
中国科大实现基于非局域性的量子电路等价性检验

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/31037.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！

中国科大实现基于非局域性的量子电路等价性检验。中国科学技术大学郭光灿院士团队在量子电路等价性实验研究中取得重要进展。该团队教授李传锋、柳必恒等与清华大学助理教授魏朝晖合作，实现了基于贝尔非局域性的量子电路等价性检验。12月23日，该工作发表于《物理评论快报》。

量子电路等价性检验协议概念图。中国科大供图

?

量子电路模型是量子计算中广泛应用的理论模型。判断两个独立量子电路能否实现相同功能是一个基础性问题。类似于经典计算的电路等价性问题，量子电路等价性检验对于判断量子算法编译

准确性和提升量子电路优化效率至关重要。此前，即使在量子电路内部结构已知的情况下，等价性检验仍被证明是QMA-hard问题。实际场景中，量子电路内部结构往往不可直接观察，使得该问题更具挑战性。

为解决上述难题，研究组提出了一种结合量子电路距离度量和贝尔非局域性的全新方案。该方案将待测量子电路插入标准贝尔测试中，通过测量其对非局域性的影响来度量不同待测电路之间的距离，最终完成等价性检验。该实验中，实验人员在 8×8 维的光子系统中构造了Hadamard门、Toffoli门组成的通用量子门集合，并利用其制备不同量子电路完成等价性检验。针对实验中量子噪声，研究团队构建了相应的噪声模型，实验数据与模型结果高度吻合。此外，为展示等价性检验在量子电路优化中的重要作用，研究组设计了两个门结构不同但功能等价的量子电路，实验结果表明其在等价性检验中距离为0。

该工作是国际上首次利用贝尔非局域性进行量子电路等价性检验的实验研究。值得注意的是，该协议所需量子电路运行次数与电路规模无关，展现出极高的实际应用潜力。（来源：中国科学报王敏）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.133.260602>

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