
自由空间实现测量设备无关量子密钥分发

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/12215.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！

自由空间实现测量设备无关量子密钥分发。

中国科学技术大学潘建伟院士团队与合作者首次在国际上实现基于远距离自由空间信道的测量设备无关量子密钥分发（MDI-QKD）。这项成果不仅实现了将MDI-QKD从光纤信道拓展到自由空间信道的突破，也开启了在自由空间信道中实现基于远距离量子干涉的更复杂量子信息处理任务的可能。

这项成果由潘建伟院士团队与清华大学王向斌、中科院上海微系统与信息技术研究所尤立星等人合作完成。《物理评论快报》日前在线发表了该成果。

MDI-QKD协议利用双光子干涉技术消除了探测端的所有安全漏洞，无需对测量端的量子设备进行任何安全性假设，被认为是各种量子密钥分发协议中的最佳候选协议之一。该协议自2012年首次提出以来，已在光纤信道上得到快速发展，在距离更远、密钥速率更高和网络验证等方向取得一系列突破。然而，由于光纤存在固有损耗，量子信号不能像经典通信那样被放大。在自由空间信道，由于真空光信号损耗非常小，通过卫星辅助可以极大扩展量子通信距离。

近年来，随着墨子号量子科学实验卫星成功发射，基于卫星平台和地面光纤网相结合的量子通信已成为构建覆盖全球量子通信网络最为可行的手段。尽管MDI-QKD在光纤中成功实现，但自由空间存在大气湍流，如何在不稳定信道中实现量子干涉成为巨大挑战。

由于自由空间大气湍流破坏了空间模式，在进行干涉测量前需要用单模光纤进行空间滤波，由此带来的耦合效率低下和强度涨落是该实验两大难点。潘建伟团队开发了一种具有抵抗强湍流能力的自适应光学系统，并使用超稳晶振作为独立时钟源，成功解决了两大难点。

随后，潘建伟团队利用清华大学王向斌的四强度优化协议，在上海城市大气信道中实现首个自由空间MDI-QKD，通信双方距离为19.2公里。这一距离远远超过地球大气的等效厚度，标志着向基于卫星的MDI-QKD迈出坚实一步。这项研究所发展的相关技术，也为在自由空间进行量子干涉相关量子实验开辟了道路。（来源：中国科学报 桂运安）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.125.260503>

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：潘建伟等 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](http://www.iikx.com)转发