

电子束控制放电 XeCl 激光器获初步结果*

洪 浦

(中国科学院电子学研究所)

稀有气体卤素准分子已被证明是紫外区域有效的高功率激光媒质, 其中最有可能的是: KrF、XeF 和 XeCl 准分子. 只要采用合适的氯施主, 并以氙为稀释剂, XeCl 可能像 KrF 一样, 是有效的高功率激光媒质. 此外, 电子束激励 XeCl 激光器可以做到一次充气, 连续工作几十次, 输出功率不发生衰减, 因此具有长寿命的特点.

我们研究的电子束控制放电 XeCl 激光器的具体条件如下. 电子束部分: 冷阴极电子枪由多条钨箔构成(面积为 $10 \times 100 \text{ cm}^2$), 由 8 级 Marx 发生器驱动, 能给出电压为 190—250 kV, 电流密度为 5 A/cm^2 的电子束, 脉冲状态工作脉宽约为 $0.8 \mu\text{s}$. 激光腔部分: 激光腔的阴、阳极间距离为 5.7 cm, 激光腔放电体积为 5.7 l, 主放电电压为 10—18 kV (主放电电容为 $2 \mu\text{f}$). 激光谐振腔由两片曲率半径为 8 m、直径为 5 cm 的石英片蒸镀多层介质膜组成(一片在 3080 \AA 全反射, $R = 99.0\%$; 另一片反射率为 80%), 镜距为 1.5 m, 有效激活体积为 1.9 l. 激光气体组份为: $\text{Ar}:\text{Xe}:\text{HCl} = 95.8\%:4\%:0.2\%$, 总气压为 1 个大气压.

经初步实验, 测得激光能量最大为 1 焦耳, 摄取了激光辐射谱 ($3079\text{—}3087 \text{ \AA}$ 4 条谱线) 和激光光斑. 仅用电子束激励, 测得激光能量约为 0.2 焦耳. 初步计算, 注入激光器能量密度为 72 J/l , 激光最大输出能量密度为 0.5 J/l , 激光提取效率约为 0.7% .

* 1979 年 9 月 27 日收到.