
量子比特随机多极驱动预热化研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/38146.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！

量子比特随机多极驱动预热化研究获进展

。含时驱动可以产生许多无驱动系统中没有的、新奇的非平衡物理现象。但是，由于连续时间平移对称性破缺，这类驱动通常使得系统热化到无穷高温态，引发系统变得混沌不可测。研究含时驱动的热化规律将对稳定系统状态具有重要作用。目前，对于周期或准周期驱动，科研人员通过高频驱动来抑制热化，而对于一般的随机驱动，其热化规律的研究则尚显不足。

近期，中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家研究中心联合理论物理研究所等，开展了一项随机多极驱动（RMD）下的预热化实验。实验在物理所开发的二维布局 6×13 方格阵列的超导量子芯片“庄子2.0”上完成。芯片包含78个量子比特、137个可调耦合器。

实验的初态设置为密度波的交替半满状态，奇偶行设置低高交错的势能差，并给偶数行加上由两个参数驱动极数 n ，驱动单元时长 T 所描述的RMD驱动，使其进行时间演化，对末态进行量子态层析以及粒子数测量。

实验首次清晰观测到达完全热化状态前的亚稳态预热化平台。这一平台的冯诺依曼熵、粒子数非平衡度保持不变。实验实现了1000个驱动周期达到最大熵Page Value的热化动力学的完整过程。在超导量子系统的特征时间内，实验实现了高频驱动，在不同系统尺寸下都观测到可调节的预热化寿命，且满足幂律关系。对于不同的子系统，实验观测到熵预热化平台的非均匀性以及面积律到体积律的转变。由于预热化的强体积律，采用张量网络数值算法模拟时，其长时演化结果与实验观测存在偏差。研究还分析了其他常用的数值方法。实验显示，对于最大78比特1000个驱动周期后，系统仍有90%以上的比特保真度。

实验观察到预热化平台、双参数可调的预热化寿命、非均匀预热化及面积律到体积律的转变。特别对于78比特快速热化情况，当前的数值方法已无法有效、正确地模拟实验结果，展现出超导量子模拟的量子优势。

相关研究成果在线发表在《自然》（Nature）上。研究工作得到国家自然科学基金和中国科学院相关项目等的支持。

[论文链接](#)

研究团队单位：物理研究所

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