

简讯

# 半导体激光抽运 Dy:YAG 实现黄光激光输出

黄光波段的激光器在激光表演、激光钠导星、玻色爱因斯坦凝聚、激光化学、原子冷却与捕获、激光生物效应、激光医学等方面都具有重要的应用。尤其在眼科诊断和治疗方面,相比其他波长的激光,577±5 nm 波段的黄色激光为眼科光凝疗法最佳光谱选择区域。近年来,黄光激光器已成为激光领域的研究热点,科研人员一直不断探索实现黄光激光的方法及其相关技术的应用,其中新型激光介质的开发成为一个重要途径。

2016 年 6 月,本课题组通过半导体激光抽运 Dy:YAG 增益介质的方法,采用 Dy:YAG 单晶(中科院安徽光机所生长)实现了黄光激光输出。根据掺镱激光晶体的能级结构,采用半导体激光抽运的方式,利用<sup>4</sup>F<sub>9/2</sub>→<sup>6</sup>H<sub>13/2</sub>的能级跃迁,直接获得 582.7 nm 的黄光激光。这种结构无需进行非线性频率转换,且具有体积小、稳定性好、噪声低等优点。黄光激光系统结构如图 1 所示。抽运源采用 445 nm 蓝光激光二极管(LD),通过温控系统调节 LD 的工作温度,实现其中心波长的优化,使其接近最佳匹配波长 447.3 nm,从而实现与 Dy:YAG 激光晶体吸收谱线的良好匹配。谐振腔采用简单平凹腔结构,其中:腔镜 M1 镀有对抽运光高透、对振荡光高反的膜系;腔镜 M2 镀有对振荡光部分透过的膜系;Dy:YAG 激光晶体前端和后端都镀有对抽运光高透、对振荡光抗反的膜系。激光晶体的 Dy<sup>3+</sup> 离子掺杂浓度为 2%(原子数分数)。图 2 为光纤光谱仪(HR4000, Ocean Optics Inc.)测得的黄光激光光谱图,其中心波长为 582.7 nm,且半峰全宽小于 0.2 nm。在吸收抽运功率为 230 mW 的条件下,输出黄光激光的平均功率约为 4 mW,其对应的斜坡效率约为 5.9%。

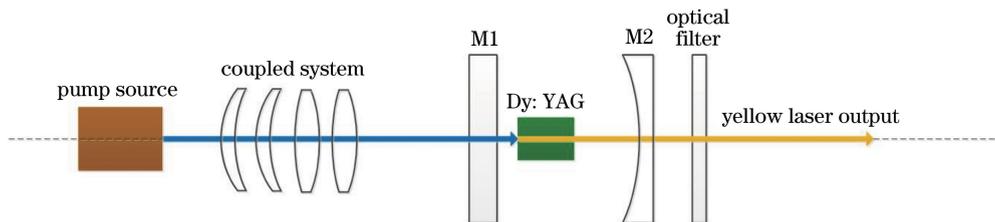


图 1 黄光激光系统的结构示意图

Fig. 1 Structural diagram of the yellow laser system

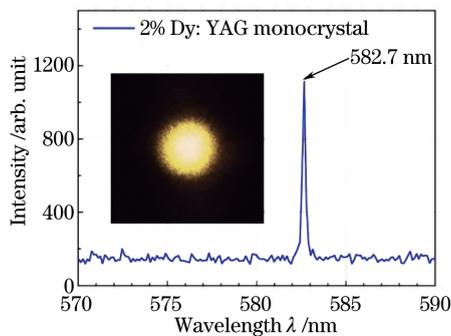


图 2 黄光激光光谱图

Fig. 2 Yellow laser spectrum

鞠乔俊<sup>1,2</sup> 马刚飞<sup>1</sup> 姚文明<sup>1</sup> 檀慧明<sup>1</sup> 张庆礼<sup>3</sup> 刘文鹏<sup>3</sup> 罗建乔<sup>3</sup> 高静<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>中国科学院苏州生物医学工程技术研究所江苏省医用光学重点实验室,江苏 苏州 215163

<sup>2</sup>南京理工大学电子工程与光电技术学院,江苏 南京 210094

<sup>3</sup>中国科学院安徽光学精密机械研究所安徽省光子器件与材料重点实验室,安徽 合肥 230031

\* E-mail: owengaojing@126.com

收稿日期: 2016-07-12; 收到修改稿日期: 2016-07-19