

受激准分子氟化氙和氟原子 激光器初步研制成功

中国科学院安徽光机所三室

受激准分子激光器,具有能量大、功率大、效率高、重复率高以及宽调频等特性,可望在光化学、激光受控热核反应、农业、医学、非线性光学等方面得到应用。尤其在激光分离同位素和受控热核反应方面很受人们重视。

受激准分子激光器可用强电子束和横向快速放电两种方法来激励。前者结构复杂,后者较为简单,还可以把上述二者结合来激励。

我们的研制工作是采用布鲁来(Blumlein)平板传输线来激励的。激光器室由玻璃条用万能胶粘成,一对电极由厚为0.15毫米的磷铜箔做成,长各为73厘米,电极间距为1.7厘米。激光腔为半球面腔,由一个5米曲率半径的镀铝反射镜和一个反射率为80~90%的涂介质膜的石英平板输出镜组成,镜距为104厘米。在工作气压450托,混合比为

$$\text{He}:\text{Xe}:\text{NF}_3=100:1:0.4,$$

激励工作电压为20千伏时,测得XeF激光输出能量为38毫焦耳。用中型石英摄谱仪摄得XeF激光器的输出波长为3488、3510和3531埃(图1a)。其它条件维持不变,将工作气压降到280托左右时,经摄谱得到三条激光谱线的输出,其中二条为XeF的3510和3531埃,另一条为6346埃,见图1(b)。再将工作气压降到170托左右,3510和3531埃这二条谱线消失。却



图1(a) $P=450$ 托, $V=20$ 千伏, 曝光150个脉冲
上方为XeF激光谱3488、3510、3531埃, 下方为定标用的铁谱

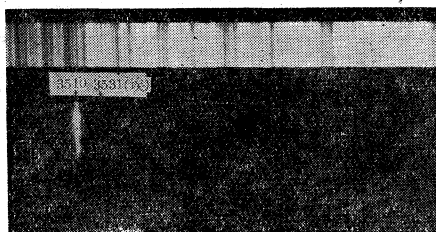


图1(b) $P=300$ 托, $V=20\sim 22$ 千伏,
曝光400个脉冲

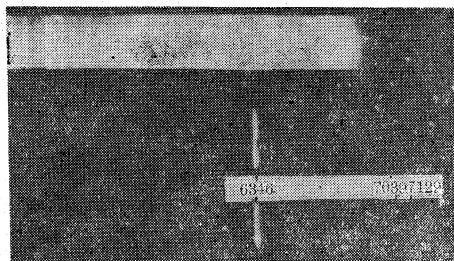


图1(c) $P=180$ 托, $V=17\sim 18$ 千伏,
曝光400个脉冲

图1 在 $\text{NF}_3:\text{Xe}:\text{He}$ 混合气体中的激光谱图
 $\text{NF}_3:\text{Xe}:\text{He}=0.4:1.26:100$

观察到 6346、7039 和 7129 埃三条激光谱线, 见图 1(c)。

氟原子激光器是一种高功率可见激光器, 它是红外染料激光器的一种好泵浦源。使用上面介绍的实验装置, 充入工作气压为 120~200 托的 $\text{NF}_3:\text{He}=(1.2\sim 2.7):100$ 的混合气体, 在 14~18 千伏的工作电压激励下, 在观察屏上能看到稳定的红色激光输出, 摄得输出波长为 6346、7039、7129 和 7310 埃*, 见图 2。其中 6346 埃这条谱线, 在前述 XeF 的实验中也出现。

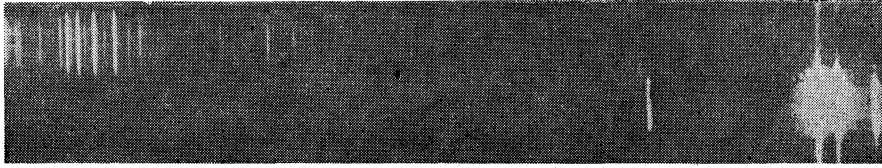


图 2 在 NF_3 和 He 混合气体中的激光谱图右下方谱线依次为 6346、7039、7129、7310 埃
 $\text{NF}_3:\text{He}=1.2:100$
 $P=125$ 托 16kV, 曝光 200 脉冲。

* 因受摄谱仪器的限制, 长波长方向没有测量。

激 光 纤 维 光 针

上海华东医院、上海注射器三厂和上海市激光技术试验站的三结合研制组, 于 1975 年试制成“手枪式”氮-氟激光光针的基础上, 进一步得到中国科学院上海硅酸盐研究所的大力支持, 又制成了通过单晶石英纤维传递光束的“激光纤维光针”, 功率为 1.5 毫瓦。

这种激光纤维光针的主要特点是体积小, 导玻璃纤维柔软轻巧, 操作灵活方便, 造价低, 又解决了“手枪式”光针的笨重、易损和操作受限等问题。

自 1976 年 9 月以来, 把激光纤维光针应用于临床取得了初步的疗效, 见表。

光针的临床应用还是初步的, 如何应用祖国医学理论, 正确选择穴位, 给予适宜的波长、功率、发射方式和适时的刺激, 以提高疗效, 还需继续深入探索。

光针治疗 125 例临床病例分析

诊 断	例 数	痊 愈	显 效	有 效	无 效
网 球 肘	55	11	17	18	9
失 眠	15	3	4	6	2
遗 尿	15	5	5	5	
过 敏 性 鼻 炎	10	1	4	3	2
尿 频 尿 急	6	2	2	1	1
肋 软 骨 炎	4	2		1	1
肩 周 炎	10	1	3	3	3
各 种 腱 鞘 炎	10	3	3	2	2
总 例 数	125	28	38	39	20
百 分 比	100%	22.4%	30.4%	31.2%	16%