

助力制造业智能转型

——树根互联深耕“人工智能+工业互联网”

在一家重工企业的生产车间里,3万多个传感器如同精密的神经末梢,将焊接、冲压、装配等200多道工序的实时数据汇入中控室。同时,树根互联股份有限公司的根云RootCloud工业互联网平台正以高精度优化每一把刀具的切削参数,调整每台设备的运行节奏。采用根云平台后,该工厂设备作业率提升近20%,因故障导致停工时长缩短近58%,车间所需工人从400多人减少至120人。

作为一家工业互联网企业,树根互联将新一代信息技术与制造业深度融合,为企业提供工业互联网解决方案,为装备制造、汽车、零部件、钢铁冶金等数十个行业超千家企业提供工业智能转型服务。

目前,公司拥有发明专利108项,软件著作权173项,参与国家相关标准及白皮书制定40余项,参与建设国家级项目30余项,连续6年入选工信部发布的跨行业跨领域工业互联网平台名单。

打破数据孤岛

树根互联的崛起始于对工业痛点的深刻洞察。2015年,国内制造业普遍存在设备协议不互通、数据采集成本高等数字化鸿沟。树根互联创始团队敏锐捕捉到行业痛点,立志通过工业互联网技术助力制造业转型升级。

2016年,树根互联推出自主研发的根云平台。“传统制造业就像由无数方言构成的孤岛,根云平台要做的就是让设备说普通话。”树根互联市场品牌中心负责人张宗概介绍,平台实现了从设备连接到数据分析的全链条覆盖,支持1100多种工业协议,覆盖90%以上主流控制器,实现“一次接入,终身使用”。这一“工业语言翻译器”的诞生,解决了传统工业设备“连不上、读不懂、用不了”的难题。

2021年起,树根互联为一家饮料企业量身打造基于5G技术与工业互联网平台的“5G+智慧工厂”解决方案,对生产要素进行精细化管理,帮助企业完成了工况监控、数据计算等操作。该企业还依托树根互联提供的溯源系统码管理平台和技术,使不良品检出率提高20%,质量回溯定位效率提升60%,实现了产品“生产源头—工厂完工出库—经销分销—消费者终端”的全流程追溯。

“我们从数据的‘采、存、算、管、用’一系列链路,用一整套工具赋能应用,对企业生产线上的关键工艺节点做好管理,帮助企业实现降本增效。”树根互联战略客户负责人杨卫介绍,接入根云平台后,该企业全年纸张消耗量减少近80%,员工生产效率提升近25%,营收规模增长近30%。

树根互联在互联网与制造业之间搭起一座桥梁,打破数据孤岛,探索出一条制造业转型的新路。公司开发的根云Root-Cloud工业互联网平台获得国内外客户广泛认可。截至今年4月份,根云平台已接入120多个国家和地区超250万台设备,设备类型超5000种,链接资产规模突破万亿元。

推动AI融合

随着新一轮科技革命和产业变革加速演进,工业智能化对技术支撑的要求日益提升,单一工业互联网操作系统难以全面满足



树根互联为一家企业搭建的数字大屏,可以实时看到各类生产数据。

(资料图片)

产业升级的多元需求。“‘人工智能+工业互联网’双轮驱动,是树根互联回应企业智能化升级需求、推动自身业务创新发展的重要突破口。”树根互联董事、首席运营官黄路川说。

“人工智能通常被划分为生成式AI与非生成式AI两大类型,前者依托深度学习模型创造新内容或解决方案,提升企业运营管理效率;后者聚焦数据抓取与识别,在生产调度、质量检测、任务执行等环节发挥作用。”黄路川说,树根互联深度把握这两类技术的特性与差异,确定四大核心应用方向,从海量数据中挖掘规律辅助科学决策,通过流程管控实现闭环管理,精准调度资源,优化生产排程,将专家经验转化为可复用的数字资产,为AI与制造业深度融合奠定技术基础。

根据2024年工信部确定的150多项人工智能赋能新型工业化典型应用案例,树根互联通过实践总结与行业协作,筛选出最具价值且成熟落地的七大工业AI应用场景。其中,生成式AI在企业决策中枢、智能客服交互、文书处理等场景展现革新性价值,非生成式AI在生产调控、能耗管控、产品质检、性能优化等场景发挥优势。近年来,树根互联不断迭代技术,促进AI与制造业融合,推动企业智能化转型。在新能源汽车制造领域,树根互联与某头部车企合作,为其打造AI视觉检测站,通过10多套高速工业相机实现整车外观毫米级精度检测,将汽车质量检测效率提升30%至40%。公司的AI系统覆盖车企生产制造的40多道关键工序,实时监控底盘螺栓装配、挡风玻璃涂胶等环

节,帮助车企提升产品质量。

在畜牧业领域,树根互联将AI工业智慧管控系统应用于奶牛养殖企业,实现对养殖环境的全方位实时监控。借助摄像头与大数据分析,系统能全天捕捉撒料车、推料车等实时状态,分析前端视频图像并自动生成巡回次数、投料位置等数据,不仅保障了奶牛健康、提高产奶量,还大幅减少人力消耗,使生产更智能、能耗更低、质量更稳定。

“树根互联正在快速推进工业设计大模型、工业代码大模型等研究,加快新一代大模型工业智能在生产制造、销售、售后等具体场景的智慧升级。”黄路川说,公司扎根工业沃土,以AI赋予万物智能,持续助力我国制造业走向智能化深水区。

拓宽服务领域

面对数字化转型浪潮,树根互联并未止步于工厂内部的改造,而是将目光投向更广阔的市场。

目前,树根互联已成功将众多企业的厂外工程机械设备纳入其网络。公司凭借数智技术,实现对厂外设备的连接与高效管控,聚焦智慧运营的核心能力,不断拓宽服务范围,覆盖起重装备、高空作业平台以及服装缝纫设备等多个领域。

“树根互联所提倡的智慧运营,帮助企业实现从产品销售到提供运营服务的转变,不仅提升了企业市场竞争力,更为企业开辟了新盈利路径。”树根互联总经理丁嘉星介绍,智慧运营解决方案覆盖设备全生命周期

管理,通过智能硬件、应用服务的商业模式,为客户提供从产品销售到运营服务的全链条支持。

在天津港,近百辆电动集卡在树根互联智能调度系统的指挥下有序充电、高效作业。智能调度系统通过物联网技术实时监控设备电量,结合峰谷电价策略动态优化充电计划,使电动集卡日均等待时间减少17.5个小时,充电桩利用率提升近60%。树根互联用“电动化+数智化”赋能,使曾经因充电排队导致的运力损耗大幅降低,并推动电动正面吊、堆高机等高端设备走向海外市场。引入该系统后,港口运营效率得到大幅提升,人力投入显著降低。“智慧运营的关键在于与业务场景深度结合。”丁嘉星说,公司正将物联网视频、电池数据等信息融入解决方案,持续拓宽服务边界。

先进技术落地与持续拓展服务,是树根互联持续推进产学研协同创新的成果。近年来,公司与高校研发的无人机通信组网方案,为偏远地区数字化覆盖提供新解法;携手高校打造水利建模系统,以精准水位调控守护林业可持续发展;联合专家开发技术方案,成为共建“一带一路”沿线国家和地区生态治理的科技名片……这些合作既提升了根云平台的科技含金量,也为我国技术出海开辟了新通道。

树根互联近10年的发展历程,映射着我国工业从“制造”到“智造”的跃迁。黄路川表示,树根互联将坚持“不做规模导向、专注经营质量”,以自主平台为基,推动我国工业数字化、智能化不断发展。

树根互联

拥有

发明专利 108项

软件著作权 173项

参与国家相关标准及白皮书制定

40余项

参与建设国家级项目

30余项

如今,不少食品外包装上多了一个拇指大小的二维码,用手机扫描就可以看到食品的配料表、生产日期等信息。这个二维码是我国正在推广的食品数字标签。近日发布的《食品安全国家标准 预包装食品标签通则》(GB 7718—2025),首次将数字标签纳入食品标签标准体系。

随着人们对高品质生活和高质量食品的需求不断增长,食品包装上的标示信息,如配料表、营养成分及加工工艺等,越发成为消费者的关注点,甚至是购买食品的重要参考之一。数字标签就像是食品的一张“电子身份证”。标签虽小,意义不容小觑。一方面,“扫一扫”数字标签,方便消费者获取食品的配料表、营养成分等详细信息,并且清晰透明的追溯信息有助于消除消费者的食品安全顾虑;另一方面,有助于食品企业信息管理更便捷高效,提升管理效率,进而帮助企业筑牢食品安全防线。企业还可通过数字标签展示品牌故事、产品特色等内容,增强消费者对企业品牌的认同感。

民以食为天,食以安为先。数字标签为食品企业提供透明化展示窗口,需要企业具备较强的数字能力,确保食品的生产、运输和经营等环节符合数字标签的标准要求。由于不同企业的数字化水平存在差异,转变并非一蹴而就,而是一个渐进的过程,需要在政府机构的指导和行业协会的引领下,以行业内的数字化标杆企业为典范,逐步探索和实施数字化转型。

数字标签是食品标签的一部分,企业在推广应用数字标签时,必须始终将合规性放在首位。应注意其内容必须符合食品安全法、广告法、消费者权益保护法和《食品安全国家标准 预包装食品标签通则》(GB 7718—2025)等相关法律法规的要求,确保数字标签内容的真实性、准确性,不能误导消费者,确保“码上信息”真实可信,以增进消费者信任,维护企业声誉。

此外,包装上的字大小,配料表密密麻麻看不清,曾是许多老年消费者选购食品时的共同困扰。企业要充分考虑老年消费者的需求,在推行数字标签时,要强化标签的适老化功能,降低老年人使用难度,打造令老年消费者便于操作和阅读的数字标签,比如放大字体、增加语音播报等功能,谨防数字标签成为数字障碍。

目前,全国数字标签试点企业已有100多家,随着更多食品生产企业加入试点工作,应抓住以数字标签为载体的数字化转型机会,不断优化消费者体验,让“小标签”发挥大作用,守护好食品安全与健康,进而提升品牌的市场竞争力。

本版编辑 向萌 钟子琦 美编 倪梦婷

三柏硕主动开拓市场——

寻找“第二增长曲线”

本报记者 刘成



青岛三柏硕健康科技股份有限公司胶州工厂的包装生产车间智能立体仓库。

胡娜摄(中经视觉)

走进青岛市城阳区的青岛三柏硕健康科技股份有限公司生产车间,工人正在为一批篮球架进行封装打包。这批篮球架原计划发往美国,却因4月初美国关税政策调整一度陷入停滞。“这两天我们陆续接到客户通知,前期积压订单终于可以发货。”三柏硕总经理文珂说,《中美日内瓦经贸会谈联合声明》发布后,多家客户主动接洽,目前新签订单金额已超100万元。

“订单流动性虽然恢复,但国际经贸形势的不确定性仍如悬顶之剑。”文珂坦言,对以出口健身器材为主的企业而言,关税波动不仅是压力测试,更成为倒逼企业转型的催化剂。从被动承接代工订单到发力ODM(原始设计制造商)模式,从依赖单一市场到开拓康养新赛道,三柏硕正在危机中寻找“第二增长曲线”。

今年以来,国际经贸环境复杂多变,关税变动给我国外贸企业带来新的挑战。2024年底,三柏硕董事长朱希龙带队前往越南,随即敲定了上万平方米的厂房租赁协议。从越南工厂厂房筹建

到试生产,仅用了5个月。工厂预计今年9月份通过验厂认证,投产后将成为三柏硕拓展东南亚市场的重要支点。“海外布局可对冲关税风险,形成国内核心基地和海外基地的双供应体系。”文珂说。

更深层的布局在于品牌本地化。2020年,三柏硕斥资1300万美元收购一家美国企业。在此之前,三柏硕仅以ODM/OEM模式为其代工生产蹦床。收购后,企业迅速激活本地研发能力,建立起覆盖北美市场的需求跟踪体系,有针对性地开发符合当地标准的蹦床及家庭健身器材。

这一布局在关税变动下显现出战略价值。凭借本土品牌的认知度与本土化渠道,三柏硕逐步降低对亚马逊等跨境电商的依赖,转而通过沃尔玛、Costco等实体商超直供产品。2024年,美国子公司承接的订单占比稳步提升,分散了传统代工模式的风险。“近期,我们密集开会讨论品牌打造,就是要让收购的品牌焕发新价值。”文珂说,这种从“代工制造”到“品牌运营”的跨越,

不仅分散了单一渠道风险,更让三柏硕在北美市场拥有了应对关税变动的缓冲带。

“关税变动倒逼我们转向国内市场,但这不仅是退路,更是新机遇。”三柏硕国内销售部总经理助理徐征指着展厅内一套可调节的智能课桌椅介绍,这款产品能在课桌与午休躺椅间自由切换,靠背可放平至135度。智能课桌椅在2025年4月举办的中国国际教育巡回展亮相后,已接到多个订单。

2024年,三柏硕国内销售收入仅占年销售额的25%。2025年,三柏硕迅速调整战略,瞄准国内银发经济与教育装备市场,推出康复设备与智能课桌椅两大新品。

“从体育器材到医疗康养,这是核心竞争力的延伸。”文珂告诉记者。凭借企业的精益生产能力,康复设备关键部件精度误差控制在行业领先水平,成为打开银发经济市场的关键。

在三柏硕的测试实验室里,一台搭载AI视觉追踪系统的篮球架正在运行。当体验者投篮时,摄像头逐帧捕捉动作

轨迹,AI系统立即生成出手角度、屈膝程度等多项数据,对投篮者的动作进行评分。2025年,这款“SHOTLAB智能投篮训练场地”产品已获多笔美国订单。

技术投入是三柏硕应对关税的长期答案。企业每年将不低于营收3%的费用投入研发,累计已获得205项全球专利。“同样是杠铃架,我们能做到散件严丝合缝组装,而其他厂商的产品拆开就很难组装回去。”三柏硕研发部工程师董起亮告诉记者,这种工艺精度和生产效率也是三柏硕成为知名企业供应商的关键。

在智能制造端,企业打造的国内首个运动器械智能仓,从生产下线到打包运输、成品储存、分拣出货的全自动无人化一条龙作业,实现了存储数字化、取货无人化、分拣自动化、出货智能化的供应链管理模式。

从布局东南亚到开拓国内市场,从传统代工到科技突围,三柏硕用海外布局分散风险,以内需市场打开空间,以技术创新构筑企业护城河。