

科技云

科技连着你我他

本期观察:崔雅庆 张子柯 方项林

真菌生物混合机器人



近期,康奈尔大学研究人员成功开发出一种由真菌和计算机组成的生物混合机器人。研究人员在香菇培养基中培育出菌丝体,引导其在布满电极的支架上生长。相互连接的菌丝体会对环境变化产生电脉冲,类似于大脑中神经元交流时所产生的信号。同时,菌丝体网络与电极相连,并与计算机接口进行通信。计算机将这些电脉冲转换为数字指令,并传送到机器人的阀门和电机等部位,指示它们执行前进等操作。由于真菌对环境极为敏感,真菌生物混合机器人在检测农田中的化学污染物、毒药或病原体等方面,与传统的合成机器人相比表现更出色。此外,真菌能在海水或严寒环境中生存,这使得真菌生物混合机器人在极端环境中比动物或植物和计算机组成的生物混合机器人更具优势。

编织气动软机器人



近期,江南大学研究团队利用工业编织技术灵活定制纱线组合,开发出一种基于生物工程设计的编织气动软机器人。研究团队所研制的编织驱动器,以织物结构和材料组合、运用经纬纱双系统的织造工艺设计而成,通过设计编织层不同区域的纱线张力形态,有效控制不同区域的弹性差异,从而实现气动软机器人的“智能”变形。机器人内置的应变感知纱线是该技术的另一亮点。这一功能使得驱动器能够在复杂、不可见的环境中实现自我调节,有效避免传统“附加式”传感器带来的界面应力不兼容问题。该机器人集成定向驱动、双侧弯曲及自感知功能,在医疗护理和安老人机交互等领域有着独特优势和广阔前景。

外科手术机器人

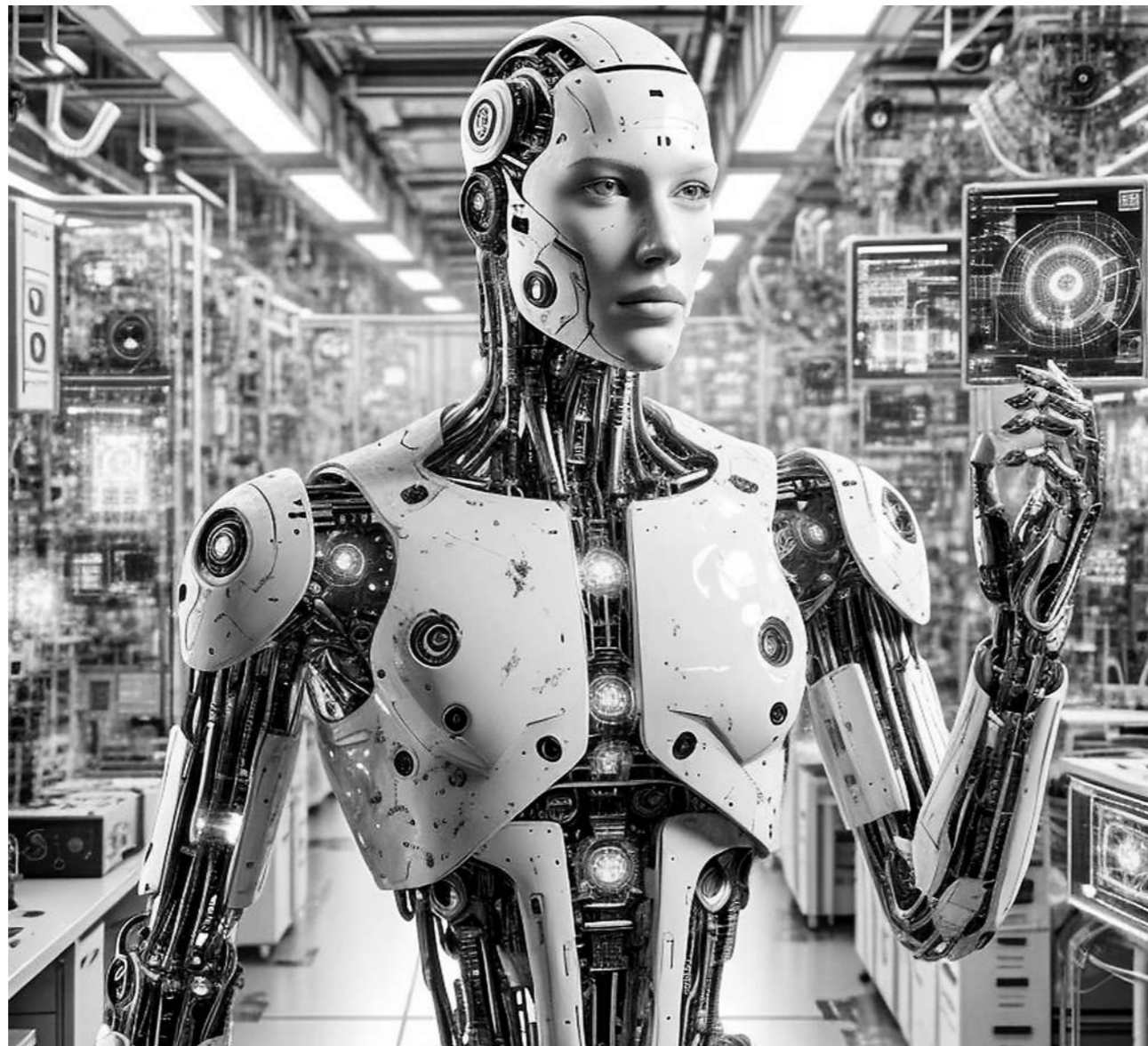


前段时间,北京清华长庚医院牵头研制的智能精准外科手术机器人在全球首发亮相。该机器人采用高分子聚合物和宇航级非磁性金属材料,具备极强的超高频强磁共振兼容性。其构型采用模块化集成设计,一体化加工成型,小巧灵活,可更好兼容磁共振腔体内部空间。研究人员表示,未来该系统可兼容多种医学影像设备,支持多个专科开展精准外科手术,临床应用场景丰富,还能进一步支持泌尿外科、神经外科和前列腺癌等专科疾病防治,以及脑肿瘤、脑出血等脑部疾病的精准外科治疗。目前,智能精准外科手术机器人系统已完成动物试验,预计于今年内获得医疗器械三类注册证。

2024年,具身智能入选“新一代信息工程科技新质生产力技术备选清单”,具身智能模型被列入“世界人工智能十大前沿技术趋势”,其重要性不言而喻。那么,具身智能和我们熟知的传统人工智能、通用人工智能有什么关系?其未来会有怎样的应用前景?请看本期解读。

具身智能:人工智能的下一个浪潮

张兴龙 肖娜 本报特约记者 张照星



生成式人工智能大模型制作的人形机器人图片。 AI制作

传统人工智能的进阶

传统人工智能擅长处理结构化的数据、图像、语音等信息,但面对现实世界中的物理互动通常无能为力。早在1986年,美国著名机器人制造专家布鲁克斯从控制论角度提出,智能是具身化和情境化的,传统以表征为核心的经典人工智能进化路径是错误的,而清除表征的方式就是制造基于行为的机器人。随着人工智能应用逐渐从虚拟环境拓展到物理世界,如工业机器人、自动驾驶、无人机等应用越来越广泛,这一观点得到了验证。人工智能研究的重心也开始逐步从数字化智能向具身智能进阶。

具身智能相比传统人工智能,是从数据到行为的跃迁。传统人工智能的强项在于大规模数据处理和模型训练,它可以通过海量数据生成预测模型或识别模式,但这一过程通常发生在虚拟环境中,缺乏对物理世界的即时反馈。而具身智能不仅依赖数据驱动,还依赖行动与感知的闭环,通过与真实环境的互动,不断修正自身模型和策略。这意味着,智能系统不再是被动的决策器,而是能够主动干预物理世界并实时适应变化的智能体。

具身智能的发展,标志着人工智能与人类智能的进一步靠近。人类的智慧不仅来自大脑,还来自身体的感知和行动能力。我们学习和认知的过程很大程度上依赖于我们与环境的互动,例如通过行走、抓取物体等方式来理解世界。正如亚里士多德所说:“我们是通过做事来学习的。”同样,具身智能通过“身体”与环境的交互,在认知、推理、决策和行动之间建立起更自然的联系。它打破了传统人工智能在虚拟环境中的局限,使人工智能具备了与人类类似的感知和应变能力。这为未来通用人工智能的实现提供了更加现实的路径。

具身智能的实现不仅是人工智能算法的进化,还涉及多个学科的融合。从机器人学、控制论到认知科学、神经科学,具身智能的技术体系是跨学科的。感知技术的进步,使得具身智能体可以从视觉、触觉、声音等多个维度实时获取信息。仿生学的发展则使智能体在模仿生物的行为方式后,获得更加自然和灵活的行动能力。例如,人形机器人通过模仿人类的运动系统,实现了类似人类的自主决策和行动能力。

具身智能的核心特征之一在于其动态适应能力。传统人工智能系统通常基于固定的规则或模型,而具身智能具有更强的灵活性和学习能力,能够在不断变化的环境中做出实时反应。它的这种动态适应性特别适合于军事、无人驾驶等领域。在这些场景中,环境和任务是高度不确定的,智能体必须在毫秒级时间内完成决策并采取行动。因此,具身智能是人工智能从静态、预设逻辑向动态、实时感知行为

的重大进化。

通用人工智能的曙光

一座大楼起火,“消防员”攀爬云梯,穿越窗户,用灭火器灭火,其中一名“消防员”一边给受困者递矿泉水,一边用温和的语气安抚他们的情绪。镜头一转,“消防员”原来是一个人形机器人。这是一家科技公司畅想的通用人工智能人形机器人用于救灾的场景。通用人工智能是一种能够像人类一样在多个不同领域中灵活解决问题的智能系统,具备理解、学习、推理、规划和自我适应等能力。通用人工智能的目标在于实现跨领域的广泛应用,这是人类对智能发展的理想化追求。

生成式人工智能大模型曾被认为是实现通用人工智能的一个重要途径,不过,其实际工作原理是基于大量数据训练的模型运算,虽能生成符合逻辑的文本,但并不真正理解其生成内容。而具身智能超越了只处理虚拟信息的传统算法模型,能够与物理世界进行直接交互,专注于解决现实世界中的具体问题,更加符合通用人工智能的定义和需求。因此,在人工智能的演进中,具身智能被视为通向通用人工智能的一种可行路径。

不同于“离身智能”,具身智能通过智能体的身体与环境进行动态交互,主动改造环境,这与通用人工智能的要求一致。通用人工智能需要与多样化的环境互动,从中学习和汲取知识,利用自身行为改造环境。具身智能使得智能体在多变的环境中灵活行动,通过反复尝试、经验积累和多感知融合,持续优化自身行为。

通用人工智能要求具备跨领域、多任务的能力。在动态环境中,具身智能体可以灵活应对多种任务,而非局限于单一功能。例如,一个具备具身智能的机器人不仅能够执行运输任务,还能胜任装配和清洁等多重职责,展示出强大的通用性。此外,智能体的身体形态也有助于其适应复杂环境和提升学习能力,复杂环境促使智能体形态和智能的进化,进一步提高其通用性。

具身智能体依赖于感知与行动的紧密循环来处理外界信息,这与人类的认知过程高度相似。通用人工智能需要能够根据变化的信息源做出实时的高阶认知和推理,而这种能力正是具身智能的核心。具身智能通过“感知-行动”循环推动认知发展,为通用人工智能提供实现通用性和灵活性的坚实基础。尽管具身智能为实现通用人工智能提供了基础和可能,但目前实现具身智能也面临着一些难题,比如缺乏一步到位的基础大模型以支持最底层控制、计算能力的局限、多模态感知的融合问题、数据收集过程中的安全与隐私挑战等。

未来作战装备的先鋒

具身智能强调利用人工智能与物理实体融合,该领域的技术创新将催生武器装备组织形态和作战样式变革,提升武器装备作战能力。具身智能的潜在军事应用包括以下几个方面:

人形机器人。具身智能赋予人形机器人与物理世界互动的能力,使其具备感知、决策和行动能力,能够执行危险或高强度军事任务。德军正在测试

前景广阔的离子推进技术

逄心一 郭辰

世纪早期,当时,科学家们开始探索利用电场加速离子来产生推力的可能性。然而,由于技术限制和理论研究不足,离子推进器的实用化进程一度停滞不前。

随着科技的进步,特别是在电子学、材料科学和制造工艺等领域的突破,离子推进器的研究和应用取得了显著进展。从早期的实验模型到后来的实用化产品,离子推进器的性能不断提高,逐渐满足了航天任务对推进系统的需求。它不仅可用于卫星的姿态控制和轨道保持,还可以用于深空探测和星际飞行等任务。

例如,在地球同步轨道通信卫星上,离子推进器可以帮助卫星精确地调整轨道位置,确保通信信号的稳定传输。在星际探测任务中,离子推进器的高比冲特性使得航天器能够在长时间的飞行过程中保持较高的速度,从而缩短旅行时间。

离子推进器可精确控制推力的特点也使其在航天领域备受青睐。装备了离子推进器的航天器,借助推进器产生的微小但连续的推力,可以使其具备足够的灵活性,在太空中长期、精确地调整轨道。

随着无人机技术的飞速发展,离子推进器作为一种新型推进系统,在无人机领域展现出巨大的潜力。由于离子推进器不需要螺旋桨、涡轮叶片和风扇等活动部件,重量远小于传统无人机的发动机,一定程度上减轻了无人机的重量。其具有非常高的比冲,能够以较少的燃料消耗提供持久的推力,大大增加无人机执行侦察、监控或数据传输等任务的时间与飞行距离,这将带来无人机领域的重大变革。

同时,离子推进技术独特的推力产生机制,让其可以通过调节电磁场的加速,根据需求改变离子产生的推力,为无人机提供持续的推力,让无人



国外一家科技公司推出的离子推进式无人机。 资料图片

机实现更精确的飞行控制,从而加强小微型无人机在密林、深山以及城市巷战中的机动性,更好地深入复杂地形和狭小空间进行情报获取、搜寻救援,也能够为作战人员提供更全面的战场态势信息。

然而,离子推进器在无人机技术中的运用也面临一些挑战。比如,离子推进器对电力的需求较高,制造成

本相对较高,对电离装置和电场控制技术的要求较高。为了解决这些问题,研究者们正在不断探索新的材料和制造技术,研究高效的能源转换技术和机载配电网管理系统,以降低成本和提高性能。或许,随着科学技术进步,凭借独特优势,未来离子推进技术有望深入更多领域,带来一场技术变革。

科普笔记

提起离子,或许大家都不陌生,但如果这些平日里默默无闻的离子,能够推动飞机和火箭飞行,是不是足够令人惊讶?离子推进技术正在将这看似不可能的事情变为现实。

离子推进技术,顾名思义,是利用离子来产生推力的技术。其基本原理是通过电离推进剂,利用电场加速这些离子,从而产生推力。

和传统火箭推进方式相比,离子推进器采取的同样是喷气式原理,只不过它喷出的是一束带电粒子或者离子。它提供的推力或许相对较弱,但关键在于离子推进器所需燃料远少于普通火箭,却能够提供更持久的推力,具有高比冲和精确控制的优势。

离子推进器的历史可以追溯到20