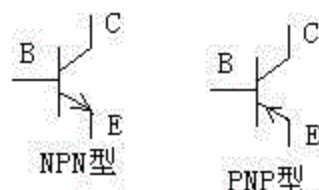


半导体三极管又称“晶体三极管”或“晶体管”。在半导体锗或硅的单晶上制备两个能相互影响的 PN 结，组成一个 PNP（或 NPN）结构。中间的 N 区（或 P 区）叫基区，两边的区域叫发射区和集电区，这三部分各有一条电极引线，分别叫基极 B、发射极 E 和集电极 C，是能起放大、振荡或开关等作用的半导体电子器件。

NPN 三极管及 PNP 三极管

三极管的种类很多，并且不同型号各有不同的用途。三极管大都是塑料封装或金属封装，常见三极管的外观，有一个箭头的电极是发射极，箭头朝外的是 NPN 型三极管，而箭头朝内的是 PNP 型。实际上箭头所指的方向是表示电流的方向。



双极面结型晶体管两个类型：NPN 和 PNP

NPN 类型包含两个 n 型区域和一个分隔它们的 p 型区域；PNP 类型则包含两个 p 型区域和一个分隔它们的 n 型区域，图 2 和图 3 分别是它们的电路符号。以下的说明将集中在 NPN 三极管。

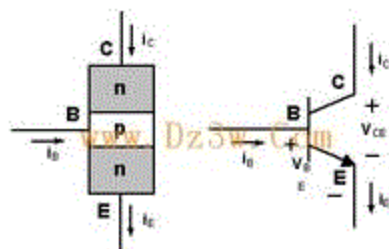


图 2: NPN 三极管的电路符号

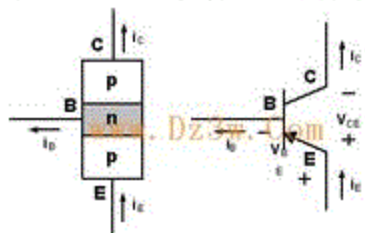


图 3: PNP 本极管的电路符号

三极管工作于三种不同模式：截止模式、线性放大模式及饱和模式，见图 4。

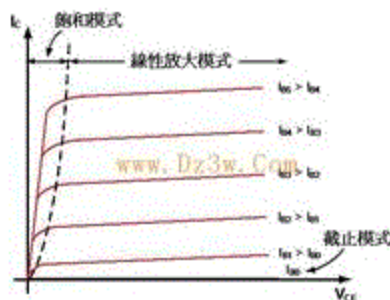


图 4 三种工作模式

截止状态：当加在三极管发射结的电压小于 PN 结的导通电压，基极电流为零，集电极电流和发射极电流都为零，三极管这时失去了电流放大作用，集电极和发射极之间相当于开关的断开状态，即为三极管的截止状态。开关三极管处于截止状态的特征是发射结，集电结均处于反向偏置。

放大状态：当加在三极管发射结的电压大于 PN 结的导通电压，同时发射结正向偏置且集电结反向偏置，此时集电极电流会随着基极电流的增大而增大。

饱和导通状态：当加在三极管发射结的电压大于 PN 结的导通电压，并且当基极的电流增大到一定程度时，集电极电流不再随着基极电流的增大而增大，而是处于某一定值附近不再怎么变化，此时三极管失去电流放大作用，集电极和发射极之间的电压很小，集电极和发射极之间相当于开关的导通状态，即为三极管的饱和导通状态。开关三极管处于饱和导通状态的特征是发射结，集电结均处于正向偏置。而处于放大状态的三极管的特征是发射结处于正向偏置，集电结处于反向偏置。开关三极管正是基于三极管的开关特性来工作的。

参数含义注释：

特征频率 f_T ：当 $f = f_T$ 时，三极管完全失去电流放大功能。如果工作频率大于 f_T ，电路将不正常工作；**工作电压/电流：**用这个参数可以指定该管的电压电流使用范围； **h_{FE} ：**电流放大倍数； **V_{CEO} ：**集电极发射极反向击穿电压，表示临界饱和时的饱和电压；**PCM：**最大允许耗散功率；**封装形式：**指定该管的外观形状，如果其它参数都正确，封装不同将导致组件无法在电路板上实现。