

## 科学家设计出零摩擦量子发动机

### 实验显示该发动机可达最大极限效率

文章来源：科技日报 常丽君

发布时间：2014-09-18

【字号：小 中 大】

在真实的物理过程中，只要做功总会有能量损失，这部分能量损失是由于摩擦造成，特别是在机械运动中。但在一项最新研究中，美国洛斯阿拉莫斯国家实验室和英国皇后大学的物理学家设计出一种以零摩擦运转的发动机，利用某种量子捷径的优势来做功。设计以最大极限功率运转的最大效率发动机是工程领域的一个重要目标，本研究标志着人们向这一目标迈进了一大步。相关论文发表在最近出版的《自然·科学报告》杂志上。

量子波动在宏观层面微不足道，但在微观层面却成为主导。热力学定律成功描述了许多系统中功和热的概念，但要解释微观领域的大量现象，需要一个全新的热力学定律。“量子版”的热力学是什么样子尚不得而知，也没有描述量子设备可能有哪些优势，人们关心的一个问题是，它能否建立一个可逆的量子发动机，即发动机的运转是可逆的，是一个没有能量损耗的“绝热”过程。

据物理学家组织网9月16日报道，在论文中，研究人员提出了一个量子发动机“超-绝热”的例子：发动机利用量子捷径实现一种通常只在慢绝热过程中才能实现的状态。要实现这种状态需要完全无摩擦，也就是说，发动机达到了它的最大极限效率，同时还能产生一些功率。

“量子捷径让我们能通过一种非常慢的准静态周期，来‘模仿’所要实现的状态，同时还能在有限时间里完成改变。”论文合著者、英国皇后大学莫洛·佩特诺斯特罗说，“比如一个活塞循环中的压缩或扩张，如果时间有限而速度不为零，摩擦可能会影响它的改变。但如果用一种捷径来绝热，就会消除类摩擦效应，完成这种循环就和准静态马达类似。”

“这项研究是把量子控制与热力学合并的第一步。”佩特诺斯特罗说，“我们证明了，在量子发动机循环中，利用捷径达到绝热性，就能设计一个以有限功率和零摩擦运转的热力学循环。而以往只用于其他目的的技术手段可以用在热力学任务中，设计高效循环。”

佩特诺斯特罗认为，真正的挑战是把这种技术用于相互作用的量子多体系统，利用这种量子控制可以“驾驭”量子系统本身的错综复杂性和丰富的现象，从而带来巨大利益。

打印本页

关闭本页