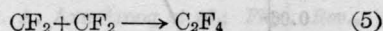
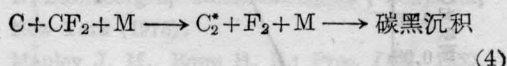
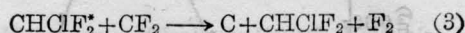
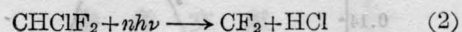
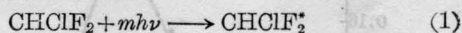


值然后取平均。考虑到光电倍增管的光谱灵敏度，我们对每一个数据都按响应曲线进行了归一化处理。由这些数据作出的发光光谱如图 1 所示。图中标出的 2-0、1-0、0-0、0-1、0-2 五个谱带的位置与 G. Herzberg^[2] 所给出的碳弧带光谱中 C₂ 斯旺带系的五个带吻合得很好。图中出现的靠长波方向的最后一个谱带推测应为 0-3 谱带，但碳弧带光谱中未标出此带。我们由 C₂ 斯旺带系德斯兰特表^[3] 换算了 0-3 带的带头为 6854 Å。该谱带中心与此峰所对应的位置相符。图中显示出宽的光谱背景是由于在激光辐照下，炽热的碳粒所发出的连续谱。

三、讨论

M. O. Bulanin 等人的实验中，只观察到 C₂ 自由基斯旺带系的 2-0、1-0、0-0、0-1 四个谱带。但用不渗入碳氢化合物的氟里昂 11 在类似条件下进行实验，则不产生 C₂ 自由基。因此，关于 C₂ 的形成过程，他们认为是由于氟里昂 11 或其离解产物的振动激发态分子与碳氢化合物分子碰撞，使得氢原子不断从碳氢化合物中分离的结果。这一假设显然不能解释我们的实验结果。我们认为在本实验中 C₂ 的形成是由于振动激发态氟里昂 22 分子与 CF₂ 等

含碳化合物分子经过一复杂的碰撞过程而产生的，可能的反应过程如下：



样品经激光辐照后，由质谱仪分析发现，C₂F₄ 产物很少，说明上述过程中第(5)个反应是次要的。CF₂ 主要参与了第(3)及第(4)个反应。这与样品池内壁出现碳黑的沉积是一致的。

参 考 文 献

- [1] M. O. Bulanin *et al.*; *Opt. Spectrosc.* (U S S R) 1981, **51**, No. 3, 313.
- [2] G. Herzberg *et al.*; *I. Spectra of Diatomic Molecules*, D. Van Nostrand, 3rd Printing 1953.
- [3] 郑一善; 分子光谱导论, 上海科学技术出版社, 1963.

(中国科学院安徽光机所 杨立书 汪正民
葛礼和 吴传秀 刘宗才 张金兰
1984年7月28日收稿)

连续 1.32 μm Nd³⁺: YAG 激光器的单模与调谐运转

Abstract: TEM₀₀ output of CW Nd³⁺: YAG laser at 1.32 μm have been obtained. The output power and orientation of TEM₀₀ and multi-mode beams were measured. The laser was then tuned to 6 different transitions of 1.3188, 1.320, 1.3338, 1.3382, 1.3350, 1.3564 μm by means of intracavity etalons, and the output power were measured, respectively.

根据 Nd³⁺:YAG 激光材料光谱特性研究表明，1.32 μm Nd³⁺:YAG 激光器的增益比较低，做选模和调谐要比在 1.06 μm 运转困难些。要想使在 1.32 μm 运转达到实用水平，首先必须选用优质 Nd³⁺:YAG 激光棒，而且要加大泵浦功率，特别要注意克服热透镜效应。

用我所电阻炉生长的 Nd³⁺:YAG 激光晶体棒，尺寸为 φ4.2×97 mm。为了部分地补偿棒的热透镜效应，棒的两端面均被磨凹，曲率半径为 1m。采用非对称平面谐振腔，输出端介质膜镜在 1.32 μm 波长的透率 T=1.5~2%。激光器及实验装置如图 1 所示。在腔内加入 φ1.5 mm 的小孔选模，在作调谐

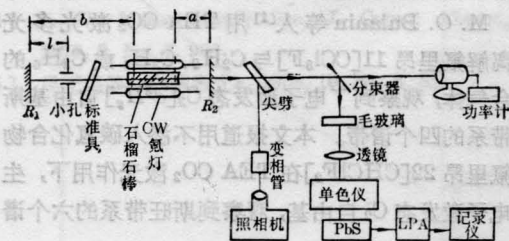


图 1 实验装置示意图

实验时，取下小孔，换上标准具即可。

一、选模实验结果

当激光器的两个介质膜镜片间距(总腔长)调到 400 mm，输入泵浦功率 6200 W 时，1.32 μm 激光输

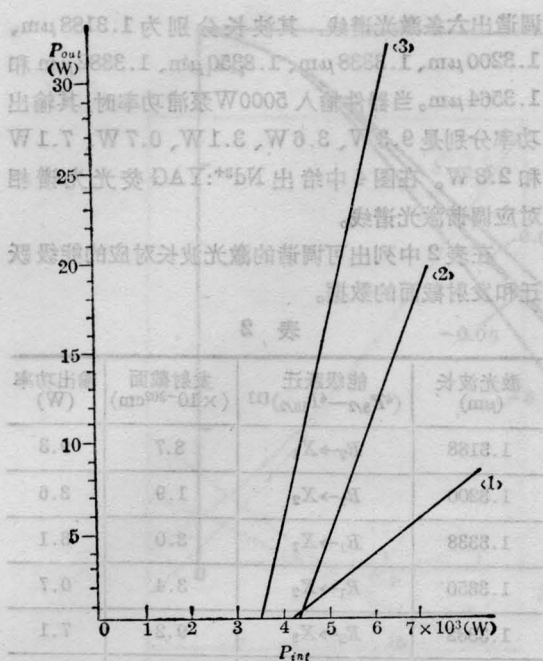


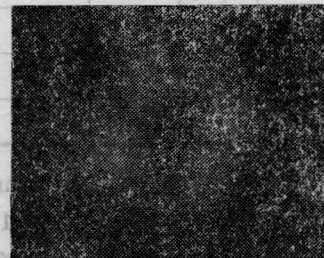
图2 连续1.32 μm激光多模和单模输出
(φ4.2×97 mm Nd³⁺:YAG)

- (1) 加1.5 mm小孔, 1.32 μm单模输出特性;
- (2) 腔长为500 mm时的多模激光特性;
- (3) 腔长为400 mm时的多模激光特性

1984年3月8日



(a) 单模



(b) 多模

图3 激光模式特性

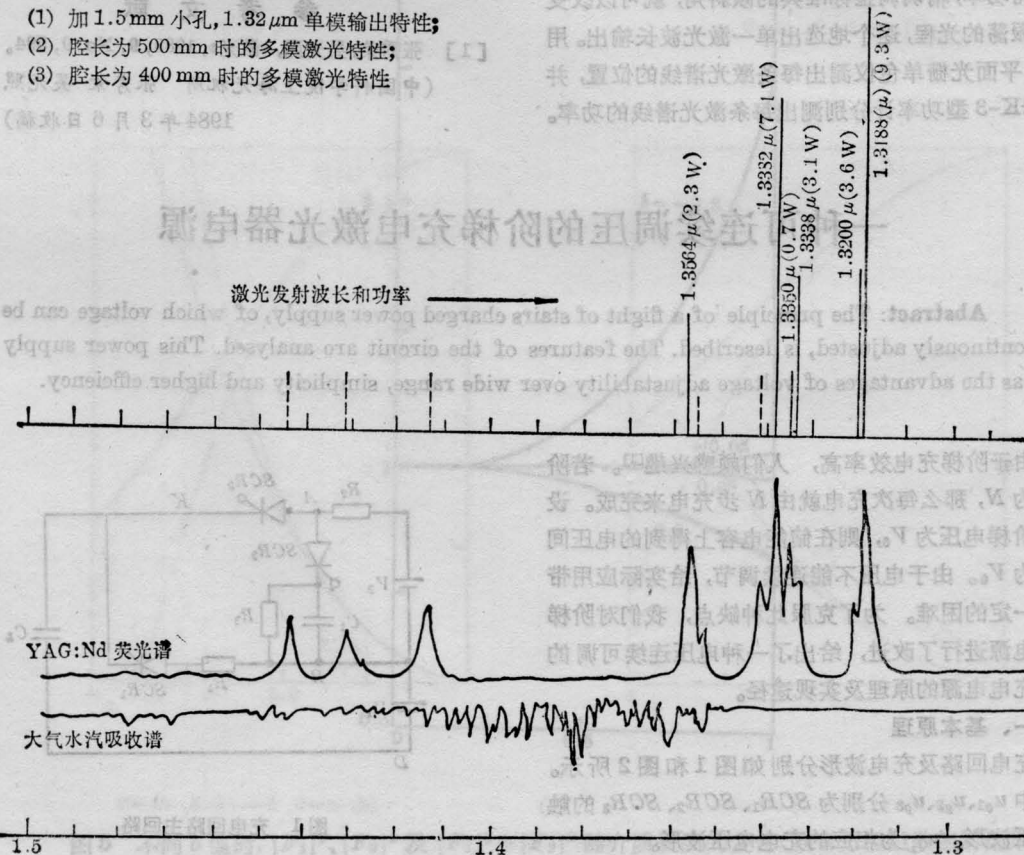


图4

表1 Nd³⁺:YAG 激光器的连续 1.32 μm 单模输出特性

谐振腔参数			输入功率	TEM ₀₀ 输出	多模输出
a	b	l	(W)	(W)	(W)
200	270	100	6200	2.8	19
130	285	145	6200	3.0	23
200	380	—	6200	—	15
150	150	—	6200	—	30

输出功率达到 30 W, 在腔内加入 φ1.5 mm 小孔进行选模, 可获得单模输出, 实验结果见表 1。图 2 示出单模和多模激光输出特性。当 TEM₀₀ 输出激光达到 3 W 时, 激光模式特性如图 3 所示。实验表明, 基模光束强度的高斯分布曲线与理论曲线符合很好。

二、调谐实验结果

在同一实验装置上, 将小孔取下, 换上 0.1 mm 厚的石英实体标准具。在适当选择腔反射镜的间距和合理放置标准具的位置相匹配的条件下, 固定输入泵浦功率, 精确调整标准具的倾斜角, 就可以改变激光振荡的光程, 逐个地选出单一激光波长输出。用 44 W 平面光栅单色仪测出每条激光谱线的位置, 并用 JGK-3 型功率计分别测出每条激光谱线的功率。

调谐出六条激光谱线, 其波长分别为 1.3188 μm、1.3200 μm、1.3338 μm、1.3350 μm、1.3382 μm 和 1.3564 μm。当器件输入 5000 W 泵浦功率时, 其输出功率分别是 9.3 W、3.6 W、3.1 W、0.7 W、7.1 W 和 2.3 W。在图 4 中给出 Nd³⁺:YAG 荧光光谱相对应调谐激光谱线。

在表 2 中列出可调谐的激光波长对应的能级跃迁和发射截面的数据。

表 2

激光波长 (μm)	能级跃迁 (⁴ F _{3/2} — ⁴ I _{13/2}) ^[1]	发射截面 (×10 ⁻²⁰ cm)	输出功率 (W)
1.3188	R ₂ →X ₁	8.7	9.3
1.3200	R ₂ →X ₂	1.9	3.6
1.3338	R ₁ →X ₁	3.0	3.1
1.3350	R ₁ →X ₂	3.4	0.7
1.3382	R ₂ →X ₃	9.2	7.1
1.3564	R ₁ →X ₄	4.4	2.3

参考文献

- [1] 张秀荣, 吴光照, 《激光》, 1982, 9, No. 9, 594。
(中国科学院上海光机所 张秀荣 吴光照
1984年3月6日收稿)

一种可连续调压的阶梯充电激光器电源

Abstract: The principle of a flight of stairs charged power supply, of which voltage can be continuously adjusted, is described. The features of the circuit are analysed. This power supply has the advantages of voltage adjustability over wide range, simplicity and higher efficiency.

由于阶梯充电效率高, 人们颇感兴趣^[1]。若阶梯数为 N , 那么每次充电就由 N 步充电来完成。设每个阶梯电压为 V_0 , 则在储能电容上得到的电压间隔也为 V_0 。由于电压不能连续调节, 给实际应用带来了一定的困难。为了克服此种缺点, 我们对阶梯充电电源进行了改进, 给出了一种电压连续可调的阶梯充电电源的原理及实现途径。

一、基本原理

充电回路及充电波形分别如图 1 和图 2 所示。图 2 中 u_{g1} 、 u_{g2} 、 u_{g3} 分别为 SCR_1 、 SCR_2 、 SCR_3 的触发电压波形。 u_{CL} 为相应的充电电压波形。

充电时首先触发 SCR_1 , 外电源 V_1 通过 R_1 向

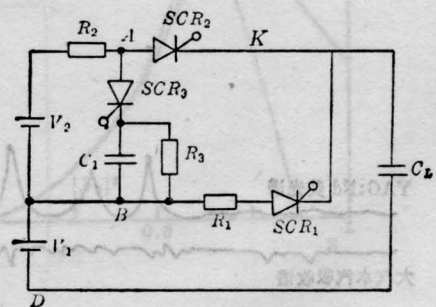


图 1 充电回路主回路

氙灯储能电容器 C_L 充电。当 C_L 的充电电压达到