



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 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。

中国科学院办院方针



首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

首页 > 科研进展

中国科大首次在非线性过程中观测到光学前驱波

文章来源: 中国科学技术大学 发布时间: 2015-03-06 【字号: 小 中 大】

我要分享

近日, 中国科学技术大学教授、中国科学院院士郭光灿领导的中科院量子信息重点实验室在原子光学领域取得新进展, 该实验室教授史保森领导的小组首次在非线性四波混频过程中观测到光学前驱波的产生。该研究成果发表在3月3日的《物理评论快报》上。

1914年Sommerfeld和Brillouin从理论上开始研究光脉冲上升沿在介质中的传播行为, 指出上升沿波前所引导的这一段瞬态光场称之为光前驱, 介质对其无法响应。一般的介质对一个光脉冲都有一个响应的频谱范围, 与介质共振的光脉冲部分在介质中传播时会被吸收或者被延迟, 而与远离介质共振的光脉冲部分会透射过去。当光脉冲的频谱宽度大于介质的线性吸收带宽时会出现一个光学现象: 光脉冲的低频部分会被吸收或延迟, 而高频部分会直接透射过去, 形成光前驱波。随后, 众多研究小组对光前驱展开研究, 以加深人们对光脉冲与物质相互作用物理机理的理解, 并希望给未来实现基于光前驱的通讯提供帮助。光前驱波对理解光脉冲传播的重要性促使人们不断寻找其存在的实验证据。最近的实验表明光学波段前驱波可以在线性过程或EIT结构中观测到, 但在非线性过程中能否观测到前驱波尚无任何报道。

史保森领导的研究小组将磁光阱中制备出的二维冷原子团作非线性介质, 利用原子的梯形能级结构, 通过非线性四波混频过程产生出新的光脉冲。该脉冲的低频成份被原子吸收, 而高频部分(对应着上升/下降沿)直接透射出去形成光前驱波, 从而在非线性过程中首次观测到光前驱波。由于光前驱波的频谱超出了原子团的吸收谱宽, 因而利用电磁诱导透明等存储协议无法存储光前驱波。他们通过Raman双光子跃迁过程调制了介质的吸收特性, 通过远失谐Raman存储方案实现了对所产生光前驱波的光学存储。该小组从理论和实验两方面系统研究了前驱波的产生、存储与输入光脉冲形状的关系, 理论预言和实验结果高度吻合。该工作有助于人们深入理解光脉冲与物质相互作用的物理机理。

该研究工作对深入研究光脉冲在非线性介质中的传播行为具有重要意义。课题组的博士生丁冬生和福州大学教授江云坤是论文的共同第一作者。这项工作得到国家基金委、中科院、科技部和量子信息与量子科技前沿协同创新中心的资助。

文章链接

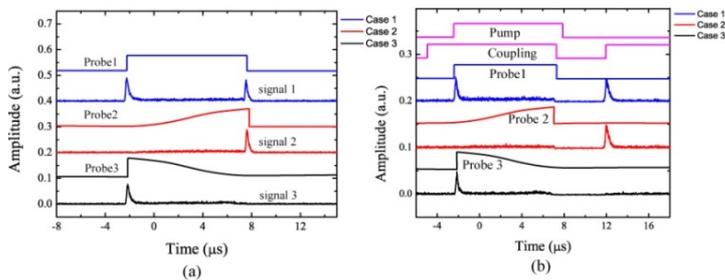


图 (a) 光学前驱的产生, 图 (b) 光学前驱的存储

(责任编辑: 叶瑞优)



热点新闻

中科院与北京市推进怀柔综合性...

- 中科院党组学习贯彻《中国共产党纪律处...
发展中国家科学院第28届院士大会开幕
14位大陆学者当选2019年发展中国家科学...

视频推荐



【新闻联播】“先行行动”计划 领跑科技体制改革



【北京卫视】北京市与中科院领导检查怀柔科学城建设进展 巩固院市战略合作机制 建设世界级原始创新承载区

专题推荐

