

# 热效应对高功率 $b$ 轴 Nd:YAP、Nd+Cr:YAP 连续激光器输出的影响

沈鸿元 周玉平 于桂芳 黄小良 吴彩明 倪玉云

(中国科学院福建物质结构研究所)

## Influence of thermal effect on the output of high power, $b$ -axis Nd:YAP, Nd+Cr:YAP CW lasers

Shen Hongyuan, Zhou Yuping, Yu Guifang

Huang Xiaoliang, Wu Caiming, Ni Yuyun

(Fujian Institute of Matter Structures, Academia Sinica)

本文在文献[1]的基础上提出了含有椭圆折射率分布介质谐振腔的设计方法,分析了  $b$  轴 Nd:YAP、Nd+Cr:YAP 连续激光器中热效应对激光横向场分布、输出偏振方向以及输出功率的影响。

Nd:YAP 晶体的热焦距  $f_{x=0}^{(z)}$  和  $f_{z=0}^{(x)}$  较短,这就使得在较大的输入功率时,激光的输出特性发生变化。在非对称( $A=16$  厘米,  $B=11.9$  厘米)平面腔中,当输入功率为 3.615 千瓦时,沿  $a$  轴和  $c$  轴偏振的激光,在  $a$  轴和  $c$  轴位置腔的  $g$  值都处在稳定区( $0 \leq g_1 g_2 \leq 1$ ),由于  $c$  轴偏振跃迁截面大,所以激光以  $c$  轴偏振的 1.0795 微米起振。随着泵浦功率的提高,热焦距缩短,增加到 5.3 千瓦时, $c$  轴偏振在  $c$  轴位置腔的  $g$  参数落在稳定和非稳定区的交界处,而在  $a$  轴位置  $g$  参数落在非稳定区( $0 > g_1 g_2$ ),整个腔的损耗提高。但此时  $a$  轴偏振的 1.0645 微米辐射在  $a$ 、 $c$  轴位置腔仍工作在稳定区,所以此时激光有可能从  $c$  轴偏振的 1.0795 微米转变成  $a$  轴偏振的 1.0645 微米辐射。但由于  $a$  轴偏振的增益较小,所以激光输出下降。伴随这一过程激光波长从 1.079 微米变到 1.0645 微米,且输出光强分布明显变化。

考虑上述结果后,研制了高功率 Nd:YAP、Nd+Cr:YAP 连续激光器。 $\phi 5.8 \times 111$  毫米的 Nd:YAP 棒和  $\phi 6.4 \times 150$  毫米的 Nd+Cr:YAP 棒在双椭圆镀金聚光腔中用二根内径 7 毫米、极间距 100 毫米的氩灯泵浦。器件阈值分别为 1038 瓦和 1125 瓦,输出功率达 162 瓦和 152 瓦,器件效率为 2.06% 和 2.11%,斜率为 3.16% 和 2.99%。在输出功率 121.5 瓦时测得激光退偏变为 1/2900,连续工作 30 分钟,每 5 分钟测一次输出功率,结果下降小于 20%。

Nd:YAP 连续激光器的这种高偏振度特性已用来研制高功率 Nd:YAP+BNN 连续倍频激光器,测得双向输出 4.8 瓦绿光。

### 参 考 文 献

[1] 沈鸿元;《物理学报》,1981,30, No. 8, 1085.