

加 N_2 , 将 Ar 含量从 72.5% 提高到约 95~98% 时, 放电即起弧而无激光输出。我们还在混合气中作了添加 1% H_2 的试验, 发现对激光输出无甚影响。2) 放电参数的影响: 增大主放电电压到 2.4 千伏, 发现起弧迅速, 激光输出很小 (~12.5 毫焦耳, 250 瓦)。另外, 还作了倒置主放电电极的试验, 即将下方电极改为阴极, 发现电压电流波形趋于平坦, 在 $CO/Ar/N_2=2.5/72.5/25$ 的条件下获得了 1400 瓦的输出。3) 气压的影响: 将滞止区气压降为 3 大气压, 输出功率有所下降, 但不严重。4) 光腔影响: 曾将一般使用的 $\phi 4$ 毫米输出耦合孔改为 $\phi 8$, 发现激光

下降一倍以上, 证明器件目前增益系数还相当低。

参 考 文 献

- [1] W. B. Lacina; AD-729235.
- [2] R. E. Center; "High-power, efficient electrically-excited CO lasers", in "Laser Handbook", 3, ed. M. L. Stitch, North-Holland, 1979.
- [3] J. G. Jones *et al.*; AIAA, 74-562.
- [4] 褚成;《激光》, 1978, 5, No. 5~6, 52.

(中国科学院上海光机所 电激励激光动力学研究小组 1980年5月27日收稿)

空心阴极限制性放电的氦-氖激光器

Abstract: The discharging behaviour of flute-type hollow cathode in limited discharge is investigated. He-Ne laser output at 6328 Å is obtained at limited discharge. It is about 10 times higher than that in ordinary hollow cathode discharge.

空心阴极放电是一种新的激励技术, 用低电压就可放电, 激活区为空心阴极中的阴极位降区与负辉区。由于这两个区域中存在高能电子, 使氦原子激发产生足够多的亚稳态, 故也可以获得氦-氖激光^[1,2]。本文报导了通过外部触发能实现低气压下的空心阴极放电, 激光输出功率有几倍的增加。

本文采用笛子形空心阴极, 它是内径为 4 毫米、长度为 55 厘米的无氧铜管, 每隔 5 厘米开一个孔, 对准孔的位置上面安装上阳极, 共有十个阳极, 如图 1 所示。

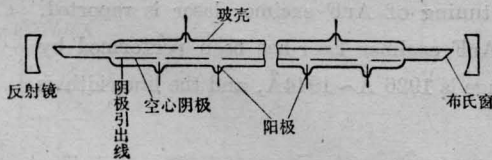


图 1 空心阴极氦-氖激光器结构

图 2 为伏安特性曲线, 曲线 *a* 气压较高, $PD > 14$ 托·毫米, 为正常放电, 阴极位降随放电电流变化不大。而曲线 *b* 的气压较低, $PD < 14$ 托·毫米, 最大放电电流成倍增加, 阴极位降也增加很多。

两种空心阴极放电特性的差异主要在于阴极位降区结构上的差别。在一般空心阴极中, 阴极位降区的厚度小于空心阴极筒的半径, 在管轴上存在负

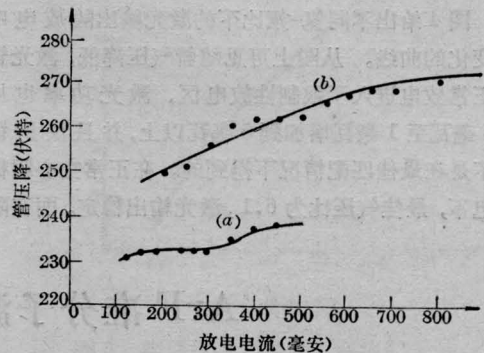


图 2 正常与限制性空心阴极放电伏安特性
He:Ne=4.4:1; a—4.1托; b—3.2托

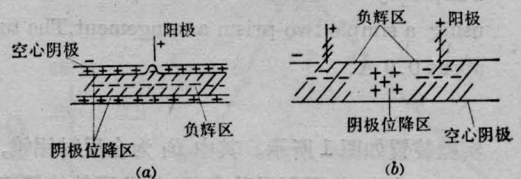
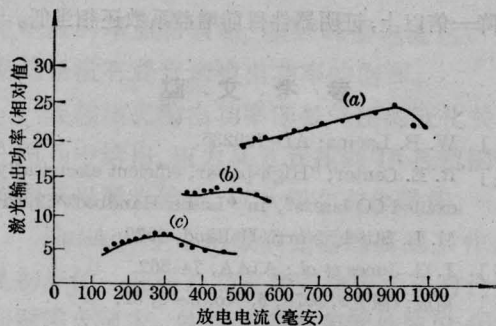
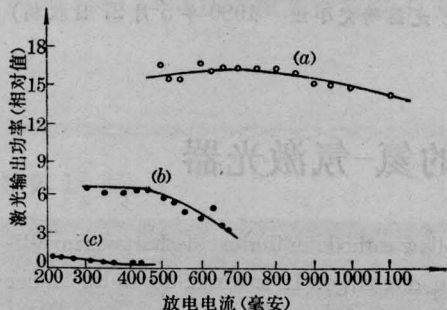


图 3 两种空心阴极的放电结构

辉区, 如图 3(a) 所示。由于位降区厚度和负辉区长度都反比于气压, 在低气压下阴极位降区厚度已超过空心阴极筒的半径, 径向已容纳不下阴极位降区, 从而转向轴向分布, 称为限制性空心阴极放电; 如图 3(b) 所示, 这时负辉区也散开比较大。



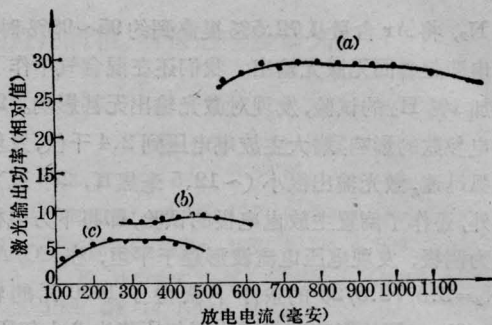
He:Ne=6:1; a—2.2 托; b—3.9 托; c—4.8 托;



He:Ne=3:1; a—2.0 托; b—2.6 托; c—3.4 托

图4 激光功率与放电电流、气压、气压比参量的关系

图4给出不同氦-氖比下的激光输出随放电电流变化的曲线。从图上可见随着气压降低,激光管从正常放电进入了限制性放电区,激光功率也从0.5毫瓦至1毫瓦增加到5毫瓦以上,并且反射镜还不是在最佳匹配情况下得到的。在正常空心阴极放电下,最佳气压比为6:1,激光输出稳定。而在限



He:Ne=4.4:1; a—2.0 托; b—4.1 托; c—3.2 托;

制性放电时,最佳气压比为4.4:1,放电电流大小随时间漂移,激光输出功率随之慢漂移。

为了使空心阴极的气压既满足正常放电,又满足较低的氦-氖激光器最佳气压,一般采用管径较粗的空心阴极,例如8毫米内径。本文使用较小的管径,正常放电的气压很高,须采用限制性放电以降低工作气压。在限制性放电下,阴极位降较大,存在较高能束状电子使氦-氖激光器激励,输出功率增加一个数量级。同时,较小管径的激光器的输出模式也有所改进。

参 考 文 献

- [1] С. С. Коргалева и др.; ЖПС, 1979, 30, 816.
 - [2] И. М. Белоусова и др.; ЖПС, 1976, 25, 434.
- (上海市激光技术研究所 邵美珍
邱明新 1980年6月25日收稿)

ArF 准分子激光器的调频研究

Abstract: The experimental research on spectral tuning of ArF excimer laser is reported. Frequency tuning for the UV-preionized discharge ArF excimer laser has been performed by using a simple two-prism arrangement. The tunable range is 1926 Å~1944Å, and the linewidth is about 0.9 Å.

实验装置如图1所示。其中 R_1 为全反射铝镜,曲率半径为4米,按图所示改变 R_1 的角度就能调谐波长。 R_2 是介质膜平板,对ArF激光的透过率为40%,改变平板的方向能精细调谐。平板 T_1 和 T_2 倾斜地装在激光管两端,它们用透过远紫外的熔石英做成,对ArF激光有良好的透过性能。 P_1 和 P_2 是两块位置固定的60°的棱镜,也是由远紫外石英材料做成。

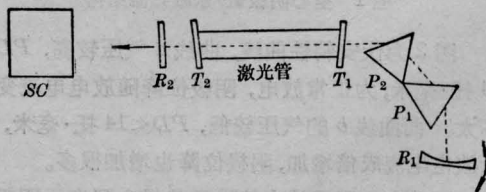


图1 调谐装置简图
(SC为光谱仪)