

- 纤激光器[J]. 中国激光, 2012, 39(8): 0802004.
- 12 H M Pask, R J Carman, D C Hanna, *et al.*. Ytterbium-doped silica fiber lasers: versatile sources for the 1~1.2 μm region[J]. IEEE J Sel Top Quant Electron, 1995, 1(1): 2-13.
- 13 F X Kurtner, J A der Au, U Keller. Mode-locking with slow and fast saturable absorbers-what's the difference[J]. IEEE J Sel Top Quant Electron, 1998, 4(2): 159-168.

- 14 O Shtyrina, M Fedoruk, S Turitsyn, *et al.*. Evolution and stability of pulse regimes in SESAM-mode-locked femtosecond fiber lasers[J]. J Opt Soc Am B, 2009, 26(2): 346-352.
- 15 J C Wang, C K Sun, J K Wang. Nonlinear pulse-shaping phenomena of semiconductor saturable absorber mirror[J]. Appl Phys Lett, 2006, 89(23): 231106.

栏目编辑: 史 敏

七芯光子晶体光纤实现高功率白光超连续谱输出

多芯光子晶体光纤便于与抽运激光器的大模场直径输出尾纤进行低损耗的熔接, 能够把高功率的抽运激光耦合进光子晶体光纤中。同时, 多芯光子晶体光纤的光场分布直径比单芯光子晶体光纤大, 尽管激发非线性效应所需的激光抽运功率会有所提升, 但是其激光损伤阈值也随之提升, 即能够承受更高功率的抽运激光。因而, 多芯光子晶体光纤非常适合用于构建全光纤化的高功率超连续谱光源系统。

最近, 国防科学技术大学采用高功率皮秒光纤激光抽运由光纤光缆制备技术国家重点实验室控制的七芯光子晶体光纤, 实现了 64.2 W 全光纤化白光超连续谱输出, 如图 1 所示。实验所用七芯光子晶体光纤的外径为 127 μm 。包层空气孔按照六边

形双包层结构排布, 其中内包层是 6 圈圆形空气孔, 空气孔直径为 1.45 μm , 空气孔间距为 2.45 μm ; 外包层是一圈椭圆型大空气孔, 空气孔的长轴为 3.10 μm , 短轴为 2.25 μm 。数值计算得到该七芯光子晶体光纤同相模的零色散波长为 1014 nm。通过采用光子晶体光纤后处理技术, 实现了抽运激光系统输出尾纤与七芯光子晶体光纤的低损耗熔接。在 110 W 的皮秒光纤激光抽运下, 实现了 64.2 W 超连续谱输出, 光-光转换效率为 58%, 超连续光谱范围为 500~1700 nm 以上。目前, 该超连续谱光源的输出功率仅受限于抽运激光功率。通过合理的结构设计, 基于多芯光子晶体光纤有望获得平均功率更高、光谱更优化的超连续谱。

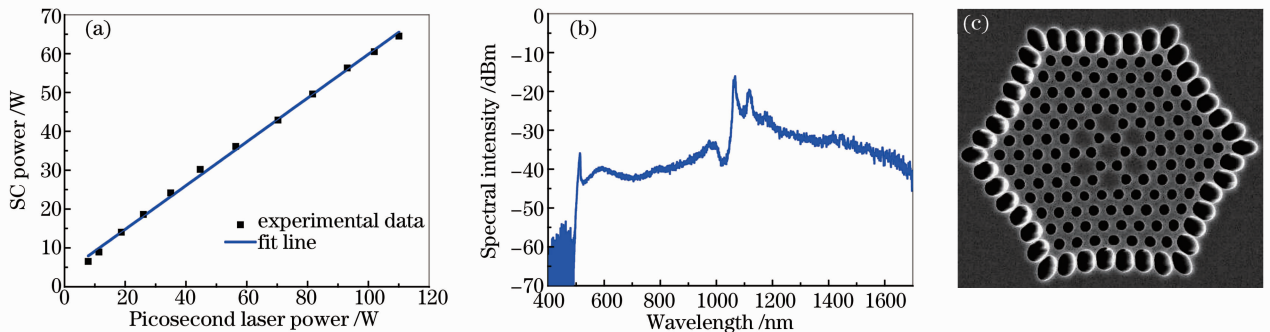


图 1 (a) 超连续谱光源的输出功率特性; (b) 最高输出功率下超连续谱; (c) 七芯光子晶体光纤的端面结构图
Fig. 1 (a) Output power profile of supercontinuum source; (b) supercontinuum at the maximum output power;
(c) structure of seven-core photonic crystal fiber

湛鸿伟¹ 韦会峰² 刘 通¹ 周旋风¹ 陈子伦¹ 陈胜平¹ 侯 静^{1*} 陆启生¹

¹ 国防科学技术大学光电科学与工程学院, 湖南长沙 410073
² 光纤光缆制备技术国家重点实验室, 长飞光纤光缆有限公司研发中心, 湖北武汉 430073

* E-mail: houjing25@sina.com

收稿日期: 2013-11-20; 收到修改稿日期: 2013-11-26