

“具身智能”浪潮袭来,辽宁如何抢占风口 发挥“本体”优势 实现弯道超车

核心提示

中国科学院沈阳自动化研究所机器人学研究室副主任、研究员

当前,“具身智能”理论深入到大众关注的人工智能、机器人技术等领域,并产生重大影响。今年的《政府工作报告》提出,建立未来产业投入增长机制,培育生物制造、量子科技、具身智能、6G等未来产业。这也是“具身智能”首次写入《政府工作报告》中。那么,什么

是“具身智能”?它与人工智能是什么关系?辽宁发展“具身智能”有什么优势,存在哪些不足?面对新一轮发展机遇,如何“弯道超车”?带着这些疑问,本期会客厅邀请来自中国科学院自动化所、东北大学、新松公司人工智能研究院的专家进行深入解读。

1 身体觉醒 人工智能从云端走向现实

请您介绍一下什么是“具身智能”?它与目前十分火爆的人工智能、人形机器人是什么关系?

姜杨:“具身智能”是近年来人工智能领域的一个重要研究方向,该方向认为智能体的认知能力并非仅依赖于算法和数据,而是与其物理身体、环境感知和实时交互能力紧密相关。简而言之,传统人工智能无实体,“具身智能”需要“身体”作为载体,通过身体与环境的互动来学习和进化,而人形机器人则是“具身智能”最典型的代表之一。

更详细地讲,传统人工智能如ChatGPT、DeepSeek等,无实体,依赖算法和大规模训练,仅能处理抽象信息;“具身智能”则强调“身体”在智能中的作用,更接近人一样这种生物体的学习方式。例如,机器人通过触觉、视觉学习怎么开门。人形机器人是“具身智能”的物理载体之一,形态模仿人类,便于在人类环境中操作,例如,宇树G1、特斯拉Optimus等。

但“具身智能”并不等于人形机器人。“具身智能”的核心在于“身体与环境的感知、交互和操作能力”,侧重将智能融入智能体本身,来提升它自身的智能化水平。而人形机器人更注重人形形态的仿生。同时,“具身智能”的载体可以是非人形的任何形态,如无人机、四足机器人,甚至现在工厂的工业机器人,随着柔性化、智能化水平的提升,也在朝着工业“具身智能”的方向迈进。人形机器人需要“具身智能”去实现自主决策,如避障、抓取物体等,而“具身智能”的研究也将推动人形机器人实用化,两者相互促进。

总结来说,“具身智能”是人工智能从“虚拟大脑”向“具备实体大脑的智能体”进

化的过程,而人形机器人是“具身智能”最典型的应用之一。三者共同推动智能技术从“云端”走向“现实”,未来可能彻底改变人类生产生活方式。

韩志:“具身智能”一词在二十世纪四五十年代就出现了,但受限于当时机器人技术与计算能力,始终停留在概念层面。2020年以后,随着机器人技术和人工智能的不断迭代升级,人们开始尝试将日趋成熟的人工智能技术嵌入一个“本体”,然后通过这个载体去训练并提升智能水平,“具身智能”这个研究领域逐渐被关注。

其内涵包含两大核心要义:一是具身性,要有一个本体作为载体,但这个载体,未必是真正物理空间上的实体,也可以在虚拟空间来做;二是交互性,即必须在与环境的交互过程中产生智能,例如机械臂在反复抓取实践中自主优化运动轨迹,在这个过程中它会产生智能,知道怎么拿更高效、更精准。

“具身智能”是人工智能现阶段的一个研究范畴,而人形机器人,在科技领域对它存在不同的观点,一种认为人形机器人做任何任务都不具备针对性,效果很难和特种机器人在特定任务上的效率相匹敌;另一种则认为,人形机器人相对来说具有更好的兼容性、更强的普适性,更关键的是具备“观察模仿”学习能力。通过实时解析人类操作行为并转化为可执行指令,该形态可大幅节约专门构建训练数据的时间与成本,这种在交互中即时进化的特性,恰与“具身智能”的未来发展趋势相契合。



新松公司人工智能研究院院长

东北大学机器人科学与工程学院副教授

主持人 孔爱群 王 月 孙大卫
辽宁日报全媒体记者

到本地工作。因此,AI赋能千行百业,对辽宁挑战巨大。但同时也意味着巨大的机遇,因为目前“具身智能”尚处于产业早期,各大企业、高校和科研院所都在探

索和摸索,技术并不成熟,距离大规模应用尚有很长一段路。在此期间,可不断积累技术,补短板。而且,辽宁有自己独特优势,在机器人本体方面产品线齐

全,有多年科研积累。建议出台更多人才相关政策,吸引AI人才落户辽宁;加强人工智能产业基础设施建设,布局数据、算力等基础设施。

2 关键赛道 推动辽宁未来向高端制造跃迁

“具身智能”目前处于什么发展阶段?辽宁的优势在哪里?

韩志:“具身智能”目前还处于发展初级阶段。在人工智能这个领域,辽宁与南方发达省份相比,整体上还处于落后状态。但东北地区在机器人领域有一定积累,最早的两个机器人国家重点实验室,一个在我们沈阳自动化所,另一个在哈工大。辽宁也有一些机器人龙头企业,如新松。而“具身智能”恰恰是人工智能与机器人两个领域的交叉部分,这两个领域有不断融合的趋势,以此为契机,辽宁可以加快投入,加紧发展,实现“弯道超车”。

“具身智能”发展潜力巨大,辽宁在机器人这个投入和研发的平台基础上,加大对人工智能的投入和研发,利用好自身优势,就能抓住发展高科技这个非常好的时机,快速实现超越。而要实现“弯道超车”,第一是人才,要以更大力度引才;第二是加大科技投入,在科研上给科研人员更多自由探索空间,鼓励他们进行前沿探索。同时还要做好校企联合、对接,加速科技成果产业化。在“具身智能”这一热门研究领域上,大家都是站在同一个起跑线上,谁能跑得快、跑得远,谁就能在未来长时间引领这一领域的高科技发展水平。

姜杨:发展“具身智能”对辽宁而言,既是推动老工业基地转型升级的重要机遇,也是参与全球智能科技竞争的关键赛道。“具身智能”需要高性能传感器、精密机械、人工智能算法等核心技术,与辽宁装备制造、机器人、汽车零部件等传统产业高度契合,可推动“老工业”向“智能硬件+软件服务”的高端制造跃迁。“具身智能”的研发和应用,可加速辽宁制造业智能化,助力建设“数字辽宁、智造强省”战略落地。此外,辽宁面临人口老龄化、劳动力短缺问题,“具身智能”在医疗陪护、工业巡检等场景的应用,可缓解社会压力。

作为中国重要的装备制造业和机器人

产业基地,辽宁制造业基础实力雄厚,机床、轴承、汽车零部件企业可为“具身智能”提供硬件支撑。钢铁、石化、造船等工业场景,以及老龄化社会需求,能为其提供落地空间。沈阳新松机器人是国内机器人龙头企业,在工业机器人、移动机器人领域技术领先。东北大学的控制科学与工程学科全国领先,沈阳自动化所具备机器人学国家重点实验室,辽宁传统工科人才基础雄厚,尤其在自动化、机械、材料等领域。

韩天文:“具身智能”的“身体”泛指任何物理实体,特指机器人,从智能机器人角度看,目前业内也有一个初步分级,总体分为5级。G1级叫感知智能,感知一决策一执行,相当于视觉引导机器人完成物品抓取;G2级叫规划智能,用大模型完成语义理解、任务规划,并将机器人的任务拆解成一条条动作指令;G3级叫端到端技能,用大模型做语义理解,调用机器人技能库API完成任务,技能库指的是用模仿学习方法,教机器人学会一个个技能;G4级叫通用操作技能,当技能库丰富到足够多的时候,训练一个通用操作模型,使得机器人具备通用性;G5级是端到端的具身大模型,用一个神经网络实现端到端的控制,也就是实现通用具身AGI。

目前,大多数企业停留在G1级,能应用视觉技术实现机器人对指定物体的抓取放置。现阶段,具身智能头部企业已实现了G3级,但整体来看,这些机器人还不具备通用性。G4级和G5级非常困难,因为现实世界太复杂,我们很难穷尽机器人的技能。

“具身智能”是未来重大产业,应积极布局和发展,对辽宁而言,这既是机遇,也是巨大挑战。辽宁人工智能产业基础薄弱,人才稀缺,相比之下,北京、上海、杭州、深圳等地这方面布局较早,能吸引AI人才

3 应用导向 聚焦垂直领域打造产业集群

在这方面,我省进行了哪些科研攻关,存在的主要困难是什么?

韩天文:“具身智能”的身体泛指任何物理实体,比如自动驾驶汽车、无人机、机器人、机械臂等。业内特指机器人,尤其是服务机器人、类人形机器人等需要和人类密切接触和交互的机器人。新松在机器人本体方面,有着深厚的基础和积累,有工业机器人、移动机器人、特种机器人、协作机器人、服务机器人等产品,人形机器人产品也在积极研发和布局。

在机器人关键技术,比如电机、驱动、控制系统、通信技术、导航技术、视觉感知等方面,新松都有长期的积累。现阶段已实现大模型技术与机器人技术的融合,可以用自然语言指令控制机器人完成动作,结合视觉深度学习技术,可对操作物体进行精准的识别和分割,从而完成指定物品的动态抓取。比如,公司将AI大模型、元技能操作与机器人技术结合,打造了“具身智能”双臂协作机器人,可自主解析并执行多样化工作指令。工作人员只需语言描述需求,机器人就能在品类繁多的工业部件中找到对应工具,大幅提升作业效率,革新作业模式;双足机器人的平衡问题一直是机器人领域长期的技术难题,新松已经实现了用强化学习技术控制双足机器人行走。与此同时,公司将自主研发的多源信息融合、3D-SLAM导航与机器人技术融合,全新打造了可以户外行走的无人驾驶机器人,实现全天候、全场景智能导航,打通了生产园区室内、室外全场景智能物流的“最后一公里”。

下一步,我们将用模仿学习方法教机器人学会复杂动作操作,比如叠衣服等柔性物体操作,训练机器人做到“知行合一”,建设机器人技能库,让机器人逐渐走向通用化和智能化。

韩志:现在的“具身智能”面临的主要问题是“行动跟不上智能”,人工智能的水

平相对比较,但机器人的控制能力和机械的灵巧性跟不上智能水平。所以,“具身智能”落地很关键的一点就是怎么能设计更优的本体,拥有更强的灵活性和响应效率进行理想操作。

当前,国内具有更大发展机遇和更良好的发展态势。一方面,国家正持续大力度地推动科研投入,越来越多优秀人才投入到相关领域研究中,技术体系的迭代周期从过去以年计数到现在以月甚至以周计数。另一方面,大量企业有非常强烈的意愿投入资本去实现“具身智能”应用落地。例如无人机、无人车、智能制造机器人,还有很受关注的看护机器人、养老助残机器人等。这种“政策驱动+市场牵引”的模式可以实现“弯道超车”。

沈阳自动化所整体上是偏工程性的研究所,目前有越来越多的团队开始寻求“具身智能”应用落地。比如面向水下单体与集群作业的水下“具身智能”以及面向工业生产与智能制造的协作机器人“具身智能”。同时我们还有一些团队面向基础研究,比如我的课题组做人工智能与机器人视觉的理论模型算法研究,紧跟“具身智能”相关领域前沿技术。此外,我们刚刚重组成功的“机器人与智能系统”国家重点实验室也在多种前沿机器人及其智能作业方面有着深入的研究,如手术康复机器人、特种救援机器人、人形机器人以及灵巧手、柔性驱动器等。

现在,我们主要有两个大的研究方向,一是研究水下“具身智能”,由于水下场景数据很难采集,水下任务对智能性的要求越来越强,如水下基站等都需要机器人进行维修,如果机器人能够自主去做就会解决很多事情。另一个是工业控制,研究面向智能制造的“具身智能”,主要针对工业生产,实现多机器人在同一环境内协

作完成一个大的作业。目前,算力不够用还是一个很大的瓶颈。

姜杨:东北大学机器人科学与工程学院成立于2015年,是国内985高校中首个机器人学院,由东北大学、沈阳新松机器人自动化股份有限公司和中国科学院沈阳自动化研究所合作建立。面向国际学科前沿基础研究和国家“卡脖子”关键技术需求,学院科研团队在开放世界机器人三维具身感知、人形机器人自适应动态视觉理解、水下机器人群体智能、机器人长期自主巡航、特种工业“具身智能”等领域进行广泛深入的研究,先后承担20余项国家重点课题,取得重要的理论与应用成果。

目前,“具身智能”正从实验室走向实际场景应用,但在复杂环境的泛化能力、算力与功耗之间的平衡、数据资源的瓶颈以及持续长期学习的稳定性等方面仍需突破。我们下一步将重点开展多模态大模型信息融合感知、人机协作与智能交互、主动认知与任务决策以及复杂操作技能学习与泛化等“具身智能”前沿领域研究,为辽宁推动传统产业转型升级、推动新松机器人等龙头企业开放技术平台,带动中小企业创新。

建议辽宁聚焦工业细分领域实现产业突围,发挥工业场景优势,优先发展工业“具身智能”。同时,要强化产学研协同发展,依托东北大学、中科院沈阳自动化所等,建立“具身智能”辽宁省重点实验室,攻关主动感知、自主决策等“卡脖子”技术;推动新松机器人等龙头企业开放技术平台,带动中小企业创新。

引才与留才并举,对具身智能相关领域高端人才提供税收、住房补贴,探索“项目制”柔性引才;依托东北大学等辽宁本地高校增设“具身智能”交叉学科和相关专业,定向培养复合型人才。

对辽宁而言,“具身智能”是打破传统路径依赖,实现“老工业+新智能”融合的历史性机遇。若能发挥装备制造根基、场景资源等优势,同时补齐技术短板、激活创新生态,突出应用导向,有望在工业、医疗等垂直领域形成“具身智能”产业集群,成为全国智能科技版图中的重要一极。