

您现在的位置: [首页](#) > [科学研究](#) > [研究进展](#)

多个量子热机性能的量子统计增强

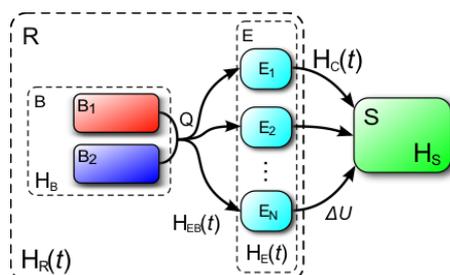
编辑: 时间: 2020年06月06日 访问次数:806

近日, 物理系Gentaro Watanabe研究员及其国际合作团队在Physical Review Letters上发表了他们关于量子热机方面的工作。

热机是一种能连续地将热能转化成机械功的装置。当前的技术进步已经能让我们缩小热机的尺寸, 最新的技术发展推动了亚微米到纳米尺度热机的制造。尤其是在过去的十年里, 以量子系统为工作物质的量子热机 (QHEs) 或微观热机受到了人们的广泛关注。由于工作物质的行为是由量子力学所控制的, QHEs能够表现出奇异的性质, 这些性质是由经典力学控制的传统宏观热机不曾拥有的。

虽然QHEs的性能通常是通过研究一个不需要耦合到负载上的单一热力学循环来获得的, 但是当它们与外部系统耦合以获取功时, 它们的实际性能是一个复杂且重要的问题, 因为QHEs比较小, 很容易受到这种外界耦合的影响。在过去几年里, 由浙江大学物理系Gentaro Watanabe研究员和印度理工学院Gandhinagar分校B. Prasanna Venkatesh教授领衔的国际合作团队一直致力于解决这个问题。

该研究团队考虑由多个不可区分的热机所组成的系统, 这样的设置对宏观热机来说没有意义, 但是, 如果每个热机由单个原子组成, 那么这个问题在物理上是很意义的。他们发现, 当多个不可区分的玻色子量子热机和外界耦合时, 由于它们在系综中的交换对称性, 它们的输出会被增强。这种由于热机的量子统计性质而导致的增强是一种真实可测的量子效应, 这个效应在经典热机中不存在。其理论所预测的多个不可区分的热机对一般外部系统的输出功的增强效应可以容易地用当前(或者不久将来的) QHEs实验来验证。



本项目由浙江省自然科学基金重点项目基金, 国家自然科学基金以及中央高校基本科研业务费专项资金资助。Gentaro Watanabe研究员是该文章的第一作者和通讯作者。

Gentaro Watanabe, B. Prasanna Venkatesh, Peter Talkner, Myung-Joong Hwang, and Adolfo del Campo, Quantum Statistical Enhancement of the Collective Performance of Multiple Bosonic Engines, *Phys. Rev. Lett.* **124**, 210603 (2020).