研究发现纠缠目击者可估计量子纠缠大小

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/26665.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！

研究发现纠缠目击者可估计量子纠缠大小。
中国科学技术大学郁司夏、孙亮亮、周祥与安徽大学许振朋、隆德大学Armin Tavakoli等合作，发现原本只是探测纠缠有无的实验数据可以用来估计纠缠大小。团队利用常用纠缠目击者的平均值，在3类常见的实验条件下，给出几乎所有常用纠缠度量下限的估计，将探测纠缠的实验零代价地提升成为估计纠缠大小的实验。相关成果近日发表于《物理评论快报》。

量子纠缠是量子理论的基础概念和量子信息中的核心资源，量子纠缠研究的两大基本任务是纠缠的检测和度量。在实验中，有效的探测和估计纠缠大小是完成多种信息任务的先决条件，特别是纠缠的大小估计，决定了纠缠这一珍贵资源的使用效能。

纠缠目击者简言之就是一个可观测量，当其平均值小于某个阈值时，就可以确定系统纠缠的存在，而任何给定纠缠态都可以被某个恰当的纠缠目击者所探测到。纠缠目击者以其要求简单且探测能力强，成为实验上探测纠缠的首选工具，被应用于多种实验情形下，如器件可信、测量装置不可信和实验装置完全不可信的实验条件下。但迄今为止，所有的纠缠目击者通常只是用来探测纠缠的有无，在纠缠的大小估计方面保持沉默。

研究团队发现，纠缠目击者可以被适当地归一化成一种距离，这种距离能刻画在同样的测量下，给定量子态所产生的实验数据和可分态所产生的实验数据之间的可区分度，而这个可区分度居于量化纠缠的核心，可以和各种常见的纠缠度量联系起来。在器件完全可信条件下，归一化的纠缠目击者刻画了给定状态和可分态的最佳可区分度，而在实验装置完全不可信的条件下，归一化的纠缠目击者刻画了给定状态产生的量子关联与可分态所产生局域关联的最佳可区分度。在测量装置不可信的实验条件下，纠缠目击者也可类似的归一化。

最终，无论实验采用何种实验条件下的纠缠目击者，只要能探测到纠缠，实验者就能够根据纠缠目击者的平均值计算出各种纠缠度量的下界，纠缠目击者不再沉默。对于多体系统，归一化的纠缠目击者也可用于估计纠缠深度，即系统至少有多少个粒子是纠缠在一起的。在粒子数趋近无穷的渐进条件下，该方法对某些系统给出基于迹距离的纠缠度量的下界是严格的，即给出准确的纠缠大小。

审稿人对该团队提出的方法给予了高度评价，认为其以全面的方式解决了一个重要的问题，使得纠缠实验触及到了众多纠缠度量。（来源：中国科学报 王敏）

相关论文信息：https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.132.110204

作者：郁司夏等 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