

科技云

科技连着你我他

本期观察:宋美洋 李欣研 梁惠文

仿昆虫复眼系统



近日,《科学机器人》杂志刊文称,香港科技大学研究团队研制出一款仿昆虫复眼系统。该系统能够为机器人视觉和其他相关领域提供一种新型、高效的解决方案。

受昆虫复眼系统的启发,研究团队提出了一种基于半球形纳米线阵列的超宽视场针孔复眼系统。该系统通过设计一个独特的针孔阵列来模拟昆虫复眼系统中的小眼排列,克服了传统人工视觉系统视场受制于传感器的物理尺寸和光学镜头的局限,从而实现了超宽视场和准确的动态运动跟踪。

得益于半球形结构目标,研究团队成功实现了该系统对目标的精确定位。这种精确的目标定位能力使得该系统能够胜任诸如目标跟踪和路径规划等高级视觉任务。

研究人员称,该系统为机器人视觉系统的发展提供了新的思路和方法,通过不断优化和升级,该系统有望在环境监测、安防监控等领域发挥重要作用。

仿蜗牛爬墙机器人



近日,英国布里斯托尔大学研究团队研制出一种模仿蜗牛运动的机器人,相关成果已发表于《自然·通讯》杂志。

研究人员引入水增强粘附力机制,相比于传统粘附方式,能够有效提高吸附头在各种动态环境下的稳定性,在滑动稳定性、粘附力和负载能力等方面均表现出更优异的性能。

据悉,该机器人在各种材质和形状的表面上均展现出了良好的攀附能力和操作灵活性,有望改变风力涡轮机叶片、船体、飞机和摩天大楼玻璃窗等难以接近的表面的自主检查方式。

据称,该机器人水增强粘附力机制为未来机器人的设计和开发提供了新的思路,同时在工业检测与维护、户外救援、军事侦察以及高层建筑清洁等领域展现出广阔的应用前景。

蜜蜂机器人



前不久,德国费斯托公司推出了一款蜜蜂机器人。该机器人通过集成微型电机和传感器,模拟了蜜蜂的飞行行为,能够执行特定任务。

研究人员以蜜蜂为灵感,制造出这款小巧灵活的蜜蜂机器人。该机器人不仅能够狭小的空间中灵活飞行,还能感知周围环境并做出相应的飞行调整。另外,该机器人配备了高效的能源系统,具备长续航工作能力。

据悉,研究团队通过引入自动校准功能,能够及时调整手工组装中产生异常的硬件,保证了该机器人组装过程中的一致性,实现了群体的密集编队无碰撞飞行。

据介绍,随着技术的不断进步,该机器人在农业监测、环境探索、灾害救援等多个领域有着广泛的应用潜力。

热点

前不久,我国在酒泉卫星发射中心完成重复使用运载火箭首次10公里级垂直起降飞行试验,试验任务取得圆满成功。这是目前国内重复使用运载火箭最大规模的垂直起降飞行试验,也是国内自主研发的深度变推液氧甲烷发动机在10公里级返回飞行中的首次应用,意义重大。

那么,什么是可重复运载火箭?其技术难点在哪里?未来的应用场景如何?请看本期解读。

高技术前沿

星际穿梭:可回收火箭奇幻之旅

李欣媛 本报记者 王凌峻

运载火箭中的“环保款”

如今,火箭也推出了“环保款”——可重复使用运载火箭。

可重复使用运载火箭,是指从地面起飞、完成预定发射任务后,全部或部分返回并安全着陆,经过检修、维护与燃料加注,可再次执行发射任务的火箭。

早在1962年,钱学森就在《星际航行概论》中明确提出了“回收运载火箭”的设想。他在书中写道,在星际航行的初始试验阶段,运载火箭的飞行次数比较少,对于未来频繁的发射来说,一次性的运载火箭就是浪费,所以我们应该想办法把空的运载火箭收回来。

自20世纪50年代至今,世界航天科技迅速发展,已经进入了以大规模互联网星座、太空资源开发与利用、载人月球探测和大规模深空探测等为代表的新阶段。随着人类进出空间需求的快速增长,作为人类进入空间的主要运输方式,一次性运载火箭在发射成本、履约周期和产能需求等方面均面临巨大挑战,而发展可重复使用运载火箭能够很好地解决以上问题,逐渐成为全球航天领域的共识。

相对于一次性使用运载火箭而言,可重复使用运载火箭的优点显著。由于可以多次发射,可重复使用运载火箭大大降低了运载火箭的生产与发射成本,有效提升了航天活动的灵活性和响应速度。

提起可重复使用运载火箭,就不得不提到其背后的重要基础技术之一——火箭垂直起降技术。

借助火箭垂直起降技术,运载火箭可以在起飞和着陆过程中,通过控制气体的喷射方向和火箭的姿态,实现航天器的垂直上升和下降,在发射后返回并安全着陆,从而达到重复使用的目的。

据悉,火箭垂直起降技术主要利用牛顿第三定律,即作用力和反作用力原理。通过向下喷射气体,火箭能够产生向上的反作用力,实现垂直上升。当火箭到达预定高度后,随着气体喷射方向发生变化,火箭开始向前飞行。在返回过程中,运载火箭再次调整姿态和喷气方向,实现垂直下降并安全着陆。

目前,不少国家已经在该项技术领域发力,并取得了一定成绩。

美国太空探索公司(SpaceX)的“猎鹰-9”火箭已经成功应用了火箭垂直起降技术,实现了火箭的第一级回收并重复使用,极大提升了人类进入空间能力,有效降低了发射成本。

俄罗斯国家航天集团公司负责人在2023年对外公布,将在2024年重启



6月23日,我国在酒泉卫星发射中心完成重复使用运载火箭首次10公里级垂直起降飞行试验。

胡蓝月摄

“叶尼塞”重型火箭研制工作,并强调该火箭将具备重复使用能力。

今年6月,我国在酒泉卫星发射中心完成可重复使用运载火箭首次10公里级垂直起降飞行试验,试验任务取得圆满成功。这是目前国内重复使用运载火箭最大规模的垂直起降飞行试验,也是国内自主研发的深度变推液氧甲烷发动机在10公里级返回飞行中的首次应用,为2025年如期实现4米级重复使用运载火箭首飞奠定了技术基础。

“起得来、控得准、展得开、落得稳”

6月23日下午1时许,酒泉卫星发射中心。直径3.8米的重复使用运载火箭新技术验证箭竖立在发射台上,随着3台变推液氧甲烷发动机点火,试验火箭喷出蓝色尾焰,缓缓升空。

紧接着,火箭上升至距地面约12公里高度时,中心发动机调节推力,火箭受控下降,在距离地面50米处,4条着陆腿展开,随后火箭缓缓下降,高度趋近于零,稳稳落在回收场坪,实现定点垂直软着陆。

整个试验全程用时6分钟左右,火箭经历了加速上升、减速上升、加速下降、减速下降、缓速下降5个阶段,最

终实现了“起得来、控得准、展得开、落得稳”。

事实上,研制可重复使用运载火箭,有许多技术难点需要克服。

发动机,被誉为火箭的心脏,是火箭的动力之源。研制可重复使用运载火箭的前提,首先要研制出能够重复使用的发动机。

液氧甲烷发动机通过燃烧液态氧和甲烷产生推力,燃烧产物主要是二氧化碳和水,且维护成本相对较低,有利于发动机的重复使用。

这些特点使得液氧甲烷发动机成为可重复使用运载火箭的理想动力选择。随着液氧甲烷发动机技术的不断成熟和应用,可重复使用运载火箭的发射成本将进一步降低,发射效率将得到提升,从而为未来的太空探索、卫星发射等任务提供更加经济、高效的解决方案。

例如,我国自主研发的某系列可重复使用垂直起降回收验证火箭,就采用了自主研发的液氧甲烷发动机作为动力源。该发动机的成功应用,不仅验证了液氧甲烷发动机在可重复使用运载火箭中的可行性,也为我国可重复使用运载火箭的未来发展奠定了基础。

此外,“高精度返回着陆”是可重复使用运载火箭的另一个技术难题。

这是因为,火箭在发射时需要克服地球引力,达到预定轨道。这一过程需要精确的导航和控制系统来确保火箭

按照预定轨迹飞行。同时,在完成的任务后,火箭需要返回地面,必须精准控制姿态和速度,确保能够安全降落。而解决这一难题的关键,是高精度导航制导控制技术以及复杂的算法和实时计算的能力。

航天科技集团控制系统团队在重复使用运载火箭前期悬停试验基础上,对控制系统进行了全面升级,能够满足高精度着陆控制需求。

垂直起降着陆缓冲技术是本次任务的另一关键技术。

航天科技集团相关科研人员告诉记者,为了让4条着陆腿稳稳支撑火箭降落到地面,他们借鉴了飞机起落架系统的成熟技术,同时根据力学环境、热流条件等飞行特点,进行了针对性的创新设计。据介绍,着陆缓冲系统是火箭软着陆的关键,4条着陆腿里的缓冲器可以吸收掉箭体着陆时的动能和势能,使火箭平稳着陆。该系统实现了国内首次“飞行锁定、空中展开、触地吸能”的技术验证,确保了火箭在复杂环境下的安全着陆。

“试验全面验证了3.8米直径箭体结构、大承载着陆缓冲技术、大推力强变推可复用发动机技术、双低温增压输送技术、返回着陆的高精度导航制导控制技术以及健康监测技术,为2025年如期实现4米级重复使用运载火箭首飞奠定了技术基础。”相关科研人员向记者介绍。

据悉,本次试验飞行剖面的顶点为

钠离子电池能替代锂离子电池吗

法将程 贾蒙天

液,容易在化学反应时失去电子,是制造电池的理想材料。相比锂离子电池,钠离子电池有一系列优势——

资源丰富,成本低。由于目前锂矿价格上涨和产能配置等原因,锂离子电池的短缺状况正在加剧。相比之下,钠是地球上储量最丰富的资源之一,且分布均匀,钠盐的价格仅为锂盐的1/10左右,钠离子正极和负极的集流体都可使用更为廉价的铝箔,有助于降低电池的整体成本。

安全性高。在充放电过程中,锂离子电池中的锂金属容易发生钝化问题,可能会带来安全风险;钠离子电池的内阻比锂离子电池高,这在一定程度上限制了短路时电流的大小,减少了瞬间发热量,从而降低了热失控的风险。同时,钠离子电池在极端条件下,如遇到过充、过放、短路、挤压、针刺等情况,表

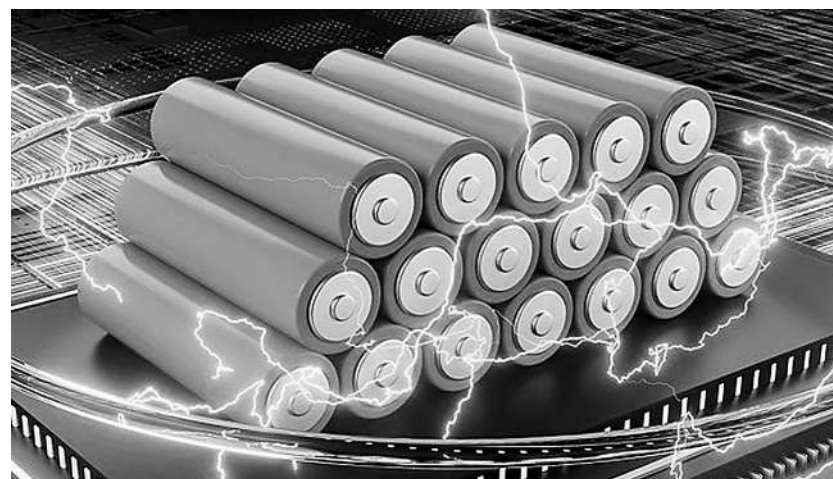
现出更高的稳定性,不易发生起火或爆炸等安全事故。

良好的宽温特性和快充性能。钠离子电池在高、低温环境下均有优异的容量保持,可以在零下40℃至零上80℃的温度范围内工作,这意味着钠离子电池可以有效解决高寒地区储能电站效率低的问题。此外,钠离子导电率较好,12分钟可以充满90%的电池容量。

钠离子电池发展潜力较大,未来有望在储能系统、电动汽车等领域实现市场化应用。

——储能系统。钠离子电池可用于太阳能、风能等可再生能源的储存,能够存储电网或可再生能源系统产生的电能储存起来,在需要时释放供电。

——电动汽车。目前电动汽车主要采用的铅酸电池与锂电池,分别存在着污染环境和成本高的问题。与之相比,尽管钠



钠离子电池示意图。

资料图片

离子电池续航里程相对较低,但其具有绿色环保、性价比高、安全可靠的特点,有望作为优良的替代方案应用于市场。

——便携式电子设备和可穿戴设备。钠离子电池还可用于供应智能手机、平板电脑和笔记本电脑等便携式电子设备的电能,提供更长的使用时间和更持久的电池寿命。同时,由于其兼具较高能量密度和柔性特性,钠离子电池也逐渐应用于智能手表、健康监测器和

智能眼镜等可穿戴设备。

在过去的十余年中,钠离子电池在基础科学探索、关键材料设计、电芯制造技术、实际应用示范等领域取得了许多突破性的进展。

总体而言,钠离子电池的研发和商业化还处于相对早期的阶段,面临材料稳定性、电极设计和循环寿命等方面的技术挑战,其产业化建设仍然任重道远。

热点追踪

今年5月,伏林钠离子电池储能电站在我国广西南宁建成投运。据报道,该电站每年能发出7300万度清洁电能,相应减少排放5万吨二氧化碳,可满足3.5万户居民的用电需求。

今年6月,日本北海道大学和东北大学等开发出一项新技术。该技术能够将成本低且安全性高的钠离子电池容量提高约五成,可达到与当前主流锂离子电池相媲美的水平。

钠离子电池主要由正极材料、负极材料、电解质、集流体和隔膜5个部分组成,工作原理与锂离子电池相似。在化学元素周期表中,钠元素与锂元素同族,属于碱金属,这一族的元素性质活