我国科学家实现51个超导量子比特簇态制备

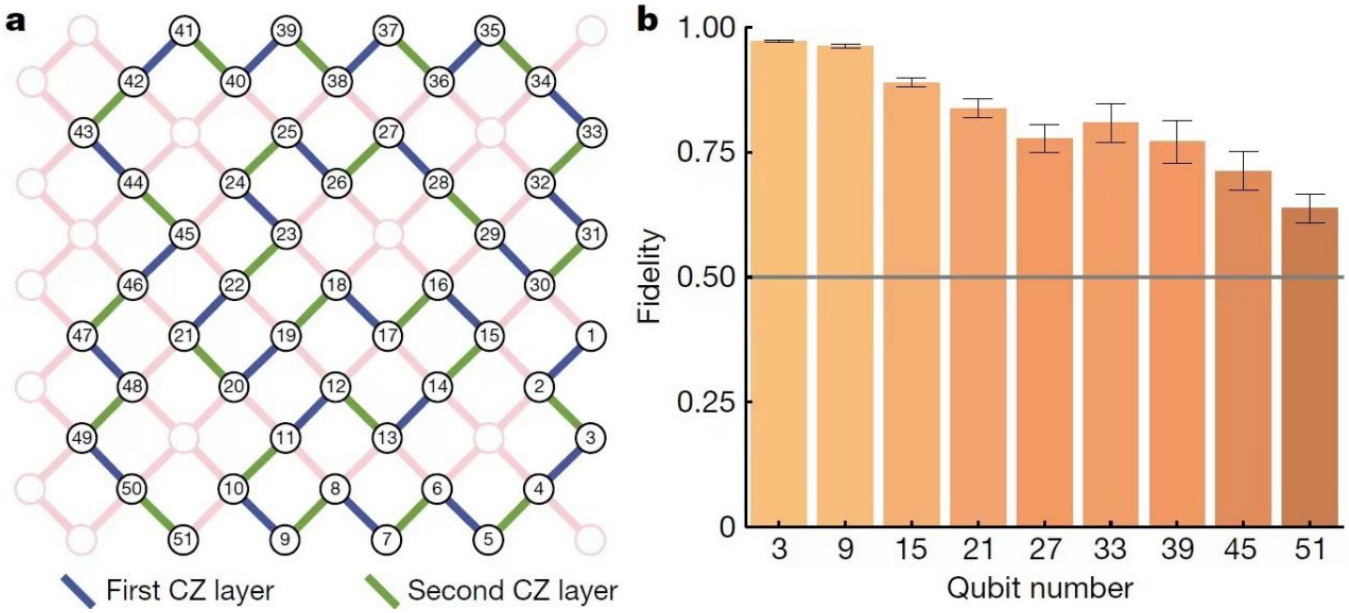
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/23655.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！

我国科学家实现51个超导量子比特簇态制备。

中国科学技术大学中国科学院量子信息与量子科技创新研究院潘建伟、朱晓波、彭承志等组成的研究团队与北京大学袁骁合作，成功实现了51个超导量子比特簇态制备和验证，刷新了所有量子系统中真纠缠比特数目的世界纪录，并首次演示了基于测量的变分量子算法。7月12日，相关研究成果在线发表在《自然》杂志上。



利用祖冲之二号完成的51比特一维簇态制备的线路及量子态保真度结果。中国科大供图

潘建伟介绍，该工作将各个量子系统中真纠缠比特数目的纪录由原先的24个大幅突破至51个，充分展示了超导量子计算体系优异的可扩展性，对于研究多体量子纠缠、实现大规模量子算法以及基于测量的量子计算等具有重要意义。

量子纠缠是量子力学中最神秘也是最基础的性质之一，同时也是量子信息处理的核心资源，是量子计算加速效应的根本来源之一。多年以来，实现大规模的多量子比特纠缠一直是各国科学家奋力追求的目标。自1998年人们首次利用核磁共振系统实现3比特纠缠态的制备开始，真多体纠缠态的制备成为包括光子、离子阱、金刚石氮空位色心、中性原子及超导量子比特等各种物理系统

规模化扩展的重要表征手段。

其中，超导量子比特具有规模化拓展的优势，近年来发展迅速。我国科学家在超导量子比特多体纠缠制备方面取得了一系列重要成果，自2017年起先后完成了10比特、12比特、18比特的真纠缠态制备，不断刷新超导量子计算领域的纠缠比特数目纪录。

然而，更大规模的真纠缠态制备要求高连通性的量子系统、高保真的多比特量子门、以及高效准确的量子态保真度表征手段。由于难以实现对量子系统的性能、操控能力以及验证手段的这些要求，此前真纠缠比特的规模未能突破24个量子比特。

此次研究中，研究团队在前期构建的祖冲之二号超导量子计算原型机的基础上，进一步将并行多比特量子门的保真度提高到99.05%、读取精度提高到95.09%，并结合研究团队所提出的大规模量子态保真度验证判定方案，成功实现了51比特簇态制备和验证。最终51比特一维簇态保真度达到0.637±0.030，超过0.5纠缠判定阈值13个标准差。

在此基础上，研究团队通过结合基于测量的变分量子本征求解器，开展了对于小规模的扰动平面码的本征能量的求解，首次实现了基于测量的变分量子算法，为基于测量的量子计算方案走向实用奠定了基础。(来源：中国科学报 王敏)

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41586-023-06195-1

作者：潘建伟等 来源：《自然》

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