

趣味电路——LED 做光敏器件使用

光线照在 PN 结上，光子能量激发出电子-空穴对，电子和空穴在 PN 结内部电场的作用下汇集到 PN 结的两端，接通二极管两端，电路中就会产生电流。这是 LED 发光的逆过程，厂家专门生产这种器件，称为光电二极管，广泛用在环境光检测、光纤通信等领域。大面积的 PN 结可以高效率的将光能转化为电能，称之为太阳能电池或光伏电池。

LED 本身就是一个 PN 结，也可以变通做光电二极管使用，但各种指标都远远不如专门生产的光电二极管。按图 1 连接电路，将 LED 用阳光照射，用万用表的电压档就能测量到 LED 两端产生的电压。

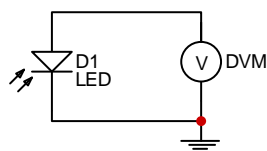


图 1 LED 做光电二极管使用

为了增加对光照响应的线性，一般对光电二极管外加反向电压，无光照时，二极管电流很小。有光照时，则有电流流过，电流大小近似正比于光照强度，可以用图 2 中的电路来测量。这里数字万用表仍然使用电压档，器材盒里面的 DT830G 万用表的电压档的内阻为 $1\text{M}\Omega$ ，因此 $1\mu\text{A}$ 的电流，在电压表内阻上的压降为 1V ，即万用表上 1V 的显示对应于 $1\mu\text{A}$ 的电流。

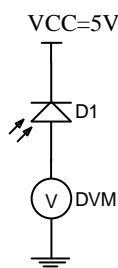


图 2 测量 LED 的反向电流

光电二极管对不同波长的光的响应不同。能量过低的光子无法在半导体材料中激发出电子-空穴对。不同的半导体材料所需要的光子能量不同，LED 本身发光的颜色也是由半导体材料决定的，背后的物理过程是统一的。一般来说，LED 做光电二极管能响应的最长波长和所发的光的波长是一致的。比如绿色 LED 可以响应绿光和蓝光，而蓝色 LED 则只能响应蓝光，这可以用来粗略判断光的颜色。大家可以向同学再借一个多色 LED 来验证这一点。