

喇曼自由电子激光器的实验研究

褚成 陆载通 施瑞根 王之江 张立芬 胡煜 施津川

(中国科学院上海光机所)

我们研制了一台基于受激喇曼散射的自由电子激光器。精心设计的无箔二极管发射出柱状或空心柱状电子束。电子束打靶实验表明它是高度准直的;利用 Lamor 运动实验测试出电子束的归一化发射度为 $23\pi \cdot \text{mrad}\cdot\text{cm}$, 完全满足受激喇曼散射模式判据。该电子束在抽空为 $5 \times 10^{-5} \text{ Torr}$ 、内径 $\phi 20\text{mm}$ 的漂移管中传输, 受到右旋圆偏极双绕电磁波荡器或轴对称铁环波荡器(周期分别为 2.2cm 及 2.25cm) 的泵浦, 均获得超辐射模式的自由电子激光辐射。测出典型的激光脉冲参数是: 半高宽 20ns , 平均功率 0.5MW , 电子效率约 0.1% , 波长约 8mm (K_0 波段)。实验结果与我们基于空间负能电荷波与电磁波耦合的物理图象所作的理论预计符合。(144)

高同步双束长脉冲 XeCl 准分子激光器

曹洪如 陈永荣 车明瑜 李昭临 赵震声 殷宝龙 胡雪金

(中国科学院安徽光机所)

我们利用一台结构新颖的双通道准分子激光器, 在两组主放电电容上分别连接两组 LC 脉冲形成线。用一个公共火花球隙控制对相应的通道放电, 从而获得了脉冲宽度达 60ns 高同步(抖动时间 $\leq \pm 4\text{ns}$) XeCl 准分子激光输出。每束激光的能量达 120mJ 。

实验中, 我们研究了激光器激励电路的变化对激光脉冲宽度的影响, 还研究了不同的气体组分和混合气体气压对光脉冲宽度及输出能量的影响。同时探讨了双束长脉冲激光器的高同步性能。

这种结构简单、紧凑的高同步双束长脉冲准分子激光器可望在许多领域中得到应用。可以利用这种高同步双束长脉冲准分子激光器开展注入式锁模, 主、被动锁模以及振-放系统的研究。还可以把两个通道的光路折叠成一个更长的谐振腔, 从而获得折叠式激光器的长脉冲运转。(145)