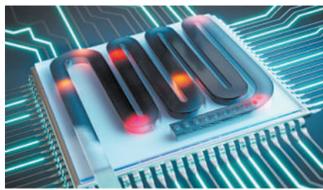


# 铷原子首次集成到硅晶体内

## 有望成为未来量子网络的理想元件



最新实验的艺术图,其中铷原子被集成到硅晶片内。  
图片来源:马克斯·普朗克量子光学研究所

科技日报北京11月9日电(记者刘霞)德国科学家首次将拥有特殊光学特性的铷原子集成到硅晶体内,这些原子可通过通信领域常用的光连接起来,使其成为未来量子网络的理想构建块。最新实验结果在没有复杂冷却的条件下获得,且基于现有硅半导体生产工艺,因此适用于构建大型量子网络。相关研究刊发于最新一期《物理评论X》杂志。量子网络可通过使用光量子信息的各个载体——量子比特相互纠缠来实现,而量子比特可由相互隔离并嵌入主晶体中的单个原子构建。在最新研究中,来自马克斯·普

朗克量子光学研究所和慕尼黑技术大学的科学家展示了一种利用嵌入硅晶体内的原子构建量子网络的可行方法。

最新技术依赖于在特定条件下注入硅晶格的铷原子。研究表明,铷具有良好的光学性能,其原子发射出的红外光波长约为1550纳米,位于光纤电缆中传输数据的光谱范围,且铷在光纤中传播时损耗较低。此外,铷发出的光具有极好的相干性,这是实现量子信息存储和传输的先决条件。这些特性使铷成为实现量子计算机或在量子网络中用作信息载体的首选。

但面临的巨大挑战是必须以可重复的方

式将铷的各个原子嵌入硅晶体基质内,并将其固定在特定位置。为此,研究人员首先赋予铷原子纳米级精细结构,然后用铷离子束照射硅,使单个原子在高温下穿透并分散到硅晶体内不同地方。

相对温和的温度使各个铷原子在晶格中稳定地“各就各位”,而非聚集在一起。而且,在此前实验中,铷原子在绝对零度(零下273.15摄氏度)附近表现出优异光学特性,但最新研究中,科学家在约8开尔文(零下265.15摄氏度)观察到了这些特性,这样的温度在技术上很容易实现,也为未来的应用铺平了道路。

# 超薄太阳能电池可提高卫星性能

科技日报北京11月9日电(实习记者张佳欣)大多数太空卫星是由太阳能电池供电的,太阳能电池将阳光转化为电能。暴露在轨道上的某些类型的辐射会损坏这些设备,降低它们的性能,并限制它们的寿命。根据最新一期《应用物理杂志》,英国剑桥大学科学家提出了一种耐辐射太阳能电池设计,其特点是具有超薄的光吸收材料层,更薄的电池可减少轨道上太阳能电池的辐射损伤,从而有望提高卫星性能。

当太阳能电池吸收光时,它们将其能量

转移到材料中带负电荷的电子上。这些电荷载流子被释放并产生穿过光伏的电流。太空中的辐射会使太阳能电池材料中的原子移位,缩短载流子的寿命,从而造成损害并降低效率。让光伏变得更薄将延长它们的寿命,因为电荷载流子在寿命期限内传输的路径更短。

耐辐射电池的应用之一是研究行星和卫星。例如,木星的卫星木卫二拥有太阳系中最恶劣的辐射环境之一,将太阳能航天器降落在木卫二上需要耐辐射设备。

研究人员使用半导体化学家建造了两种类型的光伏设备。一种是芯片上的设计,通过将几种物质分层堆叠而成;另一种设计涉及一个银色的后视镜,以增强光的吸收。

为了模拟太空中辐射的影响,研究人员用英国道尔顿·坎布里亚核设施产生的质子轰击了这些设备。他们使用可测量辐射伤害量的阴极发光技术来研究辐射前后光伏设备的性能,然后使用紧凑型太阳能模拟器进行了第二组测试,以确定这些设备在受到质子

轰击后将太阳光转化为电力的情况。

研究人员称,超薄太阳能电池在一定阈值以上的质子辐射性能优于之前研究过的更厚的设备。超薄的几何结构提供了比之前观察到的两个数量级更好的性能。而且,这些超薄电池性能的提高是因为电荷载体的寿命足够长,可在设备的端子之间传输。

如果提供相同数额的电力,运行20年后,较厚的电池将比超薄电池所需的盖玻片多3.5倍。因此,超薄电池节省的资源将转化为更轻的负载和更少的发射成本。

# 先天免疫细胞中心功能发现

科技日报讯(记者李山)近日,德国柏林夏里特医学院的一个研究小组发现了一种先天免疫细胞的中心功能,并展示了治疗过敏的可能方法。相关成果已发表在《自然》杂志上。

人体免疫系统由两个互补的部分组成。后天免疫系统对特定的病原体做出特异性的反应,可在初次感染某种病原体后产生免疫记忆。先天免疫系统则是非特异性、无记忆

性的病原体防御功能。先天免疫系统的细胞位于气道和肠道的黏膜中,可在病原体的入口形成第一道有效的防御屏障。其中包括所谓的第2组先天性淋巴细胞(ILC2),它们在肠道寄生虫病或呼吸道过敏的情况下具有活性。

由于获得性(后天)免疫系统的一组免疫细胞(T细胞)在2型免疫反应的背景下具有相似的功能,因此以前认为ILC2的作用可能

是多余的,很容易被T细胞取代。

夏里特医学院微生物学和感染免疫学研究所克里斯托弗·克洛泽博士领导的研究小组推翻了ILC2是多余的观点。借助动物模型和单细胞测序等现代分子方法,研究人员发现,某些免疫细胞群(嗜酸性粒细胞)在没有ILC2的情况下无法发育。嗜酸性粒细胞是控制组织中炎症过程的细胞。除了对嗜酸性粒细胞的重要性之外,ILC2对上皮细胞也

有至关重要的作用,它可促进黏液的产生和将寄生虫(如蠕虫)从体内排出。

在进一步的研究中,研究人员发现在缺乏ILC2的情况下过敏性哮喘的症状可得到改善。克洛泽说:“这是未来研究可以开始的地方,以开发过敏的可能的疗法。通过研究,我们能够证明先天的第2组淋巴细胞是免疫系统机制中必不可少的一环,并且在有效的免疫反应方面是不可替代的。”

科技日报北京11月9日电(记者张梦然)英国《自然·通讯》杂志8日报告一项神经科学最新研究,美国加利福尼亚州立大学团队开发了一种新设备,能够在一名失语症患者无声地尝试拼读单词时,解码被试者的脑活动构成完整句子。这些发现凸显出无声控制的语言神经假体通过基于拼读的方法生成句子的潜力。

神经假体是一种替代缺失神经系统功能的设备,有望为因瘫痪而无法说话或打字的患者恢复交流能力。然而,人们尚不清楚无声地尝试说话时,是否可用神经假体去控制交流。

此前研究表明,一名失语症患者的设备,有望为因瘫痪而无法说话或打字的患者恢复交流能力。然而,人们尚不清楚无声地尝试说话时,是否可用神经假体去控制交流。科学家将一个由电极组成的神经假体植入一名已瘫痪十余年的40岁男性志愿者的的大脑表层,覆盖住控制语言的区域,然后通过电脑分析他在尝试说一些常用词时的脑电波模式,借助机器学习算法最终分辨出了50个单词。然而,这一系统受限于特定词汇表,参与者必须尝试大声说出这些词,而由于瘫痪,这需要参与者付出极大的努力。

此次,同一研究团队新设计了一个神经假体,可以将脑活动转译为单个字母,实时拼出完整句子,团队展示了一名患者身上的应用,这位患者由于声带和肢体严重瘫痪而交流受限。团队通过解码与音标相关的脑活动,将此方法拓展出了更大的词汇量。

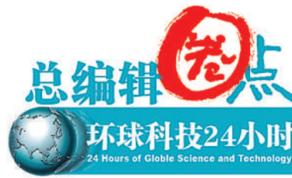
在测试中,参与者尝试无声地说出每个字母发音时,这一设备能够解码参与者的脑活动,从一个1152词的词汇表里,以每分钟29.4个字符的速度生成句子,平均字符错误率是6.13%。在进一步实验中,团队发现这一方法可推广至含有超过9000词的词汇表中,平均错误率为8.23%。

这些结果表明,基于拼读方法、利用语音编码词汇生成句子的无声控制语言神经假体具有相当潜力,但还需进一步工作表明该方法是否能在更多患者中重复。

肢体严重瘫痪的痛苦既包括行动受限,也包括交流受限。面临同等痛苦的,还有声带严重受损的患者。但理论上讲,一个人只要大脑神经活动还在,科学家们就有可能恢复其交流能力。在本文中,神经假体已初步实现了这一功能:患者无声地尝试说话,假体帮助“翻译”成句子。这无疑为那些深陷孤独深渊的患者们改善生活质量的巨大希望,所有人都期待着,它能在更多患者中达到同样或更好的效果。

无需言语 读人所想

# 神经假体解码大脑活动拼出句子





# 科技日报

## 全媒体矩阵

### 科技汇 创新+



英文版



中国财富



前沿科学



中国科技网  
stdaily.com



科技日报  
客户端



科技日报  
微信



科技日报  
微博



中国科技资讯网  
ZHONGGUO KEJI ZIXUNKU  
CIBST.CN



科技日报  
抖音



科技日报  
今日头条



科技日报  
B站



科技日报  
快手



科技日报



Global Innovation



科技日报



创造  
全国中小学生创新大赛

