

钱 锋, 贾建军, 张 亮, 等. 捕获、跟踪、瞄准系统中光斑探测相机的定位精度[J]. 中国激光, 2013, 40(2): 0205007.

9 Dou Jianglong. The Design of Microscope Image Processing and Analyzing System Based on CMOS Sensor [D]. Hangzhou;

Zhejiang University, 2012. 20-21.

窦江龙. 基于 CMOS 传感器的显微图像处理分析系统设计[D]. 杭州: 浙江大学, 2012. 20-21.

栏目编辑: 何卓铭

210 W 全光纤结构单频、单偏振掺铥光纤激光器

近年来,随着高亮度半导体抽运源输出功率的提高以及大模场面积双包层掺铥光纤的出现,连续掺铥光纤激光器输出功率已经达到了千瓦量级,已广泛应用于激光医疗等领域,然而在激光雷达、中红外非线性频率转换等领域,迫切需要窄线宽输出的单频掺铥光纤激光器。

最近,本课题组研制出了全光纤主振荡功率放大(MOPA)结构的平均输出功率为 210 W 的单频、单偏振连续掺铥光纤激光器,该高功率单频、单偏振掺铥光纤激光器由低功率的单频分布式反馈(DFB)半导体激光种子源和四级全光纤结构包层抽运掺铥光纤放大器组成。单频 DFB 半导体激光器最大平均输出功率为 3.5 mW,输出激光线宽小于 2 MHz,中心波长为 2000.9 nm。进行高功率放大前种子源的平均功率被两级保偏(PM)掺铥光纤预放大器放大到了 5 W。其中,25/400 μm 的大芯径保偏双包层掺铥光纤作为激光增益介质,中心波长为 793 nm 的高功率多模半导体激光器作为抽运源,最后一级掺铥光纤功率放大器总的抽运功率

为 300 W。图 1(a)为第一个大模场面积保偏掺铥光纤功率放大器平均输出功率随抽运功率变化的关系图,在抽运功率增加到 135 W 时,最大平均输出功率为 75 W,相应的斜率效率为 55%;图 1(b)为第二个大模场面积保偏掺铥光纤功率放大器平均输出功率随抽运功率变化的关系图,当最大抽运功率为 300 W 时,掺铥光纤激光器最大平均输出功率达到了 210 W,相应的斜率效率为 53%,此时,测得输出激光的偏振消光比大于 17 dB;图 1(c)采用分辨率为 0.05 nm 的光谱分析仪测得 3 dB 光谱线宽小于 0.05 nm;图 1(d)测得该高功率单偏振掺铥光纤激光器工作在单频状态。实验中还监测了掺铥光纤功率放大器中的受激布里渊散射(SBS)效应,反向输出功率没有明显的增加,最大输出功率仅为 5 mW,表明光纤功率放大器工作在 SBS 阈值之下。该百瓦级全光纤单频、单偏振掺铥光纤激光器可作为理想的抽运源抽运非线性光学晶体、中红外拉曼光纤、中红外高非线性光纤以实现高功率的中红外激光输出。

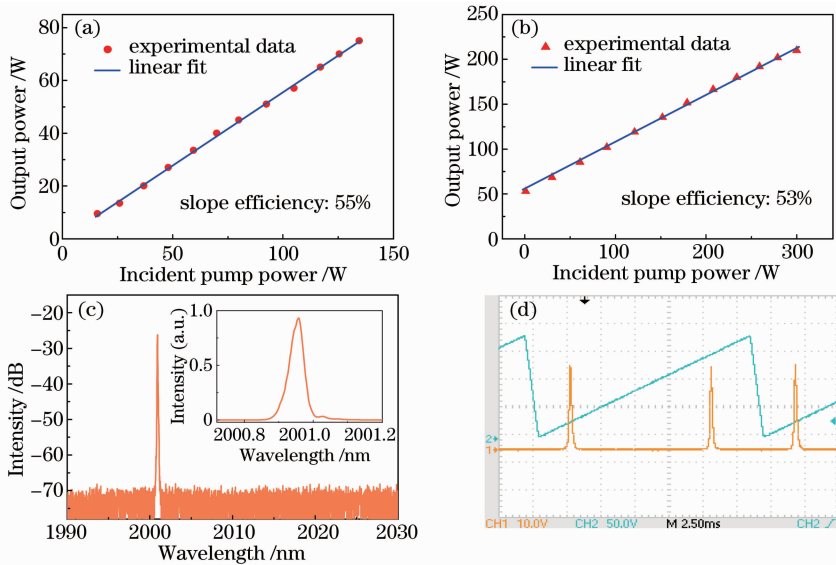


图 1 (a) 第一个保偏掺铥光纤功率放大器的输出功率; (b) 第二个保偏掺铥光纤功率放大器的输出功率;

(c) 掺铥光纤激光器输出功率为 210 W 时的光谱; (d) 掺铥光纤激光器的扫描法布里-珀罗干涉光谱

Fig. 1 (a) Average output power of the first PM thulium-doped fiber power amplifier; (b) average output power of the second PM thulium-doped fiber power amplifier; (c) optical spectrum of the thulium-doped fiber laser at output power of 210 W; (d) scanning Fabry-Perot interferometric spectrum of the thulium-doped fiber laser

刘 江 师红星 刘 昆 侯玉斌 王 璞

(北京工业大学激光工程研究院 国家产学研激光技术中心, 北京 100124)

* E-mail: wangpuemail@bjut.edu.cn

收稿日期: 2014-03-17; 收到修改稿日期: 2014-03-24