

用存储闭路电视系统测试分析超短光脉冲的双光子荧光图象

Abstract: The measurement and analysis of the TPF patterns of ultrashort pulses using closed-circuit TV with memory systems are introduced briefly.

双光子荧光法(TPF)是一种超短光脉冲的相关测试方法,它不仅可测定脉宽,而且可以从双光子荧光的相关强度的对比度来判定锁模脉冲的质量。在普通实验室里,对周期性的或单次超短光脉冲的测量,用这种方法比较经济且易于实现。但是双光子荧光图象的分析却十分繁杂,往往需要对照像底片进行严格的 γ 校正后,再用光密度计对双光子荧光图象的底片进行逐点扫描或逐点测试,最后才能从所得到的双光子荧光光强与相关长度的曲线来计算脉宽和由信噪比判定锁模的质量。由于实验步骤较多,所以每一步引入的误差也会积累。利用闭路电视来处理分析超短光脉冲的测试工作安徽光机所已做了不少工作,但是利用存储闭路电视系统来处理超短脉冲双光子荧光图象则更为优越,它不仅仅对重复频率的信号,就是对单次信号也能极方便和及时地观察分析。倘若此系统再配备微处理机,则可在实验的同时就得到全部数据信息。图1为用存储闭路电视系统测试超短光脉冲双光子荧光图象的原理方框图。

图中所用的存储闭路电视系统为 UF 4022 型,该系统光谱响应范围为 0.4~1.1 微米,最低照度为 0.5 勒克斯,摄像管为 SF-32 型硅靶摄像管,存储管

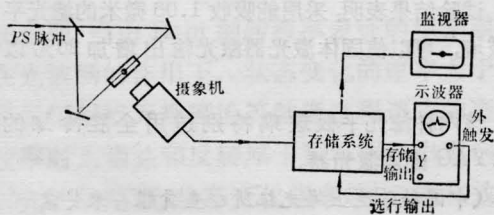


图1 存储闭路电视系统双光子荧光测试方框图

为 SC-22 型。当系统处于摄像工作状态时,图象分辨率为 400 TVL 以上,线性灰度为七级。当系统处于存贮状态时,图象分辨率为 300 TVL 以上,线性灰度略有下降为五级,完全满足超短光脉冲相关强度对比度最大为 3:1 的要求。当测定超短光脉冲的脉宽时,由于我们存贮记录和显示的都是荧光图象,所以系统的时间响应是可以满足的。我们利用此系统配合示波器(如 SBM-10 或 SBM-14),在示波器扫描速度为一定时,选行显示的双光子荧光光强与相关长度波形的相关长度理论分辨率最高可为 0.3 毫米(即>1 微微秒),但是由于摄像管的分辨率及靶面散焦,使得实际的长度分辨率为 1 毫米左右(约 3 微微秒)。图2、图3分别为存储监视器和示波器选行显示图形的照片。在图2中横向标尺由双光子染料盒的尺寸定标为 1 厘米/格,两个边沿尖峰为氙灯照明的染料盒两侧面标志,主脉冲的半脉宽约为 3 微微秒,由纵向标尺减去本底后得出相关强度对比度约为 3。图3照片中的横向标尺为 0.75 厘米/格,

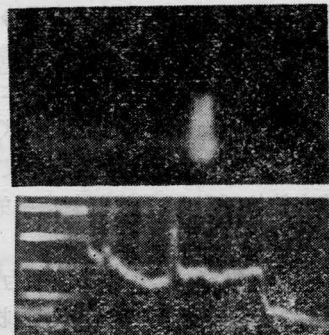


图2 双光子荧光图象及选行显示的光强与相关长度的波形

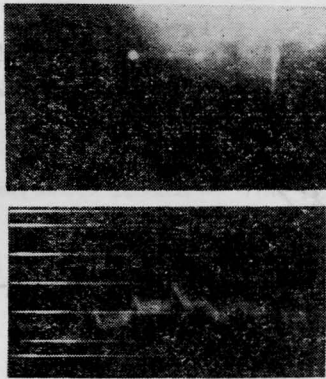


图3 具有卫星脉冲的双光子荧光图象及光强与相关长度的波形

从图中看出有卫星脉冲存在, 主脉冲宽度为4微微秒左右, 其对比度仍为2.8。由于存储系统的存储时间很长约几十天, 阅读时间可达几分钟, 并且可反复观察, 所以在照象记录时也不需用高速感光胶片, 用普通的21定的全色胶片即可。

应用此系统配合F-P干涉仪还可测量激光辐射的线宽。此外用此系统可以对连续、周期及非周期激光辐射的横向模式, 进行一维监测。图4为

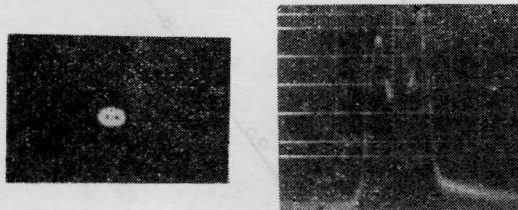


图4 He-Ne 激光器横模双模图样及能量分布波形

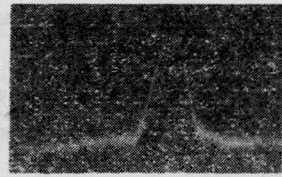


图5 被动锁模钕玻璃激光器的横模能量分布波形

He-Ne 激光器辐射的双模图样及选行扫描强度分布的示波器波形。图5为被动锁模钕玻璃激光器TEM₀₀模式的远场能量的高斯分布波形。

利用此系统配合光电探测器及快速示波器, 可以存储和分析由示波器显示的激光器静态和调Q光脉冲的波形(大于50毫微秒)。图6和图7分别示出脉冲红宝石激光器静态及70毫微秒的光电调Q脉冲波形, 假如配合微光摄像头估计对存储分析20~30毫微秒的信号困难不大。



图6 红宝石激光器静态辐射波形



图7 红宝石激光器光电调Q辐射波形

(西北大学 水金城

1982年10月21日收稿)

X 射线预电离特性的研究

Abstract: The effects of X-ray irradiation dosage on laser discharge of the excimer laser as well as the laser output energy have been investigated. Analysis and discussion on the experimental results and X-ray absorption of various laser mixtures are presented.

一、引言

X光预电离技术作为一种新颖的方法已应用于多种高压的气体激光器^[1~5]。关于X光源参数对激光输出的影响也报导了一些初步的研究结果。在

住田^[2]的研究中报导了X光剂量同KrF激光混合气体电子密度的关系及预电离电子密度和激光输出能量的关系。J. I. Levatter等^[7]介绍了一台大面积冷阴极X光源的结构性能及电离强度。在林绍基