
科学家在超导量子计算实验领域取得新进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/6275.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！

科学家在超导量子计算实验领域取得新进展。中国科学技术大学潘建伟、朱晓波、彭承志等组成的超导量子实验团队，联合中国科学院物理研究所范桁理论小组，在超导量子计算实验领域取得新进展，在一个集成了24个量子比特的超导量子处理器上，通过对超过20个超导量子比特的高精度相干调控，实现了Bose-Hubbard 梯子模型多体量子系统的模拟。该研究成果于7月30日在线发表在国际期刊《物理评论快报》上。

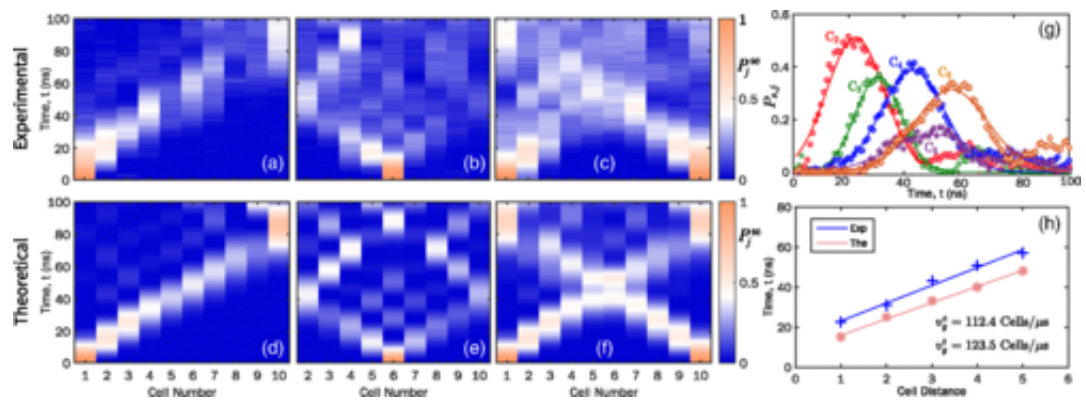
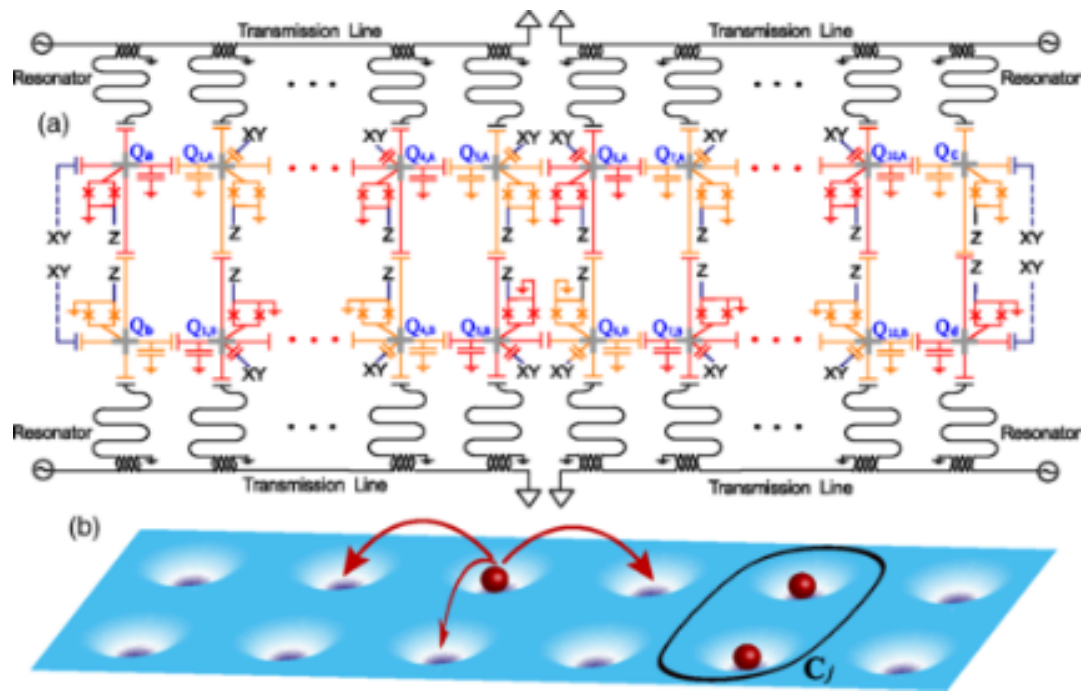
超导量子计算被普遍认为是最有可能率先实现实用化量子计算的方案之一，因而备受关注。作为量子计算的基本单元——量子比特不同于非“0”即“1”的经典比特，可以处于“0”态和“1”态之间的所谓“量子相干叠加态”。当人们把量子叠加拓展到多量子比特体系，就自然导致了量子纠缠的概念。多个量子比特一旦实现了相干叠加，其代表的状态空间将会随着量子比特的数目指数增加。这也被认为是量子计算能够有指数加速能力的根源所在。目前超导量子计算的核心目标正是如何同步地增加所集成的量子比特数目以及提升超导量子比特性能，从而能够高精度相干操控更多的量子比特，实现对特定问题处理速度上的指数加速，并最终应用于实际问题中。

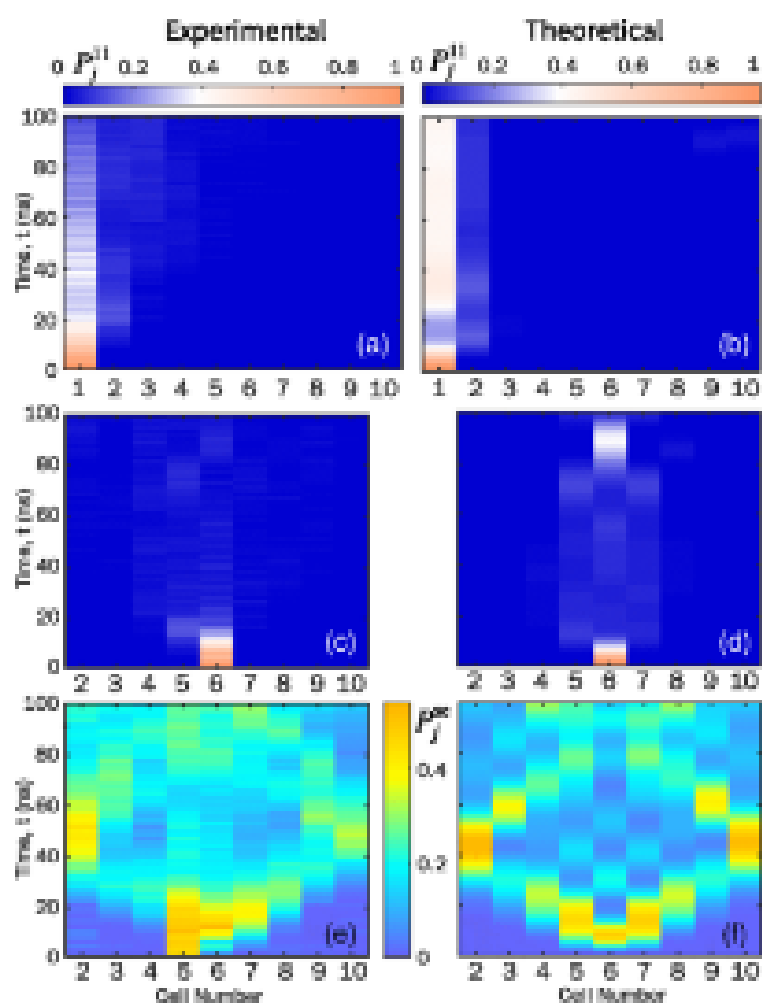
潘建伟、朱晓波等一直以来瞄准超导量子计算的上述核心目标，取得一系列进展。例如，在2019年初，在一维链结构12比特超导量子芯片上实现了最大规模的超导量子比特纠缠态12比特“簇态”的制备，保真度达到70%(Phys. Rev. Lett. 122, 110501 (2019))，打破了之前创造的10个超导量子比特纠缠的纪录。随后，该团队开创性地将超导量子比特应用到量子行走的研究中，为未来多体物理现象的模拟以及利用量子行走进行通用量子计算的研究奠定了基础(Science 364, 753 (2019))。最近，团队在准二维系统连接性、读取效率、操控串扰及精度等问题上反复实验和摸索，成功地将芯片结构从一维扩展到准二维，制备出包含24个比特的高性能超导量子处理器，首次在固态量子计算系统中，实现了超过20比特的高精度量子相干调控。

研究团队以24比特超导量子处理器为平台，开展量子多体系统动力学问题的模拟研究，在超导量子芯片上实现了对Bose-Hubbard 梯子模型多体量子系统的模拟，观察到了单激发和双激发两种模式下完全不同的独特动力学过程，显示了超导量子芯片作为量子模拟平台的强大应用潜力，对强关联多体系统统计学特性研究有重要的指导意义，为利用多量子比特系统研究多体物理系统奠定了基础。

朱晓波是负责该项工作实验部分的通讯作者，范桁是负责理论部分的通讯作者。叶杨森(中国科大)、葛自勇(物理所)和吴玉林(中国科大)是文章的共同第一作者。

该研究工作得到国家自然科学基金委、科技部、中科院、安徽省、上海市科委、教育部等的支持。





科学家在超导量子计算实验领域取得新进展

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发