

# Nd:YAG 激光器的超模运转

李世忱 李明 倪文俊 纪国勤 张肇源

(天津大学精密仪器系)

实验装置是一台以稳定电流供电的双 Kr 弧灯光泵 Nd:YAG 激光器。棒尺寸  $5 \times 60$  (mm), 光学腔长 75cm。  $18 \times 5 \times 6$  (mm) 有 Brewster 角的  $\text{LiNbO}_3$  晶体作为相位调制器。用一合成网络可使该调制器分别匹配于 200MHz 和 400MHz 频率。驱动源的频稳度 5Hz/day。

实验表明:

(A) 在 FM 振荡区之间并不存在所谓锁模猝灭区, 而是超模区, 这一区域的宽度大约是万分之一腔长, 与  $\delta_c$  和  $g$  有关。

(B) 在此区间内在一定的增益水平上通过调整  $\delta_c$  和调谐方法总是可以得到 C/2L 脉冲模(二个态)或超模的稳定振荡。

(C) 以上各超模的调谐位置和区宽与运转参量  $\delta_c$ 、 $g$  存在如下关系:  $\delta_c$  增加时 C/2L 脉冲模趋向稳定而超模趋向不稳定, 反之亦然; 超模总是出现在  $c/2L$  与  $2 - \frac{c}{2L}$  模区之间而且往往伴随与  $c/2L$  模竞争的现象。 $g$  减小有利于 C/2L 模的稳定和模区扩展, 于是高增益运转时欲使 C/2L 模稳定需要增大  $\delta_c$ 。

(D) 选择  $\delta_c$  和  $g$  可以出现两个  $c/2L$  脉冲的稳定调谐区, 但这二区并不是奇偶二相锁态各自的归宿, 因为这二区内仍存在  $180^\circ$  相跳变(与日本 Otsuka 等的结论不同)。因此为彻底克服这种 C/2L 脉冲模中二态竞争现象还须采取另外的措施, 比如本机所用的失真正弦调制。但实验表明这种情况下超模的一个态仍然存在, 这是意料之中的。