



一道新能源车间内智能机器人正在工作。□ 范琛摄

# 从“黑大粗”到“智慧谷”的蝶变

——忻州市积极探索资源型城市智能化转型路径

今年 4 月 12 日,神达·华为云数据中心项目开工建设,标志着忻州市 5G 智慧矿山建设持续深化,煤炭先进产能占比将进一步提升;在定襄天宝集团远程控制室,3 块大屏幕实时跳动着数据,“定襄法兰”价格指数正加速推动当地法兰产业的数字化进程;在一道新能源科技(忻州)有限公司的车间里,14GW 光伏电池生产线正演绎着“黑灯工厂”的智能化奇迹——从原料投入到成品下线,全程无人化操作的生产线勾

勒出工业 4.0 的生动图景……

近年来,忻州这座因煤而兴、因矿而名的资源型城市,正以智能化为杠杆,撬动传统产业全局性变革。在“双碳”目标的时代坐标上,忻州以科技赋能重塑产业基因,用创新思维破解转型密码,推动传统产业焕发新活力,培育新兴产业增长极,书写着从“黑大粗”到“智慧谷”的蝶变传奇,为高质量发展注入强劲动能。

## 从“满身黑灰”到“智能掌控”的蜕变

提及忻州产业,煤炭一直是绕不开的标签。“过去下井采煤,浑身都是煤灰,整个人像从墨缸里捞出来似的。”一位老矿工的回忆,勾勒出传统煤炭产业的粗犷模样。

如今,在河曲县阳坡泉煤矿 5G 智慧矿山总控室里,工作人员身着洁净工装,通过远程操控设备即可对井下采煤机、液压支架实施精准控制,自动跟机、自动推溜、泵站自动补水等作业一气呵成,单岗作业模式彻底改写了传统采煤场景。

位于地下矿井的采煤工作面,液压支架正以 0.8 米的步距自动推进,煤机同步完成割煤作业。这套无人化作业系统的背后,是阳坡泉煤矿井下井上全域覆盖的 5G 网络。安装在设备上的传感器矩阵实时采集矿压、设备位置等数据,通过 5G 工业互联网实时上传至地面调度中心,构建起“数据采集—智能分析—远程控制”的闭环管理体系。

同样在河曲县上榆泉煤矿,供电、压风、通风、排水、主运输等系统在综合自动化平台的支撑下,做到了在线监测与远程控制的深度融合。5G 网络赋能下的“一键启停”系统让采煤掘进设备操控实现毫秒级响应——过去数百毫秒的指令延迟压缩至 20 毫秒,作业现场的高清画面与实时数据同步传输至地面集控中心。“现在工人坐在办公楼就能远程割煤拉架,彻底告别了井下恶劣环境。”综采队负责人说。

截至 2024 年底,忻州建成 18 座智能化矿井,智能化矿井产能占全市煤矿总产能比例达到 55.12%。随着神达·华为云数据中心项目等智能化煤矿建设项目的推进,煤炭先进产能占比将持续提升。

智能化煤矿建设配套产业,同步在加速智能化转型。山西东昌实业有限公司作为一家生产煤机传送带的企业,投资 900 万元的智能化生产线已正式投入生产。这套生产线极大提升了生产效率,将单班产能从 100 件/天提升至 100 件/20 分钟,标准化组装工艺消除了人工误差,保证了零件的统一尺寸。目前,该公司生产的输送机最长能做到 6 公里,带宽做到 2 米,滚筒直径可以做到 2 米。

传统制造业也在告别过去的“黑大粗”,在智能化转型中掀起阵阵波澜,推动产业发展新动能不断聚集。定襄县天宝集团远程控制室里,3 块数据大屏构建起生产管理中枢,左侧能源管理系统实时换算碳排放并对接碳交易市场,中间 MES 看板动态显示工序报工、库存损耗等核心数据,右侧物流看板追踪产量、出入库及订单进度。投资

2.23 亿元的智能制造车间配备万吨级压机与自动冲孔系统,单工位作业人数从 4 至 5 人减至 2 人,加工时间压缩至 8 分钟,“制造”向“智造”的跨越在这里具象化呈现。

## “黑灯工厂”引领光伏产业集群发展

“黑灯工厂”又被称为智慧工厂,是不开灯也能进行自主化生产、所有流程均由智能机器人或自动化设备完成的现代化工厂。

伴随着一道新能源科技(忻州)有限公司落户忻州经济开发区,“黑灯工厂”这个经济名词也被忻州人熟知。“这真是不开灯也可以生产吗?有没有这么先进?”一位市民发出这样的提问。

该公司采用“AGV 运输+机器人取片+在线 AOI 检测”的全自动化生产模式,从原料开盒到产品包装全程实行无人化、自动化生产。公司的 AGV 小车搭载行业领先的激光扫描技术,通过实时采集周边环境轮廓数据实现精准定位与动态避障,构建了厂区内物料转运的“自动驾驶”系统。为支撑海量数据处理与智能决策,公司配备了高性能 MES 系统,该系统通过无线网络与 AGV 小车实现全时互联,实时汇聚设备状态、生产进度等多维度数据。作为智能调度中枢,MES 系统基于全局产能模型动态生成最优物流方案,自动指令 AGV 小车完成上道工序下料至下道工序上料的全流程物料流转,构建了生产物流与信息系统深度融合的智能搬运体系。

成立于 2022 年 8 月的一道新能源科技(忻州)有限公司,是光伏行业领军企业一道新能源科技股份有限公司的全资子公司,主要从事高效光伏电池及组件的研发、制造与销售,同步覆盖太阳能发电技术服务、电池制造及太阳能热利用产品等领域。

一道新能源科技(忻州)有限公司有关负责人介绍说:“目前,2 号厂房 13 条流水线已满产运行,1 号厂房即将投产。公司坚持技术攻坚与绿色使命并重,自主研发的 TOPCon4.0 光伏电池量产效率已达 26.7%,处于行业领先水平。未来,还将继续加大研发投入,力争 2025 年效率突破 28%,三年内达到 40%。”

据了解,这款光伏电池与传统电池片的差异在于需叠加一层超薄隧穿氧化层和一层掺杂多晶硅层。其核心生产难点在于隧穿氧化层厚度需控制在 0.1 纳米以内,生产时需将炉管内抽至真空状态并确保气流稳定。目前,生产设备从投料、氧化层镀膜到出料全流程均无需人工干预,可通过智控系统自主完成。

“以前的车间都是靠人工,不仅工作强度大,效率也

不太高。现在通过智能化操作管理,更加精准高效,确保了产品的高质量与一致性。”生产车间负责人介绍说。

一道新能源科技(忻州)有限公司落地后,充分发挥引领带动作用,有力促进了新能源产业集群的发展。其作为“链主”企业以商招商,现已吸引以沐邦高科为代表的单晶硅拉棒、光伏组件、光伏支架、新能源包装材料等企业落地,为产业发展注入新活力。下一步,忻州将聚焦单晶硅棒切片、电池组件、光伏支架、组件回收、硅料提纯等重点产业布局项目,推进千亿级光伏产业园区建设,推动光伏产业全链条发展。

## “科技创新+人才赋能” 激活智能化转型内生力

智能化转型的核心在创新,关键在人才。深谙此道的忻州积极搭建高端研发平台,以“科创驿站”为代表的创新平台正成为破解资源型城市科技短板的关键抓手。

自 2024 年 1 月运营以来,“科创驿站”吸引了中国农业大学、山西大学、山西农业大学、太原科技大学等 7 所高校的研发机构,以及诚迈科技、中条山研究院等单位入驻,建立起涵盖多个科研领域的实验室和研究基地。“共有 33 个科研团队 260 多名科技人员入驻,研究领域涉及光电传感、煤炭绿色开采、机械装备制造、新材料、现代制药、设施农业等。”忻州市科技局高新科科长卢建华说,“这些科研领域契合忻州产业实际,成果出来后,会提升忻州产业科技含量。”

一年来,入驻“科创驿站”的科研团队实施了 17 项科技攻关项目,获得省科学技术进步奖一等奖 1 项、中国机械工业科技进步奖三等奖 1 项,申请发明专利 22 个,成立的众创空间被认定为省级众创空间,转化成果创造经济效益 2000 余万元,构建起“研发在驿站、转化在企业”的创新生态。

博士工作站(服务)站同步发力,43 个站点涵盖医学、农业、数字经济等 7 大领域,集聚硕博高端人才 100 余名。12 个博士创新站被认定为山西省博士创新站。

人才是创新的第一资源。忻州推动人才政策体系持续升级,“1+N”人才工作政策构建起人才培养、使用、评价、服务、支持、激励全链条体制机制。在人才政策的支持下,去年以来,忻州围绕新能源、高端锻造、大数据等产业发展方向,分赴上海、重庆等地开展“双招双引”活动,累计落地项目 56 个,与 192 名人才达成柔性合作,集聚相关产业人才 2000 余名;围绕教育、卫健、专业镇建设等重点领域,分赴北京、武汉、哈尔滨、长春、太原等地开展专



上榆泉煤矿智能调度指挥平台实时显示井下各作业面数据。□ 冯晓磊摄



天宝集团法兰储藏库房。□ 范琛摄

场引才活动,1460 人签订就业协议,打造“职等你来·才聚忻州”引才品牌;围绕推进新型工业化,改造提升传统产业,培育壮大新兴产业,选聘 2 批 29 名“科技副总”服务民营企业高质量发展;围绕专业镇建设培育,新增定襄车工、黄酒酿造工、黄酒评酒师等技能培训及取证取证工作。

在人才生态构建上,忻州着力打造“有温度”的城市人才品牌,为优秀人才提供创新创业、政务快捷、健康管理等 8 方面 18 类人才服务,探索打造“桐欣商务区高端人才公寓+人才周转房+保障性租赁住房+青年人才驿站”全链条人才安居体系,组织开展人才工作者培训及省级高层次人才申报认定工作,让人才“引得来、留得住、用得好”。

从“汗水经济”到“智慧经济”,从“资源依赖”到“创新驱动”,忻州的转型实践证明,当传统产业插上智能化的翅膀,当新兴产业筑牢创新的根基,当发展沃土厚植人才的养分,一座资源型城市的蝶变之路必将越走越宽。

站在“双碳”目标与高质量发展的历史交汇点,忻州正以“智改数转”为笔,以“聚链成群”为墨,在转型发展的答卷上书写着属于新时代的精彩篇章。

杨峰雷



上榆泉煤矿深入推进智能化建设及环境提升改造。□ 范涛摄