

超低噪声系统实现室温量子“光学压缩”

有助理解如何创建大而复杂的量子态

科技日报北京2月20日电（记者刘霞）在量子力学领域，科学家一直难以在室温下观测和控制量子现象，尤其是在大尺度上。据瑞士洛桑联邦理工学院官网报道，该校科学家开发出一种超低噪声系统，在室温下实现了量子“光学压缩”。这项开创性研究有助科学家理解如何创建大而复杂的量子态。相关论文发表于最新一期《自然》杂志。

一般而言，科学家更容易在接近绝对零度的环境下检测到量子效应，但这一极低温要求制约了量子技术的实际应用。

在最新研究中，研究团队创建了一个超低噪声光学机械系统。这是一种光和机械运动相互连接的装置。该系统使他们能够高精度地研究和操纵影响运动的物体。室温的主要问题是热噪声，它会扰乱微妙的量子动力学。

为最大限度减少这种情况，研究人员用到了专门的反射镜——腔镜，其能在有限的空间内来回反射光线，有效地“捕获”光线，并增强其与系统中机械元件的相互作用。

系统另一关键部件是一个4毫米的鼓状装置，即机械振荡器，它可与腔内的光相互作用。该装置设计精巧，尺寸相对较大，能与环境噪声隔离开来，使科学家能在室温下检测到微妙的量子现象。

研究团队可在不需要极低温度的情况下，有效地控制和观察宏观系统中的量子现象。这将有助于扩大量子光学机械系统的使用范围，在宏观尺度上开展量子测量和量子力学实验。

研究人员表示，他们新开发的系统可能会催生新型混合量子系统。在这种系统中，机械鼓可与不同物体，如被捕获的原子云，发生强烈的相互作用。

太空通联新设想：在火星搭建互联网

今日视点

◎本报记者 张佳欣

也许几十年后，当宇航员登陆火星时，他们需要新的联系方式，无论是彼此之间的交流，还是与周围设备的联系，或是与地球任务控制中心进行通信。遥远星球上的宇航员更希望能与地球上的亲人进行视频聊天，通话质量清晰且无延迟。

但是，在火星连接地球上的WiFi似乎是不可能的，因为地球距离火星实在是太遥远了。人们或许需要另一种策略。欧洲空间局(ESA)系统工程师克萊尔·帕菲特表示，建立良好的通信基础设施对于人类完成火星任务至关重要。

太空旅行的未来发展必然伴随着更好的通信方式的出现。那么，火星上可能有互联网吗？

“精心编排的舞蹈” 连接地火通信

国际宇航空间运输委员会副主席杨宇光在接受科技日报记者采访时表示，人类在本世纪是不可能殖民火星的，但有必要在这里建立永久驻留基地。基于这一前提，才要在火星上建立互联网。

不过，在人们搭建火星互联网之前，首先要了解火星上现有的通信方式是如何运作的。

据美国《科学新闻》杂志网站介绍，地球与火星的许多通信都是通过火星中继网络进行的。目前，在火星轨道上运行的5个探测器组成了这个网络，它们向火星地面任务发送指令，并从它们那里接收科学数据。这5个探测器是美国国家航空航天局(NASA)的火星勘测轨道飞行器、火星大气与挥发物演化探测器、火星奥德赛探测器和ESA的火星快车和微量气体轨道飞行器。NASA将其描述

当前的通信基础设施无法满足未来火星居民的需求。太空旅行的未来发展必然伴随着更好的通信方式的出现。那么，未来火星可能有互联网吗？

图片来源：美国《科学新闻》网站



为“一支精心编排的舞蹈”。

ESA目前正在探讨“火星通信和导航基础设施”概念。如果继续推进，该项目将强化目前的中继网络，并开发一套与通信和导航相关的有效载荷，可搭载在任何前往火星的飞行器上。一旦部署到轨道上，这些有效载荷将充当节点，在火星上提供无线通信。它们也可留在那里，供未来的任务使用。

太空激光通信是关键技术

虽然传统的无线电频率足以满足低数据速率，但使用激光链路可在同一时间帧内传输10到100倍的数据。由于光波的频率更高，是无线电波的数十万倍，可容纳更多的信息。因此，这种类型的光信号正是空间通信的发展方向。

“激光通信是太空宽带所需的关键技术。”杨宇光介绍说，“激光通信是一种利用激光束进行信息传输的通信技术，属于电磁波的一种。相对于传统的无线电波通信，激光通信具有许多优势。”

具体而言，激光通信的光波短，具有很高的频率，因此能实现更高的数据传输速率。激光通信也能将光的能量

高度集中在一个小的空间范围内，通信时所需的能量相对较低，有助于降低通信系统的能耗。激光束发散角小，使通信信号能更准确地传输到目标地点。此外，相对于无线电波，激光通信在大气层以外的真空环境中受到的干扰较少，表现更为稳定。

NASA的“普赛克”号航天器于去年10月升空，其中一个重要任务就是引入深空激光通信(DSOC)系统，测试激光通信的可行性。DSOC不仅代表着深空通信能力的增强，而且代表着范式的转变，有望彻底改变深空任务。

去年11月中旬，“普赛克”号航天器从1600万公里的距离向地球发送了数据。12月，它从3100万公里外发送了一段可爱猫咪的视频。这是NASA首次使用激光从深空传输视频。

ESA也在探索长距离光通信。一项名为ScyLight的项目正在支持光学和量子技术的研究和开发，以实现安全、快速的太空数据通信。

搭建火星互联网的构想

杨宇光向记者描述了其构想：未

来，如果想在火星上网，那么应该在地球轨道和火星轨道上分别设有一个大型中继站。两个中继站之间可使用激光通信，而中继站与地球和火星之间则分别使用无线电通信。

杨宇光表示，当太阳运行到地球和火星之间时，由于太阳的电磁波谱很宽，必然会对地火通信产生干扰。届时，在日地拉格朗日L4、L5点设置两个中继站，可规避太阳遮挡的问题。

去年6月，德国柏林工业大学的托比亚斯·普范策尔和大卫·贝姆巴赫提出，围绕火星运行的卫星群可为这颗红色星球提供分支互联网。

拟议中的火星网络将类似于太空探索技术公司(SpaceX)运营的“星链”系统。在地球上，通过卫星覆盖宽带互联网和移动电话的成本很高。但在火星上，这样的系统可能比在地球上建立一个庞大的网络更便宜、更容易。

普范策尔和贝姆巴赫利用边缘计算推导出，由81颗围绕火星的低轨卫星组成的星座足以覆盖整个火星。它们将提供一个本地通信系统，成为地球互联网的延伸。

普范策尔和贝姆巴赫利用边缘计算推导出，由81颗围绕火星的低轨卫星组成的星座足以覆盖整个火星。它们将提供一个本地通信系统，成为地球互联网的延伸。

组织的细胞，然后将生成的细胞植入人体内，以替换受损或患病的器官。

普范策尔和贝姆巴赫利用边缘计算推导出，由81颗围绕火星的低轨卫星组成的星座足以覆盖整个火星。它们将提供一个本地通信系统，成为地球互联网的延伸。

细胞一旦出现突变，会更快繁殖。

科技日报北京2月20日电（记者张梦然）法国波尔多大学和法国国家科学研究中心研究人员开发出一种螺旋形镜片，可在不同光线条件下的不同距离处保持清晰的焦点。新镜片的工作原理与视力矫正渐进镜片非常相似，但没有这些镜片通常出现的扭曲现象。该成果可帮助推进隐形眼镜技术、白内障内植人物和微型成像系统的开发。研究论文发表在新一期《光学》杂志上。

这种新镜片被称为螺旋屈光镜片。螺旋特征的排列方式可产生许多独立的焦点，就像在一个镜头中集成多个镜头一样。其可使光线旋转，就像水流入下水道一样。这种现象被称为光学涡流，让镜片在不同的距离提供清晰的焦点。

研究人员利用先进的数字加工技术，以高精度塑造独特的螺旋设计，从而制造出这款镜片。然后，他们使用镜头对字母“E”进行成像来验证该镜片，就像验光师的照明板上使用的那样。

研究人员观察到，无论使用何种光圈，图像质量始终令人满意。他们还发现，通过调整拓扑电荷可改变光学涡流。使用镜片的志愿者报告说，在各种距离和照明条件下，视力都有明显改善。

除了眼科应用之外，这种镜片的简单设计还可用于改善紧凑型成像系统。它将简化这些系统的设计和制造，同时还提供一种无需额外光学元件即可在不同深度成像的方法。这些功能与镜头的多焦点特性相结合，成为高级成像应用中深度感知的强大工具。

研究人员表示，这种新镜片可在不断变化的照明条件下显著改善人们的视野深度。这项技术的未来发展将会带来可穿戴设备、无人机及自动驾驶汽车遥感系统的进步，使这些设备更加可靠和高效。

眼镜的作用是改变成像的焦点，让光线能够正确聚焦在视网膜上，从而矫正视力。此次法国研究人员发明的螺旋形镜片，可产生许多独立的焦点，在不同光线、不同距离下都能保证成像的清晰。这样一来，我们真能拥有一双“慧眼”，看得明明白白，真真切切。螺旋形镜片也是跨学科的产物，医学与光学融合，通过先进制造将设计概念落地为现实。这种技术不仅可以用于视力矫正，更可用于可穿戴设备、小型成像系统等，还有许多潜力有待进一步开发。

新型固体材料能快速传导锂离子

科技日报讯（记者刘霞）英国利物浦大学科学家发现了一种能快速传导锂离子的固体材料。这种新型电解质有望用于研制可持续电池。相关论文发表在新一期《科学》杂志上。

研究团队使用协同计算和人工智能(AI)等变革性的方法，设计并在实验室中合成出这一新材料。随后，他们确定了新材料的结构，并将其置于电池内，展示了其性能。

电解质是锂离子电池的“血液”，在电池正负极之间起到传导离子的作用，是锂离子电池获得高电压、高比能的关键。但目前液体电解质是锂离子电池在安全性和能量密度上限方面出现短板的最核心因素。而最新电解质材料由无毒的稀土元素组成，拥有足够高的锂离子电导率，可取代液体电解质，从而提高锂离子电池的安全性

和能量密度。研究团队表示，由于新材料结构特殊，它能以不同于液体电解质的方式工作。利物浦大学化学系马特·罗塞因斯基教授称，新材料性能比那些只能为离子提供狭窄空间的固体更优异，其结构改变了以前对高性能固态电解质的理解。

研究团队强调，很多科学家正在使用AI工具搜寻新材料，AI正在改变材料研发的范式。由于AI工具独立工作，因此会以各种方式重新创建它们所训练的内容，生成的新材料可能与已知材料非常相似。

在最新研究中，他们借助AI工具寻找能将不同材料区分出来的成分和结构差异，并评估这些差异对材料性能的影响。这一颠覆性设计方法为发现更多高性能固体材料提供了新途径。

受变色龙启发的多色3D打印技术出现

科技日报北京2月20日电（记者张梦然）受变色龙变色能力的启发，美国伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校研究人员开发了一种可持续技术，可用单一墨水3D打印多种动态颜色。该研究发表在《美国国家科学院院刊》杂志上。

通过设计新的化学物质和印刷工艺，研究人员可动态调节结构颜色，产生以前不可能实现的颜色梯度。在这项研究中，团队提出了一种紫外线辅助墨水写入3D打印方法。该方法能够通过调节光来控制专门设计的交联聚合物，从而在打印过程中改变结构颜色。

研究人员表示，与来自吸收光的化学染料或染料的传统颜色不同，许多生物系统中丰富的结构颜色，来自干扰可见光的纳米纹理表面。这使得它们看起来更加充满活力，并且更具

可持续性。研究人员实现了在可见光波长范围内产生从深蓝色到橙色的结构色。不同于常规要使用多种不同的颜料来实现颜色渐变，团队仅使用单一墨水并修改打印方式就能创建颜色渐变。



受变色龙变色能力的启发，研究人员开发了一种动态且可持续的变色墨水。图为研究团队创建的3D打印变色龙插图。

图片来源：伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校。

研究发现超1/5试验性干细胞存在致癌突变

科技日报北京2月20日电（记者刘霞）很长时间以来，干细胞移植一直被视为是最有前途的新型医学疗法之一。但据英国《新科学家》杂志网站19日报道，以色列希伯来大学科学家开展的一项新研究发现，再生医学研究实验室培育的试验性干细胞中，超过1/5存在致癌突变。相关论文刊发于新一期《自然·生物技术》杂志。

最新研究负责人希姆·本韦尼斯蒂等人之前的研究表明，实验室中生长的干细胞偶尔会携带致癌突变。为洞悉这些致癌突变有多常见，该团队重新分析了之前的研究，这些研究调查了世界各地大学使用的146种不同干细胞的基因。结果发现，22%的样本中，至少存在一个可能会导致癌症突变的基因。其中最常见的是p53基因，该基因

内的突变与许多人类肿瘤有关。

这些干细胞是“多能干细胞”，这意味着它们与发育中的胚胎内的干细胞相似，有可能繁殖并发育成不同类型的身体组织。研究人员通常从体外受精过程中产生的废弃胚胎中提取这些干细胞，或者从成年人身上提取皮肤细胞，并给予某些化学信号分子后获得这些干细胞。他们希望这些干细胞能发育成心脏、肾脏等身体

组织的细胞，然后将生成的细胞植入人体内，以替换受损或患病的器官。

本韦尼斯蒂强调，他们的发现并不意味着这些干细胞不能被用于治疗，但需要采取措施确保不会将癌细胞移植到人体内。作为预防措施，应该让细胞在培养皿中保存的时间尽可能短，因为每次细胞分裂都有机会出现新突变。细胞一旦出现突变，会更快繁殖。

如果祖先是鱼类，人类为何没有鳃

科普园地

科技日报北京2月20日电（记者张佳欣）大约3.75亿年前，长相滑稽的提塔利克鱼利用一种新颖的适应环境的方式冒险上了岸：有裂片的鳍推动它在陆地上“行走”，喉咙里的气囊让它在空气中“呼吸”。提塔利克鱼实际上有鳃，而且被认为是已知最早的四肢动物的共同祖先。在数亿年的时间里，四足动物衍生出无数物种，包括智人。那么，如果人类是从鱼进化而来的，为什么没有鳃呢？据美国趣味科学网18日报道，人类之所以用肺而不用鳃呼吸，

与进化过程中的自然选择有关。

其中一个解释是，鳃需要保持潮湿才能有效工作，因此，它仅适用于水生动物。鳃有很大的表面积和数以千计的微小血管，使氧气很容易进入血液。美国蒙大拿州立大学的进化生物学家克里斯·奥尔根表示，当水从鳃上通过时，氧气会吸收进来，二氧化碳则会扩散出去。如果陆地动物有鳃，而且鳃会很快干涸，这不是高效的呼吸方式。

另一个解释是因为肺对于陆地生活具有显著优势。当鱼类祖先仍在水中环境中生活时，它们除了鳃之外，已经拥有了肺。因为只有有肺的鱼才能

上岸到达陆地，并在陆地上存活下来。现有证据表明，早期肺先是进化成蜥蜴那样的简单肺，然后进化成哺乳动物特有的细分肺。值得注意的是，哺乳动物进化出了横膈膜，这可能要追溯到3亿年前。

相反，无用的结构往往会消失。随着时间的推移，鳃逐渐退化，到大约3.15亿年前的石炭纪，鳃最终在陆地生活的动物体内完全消失。大约在那时，第一批爬行动物以及第一批鸟类和哺乳动物的祖先开始进化。

原始鱼类竟然有肺，这点令人惊讶。虽然鳃擅长从水中提取氧气，但它们提供的氧气量较少，不适合体型较大