

对撞脉冲锁模磷酸盐钕玻璃激光器

对撞脉冲锁模技术把激光脉冲宽度推到毫微微秒量级。磷酸盐钕玻璃比 Nd:YAG 的增益线宽宽,比硅酸盐钕玻璃的受激发射截面大、热导率高、非线性折射系数小,是产生超短激光脉冲较好的工作物质。本文报道我们在磷酸盐钕玻璃激光器的对撞脉冲锁模中的实验结果。

激光器采用带非谐振环激光腔结构,输出镜为凹面镜,曲率半径 10 m,反射率 59%,腔长 1.3 m,可饱和吸收体位于非谐振环的中心位置。入射光波被分束板分成强度相等两束,以相反方向绕环传播,在可饱和吸收体中对撞。

磷酸盐钕玻璃棒长 86 mm,口径为 5.5 mm, Nd_2O_3 的含量为 2.2%。可饱和吸收体为五甲川染料的 1, 2-二氯乙烷溶液,盒厚为 1mm,以其法线方向稍微偏离光轴放置。用 PIN 光电二极管连接快速示波器观测输出锁模脉冲串;用双光子荧光法测量脉冲宽度;输出光经 KDP 晶体倍频后输入到 1 m 的光栅光谱仪,测量倍频光的谱线宽度,然后推算出基频光(中心波长为 $1.054 \mu\text{m}$)的谱线宽度。当可饱和吸收体的小信号透过率为 34% 时,假定输出光脉冲为高斯形状,测量到脉冲宽度为 3.7 ps(整个脉冲串平均),基频光的谱线宽度为 5.3 cm^{-1} ,线宽-谱宽积为 0.49,接近变换所限值。图 1~3 分别示出输出锁模脉冲串、双光子荧光轨迹的显微光密度计扫迹和谐波光谱轮廓。

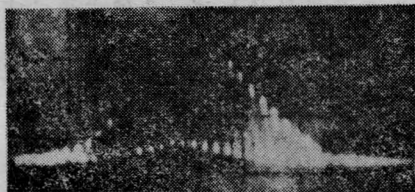


图 1 锁模脉冲串示波图(50 ns/div)

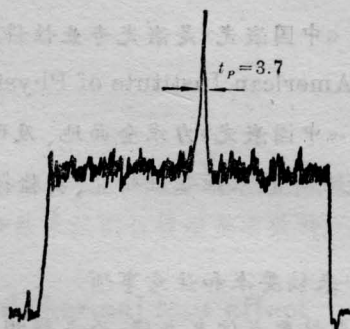


图 2 双光子荧光轨迹的显微光密度计扫迹

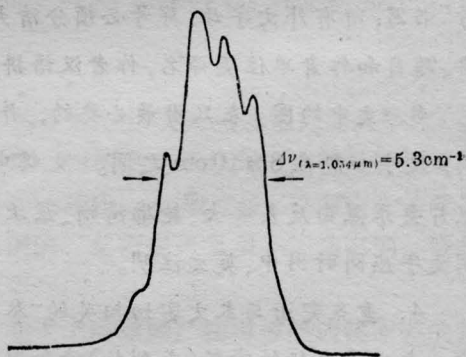


图 3 倍频光的光谱轮廓

(中国科学院上海光机所 盛国平 林礼煌
邓锡铭 1985年7月15日收稿)