

Schwarz 和 Hora 首次进行了一种简单的衍射实验, 观察电子经过未加照明的氧化物薄膜后在普通的荧光屏上构成的衍射图样。然后, 他们用一面非荧光性的矾土屏代替荧光屏, 这时衍射图样自然就看不到了。但是, 令从氩激光器射出的平行光束纵向通过样品, 光束取向与电子束垂直, 而且偏振了的光的电矢量与电子束平行, 则如在荧光屏上所出现过的那样, 在同样的位置上重新显示出光斑, 而这种光斑与蓝色激光束几乎是同一波长。

偏振光取向的重要意义是用旋转激光光束的方法来进行考察的, 并且发现光斑在旋转时又看不到了。此外, Schwarz 和 Hora 注意到光斑的亮度于偏振平面旋转时迅速减弱。他们也证明了, 当减缓电子的速度、但又相应地增加数量时, 光斑的强度大大减弱, 而当用荧光屏检察同样的变化时, 则看不到什么结果。

如何解释这种怪现象? 难道这种蓝光是

在矾土屏中产生, 而与激光光束频率的相似属于偶然的吗? 看来毫无疑问, 这种光斑的的确确起因于电子, 因为 Schwarz 和 Hora 用一磁场作用到束上, 可使光斑移动, 那么, 以怎么样的机理, 可实现用光波去调制电子波呢?

Schwarz 和 Hora 很难解释他们的实验结果的。用点电子的经典描述显然是不适当的, 因为电子在离开薄膜时要“抛弃”任何一种光振荡的。因而, 他们提出, 具光频的电子的某种成束过程可能发生, 并且在撞击到靶上后, 不知什么缘故电子由集电效应发射其脉动能量。虽然他们对改变激光频率的问题避而不谈, 但却指出应该用其他不同的材料以及不同的几何图形和电学结构重复进行实验。很明显, 为了弄清楚这实验是否真的那样神秘, 从这些重复实验中取得更多的数据是完全必须的。

取自 *Nature*, 1970 (Jan. 3), 225, № 5227, 15

影响电子束 GaAs 激光器性能的因素

苏修列别捷夫物理研究所研究了影响以电子束激励的 GaAs 激光器的输出功率和效率的因素。测量是在液氮温度和室温下进行的。使用 45 千电子伏的电子束, 在样品表面得到 10 安培/厘米²的电流密度, 完成了

GaAs 的激励。发现在 85°K 时, 效率为 30%, 输出功率为 300 到 400 瓦; 在室温时, 效率为 11%, 输出功率为 100 到 200 瓦。GaAs 晶体愈完善, 激光发射性能就愈高。

取自 *Laser Focus*, 1969 (July), 5, № 13, 10

CO₂ 激光器的泵浦脉冲和 Q 开关之间的最佳耦合

苏修列别捷夫物理研究所报导了脉冲 CO₂ 激光器的泵浦脉冲和 Q 开关技术之间最佳耦合的研究结果。使泵浦与 Q 开关反射镜

发生同步, 因而就有可能在泵浦脉冲的任何位相处获得 Q 开关脉冲。采用了 50 赫的重复率、4 毫秒和 10 毫秒的泵(下转第 38 页)

电磁辐射，波长在 4×10^{-7} 和 8×10^{-7} 米之间。在激光领域中，“光”一词的含义有所延伸，有时用以指波长范围在 3×10^{-7} 和 1 或 2×10^{-6} 米之间的电磁辐射。

电磁辐射——电磁辐射是振动的带电粒子所发射的能量的一种形式。电磁辐射是振动的电场和磁场的复合，在真空中以光速（每秒 3×10^8 米）传播。这（恒定的）速度等于交变频率与波长的乘积；因此频率和波长相互成反比。电磁辐射谱连续伸展，遍及所有的频率，其中包括无线电波（波长从 10^5 米左右到 10 米）、微波（从 10 米到大约 10^{-3} 米）、红外波（从 10^{-3} 米到大约 8×10^{-7} 米）、可见光（ 8×10^{-7} 米到 4×10^{-7} 米）、紫外辐射（ 4×10^{-7} 米到 10^{-8} 米），其后是 X 射线和 γ 射线。（见光子）。

波长——在周期性波动的传播方向上有相同相位的相继两点之间的距离。通常在光学中采用的单位是微米（ 10^{-6} 米）、毫微米（ 10^{-9} 米）和埃（ 10^{-10} 米）。

相位；相角——在以正弦方式变化的量的一个循环中位置的度量。换句话说，相位

是相对于一任意选定的参考系在一周中位置的度量。在表示式 $E = E_0 \sin(\omega t + \phi)$ 中，绝对相位是 $(\omega t + \phi)$ ，而这个量相对于一个以方式 $\sin(\omega t)$ 变化的量的相角是 ϕ 。注意，如果一个量的相位增加或减少 2π （360 度）的整数倍，这个量完全不受影响。

振幅——光波的振幅是波的电场的强度。光波的振幅与光的强度不同，因为后者正比于振幅的平方，决定了光的能流密度。特别值得指出的是，波的复振幅是二维矢量，其长度等于波的振幅，方向决定了相位。当两列波迭加时，它们的复振幅就按矢量方法求和。因此相位相同的两列波迭加后就形成更强的波，而不同相的两列波就可能相消。这种增强和相消现象称为干涉效应。

光子——在量子理论中，认为电磁波的能量是由一些很小的、以光速运动的间断量所构成的，这些小的间断量称为光子。每一个光子所具有的能量为 $h\nu$ ，此处 h 是普朗克常数，而 ν 是波的频率。光子在波的传播

方向上还具有动量 $\frac{h\nu}{C}$ 。

（上接第 27 页）浦脉冲。激光器使用长 65 厘米、内径 5 厘米的水冷的刚玉放电管和 $\text{CO}_2\text{-N}_2\text{-He}$ 混合气体，发射 3-5 瓦的连续波。曾发射过 10 微秒的 Q 开关脉冲。检

测输出用 77°K 的锗-金探测器。脉冲电流为 100 毫安， $\text{CO}_2 : \text{N}_2 : \text{He}$ 的分压比为 1 : 2 : 18 时，得到最大 Q 开关脉冲能量。

取自 *Laser Focus*, 1969 (July), 5, № 13, 10

激光等离子体性质的研究

现在已能用苏修物理技术研究所设计的仪器研究激光辐射所产生的等离子体。使用这种装置能研究等离子体的质谱、离子电荷的多重性、能量和角分布，并且能确定等离子体膨胀的性质。该装置的构成部分有红宝石激光辐照的离子源、飞行时间质谱仪和具

有复合静电和磁场的质谱分析器。这种仪器的飞行距离很长，因而精度和分辨本领都很高。已经测量激光所感生的钛、锆、铁和钨的离子（能量在 10 到几百电子伏之间）的速度。

取自 *Laser Focus*, 1969 (July), 5, № 13, 10