

在光敏电阻两端的金属电极之间加上电压，其中便有电流通过，受到适当波长的光线照射时，电流就会随光强的增加而变大，从而实现光电转换。光敏电阻没有极性，纯粹是一个电阻器件，使用时既可加直流电压，也可以加交流电压。

光敏电阻是采用半导体材料制作，利用内光电效应工作的光电元件。它在光线的作用下其阻值往往变小，这种现象称光导效应，因此，光敏电阻又称光导管。

用于制造光敏电阻的材料主要是金属的硫化物、硒化物和碲化物等半导体。通常采用涂敷、喷涂、烧结等方法在绝缘底上制作很薄的光敏电阻体及梳状欧姆电极，然后接出引线，封装在具有透光镜的密封壳体内，以免受潮影响其灵敏度。光敏电阻的原理结构如图所示。在黑暗环境里，它的电阻值很高，当受到光照时，只要光子能量大于半导体材料的禁带度，则价带中的电子吸收一个光子的能量后可跃迁到导带，并在价带中产生一个带正电荷的空穴，这种由光照产生的电子—空穴对增加了半导体材料中载流子的数目，使其电阻率变小，从而造成光敏电阻阻值下降。光照愈强，阻值愈低。射光消失后，由光子激发产生的电子—空穴对将逐渐复合，光敏电阻的阻值也就逐渐恢复原值。

在光敏电阻两端的金属电极之间加上电压，其中便有电流通过，受到适当波长的光线照射时，电流就会随光强的增加而变大，从而实现光电转换。光敏电阻没有极性，纯粹是一个电阻器件，使用时既可加直流电压，也可以加交流电压。

基本特性及其主要参数

1、暗电阻、亮电阻

光敏电阻在室温和全暗条件下测得的稳定电阻值称为暗电阻，或暗阻。此时流过的电流称为暗电流。例如MG41-21型光敏电阻暗阻大于等于0.1M。

光敏电阻在室温和一定光照条件下测得的稳定电阻值称为亮电阻或亮阻。此时流过的电流称为亮电流。MG41-21型光敏电阻亮阻小于等于1k。

亮电流与暗电流之差称为光电流。

显然，光敏电阻的暗阻越大越好，而亮阻越小越好，也就是说暗电流要小，亮电流要大，这样光敏电阻的灵敏度就高。

2、伏安特性

在一定照度下，光敏电阻两端所加的电压与流过光敏电阻的电流之间的关系，称为伏安特性。

由图2.6.2可知，光敏电阻伏安特性近似直线，而且没有饱和现象。受耗散功率的限制，在使用时，光敏电阻两端的电不能超过最高工作电压，图中虚线为允许功耗曲线，由此可确定光敏电阻正常工作电压。

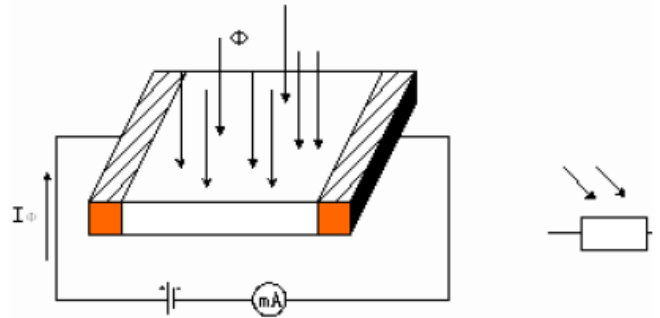


图2.6.2 光敏电阻的伏安特性 图2.6.3 光敏电阻的光电特性 图 2.6.4 光敏电阻的光谱特性

3、光电特性

光敏电阻的光电流与光照度之间的关系称为光电特性。如图2.6.3所示，光敏电阻的光电特性呈非线性。因此不适宜做测元件，这是光敏电阻的缺点之一，在自动控制中它常用做开关式光电传感器。

4、光谱特性

对于不同波长的入射光，光敏电阻的相对灵敏度是不相同的。各种材料的光谱特性如图2.6.4所示。从图中看出，硫化物的峰值在可见光区域，而硫化铅的峰值在红外区域，因此在选用光敏电阻时应当把元件和光源的种类结合起来考虑，才能获得满意的结果。

5、频率特性

当光敏电阻受到脉冲光照时，光电流要经过一段时间才能达到稳态值，光照突然消失时，光电流也不立刻为零。这说光敏电阻有时延特性。由于不同材料的光敏电阻时延特性不同，所以它们的频率特性也不相同。图2.6.5给出相对灵敏度 r ，与光强变化频率 f 之间的关系曲线，可以看出硫化铅的使用频率比硫化铊高的多。但多数光敏电阻的时延都较大，因此不能用在要求快速响应的场合，这是光敏电阻的一个缺陷。

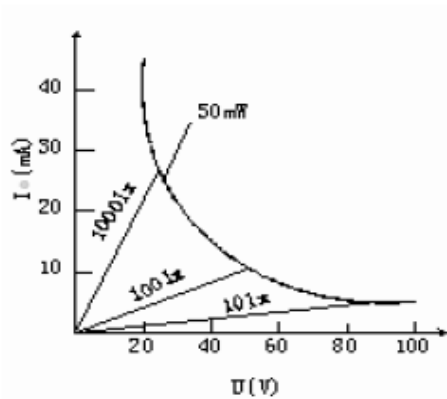


图2.6.5 光敏电阻的频率特性

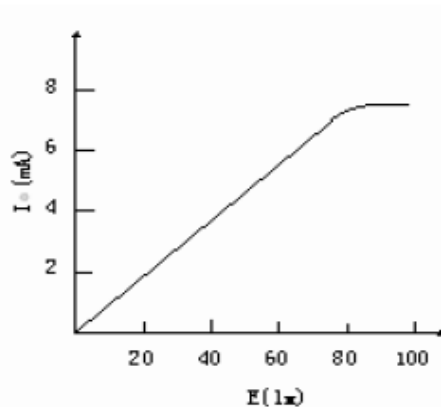
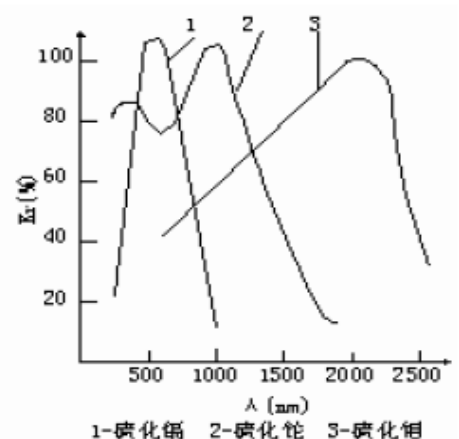


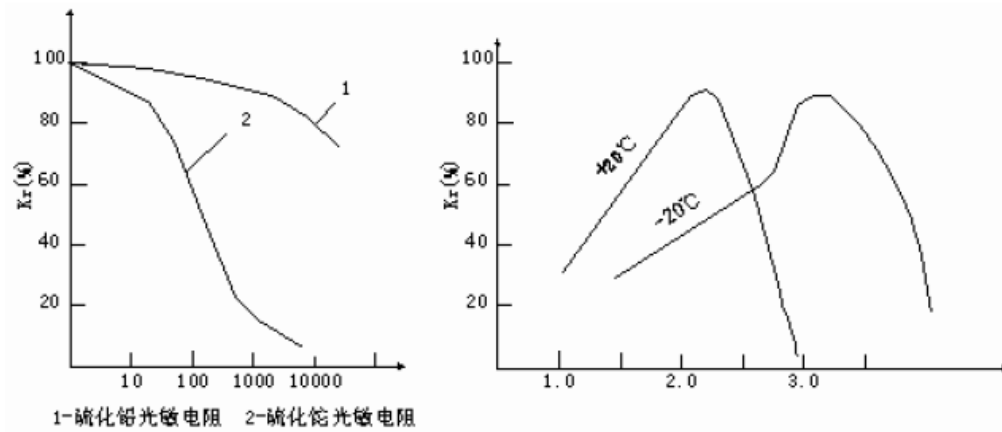
图2.6.6 硫化铅的光谱温度特性



6、温度特性

光敏电阻和其他半导体器件一样，受温度影响较大，当温度升高时，它的暗电阻会下降。温度的变化对光谱特性也有大影响。图2.6.6是硫化铅光敏电阻的光谱温度特性曲线。从图中可以看出，它的峰值随着温度上升向波长短的方向移动。因此，有时为了提高灵敏度，或为了能接受远红外光而采取降温措施。

常用的光敏电阻器是硫化镉光敏电阻器，它是由半导体材料制成的。光敏电阻器的阻值随入射光线（可见光）的强弱变化而变化，在黑暗条件下，它的阻值（暗阻）可达 $1\sim 10M\Omega$ ；在强光条件（ $100LX$ ）下，它阻值（亮阻）仅有几百至数千欧姆。光敏电阻器对光的敏感性（即光谱特性）与人眼对可见光（ $0.4\sim 0.76\mu m$ ）的响应很接近，只要人眼可感受的光，会引起它的阻值变化。所以设计光控电路时，都用白炽灯泡（小电珠）光线或自然光线作控制光源，使设计大为简化。



光敏电阻随入射光线的强弱其对应的阻值变化不是线性的，也就不能用它作光电的线性变换，这是使用者应注意的地方。初学者可购置一只光敏电阻器（MG45型），在夜间点一盏 $60\sim 100W$ 的白炽灯，用万用表直接测量光敏电阻器的阻值。测量时，应把光敏电阻对着白炽灯的光，再逐渐拉开与灯的距离（由近到远），观察万用表指示的阻值变化，可以观验证光敏电阻的特性，以加深对它的感性认识。

常用的光敏电阻器型号有密封型的MG41、MG42、MG43和非密封型的MG45（售价便宜）。它们的额定功率均在 $20mW$ 以下。