实验验证多体系统中量子态可被同时导引

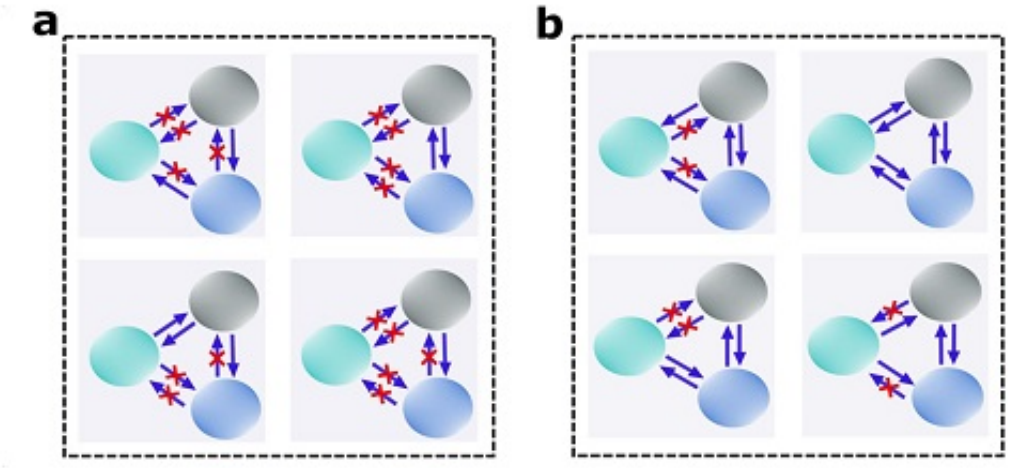
作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/17813.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

实验验证多体系统中量子态可被同时导引。

中国科学技术大学郭光灿院士团队李传锋、许金时、孙凯等人对多体量子导引的关系结构进行了实验研究，首次观测到多体量子导引的非单配性共享关系，即其中一方的量子态可以被另外两方同时导引。研究成果日前发表于《物理评论快报》。



三体系统中的量子导引结构 中国科大供图

量子导引描述了一个粒子通过局域测量影响另一个粒子量子态的能力。作为一种量子非局域现象，量子导引拥有独特的非对称性质，能进一步实现单向量子导引，即一方可以导引另一方，反过来却不行。在多体量子导引的研究中，单配性关系会限制量子导引在个体之间的分享能力，使得一方不能同时被其他参与方导引。

然而，理论研究表明，在增加测量方向的情况下，多体量子导引会出现违背单配性的现象，展示出多体之间丰富的导引共享关系结构。为了实验验证这种非单配性共享关系，研究人员需要能够对多体量子系统进行任意测量，这就要求制备具有高保真度的多体纠缠量子比特系统。

李传锋、许金时、孙凯等人近年来系统地开展了量子导引的实验研究。在此基础上，研究组进一步利用光子的偏振、路径和轨道角动量三个自由度，构建了三量子比特系统，制备了一系列的三体纠缠态，平均保真度达到96%。通过拓展量子导引的不确定关系判据，研究了多体量子导引的非单配性共享关系。

实验结果表明，在三体量子系统中，一方的量子态可以被另外两方同时导引，这种现象违背了传统的单配性关系，证实了多体量子导引的共享性质。研究组通过对处于W态（一类多体纠缠态）的三体系统进行了充分的分析，展示了不同的量子导引架构。利用所证实的多体量子导引非单配性的共享关系，研究组进一步实现了三体真纠缠的实验验证。与常规方法相对比，这种检测方法只需要更少的测量资源，展现了其高效性。

这项成果展示了量子导引在多体系统中丰富的关系结构，加深了对量子导引物理概念的理解，对量子信息基础研究具有重要意义。同时为基于量子导引单配性的信息协议提供了全面的分析视角，在多用户量子通信、量子网络的搭建、多体纠缠检测中都具有重要的应用前景。（来源：中国科学报 桂运安 王敏）

相关论文信息：https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.128.120402

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：郭光灿等 来源：《物理评论快报》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发