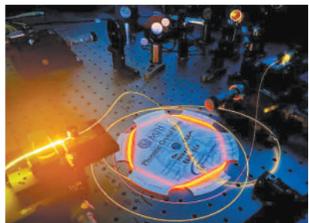


## 应对未来数据传输挑战

## 适合量子技术应用的特种光纤问世



明亮的光线通过新设计的光纤传导。

图片来源：卡梅隆·麦克嘉里/英国巴斯大学

科技日报北京7月31日电（记者张梦然）英国巴斯大学物理学家开发出新一代特种光纤，以应对未来量子计算时代出现的数据传输挑战。该成果有望推动大规模量子网络的扩展。研究成果发表在新一期《应用物理快报·量子》上。

量子技术备受期待之处，在于它以前所未有的计算能力使人解决复杂的逻辑问题、开发新药。同时，量子技术还能通过提供牢不可破的加密技术，为人们带来更安全的通信。然而，由于光纤的实心芯，当今在全球范围内传输信息的有线网络，并不适合未来的量子通信。

传统光纤传输的光的波长，由石英玻璃的损耗决定。这些波长与量子技术所需的单光子源、量子比特和有源光学元件的工作波长不兼容。因此，研究人员必须开发出相应的支持设备，才能保证其在未来量子网络中发挥作用。

此次，巴斯大学研究人员从光纤技术的角度分析了量子互联网的相关挑战，提出了一系列实现稳健、大规模量子网络可扩展性的解决方案，包括用于长距离通信的光纤和允许量子中继器的特种光纤。新制造的特种光纤与标准电信光纤不同，其具有微结构芯，由沿纤芯

个长度分布的复杂气穴图案组成。这些图案使人们可操纵光纤内部光的特性，创建纠缠光子对，改变光子的颜色，甚至捕获光纤内部的单个原子。

研究团队介绍说，特种光纤通过充当纠缠单光子源、量子波长转换器、低损耗开关或量子存储器容器，能在节点本身实现量子计算。同时，特种光纤可直接集成到网络中，极大延长了可运行距离。

新型光纤还能生成更多奇特的光量子态，应用于量子计算、精密传感和信息加密，这也为未来的量子计算机大规模应用奠定了基础。

## 数据洪流催生新兴长期存储技术



◎本报记者 刘霞

克劳福德是一家博物馆的首席信息官，他和团队已经收集了约24000小时的电影和视频资料，以及1100万张照片，他们正致力于将这些珍贵的历史资料数字化。而为了更好地保存这些庞大的数据，克劳福德团队选择了线性磁带开放(LTO)技术。

数据激增的洪流不仅冲击着博物馆，而且席卷企业、医院、政府机构等。这些数据，无论存储在本地还是云端，都面临着存储介质生命周期有限的挑战。如何长时间保存这些海量数据？多项创新性长期存储技术已应运而生。

## LTO技术：“宝刀未老”

目前，最受欢迎的长期存储技术之一是磁带。LTO技术是其中的翘楚。

1951年，磁带首次用于数据存储。90年代信息技术开始普及，更多磁带技术风起云涌。然而，当日历翻过2000年，很多磁带技术黯然落幕。LTO跃升为磁带存储行业的主流，并占据了99%以上的市场。

LTO是由惠普、国际商用机器公司和昆腾公司共同开发的开放式磁带存储技术。2000年，第一代LTO技术横空出世，随后每两年半左右推出新一代产品。到2020年已经推出第八代，当前的主流产品为第九代LTO9。

LTO8磁带的存储容量为12太字



图片来源：视觉中国

节(TB)，LTO9的存储容量更是提升至18TB，相当于一个磁带能存储近300部标准智能手机的数据量。随着技术不断迭代，磁带的厚度日益纤薄，但长度越来越长，如单盒LTO9磁带的长度就超过了1000米。LTO技术联盟也在通过优化磁体颗粒密度，以显著提升每盒磁带的存储容量，并已在实验室研制出单盘容量高达580TB的磁带产品。

LTO技术成本低廉且能耗低，还能够实现长期存储。在温湿度条件合适的情况下，LTO磁带可保存数据长达30年之久。正是这些独特的优势，使很多档案馆、博物馆、科研单位、金融机构等，纷纷采用LTO磁带长期存储数据。

## 光敏聚合物：实现“立体”存储

LTO技术主导长期存储市场已经几十年，并证明了其可靠性。但一些人相信，他们可以做得更好。

伦敦西部奇西克的一家前壁纸厂内，初创公司HoloMem正致力于开发一种长期存储系统。该系统利用激光技术，在光敏聚合物中蚀刻微小的全息图以存储数据。

HoloMem公司首席执行官查理·盖尔介绍称，磁带只能将数据存储在表面，而他们的聚合物材料可以实现多层存储。这些聚合物块还能耐受-14摄氏度到160摄氏度之间的极端温度。相比之下，磁带则需要较为严格的温度

范围(16摄氏度到25摄氏度之间)。这意味着，在极端气候条件下，磁带存储技术需要增加加热和冷却成本。此外，磁带在约15年后也需要更换，而聚合物材料的使用寿命至少可达50年。

盖尔透露，HoloMem的原型系统将于今年晚些时候准备就绪。该系统将具备数据存储和检索功能。而且，通过采用包括激光器在内的标准组件，该系统的成本可以有效降低。他相信，HoloMem的成本将与磁带相当，甚至更低。

## 玻璃存储：“爱你一万年”

与HoloMem一样，微软也摒弃了传统的磁带。但不同的是，它选择了玻璃。微软正在开发名为Project Silica的新型存储技术。该技术可以在无电力供应的情况下，实现数据的极长期存储。

Project Silica利用强大的激光，在玻璃中制造出微小的结构变化以用于存储数据。一块DVD大小、2毫米厚的玻璃板就能存储超过7TB的数据，相当于存储175万首数字音乐。值得注意的是，这些玻璃板无须任何电源即可工作：只需将它们堆叠在架子上并在需要时阅读即可。

Project Silica项目负责人理查德·布莱克表示，廉价耐用的玻璃是一种有吸引力的存储介质。它几乎不受温度、湿度、颗粒物和电磁场的影响。它有可能将数据保存数百年，甚至数千年之久。此外，他还透露，这样的长期存储系统未来有望被集成到微软庞大的云计算业务Azure内。

## 地球上复杂生命或于21亿年前出现



最新研究为叶状大型化石的生物学家提供了强有力证据。

图片来源：法国普瓦捷大学

科技日报北京7月31日电（记者刘霞）到目前为止，科学家普遍认为，动物最早于6.35亿年前出现在地球上。但由英国科学家领导的一个国际科研团队，在中非大西洋沿岸加蓬附近的法兰西维利安盆地，发现了约21亿年前可能存在更早生态系统的证据。这一发现意味着，地球上复杂生命出现时间或许比之前认为的早约15亿年。相关论文发表于新一期《前寒武纪研究》杂志。

最新论文主要作者、英国卡迪夫大学地球与环境科学学院的欧内斯特·启-弗鲁博士指出，海洋中磷和海水中的氧浓度的增加与约6.35亿年前的一次生物进化事件有关。在最新研究中，他们对法兰西维

利安盆地约21亿年前的海洋沉积岩开展了地球化学分析，发现了地球上复杂生命进化的第一批环境证据。此前，对于此处的化石体是否为大型生物化石体，科学家一直未能达成广泛共识。

研究团队认为，刚果和圣佛朗西斯科克拉通（前寒武纪形成的稳定陆块）的碰撞及合并成一处，产生了独特且丰富的水下火山活动。这些活动限制甚至切断了这部分水域与全球海洋的联系，在此形成了一个营养丰富的浅内海，为复杂生物进化创造了一个营养丰富的“实验室”。

在这一局部环境中，蓝藻的光合作用在很长一段时间内都很活跃，导致当

地海水被氧化，产生大量食物资源。这些光合作用和食物资源提供了足够的能量，促使动物体型增大，并出现了在原始简单动物样生命上观察到的更复杂行为。然而，这一水域的孤立性，以及周围恶劣的环境，可能阻碍了在此诞生的复杂生命形式扩散到全球。

弗鲁指出，他们的观测结果表明，地球上复杂生命可能分两次进化。第一次是在21亿年前大气氧含量首次大幅上升之后；第二次是在此后约15亿年大气氧含量第二次上升之后。

尽管第一次产生的复杂生命未能能在全球“遍地开花”，但第二次进化创造了人们今天地球上看到的动物多样性。

## DNA损伤及修复机制谜团解开

科技日报北京7月31日电（记者张欣）英国帝国理工学院医学实验室和分子生物学实验室的研究人员合作解开了一个数十年之久的谜团。他们揭示了如何识别DNA损伤并启动其修复的基本机制。这项研究使用尖端的成像技术来可视化DNA修复蛋白是如何在单个DNA分子上移动的，并使用电子显微镜捕捉它们是如何“锁定”特定DNA结构的，为更有效地治疗癌症开辟了新的道路。相关论文发表于新一期《自然》杂志。

此次研究的是一种DNA修复途径，其被称为范可尼贫血(FA)通路。

实际上，DNA不断受到环境因素的伤害，包括紫外线、饮食、吸烟、污染等。交联是DNA受损的一种形式，它会阻止DNA正常复制和表达基因。DNA损伤的积累可能会导致癌症。

为了自我复制以及读取和表达基因，DNA双螺旋结构的两条链先要解开成单链，形成Y形复制叉。当DNA发生交联时，两条链的“核苷”就会黏在一起，从而阻止这种解开。

研究团队此前已发现，由蛋白质FANCD2和FANCI组成蛋白质复合物D2-I在FA通路的第一步中会起作用。

它夹住DNA，从而在交联时启动DNA修复。然而，问题的关键是，D2-I如何识别交联DNA，以及为什么D2-I复合物也与其他类型的DNA损伤有关？

团队使用显微镜技术识别了FANCD2蛋白的特定部分——KR螺旋。单分子成像实验表明，KR螺旋对于识别和停滞在单股DNA缺口至关重要。进一步研究表明，D2-I复合物利用KR螺旋在这些连接处停滞的能力对于FA通路的DNA修复至关重要。

研究表明，触发D2-I复合物停止滑动并夹住DNA以启动修复的是复制

叉内的DNA结构，而不是DNA交联过程本身。这些停滞的复制叉出现在许多类型的DNA损伤中，这就解释了D2-I复合物在其他形式的DNA修复以及通过FA通路中发挥的广泛作用。

了解DNA修复的过程及其失败的原因具有非常重要的意义。许多抗癌药物都是通过干扰DNA复制而起作用。在这种情况下，DNA修复途径可能会被癌细胞利用，以产生抗药性。了解DNA修复途径第一步的机制或有助于找到提高癌细胞药物敏感性的方法。

科技日报北京7月31日电（记者张梦然）美国加州大学圣迭哥分校领导的一个研究团队首次表明，可穿戴的非侵入性设备能在临床环境中测量人类迷走神经活动。该设备成功记录了人类迷走神经、颈动脉窦神经以及在颈部皮肤和肌肉中发现的其他自主神经的活动。研究发表于新一期《自然·通讯生物学》。

迷走神经如同神经系统的“高速公路”，它在人体由损伤或感染引起炎症反应中，起着关键作用，并且一直是败血症等致命疾病研究的重点。为了向医疗人员提供一种经过临床验证的、可用于监测神经系统活动水平的工具，研究人员设计了一种灵活的、黏合剂集成的电极阵列。

这种新设备利用“磁神经造影术”，取代了手术植入微电极来监测或激活迷走神经，做到了无创、准确且实时。该设备的原理是能准确“感应”神经活动产生的磁场，这些磁场脉冲可警示神经系统受到的“威胁”。

研究人员在9名成年人受试者中测试了该设备。患者们被注射了毒素脂多糖，在体内诱导一种暂时的过度炎症状态，模仿了与血液感染相关的炎症。而在患者注射脂多糖后的半小时内，该设备已检测到他们右耳以下的神经活动发生了变化。研究人员证实了神经活动的增加和通过血液样本释放的炎症蛋白。他们还记录了整个过程中心率的变化，以及两个部位的神经放电与特定炎症细胞因子、抗炎细胞因子变化之间的关系。

借助新技术，医生成功识别出有高风险发生与败血症相关的并发症和死亡率的两组患者。未来该设备还可用于确定相关治疗是否能有效减少体内炎症，从而定制针对个体患者神经系统的治疗剂量。

迷走神经支配颈部、胸腔内器官及腹腔内大部分脏器，调节循环、呼吸、消化三个系统。但就是这么一条关键“高速公路”，其监测一直只能通过手术侵入性手段来实现。现在，一种非侵入的可穿戴设备，第一次成功监测了该神经并向人们提供了病原体感染及炎症的早期诊断标志物。更重要的是，它并非只是试验阶段，而是已经实际应用了——美国加州大学圣迭哥分校雅各布斯医疗中心的重症监护室已部署了该设备，开始帮助大量患者。

## 新飞行机器人源于甲虫翅膀启发

科技日报北京7月31日电（记者张梦然）《自然》31日发表了一项研究，分析了犀金龟如何展开和收缩后翅，表明这一过程无须肌肉活动。该发现有助于改进飞行微型机器人的设计。

在所有飞行昆虫中，甲虫的翅膀机制最为复杂，其包括两组翅膀：一对硬化的前翅，称为鞘翅，以及一组精细的膜质后翅。虽然对甲虫折纸式的翅膀折叠已有大量研究，但人们仍不甚了解它们是如何展开和收缩后翅的。过往研究认为胸部肌肉驱动了甲虫的后翅基部运动，但缺乏支持这一理论

的实验证据。瑞士洛桑联邦理工学院团队结合高速摄像机和动态相似的飞行机器人，来探索这一研究空白。团队观察到，犀金龟在展开和收缩翅膀时使用了被动机制。展开是一个二阶段过程，在这一过程中，甲虫的后翅会以类似弹簧的方式部分弹出，然后拍打的动作会将后翅上升至飞行位置。他们

实时监测神经「高速公路」是否「畅通」  
非侵入性设备首次记录迷走神经活动

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

还发现，甲虫会用鞘翅来被动地降低后翅至静止位置。

受到这些观察结果的启发，团队制作了一个模仿甲虫翅膀被动展开与收缩的微型机器人。该机器人成功地起飞并维持了飞行。研究表明，将甲虫后翅的被动运动过程转化到机器人的扑翼设计，有助于改进需在有限或杂乱空间中运作的小型机器人的能力。



准备飞行的犀金龟。

图片来源：《自然》杂志

## 胰腺肿瘤内两个关键基因发现

科技日报北京7月31日电（记者刘霞）加拿大多伦多大学科学家已经确定了两个对胰腺肿瘤生长起关键作用的基因：肿瘤抑制基因USP15和SCAF1。研究发现，拥有这两个基因突变的人，其肿瘤更有可能快速生长，但这些肿瘤也更容易受到治疗的影响。最新研究对于理解和治疗胰腺癌具有重要意义。相关论文发表于新一期《自然·通讯》杂志。

胰腺癌是最致命的恶性疾病之一，由于早期诊断困难，患者在开始接受治疗时往往已处于疾病晚期，死亡率较高。

最新研究负责人丹尼尔·施拉克指出，许多癌症病人通常拥有一些共同的突变基因，以及数百种不太常

见的突变。虽然科学家已经在不到5%的患者体内发现了USP15和SCAF1的突变，但其对癌症的影响仍是未知数。

在最新研究中，施拉克利用基因组学，尤其是肿瘤DNA测序和基因组编辑技术领域的进步，研究了患者胰腺肿瘤内反复突变的125个基因，确定了USP15和SCAF1为关键的肿瘤抑制因子，以及化疗反应的潜在因素。

最新研究表明，了解这些罕见突变的功能后果至关重要，因为它们可以揭示新的生物学和治疗机会。虽然USP15和SCAF1基因突变会使肿瘤更具攻击性，但它们也使肿瘤对标准化疗敏感。