

中国科大基于固态量子存储实现跨越7公里的分布式光量子计算

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/29686.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！

中国科大基于固态量子存储实现跨越7公里的分布式光量子计算。

中国科学院院士、中国科学技术大学教授郭光灿团队在量子网络领域取得重要进展。该团队李传锋、周宗权、柳必恒等基于多模式固态量子存储和量子门隐形传送协议在合肥市区实现了跨越7公里的非局域量子门，并演示了分布式的Deutsch-Jozsa算法及量子相位估计算法。10月2日，相关研究成果发表在《自然-通讯》（Nature Communications）上。

分布式量子计算是解决量子计算可扩展性难题的可行路径。它通过非局域量子门连接独立的量子计算节点，从而整合量子网络中的算力资源来提升量子计算规模。然而，非局域量子门目前仅在数十米的尺度下实现实验演示，无法满足在大尺度量子网络中整合算力资源的需求。

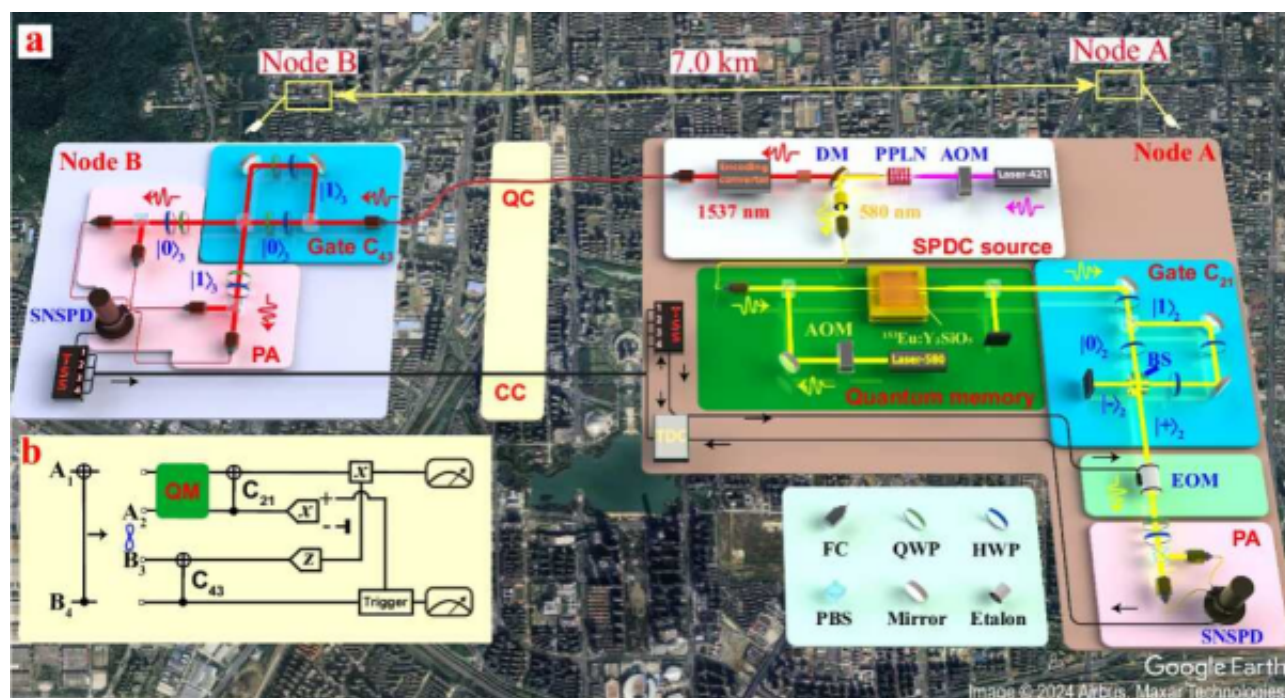
该工作基于量子门隐形传送协议来建立两个量子节点之间的非局域量子门。两个量子节点之间的直线距离为7公里，分别位于中国科大东校区和合肥市大蜀山东侧。该研究在两节点间使用通信波段光子和专线光缆进行量子纠缠态的远程分发。进而，中国科大节点和大蜀山节点分别执行本地的两比特量子门操作。中国科大节点采用掺铈硅酸钇晶体实现纠缠光子的存储，直到接收到大蜀山节点的测量结果，并根据这一结果执行相应的单比特门操作。

实验结果表明，中国科大节点的光子与大蜀山节点的光子之间完成了两比特非局域量子门操作，其中受控非门的保真度达88.7%。固态量子存储器的纠缠存储时间达到80.3 μs ，比前人工作提升近2倍，且纠缠存储的时间模式数达1097个，使得非局域量子门的生成速率获得了线性提升。基于非局域量子门，科研人员进而在这两个远程节点间演示了两比特的Deutsch-Jozsa算法以及量子相位估计算法，实现了量子算法的远程分布式执行。

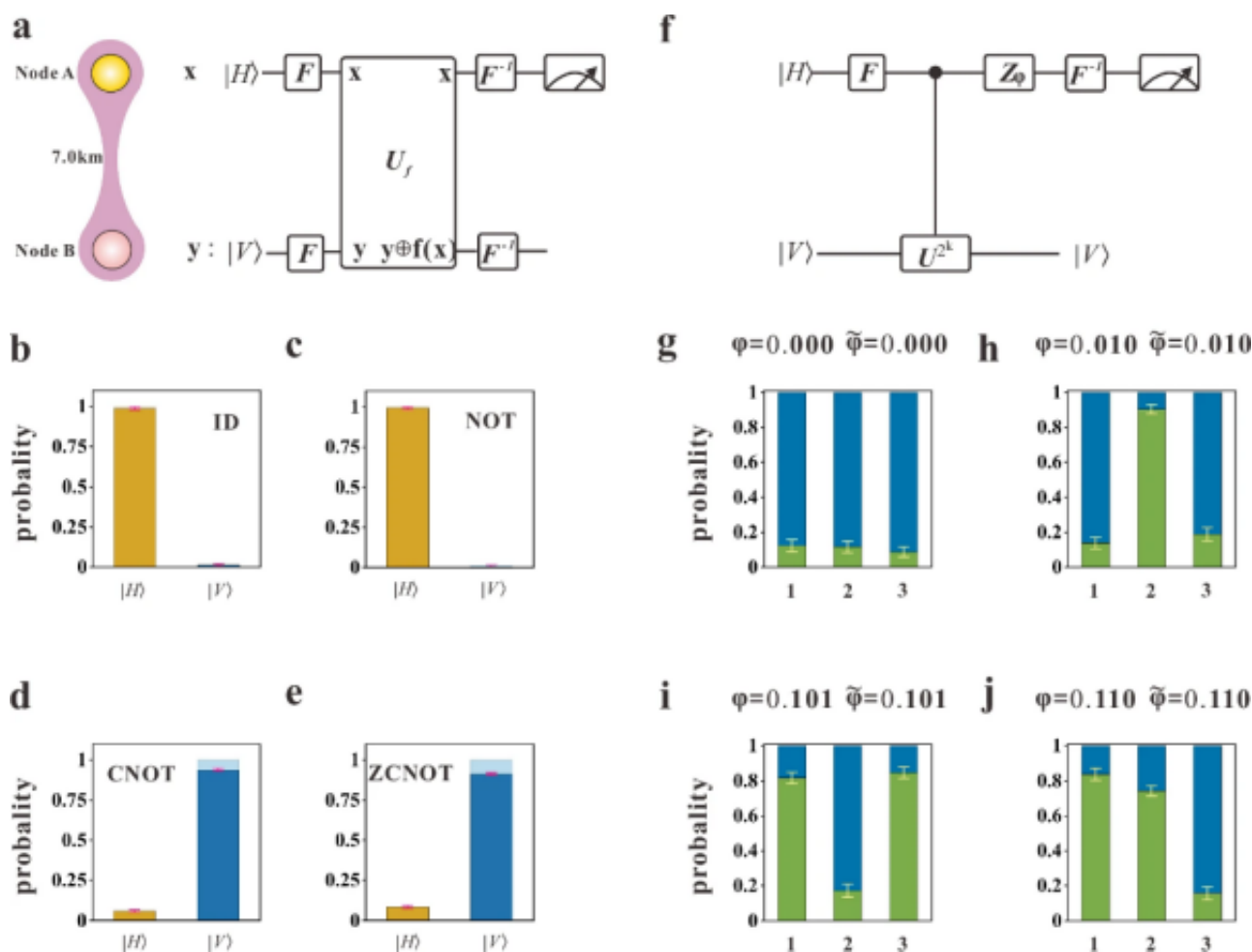
该工作首次在城市距离上实现分布式光量子计算的演示，展示了基于量子存储和通信光缆构建分布式量子计算网络的可行性，为规模化量子计算的实现提供了新思路。审稿人对这一成果给予高度评价。

研究工作得到科技创新2030重大项目、国家自然科学基金、中国科学院相关项目以及安徽省的资助。

[论文链接](#)



跨越7公里的非局域量子门。（a）量子节点分布地图和实验装置图；（b）量子门隐形传送的逻辑线路图



分布式量子计算算法的演示。（a-e）Deutsch-Jozsa算法的逻辑线路图和实验结果；（f-j）量子相位估计算法的逻辑线路图和实验结果

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](https://www.iikx.com)转发