

砷化镓有助于调制 CO₂ 激光器

二氧化碳激光器发射的功率很强——约比任何其它气体激光器强十倍还多。它能连续发射 500 瓦以上的功率，足以发送能从火星返回的信号。

但是，同所有的激光器一样，除非其发射是受调制的，否则在通讯方面完全无用。虽然现在已有多种电光晶体调制器，但由于它们的尺寸小，电学及光学性质粗劣，因而限制了其应用。美国无线电公司正在研究可望克服这些限制的材料。

该公司把镓和砷放入一个水平的布里奇曼炉中的一个“舟”内。生长时，用铁掺入晶体。结果得到一种在 0.9~16 微米间的红外区透明的晶体，在晶体的全部长度上电阻率均为 10^6 欧姆·厘米。

为保持分布的均匀性，用多少铁，以什么样的比例和温度进行均未透露，最后生成一种具有高电阻率的晶体，能承受调制所必须的电场，而不产生使晶体发热和破坏的大电流。

晶体已长到 6 吋长，能用金钢砂轮切割，而且容易抛光到可见波长的 1/10 以上。切割时，在被切割晶体表面上引入了少量应力，但晶体的大部分都近于自由应力。这种晶体的光学性质可与优质光学玻璃比美。

该公司正在建立一个能从火星返回信号的二氧化碳激光通讯系统。但是，这种调制器也能用到利用激光束的其他系统中——例如，光学计算机、雷达、显示系统及短距离

地面通讯网等。

此种调制器已有出售，其 J2306 型的规格为：

光学透射波段：0.9~12 微米。

调制信号的电带宽：直流——100 兆赫。

孔径：3 毫米×3 毫米。

100 伏（有效值）信号的调制系数：在 1 微米处为 60%（如在 10 微米处，电压等于 1,000 伏）。

电容（近似值）：14 微微法。

调制器有两种型式。一种在 0.9 和 3 微米之间工作，另一种在 2 和 12 微米之间工作。

0.9~3 微米调制器的结构是，把砷化镓晶体装在弹簧载物平行平板之间，平板的一端有一 50 欧姆的同轴传输线，传输线呈现 3 微微法的容性负载。起偏振镜和检偏振镜是孔径为 1 厘米的方解石格兰-汤普森（Glan-Thompson）棱镜；四分之一波片是用云母片作的。调制器有铝壳包围晶体，使调制信号辐射减到最小。

在 2~12 微米调制器中，每个偏振镜都由两块同样的平板组成。这是因为它们是由高电阻率的锗（具有高的折射率）制作的，代替了以前通常采用的氯化银。把两块波片放在布儒斯特角的位置，由于锗的高折射率使光偏振达到入射辐射的 99%。波片由 CdS 制成。

使电极与调制器的铝壳绝缘，而其位置

要允许调制器能直接接到激励放大器推挽输出管的屏极接线板上。

这种调制器已用于在 10.6 微米处连续运转、输出为 10 瓦的 CO₂ 气体激光器上，作振幅调制用。用 1,000 伏的调制信号，已得到 70% 的调制度。调制器工作波长的上限由砷化镓的吸收决定。采用较短的晶体，牺牲较高的调制电压，已获得 10 微米的波长上限。

把晶体的四个表面抛光，以提供两个通过晶体的不等程长，用测量晶体的透射比来确定其光吸收系数。在所用的光谱仪上，能够测量的最小吸收系数为 0.1 厘米⁻¹。

由于砷化镓的电阻率高，因而具有很高的反射因数 (0.45)。采用工作在一个单波长的减反射膜，此损耗已减少到 0.5% 以

下。

介电常数和损耗因数是用电波谐振腔的微扰技术测量的。把砷化镓样品放入谐振腔中，引起谐振腔频率和谐振腔 Q 值的变化。

谐振频率的变化与晶体的介电常数有关，腔的 Q 值变化则与损耗因数有关。测量由频率为 2.5、5.6 和 10 千兆赫的三个谐振腔完成。在此频率范围内，或者使介电常数不变，或者使损耗因数不变，来进行观察。相对介电常数为 11.0，而损耗因数为 0.001。该损耗因数给出的微波电阻率与被观察的晶体的直流电阻率符合。

摘译自 Tolopko L. N., *Electronic News*, 1966 (Sept. 19), 11, №564, 5

新型反射镜可提高 CO₂ 激光器的输出

将多层薄膜淀积在锗上，就可以制成几乎无损耗而且结实耐用的反射镜，供 CO₂ 激光系统使用。此种新技术的研制者美帝激光光学公司宣称，从前输出 100 瓦的激光器，使用此种新型反射镜后，输出可提高至 150 至 170 瓦。但拒绝透露此种薄膜所用的材料。

制成的反射镜，损失约为 0.3%，防水，抗酸，还可以经受较宽范围的温度变化，从室温到 250°C，并能在 15 秒钟内恢复原状。

此种反射镜所采用的技术结合了通常反射镜镀膜的两个主要优点：锗的牢固性与 NaCl 与 BaF₂ 的低损耗。但在通常的设计中，锗的损耗约为 2% 左右。NaCl 与 BaF₂ 可溶于水，遇到潮湿的天气，空气调节器如

有故障，反射镜便会损坏。

在淀积过程中，控制临界参量是改进性能的首要因素。其它因素包括锗基底的温度、蒸发率与剩余背景气体的成分等。

在此种反射镜获得成功的鼓舞下，该公司现正进行红宝石激光器反射系统的研制工作。作为雷达或测距仪部件时，红宝石激光器应具备高脉冲速率与高功率水平，但因其能量密度甚高，使温度陡升（在 10⁻⁶ 秒内升高摄氏几百度），而将现有薄膜系统炸坏。公司的目标为找寻适当的材料，使之能承受 50 兆瓦输出功率和每秒 10 个以上的激光脉冲。

译自 *Electronic Design*, 1967 (May 24), 15, №11, 32