

简讯

单频自倍频绿光激光器

全固态单频激光器具有稳定性高、能量集中、相干性好等特点,是科研、通信、军事等领域的重要光源。目前单频激光器的获得主要有2个途径:1)在谐振腔中加入法布里-珀罗(F-P)标准具或双折射滤波器并通过选频获得;2)通过设计单块非平面环形腔或微腔获得。基于单频微腔结构的可见光激光器一般需要用到两块晶体,一块为激光晶体(常用Nd:YVO₄晶体),另一块为非线性晶体(如磷酸钛氧钾,三硼酸锂)。由于采用两块晶体,因此制作工艺相对复杂,成本也较高。自倍频激光晶体是一类同时具有激光和非线性频率变换两种特性的复合功能晶体,将介质膜镀于晶体表面,采用微片的形式实现激光输出,可以使激光器的尺寸大大降低(毫米量级),从而可实现功能晶体的小型化、复合化以及材料器件的一体化。

提出了采用微片结构实现单频自倍频绿光激光输出。实验采用808 nm激光二极管作为抽运源,抽运光经过透镜组耦合系统后聚焦在1 mm厚的Nd:GdCOB晶体上,抽运光的光斑直径为130 μm。Nd:GdCOB晶体按倍频相位匹配方向切割,晶体的一个端面镀对1060 nm和530 nm光高反、对808 nm光高透的膜,另一端面镀对1060 nm和808 nm光高反、对530 nm光高透的膜。图1为微片单频激光实验装置图。当抽运光的光功率为41 mW(电流为5.1 A)时达到阈值,产生绿光输出。利用分光棱镜将绿光和漏出的基频激光分离,当抽运光功率为125 mW(电流为5.2 A)时,绿光输出功率为26 μW;继续增加抽运光功率后输出的绿光不再是单频。图2给出了绿光功率为26 μW时,用F-P扫描干涉仪测得的基频透过谱。可以看出,在自由光谱区内只出现一个透射峰,说明此时基频光为单频激光,由此推断倍频后的绿光也为单频激光。利用高精度波长计(WS-7 with L-Option型,HighFinesse公司,德国)测量得到自倍频绿光波长为530.33438 nm,线宽小于0.1 pm。

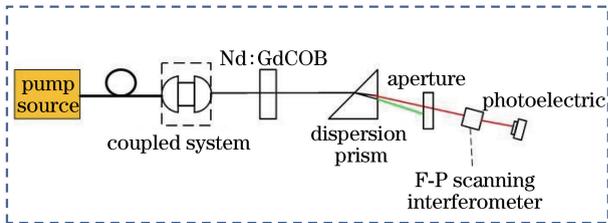


图1 微片单频激光实验装置示意图

Fig. 1 Experimental setup diagram of microchip single frequency laser

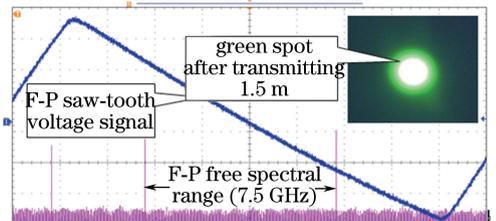


图2 绿光功率为26 μW时测得的基频频谱和绿光光斑

Fig. 2 Measured fundamental frequency spectrum and green spot when green laser power is 26 μW

杨尚¹, 李玉娇², 宋艳洁², 宗楠^{2*}, 彭钦军², 许祖彦², 韦玮¹, 于浩海³, 张怀金³, 王继扬³

¹南京邮电大学光电工程学院, 江苏 南京 210023;

²中国科学院理化技术研究所中国科学院固体激光重点实验室, 北京 100190;

³山东大学晶体材料国家重点实验室, 山东 济南 250100

E-mail: zongnan1018@163.com

收稿日期: 2017-10-25; 收到修改稿日期: 2017-11-03

基金项目: 国家自然科学基金(51632004, 61505226)