

高性能接口型忆阻器问世

可用作神经形态计算的人造突触

科技日报北京6月5日电(记者刘霞)美国洛斯阿拉莫斯国家实验室的科学家试图复制人脑无与伦比的计算能力,他们制造出了一种新的接口型忆阻器。研究表明,该设备具有良好的可编程性和可靠性,可用作下一代神经形态计算的人造突触。相关论文发表于最新一期《先进智能系统》杂志。

研究团队指出,与冯·诺依曼架构的数字计算不同,受生物系统启发的

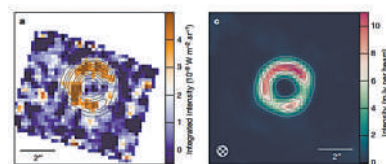
神经形态计算能像大脑一样工作。人脑突触连接着1000亿个发送和接收化学信息的神经元,突触在同一位置存储和处理信息,这为人脑处理信息节省了时间和精力。而传统计算中,计算和存储是分开的。神经形态计算的优点包括低能耗、高并行性和出色的容错能力。毕竟,人脑的运行功率只有20瓦,但学习效率极高,这些优势使其非常适合学习、识别和决策等高级计算任务。

现有神经形态计算依赖忆阻器等新兴设备。忆阻器与目前的电阻器不同,它旨在复制突触的结构和功能,同时具有编程和记忆能力。现有的忆阻器包括细丝系统,但这一系统容易过热,缺乏稳定性和可靠性。

鉴于此,研究团队另辟蹊径,研究出了一种名为“接口型忆阻器”的新结构,这种新器件结构简单、可靠且性能极高。他们使用神经网络模拟来测试接口型忆阻器的计算性能,结果表

明,该器件具有良好的一致性、可编程性和可靠性,识别准确率达到94.72%。

此外,接口型忆阻器可以缩小到纳米尺寸,即使是目前的细丝忆阻器技术也无法实现这一点。尤其是与基于晶体管的神经形态芯片相比,新型接口型忆阻器所需的功率要少得多,而晶体管受摩尔定律限制,很难继续小型化。诸多优势使这些新型接口型忆阻器设备可成为下一代神经形态计算的基本硬件。



SPT0418-47的中远红外连续辐射和多环芳烃。
图片来源:《自然》网站

科技日报北京6月5日电(记者张梦然)根据《自然》5日发表的一项天文学研究,美国国家航空航天局(NASA)的韦布空间望远镜(JWST)在宇宙大爆炸后不到15亿年形成的一个星系中,观测到了名为多环芳烃的复杂分子。这些分子的辐射在星系中分布并不均匀,而其背后的原因有待阐明。这可能是目前已知探测到的最遥远的复杂芳香分子,探测结果有助于人们了解遥远星系发生的各种过程。

多环芳烃是碳分子,可作为显示星系内部环境的“探针”。自20世纪80年代以来,就有间接证据表明多环芳烃存在于太空中,且宇宙中约25%的碳都会以多环芳烃大分子的形式存在,但科学家一直无法在太空中直接探测到它们。这是因为之前望远镜的灵敏度和视场都有限,给探测远离星系的这些分子带来了挑战,如今,韦布空间望远镜攻克了这个难题。

此次,包括美国得克萨斯农工大学科学家在内的研究团队报道了对红移 $z=4.2248$ (天体与地球距离的测量值)的星系SPT0418-47的多环芳烃的观测结果。观测到的特征显示,该星系看起来可追溯到爆炸后不到15亿年,正在快速形成新的恒星。这些分子的辐射在星系内的分布并不均匀,根据来自星系内恒星和大型尘埃的光而变化。

研究人员认为,这一发现表明早期星系内曾出现过局部的复杂过程。

多环芳烃是含有两个或更多共用碳原子的苯环构成的化合物。普通人更为熟悉的是它作为污染物的一面。多环芳烃具有毒性,各种矿物燃料不完全燃烧,就会产生它。但实际上,多环芳烃还有另一面。它是宇宙中分布最广的有机分子之一,甚至宇宙中约1/4的碳都被锁定在多环芳烃中。有假说认为,多环芳烃很可能在生命起源中发挥了关键作用。此次JWST在一个相对年轻的星系中观察到了多环芳烃的存在,有助于人们了解星系的起源和演变。

星系内部环境「探针」再现 韦布探测到迄今最远处复杂芳香分子

总编辑卷点
环球科技24小时
24 Hours of Global Science and Technology

自主手术机器人、3D打印器官、智能马桶……

科技正让医疗服务悄然升级

科技创新世界潮 250

◎本报记者 张佳欣

5G、人工智能(AI)等技术不断更新迭代,正在为医疗保健领域插上智能化腾飞的“翅膀”。从功能向智能的进化,不仅让未来的医院焕然一新,也让患者能享受到更快速精准的医疗服务。近期美国《连线》杂志列举了医疗领域将出现的几项技术进步。

全自动手术机器人

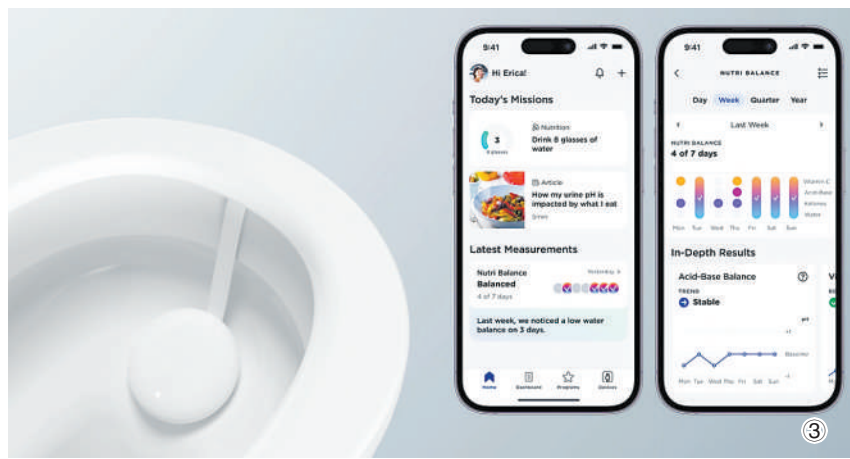
世界各地已经开发出多种机器人系统并用于治疗人类患者。最典型的例子就是达芬奇外科手术系统。但该系统不是自主的,这意味着该机器人不能独立执行任何手术任务。

美国约翰斯·霍普金斯大学研究人员发明了一种名为STAR(智能组织自主机器人)的手术机器人,可以独立进行手术。该机器人配备了3D视觉和机器学习算法。外科医生手动暴露出组织边缘后,STAR拍摄图像并根据组织的形状和厚度制定缝合位置计划。一旦人类操作员批准了该计划,STAR就会独立地将组织缝合起来。如果组织变形或移动超过设定的阈值,STAR会询问外科医生是否应该创建一个新的手术计划。这一过程不断重复,直到机器人完成整个手术。去年,STAR成功地缝合了猪肠道的末端,在猪组织模型上进行了腹腔镜手术。

还有像iKnife这样的能“嗅出”肿瘤的智能手术工具,可以在几秒钟内识别癌症等疾病。这项技术由英国伦敦帝国理工学院的学者发明,工具结合了电外科手术刀和质谱仪。它的功能是将向活检组织施加电流,并对其产生的烟雾进行化学评估。在最近的一项研究中,iKnife对子宫癌的诊断准确率达到了89%。

更智能的疾病监测

今年3月,法国智能家居制造商Withings推出了一款独特的科技产品,名为U-Scan。这是一种安装在马桶上的90毫米鹅卵石形状的尿液分析装置,



置,可以检测尿液中的生物标志物,包括酮和维生素C水平。这款智能马桶的电池续航时间为3个月。

Withings表示,尿液中含有3000多种代谢物,可以立即反映人体的平衡和健康状况。而该装置可以通过检测黄体生成素和pH值水平来跟踪女性每月的荷尔蒙变化,并将检测结果同步到手机App上。这些测量结果的结合可以帮助人们监测身体代谢,以优化他们的日常水分和营养摄入量。它还可以为用户推荐锻炼计划,提供饮食建议。

澳大利亚和伊拉克工程师团队开发了一种设备,能监测患者血压而不需要身体接触。该设备只需近距离拍摄患者10秒,并使用图像处理算法分析视频,该算法可以从额头的两个区域提取重要的健康信号。

3D打印器官变成现实

去年6月,再生医学制造公司3DBio Therapeutics宣布,一名来自墨西哥的20岁女性移植了她自己的细胞3D打印的耳朵。这名女性出生时患有先天性小耳畸形,有一只畸形耳朵,3DBio Therapeutics用她本人的活细胞制造出3D打印移植耳朵,并为其进行了移植手术。新打印的耳朵形状与这名女性的左耳精确匹配。移植的新耳朵还会继续再生软骨组织,使其具有天然耳朵的外观和手感。这一成功也标志着组织工程向前迈出了重要一步。

虚拟现实心理治疗

据去年4月发表在医学杂志《柳叶

刀·精神病学》上的论文,来自英国牛津大学和牛津健康技术公司Oxford VR的研究人员发现,VR疗法比传统疗法更能有效缓解广场恐惧症患者的症状。广场恐惧症是成人常见的一种焦虑障碍,患者常表现出对在公共场所或开阔地带停留时的恐慌症状。研究人员开发了一种基于VR的自动化认知行为疗法(CBT)工具——gameChange,通过参与模拟现实世界的情景,可以帮助患者克服广场恐惧症。用户只需要戴上耳机并启动程序,就可以接受治疗,无需计算机、相机或电线等。

此外,gameChange的疗法也可用于治疗精神病患者。例如,系统将病人放在模拟的环境中,比如咖啡馆或公交车上,可以让其克服对现实的恐惧。

图① 研究人员在观察STAR机器人在进行腹腔镜吻合术。
图片来源:Jiawei Ge/IMERSE实验室/约翰斯·霍普金斯大学

图② 虚拟现实被用于一种新疗法,以帮助有心理健康问题的人克服社交焦虑。
图片来源:英国牛津大学

图③ 法国智能家居制造商Withings推出名为U-Scan的尿液分析装置。
图片来源:Withings网站

国际团队开发3D光量子存储技术

科技日报首尔6月4日电(记者薛严)包括韩国蔚山科学技术研究院在内的国际联合团队最近开发出一种“3D光量子存储器”原创技术,在光射态纳米粒子(ANP)中发现了可控制无限反复闪烁的“纳米晶体双向光开关”现象。

ANP是团队在2021年开发的物质。当时,团队在掺杂镧系金属的纳米粒子中诱导超微纳米晶体内的连锁放大反应,并由此找到了发出极端放大的光现象和ANP。研究成果当时以《自然》封面论文形式刊发。

在此次研究中,团队成功实现了

镧系金属兴奋剂纳米粒子的光稳定性目标。利用近红外线,在没有热变性征兆的情况下,在多种周边环境下成功进行了数千次反复开关实验。

研究人员表示,用一个简单的小型激光波长可控制光线,还可转换成其他波长。通过近红外光可最大限度地减少光毒性或光散射,并可深入到生物组织和无机化学物质中。无限可重复的双向光开关将像过去的CD-ROM或CD-RW原理一样,今后将发展成为更快、更准确、更精密的光量子存储技术和装置,以储存超高性能量子计算机生成的庞大数据。

创新连线·俄罗斯

活细胞3D打印成人体组织

俄罗斯谢尔盖切夫莫斯科第一国立医科大学和俄罗斯科学院谢苗诺夫化学物理中心合作,研发出利用活细胞对人体组织进行三维生物打印的技术,使为特定人群打印器官和组织成为可能。

俄科学家已经完成了3D生物打印周期,并获得了生物组织等效物,这是一种人工打印的人体组织活体。

研究人员从脂肪组织和牙龈黏膜

中提取了两种类型的人类间充质干细胞(MSC),用来形成球体(球状细胞的聚集体),用作3D打印机的构建块,还以特殊方式为3D打印机准备了生物墨水。

在研究期间,该团队打印了一种功能齐全的活体组织,相当于皮肤,未来可用于治疗糖尿病和营养性溃疡、不愈合伤口、烧伤等难以再生的组织。

俄开发出获取活性炭新方法

基于两阶段热转化的技术有助于从工业废料中获取技术活性炭。借助该技术,有望以最低的生产成本为工业企业提供活性炭。

俄罗斯托木斯克理工大学布塔科夫科学和教育中心研究人员表示,这项工作是利用散装形式的工业废物,如橡胶屑、锯末、坚果壳等进行的。该解决方案的主要优势包括资源成本低、易于实施、环境友好,回收过程不排放二氧化碳,因此其过程对环境很安全。

这一技术基于在大学组装的设备上进行的二级热转化。在第一阶段,原料连续进入热解反应室并被加热到700°C,结果出现液态碳氢化合物、可燃气体和残渣一半。后者不断地重新装入一个较小的反应器中,其工作温度高达1000°C,在暴露于二氧化碳或过热蒸汽的作用下,会形成活性炭。

(本栏目稿件来源:俄罗斯卫星通讯社 编辑整理:本报驻俄罗斯记者董映璧)

微型磁控胶囊有望替代内窥镜检查



AnX Robotica公司的胶囊内窥镜系统NaviCam。

图片来源:AnX Robotica公司

科技日报北京6月5日电(记者张佳欣)虽然可吞咽视频胶囊内窥镜已经存在多年,但由于医生无法主动控制,这种胶囊只能受重力和人体自然运动驱使而被动移动。据美国乔治·华盛顿大学的一项首创研究,医生可远程驱动微型磁控胶囊到整个胃部,以可视化并拍摄潜在的问题区域。这一技术使用外部磁铁和手持视频游戏式操纵杆,在胃中以三维方式移动胶囊,功能更接近传统的管式内窥镜。相关研究近期发表在美国胃肠内窥镜学会开放获取的在线期刊《IGIE》上。

传统的内窥镜检查是一种侵入性的手术,需要麻醉和后期休养恢复,其成本较高。一般情况下,患者也无法在急诊室接受内窥镜检查。为了解决这些问题,研究人员开始寻找侵入性较小的方法,并着眼于磁控胶囊内窥镜。

这种内窥镜的外部磁铁允许胶囊无痛驱动,人工智能驱动的操纵杆软件正在开发中,届时,医生通过按下按钮,就可将胶囊自动驱动到胃的所有部位,可视化这些区域并拍摄视频,记录任何可能的出血、炎症或恶性病变。这将使该系统更容易用作诊断工具或筛查测

试。此外,如果胃肠病专家不在现场,也能很容易地将视频传输给专家进行审查。

研究人员使用磁控胶囊内窥镜对40名患者进行了研究。他们发现,医生可以将胶囊引导到胃的所有主要部位,可视化比率为95%。胶囊由急诊室医生驱动,研究报告由不在现场的主治胃肠病医生审查。

相比传统内窥镜检查,新方法没有遗漏高危病变,80%的患者更喜欢胶囊法而不是传统的内窥镜检查。该方法也没有发现与新方法相关的安全问题。

章鱼墨水中化合物可杀癌细胞

科技日报北京6月5日电(记者刘霞)墨西哥科学家人工合成了章鱼墨汁中存在的一种化合物Ozopromide(OPC),研究表明,这一化合物可杀死人类癌细胞,对健康细胞则毫无影响。这一成果可用于开发新的癌症疗法,相关研究论文发表于最新一期《食品与化学毒理学》杂志。

索罗拉大学的研究团队此前已经从普通章鱼的墨汁中鉴定出OPC,并将其作为抗癌候选物质之一。在最新研究中,该团队使用了一系列标准化学反应,人工制造出OPC分子。为探索OPC在治疗癌症方面的潜力,他们

将该化合物注射到人类乳腺癌、宫颈癌、前列腺癌和肺癌细胞中。结果发现,OPC会导致大部分癌细胞死亡,甚至将肺部癌细胞的生长减少了50%,对癌细胞附近的非癌细胞则毫无影响。

目前的许多癌症治疗方法,包括

免疫治疗,都会导致炎症。但研究小组发现,OPC实际上减少了细胞周围炎症蛋白的产生,促进了组织的整体愈合。

研究人员希望,该化合物最终能够在没有炎症副作用的情况下治疗癌症。