

迈向具身通用人工智能

## 人形机器人成未来产业“蓄水池”

近日,2023世界机器人大会人形机器人技术与产业发展论坛在京举办。工业和信息化部副部长徐晓兰表示,以人形机器人和通用人工智能为代表的新技术、新产品、新业态蓬勃发展的,正在成为全球科技创新的制高点、未来产业的新赛道和经济增长的新引擎。

当前,人形机器人已经进入产业化落地阶段。专家表示,人形机器人开发是综合软硬件能力,融合通用人工智能、感知与控制、仿真等多种前沿技术的系统性工程,要打破技术瓶颈,推动新兴技术融合应用,提升人形机器人的运动智能和认知智能,不断助推人形机器人产业化成熟落地,培育壮大机器人产业“蓄水池”。

● 本报记者 彭思雨

## 融合新兴技术

徐晓兰表示,当前,通用人工智能技术取得突破性进展,为人形机器人创新发展提供了重要的驱动力。人类正在迎来人形机器人与通用人工智能融合发展的热潮。

“以ChatGPT为代表的人工智能大模型的出现,将为产业创造更多新价值。”2000年图灵奖获得者、中国科学院院士、清华大学交叉信息研究院院长姚期智表示,人工智能大模型的语言处理能力可以被看作“大脑”,若想真正发挥通用人工智能的力量,未来的AGI(通用人工智能)需要有具身实体,让它能够和真实物理世界交互,完成各种任务,如此才能让技术带来更大价值。

姚期智认为,打造一个有泛应用能力的通用机器人,既要让它具备人类这一具身智能体所具备的身体、小脑、大脑三个主要成分,还要让它更适应人类社会环境。人形是最合适的形态。“身体部分要有足够的硬件,如传感器和驱动器;小脑通过主导视觉、触觉等多种感知,来控制身体,完成复杂的任务;大脑主导上层的逻辑推理、决策、规划,用以自然语言和其他智能体、环境交流。”姚期智称。

“人工智能能够提升机器人的运动智能和认知智能两个系统。”美国波士顿动力公司创始人兼首席执行官Marc Raibert表示,公司已经启动人工智能研究项目,对人形机器人理解能力、自我学习能力、感知能力、数据收集和分析能力、动态运动能力方面开展研究,并运用在该公司人形机器人Atlas产品上。

此外,不仅是利用人工智能等软件技术,人形机器人的开发还是融合多种交叉学科和前沿技术的系统性工程。“对于未来机器人技术而言,硬件工程和软件同等重要。”Marc Raibert称,控制人形机器人有很多其他机器人不存在的复杂性,而软件不能克服硬件方面的所有限制,仍需不断提升液压系统、专用阀门、专用电池、视觉传感先进性,以及利用3D打印对人形机器人负载进行优化,从而实现结构平衡,提升人形机器人的运动范围、力量和速度,提升其灵活性和实用性。

清华大学交叉信息研究院助理教授、星动纪元创始人陈建宇表示,人形机器人是机器人能力“集大成者”,机器人动力机械、人工智能相关技术与应用都能够赋予在人形机器人身上。

## 加快推进产业化

当前,一批企业正加速布局人形机器人。在2023世界机器人大会期间,宇树科技发布H1人形机器人,实现较强的平衡、奔跑和避障能力,每套售价9万美元,预计2023年第四季度开始发货。星动纪元人形机器人“小星”亮相,具备自研高扭矩密度电机,模块化关节,全自研一体化整机结构。小星在现场展示了人形仿生机器人CyberOne和第二代Cyber Dog。优必选发布接入人工智能大模型的多模态交互系统,提升公司人形机器人产品自我决策能力。智元机器人8月18日发布“远征A1”具身智能机器人,整机采用49个



星动纪元人形机器人“小星”亮相2023世界机器人大会

本报记者 彭思雨 摄

自由度,包含谐波一体关节、无刷行星伺服结构、空心杯关节,与特斯拉方案接近。工业制造、商用服务和家庭陪伴是人形机器人最具发展空间的应用场景。优必选科技创始人、董事长兼首席执行官周剑称,例如在工业制造领域,高认知智能水平和运动能力水平的人形机器人相比四足机器人、AGV(物流机器人)更具有协同作业的优势。在家庭陪伴方面,未来人机交互问题可以被解决,人形机器人动作模仿能力增强,人形机器人能够理解人们的生活场景,从事看护、做饭、陪伴交流等“工作”。

小米集团高级副总裁曾学忠表示,仿人机器人是技术、制造、服务三个核心能力的交汇点,也是软硬件跟AI技术融合的制高点,对制造业升级和服务业升级产生巨大推动作用。结合小米业务发展的需要,小米人形机器人从智能制造领域切入。

达闼机器人有限公司创始人兼首席执行官黄晓庆表示,智能机器人还可以被打造成云网融合的计算体系和通讯系统。

东吴证券表示,随着特斯拉去年发布人形机器人产品,人形机器人商业化速度加快。在特斯拉人形机器人标杆引领作用下,预计全球在2025年初步实现人形机器人商业化,实现销量2万-3万台。到2030年,新增需求100万台,2035年销量有望突破1000万台。

## 仍处发展早期

业内人士表示,当前人形机器人产业尚处于发展初期,各家企业技术路线不同,比如人形机器人的脚是双足还是双轮形态,企业会基于自己的技术优势和未来应用场景定位做出选择。人形机器人产业也尚未形成完整的商业生态。

姚期智表示,人工智能技术在具身人形机器人应用中仍面临缺少统一的专用底层大模型,计算能力不足,多模式感官融合程度不够三方面挑战。

宇树科技创始人兼首席执行官王兴兴表示,无论是硬件还是软件方面,当前人形机器人技术水平仍有很大探索空间。比如在感知能力方面,硬件层面需要更可靠的传感设备,目前用于人形机器人的通用大模型对环境认知和感知的能力仍处在起跑线上,需要“仿真先行”,针对机器人的动态数据集,训练新的模型。“以当前技术发展速度,十年内可能会有显著进步。”王兴兴称。

“此外,硬件方面想要在实现高水平力量、速度、精度的同时兼顾低成本,软件控制算法方面提升泛化性、精巧性和安全性,目前仍存在技术瓶颈。”陈建宇表示。

浙商证券表示,从基础性能来看,目前国内人形机器人领先水平在自由度、重量方面已与特斯拉处于同等水平,甚至部分厂商可实现比特斯拉Optimus的自由度更多、重量更轻。不过,目前国内人形机器人领先厂商在电池续航方面仍较特斯拉有一定差距。

徐晓兰表示,我国机器人产业发展势头强劲,产业规模已居全球首位,基础核心技术持续取得突破,人工智能进入全球第一梯队,为人形机器人产业发展奠定了坚实基础。“工业和信息化部发挥制造业门类齐全、应用场景丰富、市场规模庞大等优势,坚持应用牵引,整机带动、软硬协同、生态构建的工程化路径,推动人形机器人技术和产业实现高水平发展。”

申昊科技  
挖掘“海陆空隧”新应用价值

● 本报记者 彭思雨

8月21日,2023世界机器人博览会(2023WRC)在北京持续进行中。作为应用成熟度高的机器人细分领域,特种机器人展馆热闹非凡,展示了从工业生产、科学探测、应急救援到市政工程等多个应用场景的先进技术和产品。

申昊科技董事兼副总经理熊俊杰告诉中国证券报记者,我国特种机器人应用成熟度全球领先,具有产业链齐全、成本低的优势。在人工智能浪潮推动下,特种机器人行业加速技术迭代,申昊科技的工业检测解决方案从电力、石化行业拓展到海洋、天空领域,应用场景不断拓宽。

## 拓展新场景

熊俊杰表示,针对高风险和条件恶劣的环境,特种机器人能以更低的成本将人力从风险和重复劳动中置换出来,目前已经广泛在电力电网、石油化工、轨道交通、水下探测等领域深度应用。

本次参展,申昊科技全面展示了公司在“海、陆、空、隧”特种机器人应用领域的最新成果,带来了输电线路机器人、配网工程管控机器人、列车车底检测机器人、轨交线路巡检机器人等产品。

申龙一号水下机器人成为展区亮点。据熊俊杰介绍,该机器人负载能力强,在线图像增强和实时目标识别摄像系统可以清晰获取水下影像,实现水域快速运输,适合搭载水下作业机械手进行救助打捞工作。

随着人工智能技术发展迎来阶段性突破,特种机器人领域也在积极探索用新技术实现产品和解决方案优化升级的可能性。

“在工厂环境中部署传感器等基础设备,利用人工智能训练环境数据,从而提高机器人识别任务和感知环境的精准度。未来公司将建立海、陆、空、隧工业领域监测大数据平台,不断挖掘新技术在工业系统自动化检测应用中的新价值。”熊俊杰称。

据了解,申昊科技长期从事泛工业系统健康状况监测技术、系统和应用等方面的研发及产业化工作,是国内智能巡检机器人和工业大健康监测等领域的龙头企业。通过利用传感器、机器人、人工智能及大数据分析技术,为工业设备安全运行及智能化运维提供综合解决方案。

## 聚焦实际应用

当前,人形机器人被市场普遍关注。随着越来越多的人形机器人概念和产品问世,通用型人形机器人被认为将深度参与社会生产生活中,在工业领域也有望发挥重要作用。

谈及人形机器人是否会替代特种机器人的市场价值,熊俊杰表示,短期内不担心人形机器人会抢占特种机器人市场份额。

熊俊杰称,我国特种机器人发展成熟度很高,有独特的形态来匹配特定工种,比如专门设计耐高温机器人从事火场救援,专门设计绝缘机器人完成高压电厂巡检工作等等。这是人形机器人技术能力在短期内无法达到的,甚至还有很长的路要走。另外,特种机器人能够实现低成本高效率,而人形机器人为实现通用,涉及大量技术或功能冗余,导致其成本较高、稳定性不强。

“人形机器人产业化是非常宏大的主题,相比人形机器人,公司希望先把当前的技术落地,用来解决实际问题,挖掘和创造更多价值。”熊俊杰表示。

中国电子学会数据显示,2017年以来,我国特种机器人市场年均复合增长率达30.7%,预计到2023年市场规模将有望达到195亿元。

## 海螺水泥上半年增收不增利

● 本报记者 刘杨

8月21日晚间,有“水泥茅”之称的海螺水泥发布半年报,上半年,公司实现归属于母公司所有者的净利润64.68亿元,同比下降34.26%;营业收入为654.36亿元,同比增长16.28%;基本每股收益1.22元,同比下降34.41%。

## 市场需求不振

报告期内,海螺水泥不断优化完善国内外市场布局,稳妥推进国际化发展战略,积极延伸上下游产业链,同时加快推进新能源、智慧物流、节能环保、智能制造等新兴产业发展,稳步实施发展战略。

海螺水泥采取直销为主、经销为辅的营销模式,在中国及海外所覆盖的市场区域设立500多个市场部,建立了较为完善的营销网络。同时,公司不断完善营销战略,在沿江沿海区域市场持续推进水路上岸通道建设,发挥水泥全产业链营销优势,强化终端市场建设,进一步完善市场布局,提升市场控制力。

2023年上半年,随着经济社会全面恢复常态化运行,宏观政策显效发力,国民经济回升向好,但经济持续回升的基础尚不稳固,按可比口径计算,全国固定资产投资同比增长3.8%,基建投资同比增长7.2%,房地产投资同比下降7.9%。

基建投资为拉动水泥需求提供了重要支撑,但房地产主要经济指标均较上年同期出现大幅下降,受房地产市场下行拖累,水泥市场需求不振,整体呈现低迷态势。上半年,全国规模以上企业累计水泥产量9.53亿吨,同比增长1.3%(同口径);按照产量全口径计算,水泥产量较上年同期下降2.4%,同比减少约2,400万吨,产量为近12年以来同期最低值。同时,水泥库存处于高位,错峰生产对供需关系调控的边际效用减弱,供需矛盾更加突出,行业竞争加剧,价格持续低位下行,水泥行业效益下滑。

## 公司积极应对

2023年上半年,海螺水泥积极应对复杂严峻的行业形势,努力克服房地产投资下降、市场需求不振、行业竞争加剧等不利因素影响,加强产

汇川技术上半年实现营收124.51亿元  
同比增长近两成

● 本报记者 张兴旺

8月21日晚间,汇川技术发布2023年半年报。上半年,汇川技术实现营业收入124.51亿元,同比增长19.76%;实现归属于上市公司股东的净利润20.77亿元,同比增长5.17%。

华创证券研报称,汇川技术已成为国内最大的变频器与伺服系统供应商,行业领先的电梯一体化控制器供应商以及新能源汽车电驱电控和电源的领军企业。

## 注重研发投入

半年报显示,汇川技术主要为自动化设备、自动化产线提供变频器、伺服系统、高性能电机、传感器、机器视觉等工业自动化核心部件及解决方案,为电梯行业提供电梯电气大配套解决方案,为新能源汽车行业提供电驱和电源系统,为轨道交通行业提供牵引及控制系统,为自动化产线、车间、工厂提供工业机器人产品及解决方案。

国信证券研报称,汇川技术是国内工业自动化控制市场龙头企业,增长韧性较强,长期受益于智能制造及产业升级大趋势,发展空间广阔。公司通用伺服系统市场竞争力强,国内市场份额第一,大力发展工业机器人,布局直线导轨等核心部件业务。

汇川技术表示,2023年上半年,公司积极洞察市场机会,适时调整经营策略,进一步落实精细化管理,加大降本、控费、提效的管理力度,公司营业收入保持较快增长。公司新能源汽车业务和工业机器人业务同比

销组织和资源统筹,因时因势精准施策,稳定产品市场份额;以“直供为主、多元互补、稳定高效”为原则,优化原燃材料的采购渠道,发挥规模采购优势,助力降本增效;精益生产运行管理,强化指标管控,不断提高运营质量;统筹绿色发展和创新驱动,有序推进节能降耗技改,加快智能化建设成果转化应用,持续推动高质量发展。

9.53亿吨

上半年,全国规模以上企业累计水泥产量9.53亿吨,同比增长1.3%(同口径);按照产量全口径计算,水泥产量较上年同期下降2.4%,同比减少约2,400万吨,产量为近12年以来同期最低值。

报告期内,海螺水泥按中国会计准则编制的营业收入为654.36亿元,较上年同期上升16.28%;归属于上市公司股东的净利润为64.68亿元,较上年同期下降34.26%;每股盈利1.22元,较上年同期下降0.64元/股。按国际财务报告准则编制的营业收入为654.36亿元,较上年同期上升16.28%;归属于上市公司股东的净利润为67.56亿元,较上年同期下降32.24%;每股盈利1.27元,较上年同期下降0.61元/股。

上半年,海螺水泥积极推进项目建设发展,持续做强做优水泥主业,积极延伸产业链。

水泥主业方面,水城海螺低碳减量置换项目建成投产,乌兹别克斯坦塔什干海螺、上峰友谊公司和柬埔寨金边海螺的水泥熟料生产线项目建设有序推进,八菱海螺粉磨站迁建项目和蒙城海螺粉磨站项目顺利开工;产业链延伸方面,马鞍山绿色建材、芜湖建科等八个骨料项目顺利投产,并积极通过新建、并购和租赁等方式新增了八个在运营商品混凝土项目。

报告期内,海螺水泥新增骨料产能2160万吨,商品混凝土产能780万立方米,光储发电装机容量38MW。截至报告期末,本集团熟料产能2.69亿吨,水泥产能3.88亿吨,骨料产能1.30亿吨,商品混凝土产能3330万立方米,光储发电装机容量513MW。

增长较快,通用自动化业务和智慧电梯业务同比稳健增长。

汇川技术称,2023年上半年,公司研发人员合计4922人,研发投入12.95亿元,同比增长28.92%,研发费用率为10.4%。截至报告期末,公司累计获得3067个专利及软件著作权。通过持续的高比例研发投入,进一步提升了电机与驱动控制、工业控制软件、新能源汽车电驱总成、数字化、工业机器人等方面的核心技术水平,巩固了在该领域的领先地位。

## 不断拓展业务

华创证券研报称,汇川技术以驱动技术为核心平台技术,电梯变频器一体机及电液伺服等专用行业为突破口,逐步拓展至通用领域,并横向拓展技术相关性较强的新能源汽车电驱电控及牵引等行业,纵向围绕控制层产品及数字化大力发展和布局。

华创证券称,汇川技术持续开拓新市场,研发新产品,扩大客户基础从而提升市场份额,并优化管理流程、降低成本,进一步促进营收的增长和盈利能力的提高,奠定了公司长远发展的坚实基础。

安信证券研报称,展望下半年,随着下游制造业景气度逐渐恢复,叠加公司海外市场开拓成效显现,看好公司2023年全年业绩稳健增长。

汇川技术表示,2022年,公司提出“跨步国际化”的新战略,加快海外业务布局,“国际本土化”模式全面推进。国际化战略落地以来,公司完成了以海外客户需求为牵引,确定了在销售、研发、供应链等方面全面落地“国际本土化”的思路。