

和迈尔斯(R. A. Myers)制成。

这种光学系统如图所示。一只汞蒸汽放电管装在两块透鏡之间，而透鏡又放在一只阴极射线管的端面和一块部分镀银反射鏡之间。

激光系统经过精心设计之后，实验者发现，制造能承受大约有相同输出能量的大量振荡波型的系统是可能的。大量振荡波型的重要性在于若干波型能沿“离轴”方向射出，或简单说来，就是这些光束能从部分镀银鏡上的任何一点射出。由这一点来看，这种激光器就与其他激光器不同，后者仅在系统的光轴方向上获得输出光束。

交替熄灭这些波型的信号出自阴极射线管。将一束电子束聚焦到涂有电介质材料的反射鏡的背面。这就在反射鏡上积下了电荷，因而在鏡上产生电场。电介质材料(磷酸二氢鉀)的光学特性使通过反射鏡的光线减速。这种减速作用补偿了石英窗的减速作用。使用石英窗是因为对于汞激光器的光线来说，它是很少几种具有良好透射比的材料之一。

当电子束射到阴极射线管的另一部分时，另一组激光波型起作用，而原来的则熄灭。这样，激光器实际上“读出”了阴极射线管，并将象“翻译”成扫描激光束。

目前，这种运转速度多半与较慢的电视系统运转速度一样，尚未达到与利用光学方法的读出记忆系统所需的高速度。扫描速度为淀积在电介质反射鏡上的电荷的衰减时间(20毫秒)所限。但该公司的研究者认为，衰减时间有可能加以调节。

原载 *New Scientist*, 1966, 31, No. 504, 83 (颜绍知译)



为确保大量激光振荡波型需要
用千分尺仔细调整

用于钽玻璃激光器 Q 調制的液体快速开关

М. П. Ванюков, О. Д. Дмитриевский, В. И. Исаенко, В. А. Серебряков

目前，对于红宝石激光器的 Q 调制，开始应用各种染料溶液，这些染料溶液在 7,000 埃附近的光谱区具有吸收带(参看文献 1、2)。但对于用三价钽离子激活的玻璃激光器(受激辐射波长 $\lambda=1.06$ 微米)，目前却只有一种化合物——五碳菁三色素。利用这种染料获得了具有 0.1 焦耳的单脉冲。

本文谈的主要是应用这种染料作为快速开关时的情况。激光辐射 1.06 微米落在染料吸收带的长波边缘，其最大值在 0.98 微米处。

在我们的实验装置上采用直径为 15 毫米、长为 240 毫米的钽玻璃棒。染料溶液放在厚度为 20 毫米的液槽内，而液槽又放置在具有相距 1 米的外反射鏡的谐振腔内。液槽放在玻

璃棒与谐振腔的输出端之间。此种振荡器的一个巨脉冲的辐射能量为 1.5 焦耳，脉冲宽度不超过 $25 \sim 30 \times 10^{-9}$ 秒。

在激光辐射变为单脉冲振荡时，辐射光谱产生明显的压缩。图 1 中，a 是对于自由振荡的干涉图形，b 是单脉冲状态的干涉图形。由此可见，振荡激光器的光谱宽度由 50 埃被压缩至 5~6 埃。在测量自由振荡状态下振荡器的辐射谱线时，把装有纯净溶液的液槽放到谐振腔内，这是考虑到液槽本身对谐振腔的损耗及辐射谱线组成的影响。

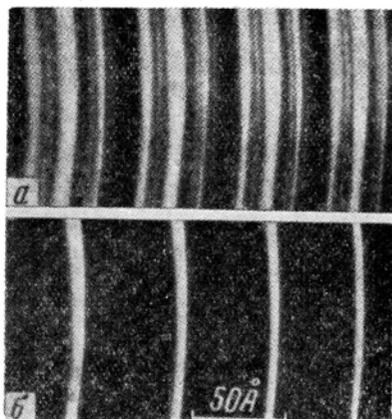


图 1

巨脉冲的振荡阈值及能量与溶液的光学密度有关。

图 2 中，曲线 1、2 分别表示单脉冲振荡阈值及能量与溶液浓度的关系。由此两条曲线看出，当溶液浓度大于 4×10^{-5} 克分子/升时，出现单脉冲的振荡。浓度较小时，只能观察到自由振荡。由产生单脉冲振荡的数值开始再增大溶液的浓度时，单脉冲能量也升高，但只能到一定的程度，过了这一程度，溶液浓度再增大，能量也不再上升了。

为了从共振腔内获得最大的能量输出，必须正确地选择输出端的透射系数。正象图 3 中所示的那样，对于自由振荡态(曲线 1)、几个脉冲的振荡态(曲线 2，溶液浓度为 3.3×10^{-5} 克分子/升)及单脉冲振荡态(曲线 3，溶液浓度为 11×10^{-5} 克分子/升)，反射镜的最佳透射率的数值几乎是一样的。

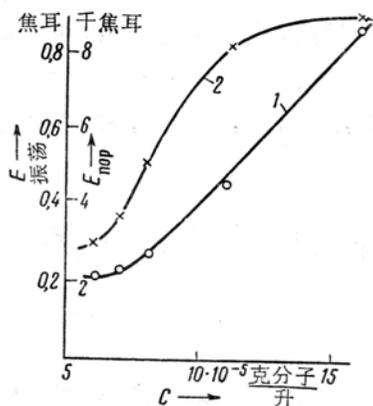


图 2

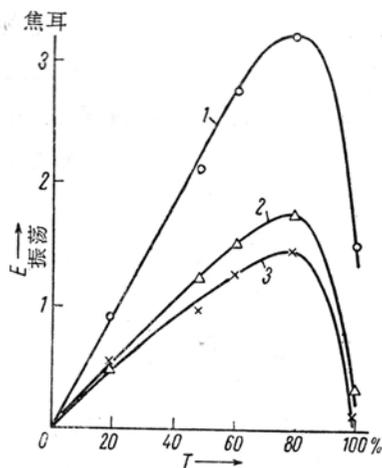


图 3

早在 1965 年，卡里亚金(A. В. Карякин)及捷雷宁(A. Н. Теренин)^[4]在很弱的照明度下(和激光比较)观察到脱氧酞菁染料的透明现象，并被解释为分子在寿命是 $10^{-3} \sim 10^{-4}$ 秒的三重态能级上累积。也得到了酞菁染料在单重态能级上^[5]的寿命为 10^{-9} 秒的数量级。对于我们所研究的具有类似能级结构的染料，我们也想来估价一下三重态能级的寿命。在脱氧溶液中染料的三重态能级寿命小于 10^{-5} 秒，但由于我们的装置激光强度太小，因此不能进行确切

的测量^[6]。在溶液中存在氧的情况下，三重能级的寿命应该更短，而且只可能借助于激光器的强照明才能测定。

参 考 文 献

- [1] В. Н. Soffer, *J. Appl. Phys.*, **35**, No. 8, 2551 (1964).
 - [2] В. Н. Гаврилов, Ю. М. Грязнов и др., *ЖЭТФ*, **48**, №2, 772 (1965).
 - [3] В. Н. Soffer, R. Н. Hoskins, *Nature*, **204**, No. 4955, 276 (1966).
 - [4] А. В. Гарякин, А. Н. Теренин, Проблемы фотосинтеза, Изд. АН СССР (1959).
 - [5] О. Д. Дмитриевский, В. Л. Ермолаев, А. Н. Теренин, *ДАН*, **114**, 751 (1957).
 - [6] О. Д. Дмитриевский, А. Н. Теренин, *ДАН*, **151**, 122 (1963).
 - [7] О. Д. Дмитриевский, *Оптика и спектроскопия*, **16**, 1061 (1964).
- 原载 *Док. АН СССР, серия математика физика*, 1966, **167**, №3, 547~548 (周稳观译, 修正礼校)

在受激辐射作用下几种有机染料 溶液透射系数的变化

Л. С. Довгер, Б. А. Ермаков, А. В. Лукин, Л. П. Шкловер

目前,对于激光器共振腔的 Q 调制,广泛采用在强光束照射下变得透明的有机溶液^[1~3]。我们列举的这些实验,保证能测量出红宝石激光器共振腔内辐射的功率密度,这个密度是使一系列有机溶液变成透明所要求的。

实验装置系统的框图如图 1 所示。溶液置于长为 10~20 毫米的液槽 1 内,从激光器出来的脉冲光通过液槽前的中性滤光片及窄带滤光片 2 照射到溶液上,根据振幅的 0.5 电平测得脉冲宽度为 20 毫微秒。用克尔盒 9 作为激光器的 Q 调制器。振荡器输出特征的稳定性用能量测量计 6 来控制。在液槽后面放上中性滤光片 3 及快速光电记录装置 4、5。

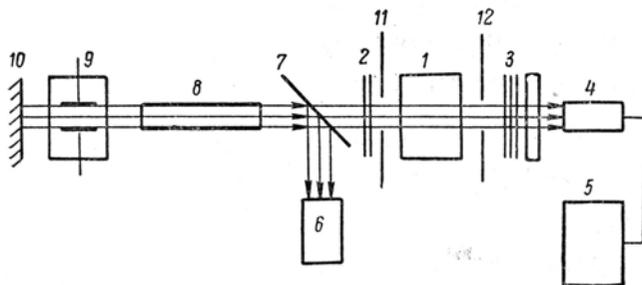


图 1 实验装置系统框图

1—装有被研究溶液的液槽; 2、3—滤光片; 4、5—记录系统; 6—能量测量计; 7—半透光薄片;
8—红宝石; 9—克尔盒; 10—反射镜, $R \approx 100\%$; 11、12—光闸

为了改变落到液槽上的辐射强度,把 3 中的部分中性滤光片移至 2。用这种方法使射束落在液槽及滤光片上的总强度保持恒定,在这种情况下,如果被研究液体的透射率不依