

---

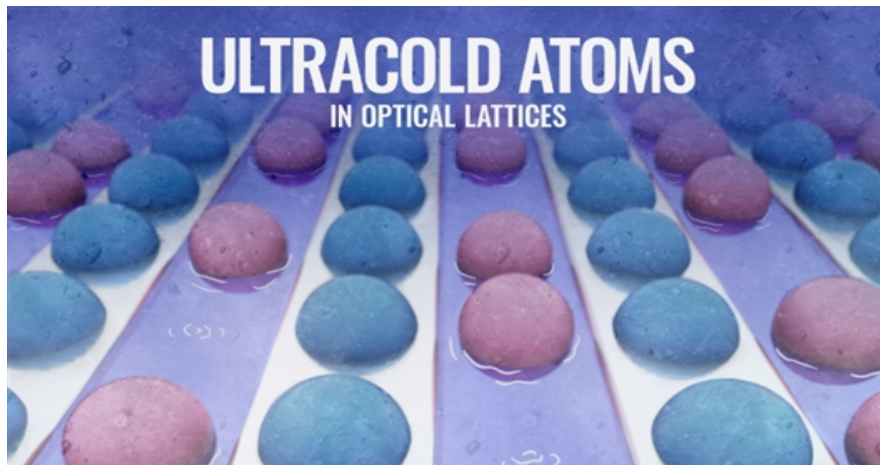
# 潘建伟团队在量子计算与模拟领域获突破

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/10141.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！

潘建伟团队在量子计算与模拟领域获突破。



光晶格中原子冷却的示意图。将处在绝缘态的样品原子（蓝绿色球）交错浸泡到处在超流态的环境原子（红色球）中，这两种状态之间高效率的原子和熵的交换，导致有能隙的绝缘态不易被激发，系统中的热量主要以超流态低能激发的形式存储。中国科大供图

6月19日，《科学》杂志在线发表了中国科学院院士、中国科学技术大学教授潘建伟，中国科大教授苑震生等在超冷原子量子计算和模拟研究中取得的重要进展。他们在理论上提出并实验实现原子深度冷却新机制的基础上，在光晶格中首次实现了1250对原子高保真度纠缠态的同步制备，为基于超冷原子光晶格的规模化量子计算与模拟奠定了基础。

在这项研究中，该团队首次提出了使用交错式晶格结构将处在绝缘态的冷原子浸泡到超流态冷原子中的新制冷机制，通过绝缘态和超流态之间高效率的原子和熵的交换，使系统中的热量主要以超流态低能激发的形式存储，再用精确的调控手段将超流态移除，从而获得低熵的完美填充晶格。

该实验实现了这一制冷过程，制冷后使系统的熵降低了65倍，达到了创纪录的低熵，使得晶格中原子填充率大幅提高到99.9%以上。在此基础上，该团队开发了两原子比特高速纠缠门，获得了纠缠保真度为99.3%的1250对纠缠原子。

---

《科学》杂志的审稿人对该工作给予了高度评价：他们在原子比特中实现了我所知的最低的熵，并且是在如此大的（1万个原子）系统中；进一步，他们报道了我所知的中性原子中的最高保真度两比特量子门。开发新的晶格量子气体制冷技术，是该学界为了研究新物态和满足量子信息处理需求的重要目标。有鉴于此，我认为他们实现如此大的熵减是一个突破……

在该研究工作的基础上，研究团队将通过连接多对纠缠原子的方法，制备几十到上百个原子比特的纠缠态，用以开展单向量子计算和复杂强关联多体系统量子模拟研究。同时，该工作中的新制冷技术将有助于对超冷费米子系统的深度冷却，使得系统达到模拟高温超导物理机制的苛刻温区。该研究成果将极大推动量子计算和模拟领域的发展。

据了解，量子计算和模拟被认为是后摩尔时代推动高速信息处理的颠覆性技术，有望解决诸如高温超导机制模拟、密码破解等重大科学和技术问题。量子纠缠是量子计算的核心资源，量子计算的能力将随纠缠比特数目的增长呈指数增长。因而，大规模纠缠态的制备、测量和相干操控是该研究领域的核心问题。但以往的工作中，受限于纠缠对的品质和量子逻辑门的操控精度，目前人们所能制备的最大纠缠态距离实用化的量子计算和模拟所需的纠缠比特数和保真度还有很大差距。（来源：中国科学报 丁佳）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/science.aaz6801>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：[shouquan@stimes.cn](mailto:shouquan@stimes.cn)。

作者：潘建伟等 来源：《科学》

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](http://www.iikx.com)转发