

玻璃連續光激射器

C.G.楊 (麻州南桥美国光学公司)

含有6.25重量% Nd_2O_3 的鋇冕玻璃⁽¹⁾在室溫下曾被觀察到波長為1.06 微米的連續光受激發射作用。使用通用電氣公司的 AH 6 型超高压水銀燈作光源，交流閾值功率為900瓦，用2仟瓦直流電功率加到PEK實驗室“A”型水銀燈，在熱平衡之後其直流閾值為1370瓦。用水冷的EG型和GFX-33型的連續燈做光源，當輸入到燈的能量為1.8千瓦時，產生光受激發射作用。輸入能量超過閾值20%時輸出光功率約為10微瓦。長 $1\frac{3}{16}$ 吋光激射器棒是由直徑為4密爾（1密爾 = $\frac{1}{1000}$ 吋）的棒心及直徑為40密爾的鈉—鈣—矽酸鹽玻璃外套所組成。該玻璃套起着一種聚光作用，能使更多的波形在內表面全反射，並且提供了玻璃棒的機械剛性。棒心—外套的折射率允許光綫與光軸方向成 10° 角還可全反射。棒的二端面拋光、鍍銀，一端不透，另一端透過0.2%。摻雜6.25重量%的濃度是最大濃度和猝滅濃度之間的最佳濃度。燈—光激射器的光學耦合系統是一個內表面鍍鋁、直徑為 $9\frac{1}{4}$ 吋的玻璃球，燈和棒是放置在物象共軛位置上。物、象距離約為 $\frac{1}{2}$ 吋，象差是被忽略不計的。燈和光激射器棒是用分離式的冷卻系統水冷的。這樣做，最初是因為有些玻璃樣品在燈光的強烈的紫外綫照射下，被着色，所以需要加液體紫外濾光器。本文所述的鋇冕玻璃連續光激射器不需要濾光器，並且在連續作用之後和作用之前有同樣的脈沖閾值。若濾掉紫外綫，則閾值約升高50%。受激發射光束通過一個窄帶干涉濾光片進入Dumont K1430S-1型光電倍增管。

用FX-33型閃光燈作光源，在室溫下閃光閾值為0.9焦耳。熒光壽命是400微秒。按照這種方法，通常的閃光閾值與壽命的比並不總是連續操作閾值的精確的度量。其原因之一是發光遍及整個氙燈光譜，這表明某些玻璃對氙燈的近紅外線吸收較強。同時氙燈使用時間長了輸出功率將降低，使用AG-1型照象閃光燈得到5—10毫秒的半連續操作⁽³⁾。這種光源發出的綫狀連續光譜在鈹的光泵區域的作用相當於4100°K的黑體輻射。在球中運用這種光源代替連續光源並且遮住球的一部分獲得了准連續操作的定量閾值。最好的光激射器只需要 $\frac{1}{4}$ 的球即可觀察到光受激發射作用。

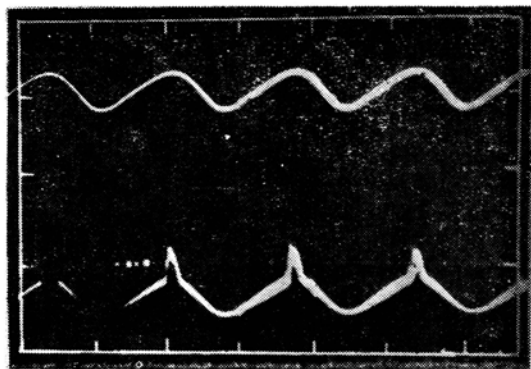


圖1. 上面的軌迹是燈的輸出，下面的軌迹是受激發射輸出。用AH6燈作光源輸入900瓦，光受激發射作用發生在1.0周/秒的脈沖尖峰上。

用Nd₂O₃ 2.09 重量%的較硬的火石玻璃在室溫下觀察到了交流准一連續操作，所用的“A”型燈的輸入能量為1600瓦⁽⁴⁾。然而，由於這種玻璃容易輻射着色，所以需要加上紫外濾光器。如果將從光源發出的小於400毫微米的光綫從燈輸出中除掉的話，則輻射着色現象不會發生，但閃光閾值提高到2倍。

用Nd₂O₃ 2.09 重量%的較硬的火石玻璃在室溫下觀察到了交流准一連續操作，所

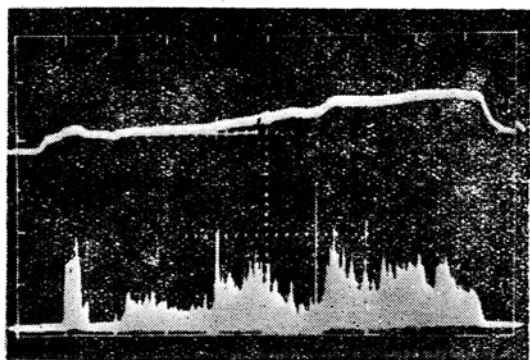


圖2. 上面的軌迹是燈的輸出，下面的軌迹是受激發射輸出，“A”型燈的輸入從受激發射作用開始到結束很快從900瓦升到1370瓦，白色尖峰可能是由輸入功率波動性的增加所引起的。時標為2秒/厘米。

參 考 文 獻

1. E. Snitzer, Phys. Rev. Letters, 7, 444 (1961).
2. E. Snitzer, J. Opt. Soc. Am. 51, 491 (1961).
3. C. G. Young, J. Opt. Soc. Am. 52, 1318 (1962).
4. C. G. Young, Paper 2.1.2, Ninth East Coast Conf. on Aerospace and Nav. Electronics, October, 1962.

譯自 Appl. Phys. Lett. Vol 2, №8, p 151 (1963).

李錫善譯 蔡英時，沃新能校

摻釹玻璃受激發射的脈沖光譜

A. M. 邦奇—布魯葉維奇, Я. Э. 卡里斯和 П. П. 菲阿菲洛夫

眾所周知，晶體和玻璃受激發射隨時間變化的過程，一般是用強的脈沖光來表征。不久以前⁽¹⁾，用法布里-珀羅干涉儀和按時間掃描的電子轉換管，看到了一個脈沖期間內，紅寶石光激光器受激發射頻率的变化，並比較了單個振蕩峰值的頻率。

在Nd³⁺玻璃中，觀察與上述類似的光譜時間規律性的條件要好得多。Nd³⁺玻璃的受激發射光譜是由很多相當窄的譜綫組成的。其位置在1.06微米附近，光譜寬度為10—60埃。譜綫數目和譜綫寬度依賴於激發光的強度，即隨着激發光強度的增加而增加。而譜綫位置也依賴於激發光。

在這篇短評中，列舉了不同波段中Nd³⁺玻璃受激發射隨時間變化過程的研究結果。對塊狀樣品（由普通的或光學均勻的玻璃組成），以及對玻璃絲（直徑為0.1—1毫米，周圍有一層非激活玻璃外套）都進行了研究。樣品的長度為60—70毫米，直徑為4—6毫米，其中一個端面半透明銀層的透過率是4—6%。在室溫時，以及將樣品冷卻到77°K時都進行了研究。