



(<http://www.apm.cas.cn/>)

当前位置: [首页](#)(>>>) >> [科研动态](#)(>>>)

科研动态

精密测量院在量子电池可提取功的理论研究方面取得新进展

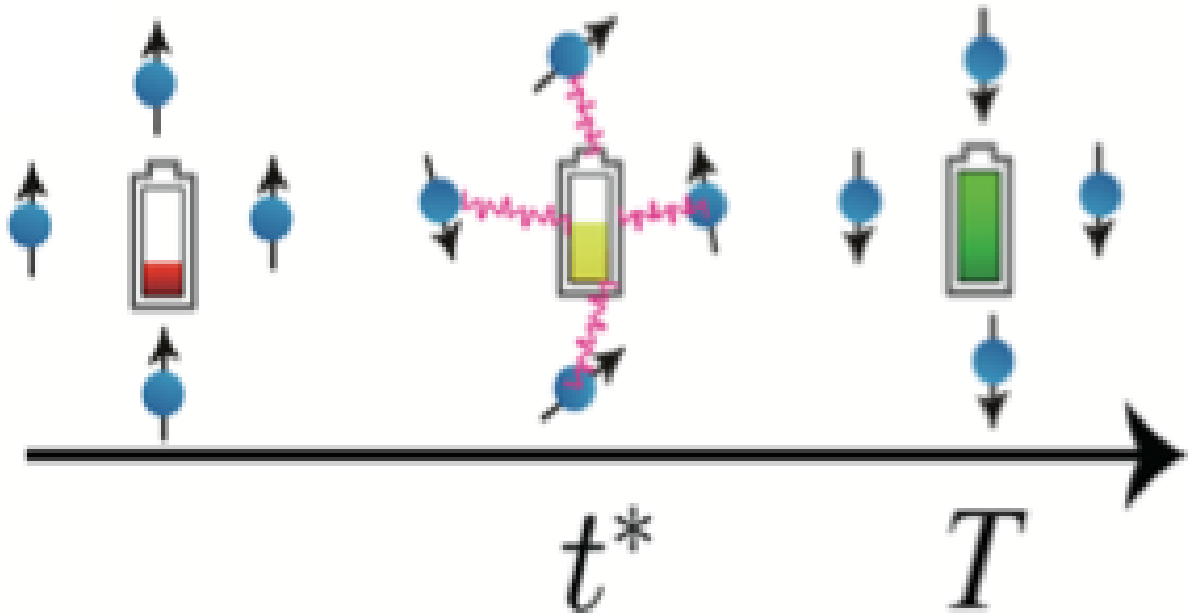
来源: 时间: 2022-10-09

近日, 精密测量院量子可积课题组博士研究生史海龙、万青昆与西北大学教授杨文力、王晓辉等合作在量子电池理论研究方面取得新进展, 首次证明了量子相干或量子纠缠在量子电池产生可提取功的过程中是必不可少的量子资源。相关研究成果2022年9月23日发表在物理学领域顶级期刊《Physical Review Letters》上。

现代实验技术已经能够实现在量子比特层面上探测和操纵物理系统, 这要求研究人员在微观尺度上考虑量子特性来重构热力学及动力学规律。近30年来, 量子信息理论学家针对量子纠缠、量子相干以及其它量子关联建立起了相应的量子资源理论。尽管这些量子资源理论深化了人类对于纠缠和相干的理解, 但是在有限时间非平衡热力学过程中不同量子关联之间往往会出现非常复杂的耦合, 从而使得理解量子多体非平衡动力学极其困难。关于量子电池的研究是近些年来颇受关注的重要量子科技问题, 其中的关键问题之一就是研究量子关联对于可提取功的影响。在量子电池充电动力学过程中存在的不同类型的可提取功又会为理论分析带来进一步的困难, 如何理解纠缠和相干对于量子电池可提取功的影响是一个重要的难题。

近些年来, 精密测量院研究员管习文带领学生史海龙、万青昆深入研究, 在量子度量学方面取得一系列研究成果。近日, 他们与西北大学合作者首次证明了量子相干或量子纠缠在量子电池产生可提取功的过程中是必不可少的量子资源, 并将可提取功分为相干可提取功和非相干可提取功两部分, 证明了当量子电池充电动力学结束时, 相干性有助于提高相干功, 但是相干

和纠缠又抑制了非相干功的产生，这些结论与模型无关。研究团队进一步通过中心自旋量子电池、Tavis-Cummings 量子电池和XXZ自旋链量子电池展示了量子纠缠、量子相干与电池可提取功之间的准确的联系，参见图一。研究结果为后续实验和理论研究提供了重要指导。



中心自旋量子电池图

该研究成果以“量子电池中的纠缠，相干和可提取的功”（Entanglement, coherence, and extractable work in quantum batteries）为题发表在物理学领域顶级期刊《Physical Review Letters》上。史海龙为文章第一作者，导师为精密测量院研究员管习文。

该研究获得国家自然科学基金项目支持。

论文链接：<https://journals.aps.org/prl/pdf/10.1103/PhysRevLett.129.130602> (<http://journals.aps.org/prl/pdf/10.1103/PhysRevLett.129.130602>).

下一篇：[精密测量院在沸石分子筛催化剂活性位研究方面取得新进展](http://www.apm.cas.cn/kjdt/202210/t20221009_6521145.html)
([./202209/t20220929_6518735.html](http://www.apm.cas.cn/kjdt/202210/t20221009_6521145.html)).



中国科学院

CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

(<http://www.cas.cn>)

中国科学院精密测量科学与技术创新研究院

地址：武汉市武昌小洪山西30号 电话：027-87199543 邮政编码：430071

ICP备案号：[鄂ICP备20009030号-1](https://beian.miit.gov.cn) (<https://beian.miit.gov.cn>) 鄂公网安备 42011102003884号