

的玻璃管中。为便于观察放电情况,在管壁上平行于放电槽路装一有机玻璃窗。激光管的真空度可达 0.2 托。

谐振腔由 3 米曲率半径的镀金全反射镜和不镀膜的锗平面反射镜组成,镜片装在可以调节的法兰盖板上。有效激活体积  $2.5 \times 3 \times 60$  厘米<sup>3</sup>。

用锗单晶光子牵引探测器配 SB-11 型脉冲示波器测量了激光脉冲和主放电脉冲波形。当管内充一个大气压 CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub> 和 He 混合气(CO<sub>2</sub>:N<sub>2</sub>:He=1:1:10)并掺杂 1 毫升三乙胺或三正丙胺时,测得激光脉冲的半宽度约 100 毫微秒。同时,用热电能量计测得激光能量为 1.1 焦耳。

以每秒 2 次的频率发射 10<sup>4</sup> 次脉冲之后,能量下降到 1 焦耳以下,开始有弧光出现。在距窗口 10 厘米处功率密度为 6 兆瓦/厘米<sup>2</sup>。

激光器可以在无 He 的情况下运转。例如充以 CO<sub>2</sub>:N<sub>2</sub>=1:1 混合气,加入 1 毫升三乙胺,总压力 ~300 托,工作电压 14 千伏,输出能量 1.4 焦耳。

激光器的锗镜用光栅代替,可以调频输出,调频范围从 9.1 微米至 11 微米。在 10.6 微米附近输出 0.5 焦耳,通过聚焦透镜后可使空气击穿。

## TEACO<sub>2</sub> 激光器主动锁模实验研究

中国科学院上海光机所 蔡英时 伊景荣 牛万青

利用 1 米长光预电离 TEACO<sub>2</sub> 激光器,腔内置一布氏角声光调制器做损耗调制元件来研究主动锁模。

光预电离 TEACO<sub>2</sub> 激光器由 500 毫米长两节组成,每节参数为:口径 40×50 毫米,电容 0.063 微法,电压 60 千伏,采用同步触发球隙系统使之同步工作,工作气分 He:CO<sub>2</sub>:N<sub>2</sub> 为 8:2:1 气压 660 托。谐振腔由 R=3.5 米和平行平面 Ge 片构成,Ge 片平行度小于 10'。在 Ge 前置 φ7 光阑选模使器件工作于 TEM<sub>002</sub> 模式。

声光调制器由声光介质电阻率为 16 欧姆·厘米的 n 型 Ge 及 Y36° 切割的 LiNbO<sub>3</sub> 换能器片组成。Ge 块长 50 毫米,厚 15 毫米,使在光路中既满足布氏角条件又满足 Bragg 条件,并使声波沿 Ge 的 [111] 方向传播。换能器共振频率为 32 兆赫,射频电源为 LC 振荡器,以换能器反射功率来控制频率稳定。用延迟触发器控制射频电源脉冲工作及器件放电。声光调制器工作脉宽 1 毫秒,在其工作 0.5 毫秒后 TEACO<sub>2</sub> 器件放电。声光调制器置于尽量靠近输出 Ge 片处。根据  $\nu_m = C/4L$  ( $\nu_m$ : 调制频率, C: 光速, L: 腔长) 选取 L=2344 毫米。用 E323A 型通用频率计测调制频率,并使之工作于 32.176 兆赫的声模上。

用炭斗能量计测激光输出,不加射频电源时输出为 ~0.5 焦耳,加射频电源进行调制时输出为 ~0.2 焦耳。

器件工作时,高压火花球隙开关造成严重的电磁干扰,且频率甚高,严重影响激光输出波形的示波器观测。因此采用双层金属板屏蔽室,可使干扰信号降低至 50 毫伏以下,在屏蔽室中用 R=1 米的聚光镜将光会聚于光子牵引接收器上,用 SS-6200 示波器进行观察。实验中此锁模激光系统以每 10 秒一次的速率稳定工作。在此速率下,可清楚看出不加调制时为紊乱的自锁工作状态,在加调制时为规则的脉冲系列,对上述情形以多次脉冲拍摄的方式取得了输出特性的照片,同时表明锁模系统的工作是稳定的。基于上述实验情况,TEACO<sub>2</sub> 主动锁模器件是一良好的波长为 10.6 微米的毫微秒脉冲振荡源。

## 无 He 的 TEACO<sub>2</sub> 激光器

中国科学院物理研究所 周岳亮 尹燕生 宋瑞舟 回秀敏

自从 TEACO<sub>2</sub> 激光器出现以来,对其进行了广泛的研究,获得了迅速发展。通常这类器件的工作气体