



中国电子学会理事长徐晓兰：

十年跨越 世界机器人大会见证产业蝶变

本报记者 王伟

由中国电子学会、世界机器人合作组织主办的2025世界机器人大会将于8月8—12日在北京举行。十年来，世界机器人大会见证了全球机器人产业的精彩发展历程，成为推动全球机器人产业和技术交流合作的重要平台。8月2日，全国政协常委、致公党中央副主席、全国妇联副主席、工业和信息化部原副部长、中国电子学会理事长徐晓兰在接受记者采访时表示，世界机器人大会推动机器人产业在四个方面实现了新突破，助力我国和全球机器人产业高质量发展。

推动机器人产业实现四方面突破

徐晓兰表示，十年来，世界机器人大会已成为全球机器人领域的“创新引领盛会”“产业促进盛会”“应用推广盛会”“国际合作盛会”，推动机器人在四个方面实现了新突破，成为机器人赋能千行百业、走进千家万户的推动者、参与者和见证者。

一是科技创新突破。2024年，我国机器人专利申请量占全球机器人专利申请总量的2/3。精密减速器、高性能伺服驱动、智能控制器等核心零部件由十年前的严重依赖进口，到如今已形成丰富的自有产品谱系。机器人大模型、智能协同控制、人机交互、多模态感知等核心技术不断突破，运动能力显著增强，通过AI控制算法的优化，国产机器人可实现毫秒级动作响应，稳定性、灵活性、连贯性持续提升。人形机器人由十年前的简单肢体控制，到如今拥有了聪慧的“大脑”、敏捷的“小脑”、灵活的“肢体”，用上了国产无柙力矩电机、空心杯电机、行星滚柱丝杠等核心零部件。此外，我国机器人标准工作体系初步构建，中试、检测、认证等服务体系加速布局。

二是产业发展突破。我国作为全球最大工业机器人市场的地位持续巩固。工业机器人市场销量由2015年的7.0万套增长至2024年的30.2万套，连续12年成为全球最大工业机器人市场。我国是全球第一大机器人生产国，工业机器人产量由2015年的3.3万套增长至2024年的55.6万套，服务机器人产量为1051.9万套，同比增长34.3%。北京、上海分别成立国家地方共建具身智能机器人创新中心、国家地方共建人形机器人创新中心，广东、浙江、安徽、四川、湖北等地均成立省级机器人创新中心，集聚区域产业优势力量，推动技术共享与联合攻关。机器人整机企业充分发挥引领作用，带动产业链上下游零部件企业配套发展，形成大中小协同、上下游联动的良好生态。自年初以来，随着人形机器人频频火爆出圈，国内人形机器人企业订单爆满，彰显了这一领域的广阔发展空间。

三是应用场景突破。工业机器人应用已覆盖国民经济71个行业大类、236个行业中类，制造业机器人密度已跃升至全球第三位。服务机器人在家用服务、仓储物流、商用服务、养老助残、医疗康复等领域的渗透率显著提升。国际数据公司(IDC)数据显示，2024年，中国厂商在全球商用服务机

器人市场中占据主导地位，出货量占比高达84.7%，规模优势明显。国产割草机器人、喷药机器人等农用机器人在全球市场中占有较大份额。特种机器人在大科学工程、重大基础设施运维与深海探测、应急救援、矿山、民爆、电力等领域发挥了重要作用。值得一提的是，我国人形机器人在运动性、灵巧性等方面实现重大突破，整体水平处于全球第一方阵，形成中美两强格局。人形机器人是人工智能与机器人深度融合的产物，是机器人的高阶形态和具身智能的最佳载体。作为芯片、传感器、人工智能、机械、材料等诸多技术集大成者，人形机器人有望成为继计算机、智能手机、新能源汽车之后的又一颠覆性产品，在家政服务、生产制造、仓储物流、边防海防、教育医疗等场景发挥了重要作用，拉动新消费、催生新产业、扩大新就业，推动新质生产力加快发展。

四是国际合作突破。大会为全球机器人领域专家学者、企业家提供碰撞思维、凝聚共识、贡献智慧的平台，积极助力机器人领域扩大开放、深化合作。大会的国际支持机构已从首届的12家增加到本届的28家，参会的国际及中国港澳台嘉宾由首届的十余位增加到本届的80余位。今年，有300人海外团组参会观展，新加坡、东盟、尼泊尔、喀麦隆等团组

将发布机器人应用场景和合作需求。

助力产业高质量发展发挥三大作用

世界机器人大会如何助力全球机器人产业和我国机器人产业高质量发展？徐晓兰认为，大会十年来推动机器人产业发展发挥了三个重要作用。

一是大会成为全球机器人发展的“风向标”。在人工智能深度赋能机器人已成产业发展显著趋势的当下，中国电子学会精心组织、周密部署，努力将大会打造成全球机器人领域创新引领、产业推动平台。十年来，世界机器人大会累计召开200余场论坛，邀请2200余位专家做主旨报告，吸引近170万人次现场参会、2亿多人次在线观看学习、1400余家企业参展，发布《人形机器人十大趋势展望》等数十项成果及近千款新品。为全球机器人领域专家学者、企业家、广大科技工作者打开一扇了解国际科技动向、洞察产业发展趋势的“窗口”，对激发创新活力、加快创新步伐、推动科技创新与产业创新深度融合发挥了重要作用。

二是大会成为推动产业发展的“加速

器”。十年来，大会围绕应用场景、投融资对接、产教融合、新品发布、项目路演等主题，深挖场景需求，对接上下游链条，推动我国机器人产业快速发展。我国是全球第一大机器人生产国，无柙力矩电机、空心杯电机、行星滚柱丝杠等核心零部件已实现国产化，技术水平和产业化能力大幅提升。人形机器人的运动性、灵巧性等实现重大突破，整体水平处于全球第一方阵，产业规模将实现爆发式增长。今年，新加坡、东盟、尼泊尔、喀麦隆等国家和地区纷纷慕名参会，发布机器人应用场景需求和合作需求，有力推动了企业开拓海外市场。

三是大会成为深化开放合作的“桥头堡”。在错综复杂的国际形势下，大会锐意进取、主动作为，积极拓展对外交流合作渠道。本届世界机器人大会国际支持机构从首届的12家增加到28家，包括联合国工业发展组织、国际机器人联合会、电子与电气工程师协会(IEEE)机器人与自动化学会、美国机器人工业协会、欧洲机器人协会等；参会的国际及中国港澳台嘉宾也增加到80余位。世界机器人大赛将有来自全球十余个国家的6000余支赛队1万余名精英赛手同台竞技。由中国电子学会牵头发起成立的世界机器人合作组织，已吸纳35家会员单位，覆盖全球十余个国家和地区。

中国机器人产业加速奔跑

(上接第1版)在工业领域，工业机器人应用已覆盖国民经济71个行业大类、236个行业中类。根据国际机器人联合会的最新数据，中国制造业领域机器人的应用速度持续加快，过去四年中国工业机器人密度(机器人密度是指运行中的工业机器人数量与员工人数的比例，衡量各国制造业自动化水平的指标。)实现翻倍，2023年这一指标中国超过了德国和日本，跻身全球前三。

我国生产的服务机器人、割草机器人、喷药机器人、特种机器人等产品在不同领域发挥了重要作用。其中，外骨骼机器人帮助偏瘫、截瘫、脑瘫等患者进行科学训练，并在持续训练中刺激中枢神经恢复；各类智能机器人已经承担起酒店、饭店的迎宾和送餐工作，帮助服务人员“跑腿”；借助5G网络和手术机器人，医患远程医疗、医生为异地患者进行手术已经成为现实；植保机器人可以为小麦、玉米、水稻及各种农作物执行病虫害防治喷洒作业，不仅喷施效果好，还大大降低了劳动强度及成本；国产割草机器人畅销欧美，解决了许多欧美家庭的家务烦恼。

国际数据公司(IDC)数据显示，2024年，中国厂商在全球商用服务机器人市场中占据主导地位，出货量占比高达84.7%，规模优势明显。

具身智能成增长新引擎

今年，以人形机器人为代表的具身智能机器人成为社会热议的话题，人形机器人登上央视春晚舞台扭秧歌，在亦庄半程马拉松赛上全速奔跑，在机器人运动会上秀球技……

不仅仅是为百姓带来欢乐，以人形机器人为代表的具身智能同时也是重要的未来产业，蕴含巨大市场潜力。外界认为，作为芯片、传感器、人工智能、机械、材料等诸多技术集大成者，人形机器人有望成为继计算机、智能手机、新能源汽车之后的又一颠覆性产品，在家政服务、生产制造等场景中发挥重要作用，拉动新消费，催生新产业，扩大新就业，推动新质生产力加快发展。

产业专家指出，具身智能是推动制造业等关键领域高质量发展的核心引擎，也是抢占全球产业科技竞争制高点的核心战略举措。IDC预测，到2029年全球机器人市场规

模预计超4000亿美元，中国市场占据近半份额，且以近15%的年复合增长率位居全球前列，是全球产业增长的核心引擎。

“我国人形机器人在运动性、灵巧性等方面实现重大突破，整体水平处于全球第一方阵，形成中美两强格局。”全国政协常委、致公党中央副主席、全国妇联副主席、工业和信息化部原副部长、中国电子学会理事长徐晓兰告诉《中国电子报》记者，我国人形机器人产业呈现蓬勃发展之势。其中，北京、上海分别成立国家地方共建具身智能机器人创新中心、国家地方共建人形机器人创新中心，广东、浙江、安徽、四川、湖北等地均成立省级机器人创新中心，集聚区域产业优势力量，推动技术共享与联合攻关。机器人整机企业充分发挥引领作用，带动产业链上下游零部件企业配套发展，形成“大中小”协同、上下游联动的良好生态。

蓬勃发展的“人形机器人”产业也孕育了宇树科技、智元机器人、乐聚机器人、银河通用等全球瞩目的明星创业公司。

“不单是宇树科技，整个机器人行业在今年上半年的增长速度也非常快，科技发展趋势非常明显。”杭州宇树科技股份有限公司创始人兼首席执行官王兴兴表示，“因为有很好的政策、很好的土壤，让大家有更多信心投入研发和生产，做出更多面向未来的新产品、新技术。”

乐聚(深圳)机器人技术有限公司董事长冷晓琨告诉记者，外界的关注热度也化作了实实在在的订单，公司2025年第一季度交付订单就完成了原定半年的任务量。他预计，今年乐聚将交付1000~2000台人形机器人，今年下半年人形机器人行业的总出货量有望突破万台规模。

推动全球具身智能创新发展

如今，具身智能也成为全球机器人行业的创新高地，中国企业成为引领全球产业风向的“弄潮儿”，各地机器人创新中心、企业和科研单位聚合产业界和学术界相关研发资源，共同开展关键共性技术攻关，逐渐形成合力，推动AI与机器人技术融合创新与开源生态建设，为全球具身智能机器人发展贡献更多中国方案和中国智慧。

在整机方面，各类搭载创新技

术、实现创新应用的硬件产品密集问世；国家地方共建人形机器人创新中心推出国内首款全尺寸通用人形机器人开源版机“青龙”；星动纪元STAR1搭载自研ERA端到端大模型，成为全球首款实现室外奔跑(36米/秒)的55自由度双足机器人；智元机器人远征A1工业版实现了0.02mm精度的打磨作业，成为首台应用于汽车制造领域的高精度人形机器人；追觅科技推出全球首款通过欧盟CE认证的双臂家务机器人，可完成冰箱除霜、高空除尘等任务。

在软件系统方面，坚持建设开源生态推动全球具身智能机器人产业共同繁荣，已经成为中国机器人企业的共识。

自2024年以来，国地共建人形机器人创新中心、北京人形机器人创新中心、鹏城实验室、宇树科技、智元机器人、傅利叶智能等纷纷开源机器人本体、数据集、运控系统、通用具身智能平台，致力于建设开源生态。其中，宇树科技开放人形机器人H1的SDK接口，吸引超200家开发者接入，构建全球首个消费级人形机器人开发生态；北京人形机器人创新中心正式发布并开源运动控制框架Tien Kung-Lab，填补高性能人形机器人运动控制框架在开源领域的空白。智元发布了业界首个具身智能操作系统参考框架“智元灵渠OS”，以“分层开源、共建共享”模式推进生态建设；国家地方共建人形机器人创新中心建设了全国首个异构人形机器人训练场，并发布了《人形机器人与具身智能数据采集合作倡议书》，推动数据标准互认、数据与工具链共享、数据训练场开放。

“我们坚持具身智能机器人领域的开源，是我们相信不是所有的创新点都发生在智元。全球有那么多聪明的人、厉害的高校和研究机构，一定要汇聚全球的力量推动行业的发展。”智元机器人研究院执行院长、智元具身智能事业部总裁姚卯青告诉记者。

国家地方共建人形机器人创新中心总经理许彬对记者表示：“国地中心坚持走开源路线，而且对全球开源。我们愿意全球的人形机器人生态汇聚在中国，这是我们乐于看到和追求的。事实上，这是从国家层面、从人类命运共同体的角度来思考开源这件事，我觉得意义非凡。”

(上接第1版)

落地模式各有侧重

目前，具身智能机器人行业仍处于从概念验证到早期商用的过渡阶段，大规模商业落地尚未实现，“具身智能将在哪个场景率先落地”成为业界人士热议的话题。

马宪彬指出，目前具身智能机器人技术尚不成熟，应用主要集中在演示性场景和容错率较高的场景。郭涛认为，未来的机器人将从应对简单场景向解决复杂问题过渡，能够在工业、服务、家庭等多个领域中发挥重要作用。

有专家认为，工业场景或将在落地进程中“先人一步”。姚卯青认为，工业场景的优势在于任务明确，环境也相对结构化。郭涛也认为，工业应用相对可控，对机器人泛化能力的要求较低，工业机器人凭借成熟的硬件基础和丰富的应用经验，其与具身人工智能的结合，将成为快速打开大规模下游场景的最佳路径。但也有专家表示，工业场景对机器人的应用精度和适配程度要求较高，其实际应用价值尚不明确，相比其他场景落地难度更大。

无论秉持何种观点，专家们普遍认可的是，具身智能机器人应用终将在家庭场景中爆发。对于具身智能进入普通家庭的时间，马宪彬认为，短则三年，长则十年，关键在于资本市场对具身智能上游实体产业的投资与耐心。他指出，具身智能进入家庭还需解决两个问

题，其一是安全，包括信息安全和

使用安全；其二是能力，机器人需要比人更有性价比。

值得注意的是，人形机器人被视为具身智能的关键载体之一，但具身智能机器人的最终落地形态并不一定是人形，而是跟随场景与需求灵活变动。以工业场景为例，大部分机器人是非人形的，制约其发展的也并非硬件条件，而是智能化程度。

大规模推广任重道远

尽管具身智能机器人在落地模式上已有多元探索，不同场景的应用雏形也逐步显现，但要真正突破“小众应用”的局限，实现大规模推广，仍面临技术、成本、环境适配等多重挑战。

从技术核心来看，乐聚机器人董事长冷晓琨认为，具身智能机器人产业的发展是大脑、小脑、本体三者的深度融合，其中，大脑+小脑的“+”会是更为核心的问题。腾讯首席科学家、Robotics X实验室主任、福田实验室主任张正友也指出，机器人硬件与具身智能的共生关系，不是简单拼装，而是从传感器到大脑再到执行器的系统级融合创新。

在实际运行中，机器人的大小脑技术均尚不成熟，走跑跳、抓握递等动作控制能力，多由小脑控制。走进智元新创技术有限公司，记者看到，从货架上取商品、把外卖交给顾客、在厨房烹饪、进

卧室叠衣服……种种人类容易完成的动作，要想让机器人效仿，需要数据采集员带领机器人重复数百次、上千次，甚至更多才能实现。

在大脑训练层面，具身“大脑”主要负责AI大模型驱动的任务规划，具备自然交互、空间感知、意图理解、分层规划和错误反思等能力。“具身智能机器人使用的大模型技术不同于日常所说的大语言模型，还涉及多模态融合、实时交互等技术，要困难得多。”郭涛表示，“目前业界尚未形成统一的技术路径，不可能突然端上来一个什么都会干的机器人，这是不符合客观规律的。”

具身智能机器人发展还面临数据瓶颈。业内专家普遍表示，虚拟仿真技术虽能缓解部分数据不足的问题，但现实空间往往更为复杂和多样，使得机器人在陌生环境中容易“水土不服”，同时，跨语言数据获取难，也制约了海内外市场的联动效率。

除此之外，动力挑战也不容忽视。具身智能机器人的精细动作控制、端侧AI运算等功能需消耗大量能量，但机器人体积受限，无法配备过大电池，设计需平衡容量、稳定性、便携性及安全性问题。

针对上述问题，行业推出了多种解决方案。例如，建立具身智能数据工厂、推出通用具身基座大模型、探索感知类模型的复用机制等，助力具身智能机器人加速落地。郭涛认为，中国完整的制造业体系、丰富的应用场景、庞大的从业群体，以及深厚的数据基础，将持续推动具身智能产业实现跨越式发展。

务等新技术的应用，实现生产过程的数字化管理和智能化控制。大力发展绿色制造，降低能源消耗和污染，实现可持续发展。

要聚焦人工智能、机器人、物联网等重点领域，加强关键核心技术攻关，梳理关键核心技术任务清单，突破一批“卡脖子”技术，提高产业自主可控能力，加大政策支持力度，打造一批战略性新兴产业集群，培育壮大新动能。

要加强对未来产业发展的战略研究和顶层设计，制定科学合理的发展规划和政策措施。要突出比较优势和因地制宜，防止一哄而上、泡沫化，根据各地的资源禀赋、产业基础、科教资源条件，围绕未来科技产业化与重点领域未来化，选择细分赛道布局。加大对未来产业关键核心技术研发的投入，充分调动市场主体和社会资本积极性，发挥政府产业基金的耐心以及风险补偿资金的安心作用。

大力推动科技创新和产业创新融合发展

(上接第1版)

推动科技创新和产业创新深度融合，要加快推动传统产业转型升级，培育壮大战略性新兴产业，超前布局建设未来产业。

传统产业是实体经济的根基，在国民经济中占据重要地位，我国传统产业工艺成熟、规模效应明显、行业门类齐全、是现代化产业体系的基础；战略性新兴产业是引领未来发展的新动能、新引擎，我国战略性新兴产业发展迅速，在经济增长、科技创新、结构调整等方面发挥了重要作用，培育壮大战略性新兴产业，是实现产业创新的关键所在，对经济社会全局和长远发展具有重大引领带动作用；未来产业是面向

未来，具有显著战略性、引领性、颠覆性和不确定性的前瞻性新兴产业，代表着科技和产业发展的方向，布局未来产业，是实现产业创新、深度重构产业体系的战略之举。传统产业、战略性新兴产业、未来产业并重发力，是聚焦完善现代化产业体系，推动科技创新和产业创新深度融合的重要路径。

要坚持以数字化、网络化、智能化赋能传统产业，加快推进智能制造、绿色制造、服务型制造，推动传统产业向高端化、智能化、绿色化转型。鼓励企业加大技术改造投入，采用新技术、新工艺、新设备，提高生产效率和产品质量。推动工业互联网、5G、云服