

世界首例全眼移植手术完成

科技日报讯(记者刘震)据物理学家组织网近日报道,美国纽约外科医生团队完成了全球首例全眼移植手术,尽管目前还不知道患者的新眼睛能否看清大千世界,但对那些眼睛受伤的人来说,这一医学上的突破不啻为一个巨大的福祉。

今年5月27日,纽约大学朗格尼健康中心爱德华·多德里格斯团队,对来自阿肯色州的46岁的电力工人亚伦·詹姆斯开展了眼部移植手术和面部移植手术。5个多月后,他的新眼球恢复了健康。在手术中,多德里格斯

团队将已故捐赠者的部分面部和整个左眼移植给亚伦,整个手术持续了约21个小时。

亚伦曾在2021年6月受到7200伏的电击,导致左眼、肘部以上的左臂、鼻子和嘴唇、门牙、左脸颊和下巴受伤。亚伦迄今已进行了多次面部移植手术,但没有一例手术是对眼睛的修复。由于眼部器官的复杂性,全眼移植一直是医学界的难题。尽管研究人员使动物恢复了部分视力,但从未在活人身上进行过此类移植。

多德里格斯解释称,全眼移植面

临的第一个挑战是提取眼球周围错综复杂的血管网络。与其他面部特征不同,眼睛从眼球正后方的大脑区域接收血液。因此,外科医生必须切除供体的部分头骨才能进入这些血管。为避免切除亚伦的部分头骨,医生们将其血管与捐赠者脸上的其他血管连接起来,绕过大脑重新建立流向眼睛的血流。

此外,医生此前从未成功连接切断的视神经(将信息从眼睛传递到大脑的神经纤维)。为此,多德里格斯团队尽可能多地保留了供体视神经的长度,以

最大限度地提高神经纤维再生并与亚伦的大脑建立联系的机会。他们还利用了从供体的骨髓中发育而成的干细胞,并将它们注射到供体视神经和亚伦的视神经相遇的部位,以进一步刺激神经生长。

纽约大学眼科医生瓦伊德希·迪达尼亚表示,亚伦移植的左眼看起来非常健康,拥有足够的血流量和内部液体压力,可产生眼泪及电信号,一些对视力至关重要的神经细胞也处于活性状态,尽管亚伦目前还看不见外界,但他们对此满怀希望。

中子成像揭开化石隐藏秘密

科技创新世界潮 289

◎本报记者 张佳欣

“破碎的鳄鱼”是一条生活在白垩纪中期澳洲昆士兰的史前鳄鱼。之所以称之为“破碎”,是因为这条鳄鱼的化石是在澳大利亚大自流盆地一块巨大的、破碎的巨石中被发现的。当时,科学家万万没想到,这一发现会在日后提供前所未有的白垩纪时期的生命“快照”。

起初,澳大利亚新英格兰大学古生物学家马特·怀特及其同事打算利用X射线计算机断层扫描发掘这块化石中的秘密。然而,由于化石中骨头周围富含铁,这使其很难获得良好的X射线图像。

于是,他们将这块化石送到了澳大利亚中子散射中心。该中心化学家约瑟夫·贝维特使用中子成像仪器,在鳄鱼肠道化石中惊讶地发现了一只鸡大小的幼年恐龙的骨骼。这意味着这条鳄鱼吃了一只恐龙幼崽,还没消化就被“定格”成了化石。最终,他们将这条鳄鱼命名为“破碎的鳄鱼·恐龙杀手”。相关研究稍早时间发表在《冈瓦纳研究》杂志上。

如果没有中子断层扫描技术,这条鳄鱼“最后的晚餐”可能永远也不会被曝光。虽然自1932年发现中子后不久,中子就被用于工业和军事领域的成像,但直到最近几十年,这种亚原子粒子才开始为科学家提供前所未有的化石和文物的内部视角。

X射线虽好,但有缺陷

一度以来,研究化石和文物往往意味着破坏或摧毁它们。木乃伊的遗骸被解剖、密封的集装箱被拆开、化石从岩石上被撬……还有些时候,科学家会



将含有化石的样本一层又一层碾碎,以创建切片中连续部分的图像,从而揭示内部的化石结构。

幸运的是,X射线可提供非破坏性的视角。自从1895年辐射被发现以来,X射线就提供了对文物隐藏内部的新观察途径。20世纪70年代开发出X射线CT显微成像技术后,它成为研究古生物学和考古学的标准方法。然而,X射线成像仍存在缺陷。一方面,X射线无法穿透特别致密的物质,如铅或其他金属的厚层,因此无法看到隐藏在其中的物体;另一方面,由软组织等低密度材料制成的物体在X射线下是不可见的。好在,中子可“填满”这幅成像图。

上图 X射线扫描“破碎的鳄鱼”后,中子扫描才在鳄鱼的腹部发现了恐龙骨头(红色)。

左图 不用打开裹尸布,X射线和中子扫描共同提供了这只古埃及木乃伊的内部视图。X射线(中)显示了猫的骨骼,而中子(右)显示了包裹的细节。

图片来源:美国《科学新闻》杂志

中子成像区别在于散射

中子,顾名思义,是中性的。这些亚原子粒子不带电荷,而且是直接经过电子并撞击原子中心充满质子和中子的原子核。入射的中子与物质之间主要通过散射、吸收和衍射等方式相互作用。可从原子核反弹,也可被原子吸收。这种相互作用比X射线更复杂,并且取决于中子移动的速度和复杂的量子力学相互作用。

适合断层扫描的中子是用相对较大的粒子加速器产生的,或者是来自核反应堆的副产品。中子的运动速度相对较慢,其能量是CT扫描仪中X射线

能量的十亿分之一。这些慢中子与一些低密度物质(包括锂、硼和氢)强烈地相互作用,相比之下,X射线则会轻而易举地穿过这些材料。

在过去的几十年里,随着中子“声名远扬”,越来越多的古生物学家、考古学家和人类学家将中子成像技术作为他们的分析工具。

除了在一只破碎的鳄鱼腹部发现多块恐龙骨骼,中子计算机断层扫描还使研究人员能够在不打开裹尸布的情况下研究猫木乃伊的内部结构,发现使用胶水拼接文物的骗局,并在一条3.8亿年前的鱼身上发现了迄今最古老的脊椎动物心脏。

不过,这项技术对大多数人来说仍然很新颖。

还需扩大技术影响力

尽管用于研究化石和古物的中子断层扫描越来越受欢迎,但X射线CT显微成像技术仍然是大多数研究人员的的首选成像方法。

在大多数情况下,X射线就足够了。它们不仅提供了高分辨率成像,可见微知著,还没有放射性。此外,X射线CT机也在医疗环境中被广泛使用了50多年,而且它们体积小,可放在大多数实验室和博物馆的研究空间中。

目前,地球上只有几十个中子断层扫描设施。产生合适的中子的粒子加速器和核反应堆都很大,价格昂贵,而且受到严格监管。德国慕尼黑技术大学物理学家、负责该校中子成像光束线的伯克哈德·希林格表示,全世界只有少数几个设备可以用来分析化石和古董。

尽管如此,科学家表示,设备缺乏似乎并不是广泛采用这项技术的障碍。除了对挥之不去的放射性的担忧外,中子成像技术还需扩大其影响力,以提高人们对该技术的认知。

科技日报北京11月13日电(记者张梦然)据最新一期《自然·电子学》报道,瑞士洛桑联邦理工学院研究人员提出了一种基于二硫化钼的内存处理器,专用于数据处理中的基本运算之一:向量矩阵乘法。这种操作在数字信号处理和人工智能模型的实现中无处不在,其效率的提高可为整个信息通信行业节约大量的能源。

新处理器将1024个元件组合到一个一平方厘米的芯片上。每个元件都包含一个2D二硫化钼晶体管以及一个浮动栅极,用于在其存储器中存储电荷,以控制每个晶体管的导电性。以这种方式耦合处理和内存,从根本上改变了处理器执行计算的方式。

研究人员指出,通过设置每个晶体管的电导率,他们可向处理器施加电压并测量输出,一步执行模拟向量矩阵乘法。

二硫化钼的选择在内存处理器的开发中发挥了至关重要的作用。与当今计算机处理器中使用最广泛的半导体硅不同,二硫化钼形成稳定的单层,只有3个原子厚,仅与周围环境发生微弱的相互作用。它的薄度提供了生产极其紧凑器件的潜力。2010年,研发团队使用透明胶带从晶体上剥离的单层材料创建了第一个单二硫化钼晶体管。

从单个晶体管发展到超过1000个晶体管的关键进步,在于可沉积材料的质量。经过大量工艺优化后,团队现在可生产均匀覆盖二硫化钼均质层的整个晶圆。这让他们能采用行业标准工具在计算机上设计集成电路,并将这些设计转化为物理电路,从而为大规模生产打开了大门。

二硫化钼有点像石墨,可以用作润滑剂,也能用胶带在表面粘下一层薄膜。二硫化钼薄膜因其“二维”半导体的特性,有望突破晶体管微缩化的瓶颈,构筑出速度更快、功耗更低、柔性透明的新型芯片。近年来,国际上在单层二硫化钼的制备等方面不断突破,在晶圆质量和器件性能上不断探索突破,中国在这个方向处于前列。未来,可能借此研发出耗电极低、可穿戴且随意弯折的芯片和显示屏。

重新定义数据处理的能源效率 具有千个晶体管的二维半导体问世

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

概念验证装置“闻”海水识分子

科技日报讯(记者张佳欣)美国化学学会中央科学中心研究人员最近报告了一种概念验证装置,它可以“嗅探”海水,捕获溶解在水中的化合物并进行分析。该团队表示,这一系统可很容易地将存在于水下洞穴中的分子收集起来,并有望在包括珊瑚礁在内的脆弱生态系统中发现药物。

一滴海水如同一匙富含海洋生物溶解分子的复杂的汤。为了确定混合物中的成分,科学家需要捕获并浓缩这些分子。

研究人员创造了一种防水装置,潜水员可很容易地在水下对其进行操作,且可通过圆盘泵入海水,圆盘的触感和厚度与卸妆垫相似。这些圆盘吸附溶解的分子进行后续分析。同时,该装置不会损害海洋生态系统。

他们在地中海20米深的水下洞穴中测试了这种名为“原位海洋分子记录仪(I-SMEL)”的仪器,水中有许多巨大的海绵。在对水进行采样后,研究人员用质谱仪对捕集的化合物进行了评估。这些化合物由不同的元素组成,其中许多具有未知的分子结构,有望发现新的天然产品。

研究人员详细检查了3种海绵物种中的几种代谢物,包括溴化生物碱和吡喃类化合物。在某些情况下,该系统会浓缩海绵释放的化合物。例如,提取物中的Aerplysinin-1含量大约是海绵中的20倍。

I-SMEL代表了一种洞察生态系统健康的非侵入性方法,研究人员将进一步完善该设备,并使其适用于长期自主的海水过滤和更深水域的远程操作。

创新连线·俄罗斯

俄远程运输无人机完成第一阶段飞行测试

俄罗斯国家技术集团公司称,俄远程运输无人机已完成了第一阶段的飞行测试,验证了在设计中规定的主要战术技术性能。

但遗憾的是,飞行测试中出现了一点情况:着陆时,两架飞机中的一架因自动系统故障而冲出跑道。研究人员称,这是第一阶段飞行测试,目前正在确定故障原因,他们将获取有用信息并进行修正,继续完善产品。在未来的飞行中,将搜集统计数据,研究系统在不同条件和不同模式下的工作,最后阶段将开展携带有效载荷的飞行。

俄远程运输无人机可将250公斤以内的货物运输到600公里之外。该无人机的特别之处是拥有容量为2650升的大型货舱,可运输大型货物并用降落伞投送到指定地点。该无人机的巡航速度为每小时195公里,巡航升限3000米。

有关专家称,在民用领域,该无人机可用于货物运输、林地监测,以及在农业生产中进行大面积化学处理。在货舱中可安装雷达、光学、绘图和其他特殊设备。

俄研制出小型无人水下航行器

俄罗斯国立技术大学科研人员研制出一种小型无人水下航行器,其可在水下最深100米处执行应急任务和维修工作。

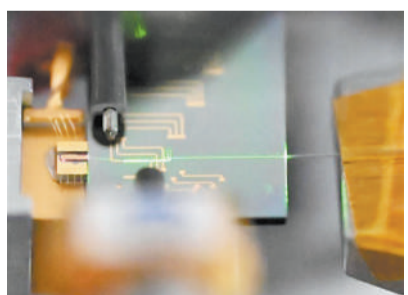
这款小型航行器仅重3公斤,工作环境温度从零下5℃至零上45℃,可用于无升降装置的小型船舶。有关

专家指出,这样的小型无人水下航行器提高了设备的移动性,其能够在沉入水下的船舶、飞机、汽车等设施的内部执行全新的任务。

(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壁)

指尖大小的高性能超快激光器制成

可用于无GPS情况下导航等场景



基于纳米光子硅酸锂的芯片级超快锁模激光器。

图片来源:阿里雷扎·马兰迪

科技日报北京11月13日电(记者张梦然)据《科学》杂志新发表的一篇封面文章介绍,美国纽约市立大学研究人员展示了一种在纳米光子芯片上创建高性能超快激光器的新方法。这种小型化锁模激光器,能以飞秒(万亿分之一秒)间隔发射一系列超短相干光脉冲。

超快锁模激光器可有助解开自然界最快时间尺度的秘密,例如化学反应过程中分子键的形成或断裂,或者湍流介质中的光传播。锁模激光器的高速、脉冲峰值强度和光谱覆盖范围也使得许多光子技术成为可能,包括光学原子

钟、生物成像以及利用光计算和处理数据的计算机。

但目前最先进的锁模激光器仍然属于极为昂贵的、功率要求高的桌面系统,仅限于实验室使用。新研究的目标就是将其转变为可批量生产和现场部署的芯片大小的系统。

此次研究人员利用了一种薄膜铌酸锂(TFLN)新兴材料平台,对其施加外部射频电信号就可有效地整形和精确控制激光脉冲。团队将III-V族半导体的高光增益和TFLN纳米级光子波导的高效脉冲整形能力结合起来,研制出一种发

射0.5瓦高输出峰值功率的激光器。

除了像指尖般大小的紧凑尺寸之外,新展示的锁模激光器还表现出许多传统激光器无法达到的特性,例如只要调节泵浦电流,其就能在200兆赫兹的宽范围内精确调谐输出脉冲的重复频率。团队希望通过激光器的强大可重构性,实现芯片级、频率稳定的梳状源,这对于精密传感至关重要。

这一成果的实用性包括可使用手机诊断眼部疾病,或分析食物和环境中的大肠杆菌以及危险病毒,并可在GPS受损或不可用时实现导航。

新喷涂技术可将衣服变成运动传感器

科技日报北京11月13日电(记者刘震)美国普渡大学科学家开发出一种新型喷涂装置,以及柔性且导电的聚合物,利用该装置将聚合物喷涂到任何衣服上,都能将其变成可穿戴传感器,可用于在物理治疗期间监测人体的运动情况。相关论文发表在最新一期《ACS纳米》杂志上。

新研制的喷涂装置包含两个腔

室,每个腔室都填充了不同的化合物。这些化合物仅在喷涂过程中混合并发生化学反应形成聚合物。在这种反应中形成的固体、有弹性且能导电的聚合物随后会撞击织物,成为应变传感器最重要的组成部分。研究人员表示,他们能以毫米精度以任何方式放置聚合物。

当他们拉伸织物时,聚合物图案,

比如波浪线或螺旋形,会随之拉伸,从而改变其电阻。研究人员在手套或护膝上喷涂一个图案,然后通过聚合物中通过小电流并监测其电阻的变化来检测手或腿关节的运动。

研究发现,这种方法适用于棉、羊毛和莱卡等常见织物。此外,在聚合物上添加商业织物密封剂后,这些衣服即使经过30次洗涤,仍能继续作为传感

器工作。

研究人员表示,这种喷涂方法可用于物理治疗或其他医疗环境,在患者的衣服上添加传感器比使用笨重的带有硬件和电线的设备更实用。他们希望设计出更多化合物组成略有不同的聚合物,让这些聚合物不仅可感知应变,还可感知压力、温度或汗液中存在化学物质等特性。