

# 稀释气体对 XeCl 激光的影响

**Abstract.** The effects of diluent gas on XeCl lasers are studied. The output energy is increased using Ar rather than He as diluent gas and the total gas pressure and operation cost are decreased.

紫外预电离快放电 XeCl 准分子激光器使用的稀释气体通常是 He 气, 但是 He 的电离电位高(大于 19 电子伏) 以及由于弹性碰撞引起的能量损耗大, 所以, 用 Ne 或 Ar 来代替 He 作稀释气体是值得研究的。用 Ne 代替 He 提高了激光输出能量 30%<sup>[1,2]</sup>, 用 Ar 代替 He 得到相同的输出功率, 但总气压可降低<sup>[3]</sup>。

我们在—台快放电激发的器件中采用了一对尖电极以减少弧光。研究了稀释气体对 XeCl 激光的影响, 所获得的输出功率比<sup>[3]</sup>高几十倍。当用 Ne 代替 He 时使输出功率提高 30% 左右, 用 Ar 代替 He 时也获得了接近用 Ne 时的水平, 且总气压从 3 大气压降到 1.5 大气压。我们实验中使用的是工业氙气。

实验使用的器件是一只内径  $\phi 84$ 、长 1 米的环氧筒。电极用黄铜制成, 表面镀镍, 长 760 毫米, 一根曲率  $R3$  毫米, 另一根曲率  $R10$  毫米, 电极间距 20 毫米。紫外光预电离由 28 只火花隙组成, 预电离板离电极中心 35 毫米。采用平板 Blumlein 电路,  $C_1 = 13$  毫微法,  $C_2 = 30$  毫微法。用一只低电感球隙直

接与平板电容上下两极连结, 这样的结构, 保证了电路有较快的激发速率, 且使用尖电极和强预电离使器件能均匀放电。用一只全反铝镜和石英平板构成谐振腔, 铝镜的曲率为 3 米。

实验所用气体是 HCl/Xe/He (或 Ne 或 Ar) = 0.2%/5%/94.8%。主放电与预电离之间的延迟时间为 1 微秒。图 1 和图 2 是固定总气压时输出激光能量随放电电压的变化。图 3 和图 4 是固定放电电

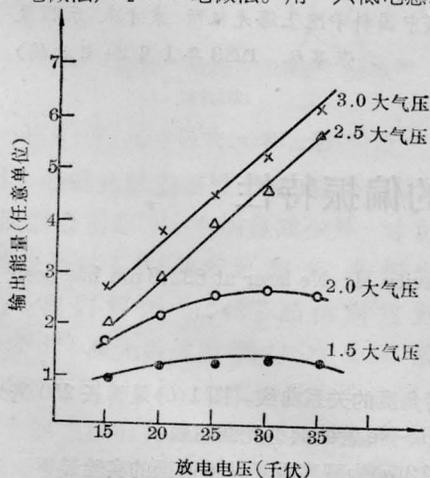


图 1 输出能量与主放电电压的关系  
HCl/Xe/Ne=0.2%/5%/94.8%

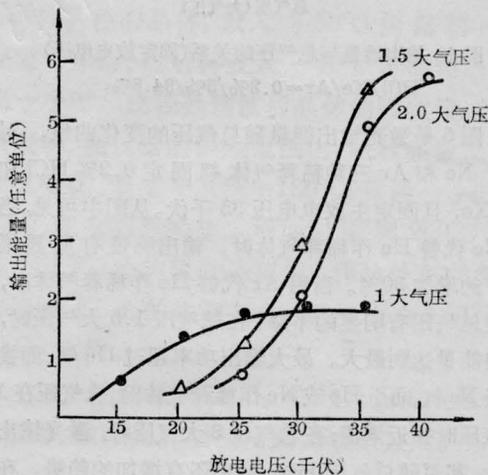


图 2 输出能量与主放电电压的关系  
HCl/Xe/Ar=0.2%/5%/94.8%

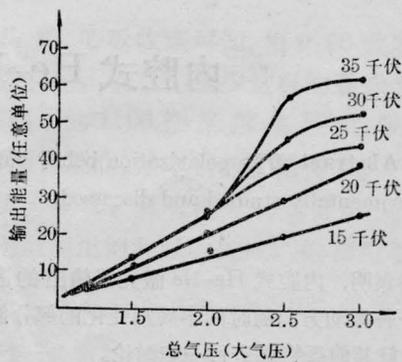


图 3 输出能量与总气压的关系  
HCl/Xe/Ne=0.2%/5%/94.8%

压时,输出激光能量随总气压的变化,两种稀释气体的曲线有明显的差别,Ar作稀释气体时可以清楚地看到最佳值,而且这个数值随着总气压减小而向低电压方向移动。

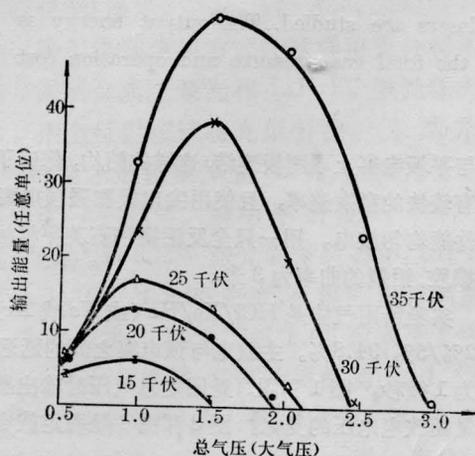


图4 输出能量与总气压的关系(固定放电电压)  
HCl/Xe/Ar=0.2%/5%/94.8%

图5是激光输出能量随总气压的变化曲线。对He、Ne和Ar三种稀释气体都固定0.2% HCl和5% Xe,且固定主放电电压35千伏。从图中可见,当用Ne代替He作稀释气体时,输出能量有明显增加,约增加30%。当用Ar代替He作稀释气体时,最佳总气压有明显的下降。在总气压1.5大气压时,输出能量达到最大。最大输出功率超过He气,而接近于Ne气。而用He或Ne作稀释气体时,总气压在1大气压时接近阈值;在总气压3大气压时,激光输出最大,甚至随总气压上升,输出还有增加的趋势。在总气压为1.5大气压时,用Ar作稀释气体的激光功

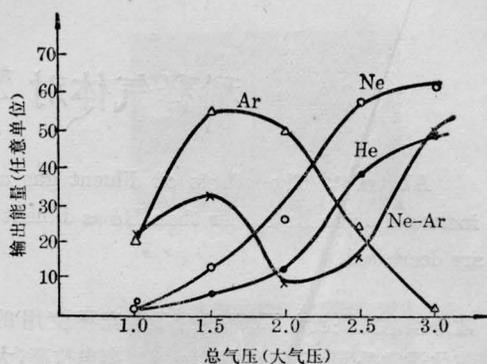


图5 不同稀释气体时,激光输出能量与总气压的关系曲线(固定主放电电压35千伏)  
HCl/Xe/稀释气体=0.2%/5%/94.8%

率大大高于其它气体,尽管最高功率是接近的。

此外,我们还做了两种气体混合作为稀释气体的实验。从实验看,在总气压较低时,Ar起主导作用;而在总气压较高时,Ne起主导作用。但就我们的器件看其总效果没有单种稀释气体好。

本工作得到上官诚等同志的帮助,在此表示感谢。

## 参 考 文 献

- [1] R. C. Sze; *J. Appl. Phys.*, 1979, **50**, No. 7, 4596.
- [2] R. C. Sze; *IEEE J. Quant. Electr.*, 1979, **QE-15**, 1338.
- [3] Toru. Mizurami *et al.*; *Jpn. J. Appl. Phys.*, 1981, **20**, No. 9, 1763.

(中国科学院上海光机所 袁才来 乐耀康  
张基林 1983年1月24日收稿)

## 内腔式 He-Ne 激光的偏振特性

**Abstract.** The polarization behaviour of an intra-cavity He-Ne laser at 632.8 nm has been experimentally studied and discussed.

实践表明,内腔式 He-Ne 激光器输出的激光通常是一种振动方向随时间不规则变化的部分偏振光<sup>[1]</sup>。现就其偏振特性进行一些讨论。

图1(a)是观测实验装置,激光通过偏振器P后被功率计接收,并输入到记录仪,由它画出光强随着

P 旋转角度的关系曲线。图1(b)是管长250毫米的内腔 He-Ne 管的典型光强曲线。

图2(a)为观察激光纵模偏振的实验装置。激光束通过偏振器P后,经扫描干涉仪接收,并由JPM-1光谱仪显示模的波形。实验中,采用南京电子管厂