
中国科大等实现天文尺度的量子干涉

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/6693.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！

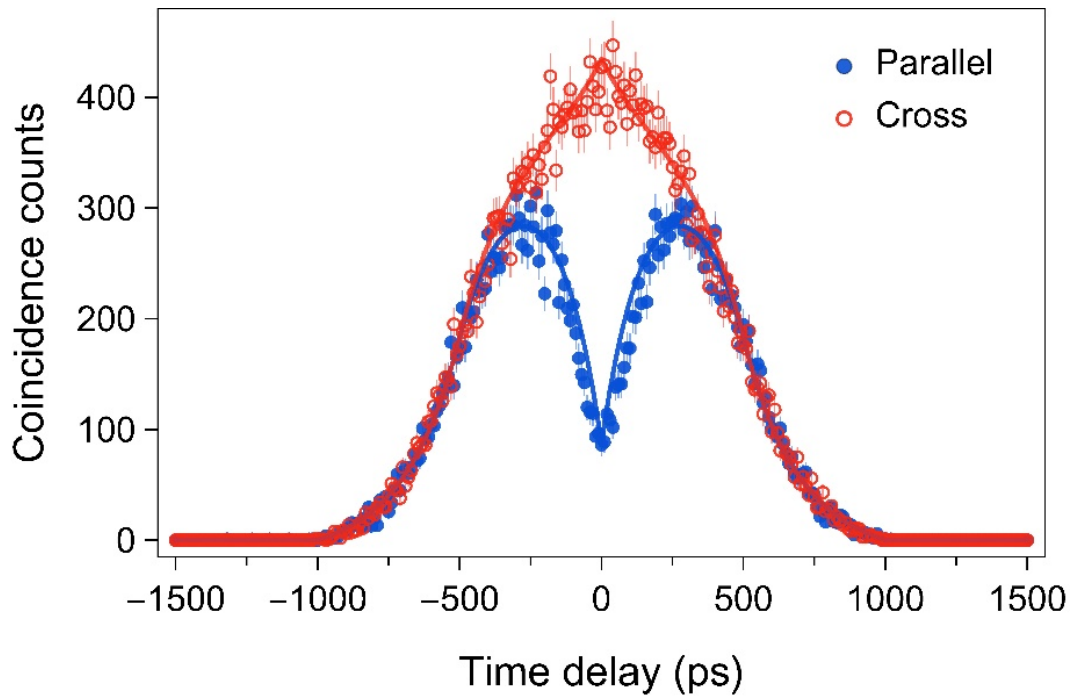
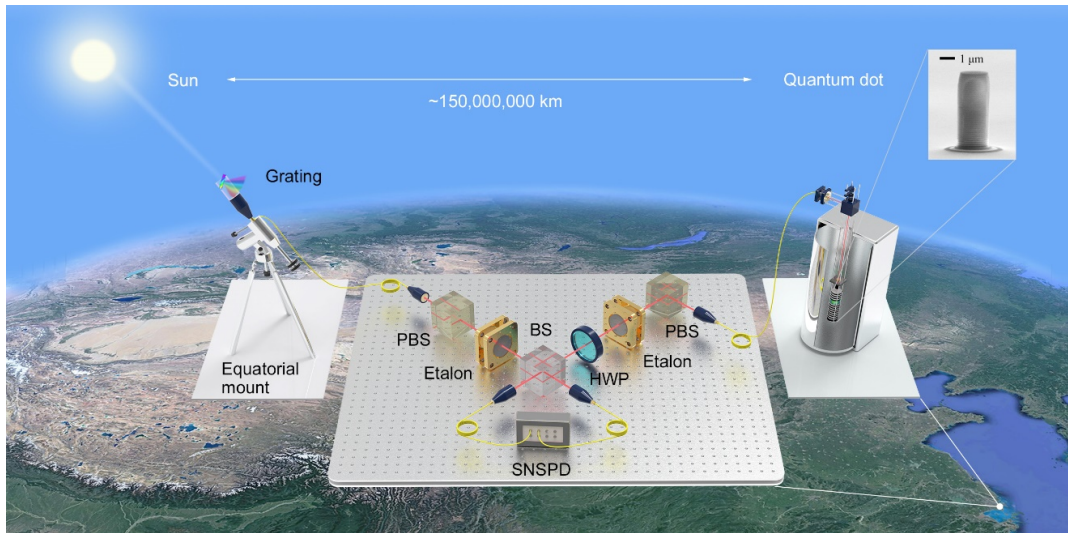
中国科大等实现天文尺度的量子干涉。中国科学技术大学潘建伟、陆朝阳等和浙江大学王大伟、美国普林斯顿大学Marlan Scully、德国维尔兹堡大学Sven Hofling、美国路易斯安那州立大学Jonathan Dowling、上海纽约大学Tim Byrnes合作，在国际上首次实验观察到量子点单光子和太阳光之间的双光子干涉、量子纠缠以及非定域性。该研究工作把独立光子之间的量子干涉实验扩展到相距1.5亿公里的两个独立光源，首次在天文学尺度上检验了量子统计原理的普适性，并给出了热光场量子化的直接实验证据。这一研究成果近日以“编辑推荐”的形式发表于国际学术期刊《物理评论快报》。

独立光子之间的量子干涉是很多量子信息技术的基础。这个现象无法用经典的电磁波理论解释，而必须把光场量子化处理。1997年以来，潘建伟和同事们通过对单光子空间、频率和时间等量子态的相干操纵和精确滤波，在国际上引领了多光子纠缠和干涉独立的发展，并系统性地把它应用于量子隐形传态、远距离量子通信、现实条件下安全的量子密钥分发、光学量子计算等。目前，国际上报道的研究工作已实现了多种光源间的量子干涉，包括参量下转换、离子阱、冷原子系综、量子点等。实现独立性越来越高、距离越来越远的光源间的量子干涉，可以为量子力学基础检验和长距离量子通信等应用提供新的平台。

中国科大研究团队首次提出用太阳这一天然的远距离热光源进行量子光学实验。为了清晰地观察到高对比度的量子干涉，实验的主要挑战在于发展高性能单光子源和多自由度量子擦除技术。潘建伟、陆朝阳等通过脉冲共振激发微腔耦合的单量子点，制备了单偏振、高效率、高纯度和高全同的单光子源。在此基础上，团队发展了超窄带滤波、超快时间甄别、探测门控、单模空间滤波等一整套量子擦除技术，实验观测到了超过50%的经典极限的高达80%的干涉对比度，清晰地证实了热光的量子化性质，在天文单位的尺度上检验了量子玻色统计原理的普适性。进一步，研究团队制备了太阳光光子和量子点单光子之间的保真度达0.826的纠缠态，并利用这一无共同历史来源的纠缠光子对进行了贝尔不等式检验，实验得到了大于3倍标准偏差的违背，再一次验证了量子力学的非定域性。

国际评审专家评价这一工作是“一个极具吸引力的实验”，“一个里程碑式的实验，第一次探索了来自星光的量子现象。”“一个非凡的成就，可能对未来的研究产生巨大的影响……打开了探索全新现象的道路。”英国物理学会Physics World网站、美国物理学会的Physics杂志、美国光学学会的Optics & Photonics News杂志等国际学术和科普媒体对该工作进行了专题亮点报道。

该研究工作得到国家自然科学基金委、科技部、中科院、安徽省、上海市科委、教育部等的支持。



中国科大等实现天文尺度的量子干涉

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