

## 智能化在企业

智慧产业城的几千台机器人像一个交响乐团，在“乐团指挥”的统一调度下协同完成任务

# 谁是未来工厂的主角？

## 开栏的话

智能化浪潮奔涌向前，为实体经济转型注入蓬勃生机，也为产业工人成长开辟了全新赛道。

党的二十届四中全会聚焦实体经济发展，明确智能化、绿色化、融合化发展方向，为企业转型破局、职工能力提升指明了路径。

契合时代趋势、响应行业需求，《工人日报》即日起推出《智能化在企业》系列报道，全景解码企业智能化转型实践，追踪传统

制造业通过智改数转破解生产痛点的新成效，聚焦新兴产业升级带来的新活力，关注未来产业智能化探索的新动向。同时，报道将持续关注产业工人从“凭经验”到“懂数据”、“操作工”到“技术师”的转型故事，彰显数字技能提升带来的成长蜕变。期待这组报道搭建起政策传递、经验互鉴、力量凝聚的传播桥梁。欢迎各方垂注。

本报记者 蒋蕊

走进中联智慧产业城土方机械园中大挖装配车间（以下简称装配车间），扑面而来的是清爽且颇具科技感的工业灰。一左一右两条车架生产线上，一台台工业机器人在各自的工位上有条不紊地操作着，外来者一时分不清哪个是被装配的部件、哪个是执行装配任务的机械臂。身穿深蓝色工服、戴着黄色安全帽的工人穿插其间，好像成了配角。还有“抢戏”的——不时驶过一台或高或矮的AGV（自动导向搬运车），将各种零部件运往指定工位。

“我们可以实现平均每6分钟下线一台挖掘机。”11月13日，中联重科土方机械公司工艺部副经理欧阳书荀不无自豪地告诉《工人日报》记者，现在整个土方机械园使用了280台工业机器人、近300台AGV，工人1000余名。

主要研发制造工程机械、矿山机械、农业机械等高新技术装备的中联重科，现有26个国内工业园区和13个海外研发制造基地。位于湖南长沙的中联智慧产业城是其中之一，它也是中联重科打造未来工厂的核心载体。欧阳书荀介绍，作为中联智慧产业城“首开”项目，土方机械园在全球首次实现了挖掘机全流程智能制造，首次实现了70余种型号挖掘机的高效共享混流生产，首次实现了挖掘机、起重机、泵车和高空作业车的跨品种协同共享联动，形成了“以一带三”的工程机械行业共享制造新模式。

11月5日，工业和信息化部发布的《2025年度领航智能工厂项目培育名单》完成公示，全国共有15家企业入选，中联重科以“挖掘机共享制造智能工厂”项目跻身其中——该项目即土方机械园。

## 像交响乐团

参观装配车间的第一步是“抬头看”——钢板拼成结构件之后，通过空中物流运至这个车间，不仅节省人力，还可以避免人工搬运造成的漆面损伤。

沿中央通道往前走，左侧装配上车架，右侧装配下车架。“上车架涉及很多线束的插装，所以工人更多些；下车架主要是装轮子、拧螺栓，大都由机器人完成，只有很少的活需要工人干，像行走马达、回转接头接管，机器人还干不了。”欧阳书荀说。

下车架装配由翻转工位开始。在挖掘机生产过程中，一台下车架轻的有4吨重，重的达12吨。以前靠人工翻转很费力气，耗时长，还非常危险。现在有了双立柱式翻转机器人，原来20分钟才能完成的活，现在最快3分钟就能完工，而且在落位的时候，它能准确地落在有轨运输小车上面，精度达毫米级。

在马达安装工位，操作工陈晓强按下按钮，机器人就开始安装螺丝了。“拧螺丝时间长了腰痛，这样的脏活累活现在基本上让机器人干了！”陈晓强笑着说。

再往前走，机器人在涂胶。“以前是工人拿着胶枪围着车子转圈把胶涂上，如果涂得不均匀，会影响密封性，现在机器人

涂得更均匀。”欧阳书荀说，过去完成整个过程需要两个人，3分钟，现在只要1台机器人，1分钟。

接下来是履带安装。“这里采用国内唯一一台全自动的履带卷铺设备，是我们自行设计的。”欧阳书荀说。

上车架和下车架合体是这个车间的关键一步。这个过程以前是最耗时费力的，现在智能化的吊装设备可以实现自动搬运和精准对位，原本5个人才能完成的复杂工作，现在只需两人，并且一次交验合格率能达到100%。

“整个中联智慧产业城的几千台机器人像一个交响乐团，在人工智能工业互联网平台这一‘乐团指挥’的统一调度下协同完成任务。”中联重科中科云谷总经理曾光说。

## 挑战无人区

2019年8月30日土方机械园动工。新智能工厂的定位是“全球领先”。

“既然要‘全球领先’，你要比所有挖机工厂都做得更好，没有太多可借鉴的，只能去创新去突破，这比较有挑战性。”欧阳书荀说。

智能化转型渐次展开：设备互通方面存在“数据孤岛”现象，通过自主研发物联网平台实现设备互联；关键工艺数字化建模困难，通过数字孪生技术优化工艺流程；在物料单元，通过智能物流系统提升配送精准度。

供应链协同是一道难题，300多家配套企业要同步智能化改造。传统模式下供应商响应周期长达72小时，他们通过建立“1小时供应链生态圈”，部署5G+MEC的供应链协同平台，最终将紧急订单响应时间从48小时压缩至4小时，缺料停工时间下降82%，年节约成本超5000万元。

2022年土方机械园批量投产。这里共规划智能生产线61条，其中黑灯线4条，实

现关键工序数据采集率100%。

每台挖掘机有超过4000个零件、370多套制造工艺。土方机械园的同一生产线上，能混流生产70余种不同型号的挖掘机，甚至可以将产能共享给起重机、泵车等其他工程机械产品。

## 未来会怎样

在装配车间的一角，一台轮式折叠人形机器人正在练习分拣。桌子上摆了30多个零部件，它根据指令抓起一个，再移动到旁将其放到柜子上。

“我们平时是在远程运营平台上检查它的运行情况，发现异常及时进行处理。”算法工程师龙晓宇说，他们会把相关数据收集起来，再加到训练集里去训练模型，不断迭代，现在的分拣精度已经比公司首次发布人形机器人时提高了5%左右。

中科院机器人研发中心算法研究所副主任童兴告诉记者，中联重科自2024年开始研发人形机器人，建有上百个工位的人形机器人训练场，今年8月开始在机架、上料、自动分拣和预装配等场景开展试点应用。

一家机械装备制造企业是怎么想到自己来造人形机器人的？“这是技术积累的自然延伸。”曾光说，中联重科在重载机械臂的精确控制、动力系统设计上拥有数十年经验，可快速迁移至机器人关节模组与整机研发中。

这更是战略层面的未雨绸缪。“机器人产业前景广阔，能为公司开辟未来增长曲线，增强抗风险能力。”曾光说，通过人形机器人推动智能制造，可反哺中联重科自身的未来工厂建设，实现更柔性、高效的生产模式。

在此过程中，将高技能工人的经验“喂”给AI，是机器人真正融入高端制造业的核心。

童兴以焊工为例介绍说，第一步是经验数字化，为焊接师傅配备数据手套、动捕设备、高精度视觉相机等，将焊接经验拆解为多维度的、同步的、可视化的数据流。“传感器会精确记录焊接师傅持焊枪的角度、手腕的微小抖动，以及针对不同板材厚度、不同焊缝类型，焊接师傅所选择的电流、电压、焊接速度等核心参数。”

然后是模型学习与提炼。不是简单地复刻焊接师傅的某一次操作，而是要从成千上万次操作中提炼出背后的因果关系和决策逻辑。

接下来是仿真验证与迭代。在虚拟环境中，模型会面对成千上万种随机生成的焊接场景，并在这里反复试错。

最后，将优化后的“焊接专家模型”部署到实体机器人上，机器人实际执行焊接任务后，其身上的传感器会继续收集焊接结果，并与焊接师傅的评定、自动化质检系统的结果一同反馈回云端大模型，开启新一轮的训练优化。

“我们对未来工厂的规划远不止于单点替代，而是旨在构建一个深度融合、高度柔性、自我进化的智能制造新范式。”曾光说。

目前土方机械园92%的焊接工作可以由机器人完成，还有8%机器人难以触达的部位得靠人工。随着机器人的进化，未来的工人只要“按个按钮”就行了吗？

欧阳书荀认为，在高度智能化的工厂里，工人需要掌握数字工具应用能力，如工业软件操作；要具备人机协作技能，如机器人协调编程、AGV异常处置、智能夹具参数调整等；还有数据分析能力，如工艺参数优化、设备预测性维护、质量追溯等。

“我们组织了大量的知识技能培训，目前已构建三级实训中心（基础技能培训、专项提升培训、大师传承培训）进行不同技能等级的培训。”欧阳书荀说。

曾光这样描述他眼中的未来工厂：机器人将7x24小时执行那些对人类而言枯燥、危险或精度要求极高的工作。例如在深夜无人的车间，机器人按预定路线进行巡检，通过红外热像仪检测设备过热预警，并执行简单的润滑、紧固等预防性保养任务。而工人将从重复、繁重的体力劳动中解放出来，通过数字指令同时管理数台机器人，在控制室监控机器人的工作状态，处理系统无法决断的异常情况，并持续训练和优化机器人的技能。

你说，谁会是未来工厂的主角？



在中联重科土方机械园的大挖装配车间，一台轮式折叠人形机器人正在练习分拣。

本报记者 蒋蕊 摄

## “蓝天盛宴”精彩上演，航空产业“振翅高翔”

湖南山河飞行表演队驾驶株洲本地生产的阿若拉飞机在本次博览会上惊艳亮相。这支表演队是中国首支民间飞行表演队，驾驶的阿若拉飞机由整机制造企业——山河星航实业股份有限公司自主研制。这不仅是我国首款通过中国民航适航认证的民族品牌轻型运动飞机，更凭借碳纤维机身、卓越的飞行性能和安全性，斩获美国FAA、澳大利亚CASA双国际认证。

首次亮相动态飞行表演的系留无人机消防车，由山河星航首席专家何清华教授领衔研发，专为高层建筑灭火量身打造，彻底打破了传统消防设备“够不着、打不准”的困境。

产业链的激活吸引着创业者纷至沓来。

据介绍，目前该装备已在深圳、成都、广州、长沙等多地参与数十次灭火实战演练。

从2021年首届航博会参展商云集，到如今全球顶尖技术同台竞技，株洲通用航空及低空经济产业走出了一条从“制造”到“智造”、从“单点突破”到“全链生态”的崛起之路。作为全国首批、湖南唯一的国家通航产业综合示范区，一个集航空动力、整机制造、通航服务、低空经济于一体的全产业链条已在株洲芦淞区成型。

产业链的激活吸引着创业者纷至沓来。

芦淞区充分发挥“厂所结合”创新优势，集聚7个国家科技创新平台，培育了一支以尹泽

勇院士为代表的8000余人的科研人才队伍。在政策红利和市场需求“双轮驱动”下，一大批通用航空及低空经济产业追梦人的“星星之火”，在这片热土上“燃起”，形成燎原之势，为产业发展提供强大的智力支撑。

新中国第一台航空发动机的轰鸣、第一枚空空导弹的呼啸都从这里响起。芦淞区生产的中小航空发动机和轻型运动飞机，在国内市场占有率分别达90%和75%以上。芦淞区规划建设的64平方公里凤凰航空城正巍然崛起。从航空器研发制造到航空运输服务，从航空材料研制到航空人才培养，芦淞区正全力构建全方位、多层次的航空产业体系。

## G 企事录

### 央企深入推进行业专业化整合

事件：11月21日，在国务院国资委召开的中央企业专业化整合推进会上，17家单位就8组专业化整合项目集中签约。此次签约项目主要包括中国石化与东方电气集团、内蒙古乌审旗碳纤维“产业合作+资本运作”项目，中国一汽与中国五矿电池关键材料领域产业链共链项目，中铝集团与鞍钢产业互联网与数智供应链领域专业化整合项目，南航集团与招商局集团航空物流领域专业化整合项目等。专业化整合是指企业通过资产重组、股权合作、资产置换、无偿划转、战略联盟等方式，打破企业边界，将资源向优势企业和主业企业集中。

点评：推进专业化整合工作，对于推动央企高质量发展、国有经济布局优化和结构调整具有重要意义。

专业化整合，一是能优化央企资源配置，将人才、技术、资本等集中到优势平台，增强协同效应。其次，可以在特定领域形成规模更大、市场地位更高的代表企业，有助于提升其在国际上的竞争力。资源集中后，还能促进技术攻关与创新，推动产业升级，进而形成更完整、更高效、更安全的产业链。

从全局看，央企深入推进专业化整合，有助于优化国有资产整体布局，构建现代产业体系，通过打造在世界范围内有引领力的行业领军企业，提升国有经济控制力，最终实现更好服务国家战略和现代化经济体系建设的目标。

### 氢能行业首发“反内卷”倡议

事件：日前，中国产业发展促进会氢能分会组织召开“电解槽行业自律与高质量发展研讨会”，汇集40余家电解槽企业及产业链上下游、科研院所、项目业主等120余位行业代表，共同审议通过《中国电解槽行业健康发展倡议书》。《倡议书》提出十项内容，明确反对当前电解槽市场多种“内卷”乱象。电解槽是制取绿氢的核心设备，通过电解过程将水分解成氢气和氧气。

点评：“十四五”以来，氢能产业热度持续提升带动产能快速扩张，但据氢能促进会跟踪调研，受企业间技术差异小、产品同质化严重等因素影响，目前电解槽设备企业大多处于亏损状态。

亏损背后，是产能与需求的长期错配。当前我国绿氢产业链还没有形成规模化发展，落地项目也有限，但许多企业因担心错过“风口”，不惜大量投入人、财、物，最终引发恶性价格竞争。此外，电解槽企业“内卷”，相关价格压力还会向上游原材料企业传导，逐渐形成影响全产业链正常运转的普遍问题。

此次氢能行业“反内卷”，提出包括理性看待行业周期、严禁低于成本价报价、以技术创新代替规模扩张等倡议，是希望首先在电解槽企业中形成共识，改善低价竞争现状，规范市场秩序，并以此为切入点，让氢能全产业链得到调整的机会与时间，从而为“十五五”期间产业加快规模化发展打好基础。

### 阿里上线个人AI助手

事件：11月17日，阿里巴巴正式推出千问App公测版。这一应用基于开源模型通义千问Qwen打造，并同步宣布国际版即将上线。根据阿里方面介绍，千问不仅能与用户“对话”，更能为用户“办事”，将成为未来的AI生活入口。阿里正在计划将地图、外卖、订票、办公、学习、购物、健康等各类生活场景接入千问App，让千问具备办事能力，让AI成为“随叫随到”的日常伙伴。

点评：上线千问App，是继今年初公布3800亿元投入AI基础设施之后，阿里AI战略的又一重要布局。在此之前，阿里AI一直将重心放在B端市场，通过阿里云向国内外多个行业提供模型API服务。显然，根据Qwen过去几年的表现，阿里里认识到现在到了进入消费级AI应用领域的时候。

阿里强调千问App将逐步实现从对话功能到办事功能转变，这并非其一家的独特设想。随着AI的发展，在世界范围内，多家科技公司都在探索让大模型从“学习人”到“辅助人”过渡。要实现这一点，除了要在模型和算力上进一步突破外，还要求相关企业构建自己的生态结构，以拓宽“可执行任务”的场景和边界。

可以预见，未来几年内，谁的AI应用能更多、更好“帮”用户办事，谁就有很大概率在AI入口之争中占据上风。

（本报记者 罗筱晓）

### 10月全社会用电量创今年月度增速新高

本报讯（记者杨冉冉）记者日前从国家能源局获悉，10月份，全社会用电量8572亿千瓦时，同比增长10.4%。这是今年以来用电量单月增速首次超过10%，创今年月度用电量增速新高。分产业看，第一产业用电量120亿千瓦时，同比增长13.2%；第二产业用电量5688亿千瓦时，同比增长6.2%，其中，工业用电量同比增长6.4%；第三产业用电量1609亿千瓦时，同比增长17.1%；城乡居民生活用电量1155亿千瓦时，同比增长23.9%。

10月份，第二产业中的高技术及装备制造业用电量同比增长11.0%。第三产业中的批发和零售业、信息传输/软件和信息技术服务业用电量同比分别增长24.4%和21.0%。

1~10月份，全社会用电量累计86246亿千瓦时，同比增长5.1%。分产业看，第一、第二、第三产业用电量分别同比增长10.5%、3.7%、8.4%；城乡居民生活用电量同比增长6.9%。

### 计量促进民营经济发展壮大

本报讯（实习生王凤仪 记者蒋蕊）市场监管总局近日印发《计量促进民营经济发展壮大若干措施》（以下简称《措施》），充分发挥计量在提升民营经济组织质量效益、创新能力和市场竞争力等方面的基础支撑保障作用，进一步助力民营经济实现高质量发展。

《措施》围绕加强政策扶持、征集企业需求、支持科研创新、加大服务力度、加强平台建设、助推节能降碳、支持计量“走出去”以及加强人才培养8个方面，提出了一系列切实可行的政策措施。

《措施》强调要广泛听取民营经济组织意见建议，建立常态化交流机制和重点产业计量需求快速响应机制。优化行政审批服务，压缩计量器具检定、校准时间。《措施》鼓励有能力的民营经济组织承担计量科技创新任务，推动计量科技成果向民营经济组织开放和转化。《措施》提出发挥大型企业带动作用，向民营经济组织开放共享计量科研基础设施、测量仪器设备、计量实验室和计量数据等资源，提供一揽子计量支持。《措施》明确搭建国产计量仪器装备出口供需对接信息服务平台，为民营经济组织产品出口提供服务。

本报记者 王鑫

碧空澄澈，引擎轰鸣。11月21日下午，2025湖南（国际）通用航空及低空经济产业博览会动态飞行表演在株洲芦淞机场启幕。

无极限特技飞机与阿若拉SA60L飞机组合表演、系留无人机消防车实战演练、直升机医疗救援表演……作为2025湖南低空产业博览会核心亮点，这场以“发展低空经济引领美好生活”为主题的蓝天盛会，汇聚国内外顶尖飞行器与精彩特技表演，打造出一场集观赏性、科技性、实用性于一体的空中视觉盛宴。



更多精彩内容  
请扫二维码