
可进行计算的混合光物质粒子造出

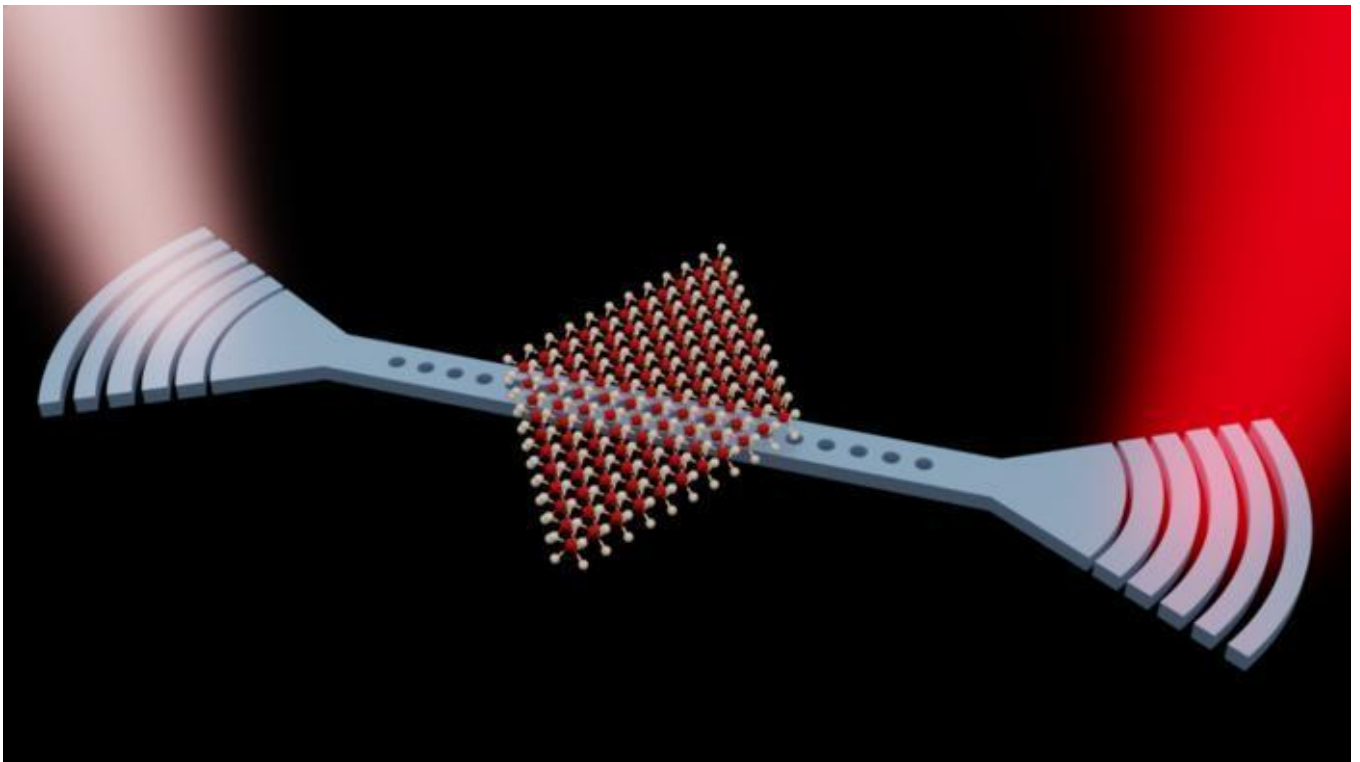
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39885.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

可进行计算的混合光物质粒子造出

。科技日报北京5月18日电（记者张梦然）美国宾夕法尼亚大学研究团队攻克了光子计算领域关键难题：创造出一种可进行计算的混合光物质粒子，首次实现了计算所需的全光信号切换。这一突破为未来超高速、低能耗的AI硬件乃至量子计算芯片奠定了物理基础。相关研究论文发表在最新一期《物理评论快报》上。



混合粒子结合了光的传输速度与物质的相互作用能力，实现了光信号的切换。图片来源：美国宾夕法尼亚大学

光子因其高速、低损耗的特性主导了现代通信，但其弱相互作用性一直是计算应用的短板。这项研究通过将光与原子级薄半导体材料中的电子强耦合，形成了被称为“激子—极化子”的混合粒子。该粒子兼具光的高速传播特性与物质的强相互作用能力，从而克服了传统光子难以进行逻辑运算的关键障碍。

研究团队在实验中演示了基于激子—极化子的全光开关操作，其单次切换能耗仅为约4飞焦耳（ 4×10^{-15} 焦耳），能量消耗极低。这一突破对于AI硬件发展具有特殊意义。目前多数光子AI芯片虽能用光执行线性计算，但在执行非线性激活函数等关键决策步骤时，仍需将光信号转换回电子信号，这种反复转换过程严重制约了光子计算的速度与能效优势。新方案有望实现从光输入到光处理的全流程光子计算，避免信号转换带来的损耗。

当前，随着AI对算力需求的爆炸式增长，电子器件的物理极限日益凸显：电子因携带电荷而产生电阻和热量，高密度集成与大数据处理面临功耗与散热挑战。光子作为电子的无质量、电中性伙伴，在通信领域已占据主导，但其与环境相互作用极弱的特性，长期以来阻碍了其在计算逻辑中的应用。

此次，团队的工作正是为了突破这一瓶颈。他们构建的纳米尺度光学腔与原子级薄半导体材料相结合，使光与物质发生强相互作用，产生的激子—极化子准粒子足以执行计算所需的信号开关操作。

该技术若成功规模化，将使计算芯片能够直接处理来自摄像头等传感器的光信号，大幅降低大型AI系统的功耗，并为在芯片上实现基础的量子计算操作提供可能路径。

作者：张梦然 来源：科技日报

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发