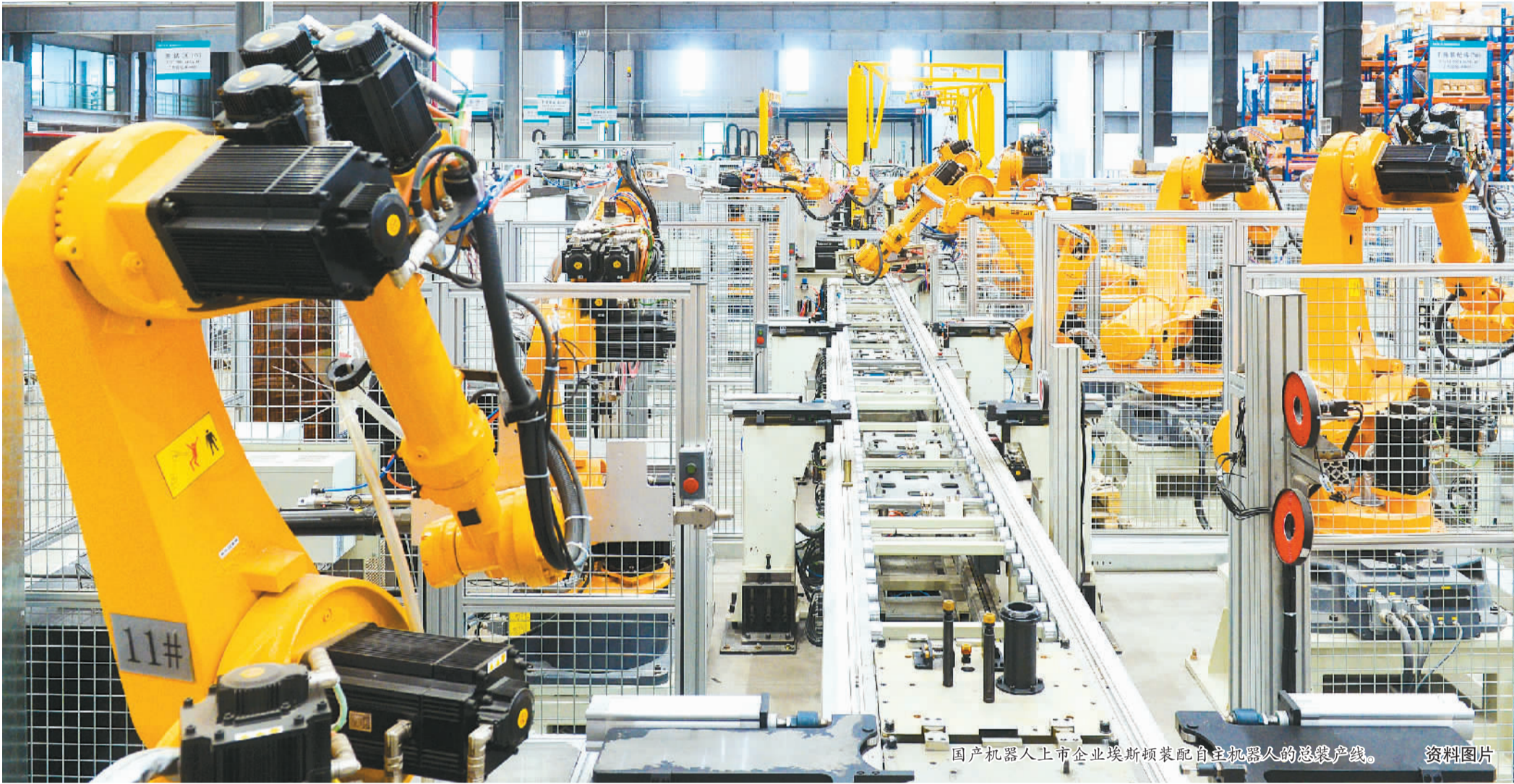


# 工业机器人 拥抱新机遇

本报记者 李贞



国产机器人上市企业埃斯顿装配自主机器人的总装产线。 资料图片

## 国产品牌迅速崛起

机器人被誉为“制造业皇冠顶端的明珠”，其研发、制造、应用是衡量一个国家科技创新和高端制造业水平的重要标志。当前，中国已经成为支撑世界机器人产业发展的一支重要力量。

工信部数据显示，“十三五”期间，中国机器人产业规模、技术和产品均实现突破。从规模上看，2020年机器人产业营业收入首次突破1000亿元。“十三五”期间，工业机器人产量从7.2万套增长到21.2万套，年均增长31%。从技术和产品上看，精密减速器、高性能伺服驱动系统、智能控制器、智能一体化关节等关键技术和部件加快突破，创新成果不断涌现，整机性能大幅提升，功能愈加丰富，产品质量日益优化。行业应用也在深入拓展。例如，工业机器人已在汽车、电子、冶金、轻工、石化、医药等52个行业大类、143个行业中广泛应用。

“‘十三五’期间，通过持续创新、深化应用，我国机器人产业呈现良好发展势头。”工信部装备工业一司司长王卫明介绍，中国机器人产业已基本形成了从零部件到整机再到集成应用的全产业链体系，核心技术和关键零部件创新有序推进，整机研发及批量制造能力不断增强，产业链应变能力和协同发展能力持续提升。

但与此同时，王卫明也指出，与国外先进水平相比，中国机器人产业仍存在一定差距，比如技术积累不足，原创性研究、理论研究、正向设计能力欠缺；产业基础薄弱，关键零部件质量稳定性、可靠性等还不能满足高性能整机的需求；高速、高精、重载等高性能整机产品供给缺乏等。

具体到工业机器人领域，在市场竞争中，国内品牌仍呈追赶态势。根据相关研究机构统计数据，2021年



应用于服装生产线上的珞石工业机器人。 资料图片

在上海的一家汽车制造工厂里，十几台机械手臂在流水线两侧有规律地上下挥舞，轻松地完成了焊接工作。

在北京的一处现代化物流仓库内，机械臂不停地为传送带上的商品贴好条形码，并将其分拣入库。

甚至在太空，也有机械臂的身影——去年7月，中国空间站核心舱机械臂首次托举航天员到指定位置圆满完成出舱操作，抬升天和核心舱舱外全景相机的位置，并验证了机械臂的大范围转移能力。

度占据国内工业机器人市场份额前几位的仍是国外品牌。

尽管目前差距不小，但近年来，已有众多国产工业机器人品牌迅速崛起，奋力直追。

总部位于江苏南京的埃斯顿自动化集团，是拥有完全自主核心技术的国产机器人上市企业之一，其工业机器人产品销量已稳居国产品牌前列。

埃斯顿技术总监钱巍告诉记者，近年来，该公司走的是一条“通用+细分”的市场发展路线。“一方面，以通用市场形成规模，可以快速抢占市场份额，同时也能进一步推动毛利率的上升。另一方面，公司充分利用自主核心部件、成本、质量和定制化的竞争优势，拓展机器人细分市场，结合行业工艺和使用特点，定制开发专用机器人产品，使其比通用机器人效率更高、成本更低、使用更简便，从而获取高回报，获得更多的竞争优势与利润空间。”

在这一策略下，埃斯顿工业机器人在下游行业覆盖广泛，包括锂电、光伏等新兴行业以及焊接等应用领域，与隆基股份、三一重工、海尔集团和一些新兴行业的龙头企业，都建立了长期稳定的合作关系。“公司会

这些应用于各领域，能完成或是繁重、枯燥，或是高难度、高精度工作的多关节机械手，就是工业机器人。

如今，中国已经连续8年成为全球最大的工业机器人消费国。去年底，《“十四五”机器人产业发展规划》印发，“到2025年成为全球机器人技术创新策源地、高端制造集聚地和集成应用新高地”，成为中国“十四五”时期机器人产业发展的新目标。中国工业机器人产业正在拥抱发展新机遇。

主动选择下游行业，如果预判某些行业发展放缓，会在资源投入上做出相应调整，分散一定的行业周期性风险。”钱巍说。

另一家更年轻的国产机器人企业珞石机器人，成立还不到7年，但发展势头正劲。去年，该企业山东分公司入选工信部第三批专精特新“小巨人”企业名单；今年，其北京公司也荣获北京市2021年度第二批专精特新“小巨人”企业认定。

在珞石机器人联合创始人韩峰涛看来，国产工业机器人要在国际产品的领先态势中寻求突围，也有一定的优势。“中国拥有全球机器人最大市场，而且增速快、潜力大，国外产品要赢得国内市场必须先做好本土化工作。而国产工业机器人制造者显然离中国的企业更近，更容易深入了解企业对工业机器人的需求，也更利于坚持本土化、本地化策略。”

韩峰涛还告诉记者，因为机器人产业科技含量高，技术研发需求大，所以对新兴企业来说，坚持长期的研发投入十分重要。“国际领先的机器人企业都有着几十年的技术积累，我们还需要在追赶中去补足。所以机器人企业不能只关注短期利益，



1月5日，在江苏省海安经济技术开发区科创园内的图灵智能机器人有限公司车间，工人们正在测试工业机器人。 翟慧勇摄（人民视觉）

针对小型部件的搬运、装配等应用需求，提供精准、灵活、安全的人机协作方案。”宋晓刚举例称。

技术更迭日新月异，在这样的背景下，国产工业机器人必须加紧提升产业创新能力。

《“十四五”机器人产业发展规划》部署的主要任务中，首要一项就是“提高产业创新能力”。其中指出，要加强核心技术攻关，突破机器人系统开发、操作系统等共性技术，研发仿生感知与认知、生机电融合等前沿技术，推进人工智能、5G、大数据、云计算等新技术与机器人技术的融合应用。建立健全创新体系，推动重点研发机构加强技术研究和成果转化，鼓励骨干企业协同推动软硬件系统标准化和模块化，支持企业加强技术中心建设。

不同的企业在自主创新道路上正积极探索合适的路径。

据韩峰涛介绍，珞石机器人自主研发的软件控制系统xCore是目前国产控制系统中的佼佼者。“这是一个底层系统。机器人怎么工作、如何感知，今后怎样增加视觉、触觉以及进行不同的任务学习，这所有的控制都可以集成在软件当中。”

借助xCore系统，珞石机器人实现了对工业机器人和柔性协作机器人的同时控制，这在业界还是首创。“一般的工业机器人是在封闭的车间进行自动作业。协作机器人是能和人工协同作业，在共同的工作空间中有近距离直接接触。柔性协作机器人在协作机器人的基础上，增加了丰富的力与视觉传感器。”韩峰涛表示，由珞石机器人生产的柔性协作机器人，每个关节处都配置了高精度扭矩传感器，最大程度复现了人类手臂般的灵活运动，能够完成更多复杂的、高精度的工作。

过去，工业机器人核心零部件持续依赖进口，只有扭转这一局面才能真正提升国产机器人的研发能力。为此，多年来，埃斯顿致力于将自主创新深入至工业机器人制造全产业链。

“公司基于高度自主的核心部件技术积累了优势，实现机器人关键



1月17日，在浙江省杭州市萧山机器人小镇的车间内，工程师对即将出厂的工业机器人进行调试工作。 龙巍摄（人民视觉）

零部件的自主研发，如控制器、伺服电机及驱动器和部分减速机。”采访中，钱巍向记者介绍了该公司多项代表性成果，如高性能串联六关节机器人控制系统，机器人智能化功能实现等。“埃斯顿已经把工业机器人最核心的控制器及控制算法，提升到一定的高度，使国产工业机器人在节拍、精度等方面达到了国际领先水平。”

“埃斯顿坚持走自主创新的技术道路，研发投入占比保持在营收的10%左右。”钱巍表示，现在公司机器人核心部件自主化率已达到80%以上。

针对更多国内机器人企业的创新研发，宋晓刚提出建议，一方面要聚焦产业发展需求，突破机器人系统开发、操作系统等共性技术；另一方面要鼓励骨干企业联合开展机器人协同研发，推动软硬件系统标准化和模块化，提高新产品研发效率。

## 瞄准国际领先水平

《“十四五”机器人产业发展规划》提出“十四五”时期发展目标是“到2025年，我国成为全球机器人技术创新策源地、高端制造集聚地和集成应用新高地”。具体包括：一批机器人核心技术和高端产品取得突破，整机综合指标达到国际先进水平，关键零部件性能和可靠性达到国际同类产品水平；机器人产业营业收入年均增速超过20%；形成一批具有国际竞争力的领军企业及一大批创新能力强、成长性好的专精特新“小巨人”企业，建成3—5个有国际影响力的产业集群；制造业机器人密度实现翻倍。到2035年，中国机器人产业综合实力达到国际领先水平，机器人成为经济发展、人民生活、社会治理的重要组成。

可见，国产工业机器人最终要瞄准国际竞争。

为实现发展目标，吸引海内外人才、吸收国际领先经验，是国产企业应该具备的视野；跨国并购也是打造全球产业链的可行路径。

近年来，埃斯顿就已先后收购、控股及入股了多家海外企业，快速打通了全产业链，并形成一定规模。埃斯顿还建立起欧洲研发中心。钱巍表示：“公司大力吸引国内外优秀人才，已拥有来自美国、日本、英国、德国、意大利等国家的智能核心控制部件及解决方案，建立了机器人和智能制造方面的技术专家支持团队，着力构建具有全球竞争力的全球研发布局和多层级研发体系。”

珞石机器人也在去年开始了全球化策略，在日本成立了研发中心，积极吸收国际先进技术。韩峰涛说：“未来会加快全球研发布局，计划在欧洲也成立研发中心，以期到2025年，在技术能力上追赶至国际一线水平。”

在“十四五”时期，国产工业机器人会拓展到哪些应用领域，又将为中国制造带来怎样的改变？

宋晓刚指出，“十四五”时期，工业机器人领域将重点研制面向汽车、航空航天、轨道交通等领域的高精度、高可靠性的焊接机器人，面向半导体行业的自动搬运、智能移动与存储等真空（洁净）机器人，具备防爆功能的民爆物品生产机器人，AGV、无人叉车，分拣、包装等物流机器人，面向3C、汽车零部件等领域的大负载、轻型、柔性、双臂、移动等协作机器人，可在工作区域内任意位置移动、姿态可达、有灵活操作能力的移动操作机器人。

韩峰涛认为，鉴于工业机器人产业较为高端，其升级发展必然会培养出大批高端技术人才。“当工业机器人广泛应用在制造业中，相关人才和技术也会随之外溢到全产业链条中。届时，中国制造整体的自动化、信息化水平都会得到大幅提升。”