

应用于45个国民经济大类、产业规模超万亿元——

工业互联网推动制造业迈上“云端”

本报记者 杨俊峰



图①：在总投资22亿元的山东兴达铜箔有限公司智能化设施升级改造项目湿拉车间，技术人员对工业机器人进行调试。

刘云杰摄（人民视觉）

图②：在江西省赣州市秋田微电子有限公司生产车间，员工依托工业互联网行业应用平台，赶制中小型液晶显示器和显示模组。

胡江涛摄（人民视觉）

工业互联网应用
解决生产中的难点痛点

工业互联网是以互联网为代表的新一代信息技术与工业系统深度融合形成的新平台和新模式。在为传统工业赋能、解决生产过程中的难点痛点等方面，工业互联网展现出强大的技术优势。

举例来讲，许多工业企业设备维护往往需要花费大量资金，发现故障主要依靠工作人员对设备声音、振动和温度的感知经验，早期故障难以发现。此外，工业装备大多运行在山上、井下、高温、高噪声等条件较为恶劣的环境中，不利于人工作业。

针对上述问题，北京华控智加科技有限公司研发了基于机器指纹的多维信息融合工业设备健康画像和预测性维护系统，能够实时采集设备核心部件的声音、振动、温度等信号，融合识别结果和工况数据，构建装备画像模型和能耗预测模型，实现工业设备故障的超早期诊断、预测性维护和智能化运行，使生产过程安全、节能、减排、增效，该项目获得此次大赛新锐组一等奖。

“目前，我们的产品已经在电力、煤炭、钢铁、水泥等行业的大型复杂装备上投入应用。”华控智加科技有限公司总经理刘德广说。

对火电厂主要设备磨煤机的日常巡检，以前主要靠经验丰富的老师傅用听诊设备判断内部故障和磨辊磨损程度，很难实现定量测算，而周期性维护也无法杜绝过度维护和不到位的情况。这是火电厂运维工作一大痛点。

日前，第三届中国工业互联网大赛在浙江杭州闭幕。经过1942支团队、6500余名选手的角逐，一批技术先进、可复制推广的行业解决方案最终出炉。

“大赛的举办加快了工业互联网在汽车、钢铁、电力、新能源装备制造等重点行业的普及应用。”中国工业互联网研究院智能化研究所副所长顾维奎认为，作为新型基础设施、应用模式和工业生态，工业互联网既是新一轮科技革命和产业变革的关键驱动，也为制造业数字化转型提供

了澎湃动能。

根据工信部发布的数据，截至目前，中国工业互联网已应用于45个国民经济大类，产业规模迈过万亿元大关。经过不懈努力，中国工业互联网从无到有、由大变强，建成了网络、平台、安全三大体系。从进企业、入园到联通更多产业集群，工业互联网在创新发展之路上迈出铿锵步伐，推动制造业迈上“云端”，汇聚起产业创新发展的强大动能。

为此，华控智加为京能集团火电厂安装了基于机器声纹识别技术的磨煤机运行监测和故障诊断系统，实时监测磨煤机整体运行状态，通过人工智能模型对其磨损程度进行定量测算和趋势预测，不仅可对关键部件的突发、潜伏故障进行自动诊断，还能通过设备画像、知识图谱、数字孪生等技术手段完成可视化智能运维管理和运行能效分析，在降低设备维护成本的同时，大幅提升巡检效率和质量。

工业互联网既能解决传统制造业生产过程中的难点问题，也为高技术制造业提升品质提供了有效方案。随着半导体制造生产流程日益复杂、工艺规格日益提高，TCL格创东智公司提出，进一步提升产品合格率是企业必须突破的瓶颈。由此，基于工业互联网的半导体制造闭环反馈控制系统应运而生。

“半导体制造闭环反馈控制系统能够实时分析数据，当发现设备处于不良状况时会第一时间调整控制参数，确保产品为最优品。”TCL格创东智半导体首席架构师肖长宝介绍，该方案已经在TCL华星武汉工厂应用。

工业互联网平台
从单点应用走向综合集成

中国加快新一代信息技术与制造业融合，推动工业互联网平台进企业、进园区、进产业集群，工业互联网创新发展正从单点应用走向综合集成。

近日，工信部发布了2022年新增跨行业跨领域工业互联网平台（简称“双跨”平台）清单，其中，百度智能云工业互联网平台品牌“开物”榜上有名。

2021年，百度智能云推出自主创新的工业互联网平台品牌“开物”，以“AI（人工智能）+工业互联网”为特色，与汽车、电子、能源电力、装备制造、钢铁、化工、水务等超过22个行业的300多家标杆企业建立合作，为超过18万家工业企业提供服务，在重庆、桐乡、苏州、广州、宁波等16个区域深度落地。

百度集团执行副总裁、百度智能云事业群组负责人沈抖对本报表示，工业是立国之本、强国之基，

业推进数字化。“云智一体”技术与产品的价值主张，就是把企业最关心的生产效能、产线节拍、仓储物流等数字化。”

“工业互联网创新发展战略实施以来，呈现出由点到面、融合应用快速发展壮大的特点。”中国工业互联网研究院院长鲁春丛说，工业互联网创新应用已从龙头企业内部拓展到产业链上下游，正在形成大中小企业融通创新发展格局。

当前，工业互联网平台的应用范围已从个别行业向钢铁、机械、电力、交通、能源等45个国民经济大类加速渗透，有力支撑一二三产业融合发展，并形成了平台化设计、智能化制造、网络化协同、个性化定制、服务化延伸、数字化管理六大典型应用模式，有效支撑制造业向高端化、智能化、绿色化发展。

工业互联网+5G
推动产业数字化转型

中国工业互联网及相关产业蓬勃发展，由夯基筑台的起步建设阶段逐步步入创新引领的快速普及阶段。

中控科技集团创始人、宁波工业互联网研究院创始人兼院长褚健举例说，中国有约38万家规模以上制造业企业，还有数百万家规模以下制造业企业，未来工业互联网发展要解决的正是这些企业对“安全、质量、效益、成本、低碳”方面的需求。

工业互联网融合应用取得的成效离不开网络基础设施建设扎实推进。

工信部数据显示，截至目前，“5G+工业互联网”建设项目超过

3100个，其中今年第二季度新增项目700个，国家顶级节点日均解析量显著提升，达到1.5亿次。具有一定行业和区域影响力的特色平台超过150家，其中重点平台的工业设备连接数超过7900万台、工业App数量28万余个。天眼查数据显示，截至目前，中国有9.4万余家工业互联网相关企业，今年1月至6月新增注册企业3.3万余家。

“通过国内外工业互联网实践，可以看到数字化转型的探索已经由效率变革走向价值变革，由企业内走向产业链、价值链。”中国信息通信研究院院长、工业互联网产业联盟理事长余晓晖说，特别是“5G+工业互联网”已实现突破和拓展，通过未来2至3年探索实践，5G将进一步进入工业的核心系统和流程。

“自工业互联网创新发展战略实施以来，中国工业互联网发展稳步推进，部分重点任务工程和完成状况超出预期。目前国家工业互联网大数据中心已形成覆盖京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝双城经济圈的网络化布局，汇聚约29亿条工业互联网数据，覆盖约703万家企业。”鲁春丛说，也应看到，与发达国家相比，中国工业互联网发展水平仍有较大提升空间。

业内人士分析认为，中国工业互联网进入产业深耕的关键期，通过工业互联网纵深推进制造业数字化转型仍面临不少挑战，需要积极推动工业互联网自身提档升级。

从供给侧看，需在基础设施建设方面超前一步。中国宏观经济研究院产业经济与技术经济研究所副研究员李子文认为，应以工业互联网新型基础设施建设促进企业数字化转型，推动新技术新产品研发，加速科技成果向现实生产力转化。

从需求侧看，要在发展新模式新业态方面领先一步。“中国工业门类众多，不同行业对工业互联网的应用需求差异较大。”鲁春丛说，应引导各领域积极开展工业互联网创新应用，尤其要助力中小企业用得上、用得起工业互联网，积极进行数字化转型，不断推动新模式、新业态发展。

工信部印发的《工业互联网创新发展行动计划（2021—2023年）》中明确提出中国工业互联网将把基础设施建设、持续深化融合应用、强化技术创新、壮大产业生态、提升安全保障5个方面作为重点抓手，推动产业数字化、带动数字产业化。

“行动计划将为工业互联网创新发展提供必要保障。”鲁春丛表示，新版三年行动计划着力解决工业互联网发展中的标准制定、技术产业化等深层次问题，将助力中国工业互联网创新发展跑出加速度。

工信部信息通信管理局有关负责人表示，工信部将出台进一步分类指导的政策性措施，推动工业互联网提档升级。首先是聚焦产业关键环节，聚焦设备互联互通、数据创新应用、设备平台安全等关键领域，布局一批标杆项目，制定一批标准，推广一批标志性成果；其次是聚焦转型重点领域，加快重点行业5G全连接工厂建设，促进5G由生产辅助环节向核心环节加速拓展；此外，还将聚焦应用生态体系，推动工业互联网面向工业园区、县域经济落地扎根。



在安徽省合肥市新站高新区的合肥京东方显示技术有限公司的智能工厂内，依托于工业互联网的高新生产线有序运转，自动化设备精准地完成玻璃基板的传输、加工、检测等生产全过程。



市民在位于浙江省杭州市萧山区的长三角（杭州）制造业数字化能力中心体验工业云安全。

龙巍摄（人民视觉）



内蒙古自治区呼和浩特市“伊利健康谷液态奶全球智造标杆基地”项目建设现场。

丁根厚摄（人民视觉）