

20 C. Dorrer, J. Bromage, J. D. Zuegel. High-dynamic-range single-shot cross-correlator based on an optical pulse replicator [J]. *Opt. Express*, 2008, 16(18): 13534~13544

21 I. O. Musgrave, C. Hernandez-Gomez, D. Canny *et al.*.

Minimization of the impact of a broad bandwidth high-gain nonlinear preamplifier to the amplified spontaneous emission pedestal of the Vulcan petawatt laser facility[J]. *Appl. Opt.*, 2007, 46(28): 6978~6983

栏目编辑:宋梅梅

7 kW 级光纤耦合输出全固态激光器

全固态激光器具有效率高、寿命长、光束质量好、体积适中、可柔性传输等优点,是目前较成熟的激光技术之一。近年来,随着激光加工技术迅速发展,数控技术日趋完善,激光加工装备已广泛应用于先进制造业,但所使用的核心部件高功率全固态激光器几乎全部依赖于进口,这在一定程度上制约了大功率激光加工装备的普及,阻碍了我国制造业的发展。

本实验采用自主研发的千瓦级半导体激光侧面抽运模块,利用三级谐振加五级串联放大技术实现了 7 kW 以上稳定激光输出。在万级超净车间环境下,将激光器放置于光学平台上,经准直后将激光射入 Ophir 公司万瓦级激光功率探头,通过专家测试,该激光器连续运转 8 h 的平均输出功率为 7.13 kW,不稳定性优于 $\pm 0.98\%$ (如图 1 所示),电光效率为 18.4%,光束质量为 50.3 mm·mrad。利用自行设计的光束整形系统,将上述激光光斑准直为合适大小,选用 Optoskand 公司配套的光学器件耦合进数值孔径 0.22,芯径 1 mm 的水冷光纤,最高出纤功率为 6.82 kW,耦合效率优于 96% (如图 2 所示),其中 P_{in} 为入纤功率, P_{out} 为出纤功率。基于该激光器的加工装备可应用于激光焊接、表面淬火和激光熔覆等,填补了我国工业用高功率激光器的空白,有助于打破国外垄断,降低相关产品价格,加速我国制造

业的发展。

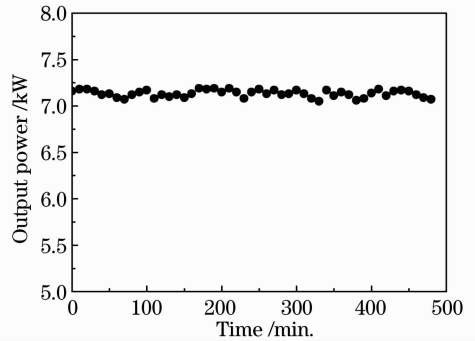


图 1 7 kW 全固态激光器功率稳定性曲线
Fig. 1 Output power stability curve of 7 kW solid-state laser

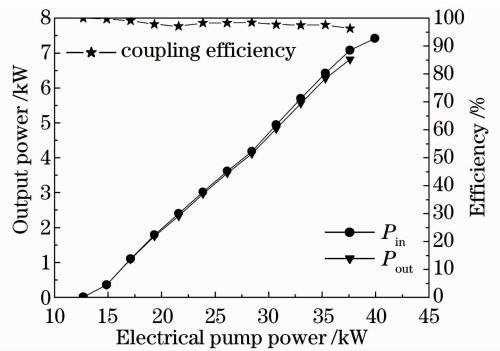


图 2 7 kW 全固态激光器输出功率及光纤耦合效率
Fig. 2 Output power and coupling efficiency of 7 kW solid-state laser

王奕博 王宝华 张志研 叶家宝 杨海波 刘燕楠 侯玮 李晋闽 林学春

(中国科学院半导体研究所,北京 100083)

* E-mail: xclin@semi.ac.cn

收稿日期: 2012-10-11; 收到修改稿日期: 2012-11-27