

希望中国科学院不断出创新成果、出创新人才、出创新思想，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。

——习近平总书记2013年7月17日在中国科学院考察工作时的讲话

高级

首页 新闻 机构 科研 院士 人才 教育 合作交流 科学普及 出版 信息公开 专题 访谈 视频 会议 党建 文化

您现在的位置： 首页 > 科研 > 科研进展

中国科大合作实现量子态可恢复的新型量子测量

文章来源：中国科学技术大学

发布时间：2014-06-16

【字号：小 中 大】

近日，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李传锋研究组与中科院半导体研究所及瑞典科学家合作，实验实现了量子态可恢复的新型量子测量，并验证了量子测量过程中信息提取与量子态恢复之间的转化等式关系，从信息提取的角度推进了对海森堡不确定关系的理解。相关成果6月5日在线发表在 *Physical Review X* 上。

量子测量是量子力学的核心问题之一，根据冯·诺依曼假定，量子测量在提取信息的同时会导致量子态的坍缩。近年来随着量子信息科学的发展，人们对量子测量有了更深入的理解，测量过程中探针与系统的耦合强度是量子测量的重要参数，耦合最强时即是量子力学书上通常所说的冯·诺依曼正交投影测量。进一步的研究表明，量子测量可以被概率性地消除，即测量完成后存在相应的操作能以一定的几率使得系统恢复到被测量前的状态。研究组的实验证实对于量子信息中广泛使用的比特系统，量子测量提取的信息和量子态恢复几率之间存在一个等式关系，提取的信息越多，相应量子态恢复几率越小。冯·诺依曼测量能提取最多的信息，但是会彻底破坏系统的状态，使得量子态恢复几率为零。

研究组利用单光子的偏振作为待测的比特系统，搭建了两个高性能的量子干涉仪分别实现量子态的测量和恢复过程。这样的实验装置不仅可以实现不同强度的量子测量，而且对于任意量子测量可以进行最优恢复操作。实验结果完美地验证了量子测量中信息提取与量子态恢复之间的转化等式关系。它完全不同于不确定关系和互补原理等的不等式关系，丰富了人们对量子测量这一基本问题的理解，对量子测量的表征及量子信息安全具有重要意义。该成果同时从量子信息提取的角度推进了海森堡不确定关系的深入研究。

上述研究得到了国家基金委、科技部和中国科学院支持。

打印本页

关闭本页