

连续波气体激光器是一台用直流激励的光源，它提供一个强的、偏振的准直光束，波长是 6,328 埃。该气体激光器由氦-氟等离子体管和两块石英镜组成，石英镜分别安装在共轴圆筒外壳的两端面上。这个等离子体管包括阴极、阳极和 2 毫米的毛细管。放电通过毛细管发生。布儒斯特角窗装在毛细管的两端，以便最大限度地降低透过损耗，并产生线偏振光束。

两块端面镜镀膜，使之有最佳的光学性能。调整这两块镜子，使输出准直到衍射极限。这台激光器的输出功率为 1.5 毫瓦，从对人眼的危害来看，这比红宝石激光器安全得多。

通过一片相匹配的四分之一波长片之后，光束(直径 2 毫米)是圆偏振的。为了摄得宽阔截面上的应力图样，激光管以固定的速度平行于照相机的屏移动，这样，模型的截面相继被光束照明。或者，以损失光强为代价，采用透镜和窄狭缝的组合时，就能获得一薄的片状光束。

译自 *Product Engng*, 1966, 37, № 12, 47—48

塞曼激光干涉仪

激光器，由于具有极为狭窄的线宽，很适宜做各种干涉仪的光源^[1,2]。使干涉仪的一支臂中的光束从可动目标上反射或散射，然后与没有频移的光束重新复合，则使用适当的探测器，就能直接观察到多普勒移动。运用这种零拍探测方式的速度计已用来测量液流的速度^[3]，或测量不可能直接进行测量的物体的速度。外差装置也有报导，在这种装置中，参考臂的调制是利用从声波上的布喇格反射^[4]，或利用在电-光物质中的频率变换来完成的。

我们建立并运转了一台根据塞曼激光器^[5-7]构成的外差干涉仪，尽管在参考文献 5、6 和 7 中分析的(从理论和实验上)是单模塞曼激光器，但其结果对于本文所述的实验中的双模激光器仍然适用。对于没有偏振抑制的双模激光器，施加轴向磁场 $H \approx C/4g\nu_1 L$ ，在下面的谐振腔获得右圆偏振振荡，频率为 ν_1 ，在上面的谐振腔获得左圆偏振振荡，频率为 ν_2 ；其中 C 是光速， g 是回转磁比率， ν_1 是拉莫尔频率，而 L 是激光器长度。由于两种振荡受到均等的激光器热漂移或机械振动的影响，因此它们的频率差极为稳定。由于偏振正交的缘故，这两种模很容易分开，因而就可以作为多普勒系统中的信号频率和参考频率源，或者作为光学外差系统中的信号源和本机振荡源。

在我们的实验中使用的塞曼干涉仪示于图 1。在这种情况下， $L \approx 73$ 厘米， $\nu_2 - \nu_1 \approx 205$ 兆赫，激光波长 $\lambda = 0.633$ 微米。绕制过头的螺旋管伸出了气体放电管之外，它产生一均匀性高于 0.1% 的磁场。激光器的两面反射镜由石英管隔开，除此之外，并没有打算在热或者机械方面稳定激光器。长度调整由电致伸缩转换器完成。用扫描干涉仪来稳定波型的数目和偏振情况，并保证不出现离轴波型。获取数据时，扫描干涉仪就受到阻塞。

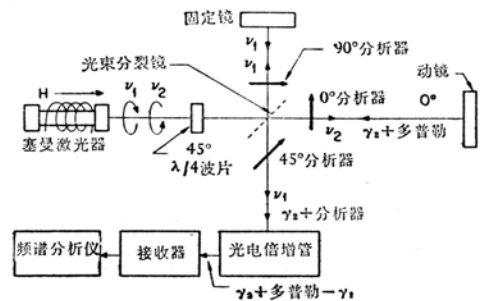


图 1 塞曼干涉仪示意图。四分之一波片将左旋圆偏振波变换成 0° 线偏振波，将右旋圆偏振波变换成 90° 线偏振波。经光束分裂镜复合之后，这两列波再经 45° 分析器共同发生偏振，然后由光电倍增管探测。

为了研究 7102 和 1P21 光电倍增管的拍频，用带有改装过的 SA-3 频谱扫调指示显示器的 Nems-Clarke 1502A 接收器作为频谱分析仪。1502 A 接收器的前置探测带宽约为 500 千赫，而改装过的 SA-3 显示器的分辨率近于 3 千赫。具有小相位调制指数的信号的研究，运用了两种调幅接收器(Hallicrafter SX-62-A 和 Collins 51J-4) 所采用的可变带宽。这两种接收器稍为失调，以便斜率探测相位调制讯号。

用塞曼干涉仪进行初步实验所获得的某些结果示于图 2 至图 4。图 2 示出了在塞曼干涉

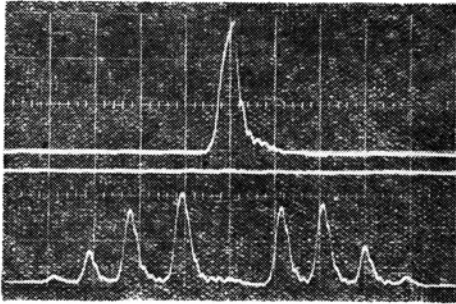


图 2 频谱分析仪输出的示波器显示。顶部踪迹表示当输入为 $\nu_2 - \nu_1 = 205$ 兆赫 (没有多普勒效应存在) 时，改装过的 SA-3 频谱分析仪的 3 千赫的带宽。第二个踪迹是当干涉仪的任一支臂阻塞时得到的同样的显示。第三个踪迹是当干涉仪的一面反射镜 (ν_2 臂) 作 10 千赫的正弦式位移时得到的分辨谱。将调制振幅加以调节，以产生第一个零载波。

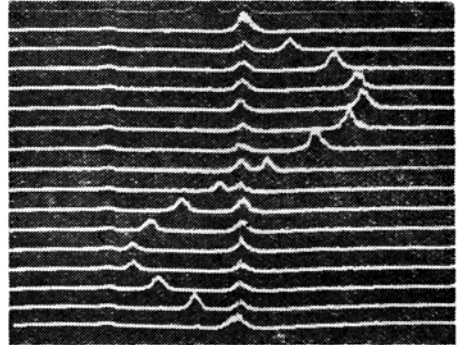


图 3 摆引起的多普勒移动。正负多普勒频移由频谱分析仪的尖峰的水平位置来表示，相继各踪迹之间的时间间隔为 1/6 秒。水平标尺是 ± 500 千赫 (± 16 厘米/秒)，中心的尖峰是零多普勒效应的标志，它是转动干涉仪内的一面起偏振器得到的，因此， $\nu_2 - \nu_1$ 信号出现在光电倍增管中。

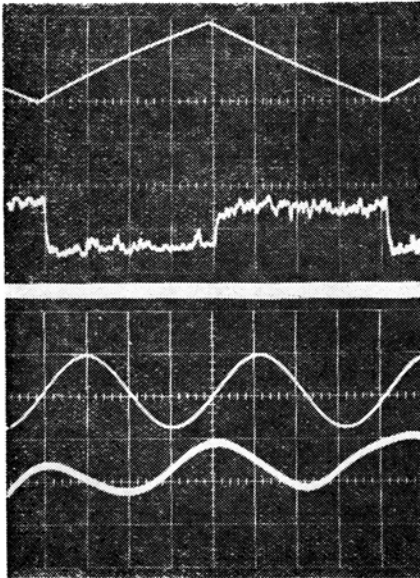


图 4 由两个不同的镜面运动产生的相位调制。第一对踪迹是转换器上的电压(位移 ± 1 微米，60 赫)，和用 Hallicrafter 型 SX-62-A 接收器斜率探测到的频移。第二对踪迹是转换器上的电压(位移 10 毫微米，1200 赫)和用 Collins 51J-4 接收器斜率探测到的相应的频率偏差。

仪的各种条件下，频谱分析仪的结果。顶部的踪迹示出了在干涉仪的两支臂都不运动时的 205 千赫的信号，第二个踪迹是在干涉仪的一支臂阻塞时得到的。(如果最后一个分析器从 45° 调到 0° 或 90° ，其结果是相同的。) 第三个踪迹示出在干涉仪的 ν_2 臂的转换器上施加 10 千赫的正弦电压时获得的信号。合成的各边带从中心频率 205 兆赫数起相距为 10 千赫地分布着。

为了取得图 3 的数据，用准直过的望远镜带有立方棱镜反射镜的摆来作动镜。摆以幅值为 8 厘米/秒的速度运动，引起的多普勒移动接近 ± 250 千赫。更高的速度也观察到了，只有光电探测器的响应或接收器带宽引起的一些限制才会限制可观察的速度。两种比较小的运动示于图 4。第一对信号是加于转换器上的三角形电压和当转换器在 1/120 秒内移动约 ± 1 微米时的斜率探测信号。第二对信号是频率为 1200 赫的正弦变化电压信号(相当于位移为 10 毫微米)和所

得到的斜率探测信号。值得指出，斜率探测信号是目标运动速度的度量，因而就是位移信号的导数。

光学外差系统比之零拍系统有几个优点：（1）正负多普勒频移都能得到，而不是频移的绝对值；（2）在低频探测器的噪声区域之上，信号能放大；（3）甄别干扰的背景光子是可能的。由于塞曼激光干涉仪结构简单，比之其他的外差系统，还具有一些优点。用在这里的激光器工作于低功率状态（每种波型 50 微瓦），因此只有两种波型出现。更强的功率可以获得，其办法是以较强线（如 3.39 微米 He-Ne 线）的两种波型工作，或进行多波型激光器的内相位耦合^[8,9]。

参 考 文 献 (略)

译自 Dahlquist J. A., Peterson D. G., Culshaw W; *Appl. Phys. Lett.*, 1966, 9, №5, 181—183

用全光照相诊视内部器官

用超声振动调制激光束，使在全光图中再现超声信号，便能产生内部器官的可见结构图。单独使用超声技术诊视内部结构虽能提供一些独特的优点，但分析回波信号往往很困难。回波信号在示波器上产生，但不十分清楚，而且是平面的。用回波信号调制激光束构成全光图，便能得到内部器官的较好的结构图。若用于工业，便能探出固态材料的内部结构。这项建议是在美帝最近召开的一次生物医学工程会议上提出的。

译自 *Laser Lett.*, 1966, 3, №10, 4

以激光启动的硅开关效率提高十倍

美帝西屋公司研制了一种新型装置，这种装置将激光器作为电力回路整流装置的心脏部分，起着以光线启动开关的作用，具有将交流变为直流、变换交流频率、满负荷回路的开关作用等各种机能。和以往的硅控制整流器比较，可得到十倍以上的效率。

这种新型装置名叫光驱动硅开关，电力回路开关作用的启动时间仅为 $\frac{1}{2}$ 微秒。而且它还可以消除以往硅控制整流器的缺点，即因电流的初期脉冲峰值而引起的损坏以及同时对多数的开关给予起动的困难等。

据该公司报导，新装置产生的初始电流，每 1 微秒至少达到 400 安培，和以往的硅控制整流器比较，具有 10 倍以上的效率。而且，现阶段的试制装置流过直流 40 安培，耐压 600 伏以上。以往由光启动的开关都是低功率输出的，而且如果和流过仅为 1 安培的开关比较，也是显著的进步。新装置能成功地开关那样大的电流，是由于利用了纤维光学之故。一个输入端具有许多的输出端，所以它能同时开关大约一百个开关群。作为这种新型装置心脏部分的激光器是针头型的嫁砷半导体，发射红外光束。光束沿着直径约为铅笔一半的弯曲纤维管，向开关传递光脉冲。开关的构造由四片薄硅片重迭而成，其最上层构成阴极。此时如果给以