

振荡, 出现两次反冲, 较短的引线只出现一次反冲。长引线明显地加大灯光脉冲前沿、半宽度和后沿, 并使灯光输出强度随灯内气压上升缓慢地趋向饱和。这些现象将明显地降低泵浦速率, 增大光损耗和使染料三重态效应加剧, 从而大大降低激发染料激光的效率。

放电间隙 d 明显地影响匹配, d 由 0.5 毫米增至 1.5 毫米, 灯光脉冲前沿加大, 半宽度与后沿略有

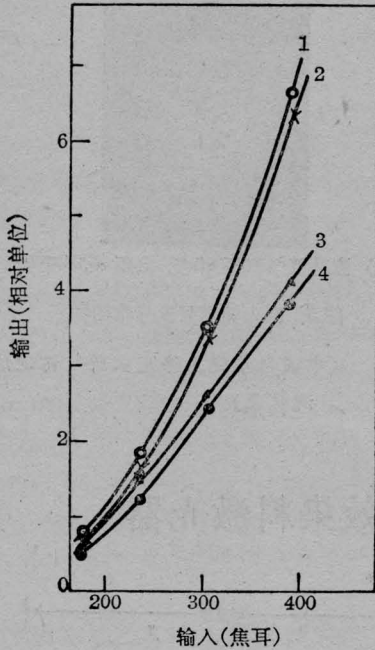


图2 激光效率与 d 的关系

- 1— $d=0.5$ 毫米, $P=50$ 托;
- 2— $d=0.5$ 毫米, $P=150$ 托;
- 3— $d=1.5$ 毫米, $P=50$ 托;
- 4— $d=1.5$ 毫米, $P=150$ 托

改变, 幅度随电压上升缓慢上升, 达到 200 托亦未见饱和。因此 $d=0.5$ 毫米比 1.5 毫米更接近阻抗匹配, 泵浦激光的效率也高(见图 2)。

为进一步提高闪光灯发光效率和改善脉冲前沿, 我们研究闪光灯直流预电离对激光输出的作用, 结果发现对闪光灯施加很小的直流预电离 (70~80 毫安) 即可增加激光脉宽、降低脉冲前沿 (见表 1), 缩短触发同步漂移和降低激光阈值。

表 1

	$P=110$ 托 (Ar)		$P=180$ 托 (Ar)	
	半宽度 (微秒)	前沿 (微秒)	半宽度 (微秒)	前沿 (微秒)
无预电离	1.05	0.45	0.90	0.50
有预电离	1.15	0.40	1.05	0.40

为提高闪光灯发光效率, 我们将灯内充气由 Ar 改为 Xe (工业纯), 结果大大提高了激光效率。

在上述装配式同轴闪光灯最佳化条件研究的基础上, 我们对 R6G 染料激光器进行了初步研究。

在最佳化条件下观察激光器的输入输出特性如下: 灯光强度随输入能量加大趋向饱和, 灯光和激光脉冲半宽度随输入能量增加而上升, 灯光半宽在输入大于 400 焦耳后上升较快, 而激光半宽在输入大于 400 焦耳后趋向稳定。当输入 760 焦耳 (2.3 微法, 26 千伏) 时, 激光输出 10.08 焦耳, 效率达 1.3%, 输出功率达 5 兆瓦。

(中国科学院物理研究所 许祖彦
邓道群 李秀芳)

高纯 CO 气体对 CO 激光器输出功率和寿命的影响

在室温 CO 激光器中, 高纯 CO 气体直接影响激光器的输出功率和寿命, 而 CO 气体的纯度又和制备的方法、工艺有关。

我们是用浓磷酸和甲酸作用, 然后脱水, 再经过多种净化处理后提取 CO 气体的。CO 气体成分用色谱分析。

用 50% KOH 溶液和浓硫酸, 净化 CO 气体 28 小时后, 含氧量为 0.6%, 含氮量为 6.1%, CO 气

体纯度 93.3%。激光器用镍作阴极。混合气体比为 CO:Xe:He=1:3:3:12。腔长 1.4 米, 有效放电长度 1.16 米。输出功率 1.2 瓦, 寿命 24 小时。

用 50% KOH 溶液和两级浓硫酸净化 CO 气体 40 小时, 激光输出功率 2.5 瓦, 寿命 30 小时; 如果净化时间为 48 小时, 输出功率 3.0 瓦, 寿命 44 小时。

除上述净化条件外, 加邻苯三酚碱液, 并间断使

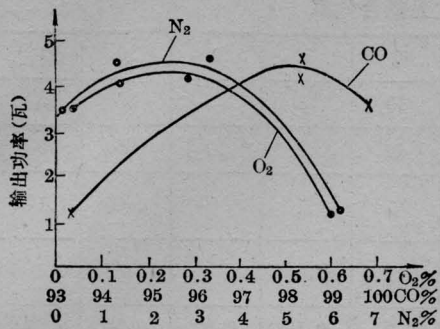


图1 CO 气体中 O₂%、CO%、N₂% 和输出功率的关系

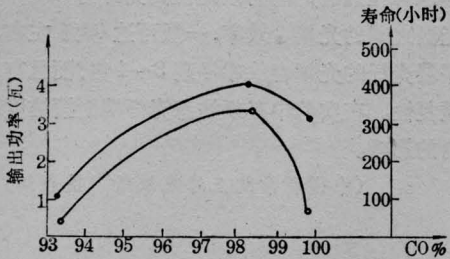


图2 CO 气体纯度和输出功率、寿命的关系

●—● 表示 CO 纯度和功率的关系
×—× 表示 CO 纯度和寿命的关系

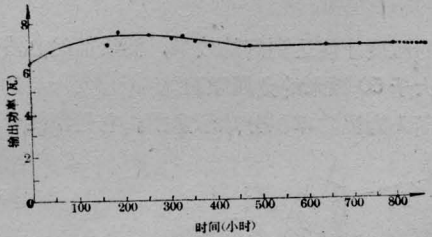


图3 输出功率和时间关系

用冷阱净化 CO 气体 73 小时。含氧量 0.04%，含氮量 0.12%，CO 纯度 99.84%。自始至终使用去氧剂和冷阱净化 CO 气体 55 小时。含氧量 0.29%，含氮 1.40%，CO 纯度 98.31%。阴极用无氧铜。输出功率 4.1 瓦，寿命 336 小时。

按上述条件，增加活性铜装置净化 CO 气体 50 小时。含氧量 0.34%，含氮量 1.32%，CO 纯度为 98.34%。阴极用无氧铜。输出功率 4.6 瓦，寿命 384 小时。

用纯度 98.34% 的 CO 气体，改变上述的气体混合比为 CO:Xe:He=1:4.48:19.30。阴极还是无氧铜。输出功率达到 8.8 瓦，效率优于 7%。

由以上实验结果，我们得到 CO 气体中各组分和输出功率的关系，见图 1。由此可见氧的含量高于 0.4%，输出功率下降；低于 0.4% 功率变化不明显。同样氮的含量高于 4%，功率下降；而低于 4% 时功率变化不大。对 CO 纯度来说，高于 98%，激光输出功率大，低于 98%，功率很快变小。CO 气体纯度与器件寿命也有密切关系，图 2 给出了这种关系。

用纯度 98.34% 的 CO 气体，激光器内混合气体比为 CO:Xe:He=1:4.18:20.00，阴极用无氧铜。输出功率 7.5 瓦。输出功率和时间的变化关系见图 3。器件工作累计 800 小时，输出功率仍有 6.8 瓦。如果按照指数衰减外推下去，输出功率降到 $\frac{1}{e}$ 值，那么激光器寿命估计可达 2000 小时以上。

(中国科学院武汉物理研究所 黄志才 王贵信
湖北省化学研究所 陈继兰)

条形 DH-GaAs 激光器与多模光纤间光耦合的实验结果

在光纤通讯中，当光纤端面做成半圆柱面透镜，半球面透镜和柱面透镜的都能增加光纤的接收角，从而提高激光器与光纤之间的耦合效率。我们采用梯度型多模石英光纤，先用氢氟酸对包层进行部分腐蚀，然后再用氢氧焰将光纤端面烧成半球形微透镜，球形端光纤放大 100 倍后的形状表示在图 1。

DH-GaAs 激光器输出波长 $\lambda=8800$ 埃，条宽为 30 微米，发散角 $\alpha_y = \pm 45^\circ$ ， $\alpha_x = \pm 7^\circ$ ，阈电流 $I_{th}=210$ 毫安时，发射功率 $P_0=2$ 毫瓦。

梯度型石英光纤：包层 $n(c)=1.45\%$ ，芯 $n(0)$

$=1.4669$ ， $\Delta=0.0069$ ， $\theta_{max}=9.9^\circ$ ， $NA_0=0.17$ ，芯直径 $d=60$ 微米，包层外径 $D=170$ 微米。

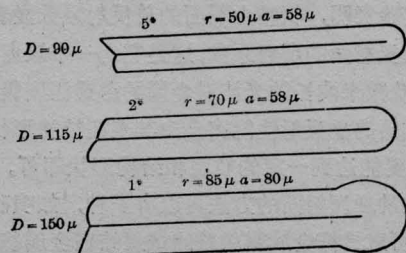


图1 用投影仪放大 100 倍后的球面端光纤