
中国科大首次实现全光量子中继

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5756.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！

中国科大首次实现全光量子中继。中国科学技术大学教授潘建伟及其同事陈宇翱、徐飞虎等在国际上首次实验实现全光量子中继器的原理性验证，为构建远距离光纤量子网络开辟了新途径。该成果于近日在国际学术期刊《自然-光子学》上在线发表。

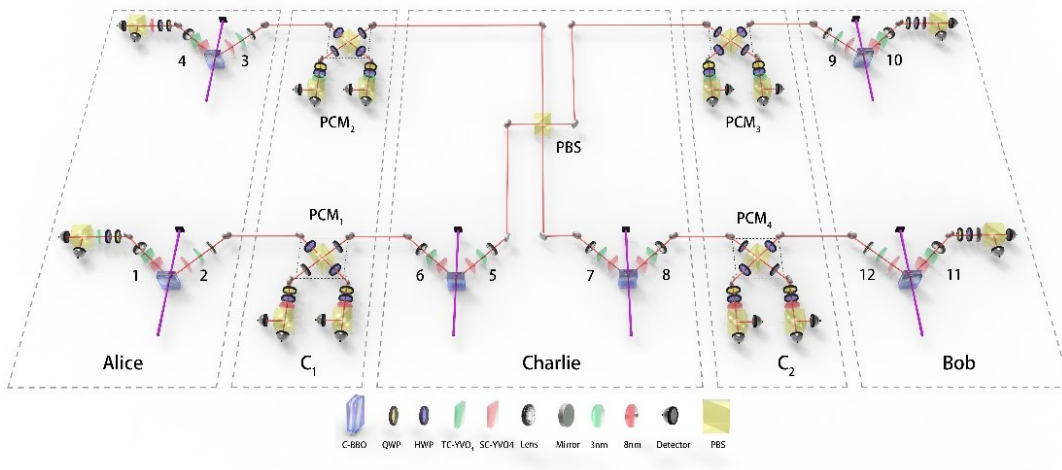
在远距离量子通信的过程中，信道传递的量子态往往随着通信距离的增加而指数减少，这极大地限制了量子通信的有效传输距离。如何实现远距离量子通信一直以来都是国际研究的热点。目前主要有两种解决方案。其一是在几乎真空、量子信号损耗极小的外太空，利用卫星扩展量子通信距离；我国于2016年成功发射了国际首颗量子科学实验卫星“墨子号”，成功验证了这一方案的可行性。其二是在光纤网络中使用量子中继器，将一段长距离光纤信道分割成多段距离比较短的信道，使得量子信号不再随距离的增加而指数衰减，从而扩展量子通信距离。

鉴于量子中继器的重要科学和应用价值，国际上关于量子中继器研究的竞争非常激烈。传统量子中继器需要基于纠缠交换、纠缠纯化、量子存储三个必不可少的技术。然而，目前的量子存储性能有限，实现实用化量子中继器还需较长时间。全光量子中继方案在理论上可以实现无需量子存储的量子中继器，为利用量子中继器实现远距离光纤量子通信网络提供了另一种原则上可行的方案。

在该项工作中，研究团队首先对原始的全光量子中继方案进行改进，设计了实验可行的方案。在该方案中，研究团队使用了光子GHZ态和后选择贝尔测量来实现不同信道间光子对的任意连接，从而有效地提升量子信道中纠缠态的分发成功概率。然后，研究团队利用六个独立的参量下转换双光子纠缠源，在实验上成功地搭建了一个基于十二光子的全光量子中继器，测试了该量子中继器的各方面性能，并在实验上验证了其相比于纠缠交换方案的优势。实验结果显示，全光量子中继器可以有效提升量子态的传输速率，从而拓展量子通信的传输距离。

该项工作成功验证了全光量子中继器的可行性，在原理上使得量子存储器不再是搭建量子中继器的必要条件，为实用化量子中继器的研究开辟了新途径。

该工作得到科技部、国家基金委、中科院和安徽省等的资助。



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](https://www.iikx.com)转发