

利用类石墨烯材料氮化硼荧光特性 科学家揭示纳米流体单分子行为之谜

科技日报北京8月31日电(记者张梦然)纳米流体领域的一项发现可能会改变人们对微小尺度分子行为的理解。瑞士洛桑联邦理工学院和英国

曼彻斯特大学团队利用新发现的类石墨烯二维材料氮化硼的荧光特性,揭示了一个“隐藏的世界”。这种创新新方法使科学家能追踪纳米流体结构内的单

个分子,以前所未有的方式阐明它们的行为。该研究结果发表在新一期《自然·材料》杂志上。

由于传统显微镜技术的局限性,在有限的环境中探索单个分子的运动一直具有挑战性。这也阻碍了与之相关的实时传感和成像技术的发展,人们因此对分子特性的了解存在巨大空白。

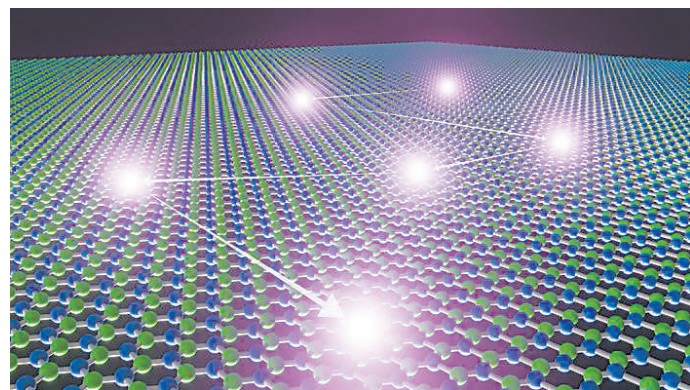
氮化硼具有意想不到的特性,其与液体接触时具有卓越的发光能力。利用这一特性,团队成功地直接观察和追踪了纳米流体结构内单个分子的路径,为更深入地了解模拟生物系统条件下离子和分子的行为打开了大门。

该研究的核心在于六方氮化硼表面的单光子发射器发出的荧光。研究人员表示,表面缺陷可能是晶体结构中

缺失的原子,其特性与原始材料不同,从而使它们在与其他分子相互作用时能够发光。进一步观察显示,当一个缺陷关闭时,它的一个“邻居”会亮起,因为与第一个位点结合的分子会跳到第二个位点。一步一步地,这使得重建整个分子轨迹成为可能。

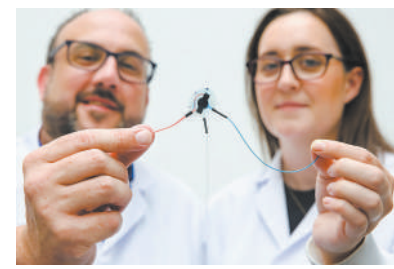
团队利用显微镜技术的组合来监测颜色变化,并证明这些光发射器一次释放一个光子,能提供有关其周围环境的精确信息,其范围约为1纳米。这一突破使得这些发射器能够用作纳米级探针,从而揭示有限纳米空间内分子的排列。

这一发现的潜力是深远的,它可用于可视化由压力或电场引起的纳米级流动,从而带来更多动态应用。



解开纳米有限空间中分子运动之谜的渲染图。

图片来源:蒂图安·韦伊莱特/洛桑联邦理工学院



研究人员展示了戈尔夫大学和麻省理工学院开发的柔性机器人植入物。
图片来源:玛蒂娜·里根/美国科学促进会EurekAlert网站

科技日报北京8月31日电(记者张佳欣)据《科学·机器人学》杂志30日报道,爱尔兰戈尔夫大学和美国麻省理工学院研究团队详细介绍了医疗设备技术的一项突破:他们创建了一种智能植入式装置,可在给药的同时感知药物何时开始被排斥,并能借助人工智能(AI)改变形状以调整释放的药物剂量,同时还可减小疤痕组织的影响,该技术可为患者提供智能、持久、量身定制的治疗。

研究团队最初开发的第一代装置,没有考虑到不同患者个体反应不同,最终导致疤痕组织将其包裹起来,妨碍了装置的应用。此次,他们利用AI技术使装置能够对植入环境作出反应,并有可能减少疤痕组织的形成而保持更长的使用寿命。

柔性机器人植入物可在体内进行有规律的运动,如充气和放气,这种定时、重复或变化的动作有助于防止疤痕组织形成。

植入式装置中的一项关键技术是导电多孔膜,它可感知毛孔何时被疤痕组织堵塞。当细胞和细胞产生的物质阻碍通过细胞膜的电信号时,它会检测到阻塞的发生。

研究人员测量了膜上的电阻抗和疤痕组织的形成,发现了二者的相关性。他们还开发和部署了一种机器学习算法,无论纤维化程度如何,该算法均可预测实现一致给药所需的驱动次数和力度。通过计算机模拟,研究人员还探索了该装置随时间推移释放药物的潜力。研究表明,改变驱动装置移动或改变形状的次数和力度,可使装置释放更多药物,有助于绕过已形成的疤痕组织。

疤痕会损伤正常组织的结构和功能,影响身体健康和美观。而疤痕可以看成是纤维化的一种表现,纤维细胞增殖不会自行消失,本文这种植入物最大的特点,就是其不仅可减少纤维化的程度,而且无论纤维化已到怎样的发展阶段,都可随时间推移感知疤痕组织,并智能地控制药物释放。凭借这一能力,该装置还将在更广泛的个性化、精确给药方面发挥巨大潜力。

测试其他结构。

BEAR每天可以开展50次实验,迄今已经进行了25000多次实验。虽然BEAR可以完全自主运行,但在测试过程中,团队进行了干预,比如告知BEAR样品会在哪个点断裂,或在制造过程中调整温度等。

研究发现,一种称为Willow的结构由PLA聚酯制成时表现最好,平均能量吸收效率为73.3%,打破了之前研究人员所能找到的能量吸收率最高的轻木创下的纪录,后者的能量吸收效率为71.8%。

能量吸收效率是衡量某个结构的韧性或弹性的标准,在不失效的情况下能吸收多少百分比的机械能。防护结构,如自行车头盔中的泡沫或汽车褶皱区中的金属,往往具有较高的能量吸收效率,因此碰撞产生的机械能不会转移到人身上,从而避免了可能会造成的伤害。

通过阻止疤痕组织形成
柔性植入装置可智能控制药物释放

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

量子计算五大常见误区

今日视点

◎本报记者 刘震

量子计算有望引领人们进入天体物理学、药物研发和材料科学的新时代,但对于它如何将影响社会,仍存在一些常见的误区。美国《福布斯》网站在8月26日的报道中,揭示了人们对量子计算的五大误解。

将迅速取代经典计算机

量子计算机有可能在数小时或数分钟内完成经典计算机需要数十亿甚至数万亿年才能完成的计算。例如,中国科学院的潘建伟、陆朝阳、刘乃乐等人与中国科学院上海微系统与信息技术研究所、国家并行计算机工程技术研究中心合作,成功构建了113个光子144模式的量子计算原型机“九章二号”,在高斯玻色取样这一问题上的处理速度,比目前全球最快的超级计算机快亿亿倍,也就是说,“九章二号”1毫秒可算出的问题,全球最快超算需30亿年。

但是,普通计算机用户不需要使用量子计算来完成日常的任务和工作,这意味着更便宜、更容易生产的经典计算机还将陪伴人们很长时间。

能更快处理各种任务

量子计算机擅长处理复杂的科学问题。例如,如果物理学家想模拟原子粒子的行为,他们可能需要一台基于量子原理运作的计算机;量子计算机也非常适合建模非量子但仍然非常复杂的系统,如金融市场、气象模式和生物



图片来源:美国《福布斯》网站

生态系统等;量子计算机大显身手的另一个领域是优化问题,如从大量变量中挑选出最佳组合。

不过,对于从文字处理到观看视频和玩游戏的大多数日常任务来说,量子计算机的速度目前还不太可能得到显著提升。软件开发人员花了数十年时间来优化在经典计算机上实现这些功能的方式,而量子开发人员才刚刚起步。

让加密技术“下岗”

加密技术是保护国家安全、商业机密以及个人隐私的首要手段,更是互联网上所有隐私和数据安全的基础。

量子计算给加密技术带来了极大的冲击和挑战。传统密码技术往往基于大素数的因数分解难题来实现加密,而量子计算可以大大加快因数分解的速度,并有可能通过量子纠缠等特殊机制来改变密码学的基础规则。

但这并不意味着传统加密的终结。对抗量子计算的挑战,密码学家们正致力于研究“量子安全”的加密协议,开发新的密码学算法,以及改进传统的RSA算法。

科学家认为,随着基于格的密码学和基于多元多项式的密码学等开始崭露头角,新的安全协议也会接踵而至,为人们在网络上的活动保驾护航。

目前还没有用武之地

量子革命的确还处于早期阶段,但量子计算机并非虚幻的技术,其已成为人们实实在在的“帮手”。快递巨头DHL公司使用量子计算机优化配送路线;高盛公司开发了用于高速完成财务计算的量子算法;制药企业默克公司使用量子化学帮助开发新的抗生素;宝马和空中客车公司正携手利用量子技术解决研制更高效燃料电池可能面临的问题。

该模型甚至能够处理更复杂的混合物,准确地评估目标分子在四组分混合物中的百分比。

无独有偶,2022年1月,离子阱量子计算公司IonQ和现代汽车宣布就使用量子计算来提高下一代电池效率展开合作。美国广告公司Reply正在探索如何利用量子计算为物流、投资组合管理和故障检测等领域提供更优化的解决方案。2023年,埃森哲实验室与量子计算软件公司1QBit和生物科技公司Biogen合作,验证了一种量子化的分子比较方法与现有方法一样好,甚至更好。

量子计算每天都在人们看不见的地方“大显身手”,目前全球价值8.66亿美元的市场预计到2028年将扩大到43亿美元。

只适用于政府和大企业

量子计算机价格高昂,而且需要在高度安全和可控的环境中运行,但获得这项技术的成本正在下降。

量子计算机可解决的许多问题与较小的企业和组织有关,例如优化供应链或更有效地创造新产品等。量子计算提供商旨在让这些占全球经济90%以上的企业能够使用这项技术。

例如,IBM、谷歌和IonQ等已经开始向小公司和研究团体提供“访问即服务”。2016年,IBM将一台小型量子计算机连接到云端,使人们能在云上构建和执行简单的程序。一年后,美国全栈量子经典计算公司Rigetti Computing团队展示了第一个使用pyQuil Python库的可编程云访问,这使学术研究人员、教授、学生和业余爱好者能够使用程序工具构建运行许多不同量子算法的程序。

随着技术的不断发展,量子计算机将在某些特定的领域发挥自己独特的才干。

该团队进一步证明了模型的多功能性,表明在进行补充培训后,它可以准确地分析用手机拍摄的图像。

研究人员表示,机器学习模型能够复制甚至超过有经验的化学家眼睛的准确性。这一工具能成为缺乏经验的新手化学家的一双得力“眼睛”,对于那些视力受损的人来说,这也可作为一种观察工具。

在将来的迭代中,研究人员还会将传感器整合到CLARI中,以便它能够检测障碍物并作出反应,实现在复杂的自然环境中“踢开”树木、草叶等障碍物,或者穿过裂缝在岩石之间持续前进。

CLARI目前仍处于起步阶段,但在不久的将来,这些小型机器人就能独立爬行到喷气发动机的内部或倒塌建筑物的废墟里。

CLARI的每条腿的功能几乎就等于于一个独立的机器人,有自己的电路板和双执行器,可前后左右移

机器学习识图辨别化学混合物成分

精确度可达人眼两倍

科技日报北京8月31日电(记者张佳欣)据《工业与工程化学研究》杂志30日报道,日本北海道大学的研究人员开发了一种机器学习模型,只需使用样品的照片就可以区分固体化学混合物的组成比例。

该模型是以糖和盐的混合物作为测试案例来设计和开发的。为了创建

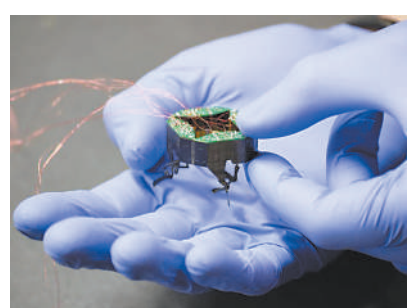
更多用于训练和测试的子图像,团队对样品的原始照片进行随机裁剪、旋转。结果,仅使用300张原始图像进行训练就开发出了该模型。经过训练的模型的精确度大约是团队中最专业的成员肉眼精确度的两倍。

在成功的测试案例之后,研究人员将该模型应用于不同化学混合物的评估。

该模型成功地区分了不同的多晶型和对映体,它们都是同一分子的极其相似的本,但在原子或分子排列上有细微的差异。区分这些细微的差异在制药行业很重要,通常情况下,区分工作十分耗时。

该模型甚至能够处理更复杂的混合物,准确地评估目标分子在四组分混合物中的百分比。

微型机器人能自我变形挤进狭窄空间



CLARI的重量比一个乒乓球还要轻,一个手掌就可装下数个。
图片来源:科罗拉多大学博尔德分校

科技日报北京8月31日电(记者张梦然)据《先进智能系统》杂志30日报道,美国科罗拉多大学博尔德分校工程师团队展示了一种微型变形机器人CLARI,其可改变形状挤过狭窄的间隙。它的设计灵感来自于昆虫世界,未来或能以全新的方式为重大灾难后的救援人员提供帮助。

CLARI的重量小于乒乓球,几个机器人都可轻松地放在手掌中。当周围环境变得狭窄时,CLARI可从方形变为细长。CLARI有4条腿,但其

允许工程师混搭其附肢,产生一些“狂野”的蠕虫式机器人——譬如可在网上行走的八足蜘蛛式机器人。

目前最基本的形式中,CLARI的形状似一个正方形,4个边各有一条腿。然而,通过改变CLARI,它可像螃蟹一样压得更宽,也可像蜈蚣一样拉得更长。总之,该机器人可从约34毫米宽的方形变形为约21毫米宽的细长形状。

CLARI的每条腿的功能几乎就等于于一个独立的机器人,有自己的电路板和双执行器,可前后左右移

动腿,类似于人类的髋关节。理论上,这种模块化设计可让CLARI机器人呈现出不同的形状。

CLARI目前仍处于起步阶段,但在不久的将来,这些小型机器人就能独立爬行到喷气发动机的内部或倒塌建筑物的废墟里。

CLARI的每条腿的功能几乎就等于于一个独立的机器人,有自己的电路板和双执行器,可前后左右移

印度“月船3号”证实月球南极存在硫

科技日报讯(记者张佳欣)印度空间研究组织网站当地时间8月28日发布消息称,印度月球探测器“月船3号”携带的探月车在月球南极附近表面发现硫等多种物质。

据该组织消息,探月车“普拉吉安”装备的激光诱导击穿光谱(LIBS)仪器首次对南极附近月球表面的元素成分进行了现场测量,明确证实了这一发现。

初步分析揭示了月球表面存在铝、硫、钙、铁、铬和钛。进一步的测量表明存在锰、硅和氧。

南极被认为是月球上“水冰”最丰富的地区,“普拉吉安”将在接下来的两周内继续使用LIBS寻找“水冰”的迹象,并研究南极大气的组成。

LIBS是一种通过将材料置于强激光脉冲下以分析其成分的科学方法。高能激光脉冲聚焦到岩石或土壤等材料表面会产生极热的局部等离子体,收集到的等离子体光经过光谱解析后,由电荷耦合器件等探测器进行检测。由于每种元素在处于等离子体状态时都会发射一组特征波长,因此材料的元素组成是确定的。