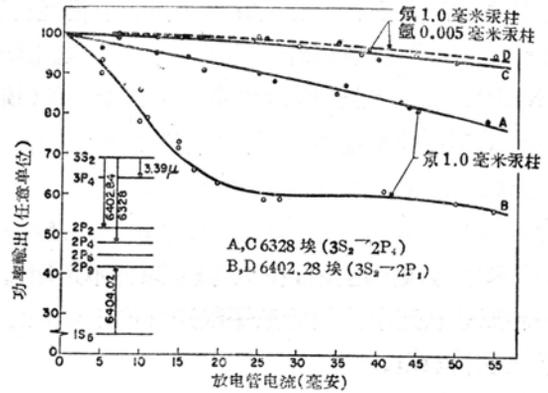


应用拉登伯格(Ladenburg)提到的寿命($5.7 \times 10^7 \text{秒}^{-1}$)⁻¹以及亚稳态的密度($\approx 10^{12}$ /厘米³)的结果, 可以估计在 6404.02 埃 ($1s_5 \rightarrow 2p_4$) 处跃迁的吸收近似值为等离子体长是 100 厘米, 6402.84 埃辐射的 0.25%。这种减少的总数和观察到的减少是一致的。

此外, 上面的说法曾由用少量氩(小于 0.5%) 加到氦放电管的实验结果而得到支持。对于氦的 $1s_5$ 亚稳态能级的去激发, 众所周知, 氩就具有大的截面[6]。对同一放电电流区域, 于氦-氩放电管中观察到二种跃迁几乎全部透过的(曲线 C 和 D), 这就表明, 氩由于减少了 $1s_5$ 能级的粒子数, 而减少了 $1s_5 \rightarrow 2p_9$ 的吸收, 同时也减少了 $2p$ 能级的粒子数。

应该注意到上面的测量是在激光光束中心和相对于氦放电管的轴向进行的。轴外各点, 由于 $1s_5$ 亚稳态粒子数有梯度存在, 而 6402.84 埃存在折射率的梯度。当激光光束不适当地集中一点时, 透镜效应会引起激光光束偏离, 这种偏离(在本实验中是 10^{-4} 弧度数量级)通常将是不调制光学共振腔, 并将减少输出功率, 但在某些情况中, 它可以补偿反射镜排成一行不够好的情况, 因此可增加输出功率。



图一: 对纯氦和氦氩混合情况下, 功率输出在 6328 埃 ($3S_2 \rightarrow 2P_4$) * 与气体放电室放电电流关系图。
*原著为 $3S_2 \rightarrow 2P_8$ 。译者认为是 ($3S_2 \rightarrow 2P_4$) 之误。

参 考 文 献

- [1] A. D. White, E. I. Gordon and J. D. Rigden, "Output Power of the 6328 Å gas maser" Appl. Phys. Letters, Vol. 2, p.p 91-93; March, 1963.
- [2] A. L. Bloom and R. N. Zitter; Private communication.
- [3] R. Ladenburg "Dispersion in Electrically Excited Gases" Rev. Mod. Phys. Vol. 5, p.p. 243-256; October 1933.
- [4] A. D. White and J. D. Rigden "The effect of the He-Ne maser" Appl. Phys. Letters, Vol. 2, p.p. 211-212; June, 1963.
- [5] A. D. White and E. I. Gordon "Excitation mechanisms and current dependence of population inversion in He-Ne Lasers" Appl. Phys. Letters, Vol. 3, p.p. 197-199; December, 1963.
- [6] See, for example, G. Francis, Handbuch der Physik, Springer-Verlag, Berlin, Germany, Vol. 22, p. 85; 1956.

译自 Proc. IEEE, Vol. 52, No 6 (1964) p. 721)

(李逸峯译, 沃新能校)

在氦放电中高至 133 微米的光激光作用

C. K. N. 佩特耳 w. L. 福斯特

P. A. 麦克法伦 C. G. B. 加里特

我们用纯氦放电获得了波长高达 133 微米 (0.133 毫米) 的连续波光激光作用。这里报导

的14种新激射跃迁中，四种波长长于100微米(0.1毫米)，其余在50微米与100微米之間。上次我們已經报导^[1,2]部分跃迁的光激射作用达87微米。所有新近观察到的光激射跃迁，都属于氖跃迁的p-d羣类型。本文报导的三种跃迁暂时还不能归类。

除有一处改进外，所用激射器结构类似于我們以前的实验^[1,2]。放电管管长5米，其内徑增至47毫米以保証较长波长下衍射損耗小些。形成近共焦共振腔的反射鏡相距5米，反射塗层是真空沉积銀。光激射器共振腔輸出耦合通过其中一面反射鏡中心2毫米的小孔而获得。本放电管的大小和耦合孔直徑給出衍射損耗約百分之一，在150微米处透过率为百分之0.8。掺鎳的鎳电阻幅射热計^[3]用作檢出器。电阻幅射热計估計有 10^{-12} 瓦/赫^{1/2}的噪音电功率(NEP)。振荡跃迁波长用250毫米色希一郎(Bausch & Lomb)单色仪測量。光栅不同級的分離是采用各种諸如藍寶石、浸透过的聚乙烯之类的透过滤光片而获得的。(例如，藍寶石从7微米到80微米之間不透明的，80微米以外透过率慢慢增加，0.5毫米厚的窗口可达百分之40左右^[4]；用氯化鈉与碘化鉀浸透过的聚乙烯薄片^[5]在50微米到100微米間不透明，而5毫米厚的碘化鉀窗口在70微米以外不透明)。磁致伸縮的鎳棒用来将諧振腔的共振調制到一种原子跃迁中，因为原子跃迁寬度比相继的两个諧振腔纵向波型的間距要窄^[2]。用直流电激发获得放电。

表 I 給出激射器振荡中所看到的波长，对跃迁最合适的氖气压以及光激射波长可能的类别。一周帶寬內用电阻幅射热計观察到的激射跃迁訊号噪音比(SNR)亦报导于表 I 中。將訊

表 I

波长，訊号噪音比，分类和氖中远紅外激射跃迁的最佳气压

λ 波长* (微米)	(S/N)** 帶寬 1 周	λ 計算† (微米)	分 类 (Racah)	气 压 (毫米汞柱)
50.70	~100	50.705	$7P[{}^3/2]_2 - 6d[{}^3/2]_2^\circ$	Ne=0.02
52.39	~100	52.425	$7P' [{}^1/2]_1 - 6d' [{}^3/2]_2^\circ$	
55.68	~1000	55.537	$7P' [{}^3/2]_1 - 6d' [{}^5/2]_2^\circ$	
72.15	~50	72.108	$8P [{}^1/2]_0 - 7d [{}^3/2]_1^\circ$	
86.9	~100	86.962	$8P' [{}^3/2]_2 - 7d [{}^5/2]_2^\circ$	
88.46	>1000	88.471	$8P [{}^3/2]_1 - 7d [{}^5/2]_2^\circ$	
89.93	~500	89.859	$8P [{}^5/2]_2 - 7d [{}^7/2]_2^\circ$	
93.02	~30		沒有分类的可能	Ne=0.01
106.02	~1000	106.07	$10P [{}^1/2]_0 - 9d [{}^3/2]_{11}^\circ$	
124.4	~1000	{ 124.52 124.76 }	{ $9P [{}^3/2]_1 - 8d [{}^5/2]_2^\circ$ $9P [{}^3/2]_2 - 8d [{}^5/2]_2^\circ$ }	
126.1	~1000		沒有分的类可能	
132.8	~200		沒有分类的可能	

* 量测最大誤差=±1:400

** 通过单色仪和滤光片后，用有噪音电功率(NEP)= 10^{-12} 瓦/周^{1/2}的探测器測量。

† 相应于分类記号的計算波长是从 C. E. Moore^[6]給出的已知能級得出的。

号噪音比和电阻幅射热估计的噪音电功率比较后, 得出到达探测器的特殊跃迁的输出功率大小。本报告中的强线看来是 88.471 微米的一线, 该跃迁到达探测器的功率大概有 5×10^{-9} 瓦的数量级。任一跃迁的实际输出功率(在激光器出口处的)比从讯号噪音比估计的要大, 因为单色仪和用来分离出某一特殊跃迁的滤光片都有透过损耗。指出下述的一点也是重要的: 这里报导的最长振荡波长相当于原子温度 130°K 。高低光激发能级间的热碰撞也就不能看成是破坏粒子分布反转的重要因素。

在以前的文章中^[1,2]我们已经报导, 7种光激发作用属于 7P—6d 羣, 三种跃迁属于氖跃迁的 8P—7d 羣。表 I 表明振荡已扩展到三种 7P—6d 和 8P—7d 羣的附加跃迁中。属于 9P—8d 和 10P—9d 跃迁羣的跃迁也报导有光激发振荡。包括二种波长最长的在内的三种跃迁还未经分类。很可能这三种跃迁属于 9P—8d 羣或 10P—9d 羣, 由于 8d 和 9d 能级至今尚待决定^[6] 因此, 目前分类是不可能的。此外, 仅有三种经分类的跃迁满足选择定则, $\Delta j = \Delta k = \Delta l$ 。(这些是该羣中最强的跃迁^[7])应该指出, 属于 9P—8d 羣和 10P—9d 羣的强跃迁扩展到 200 微米以外。获得这些光激发跃迁的激发过程看来是通过比较低亚稳能级或基态的电子碰撞, 或者是通过电子-离子复合, 或者是级联跃迁。

参 考 文 献

- [1] C. K. N. Patel, R. A. Mc Farlane, W. L. Faust and C. G. B. Garrett "Laser action up to 57.335 μ in gaseous discharge (Ne, He-Ne)," Appl. Phys. Letters, Vol.4, No 1, p.p. 18-19; January, 1964.
- [2] R. A. Mc Falane, W. L. Faust, C. K. N. Patel and C. G. B. Garrett, "Neon gas maser lines at 68.329 μ and 85.047 μ ." Proc. IEEE (Correspondence), Vol. 52, p. 318; march, 1964.
- [3] F. J. Low, "Low temperature germanium bolometers," J. Opt. Soc. Am., Vol. 51, No 11, p.p. 1300-1304; November, 1961.
- [4] 我们感激 G. B. Boyd 博士测量在远红外区蓝宝石的透过率。
- [5] Y. Yamada, A. mitsuishi and H. Yoshinaga, "Transmission filters in the far-infrared region", J. Opt. Soc. Am., Vol. 52, No 1, p.p. 17-19; January, 1962.
- [6] C. E. Moore, "Atomic Energy Levels", NBS Circular 467, U. S. Goot. Printing Office, Washin gton, D. C.; 1949.
- [7] W. L. Faust and R. A. Mc Far lane, "Linestrengths for noble gas maser transitions; Calculations of gain inversion at Various Wavelengths,"将发表于 J, Appl. Phys.; June, 1964.

译自 Proc. IEEE, Vol. 52, No 6, p. 713; 1964.

(梁培辉译。李逸峯校)

太阳光泵浦室温下操作的连续光激光器

G. R. 星泊松

在 30°C 温度下, 用太阳光或类太阳光的碳弧光作泵浦时, 已经在掺 Nd_2O_3 6.25 重量% 的钼冕玻璃中^[1]获得了 1.06 微米连续光受激发射振荡。所使用的钨玻璃(美国光学公司 616 W 1 型)是和 C. G. 杨用水银灯^[2]泵浦获得连续光受激发射样品同一类型的。该玻璃的荧光寿命为 400 微秒, 在 20°C 时的谱线宽度为 320 埃, 内部损耗系数(在 1.06 微米处的吸收)为 0.1%