
科学家实现真多体非经典量子测量

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33598.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！

科学家实现真多体非经典量子测量。中国科学技术大学郭光灿院士团队的项国勇、侯志博研究组与复旦大学朱黄俊研究组，首次在理论上将真多体非经典性从量子态扩展到量子测量，并实验实现了基于二维光量子行走的真三体非经典测量，用于三拷贝量子态估计任务中；实验保真度超越最优二可分测量11个标偏。5月28日，相关研究成果在线发表于《物理评论快报》。

非经典关联是量子世界区别于经典世界的核心特征，是量子力学的核心基础问题，也是很多量子信息处理任务的关键资源。实现非经典关联的传统方式是对纠缠量子态做局域测量。在多体情形下，非经典关联具有多种形式。其中，真多体非经典关联不能分解为部分子系统之间的关联，是多体量子系统中最强的关联，因而备受关注。真多体纠缠量子态能够展现出真多体非经典关联，并在量子非局域性检验、量子网络、量子密码和量子精密测量中具有重要应用价值。

除了量子态，非经典关联也可以存在于量子测量中。量子集体测量相比可分测量具有更强的信息提取能力，即使被测量量子体系子系统之间不存在任何关联。这种超越可分测量的信息提取能力只能来源于量子测量中的非经典关联。目前国际上已经实验实现了两拷贝集体测量，验证了两体非经典测量可以展现比可分测量更强的信息提取能力。但是相比于量子态中的真多体关联，如何判断一个测量是否具备真三体非经典关联尚不清楚，之前实验上也没有实现超越两拷贝集体测量信息提取能力的多拷贝集体测量。

项国勇课题组在实验上系统发展了两拷贝集体测量技术和自适应两拷贝集体测量技术。在此基础上，研究团队进一步采用九步二维光量子行走，通过精心设计30个控制算符，最终实现了最优真三拷贝集体测量，并将其用于量子态估计任务中，实验获得的保真度比所有二可分集体测量最高保真度高11个标偏。这种前所未有的信息提取能力表明研究团队在国际上首次实验实现了真三体量子测量。

该工作首次建立了真三体非经典量子测量理论，并发展了基于信息提取能力判断真三体非经典量子测量的方法。然后研究人员将两拷贝集体测量技术进一步发展形成真三拷贝集体测量技术，并通过量子态估计任务验证了超越所有二可分量子测量的信息提取能力。

研究人员介绍，该工作首次展现了量子测量中的真多体非经典关联，增进了人们对真多体非经典关联的认识，并为进一步探索真多体量子测量的应用和潜力奠定了基础。（来源：中国科学报王敏）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.134.210201>

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](https://www.iikx.com)转发