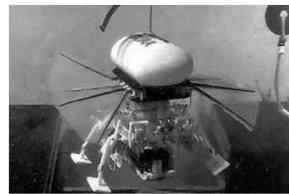


科技云

科技连着你我他

■本期观察:何星方 撰

深潜机器人



近日,北京航空航天大学机械工程及自动化学院研究团队联合中国科学院深海科学与工程研究所、浙江大学共同研发出一款小型深潜机器人,这款机器人能在马里亚纳海沟的万米深渊自由游动。

研究团队从蝙蝠鱼的运动模式中汲取灵感,设计出能够在水中游动、滑翔、爬行的多模态机器人。该机器人可以针对不同的海底地形和任务需求进行相应的动作转换。得益于其内部独特的柔性双稳态超材料结构,该机器人能够在短短0.75秒内完成游动与行走的快速切换,这为深海探测任务提供了强有力的支持。

未来,这种小型化、智能化的深海机器人不仅会为海洋资源的开发提供新的支持,也有望在考古发掘、环境监测等多个领域发挥重要作用。

软体机器人

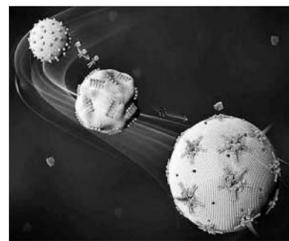


近期,韩国首尔大学研究人员成功开发出一款新型液体软体机器人,突破了传统固体机器人仿生功能的局限。

这种机器人具有细胞仿生特性,能像生物细胞一样灵活变形、分裂并融合,甚至可以高效执行物资运输任务。研究团队采用创新性的“颗粒装甲”设计,将液态核心包裹在超密度疏水颗粒中,使其兼具液体变形能力与固体结构稳定性。在功能演示环节中,这款机器人仿效电影《终结者2》中的T-1000,成功穿越金属栅栏间隙,并完成异物捕获、运输及多机器人融合等任务。

研究人员表示,由于其独特的性能,这种液体机器人有望在多个领域得到应用,包括生物医药和软体机器人领域的靶向药物输送等。此外,鉴于其穿越极窄空间的能力,该机器人也可用于在复杂机械内部、崎岖地形或灾区执行探索、清洁、化学障碍清除和营养供给等任务。

纳米机器人



近期,德国斯图加特大学第二物理研究所的团队开发出一种DNA纳米机器人。该机器人能够有效改造人造细胞,为相关领域的发展提供新工具。

研究人员利用DNA纳米机器人,实现机器人与合成细胞的可编程交互,这是应用DNA纳米技术调控细胞行为的重要一步。他们利用一种模仿活细胞的简单结构——巨型单层囊泡,通过DNA折纸技术构建可重构纳米机器人。这种机器人能够在微米尺度上改造周围环境,并且影响巨型单层囊泡的形状和功能。

此次研究将DNA纳米机器人巧妙应用于复杂生物体系中,示范如何以纳米技术操控合成细胞,为未来医学应用带来了新的机遇。在疾病治疗方面,这项研究为药物和其他治疗干预措施的管理提供了新的可能。

在这一背景下,传统后勤保障正在面临严峻挑战:复杂地形物资投送效率低下、高危区域人员伤亡风险陡增、装备维护时效性要求与人力资源短缺的矛盾加剧……人形机器人技术的突破,或将为破解这一困局提供革命性的解决方案。

从机械化时代的钢铁洪流,到信息化时代的网络中心战,再到智能化时代的算法对抗,现代战争的形态正经历新一轮深刻变革,战场节奏呈指数级加速。有专家指出,未来战争的胜负可能不再取决于前线火力密度,而是由“后勤响应速度”决定。

从工厂到战场——

人形机器人走向后勤前沿

■唐雪琴 王颖 孙乐

人形机器人的技术突围

人形机器人的发展始于对人类的机械仿生。仿生运动架构的进化,体现了从机械复制到生物启发的发展历程。早期的机器人设计主要聚焦于模仿人类的肢体结构和运动方式,通过机械装置实现行走、抓取等基本动作。然而,传统的机械仿生存在明显的局限性:刚性结构的机器人难以适应复杂多变的环境,运动效率低下,能耗高且缺乏灵活性。

近年来,仿生运动架构的进化,为人形机器人带来了新突破。研究人员开始从生物学的角度重新审视机器人的设计。他们借鉴人类的肌肉、骨骼和神经系统,采用液态金属人工肌腱,开发出更加先进的柔性驱动器和仿生关节。这些使得机器人能够模拟人类肌肉的收缩与舒张,实现更为自然的运动模式,从而可以在不同地形和负载条件下灵活调整运动姿态。基于强化学习的实时步态生成系统,使人形机器人可以通过仿生关节和柔性驱动器实现平稳的步态切换,避免传统轮式或履带式机器人在崎岖地形行走的种种不便。多模态运动融合技术则将多种传感器获取的信息进行有机整合,实现人形机器人行走、攀爬、滑行模式的智能切换。此外,仿生运动架构为机器人提供了更高的能量效率,延长了其在战场环境中的持续作业时间。以波士顿动力“阿特拉斯”机器人为例,它可以在45度斜坡行走、跳跃1.2米和完成复杂障碍物自主跨越,运动性能超越普通人类。

人形机器人的智能交互能力,是其区别于传统机器人的重要特征。早期的机器人主要通过预设程序响应外部指令,缺乏对环境的感知和理解能力。随着人工智能技术的进步,尤其是深度学习和自然语言处理技术的发展,人形机器人的智能交互能力实现了质的飞跃。计算机视觉技术的突破,使机器人能够实时感知周围环境。通过搭载高分辨率摄像头和深度传感器,人形机器人可以识别物体、人脸和手势,甚至理解复杂场景中的动态变化。例如,在后勤保障任务中,机器人可以通过视觉识别技术自主定位物资存放点,规划最优路径进行搬运。

自然语言处理技术的进步,使机器人能够与人类进行流畅的对话。通过深度学习模型,机器人可以理解上下文语境,识别情感倾向,并生成自然的语言回应。这种能力在军事后勤中尤为重要,例如在战场急救场景中,人形机器人可以通过与伤员的对话了解其伤情,并提供初步的医疗指导。

情境感知能力的提升,使机器人能够根据环境变化调整行为策略。通过多模态传感器融合技术,机器人可以综合视觉、听觉和触觉信息,构建对环境的全面认知。例如,在物资分发任务中,人形机器人可以根据现场人员的动态分布和需求变化,实时调整物资分配方案。



人形机器人正在搬运物资。

资料图片

群体智能的涌现效应,则赋予人形机器人强大的协同作战能力。分布式决策架构与数字孪生技术的深度融合,使得机器人集群具备“自适应、自组织、自进化”特征。在分布式人工智能和通信技术的支持下,每个机器人可以作为一个智能节点,通过无线网络与其他节点进行实时通信,共享环境信息和任务状态。基于强化学习和博弈论的算法,机器人集群可以自主分配任务,优化资源利用,并在动态环境中实现自适应调整。例如,在战场物资补给任务中,多个机器人可以组成一个智能补给网络,根据前线部队的需求动态调整物资运输路线和优先级。此外,在灾害救援场景中,机器人集群可以通过协同搜索和救援,提高任务效率和成功率。

2023年,特斯拉的人形机器人“擎天柱”完成野外环境下工具使用的完整闭环:识别受损装备—自主选择工具箱—使用标准扳手完成螺栓更换。这标志着人形机器人突破了从“工具使用者”到“问题解决者”的临界点。

未来战场后勤保障模式的重构

随着人工智能、机器人技术和材料科学的飞速发展,人形机器人正逐渐从科幻走向现实。人形机器人的出现和发展,不仅会掀起一场技术革命,更将改变未来战场的后勤保障模式,重塑从工厂到战场的物资供应、伤员救护和装备维修等关键环节。

物资投送——从线性保障到立体渗透。传统“基地—前哨—阵地”的链式补给模式,在无人机打击威胁下变得异常脆弱。人形机器人的应用,将催生“蜂群渗透式保障”新范式。人形机器人具备拟人化的运动能力,能够适应多种复杂地形。无论是攀爬楼梯、穿越废墟,还是在狭窄空间内执行任务,人形机器人都能轻松应对。这种灵活性使其能够在传统运输工具无法到达的区域完成物资投送任务,极大扩展了后勤保障的覆盖范围。同时,机器人的模块化设计使其能够根据任务需求快速更换功能模块,进一步提升任务适应性。人形机器人搭载先进的传感器和AI算法,能够实时感知周围环境并规划最优路径。在敌后战场或高风险区域,机器人可以通过隐蔽路线避开敌方火力,将物资精准投送至指定地点。此外,机器人还能根据战场需求动态调整投送优先级,确保关键物资优先送达。这种智能化的物资管理模式不仅减少了人力成本,还大幅降低了投送出错率,确保物资供应的精准性和及时性。在多机器人协作执行任务时,若有部分机器人受损,其他机器人可通过信息系统灵活调整任务分配并自主重构保障网络,维持整个后勤保障体系的基本功能和运作效率,确保物资供应持续进行。

伤员救护——从“黄金1小时”到“白金10分钟”。人形机器人的加入,让现代战地救治的“黄金1小时”法则被改写。在战场上,人形机器人可以作为医疗辅助设备,携带急救药品和设备,为伤员提供紧急救治;人形机器人可以承担伤员转运任务,在复杂的地形中平稳地

将伤员转运到后方医疗机构,减少伤员在转运过程中的痛苦和二次伤害;在极端环境下,人形机器人甚至可以协助军医完成远程手术,为伤员争取宝贵的救治时间。

装备维修——从被动响应到预测保障。传统装备维修存在“故障发现滞后、备件调度低效、维修技能不足”等困境。人形机器人将为装备维修带来三大变革:第一,人形机器人可以借助数字孪生模型的模拟和预测能力,预测装备可能出现的故障模式、故障时间和故障位置。当数字孪生模型预测到故障时,人形机器人会以显示界面、声音提示等方式发出预警信号,并为维修人员提供详细的故障信息和维修策略。第二,人形机器人可搭载3D打印设备,在战场前线直接制造所需零部件。通过扫描受损部件并生成3D模型,机器人能够在短时间内完成零部件的打印和更换,减少对后方供应链的依赖,同时提高维修保障的自主性和灵活性。第三,通过深度学习和强化学习算法,人形机器人能够快速掌握新技能,适应不断变化的战场需求。无论是维修新型装备,还是处理突发任务,它们都能迅速响应,快速诊断故障并实施修复,大幅提升维修保障的效率和可靠性。

“数字勤务兵”改变未来战场

人形机器人带来的不仅是保障



“无质量”电池示意图。

资料图片

池技术可以应用于无人机、飞机、航天器等设备的动力系统和结构系统中,大幅提升载重和续航能力。其他交通工具如电动自行车,可能因此变得更轻便、快速和持久。此外,该电池技术还可以应用于船舶、储能系统等领域,为可再生能源的广泛应用提供新的思路。

目前,“无质量”电池技术尚处于研发阶段,商业化应用面临一些挑战,如大规模生产技术的研发、成本的控制等。但作为一项具有颠覆性的技术,其发展前景可期,或将为科技世界注入新活力,为人们生活提供更加轻便、安全和高效的解决方案。

“无质量”电池的“轻盈”奥秘

■黄辛舟 刘柳

“无质量”电池的核心原理,是将电池功能集成到设备的承重结构中。这主要通过使用高强度、高刚性的碳纤维复合材料来实现。具体来说,电池的负极由原始的碳纤维制成,正极则采用涂有磷酸铁锂(LFP)的碳纤维,中间用一层纤维素隔膜隔开。这些组件都嵌入到结构电池电解质中,并通过固化过程提供电池的刚性。

“无质量”电池的出现,将为电动汽车减轻重量并增强“肌肉”。“无质量”电池的轻量化设计,可以显著减轻设备的整体重量。由于采用高强度的碳纤维复合材料,“无质量”电池具有出色的机械性能。其弹性模量高于汽车常用的铝合金材料,完全可以胜任

承重结构的需求。“无质量”电池在安全性方面的表现也非常出色。电池与结构相结合并以磷酸铁锂为正极材料的设计,大大降低电池着火的风险,提高了设备的安全性。

值得一提的是,由于电池功能被集成到结构中,“无质量”电池为设计师提供了前所未有的设计自由度,有助于帮助设计师设计出更加美观、实用的设备。汽车设计师可设计出更加美观和线条更加流畅的车身。它还有望为手机、笔记本电脑等消费电子产品带来设计革命,智能手机可能薄如信用卡,笔记本电脑可能轻如一张纸。

航空航天领域也将受益匪浅。该电

新看点

近期,瑞典查尔姆斯理工大学的研究团队提出:碳纤维可同时充当结构材料和电池。与之相伴而生的,是一种新型电池设计理念:“无质量”电池。

“无质量”电池并非指电池本身没有质量,而是指其设计理念颠覆了传统电池作为独立重量单元的观念。这种电池通过将电池功能整合到物体的结构中,实现电池与结构的双重功能,进而在理论上消除了电池作为额外重量的存在。这种电池技术也被称为结构电池或集成电池。