
研究实现光偏振梯度离子纠缠门

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/37593.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！

研究实现光偏振梯度离子纠缠门

。近日，中国科学技术大学科研团队在离子阱量子信息研究方面取得进展，实现了基于紧聚焦光偏振梯度的高保真离子纠缠门。该方案简化了当前的纠缠门操作配置，且与离子光镊架构兼容，对于大规模离子阱量子计算具有重要意义。

近年来，国际上提出了利用紧聚焦光镊阵列调控离子声子谱的方法来解决声子串扰问题，但在光学寻址的离子阱量子计算机中展示光镊门仍面临挑战。

研究团队提出了基于光学马格努斯效应的量子纠缠门方案——类似于流体中的马格努斯效应，自旋离子在聚焦的光流（光镊）中会受到横向（垂直于光传播方向）的力。该方案利用紧聚焦激光的横场梯度分布，依赖离子状态的推动效应，在离子间建立量子纠缠。这一方法摒弃了传统的复杂对向激光束配置，简化了实验装置，降低了操作的复杂性。团队在镱离子阱两离子链中实现了高达98.7%的贝尔态保真度，在四离子链中的贝尔态保真度超过了97.2%。这一量子门具有高保真度的特性，理论上可达到99.99%以上的保真度。团队同时分析了实验中退保真度的主要来源，有望将保真度提升一个量级以上。

这项技术的创新之处在于其与光镊门的良好兼容性。光镊操作本身就是横向运动，简化了光路配置，提升了光镊门方案的实验可行性，为实现大规模、可扩展的离子阱量子计算提供了更简洁、更灵活的路径。

相关研究成果作为编辑推荐文章，发表在《物理评论快报》（Physical Review Letters）上。研究工作得到国家自然科学基金等的支持。

[论文链接](#)

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/>

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