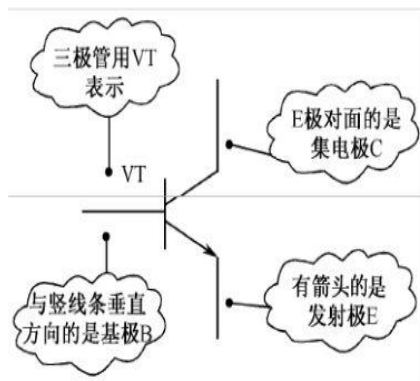


4 种常用三极管电路

三极管，全称应为半导体三极管，也称双极型晶体管、晶体三极管，是一种控制电流的半导体器件其作用是把微弱信号放大成幅度值较大的电信号，也用作无触点开关。晶体三极管，是半导体基本元器件之一，具有电流放大作用，是电子电路的核心元件。三极管是在一块半导体基片上制作两个相距很近的PN结，两个PN结把整块半导体分成三部分，中间部分是基区，两侧部分是发射区和集电区，排列方式有PNP和NPN两种。



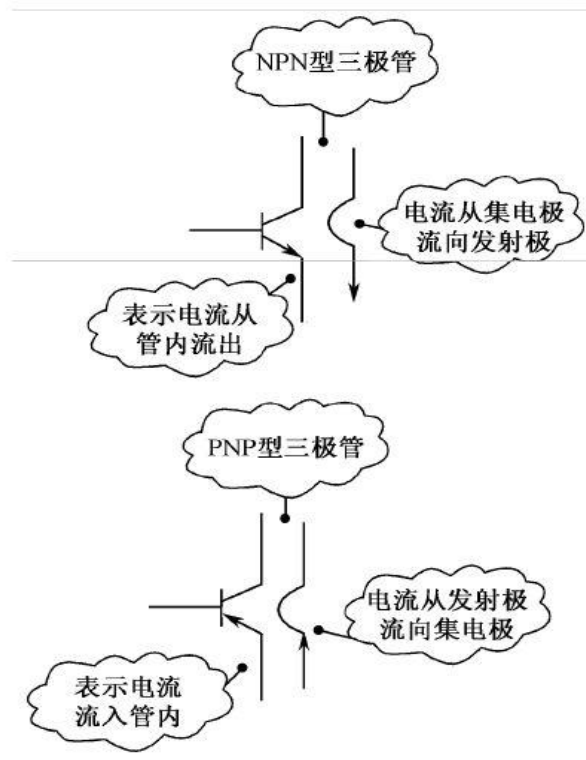
三极管电路符号

【初识三极管电路符号】

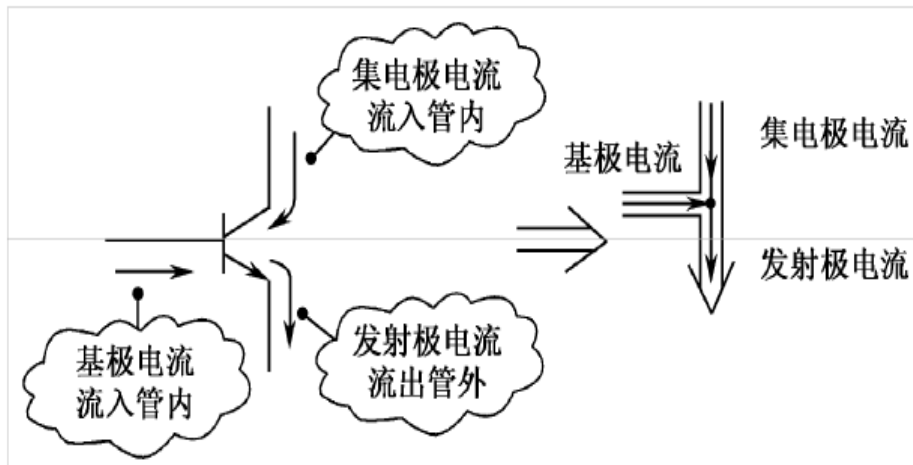
如图所示是三极管的电路符号。三极管共有三个电极，分别是基极（用B表示）、集电极（用C表示）和发射极（用E表示），电路符号中的不同表示形式区分了三极管的各电极，记忆时首先记住有箭头的是发射极，各电极识别方法见图中解说。

【三极管电路符号解说】

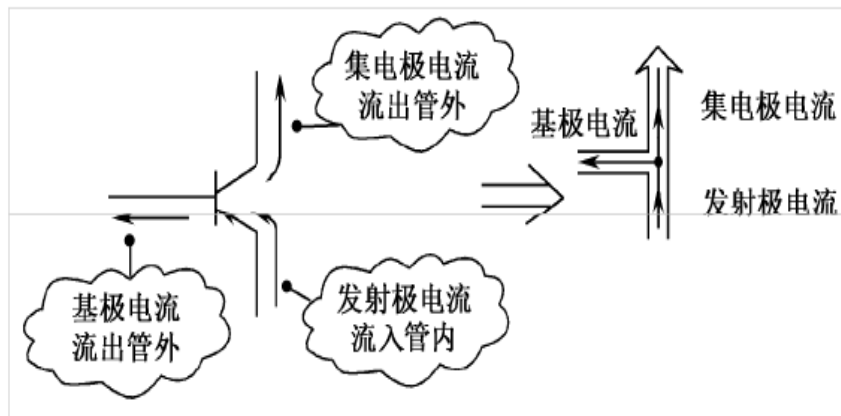
如图所示是几种三极管电路符号解说。



三极管电路符号指示电流方向示意图



NPN 型三极管各电极电流方向示意图



PNP 型三极管各电极电流方向示意图

三极管三种工作状态解说

三极管有三种工作状态：一是截止状态，二是放大状态，三是饱和状态。当三极管用于不同目的时，其工作状态不同。

如表所示是三极管三种工作状态的定义和电流特征解说。

三极管三种工作状态的定义和电流特征解说

工作状态	定义	电流特征	解说
截止状态	集电极与发射极之间内阻很大	$I_B = 0$ 或很小, I_C 和 I_E 也为零或很小, 因为 $I_C = \beta I_B$, $I_E = (1 + \beta) I_B$	利用电流为零或很小的特征, 可以判断三极管已处于截止状态
放大状态	集电极与发射极之间内阻受基极电流大小控制, 基极电流大, 其内阻小	$I_C = \beta I_B$, $I_E = (1 + \beta) I_B$	有一个基极电流就有一个对应的集电极电流和发射极电流, 基极电流能够有效地控制集电极电流和发射极电流
饱和状态	集电极与发射极之间内阻很小	各电极电流均很大, 基极电流已无法控制集电极电流和发射极电流	电流放大倍数 β 已很小, 甚至小于 1

4 种常用三极管电路

三极管开关电路目前在开关电源、电子产品以及照明等领域的应用非常广泛，对于刚刚开始接触电子产品设计的新人工程师来说，掌握几种比较常用的三极管开关电路设计图，对日后的产品研发工作是非常有必要的。在本篇文章中，广州一古为大家总结了4种常用的三极管开关驱动电路图，在这里与各位工程师们一起分享。

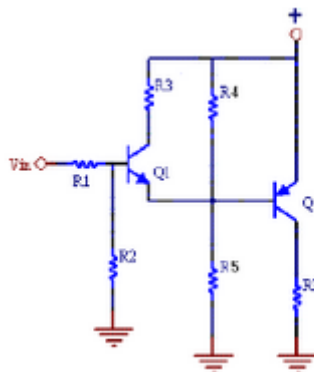


图 1

图 1 所展示的是一种非常常用的三极管开关电路图，也就是工程师们比较常提到的三极管反相器电路，该种电路对 NPN、PNP 型三极管来说都是适合的。在该电路的运行过程中， v_{in} 无输入电位 Q1 截止。 V_{in} 高电平时 Q1 导通，Q2 基极得高电位，Q2 截止。

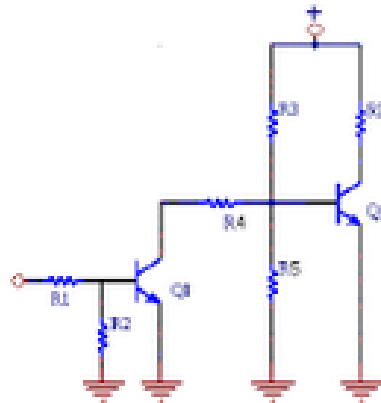


图 2

在反相器电路的设计过程中，我们还可以利用两只 NPN 三极管来构成一个简单的反相器电路，图 2 所展示的就是这种比较简单的开关电路图设计方式。在这一开关电路中， v_{in} 无输入电位 Q1 截止，Q2 导通。 V_{in} 接入高电平 Q1 导通，促使 Q2 基极电位下级，Q2 截止。

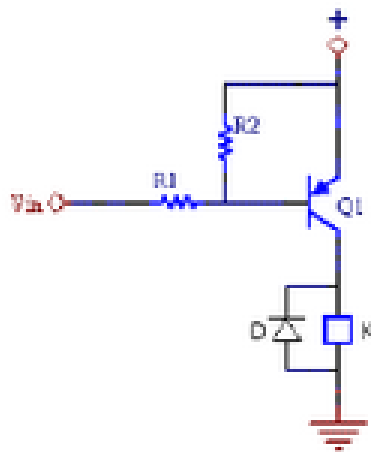


图 3

图 3 是另一种比较常用到的驱动开关电路，即 PNP 三极管开关电路。该种开关驱动电路在运行时，主要的特点是当输入端悬空时 Q1 截止， V_{in} 输入端接入低电平时 Q1 导通，继电器吸合。

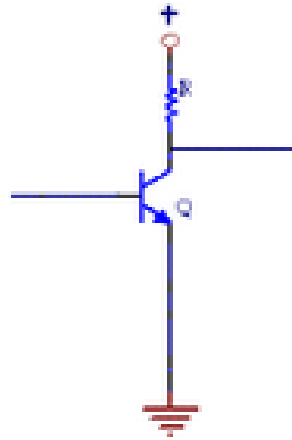


图 4

除此之外，还有一种三极管开关电路是比较常用的，那就是三极管接上拉电阻的驱动开关电路。

图 4 是三极管上拉电阻的电路图，当有高电位输入时 Q 导通，因 E-C 导通，又因有负载电阻，所以此时输出可以看作是低电平。