



(a) 无预电离 (b) 有预电离

图3 激光沟道的放电情形
(从激光器输出窗口观察)

实验结果还表明：(1)不论有无预电离，激光输出能量都随着工作电压的升高而增强。(2)在给定的工作电压条件下，输出能量为最大的气压值，有预电离的要比无预电离的高得多。有预电离时最佳的 $E/P \approx 85$ 伏/厘米·托，无预电离时最佳的 $E/P \approx 130$

伏/厘米·托。(3)在相同的工作电压条件下， N_2 气压为最佳值时，有预电离的激光器输出能量比无预电离的可提高一倍左右。

参 考 文 献

- [1] H. M. Von Bergmann *et al.*; *Appl. Phys. Lett.*, 1975, **27**, No. 10, 553.
- [2] V. Hasson *et al.*; *Appl. Phys. Lett.*, 1976, **28**, No. 1, 17.
- [3] E. E. Bergmann; *Appl. Phys. Lett.*, 1976, **28**, 84.
- [4] V. Hasson *et al.*; *J. Phys. E. Scient. Instr.*, 1976, **9**, No. 1, 73.

(南开大学 陈文驹 张桂兰 林美荣)

氩离子激光器输出功率的稳定

我们在一台实用的氩离子激光器所包括的等离子体放电管、谐振腔和放电电源中，分别采取了各种不同的稳定方法和措施。具体地说，在放电管的设计中，采用电磁真空充气阀和镇气瓶，保证放电管中充气气压的稳定性；在谐振腔的设计中，采用高稳定的复合腔结构，保证腔反射镜对准的稳定性，使之不受环境温度变化和外界机械震动的影响；在放电电源的设计中，采用稳流电路和光—电负反馈系统，保证放电电流的稳定性，使之不受供电电压波动，电源波纹和其他因素的影响。

通过上述的稳定方法和措施，经实验上测定，当电源以“电控”（电流调节器）方式工作时，在激光器输出功率为 1 瓦时，在一小时内功率稳定度为 3.8%。当电源以“光控”（光调节器）方式工作时，在一小时内的功率稳定度达 0.7%，如图 1 所示。在

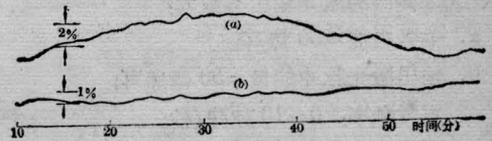


图1 输出功率稳定性的测试结果
(a) “电控” (b) “光控”

这里，功率稳定度 W 定义为：

$$W = \Delta P / \bar{P}$$

式中， ΔP ——测试期间最大功率与最小功率之差， \bar{P} ——测试期间激光功率的算术平均值。

北京第二光学仪器厂
韦占凯 周志毅 郭占河
中国科学院电子学研究所
陈振庭 沈高志 成毓秀

锁模染料激光器及其性能测量

实验装置如图 1 所示。置于双椭圆聚光罩内的激光染料 C 是由两支直管形短脉冲氙灯 F ($\phi_{\text{管}}=3$ 毫米， $L \approx 100$ 毫米) 泵浦的；流动的若丹明 6G 染料池 ($\phi_{\text{池}}=3$ 毫米， $L=140$ 毫米) 的两端有石英窗口，切成布儒斯特角；染料 C 在循环时通过由四个过滤球(过滤球网板孔径 4.5~9 微米)组成的过滤系统，

并经过一个热交换器被冷却，循环的流量为 2 升/分钟；闪光灯 F 由去离子水来冷却；输出镜 M ，反射率 $\approx 68\%$ ，带宽 $\sim 4000 \sim 7000 \text{ \AA}$ ， M 的两个表面不平行，有几度楔角，以防止标准具选模效应；锁模染料 DODCI 注入 1~2 毫米厚的染料盒 D 内，倾斜任意角度放在腔内的一端附近；光栅 G 二 1200 条/毫米，

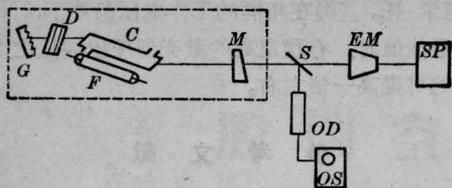


图1 闪光灯泵浦的被动锁模染料激光器装置简图

G—光栅 (1200 条/毫米); D—DODCI 染料池;
C—流动激光染料 (若丹明 6G); F—闪光灯; M—
输出反射镜; S—分束器; EM—能量计; SP—
光栅光谱仪; OD—光电二极管; OS—示波器

作为激光腔的一个反射镜, 旋转光栅即可实现调频。

在输出光路中放置分束器 S 和双平面光电二极管 OD , 再用快速示波器 OS 来检测锁模脉冲序列。用能量计 EM 测量输出脉冲能量。用光栅光谱仪 SP 来测量调频光谱。

结果如下:

若丹明 6G 浓度为 2.5×10^{-5} 克分子/升, 溶于无水乙醇, 测得的激光输出参数为:

- 输入电能 ≈ 50 焦耳;
- 输出激光脉冲能量 ≈ 30 毫焦耳;
- 重复频率: $0 \sim 10$ 脉冲/秒;
- 调频范围: $580 \sim 615$ 毫微米;
- 稳定性: 在氙灯寿命允许范围内, 重复频率每秒一次, 每次可连续工作 $3 \sim 4$ 小时。

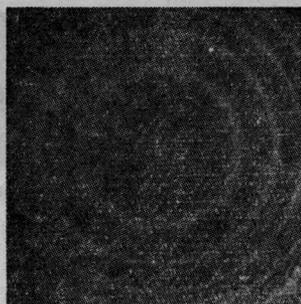
染料激光器锁模实验时, 可饱和吸收染料溶液的浓度为 1×10^{-5} 克分子/升, 溶于乙醇或甲醇。

利用标准具测锁模光谱的线宽 (见图 2), 测得 $\Delta\lambda = 0.25 \text{ \AA}$, 调频范围 $599 \sim 607$ 毫微米。

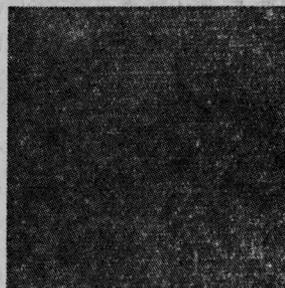
利用双平面光电管 ITTF4018 (S-20), 响应时间短于 1 毫微秒, 在快速示波器 Tektronix 7904 (500 兆周) 和行波示波器 C7-10A (1000 兆周) 上均观测到相应于 $2L/C$ 重复周期的锁模脉冲序列。腔长改变时, 序列中脉冲的重复周期也相应地改变, 并且与 $2L/C$ 的周期关系相符, 如: 腔长 $L=60$ 厘米, 重复周期为 4 毫微秒; 腔长 $L=1.05$ 米, 重复周期为 7 毫微秒 (见图 3)。

假如锁模是完善的话, 根据变换极限的关系来推算脉冲宽度应为微秒量级。由于测试条件尚待进一步完备, 因此还没有直接测量脉宽。

本工作于 1979 年 1 月完成。

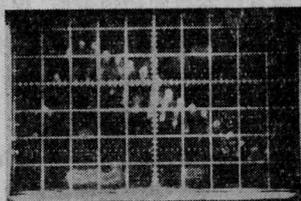


(a) F-P 标准具, 间距 0.3 毫米, $f=500$ 毫米, 不锁模激光输出。 $L_{腔}=1.05$ 米, $\Delta\lambda \sim 0.91 \text{ \AA}$

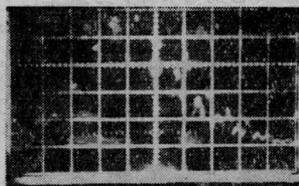


(b) 锁模激光输出。 $L_{腔}=0.6$ 米, $\Delta\lambda \sim 0.25 \text{ \AA}$

图 2 用 F-P 标准具测量激光光谱输出线宽



(a) 7904 示波器, 时标 10 毫微秒/厘米, 幅值 1 伏/厘米, 腔长 $L=60$ 厘米, 光栅调频 (1200 条/毫米), $2L/C=4$ 毫微秒



(b) 时标 10 毫微秒/厘米, 幅值 1 伏/厘米, 腔长 $L=1.05$ 米, $2L/C=7$ 毫微秒

图 3 锁模染料激光器的输出波形

(中国科学院物理研究所

刘承惠 林金谷 赖瑞生 朱振和)