

新 型 装 置

Q 调制分子激光器

M. A. Kovacs, G. W. Flynn, A. Javan

跃迁发生于长寿命能级之间的分子激光器采用 Q 调制的方法后, 可获得一系列具有短持续时间和高强度的单一脉冲。同时, 此种方法为研究分子激光器中的各种不同弛豫过程提供了可能。

本实验中采用的气体激光放电管(直径为 2.54 厘米、长为 1.5 米)的两端是抛光的氯化钠布儒斯特角窗。激光器采用曲率半径为 3 米、带孔(输出辐射用)的球面反射镜和平面反射镜。谐振腔全长 2.1 米左右。两个反射镜都涂镀金膜。由于窗口的光学质量很差, 因此 CO_2 - N_2 激光器的最佳连续辐射功率只有几瓦。在最佳条件下, 激光器的总增益超过 3。这个增益是在向放电管中充入 CO_2 时得到的。Q 调制在用内电极直流激励或高频激励的放电管中进行, 最佳辐射特性是用直流激励得到的。本文同时研究了 CO_2 和 N_2O 体系^[1,2]。对 CO_2 激光器研究得最为详细。工作物质是 N_2 - CO_2 和 CO_2 - N_2 -He 混合气体^[3]。在这两种混合气体中, CO_2 的气压都小于 1 毫米汞柱, N_2 的气压在 3 毫米汞柱左右。在 CO_2 - N_2 -He 混合气体中, He 的气压在 1~50 毫米汞柱间变化。

在 N_2 - CO_2 -He 混合气体中能够获得最佳辐射特性。用液氮冷却的 Au:Ge 做接收器测量所得脉冲。脉冲的最大重复频率为 500 赫。

当使反射镜以最高速度旋转时, 可以得到 Q 调制最佳特性。脉冲间隔小于 2 毫秒时, 如果总增益达到相当大的数值, 那末所得的脉冲强度不依赖于脉冲间的时间间隔。这说明 CO_2 系统的能级弛豫时间小于 2 毫秒。具有 Q 调制的激光器的输出功率, 大大高于没有 Q 调制的激光器。在最理想的条件下, 用标定好的卡计测量出调 Q 后的脉冲能量为 1.1 毫焦耳*。在同样的装置中, 如果反射镜不转动, 则最大输出功率为 3 瓦。可见, 每个脉冲的能量等于不调制时的激光器在 0.3 毫秒内所释放的能量。因此, 为了在 Q 调制后得到的脉冲中贮能, 所必需的时间不能小于 0.3 毫秒, 并且这个时间依赖于 CO_2 能级的寿命。由于放电管的光学窗口还不够完善, 因此利用这种激光器所得到的连续辐射输出功率大大低于一般的内腔式 CO_2 激光器的输出功率。在应用 Au:Ge 接收器时, 它的上限(100 毫微秒)决定了脉冲的宽

* 原文误为兆焦耳——译校注。

度。测量受到接收器作用时间的限制。然而本文作者认为，实际上脉冲宽度小于接收器的作用时间，等于 20 毫微秒；或者更小。因此，每个脉冲的功率为 50 千瓦左右。

应该指出，最佳结果在很大程度上取决于放电管窗口的状态。此外，对于连续运转的激光器，它们的最佳气压是不相同的。

参 考 文 献

- [1] C. K. Patel, *Phys. Rev.*, **136**, A 1187(1964); *Appl. Phys. Letters*, **6**, 12 (1965).
[2] N. Legay-Sommaire, L. Henry, F. Legay, C. R. Acad. Sc. Paris, **260**, 3339 (1965).
[3] G. Moeller, J. D. Rigden, *Appl. Phys. Letters*, **7**, 274 (1965).

原转 *Appl. Phys. Letters*, 1966, **8**, №3, 62~63

转译自 *Экспресс-информация, Радиотехника сверхвысоких частот и квантовая радиотехника*, 1966, №18, 36~38 (周稳观译, 于长海校)

混合晶体激光器可选择辐射波长

在混合晶体硫化镉和硒化镉中第一次获得了激光作用。硫化镉的辐射光谱在绿色区，硒化镉则在红色区。麻省理工学院林肯实验室的赫维茨(C. E. Hurwitz)说，改变混合晶体的成分，就能选择所需的辐射颜色。用电子束激励时，激光器可以在绿色与红色之间的任何要求的波长上辐射。当输出功率为 20 瓦时，装置的效率为 15%。

他们制作的激光器不是二极管的形式，而是从块状材料上切割下来的单晶片。要想制作具有宽禁带的 p-n 结，在现有的技术条件下看来是不可能的。

混合晶体激光器往后将会应用在显示技术中。反面装有晶体列阵的大指示板，可以用电子束来扫描，这样，各个激光器就会按照调制电子束的信息产生辐射。但看来要达到这样的成就，还得经过很长一段时间，因为此种激光器只能在低温条件——液氮温度或液氦温度(转换效率较低)——下运转。

原载 *Electronics*, 1966, **39**, №10, 26; 转译自 *Электроника*, 1966, №10, 20 (周稳观译)

自 Q 开关钕玻璃激光器

在激光谐振腔里放入了一个可饱和吸收物，用硒玻璃^[2]和受激双氧铀玻璃^[3]曾获得红宝石 Q 开关的运转^[1]。在 Nd³⁺ 激光器中曾用过染料^[4]。在玻璃中同时掺 Nd³⁺ 和 UO₂²⁺ 离子^[5]便组成自 Q 开关玻璃。本文报导了一种自 Q 开关 Nd³⁺ 玻璃的结果。这种玻璃利用了从 Xe 闪光灯里紫外光产生色心的饱和吸收。

常用的激光玻璃之一包含 5% 的 Nd₂O₃ (重量比) 和基质玻璃(包含 72% SiO₂, 11% K₂O, 8% Na₂O, 1% Li₂O, 5% BaO, 2% Al₂O₃ 和 1% Sb₂O₃)。制造玻璃时，为了除去气泡，同时防止日化(Solarization)加入些铈。假如除去铈，就会产生色心。某些色心在室温下是稳定的，但是起 Q 开关作用的色心在一毫秒以内便消失，这种稳定的色心似乎是和横田(Yokota)^[6]和卡茨(Kats)和斯蒂威耳斯(Stevens)^[7]曾讨论过的一样。