



集成运算放大器简介

主讲教师：王香婷 教授



集成运算放大器简介

主要内容:

集成运算放大器的组成; 集成运算放大器的符号与主要参数。

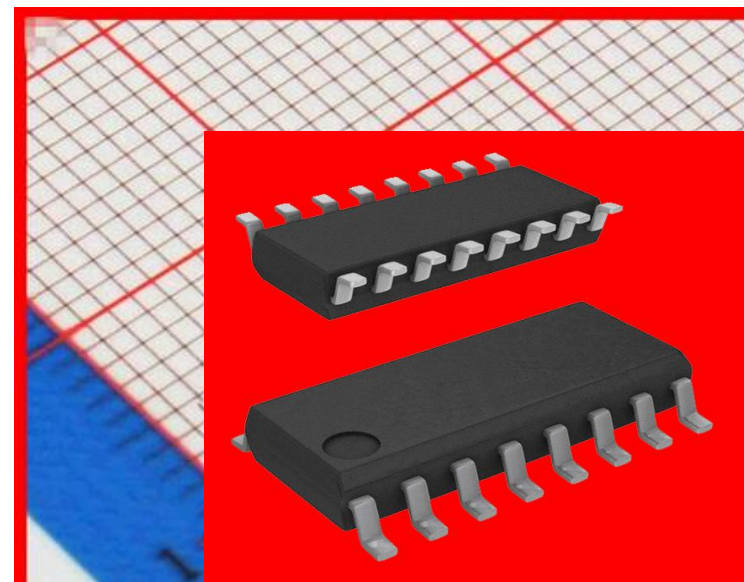
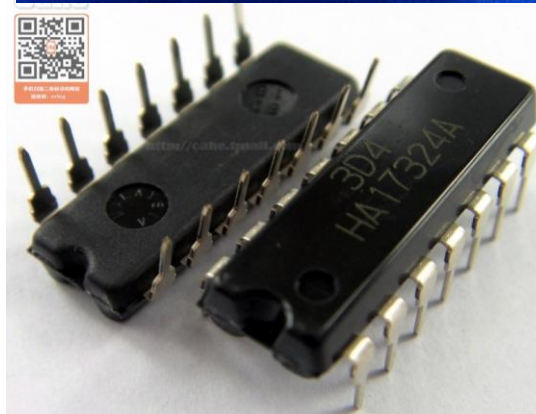
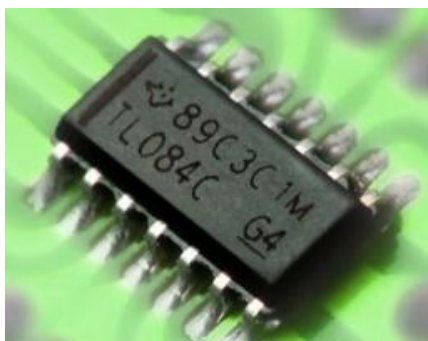
重点:

集成运算放大器的组成, 理解各参数的意义。



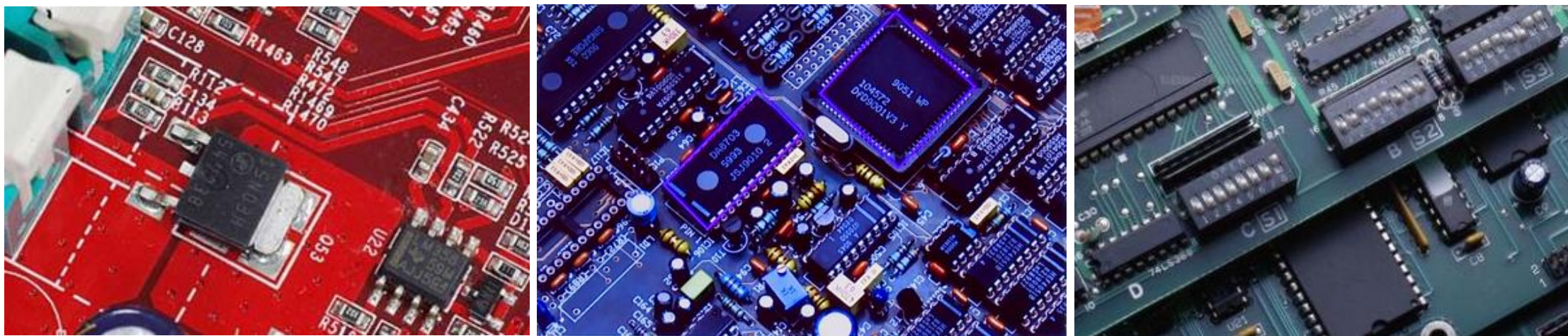
集成运算放大器简介

集成运算放大器是一种具有很高放大倍数的多级直接耦合放大电路，是发展最早、应用最广泛的一种模拟集成电路。



集成运算放大器简介

集成电路：是把整个电路的各个元件以及相互之间的连接同时制造在一块半导体芯片上，组成一个不可分的整体。



特点：体积小、重量轻、功耗低、可靠性高、价格低。

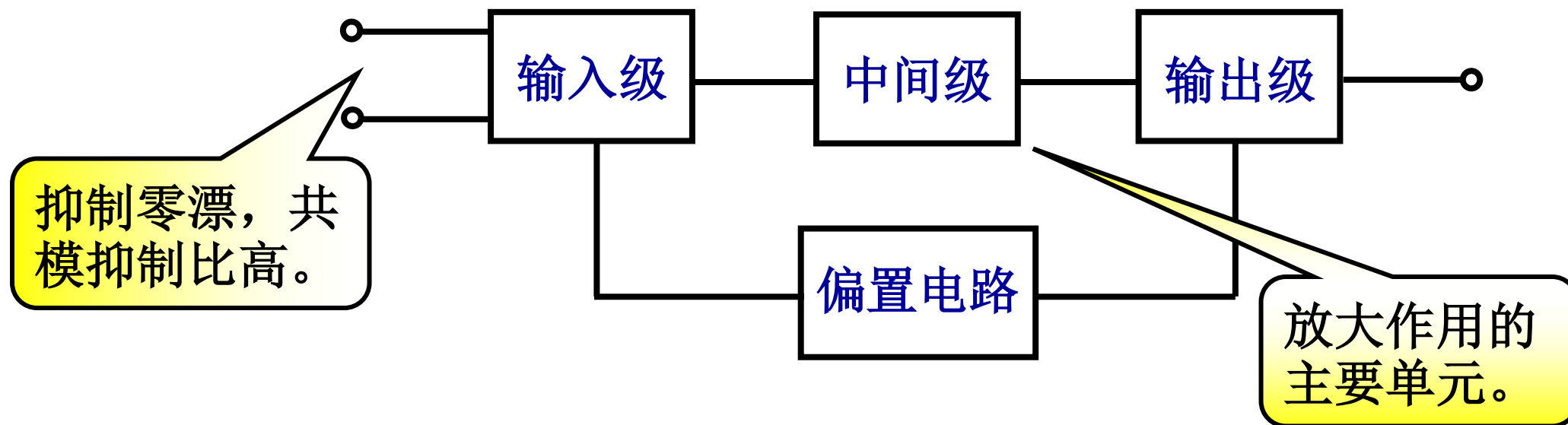
集成运算放大器简介

集成电路分类	按集成度	小、中、大、超大、特大规模
	按导电类型	双、单极性和两种兼容
	按功能	数字和模拟

1. 集成运算放大器的特点:

- (1) 元器件参数的一致性和对称性好;
- (2) 电阻的阻值受到限制, 大电阻常用晶体管恒流源代替, 电位器需外接;
- (3) 电感、电容不易集成, 常采用外接方式;
- (4) 二极管多用晶体管的发射结代替。

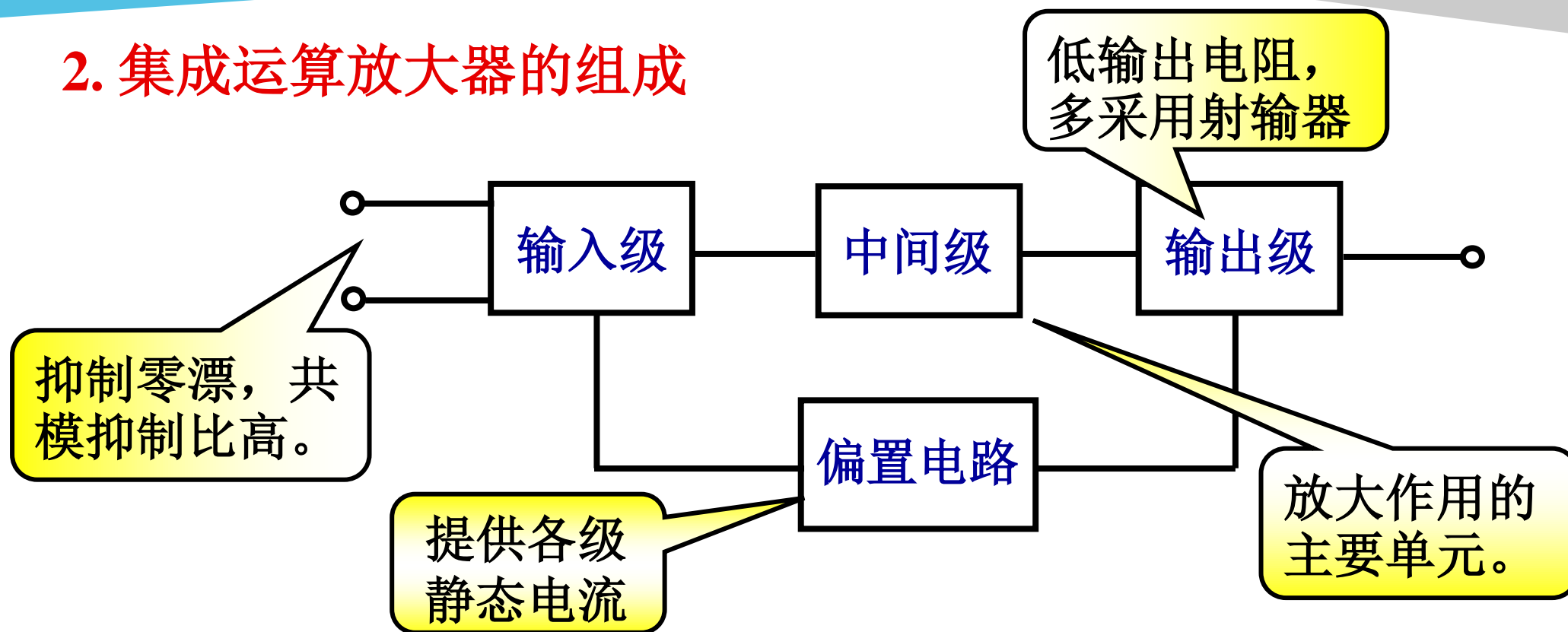
2. 集成运算放大器的组成



输入级：输入电阻高，能减小零点漂移和抑制干扰信号，都采用带恒流源的差分放大器。

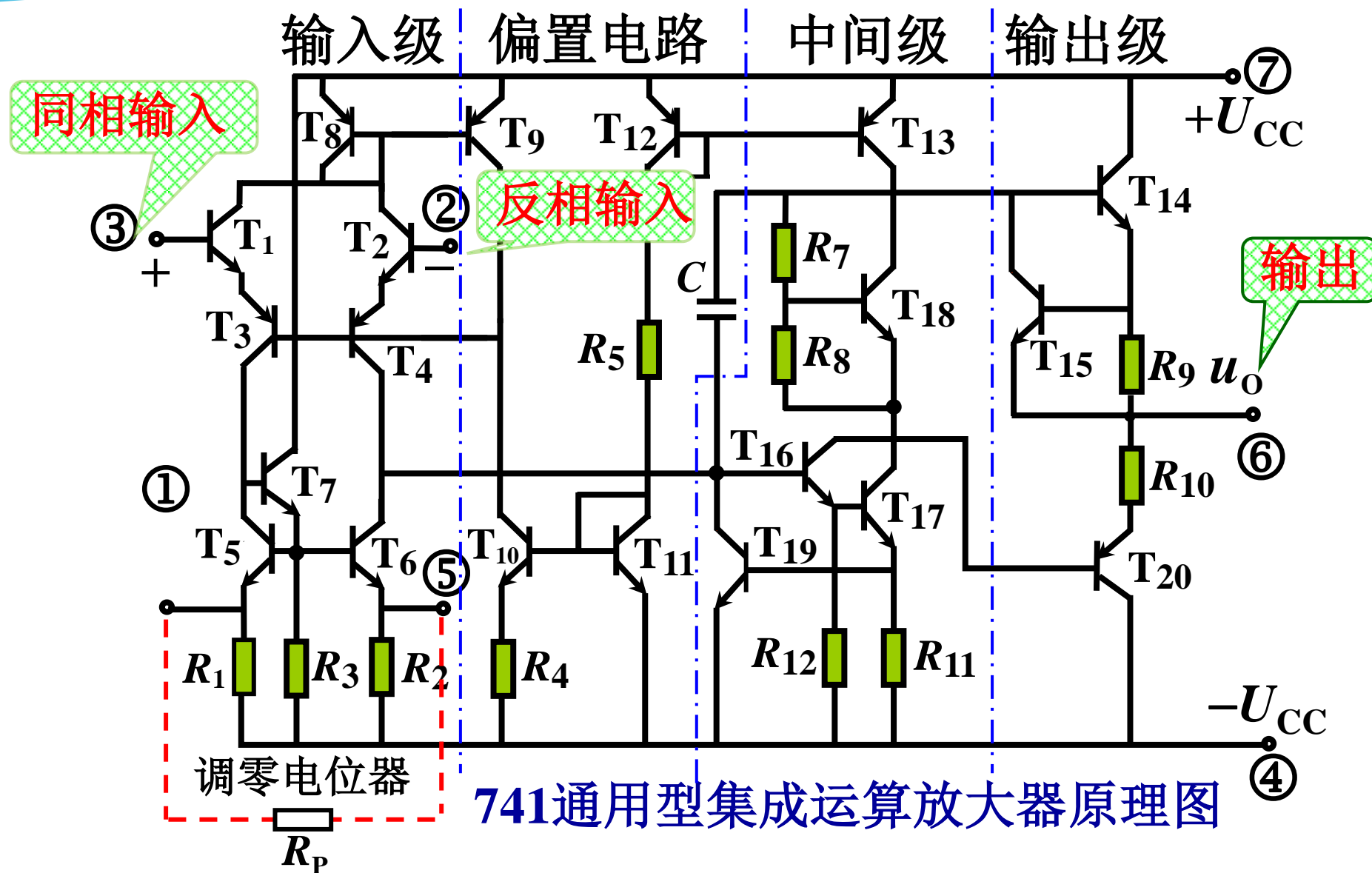
中间级：要求电压放大倍数高。常采用带恒流源的共发射极放大电路构成。

2. 集成运算放大器的组成



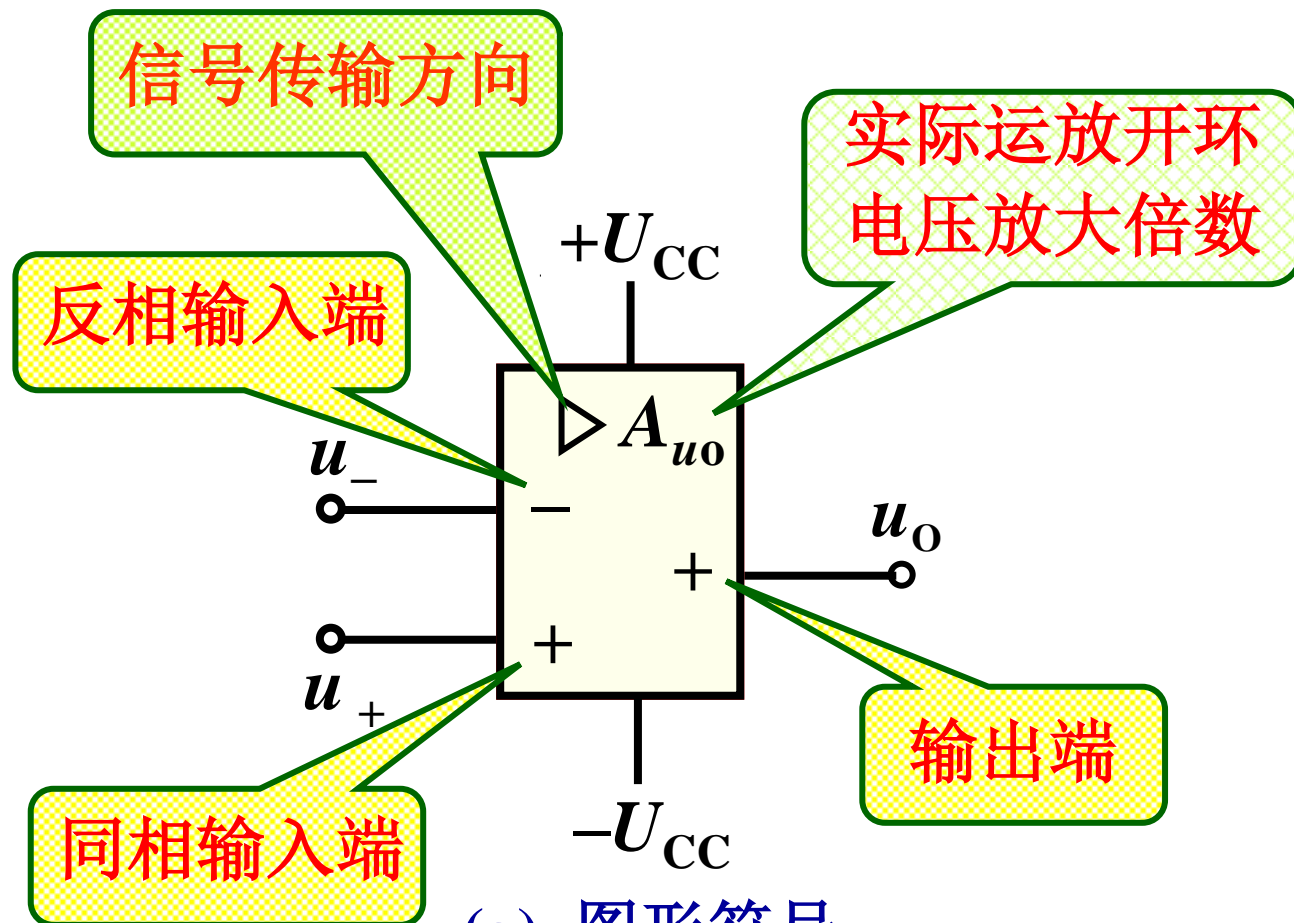
输出级：与负载相接，要求输出电阻低，带负载能力强，一般由互补功率放大电路或射极输出器构成。

偏置电路：一般由各种恒流源等电路组成。



741通用型集成运算放大器原理图

在应用集成运算放大器时，需要知道它的几个管脚的用途以及放大器的主要参数，无需关注内部电路。

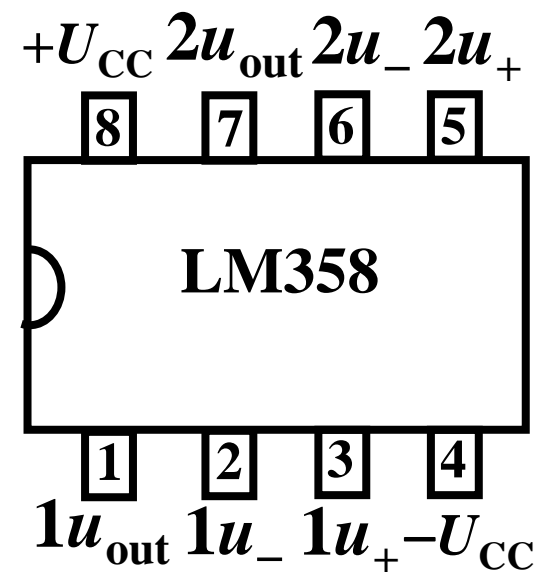


(a) 图形符号

集成运算放大器的图形符号、
引脚和外部接线图



(b) LM358



(c) LM358引脚

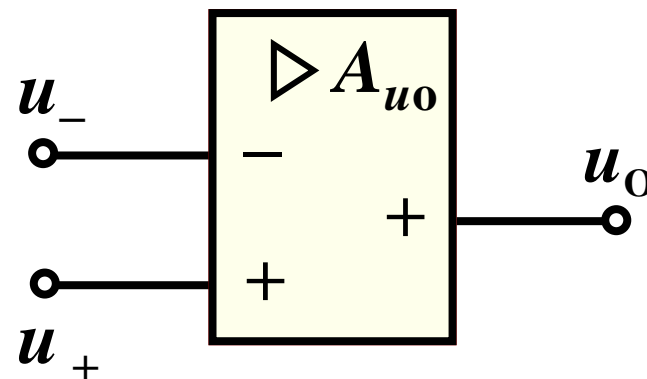
3. 主要参数

(1) 最大输出电压 U_{OM}

能使输出电压和输入电压保持不失真关系的最大输出电压。

(2) 开环电压放大倍数 A_{uo}

运放没有外接反馈电路时的差模电压放大倍数。 A_{uo} 愈高，所构成的运算电路越稳定，运算精度也越高。 A_{uo} 一般为 $10^4 \sim 10^7$ 。





3. 主要参数

(3) 输入失调电压 U_{I0}

U_{I0} 是为了使输出电压为0，在输入端加的补偿电压。反映了运算放大器输入端两管的对称度。

U_{I0} 一般为几毫伏，越小越好。

(4) 输入失调电流 I_{I0}

指输入信号为零时，两个输入端静态基极电流之差。

$$I_{I0} = |I_{B1} - I_{B2}|$$

I_{I0} 一般在零点零几到零点几微安级，其值越小越好。





3. 主要参数

(5) 输入偏置电流 I_{IB}

指输入信号为零时，两个输入端静态基极电流的平均值。

$$I_{IB} = \frac{|I_{B1} - I_{B2}|}{2}$$

I_{IB} 一般为零点几 微安 级，其值越小越好。

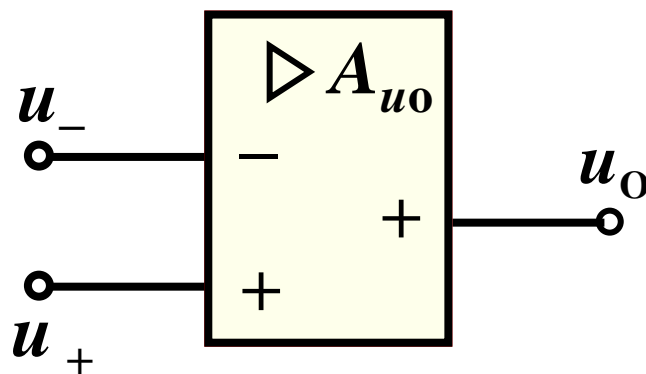
(6) 最大共模输入电压 U_{ICM}

运放所能承受的共模输入电压最大值。超出此值，运放的共模抑制性能下降，甚至造成器件损坏。



小 结

1. 集成运算放大器



2. 集成运算放大器的组成

3. 集成运算放大器的主要参数