

的工作机理,说明了大幅度地提高选频输出功率的可能性。实验是在典型的封离型  $\text{CO}_2$  激光器中进行的,放电长度为 1.6 米,管径 12 毫米。采用衍射光栅作为谐振腔的一个反射镜进行跃迁选择。考虑到现有的光栅的效率较低,采用光栅的零级反射作为输出耦合。谐振腔的另一个反射镜是曲率半径为 8 米的镀金全反射镜,直接密封在放电管的一端,放电管的另一端采用布儒斯特角与管轴垂直的  $\text{NaCl}$  窗密封。所用的光栅线数分别为 66、80、100 线/毫米,闪耀波长在 10.6 微米,用 2<sup>#</sup> 光栅做实验,最强线是  $[00^\circ 1 \sim 02^\circ 0]$  带的 P 18 线,输出功率高达 64 瓦,在  $\text{CO}_2$   $[00^\circ 1 \sim 10^\circ 0]$  带和  $[00^\circ 1 \sim 02^\circ 0]$  带的 P 支和 R 支进行调谐,获得的谱线数目超过 80 条。在 3<sup>#</sup> 光栅的情形,最强线位于  $[00^\circ 1 \sim 02^\circ 0]$  带的 R20 线附近,输出 54 瓦。4 个支的功率分布相当均匀。

## 关于 $\text{CO}_2$ 激光器的寿命问题

重庆情报分所 青永斌

$\text{CO}_2$  激光器的寿命受  $\text{CO}_2$  分子离解的影响很大,由于大部分  $\text{O}_2$  和  $\text{CO}$  在阴极表面形成氧化层及氮的氧化物等,使  $\text{CO}_2$  分子浓度降低,以致耗尽,无激光输出。比较有效的解决办法有如下几种:一、选用合适的电极,要求它的金属氧化物的离解压力大于  $\text{CO}_2$  的离解压力,溅射率低,溅射物负离子又极少且不消耗氧的金属材料。满足这些条件最理想的是周期表中第 I 族元素。实验发现:  $\text{Ag-CuO}$  阴极,含银量 95%,含铜量 5%,工作一万二千小时后功率只降低 30%;但在含  $\text{N}_2$  混合气体中,不能用这种电极,只能用  $\text{Pt-Cu}$  合金电极;还有铯-铂合金和铜阴极效果都很好。二、补充  $\text{CO}_2$  气,在激光管旁加一补充气源的支管。保持碱土金属碳酸盐源一定温度,以维持激光管中  $\text{CO}_2$  分压不变。另加一钛吸气剂,吸附  $\text{CO}$ 。此外还可加入氧气,使  $\text{CO}$  氧化成  $\text{CO}_2$ ,恢复工作物质浓度。三、在管内壁上,涂以树脂酸铂溶液,以降低  $\text{CO}_2$  的离解,从而延长寿命。

## 双放电 $\text{CO}_2$ 激光器非稳定腔输出及脉冲宽度影响因素的实验研究

中国科学院力学研究所 傅裕寿 王春奎

在进行激光与物质相互作用及激光工业加工的研究时,对  $\text{CO}_2$  脉冲激光器而言,输出光束质量及脉冲宽度是两个重要的参数,本文是对上述两个问题所做的实验研究的总结。实验是在力学所自制的双放电  $\text{CO}_2$  激光器上做的。实验结果证实:(1)非稳定腔是改进输出光束的有效方法。非稳定腔设计成正支共焦结构,腔长 1 米,反射凹面镜曲率半径  $R=6$  米,凸反射镜曲率半径  $R_2=4$  米,  $\phi 35$  毫米的凸透镜粘贴在锗片窗口上,锗透射率为 96% 左右。光输出的近场图样是一个规则的圆环,而远场图样是一个均匀圆斑。

(2)控制脉冲宽度 激光与材料相互作用的一个直接结果,就是激光对材料的破坏。在同样的光学聚焦系统中,不同的脉宽可以形成不同的功率密度,因而引起材料的破坏的物理过程也是极不相同的,因此控制脉冲宽度是十分必要的措施。

在双放电  $\text{CO}_2$  激光器件中,影响脉冲宽度的主要因素是气比和气压,这是因为:(1)激光上能级的集居数一部分是由于  $\text{CO}_2$  分子直接电子碰撞激励发生,另一部分是靠与处于上能级  $\text{N}_2$  分子碰撞发生共振转移所致,这种碰撞共振转移导致脉冲宽度的加宽。

(2)激光器脉宽随气压增高而减小,这是  $\text{CO}_2$  分子碰撞率随气压增加而增加的一个反映。因为激光泵浦机