

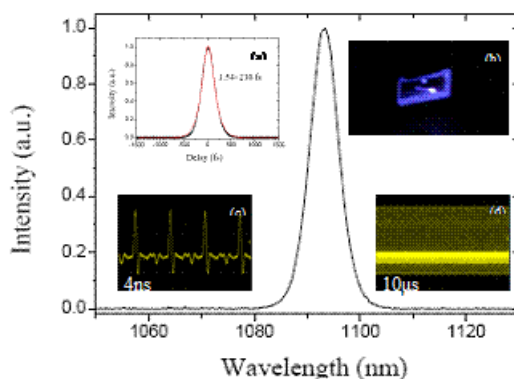


## 物理所在全固态超短脉冲激光研究方面取得系列新进展

文章来源: 物理研究所

发布时间: 2010-03-17

【字号: 小 中 大】



中科院物理研究所魏志义研究组通过广泛的合作,在全固态超短脉冲激光研究领域取得系列重要进展,相继研制成功多种性能优良的全固态超短脉冲激光。

由于广泛的前沿应用,超短脉冲激光是激光领域最活跃的研究方向之一。但传统的超短脉冲激光不仅技术复杂,而且多数需要采用特殊的泵浦源,导致这类激光器件十分娇贵,只能局限于一些专门的实验室。因此,发展可用半导体激光直接泵浦的超短脉冲激光技术与器件,具有重要意义。自上世纪90年代起,国际上一些研究组就开始了二极管激光直接泵浦掺Nd、Cr等共价离子的激光研究,并在1 $\mu$ m波段实现了多种稳定的皮秒脉冲输出。2000年前后,进一步采用掺Yb离子的新型激光材料后,人们又在Yb:YAG等激光中实现了飞秒输出。但与钛宝石激光相比,这类激光所能产生的脉宽还不具备竞争优势,除二极管激光直接泵浦的高效率特点外,一些物理及光学性能也不如钛宝石激光理想,为此探索寻求性能先进的新型全固态超短脉冲激光,是人们竞相努力的方向与目标。

在刚刚过去的2009年,魏志义研究组利用中国科学院上海硅酸盐研究所生长的激光晶体,首次在国际上实现了全固态结构的飞秒Yb:GYSO激光,在2W的泵浦功率下,得到了中心波长1093nm、脉宽210fs、输出功率300mW的稳定锁模脉冲;利用德国光学与原子研究所提供的Nd:GSAG激光晶体,通过二极管激光泵浦首次在该系统成功实现运行于准三能级的激光锁模,得到了中心波长942nm、脉宽8.7ps的稳定结果,输出功率达510mW;利用山东大学生长的Yb:YGG晶体,首次在该系统成功实现锁模的激光,在7W的976nm半导体激光泵浦下,得到中心波长1045nm、脉宽245fs、输出功率570mW的飞秒激光输出。与连续运行时的结果相比,上述激光锁模后均表现出完美的TEM00模分布。下图为飞秒Yb:GYSO激光锁模时的光谱曲线,依次为相关仪测得的脉冲宽度曲线、激光作用下的晶体照片、4ns及10 $\mu$ s扫描时间下示波器观察到的锁模脉冲波形。此外他们也创新性地提出了通过设计激光增益介质长度及浓度选择激光锁模波长的原理方法,并以该方法为指导,首次在全固态Yb:YAG激光中成功获得了具有重要实用意义的1053nm波长飞秒激光输出。上述工作已先后发表于 *Optics Letters*, Vol. 34, 31(2009), *Optics Letters*, Vol. 34, 2324(2009), *Optics Letters*, Vol. 34, 3316 (2009)及*Applied Optics*, Vol. 48, 5978 (2009),并于近期被入选“2009年度中国光学重要成果”。德国、法国的一些公司也写信希望了解有关激光的技术细节。

该课题组多年来一直进行以掺钛蓝宝石激光为主线的超短超强激光研究,充分体会到没有二极管激光能直接泵浦激光的遗憾,从很早起就进行了全固态超短脉冲激光的探索研究,于2004年在国内较早地实现了这类激光的锁模(*Chinese Physics Letters*, Vol. 21, 2209(2004)),此后又相继研制成功多种不同全固态激光的锁模,并提供器件配合上海光源的相关工作。他们之所以能在去年取得上述国际首创的系列成果,除了相关单位的合作与支持外,与多年来在该方面踏实的研究积累分不开。

以上工作得到中国科学院知识创新方向性项目、国家自然科学基金项目等经费的支持。

打印本页

关闭本页

© 1996 - 2010 中国科学院 版权所有 备案序号：京ICP备05002857号 联系我们

地址：北京市三里河路52号 邮编：100864