
中国科大成功观测双光子空间波函数动力学演化

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/28363.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！

中国科大成功观测双光子空间波函数动力学演化。中国科学技术大学郭光灿院士团队在量子测量与传感研究中取得重要进展。该团队李传锋、许金时、刘墨地等人首次提出并实验实现了量子夏克－哈特曼（Shack－Hartmann）波前传感器。通过重构双光子横向空间波函数，观测了位置纠缠光子对在自由空间传播时振幅关联和相位关联的动力学演化。7月16日，该成果发表在《物理评论快报》上。

量子波前传感原理示意图（小图）和实验装置图。中国科图

光场相位分布的测量是一个关键问题，特别是在自适应光学中，可用来校正像差的影响。研究团队在经典波前传感方面做了一系列的工作，包括研究了基于光子玻姆轨迹实验装置的弱测量波前传感，实现了更高的空间分辨率，以及提出并数值模拟了基于弱测量波前传感的纠缠光子波前重构等。

经典光学中，夏克－哈特曼波前传感是一种广泛使用的相位测量方法，它使用微透镜阵列，将光场在局部空间的传播方向转换为聚焦光斑的位移，从而测量得到光场相位梯度的分布，并重构出相位。其空间分辨率由透镜尺寸决定。

研究团队受此启发，提出并实现了量子夏克－哈特曼波前传感器，观测到位置纠缠光子对空间波函数的动力学演化。双光子射入透镜阵列后，在其后焦面探测双光子的联合空间概率分布。通过对单个微透镜孔径内所有点的条件概率分布求和并利用梯度算法可以重构出相位，结合强度分布即可得到双光子空间波函数。研究团队测量了自发参量下转换产生的光子对在自由空间不同演化时间的空间波函数，观测到双光子在自由空间传播过程中振幅关联逐渐变弱，而相位关联逐渐变强的过程。研究组还测量了双光子在动量空间使用空间光调制器加载双曲抛物面相位后的波函数。

研究人员介绍，该方法作为量子自适应光学这一全新领域的关键技术，在未来可应用于量子通信、天文观测和多光子相互作用的检验中。（来源：中国科学报 王敏）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.133.033602>

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](https://www.iikx.com)转发