

我国科学家实现千公里无中继光纤量子密钥分发

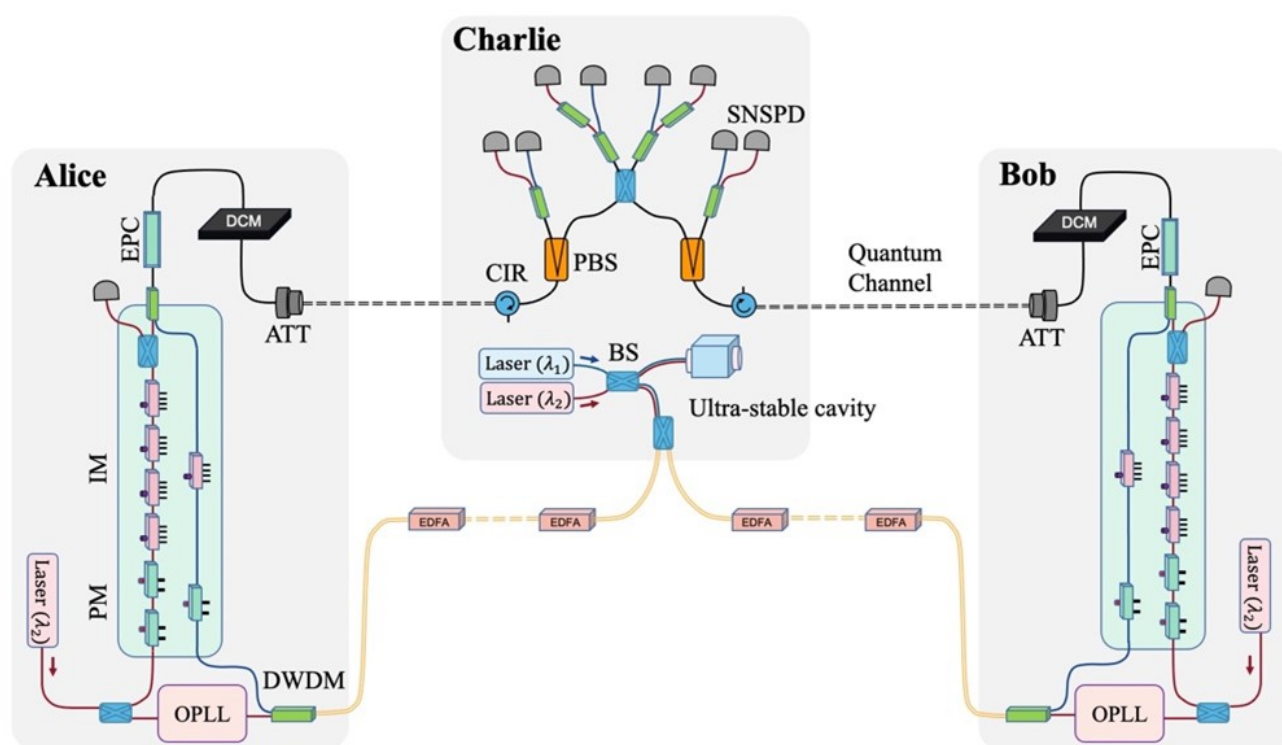
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/23312.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！

我国科学家实现千公里无中继光纤量子密钥分发。

中国科学技术大学潘建伟、张强等与清华大学王向斌、济南量子技术研究院刘洋、中国科学院上海微系统与信息技术研究所尤立星、张伟君等合作，通过发展低串扰相位参考信号控制、极低噪声单光子探测器等技术，实现了光纤中1002公里点对点远距离量子密钥分发，不仅创下了光纤无中继量子密钥分发距离的世界纪录，也提供了城际量子通信高速率主干链路的方案。5月25日，相关研究成果发表于《物理评论快报》。



远距离量子密钥分发实验系统原理图 中国科大供图

量子密钥分发(QKD)基于量子力学基本原理，可以在用户间进行安全的密钥分发，结合一次一密的加密方式，进而可实现最高安全性的保密通信。然而，量子密钥分发的距离一直受到通信光纤的固有损耗和探测器噪声等因素的限制。双场量子密钥分发(TF-QKD)协议利用单光子干涉的特性，将成码率与距离的关系从一般量子密钥分发的线性关系提升至平方根的水平，因此可以获得

远超过一般量子密钥分发方案的成码距离。

在这项工作中，研究团队采用了王向斌等提出的发送-不发送双场量子密钥分发协议，该协议在现实条件下有效地提升量子密钥分发系统工作距离。为了进行极远距离的量子密钥分发，研究团队与长飞光纤光缆股份有限公司合作，采用基于纯二氧化硅纤芯技术的超低损光纤，实现低于0.16分贝每公里的量子信道光纤链路。中国科学院上海微系统与信息技术研究所发展了极低噪声超导单光子探测器，通过在40开尔文和2.2开尔文温区进行多级滤波抑制热辐射引起的暗计数，将单光子探测器的噪声降低至0.02个每秒。

研究团队还发展了时分复用的双波长相位估计方案，避免了同波长参考光二次瑞利散射、不同波长参考光自发拉曼散射等噪声影响，将链路噪声降低至0.01赫兹以下。

在上述技术发展的基础上，该工作实现了最远达1002公里的双场量子密钥分发，获得0.0034比特每秒成码率。对系统参数进行优化后，在202公里光纤距离下获得47.06千比特每秒成码率，并且在300公里和400公里光纤距离下，获得的成码率相较原始测量器件无关量子密钥分发提高了6个数量级。

远距离量子密钥分发实验成码率结果图 中国科大供图

研究人员介绍，该工作不仅验证了极远距离下双场量子密钥分发方案的可行性，也验证了在城际光纤距离下，采用该协议可以实现高成码率的量子密钥分发，适合城际量子通信主干链路使用。

该工作得到审稿人的高度评价，认为这项工作是该领域极其重要的进展，量子密钥分发技术新的

里程碑。(来源：中国科学报 王敏)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.130.210801>

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