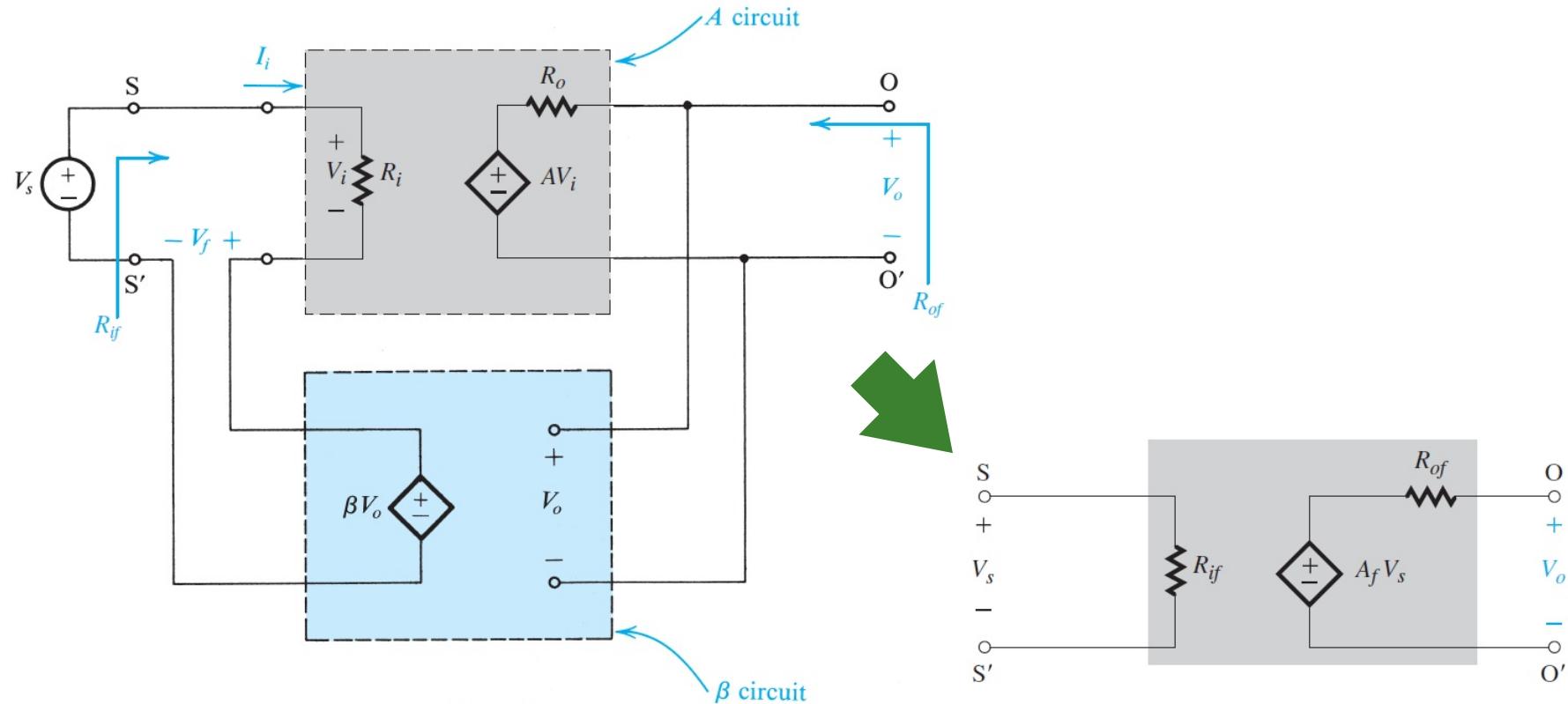


# chap\_11m 反馈 知识点

- 一、反馈类型 (=组态) 及其判断
- 二、负反馈特性 (=对放大器性能的影响)
- 三、拆环分析法
- 四、稳定性判断

# 理想的电压串联负反馈放大器

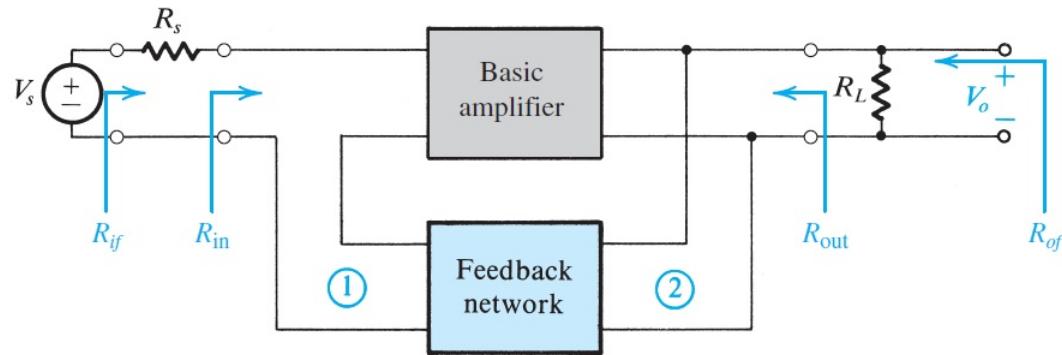
- 适用于电压放大器的反馈类型



基本放大器与反馈网络均为单向  
反馈网络对基本放大器无负载效应

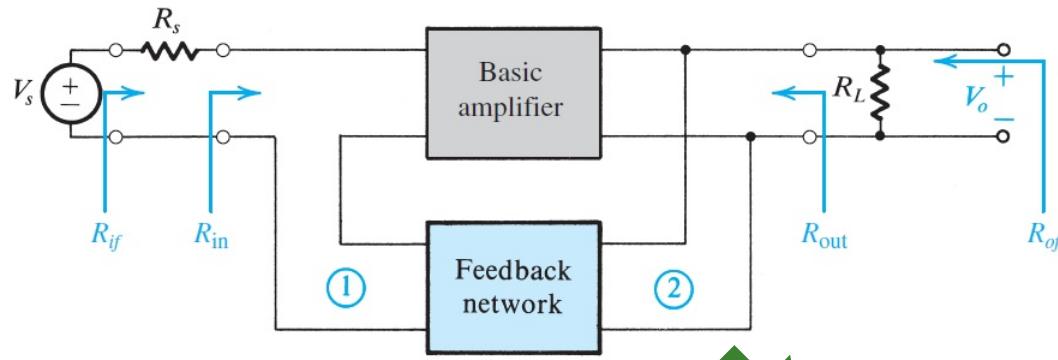
等效电路

# 实际的电压串联负反馈放大器

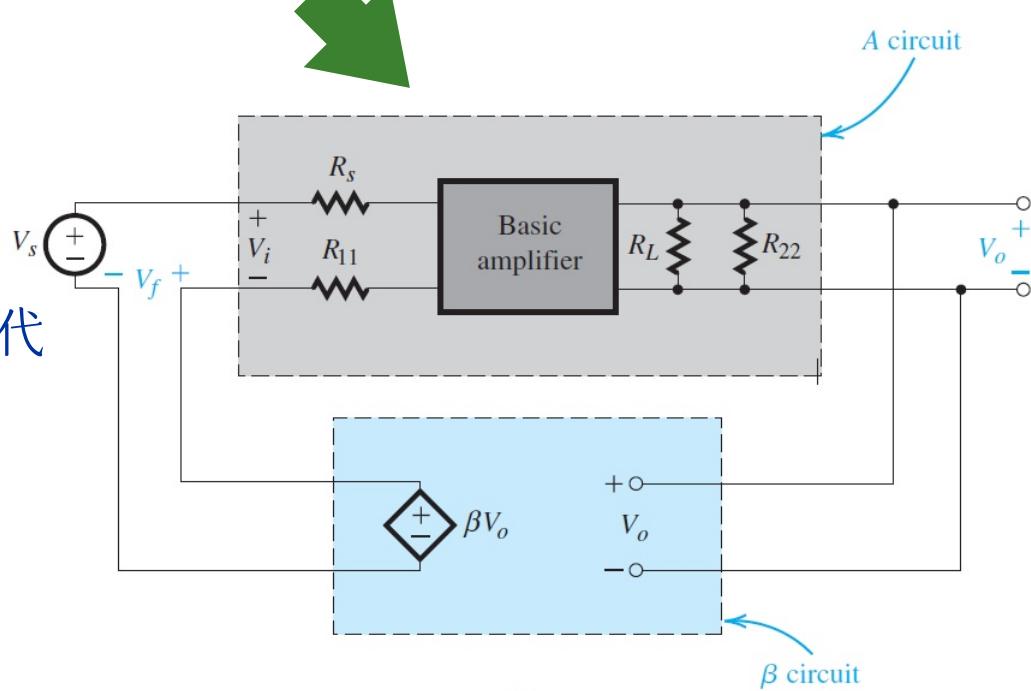


- 1、反馈网络对基本放大器的影响（负载效应）
- 2、源电阻 $R_s$ 、负载电阻 $R_L$ 的影响

# 实际的电压串联负反馈放大器

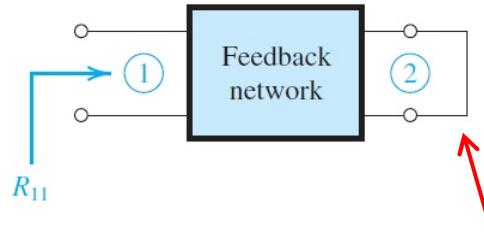


- $R_{11}、R_{22}$ 
  - 反馈网络的负载效应
- 反馈网络用理想的 $\beta$  电路替代

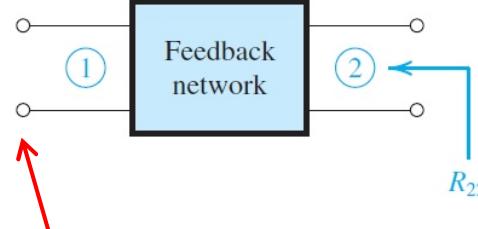


# 拆环分析法（一）

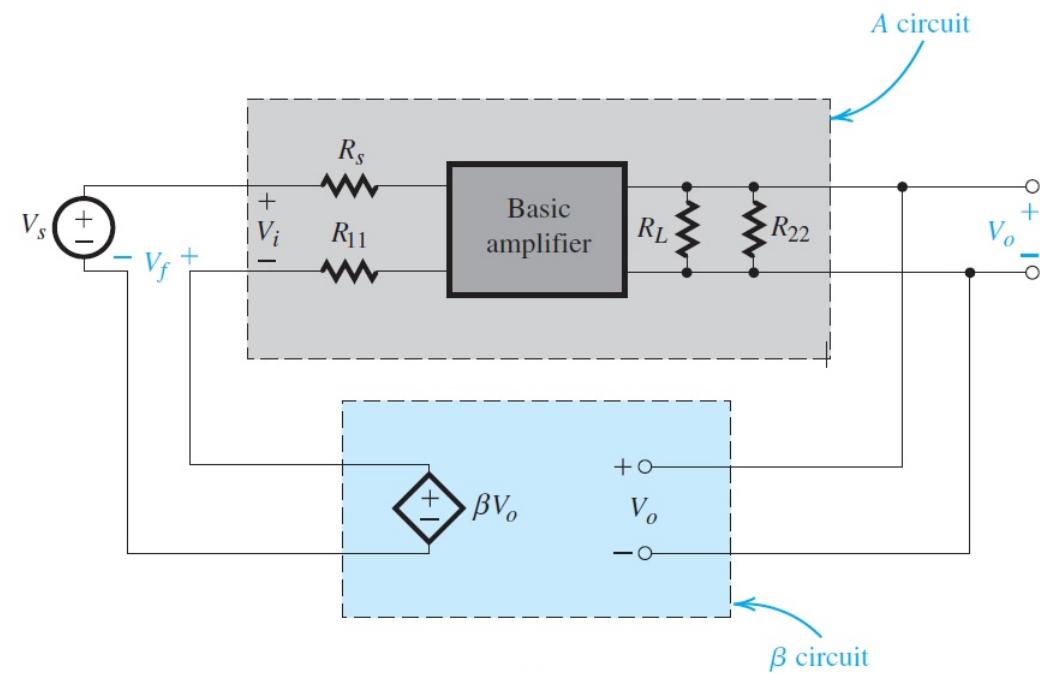
针对电压串联负反馈



反馈网络输入（电压）=零，  
即从基本放大器输出断开



反馈网络输出（电流）=零，  
即从基本放大器输入断开

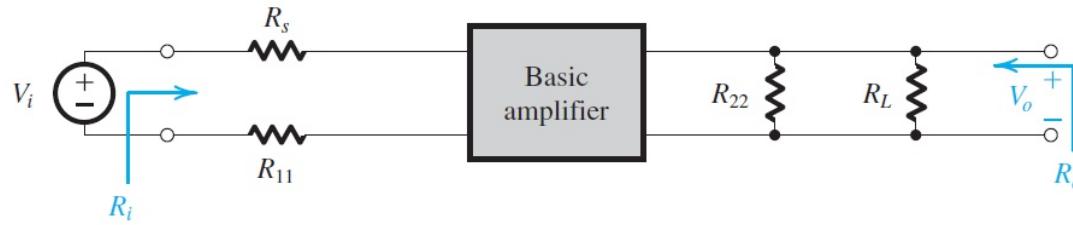


# 拆环分析法（一）

针对电压串联负反馈

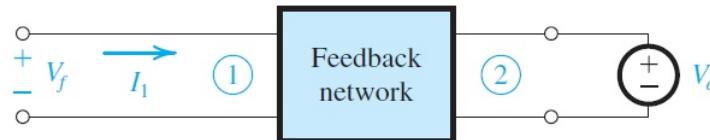
## ■ 1、分析 $A$ 电路

- $A$  (电压增益) 、  $R_i$ 、  $R_o$



## ■ 2、分析 $\beta$ 电路

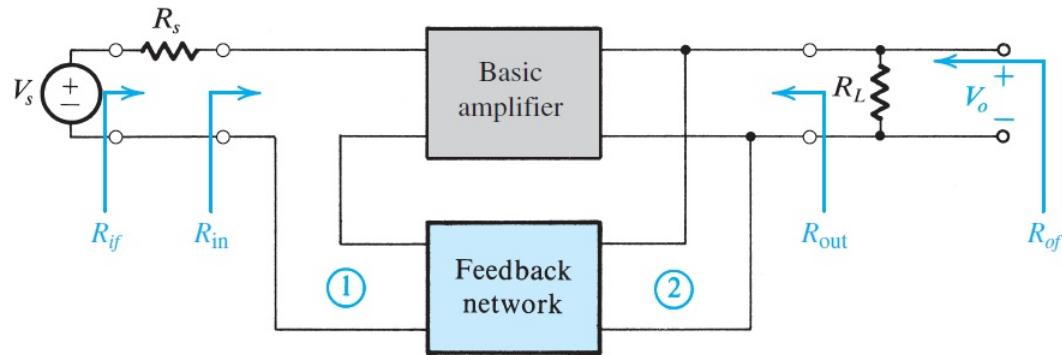
- $F$  (或  $\beta$ ) (反馈系数)
  - $I_1=0$  (从基本放大器输入断开)
  - 反馈类型决定了反馈系数的量纲



$$\beta \equiv \frac{V_f}{V_o} \Big|_{I_1 = 0}$$

# 拆环分析法（一）

针对电压串联负反馈



## ■ 3、分析反馈放大器

$$A_f = \frac{V_o}{V_s} = \frac{A}{1 + AF}$$

$$R_{if} = R_i(1 + AF)$$

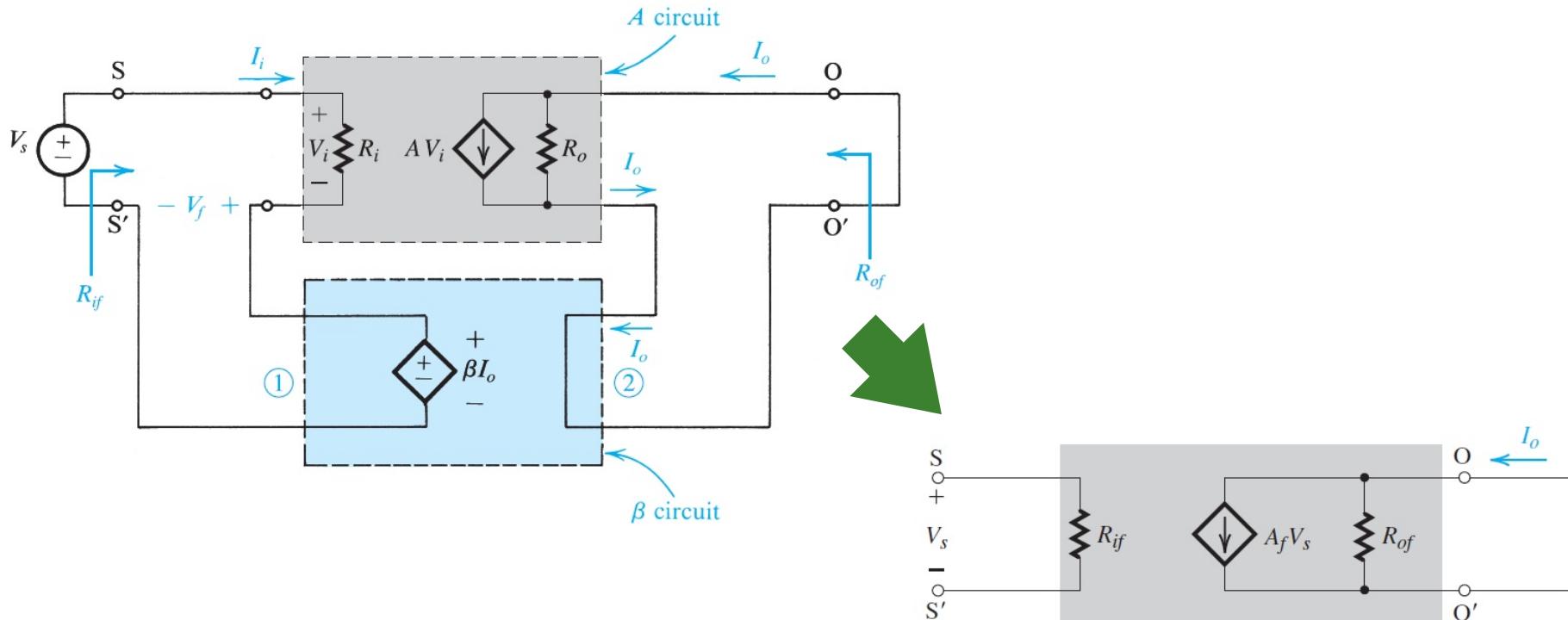
$$R_{in} = R_{if} - R_s$$

$$R_{of} = \frac{R_o}{(1 + AF)}$$

$$R_{out} = 1 \left/ \left( \frac{1}{R_{of}} - \frac{1}{R_L} \right) \right.$$

# 理想的电流串联负反馈放大器

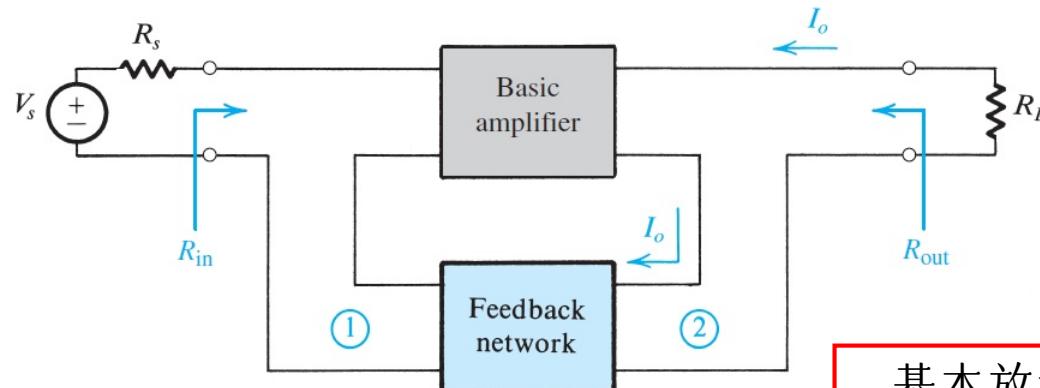
- 适用于跨导放大器的反馈类型



等效电路

# 拆环分析法（二）

针对电流串联负反馈

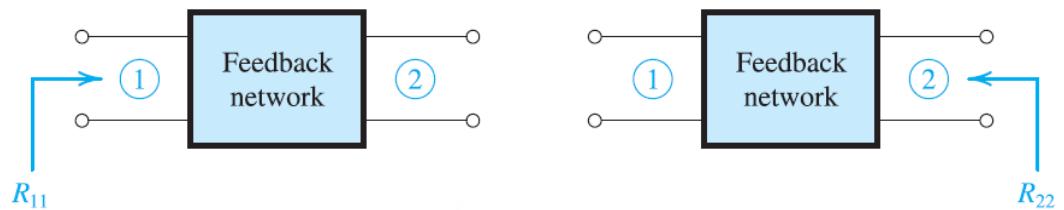
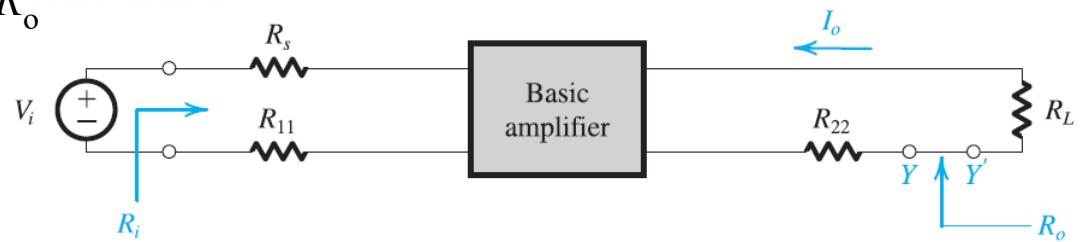


基本放大器输出电阻、  
反馈网络  $R_{22}$ 、 $R_L$  三者串联

## A 电路

□  $A$  (跨导增益) 、 $R_i$ 、 $R_o$

$$A = \frac{I_o}{V_i}$$

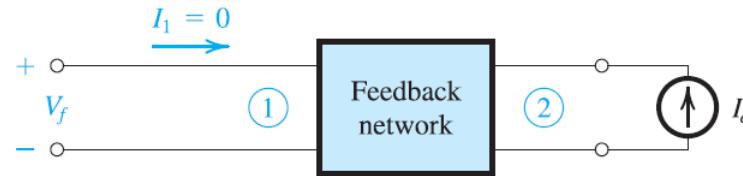


# 拆环分析法（二）

针对电流串联负反馈

## ■ $\beta$ 电路

- $F$  (或  $\beta$ ) (反馈系数)
  - $I_1=0$  (从基本放大器输入断开)



$$\beta \equiv \left. \frac{V_f}{I_o} \right|_{I_1 = 0}$$

## ■ 反馈放大器

$$A_f = \frac{I_o}{V_s} = \frac{A}{1 + AF}, \quad A_{vf} = -A_f R_L$$

$$R_{if} = R_i(1 + AF)$$

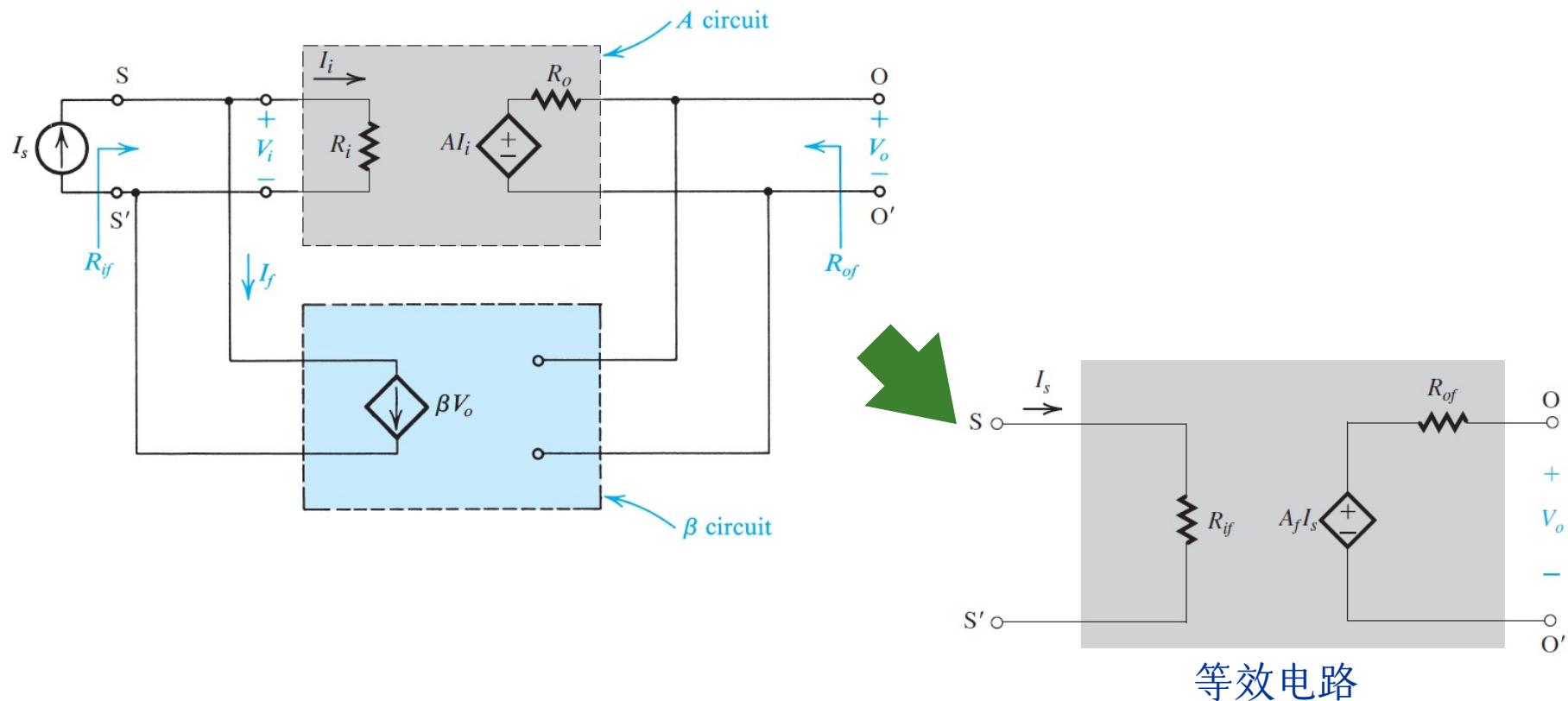
$$R_{in} = R_{if} - R_s$$

$$R_{of} = R_o(1 + AF)$$

$$R_{out} = R_{of} - R_L$$

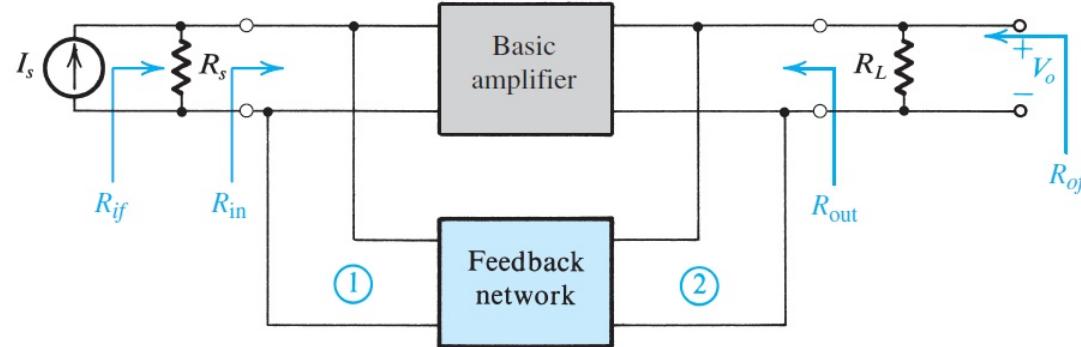
# 理想的电压并联负反馈放大器

- 适用于跨阻放大器的反馈类型



# 拆环分析法（三）

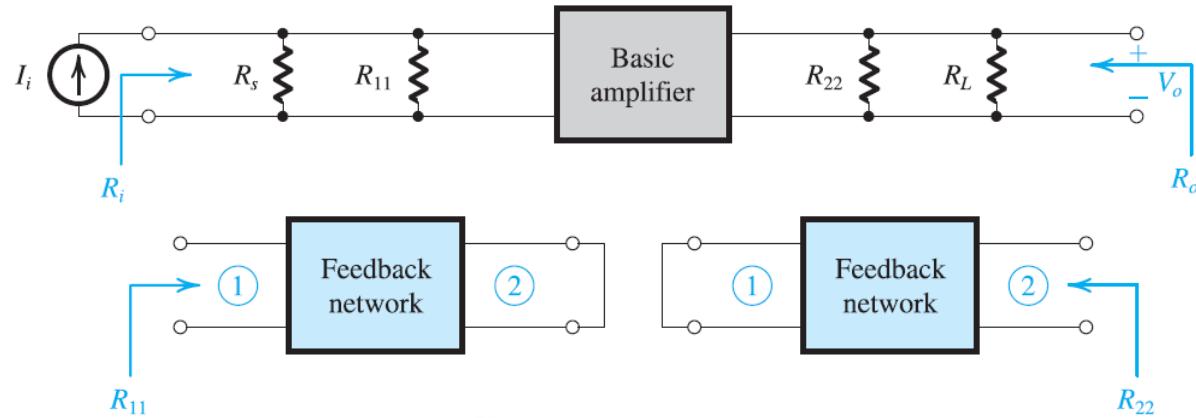
针对电压并联负反馈



## A 电路

□  $A$  (跨阻增益) 、 $R_i$ 、 $R_o$

$$A = \frac{V_o}{I_i}$$

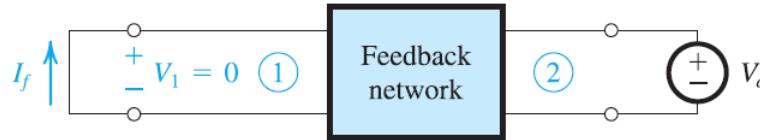


# 拆环分析法（三）

针对电压并联负反馈

## ■ $\beta$ 电路

- $F$  (或  $\beta$ ) (反馈系数)
  - $V_1=0$  (从基本放大器输入断开)



$$\beta \equiv \left. \frac{I_f}{V_o} \right|_{V_1 = 0}$$

## ■ 反馈放大器

$$A_f = \frac{V_o}{I_s} = \frac{A}{1 + AF}, \quad A_{vf} = \frac{A_f}{R_s}$$

$$R_{if} = \frac{R_i}{(1 + AF)}$$

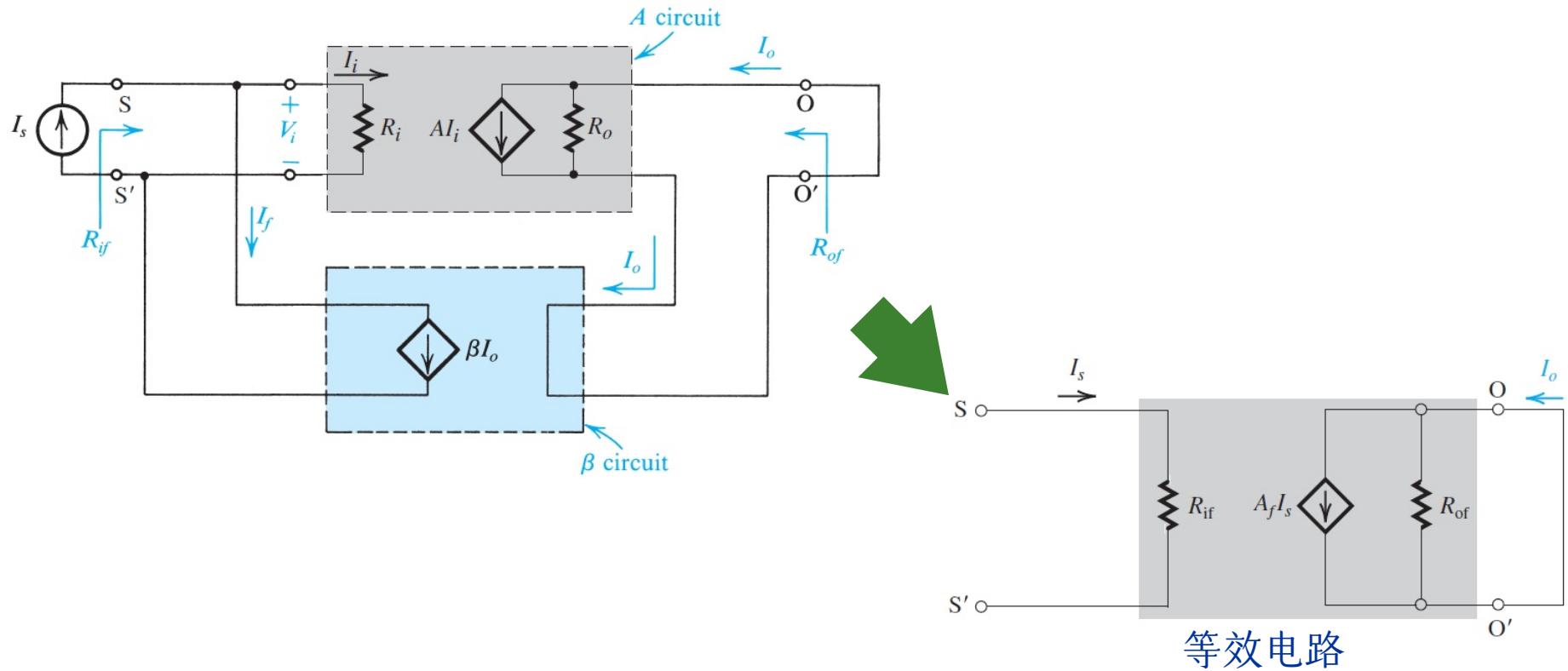
$$R_{of} = \frac{R_o}{(1 + AF)}$$

$$R_{in} = 1 \left/ \left( \frac{1}{R_{if}} - \frac{1}{R_s} \right) \right.$$

$$R_{out} = 1 \left/ \left( \frac{1}{R_{of}} - \frac{1}{R_L} \right) \right.$$

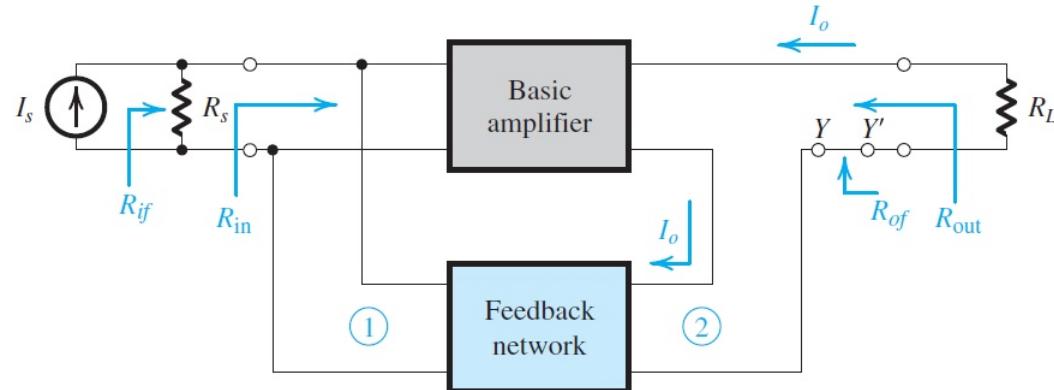
# 理想的电流并联负反馈放大器

- 适用于电流放大器的反馈类型



# 拆环分析法（四）

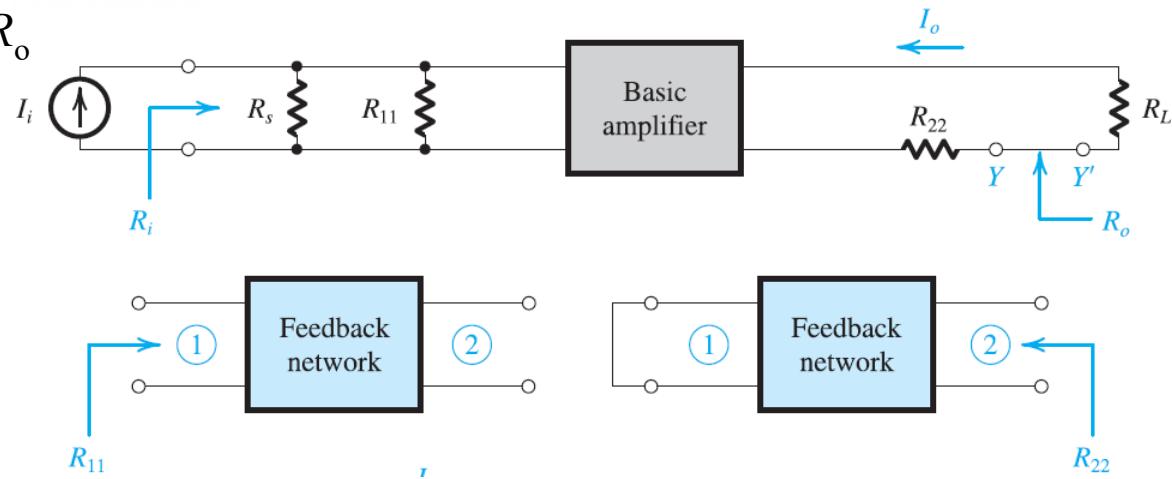
针对电流并联负反馈



## ■ A 电路

□  $A$  (电流增益)、 $R_i$ 、 $R_o$

$$A = \frac{I_o}{I_i}$$

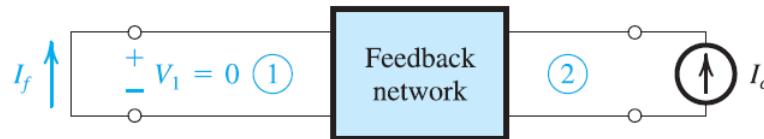


# 拆环分析法（四）

针对电流并联负反馈

## ■ $\beta$ 电路

- $F$  (或  $\beta$ ) (反馈系数)
  - $V_1=0$  (从基本放大器输入断开)



$$\beta = \left. \frac{I_f}{I_o} \right|_{V_1 = 0}$$

## ■ 反馈放大器

$$A_f = \frac{I_o}{I_s} = \frac{A}{1+AF}, \quad A_{vf} = A_f \frac{R_L}{R_s}$$

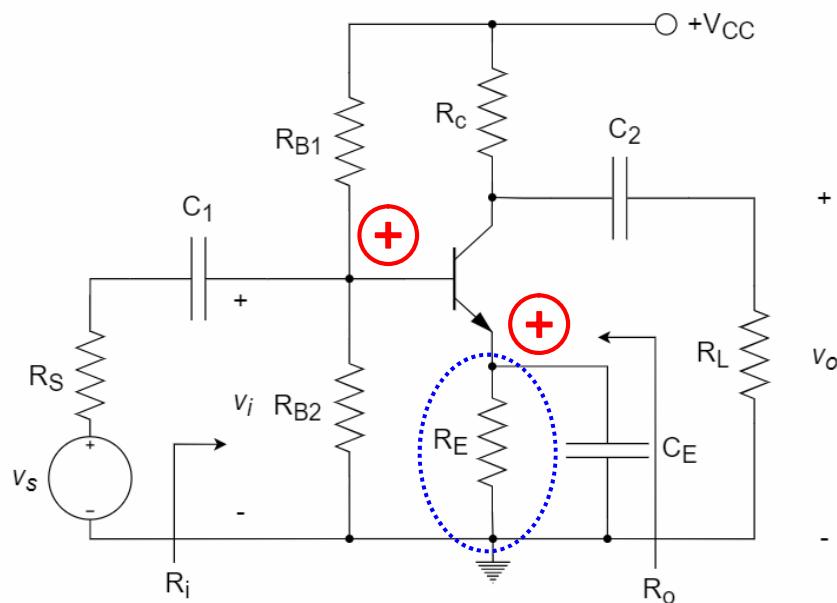
$$R_{if} = \frac{R_i}{(1+AF)}$$

$$R_{in} = 1 \left/ \left( \frac{1}{R_{if}} - \frac{1}{R_s} \right) \right.$$

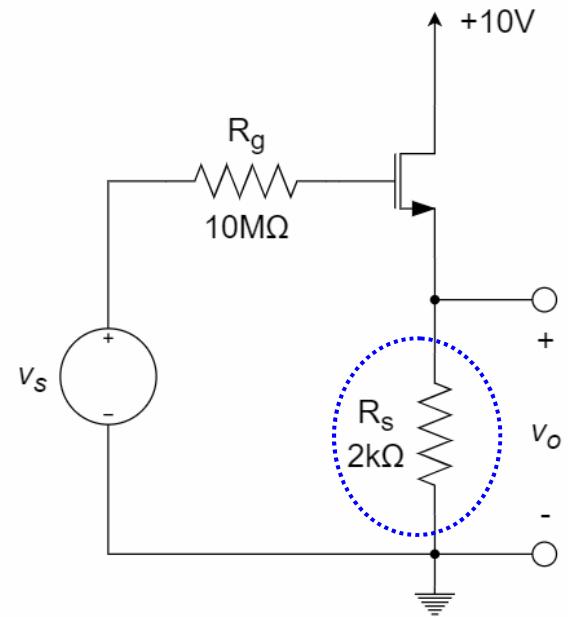
$$R_{of} = R_o(1+AF)$$

$$R_{out} = R_{of} - R_L$$

# 反馈类型判断



直流反馈  
电流串联反馈  
负反馈



电压串联负反馈