

图 6-8 例 6-1 的电路

#### 4. 串联反馈和并联反馈

按比较方式,反馈可以分为串联反馈和并联反馈。

(1) 串联反馈:对交流信号而言,信号源、基本放大电路、反馈网络三者是比较端是串联连接,则称为串联反馈,如图 6-9(a)所示。串联反馈要求信号源趋近于恒压源,若信号源是恒流源,则串联反馈无效。因为,若信号源为恒流源,则串联反馈的净输入信号不随反馈信号而变,因而反馈失效。在串联反馈电路中,反馈信号和原始输入信号以电压的形式进行叠加,产生净输入电压信号,即  $U'_i = U_i - U_f$ 。

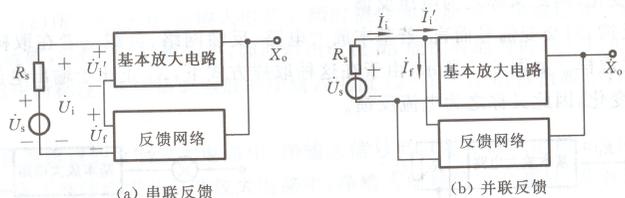


图 6-9 串联反馈和并联反馈示意图

(2) 并联反馈:对交流信号而言,信号源、基本放大电路、反馈网络三者是比较端是并联连接,则称为并联反馈,如图 6-9(b)所示。并联反馈要求信号源趋近于恒流源,若信号源是恒压源,则并联反馈无效。因为若信号源为恒压源,则并联反馈的净输入信号不随反馈信号而变,从而使反馈失去作用。在并联反馈中,反馈信号和原始输入信号以电流的形式进行叠加,产生净输入电流信号,即  $I'_i = I_i - I_f$ 。

要判断电路中存在的反馈是串联反馈还是并联反馈,可按电路比较端的结构判定。在交流通路中,若信号源的输出端和反馈网络的比较端接于同一个放大电路件的同一个电极上,则为并联反馈,否则为串联反馈。按此方法可以判定,图 6-8(a)所示电路引入的是并联反馈,图 6-8(b)所示电路引入的是串联反馈。

### 6.1.3 负反馈放大电路的四种基本组态

#### 1. 负反馈电路的组态连接形式和增益表达式

按照被放大的参量(电压或电流)以及输出参量(电压或电流)可将基本的反馈分为四种基

本组态,如图 6-10 所示。这四种基本组态是电压串联(电压放大电路)、电流并联(电流放大电路)、电流串联(跨导放大电路)及电压并联(互阻放大电路)。四种反馈电路的结构由电路输入和输出点的连接类型来描述。串联、并联是指在放大电路输入端的连接,电压、电流是指在输出端的连接。

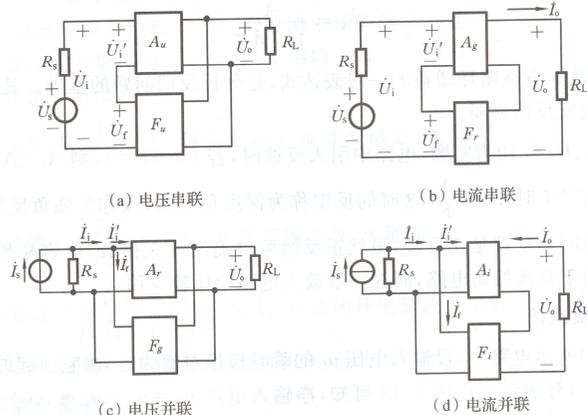


图 6-10 四种基本组态的示意图

为了讨论负反馈放大电路增益的一般表达式,把图 6-1 所示的反馈放大电路的方框图重画在这里,如图 6-11 所示。

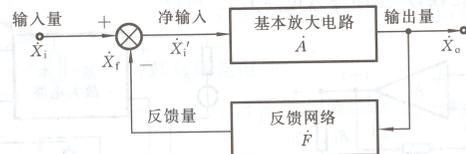


图 6-11 反馈放大电路的方框图

根据反馈放大电路的方框图,作如下约定:

$$\text{开环增益} = \frac{\text{被取样的输出信号}}{\text{比较后产生的净输入信号}}$$

即 
$$\dot{A} = \frac{\dot{X}_o}{\dot{X}'_i}$$

$$\text{反馈系数} = \frac{\text{反馈信号}}{\text{被取样的输出信号}}$$

即 
$$\dot{F} = \frac{\dot{X}_f}{\dot{X}_o}$$

$$\text{闭环增益} = \frac{\text{被取样的输出信号}}{\text{参与比较的原始输入信号}}$$