

人形机器人

智能“进化”

# 具身智能“造风” 更多场景“起飞”

宇树机器人 G1 出拳、扭腰、720度空中回旋，一连串动作丝滑流畅；“天工”机器人奔跑、爬楼，百级台阶“一口气”不停歇；优必选工业机器人进厂“打工”，实训初见成效，获得超500台意向订单……

技术上取得突破性进展，商业化又向前一步，我国人形机器人产业近年不断“进化”，蓄势待发已来到“井喷前夜”。

全国政协委员、中国科学院自动化研究所研究员赵晓光研究了二十多年机器人，她对近年来机器人在“具身智能”领域的进展感到兴奋。她说：“相信在政策强力支持下，我国在人工智能、具身智能领域的科学研究和技术创新将飞速发展。再过10年~15年，我们很多人都能拥有人形机器人‘助手’。”



机器人煮饺子

## 1 从工业到人形 资本、应用有密度

相较于人形机器人，工业机器人早已在汽车、光伏等多个行业广泛应用。中国电子信息产业发展研究院未来产业研究中心人工智能研究室主任钟新龙告诉记者，一路走来，我国机器人产业“从小到大”，已成为全球最大机器人生产国和消费国，是全球机器人产业的一支重要力量。

产业规模不断壮大。我国机器人产业链已形成较完整的体系，覆盖上游零部件、中游本体制造、下游集成应用的各环节。国家市场监督管理总局数据显示，截至2024年12月底，全国共有45.17万家智能机器人产业企业，注册资本共计64445.57亿元，企业数量较2020年底增长206.73%，较2023年底增长19.39%，呈稳健上扬态势。

技术实力稳步增强。多元信息融合感知、人机自然交互等前沿技术不断取得突破；减速器、控制器、伺服系统等关键部件日益完善；焊接、喷涂等工业机器人，手术、物流等服务机器人，整机性能和安全水平持续提升。全国政协委员、多模态AI系统实验室主任、中国科学院院士乔红在“委员通道”表示，我国机器人技术已经得到飞跃式发展，和国际先进水平的距离显著缩短。

全国政协委员、芜湖机器人产业发展集团有限公司董事长兼总经理许礼进介绍，目前，国产机器人可靠性、安全性、易用性、鲁棒性大幅提升，中小负载机器人领域已形成国际竞争力，

且成本较国外品牌低30%~50%。

应用密度持续提升。中国已连续11年成为全球最大的工业机器人市场，近三年中国新增工业机器人装机量占全球一半以上，制造业机器人应用密度达到每万名工人470台，10年间增长近19倍，排名上升至全球第三。

机器人应用密度是否还会继续提升？赵晓光说，“设备更新”和“人工智能+”行动是相辅相成的。“制造业更新设备，并不是简单地换一个新设备，更重要的是换成更智能、更先进的设备。”她表示，大模型和智能机器人技术进一步广泛应用，能够大幅提高生产效率和产品质量，降低资源消耗，“今年政府工作报告明确，要持续推进‘人工智能+’行动，未来我国机器人的应用密度、具身智能设备的应用密度将会不断提高”。



观众在体验灵巧机械手 新华社发

## 2 从机械到智能 产业驶出“加速度”

3月4日，北京市宣布将于4月13日与北京亦庄半程马拉松赛同期举行全球首个人形机器人半程马拉松赛，届时，人形机器人将与运动员在起点同时鸣枪起跑。

“天工”机器人对这一比赛“跃跃欲试”。最近，它跑得越来越快、越来越稳了，不仅可以在室外环境连续上134级台阶，跑步配速也从6公里/小时提升至最高12公里/小时。从以前设定程序的“盲跑”，到实现基于视觉感知的智能行走，AI大模型成为推动“天工”等众多人形机器人能力进化的“关键密码”。

AI大模型让机器人有一个更聪明的“大脑”。赵晓光解释：“如果没有大模型，机器人只能靠固定的编程来执行指令，对任务的适应能力和服务能力就会差很多。”

全国政协委员、天娱数科CEO贺晗介绍，以VLA等为代表的具身智能大模型技术开始与人形机器人本体融合、进化，使人形机器人成为具身智能的关键载体。贺晗认为，这一技术跨越是革命性的。

“未来世界最大的变量就是AI，也是人形机器人发展最大的指引，人形机器人企业要时刻跟踪AI动向，才能保持领先。”宇树科技CEO王兴兴认为，2025年底之前，AI机器人会达到“新量级”。

AI大模型带来的新突破，正推动人形机器人加速发展。从政策层面看，北京、广东、四川等多地在2025年工作任务中，对人形机器人或具身智能等未来产业作出重点部署。2月底，北京市科学技术委员会等部门联合发布的《北京具身智能科技创新与产业培育行动计划(2025—2027年)》提出，到2027年，围绕具身大小脑模型、具身智能芯片、全身运动控制等方面的突破将不少于100项关键技术，产出的不少于10项国际领先的软硬件产品。

从行业投资方面看，多地成立产业投资基金，围绕具身智能产业链上下游开展投资。全国政协委员、德勤中国董事会主席蒋颖认为，人形机器人行业展现出巨大发展潜力。高盛报告预测，到2035年全球人形机器人出货量将达140万台，市场规模约380亿美元。

全国政协委员、中国电子学会理事长徐晓兰指出，人形机器人正在成为新一代电子信息技术的集大成者。她表示，在企业、政府、应用方等各方合力作用下，我国人形机器人产业正处于“井喷前夜”，有望成为继计算机、智能手机、新能源汽车之后又一颠覆性产品。

多位代表、委员表示，人形机器人已进入小规模商业应用阶段，但距离大规模普及尚需时日，仍需围绕产业生态和产业链持续发力。蒋颖认为，当前，人形机器人应用场景仍然集中于比较单一的任务领域，比如生产线上的某个步骤，距离实现通用能力和泛化应用还有很长的路要走。

突破核心技术仍是产业发展的关键。赵晓光表示，具身智能机器人是一个系统科学，涉及人工智能、脑科学等基础理论，以及新材料等交叉学科，如“电子皮肤”“人工肌肉”等。下一步，还需要进一步探索人体动力学、类脑感知等方面的基础理论，以及新材料、新工艺、新结构等交叉学科。

“未来机器人系统将迎来更大舞台。这样的舞台不仅需要考虑机器人系统的批量性，更重要的是要考虑机器人系统的可靠性、稳定性、通用性、智能性、安全性。这不仅是市场的需求，也是广大科技工作者和企业家的共同梦想和挑战。”乔红说。

降低制造成本是实现广泛普及的前提。“我期盼人形机器人能够进入千家万户，可能的话我要买一个，但是价格要适当。”全国政协委员、新希望集团董事长刘永好笑着说。全国政协委员、芜湖机器人产业发展集团有限公司董事长兼总经理许礼进建议，通过开展机器人产业链的“补链强链延链行动”，不断降低整个链条的生产成本，助力机器人产业高质量发展。

## 3 从实验到现实 应用场景不断细化

“‘具身’是指人工智能具备一个人的基本能力，但是具身的‘身体’是可以改变的。”全国政协委员、北京通用人工智能研究院院长，北京大学人工智能研究院、智能学院院长朱松纯说，具身智能体可以应用于轮式人形机器人或者双足人形机器人，甚至是机器狗当中，但是在不同的“身体”里都存在一个价值体系和决策系统，能够指导它完成相对对应的任务。

随着人工智能技术的不断创新突破，具身智能正逐步从理论走向实践，从实验室走向现实。

其中，人形机器人被视为具身智能的关键载体之一。在国家地方共建具身智能机器人创新中心，其自主研发的“天工”人形机器人可以连续攀爬134级阶梯，最高跑步速度提升至12公里/小时。该创新中心品牌公关负责人魏嘉星说，“天工”已具备带有视觉感知的泛化移动能力，能轻松应对沟壑、高度差等复杂地形。

乔红介绍，她所在的中国科学院自动化研究所自主研发了O系列人形机器人，构建了“通用机器人+人形机器人”这一核心技术底座，核心底座通过智能算法对硬件系统不足的补偿、神经科学与人工智能的融合，形成了核心技术壁垒。

“在具身智能应用层面，脑机接口技术可实现将智能算法与机器人的感知、行动和环境交互能力相结合，在医疗康养、工业安全、教育体育、智慧生活等领域展现广阔发展前景和巨大市场潜力。”全国政协委员、天津大学副校长明东说。

全国人大代表、中国移动通信集团湖南有限公司总经理程伟认为，家庭服务有望成为具身智能机器人落地应用的重要场景，需结合实际应用，研发面向家庭服务场景的具身智能大模型，加快家庭服务具身智能机器人研发与产业化，完善从研发设计、生产制造，到系统集成、应用服务的全产业链构建。

“随着人工智能技术的发展，具身智能将取得长足进步。应对人口老龄化、科学研究、太空探索等人类社会问题也需要具身智能技术的辅助。”贺晗说。

当前，部委和地方正积极部署系列举措，推动人形机器人、具身智能关键技术取得突破，推动“具身智能+”多场景示范应用。例如，工业和信息化部此前提出，2025年开展未来产业创新任务“揭榜挂帅”，制定出台生物制造、量子产业、具身智能、原子级制造等领域创新发展政策。近期北京、深圳、重庆等多地也围绕具身智能机器人技术创新与产业发展出台具体政策。

“我国拥有较完整的机器人供应链，电机、传感器、AI芯片的国产化能力快速提升；同时，以DeepSeek为代表的大语言模型火爆全球，也体现了我国在人工智能算法、算力、数据等层面的技术实力。”全国人大代表、圣湘生物科技股份有限公司董事长戴立忠说，这些均为具身智能产业发展和多场景示范应用提供了坚实基础。

本报综合新华社、中国证券报、经济参考报等