研究工作报导

氦氖混合气体受激光发射器

鄧錫銘　杜繼禄　宋从武　吳長樹　邱佩華

本文报导一个氦氖混合气体受激光发射器的实驗結果。这种类型受激光发射器的工作原理，見文献[1—3]。我們的实驗得到肯定的結果：已观察到相干光振盪現象，輸出光功率达 0.5 毫瓦，波长 6328 Å，受激光发射光束的夾角小于 3×10^{-3} 弧度。

諧振腔采用共焦結构，由一对曲率半径为 222 厘米的球面反射鏡組成，鏡面塗有 13 层 ZnS-MgF_2 介質膜。对 6328 Å 单色光的反射率为 98%，吸收在 1% 以內。

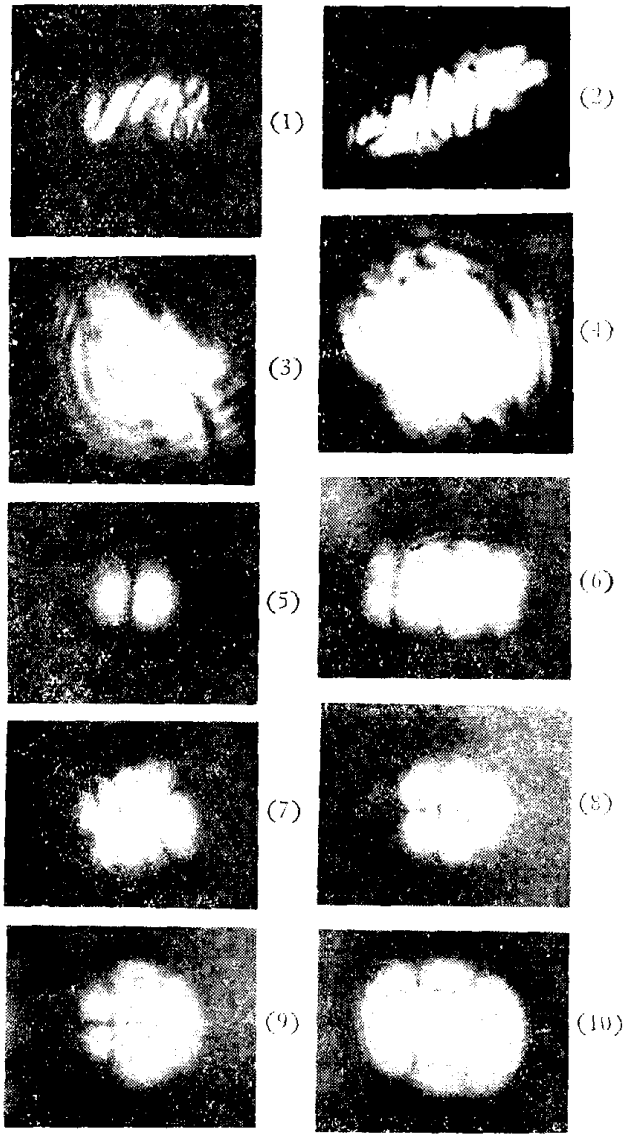
实驗結果表明：对共焦的要求并不高，两个球面鏡的焦点相隔几十毫米对振盪并无明显的影响。

石英放电管的两端面采用布卢斯特角結构。用平面偏振光对端面进行过检查，端面对特定入射面的平面偏振光的反射率小于 10^{-3}，这說明端面封結时角度的控制是完善的。用标准光学平面检查的結果表明，端面是一个不太理想的光学平面。测量結果显示出，端面必須保持良好的透明度。

在石英放电管內充有氦、氖光譜純混合气体，氦、氖的压力比为 10:1，总压力为 1.1 毫米汞柱。放电管长 204 厘米，內径 0.8 厘米。

采用外电极高頻放电輸入能量*，在 26 兆周附近观察到相干光振盪，这时輸入功率小于 50 瓦。

当純氖輝光放电时，逐漸加入氦气，可以清楚看到，氖的 6328 Å ($3s_2 \longrightarrow 2p_4$) 的譜綫强度迅速增



(1)——(4)：底板位于离腔端面 90 厘米处。

(5)——(10)：底板位于离腔端面 230 厘米处。

* 高頻电源是由电子学研究所提供的。

强，这表明处在 $3s_2$ 能級的氖原子由于能量共振轉移几率的增加而变多。在氦氖混合比例及总压力的合适范围內，氖的 6328 Å ($3s_2 \longrightarrow 2p_4$) 与 6096 Å ($2p_4 \longrightarrow 1s_4$) 譜綫的强度比可达 1:1 到 2:1。考虑到 $3s_2 \longrightarrow 2p_4$ 光学跃迁的偶极矩陣元比 $2p_4 \longrightarrow 1s_4$ 的矩陣元小，上述强度比显示出在 $3s_2$ 与 $2p_4$ 能級之間已达到粒子数反轉。（在测量时注意了自吸收的影响）。另外，还测量了不同放电长度的腔端面輸出光功率与輸入光功率(自发輻射)的比值，对于 6328 Å 譜綫，比值随放电长度的增加而变大，其他一些譜綫則相反，这表明后者存在自吸收，前者已有增益。

为了提高单程增益，我們加长了放电管，随即观察到相干光振盪，輸出的花样見图 1。

志謝：在本工作进行过程中承袁祖揚、赵九源、袁幼心、苏楷龙 顧去吾、蔣文仲、山深聞等同志的热情帮助；并和王之江同志作了多次有益討論，作者在此深致謝忱。

[1] Javan A. et al. *Phys. Rev. Letter.* **6**, 106(1961).
[2] Javan A. *Phys. Rev. Letter.* **3**, 87 (1959).
[3] Herriott D. R. *J. O.S.A.* **52**, 1, 31—37 (1962).

无机玻璃中稀土氧化物的光学及光譜性质

II. 三价稀土离子的吸收光譜

干福熹　姜中宏　蔡英時

关于三价稀土离子在玻璃中的吸收光譜，在文献中曾有零星报导[1-6]。但在测定波长范围和离子数目等方面都欠完善。我們测定了从 Ce^{3+} 到 Yb^{3+} 共十二种稀土离子在硅酸盐玻璃中波长介于0.25—

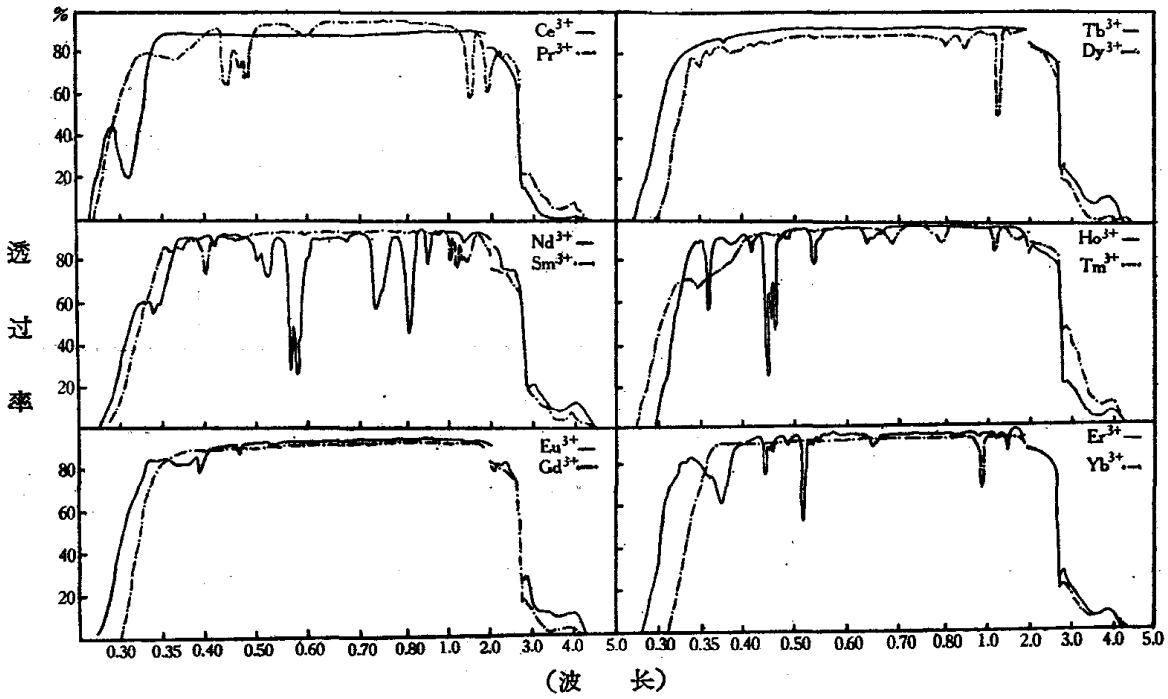


图 1　三价稀土离子在 75 SiO_2·25 Na_2O 玻璃中的吸收光譜