

希望中国科学院不断出创新成果、出创新人才、出创新思想，率先实现科学技术跨越发展，率先建成国家创新人才高地，率先建成国家高水平科技智库，率先建设国际一流科研机构。

——习近平总书记2013年7月17日在中国科学院考察工作时的讲话

首页 新闻 机构 科研 院士 人才 教育 合作交流 科学普及 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

武汉物数所等在分子高次谐波研究中取得进展

文章来源：武汉物理与数学研究所

发布时间：2014-11-18

【字号： 小 中 大 】

中国科学院武汉物理与数学研究所卞学滨研究员与加拿大Sherbrooke大学Andre D. Bandrauk教授合作，在分子高次谐波研究方面取得新进展，研究结果发表于《物理评论快报》(Phys. Rev. Lett. 113, 193901 (2014))。

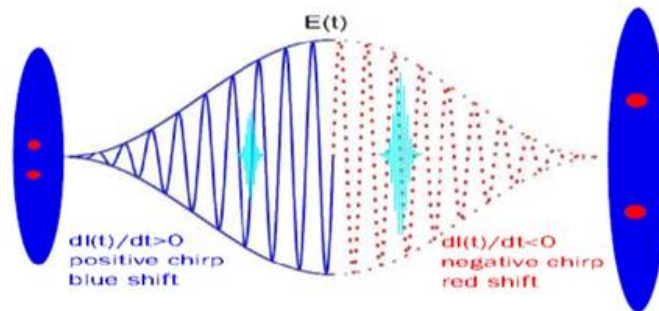
强场超快激光与原子分子相互作用后，会辐射出相干的高频超短光脉冲。这种高能光脉冲被称为高次谐波，是目前产生相干xuv及软x射线光源的重要途径。卞学滨研究员独立编写了数值模拟含时薛定谔方程的大型并行软件，用480个CPU核共计10天的大型并行计算，全三维空间精确数值模拟了线形分子在强激光场中的动力学。通过研究发现，除了之前报道的幅度调制(AM)外，在分子高次谐波中还存在频率调制(FM)。

此前提出的AM方案会受到很多因素的影响。比如低阶谐波处在微扰区域，存在随着谐波能量增加幅度自然衰减的现象。此外，各个谐波通道之间的干涉相消，及电子与离子的散射截面依赖关系等，都会引起高次谐波的AM。因此，AM要排除众多的外部因素才能用来探测分子的运动。而卞学滨研究员提出的FM，对以上影响因素是免疫的，可以很好地排除其他效应的影响，是一种稳定的研究分子超快运动的探测方法。通过分析高次谐波谱FM中的红移量的大小，可以定量地反推出在激光与分子相互作用过程中，分子核间距变化的大小。

该工作给出了FM编码分子内部超快过程的机理，并提出了如何解码提取相关信息的方案。目前还没有分子高次谐波中FM的实验报道，卞学滨研究员的理论方案有望推动强场物理领域相关实验的开展。

该工作得到了中国科学院“百人计划”项目和国家自然科学基金委项目(No. 11404376)的支持。

[文章链接](#)



图：高次谐波中FM的原理。强激光与分子相互作用过程中，核间距增大，导致激光下降沿产生的谐波强度大于上升沿。这种非对称性会引起明显的频率调制。

打印本页

关闭本页