

专版

# 浙江人形机器人创新中心:造“顶天立地”的机器人



发展新质生产力,是浙江人形机器人创新中心有限公司一以贯之的追求。近年来,作为一家拥有具身智能全域自研能力的高科技企业,浙江人形机器人创新中心聚焦人形机器人“大小脑”关键技术和整机系统研发,先后推出“NAVIAI-12 双足人形机器人”“NAVIAI-WA1 轮臂人形机器人”等多款作业型整机,让人形机器人真正具备工业、服务业实际场景下的作业能力,深度变革生产生活方式。



■ 金长青 张铭 周红

## 洞见需求

最近,2025年十大流行语公布,“具身智能”位列第二,这个词首次出现在了今年的政府工作报告中,潜力可见一斑。“具身智能”就是“具身化的人工智能”,人形机器人是其典型载体,它既要像人一样用眼睛、耳朵、触觉去感知环境,又要能用手脚完成运动、移动、操作,与环境产生交互。

热词之所以“出圈”,往往是因为它背后有真实的场景和迫切的需求。对2025光荣浙商、浙江人形机器人创新中心首席科学家熊蓉来说,“具身智能”并不算一个新名词,在与之紧密相关的人工智能与机器人研究道路上,她已经走过了整整25年。

“现在行业里最难的不是没有机器人,而是自动化水平参差不齐。比如汽车制造业,车身制造这端很‘聪明’,但装配还很‘笨’,传统方法难以实现自主适应、快速部署。”熊蓉说,“痛点并不只在某一个行业。

行业需求很大,但具体到应用场景往往是非常琐碎的。行业之间、场景之间其实是互通的,例如插拔、开箱、取放、旋拧等基础动作几乎处处都需要。同时,我们要考虑和行业伙伴合作,因为真正落地应用,要从整体出发,去思考整个车间、整条产线的自动化协同。很多行业自动化公司有着多年积累和经验,因此我们除了打造具身智能模型、整机系统,还构造便捷易用的工具链,方便行业伙伴去推进新技术融合的专业解决方案。”

“不是一定要用人形机器人去做,但是一定要先解决双臂双手的协同能力。”在该公司研发团队的设想里,机器人的进化路线其实很清晰,先从单臂到双臂双手,学会像人一样完成插拔、装配、搬运等协同操作,再往后,可能就是三头六臂、多臂协同,在有限的空间内提升作业密度和效率。但无论形态如何演进,底层逻辑是相同的,用人的形态匹配人的

工作,用智能去适应千变万化的行业,这就是为什么要做具身智能人形机器人。

这样的判断,并不是最近几年人工智能热度起来之后才有的感悟。基于熊蓉教授团队深耕人工智能和机器人领域25年的经验,从白手起家做足球机器人,一步步叩开国际赛事大门,到研制乒乓球仿人机器人,探索机器人在复杂动态任务下的感知与平衡控制,再到转向自主移动、定位导航和智能操作,让机器人先跑起来、用起来,浙江人形机器人创新中心越来越确信,真正有价值的前沿,是在保持技术高度的同时,“扎进”真实场景解决问题。

“具身智能”从实验室走进真实场景,是一个水到渠成的节点,为浙江人形机器人创新中心这些年的研究给出了一个清晰的定位,也为未来的发展指明了方向。



教育场景应用



商场售货



纺织



涂覆



化工场景应用

## 智启万物

2023年底,熊蓉带着8位浙大毕业的博士生,在宁波挂牌成立浙江人形机器人创新中心有限公司,得到了各知名产业方和浙江省、宁波市、海曙区三级政府单位的指导与支持。

这是一家专注于具身智能人形机器人关键技术攻关、产品研发与行业应用推广的高科技企业。该公司聚焦世界模型与具身智能的前沿探索,致力于研发能够真正落地、服务多场景的人形机器人产品。公司核心研发团队在智能机器人领域已拥有长达25年的持续积累,并在人形机器人方向深耕19年,技术路径完整覆盖从机械臂、移动平台、到人形机器人的运动、移动与操作全链条。

眼下,人形机器人要好用,除了站得稳、走得好,真正拦在实用化面前的,还有一道门槛。为什么很多机器人在演示场合又跑又跳,表现亮眼,到了真实的生活生产中却无用武之地?关键就在于目前的算法适应性和智能水平还不够高,难以支撑机器人在复杂多变的真实环境中长期稳定工作。

该公司团队给出的答案是投入真实场景,虚实结合。具身智能人形机器人的训练方式与传统机器学习不同,只有在真实物理环境中不断交互、不断试错,才能验证它的实际能力。仅仅通过看视频、读文字,具身智能是无法掌握像人类一样的行动技能的。

为尽量缩小仿真世界和真实场景之间的

差距,团队先对真实环境和各种物体进行数字化重建,还原一个高保真的仿真空间,让机器人在更接近现实的环境里练本领。与此同时,他们探索统一的技能表达方式、知识型技能学习方法、零样本/少样本的快速迁移技术,使得机器人在仿真中学会移动、抓取、行走等能力,可以更高效地部署到真实机体上,减少反复调试和训练的成本。

“从真实到仿真,再回到真实,其实就是让机器人在第二个世界里把功夫练熟,再回到第一个世界干活。”在泰美传媒的光荣浙商会客厅接受采访时,熊蓉这样解释。

去年3月,浙江人形机器人创新中心发布首台人形机器人整机“领航者1号”。它具备双足行走、适应多种地形的移动能力。在AI大模型、算力、传感器、控制系统等技术综合支撑下,它可以稳稳地擦桌子、斟茶倒水,还能调动全身表演“舞蹈”。

仅4个多月后,“领航者2号 NAVIAI”登场,身高增至1.65米,搭载275TOPS算力GPU。这是国内首个全尺寸、全自由度、全功能(运动、移动、操作)且具备精准作业能力的人形机器人。相比初代,它的外观更像人、硬件更可靠、操作更聪明。从参数上看,它拥有41个自由度,单臂可负载超过5公斤,操作精度可控制在0.1毫米以内,最快行走速度可达每小时6公里,单臂末端最大速度为每秒1米。这意味着它不仅能够稳稳站立和快速行走,还拥有类似人手的灵活度和稳定性,

具备工业实际场景下的作业能力。

今年8月,浙江人形机器人创新中心发布“NAVIAI-WA1 轮臂人形机器人”,兼具“人”的灵活与“车”的效率。全向底盘,移动自如;支持升降、前倾/后仰、身左/右旋等,活动空间大范围提升。同时,具备实现0.03毫米的精细操作能力,能高效胜任工业装配、化工试剂检测、商品递送、家庭清洁等实际复杂场景。

今年11月,浙江人形机器人创新中心发布“NAVIAI-I3 双足人形机器人”,身高180厘米,拥有更加强健的下肢性能,可在凹凸不平的石子路、斜坡路段、减速带等多地形中稳定大步行走,也可以一路小跑,奔跑速度约为9千米/小时,同时能在面对器物进攻、飞脚踢踹等人为干扰情况时,依旧稳步前行,未来有望应用于安防、巡检等领域。

浙江人形机器人创新中心很年轻,初代产品发布只有一年多,但从技术时间线看,它又是一家有着25年经验积累的实力团队,具备从整机系统、具身智能“大小脑”到数据平台的全链条自主研发能力,很多今天才得以走入大众视野的技术能力,早已在当年足球机器人、乒乓球对打人形机器人等项目中就种下了种子。

“技术发展像滚雪球,你必须在新一轮还没化掉之前,就开始推下一圈。”熊蓉说,既要抬头看趋势,提前判断技术与产业的交汇点,也要低头把每一代产品打磨到足够扎实。



2025光荣浙商、浙江人形机器人创新中心有限公司首席科学家熊蓉

## 形塑未来

如果把视线拉得远一些,会看到熊蓉教授还有一条坚持了多年的道路,那就是通过教育和科普事业,为更多年轻人打开人工智能和机器人的世界。作为浙江大学求是特聘教授,她有意识地将自己的角色,延伸为带路人,积极投身社会公益,尤其是面向青少年的科学普及和人才培养。

早在2001年,熊蓉就与浙江大学本科生院合作建立了机器人科教实践基地。由她指导研发的足球机器人,多次征战国际重要赛事,先后拿下10余个世界冠军亚军,还牵头申报并推动浙江省机器人竞赛的落地,让更多热爱机器人的年轻人有了展示的舞台。

以竞赛为抓手,熊蓉每年要带领上百名来自不同专业的浙大学生“入坑”机器人领域。久而久之,她成了许多学生口中的领路人。在她的指引下,一批既懂理论,又有实战能力的年轻人逐渐成长起来。走出校园之后,他们很快成了行业翘楚,为提升我国机器人领域的国际竞争力不断加码,其中包括云深处创始人朱秋国,迦智科技总经理陈首先、CTO孙逸超,仙工机器人创始人赵越,非夕科技创始人王世全等。

谈起未来,具身智能人形机器人身上被赋予了不小的期待。在应用场景上,“领航者2号 NAVIAI”也被推向更丰富的实战一线。在服装制造等劳动力密集行业,它可以处理柔性布料,自主完成移动、检测与抓取;在工业装配环节,对不同工件具备良好泛化能力,操作精度可达0.1毫米,将部署周期压缩到按天计;在3C涂覆等有毒有害工序中,它通过通用高精操作把从人从刺激性环境中解放出来;在展厅导览中,

它可自主导航完成讲解,配合预置专业语料库,帮助企业展示形象;在消费零售场景,它能识别用户语音和表情,完成互动服务,并对全流程进行数字化监控;配套的教材课件和可视化拖拽编程软件,也使它成为高校和培训机构开展前沿机器人教学的一件现成教具。

目前,浙江人形机器人创新中心已率先与多家汽车制造、服装、3C、家电等行业龙头企业建立了扎实的商务合作,推动人形机器人在真实场景中持续落地。

站在离风口越近的地方,就越需要用系统眼光去判断,哪些问题应该由技术本身去破解,哪些环节必须交给产业链协同、政策设计与教育体系来接力。只有整个系统一起升级,具身智能人形机器人才能真正走进日常生活。

中国科学家身上有着孜孜不倦的探索精神和服务国家建设的务实担当。正如熊蓉所说,这是一项“顶天立地”的事业。所谓“顶天”,就是要在关键技术上不断攀登前沿高峰;所谓“立地”,就是要把这些突破真正用在解决现实问题上。

在“具身智能”成为时代热词之后,如何带着人形机器人走进更多真实场景,让它们在生产生活中站稳脚跟,这场长期的接力赛,才刚刚启程。

本版图片由浙江人形机器人创新中心提供