

简讯

连续波千瓦级燃烧驱动 HBr 化学激光器

中国科学院大连化学物理研究所研制的燃烧驱动 HBr 化学激光器首次实现了连续波千瓦级输出,创造了 4.0~5.0 μm 波段 HBr 激光输出功率国际最高记录,该成果也大大高于同波段固态激光器的功率水平。所研制的激光器输出波长丰富,可为长波中红外激光的应用提供良好的高能激光光源。

在该激光器中, NF_3 和 D_2 高温燃烧产生 F 原子; F 原子与 H_2 发生反应,产生振动激发态的 HF 和 H 原子; H 原子与 Br_2 发生反应,产生振动激发态的 HBr, HBr 受激辐射发出 3.8~4.7 μm 的激光。激光器采用拉法尔喷管结构,高温气体在燃烧

室中膨胀加速并降温,同时在超音速低温气流中注入 H_2 和 Br_2 预混气体,通过连锁反应生成的 HBr 增益介质经由光学谐振腔发出激光。

激光器最大出光功率为 1042 W,功率曲线如图 1 所示,单发出光时间大于 5 s。激光光谱组成丰富(图 2),主要谱线包括 HBr P_1 (8~10)、 P_2 (9~11)、 P_3 (8~10)、 P_4 (8)等,通过控制激光增益发生器结构和组态,可以调控输出激光的光谱组成。输出激光的光斑大小约为 75 mm \times 15 mm,烧蚀光斑如图 3 所示。该工作为 4~5 μm 高性能激光的应用奠定了良好基础。

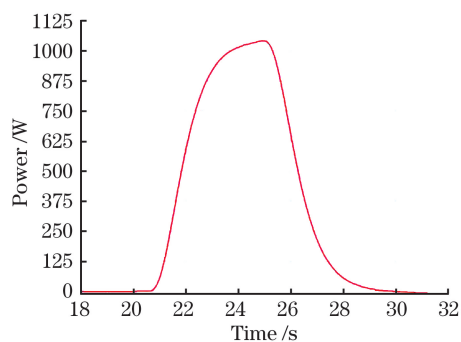


图 1 激光器输出功率曲线

Fig. 1 Laser output power curve

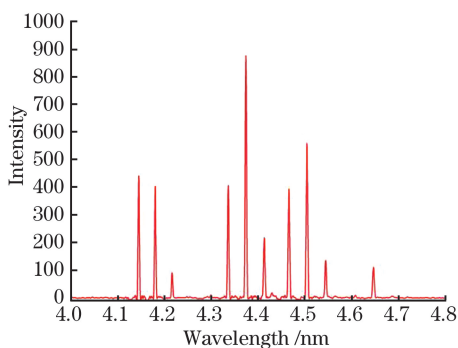


图 2 激光器出光光谱

Fig. 2 Laser output spectrum



图 3 激光烧蚀斑

Fig. 3 Laser ablated spot

王增强, 多丽萍*, 周冬建, 李留成, 于海军, 王元虎, 曹靖, 唐书凯, 汪健, 金玉奇

中国科学院大连化学物理研究所中国科学院化学激光重点实验室, 辽宁 大连 116023

* E-mail: dlp@dicp.ac.cn

收稿日期: 2020-09-22; 修回日期: 2020-10-10; 录用日期: 2020-10-26