#### 4.4 运算放大器的主要参数及简化低频等效电路

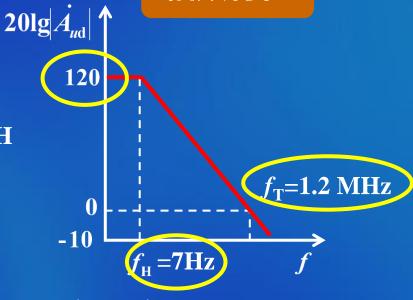
#### 4.4.1 交流参数

1. 开环差模电压增益A<sub>ud</sub>

2. 开环带宽 (-3dB带宽) f<sub>H</sub>

3. 单位增益带宽f<sub>BWG</sub>

4. 单位增益上升速率 $S_{\mathbb{R}}$ 



幅频特性

$$S_{R} = \left| \frac{\mathrm{d}u_{o}}{\mathrm{d}t} \right|_{\mathrm{max}} (V/\mu S)$$

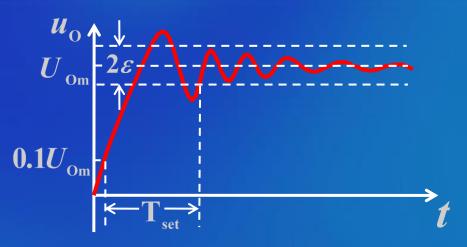
 $(S_R=0.5 \text{ V/}\mu\text{s})$ 







5. 建立时间 $T_{\rm set}$ 



- 6. 最大差模输入电压 $U_{\mathrm{IDM}}$ 
  - $(U_{\text{IDM}} = \pm 30 \text{V})$
- 7. 最大共模输入电压 $U_{ICM}$  ( $U_{ICM} = \pm 13V$ )

- 8. 最大输出电流 $I_{OM}$
- 9. 输出电压峰-峰值 $U_{\rm opp}$



### 4.4.2 直流参数

- $U_{\mathrm{IO}} = \left| U_{\mathrm{BE1}} U_{\mathrm{BE2}} \right|$  $1. 输入失调电压<math>U_{IO}$
- 2. 输入偏置电流IIB

$$I_{\mathrm{IB}} = \frac{I_{\mathrm{B1}} + I_{\mathrm{B2}}}{2}$$

3. 输入失调电流I<sub>10</sub>

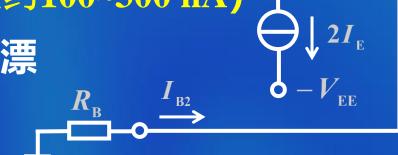
$$I_{\mathrm{IO}} = \left| I_{\mathrm{B1}} - I_{\mathrm{B2}} \right|$$

 $I_{\rm IO} = |I_{\rm B1} - I_{\rm B2}|$  ( $I_{\rm IO}$  大约100~300 nA)

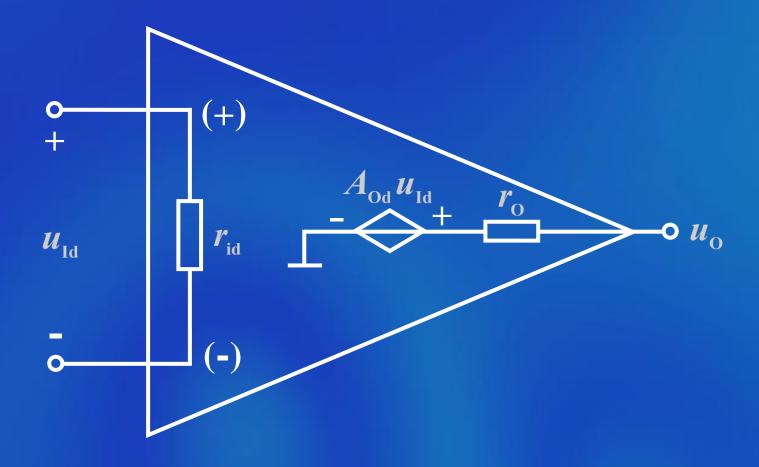
 $(I_{\rm IB}=800~{\rm nA})$ 

4. 失调电压和失调电流的温漂

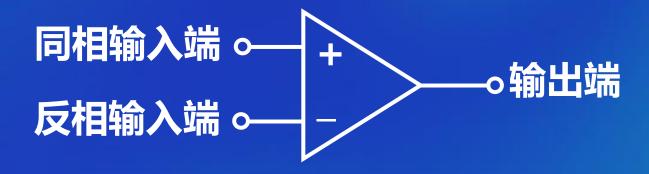
$$\Delta U_{\rm IO}/\Delta T$$
,  $\Delta I_{\rm IO}/\Delta T$ 



# 4.4.3 简化低频等效电路



上页 下页 后退



# 理想运放:

$$A_{
m ud}
ightarrow \infty$$
 $R_{
m i}
ightarrow \infty$ 
 $R_{
m o}
ightarrow 0$ 
 $K_{
m CMR}
ightarrow \infty$ 
 $f_{
m BW}
ightarrow \infty$ 

# 4.5 其它集成运算放大器

- 4.5.1 几种特殊用途的运算放大器
  - 1. 高精度运算放大器
  - 2. 高输入阻抗运算放大器

了解!!

- 3. 高速运算放大器
- 4. 低功耗运算放大器
- 5. 高压运算放大器

## 本章小结

#### 集成运算放大器

集成运放的 组成及特点

双极型集成运放



运放参数及简 化低频模型

典型差分 放大电路 带恒流源差 分放大电路

复合管电路及互 补推挽放大电路

上页 下页 后退