

破译点“墨”成金的科技密码

热点透视
redian toudi

暮春四月,刚刚荣膺“宝藏小城”称号的黑龙省鹤岗市草木吐绿,山野间一派清新明朗。在鹤岗萝北县云石墨矿区,5G信号像一张无形的网,覆盖整个露天矿坑;一辆辆银灰色纯电动无人驾驶矿卡沿着阶梯式矿道匀速往返,自动装卸、智能避让,全程没有轰鸣、不见司机;几公里外的智慧管控中心内,数十块大屏实时跳动着采掘、破碎、选矿、运输的每一组数据,操作人员指尖轻触鼠标,整座矿山便在方寸之间有序运转。

这片沉寂多年的矿区,正以一场静悄悄的科技革命,推动昔日“煤城”加快融入新能源、新材料、航空航天等战略性新兴产业。依托全国首位的晶质石墨储量,鹤岗携手中国五矿集团有限公司(以下简称“中国五矿”),以智能化提效、绿色化打底、高端化破局,让石墨这一“21世纪战略资源”实现点“墨”成金。

2025年,萝北县获评“中国石墨之城”,这份荣誉背后,是一座资源型城市向新而行的坚定脚步。

智能化重塑生产方式

“过去没有智能管控体系时,矿山的生产调度基本靠人工驾驶,而现在在调度中心可以实现矿山生产的平稳运行,而且生产效率更高、安全更有保障。”站在云石墨智慧管控中心,中国五矿所属黑龙江石墨开发有限公司总经理余宇星指着大屏幕上实时滚动的生产数据和矿卡运行轨迹告诉笔者。

余宇星介绍,该矿山在建设之初就搭建了一套“5G+工业互联网”系统,目前已实现了从矿体建模、定向爆破到选矿生产及精深加工的全程数字化、智能化。在智慧管控中心,技术人员只需动动鼠标,即可实时查看矿区和各生产环节情况,调度整个矿山及各生产环节。实时传输至后台的数据经过人工智能系统的挖掘分析,能够帮助技术人员更迅速、科学地做出决策、下发指令。

目前,云石墨矿已成为全球单体储量、生产规模最大的智能石墨矿山,年产能达600万吨,多项创新成果获得国家级省部级奖项,为我国非煤矿山领域树立起绿色智能发展的行业标杆。

从人工盯守到远程调度,从经验判断到数据驱动,生产方式之变,折射出城市发展理念之变。鹤岗市政府把智能化摆在石墨产业转型的核心位置,将数字化改造、智能矿山建设纳入产业发展总体规划,通过政策驱动、资金支持、全程服务,为产业升级筑牢支撑。“我们专门出台数字化转型支持政策,指导企业建设智能车间,累计帮助企业争取国家和省级奖励资金近亿元,就是要用政策红利激活创新动力,让数字技术成为产业升级的强引擎。”鹤岗市工业和信息化局相关负责人表示。



在位于鹤岗市萝北县的中国五矿集团(黑龙江)石墨产业有限公司,工作人员在智慧管控中心内作业 谢剑飞摄

在政策支持下,智能采矿、智能配矿、智能调度等应用全面落地。目前,黑龙江省宝泉岭农垦溢祥石墨有限公司、黑龙江宝泉岭农垦溢祥新材料有限公司、萝北县云石墨新材料有限公司等5家企业建成省级数字化(智能)车间,数字技术渗透产业链条,推动鹤岗石墨产业整体效能迈上新台阶。

绿色转型是“必答题”

“绿水青山就是金山银山。对石墨产业来说,绿色转型不是可选项,而是必答题。”鹤岗市自然资源局相关负责人坦言。

在鹤岗石墨高质化利用产业园,黑龙江石墨提纯加工中心平稳运行。中国五矿集团(黑龙江)石墨产业有限公司技术负责人孙浩带笔者走进生产车间,石墨提纯设备低噪运转,管道排布整齐,几乎看不到粉尘飘扬。“这是我们的化学提纯生产线。”他指着生产线介绍,石墨提纯主要有两种方法,化学提纯采用低碱提纯技术,可实现废酸闭路回收再利用,像给石墨做深度“洗护”;高温提纯则在连续式、自动化设备里完成,通过高温将杂质气化。“石墨在这里完成蜕变,从普通精粉变成高端材料,全过程都符合绿色环保要求。”孙浩说。

随后,笔者来到萝北石墨产业园区。作为国内最大的石墨产业集聚区之一,该园区已基本实现“七通一平”:宽阔平整的产业园区贯穿南北,供水管网、供电线路、燃气管道、通信光纤、供热管网、排水管网全部铺设到位,标准化厂房整齐排列。“企业入园不用自建环保设施,不用单独铺管网,园区对所有废水、固废实行统一收集、集中处理、达标排放。”园区运营负责人指着眼前的配套设施说,过去分散小作坊“散、乱、污”的问题彻底解决,如今实现统一规划、统一运维、统一降碳,企业可安心聚焦生产。

在此基础上,鹤岗持续推动石墨资源整合与绿色技术普及。2019年,在省市县各级政府的大力支持下,中国五矿成功整合云石墨“小、散、乱”的多个矿区和主体,实行统一整合、规划开发,建成全国首个“以碳减碳、以碳治碳”绿色零碳产业示范园。如今,该示范园内处处都是清洁能源应用场景,运输系统低碳作业,采矿运输全部实现电动化,彻底结束了老矿区“一矿多开、大矿小开”的混乱局面。

目前,云石墨矿资源量超过15亿吨,成为全球资源量最大的晶质石墨矿山。去年年末,云石墨矿成功入选国家级绿色矿山,鹤岗也正谋划建设国家级零碳园区,让绿色成为石墨产业最鲜明、最持久的竞争力。

高端化破局成效显著

鹤岗石墨具有储量大、品位高的天然优势,但资源优势不等于产业优势。只有攻克“卡脖子”技术,把初级原料做成高端新材料,才能真正把资源优势变成发展优势。

从“卖原料”迈向“造材料”,鹤岗把提升石墨产品附加值作为主攻方向。中国五

矿科研团队聚焦天然石墨领域关键共性难题开展技术攻关,连续攻克高端天然石墨材料规模化制备技术及装备难题。其中,科研团队突破超纯石墨“卡脖子”关键技术,开发的超纯石墨产品石墨纯度达到99.99995%以上,提纯技术达到国际领先水平,打造了超纯石墨从实验室研发到产业化、从资源到材料再到高端应用的发展样板。

为推动最新成果快速落地,鹤岗政府全力搭建中试平台与成果转化通道。目前,全市5个石墨中试平台纳入省级储备库,中国五矿天然石墨高性能材料中试平台入围工业和信息化部重点培育名单,形成“前沿攻关—中试验证—规模化量产”的完整创新链条。

今天的鹤岗,已形成“一精粉一球形一高纯石墨一负极材料”的完整新材料产业链,产品从传统精粉,延伸到超纯石墨、高性能负极材料、石墨烯粉体、石墨烯润滑油等高附加值品类。全市37户石墨企业,形成年产能650万吨、石墨精粉110万吨、深加工制品54万吨的产能规模。全国负极材料用天然石墨原料80%以上来自鹤岗,在保障国家新材料产业链供应链安全、抵御外部资源冲击中发挥关键作用。

鹤岗市工业和信息化局党组书记、局长李宪国表示,鹤岗将持续全力支持以五矿石墨为龙头的石墨产业发展,着力打造国内一流的石墨提纯加工产业集聚地,努力推动石墨产业突破百亿级规模,再造一个“鹤岗工业”。

忻州:科创驿站撬动产业升级

春耕时节,忻州市科创驿站和科技特派员的科技人员深入忻州市五寨县乡村,围绕中药材等特色种植产业开展专题技术培训,现场向农户传授病虫害预防和科学施肥技术。“五寨县中药材种植面积达5万亩,科技专家上门服务,有助于提升标准化种植水平和产品质量,为中药材产业强基赋能。”忻州市科技创新服务中心主任李焱说。

科创驿站还制作并上线17部春耕农技短视频,方便农户随时学习科学耕种、田间管护、农资选用等实用技术。

科创驿站是山西打造的产学研深度融合平台,将山西省内重点高校和忻州市企业联合起来,弥补忻州高校少的不足。目前,该驿站已集聚9所高校研发机构、5家企业技术中心、36个创新团队、290余名创新人才,成为集人才集聚、科技服务、成果转化、产业赋能于一体的创新型科技园区。

“我们立足忻州科技资源匮乏、自主创新能力不足的实际,以科创驿站为支点,聚焦科技服务与成果转化,提升科技创新整体效能,推动科技创新与产业创新深度融合,发展新质生产力,服务区域经济高质量发展。”忻州市科技局党组书记、局长王殿君近日在接受采访时说。

推动人才下沉一线

在山西天宝科工股份有限公司法兰热处理车间,巨型锻环机碾磨着通红的圆形坯料。操作室内,科创驿站科技人员赵增运与车间技术人员一同调试参数。“过去遇到技术难题,我们不知找谁解决。科创驿站科

技人才驻企服务后,设备参数微调、流程卡点等“常见病”能当场解决,材料性能优化等复杂问题也能快速对接处理。”该公司生产副总樊瑞瑞说,科创驿站的科技服务不仅是技术的供给,更是对企业创新能力的培育。

“科创驿站引来人才,更要用好人才。”王殿君表示,忻州市科技局锚定“人才下沉、科技落地、惠民兴产”目标,引导科技人员深入一线服务,真正帮助生产单位解决技术难题。

科创驿站按产业需求和专业类别,组建了10支科技人才小分队,涵盖法兰锻造、高端装备制造、新材料、黄酒酿造、农业现代化等领域,常态化深入企业开展技术问诊。同时,忻州选聘47名科技副总,为龙头企业提供“一对一”技术帮扶;选派528名科技特派员深入生产一线,开展技术指导 and 农技培训。“三支队伍”汇聚近千名科技人员,通过“需求联系、信息共享、对策共商、任务联配”机制,常态化开展精准科技服务,推动创新资源纵向贯通基层、横向覆盖全域。”李焱说。

据介绍,科技人才小分队累计入企服务650余次,覆盖全市350余家企业,梳理技术需求185项,并已解决其中60项技术难题。科技特派员推广示范新品种新技术70余个,建立试验示范基地60余个,培训农民1.5万余人次。

精准科技服务带来实实在在的效益。太原科技大学团队帮助企业研发的自移式电炉电缆尾线收放车,2024年获得忻州市科技计划项目支持,经市场推广已拿到200

余台订单,实现企业增收1.6亿元;重庆大学科技副总蒋斌团队为企业优化镁冶炼工艺,每年可为企业降低成本1200万元;山西农业大学科研团队在当地推广山羊杂交育种新技术,建立规模达5万只以上的育种基础群体;中国农业大学团队帮助忻州治理盐碱地,治理后年增产粮食超400万公斤。

促进成果转化落地

在定襄拓科智能化机械有限公司生产车间,工人轻点数控车床电脑,机械手精准抓取法兰坯件进行加工。“这条生产线由公司同研发,精度误差控制在0.2毫米以内,加工效率提升约30%,生产成本降低30%。”定襄拓科智能化机械有限公司负责人李斌慧说,这一研发成果已应用于9条生产线,年加工法兰300万件,成为公司新盈利点。

忻州一手抓科技精准服务,一手抓科技成果转化。“我们把科技成果转化作为核心工作,聚焦产业发展需求,以平台集聚为抓手、人才下沉为支撑、政策赋能为保障,打通成果从实验室到生产线的通道,推动先进适用技术落地见效。”忻州市科技局基础研究部成果转化科科长李振庭说。

科创驿站推动高校科研资源与企业技术需求无缝对接,助力成果转化。忻州市科技局立项支持山西农业大学玉米研究所研究员武志团队实施“瑞普909高产高效栽培技术示范”项目,为该品种产业化提供关键技术支撑。李振庭说,瑞普909已成为全国玉米主栽品种,推广至10余个省份,累计种

植面积3800万亩。山西省建筑材料工业设计研究院副总工程师石会超团队通过建立技术参数动态优化机制,优化企业生产工艺,降低每吨砂石加工成本,帮助企业增收2000万元。李焱介绍,2024年以来,科创驿站团队围绕共性技术需求,推动78个项目列入市级科技项目,累计为企业创造经济效益3.2亿元。

为持续扩大科创驿站的赋能效应,忻州不断完善配套举措,打造多维度协同发力的成果转化生态。

忻州构建科研平台与科技企业协同机制,加速科技成果落地应用。目前,忻州拥有市级以上科研平台65家,形成“孵化—中试—转化—产业化”完整链条。同时,忻州强化科技型中小企业梯度培育,培育高新技术企业167家,科技型中小企业159家,并提升了企业承接成果转化的能力。山西晨辉锻压设备制造有限公司作为国家级专精特新“小巨人”企业,联合山工科技忻州创新研究院攻关,开发出国内首台(套)80吨程控锻造取料机。

为破除成果转化机制障碍,忻州市科技局优化科研经费管理,推行“包干制”,取消繁琐预算明细,简化流程,合并评审环节,赋予项目负责人经费使用自主权。王殿君说,“包干制+权限下放”精简了审批环节,降低了转化成本,激发了科研人员创新活力。

王殿君表示,下一步忻州市科技局将继续深化科技体制改革,围绕重点产业关键技术攻关和成果转化,培育引进创新人才团队,强化科创驿站建设,提升科技服务与成果转化成效。

赵向南

创新杂谈
chuangxin zatan

在广东深圳比亚迪工厂,我曾亲眼见证这样的场景:一根6英寸长的钉子打入传统钴酸锂电池后,电池瞬间起火;但当同样的钉子打入比亚迪新研发的磷酸铁锂电池时,它仅仅是有些发热。这在当时给我带来了很深的震撼,也让我开始重新审视“中国制造”,想要探寻中国锻造自主创新力的密码。

作为一名常年往来欧洲与中国之间的学者,我每年到访中国5次以上,每次都会进行大量的研究、教学和咨询工作。常有人问我:为何总是来中国、关注中国科技动态,又为何偏爱与中国合作?答案其实很简单:我认识的大多数中国人似乎骨子里就相信一切皆有可能,总是敢于探索新事物、勇于追求高远目标。我相信,这种敢为人先、笃行不怠的劲头,是中国能够在短短几十年间,实现从高技术“追随者”到诸多前沿领域“领跑者”华丽转变的重要动因之一。

不仅仅是个人层面,国家层面更是如此。中国的“十五五”规划纲要提出“发展新质生产力”。在我看来,这是一项极具远见和智慧的举措,反映了中国依靠创新为高质量发展赋能的实践路径,前沿技术领域的不断突破,将催生更多新产业、新模式、新动能。纲要也明确提出了要“瞄准引领未来发展重点领域,构建未来产业全链条培育体系,推动量子科技、生物制造、氢能和核聚变能、脑机接口、具身智能、第六代移动通信等成为新的经济增长点”。回望中国创新历程不难发现,这种面向未来的战略布局,为中国产出更多原创性、颠覆性创新成果培育了坚实沃土。

中国新能源汽车产业的发展便是绝佳例证。15年前,大概没有人会想到中国将成为全球领先的新能源汽车生产国。而就在刚刚过去的2025年,中国新能源汽车产销量均超1600万辆,连续11年位居全球第一。现在,以比亚迪为代表的中国车企已然成为全球市场提供高配置、高性价比产品。从比亚迪在匈牙利工厂投产当地首批电动公交车,到零跑汽车以技术赋能其股东西班牙斯特兰蒂斯集团,再到蔚来在欧洲持续扩大换电服务网络,中国绿色创新正在为各国推进低碳发展提供新思路、新方案。这些都绝非偶然,而是中国长期坚持自主攻关、持续投入技术研发的必然结果。

人工智能也是中国当前蓬勃发展的领域。全球许多企业都在利用人工智能来提高效率,而中国很多企业已经开始利用人工智能来驱动其创新流程。我认为,未来这将成为中国企业的核心关注点,人工智能也将成为发展新质生产力的重要引擎。在杭州,我看到企业利用人工智能辅助服装设计。用户只需输入“请设计一款红色、低领、短袖的礼服”,自由文本形式输入系统,系统便会生成多款礼服设计方案。在广州,香水企业利用人工智能结合个人特征,基于500多个数据点的面部结构以及7种基本情绪表情,为顾客推荐最适合的香水。不久前,我自己还跟宇树科技的机器人进行了一场酣畅淋漓的拳击对练。此外,人工智能加持下,当下在中国悄然兴起的“手搓经济”,更让人看到中国创新的应时活力。

今天的中国,正经历一场举世瞩目的发展转型——创新驱动高质量发展。作为一个外国人,我也有幸见证并参与其中。中国创新成果集中涌现,从来不是一蹴而就的偶然事件,而是源于一以贯之的战略定力、持续稳定的研发投入,以及普通人对创新的热爱与坚守。我也相信,中国创新将为世界打开更多合作空间、创造更多发展机遇。

共育智能经济新形态

从华为的CloudMatrix384超节点到中科曙光6万卡AI for Science计算集群,从热议词元Token概念到DeepSeek V4全面拥抱华为昇腾,从人形机器人舞台表演、跑马拉松到逐步走进工厂和家庭,数智技术已经深入生产和生活。

4月29日,在第九届数字中国建设峰会开幕式上,国家数据局局长刘烈宏表示,这些日新月异的进步充分表明数字中国建设基础设施优势进一步巩固,数字技术创新应用广度、深度进一步拓展。

当前,随着我国数字基础设施不断完善,数据要素潜能持续释放,新业态新模式不断涌现,以人工智能(AI)为代表的数智技术深度重塑全球发展格局,数字经济发展正迈入智能经济新阶段。

“中国移动将智能服务定为主业,助力打造智能经济新形态。”中国移动董事长陈忠岳介绍,他们推动AI赋能千行百业,依托“天工”平台推出超50款行业大模型、3000余个AI+项目;推动AI服务千家万户,升级“灵犀”智能体,推广数智文化、具身智能等服务;推动AI融入经营管理,深化数智赋能,上线超8万名数智员工,加快从“通信运营商”向“科技服务企业”转变。

围绕新一轮科技革命和产业变革方向,中国电信以持续升级的智能体应用赋能千行百业数字化转型。中国电信党组副书记唐珂介绍,他们全面提升AI私有化部署服务,面向政府和大型企业客户提供FDE(前沿部署工程师)驻场服务,面向中小微企业提供一体机、公有云等性价比高的服务,推动AI“数字化”深度融合企业核心业务流程。

在中国联通的“AI+产业发展”展区,工业具身智能平台展示了未来智造形态:机器人在模拟产线上精准完成从取料、生产到运送的全套物理动作,大屏上同步展现高保真模型构建的未来虚拟工厂,当一键触发发生场景,虚实环境便同步执行。

站在智能经济的风口,共建“AI+产业”新生态成为行业共识。本次峰会期间,中国移动面向全行业发布协同发展倡议,锚定“共筑能力基座、共创智能场景、共惠千家万户、共拓千行百业”四大方向,联动产业链上下游合作伙伴,推进智能服务创新升级与场景突破。中国电信聚焦具身智能产业,携手行业伙伴正式成立政企行业具身智能应用联盟。

智能经济的繁荣离不开算力的AI创新生态。数智浪潮涌帆竞,数字中国建设正以算力筑基、AI赋能、产业联动为抓手,为经济发展注入“智慧芯”。

杨雪 崔爽

中国锻造自主创新力的密码

卡尔费