

# 同步泵浦可调谐染料激光器输出特性的研究

林位株 王万伦 方心东

(中山大学物理系)

## Research on the output characteristics of synchronously pumped tunable dye lasers

*Lin Weizhu, Wang Wanlun, Fang Xindong*

(Department of Physics, Zhongshan University)

用微微秒 Kerr 光闸测定脉冲宽度的方法,研究了同步泵浦可调谐染料激光器的输出脉冲宽度以及输出能量和激光器的腔长匹配等因素的依赖关系。

被研究的是采用被动锁模 Nd:YAG 激光器 TEM<sub>00</sub> 模脉冲列倍频光同步泵浦若丹明 6G 染料激光器。锁模 Nd:YAG 激光器输出的脉冲列之单脉冲能量为 1 毫焦耳,脉宽为 40 微微秒(用微微秒 Kerr 光闸测定),经 KDP 倍频,倍频效率为 40%。染料激光器由曲率半径 3 米的全反射镜、反射率为 75~80% 的平面输出镜、染料池和 ZF<sub>5</sub>60° 角棱镜组成。染料池厚 5 毫米,充以浓度为  $1 \times 10^{-4}$  克分子的若丹明乙醇溶液,按布儒斯特角放置。转动全反射镜进行调谐。

用 Tektronix 485 示波器和雪崩式光二极管观察锁模脉冲列。用摄谱仪测定染料激光的波长和调谐范围。用非共线型微微秒 Kerr 光闸配合可变光学延迟线测量染料激光的脉宽。

锁模染料激光波长在 550~600 毫微米范围内连续可调,线宽为 0.4 毫微米。输出脉冲列能量为 0.5 毫焦耳,单线能量转换效率在 570 毫微米时大于 10%。腔长匹配时脉冲宽度约为 40 微微秒,脉冲峰值功率约 1 兆瓦。

由示波器显示的泵浦脉冲列和染料激光脉冲列的波形可看到,在泵浦脉冲列的第四个脉冲后染料激光脉冲才开始形成,这两列脉冲在时间上是同步的,这反映了同步泵浦染料激光的形成过程。

实验表明,腔长失配对染料激光器输出脉冲宽度的影响比对输出能量的影响较为灵敏。当腔长失配 1 毫米时,染料激光脉宽便增至泵浦光脉宽的两倍,脉冲形状变得不对称。随着腔长失配量增大,脉宽显著增宽,畸变增大,出现多峰,脉冲后沿拖长。腔长失配时,输出能量亦随之减少,当腔长失配 10 毫米时,输出能量约减少一半。这是由于腔长失配时,增益减少之故。