

12 Qi Yuefeng, Bi Weihong. Theoretical study on a kind of photonic crystal fiber grating based on structural change[J]. *Acta Optica Sinica*, 2011, **31**(1): 0106003
 齐跃峰, 毕卫红. 一种基于结构性改变的光子晶体光纤光栅理论研究[J]. *光学学报*, 2011, **31**(1): 0106003

13 B. J. Eggleton, C. Kerbage, P. S. Westbrook *et al.*. Microstructured optical fiber devices[J]. *Opt. Express*, 2001, **9**(13): 698~713

14 Hu Minglie, Wang Qingyue, Li Yanfeng. Analysis of the

microstructure fiber by the finite element method[J]. *Chinese J. Lasers*, 2004, **31**(11): 1337~1342
 胡明列, 王清月, 栗岩峰. 微结构光纤的有限元分析计算法[J]. *中国激光*, 2004, **31**(11): 1337~1342

15 Zhang Fangdi, Liu Xiaoyi, Zhang Min *et al.*. A full-vector FEM model and its application to optical waveguides and photonic crystal fibers[J]. *Acta Photonica Sinica*, 2007, **36**(2): 209~215
 张方迪, 刘小毅, 张 民 等. 全矢量有限元模型及其在光波导和光子晶体光纤中的应用[J]. *光子学报*, 2007, **36**(2): 209~215

栏目编辑: 谢 婧

260 μm 芯径超大模场光子晶体光纤实现准单模传输

大模场光子晶体光纤的结构和设计具有很高的灵活性,能够通过调整其微结构来获得实现高能激光输出所需的有效模面积等优良特性,使光纤激光器的性能显著改善。国内目前对于光子晶体光纤的研究主要集中在基础理论和基本性能的测试上。近年来,中国科学院上海光学精密机械研究所在光子晶体光纤的制备方面展开了探索性的研究,目前掺 Yb³⁺ 石英光子晶体光纤已经实现了功率达到 7 W 的连续输出。

聚束拉丝法具有设计灵活、操作方便、容易实现复杂结构等优势而被广泛采用,该方法就是很多根高纯毛细管事先排列成一定的点阵结构,将其固化为微结构光纤预制棒,然后在拉丝设备上将其直接拉制成微结构光纤。为了保持所设计光纤结构的完整性,我们对光纤预制棒进行了处理,使其在拉丝过程中保持所设计的点阵结构,得到了结构非常完整的微结构光纤,其结构如图 1 所示。

对于如图结构光纤,损耗测试表明,其在 1053 nm 波长处的损耗为 2 dB/m。除结构损耗外,损耗主要来源于所使用石英玻璃的不纯造成的。我们采用长焦透镜耦合的方式测试 2 m 长,芯径 260 μm,外径 800 μm 的光纤在 980 nm 波长处的传输特性。如图 1 所示,光纤近场光强分布为高斯分布。采用刀

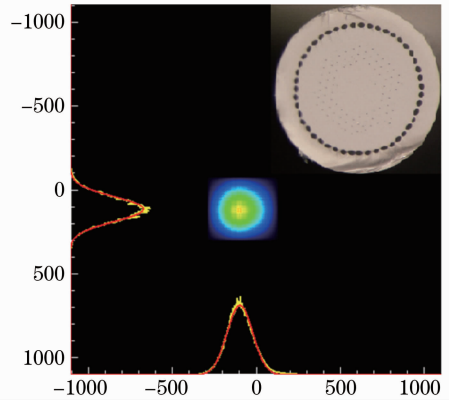


图 1 光纤端面结构图及在 980 nm 波长测得的场强分布图

Fig. 1 Cross-section of microstructure fiber and filed intensity at 980 nm

口法测试输出光束的发散角, x 方向的发散角为 3.63° , y 方向 3.72° , 约是单模理论设计的 2 倍。这表明光纤中除了基模还有一定的高阶模被激发,但基模是主要成分,因此光强分布为高斯分布。可能的原因是所拉制的光纤结合了双包层光纤和泄露模光纤进行设计,由于高温拉制过程中光纤畸变导致高阶模没有泄露完全。这是国内目前报道的能够实现准单模传输的最大芯径,为下一步实现稀土掺杂大模场微结构光纤的制备打下了基础。

冯素雅 王 孟 于春雷 周秦岭 陈丹平 陈 伟 胡丽丽

(中国科学院上海光学精密机械研究所, 上海 201800)

收稿日期: 2011-11-11; 收到修改稿日期: 2011-11-28