

光电耦合器 说明书

广州市亿毫安电子有限公司
技术工程部



光电耦合器简介

概述

光电耦合器是一种把红外光发射器件和红外光接受器件以及信号处理电路等封装在同一管座内的器件。当输入电信号加到输入端发光器件 LED 上，LED 发光，光接受器件接受光信号并转换成电信号，然后将电信号直接输出，或者将电信号放大处理成标准数字电平输出，这样就实现了“电 - 光 - 电”的转换及传输，光是传输的媒介，因而输入端与输出端在电气上是绝缘的，也称为电隔离。

特点

光电耦合器因为其独特的结构特点，因此在实际使用过程中，具有以下明显的优点：

- (1) 能够有效抑制接地回路的噪声，消除地干扰，使信号现场与主控制端在电气上完全隔离，避免了主控制系统受到意外损坏。
- (2) 可以在不同电位和不同阻抗之间传输电信号，且对信号具有放大和整形等功能，使得实际电路设计大为简化。
- (3) 开关速度快，高速光电耦合器的响应速度到达 ns 数量级，极大的拓展了光电耦合器在数字信号处理中的应用。
- (4) 体积小，器件多采用双列直插封装，具有单通道、双通道以及多达八通道等多种结构，使用十分方便。
- (5) 可替代变压器隔离，不会因触点跳动而产生尖峰噪声，且抗震动和抗冲击能力强。
- (6) 高线性型光电耦合器除了用于电源监测等，还被用于医用设备，能有效地保护病人的人生安全。

分类

由于光电耦合器的品种和类型非常多，通常可以按以下方法进行分类：

- (1) 按光路径分，可分为外光路光电耦合器（又称光电断续检测器）和内光路光电耦合

器。外光路光电耦合器又分为透过型和反射型光电耦合器。

(2) 按输出形式分，可分为：

a、光敏器件输出型，其中包括光敏二极管输出型，光敏三极管输出型，光电池输出型，光可控硅输出型等。

b、NPN 三极管输出型，其中包括交流输入型，直流输入型，互补输出型等。

c、达林顿三极管输出型，其中包括交流输入型，直流输入型。

d、逻辑门电路输出型，其中包括门电路输出型，施密特触发输出型，三态门电路输出型等。

e、低导通输出型（输出低电平毫伏数量级）。

f、光开关输出型（导通电阻小余 10Ω ）。

g、功率输出型（IGBT/MOSFET 等输出）。

(3) 按封装形式分，可分为同轴型，双列直插型，TO 封装型，扁平封装型，贴片封装型，以及光纤传输型等。

(4) 按传输信号分，可分为数字型光电耦合器（OC 门输出型，图腾柱输出型及三态门电路输出型等）和线性光电耦合器（可分为低漂移型，高线性型，宽带型，单电源型，双电源型等）。

(5) 按速度分，可分为低速光电耦合器（光敏三极管、光电池等输出型）和高速光电耦合器（光敏二极管带信号处理电路或者光敏集成电路输出型）。

(6) 按通道分，可分为单通道，双通道和多通道光电耦合器。

(7) 按隔离特性分，可分为普通隔离光电耦合器（一般光学胶灌封低于 $5000V$ ，空封低于 $2000V$ ）和高压隔离光电耦合器（可分为 $10kV, 20kV, 30kV$ 等）。

(8) 按工作电压分，可分为低电源电压型光电耦合器（一般 $5 \sim 15V$ ）和高电源电压型光电耦合器（一般大于 $30V$ ）。

应用

由于光耦种类繁多，结构独特，优点突出，因而其应用十分广泛，主要应用以下场合：

(1) 在逻辑电路上的应用

光电耦合器可以构成各种逻辑电路，由于光电耦合器的抗干扰性能和隔离性能比晶体管好，因此，由它构成的逻辑电路更可靠。

(2) 作为固体开关应用

在开关电路中，往往要求控制电路和开关之间要有很好的电隔离，对于一般的电子开关来说是很难做到的，但用光电耦合器却很容易实现。

(3) 在触发电路上的应用

将光电耦合器用于双稳态输出电路，由于可以把发光二极管分别串入两管发射极回路，可有效地解决输出与负载隔离地问题。

(4) 在脉冲放大电路中的应用

光电耦合器应用于数字电路，可以将脉冲信号进行放大。

(5) 在线性电路上的应用

线性光电耦合器应用于线性电路中，具有较高地线性度以及优良地电隔离性能。

(6) 特殊场合的应用

光电耦合器还可应用于高压控制，取代变压器，代替触点继电器以及用于 A/D 电路等多种场合。

常用参数

正向压降 V_F ：二极管通过的正向电流为规定值时，正负极之间所产生的电压降。

正向电流 I_F ：在被测管两端加一定的正向电压时二极管中流过的电流。

反向电流 I_R ：在被测管两端加规定反向工作电压 V_R 时，二极管中流过的电流。

反向击穿电压 V_{BR} ：被测管通过的反向电流 I_R 为规定值时，在两极间所产生的电压降。

结电容 C_J ：在规定偏压下，被测管两端的电容值。

反向击穿电压 $V_{(BR)CEO}$ ：发光二极管开路，集电极电流 I_C 为规定值，集电极与发射集间的电

压降。

输出饱和压降 $V_{CE(sat)}$ ：发光二极管工作电流 I_F 和集电极电流 I_C 为规定值时，并保持 $I_C/I_F \leq CTR_{min}$ 时（ CTR_{min} 在被测管技术条件中规定）集电极与发射极之间的电压降。

反向截止电流 I_{CEO} ：发光二极管开路，集电极至发射极间的电压为规定值时，流过集电极的电流为反向截止电流。

电流传输比 CTR ：输出管的工作电压为规定值时，输出电流和发光二极管正向电流之比为电流传输比 CTR 。

脉冲上升时间 t_r 、下降时间 t_f ：光耦合器在规定工作条件下，发光二极管输入规定电流 I_{FP} 的脉冲波，输出端管则输出相应的脉冲波，从输出脉冲前沿幅度的 10%到 90%，所需时间为脉冲上升时间 t_r 。从输出脉冲后沿幅度的 90%到 10%，所需时间为脉冲下降时间 t_f 。

传输延迟时间 t_{PHL} 、 t_{PLH} ：光耦合器在规定工作条件下，发光二极管输入规定电流 I_{FP} 的脉冲波，输出端管则输出相应的脉冲波，从输入脉冲前沿幅度的 50%到输出脉冲电平下降到 1.5V 时所需时间为传输延迟时间 t_{PHL} 。从输入脉冲后沿幅度的 50%到输出脉冲电平上升到 1.5V 时所需时间为传输延迟时间 t_{PLH} 。

入出间隔离电容 C_{IO} ：光耦合器件输入端和输出端之间的电容值。

入出间隔离电阻 R_{IO} ：半导体光耦合器输入端和输出端之间的绝缘电阻值。

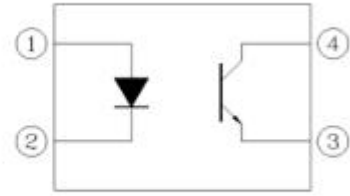
入出间隔离电压 V_{IO} ：光耦合器输入端和输出端之间绝缘耐压值。

光电耦合器产品目录

PIN 数 产品名称	4	6	8
光电晶体管	EL814、EL3H4-G、 EL817、EL816、 EL357、EL3H7		
可控硅驱动		EL3021、EL3063、 EL3052	
高速光耦		ELM600、ELM601、 ELM611、EL4502、 EL4503、EL2601、 EL2611	6N135、6N136、 6N137
线性光耦	EL817、EL357N-G、 EL3H7-G、EL1010-G	4N25、4N35、H11A1	
达林顿晶体管	EL815、EL852、 EL452-G	4N29、4N31、H11B1	EL825
施密特触发器		H11L1	

光电耦合器典型电路原理图

光电晶体管输出光耦典型电路原理图



引脚说明：

- 1、正极
- 2、负极
- 3、发射极
- 4、接收极

主要特点：

- 电流转移率 (电流 : 50~600% , 如果=5mA , VCE=5V)

- 输入之间的高隔离电压

输出 (viso=5000Vrms)

- 爬电距离 > 7.62mm

- 工作温度高达 +110°C

- 紧凑的小外形包装

- 产品本身将保持符合 RoHS 的版本。

- 符合欧盟范围

- UL 和 CUL 批准 (编号 E214129)

- VDE 批准 (编号 132249)

- Semko 批准

- Nemko 批准

- DEMKO 批准

•FIMKO 批准

•CQC 批准

主要用途：

•可编程控制器

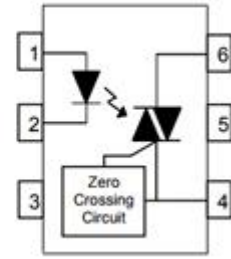
•系统设备、测量仪器

•电信设备

•家用电器，如风扇加热器等。

•不同电位和阻抗电路之间的信号传输

可控硅驱动光耦典型电路原理图



引脚说明：

1、正极

2、负极

3、不连接

4、终端

5、基板（不连接）

6、终端

主要特点：

峰值击穿电压

-250V：EL303X

-400 伏：EL304X

-600 伏 : EL306X

-800 伏 : EL308X

•输入和输出之间的高隔离电压 (viso=5000 V rms)

•零电压交叉

•符合欧盟范围

•产品本身将保持符合 RoHS 的版本。

•UL 和 CUL 批准 (编号 E214129)

•VDE 批准 (编号 132249)

•Semko 批准

•Nemko 批准

•DEMKO 批准

•FIMKO 批准

主要用途 :

·电磁阀/阀门控制

·灯光控制

·静态电源开关

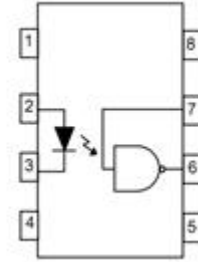
·交流电机驱动器

·电磁接触器

·温度控制

·交流电动机启动器

高速光耦典型电路原理图



引脚说明：

- 1、无连接
- 2、正极
- 3、负极
- 4、无连接
- 5、接地
- 6、虚拟输出
- 7、负电源电压
- 8、正电源电压

特点：

- 高速 10Mbit/s,1Mbit/s
- 10kV/ μ s 最小共模瞬态抗扰度
- 保证-40 至 85 $^{\circ}$ C的性能
- 逻辑门输出
- 输入之间的高隔离电压和输出 (viso=5000 V rms)
- 无铅，符合 RoHS。
- UL 和 CUL 批准 (编号 E214129)
- VDE 批准 (编号 132249)
- Semko 批准
- Nemko 批准

•DEMKO 批准

•FIMKO 批准

用途：

•消除地面回路

•lstdl 到 5 伏的 CMOS 或 TTL , lstdl

•line 接收器 , 数据传输

•数据复用

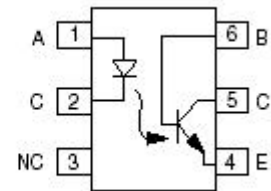
•开关电源

•pulse 变压器更换

•computer 外围接口

•地面高速逻辑隔离

线性光耦典型电路原理图



引脚说明：

1、正极

2、负极

3、无连接

4、发射极

5、接收极

6、基线

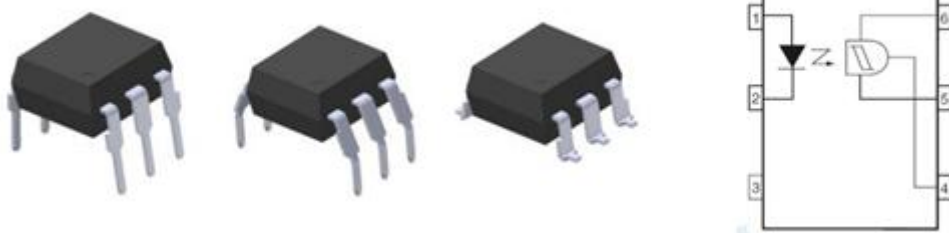
达林顿三极管输出光耦典型电路原理图



引脚说明：

- 1、正极
- 2、负极
- 3、发射极
- 4、接收极

施密特触发器光耦典型电路原理图



引脚说明：

- 1、正极
- 2、负极
- 3、无连接
- 4、输出信号电压
- 5、接地
- 6、正电源电压