

多。

Ar⁺ 激光照射抑制 7402 细胞的有丝分裂, 并使丝裂前期时间延长。

用 $D=1$ 厘米的 Ar⁺ 激光照射未经 HPD 活性染色的 7402 细胞时, 产生上述结果主要是由于 Ar⁺ 激光的光效应, 热效应是次要的。

二、Ar⁺ 激光与 HPD 相结合的光化反应, 对 7402 细胞的杀伤和细胞分裂的阻抑作用要比单纯使用 Ar⁺ 激光照射的光照反应有效得多。

三、光化反应中, 产生的效应、HPD 浓度和 Ar⁺

激光的照射剂量这三者间的关系是: HPD 浓度相同时, 效应随照射剂量增加而增强; 照射剂量相同时, 效应随 HPD 浓度增加而增强。

四、分别用 Ar⁺、He-Ne、He-Cd 三种不同波长的激光照射经 HPD 活性染色的样品时, 以 4416 Å 波长的 He-Cd 激光效果最佳。

(上海第一医学院耳鼻喉科医院
激光医学研究室 刘永珍 吴学愚
中国科学院上海光机所 刘颂豪
王福贵 1982 年 9 月 15 日收稿)

小型连续波 HF 化学激光器

Abstract: The structure and performances of a small CW HF chemical laser are described. A total of 18 lines from $V=1-0$ and $2-1$ transitions have been observed. The maximum single line output is 900 mW. In single frequency operation, the short-term frequency stability is about 20~30 MHz.

小型连续波 HF 化学激光器在大功率 HF 化学激光器的诊断、激光化学动力学研究、大气传输、大气污染探测、红外光学材料性能测量以及红外光谱等方面有着广泛的用途。我们研制的直流放电驱动的小型连续波 HF 化学激光器具有结构简单、工作稳定和输出较强的特点。

一、激光器结构

本激光器的结构基本上与文献[1, 2]的相同, 图 1 为装置的示意图。

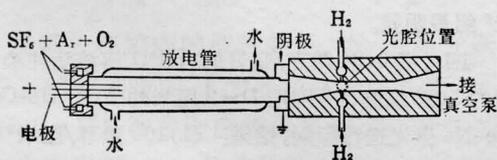


图 1 激光器示意图(光腔未画出)

放电管为水冷的玻璃管, 内径 25 毫米, 长 500 毫米。阳极是 8 根直径 2 毫米, 长 200 毫米的铜丝。阴极是水冷铝环, 内孔 $\phi 25$ 毫米。SF₆ + Ar + O₂ 混合气体在放电管中直流放电作用下, 产生 F 原子, 在混合区中展开成 3×150 毫米的截面。混合段用黄铜做成, 用水冷却。H₂ 气流通过上下板的各 50 个 $\phi 0.3$ 毫米的小孔垂直注入主气流中, H₂ 和 F 反应产生振动激发态的 HF 分子。混合段的两侧装有布儒斯特

窗, 窗口为 CaF₂ 片, 窗口附近的空间用 N₂ 气冲洗, 以除去基态 HF, 否则 $V=1 \rightarrow 0$ 的谱线不能振荡。反应气体用 70 升/秒的泵抽走, 激活区处气流速度约 100 米/秒。

光腔为全外腔, 由全反镜和光栅组成, 全反镜是曲率半径为 1 米的镀金镜, 光栅是由长春光机所刻制的, 闪耀波长为 2.5 微米, 刻线密度 300 条/毫米。经测量, 该光栅在 2.8 微米附近, 对偏振面垂直于刻线方向的偏振光反射率可达 88~90%, 光栅的零级用作耦合输出。镜调节架固定在两块合金铝板上, 铝板用三根 $\phi 20$ 毫米圆钢棒支撑, 以保持腔长的稳定, 光腔光轴在加 H₂ 孔附近。激活区长 150 毫米, 腔长为 35 厘米左右。全反镜固定在压电陶瓷上, 改变压电陶瓷上的电压, 即可调节腔长。为减少光腔的振动, 整个装置放在用橡胶减震的防震台上。

二、激光器性能

激光器工作的一般参数是: 放电电流: 50~200 毫安, 气流量: Ar: 200 毫升/秒, SF₆: 50 毫升/秒, O₂: 10 毫升/秒, H₂: 100 毫升/秒。对不同的跃迁, 这些参数要作相应调整才能达到最大输出。我们一共得到 18 条谱线, 对应的功率列于表 1。强线的激光功率的波动可小到 5%, 而弱线则可达 20%。

由于腔长短, 纵模间距 428 兆赫, 大于 HF 的线

表1 HF 单线振荡的波长和功率

| 波长(微米) | 对应谱线 | 功率(毫瓦) |
|--------|-----------|--------|
| 2.6085 | $P_1(3)$ | 29 |
| 2.6398 | $P_1(4)$ | 60 |
| 2.6727 | $P_1(5)$ | 50 |
| 2.7075 | $P_1(6)$ | 340 |
| 2.7441 | $P_1(7)$ | 320 |
| 2.7826 | $P_1(8)$ | 110 |
| 2.8231 | $P_1(9)$ | 54 |
| 2.8657 | $P_1(10)$ | 20 |
| 2.7275 | $P_2(3)$ | 2.5 |
| 2.7604 | $P_2(4)$ | 15 |
| 2.7953 | $P_2(5)$ | 80 |
| 2.8318 | $P_2(6)$ | 180 |
| 2.8706 | $P_2(7)$ | 500 |
| 2.9111 | $P_2(8)$ | 900 |
| 2.9539 | $P_2(9)$ | 450 |
| 2.9989 | $P_2(10)$ | 160 |
| 3.0461 | $P_2(11)$ | 90 |
| 3.0987 | $P_2(12)$ | 33 |

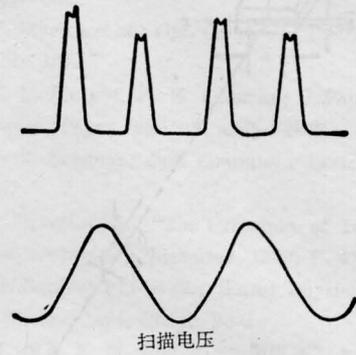


图2 $P_2(6)$ 谱线频率扫描波形

为 20~30 兆赫。

本工作得到王会、逢景科等同志的帮助，特此致谢。

参 考 文 献

[1] J. J. Hinchey; *J. Appl. Phys.*, 1974, **45**, 1818.
 [2] D. J. Spencer *et al.*; *J. Appl. Phys.*, 1977, **48**, 1210.

(中国科学院大连化学物理研究所 黄瑞平
 孙以珠 1982年5月28日收稿)

宽(400兆赫),所以可达到单纵模输出。调节压电陶瓷的电压,改变腔长可使谱线频率在增益线宽内调谐。图2是用交流电压调节腔长时 $P_2(6)$ 谱线输出波形。从兰姆凹陷可清楚看出,短时频率稳定性约

半导体激光器二维远场分布图的实时测量

Abstract: We have demonstrated experimentally that the photodiode array is a useful tool for realtime measurement of two dimensional farfield pattern for semiconductor lasers thereby one can obtain the transverse mode structure which appears very important in optic fiber communication.

激光的横模通常靠测量远场分布而得。工作波长为 λ 的半导体激光器,如果结的截面尺寸为 \bar{x} 、 \bar{y} ,那么它的横基模 ($m=s=1$) 的远场分布可近似表示为^[1]:

在结平面上:

$$E(\theta) = C \cos \theta \exp \left[-\frac{1}{4} \left(\frac{\bar{x}}{\lambda} \frac{2\pi}{\lambda} \sin \theta \right)^2 \right]$$

在垂直于结的方向:

$$E(\theta) = C \cos \theta \exp \left[-\frac{1}{4} \left(\frac{\bar{y}}{\lambda} \frac{2\pi}{\lambda} \sin \theta \right)^2 \right]$$

其中 θ 为与传播方向(z 轴)的夹角(见图1), C 为常数。

测量红外波段半导体激光器远场分布的方法通常有两种,一种是用红外变像管显示光斑的几何形状,另一种是移动光电接收元件逐点测出激光束强度。前者的优点是直观,但分辨本领低,不大适宜做定量测量;后者的优点是定量,但不能实时测量,无法测出瞬态的场分布。

光二极管线阵是一种使用方便的激光参数显示设备^[2],本文将简述它在半导体激光器远场分布的实时测量中的应用。

二极管线阵的光敏元件是硅光二极管,工作波段从2000Å到1.1微米,灵敏区在8000Å附近。列阵长度1英寸(~2.5厘米),内含1024个单元。若