

中国科学院安徽光机所准分子激光器的新进展

中国科学院安徽光机所准分子激光组

New progress of excimer laser research in Anhui Institute of Optics and Fine Mechanics, Academia Sinica

Excimer Laser Group

(Anhui Institute of Optics and Fine Mechanics, Academia Sinica)

我所是 1975 年开始研究准分子激光器, 1976 年初开始设计研制相对论电子束, 1979 年成功地研制出 1.12 兆电子伏、上升前沿小于 10 毫微秒、束宽为 25 毫微秒、束流为 6 千安培的强流电子束。利用这一装置, 我们于 1981 年成功地获得 XeF (3510 Å) 和 KrCl (2220 Å) 准分子激光, 激光输出能量分别为 5 毫焦耳和 1 毫焦耳。同时用它还获得 Ar-N₂ 激光, 分别于 3370 埃、3577 埃附近各有 2 条强激光谱线。

横向激励氟化氙准分子激光器是 1976 年底开始研究的。第二年 2 月用 Blumlein 平板传输线激励获得激光输出。在改变 XeF 体系的工作气压时, 发现了氟原子的 6346 Å 这条新激光谱线。接着又做成小型化的卷筒式准分子激光器并在 1978 年的科技大会上展出表演。1980 年采用电晕预电离的方法, 在一台简易的 XeCl 准分子激光器上获得了 XeCl 的 3080 Å 处 11 个振动带的激光振荡。1981 年对横向快放电作了改进: 采用可拆卸的卡环式金属真空管道, 不采用 Blumlein 平板传输线作为贮能元件, 而是采用集中参数的陶瓷电容器; 在主电极的两侧平行放置强紫外预电离的火花放电针对; 采用纵向流动的方式, 把激光器室、气体循环泵、冷阱和升温器构成闭合的循环系统。初步实验结果列于表 1。XeCl 准分子在只用气体循环(不加冷阱等措施)方式、重复率为每秒 10 次和不加氢气的辅助气体时, 获得 6 万个半能量点(下降到最初能量的 50%)的脉冲输出。加入少量氢气时, 获得 9 万个脉冲输出。

表 1

激光器	波长 (Å)	种籽气体	输出能量 (毫焦耳)	激光器	波长 (Å)	种籽气体	输出能量 (毫焦耳)
KrCl	2220		18	N ₂	3371	无	15
XeBr	2820		26	N ₂	3371	有 SF ₆	24
XeF	3510		76	N ₂ ⁺	4270		>5
XeCl	3080		113	F	7130		>1
KrF	2490		112				