

## 2.2 BJT 直流偏置

### 一、基本关系式

$$U_{BE} = 0.7V$$

$$I_E = (\beta + 1) I_B \approx I_C$$

$$I_C = \beta I_B$$

直流作用: 1) 导通

2) 提供静态工作点

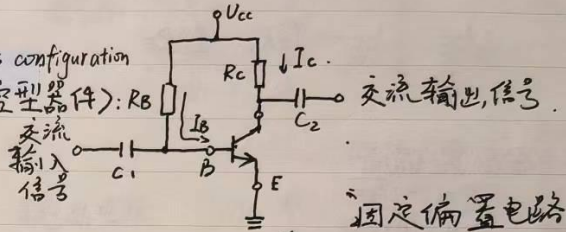
3) 提供能量

### 二、直流分析 Fixed-Bias configuration

1. 固定偏置电路 (流控型器件):  $R_B$

(1) 电容  $C_1, C_2$  作用:

通交流, 阻直流



固定偏置电路

### (2) 电路分析

$$KVL: +U_{CC} - I_B R_B - 0.7 = 0$$

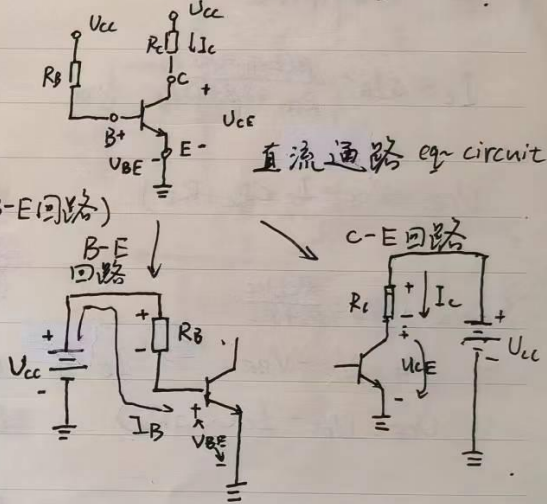
$$\Rightarrow I_B = \frac{U_{CC} - U_{BE} (0.7V)}{R_B} \quad (B-E \text{ 回路})$$

$$\therefore I_C = \beta I_B$$

负载线方程 (Load Line)

$$\therefore U_{CE} = U_{CC} - I_C R_C$$

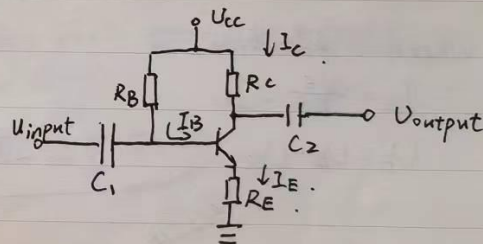
图解法: 见书 P25



### 2. 射极偏置电路

(1)  $R_E$  作用: 使电流比固定偏置电路更加稳定.

(improve Biased stability)





负载阻抗对增益的影响

增加一个负载会降低放大器的增益  
( $A_{uNL}$  为无负载时的放大倍数)

$$A_u = \frac{U_o}{U_i} = \frac{R_L}{R_L + R_o} \cdot A_{uNL} \quad (\therefore \text{输出阻抗越小影响越小})$$

$$U_o = \frac{R_L}{R_L + R_o} A_{uNL} U_i$$

当输入信号源有内阻时

$$U_i = \frac{R_{iNL}}{R_i + R_s} U_s$$

$$\therefore U_o = A_{uNL} U_i = A_{uNL} \cdot \frac{R_{iNL}}{R_i + R_s} U_s$$

$$\Leftrightarrow A_{us} = \frac{U_o}{U_s} = \frac{R_{iNL}}{R_i + R_s} \cdot A_{uNL} \quad (R_s \downarrow, \text{影响越小})$$

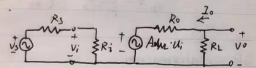
既加负载又信号源有内阻

$$A_u = \frac{U_o}{U_i} = \frac{R_L}{R_L + R_o} A_{uNL}$$

$$A_{is} = -A_u \frac{R_i}{R_L}$$

$$\therefore A_{us} = \frac{R_i}{R_i + R_s} \cdot \frac{R_L}{R_L + R_o} A_{uNL}$$

$$A_{is} = -A_{us} \frac{R_s + R_i}{R_L}$$



$$U_o = \frac{R_L}{R_L + R_o} A_{uNL} U_i = \frac{R_i}{R_i + R_s} A_{uNL} \frac{R_L}{R_L + R_o} U_s$$

C3 Field-Effect Transistors  
FET 是单极元件 (载流子单一) (压控器件)

1. FET 分类

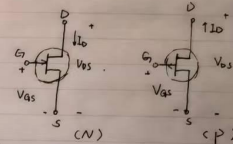
- 两类 FET - n-channel (n 沟道)
- p-channel (p 沟道)

n 沟道使用广泛

Gate (G) 栅 (门) 极

Drain (D) 漏极

Source (S) 源极



$$\text{特征: } I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)^2 \quad (N)$$

$$I_{DSS} \text{ 漏极电流最大值}$$

2.  $I_D \approx 0$

3.  $I_D$  由  $V_{GS}$  控制

4. 当  $V_{GS} = V_P$  时,  $I_D = 0 \text{ mA}$

\* BJT 工作在 <sup>active</sup> 线性区, FET 工作在饱和区 (非线性)

JFET 参数

- (1) 直流参数:  $I_{DSS}$ :  $V_{GS} = 0$  时, 漏极电流  $I_D$  最大, 用  $I_{DSS}$  表示
- $V_{GS}$  设置  $G-S$  电流为 0 时, 用  $V_P$  表示
- $R_{GS}$ : 电阻约为几兆  $\Omega$