



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展, 率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



- 首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

首页 > 科研进展

中国科大实现零容量量子信道的量子信息有效传输

文章来源: 中国科学技术大学 发布时间: 2016-01-15 【字号: 小 中 大】

我要分享

中国科学技术大学教授、中国科学院院士郭光灿领导的中科院量子信息重点实验室在量子信道的研究中取得新进展。该实验室李传锋、许金时研究组与其合作者深入研究噪声信道量子容量的激活问题, 在实验上首次实现了零容量量子信道中量子信息的双向传输。该成果于2016年1月8日发表在《科学·进展》杂志上。

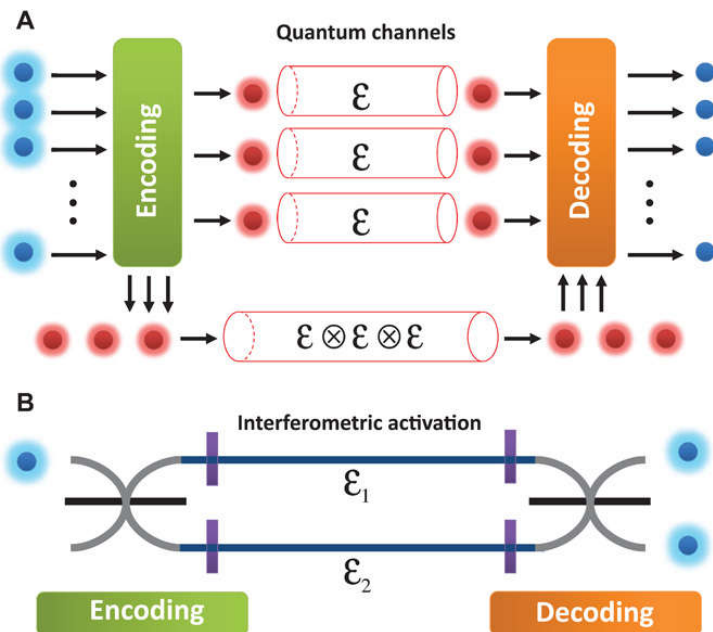
信道容量是通讯领域最基本的问题, 它刻画了信道在噪声环境下有效地传输信息的能力。经典信道的容量问题可由香农第二定理很好地描述, 然而量子信道的容量问题要复杂得多。量子信道不仅可以传输经典信息, 还可以传输私密信息和量子信息, 每种情况对应一个信道容量。标准的量子信道理论与经典理论相类似, 假定信道之间是相互独立的, 得到了一系列有趣的结果。然而真实的量子信道可能更加复杂。

李传锋、许金时等人选择保偏光纤进行深入研究。保偏光纤具有极强的相位消相干, 能否利用它来有效地传输量子信息是个问题。研究组利用量子通讯领域最近发展的理论工具来刻画光纤的信道容量。他们首先实验测定单根120米左右长度的保偏光纤的量子容量为零, 也就是说一次性使用单根保偏光纤是不能传输量子信息的, 这是消相干太强导致的必然结果。接下来他们对两根相同的保偏光纤进行编码, 构成一个量子信道干涉仪, 从而把量子容量为零的保偏光纤激活。激活后两个保偏光纤将不再独立, 而是相互关联起来构造出一个无消相干子空间, 从而有效地进行量子信息传输。为了提高光纤噪声的关联度, 实验中他们将两根光纤缠绕在一起。实验测得两根量子容量为零的保偏光纤联合使用时的量子容量大于0.6。量子信道干涉仪内有两个输入和两个输出, 通过改变干涉仪内半波片的设置, 可以实现量子信息在噪声信道中的单向传输或双向传输。他们还进一步验证了量子纠缠在这种装置下传输的可靠性。

该成果演示了一种在噪声信道中传输量子信息的有效方法, 可用于不同量子系统的通讯和对接, 为构建小型量子纠缠网络提供了新思路。同时为丰富量子通讯理论框架提供了新的物理平台。

上述研究得到了国家自然科学基金委、科技部、中国科学院、量子信息与量子科技前沿协同创新中心的支持。

文章链接



标准量子信道理论(A)与干涉激活技术(B)的对比。(A)编码以后每个光子经过一个信道或者光子一个接一个经过一串信道。(B)编码后一个光子同时经过两个信道。

热点新闻

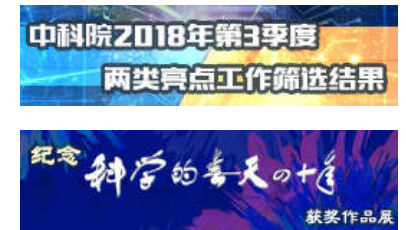
中科院江西产业技术创新与育成...

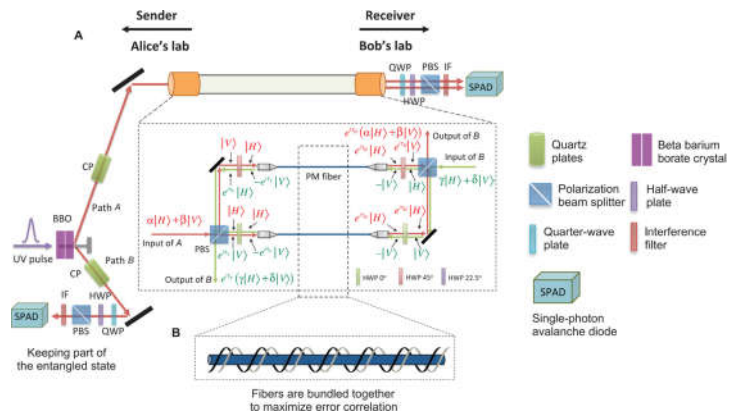
- 中科院西安科学园暨西安科学城开工建设
- 中科院与香港特区政府签署备忘录
- 中科院2018年第三季度两类亮点工作筛选结...
- 中科院8人获2018年度何梁何利奖
- 中科院党组学习贯彻习近平总书记致“一...

视频推荐

- 【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革
- 【朝闻天下】环形正负电子对撞机概念设计完成

专题推荐





实验装置图

(责任编辑: 叶瑞优)



© 1996 - 2018 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号 联系我们
 地址: 北京市三里河路52号 邮编: 100864