研究实现量子比特关联非凸结构的精细刻画

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/39525.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！

研究实现量子比特关联非凸结构的精细刻画
。近日，中国科学技术大学等团队针对独立量子比特间的量子关联，发展出非线性分析框架，实现了对这类量子关联的非凸结构的精确刻画，并揭示了其在量子信息任务中的关键应用。

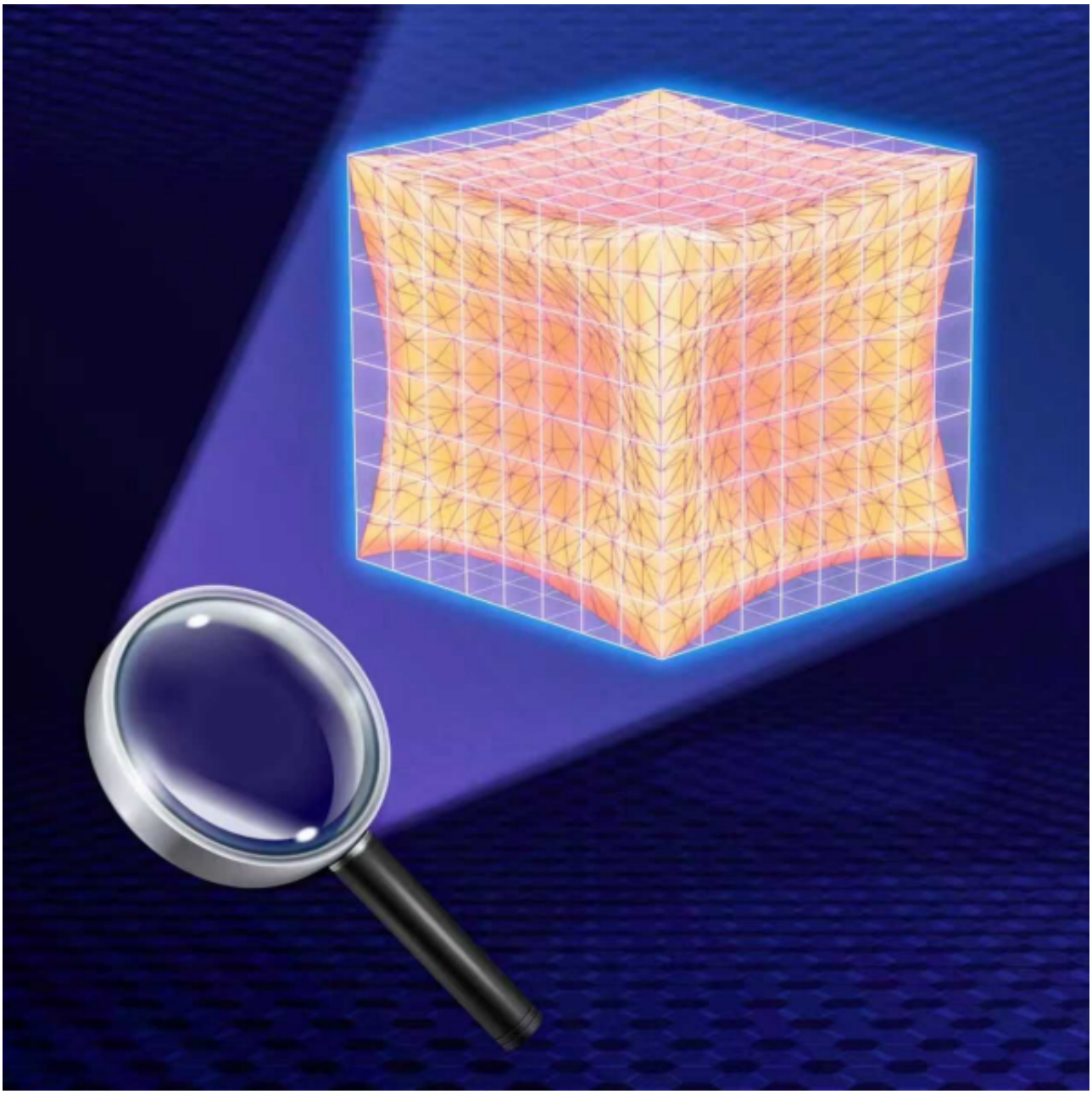
量子关联是量子理论区别于经典理论的核心特征，也是量子信息处理中的关键资源。实际实验中，量子关联的产生不仅受量子力学基本原理约束，还受限于实验资源。作为最基础的实验平台，独立量子比特系统的关联集合具有本质非凸结构。精准刻画这类关联集合，是厘清量子基础特性、优化设计量子信息任务的关键前提，而传统依托凸优化的线性分析方法已无法适用。

研究团队从不确定性关系出发，推导出一组量子比特间的贝尔型关联与制备—测量型关联特有的约束条件，精确描述了这类关联所构成集合的精细结构，建立了器件参数与量子关联的明确对应。相较于现有凸化方法，该框架可精确刻画关联集合的非凸特性，这正是有限维量子系统关联的标志性特征；基于该架构提出的“基于关联的设备推断”协议，实现了从一般（非极值）关联统计中推断乃至唯一确定仪器参数，突破了传统自检测对极值关联的依赖；利用推断出的设备信息可直接优化纠缠探测方案，经优化后部分定域关联亦可用于认证量子纠缠，为纠缠检测提供了新视角。

该研究为当前主流量子实验平台产生的量子关联提供了分析工具，在量子随机数生成、纠缠验证等关键信息任务中具有潜在的应用价值。

相关研究成果发表在《物理评论快报》（*Physical Review Letters*）上。研究工作得到国家重大科技专项和国家自然科学基金等的支持。

论文链接



量子比特关联非凸结构示意图

研究团队单位：中国科学技术大学

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