

## 高重复频率小型 TEA CO<sub>2</sub> 激光器及其气体流动效应

张福泉 刘逢梅 王雨三 朱太勋 胡孝勇 程永康 赵景山

(哈尔滨工业大学激光教研室)

本文报道了一种采用磁力拖动气体循环系统和两次谐振充电倍压电路与预电离电路兼容的自动预电离电路的高重复率小型 TEA CO<sub>2</sub> 激光器。在 CO<sub>2</sub>:N<sub>2</sub>:He=1:1:3, 总气压为 500 Torr, 充电电压为 19 kV 时, 得到单脉冲输出能量  $\geq 200$  mJ, 当气体流速为 10 m/s, 在每秒 50 次的重复频率下工作时, 平均输出功率为 7~8 W。并利用该器件研究了气体流速对放电均匀性的影响。注入能量与重复频率的关系以及重复频率与气体流速之间的关系, 与 Dzakowic 的分析结果基本相符。但是, 在一定的重复频率情况下, 实现稳定放电所需气体流动速度与 Dzakowic 的分析相比偏高, 其原因可能是放电中预电离不够均匀所引起的。(130)

## 宽功率调节范围医用波导 CO<sub>2</sub> 激光器

王瑞峰 余学才

(成都电讯工程学院五系)

波导 CO<sub>2</sub> 激光器以体积小、输出功率密度高为特点。我们设计出一种小型的、未使用布儒斯特窗口的复合波导 CO<sub>2</sub> 激光器。理论和实验表明, 激光以比较纯的基模线偏振输出, 功率大于 5 W。我们还设计出一种功率调节器, 理论上可在 0 到激光输出功率的范围内调节激光功率, 且不破坏输出激光的光束质量。在激光输出功率为 5.6 W 的情况下, 实验实现了大于 50 mW、小于 5.3 W 范围内的功率稳定连续调节。(131)

## 高压板放电式 2kW 连续 CO<sub>2</sub> 激光器的温度效应

刘东华

(华中工学院激光研究所)

研制成功一种工业用高压板封闭循环 2kW 级连续 CO<sub>2</sub> 激光器。该型激光器采用了三轴正交形结构, 以及多针对平板的正常辉光放电的方式, 在放电区内, 气流速度可达 50 m/s 以上。当气体成分为 CO<sub>2</sub>:N<sub>2</sub>:He=1:8:20, 气压为 100 Torr 时, 输出功率为 2300 W 以上, 效率为 16% 左右, 每次连续运转时间可超过 10 小时, 输出功率的不稳定度小于  $\pm 2\%$ 。

本文对该型激光器的温度效应进行了理论分析和实验研究。文中分析了气体温度对激光器输出特性的各种影响因素; 计算了激光器在正常运转过程中, 气体的热力学参数的变化; 测

量了该型激光器在不同的放电条件下,气温沿着气体流道的分布情况,以及激光器在额定工作情况下,在长时间连续运转的过程中,气体流道上各处气温随时间的变化;作出了该型激光器在长达 10 小时的连续运转过程中,激光器的输出功率、效率随气温而变化的关系曲线。实测表明,放电区内上游气温每升高  $1^{\circ}\text{C}$ ,激光器的输出功率平均下降约 40 W,效率平均下降约 0.23%。最后提出了一些改善激光器散热性能的主要措施。(112)

## 单纵模固体激光器的物理设计和实验研究

曹渭楼 陈庆浩 朱智敏 陈绍和 徐仁芳 邓锡铭

(中国科学院上海光机所)

孙云龙 解桥

(华北光电技术研究所)

分析了单纵模固体激光振荡器的物理特性,设计了预激光调 Q、高重复率工作方式的振荡器,实验上获得了 100% 的长时间的高功率单纵模激光输出,具有广泛的应用前途。

固体器件要工作在单纵模状态,远比气体器件困难,所遇到的物理问题和技术问题十分复杂。固体器件的工作物质荧光谱线宽很宽,能级寿命长,腔内存在驻波烧孔效应,又没有稳定频率输出的参考点。我们对这些主要物理问题进行了分析,设计了合理的物理参数,采用了合适的元件,得到了长时间的 100% 单纵模激光输出。

我们还着重对单纵模激光和多纵模激光的特性用条纹相机进行了测试和比较,单纵模激光波形十分光滑而多纵模激光存在严重的调制。另外还用标准具测量了单纵模和双纵模的光谱,并用高速示波器记录了双纵模的拍频现象。

本文首次报道了脉冲预激光调 Q 振荡器的长时间 100% 的单纵模输出, Nd:YLF 单纵模振荡器已用于大型磷玻璃激光等离子体物理实验系统。(133)

## 1.3 $\mu\text{m}$ 外腔粘接型窄线宽 InGaAsP 单模半导体激光器

许知止 霍玉晶 陈家骅 周炳琨

(清华大学无线电电子学系)

我们采用粘接技术将半导体激光器、自聚焦透镜和平面反射镜三者构成一个整体,作成了性能优异、结构小巧紧凑的外腔半导体激光器,其输出波长为  $1.3 \mu\text{m}$ ,输出功率大于 2 mW,单模线宽约 2 MHz,单模稳定时间接近一小时,输出光斑尺寸及光束发散角均较小。该激光器不需要任何机械调整,可以有效地消除机械不稳定性,一经注入适当的工作电流,在无恒温的普通实验室中即可获得较长稳定时间的窄线宽单纵模输出,给使用者带来较大方便。稳定的