



技术人员在上海交大智邦工业母机与智能制造共性技术中试验证基地内工作。
新华社记者 方喆 摄

这是上海交大智邦工业母机与智能制造共性技术中试验证基地内景。
新华社记者 方喆 摄

人工智能+机器人，如何打造未来“超级工厂”？

□新华社记者 周圆 张辛欣

当前，智能工厂梯度培育取得初步成效。全国已建成3万余家基础级智能工厂、1200余家先进级智能工厂、230余家卓越级智能工厂。这是中国工厂的新变化：机械臂能够根据环境变化自动调整工作参数；将大量传感器置于生产线，每道工序可由“数字大脑”精准控制；依托工业大模型，一个生产环节可以联动整条供应链……

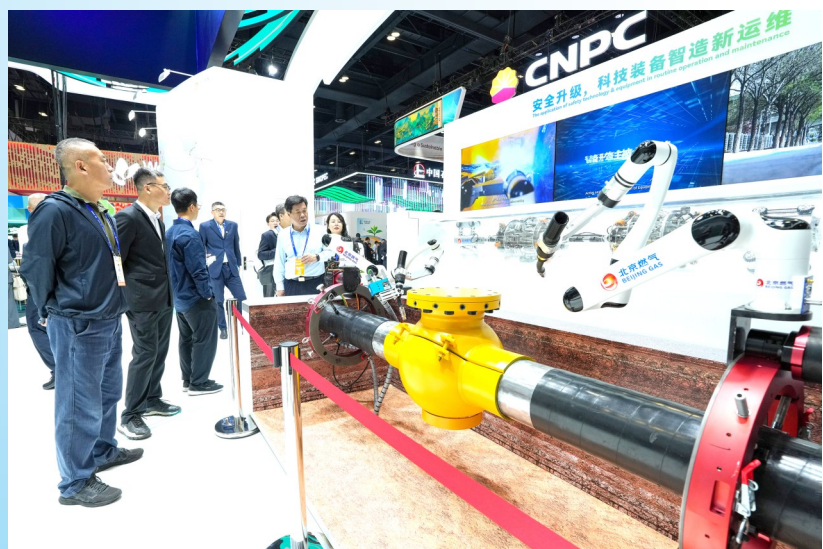
业内人士认为，人工智能与机器人技术正以前所未有的速度重塑生产逻辑。伴随着更高效、更智能的“超级工厂”涌现，制造业加速步入“智造时代”。



4月29日拍摄的位于上海市徐汇区的“模速空间”内展示的人工智能产品。
新华社记者 方喆 摄



5月21日，金马工业集团股份有限公司工业机器人在加工汽车零部件。
新华社记者 郭绪雷 摄



5月20日，在第29届世界燃气大会北京燃气集团展区，参观者在观看一款工业级燃气管道智能焊接机器人系统演示。
新华社记者 鞠焕宗 摄

机器人“操作员”持续进化

当机械臂能“思考”，会带来怎样的改变？走进中国一拖总装线涂装间，生产一线给出答案。

车间内，拖拉机底盘喷漆作业正在进行，机械臂灵动转向，漆膜厚度误差被控制在毫米级。技术人员告诉记者，融入智能技术的机械臂，可以自动生成喷涂路径，并根据现场温湿度调整相关参数。“工业机器人已经能够感知生产环境的变化，并实现智能工艺的自适应。”

更智慧、更灵活——这是当下工厂里工业机器人应用的写照。

记者近日在汽车、电子、纺织等行业调研发现，通过AI赋能，工业机器人增加了感知、理解任务等功能，提高了动作灵活性，正从传统的自动化机械

装置向具身智能加速进阶。

实现“手眼协同”。在山东邹城砾石智能制造产业园，一台搭载力觉与视觉传感器的协作机器人正精准演示电脑USB接口装配。机械臂如同被赋予人类触觉与视觉，在插接过程中实时感知接触力，动态调整角度与力度。砾石机器人首席执行官虞华说，通过人工智能技术增强机器人的感知决策能力，这款机器人可胜任微米级精密装配。

国投招商先进制造产业研究院资深研究员宋洪军说，融合了多模态交互技术的工业机器人可通过语音、手势、表情等多种方式获取信息，和以往接收单一指令相比，其能够更准确理解人的意

图，能应用到更加复杂的工厂生产场景。

解锁更多技能。工业机器人完成不同工序，需要相应的工艺包提供“经验值”。近年来，机器人走进生产线，国内机器人厂商分别聚焦码垛、喷涂、焊接等不同工种推出相应工艺包，与此同时，关于多种本领兼容的“通用机器人”研发也在加快。

“我们正在开发智能机器人通用技术底座，支撑不同工业场景在此基础上开发各类工艺包。”埃夫特智能装备董事长游玮说，将来工业机器人不仅可以参照“一部手机加载不同App”模式，解决各个行业“通用+个性”的需求，还会根据市场变化更灵活、柔性进行生产调整。

生产线被“数”赋能

工厂的智能化，有机器人的“晋级”，还有生产线上的焕新。

在洛轴集团风电齿轮箱轴承智能工厂，线下的实体生产线和云端的“虚拟工厂”有机结合。

洛轴集团股份有限公司董事长王新堂介绍，该工厂通过数字孪生系统，实时展示设备运行信息、产品加工节拍等关键性生产数据，并与企业的生产执行系统衔接，获得生产、库存和市场订单等相关数据，实现更高效的资源配置和智能化的运营管理。

理。

如今，人工智能等新一代数字技术在工业生产线形成多维度赋能格局，正在打开工业生产的想象空间。

看研发设计，中国船舶推动生成式设计，与船舶自主工业软件相结合，快速模拟数万方方案，新船设计周期压缩约40%。

看排程生产，重庆美的通用水机工厂利用超级计算机下发零部件关键参数、图纸等信息，进行

智能排产，大幅降低材料损耗和原材料库存，运营成本降低15%。

看工厂维护，东方电气集团研发的国内首个聚焦重大能源装备的行业垂直大模型——“东方智源”，能精准生成运维建议，为用户开出“数字化处方”……

截至3月底，工业企业数字化研发设计工具普及率为83.5%，关键工序数控化率为66.2%。越来越多的生产线正有“数”可依，被“数”赋能。

超级工厂加速涌现

未来工厂什么样子？从各地的实践案例中可一探究竟。

——更智能。在广汽埃安智能生态工厂，最快每53秒就有一台新能源汽车“驶”下生产线。高效率得益于工厂集成人工智能、大数据、机器人技术，先进的工艺流程设计技术、质量管理、物流运输的智能化解决方案等。

智能制造典型场景是智能工厂建设的基础。工业和信息化部近期印发的《智能制造典型场景参考指引（2025年版）》进一步突出了人工智能新技

术在典型场景中的融合应用，加强对企业智能化升级的引领。

——更柔性。位于武汉的攀升科技智能工厂，多条高性能电脑柔性化定制生产线高效运转，顾客在网上下单，工厂基本24小时内发货，满足了大规模个性化定制。业内人士认为，柔性制造能适应市场变化，也是加强产业链韧性的具体体现，未来将进一步成为制造企业的核心竞争力之一。

——更绿色。施耐德电气无锡工厂内，绿色化

无处不在：结合人工智能遗传算法优化工艺参数，使单台设备能耗降低25%；暖通空调的AI动态调控系统，实现单位产品组用水量下降56%……当技术遇到绿色转型的时代命题，工厂实现经济效益与生态效益的双重跃升。

工业和信息化部总工程师谢少锋表示，下一步将推动数字技术全方位全链条融合赋能，以数字化转型促进制造业高端化、智能化、绿色化发展，为经济高质量发展提供有力支撑。

（新华社北京5月22日电）