

微微秒相干反斯托克斯喇曼散射

我们用锁模 Nd^{3+} 玻璃微微秒脉冲激光序列同步泵浦染料激光器产生的锁模运转染料激光作为 ω_2 斯托克斯光束, Nd^{3+} 玻璃激光倍频绿光作为固定频率 ω_1 光束和探测光束, 对材料相干激发和探测。实验装置如图 1 所示。泵浦源采用一级振荡、二级放大主被动锁模钕玻璃激光系统。

为了测得样品的 CARS 信号, 两光束必须在样品中空间和时间重迭。首先在两光路中置入 $\phi 3$ 小孔以限制光束直径, 在 ω_1 光路中置入 1.06 微米全反、0.53 微米全透的双色镜去掉剩余红外光。当调整 ω_1 和 ω_2 光程基本相等的情况下, 精密调整 ω_2 光路可变延迟以达到时间重迭, 两光束经会聚透镜(f : 150 毫米)聚焦于样品池中。为了使时间延迟达到最佳, 可在样品位置放置 ADP 晶体测量和频 $\omega_1 + \omega_2$ 使能量达到最大。为使两光束空间重迭, 首先调整

两光束水平平行, ω_1 光束经反射镜 19 通过聚焦镜 20 的中心, 在光束焦点处两束光分别在熏黑的玻璃板上打出焦斑, 用 30 倍读数显微镜观察, 两光束焦点完全重合。

由于样品的色散, 需适当调整两光束平行间距, 使其夹角为 1° 满足动量守恒。

CARS 信号接收采用空间滤波, 适当调整单光仪, 使其与信号光准直, 为抑制杂散光使用圆盘单色光计分光滤波, 在出射狭缝处放置 EMI 9789-QB 光电倍增管接收信号, 用 485 型示波器在强流管激光同步触发下显示, 用苯作探测介质, 当两光同时作用于样品时观察到负脉冲 CARS 信号。采用直观方式, 在单光仪出射狭缝处用读数显微镜观察到明亮的蓝绿 CARS 线。在两种观测中挡掉调谐 ω_2 光, 则 CARS 信号立即消失。

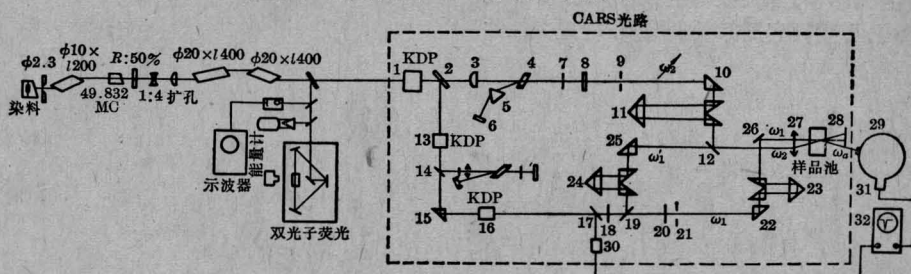


图 1 微微秒相干反斯托克斯喇曼散射实验光路图

1、13、16—KDP 倍频晶体; 2、13、14—双色镜; 3、27—会聚透镜; 4—染料池; 5—色散棱镜; 6、8—染料激光腔镜; 7—F-P 标准具; 9、21—小孔光阑; 10、15、22、25—全反射棱镜; 11、23—可变延迟系统; 17—1.06 微米全反、0.53 微米全透双色镜 (分光用于外触发); 19—0.53 微米半反镜; 24—固定延迟系统; 26—全反镜; 28—样品; 29—单色计; 30—强流管; 31—光电倍增管; 32—示波器

左边为泵浦光路; 图中虚线部分是光栅调谐光路和测量失相时间光路

图 2 为实验装置全貌, 中部可见到聚焦透镜和

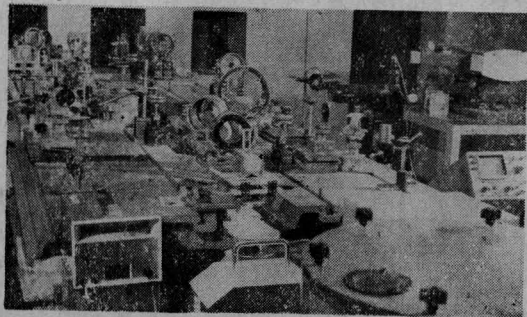


图 2 PS CARS 实验装置全貌

样品盒, 泵浦光来自隔壁房间经中间窗口入射到倍频晶体, 实验台右边为调谐染料激光光路, 大的精密调整架载有可变延迟棱镜; 左边为固定光束 ω_1 光路, 前面可见激光能量计、圆盘单色仪, 右部可见外触发强流管、485 示波器、平行光管用于调整染料激光器。右上是测量激光脉宽的双光子荧光装置。

(中国科学院上海光机所 刘颂豪

余芮妮 崔俊文 立群 陈奕升

惠令凯 王福贵

1981 年 8 月 11 日收稿)