

宽频带连续波一氧化碳激光器

慈维新 于清旭 栾文彦 林钧岫

(大连工学院物理系)

到 1978 年为止,连续波一氧化碳激光器的波段复盖范围达到 $4.75\sim 7.445\mu\text{m}$ 。本研究工
作使连续波一氧化碳激光器的长波端延伸至 $8.45\mu\text{m}$,其输出功率足以满足光谱分析的需要。

激光器系统由石英玻璃激光管、光栅选频谐振腔、高压供电电源、流动气体混合、真空
罩,电子控制和检测、频谱标定等部分组成。此外,还采用了 PTR ML 303 型衍射光栅、
ITH CO 391A 锁相放大器、HgCdTe 红外探测器和压电陶瓷稳频系统。

为了提高激光器的增益和尽可能地降低腔内损耗,以便在长波端得到足够的谱线强度,
对谐振腔、流动气体的冷却等问题进行了某些改进。为了避免大气中水气的吸收,采用了全
真空的谐振腔系统。闪烁光栅及有关光学元件均处于一个适当形状的真空罩内。因而使输出
信号有了明显的增强。采用了光栅零级衍射耦合输出的方法,有效地提高了输出功率。为了
提高液氮的冷却效果,设计了蛇型预冷管,使流动气体在进入放电管前,就受到充分的冷却。
这一措施对降低等离子体的温度,增强 CO 分子在高振动能级上的布居数,因而使谱线向长
波端延伸是十分有利的。与此同时,对放电的参数和流动气体的参数进行了优化,也使长波
端输出得到重要的改善。

我们的实验结果指出:在高振动能级 $v=37$ 至 $v=36$ 之间,得到了前所未有的强激光跃
迁线,因而使宽频带一氧化碳激光器的调谐范围从 $5.00\mu\text{m}$ 扩展到 $8.45\mu\text{m}$,单线最大功率
达到 600mW 以上。