
科学家构建目前最大规模原子量子计算系统

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/34904.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！

科学家构建目前最大规模原子量子计算系统

。中国科学技术大学潘建伟、陆朝阳等与上海量子科学研究中心/上海人工智能实验室钟翰森等合作，利用人工智能技术，实现了高度的并行性以及阵列规模无关的常数时间消耗，在60毫秒内成功构建了多达2024个原子的无缺陷二维和三维原子阵列，刷新了中性原子体系无缺陷原子阵列规模世界纪录。该方法为大规模中性原子量子计算奠定了关键技术基础。

中性原子体系因优异的扩展性、高保真度量子门、高并行性和任意的连接性，成为极具潜力的量子计算和量子模拟平台。该体系使用光镊阵列囚禁中性原子，首先需要通过重排技术将初始随机填充的原子阵列转换成无缺陷原子阵列，在此基础上进行量子逻辑门操作。传统的重排方法受限于随阵列规模增长的时间复杂度、原子丢失、计算速度等，阵列规模停留在几百个原子的水平，难以进一步扩展。

为攻克该难题，研究团队创新性地研发人工智能技术，实时驱动高速空间光调制器进行动态刷新，通过对光镊阵列位置和相位的精确控制，同时移动所有原子。在该工作中，研究团队演示了二维和三维原子阵列的任意构型重排，实现了高达2024个原子的无缺陷阵列，总耗时仅为60毫秒。随着原子阵列规模增大，该重排方法耗时保持不变，因此未来可以直接应用于数万原子规模的无缺陷阵列重排。目前，该系统单比特门保真度达99.97%，双比特门保真度达99.5%，探测保真度达99.92%，已追平国际最高水平，为构建基于中性原子阵列的容错通用量子计算机奠定了技术基础。

相关研究成果于8月9日

以“编辑推荐”的形式发表在《物理评论快报》（PRL

）上，并被美国物理学会《物理》期刊作为研究亮点报道。审稿人认为，这一工作“通过组装2024个原子的阵列创造了新的纪录”，“标志着原子相关量子物理领域在计算效率和实验可行性方面的一次重大飞跃”。

该研究工作得到科技部、国家自然科学基金委、中国科学院、安徽省、上海市等的支持。

[论文链接](#)

实验装置示意图

数千原子无缺陷二维和三维阵列重排实验结果图

研究团队单位：中国科学技术大学

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

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