

# 高功率金铜混合蒸气白光激光器

张焯伟 周平 汤星里

(中国科学院上海光学精密机械研究所)

## 提 要

研究了金铜混合蒸气激光器的特性,得到了4W的金蒸气激光输出,获得3.85W的金铜混合蒸气白光输出,三波长输出功率比为3:1:3(6278 Å、5782 Å、5106 Å),两者效率均大于0.1%。

白光激光器在激光全息、信息处理、图像显示、大气探测以及激光医学等方面有着十分广阔的应用前景。目前白光激光器以He-Od离子激光器最为成熟,但其输出功率及器件效率都较低<sup>[1]</sup>。近年来迅速发展起来的金属原子蒸气激光器,以高平均功率、高效率显示其独特的优点,近年来人们对用多金属原子混合蒸汽以产生白色激光进行了研究。据报道<sup>[2]</sup>,金、铜混合蒸气白光激光器的最大输出已达1W(510 nm:578 nm:628 nm=10:7:3),但由于金谱线的增益远小于铜谱线<sup>[3]</sup>,故要获得高功率的白光激光器还存在着较多困难。为此,有必要对纯金蒸气激光器的工作特性作进一步研究。

本工作是在口径 $\phi 28$  mm,极距为840 mm的放电管中,对缓冲气体的种类、压力、激励的重复频率、管壁温度、贮能电容 $C_p$ 和锐化电容 $C_r$ 的配比等,进行了理论分析和实验研究,获得了最佳工作条件:电流脉冲前沿 $\leq 50$  ns,  $C_p:C_r=1:6$ ,重复频率为9 KC, Ne气压为30 mmHg,平均管壁温度为1700°C,金谱线628 nm,平均输出功率达4 W,脉宽为20 ns,器件效率为1%,器件工作稳定。

在金谱线的最佳工作条件下,输入功率为2900 W时,得到了3.85 W(510 nm:578 nm:628 nm=3:1:3)的白光输出,器件效率达1.3%。在此基础上,进一步通过改变金、铜投料比例、激励的重复频率和气体的压力等因素,研究白光中三色的脉冲时间延迟及三色比的变化情况,发现铜谱线强度起伏较大,而金谱线相对比较平稳,在增加铜料量、降低重复率及缓冲气体压力时,铜谱线的输出功率显著上升,而金谱线有所下降。实验得到在重复率为6 KC时,白光输出功率为7.35 W(510 nm:578 nm:628 nm=6:5:2),白光色调偏绿等一系列结果。

从目前所得到的实验结果来看,三色比完全可以通过改变工作条件和金、铜投料的比例来进行大范围的调节。尽管得到的白色激光和习惯的三基色有一定的偏离,但是作者认为,通过各种参数的合理选择以及更多种金属蒸气的混合,完全可以进一步改善白光色调的配比及更标准的白光输出。而3.85 W那样的色调配比白光已经具有实用意义。详细的理论和实验结果将另文发表。

## 参 考 文 献

- [1] *Laser Focus*, 1983, **19**, No. 3 (Mar), 14.
- [2] Yu. F. Arshinov *et al.*; «*Proceedings of the International Conference on Lasers '82* (New Orleans, Louisiana, December 13~17, 1982), 486.
- [3] K. H. Errey; «*Laser und Optoelektronik*», 1982, **15**, No. 2 (Feb), 103.

## High power white light from gold-copper mixed vapor laser

ZHANG ZHIWEI, ZHOU PING AND TANG XINGLI

(*Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics, Academia Sinica*)

(Received 18 April 1986; revised 30 May 1986)

### Abstract

The characteristics of a gold-copper mixed vapor laser has been studied. The average power of the gold vapor laser obtained was 4 W. Especially, white light average output power 3.85 W is obtained from this laser. The ratio of three-wavelength output power (6278 Å, 5782 Å, 5106 Å) is 3:1:3. Their efficiencies are all more than 0.1%.