

简讯

千赫兹 40 mJ 亚纳秒绿光全固态激光器

激光远距离测距是通过发射激光和返回激光之间的时间间隔来获得距离信息的一种测距方式。随着全固态激光技术和光子探测技术的发展,高能量、千赫兹全固态绿光激光器作为光源具有目标捕获快、回波数多、测距精度高、标准点数据密度高等优点,已逐渐取代闪光灯抽运激光器,成为目前激光远程测距领域中的主流。

激光卫星测距的对象分为合作目标和非合作目标两类,其中非合作目标对激光光源能量的要求更高。与此同时,脉冲宽度是影响最终测量精度的主要因素,脉冲宽度越窄,所获得的测距数据精度越高。目前我国采用针对非合作目标探测的激光器输出能量通常大于 30 mJ,脉冲宽度从几十纳秒到几纳秒,限制了测量的精度。因此,研制高能量、高平均功率、窄脉宽的激光光源是提高中低轨非合作目标探测精度的迫切需求。

由中国科学院光电研究院和北京国科世纪激光技术有限公司联合研制的高能量千赫兹(kHz)亚纳秒绿光全固态激光器,在国内首次实现了单脉冲能量 40 mJ,脉冲宽度为 662.7 ps 的亚纳秒激光输出。该激光器由种子源、再生放大器、多级高能量功率放大器和非线性频率变换模块组成,应用了脉冲斩波技术、快速电光开关控制、高消光比隔离组件设计、高主从比脉冲输出控制、多级功率放大过程光束质量优化与控制等多项关键技术,最终实现 532 nm 激光输出,能量为 40 mJ,脉冲宽度为 662.7 ps,光束质量因子 M^2 为 3.7,主从脉冲对比度大于 500:1,最高输出功率下 60 min 内激光器的输出功率不稳定性为 1.8%。

该激光器将提供给中国科学院云南天文台,主要用于低轨道非合作目标的高精度激光测距。

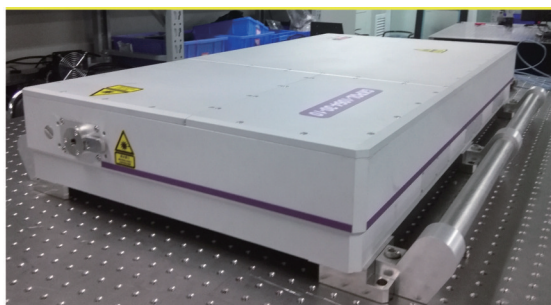


图1 40 mJ 千赫兹亚纳秒绿光全固态激光器实物图

Fig.1 Picture of 40 mJ, kHz all-solid-state green laser

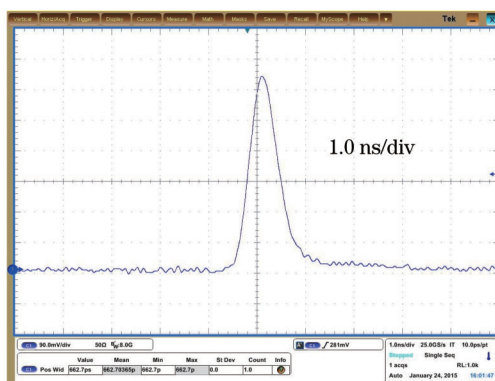


图2 40 mJ 千赫兹亚纳秒绿光激光器脉冲宽度测试曲线

Fig.2 Testing results for pulse width of kHz, 40 mJ sub-nano-seconds green all-solid-state laser

石朝辉¹ 樊仲维¹ 黄玉涛¹ 闫莹¹ 张晶² 张国新²

¹中国科学院光电研究院,北京 100194

²北京国科世纪激光技术有限公司,北京 102211

*E-mail: shizh@126.com

收稿日期: 2015-03-04; 收到修改稿日期: 2015-03-27