

主动锁模是用声光损耗调制锁模的 Ar^+ 激光去同步泵浦一个环形染料激光器。在环形腔内,加入双折射滤光片以获得波长可调的超短脉冲序列。

被动锁模是在环形腔的另一束腰位置加上 DODCI 饱和染料喷流获得的。合适的饱和染料的浓度和喷流厚度,可获得较稳定的亚微微秒脉冲序列。

采用改装的光电倍增管和 Tektronix7904(500 兆赫)示波器,观察了两种激光器的脉冲序列和脉冲波形。

采用双光栅光谱仪和 F-P 扫描干涉仪观测了锁定时显著加宽了的光谱线,判明锁定的模数达数万之多。

采用共线相位匹配和非共线相位匹配两种二次谐波相关方法,分别测定了两种激光器输出脉冲的非零背底和零背底的自相关函数。判定主动锁模的输出脉宽为几微微秒,被动锁模的输出脉宽为零点几微微秒。

分布反馈染料激光器

韩全生

(中国科学院物理研究所)

Distribution feedback dye lasers

Han Quansheng

(Institute of Physics, Academia Sinica)

传统的激光器是在增益介质之外加上特制的反射镜,以使放大的光波全部或部分地反馈。而分布反馈激光器则不需要端面的两块反射镜,它通过增益介质内部的折射率或增益的周期性调制来实现分布反馈。由于分布反馈结构本身具有很强的选频效应,所以无需在腔内安放选频元件便可实现单模窄带操作。利用改变调制周期或其他参量可以实现无跳模的连续调谐。同时,分布反馈腔可以做得很短,因而有利于超短脉冲操作。

将 337 毫微米的 N_2 激光束穿过一柱面镜后垂直射向一紫外透过全息光栅,其 ± 1 级的两个衍射束通过两面全反镜会合到染料池上,在染料的近入射窗口处形成干涉条纹。以此泵浦染料并诱导其增益周期性变化,可以得到较窄线宽的染料激光输出。依据周期结构的布喇格条件: $\lambda = \frac{2\Delta}{m}$ ($m=1, 2, 3, \dots$ 是分布反馈腔中模式的级数),调节两个反射镜的角度,即改变两束泵浦光的入射角 α ,从而改变其干涉条纹的间距 Δ ,即可实现染料激光的调谐。

本装置所用的光栅的条纹密度为 2400 线/毫米,光栅衍射效率约为 30%。当 N_2 激光器的单脉冲能量为 2 毫焦耳,脉宽为 4 毫微秒时,我们初步得到如下实验结果:

染料	溶剂	中心波长	最佳线宽
若丹明 110	乙醇	$\sim 5600 \text{ \AA}$	$\sim 0.06 \text{ \AA}$
若丹明 6G	50% 乙醇+50%DMSO	$\sim 5800 \text{ \AA}$	$\sim 0.07 \text{ \AA}$