

相关文章链接

- C9高校与美欧澳大学联盟签署《合肥宣言》
- 一流大学建设研讨会大会报告精彩纷呈
- 2013年中国大学校长联谊会在肥举行
- C9+HK3高校共话信息化时代的大学教育
- “一流大学建设系列研讨会-2013”在合肥开幕
- 我校SCI论文数量稳中有升 质量保持优异
- 中国科学家成功解决量子黑客隐患 中国科大—清华大学联合小组实现测量器件无关的量子密钥分发
- 微博网友祝福中国科大建校55周年
- 我校2014届毕业生校园招聘活动全面启动
- 美国弗吉尼亚大学教授James N. Demas来访并授课
- 基金委创新研究群体“基于同步辐射装置的新方法与能源材料研究”正式启动
- 2013中国极地科学学术年会在我校召开

友情链接

- 中国科学院
- 中国科学技术大学
- 中国科大新浪微博
- 瀚海星云
- 中国科大新闻中心
- 中国科大优酷视频空间
- 科大校友新创基金会
- 中国高校传媒联盟
- 全院办校专题网站
- 中国科大50周年校庆
- 中国科大邮箱

■ 首页 ■ 新闻博览

中国科大国际上首次实现光子轨道角动量的量子存储

2013-10-09

中国科学技术大学郭光灿院士领导的中科院量子信息重点实验室在高维量子信息存储方面取得重要进展：该实验室史保森教授领导的研究小组在国际上首次实现了携带轨道角动量、具有空间结构的单光子脉冲在冷原子系综中的存储与释放，证明了建立高维量子存储单元的可行性，迈出了基于高维量子中继器实现远距离大信息量量子信息传输的关键一步。这项研究成果在线发表在《自然·通讯》上。

量子通信系统中作为载体的单光子所携带的信息量的大小与所处编码的空间维数有关。目前光子主要编码在一个二维空间，因而一个光子携带的信息量是一个比特。如果能将光子编码在一个高维空间（如轨道角动量空间），则单个光子所能携带的信息量将大幅度增加（可由一个比特提高到 $\log_2 d$ 个比特，其中d是空间维数），极大地提高量子通信的效率。此外，利用光子的高维编码态还可以提高量子密钥传输的安全性，并且在量子力学的一些基本问题的研究方面也有非常重要的应用。远距离量子通信的实现和量子网络的构成必须借助于量子中继器，而量子存储单元是构成量子中继器的核心，实现光子携带信息在存储单元中的存储与释放是实现中继功能的关键。虽然这方面的研究已取得重大进展，但到目前为止实验存储的单光子均为高斯脉冲，且被编码于二维空间，只能实现一个比特的存储。因而，能否实现编码于高维空间光子的量子存储是提高量子通信效率、构建基于高维中继器的远距离量子通信系统和量子网络的关键。尽管人们已成功实现携带高维空间信息的光脉冲在不同存储体系中的存储，但到目前为止，所有光脉冲均为经典强光或衰减的弱相干光，能否实现和如何实现在单光子条件下高维量子态的存储仍然是量子信息领域中一个急待解决的热点问题。

史保森教授和博士生丁冬生等一直致力于解决以上问题，并在具有空间结构的光脉冲存储方面所取得系列进展（PRA,87,013835,013845,053830,(2013)）。最近他们首次成功地实现了携带轨道角动量、具有空间结构的单光子脉冲的存储与释放，证明了高维量子态的存储是完全可行的。该小组通过两个磁光阱制备了两个冷原子团，利用其中一个冷原子团通过非线性过程制备标记单光子，并通过螺旋相位片使该光子携带一定的轨道角动量，具有特殊的空间结构。而后利用电磁诱导透明效应将其存储于另一个作为存储介质的冷原子团中，实验结果清楚地证明了单光子携带的轨道角动量可以高保真地被存储。同时该小组借助于精心设计的Sagnac干涉仪，通过量子层析技术和干涉技术成功地证明了单光子轨道角动量的叠加性也可以在存储过程中很好地保持，而态的叠加特性是量子信息之所以不同于经典信息的根本之处。

该研究成果在正式发表前曾提交到学术网站arxiv，立刻引起人们的广泛关注（arxiv:1305.2675）：MIT的TechnologyReview网站以“第一个存储单光子形状的量子存储器在中国揭开面纱”为题进行了积极评价，(<http://www.technologyreview.com/view/514921/first-quantum-memory-that-records-the-shape-of-a-single-photon-unveiled-in-china/>) 副标题为：“世界上第一个可以存储单光子空间结构的量子存储器在中国诞生”。随后多家网站进行了转载和评述。目前该项工作在线发表在《自然·通讯》，并得到审稿人的高度评价：“这是一项令人印象非常深刻的工作，它为快速发展的量子存储研究制定了一个非常高的标准。事实上作者可以将这项工作分成两篇论文，但作者将这项工作中所展示的单光子的产生、存储、释放及轨道角动量的操控等方面的技术能力结合在一起，代表了量子技术发展中一个令人激动的分水岭。这项工作将在量子信息和量子

原子光学领域产生重大影响，也应该是其它物理领域读者非常感兴趣的工作。因而我非常高兴地推荐它的发表，并且期待作者做出更多的工作。”

这项工作得到国家基金委、中科院和科技部的支持。

附文章链接: <http://www.nature.com/ncomms/2013/131002/ncomms3527/full/ncomms3527.html>

(中科院量子信息重点实验室)

Copyright 2007 - 2008 All Rights Reserved 中国科学技术大学 版权所有 Email: news@ustc.edu.cn

主办: 中国科学技术大学 承办: 新闻中心 技术支持: 网络信息中心

地址: 安徽省合肥市金寨路96号 邮编: 230026