

科技云

科技连着你我他

本期观察:赵阳洪 陈嘉乐 黄小娟

阵列式电子皮肤



近日,中国科学院重庆绿色智能技术研究院科研人员,制备出具有垂直梯度导电纤维网络的阵列式电子皮肤。

据悉,该阵列式电子皮肤能够有效模拟人类皮肤的感觉特性,具有优异的柔韧性,能更好地贴合于机器人等设备,实现更为自然的交互体验。

在技术实现方面,此电子皮肤的开发结合了先进的深度学习算法——Tet-Net卷积神经网络。该神经网络的使用,提升了电子皮肤对物体接触和交互手势的识别准确率,从而使得机器人和人类的互动变得更加流畅和安全,也为未来智能机器人的发展提供了新的方向。

自粘性电子皮肤



上图:随神舟十八号载人飞船返回舱顺利返回的中国空间站第七批空间科学实验样品。

新华社发

左图:中国空间站示意图。图片来自中国载人航天官网

近日,澳门大学周冰朴团队与中国科学院深圳先进技术研究院张园平团队合作,研制出一种集成三维仿生微纤毛结构的自粘性电子皮肤。

据了解,这种自粘性电子皮肤主要由柔性电子皮肤、三维仿生微纤毛结构以及粘合层组成,可牢固附着在人体皮肤上并感知机械刺激。该电子皮肤的粘合层使用激光诱导来固化聚二甲基硅氧烷,确保柔性电子皮肤与附着表面(如人体皮肤)达到牢固连接的效果。柔性电子皮肤在表面上的保形性附着,保证了其在机械变形过程中能够准确捕获不同方向的关节变形,以输出相应电信号。

据介绍,该电子皮肤能够灵敏地检测细微压力变化,提供高分辨率触觉反馈,实现更高效更精确的交互式应用,未来可广泛应用于人机交互、工业和医疗等领域。

模拟触觉柔性电子皮肤



据报道,斯坦福大学某科研团队开发出一种模拟触觉柔性电子皮肤。科研人员在研发时参考了人类手指上的“触觉器官”,用导电材料制造出有弹性、灵活的晶体管阵列,并将其组合成像人体皮肤一样薄而柔软的电子皮肤。该电子皮肤可以将施加的压力或者温度变化,转化为电脉冲,具有单片集成、低电压和柔软等特性,可以模仿手指、脚趾或四肢在被触动或者烫伤时的感觉。

此外,该团队还制造了一种可以将电信号从神经传输到肌肉的装置,模拟神经系统中的突触。测试结果显示,这种类型电子皮肤可以帮助遭受重大伤害或有感觉障碍的人,使之产生包括压力、应变、温度和震动等多方面的触觉反馈,从而有望在未来为假肢研发提供突破性进展。

中国空间站全面建成两周年特别策划

中国空间站的“述职报告”

邓孟 本报记者 王凌硕

2022年12月31日,中国空间站正式宣告全面建成。前不久,2024年12月30日,在中国空间站全面建成两周年之际,中国载人航天工程办公室首次公开发布《中国空间站科学研究与应用进展报告》(2024年)(以下简称《报告》),对两年来中国空间站科学研究与

应用进展进行了系统性总结。这份总结就像一份“述职报告”,为我们详细展示了两年来中国空间站的工作成绩。那么,两年来中国空间站取得了哪些瞩目成就?又见证了哪些属于中国的太空“奇迹”?请看本期关注。

一座不断孕育科学梦想的“国家太空实验室”

中国空间站自轨建造以来,整体运行情况安全稳定,已实现常态化太空生活。同时凭借长期微重力、宇宙辐射等特殊环境条件,中国空间站已成为一座不断孕育科学梦想的“国家太空实验室”。

据《报告》介绍,国内近百位院士、千余一线专家开展长期、深入论证,形成了重点突出、层次清晰的科学与应用任务规划,包括空间生命与人体研究、微重力物理科学、空间天文与地球科学、空间新技术与应用四大研究领域及32个研究主题,同时持续布局开展系列化科学与应用研究、技术试验。

截至2024年12月1日,中国空间站已在轨实施181项科学与应用项目,上行近2吨科学物资,下行实验样品近百种,获取科学数据超过300TB,应用成果颇丰。已在轨实施的科学与应用项目中,包括多项“国际首次”“国际之最”,如国际上首次获得空间发育的水稻和再生稻新的种质资源、国际上首次实现空间人胚胎干细胞分化为造血干/前体细胞、国际上首次实现空间微重力条件下的冷原子干涉陀螺、国际上首个建立高通量在轨微重力控制试验平台、国际上空间水生生态系统在轨运行最长时间等多项开创性成果。

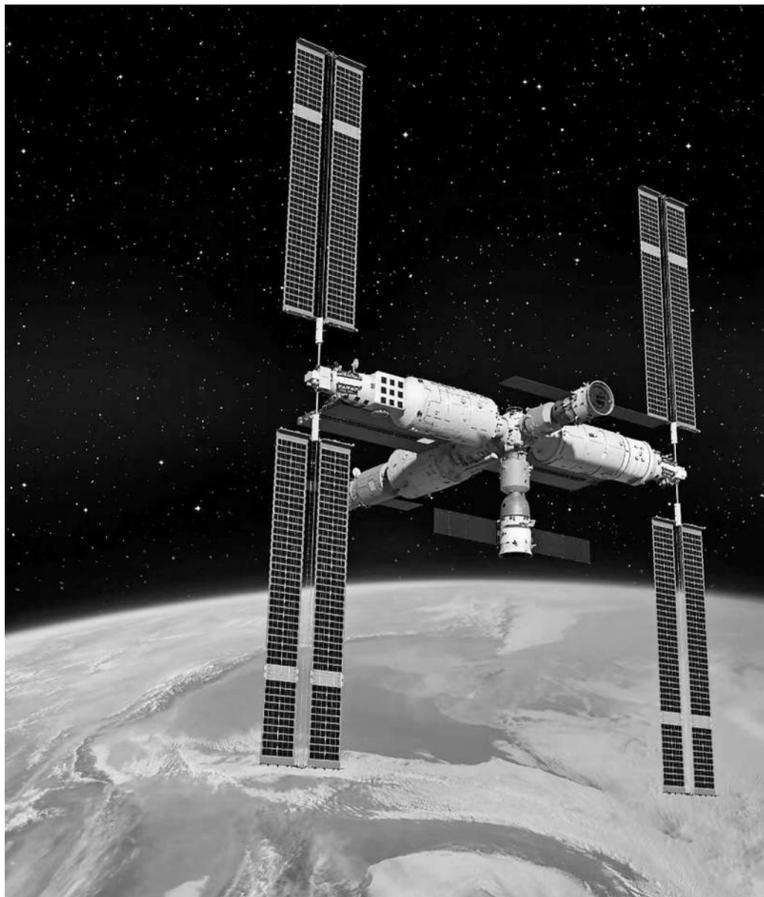
各领域科学团队着眼国家重大需求进行深度挖掘,取得了系列原创性、前瞻性、创新性成果,累计发表500多篇高水平SCI论文,获得150多项专利,部分成果已实现转移转化和推广应用,有力推动我国空间科学与应用快速发展。

可以看到,中国空间站对促进我国乃至世界科学技术进步、提升人类对宇宙的整体认知水平有着深远意义。

“造船为建站、建站为应用”,多项应用研究成果丰硕

自1992年立项实施起,中国载人航天工程即提出“造船为建站、建站为应用”的发展理念。

《报告》汇集了中国空间站建成以来首批数十项完成或初步完成的空间研究阶段进展成果,涉及空间生命科学与生物技术、太空人体研究、空间材料科学、微重力流体与热物理、微重力燃烧科学、微重力基础物理、空间应用新技术等方向。这些项目均是我国科学家深入研究、自主提出的重要科学课题。课题中包含的科学思想、实验方法、样品体系等均体现了较高水平的创新。据悉,科研人员在实验中发现了大



量新现象,在机理研究、系统性科学认识和应用效益等方面取得了重要进展。

《报告》显示,中国空间站在空间生命科学与人体研究领域共实施项目68项,主要围绕空间基础生物学、空间生物技术及转化应用、空间生命生态、空间生命起源与交叉、空间环境对人体生理影响、传统医学与健康检测新技术、空间飞行人因、空间脑科学等方面开展研究。例如,在长期失重状态下,航天员出现骨量流失是什么原因?空间站利用生物技术实验柜,开展了人骨髓间充质干细胞成骨诱导分化实验,在国际上首次解析了微重力抑制骨髓间充质干细胞成骨分化的表现调控机制;通过天地对比实验,发现了微重力环境通过调控DNA甲基化修饰,诱导细胞代谢重编程,导致干细胞成骨分化能力显著下降,并促使其转变为脂肪样细胞的作用机制,诠释了航天员在长期失重状态下出现骨量流失的重要成因,筛选并验证了10余个潜在分子靶点。未来,科研人员将针对微重力导致骨流失的分子靶点,靶向性地开发干预空间骨流失和地面骨质疏松的小分子和干细胞药物,为航天员健康提供新的保障策略。

像这样引领前沿的成果还有很多:国际上首次获得宽域重力条件下池沸腾稳态传热数据并发现传热性能的反常行为;国际上首次揭示低流量部分预混火焰的升举及吹熄特性,发现微

重力部分预混火焰熄灭过程中的双钩状结构,为未来极端燃烧应用提供理论依据……《报告》显示,在微重力物理领域,空间站共实施项目69项。

在空间新技术与应用领域,中国空间站共实施项目44项,主要围绕共性基础新技术、在轨制造和建造技术、空间信息与精密测量新技术、新型能源与推进技术及环控和生保系统技术等方面开展研究,实现了斯特林热转换技术首次在轨验证应用;建立国际首个高通量在轨生物腐蚀试验装置,获得了我国首批在轨环境下航天器材料腐蚀生物腐蚀试验数据;首次利用靶向加热技术实现了空间液态微滴由“生”变“熟”……空间新技术与应用领域的系列研究进展已推广转化至航天技术领域和民用行业,有望在空间科学、空间应用、空间技术领域获得应用突破。

探索永无止境,助力全面建设航天强国

中国空间站是我国最大的综合性

近地空间研究设施,计划在轨稳定运行10年以上,为我国开展高水平空间科学与应用研究提供了十分难得的发展机遇,也是我国锚定2035年建成科技强国的重要创新驱动动力……记者看到,《报告》为中国空间站规划了令人振奋的发展蓝图。

《报告》显示,未来10年,中国空间站将充分发挥平台优势,围绕重大科技问题和国家重大需求,凝练科学目标,汇聚不同学科领域的智慧与力量,分批组织实施体系化的科学与应用研究、技术试验,以及打破传统学科界限藩篱、组织跨领域与多学科的深度交叉合作研究,持续产出重大科技成果并加速转化应用,促进科技全面进步。

据了解,在空间生命科学与人体研究领域,中国空间站将持续深化基础生物学、生物技术及转化、生命生态、生命起源研究,重点部署哺乳动物太空孕育、密闭生命生态等方向,进一步揭示和认识空间环境对生命多层次的影响机制和响应变化规律,在干细胞和再生医学、药物干预和研发、合成生物制造等先进生物技术方面取得突破;在微重力物理科学领域,中国空间站将持续开展金属和合金微观组织及宏观性能调控机理研究,掌握空间晶体成核机制及生长规律,指导地面材料制备,解决“卡

类脑智能离“最强大脑”还有多远

李云宸 文兆阳

由12亿个神经元组成的通用异构融合类脑计算系统。研发人员在设计该系统时,结合了分布式存储、高性能计算等技术,极大地提升了该模型的运算能力。

类脑智能,又被称为神经形态计算,工作时通过模仿人类大脑的运作方式,帮助计算机硬件高效处理信息。

人类拥有约一千亿个神经元,每个神经元通过数千甚至上万个神经突触和其他神经元相连接,造就了人类无与伦比的认知能力。

对于电脑来说,想要具备这种认知能力,并不是一件容易的事。学术界有一个著名的莫拉维克悖论:“让电脑像成人般下棋相对容易,但让电脑拥有一岁小孩那样的感知和行动能力是相当困难甚至是不可能的。”

因此,科研人员提出了一种以仿生学为驱动的大脑智能,希望通过研究人类大脑的工作机理,进而模拟出一个和人类一样具有思考、学习能力的“最强大脑”:结构层次模仿脑、器件层次逼

近脑、智能层次类似脑。

从现实应用上来看,目前类脑智能技术可以分为“软类脑”和“硬类脑”两类。其中,“软类脑”的研究通常集中在生物脑结构和神经机制的模仿上,意在通过模仿人类大脑的运作方式和信息处理机制,最后再指挥类似运动神经元的输出系统做出与人体反应类似的行动。

“硬类脑”则以生物电子学、神经形态工程等学科为基础,在硬件材料方面寻求突破,通过寻找开发模拟人脑功能的神经

经形态的芯片和其他介质,模拟生物神经元乃至整个大脑,最终实现类脑计算。随着类脑智能技术的不断进步,其未来有望应用于医疗诊断、电力、交通、农业等多个行业,以应对更为精准、复杂的数据处理需求。

目前,类脑智能发展面临的难题主要集中在情感、自我意识、创造力以及社会学习能力等方面。比如,类脑大模型不能充分考虑人类认知的复杂性和多样性,无法模拟环境、社交和情感因素带来的影响。又如,人脑中的神经元种类繁多,活动方式也非常复杂。而类脑模型通常为较为简单的人工神经元,无法完全模拟人脑神经元的多样性和复杂的电生理行为。

可以看到,尽管类脑智能在神经网络的结构上模仿了人脑的某些特征,但其与完整复现人脑的神经活动和计算机制还有遥远的距离,未来还需要探索更全面的发展方案。

热点追踪

2024年世界互联网大会乌镇峰会上,中国电科南湖研究院推出了“脑启一素问”这一国内首个类脑医疗大模型,引起了业界广泛关注。

据公开报道,作为类脑智能技术的一种实现方式,该模型依托南湖研究院自主研发的高算力类脑计算芯片,构建了一个