

采选充一体化赋能煤炭绿色生产

■本报记者 别凡

步入鄂尔多斯葫芦素煤矿,干净整洁的矿区让人仿佛置身公园。在矿区北部的厂房内,伴随着机器轰鸣声,一台巨大的蓝色球磨机缓缓旋转,连接的管道如同手臂伸向不远处的矿井。

这里便是国内规模最大的矸石覆岩隔离注浆充填项目。矿区工作人员告诉《中国能源报》记者,通过球磨机将煤矸石碾磨成浆注入采煤形成的离层空间,不仅有效处理了煤矸石,还实现了煤矿“保水、止沉、防冲、减震”等多效合一。

事实上,这只是采选充一体化技术应用的一个缩影。近年来,随着煤炭清洁高效利用和绿色开采要求不断加强,作为一种绿色开采技术,采选充一体化技术受到更多重视,在越来越多的煤矿得到应用。

对煤矿开采技术体系全新升级

采选充一体化技术将煤矿开采、选煤处理与矿山充填紧密结合,通过信息化、自动化、智能化手段,实现煤炭开采、洗选与充填作业的无缝衔接,进而达到安全、高效、绿色的目标。

事实上,这一技术主要围绕煤炭生产的“老大难”——煤矸石展开。煤矸石是煤炭生产和洗选过程中排出的含碳岩石,也是我国存存量最大的工业固废之一。相关资料显示,我国煤矸石累计堆存量超70亿吨,年排放量约占煤炭产量的10%—20%,仅2023年就新增排放量8.25亿吨。大量煤矸石堆放易造成滑坡、土地污染、水体污染等,煤矸石自燃还会造成大气污染。绿色低碳发展背景下,合理有效处理煤矸石,成为煤炭企业迫在眉睫的任务。

而采选充一体化技术,为处理煤矸石提供了重要途径。据中国工程院院士赵跃民介绍,井下煤炭分选是采选充一体化技术的关键环节,可减少地面矸石无效运输,降低储存和分选成本,解

决矸石占地及地面采动破坏等问题,减少环境污染、节省土地资源。未来结合负碳固碳充填技术,将助力实现“双碳”目标。

“采选充一体化集成技术的出现,是对煤矿开采技术体系的全新升级与整合,不仅可以解决当前开采过程中遇到的诸多难题,还可以为煤矿企业实现高效、绿色、智能化发展提供有力支撑。”中国煤炭加工利用协会理事长马剑介绍。

形成全闭环流水线绿色作业体系

资料显示,经过20多年发展,我国选煤方法日趋成熟,选煤工艺日益完善,实现了从跳汰主导到跳汰和重介并存、从湿法一家独大到湿法和干法协同互补、从不分级混煤分选到窄粒级高精度分选的历史性跨越,研发出一大批具有自主知识产权的高效选煤工艺与成套装备,成功跻身国际先进行列,基本满足不同原煤的分选加工需求。

同时,以百万吨煤矸石新型覆岩隔离注浆充填技术为代表的充填技术不断取得突破,助力煤矿实现绿色、安全、高效、智能开采。据中国矿业大学教授许家林介绍,目前,该技术已在安徽、山东、山西、河南、河北、江苏、内蒙古等地100多个煤矿工作面推广应用,采出压煤近8000万吨、处理固废2000万吨。2012年以来,累计实现产值100亿元以上,近3年直接经济效益达27.12亿元。

“全国多座煤矿尝试采用从采煤到选煤再到充填的一体化煤炭生产作业模式,这些煤矿走出了一条具有广泛推广价值和可借鉴的生态之路,其共同特点之一便是建立起‘采煤+选煤+充填’全闭环流水线绿色作业体系,不同工艺环节高度匹配,同步高效一体化运转。”中国煤炭工业协会副会长刘峰指出,采选充一体化帮助煤矿实现“采煤不见矸,采煤不破坏自然生态”

的目标,为“低碳—高精”煤炭生产新业态注入活力。

需注重综合能力建设

采选充一体化技术综合效应明显,但其应用对煤矿提出更高要求。

刘峰认为,采选充一体化涉及矿井、采区、工作面的布局和设计施工,以及开采工艺、运输提升、原煤洗选、洗矸、煤泥固废处置和综合利用等多个专业、多个工种岗位,且前后搭接、互相影响。“如何统筹协调不是简单一句话的事情,而是要精心布局、精准调度、精细化运转的综合能力建设。”

中煤天津设计工程有限公司相关负责人坦言:“选煤厂各智能化分选环节仍存在‘各自为政’的问题,智能化选煤厂暂时缺少成熟统一的全流程决策与协同控制系统。人员巡检、煤样采样制化、厂房清扫等用人多、工作强度大的环节还需进一步突破,选煤厂全流程优化决策协同控制应是今后的研发重点。”

此外,技术层面也待持续发力。“国家政策正引导选煤厂向大型化方向发展,选煤厂亟需单系统单元套适配年处理量1000万吨及以上的大型高效分级、分选设备。但目前大型筛机、破碎机等设备或设备关键部件仍采用进口产品。”上述负责人呼吁,行业需尽快突破大型选洗设备技术壁垒,努力提高洗选厂设备国产化率。

许家林表示,充填材料不足限制了覆岩隔离注浆充填效率的进一步提升。将煤炭开采与利用过程中产生的固废与二氧化碳重新返回地层,可以在解决充填材料不足问题的同时,达到减沉、减漏、减震、减排、减碳的“一注五减”效果,实现煤炭资源绿色开采与低碳利用,但二氧化碳的存储模式、注充工艺以及技术评价和监测都还有待进一步研究。

广西加快建设重点电网工程

推动构建新型电力系统

日前,从南方电网广西电网公司获悉,“十四五”以来,该公司已累计投资超过565亿元用于电网建设,500千伏白鹭变电站、500千伏金陵变电站等一批电网重点项目按期投产。当前,广西电网500千伏田林变电站、500千伏漓江变电站等108项主电网工程正紧锣密鼓按计划推进中。

10月2日,在百色,南方电网广西500千伏田林变电站建设现场依然忙碌,200余名施工人员同步有序推进500千伏设备导线连接、220千伏GIS设备安装、35千伏设备交接试验、500千伏设备保护调试、土建场地平整等各项工序。该项目列入广西能源发展“十四五”规划的电力供应保障重点项目,南方电网公司重点工程,建成后将极大提高主电网对百色市供电能力,有力支撑百色重点开发开放试验区、左右江革命老区振兴规划等多重国家战略落地。“协同推进当前工序,同步做好分区验收计划,以加快项目投运,确保田林站按期投产。”南方电网广西送变电建设公司项目经理刘冬介绍,当前田林站工程总体进度达85%。

在桂林,500千伏漓江变电站工程也在“火热”推进中,起吊机、高空车、运输车往来穿梭,200余名施工人员挥汗如雨,正在推进500千伏架空线、母线安装等工作。“我们统筹人员、材料储备、

机械力量多点发力,对多个重点环节同步开展作业,协同攻坚,力争按期完成节点任务。”项目副经理黎勇跃说。500千伏漓江变电站是广西能源发展“十四五”规划的电力供应保障重点项目,也是南方电网公司2024年防汛抗灾重点工程,设计主变总容量300万千瓦。该站采用新型节能导线应用技术等节能低碳技术,全力打造绿色电网工程。工程建成后,将进一步优化广西北部电网主网架结构,提升电力保供和防冰抗灾能力,同时也将为桂林世界级旅游城市建设提供坚强电能支撑。

南方电网广西电网公司基建部总经理张宁介绍,在去年投产3座500千伏变电站、220千伏变电站实现广西县域全覆盖的基础上,今年南方电网广西电网公司将加快推进500千伏田林变电站、500千伏漓江变电站等108项主电网工程,持续拓宽能源输送“大动脉”。今年1至9月,500千伏金陵变电站、500千伏福成变电站扩建工程、220千伏禄罗变电站工程57项110千伏及以上电压等级主电网项目已顺利按期投运,广西电网供电能力、电能质量、智能化水平明显提升。

支持新能源送出项目是今年广西电网建设的重点之一。张宁介绍,今年以来,广西已建成投运防城港市700兆瓦海上风电示范项目A场址

220千伏送出线路工程、南宁横县那莫风电场110千伏淳霞赤线、崇左大新龙门风电场110千伏武桃大线等多个新能源送出工程,新增投产新能源送出线路超过130千米,绿电能源输送大通道得到显著扩展与升级。

“十四五”是新型电力系统建设关键期,能源电力结构加速转型,新型用电模式不断涌现,电力消费需求快速增长,供电服务标准持续提升,对电网高质量发展提出更高要求。南方电网广西电网公司战略规划部总经理刘阳阳介绍,针对新能源大规模接入电网以及多能互补、源网荷储一体化、供需高效互动给电网安全运行带来的挑战,该公司加快建设安全、可靠、绿色、高效、智能的现代化电网,“十四五”以来累计投资超过565亿元推进电网规划建设,全面提升广西电网资源配置能力、安全承载能力和新能源消纳能力,推动构建新型电力系统。

目前,广西电网已形成500千伏“四横两纵”主网架格局,实现500千伏变电站设区市全覆盖、220千伏变电站县域全覆盖,广西全区供电能力和供电可靠性大幅提升。结合“十四五”规划中期调整,南方电网广西电网公司进一步强化能源输送的“电力高速”,完善广西南北纵向通道网架,高质量推进桂林零碳绿电世界级旅游城市示范建设,高效保障平陆运河经济带建设发展用电需求,同时启动广西“十五五”电网规划研究工作,以更加坚强灵活的电网支撑服务广西经济社会高质量发展。

根据中共广西壮族自治区委员会、广西壮族自治区人民政府近期发布的《美丽广西建设实施方案》,广西将构建清洁低碳安全高效新型能源体系,重点控制煤炭等化石能源消费,加强煤炭清洁高效利用,积极安全有序发展核电,大力发展风能、太阳能、生物质能等非化石能源,加快构建新型电力系统,逐步拓展绿证应用场景。

“预计到2030年,广西风电、光伏发电总装机容量将超过10000万千瓦;到2035年,非化石能源占能源消费总量比重进一步提高。我们依据广西新能源发展趋势,高质量开展广西‘十五五’电网规划工作。”南方电网广西电网公司有关负责人表示,南方电网广西电网将坚持以数字化绿色化协同促进新型电力系统建设和新型能源体系建设,持续推动广西能源结构绿色低碳转型,为美丽广西建设贡献南网力量。

(陈钦荣 卢纯颖 秦波 杜冰)

图为建设中的500千伏漓江变电站。马华斌/摄



全球首座风电行业‘灯塔工厂’在中国诞生

本报讯 10月8日,全球首座风电行业“灯塔工厂”认证落户中国韶山·三一重能叶片工厂,实现了风电行业“灯塔工厂”从0到1的突破。自此,中国风电叶片“智造”正式迈入新纪元。

“灯塔工厂”被誉为“世界上最先进的工厂”,由世界经济论坛(WEF)与麦肯锡合作开展遴选,是“数字化制造”和“全球化4.0”示范者,代表当今全球制造业领域智能制造和数字化最高水平。

回望我国风电发展历程,数代风电人风雨兼程,怀揣着对自然之力的敬畏,跑出中国风电加速度,勇闯大兆瓦技术“无人区”与数字化转型“深水区”,引领全球风电变革浪潮。

叶片作为风力发电机组的核心大部件,直接影响风机的发电性能和全生命周期可靠性,叶片成本占机组总成本的20%—30%。行业内流传着“得叶片者得天下”的说法。然而,风电叶片制造技术的数字化与智能化升级,一直是行业无法攻克的难题,因叶片而引发的风机事故也层出不穷。

尤其是在当前风机大型化趋势下,叶片的长度迅速突破百米,随之而来的材料选型、生产工艺系列变化,更是将叶片“制造”向“智造”转型的难度推上了新高度。

繁花无法在贫瘠的土壤中绽放,高品质的叶片无法在落后的生产工艺与制造产线上诞生。

三一重能作为中国风电智能制造与数字化转型的先行者,基于在风电主机智能制造领域的成功实践,在湖南韶山打造行业首座超级叶片工厂,对传统风电叶片生产模式颠覆性创新,从源头保障叶片全生命周期的安全可靠。

运用行业首创的数字元平台,打造工厂的智慧大脑,一台iPad即可实时监控工厂所有运行情况和生产数据,从生产单元的温度湿度,到螺栓力矩控制、叶片打磨平整系数等工艺参数与技术指标,每一项影响产品质量的关键指标都将呈现在平台上,相当于在实体工厂之外打造了一个“1:1”的线上数字工厂,以此实现对生产全流程360度无死角的在线监控、精益化管理。

从源头保证产品质量,是三一重能不遗余力推行风电智能制造的初衷。

过去,叶片生产属于劳动密集型产业,人是最重要的生产要素,也是最大的变量。生产过程中需要大量人工完成铺层、灌注、打磨、喷漆等工序,不仅生产效率低,且难以保证质量一致性。

三一重能韶山叶片“灯塔工厂”采用机器人配合激光引导技术,实现叶片表面自动打磨、大面积自动喷漆,物料按需自动出库配送等诸多工序的无人化,在降低员工劳动强度的同时,将生产效率与质量管控提高到前所未有的高度。以叶片灌注为例,韶山叶片工厂通过采用行业首套规模化集中灌注技术,实现树脂材料进、存、用全流程高度自动化,使得叶片灌注像汽车去加油站加油一样便捷、精准,灌注效率提高25%。

作为全球首个风电行业“灯塔工厂”,三一重能韶山工厂不仅代表了中国风电装备制造业跻身世界一流水平,更是“中国制造”向“中国智造”转型的成功实践。(仲新源)

国网白银供电公司开展白银市电力行业发展问题研究

本报讯 10月8日,国网白银供电公司高质量完成白银市发改委委托的全市电力行业发展问题研究工作,完成《“双碳”对地区冶金有色产业发展的影响分析》和《白银市充电桩市场发展情况调查报告》2篇研究报告,参加国家发改委优秀研究成果评选。

为了完成好“双碳”目标对地区冶金有色产业发展问题研究,国网白银供电公司能源发展研究中心先后赴白银有色集团、甘肃稀土集团、甘肃中瑞铝业、东方钛业等企业现场调研,开展座谈交流,了解企业生产成本构成、产品销售、节能减排、企业规划等产业发展实际情况,收集整理能耗、碳排放数据,高质量完成《“双碳”对地区冶金有色产业发展的影响分析》报告。研究报告结合当地区域优势和“双碳”政策背景对白银市冶金有色产业进行详细分析,以生产敏感性因子为基础,提出政策、成本、能源、降耗四个方面的影响情况并给出相关意见建议,支撑全市冶金有色产业低碳转型规划和相关政策制定。

为做好白银市充电桩市场发展情况的调查研究,国网白银供电公司能源发展研究中心、市场营销部工作人员通过赴白银市公安局交警支队开展实地调研,在全市现场走访查看充电桩基础设施等渠道,了解掌握全市新能源汽车与充电桩基础设施的发展情况与详细数据,完成《白银市充电桩市场发展情况研究》报告。研究报告分析当前充电桩对新能源汽车的适配度,并对未来几年新能源汽车增长所带来的充电桩配套增长情况作了预测分析,提出全市充电桩配置重点和方向,针对目前影响充电桩基础设施发展的瓶颈问题提出相应措施和建议,为全市充电桩基础设施规划布局和政策制定提供参考。

下一步,国网白银供电公司加强与市政府相关部门协作,建立政企电协同合作机制,继续常态化开展能源政策研究,持续做好能源大数据中心建设工作,完成全市新能源可开发容量预测与电网规划发展,做好电力市场交易机制宣讲工作,为打造新能源综合开发利用示范区提供白银样板,为甘肃省源网荷储一体化建设提供白银经验,为推动新型电力系统典型应用场景落地白银作为试点示范贡献电网智慧。(辛世金 王杰杰)