

分布反馈染料激光器(DFDL)建立了一个新的产生单个微微秒脉冲的方法。它根本不同于锁模,而是基于最近观察到的自调Q效应。

Alexander Müller, H.-P. Dorn.

(德意志联邦共和国马-普生物物理化学研究所激光物理部, 哥廷根)

Zs. Bor, B. Rácz, G. Szabó

(匈牙利 Jate 大学, 塞格德)

分布反馈染料激光器(DFDL)建立了一个新的产生单个微微秒脉冲的方法。它根本不同于锁模,而是基于最近观察到的自调Q效应。

分布反馈染料激光没有外部的腔,而是通过增益系数或折射率,或它们两者一起在空间的周期性调制使激活介质本身内部产生受激振荡所需的光学反馈。

由泵浦束形成干涉条纹,去泵浦染料溶液就导致在DFDL中的分布反馈所需的周期性结构。当我们用衍射光栅代替平常所用的泵浦束分束器时,对泵浦激光的时间和空间相干性的要求都大大降低。在这种情况下甚至可以使用相干的 N_2 激光作为泵浦源。

激光波长决定于光栅方程、干涉条纹间隔和布喇格条件等的结合。为调谐DFDL波长,几个参数,即光栅周期、染料溶液的折射率和两个偏束镜的转角可以改变。用已有的激光染料,我们已证明波长调谐范围能到紫外区360nm。

DFDL的时间与能量特性能用速率方程模型描述。我们发现DFDL输出的时间行为能用泵浦功率控制。在一定的功率范围内激光输出是单个超短脉冲,这肯定优于锁模激光器,因为锁模激光器为了得到单脉冲选出需要精密的系统。

DFDL脉冲约比泵浦脉冲短五十倍。现已能产生DFDL的最短脉宽为1.6ps,它是用锁模Nd:YAG激光的16ps脉冲泵浦的。我们预期若用DFDL行波激发,消除渡越时间的影响影响,这样可能得到亚微微秒脉冲。

用同一个泵浦激光器激发作荡器与放大器,因为只需一部分能量用于单脉冲发生,这样就能使DFDL脉冲得到放大。同步的问题就改为选择适当的光延迟。

本工作受德国研究协会与匈牙利科学院联合研究计划的支持。