

富士康工业互联网股份有限公司发挥平台作用——

## 助力更多企业实现智能化

本报记者 杨阳腾

2022年

营业收入达 5118.5亿元

▲同比增长16.4%

工业机器人挥舞着机械手臂有条不紊地在生产线上作业；AGV小车（自动导引运输车）灵巧自如地穿梭在车间各个角落，无需人工帮助就能准确无误地完成各项任务。这是坐落在深圳市龙华区的富士康工业互联网股份有限公司（以下简称“工业富联”）深圳观澜工厂的日常场景。

“工业富联是一家智能制造及工业互联网整体解决方案服务商，2018年开始积极推进自身数字化转型，逐年扩大研发投入，2022年达到115.38亿元，拥有研发人员3.16万人。在不断加强的端网云领域的产品优势以外，积极布局高端精密构件、自动化及机器人、数字化智造等领域。”工业富联总经理郑弘孟说。

## 创新打造“灯塔工厂”

今年1月份，工业富联观澜工厂成功入选世界“灯塔工厂”。

“观澜工厂主要从事手机精密构件等精密金属产品的研发和生产。”工业富联精密构件产品群AI智能化系统处系统规划中心主管雷新娣说，公司是国内较早开始数字化转型的企业之一，2018年观澜工厂落成CNC（数控机床）智能车间，进行智能制造架构搭建和落地整合，包括设备联网、自动化及人工智能技术在工业上的应用以及闭环式的管理系统整合。此后，以建设“灯塔工厂”为目标，推动这一智能制造架构及数字化经验在更多场景和制程工艺中应用。

“灯塔工厂”的建设并非一帆风顺。“印象最深的是2018年初探智能制造之时，业内设备联网尚未普及，也没有妥善的验证反馈机制，系统开发是一个‘从0到1’的创建过程。”雷新娣说，首先要打通设备间的通信。而传统设备老旧、型号庞杂，部分设备甚至没有办法进行通信连接，这些问题必须解决。

项目团队成员与供应商逐一反复沟通，打通设备通信协议，建立标准化通信协议接口。集合工程、制造、自动化、人工智能算法、资讯开发等各方资源，临时组成专案小组，一项一项理清任务、流程、方案等，共同协作攻克难题。

“与生产连续性强、产品比较单一、原料相对稳定的流程型制造工厂不同，主要从事精密金属加工的观澜工厂属于离散型制造。因制造过程离散、制程工艺差别巨大，全链条打通制造环节是一个复杂的系统工程。”雷新娣告诉记者，厂内CNC机械加工包括金属切削工艺，涉及上万台设备，而阳极制程属于化学工艺，辐射组装又含焊接、点胶工艺，整体数字化智能化解决方案必须结合每一种制程



工业富联深圳观澜工厂。

(资料图片)



工业富联深圳龙华工厂。

(资料图片)

的特性对症下药。

比如，机械加工制程涉及机台主轴的智能化改造。“以前，机台主轴精度点检完全靠人工，也就是师傅的经验。而且点检过程较为复杂，需要人工拆卸刀具、安装检棒，目视查看主轴偏摆的数据，一台设备的精度点检至少需要20分钟。人工点检上万台设备是一个庞大的工程，而且人工目视刻度存在检测误差。”雷新娣说，通过在主轴安装振动传感器，利用暖机空转时的高频振动数据，结合主轴健康模型进行健康状态检测，15秒就能完成，不仅提高检测效率，还节省人工维护成本。

以前，激光焊接强度主要通过物理冲击或推拉焊接母材的方式进行破坏性检测，检测完物料也就报废了，因此只能抽检，大约需要30分钟。“现在根据激光加工过程中的高频光学信号，结合人工智能模型实现焊接强度虚拟检测，3秒钟即可完成检测任务。在降低检测成本的同时，也提升了制程品质的稳定性。”雷新娣说。

通过数字化改造，观澜工厂还提升了绿色制造能力，实现了减排降碳。比如，通过部署自主阳极染色工艺的先进控制，使得阳极工艺相关工序单位时产能提升33%，一次通过率增加16%，用水消耗节省59%。

观澜工厂主要采取了五方面的创新举措：通过人工智能驱动的新产品导入，加速研发和新产线调试；部署新一代CNC熄灯工厂，实现“无灯熄灯生产”；通过自主阳极染色的先进控制，实现柔性智能协同控制；强化高精度自动质量检测，极大提高检测效率；通过多厂区标杆分析和产能最佳化，实现多个车间的产能提升。在此过程中，工业富联巩固

了自身的核心竞争力，也探索出一条以“灯塔工厂”解决方案为关键抓手的数字化转型之路。

数据显示，通过数字化改造，观澜工厂实现新产品导入速度加快29%、量产爬坡速度提升50%、不良率降低56%、制造成本节省30%。

## 输出智能化方案

“进入大数据为价值驱动的信息化时代，传统制造企业依赖经验式管理已经远远不够。如果缺乏系统性数据管理与应用机制，人、机、系统之间就会形成数据孤岛，难以充分发挥数据作为新型生产要素的价值。”工业富联首席数据官、科技服务事业群总经理刘宗长表示，依赖人工采集生产过程中的数据费时费力，且数据信息滞后，难以支持预判性工作。

针对制造过程中的痛点，工业富联从产品赋能和制造赋能两个方面对外提供完整的解决方案，4年来已参与打造6座“灯塔工厂”。

刘宗长表示，汽车制造业在产品交付效率、品质管控、运营成本控制上有着更高要求，为汽车产业链赋能是工业富联数字化智能化解决方案输出的方向之一。

工业富联协助国内一家铝制轮毂厂商，建设了高度柔性的轮毂制造产线，人工智能赋能的机器视觉加工检测、核心工艺环节的闭环质量智能调整、全要素数字化精益制造协同系统等。通过智能化改造，铝制轮毂厂商的生产成本降低33%，设备综合效率提升20%以上、产品不良率下降20%多、交付时间

缩短38%。

对于新能源汽车零部件制造商来说，传统泵类生产线存在效率低、反应慢、协同差等问题，需要通过数字化改造升级提升效率。工业富联帮助这家制造商在5G基础上搭建企业级工业互联网平台，导入远程设备操控平台、设备协同作业、生产现场检测系统、WMS（仓储管理系统）智能仓储等信息化应用，打造了“5G+工业互联网”示范工厂。新能源汽车零部件制造商的综合生产效率提高了20%。

“对外输出数字化整体解决方案和平台技术已成为工业富联的重要业务。”刘宗长表示，工业富联服务对象目前已覆盖电子制造、汽车及零部件、泛家居、医疗器械、冶金材料、化工材料、机械加工、电力装备等10个行业，服务企业超过1400家。

数字化转型成为工业富联业绩不断增长的重要动力。2022年，尽管有诸多因素影响，工业富联仍交出一份不错的成绩单。数据显示，2022年工业富联营收首次突破5000亿元达5118.5亿元，同比增长16.4%。

“打造‘灯塔工厂’更重要的意义在于树立标杆，引领行业数字化、智能化发展，为制造业转型升级贡献力量。”郑弘孟表示，工业富联将通过整合相关资源，持续推进新型工业化与数字化发展，助力各行业企业数字化转型。他们计划在未来5年助力10家领军企业建设成“灯塔工厂”，助力100家领军企业实现完整数字化转型，为1000家制造企业导入数字化技术应用，通过平台为5万家中小企业提供产业与技术服务，助力各类企业转型升级。



江西佳时特数控技术有限公司深耕机床领域——

## “数字大脑”指挥生产制造

本报记者 赖永峰 刘兴

“我们这套机床设备是根据客户特殊要求定制的，优异性能得到充分认可。”在位于江西省南昌市小蓝经济开发区的江西佳时特数控技术有限公司（以下简称“佳时特”）的生产车间里，佳时特公司董事长刘华说，公司研发的新产品已销往国内多地各个行业。

佳时特成立于2004年，是一家集中高端精密数控机床及自动化柔性生产线设计、制造、销售和服务于一体的企业。靠着过硬的产品质量和扎实的技术创新研发，佳时特一步步成长为国家级专精特新“小巨人”企业。

机床被称为装备制造业的“工业母机”，标志着一个国家的工业水平和综合竞争力。目前，机床有两条技术路线，分别为丝杆传动及直线电机驱动。佳时特于2015年启动直线电机机床研发。“我国机床产业起步晚、长期处于低端水平。研发高精高速数控机床必须依靠自主创新。”佳时特公司副总经理李莉告诉记者，研发一整台机床，从设计、安装到调试、自检、打样，每一个环节都要进行千百遍的试验操作。

“用来试验的零件和设备都价值不菲，哪怕操作中出現一个小小的失误，都可能导致

整个试验失败。仅解决一个技术问题，公司就花了整整8个月时间。”李莉说。

为突破研发难题，公司成立了由近40名科研人员组成的研发团队。为提升机床精度及稳定性，佳时特用大理石做床身，并采用温度补偿等技术，以控制温度对机床精度稳定性的影响。

经过不懈努力，2017年佳时特研发出全程定位精度2微米、重复定位精度1微米的高速高精数控机床，铣削加工精度极高。目前，这款机床应用于新能源汽车、机器人等领域，年产量达百余台。

近年来，产品迭代不断加快，对技术提出更高要求。顺应发展趋势，公司通过持续的研发投入和长期的技术、工艺积累，不断改进生产工艺，开发新产品，加快市场布局，提高产品市场份额，增强核心竞争力。佳时特陆续开发出多个系列高速高精车、铣、磨一体多功能复合加工中心，建成多个创新平台，拥有103项专利，其中发明专利7项。

数字化已经成为企业实现高质量发展的引擎。为了进一步提高产品质量和生产效

率，佳时特开启数字化改造和智慧工厂建设，给企业装上“数字大脑”，通过物联网技术等赋能生产制造。

走进佳时特智能制造生产车间，技术员正紧锣密鼓地对AGV小车（自动导引运输车）进行调试。“这是我们的‘5G+智慧工厂’，将采用MES系统（制造执行系统）对整个车间进行控制。”调试总工程师张军告诉记者，整个智能制造生产线由物流单元、清洗单元、检测单元及若干个“小单元”组成，不受场地和企业规模的限制，可真正实现多品种、小批量零件的“智造”需求。智能化改造在提高生产效率的同时，提高了产品质量，降低了生产成本。智能化设备只是公司数字化升级的开端，未来将通过数字化来服务整个业务，使企业决策的实施实时化和精准化，让一切数据业务化，推动企业数字化全面转型。

从最初只做维修加工到研发整台机床，再到设计整条“智造”生产线，佳时特探索出一条传统制造业数字化转型的创新路。“我们还将加大研发投入，提升技术水平，深化产学研合作，研发出更多满足行业需求的机床产品。”李莉说。



江西佳时特数控技术有限公司柔性生产线。

本报记者 刘兴摄

研发投入攀升、研发团队扩容、专利技术增加……陆续披露的上市公司2022年年报显示，不少上市公司不断加大研发投入、持续提升创新能力，保持了高盈利能力和高质量增长。例如，宁德时代2022年研发投入费用达155亿元，同比增长101%；实现营业收入3285.93亿元，同比增长152.07%。

高研发投入的背后，折射出上市公司对研究创新的重视。近年来，我国坚持实施创新驱动发展战略，加快建设科技强国，多措并举鼓励企业创新创业。作为国民经济“排头兵”，上市公司更是不断强化创新主体地位，争当创新主力军。从目前年报披露情况来看，研发费用占比较大且增长较快的公司，多集中于计算机、新能源、通信设备、医疗器械、航空装备、半导体等新兴科技行业，对我国经济的高质量发展发挥了有效引领作用。

一方面，科技创新是上市公司保持高成长性的重要支撑，持续提升研发投入、掌握核心技术，有助于企业“孵化”出更多科技创新成果，从而提升公司的竞争力和行业地位，或实现弯道超车。

另一方面，研发投入是手段而不是目的，一味过度追求研发投入也不可取。“研发投入越高，科技成色越足”并非铁律。现实中，也有上市公司研发效率低下，产出效率低下，贡献营收减少。盲目跟从、脱离实际的“为投入而投入”，不仅会拖累上市公司业绩，还可能会导致企业发展方向“走偏”。上市公司还需结合自身情况，科学决策、量力而行，既重视研发投入数量，也要重视产出效益，通过建立完善转化效率高、组织运行灵活的公司治理机制，加强与高校和科研院所的科技协作等，让有限的研发投入发挥更大成效。

还要注意，个别上市公司为获得研发补贴或者税收优惠，在研发经费中“注水”，进行财务造假等。对此，监管部门及三方机构需发挥好把关作用，严防企业虚增研发投入、突击购买专利、夸大技术价值等行为。

本版编辑 王琳 张苇杭 美编 倪梦婷

研

读年报

李华林 看发展

系列谈之三