

高功率、宽调谐、重复率 ps 激光系统

王佩琳 姚爱民 陈伯苏 岳古明 郭强 宋执红

(中国科学院安徽光机所)

介绍重复率 1~20 Hz 的锁模 YAG 振荡、放大、谐波、同步泵浦染料激光器、宽带倍频、喇曼频移系统的运输特性。

锁模 YAG 振荡级工作在 150 MHz (或 100 MHz) 的主被动或被动锁模状态。序列脉冲平均脉宽 20~30 ps, TEM₀₀ 模序列脉冲包络不稳定性 < 5%, 经一级放大, 序列总能量 ~44 mJ。实验对比了 ADP、KDP、LN、 β -BaB₂N₄ 等非线性晶体的超短光脉冲倍频特性。

以 0.53 μ m、0.35 μ m 脉冲串分别纵向泵浦 R6G、RB、DCM、Stilben 3 染料激光器, 实验对比了几种腔长匹配与失配状态下的调谐输出特性。采用了宽带倍频器 KDP (ϕ 50 \times 30 mm) (I 类匹配) 对 558~680 nm 波段 1.06 μ m、0.53 μ m 进行连续和单一波长的倍频获 266 nm、280~340 nm、0.53 μ m 的光脉冲输出。以 1.06 μ m、0.53 μ m 光脉冲串泵浦氢喇曼频移器亦获得了较强的多级斯托克斯及反斯托克斯线输出。(077)

用自调制激光晶体 YAG 的对撞脉冲锁模

林礼煌 张伟清 康玉英 桂尤喜 姚广涛

(中国科学院上海光机所)

(华北光电技术研究所)

我们采用 Siegman 所建议的带非谐振环激光腔结构, 利用自调制 YAG 晶体作工作介质, 用五甲川染料的 1, 2-二氯乙烷溶液作为可饱和吸收体, 研究了该晶体实现对撞脉冲锁模的可能性。已观察到在一定工作条件下, 获得锁模脉冲输出。给出有关该晶体对撞脉冲锁模的详细数据和分析。(078)

碰撞锁模的理论研究

陈钜涛 刘玉璞 王之江

(中国科学院上海光机所)

碰撞锁模激光 (CPM) 理论分析大多建立在速率方程近似上, 事实上 CPM 中光与介质相互作用是相干作用, 这种近似不成立。我们认为 CPM 中饱和吸收体与光的相干相互作用过程中不但吸收光而且发射光。我们用四能级 (双二能级) 模型密度矩阵方程计算了 CPM。在此模型中, 锁模不是饱和作用对脉冲的削波压缩过程, 而是增益体对饱和吸收体泵浦令其再发射

激光的过程,结果显示了脉冲频率红移;脉冲瞬时频率是前后沿有大的正啁啾而中部是较小的负啁啾而非纯负啁啾;脉冲波形视其脉宽可近似于双曲正割或高斯或两者的结合。定性地与实验相符合。(079)

碰撞锁模环形染料激光器动力学过程的理论分析

王清月 赵新苗 向望华 章若冰

(天津大学精仪系)

根据碰撞锁模(CPM)激光器中两脉冲在可饱和吸收体中相干叠加建立瞬态粒子数分布光栅而加速脉冲压缩的机理,建立了其动力学过程的数学模型,针对实验中所使用的CPM激光器的参数进行了计算机模拟计算并对其结果进行了系统的理论分析。发现激光脉宽、两脉冲的对称性、脉冲本身的形状及激光输出的稳定性等与激光器中增益介质和可饱和吸收介质的相对位置、谐振腔的长度、泵浦速率的大小、线性损耗的大小以及染料浓度的高低等都相关,并给出了上述参数之间的变化规律。CPM激光器中顺时针与逆时针方向两臂3:1的关系对两脉冲的对称性、锁模的稳定性、脉冲宽度的压缩及脉冲本身的对称性等有非常重要的作用。(080)

碰撞锁模环形腔稳定性区域的理论和数值分析

赵新苗 王清月 向望华 章若冰

(天津大学清仪器)

对碰撞锁模实验中所用六镜环形腔的稳定性区域进行了理论分析,利用3:1关系得到了极其简明的解析解。在对稳定区域面积随腔参数变化进行的数值计算基础上,提出了一种提高六镜环形腔稳定性的新方案。(081)

用条纹相机研究被动锁模染料激光器的锁模动力学

王水才

(中国科学院西安光机所)

从理论上讨论了被动锁模染料激光器的锁模动力学特性,并在研制的ps染料激光器上获得了与理论基本一致的实验结果。讨论了被动锁模染料激光器稳定运转条件,用条纹相机测得了腔内各次光脉冲振荡强度随时间变化的波形。在形成振荡后的初期,通过增益介质及饱和吸收体的光脉冲几乎是对称的,在通过数十次以后,光脉冲慢慢变为非对称的。(082)