

## 中国科大实现量子态在非相干操作下的转化

2020-02-15

分享到: QQ空间 新浪微博 腾讯微博 人人网 微信

我校郭光灿院士团队在量子相干性理论与实验研究中取得重要进展，该团队李传锋、项国勇等人与波兰华沙大学以及德国乌尔姆大学理论物理学家合作，首次在理论上完全解决量子比特在非相干操作（不增加相干性的操作）下的转化问题并设计实验进行了验证，该成果2月13日发表在国际著名物理学学术期刊《npj Quantum Information》上。

量子相干性（quantum coherence）作为一种对量子叠加性的量化，是量子物理与量子信息的核心所在，在各种量子任务（如量子计算、量子通讯等）中具有重要应用。最近量子相干性的严格定义的提出促进了量子相干性资源理论的发展。量子相干性的资源理论主要研究量子叠加性的操作性价值，其中一个核心问题是量子态在非相干操作下的转化问题。项国勇研究组及其理论合作者在理论上完全解决了量子比特在非相干操作下的转化问题，并且将该结果扩展到了分布式体系中的相干性转化的研究，完全解决了两体纯态的辅助转化以及部分解决了混合态的辅助转化。

在这些理论工作的基础上，项国勇研究组设计了一系列实验进行了验证。他们将量子比特编码到光子的偏振态中，首次设计出全光学的严格非相干操作的装置，并以高保真度实现了单量子比特以及分布式体系中的量子比特在非相干操作下的转化。实验结果表明，利用光学技术可以方便地实现量子态在非相干操作下转化的研究，这为利用现有光学技术在具体应用中实现相干性转化铺平了道路。

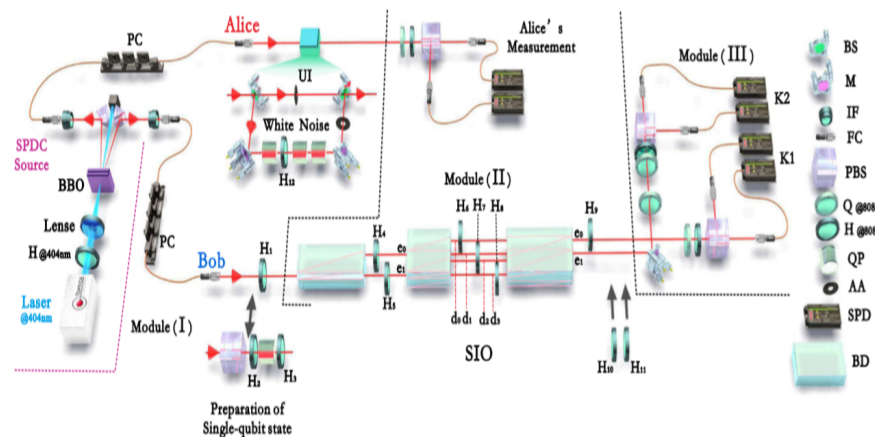


图1: 实现量子态非相干转化的实验装置图

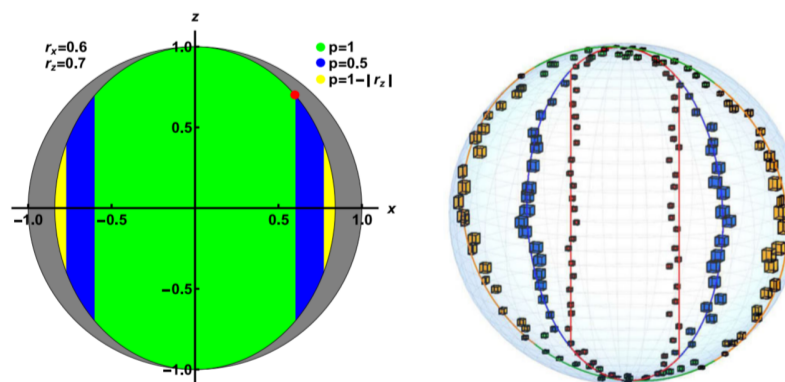


图2: 量子态在非相干性操作下的转化（理论与实验结果图）

近年来，项国勇研究组在相干性的理论及实验研究上取得了一系列重要进展，继2017年首次实现量子相干性的辅助提取（Wu et al. *Optica* 4, 454 - 459 (2017)）以及2018年提出以及验证量子相干性和量子关联的循环转化（Wu et al. *Phys. Rev. Lett.* 121, 050401 (2018)）以后，本成果首次完全解决了量子比特在相干性资源理论中的转化问题，并得到了审稿人的高度肯定。他们写道，“it is an important piece in the field of quantum information processing which deserves publication in a top journal（它是量子信息处理研究领域中的重要一块，它值得发表在一个顶级的

中共中国科学技术大学委员会全体  
(扩大) 会议召开

食品安全守护行动——饮食服务  
集团开展食品安全系列主题活动

2.5-5um波段红外天光背景测量仪  
研制成功

我校成功举办2020中国科大与浙  
江人才培养合作交流会

舒歌群书记、包信和校长赴中国科  
大-德清阿尔法创新研究院考察  
调...

中国科大-德清阿尔法创新研究院  
今日正式开园

安徽省高校数字图书馆“十四五”  
发展研讨会召开

中国科大首次发现磁通量绳内部的  
磁场重联

财政部安徽监管局党组书记、局长  
江乐森一行来我校调研

我校成功举办2020年研究生招生  
“云”夏令营系列活动

中国科学院  
中国科学技术大学  
中国科大历史文化网  
中国科大新闻中心  
中国科大新浪微博  
瀚海星云  
科大校友创新创业基金会  
中国高校传媒联盟  
全院办校专题网站  
中国科大60周年校庆  
中国科大邮箱

期刊) ”以及 “I do not find any flaw with this manuscript (我没有发现关于该稿件的任何瑕疵) ”。

文章共同第一作者为中科院量子信息重点实验室博士研究生吴康达和德国乌尔姆大学的Thomas Theurer, 通讯作者为该实验室项国勇教授以及华沙大学的Alexander Streltsov博士。

本研究得到科技部、国家基金委、中国科学院、安徽省的支持。

文章链接: <https://www.nature.com/articles/s41534-020-0250-z>

(中科院量子信息重点实验室、中科院量子信息与量子科技创新研究院、  
科研部)

中国科大新闻网



中国科大官方微博



中国科大官方微信



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