



[高级]

[首页](#) [新闻](#) [机构](#) [科研](#) [院士](#) [人才](#) [教育](#) [合作交流](#) [科学传播](#) [出版](#) [信息公开](#) [专题](#) [访谈](#) [视频](#) [会议](#) [党建](#) [文化](#)
 您现在的位置： [首页](#) > [科研](#) > [科研进展](#)

武汉物数所在冷原子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：2013-04-15

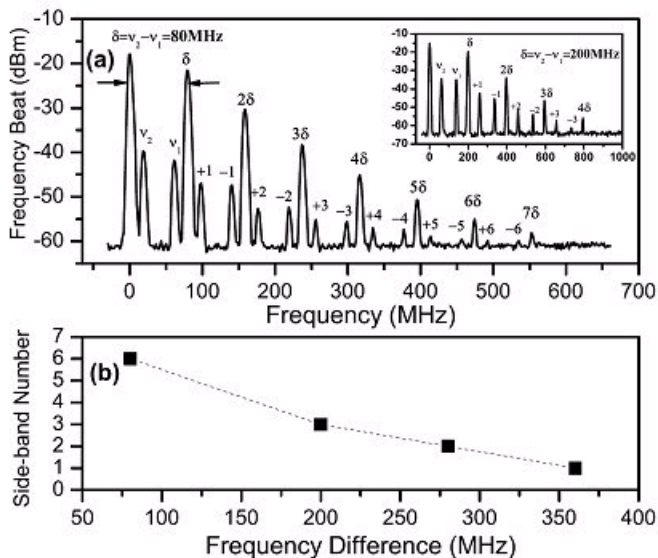
【字号：小 中 大】

激光冷却为研究量子光学、量子信息和量子模拟中的物理问题建立了实验平台。在对中性原子进行冷却过程中，为了简化实验装置和获得数目多的冷原子，半导体锥形放大器(Tapered Amplifier, TA)是当今普遍利用的激光工具。当多个频率的激光成分同时注入到半导体锥形放大器时，由于固体材料的非线性效应，会有多个频率边带的产生。研究这些边带产生的性质及其对激光冷却的影响，能够更好地操控光和原子之间的相互作用，提高囚禁原子的数目，为实现量子简并气体准备条件。

中科院武汉物理与数学研究所江开军研究员带领的超冷量子系统研究组在对多种原子同时进行冷却过程中，将两个频率成分同时注入到半导体锥形放大器中。利用外差法和法布里-珀罗干涉仪对边带频率成分进行测量，获得了边带产生效应随双频激光的频率差、注入激光的功率和放大芯片的工作电流的依赖关系。在对钾原子进行冷却实验中，冷却光和回泵光同时注入到半导体锥形放大器中。对于钾41，两激光的频率差较小(254MHz)，囚禁原子数目由于边带效应减少了一个数量级；对于钾40，两激光的频率差较大(1.3GHz)，边带效应小，对囚禁原子的数目没有明显影响。

此研究表明，半导体锥形放大器中的边带效应对激光冷却有明显的影。研究论文发表在美国光学学会期刊 *Optics Letters*(38, 1161, 2013)上。

该研究得到了中科院“百人计划”、国家自然科学基金青年基金和科技部“973计划”的支持。



图a. 频率差为80MHz的双频光经TA放大后外差拍频信号（插图频率差为200MHz）；

图b. 边带数目随双频光间的频率差变化图

