

中国科大首次在两比特系统中观测到严格的单向量子导引

2

分享到： QQ空间 新浪微博 腾讯微博 人人网

[白春礼院长调研中国科大](#)

[世界首条量子保密通信干线顺利开通、洲际量子通信成功实施 我国初步构建天地一体化广域量子通信网络](#)

[我校入选国家“双一流”建设A类高校](#)

[我校2017年度基本科研业务费青年创新基金学生创新创业类项目评审会在先研院举行](#)

[先研院举办第二届“两学一做”学习教育知识通关挑战赛](#)

[中国科大发现NLRP3炎症小体特异性抑制剂](#)

[中国科大在基因转录调控研究中取得突破性进展](#)

[校团委举办学习《习近平的七年知青岁月》读书座谈会](#)

[综合性高校新工科建设研讨会在合肥召开](#)

[我校青促会当选中科院青促会2017年度优秀小组](#)

[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](#)

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量子力学基础研究取得重要进展，该实验室李传锋、许金时研究组在两比特系统中首次在实验中观测到多种的单向EPR量子导引。该研究成果4月5日发表在国际权威物理学期刊《物理评论快报》。选为编辑推荐文章。

1935年，爱因斯坦、波多尔斯基和罗森（EPR）描述了量子力学框架下“幽灵般”现象：“作用在一个物体上的两个不同测量使另一个物体处于两个不同的状态”。薛定谔描述了这种现象，并提出了量子导引的概念。量子导引描述了一方通过测量可以非局域地影响量子态的能力，是介于纠缠与贝尔非局域性之间的一个量。它在本质上是非对称的，这跟贝尔非局域性都不同。在某些情况下，量子导引甚至可以是单向的：由A与B构成的系统导引B，但是B却不能导引A。

李传锋、许金时等人对量子导引进行了系列研究，包括实现了非此即彼框架下量子态的验证[PRL 113, 140402 (2014)]，实验上定量研究了量子导引的非对称性[PRL 116, 160404 (2016)]，这些实验都是在特定几个测量设置情况下完成的。国际同行方向也做了大量的探索工作。然而到目前为止，即使是在最简单的两量子比特系统中，测量设置的量子导引仍然没有实现，而这才是严格意义下的量子导引。在本实验中，研究人员设计参数可调的不对称的马赫-曾德干涉仪，并制备出一类特殊的两比特纠缠态。理论表明在数空间中，所制备的量子态对任意测量设置都存在单向量子导引。实验上，研究组分别进行两种测量设置和三种测量设置下不同方向的导引半径。当导引半径大于1，则导引成功；反之失败。实验结果清晰地展现了随着量子态参数的变化，从双方互相导引区域到单向导引且互相不能导引区域的变化。实验结果还显示，可单向导引的态空间随着测量设置的增加而扩大。研究组进一步分析表明，他们与合作者提出的导引半径是一种直观高效的量子导引充要条件。

基于最简单的两体系统实现的量子导引，在量子物理基本问题的研究中有着重要意义。两量子比特导引对量子资源的要求很小，将在未来的单向量子信息任务中发挥重要作用。

该论文共同第一作者是博士生肖芽（实验）和博士后叶向军（理论）。该工作得到科技部、国家基金委、中科院和教育部的资助。

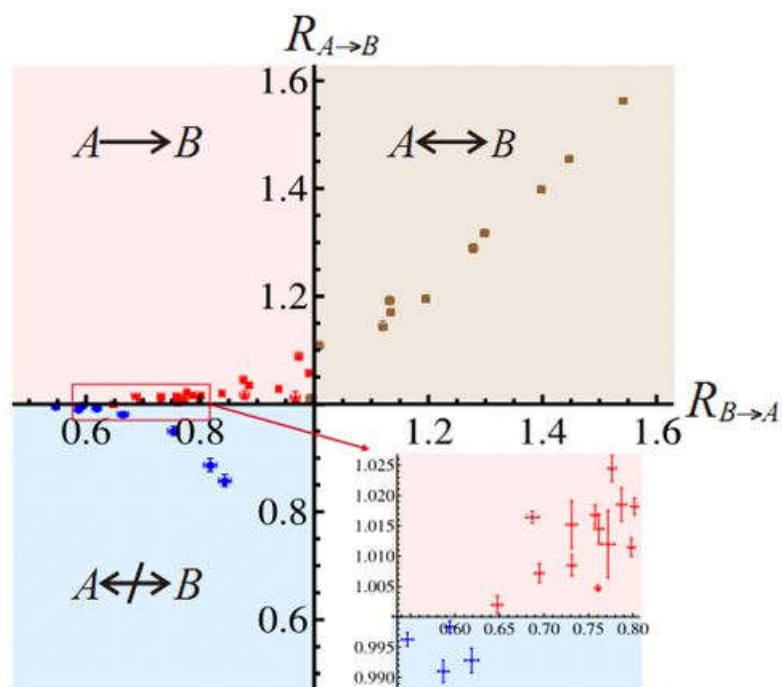


图. 三个测量设置情况下的量子导引半径。一个点对应一个量子态，横坐标为
导引，
纵坐标对应A对B的导引。

论文链接：<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.118.14>

（中科院量子信息重点实验室、量子信息与量子科技前沿创新中心、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

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