

# Why do we bias a transistor?

## NPN三极管

NPN三极管导通条件

1、 $I_B$ 大约为1mA左右

2、 $V_{BE} > 0.7V$  (因此设计时, 需保证 $V_{BE} > 0.7V$ , 这个是导通条件); 但三极管导通时 $V_{BE} = 0.7V$ 左右

就好像对于二极管, 如果想让它导通, 就要保证其两端压差高于0.7V (只要高于0.7V 你设计成5V 10V 都可以), 但二极管一旦导通, 其两端电压就是0.7V;

首先是由于三极管BE结的非线性(相当于一个二极管), 基极电流必须在输入电压大到一定程度后才能产生(对于硅管, 常取0.7V)。当基极与发射极之间的电压小于0.7V时, 基极电流就可以认为是0。但实际中要放大的信号往往远比0.7V要小, 如果不加偏置的话, 这么小的信号就不足以引起基极电流的改变(因为小于0.7V时, 基极电流都是0)。如果我们事先在三极管的基极上加上一个合适的电流(叫做偏置电流, 右下图那个电阻 $R_B$ 就是用来提供这个电流的, 所以它被叫做基极偏置电阻), 那么当一个小信号跟这个偏置电流叠加在一起时, 小信号就会导致基极电流的变化, 而基极电流的变化, 就会放大并在集电极上输出。<sup>[1]</sup>

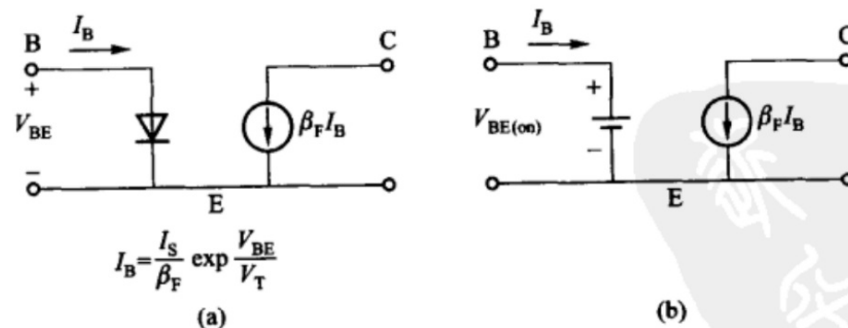


图 1.7 npn 晶体管偏置计算的大信号模型  
(a) 输入为二极管的电路; (b) 输入为电压源的简化电路

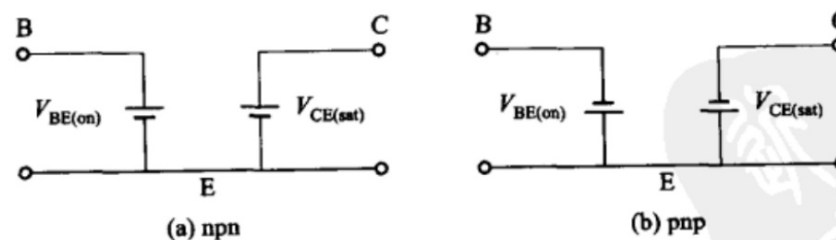


图 1.13 双极型晶体管处于饱和区的大信号模型