



人形机器人“小柴”。 本报记者 胡凌云 摄

不仅能跑,还不会被“踹倒”;不仅能跳网红舞蹈“科目三”,还能表演“后空翻”;不仅能单腿站立,还能按摩、拧瓶盖……在2024世界智能产业博览会上,“组团”亮相的人形机器人有着各自的“绝技”。

近两年,人形机器人的“类人化”进程明显提速。这背后,人工智能大模型功不可没。由于人形机器人更具通用性,一些传统的工业机器人、服务机器人也存在被替代的风险。

未来已来。对人类来说,除了劳动价值外,更聪明、更智能的人形机器人还能为我们带来情感价值,让彼此交互更自然、更亲近。



人形机器人“Walker X”。

解锁人形机器人

本报记者 韩启

不少企业表达采购意向 有厂商已开始批量生产

“我是聪明、善良的‘小柴’同学,很高兴认识大家,希望能为大家提供有用的信息和帮助。让我们一起度过愉快的时光。”

“你有什么功能?”

“我具有强大的自然语言处理能力,可以进行流畅的语音交流。同时,我还具有家庭助理、健康管理、娱乐互动等功能,可以帮助你完成日常任务、管理生活方式并带来更多生活乐趣。请随时告诉我您的需求,我会坚定地为您提供帮助。”

眼前,与观众对话的是身高为1.73米的人形机器人“小柴”。这一幕发生在2024世界智能产业博览会的第二天上午。

人形机器人,也被称为仿人机器人,是一种旨在模仿人类外观和行为的机器人,具有像人的外观、感知、决策和交互能力等。与其他人形机器人相比,“小柴”与真人极为相似,女性形象,黑发及肩,身材窈窕。

“小柴”使用了仿生妆容,可见肌肤细节。其可应用于酒店前台、景区讲解、商场导购、课堂授课等场景。”研发出该人形机器人的大连蒂艾斯科技发展股份有限公司相关负责人告诉记者,由“多模态”人工智能大模型赋能的“小柴”已开始批量生产了。截至目前,公司已收到来自连锁酒店、旅游景区、商业综合体、公共服务中心等领域客户的采购意向。

“在本届博览会上,很多工业领域的企业都有意向采购我们的人形机器人。”6月22日下午,杭州宇树科技有限公司(以下简称宇树科技)销售总监姜峰向记者分享了此次参展的成果。从杭州到天津,他和同事不仅带来了公司旗下的多款四足机器人,还带来了人形机器人“Unitree H1”。

成立于2016年的宇树科技,以研发高性能四足机器人起家。该公司十分重视技术创新,自研电机、减速器、控制器、激光雷达等机器人核心零部件和性能感知、运动控制算法。去年8月,宇树科技对外发布了旗下首款人形机器人“Unitree H1”。至今,其已完成4次软、硬件迭代。

“这是国内第一台能跑的全尺寸通用型人形机器人,也是目前全球移动速度最快

的人形机器人,可达3.3米/秒。”让姜峰十分自豪的是,“Unitree H1”不仅能跑,还不会被“踹倒”,平衡性极强。

由于拥有稳定的步态和高度灵活的运动能力,“Unitree H1”能够在复杂地形和环境中自主行走和奔跑。更让人惊讶的是,它不仅能跳网红舞蹈“科目三”,还能表演“后空翻”。

除了“Unitree H1”外,宇树科技旗下还有一款人形机器人——“Unitree G1”。该人形机器人于今年5月对外发布,比“Unitree H1”更灵活,也被称为“人形智能体”。据介绍,由于人工智能技术加持,“Unitree G1”每天都在升级进化。

若以身高来看,“Unitree H1”明显高于“Unitree G1”,前者约1.8米,后者约1.27米。“已有几十家企业在使用我们的人形机器人。”姜峰对记者表示,“Unitree H1”侧重工业场景,而“Unitree G1”侧重服务场景。

广阔前景吸引企业入局 政策支持坚定投资信心

若论当前的热门投资赛道,人形机器人必是其一。

今年3月,以提供轻量化关节模组为主业的钛虎机器人科技(上海)有限公司(以下简称钛虎科技),打造了一款人形机器人“曙光T170A”。该公司提供的资料显示,“曙光T170A”的身高为1.7米,体重为48公斤,全身“自由度”为44个。

“我们这款人形机器人拥有高算力控制器和大扭矩腿部关节,单手负载可达5公斤。”钛虎科技销售总监韩啸告诉记者,今年年内,他们还将推出2款至3款人形机器人。

今年4月,北京人形机器人创新中心发布自主研发的通用型人形机器人平台“天工”。据介绍,“天工”具备开源开放性和兼容扩展性,可以实现开放调用通讯接口,灵活扩展软件、硬件等功能模块,能充分满足不同应用场景下的需求……

不少企业、机构积极布局人形机器人背后,政策层面的支持与广阔的市场前景均让其坚定了信心。

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《指导意见》)。“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。”《指导意见》称。

今年1月,工业和信息化部等七部门联合发布的《关于推动未来产业创新发展的实施意见》(以下简称《实施意见》)也提到要发展人形机器人。“面向国家重大战略需求和人民美好生活需要,加快实施重大技术装备攻关工程,突破人形机器人、量子计算机、超高速列车、下一代大飞机、绿色智能船舶、无人船舶等高端装备产品,以整机带动新技术产业化落地,打造全球领先的高端装备体系。”具体到人形机器人方面,《实施意见》明确要求,未来要突破高转矩密度伺服电机、高动态运动规划与控制、仿生感知与认知、智能灵巧手、电子皮肤等核心技术,重点推进智能制造、家庭服务、特殊环境作业等领域产品的研制及应用。

有国外研究机构此前预测,2023年至2028年,全球人形机器人市场规模复合增长率为50.2%。就中国人形机器人未来几年市场规模而言,各类机构的预测数据相差较大,从百亿元级至千亿元级不等。其中,《智能机器人技术产业发展白皮书(2023版)》援引第三方机构预测数据显示,至2030年,我国人形机器人市场规模有望突破8700亿元。

大模型加持赋予“灵魂” 人形机器人更具通用性

“工业机器人、服务机器人和特种机器人的市场规模均呈现出增长态势。其中,服务机器人在医疗、养老、教育等领域发挥越来越重要的作用,需求不断扩大,市场占比最高。”《智能机器人技术产业发展白皮书(2023版)》显示,2019年,全球服务和特种机器人的市场规模占比首次超过工业机器人。今年,全球服务与特种机器人的市场规模占比有望达到65%。据预测,今年,全球智能机器人市场规模将超过660亿美元。

以应用领域划分,机器人主要包括工业机器人、服务机器人和特种机器人。其中,特种机器人可在极端环境下(如高温、高压、辐射等)替代人类完成任务,保障人员安全和提高工作效率,比如侦察机器人、排爆机器人等。若进一步细分,服务机器人又可分为家用服务机器人、公共服务机器人等。

由于既能走进生产车间进行复杂作业,与传统工业机器人“争饭碗”,又能完成按摩、拧瓶盖、端茶倒水等居家服务,在外形、交互能力等方面比传统服务机器人更具亲近感,因此人形机器人

未来也不可避免会与它们产生竞争关系,并改变既有机器人的市场格局。

在本届博览会现场,有参展商告诉记者,人形机器人的外形体态、灵活程度都在向人类快速靠近,这意味着人形机器人技术成熟并实现量产,制造业企业不需要改变原有设备产线,工厂环境等,就可以直接将其应用在生产制造中,同时还能在不改变硬件的情况下,快速适应作业场景或者工艺的变化。在他看来,相较传统的工业机器人,人形机器人更具通用性。

上世纪70年代,世界上首款人形机器人“WABOT-1”面世。从过往来看,人形机器人的发展经历了漫长的“探索期”,迟迟未能量产并进入大规模商用。近两年,伴随人工智能大模型涌现,外界对于人形机器人产业进入“爆发期”有了强烈期待。一些业内人士认为,人工智能大模型将为人形机器人赋予“灵魂”,大规模商业化可期。

“人形机器人是全栈式人工智能的最佳载体,是‘具身智能’的终极形态。人形机器人和人工智能大模型结合,将推动‘具身智能’发展。‘具身智能’更强调智能体与物理世界的交互与反馈,使人形机器人能够更好地对现实环境产生感知,以及更好地与环境、用户进行交互,可扩大人形机器人的应用场景和应用范围。”优必选相关负责人告诉记者,“更聪明的人形机器人,与人交互也会更自然,除了劳动价值外,还能为我们带来情感价值。此外,通用人工智能技术快速发展,也会让人形机器人的开发成本降低。这些都是人形机器人走进千家万户的重要前提条件。”

人形机器人Unitree G1。

性能解码 20度斜坡行走 “多模态”情感交互

一款人形机器人的性能是否强大,与其所配置的核心零部件和软件密切相关。

查阅各种人形机器人资料时,最先进入视野的便是“自由度”这样一个技术指标。比如,人形机器人“Walker X”与“Walker S”均有41个“自由度”。

据业内人士介绍,“自由度”是反映人形机器人在某个方向上能够自由运动的能力。一般而言,较多的“自由度”可使人形机器人更加灵活地执行各种任务,比如模仿人类进行跳跃、旋转等高难度动作,甚至能够完成一些需要高度灵活性和精确控制的细微动作。

“自由度”的多少与人形机器人的关节数量有关,可分布在头、颈、臂、手、腿、脚等众多部位。其中,关节通常由电机、减速器、传感器等部件组成,使人形机器人能够模拟人类运动。

据了解,“Walker X”有41个高性能伺服驱动关节。而这也与其“自由度”数量相吻合。其中,“Walker X”双手有12个“自由度”,双臂有14个“自由度”。优必选提供的资料显示,“Walker X”不仅能自主操控冰箱、吸尘器、咖啡机等家电,还可完成按摩、拧瓶盖、端茶倒水等任务。

除了硬件外,软件尤其是各类算法也极大影响人形机器人的智能化程度。比如,在站立或行走过程中,“Walker X”可通过调整步态和控制算法获得平衡,免受外部冲击扰动或惯性扰动因素影响。

此外,“Walker X”之所以能进行20度斜坡行走并能上下楼梯(台阶为15厘米以内),是因为优必选研发了自适应斜坡行走算法、自主避障及视觉感知算法和质心高度自适应算法。依托全新姿态控制算法,“Walker X”可适应碎石、地砖、草坪等不同地面。

“基于深度学习的物体检测与识别算法、人脸识别算法,‘Walker X’可在复杂环境中识别人脸、手势、物体等信息,准确地理解和感知外部环境。”优必选相关负责人告诉记者,目前,“Walker X”拥有“多模态”情感交互和仿人共情表达能力,可通过视、听、触、环境多通道感知,并内置超过28种机器人情绪。

所谓“多模态”,即通过文字、语音、视觉、动作等多种方式进行人机交互,充分模拟人与人之间的交互方式。据了解,通过与人工智能大模型技术深度融合,“Walker S”在“多模态”感知与运动控制能力上,已获得更高级的意图理解能力和规划能力,可在不同环境中执行多样化任务。

价格观察

最低不到10万元 定制款百万元以上

“如果它的价格能控制在30万元以内,距离大规模家用就不远了。”6月21日上午,在2024世界智能产业博览会现场,上海一家人形机器人厂商销售部负责人对记者坦言。今年3月,该公司组装完成了旗下首款人形机器人。据介绍,目前,该人形机器人正在调试中,预计2个月内可实现行走。

当前,人形机器人的价格差异较大。有业内人士告诉记者,其价格从几十万元到上百万元不等;如果是定制款,大多都在百万元以上。

不过,宇树科技今年5月推出的一款人形机器人则将价格拉至10万元以下。售价单显示,“Unitree G1”系列的价格自9.9万元起。其中,基础款报价9.9万元。

结合力位混合控制,人形机器人“Unitree G1”可模拟人手实现对物体精准操作。据介绍,“Unitree G1”基础款的身高约1.27米,体重约35公斤,续航时长约2小时,“自由度”为23个。其中,单腿、单臂、腰部的“自由度”分别为6个、5个、1个。

“我们公司自研电机、减速器、控制器、激光雷达等机器人核心零部件和高性能感知、运动控制算法。”宇树科技销售总监姜峰告诉记者,目前,9.9万元的人形机器人主要是针对科技馆的展示款。因场景、性能不同,“Unitree G1”采用的零部件材料也有差异。

作为核心零部件之一,电机通过旋转轴的运动,驱动人形机器人的关节、肢体等部分,进而完成各种动作,如行走、转身、手臂挥舞等。它的性能直接影响人形机器人的运动能力、控制精度和工作效率等。

值得注意的是,因应用场景不同,人形机器人对零部件、软件的要求也不同,而这也会使其价格存在较大差异。此外,即使是同样的价位,不同厂商提供的人形机器人性能也会有差异。 本版图片除署名外均由受访者提供

样本聚焦

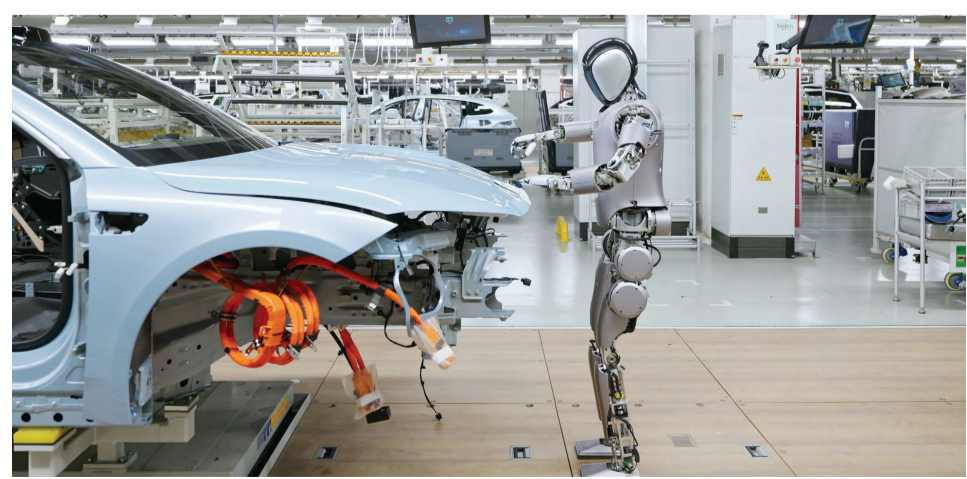
“Walker家族”诞生记

在2024世界智能产业博览会上,“Walker X”是“组团”参展的人形机器人之一。除了在展区迎接一批又一批观众围观、拍照,它还登上了闭幕式舞台,成为耀眼的“明星”。

“Walker X”是由优必选研发的,该公司也被称为“国内人形机器人第一股”。去年12月,优必选在港交所挂牌上市。截至发稿时,其总市值超过450亿港元。

优必选成立于2012年3月,总部位于深圳。去年年报显示,该公司是全球极少数具备人形机器人全栈式技术能力的公司,包括行业领先的机器人技术(机器人运动规划和控制、伺服驱动器)、人工智能技术(计算机视觉和语音交互)、机器人与人工智能融合技术(同步定位与地图绘制、视觉伺服操作和人机交互)以及机器人操作系统应用框架。截至去年年末,优必选拥有2100余项机器人及人工智能相关专利,其中逾400项为海外专利。

最大行走速度为3公里/小时,可在20度斜坡上行走,单腿站立或行走时可抗冲击或干扰,全身可背10公斤重物行走,可完



人形机器人“Walker S”已在新能源汽车工厂总装车间实训。

成按摩、拧瓶盖、端茶倒水等家居任务……身高为1.3米、体重为63公斤的“Walker X”展现出极致的性能。优必选相关负责人告诉记者,“Walker X”诞生于2021年。截至目前,其已在科普教育、影视文娱、政企展厅等领域实现了示范应用。

“让机器人走进千家万户”,这是优必选确定的发展使命。据记者了解,在成立后的第四年,优必选推出了旗下首款人形机器人“Walker”的原型机。之后的2018年、2019年,该款人形机器人又分别进行了2次迭代。“2018年,‘Walker’突破了全地域上的自

平衡、力位混合控制、不平整地面行走等技术,第一次加入了机器视觉和导航定位等感知功能,可识别并跟踪足球以及在三维数字地图中进行导航;2019年,我们为‘Walker’增加了双臂和双手。也是在这一年,‘Walker’拥有了视觉、听觉、空间知觉等全方位感知能力,并能实现平稳快速的行走和灵活精准的操作。当时,‘Walker’全新升级了所有的伺服关节,支持位置模式、速度模式和力矩模式3种控制方式。”优必选相关负责人介绍。

在软件、硬件迭代后,“Walker”的身高、体重也发生了变化。比如,2018年,“Walker”的身高为1.35米,体重为37公斤;2019年,新迭代的“Walker”,身高提升至1.45米,体重增加至77公斤。

记者获悉,在优必选推出的“Walker”系列人形机器人中,还有一位重要“家族”成员——“Walker S”。其诞生于去年,身高为1.7米,体重为65公斤,主要侧重工业场景应用。

“‘Walker S’搭载了41个高性能伺服关节以及多轴视觉、多目立体视觉、全向听觉和惯性、测距等全方位的感知系统,拥有全面升级的视觉定位导航、手眼协调操作、步态控制、‘多模态’路径规划垂域模型等技术,自主运动及决策能力大幅提高,可在工业场景精准、安全地完成指定工作任务。”优必选相关负责人告诉记者,去年年底,该款人形机器人已在蔚来等新能源汽车工厂实训。