

# 凝聚态物理-北京大学论坛

<http://www.phy.pku.edu.cn/~icmp/forum/njt.xml>

2013年第6期 (No.281 since 2001)

## 麦克斯韦冰箱

## Maxwell's Refrigerator

全海涛 研究员

时间：4月18日（星期四）15:00—16:40

地点：北京大学物理大楼中212教室

北京大学物理学院凝聚态物理与材料物理所

**全海涛**, 1998-2002, 中南大学本科。2002-2007年中院理论物理研究所博士, 研究方向是统计物理和量子物理。2007-2010, 美国洛斯阿拉莫斯国家实验室博士后。2010-2012年, 美国马里兰大学博士后。2012年12月至今, 北京大学物理学院教师。曾获得过奖励包括 2009年全国优秀博士论文和2012年中组部青年千人计划。

### 报告摘要:

1871年麦克斯韦提出了一个著名的假想精灵—麦克斯韦妖。他认为如果存在这个智慧精灵, 一个热力学系统的熵可能会减少, 从而热力学第二定律就有可能被违反。然而在实验中物理学家从未观察到违反热力学第二定律的现象。对于麦克斯韦的这个假想实验的研究持续了100多年。这个难题最终在1982年被计算机科学家Charles H. Bennett解决。问题的答案来自于计算机科学的研究结论—Landauer原理。Landauer原理说每擦除1比特的信息都会导致环境中最少 $kT \ln 2$ 熵增。这也是计算机工作过程中散热量的下限。现在大家公认的结论是即使存在这样的智慧精灵, 热力学第二定律也不会被违反。我们在前人研究的基础上提出了一个完全自动化的热泵浦(冰箱)模型。通过研究我们发现, 不需要“智慧精灵”的假设, 就可以再现麦克斯韦最初的假想实验。我们的研究大大提高了实验上实现麦克斯韦的假想实验的可能性, 并且更加清楚地揭示了热力学熵增跟计算机科学中的信息擦除之间的深刻内在联系。

联系人: 欧阳颀 教授, 邮箱: [qi@pku.edu.cn](mailto:qi@pku.edu.cn)

Photograph by Xiaodong Hu