

三一集团探索数字化转型——

做引领智能制造的“灯塔”

本报记者 谢瑶 刘麟

企业漫谈

今年中央一号文件提出，做大做强农产品加工流通业，支持中小微企业发展农产品产地初加工，引导大型农业企业发展农产品精深加工。文件明确，引导农产品加工企业向产地下沉、向园区集中。这是农业企业发展的重大政策利好，能不能抓住这轮机遇，考验农业企业全产业链发展成果。

眼下，农产品加工已成为农业企业重点布局的领域。如在这两年火爆的预制菜市场，就有很多农业企业投身其中。随着居民收入提高和消费需求升级，越来越多的企业探索农产品综合利用加工，满足消费者多元化需求，为农产品加工注入新动能。2022年，全国规模以上农产品加工企业约9万家，实现营业收入超过18.5万亿元；农产品加工转化率达72%，辐射带动了1亿多农户。

不过，不少农业企业的产业链条依然较短，大多停留在“原字号”“初字号”阶段。长期以来，受制于技术水平和资金实力，农产品加工普遍同质化，初加工设施不够，精深加工程度不足。很多企业的农产品品质挺好，但由于缺乏烘干、储藏、分级、包装等初加工设施，导致产品集中上市，价格上不去。如果能够补齐加工短板，那么不仅可以降低鲜活农产品产后损失，而且有助于错峰销售。可见，农业做强加工环节，既是提升产品附加值的关键，也是构建全产业链的核心。

顺应行业趋势是农业把握加工机遇的关键。新产品是农产品加工的一大蓝海。近年来，满足新需求的方便食品、休闲食品等发展很快。不少企业巧妙用好原有资源，优化了产品结构。云南嘉华食品有限公司采用玫瑰花瓣作为鲜花饼的馅料，有效融合了乡村特色产业和食品产业。安琪酵母股份有限公司应用现代生物技术，把制糖的副产物糖蜜开发成新品。新业态是加工的另一大蓝海。目前，有70%的加工龙头企业开发了中央厨房、净菜加工、现场制作、观光工厂、网络直播等新业态。

对农业企业来说，由于规模不同、产品各异，初加工和精深加工各有其适宜之处。不过，初加工要有初加工的资源，精深加工要有精深加工的技术和手段。很多农业企业不是从创新链走向产业链，而是从种养业开始逐渐拓展，一产往后延、二产两头连。这就要求企业通过联合和合作，培育更多加工专用型农产品品种，推进规模化专用原料基地建设，提升对优质原料的把控能力。

“农业不加工，等于一场空。企业不成链，到头不赚钱”。企业要跟着市场走，通过发展加工，不断重塑优势。农业企业想实现由卖原料向卖加工品转变，就要按照“粮头食尾”“农头工尾”“油头菜尾”要求，延长产业链，提升价值链，打造供应链，统筹发展农产品初加工、精深加工和综合利用加工，推进农产品多元化开发、多层次利用、多环节增值，不断优化从田间到车间的农产品加工产业链，实现“应加工、尽加工”“宜精深、全精深”。

本版编辑 王琳 向萌 美编 王子莹

乔金亮

「链」上发

位于湖南长沙经济技术开发区的三一集团有限公司（以下称“三一集团”）18号工厂里，等离子切割机正根据不同指令切割不同形状的钢板，切割完成后的钢板由机械手臂分拣、抓取到不同的分装框中，再由自动运输机器人运送到指定位置；加入视觉识别模块的智能焊接机器人在有条不紊地进行焊接；多台自动引导运输车满载物料不间断地运输……

18号工厂占地10万平方米，是工信部首批智能制造试点示范工厂，2022年入选全球制造业“灯塔工厂”名单。“灯塔工厂代表着全球制造领域智能制造和数字化的较高水平。”三一集团董事、执行总裁兼总工程师易小刚说。

实现转型发展

一台泵车有2200个零件，生产完成要经过196道工序。“在18号工厂，每台泵车从原材料开始就有一张专属‘身份证’，由‘工厂大脑’全程智能调度，实现‘一张钢板进、一台泵车出’的智能制造全过程。”三一集团泵路事业部长沙公司制造总经理刘文龙介绍，2毫米至120毫米厚的钢板板材经过无人化下料、智能化分拣、自动化组焊、无人化机加、智能化涂装等工艺，45分钟就能组装好一辆重达46吨的泵车。

“过去，一个工厂最多时有2600多名操作工，现在依靠126台工业机器人、83台自动引导运输车及20台智能航车，只需要不到500人就能运营。”三一重工总裁助理、泵送公司总经理陈添明说。

厂区内，看不见挥汗如雨、忙碌工作的工人，取而代之的是焊接、抓举、组焊等工业机器人在生产线上各司其职：无人下料区，智能天车将泵车制造所需钢板自动吊入作业台，智能调度高速等离子切割机进行切割；智能分拣区，机械手和智能分拣装备分工协作完成大、中、小件的智能分拣、自动清渣、激光打码、码放装框等；焊接生产线上，搭载视觉信息系统的焊接机器人通过自动光线补偿、识别零件形态和定位零件位置，确保钢板焊接不差分毫；无人化机加线上，从钢板被送入到加工完成被送出，全程无人、全程黑灯，钢板就从材料变为成品……

2018年，18号工厂启动“灯塔工厂”建设，在投入5亿元、突破55项关键技术、攻克1000多项难题后，于2020年建成投产。18号工厂依托工业互联网操作系统为底座进行智能化改造，目前，工厂的9项工艺、32个典型场景都已实现“聪明作业”。

在机加中心，运用数字孪生技术，闸阀机加作业的精度误差由0.1毫米刷新至10微米级；装配中心，大到72米长的臂架，小到2毫米的螺丝等，全部由机器人自动化装配完成；智能物流系统，可实现10万多种不同类型零件的自动搬运和上下料，准时交货率达99.2%；钢板的切割和分拣完全交由拥有3D



视觉的人工智能机器人完成，将精度提升至1毫米的同时，生产周期缩短60%。

智能制造带来的是生产效率的飞跃。与改造前相比，18号工厂产能提升123%，效率提升98%，整体自动化率升至76%，可生产263种机型。

着力提高效率

在攻克设备难关、技术壁垒，实现生产智能化、数字化的同时，三一集团又把转型目光投向管理体系建设。

“无论生产如何自动化、技术如何翻新，工人一个不合规的操作就可能对整个链条产生很大影响。因此，建立健全管理体系是数字化转型的重要部分。”三一重工智能制造总部副总监刘岩说，企业通过使用远程办公软件创新了工作方式。

“大家已经开始习惯使用远程办公软件处理工作，无论是组织生产、质量把控，还是设备维修，系统都会发现生产异常并推送信息，便于工作人员及时掌握并处理问题。”刘岩说，随着远程办公软件使用的不断深入，工厂已将其应用到更多的生产环节中。在落实企业6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）体系时，受制于互联网设备的延迟和作业环境的复杂，现场突发的异常很难被准确捕捉并推送给责任人。

为解决这个问题，三一集团在18号工厂安装了630个摄像头，全天候观察厂区出现的突发情况并自动抓拍，再通过远程办公软件上传至云平台（三一数字化底座）自动推送给系统管理员。6S专员、管理人员和班组长都会及时收到消息提示。

“建立健全6S体系，既能对生产过程中的浪费严加约束，又能帮助建立更为安全、可靠的操作环境。6S体系已经成为我们管理工厂的基础性指标。”刘岩说，对比6S体系建成前后泵送指标发现：人均产值提升127%，生产交付周期缩短51.6%，单位产值制造费

用占比下降至43%。

加速数智化升级

从启动数字化转型以来，三一集团依托工业互联网操作系统，以“灯塔工厂”建设为核心，构建了智能产品、智能制造、智能运营等场景，以数智化重构并驱动业务发展，提升企业整体数智化能力与核心竞争力。

“身处工程机械这一周期性比较强的行业，数字化是穿越周期、应对挑战的法宝。”三一集团董事长梁稳根说。

截至目前，三一集团投资数百亿元启动46座数字化转型工厂项目，覆盖长沙、北京、昆山、上海、沈阳等地；成功诞生了两家世界“灯塔工厂”——北京桩机工厂、长沙18号工厂和中国工程机械行业首座海外

“灯塔工厂”——印尼工厂，成为引领制造业的“灯塔”。

在智能产品方面，三一集团打造了5G遥控掘机、无人起重机、无人压路机和无人搅拌车；在智能运营方面，企业实现了互联网营销、智能供应链、智能设计；在智能服务方面，企业通过对70余万台海量设备的工况等状态进行数据分析，将服务延伸至世界各地的客户终端市场，并持续创造更大价值。同时，通过深入挖掘、分析大数据，三一集团基于工业互联网操作系统，打造了业内著名的“挖掘机指数”，在实现智能服务同时，为行业发展走势提供判断依据。

梁稳根表示，企业将持续深耕先进装备制造，加速数智化转型升级，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合，打造数据、软件、算法等核心能力，推动高质量发展。

衡橡科技不断提升研发能力——

新产品拓展新市场

本报记者 王胜强

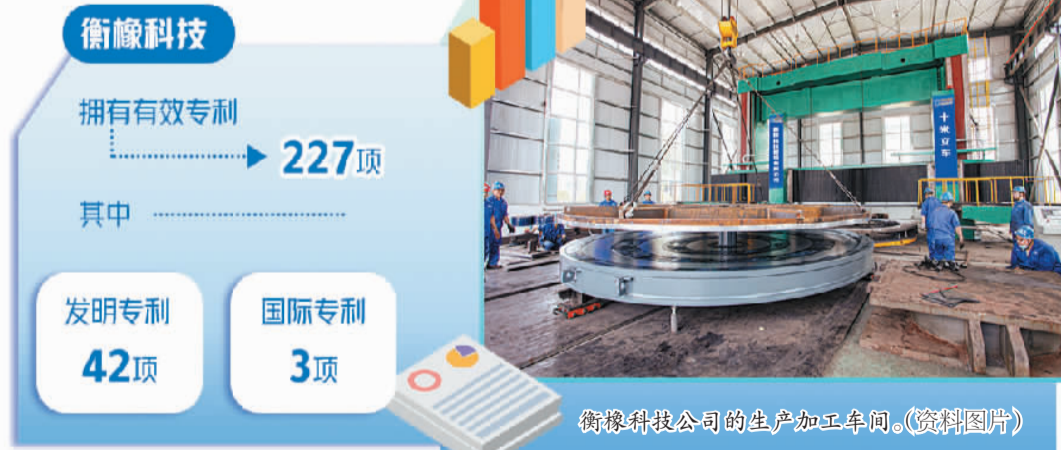
走进位于河北衡水高新区的衡橡科技股份有限公司（以下称“衡橡科技”）的成品生产车间，几十米长的桥梁盆座流水线上，从进料、钻孔到铣外形、铣槽、车弧面，从原料毛坯到成品，一系列工序全部自动完成。而在机加车间，工人正操作一台6米高的数控机床，对一个直径2米多的大型球形支座进行加工，机器轰鸣、火星飞溅。

衡橡科技专注工程设备领域30余年，以高端智能制造为抓手，不断提升研发创新能力，逐渐成长为国内工程橡胶领域的领军企业，其研发的桩腿对接缓冲装置、上部支撑结构、桥梁检查车、无人视频检查小车等海工产品已应用于众多工程，产品及解决方案累计服务企业数千家。2022年，衡橡科技被工信部评为国家级专精特新“小巨人”企业。

高速发展的背后，离不开企业自主创新。为了不断提高产品的科技含量、增强品牌竞争力，衡橡科技持续完善创新体系，形成完备的创新研发生态，加大研发投入，提高技术水平。公司每年投入研发的费用占营业收入6%以上。此外，公司与多所高校建立长期科研合作关系，促进企业科技成果转化和高层次人才孵化，为企业高质量发展积蓄动能。

柔性接头产品多应用于海上风电、自动化控制等领域。在攻克柔性接头产品技术难题过程中，衡橡科技专门成立项目组，研发人员从设计研发、工艺研究、加工试制、试验工装研制做起，历时两年多研制攻关，先后攻克了多个设备、工艺难题，经历了上百次试验，最终制造出符合验收要求的样机并通过试验认证。去年底，公司研发的柔性接头等新产品运用到具体项目中。

多年来，衡橡科技对于创新研发和技术改造的投入从未间断，取得丰硕成果。公司已经拥有有效专利227项，其中，发明专利42项，国际专利



3项，以及多项实用新型专利。公司参与了22项产品标准和技术标准的制定。

“我们还创建了技术中心、工业设计中心、博士后科研工作站等10多个科技创新平台，依托并发挥这些平台作用，加大新产品、新技术的研发与应用，确保新产品安全稳定。”衡橡科技技术总监马美琴说。

数字化转型赋能企业高质量发展。着眼于公司的长远发展，衡橡科技正全面打造“智慧衡橡”，大力开展数字化体系和项目建设，持续提升数字化技术应用水平。公司通过设备和工艺的升级改造，购置数控加工等先进设备，筹建产品自动化生产流水线等，不断提高数字化生产水平。“自动化生产线的建成，大幅提升了生产效率。不同生产线可生产不同规格产品，产品种类更丰富、市场空

间更广阔。”衡橡科技董事长田建德说。

在公司智能车间，记者看到操作员在屏幕前娴熟地操控着键盘，对车间生产作业过程实时动态安全管控，通过主控室语音交互机器人接收语音指令，实现了由操作人员对生产区域进行检查、监测的功能，能够利用大数据智能化研判现场生产情况。这改变了以人工为主的岗位值守、岗位操作等传统作业方式，车间作业效率得到极大提升，每班作业人数由原来的7人减为现在的2人，劳动生产率提高2.5倍，设备故障率下降了15%，生产成本降低了20%。

田建德说，公司下一步将结合自身优势，聚焦技术前沿，持续创新突破，积极推动工业设计与技术创新相结合，推动传统产业转型升级，为建设新型工程橡胶和高端装备制造产业贡献力量。

激活企业发展动能



位于山东聊城市鄒家镇工农融合乡村振兴示范区的山东力得汽车科技股份有限公司，坚持以创新促发展，在一系列技术上取得突破，提高了产品市场竞争力。公司拥有两个省级研发平台，还与一些科研院所建立合作关系，为技术研发和后续发展提供人才基础。图为工人在车间里赶制汽车配件。

任肖彤摄（中经视觉）