中国科学家实现单离子超分辨成像

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/16976.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！

中国科学家实现单离子超分辨成像。中国科学技术大学郭光灿院士团队在冷原子超分辨成像研究中取得重要进展，李传锋、黄运锋、崔金明等人在离子阱系统中实现单离子超分辨成像。该成果日前发表于《物理评论快报》。

冷原子系统包括离子阱中囚禁的离子和光场中囚禁的原子等，是研究量子物理的理想实验平台，也是量子模拟、量子计算和量子精密测量实验研究的重要物理系统。冷原子系统中的核心实验技术之一是高分辨单粒子成像。近十年来，冷原子系统的显微成像技术飞速发展，涌现出量子气体显微镜、光镊原子阵列、高分辨率囚禁离子成像等先进技术。然而，受限于光学衍射极限，这些技术分辨率只能达到光学波长量级，研究波函数细节相关的量子现象需要光学超分辨成像。此前，国际上对单原子（离子）直接的超分辨成像尚未取得进展。

中国科学技术大学团队借鉴经典成像领域的受激耗尽超分辨成像方法，结合冷原子系统的原子量子态初始化和读取技术，首次在离子阱中实现单个离子的超分辨成像。实验结果表明，该成像方法的空间分辨率可超越衍射极限一个量级以上，利用数值孔径仅为0.1的物镜即可实现175 纳米的成像分辨率。为了进一步展示该方法的时间分辨率优势，团队同时实现了50纳秒的时间分辨率和10纳米的单离子定位精度，并清晰地拍摄了囚禁离子在离子阱中的快速简谐震荡，理论上通过相关操作可将空间分辨率提高至10纳米以下。

这一实验技术可扩展到冷原子系统的多体和关联测量。审稿人认为，该工作填补了此前缺失的精密测量原子位置的重要工具，有潜力对高频运动的单个运动量子实现空间分辨。（来源：中国科学报桂运安）

相关论文信息：https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.127.263603

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：郭光灿等 来源：《物理评论快报》

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