升级改造、规范治理工程。

厂区与井口毗邻,洁净一如公园,唯见传送带上煤矸石粉碎后制成的砖坯。这是日前山西焦煤山煤国际经坊煤业新型建材厂中煤矸石制砖、回收砖窑废热取暖和制冷的作业场景。

“我们以矸石砖厂为轴心,构筑‘安全生产—矸石制砖—余热回收—服务生产’固废循环利用产业链,每年可生产 6500 万块煤矸石烧结砖。”该厂厂长宋晓星说,截至 2021 年底,共生产煤矸石砖 9.22 亿块且销路良好,可建二层农家小屋 7550 座,消耗矸石 336 万吨,少占耕地 560 亩、节约

固废处理费 1.55 亿元,窑炉余热回收利用每年减排量相当于植树 1016.1 亩、22580 棵,等同于绿化一座荒山。一组组跃动的数据,让人眼前浮现出一抹抹青绿。

## ■ ■ 治污水润泽美家园

山西焦煤作为全国最大的炼焦煤企业,牢记使命、担当作为,制定了对标一流创建标准化污水厂行动方案,去年投资 1.6 亿元开展工业废水深度治理等工作。西山煤电斜沟矿按要求持续在观念、技术和装备创新升级上求突破。“通过对设备、控制和监控等层面进行智能化改造升级,实现了对工艺参数、电气参数和设备运行状态的监测、控制、连锁、报警等功能,依靠科技确保处理后的矿井水水质稳定达到了国家《地表水环境质量标准》三类水质标准。”斜沟矿总工程师胡志伟说,2021 年日均处理量达 8425 立方米,主要用于矿井生产和矿区绿化靑化。

这只是山西焦煤治理污水的其中之一招。

成群的鱼儿嬉戏于水葫芦之间,茂盛的绿植花齐竞相争艳。这是 5 月 27 日经坊煤业污水处理厂中的景象。经坊煤业党委书记、董事长付中华说,2018 年起,他们在采用脉冲式旋流澄清净水装置处理矿井水的基础上,新增了深度脱氮系统、膜过滤系统、活性炭吸附矿井水系统,污水日处理量达 2000 立方米左右,且全部复用。

与此同时,山西焦煤还通过对河道进行“雨污分流”改造、创新矿井保水开采等技术加大生态治理和环境保护。目前,已高标准完成鹿台山矿等 22 项水污染防治项目建设和改造,主要水污染物排放总量同口径同比下降 29.83%,矿井水综合利用率达到 70%以上。

## ■ ■ 废弃物变成“香饽饽”

古交市屯川河畔,一条 500 米输煤走廊将西山煤电屯兰矿选煤厂的副产品洗混煤直接输往附近的西山煤电古交电厂用于发电。电厂产生的粉煤灰大部分被处理加工成为水泥、石膏板等建材原料,剩余粉煤灰经特殊工艺处理后,注入屯兰矿井下,以防地表塌陷,发电余热则替代锅炉实现了集中供热。

就这样,短短 2000 米内,形成了煤炭清洁利用的完美绿色闭环。

古交电厂总装机容量为 3120 兆瓦,是全国规模最大的热电联产企业、全国首批“循环经济”示范单位,每年可利用周边 6 座煤矿的洗煤副产品约 200 万吨,消化洗中煤 400 万吨,同时每天可处理利用古交地区矿井中水约 1 万吨,节约净水资源约 200 万吨/年,节省水费约 600 万元/年。

一条巨型管道蜿蜒山间,将古交电厂的热输送到省城太原,可供太原市约 1/3 住户、8300 多万平方米面积采暖,替代了 321 台分散燃煤采暖锅炉。由此每年节约标煤 100 万吨,减少二氧化碳排放量 218 万吨、二氧化硫排放量 6.8 万吨、氮氧化物排放量 3.3 万吨、粉尘 2.9 万吨,成为国内热电联产高效利用的典范。截至目前,古交电厂共完成发电量 1334 亿千瓦时,燃用洗中煤、煤泥、劣质煤 6920 万吨,大大减轻了当地环境治理负担。

而与之毗邻的屯兰矿,仅 2021 年就往井下回填粉煤灰 86 万吨,多回收优质焦煤 118 万吨,创造经济效益 1380 万元,还为古交电厂节省粉煤灰处置费 2200 余万元/年,初步核算矿井可延长开采年限 12 年以上。

## ■ ■ “拦路虎”变身新能源

保护生态,福及千秋。2021 年,山西焦

# 钢铁工业进入“氢时代”

■ 本报记者 仲蕊

## 核心阅读：

氢冶金因其降碳减排效果显著,成为钢铁工业实现高质量发展的重要途径,目前已有多家企业积极布局相关业务。业内专家认为,以氢冶金为抓手,钢铁企业在实现节能减排、低碳转型的同时,可布局氢能下游产业链,进一步降低制氢用氢成本,拓宽钢铁产业氢能应用空间。

近日,工信部、国家发改委、生态环境部联合发布《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》(下称《意见》),其中在氢能方面,指出将制定氢冶金行动方案,加快推进低碳冶炼技术研发应用。

记者了解到,氢冶金以其巨大的减排优势,已成为钢铁企业低碳转型的重要方向。随着“双碳”目标的深入推进,钢铁企业降碳减排需求日渐迫切。由“碳冶金”向“氢冶金”转变,钢铁企业有望进一步加快绿色低碳转型,助力氢能 with 钢铁产业双赢发展。

## 今年已有近 10 个项目落地

《意见》同时提出,到 2025 年,钢铁行业研发投入强度力争达到 1.5%,氢冶金、低碳冶金、洁净钢冶炼等先进工艺技术取得突破进展。在此背景下,河钢集团、宝武集团、鞍钢集团等各大钢铁企业陆续提出碳达峰碳中和计划,相继加入氢冶金项目布局行列。

事实上,早在 2019 年 11 月,河钢集团就宣布将联合建设全球首例氢冶金示范工程。此后,宝武集团、鞍钢集团、宝钢集团均宣布将提升减碳工艺技术能力。在政策和企业的推进下,国内氢冶金发展迅速,相关项目落地速度明显加快。今年 2 月,宝钢湛江钢铁零碳示范工厂百万吨级氢基竖炉工程正式开工;今年 4 月,国际

氢能冶金化工产业示范区新能源制氢联产无碳燃料项目正式签约,该项目将建设我国首台套氢直接还原技术的 2×55 万吨直接还原铁和 80 万吨铁素体不锈钢绿色冶金项目,并逐步形成绿色低碳冶金产业群。今年以来,全国已有近 10 个氢冶金项目落地,明确规划产能达 500 万吨。

中冶京诚工程咨询部总经理、氢能事业部负责人李传民表示,要实现钢铁产业降碳目标,全国氢冶金产能应占到整个钢铁产能的 9%,以目前钢铁行业十亿吨的总产能推算,到 2060 年,我国氢冶金总产能将达到 1 亿吨左右。

## 降碳减排效果显著

记者了解到,氢能在冶金领域的创新与应用,将使钢铁生产摆脱对化石能源的绝对依赖,从源头上解决碳排放问题。因此,推动氢冶金及其上下游产业链的技术发展,是我国钢铁工业实现低碳转型的重要途径。

“钢铁行业的碳排放量占我国碳排放总量的 16%左右,是工业制造领域中碳排放最高的行业。同时,钢铁行业也是重点限制的‘两高’行业。”李传民指出,在国家降碳、能耗“双控”的大背景下,钢铁行业的减碳降耗、减排减量是重中之重。

要实现降碳减排目标,钢铁行业传统冶金工艺的低碳转型尤为关键。李传民介

绍,我国钢铁产量的 90%采用“高炉+转炉”长流程工艺,其工序多、能耗与污染排放大,每生产 1 吨钢需要消耗约 546 千克标准煤、排放 1610 千克二氧化碳。与此同时,“烧结+焦化+高炉”系统占据了钢铁生产总能耗和总碳排放量的 90%左右。而从我国钢铁企业应用进展来看,氢冶金技术有助于显著减少碳排放,促进绿色短流程新工艺发展,实现无化石能源冶炼,开辟钢铁—化工—氢能耦合降碳路线。

对此,已有钢铁企业以氢为抓手,加速推进低碳转型进程。河钢工业技术氢能项目经理陈波介绍,到 2025 年,河钢在集团内将推广应用 360 万吨规模的氢冶金工程。通过推广应用氢燃料车辆和氢冶金工程,可每年减排二氧化碳 380 万吨,污染物 100 万吨,相当于减少 200 万吨钢铁产能的碳排放。

## 丰富应用场景挖掘降本空间

上述专家进一步表示,以氢冶金为抓手,钢铁企业在实现节能减排、低碳转型的同时,可布局氢能下游产业链,进一步降低制氢用氢成本,拓宽钢铁产业氢能应用空间。

李传民坦言,受成本制约影响,现阶段,氢冶金的主要氢源仍以焦炉煤气产生的灰氢为主。总体而言,钢铁行业氢冶金应用仍面临绿氢成本偏高、技术应用

缺乏经验、储运经济性有待提升等一系列挑战。

对此,部分钢铁企业已开始着手布局绿氢产能,并延伸氢能产业链,联合上下游共同推进全产线降本。陈波指出,河钢集团宣钢公司将在一期年产 60 万吨焦炉煤气重整氢冶金的基础上,发挥张家口风电及光伏制氢优势,开发二期 60 万吨绿氢冶金金项目,实现全过程零碳绿色钢铁制造。下一步,河钢将联合更多企业围绕分布式绿色能源利用、氢气制备与存储等领域关键技术,共同研发以氢能为核心的新型钢铁冶金生产工艺。

在上海捷氢科技股份有限公司北方大区总经理冯罡看来,钢铁行业本身对煤、焦、钢等货物有巨大的运输需求,同时炼焦过程中产生的大量富氢气体,通过提纯可用于为加氢站提供氢源。“氢燃料汽车、钢铁厂等相关应用场景,在原材料采购、原材料运输、生产性物流和成品外送 4 个环节,比电动重卡,氢能重卡更适应多点运输、中长途运输或货源不稳定的场景。”

去年 5 月,山东泰山钢铁集团加氢母站在山东省济南市莱芜区投产运营,同时,泰山钢铁集团已投入运营第一批 10 辆氢能重卡,下一步计划再投产 300 辆。上述人士提出,随着氢能需求的不断提升,未来绿氢与钢铁产业将在冶金、交通等领域深度融合。

## 国家能源集团电科院 牵头打造国内首个 省级“双碳”平台项目



本报讯 5 月 30 日,国家能源集团电科院所属环院院牵头申报的“江苏省固定污染源碳排放核算与监测技术公共服务平台建设”项目顺利完成公示,成功获得 2022 年度江苏省碳达峰碳中和科技创新专项资金支持,这也是国内首个省级重大创新载体“双碳”平台项目。

环院作为生态环境部及各省生态环境厅在电力环保领域的高端智库,自 1990 年起,深度参与多项碳排放相关国家重点科技攻关项目及国家发展改革委、生态环境部组织的温室气体减排相关政策、技术课题研究,在碳排放管理领域拥有专业人才和技术优势。此次平台项目建设,由该院牵头,联合江苏省内“双碳”领域权威机构东南大学、江苏省生态环境厅下属的监测中心和监控中心等 5 家单位共同研发。由国家环境保护大气物理模拟与污染控制重点实验室主任、俄罗斯自然科学院外籍院士朱法华任项目负责人。平台紧紧围绕碳排放核算、碳排放监测、碳排放模型、碳排放平台、碳减排技术及碳减排规划等六个方面创新需求,通过跨学科交叉、跨领域融合、多主体协同,在为各类企业做好碳排放核算与监测等服务的基础上,可从宏观层面把握江苏省重点行业及领域重点污染源的碳排放情况,并从战略角度为分领域分行业推进节能减碳进程、服务于后续集团碳交易提供决策依据。平台建设总投资约 6000 多万元。

环院将充分发挥自身优势先行先试,在将“双碳”平台尽快打造成为国内示范标杆的同时,也为其他省份和发电集团提供可复制可推广可借鉴的成熟经验。(左漪)