研究阐述钙钛矿量子点最新进展

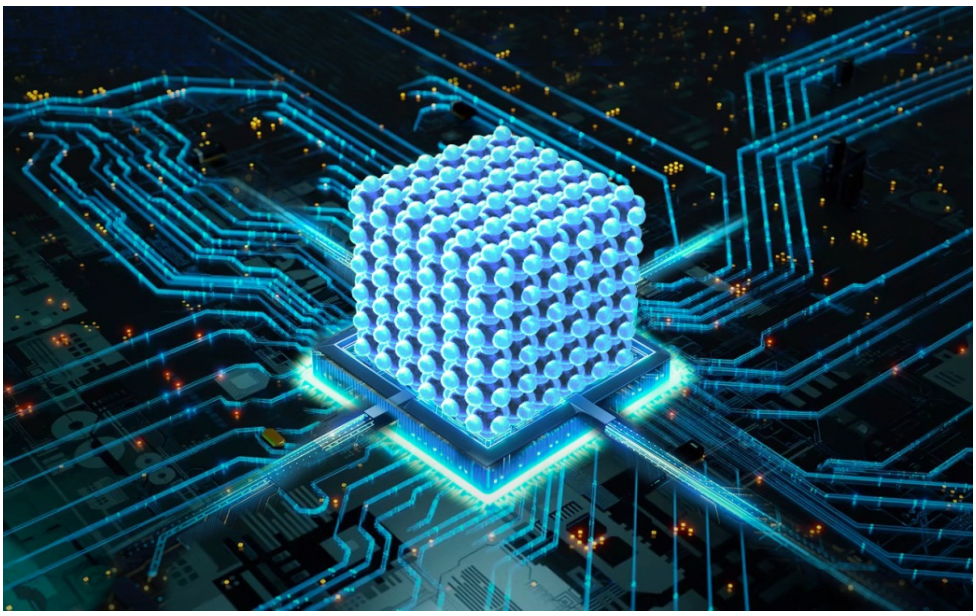
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/28220.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！

研究阐述钙钛矿量子点最新进展

。近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员吴凯丰与副研究员朱井义团队受邀在《自然-材料》上，发表了关于胶体钙钛矿量子点中的量子相干现象与动力学光学调控的综述文章。该综述系统总结了钙钛矿量子点在量子光源和自旋量子比特载体等领域取得的研究进展，详细论述了近期开展的光学测量与调控的原理与方案，并展望了基于该材料平台的量子信息技术在实用化进程中面临的挑战和机遇。



钙钛矿量子点示意图。大连化物所供图

半导体纳米晶（即量子点）是发展量子信息技术的一类重要材料平台。量子点具有限域效应产生的精确量子能级结构和强光学响应行为，不仅能够用作产生高品质的单光子，还可以凭借其光生激子或载流子作为自旋比特，实现量子计算、量子通信与量子传感等。相比于目前广泛使用的外延生长量子点，胶体量子点在温和条件下就能展现出显著的量子特性，在合成制备以及器件组装等方面也有着不可比拟的成本优势。但是，长期以来在单光子源和自旋量子比特操纵等重要领域

面临巨大挑战。

近年来，钙钛矿量子点的出现展现出了非常高效的光吸收和发射性能，有望成为一类新兴的量子光源。此外，钙钛矿量子点较强的自旋-轨道耦合作用和巨大的跃迁偶极矩则大大降低了光学注入、操控和读出自旋的难度，从而使其有望成为自旋量子比特的载体。

吴凯丰团队长期致力于胶体量子点的超快光谱与动力学研究。近年来，团队发展了圆偏振飞秒瞬态磁光技术，在室温下实现了钙钛矿量子点中空穴自旋的超快相干操控；观测到系综层面的激子自旋相干拍频，并揭示了激子精细结构裂分的新机制；基于磁场实现了对些精细结构和相干动力学的定量调控；观测到激子效应下的布洛赫-西格特位移及超低阈值的激子光增益等。这些工作系统揭示了钙钛矿量子点中的量子相干效应及动力学调控机制，为其在量子信息技术领域的应用提供了关键参考。

在前期研究的基础上，吴凯丰团队应邀撰写了关于钙钛矿量子点中涌现的新颖相干现象的综述，探讨这些现象对量子信息技术的重要启示。综述首先总结了这类量子点作为单光子源的显著优势，例如高纯度、高稳定性和良好的相干性。随后，文章介绍了这些量子点中独特的跃迁偶极集体相干行为。

综述还进一步讨论了这些量子点中激子与载流子的自旋相干动力学及其操控等开拓性探索工作。最后，文章指出了将这些相干现象应用于量子信息技术中的挑战，并展望了潜在的解决方案和技术路线。

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41563-024-01922-z

作者：孙丹宁 来源：中国科学报

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转发