

# 河钢集团矿业公司倾力打造智慧矿山 数智赋能 矿山蝶变

河北日报记者 马朝丽 通讯员 李志慧 杨川源

被工信部评为2021年度智能制造示范工厂,成为河北省首家实现5G信号全覆盖的矿井,在非煤地下矿山领域率先建设数字孪生可视化平台……

按照河钢集团技术升级发展战略部署,今年以来,河钢集团矿业公司积极借鉴国际一流矿业企业的管理理念和管理经验,把加快智慧矿山建设作为迈向高质量发展的新引擎,大力推广应用人工智能、数字孪生、5G等新一代信息技术,发展质量和效益大大提升,为行业推进智能化转型提供了成功经验。

## ■ 高标准打造智能制造示范工厂,人均劳效是行业平均水平的2.5倍

8月25日,在河钢矿业中关铁矿智能集控中心无人驾驶电机车操控台前,电机车司机刘广建右手操纵摇杆,左手点击按钮,远程遥控井下500多米深处的电机车装矿。“以往需要下井人工驾驶电机车,作业效率比较低,矿井环境复杂还有一定的安全风险。现在,通过远程遥控,轻轻松松就解决了。”刘广建说。

智能集控中心看似简单的操作,背后折射的是智能制造示范工厂这个庞大系统工程的功效。作为传统的矿业企业,如何快速向产业高端挺进?答案就在智能化转型上。

河钢矿业按照“数据引领、集中管控、智能生产、本质安全、远程共享”的理念,高标准打造了智能制造示范工厂,高起点编制了《智能矿山建设总体规划》,高质量建设了“一路、两平台、四系统”。“一路”即多网合一的信息高速公路,“两平台”即虚拟化和资源共享技术平台、多维融合云应用平台,“四系统”即井下智能开采系统、智能选矿系统、智能高压供电系统、智能物流管控系统。

在司家营铁矿发现现场,根据智慧运输系统提供的路线推荐服务,物流车辆自动装车、过磅,实现销售端与客户端无缝对接;在研山铁矿露天采场,牙轮钻机在线监测系统让大型采矿设备实现自主监测……

随着人工智能、工业机器人、机器视觉等前沿技术在关键场景成功应用,河钢矿业实现了资源高效协同共享和智能化运营。“智能”给河钢矿业带来了全新的变化,今年以来,人均劳效提高267.65%,是行业平均水平的2.5倍,综合创效达2亿元。

►图为河钢矿业正在运行的井下无人驾驶电机车。河北日报通讯员 任 师媛



图为河钢矿业智能集控中心。

河北日报通讯员 任 师媛

## ■ 矿井实现5G信号全覆盖,井采效率提高3至5倍

以前,副井提升机每完成一次作业需要等待数据传输和指令传回。搭载上5G网络后,发出指令、网络传输、作业动作实现同步,没有卡顿和间断。

传统网络难以承载包含全工序智能设备的工业环网。随着制造业与数字技术不断融合,河钢矿业以产业数字化、数字产业化为主线,适应新时代工业与社会变革,将目光聚焦在5G技术,依托5G的大带宽、高速度、稳定性强打破数据传输瓶颈,实现全工序“一键启动”畅通无阻。

“目前,我们正在积极推动5G全连接工厂建设,打造基于5G技术的灵活组网模式,提升‘云网边端’一体化协同能力,将5G组网应用到各类工作场景。”河钢矿业电气自动化高级工程师杨洋说。

对于地下矿山来说,5G建设的特殊性在于地面基站无法为井下生产提供信号,狭长的巷道、宽厚的矿体对信号干扰十分严重,这在行业内都是一大难点。为解决这一难题,河钢矿业将生产系统5G技术方面的需求进行整合,通过加强井下5G基站设备安装与网络环境搭建,进行5G网络架构,最终完成5G网络与现有工业以太网对接,成为河北省首家5G信号全覆盖的矿井。

围绕质量变革、效率变革、动力变革,河钢矿业依靠数字技术解决产线上的关键难题,全面发力、多点突破。河钢矿业研发的5G超融合智能调度系统,为井下采矿工作智能开采、井下运输无人驾驶、井下高清视频分析、机器人智能巡检等场景,提供高效的边缘计算能力,井采效率提高3至5倍,使矿山更智能、更安全、更高效。

## ■ 数字孪生技术,破译“时空密码”

河钢矿业下属单位遍布河北省6个城市,点多、面广,管理难度大,数字孪生技术在工业领域的应用,让其找到了破题攻关的方向。

该公司在非煤地下矿山领域率先搭建了矿山数字孪生可视化平台,集成应用物联网、大数据、数字建模、三维GIS等技术,辅助添加VR智能设备、裸眼3D混合现实空间装置等数字化产品。同时,通过大范围、多层次的数据采集,建立起一套完整的三维矿体模型、地表模型以及勘探数据库,构建矿山应用场景区数字“画像”,实现各业务数据之间的协调应用,打破区域管理限制的鸿沟,以真实数据驱动虚拟场景,实现了跨物理时空的数字孪生具象化。

“简单来说,数字孪生就是在数字世界里复刻生产现场。”河钢矿业数字孪生技术主管李志磊介绍,通过数字孪生技术构建智能综采、智能掘进、辅助运输等六大虚拟场景,在矿山数字孪生可视化平台就可实时显示矿山生产、管理、调度效益等各方面数据。依托这些数据和模型,管理人员可以更为精准地判断设备运行状态,真正实现智能感知、智慧决策。

数字孪生技术让矿山从“平面式管理”转变为“直播式管理”,可有效提高资源利用效率。

“通过数字孪生技术,可以形象、动态地将矿体空间形态、品位属性表示出来,能提高配矿管理的科学性。”河钢矿业石人沟铁矿地勘处技术测量员王鹏说,以数字孪生技术为基底,综合三维激光扫描、图形化计算、航测影像数据等三维空间数据采集技术手段,河钢矿业创建了矿体资源显示模型,可将矿岩分界误差缩小至1米以内,成为链接虚拟与现实的“时空隧道”。

# 石车公司:铁路货车造修更快捷智能

## ——河北省工业互联网创新发展故事③

河北日报记者 米彦译

扫描车身条形码,提取车辆履历,分析车辆维修需求,铁路货车造修智能化平台很快给出该车辆检修方案及所需物料,随即流转至下一工序……8月17日,中车齐车集团石家庄公司(以下简称“石车公司”)入厂车辆鉴定正在有序进行。

铁路货车定期检修是石车公司的主营业务之一。货车进厂后,需先做人厂鉴定,再将货车分解,分工序检修,最后组装交付给客户。而入厂鉴定则是检修的第一步,就如医生给病人问诊、查找问题、开出药方,给出治疗方案。

“智能化平台‘问诊’,快速又精准。”石车公司规划运营部党支部书记李裕飞介绍,“过去铁路货车进厂做鉴定,完全依赖经验丰富的员工,耗时长,还容易出差错,物料流转不流畅。有了平台支撑,鉴定变得更加简单了。”

为打破工序间信息孤岛、推进数字化生产管理,去年,石车公司铁路货车造修智能化平台上线。该平台基于物联网、大数据等技术,从生产数据层、核算数据层、流程数据层、数据分析层四个方面构建工业互联网平台,运营管理平台、流程中台、大数据平台,涵盖工业物联网智能化设备、生产过程监

控、产品质量追溯、排产优化支持、流程管理、大数据分析等功能,实现了铁路货车检修及新制生产过程数字化、网络化、智能化管控。今年5月,该平台被省工信厅评为河北省2022年工业互联网创新发展试点项目。

在李裕飞看来,平台让整个作业流程变得更加透明,有助于优化资源配置。

“自从上线了这个平台,再也不用等物料了,有效工作时间增加了。”石车公司制动班班长周艳飞告诉记者,每辆车的配置不同,物料需求也不同。之前各工序之间信息不透明,经常出现物料配送没按照车辆在轨先后顺序或是配送不及时,配送物料有错等情况,工人往往需要花费很长时间等待物料,有效工作时间短,产量低。如今,平台将各工序孤岛打通,实时掌握各工序需求,资源配置得到优化,生产效率大幅提升。

“你看,在移动终端上就能查看每辆车的物料单,再也不用跑到各工序生产现场去抄录了。”周艳飞拿起移动终端,指着屏幕说,“一个编号代表一辆车,每辆车的物料清单清清楚楚,一目了然,工人作业更加高效。”

物料清单是工人进行组装的重要依据。周艳飞说,以前班长需要前往上个工序查看

所需组装的物料,抄录到本上,到领料室申请领料,再回到车间传达给每位工人。由于每辆车所需组装更换的物料不同,他每天要往返很多趟。这个过程,不仅费时费力,还可能出现问题,直接影响组装工作,返工时有发生。

物料清单实时可见,“车等料”变成“料等车”。智能化平台上线后,制动班班工作效率大大提升,日产能从40辆提高到70辆。更让周艳飞期待的是,公司正在各车间安装电子看板,届时不用打开移动终端,抬头就能实时看到物料清单等相关信息。

在转向架车间,轴承压装工人李润宝手持数显千分尺,测量完轮对各部位数据后,只需点击数显千分尺上一个红色按钮,随着“嘀”的一声,数据已上传到智能化平台,整个过程不到10秒。

2021年,为配合智能化平台,石车公司为转向架车间配备了数显千分尺,让有着30多年工龄的李润宝赞不绝口。

“此前,我们使用普通千分尺测量轮对数据,测量一个数据就用粉笔记在轮对上。测量完一批轮对后,拿着记录本逐个数抄数据,再誊录到电脑上。测量时间不长,但誊抄耗费大量时间,还有可能抄错。此外,千分尺

测量的数据读取靠肉眼,精度差。”李润宝拿起数显千分尺指着数据显示屏说,使用数显千分尺测量,直接显示精确数据,一键上传,避免了肉眼误读误抄等问题。

平台不仅减少误读误抄概率,还增加了防错功能。

“按照标准,轮径加工前后的数据差不能超过12毫米。”踏面加工工序工人刘永亮指着数据终端说。踏面加工对精度要求高,作业需细致,一层一层加工。有的工人为了提高加工速度,作业时参数把控不好的情况时有发生,长久下来会影响产品使用寿命。根据工序需求,智能化平台定制化上线了防错功能,为产品质量保驾护航。

一个数字化、智能化的工业互联网平台,助推石车公司高质量发展。

“平台上线一年来,公司实现全流程监控,流水线生产效率提升50%-75%,加快流程优化过程,避免70%-95%人为操作失误。铁路货车在厂修时(从入厂到出厂的修车时间)比上线前缩短了一半以上。”李裕飞表示,平台还显著降低了企业生产成本,单车材料费成本平均降低约1500元,全年材料费成本降低约900万元。

韩文亮的直播间,请教她怎么开网店、做直播。

57岁的村民李翠芬参加完培训,就开了网店做直播。在她自身努力及培训老师的指导下,她的直播间产品越来越好。现在好的时候一晚上能销售3000单,有老客户已经第8次回购了。更令人想不到的是,李翠芬还代表青龙参加了直播大赛,获得了奖。

在刘琳看来,转变最关键的原因是信心的建立。在这个转型过程中,她需要不断跟致富带头人、农户沟通,帮他们去做规划,树立信心,进而带动整个村的电商氛围。

一年时间,青龙满族自治县开展线下电商培训58场,线上80余场,覆盖4800人,其中女性3300人。

# 数字化手段助力青龙板栗热销

河北日报(记者米彦译)最近,来自青龙满族自治县的板栗冰成为“新晋”网红“冷饮”,在北京、上海等城市销售火爆。

深山中的板栗变身市民追捧的“网红”冰棍,得益于阿里巴巴“热土计划”乡村振兴公益行活动。从初级产品到深加工,青龙板栗通过数字化打通了产业链。

青龙板栗种植面积达100万亩,从前由于处于大山深处,缺乏品牌和销售渠道,板栗只能低价销售。去年,阿里公益派驻青龙

板栗盲测PK赛,邀请了盒马相关人员盲测品尝,投票挑选口感更好的板栗。最终青龙板栗高票获胜,成了盒马供应商。之后4个月,500吨青龙板栗通过盒马平台走上百姓餐桌。

“现代人越来越注重健康,更追求食物的原味,能否与盒马联合开发真材实料的板栗冰?”凭着职业敏感,刘琳认为板栗深加工可行,能更好体现青龙板栗甘甜软糯的特点,在加工过程中不完整的板栗还能再次利用,大规模减少了损耗。

经过努力,今年夏天,青龙的板栗冰走进了盒马。盒马采购经理朱培介绍,这款新研发的板栗冰定价5.9元,用足了料,板栗

含量约在20%。为追求口感,均匀融入的板栗丁在6毫米到8毫米之间。

“深加工的产品能提高板栗的附加值,提高板栗的收入。”刘琳表示,预计今年全年,板栗雪糕将为青龙带来增收7000万元。

将板栗卖出深山,除了联手盒马,刘琳更想培育更多的本土电商团队。

刘琳带着青龙五指山村返乡女大学生韩文亮参加芭芭农场助农专项活动,一下就卖了近3万单板栗,为1500户农户平均增加收入1000元。

大咖论“数”



长期以来,我国工业软件发展严重滞后,国内工业软件市场几乎被国外巨头所垄断,重点领域和重要行业企业使用工业软件严重依赖国外企业,安全隐患和潜在风险极大。加快推进制造强国建设,必须从战略层面高度重视工业软件发展,从战术层面协力推进工业软件发展突围,咬定青山不放松持续补工业软件之短,夯实数字经济时代工业发展安全根基,筑牢制造强国和网络强国安全基石。

发挥制度优势,创新推进方式。发挥产业、财政、金融、税收等政策组合拳,引导社会资本积极投资工业软件领域,大力支持本土工业软件企业发展,推进中小型工业软件企业重组兼并,推进大型工业软件企业强强联合。按照《中华人民共和国科学技术进步法》要求,发挥好政府采购牵引作用,鼓励国有企业和财政支持项目优先采购境内企业开发培育的工业软件。强化央企和行业龙头企业竞争危机意识,国家责任意识和战略布局意识、系统创新意识,引导其结合本行业实践,联合行业技术优势企业、协会联盟和投资机构合资成立行业工业软件公司,大力发展和培育本行业工业软件,助力解决生产“卡脖子”关键问题。

强化研发联动,推进工程迭代。工业软件的发展不是简单攻克某项或某几项技术就行,其发展是一个功能持续丰富和工程应用修正迭代的动态持续过程,研发联动和工程实践应用至关重要。结合工业互联网等应用推广,大力推进国产工业软件培育和应用,优先推进在国防、航空航天、重大装备制造等涉及国家安全的重点行业、重点应用,并建立应用反馈机制,持续推进迭代升级。完善国产工业软件培训教材,推进国产工业软件在学校专业人才培养中的应用,提升工业软件用户黏性。

强化基础研究,加强人才培养。工业软件是数字时代基础科学研究和工程实践应用有效结合的重要表现,发展工业软件离不开基础科学研究和工程实践人才培养。全面加强固体力学、流体力学、热学、电磁学相关基础学科研究,深化声学、磁场、场碰撞、模态、静力、疲劳等工程应用研究,强化结构、振动、热、流体、电磁场、电路、系统、芯片等多域多物理场耦合仿真研究。全面加强数学、物理、化学基础科学人才培养,打通基础科学培养和企业工程实践通道,推进高校和科研机构研究人员和企业高级技术人才轮岗,提升基础科学研究人才数字化、软件化、系统化、工程化思维。

推进开放创新,打造产业生态。工业软件本质上是工业技术工艺软件封装,其研发绝非普通软件公司所能完成,需要打造利益共同体,集聚各方资源,协同推进攻关突破。建立行业工业软件创新联合体,鼓励行业内重点制造企业以战略投资模式,联合投资成立独立的工业软件公司,协同推进本行业工业软件培育、试点应用和工程迭代。积极吸纳高校和科研机构人员的研究成果,及时吸纳相关模型和算法等的最新研究成果,推进试点应用,并逐步完善提升。成立工业软件推进联盟,集聚投融资、基础研究、软件研发、软件应用等产业各方,构建利益共赢机制,协同推进工业软件发展。

加大支持力度,推进优先发展。要从战略高度审视工业软件发展的重要性和紧迫性,加快制定工业软件发展国家战略,从基础研究、人才培养、产学研合作、企业培育、金融支持、税收优惠等方面系统性布局工业软件发展。加大工业软件发展资金扶持力度,强化部门政策协同扶持,优先支持企业上市融资,加大信贷供给力度,支持工业软件企业持续获得发展资金。通过提高研究开发费用税前加计扣除比例,降低工业软件企业增值税和企业所得税上缴比例等方式,大力扶持工业软件企业发展。

工业软件关系到国家制造体系的安全发展,更是国家制造业核心竞争力的重要体现,培育工业软件是一国制造业迈向全球制造产业链高端的必然要求。当前,我国正在推动从制造大国向制造强国迈进,培育壮大工业软件是制造强国前进道路必须逾越的关卡。(作者系工信部赛迪研究院电子信息研究所副所长)

## 降低企业疫情防控和复工复产成本

### 河北上线120款抗疫云产品云服务

河北日报(记者米彦译)日前从省工信厅获悉,该厅依托河北省企业上云公共服务平台,开通“河北省抗疫云产品专区”,组织河北企业上云供给资源池服务商针对企业在疫情防控期间的具体需求,推出实用性强的免费或优惠云产品和云服务,降低企业疫情防控和复工复产成本。

在原有产品和服务基础上,省工信厅根据企业实际需求,指导服务商进一步充实丰富产品品类,提升产品质量,完善服务内容。8月30日,河北省企业上云公共服务平台“河北省抗疫云产品专区”重新上线120款云产品和云服务。其中,在疫情防控期间企业可免费使用35款云产品和云服务,优惠使用85款云产品和云服务。这120款云产品和

云服务涵盖了疫情防护、OA办公、财务管理、研发设计、生产制造、经营管理、采购销售等各生产环节,引导企业适应疫情防控要求,加快上云步伐,鼓励企业运用协同研发、共享工厂、远程服务、在线办公等新型生产方式,减少人员流动和聚集,提高生产效率。

同时,省工信厅在“河北省抗疫云产品专区”推出87款数字化防疫产品,主要包括体温检测、环境消杀、人员流动管理、防疫行为监测、防疫物资与车辆调度等方面,企业可根据需要自行选购。

此外,省工信厅指导服务商提供免费技术支持服务。即日起,企业存在设备维护、软件更新、安全加固等方面的问题,可根据需要联系有关技术服务商解决具体问题。

# 补工业软件短板 筑工业发展安全根基

陆峰