“九章四号”量子计算原型机研制成功

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/39699.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！

“九章四号”量子计算原型机研制成功。
量子计算利用量子叠加与纠缠特性，在特定问题上实现远超经典计算机的处理能力。量子计算优越性指的是量子计算机在某个明确定义的数学问题上超越现有最强超级计算机。它不仅验证了量子力学的计算潜能，也为检验“扩展的丘奇-图灵论题”提供了实验平台，更为后续容错量子计算机的研制，储备了必要的可扩展调控技术。

近日，中国科学技术大学等科研团队
成功研制出1024个量子压缩态输入8176模式的可编程量子计算原型机“九章四号”，操纵和探测高达3050个光子的量子态。“九章四号”被应用于高效求解高斯玻色采样任务，其计算速度比当前全球最快的超级计算机El Capitan快10^{54}倍（即量子优势比为10^{54}）。

“九章”系列专用量子计算原型机所执行的高斯玻色采样任务，不仅是展示量子计算优越性的重要模型，还可用于生成容错量子计算所需的玻色纠错码及大规模量子纠缠簇态。然而，在开发大规模量子处理器的过程中，由于编码线路日益庞大复杂，不可避免的光子损耗严重制约系统的可扩展性。

针对这一问题，科研团队
研发了高效率的光参量振荡器光源和时空混合编码干涉仪，将1024个高效率压缩态光场集成到一个时空混合编码的8176模式线路中，实现了92%的光源效率和51%的系统总效率。该时空混合编码架构实现了连接度的立方级扩展，使得
系统能够在10^{2461}维的巨大希尔伯特空间中进行采样。
这一系列创新使科研团队获得了对高达3050个光子的操纵和探测能力，比之前最好结果提升超过10倍。

科研团队将实验结果与当前所有最先进的经典模拟方法进行对比基准测试，特别是针对利用光子损耗而设计的矩阵乘积态算法。结果表明，
“九章四号”生成一个样本仅需25微秒，而使用目前世界上最强大的超级计算机El Capitan和目前最好的经典算法，需要超过10^{42}年的时间，量子优势比达到10^{54}量级。

“九章四号”成果代表了低损耗光量子处理器在规模和复杂度上的重要发展，进一步巩固了我国在光量子计算领域的世界领先地位。

相关研究成果发表在《自然》（*Nature*）上。

论文链接



“九章四号”量子计算原型机

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