无人机“搭桥”，量子网络有新招

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/12453.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！

无人机“搭桥”，量子网络有新招。近日，南京大学固体微结构物理国家重点实验室祝世宁院士团队的谢臻达教授和龚彦晓教授课题组在《物理评论快报》上发表最新研究成果称，该团队成功将光学中继节点搭载于无人机平台，并完成了首例移动节点间的自由空间通信链路搭建与光学中继量子纠缠分发，在朝着构建无人机移动量子信息网络的方向上又跨出了关键一步。该研究论文同时入选了编辑推荐论文。

无论是经典的信息系统还是量子的信息系统，构造网络必须依靠中继，要求中继损耗小、保真度高。相比传统光纤网络，自由空间网络受益于低传输损耗，是未来构建全球化信息网络的有力手段。然而，自由空间光传输却会面临衍射损耗的挑战，随着光的传播，其波前会不断扩散。当波前尺寸大于望远镜的孔径，光收集效率就会降低。想实现纠缠光子更远距离的传输，必须克服光的衍射带来的损失。相比增大望远镜口径，利用光学中继构建光的准直系统来重塑波前是一种更为廉价和灵活的方式。

论文通讯作者之一谢臻达告诉《中国科学报》，他们首次使用光学中继以减少损耗，并将光学中继的节点放到了处于飞行状态的小型无人机上，在数千克的载荷限制内实现单光子的高精度跟瞄接收和重新发射，尤如百步穿杨，可以想象实验难度之大。

论文通讯作者之一龚彦晓介绍，通过光学中继，纠缠光子分发的距离突破了小型光学系统的衍射限制，在分发距离1千米的情况下测得了2.59±0.11的CHSH S值，证明了这种光学中继高度保持了光子对的纠缠特性，是一种有效的量子链路。2020年，该团队在国际上首次成功实现了基于无人机的纠缠光子分发，研究成果发表于《国家科学评论》。

他进一步解释道，这种光学中继可以用在以无人机构建的量子信息网络中，多台无人机之间通过中继交换量子信息，将信息传得更远、散得更广，并且能实现即搭即用的多节点移动量子网络，机动灵活。

谢臻达希望，未来通过更高巡航高度的无人机来实现300多公里的单链路连接，而不受大气污染和天气环境引起的光束畸变影响；而更廉价的小型无人机可以实现局域连接，甚至覆盖行驶中的车辆。所有这些设备都可以链接到卫星和光纤系统实现全球（量子）组网。

该项研究成果引起国外科学媒体和科学家的高度关注。美国《物理》评论文章认为，该工作可以催生基于无人机的量子网络，在城市和农村地区上空实现可重构定位部署。英国伦敦帝国理工学院教授Myungshik Kim评论称：这是一项重大的技术进步。英国布里斯托尔大学教授Siddarth Joshi在接受《新科学家》采访时评论：这项成就标志着迈向量子互联网的重要一步。

该项研究得到南京大学卓越计划、江苏省科技厅前沿引领项目、科技部国家重点研发计划、国家自然科学基金等项目的支持，南智先进光电集成技术研究院提供了重要的技术支撑。（来源：中国科学报秦志伟）

相关论文信息：https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.126.020503

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：龚彦晓等 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转发