

走进2023世界机器人大会——

近距离感受创新

叶晓楠 白家旭 周 晴

走进场馆，手握球拍的机器人自如地颠着乒乓球；强劲灵活的手腕，机械臂上下挥舞为汽车车身进行点焊作业……这些看起来像是科幻电影中的场景，出现在近日在北京举行的2023世界机器人大会上。一个个机器人产品不仅有着“智慧的手”，还有“聪明的脑”“智能的眼”，博得观众频频称赞。2023世界机器人大会以“开放创新 聚享未来”为主题，吸引了约160家国内外机器人企业携近600件展品参展，通过展示全球机器人前沿技术和最新成果，搭建技术产业交流合作与开放共享的平台。

机器人是现代产业体系的重要组成部分，是经济社会智能化变革的关键工具，将驱动人类社会加速进入智能时代。近年来，我国机器人产业实现蓬勃发展，2022年我国工业机器人装机量占全球比重超50%，稳居全球第一大工业机器人市场，制造业机器人密度达到每万名工人392台。

“机器人+”有哪些新亮点？近日，笔者走进2023世界机器人大会，近距离感受机器人在工业制造业、农业生产、商贸物流、医疗健康、商业社区服务等各领域的创新应用。

应用场景更加丰富

在2023世界机器人大会会场A馆，一台机械手臂正在自如地颠乒乓球，动作流利丝滑，不仅如此，它还能精准地将乒乓球颠进篮筐，且准确无误地接住从篮筐滑下来的乒乓球。

“这个动作如果采用传统算法将花费大量精力，且对快变复杂的场景适应性较差，因此我们采用人工智能深度学习的方式，解决了这个问题。”北京配天技术有限公司市场拓展总监胡亚宁向记者介绍，京城机电旗下所属北京配天机器人公司采用自主研发的进阶版机器人智能控制器ReaLink-Motion，能让机器人像人一样学习挥拍的动作，做出正确的回击判断。

“这款机器人基于自主研发的配天机器人模型系统，将深度神经网络和强化学习技术相结合，把教导机器人‘怎么做’，转变为简单地告诉它‘做什么’，从而实现低代码甚至零代码部署，让机器人在快速换线、复杂动作场景下的大规模应用成为可能。”京城机电副总经理滕明智说，看似简单的颠球动作却是对于未来机器人进一步向高精尖方向发展，提升控制能力的必要突破。

当前，机器人呈现出人机共融、虚实融合、智能驱动、泛在交互等发展特征，产业逐步逼近变革跃升的临界点。据了解，中国拥有全球最大的机器人市场和最丰富的应用场景，2022年机器人产业营业收入超1700亿元，保持两位数增长，工业、服务、特种机器人产量快速增长；品牌实力不断增强，机器人领域专精特新“小巨人”企业达273家，10家机器人企业成长为制造业单项冠军；市场应用加速拓展，服务和特种机器人在物流、医疗、建筑等领域实现规模化应用。

帕西尼感知科技的多维面阵触觉传感器是一种用于机器人模拟触觉的功能。在展馆中，帕西尼感知科技(深圳)有限公司首席技术官张恒第向记者展示着他们带有触觉传感核心技术的人形机器人产品，“我们的突破在于让机器人的手也‘拥有’像人一样的触觉，人类的手依靠自身皮肤获取触觉感知能力，我们的多维面阵触觉传感器让机器人也能有像人类一样丰富、灵活的触觉和基于触觉反馈的闭环控制系统。”

在“机器人+安全应急和极限环境应用”展厅，防爆消防排烟侦察机器人、水域救援机器人、警用巡逻安防机器人等特种机器人在各自展位上尽显风采。

在申昊科技展台，大屏幕正在放映输电线路巡检机器人作业状态，利用双臂行走运动平台及各类高精检测系统组成方式，输电线路巡检机器人可对输电线路设备状态远程监控、关键现场一键抵达，周边工况智能感知、基础设施缺陷告警。



图①：8月18日，熊猫机器人在2023世界机器人大会上与观众玩自拍。
陈晓根摄（人民视觉）

图②：8月18日，观众在2023世界机器人大会现场观看四足机器人表演。
陈晓根摄（人民视觉）

图③：8月19日，在2023世界机器人大会上，小朋友在与机器人互动。
杜建坡摄（人民视觉）

图④：8月19日，在2023世界机器人大会上，仿生人形机器人诗人“李白”和“杜甫”在向观众表演节目。
罗伟摄（人民视觉）



“这是我们研发的新品，通过机器人对线路进行‘安全检查’，不仅可以高效完成巡检任务，同时也能降低成本。”申昊科技董事兼副总经理熊俊杰说。据了解，在通行不便的区域，传统人工巡检，一个班组一天仅能巡检5—6座杆塔，而输电线路机器人一天可以巡检20余座，效率大大提升。

“除此之外，我们的除冰机器人也为输电线路的智能化运维添砖加瓦。”熊俊杰表示，除冰机器人以其自动上塔进线、多模式除冰等技术解决了传统方式除冰中的一些难题。“机器人的‘上线’，将为输电线路提供新的运维手段。”熊俊杰说。

在农业展区，果园多臂采摘机器人颇为引人注目。机械手臂通过位置和光感灵敏伸出，准确抓住一个苹果，让观众对农业现代化和智能化有了更直观的了解。据介绍，这款机器人由北京市农林科学院智能装备技术

医疗机器人成热点

医疗机器人领域是本届机器人大会的热点之一。在“机器人+医疗”健康板块，集中展示了机器人在手术、辅助检查、辅助诊疗、康复、检验采样、院内治疗、远程医疗及院后康复追踪等整体病程服务体系中的应用，以多功能服务医疗康养。其中，

手术机器人展示出高精度和操作的优点，不仅让手术更容易更精准，也有助于让患者在家门口享受到高精度的医疗服务。

走近长木谷医疗展台，映入眼帘的是一套手术设备，展台边的两个屏幕正在显示机器人操作手术时的各项数据及画面，一旁的机械臂正拿着骨科手术中常用的铣刀在骨头模型上操作。

据工作人员介绍，这两块屏幕所展示的是一台刚完成不久的手术中的真实场景，在这台膝关节置换手术中，这套系统将患处标记为显眼的颜色，医生可以清楚地看到患处并对治疗进程进行实时观察，系统在随后植入假体的过程中为医生提供数据辅助，协助医生找准假体安放位置，实时监测假体植入的位置与深度是否合适。“过去做类似的股骨头置换手术需要将近两个小时的时间，但是现在同样的手术时间可以缩减到一个小时以内。”解放军总医院第四医学中心关节外科主治医师南少奎告诉笔者。

解放军总医院第四医学中心关节外科主任柴伟说，在这套基于人工智能深度学习的智能三维重建手术辅助系统的辅助下，可以在术前精确制定出适合患者情况的个性化三维手术方案，将手术精确度提升至96.7%以上。

据了解，截至目前，长木谷已带动700余家三甲医院的数字化技术应用，让重庆市巫山县、广西壮族自治区平南县、四川省天全县、贵州省庆元县等县级医院也成功开展了人工

智能辅助关节置换手术，有数万名患者获益。

除了专门用来做手术的机器人，在医疗领域的其他方面，机器人也扮演了重要的角色。在中科重德展台，

一台配送机器人正在模拟应用场景中的配送工作。“一般10分钟左右就可以完成配送工作，使用者可以根据智慧物流机器人管理平台实时了解配送进度。”中科重德公司区域总监李涛介绍说。据了解，中科重德医疗配送机器人可以根据医疗耗材的特点和要求的不同对箱体进行定制，提升配送效率，单次最大载重量可达100公斤，最多一次可以配送16单。“使用智能配送机器人完成药品、检测标本、无菌器械包、输液包等医用物资的自动配送，能做到无人化自动运输，实现传统的人工配送向智能化升级，提升了医院的现代化管理水平。”李涛说。

在服务机器人方面，健康养老的交互式机器人也有不少展示。

森丽康科技(北京)有限公司带来了一款专门为老年人设计的陪伴机器人——“小丽”。从功能上来看，除了具备通话、拍摄、创建购物清单等常规功能外，考虑到老年人经常会忘记某个东西的存放地点，用户可以通过语音指令让“小丽”为老人创建物品存放地点备忘录，在需要时可以直接询问。不仅如此，“小丽”还能提醒老人服药，并告知服用剂量与用药事项；在出门时还会根据天气情况提供出行建议。未来，森丽康公司还将开发更多功能，同其他智能设备一道，为老人安全保驾护航。

机器人大会受关注

作为2023世界机器人大会的一项重要内容，2023世界机器人大会锦标赛也备受关注。本次大赛分为科研、应用以及青少年三大类共四项赛事，旨在促进科技创新人才培养，并助力科研成果在多个领域实现落地转化。大赛共设BCI脑控机器人、共融机器人挑战赛、机器人应用大赛、青少年机器人设计大赛四项赛事，吸引了众多参观者驻足观看。

在北京邮电大学的展位上，一名参观者正坐在显示有“中国象棋”界面的电脑屏幕前，展台工作人员将装有凝胶式电极的脑电头戴佩戴在参观者头上，参观者只需集中精力，注视具有不同频率闪烁的棋子以及可选路径就能够进行选子、落子、悔棋、认输、求和等操作。

“该项技术无需使用双手，被试者通过注视刺激屏幕中不同频率的象棋棋子，即可诱发关于该刺激频率的脑电信号，脑电信号发送给中控端进行象棋逻辑处理，进而改变刺激界面刺激状态。”来自北京邮电大学智能信息网络与电磁兼容实验室的学生徐运奇介绍，由于可以直接将中枢神经信号直接转化为计算机可识别的指令，该项技术可被应用于渐冻症患者和运动失能病人的生活辅助中。

在上海大学展位上，现场工作人员向参观者展示了可穿戴式脑机接口疲劳测试系统。该系统通过采集脑电波信号，提取波段分析疲劳水平，从而实现疲劳预警。

除脑机接口50周年技术成果展外，共融机器人也吸引了不少参观者驻足体验。

不同于与大脑和机器之间建立起直接联系的脑机接口技术，共融机器人重点在于通过人机协同，实现智能化人机互动。“哇，右手做什么动作，左手就做什么动作！”笔者闻声望去，只见在东南大学展位上，参与者的左手放置在装有仿蜂巢结构双向柔性驱动器的手套里，通过右手与电脑中带有虚拟场景的康复游戏交互，柔性手套同步带动左手做相同的动作。“这是柔性手部康复机器人系统，由柔性手套、控制箱和带有虚拟场景的康复游戏组成，具有视、听、触和震动等多种交互通道。”来自东南大学仪器科学与工程学院的学生赖健伟说，通过与虚拟场景交互，手功能障碍者可在做游戏的过程中进行康复治疗，这不仅带给患者具有沉浸性及趣味性的康复训练体验，同时还能增强患者康复训练的积极性。

业内人士认为，这次机器人大会有很大的科普价值，能让更多的人参与未来机器人的研发，扩充机器人创新的后备力量。对于社会公众而言，也有助于增强对机器人的了解。

我国拥有广阔的机器人应用市场，根据2023世界机器人大会发布的《中国机器人技术与产业发展报告(2023年)》显示，当前，我国机器人产业总体发展水平稳步提升，应用场景显著扩展，核心零部件国产化进程不断加快，协作机器人、物流机器人、特种机器人等产品优势不断增强，创新型企业大量涌现。

中国电子学会副理事长兼秘书长陈英认为，机器人产业技术将加快融合创新突破，应用场景将持续扩展，大模型将成为机器人智能“大脑”，机器人生态将加速共融共生。