

器大效光激染料二 维平面激光

王西坡 彭桂芳

(中国科学院长春应用化学研究所)

通常所说的激光都是一维的,并具有极好的方向性。但是,就受激发射机理而言,激光的一维性质不是激光工作物质和激光物理过程固有的,主要是由于谐振腔的作用。近年来,随着激光技术和高增益染料激光的发展,不一定要借助于激光谐振腔,就可以实现二维平面激光和三维的“球形”激光。

本文采用单 45°LiNbO_3 电光 Q 开关铝酸钇 (YAP: Nd^{3+}) 激光器作为振荡级,经一级 YAP 激光放大,输出激光峰值功率约为 30MW,重复频率为 1Hz;用 LiIO_3 进行腔外倍频,得到波长为 $0.539\mu\text{m}$ 倍频光,激光峰值功率约为 3MW。由 $0.539\mu\text{m}$ 倍频光泵浦罗丹明 6G 染料柱池。这样具有高增益系数的激光染料罗丹明 6G,在强的高泵浦速率(脉冲泵浦宽度 $< 10\text{ns}$) 激励下,很容易实现能级粒子数的反转。另外,染料柱池壁本身又具有一定的反射,就足以振荡出真正的二维平面激光。即在 2π 平面内,辐射出强度几乎是均匀的平面激光束。

测得垂直于该平面的光束发散度约为 $1.8 \times 10^{-2}\text{rad}$,在 2π 平面内,输出脉冲激光能量约为 4mJ;其辐射强度的波动约为 28%。并用示波器观测了二维平面激光的时间行为,其结果和通常的一维染料激光的时间行为一样。