

femtosecond laser[J]. *Chinese J. Lasers*, 2009, **36**(4): 945~948
 欧阳小平, 张福领, 唐顺兴等. 短脉冲激光信噪比测量的标定方法[J]. *中国激光*, 2009, **36**(4): 945~948
 5 Zhang Fuling, Ouyang Xiaoping, Xie Xinglong *et al.*. Contrast measurement of ultrashort laser pulse with third order correlation technique[J]. *Chinese J. Lasers*, 2009, **36**(5): 1171~1174
 张福领, 欧阳小平, 谢兴龙等. 超短激光脉冲对比度的三阶互相关测量[J]. *中国激光*, 2009, **36**(5): 1171~1174
 6 Fuling Zhang, Xiaoping Ouyang, Meizhi Sun *et al.*. Diffraction grating single-shot correlation system for measurement of picosecond laser pulses[J]. *Chin. Opt. Lett.*, 2010, **8**(11): 1053~1056

7 Xiaoping Ouyang, Xiaoyan Li, Yanli Zhang *et al.*. A method to obtain pulse contrast on a single shot[J]. *Chin. Opt. Lett.*, 2009, **7**(11): 1001~1003
 8 J. R. Marciante, W. R. Donaldson, R. G. Roides. Averaging of replicated pulses for enhanced-dynamic-range single-shot measurement of nanosecond optical pulses[J]. *IEEE Photon. Technol. Lett.*, 2007, **19**(18): 1344~1346
 9 A. Jolly, J. F. Gleyze, J. C. Jolly. Static and synchronized switching noise management of replicated optical pulse trains[J]. *Opt. Commun.*, 2006, **264**(1): 89~96

栏目编辑:何卓铭

氧化石墨烯锁模飞秒掺铒光纤激光器

被动锁模超短脉冲掺铒光纤激光器由于结构紧凑、性能稳定、光束质量好以及人眼安全等特性,被广泛应用于光纤通信、光电传感、生物医学以及材料加工等众多领域。本课题组实现了新型可饱和吸收材料——氧化石墨烯被动锁模的飞秒掺铒光纤激光器。

近年来,石墨烯由于其独特的非线性光学特性以及价格低廉、制备简单等优势成为超短脉冲激光器研究领域的热点之一。从石墨制备氧化石墨烯被认为是采用化学还原法大规模制石墨烯的第一步。最新研究表明氧化石墨烯不仅具有可与石墨烯相媲美的可饱和吸收特性,由于含氧官能团的存在,氧化石墨烯还具有很强的亲水性,可以直接制备其水溶液;而石墨烯由于不亲水,需要添加聚乙烯醇(PVA)或其他材料制成混合水溶液。因此,氧化石墨烯不仅价格低廉,而且制备工艺比石墨烯更为简

单,更有益于实现锁模激光器的产业化。目前所报道的氧化石墨烯锁模光纤激光器得到的最窄脉宽是纳秒级的,而本课题组采用氧化石墨烯锁模镜首次得到了飞秒级的超快光纤激光器。

本文报道的氧化石墨烯被动锁模飞秒掺铒光纤激光器采用了环形腔结构。主要包括 1 m 长的单包层掺铒光纤、耦合器和自组装的氧化石墨烯可饱和吸收体,总腔长约为 7.8 m。当抽运功率为 33 mW 时,产生了稳定的重复频率为 25.6 MHz 的锁模激光脉冲,中心波长为 1556.9 nm,3 dB 光谱带宽为 5.4 nm。在未经腔外压缩的条件下,通过自相关仪测得锁模脉冲的脉宽为 600 fs(如图 1 所示)。利用频谱分析仪测得信噪比为 50 dB。当抽运功率增加到 98 mW 时,获得最高输出功率为 3.3 mW,相应的单脉冲能量为 0.13 nJ。

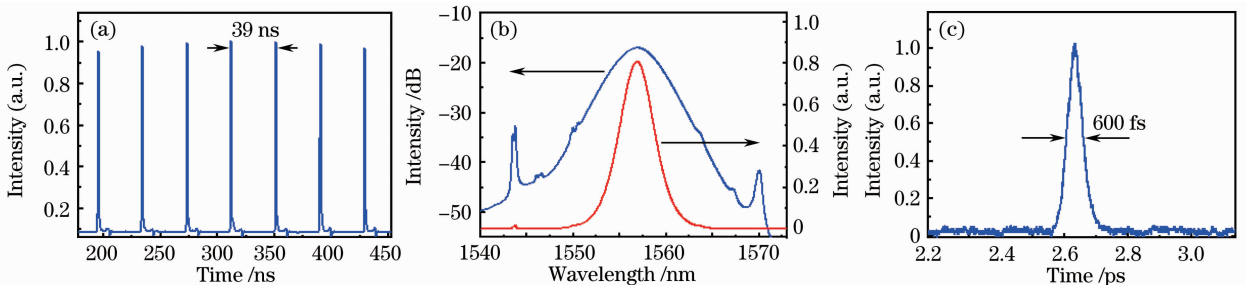


图 1 (a) 锁模脉冲串; (b) 输出光谱; (c) 脉冲宽度

Fig. 1 (a) Mode-locked pulse train; (b) output spectra; (c) pulse width

徐 佳¹ 吴思达² 刘 江¹ 王 潜¹ 杨全红² 王 璞¹

(¹北京工业大学激光工程研究院, 国家产学研激光技术中心, 北京 100124)
 (²天津大学化工学院, 天津 300072)

收稿日期: 2011-12-20; 收到修改稿日期: 2012-01-06