

啁啾可控制的可调毫微微秒脉冲的产生

J. -C. Diels, J. J. Fontaine, I. C. McMichael

(美国北得克萨斯州立大学物理系, 应用量子学中心)

B. Wilhelmi, W. Dietel, D. Kuhlke

(民主德国席勒大学物理系, 耶拿)

本文报道一种具有腔内色散元件的被动锁模环形染料激光器的实验和理论研究。调整饱和吸收物(ODCI 或 DQOCI)的浓度, 激光波长可在 605 到 630 nm 之间调谐。脉冲持续时间也可从极小值(50-70fs, 由波长而定)到大约 1ps 范围内可调。脉冲有恒定的带宽。最短的脉冲由带宽限制, 而较长的脉冲有正或负的相位调制。用精确的干涉仪自相关性来分析脉冲的啁啾。激光器以互撞脉冲方式运转, 给出振幅恒定的脉冲而无伴峰。用玻璃棱镜作为腔内色散元件。在垂直于棱镜底边方向上移动棱镜, 从而调整玻璃中的腔内光程长。给出了脉冲持续时间与玻璃中的腔内光程长之间的关系。我们也验证了外腔脉冲压缩, 由此得到可比较的最小脉冲持续时间。所要求的玻璃中的外腔光程长是内腔脉冲压缩情况下的 85 倍。

完全说明这种激光器运转的理论模型已经得到。对低于吸收物共振频率的激光频率, 吸收物的饱和引起所谓的“downchirp”。这个经 downchirp 的脉冲在正常色散的介质中传播, 导致啁啾补偿和脉冲压缩。最佳的玻璃厚度取决于啁啾的完全补偿。在大于玻璃中最佳光程的条件下观察到通常由色散引起的脉冲加宽。据此模型的计算机模拟的结果与实验观察符合。