

ceria and washed with or without an alumina wash step [C]. *SPIE*, 2010, **7842**: 784208

5 Kunio Yoshida, T. Hirao, Tomosumi Kamimura *et al.*. In-situ optical coatings on subsurface damage-removed substrate [C]. *SPIE*, 1996, **2714**: 340~350

6 P. E. Miller, T. I. Suratwala, J. D. Bude *et al.*. Laser damage precursors in fused silica [C]. *SPIE*, 2009, **7504**: 75040X

7 Minghong Yang, Hongji Qi, Yuanan Zhao *et al.*. Reduction of

the 355-nm laser-induced damage initiators by removing the subsurface cracks in fused silica [C]. *SPIE*, 2011, **8206**: 82061C

8 Yang Minghong, Zhao Yuan'an, Shan Haiyang *et al.*. Surface structure features of polished fused silica revealed by etching and thermal treating [J]. *Chinese J. Lasers*, 2012, **39**(8): 0803004

杨明红, 赵元安, 单海洋等. 熔石英抛光表面结构特征的蚀刻和热处理表征 [J]. *中国激光*, 2012, **39**(8): 0803004

栏目编辑: 韩 峰

Yb, Ho 共掺氧化镧钇陶瓷首次实现激光运转

倍半氧化物 Y_2O_3 属于立方晶系, 具有较高的热导率, 适合掺杂稀土离子后制备激光增益介质。随着透明陶瓷工艺的发展, Y_2O_3 透明陶瓷引起了研究者的广泛关注, 已获得 $1 \mu m$ 波段的高效率连续和锁模及 $2 \mu m$ 波段的连续激光输出。上海大学材料学院采用高纯度的 Ho_2O_3 , Yb_2O_3 , Y_2O_3 和 La_2O_3 纳米粉作为原料, 通过固态反应法及氢烧结技术, 成功制备出了 Yb, Ho 双掺的氧化镧钇透明陶瓷。本课题组采用 5% Yb(原子数分数) 和 1% Ho(原子数分数) 共掺的 $(Y_{0.9}La_{0.1})_2O_3$ 陶瓷作为增益介质, 实现了 Yb, Ho 共掺氧化镧钇陶瓷激光的连续运转。

Yb, Ho 共掺氧化镧钇陶瓷在 940、970、1900 nm 附近均有吸收峰, 考虑到抽运光波长与激光波长较近时具有较高的量子效率, 实验中选用本课题组搭建的 $1.9 \mu m$ Tm:YLF 激光器对样品进行腔内抽运。样品尺寸 $5 mm \times 3 mm \times 2.7 mm$, 抽运源为中心波长 790 nm 的半导体激光器(国科激光), 通过 1:1 的耦合系统聚焦在 Tm:YLF 晶体上。采用两镜腔系统平面输出镜输出耦合率为 1.5%。输出镜后放置滤波片滤掉抽运光, 然后用棱镜将 $1.9 \mu m$ 和 $2.1 \mu m$ 激光分开。

经过优化后, $2.1 \mu m$ 激光输出功率随着 Tm:YLF 吸收抽运光功率的曲线如图 1 所示。采用

1.5% 输出耦合率时, $2.1 \mu m$ 激光经过平面高反镜和棱镜对损耗后, 最大输出功率为 138 mW, 对应斜效率为 2.7%。采用 Oceanoptics 公司光谱仪(分辨率为 6 nm) 测量输出光谱, 为双波长运转, 波长分别为 2077 nm 和 2095 nm。考虑到样品两端没有镀膜, 腔内损耗较大, 所以得到 $2.1 \mu m$ 激光的功率及转换效率均较低。如果采取镀膜后的 Yb, Ho 共掺氧化镧钇陶瓷进行实验, 并对掺杂浓度、陶瓷长度进行优化后, 这种新型陶瓷优良可望输出更高的激光功率。

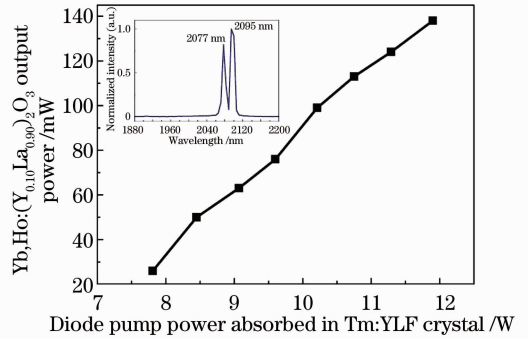


图 1 连续运转时的输出功率曲线。插图为最大输出功率时激光光谱

Fig. 1 Output power curve under continuous wave running. The inset is laser spectrum at the maximum output power

吕 亮¹ 邹育婉² 王兆华² 魏志义^{2*} 杨秋红³ 黄栋栋³ 杨军红⁴ 麻云凤⁴

¹西安电子科技大学技术物理学院, 陕西 西安 710071

²中国科学院物理研究所光物理重点实验室, 北京凝聚态物理国家实验室, 北京 100190

³上海大学材料学院, 上海 200072

⁴北京国科世纪激光技术有限公司, 北京 100192

* E-mail: zywei@iphy.ac.cn

收稿日期: 2012-05-15; 收到修改稿日期: 2012-06-11