
科学家构建迄今最大规模量子点混合集成光量子芯片

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/36535.html>

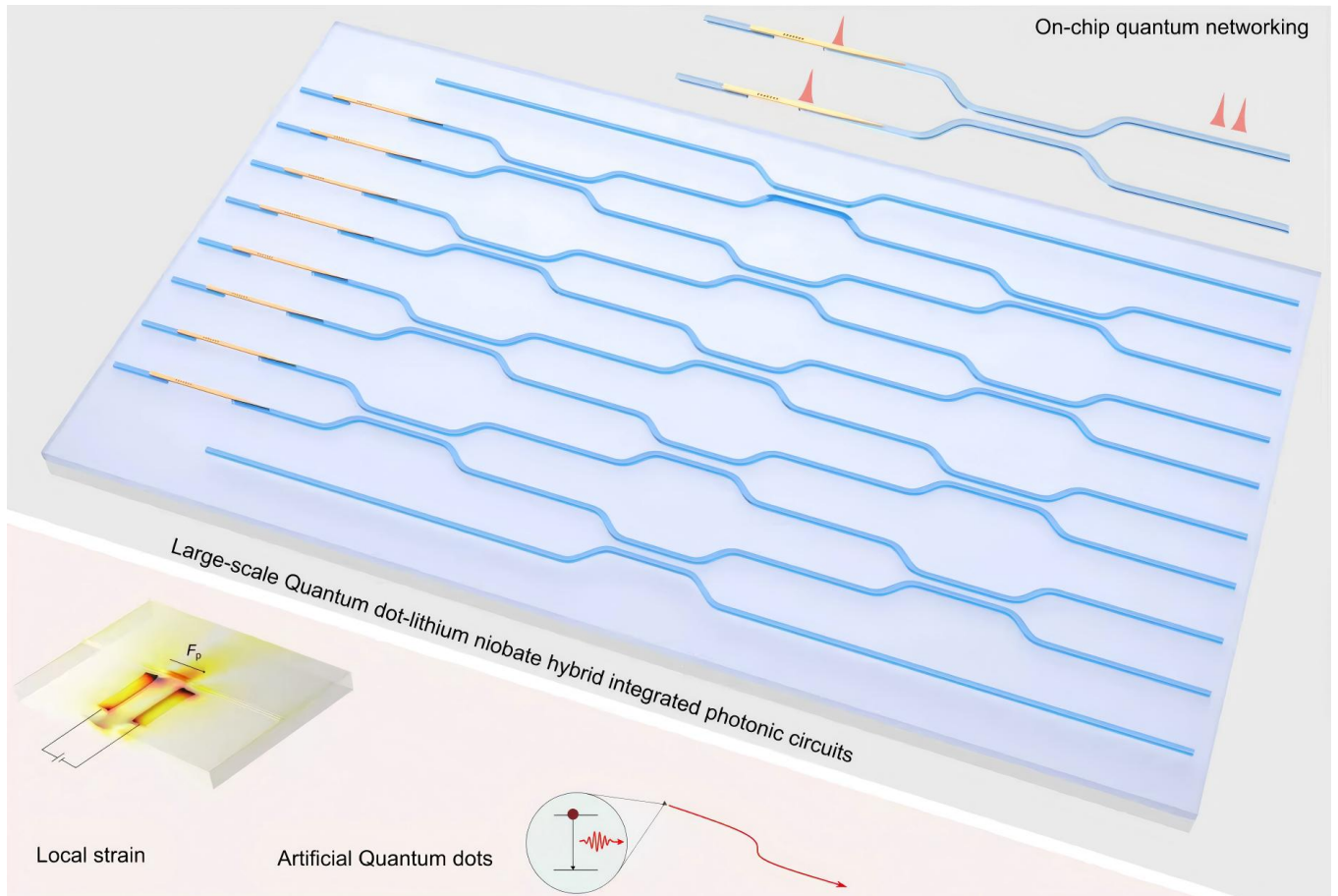
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家构建迄今最大规模量子点混合集成光量子芯片。中国科学院上海微系统与信息技术研究所研究员张加祥、欧欣团队，联合中山大学教授刘进团队、中国科学技术大学教授霍永恒团队，通过材料功能创新与混合芯片架构突破，首次在混合集成光量子芯片上，实现了空间上分离的量子点单光子源之间的片上量子干涉互联，为构建可扩展的片上量子网络奠定了重要基础。11月4日，相关研究成果发表于《自然-材料》。

与传统微电子芯片发展路径类似，光量子芯片的出现是推动光量子信息技术走向实用化的必然趋势。然而，当前主流光量子芯片存在发射效率低、多光子量子比特制备困难等问题。固态原子具有类原子的二能级结构，可实现确定性、高效率的单光子发射，是实现片上多光子量子比特制备的理想光源，但同时面临着频率非均匀展宽与缺乏高效混合集成技术等关键瓶颈，限制了其在大规模片上集成与量子网络互联中的应用。

针对这些问题，研究团队从机制和工艺上进行了突破。研究团队提出了铌酸锂薄膜上应力调控新机制，并开发针对性的片上局域应力调控技术，实现了量子点单光子源宽范围、高动态、可逆的光谱精细调谐。

同时，研究团队发展了基于微转印工艺的百纳米精度混合集成技术平台，实现多达20个确定性量子点单光子源的同步片上集成与光谱调谐。进一步地，研究团队构建了基于量子点确定性光源的迄今最大规模混合集成光量子芯片，并实现了片上不同量子点单光子源的量子干涉互联，片上互联距离0.48毫米，干涉可见度73%。



大规模半导体量子点-铌酸锂薄膜混合集成光量子芯片。图片由研究团队提供

值得一提的是，该平台兼具芯片集成、宽域调谐、4开尔文低温兼容、超低功耗以及可逆调控这五个关键特性，可支持千量级量子点光源的同时芯片集成，也可为其它新兴铁电薄膜材料在片上的量子调控应用提供技术指导。（来源：中国科学报 江庆龄）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41563-025-02398-1>

作者：张加祥等 来源：《自然—材料》

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