

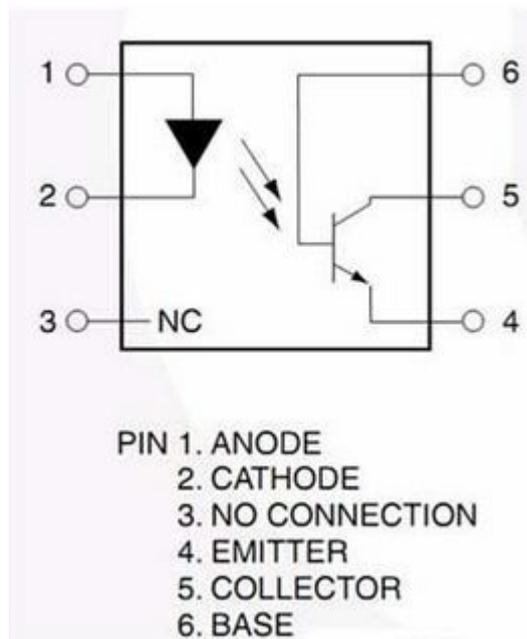
详解：光耦电路设计需知

光电耦合器(opticalcoupler，英文缩写为 OC)亦称光电隔离器或光耦合器，简称光耦。它是以光为媒介来传输电信号的器件，通常把发光器(红外线发光二极管 LED)与受光器(光敏半导体管)封装在同一管壳内。当输入端加电信号时发光二极管发出光线，光敏三极管接受光线之后就产生光电流，从输出端流出，从而实现了“电—光—电”转换。以光为媒介把输入端信号耦合到输出端的光电耦合器，由于它具有体积小、寿命长、无触点，抗干扰能力强，输出和输入之间绝缘，单向传输信号等优点，在数字电路上获得广泛的应用。

光耦器的主要优点是：信号单向传输，输入端与输出端完全实现了电气隔离，输出信号对输入端无影响，抗干扰能力强，工作稳定，无触点，使用寿命长，传输效率高。光耦合器是 70 年代发展起来产新型器件，现已广泛用于电气绝缘、电平转换、级间耦合、驱动电路、开关电路、斩波器、多谐振荡器、信号隔离、级间隔离、脉冲放大电路、数字仪表、远距离信号传输、脉冲放大、固态继电器(SSR)、仪器仪表、通信设备及微机接口中。在单片开关电源中，利用线性光耦合器可构成光耦反馈电路，通过调节控制端电流来改变占空比，达到精密稳压目的。

在光耦电路设计中，有两个参数常常被人忽视，需要格外注意，

一个是反向电压 Vr(ReverseVoltage)，是指原边发光二极管所能承受的最大反向电压，超过此反向电压，可能会损坏 LED。而一般光耦中，这个参数只有 5V 左右，在存在反压或振荡的条件下使用时，要特别注意不要超过反向电压。如，在使用交流脉冲驱动 LED 时，需要增加保护电路。



另外一个参数是光耦的电流传输比(currenttransferratio，简称 CTR),是指在直流工作条件下，光耦的输出电流与输入电流之间的比值。光耦的 CTR 类似于三极管的电流放大倍数，

是光耦的一个极为重要的参数，它取决于光耦的输入电流和输出电流值及电耦的电源电压值，这几个参数共同决定了光耦工作在放大状态还是开关状态，其计算方法与三极管工作状态计算方法类似。若输入电流、输出电流、电流传输比设计搭配不合理，可能导致电路不能工作在预想的工作状态。

除上述两个参数外，光耦还有几个参数是比较重要的，如：

1)正向工作电压 V_f (Forward Voltage), V_f 是指在给定的工作电流下，LED 本身的压降。常见的小功率 LED 通常以 $I_f=10\text{mA}$ 来测试正向工作电压，当然不同的 LED，测试条件和测试结果也会不一样。

2)集电极电流 I_c (Collector Current)光敏三极管集电极所流过的电流，通常表示其最大值。

3)C-E 饱和电压 $V_{ce(sat)}$ (C-E Saturation Voltage)，即光敏三极管的集电极-发射极饱和压降。

4)上升时间 T_r (Rise Time)&下降时间 T_f (Fall Time)，其定义与典型测试方法如下图所示，它们反映了工作在开关状态的光耦，其开关速度情况。

