

国产经观察·从新兴产业看新质生产力

# 人形机器人加速商业化落地

本报记者 王政

2023年12月29日，“人形机器人第一股”优必选上市。身高1.7米的工业版人形机器人 Walker S 手执红锤，与公司创始人一起在港交所敲响上市锣。

2024年3月，华为云与深圳乐聚机器人签署战略合作协议，华为盘古大模型、开源鸿蒙操作系统将与乐聚自研“夸父”机器人本体研发与制造能力优势互补。

4月27日，北京人形机器人创新中心发布通用人形机器人母平台“天工”。可平稳通过斜坡和楼梯，敏捷应对磕绊、踏空等情况，还能以时速6公里稳定奔跑……身高1.63米、体重43公斤的“天工”正式对行业开发者开放。

5月15日，上海人形机器人制造业创新中心发布“OpenLoong”全球首个全尺寸人形机器人开源社区。

这两年，随着生成式人工智能技术取得突破性进展，人形机器人产业热度不断走高。国内多家初创公司发布了双足人形机器人产品，不少地方政府部门出台了支持产业发展的政策措施。去年11月，工业和信息化部发布《人形机器人创新发展指导意见》（以下简称《意见》），提出到2025年，人形机器人创新体系初步建立；到2027年，综合实力达到世界先进水平，成为重要的经济增长新引擎。

当前，我国人形机器人产业发展现状如何？基础核心技术取得了哪些突破？产业落地还需应对哪些挑战？记者采访了专家和行业企业。

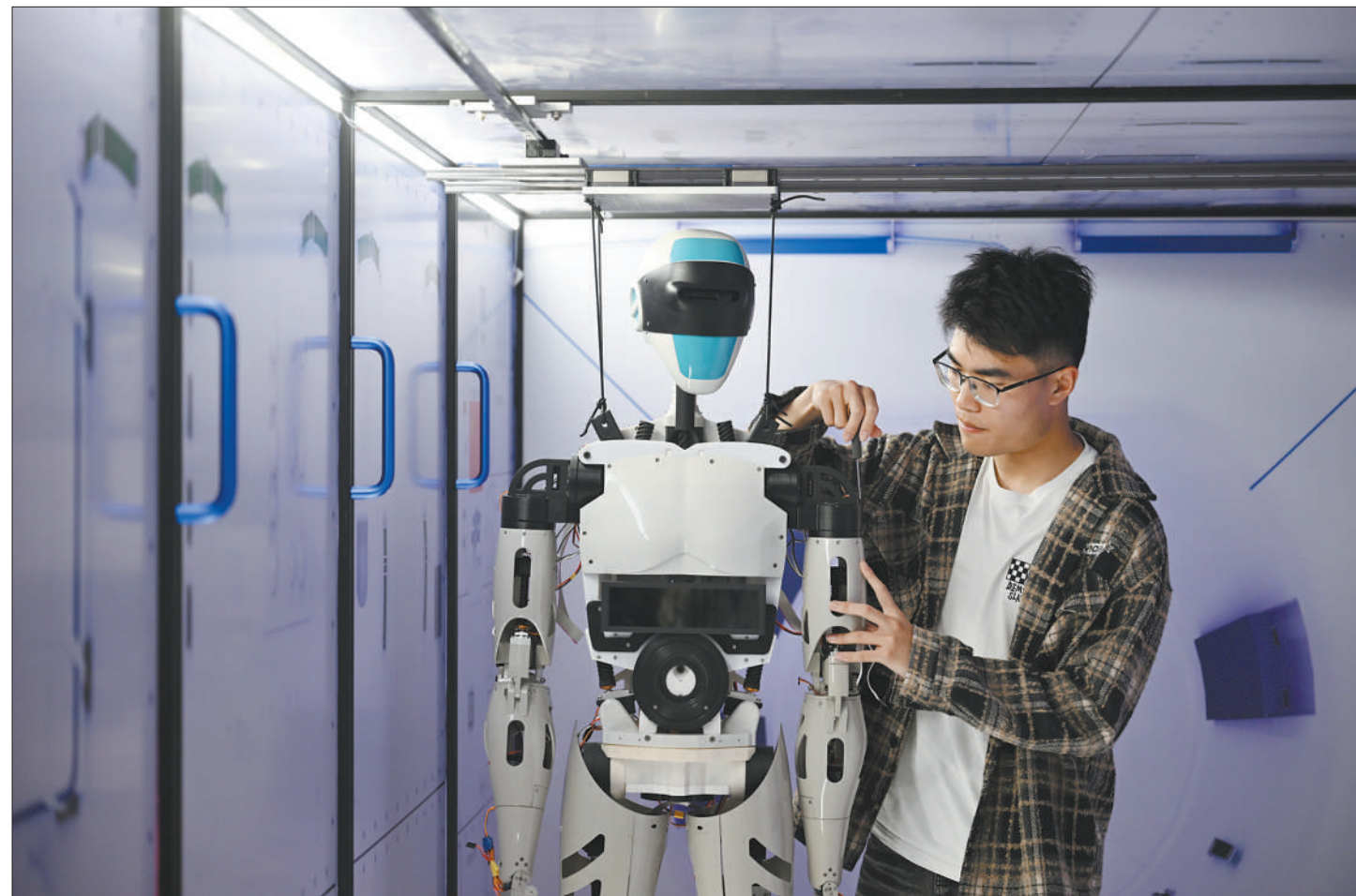
产业热度持续走高，有望成为万亿级“蓝海”

全身自由部位多达54个，可快速行走、敏捷避障、稳健上下坡，还能抗冲击干扰；负重深蹲突破145千克，还可灵活做出一字马、跳跃、旋转、劈叉等舞蹈动作；不仅能根据对话内容，实现握手、接待、引导带路等功能，还能唱歌跳舞、在课堂里“传道授业”……走进2024年中国品牌日活动广东、四川、上海等主题展馆，精通“十八般武艺”的人形机器人吸引众多参观者驻足。

“人形机器人是先进制造业的集大成者，与传统工业机器人相比，人形机器人更加灵活、智能，可以替代制造业环节更多繁重、枯燥的工作岗位，可有效缓解制造业用工等问题。”

《意见》明确提出，人形机器人集成人工智能、高端制造、新材料等先进技术，有望成为继计算机、智能手机、新能源汽车后的颠覆性产品，将深刻变革人类生产生活方式，重塑全球产业发展格局。当前，人形机器人技术加速演进，已成为科技竞争的新高地、未来产业的新赛道、经济发展的新引擎。

赛迪研究院发布的《2024中国人形机器人产业生态发展研究》显示，2023年，我国人形机器人产业进入爆发期，产业规模增长至39.1亿元，同比增长85.7%；预计2024年、2025年人形机器人产业将持续高速增长，2026年中国人形机器人产业规模将突破200亿元。根据高盛的预测，在技术得到革命性突破的理想情况下，2025年至2035年全球人形机器人销量复合年均增长率可达94%，



2035年市场规模将达1540亿美元。更乐观的预测提出，在生成式人工智能技术大爆发的当下，人形机器人极有可能实现超预期增长，下一个万亿级“蓝海”已呼之欲出。

从制造业起步，加速飞入寻常百姓家

今年年初，合肥蔚来工厂总装线多了一位特别的“实习生”。它可在行进中轻松完成车辆车门锁质检、后车灯盖板质检，还能停下来伸手进车进行安全带检测，高精度柔顺贴车标……优必选工业版人形机器人 Walker S 首次工厂实训的视频一经发布，便技惊四座。随后，众多车企纷纷向优必选发出邀约，希望能够邀请 Walker S 来自家工厂实训。

“不要以为企业只是想尝尝鲜，已经有车企拿出了详细的采购规划。”周剑给记者算了笔账，相较于自动化率达到90%甚至100%的冲压、焊接和涂装三大工艺，汽车总装生产线的自动化率不到30%。当前，工业版人形机器人的成本在4万至5万美元，特斯拉宣布人形机器人 Optimus 大规模量产，售价可降至2万美元，而一名整车工厂总装车间的成熟工人年薪在18万至20万元。“如果买一台机器人的费用低于一名工人的年工资，这个应用场景就一定能够得到推广。”周剑说，汽车制造业有望成为人形机器人规模化应用的先导产业。

商用服务场景同样是人形机器人快速应用的市场，优必选首批人形机器人 Walker X 已落地沙特 NEOM 新未来城，成为第一代大型人形机器人“市民”，提供智能化服务。

《意见》提出了人形机器人商业化落地的重点场景：面向恶劣条件、危险场景作业等需求，打造特种应用场景下高可靠人形机器人解决方案；聚焦3C、汽车等制造业重点

领域，打造人形机器人示范产线和工厂；拓展人形机器人在医疗、家政等民生领域服务应用，推动人形机器人在农业、物流等重点行业应用落地。

在达闼机器人创始人兼CEO黄晓庆眼中，人形机器人未来最大的应用场景还是家政服务。“试想一下，如果有一台人形机器人可以轻松完成陪伴、看护、家务等工作，而售价只有30万元左右，与一台高端新能源汽车相当，你会不会购买一台？”黄晓庆说，从2015年人形机器人研发之初，达闼的目标就是让家庭保姆机器人早日进入寻常百姓家。

发挥政策、产业、应用优势，抢占发展制高点

整洁的车间里，29个智能装配工作站整齐排布，工作站旁，6台工业机器人正在进行行星齿轮减速机、伺服控制器与通信接口模块的精密组装……在位于上海闵行区马桥镇人工智能创新试验区的达闼机器人5G智能工厂，最快只需30秒，集通信、计算、传感于一体的机器人智能柔性关节便自动装配完成。

“得益于‘5G+工业互联网’，数字孪生等智能技术的加持，工厂可同时生产超过10个不同型号的人形机器人关节，最大设计年产能100万台。”工厂相关负责人张磊介绍，达闼机器人不仅开发出海睿云端大脑机器人操作系统，提出云端机器人架构并成功实现了产品商业落地，还突破了人形机器人核心部件标准化、集成化及产业化等方面局限，通过大批量自动化生产，降低了人形机器人行业进入门槛。

在优必选深圳总部，周剑指着手机中一张人脸照片让记者辨认“真伪”。“这是穿戴上优必选自研电子皮肤的人形机器人模型。”周剑介绍，经过多年深耕，优必选已经

在伺服驱动器、运动控制、计算机视觉、定位导航、语音语义、机器人软硬件设计等核心技术领域深入布局。截至2023年底，优必选拥有全球授权专利超2100项，其中逾400项为海外专利，发明专利占比超过50%。

去年底，人民网研究院发布《人形机器人技术专利分析报告》显示，近10年，我国在人形机器人技术专利上实现了从落后到跟跑乃至领跑。人形机器人专利申请数量和有效专利数量均位居全球第一。

当前，人形机器人已迎来产业爆发期。赛迪研究院发布的研究报告也提出，当前产业面临着技术与产品成熟度不高、规模化制造与维护难度较大、高价值应用场景有局限、商业化落地较难等问题和挑战。

“人形机器人批量生产所涉及的制造成本、供应链稳定、技术交叉融合等问题，背后是一个个系统工程，并非单个产业参与者能够解决。”中国电子学会副秘书长梁颀认为，人形机器人的发展需要凝聚产业共识、加强顶层设计。赛迪研究院产业政策研究所所长王昊认为，整机企业通过产业链整合，尽快研发生产出有应用价值的产品，有助于打通产业链、创新链、资金链和人才链，推动上下游互惠共生、利益共享。

“在大模型领域奋起直追的中国，完全可以发挥制度优势，通过制定前瞻性、操作性强的产业政策，协调产学研用等上下游产业链资源，尽早解决行业共性和底层基础问题。”优必选科技首席技术官熊友军认为，2023年人形机器人行业积极探索与人工智能、新材料、元宇宙、脑机接口等前沿技术融合发展，大大提速了“大脑、小脑、肢体”等一批关键技术创新进程，“建议相关部门研究出台支持和鼓励企业使用人形机器人的相关政策，培育人形机器人市场，发挥我国市场体量的巨大优势，助力我国人形机器人产业下好‘先手棋’、抢占制高点。”

上图：浙江湖州市南太湖新区的浙江大学湖州研究院实验室内，科研人员对人形机器人进行调试。

黄洋洋摄（人民视觉）

“集终生智”等产业规模更大、实力更强。

在科大国家量子子展厅，一款看似普通的手机引起关注。点开手机通信软件，输入一段文字，屏幕上显示的竟是另一句话。“这款手机植入了量子密钥技术，可以对文字、语音、图片等信息进行加密，在保密通信中具有价值。”国盾量子副总裁唐世彪说，公司在量子通信相关领域的同组专利数量居全球第一，产品应用于政务、金融等领域。

置身科大讯飞人工智能体验馆，各种智能场景让人眼前一亮：讯飞工业听诊系统靠“听声”诊断设备异常，星火大模型已装车近6000万辆，智慧教育服务全国5万多所学校……“我们将运用在人工智能领域的技术积累，为生产生活提供智慧支撑。”科大讯飞品牌市场部副总经理韩煜尘说。

“合肥已成立全国首个场景创新推进处，搭建科技成果转化基金丛林，形成技术、资金、产业、人才等多方面的政策支持体系。”合肥市发展改革委有关负责人表示，将继续推动科技创新和产业发展同频共振，为发展新质生产力注入更多新动能。

本版责编：韩鑫

观察台

与合作伙伴在人才链、创新链、产业链、供应链等全价值链开展合作，积极探索本地化经营模式，实现业务耦合、成果共享，中国优势产业“走出去”的道路会越来越宽广

日前，随着奇瑞汽车西班牙工厂项目签约，中国汽车进军西欧市场迈出实质性步伐。与常规海外产能布局不同，这座位于西班牙加泰罗尼亚大区的整车工厂不是新建，奇瑞也没有控股，品牌更没有悬挂“奇瑞”标识。

据介绍，这座工厂原为某跨国车企的西班牙基地，曾于2021年停产关闭。根据协议，奇瑞与西班牙一家汽车公司成立合资企业，对方控股。奇瑞汽车将于今年三、四季度率先投产新型电动汽车，使用奇瑞全球征集的国际化品牌 OMODA 商标，合作方旗下车型也将在此生产。预计至2027年，年产量达到5万辆，2029年增至15万辆，此举将为当地提供约1600个工作岗位。

既能提升企业国际市场的影响力，又能给当地带来新的经济和就业增长，奇瑞的新举措得到了海外合作伙伴的欢迎，也启示我们：深化拓展开放合作，是推动我国优势产业进一步发展的必然要求。

近年来，中国新能源汽车产业凭借快速的产品迭代能力、高效敏捷的供应链以及超强的成本控制能力，加上全球最大、最完备的充换电基础设施以及超大规模国内市场的支撑，已经锤炼出全球竞争优势。业内公认，当前是中国新能源汽车全球化的最佳时间窗口，而用开放共赢的心态拥抱全球化，深度融入全球产业链，是中国从汽车大国迈向汽车强国必须要跨过的门槛。

再看动力电池产业。2023年，我国动力电池装车量全球占比63.5%，装车量全球前十的企业中，我国占据六席。中国动力电池行业无论在核心技术、制造能力、产业链还是成本控制等方面都具有明显竞争优势。今年一季度，欧洲新能源汽车增速回落，当地车企对电动化进程也进行了调整。通过合作共赢的方式，帮助海外车企降低动力电池成本，提升当地新能源汽车的市场竞争力，不仅可以让合作伙伴享受到中国技术成果，更能推动全球汽车产业电动化进程，做大新能源汽车产业蛋糕，为全球绿色低碳转型作出积极贡献。

深化拓展开放合作，要坚持长期主义，以产业链的深度嵌入实现成果的更好共享。这其中的关键，就是合作方式的创新。合资、入股、产品出口、技术授权……各种有利于合作双方可持续发展的方式都值得尝试。前不久，宁德时代董事长曾毓群提出“开放创新”观点，其核心是与全球车企、其它动力电池公司分享电池技术，助力能源可持续转型。去年，宁德时代通过提供专利许可、设备支持、生产现场管理和供应链质量管理等协助，不占有股份，只收取技术服务费的方式，已经尝试用技术授权模式为福特在美国本土建设电池工厂。

合作方能共赢。与合作伙伴在人才链、创新链、产业链、供应链等全价值链开展合作，积极探索本地化经营模式，实现业务耦合、成果共享，中国优势产业“走出去”的道路会越来越宽广。

资讯速递

国家发展改革委——持续有力做好节能降碳工作

本报电 日前，国家发展改革委表示，将会同有关方面持续有力做好节能降碳工作，强化“十四五”后两年节能降碳工作，落实《2024—2025年节能降碳行动方案》，大力推进节能降碳十大行动，科学开展节能目标责任评价考核。同时，在能效提升、排放下降的过程中，着力保障好经济高质量发展的用能需求。实施分领域分行业节能降碳专项行动，扎实开展重点用能单位能效诊断，深入挖掘工业、建筑、交通、公共机构节能潜力，加快节能降碳改造和用能设备更新。此外，还将加快制订、修订一批节能标准，依法依规加强节能监察。（刘志强）

中国民航局——开展民航服务提质增效年主题活动

本报电 近日，中国民航局提出在全行业开展2024年“民航服务提质增效年”主题活动。活动主要包括4项办实事清单：一是提升民航旅客出行和支付便利性，鼓励航空公司增加国际航线航班。二是持续优化客票退改规则，引导企业不断优化客票退改签阶梯费率，逐步完善退改签收费标准。三是逐步缩短托运行李提取时间，鼓励机场、航司优化改造相关硬件设施和流程。四是持续提升适老化无障碍出行服务水平。（邱超奕）

中国五矿——一季度金属矿产品产量大幅增长

本报电 记者从中国五矿集团获悉：一季度，中国五矿金属矿产品产量保持增长，碳酸锂、锌、铅、钨产量同比分别增长65%、55%、43%、26%。今年以来，中国五矿增储上产取得不少成果：博茨瓦纳科马考大型铜矿项目顺利完成收购交割，康家湾铅锌矿新增资源量达到中等规模，秘鲁邦巴斯铜矿启动二采场早期工作，泥河铁矿建设正式开工，五矿盐湖1000吨氢氧化锂中试项目提前建成。（刘温馨）

安徽合肥市——

## 攀创新高峰，育产业新机

本报记者 邱超奕

新视点

大科学装置“夸父”预计明年建成，国产芯片“骁鸿”实现交付，第三代自主超导量子计算机“本源悟空”吸引上百个国家的远程访问……最近，安徽合肥频频传出创新捷报。今年一季度，合肥高技术制造业增加值增长42.4%，同比提高7.5个百分点，新能源汽车产量增长28.8%，集成电路出口增长31.4%，新质生产力加快成长。

日前，记者跟随中国记协全国新闻界采风骨干“四力”实践安徽行，走进科研院所、生产车间进行采访，感受到合肥产业创新发展的新亮点。

合肥西郊的科学岛，中国科学院合肥物

质科学研究院强磁场中心内，一座6米多高的“大铁罐”引人注目。“这就是稳态强磁场装置，综合性能世界一流，相关实验条件国际领先。”合肥物质科学研究院院长刘建国介绍，该装置用于物理、化学、材料等领域科研探索，不仅能推动基础研究，还能助力产业创新，“比如，依托稳态强磁场、‘人造太阳’等大科学装置，已转化出质子治疗系统、新型靶向药物等一系列成果，‘十四五’以来与企业开展技术转移合同1500多项。”

围绕产业链部署创新链，围绕创新链布局产业链。合肥积极打造科技创新策源地，布局13个大科学装置，建成35家高水平新型研发机构，与大院大所共建53个协同创新平台，仅科学岛就孵化企业450多家，培育国家高新技术企业约80家。

来到合肥新桥蔚来第二工厂，室外绿草茵茵，像一座安静的花园。车间内部，工业机器人手臂翻飞，自动焊接车架，地面上，搬运机器人繁忙运转，在空中，电梯上下穿梭，运送部件完成装配……一趟流程下来，全铝车架变为光洁的车身。

“这里已实现100%无纸化作业，每分钟可下线一台车。”工厂负责人蒋兆君说，产线可满足高精度、高柔性要求，各车型不同配置组合选择达300多万种，可更好满足消费者多元化需求。

新能源汽车产业形成涵盖关键零部件、整车制造、后市场的完整产业链；新型显示形成国内技术水平最先进的产业集群；光伏逆变器出货量全球第一……近年来，合肥加快打造战略性新兴产业集群，“芯屏汽合”