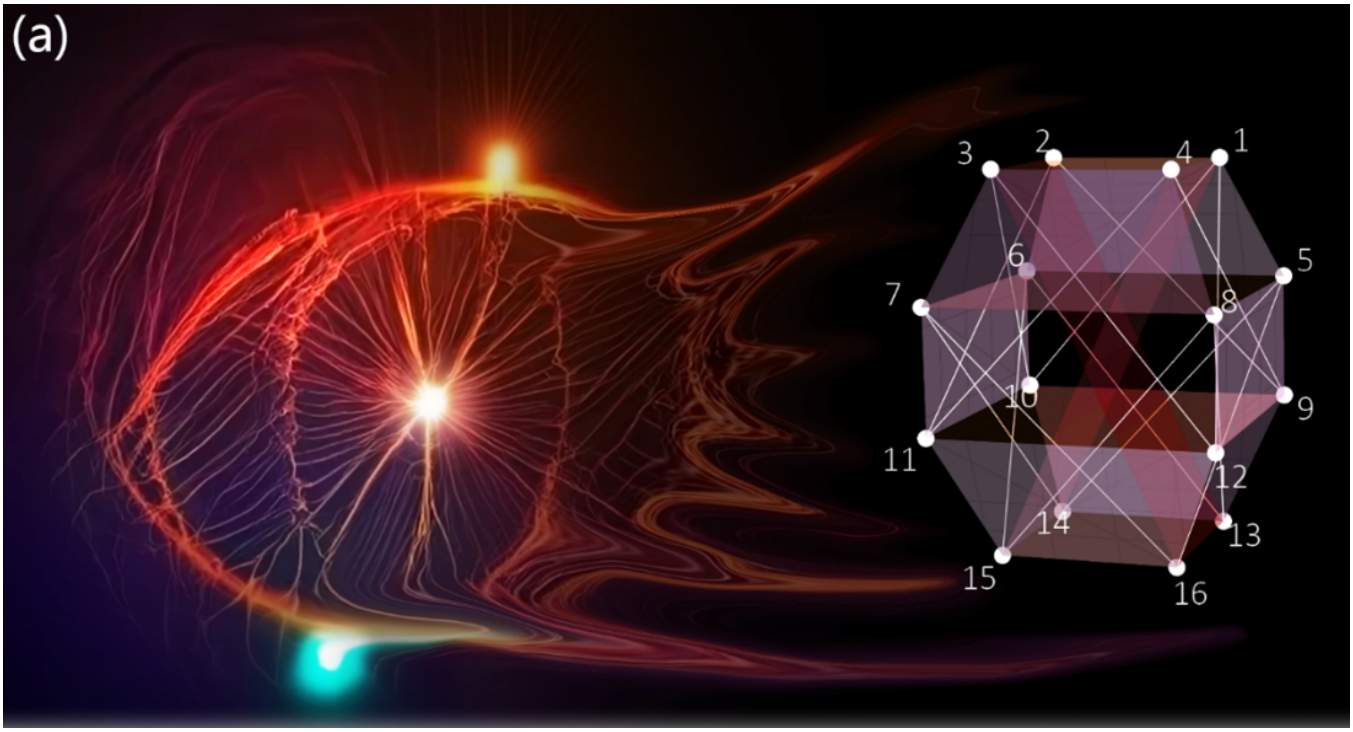
单体量子系统中最强的量子互文性被观测到

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/23472.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！

单体量子系统中最强的量子互文性被观测到
。中国科学技术大学郭光灿院士团队在量子物理基本问题研究中取得重要进展。该团队教授李传锋、许金时与南开大学教授陈景灵、西班牙塞维利亚大学教授Ad á n Cabello等合作，实验研究了单体高维量子系统中对应于多体非定域性的量子关联，从而观测到迄今为止单体量子系统中最强的量子互文性。6月13日，相关研究成果发表于《物理评论快报》。



从三体非定域性中提取互文性的示意图。 中国科大供图

量子互文性是量子力学的一个奇特性质，也是实现通用量子计算的重要资源。它指的是一个物理量在量子测量下的结果依赖于测量进行的方式，而不仅仅是被测量的物理量本身。量子互文性使得量子力学与任何非互文性的隐变量理论都不相容，并且量子互文性与量子非定域性具有紧密的联系。量子非定域性就是量子互文性在多体系统中与非互文隐变量理论相矛盾的表现。贝尔不等式的违背值可以表征非定域性的大小，研究表明贝尔不等式的违背值可以随量子比特数指数增加。然而，尽管在单体高维量子系统中可以构造出比多体系统中更丰富的测量，如何在其中获得超

越非定域性关联强度的互文性却一直是悬而未决的问题。

为了构造并观测到单体系统中更强的量子互文性关联，研究组从量子关联的图论方法入手，将非定域性关联中所使用的测量之间的对易关系抽象为一类图，并在单体高维系统中寻找对易关系与该图同构的另一组测量，从而用图的参数完全量化了量子关联的非经典特性。研究组发现，当将非经典性随粒子数指数增长的Mermin-Ardehali-Belinskii-Klyshko(MABK)贝尔不等式用上述方法转化为非互文性不等式时，不等式的最大违背与先前相同，但是所需的希尔伯特空间维数小于原先贝尔不等式的维数。进一步结果表明，这种互文性从非定域性关联向单体高维关联浓缩的现象广泛存在于研究组前期发现的一类非定域性关联中。

在实验上，研究组发展空间光调制技术，在一个基于光子空间模式编码的7维量子系统中实现了高保真度的量子态制备和测量，从而在保证前后测量之间无扰动的基础上，观测到对于从三体MABK不等式转化得到的非互文性不等式超过68个标准差的违背，并且量子违背值与经典极限的比值达到0.274，创下了单体系统互文性实验中该比值的最高纪录。

研究人员介绍，量子互文浓缩现象的发现不仅为更多奇异量子关联的观测打下了基础，而且有望推进通用量子计算在各种物理体系的最终实现。(来源：中国科学报 王敏)

相关论文信息：https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.130.240202

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