
中国科大等在固态量子光学领域取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/6237.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！

中国科大等在固态量子光学领域取得进展。中国科学技术大学潘建伟、陆朝阳等和德国维尔兹堡大学、英国剑桥大学相关小组合作，在国际上首创双色脉冲相干激发理论，为光和原子的相互作用等基础量子光学问题的研究打开了一个新思路，解决了共振荧光长期存在的激光本底噪声问题。进一步，研究组通过该方法在微腔耦合的半导体量子点体系上实验实现了无激光背景的高效率和高品质的单光子源，为实现超越经典计算能力的量子计算这一目标提供了一个有用的新工具。相关论文以长文的形式于近日发表在国际学术期刊《自然-物理》上。美国国家标准与技术研究院、马里兰大学教授Glenn Solomon受邀以Two are better than one为题对这一研究成果发表News & Views评述文章。

利用电磁脉冲共振驱动和操纵量子比特被广泛应用于包括离子阱、固态缺陷、超导量子线路等各种物理体系的量子信息技术。2013年，潘建伟、陆朝阳等首创量子点脉冲共振激发方法，解决了先前困扰了国际学术界十多年的单光子源品质问题，率先获得了接近完美品质的单光子[Nature Nanotechnology 8, 213-217 (2013)]。这一技术随后被国际上广泛采用。然而，基于单色光的共振激发方法在提升光子品质的同时，激发光会带来本底噪声，一般需要高精度的极化滤波去除，因而导致50%的效率损失。这个效率损失使得操纵多个光子的成功率下降，成为以“波色取样”任务实现超越经典计算能力的量子霸权目标的重要障碍。

为了解决这个长期存在的前沿问题，研究团队设计了双色脉冲相干激发方法，采用两个相位锁定的双色失谐脉冲激发量子二能级系统。通过理论和实验结合的研究发现，双色失谐脉冲结合不仅可以抵消失谐，有效驱动二能级量子系统，同时，因为频率上没有和单光子重叠，可直接通过频率滤波将激光有效滤除，从而得到高品质的单光子。这个全新的方法和实验技术为光和二能级原子的相互作用等基础量子光学提供了新的手段，也向着量子霸权的科学目标迈进了坚实的一步。

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。

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