
科学家实现658公里量子密钥分发和光纤传感

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/18196.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！

科学家实现658公里量子密钥分发和光纤传感。

中国科学技术大学潘建伟、张强等与济南量子技术研究院王向斌、刘洋等合作，研制出一套融合量子密钥分发和光纤振动传感的实验系统，在完成光纤双场量子密钥分发的同时，实现658公里远距离光纤传感，定位精度达到1公里，大幅突破传统光纤振动传感距离难以超过100公里的限制。相关成果5月2日发表于《物理评论快报》。

融合量子密钥分发和光纤振动传感的实验装置示意图 中国科大供图

光纤振动传感通过利用光纤中光信号时间、相位、振幅等信息监测链路中的振动信息，具有灵敏度高、响应快、结构简单、分布均匀等优点，在建筑结构健康监测、油气管道泄漏监测、地震监测等工程领域具有广泛应用前景。目前，主流光纤振动传感方案采用的是分布式声波传感技术，可以精确测量光纤每个位置产生的振动信息，但传感距离很难超过100公里。

量子密钥分发基于量子力学基本原理，结合一次一密加密方式可以实现无条件安全的保密通信。双场量子密钥分发协议不仅可以实现非常高的现实安全性，更提供了超越一般量子密钥分发协议工作距离的可能性，被认为是实现超远距离光纤量子密钥分发的最优方案。

然而，双场量子密钥分发技术要求苛刻，需要两个远程独立激光器的单光子干涉，光源频率微小的偏差、光纤链路的任何波动，都会积累相位噪声而降低单光子干涉的质量。因此，在双场量子密钥分发实验中，需要检测光纤振动等引起的相位快速变化，并进行补偿。

一般来说，这些相位变化的信息在实验结束后会被丢弃。但事实上，这些冗余信息来源于光纤振动引起的相位变化。通过分析这些信息，可以获得光纤链路震动信号。根据通信双方测量结果的时间相关性，可对震动信号进行定位，实现超远距离光纤振动传感。

潘建伟、张强等基于王向斌提出的发或不发双场量子密钥分发协议，利用时频传输等关键技术精确控制两台独立激光器的频率。他们与中国科大陈旻、赵东锋合作，利用附加相位参考光估算光纤的相对相位快速漂移，恢复了加载在光纤信道上的人工可控振源产生的外部扰动。结合中科院上海微系统所尤立星团队研制的高计数率、低噪声单光子探测器，最终实现658公里的极远距离光纤双场量子密钥分发，并在该系统中成功进行了光纤传感测试。

国际著名量子密码专家、多伦多大学教授Hoi-Kwong Lo评价该工作：在如此长的距离探测振动令人印象深刻。量子精密测量专家、英国国家物理实验室Giuseppe Marra认为：未来基于这项新技术的量子密码网络可以提供许多地震的相关信息。（来源：中国科学报王敏）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.128.180502>

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](https://www.iikx.com)转发