

---

# 科学家实现设备无关的真多体纠缠检验

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/20821.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！*

## 科学家实现设备无关的真多体纠缠检验

。中国科学技术大学郭光灿院士团队首次实验实现了设备无关的真多体纠缠检验。该团队李传锋、黄运锋、陈耕等人与瑞士学者合作，构造了一种新的真多体纠缠态检验方法，可以在不对测量设备做任何假设的前提下检验多体系统的真纠缠性质。这是国际上首个可以检验任意多体系统真纠缠性质的实验工作，研究成果日前发表于《物理评论快报》。

如果把多体系统任意分成两部分，这两部分之间都存在纠缠，则多体系统的这种性质就是真多体纠缠。真多体纠缠是量子纠缠的最强存在形式，是实现量子信息过程的重要资源。检验多体系统的真纠缠性质，通常需要预先知道系统的维度，并保证测量设备可精确实现各种测量。然而真实物理系统有可能存在难以获知的自由度，并且实际测量设备的误差也会造成误判。要解决这些困难，原则上可以采用设备无关的测量，在不对系统做任何假设的前提下，只分析测量结果对Bell不等式的违背，就可以对系统的纠缠性质做出检验。然而受限于构造多体Bell不等式的困难，对任意真多体纠缠系统进行设备无关的检验仍然是一个亟待解决的难题。

研究组通过解析多体系统的内部结构，分别划定最小的连通集合和完全的连通集合，进而把两体Bell不等式应用于多体纠缠系统的检验。这种方法仅使用常规的CHSH型两体Bell不等式即可实现对任意规模和任意形式的真多体纠缠的检验，并可度量多体纠缠中真多体纠缠的权重。研究组利用四光子进行实验研究，实验结果表明完全的连通集合对于噪声有很好的抵抗能力，而最小的连通集合在具有对噪声的鲁棒性同时还可以达到更高的效率，即测量装置的数目不会随系统规模指数增长。实验对多种重要形式的多体纠缠态进行了检验，两种连通集合的测量结果都可以证明真多体纠缠的存在，并估计其中真多体纠缠的权重。

更重要的是，研究组在实验上对一种极弱的纠缠态进行了检验，这种纠缠态被证明无法违背标准的多体Bell不等式，所以在此之前难以通过设备无关的方法判定其真纠缠特性。而在研究组采用新的结构解析方法的实验中，这种弱纠缠态超越了局域判据，被证实存在真多体纠缠。(来源：中国科学报王敏)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.129.190503>

作者：李传锋等 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](http://www.iikx.com)转发