

夜视成象器件特性与光电阴极 照度关系的研究

陈庆佑

(无锡潮光仪器厂)

为了防止象管光电阴极因受强光照射而灼伤, 阴极面接收的光通量有一阈值。本文首先采用公式 $E = \frac{4\phi}{\pi D^2}$ 对光电阴极在各种不同状态下的照度值进行了计算。接着介绍了视场试验装置上的实验, 证明了即使是同一型号的象管, 其阈值照度也不相同。提出了当象管处于工作状态并且阳极工作电压不变的情况下, 采用公式 $Q = 0.24\xi^2 E^2 A^2 R t + C$ (式中, $0.24\xi^2 E^2 A^2 R t < C$) 来解释光电阴极中积分灵敏度 ξ 、受光照面积 A 、薄膜电阻 R 、受光照时间 t 对照度 E 所产生的影响。

当工作电压变化时, 假定 A 、 R 、 t 为恒定的条件下, 采用公式 $Q = 0.24I^2 R t + C$ (式中, $0.24I^2 R t < C$) 来解释, 由于象管中产生的光电流 I 是工作电压 V 与入射光波长 λ 的函数 $I = f(V, \lambda)$, 那末, 当入射辐射光谱成份保持不变时, 光电阴极承受的照度与工作电压相关。

外界光能的引入, 导致真空光电成象器件中光电阴极产生光电流, 从而引起阴极薄膜热量的产生, 继而导致光电阴极的晶体结构扰动, 扰动程度的大小由外界光照产生热量的高低来确定。

微扰不容易使光电阴极的晶体结构发生变化, 引起变化的临界状态所需的热量为 Q_0 , 相应地, 其阈值照度为 E_0 , 只有当 $E \geq E_0$ 时, 晶体结构才可能发生变化, 变化的程度由 E 值大小与其它情况来确定。一般说来, 在入射辐射光谱成份不变的条件下, 照射光电阴极的 E 值越大, 光电阴极的晶体结构发生变化的可能性越大, 夜视成象器件特性发生变化的可能性也越大。

ξ 值与 R 值的大小与均匀性对器件阴极承受外界光照度大小的影响是重要的, 它们与光电阴极的化学成份、晶体结构、器件制作工艺以及温度变化等等相关。

试验中产生的“象变”现象, 在于器件中横向电场的产生, 横向电场的出现是工艺上的缺陷如阴极电极工艺、装架工艺、荧光屏铝膜层工艺的缺陷等所造成的。

本文的结论是: 1) 对于非“象变”的情况下, 可用焦耳热的理论来解释, 象管光电阴极承受外界光照度的大小与阴极的积分灵敏度 ξ 、受光照面积 A 、薄膜电阻 R 、受光照时间 t 以及象管工作电压 V 的大小相关, 而且, 还与入射辐射的光谱成份相关; 入射光谱不变时, ξ 高, A 大, R 大, t 长, V 高, E 小; 或者相反。2) 工艺上的缺陷引起横向电场, 导致“象变”的产生。