



武汉物数所在激光控制微悬臂梁运动研究方面取得新进展

文章来源：武汉物理与数学研究所

发布时间：2012-04-05

【字号：小 中 大】

近日，中科院武汉物理与数学研究所波谱与原子分子物理国家重点实验室表面单分子化学物理研究小组，在激光控制微悬臂梁运动研究方面取得了新的进展。

该研究解决了激光冷却微悬臂梁高阶振动模式对冷却极限的限制，为利用高灵敏度悬臂梁进行精密测量提供了新的光力学控制方法。相关工作发表在 *Applied Physics Letters* (99, 173501, 2011) 和 *Optics Letters* (37, 584, 2012) 上。

微悬臂梁高阶振动模式对光力耦合的影响一直是微悬臂梁的激光冷却及其精密测量研究中的重要科学与技术问题。该研究小组在磁共振力显微镜研制过程中，为了降低测量热噪声，开展了微悬臂梁光力冷却与振动模式控制的研究。实验研究揭示了悬臂梁不同振动模式的光热耦合方向与悬臂梁上激光点位置的依赖关系；结合理论研究发现，在悬臂梁长度方向存在平行和反平行两类光力耦合区，并提出了利用反平行光力耦合实现悬臂梁高阶模式的选择性自激励。

这为基于悬臂梁的精密测量研究提供了一种高信噪比的控制方法，同时，研究指出在平行耦合区的操作可以实现悬臂梁多个模式的同时冷却，解决了悬臂梁高阶振动模式对光热冷却极限的限制问题，为光耦合体系量子态的操控研究奠定了基础。

该研究的相关工作已申请国家发明专利2件，授权发明专利1件。该工作得到了科技部“国家重大科学研究计划”和中科院“重大仪器装备研制项目”的支持。

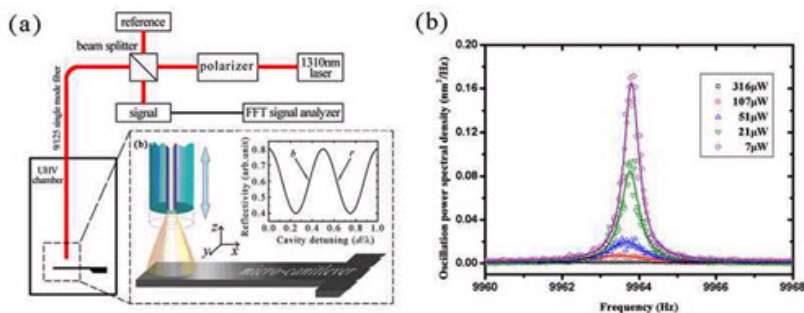


图 (a) 实验原理图； (b) 激光冷却悬臂梁的振动噪声谱。