

### 调制激光束的新方法

美国无线电公司一位工作人员, 已有证据说明, 模拟霍尔效应能用来进行激光束的调制和放大。将直流磁场加于砷化镓上, 便可以改变穿过砷化镓晶体的激光辐射的偏振情况。

波长为 3.39 微米的氮-氛激光器的线偏振输出讯号落到砷化镓片上。之后, 当半导体片上加上脉冲直流磁场(磁场的方向垂直于光束的偏振方向)时, 穿过半导体的光就被扭转, 变成非偏振的, 光的强度也增大了。

目前, 正试验不用直流磁场而用直流电场引起这一效应。如能以电场得出相似的结果, 那末显而易见, 电场的部分能量就会变成光频, 就可用于激光束的调制和放大。

原载 *Electronics*, 1966, 39, №2, 25~26; 转译自 *Электроника*, 1966, №2, 51 (周稳观译)

### 激光信号探测器

当一些科研人员致力于提高激光器功率的时候, 另一些人则在寻找最弱脉冲的探测方法。在后一类人中的一个组已研制出一种激光探测器, 它比通常的仪器要灵敏 100 倍。

在这种探测器里, 以纯锗光导管感受光信号, 其等效噪声功率是  $10^{-15}$  瓦。这样一个 Q 量表示在探测器输入端测量的以每秒一周调制的光信号功率, 这个信号在探测器的输出端可产生等于 1 的信噪比。这可看作是能够提供可用信号信息的最小信噪比。

这种探测器的发明者, 美国无线电公司实验室的萨默 (H. Sommers) 和加切耳 (E. Gatchell) 说, 它的带宽可达 100 兆周。这种探测器把光信号变成微波信号。

在晶体上加一个振荡频率为 10 千兆赫的电场可提高灵敏度, 因为电场延长晶体中少数载流子的寿命, 因而提高增益。减小晶体的尺寸同样可增加增益。

光导管装在反射型微波腔中。腔的 10 千兆赫频率的反射与光导管的电导率有关。强度调制的激光束聚焦在光导管上。光束强度的变化引起光导管电导率的变化, 用这种办法, 光频载波上的信息就作为侧带迭加在微波频率上而离开腔, 然后再放大和检波。

这种提高探测器灵敏度的技术是基于在晶体中利用电场保持少数载流子或空穴。射到光导晶体上的光能把某些电子激发到未填满的能带中, 引起晶体的电导率改变。但是, 当光弱而调制频率高的时候, 检测这种电导率的改变是困难的。

用下列方法，高电场可以提高高频低功率信号的探测：在高电场应力的作用下，受激的电子运动可以更容易些。如果电场不是单一的方向，那么少数载流子或空穴（假定晶体是n型材料）将很快的漂移出晶体到外电路。在这些条件下，由光产生的电子-空穴对会消失，而探测过程将终止。但是加上一个快速交变的电场，少数载流子就不会摆出晶体了。

电子-空穴对的寿命时间是提高了，它只取决于晶体内的复合过程而不是所加的电场。这使得允许流过大电流，用非定向场可做到这一点。

美国无线电公司的研究人员把晶体的尺寸减小到 $\frac{1}{2} \times 1 \times 1$ 密耳，这是对提高增益的贡献，因为增益是光电导时间常数与自由电子漂移时间比值的函数。光电导时间常数是从光激发电子起到和空穴复合为止的这段时间。而漂移时间是表示一个自由电子穿过晶体所需要的时间。

原载 *Electronics*, 1965, 38, №23, 48~50 (吴瑞昆译)

## 以磁調諧改变激光波长

1960年激光器研制出后不久，科学家们便想以不同的技术从同一装置获得不同的频率。大部分工作都集中在激光器产生光束以后：参量调谐、喇曼效应和非线性光学——都是光束调谐的有效办法，但方法复杂、衰减很大。贝耳电话实验室的一个小组正在探索较简单的办法。他们正以磁场内调谐的钕铁体激光器进行实验。

迄今为止，调谐的范围较为有限——约60埃，但据研制人之一约翰逊(L. F. Johnson)谈，这种技术有很大的希望，因为调谐过程本身实质上不会使光束衰减。磁调谐还有另一个好处：可使激光偏振，偏振程度可加以控制。

以钕铁石榴石作基质，掺入三种稀土元素。在整个晶体中，2%为钕，5%为铈，5%为铟。实验所用的晶体，长约5毫米，直径1~2毫米。

钕铁石榴石对1.1微米以上的光波长透明，钕在2.1微米处产生激光作用。铈与铟则在1.1与2.1微米间有吸收线。由于铈与铟把激发能转移给钕，而钕由于在一般情况下不能吸收能量的频率处吸收了能量，因而增加了吸收带。

将晶体置于与激光器长垂直的磁场中，场强足以使工作物质饱和。然后将激光器冷却至液氮温度(77°K)，以氙灯辐照。

研究者发现，将磁场绕其轴扭转，或者只要旋转激光器，产生相同效应，就会改变激光的频率。他们发现，每扭转1°，波长就会改变两个埃。

在说明波长改变的原因时，约翰逊指出，钕离子的能级视磁场的方向而定；因而对晶体而言，磁场方向的改变便会使光束的波长改变。

磁性晶体的迴转本性说明它的第二个磁学特性——偏振。沿磁化方向传播的光绕线性偏振轴作非倒易旋转。在77°K处，研究者发现每厘米旋转140°就可以改变2微米辐射。移动磁化方向以改变迴转特性的能力使我们可以改变发射阈值与产生发射所遵循的方向。

原载 *Electronics*, 1966, 39, №9, 36 (王克武译)