



中国科大实现百兆比特率量子密钥分发

来源: 科研部 发布时间: 2023-03-14 浏览次数: 50

中国科学技术大学潘建伟、徐飞虎等与上海微系统所、济南量子技术研究院、哈尔滨工业大学等单位的科研人员合作, 通过发展高保真度集成光子学量子态调控、高计数率超导单光子探测等关键技术, 首次在国际上实现百兆比特率的实时量子密钥分发, 实验结果将此前的成码率纪录提升一个数量级。该成果于3月14日在线发表于国际著名学术期刊《自然-光子学》(Nature Photonics) 杂志。

量子密钥分发 (QKD) 基于量子力学基本原理, 可以实现原理上无条件安全的保密通信。提高QKD的成码率对其实用化起着至关重要的作用。高码率可为更多用户提供服务, 实现大数据共享、分布式存储加密等高带宽需求的应用。此前国际上最高的实时成码率是10Mb/s (10公里标准光纤信道下)。为了实现更高的密钥率, 需要解决系统发送端、接收端和后处理等技术瓶颈。在发送端, 高码率QKD需要高保真度的量子态调制, 然而现有QKD系统在高速调制下会产生较高误码率; 在接收端, 同时具有高效率和高计数率能力的单光子探测器不可或缺, 超导纳米线单光子探测器 (SNSPD) 具有效率高和低噪声的优点, 但其计数率通常受到较长恢复时间的限制。

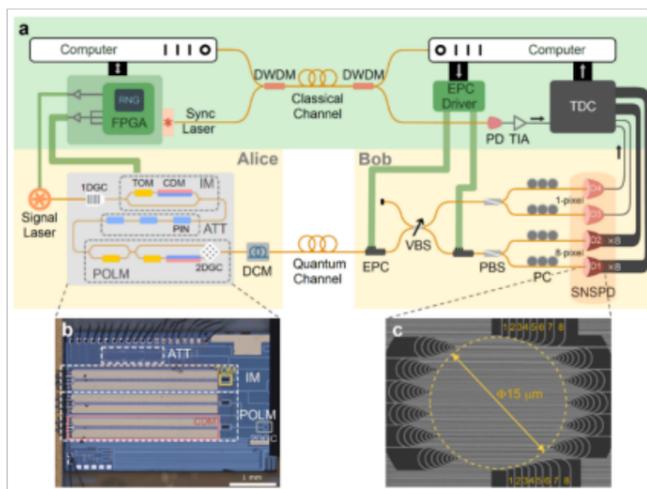


图1: 高码率量子密钥分发装置图

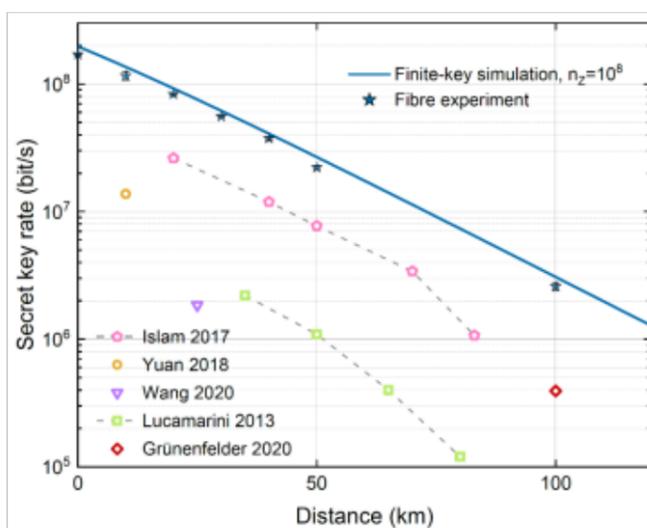


图2: 量子密钥分发成码率对比图

潘建伟、徐飞虎研究组发展了集成光子片上高速高保真度偏振态调制技术, 系统重频达到2.5 GHz, 量子比特误码率优于0.35%; 结合中科院上海微系统所尤立星团队最新研制的八像素SNSPD, 实现了高计数率、高效率的单光子探测, 在每秒输入5.5亿个光子时仍能保持62%的探测效率; 同时, 研究组发展了偏振反馈控制、高速后处理模块等。在上述技术突破的基础上, 研究团队实现了10公里标准光纤信道下115.8 Mb/s的密钥率, 较之前纪录提高了约一个数量级; 系统稳定运行超过50个小时, 在传输距离328公里下码率超过200b/s。上述研究成果表明, QKD可实现百兆比特率的实时密钥分发, 满足高带宽通信需求, 对未来量子通信的大规模实际应用具有重要意义。

本研究论文的第一作者是中国科学技术大学博士后李蔚和博士生张立康。

该工作得到了科技部、自然科学基金委、中科院、安徽省和上海市等的资助。

论文链接: <https://www.nature.com/articles/s41566-023-01166-4>

(合肥微尺度物质科学国家研究中心、中科院量子信息与量子科技创新研究院、科研部)



中国科学技术大学
University of Science and Technology of China

科研部

Copyright 2009-2020 中国科学技术大学科研部 All Rights Reserved.
电话: 0551-63601954 传真: 0551-63601795 E-mail: ustckjc@ustc.edu.cn
办公地址: 安徽省合肥市包河区金寨路96号中国科大东区老图书馆三楼 邮编: 230026



微信公众号



事业单位