

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

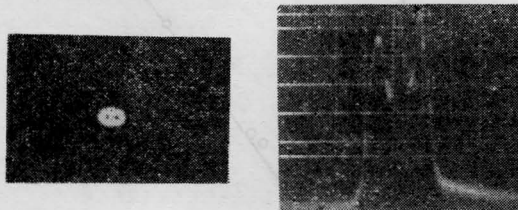


图4 He-Ne 激光器横模双模图样及能量分布波形

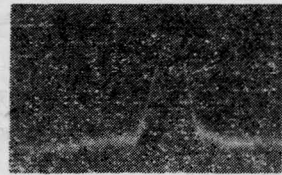


图5 被动锁模钕玻璃激光器的横模能量分布波形

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

等^[6]的研究中作出了电子密度同激光气体放电均匀性的关系。

本文中我们研究了 X 光照射剂量对 XeCl 激光气体放电及激光输出的影响。实验获得的结果同预计的结果基本一致。

二、实验结果

实验的总体装置已在[8]中介绍, X 光管的驱动电源是二级马克斯发生器, 如图 1 所示。同步讯号自 R_6 取出, 输出的 X 光剂量在离 X 光管窗口半米远的激光管附近约几个毫伦琴。用许多 0.05 毫米厚铜皮迭加放在 X 光管窗口上, 将窗口全部遮住, 用来改变进入激光器的 X 光剂量。剂量探测元件放在离窗口约 5 厘米处。图 2 给出了剂量衰减曲线。横坐标是铜皮层数折算成质量的贯穿深度。由图可见, 当质量贯穿深度在 300 毫克/厘米² 时, 曲线已趋于平坦, 这就是所谓 X 射线的滤波作用。

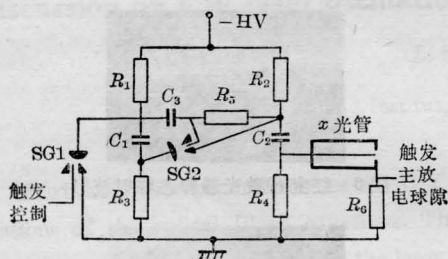


图 1 马克斯发生器电路图

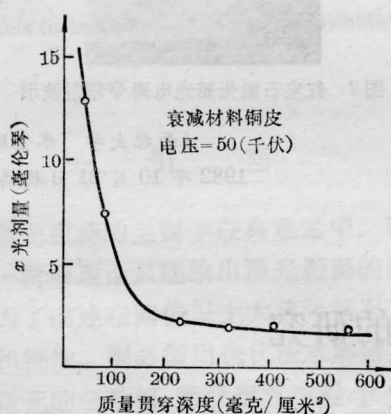


图 2 X 光剂量随质量贯穿深度的衰减

图 3 是 X 光剂量与激光输出能量的关系。起始点(即激光阈值附近)经过反复实验, X 光剂量约 1 微伦, 比正常运转剂量 200~300 微伦小许多, 这时放电已极不均匀。随着剂量增加激光输出能量起初增加很快, 然后趋向缓慢增加。图 3 下面一条曲线是改变 X 光管电压获得的。图中曲线起始点为 40 千

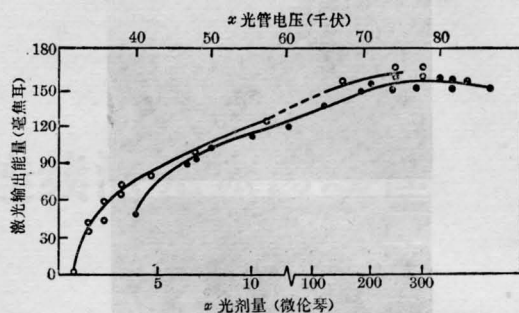
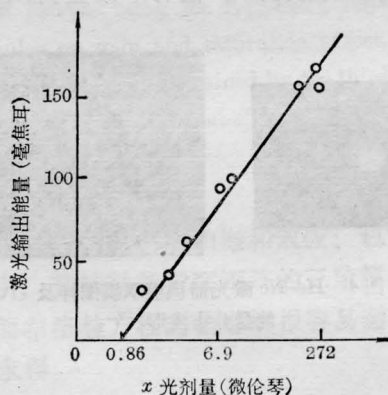


图 3 激光输出能量同 X 光剂量与 X 光管电压的关系

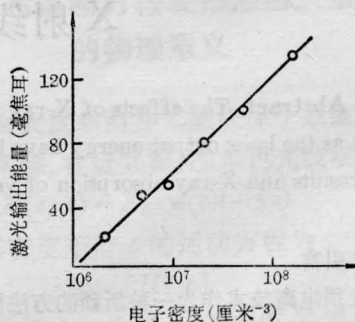
气体比份——HCl : Xe : Ne=0.36 : 5.4 : 其余;
总气压——4 大气压; 主放电电压——40 千伏;
主放电电容——18 毫微法; 电极间距——2 厘米;
放电体积——40 厘米³, 激光腔——全反: $R=3$ 米;
输出窗口: 石英平板

伏, 系受马克斯开启电压的限制。曲线变化规律类似于上面一条曲线, 70 千伏后激光输出能量增加缓慢。

将图 3 激光输出同 X 光剂量关系曲线改成半对数时(即横坐标的剂量换成对数), 发现激光输出随 X 光剂量的变化近似直线。同住田^[2]关于激光输出



(a) 激光输出同 X 光剂量的关系



(b) 激光输出同电子密度的关系

图 4 激光输出同 X 光剂量及电子密度的关系曲线

随电子密度的变化曲线非常相似。如图 4 所示。

参 考 文 献

- [1] S. C. Lin, J. I. Levatter; *Appl. Phys. Lett.*, 1979, **34**, 505.
 [2] 住田真(まこと);《レーザー研究》, 1979, **7**, No. 3.
 [3] Shin Sumida Minoru Dbara, Tomoo Fujioka; *Appl. Phys. Lett.*, 1978, **33**, No. 11.
 [4] M. Ubara *et al.*; *J. Opt. Soc. Am.*, 1978, **68**, No. 5, 668.

- [5] Tsunenori Arai *et al.*; *Appl. Phys. Lett.*, 1980, **36**, 4.
 [6] J. I. Levatter, S. C. Lin; *J. Appl. Phys.*, 1980, **51**, 40.
 [7] J. I. Levatter, Zaizguang Li; *Rev. Sci. Instrum.*, 1981, **52**, No. 11, 1651.
 [8] 唐士清等;《中国激光》, 1983, **10**, No. 3, 151.

(中国科学院上海光机所 唐士清 兰戈*

龚光源 江英英 胡百军 1982年10月5日收稿)

* 浙江大学实习生, 本文实验结果取自他的毕业论文。

横向流动 CO₂ 激光器增益系数的测量

Abstract: The relations among the gain coefficient of a transverse flowing CO₂ laser, the discharge time, locations and compositions are measured. The qualitative explanations are given.

一、实验装置

图 1 是我们测量的横向流动 CO₂ 激光器电极及腔体结构剖面图。

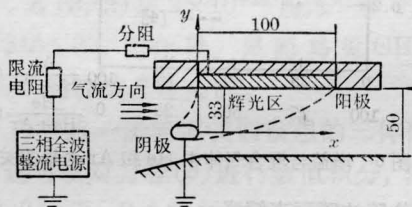


图 1 JL6-A 激光器结构简图

测量装置如图 2 所示。所有测量装置，除数字电压表和打印机外，都固定在一个 $x-y$ 平面内可调的基座上。探测光束为 $00^{\circ}1 \sim 10^{\circ}0$ 跃迁带的 $P(20)$ 谱线，输出功率约为 4 瓦，功率漂移约为 1% 分。

探测光束用平面全反镜射向曲率半径约 8 米的

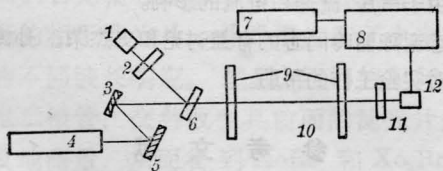


图 2 增益系数测量装置简图

- 1, 12—热敏电阻 1, 2; 2, 11—NaCl 漫射片;
 3—全反镜, $R \approx 8$ 米; 4—CO₂ 调频激光器;
 5—全反镜; 6—分光镜; 7—打印机; 8—数字电压表; 9—KCl 窗; 10—激活区

凹面全反镜上以提高位置分辨率，然后经过透射率为 40% 的平面镜分光。经锗镜进入光腔的功率约 1.6 瓦，光束直径约 6 毫米，功率密度为 6 瓦/厘米²。

二、测量结果和讨论

为叙述方便，我们把实验用的各种激活介质编号列在表 1。测量条件为：气压 20 托，电流 10 安培，气体流速 70 米/秒。除注明的以外，输入电功率为 8500 瓦。

表 1 测量中使用的激活介质

序号	混合气体比例 (气压比)				
	CO ₂	N ₂	O ₂	He	Ar
1	5	27	3	65	0
2	5	27	3	49	16
3	5	27	3	32.5	32.5
4	5	27	3	16	49
5	5	27	3	0	65

1. 增益随放电时间的变化

这实际上代表着器件一次充气的使用寿命。我们对 3 号气体在坐标为 (32, 19) 处——图 1 所示的 (x, y) 坐标位置，以毫米为单位，做了这种寿命测量，结果如图 3 所示。图中“▲”表示放电中断一段时间后重新放电的起点。测试延续 31 小时，放电时间为 10 小时。

图 3 中也给出了电流不变情况下，电压随时间的变化。可以看出，在放电开始后几分钟内，电压和