
中国科大实现基于冷原子的多节点量子存储网络

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/3809.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！

中国科大实现基于冷原子的多节点量子存储网络。中国科学技术大学潘建伟、包小辉等在量子网络方向取得新进展，成功利用多光子干涉将分离的三个冷原子量子存储器纠缠起来，为构建多节点、远距离的量子网络奠定了基础。该成果于1月21日发表在国际学术期刊《自然-光子学》上。

与经典网络相对应，量子网络指的是远程量子处理器间的互联互通。按照其发展程度可分为：量子密钥网络、量子存储网络、量子计算网络三个阶段。量子存储网络是量子密钥网络的下一阶段。在每个节点，量子态存储在量子存储器内，能够在适当的时候按需读出。因此基于量子存储网络可以进行更为高级的量子信息任务，如进行量子态隐形传输、分布式量子计算等。

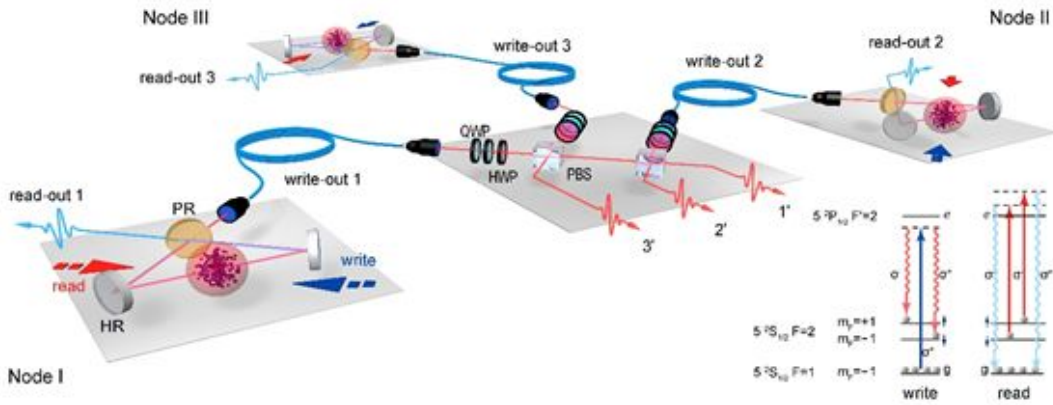
鉴于量子网络的重要应用价值，国际竞争非常激烈。量子密钥网络已较为成熟，目前正在进入规模化应用，如我国已经建成的量子保密通信京沪干线等。在量子存储网络方向，当前的主要目标是拓展节点数目以及增加节点间的距离。如荷兰的代尔夫特理工大学拟搭建一个连接代尔夫特、阿姆斯特丹等城市的四节点量子网络。美国的阿贡国家实验室、费米实验室与芝加哥大学也在谋划类似的量子网络。

构建量子存储网络的基本资源是光与原子间的量子纠缠。纠缠的亮度及品质直接决定了量子网络的尺度与规模。为提升纠缠亮度，潘建伟、包小辉研究组采用环形腔增强技术来增加单光子与原子系综间耦合，进而使得纠缠制备效率大幅提升。为提升纠缠品质，该团队采用高阶模式锁腔、自滤波等技术，使得杂散背景光子得到很好抑制。两者相结合，在维持纠缠品质不变的情况下，纠缠源的亮度比以往双节点实验中提升了一个数量级以上。

以高亮度光与原子纠缠为基础，该研究组通过制备多对纠缠，并通过三光子干涉成功地将三个原子系综量子存储器纠缠起来。实验中，三个量子存储器位于两间独立实验室内，二者间由18米单模光纤相连。审稿人称赞这一工作为“多节点量子网络的里程碑(milestone for multi-party quantum networks)”。进一步结合该团队之前实现的百毫秒存储技术(Nat. Photon. 10, 381, 2016)，以及里德堡纠缠技术(Phys. Rev. Lett. 117, 180501, 2016)，将有望对节点数目进一步拓展。采用量子频率转换技术将原子波长转换至通信波段，也将有望对节点间的距离进行大幅拓展。

该工作得到科技部、国家基金委、中科院和安徽省等的资助。

论文链接



实验装置图

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