

下一代超小型多功能光子芯片研发新途径

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/31109.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！

下一代超小型多功能光子芯片研发新途径。近日，四川大学物理学院教授李志强团队与合作者在研究中，首次发现了通过渐变二维体系对纳米光进行开关与调控的新机制，为新型纳米光子技术的发展提供了重要科学支撑，并为下一代超小型多功能光子芯片的研发开辟了全新途径。相关成果发表于《科学进展》。

量子科技是当今世界的重要战略科技方向，而光子技术则是这一领域的核心驱动力之一。如果我们将光子作为信息的载体，把它们集成在一个小小的芯片上并进行纳米尺度的精准操控，信息处理能力就能够在速度和功能上迎来质的飞跃。

在这项研究中，研究人员首次在二维材料中发现了一种空间渐变的多功能光子平台，这是一种具有空间不均匀光学响应的超薄介质，通过二维材料中光子与物质耦合产生的准粒子（即极化激元），能够把光压缩至纳米尺度从而进行精确调控。

相比传统调控技术，这种新型光子平台具有损耗低、尺寸小和光压缩能力强等巨大优势，而且能够实现许多前所未有的尖端纳米光子学功能，例如原子厚度薄层中的变换光学、波前工程等，为下一代光子芯片的研发及广泛应用提供了全新视角和方法。

该研究的核心创新点在于研究人员在堆叠二维材料形成的莫尔超晶格中发现了一种崭新的纳米光调控机制。转角双层石墨烯中存在具有不同堆叠方式的区域，就好像国际象棋棋盘的黑白区域，相邻区域之间存在边界（即畴壁）。

研究人员发现，通过改变畴壁的局部应变方向，能够实现极化激元与畴壁相互作用的开关操作和连续调控，这一现象源于畴壁中的一维（拓扑）量子态随着应变方向改变而发生的巨大变化。他们进一步展示了莫尔畴壁超晶格可以构成天然的渐变极化激元表面，畴壁网络的空间变化可以在约10纳米的尺度实现光与物质相互作用的空间开关与空间调控，进而实现极化激元波前、相位和传播方向的操控。

近年来，随着二维畴壁控制技术的快速发展，该研究展示的畴壁超晶格将有望实现集成光子芯片的功能，在纳米尺度对光子进行灵活多样的可编程开关和操控。此研究作为纳米光的量子调控提供了全新方案，将大大推动莫尔量子光子学的发展，为新型光子芯片研发及其在上述多个重要领域的应用开辟了全新道路。（来源：中国科学报 杨晨）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/sciadv.adq7445>

作者：李志强等 来源：《科学进展》

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