
最新研究成果有望推动定向量子网络发展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33578.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！

最新研究成果有望推动定向量子网络发展。近日，山西大学光电研究所教授申恒带领的离子阱量子计算与模拟实验室团队与湖南师范大学教授景辉团队合作，在非厄米系统非互易量子关联研究方面取得了重要进展。相关研究成果于5月23日发表在《自然—光子学》（Nature Photonics）。

手性即物体与其镜像的不对称性，广泛存在于自然界中，在物理基本定律、化学反应、生物结构、材料工程乃至星系分布中发挥着关键作用。在量子物理学领域，手性为控制光与物质相互作用提供了强大工具，助力实现手性量子网络、手性成像和定向光子传输。

利用手性行为，科学家已成功演示了量子路由器、单光子量级的环形器和二极管，这些器件为单向信号处理、抗反向作用通信等提供了技术手段。然而，既往研究多集中于相干光或单光子的单向调控，当前迫切要求实现无经典对应物的非互易量子效应，例如单向反聚束效应或单向纠缠现象。

研究团队基于飞行原子的手性非厄米体系，展示了手性诱导的双通道间非互易量子关联。具体而言：当两束空间分离、偏振相同的光束在原子系综中相向传输时，量子关联显现；而当两束光同向传播时，量子关联消失。

因此，仅需在保持两束光偏振一致的情况下翻转其中一束光的传播方向，即可在两个通道间实现量子关联的建立与消除。研究进一步证明，利用团队前期发展的弗洛凯调控技术，这种非互易量子关联可拓展至多色边带系统。

研究成果为实现单向量子效应开辟了新路径，有望推动定向量子网络和非互易量子计量等新兴方向的发展。

该研究得到科技部重点研发计划青年项目、国家自然科学基金优青项目、光量子技术与器件国家重点实验室、山西省科技重大专项以及省部共建极端光学协同创新中心的支持。

山西大学为第一单位和通讯单位。其中，光电研究所博士生张子墨为论文第一作者，副教授徐忠孝与日本理化所黄然博士为共同第一作者，申恒、景辉以及合肥工业大学教授陈冰为通讯作者。（来源：中国科学报 李晨）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41566-025-01683-4>

作者：申恒等 来源：《自然—光子学》

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](http://www.iikx.com)转发