中国学者展示量子热机优越性

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/17645.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！

中国学者展示量子热机优越性。

中国科学技术大学杜江峰院士、王亚教授等在金刚石氮-空位色心体系构建的量子希拉德热机上，展示了量子关联导致的量子优越性。研究成果日前发表于《物理评论快报》，并被选作编辑推荐文章。



量子希拉德热机示意图 中国科大供图

热机在人类社会发展进程和生活中发挥着重要作用。如何提高热机效率一直是热力学的核心科学问题。随着量子技术对单分子、单原子操控技术的发展，热力学与量子技术的交叉有望在微观尺度构建出最小的量子热机，并且利用量子特性提高热机效率。到目前为止，大家通常关注量子热机中功介质量子系统本身的量子相干性，认为它是效率提升最为关键的量子资源，但研究显示其作用仍存在争议。

杜江峰团队与理论合作者湖南师范大学特聘教授任昌亮合作，构建了一个量子版本的希拉德热机。量子体系与经典体系的一个重要区别是，对量子态进行测量一般会改变量子态，所以研究人员

加入了一个经典版本不存在的操作：用一个单电子自旋量子比特作为环境比特，在制备初始状态的时候使环境比特和工作介质比特之间建立量子关联，从而可以不用直接测量工作介质比特，而是通过测量环境比特来获取工作介质比特的状态信息。根据环境比特的状态对工作介质比特施加受控幺正操作，就可以使工作介质比特总是对外做正功。通过这样一个设计，使得人们可以研究量子关联在量子热机中所起到的作用。

研究人员基于金刚石氮-空位色心体系，实验实现了量子希拉德热机。实验结果表明，量子导引的存在对于量子希拉德热机的做功发挥着重要作用：存在量子导引的希拉德热机比不存在量子导引的希拉德热机有更大的做功，并且量子导引不等式破坏越大，量子希拉德热机的功提取不等式破坏就越大，也就更加体现出量子热机优越性。反过来，也可以利用做功的大小来区分经典和量子，即量子关联的有无。

这一成果以希拉德热机为例，展示了量子热机中量子关联的独特作用，为建立量子信息和量子热力学的桥梁提供了新思路。（来源：中国科学报 桂运安 王敏）

相关论文信息：https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.128.090602

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。
作者：杜江峰等 来源：《物理评论快报》

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