

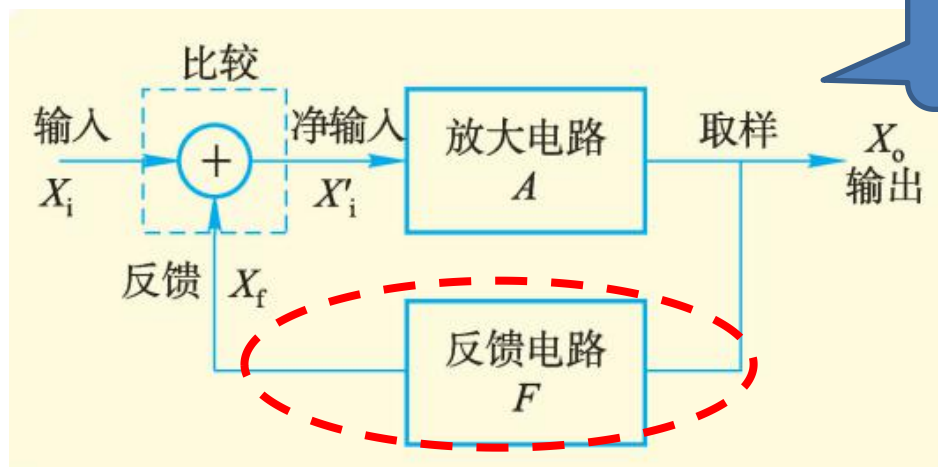


放大器中的负反馈

余姚市职成教中心学校
陈雅萍

什么是反馈？

电子技术中的反馈是指将放大器输出量（电压或电流）的一部分或全部，按一定方式反送回到输入端，并与输入信号叠加的过程。

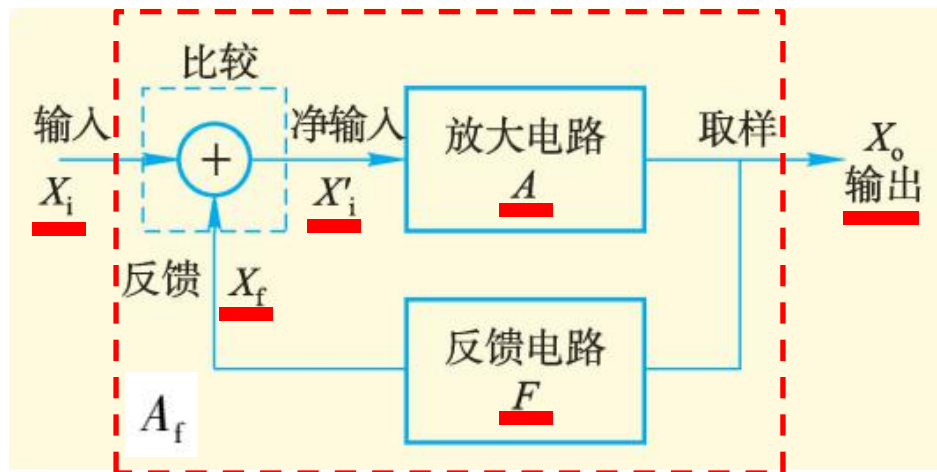


反馈放大器框图



反馈放大器

框图分析



开环放大倍数 $A = \frac{X_o}{X'_i}$

反馈系数 $F = \frac{X_f}{X_o}$

闭环放大倍数 $A_f = \frac{X_o}{X_i}$

闭环放大器：引入反馈后的放大器。由基本放大电路 A 和反馈电路 F 构成。

$$X'_i = X_i - X_f \quad \text{或} \quad X'_i = X_i + X_f$$

负反馈

正反馈

开环放大器：未引入反馈的放大器。

$$X'_i = X_i$$



反馈放大器

——类型

- 直流反馈 : 将直流量反馈到输入端。用于稳定静态工作点。
- 交流反馈 : 将交流量反馈到输入端。用于改善放大器的动态性能。
- 正反馈 : 引入反馈后使净输入量增加的反馈。 $X_i' = X_i + X_f$
- 负反馈** : 引入反馈后使净输入量减小的反馈。 $X_i' = X_i - X_f$

负反馈 :

$$A_f = \frac{X_o}{X_i} = \frac{A}{1 + AF}$$

当 $1 + AF \gg 1$ 时, 称电路为**深度负反馈**。



负反馈放大器

——四种组态

反馈网络与放大器输出端连接方式不同

- 电压反馈：当反馈量取自输出电压时的反馈。
- 电流反馈：当反馈量取自输出电流时的反馈。

反馈网络与放大器输入端连接方式不同

- 串联反馈：当反馈量与输入量以电压方式相叠加时的反馈。
- 并联反馈：当反馈量与输入量以电流方式相叠加时的反馈。

电压串联	电流串联
电压并联	电流并联



负反馈放大器——性能改善

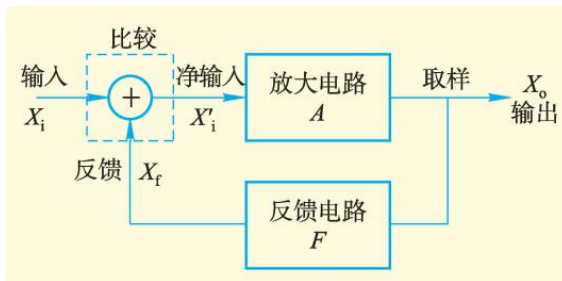
负反馈放大器以减小放大器的放大倍数为代价，获得电路增益的稳定性，减小非线性失真，扩展频带宽度，改变放大器的输入、输出电阻，从而改善放大器的性能，因此，负反馈在放大器中得到了广泛的应用。

- 当电路引入电压反馈时，可以减小输出电阻，稳定输出电压；
- 当电路引入电流反馈时，可以增大输出电阻，稳定输出电流。
- 如果电路引入串联反馈，可以提高输入电阻；
- 当电路引入并联反馈时，可以减小输入电阻。



放大器中的负反馈

1. 反馈的概念和框图



2. 反馈的类型

直流和交流反馈、正反馈和负反馈

3. 负反馈放大器的组态和性能改善

电压串联

电流串联

电压并联

电流并联

