

## 室溫下連續運轉的紅寶石光激射器

长期以来，希望用普通形状的紅寶石棒，在任何一种光泵腔內都可获得室溫下連續運轉的光激射器。此外，一种使得現有的波型控制技术能直接並容易地应用的系統，是很有价值的。本文报导了連續運轉的水冷却紅寶石光激射器，在很大程度上能滿足上述的許多要求。

用直徑为 2 毫米、长 2.54 厘米及摻什  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  为 0.05% 的紅寶石棒获得了連續激光作用。为了确保低衍射損失的稳定波型，棒端稍具正向曲率（半徑~2.5 米）。紅寶石的端面用多层介质和鍍銀的反射鏡二种。

室溫下連續運轉的紅寶石光激射器，附图(1)(2)

泵浦腔是一个长 1 吋、主軸 1 吋以及偏心率為 0.4 的橢圓柱体。此柱体与端面是不銹鋼做成的，並且其內表面是用真空蒸发鋁制成。由于光学畸变極小，因而其反射率近于 90%。用热阳极电鍍的鋁塗层，用水冷却（近  $10^\circ\text{C}$ ）来保护，並將这些水通到腔內来冷却紅寶石棒与灯。圍着紅寶石与灯的玻璃外套被省去了，这样可以避免任何可能的光学畸变与对灯光的妨碍。此外，在选择腔的尺寸时，应考虑腔內另件的数目應該是尽量少，这样可以使所設計的接近理論上的高效率。連續運轉所用的光泵灯是 2 千瓦的汞弧灯（Huggins-Bol 型）。脈冲運轉所用的为 PEK XE 2-1 型氙灯。

紅寶石的一个端面具有 0.1% 透射率的介质反射器，其脈冲運轉閾值測量所得为 13 焦耳。同样的棒，作準連續運轉的閾值約为 840 瓦。其輸出用硅光电二极管接收，並在示波器上的显示，如图 1 所示。間歇的運轉是起因于电源为交变的。具有銀的反射器，一端不透明的，輸出端的透过率为 1%，这根棒所

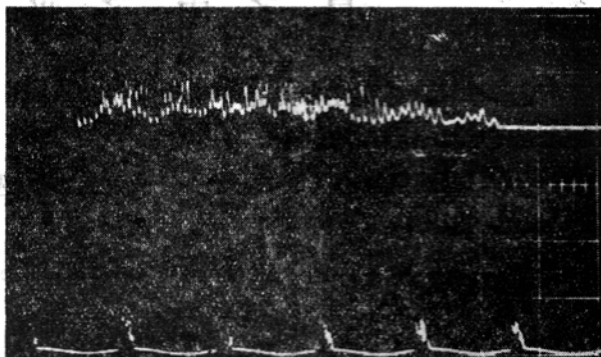


图 1 接近閾值时，室溫下具有多层介质反射器的準連續運轉的紅寶石光激射器。由于电源起伏，而产生的間歇式的運轉。上面軌迹，200 微秒/格；下面軌迹，5 毫秒/格。

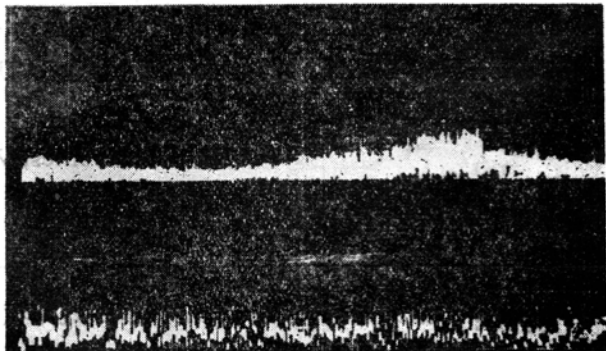


图 2 在 2000 瓦輸入处，室溫下，具有銀反射器的連續運轉的紅寶石光激射器的輸出。緩慢調制是电源起伏的結果，上面軌迹，1 毫秒/格；下面軌迹，100 微秒/格。

測得的脈冲閾值为 18 焦耳，而对準連續運轉閾值是  $\sim 1300$  瓦，全連續運轉閾值約为 1500 瓦（见图 2）。当  $\sim 2000$  瓦輸入时，輸出功率平均为 70 毫瓦的数量級。这就使人深信重大的改进将是可能的。鍍銀紅寶石輸出光譜的預測实验是做过的，在等于閾值 50% 处，发现輸出由 12—13 个纵向波型与若干横向波型組成的。

應該注意到，泵源短时期工作以后，可以观察到銀塗层有不可忽視的損伤，这些損伤的形狀就象許多小水泡，直徑約为 0.004 吋，其損伤是起因于泵源的輻射。

譯自 Appl. Phys. Lett., Vol. 6, № 4 (Feb. 1965) 75—76

李逸峯譯 沃新能校

## 快速电子激发 GaSe 单晶的受激发射

H. Г. 巴索夫等

为了闡明有可能制成快速电子束激发的光激光器，在  $A^{III}B^{VI}$  族半导体中选择了 GaSe 单晶，激发时 GaSe 单晶的发光尚未作过研究。

在文献 (1, 2) 中报导了已經获得以电子泵浦激发的 CdS 晶体光激光器。为了研究快速电子的作用，采用 p-GaSe 晶体，这种晶体可用文献 (3) 中所描述的方法获得，其平衡載流子濃度为  $5 \times 10^{15}$  厘米<sup>-3</sup>，300°K 时的电阻率約为 200 欧姆·厘米。劈裂的单晶层具有天然的平面平行的鏡界面。厚为 0.1 毫米或小于 0.1 毫米的晶体置于低温恆溫器里的致冷导体上，且用液氮冷却。能量約为 200 千电子伏、持續时间为 2 微秒的电子束的方向和劈裂晶体的表面成 70° 角，在和晶体表面垂直的方向上可观察到发光。发射由 ИСП-51 型摄譜仪记录。发射光譜的区域在 5870 埃至 6150 埃，該区域中有四个极值。波长为 5925 埃时的最大强度表明，发射取决于帶間复合。根据文献 (4)，77°K 时，GaSe 禁帶的寬度等于 2.09 电子伏。曾以 ПФС-12 型摄譜仪，在电流值不同的情况下，研究了波长为 5925 埃时的最大强度。

由图 1 可見，随着激发电流密度的增长，使得 5925 埃这条譜綫变窄。当电流值較大时（曲綫 3）可观察到这条譜綫强度的最大值向着长波方向移动，虽然，这和晶体被加热有关。

晶体表面的鍍銀导致 5925 埃譜綫剧烈地变窄（几乎收缩 2 倍），同时出现了波长为 5960 埃和 5983 埃的附加窄綫。

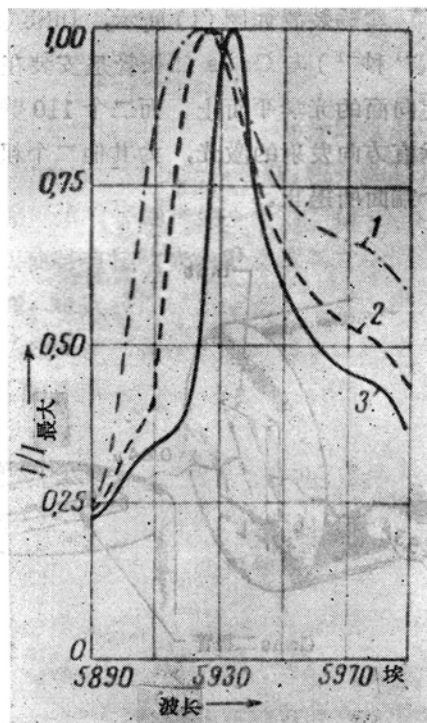


图 1 电子束值不同时，GaSe 的发射光譜  
电流(任选单位)：1—1；2—4；3—10