

是 $\phi 1$ 厘米内孔的铜环。电源是总电容为 6 毫微法的二级马克斯发生器, 最高输出电压峰值 100 千伏, 接上 X 光管负载后峰值电流可达 600 安以上, 脉冲宽度为 0.5 微秒。在通常条件下, 窗口附近的 X 光剂量为几伦琴, 在离窗口半米的激光管位置的剂量为几毫伦琴。在整个激光管放电长 80 厘米范围内照射的剂量分布基本是均匀的。实验表明, 在此条件下已能有效电离激光气体。在四个大气压下获得了均匀放电和较高的激光输出。

研制了高压大电流重复脉冲运转的充气球隙开关, 并进行了性能测试, 获得了较满意的结果, 可正常运转在 33 次/秒以上。工作电压为 30~50 千伏, 时间分散性在 10 毫微秒以内。本实验装置中所用的二级马克斯球隙开关及主放电开关均用此球隙。

主放电源用 B 氏传输线快放电 LC 反转电路, 电容量为 40 毫微法。工作时用 X 光管电源取出的脉冲电流讯号去触发主放电球隙开关。其延时是通过球隙气压来调节的。

在激光腔为全反镜 $R=3$ 米(紫外介质膜)、输出窗口用平板石英情况下, 对整个激光器件的性能作了初步测量。获得了单次和重复率运转下随时间(同工作脉冲次数有关)的激光能量下降特性; 激光输出随主放电延时的特性; 不同气压下的激光输出特性及其它一些放电参数的测量。结果表明, 随重复频率提高, 平均每个激光脉冲能量明显地下降。

紫外光预电离闭合循环系统的 XeCl 准分子激光器

善 新 新

(中国科学院安徽光机所准分子激光组)

A UV-preionized close-cycled XeCl excimer laser

Shan Xinxin

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

激光器采用集总电容的 LC 快放电网络。主放电电极由一对铝合金电极组成, 间距 2 厘米。其中一电极面形曲率 $R=1.5$ 厘米, 另一电极 $R=1$ 厘米。二排由 24 组火花隙组成的紫外预电离针平行均布于电极二侧, 总有效激活长度为 72 厘米; 激光器谐振腔长为 100 厘米, 全反端为镀铝平镜, 输出端为 CaF_2 窗口。总储能电容量为 67000 微微法总预电离电容为 18720 微微法。闭合循环系统采用金属真空系统与循环泵组成。

在电压 34 千伏, $\text{He}:\text{Xe}:\text{HCl}=94.8\%:4.7\%:0.5\%$ 的配气比中, 激光器输出能量大于 110 毫焦耳, 脉冲前沿小于 10 毫微秒; 脉宽 40 毫微秒。以 80 毫焦耳能量为起点, 运转 6×10^4 次后能量下降 50%。

混合气体中加入纯氢能延长 XeCl 激光器的寿命, 在气体配比 $\text{He}:\text{Xe}:\text{HCl}:\text{H}_2=94.8\%:4.7\%:0.5\%:0.05\%$ 时, 脉冲 9×10^4 次输出能量下降小于 50%。当加入少量纯氢(小于 1 托)时, 需同时降低 Xe 和 HCl 的总含量。随着氢气含量的增加, 器件明显产生弧光。实验的综合结果也表明, 采用封闭循环工作方法, 直接有益于提高激光器输出能量和延长器件寿命。

预计提高气体的纯度,改善电极的材料、反射镜涂层、放电球隙和增设气体冷阱等,将能进一步提高 XeCl 激光器的寿命与输出能量。

初步结果表明,某些卤化氢气体对 XeCl 激光器的寿命延长能起到一定的作用。

溴化汞离解激光器

杨正名 王宗进 邹志浩 潘来根 魏先任

(南京工学院)

Mercury bromide dissociation lasers

Yang Zhengming, Wang Zhongjing, Zhou Zhihao

Pan Laigen, Wei Xianren

(Nanjing Institute of Technology)

溴化汞激光器的激光作用是在 HgBr 的第一电子激发态 $B^2\Sigma$ 与基态 $X^2\Sigma$ 之间产生的。这种激光跃迁上能级的振动态为 $v'=0$, 而下能级的振动态为 $v''=21$ 或 22 , 所产生的激光谱线峰值分别为 502 和 504 毫微米。

我们研制的溴化汞激光管外壳用长 620 毫米、内径 70 毫米的硬料玻璃管制成,二端向外翻边以利于窗片的封接。主放电电极是由两根长度为 540 毫米、相距 12 毫米的儒可夫斯基型不锈钢管组成,每根电极由五根引线支撑。紫外预电离电极是由一排(26 根)钨杆火花隙构成,它与二主电极平行放置,窗片采用硅橡胶 O 型环密封。激光管与 HgBr₂ 及其离解产物相接触的只有玻璃、不锈钢和钨杆等部件。加工好的激光管先加入 HgBr₂ 粉末,然后接上排气台抽至高真空后充入 1 个大气压以上的 Ne 和约 10% 的 N₂。激光管在烘箱中工作,其加热温度保持在 155°C 左右,主放电回路的储能电容用一定数量的低感电容并联组成,用氢闸流管 ZQM1000/25 作放电开关。

初步实验结果是,激光管内充 850 托 Ne 气和 60 托 N₂ 气,激光管的温度维持在 155°C 左右,主放电储能电容为 $C_1=C_2=20$ 微法,主放电电压在 9 千伏以上都有激光输出。

当缓冲气体总气压为 900 托,激光管的温度为 160°C,主放电电压为 12 千伏时,激光输出约 1 毫焦耳。

目前对器件结构和其他参量正在进行改进,对器件的进一步测试工作亦在进行中。