

Possibility of using an optical fiber Brillouin ring laser for inertial sensing[J]. *Appl. Opt.*, 1980, **19**(12): 1906~1908

11 Pei Jincheng, Yang Xichun, Zhu Rude *et al.*. Stimulated Brillouin optical fiber gyroscope [J]. *Laser & Optoelectronics Progress*, 2006, **43**(11): 53~60
裴金成, 杨熙春, 朱汝德 等. 受激布里渊光纤陀螺[J]. *激光与光电子学进展*, 2006, **43**(11): 53~60

12 F. Zarinetchi, S. P. Smith, S. Ezekiel. Stimulated Brillouin fiber-optic laser gyroscope [J]. *Opt. Lett.*, 1991, **16**(4): 229~231

13 S. P. Smith, F. Zarinetchi, S. Ezekiel. Narrow-linewidth stimulated Brillouin fiber laser and applications[J]. *Opt. Lett.*, 1991, **16**(6): 393~395

14 S. Huang, P. A. Nicati, K. Toyama *et al.*. Synthetic heterodyne detection in a fiber-optic ring-laser gyro [J]. *Opt. Lett.*, 1993, **18**(1): 81~83

15 K. Hotate, S. Yamashita. Grasp of the behavior of lock-in phenomenon and a manner to overcome it in Brillouin fiber optic gyro[C]. *SPIE*, 1998, **3541**: 57~65

16 F. Aronowitz. Single-isotope laser gyro[J]. *Appl. Opt.*, 1972, **11**(2): 405~412

17 Y. Huang, W. Zhang, X. Feng *et al.*. Bi-directional dual-wavelength Brillouin lasing in a hybrid fiber ring cavity[J]. *Opt. Commun.*, 2009, **282**(14): 2990~2994

18 J. C. Yong, L. Thevenaz, B. Y. Kim. Brillouin fiber laser pumped by a DFB laser diode[J]. *J. Lightwave Technol.*, 2003, **21**(2): 546~554

19 H. C. Lefevre. Fiber Optical Gyro[M]. Zhang Guicai, Wang Wei Transl. Beijing: National Defence Industrial Press, 2004. 11~15
H. C. 勒弗雷. 光纤陀螺仪[M]. 张桂才, 王 巍 译. 北京: 国防工业出版社, 2004. 11~15

9 路光纤激光相干合成实现 1.56 kW 高功率输出

高功率光纤激光相干合成是国际上激光技术领域的研究热点之一,最近,国防科技大学光电科学与工程学院新体系结构固态激光实验室成功实现了主动相位控制的 9 路百瓦级全光纤放大器的相干合成,输出功率达 1.56 kW。系统由自行研制的 9 路百瓦级全光纤放大器组成,单路光纤放大器采用三级级联放大技术,将 10 mW 的窄线宽种子光放大至百瓦级输出(窄线宽激光器由华南理工大学杨中民教授、徐善辉副研究员课题组提供)。在总抽运功率为 1900 W 时,9 路放大器的总输出功率为 1.56 kW,光光转换效率达 82.1%。采用自行提出的单频抖动法对各路光纤放大器进行主动相位控制,实现了 9 路光纤放大器锁相输出,闭环控制残差小于 $\lambda/15$,远场光斑对比度高达 85%。此前,美国空军实验室曾于 2009 年实现了 5 路百瓦级光纤放大器相干合成,输出功率为 725 W,本课题组曾于 2010 年实现了 9 路百瓦级光纤放大器相干合成,输出功率为 1082 W。实验中千瓦级高功率输出功率的相干合成效果与瓦量级低功率下相干合成效果基本一致。目前系统总输出功率仅受限于抽运功率,表明该技术具有进一步提升输出功率的能力。

致谢 感谢马阎星,韩凯,朱家健,杜文博,董小林,许将明在实验中的帮助。

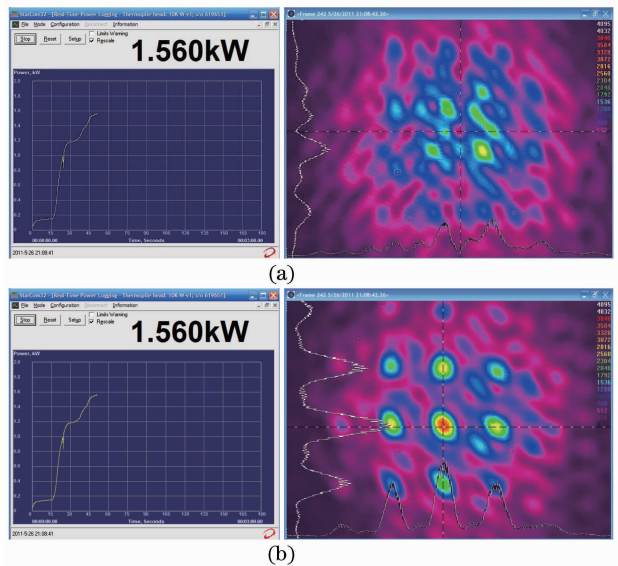


图 1 (a) 系统开环时输出功率与激光远场光斑; (b) 系统闭环时输出功率与激光远场光斑
Fig. 1 (a) Output power of the experimental system and the far field intensity pattern in the open loop; (b) output power and the far field intensity pattern in the close loop

刘泽金 王小林 周 朴* 冷进勇
肖 虎 许晓军
(国防科学技术大学光电科学与工程学院,
湖南长沙 410073)

* 通信联系人。E-mail: zhoup203@163.com