

# 电工技术与电工技术



## 含受控源电路的分析

主讲教师：王香婷 教授



## 含受控源电路的分析

主讲教师：王香婷 教授





## 含受控源电路及其分析

主要内容:

受控源的概念及分类; 含有受控源电路的分析。

重点难点:

含有受控源电路的分析计算。



## 含受控源电路的分析

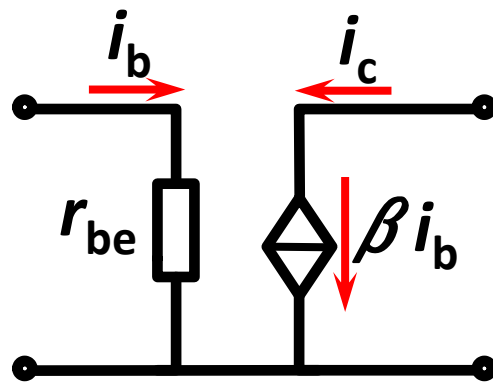
**独立电源：**指电压源的电压或电流源的电流不受外电路的控制而独立存在的电源。

**受控电源：**指电压源的电压或电流源的电流，是受电路中其它部分的电流或电压控制的电源。

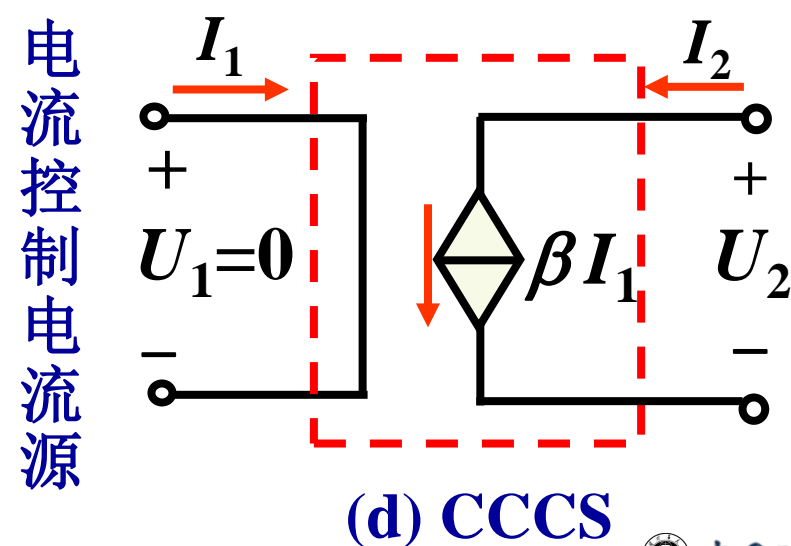
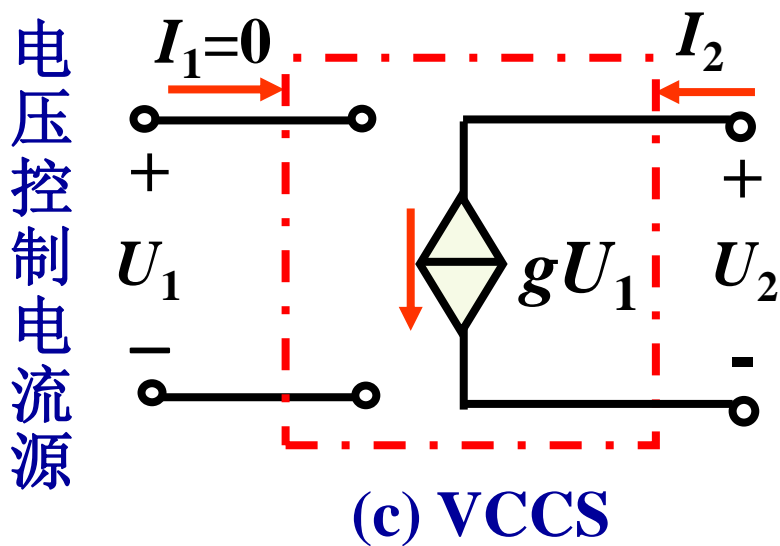
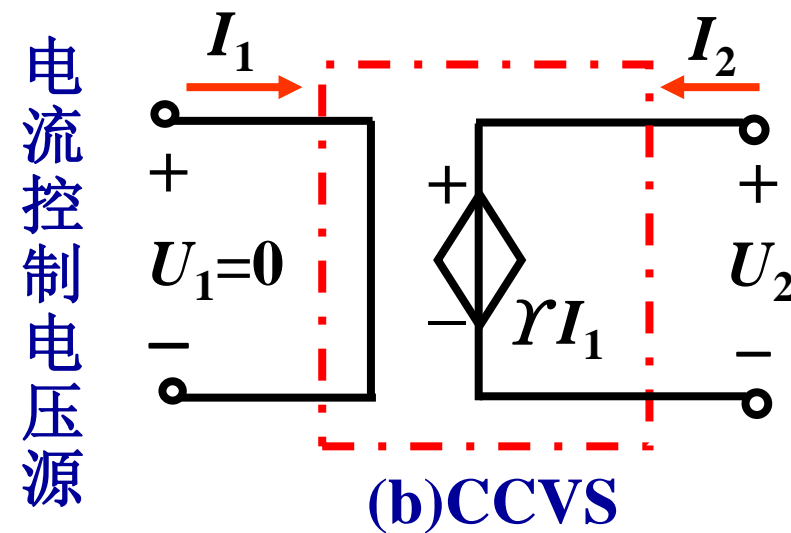
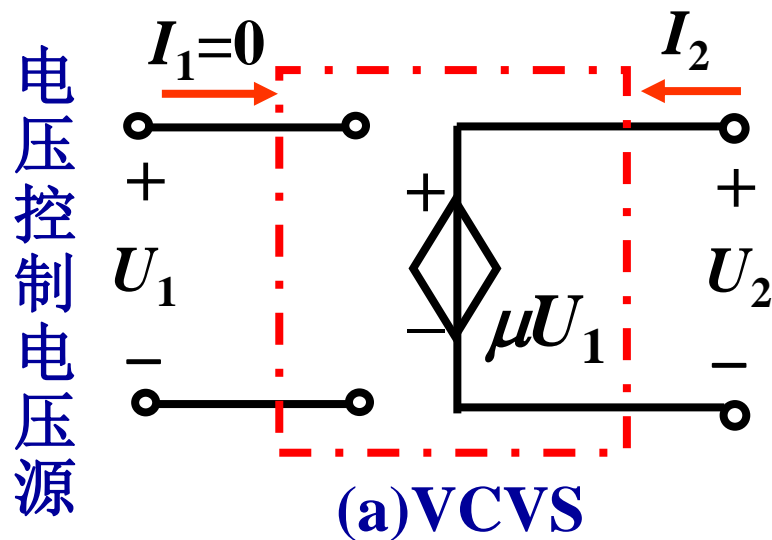
**受控电源的特点：**当控制电压或电流消失或等于零时，受控电源的电压或电流也将为零。

**应用：**用于晶体管电路的分析。

晶体管微变等效电路

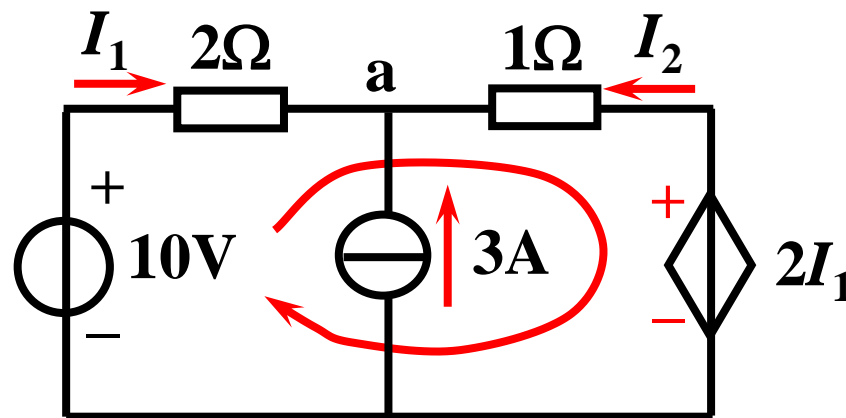


## 1. 受控电源模型



## 2. 含受控源电路的分析

例1：试求电流  $I_1$ 。



对含有受控电源的线性电路，可用前面所讲的电路分析方法进行分析和计算，但要考虑受控电源的特性。

解法1：用支路电流法

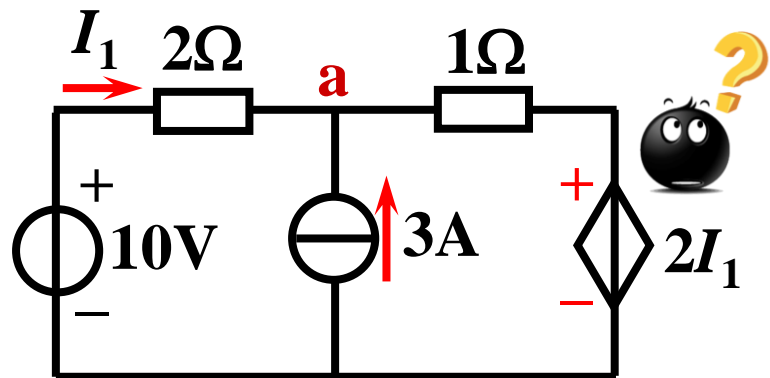
$$\text{对结点 a: } I_1 + I_2 = -3$$

$$\text{对大回路: } 2I_1 - I_2 + 2I_1 = 10$$

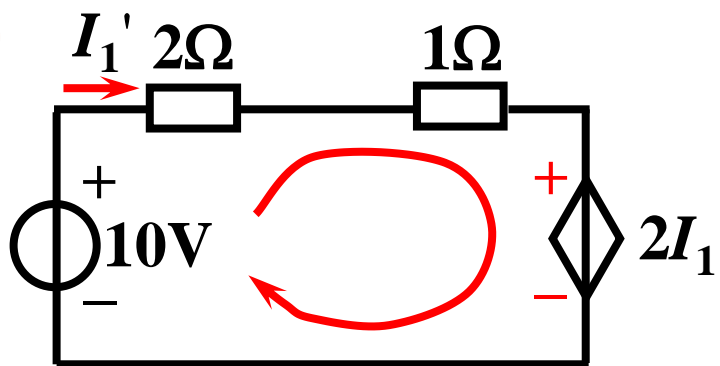
$$\text{解得: } I_1 = 1.4 \text{ A}$$



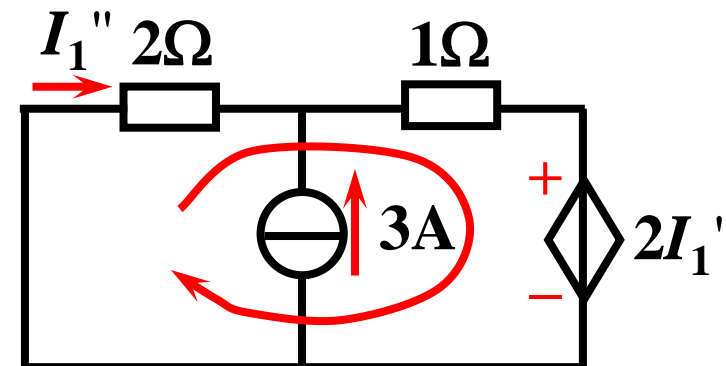
**例1:** 试求电流  $I_1$ 。



(a) 原电路



(b) 电压源单独作用



(c) 电流源单独作用

**解法2:** 用叠加原理

电压源作用

$$2I_1' + I_1' + 2I_1' = 10 \quad I_1' = 2A$$

电流源作用

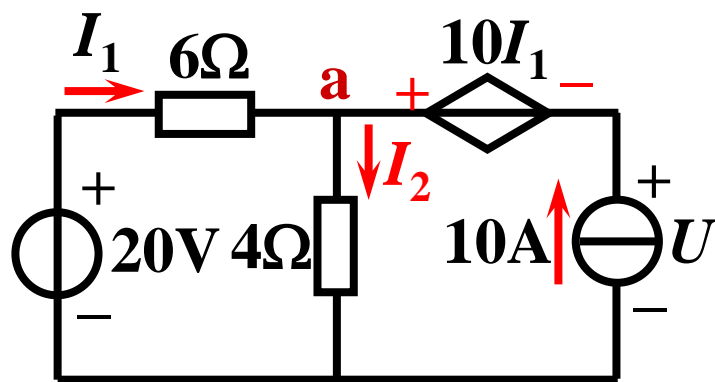
对大回路:  $2I_1'' + (3 + I_1'') \times 1 + 2I_1'' = 0$

$$I_1'' = -0.6A$$

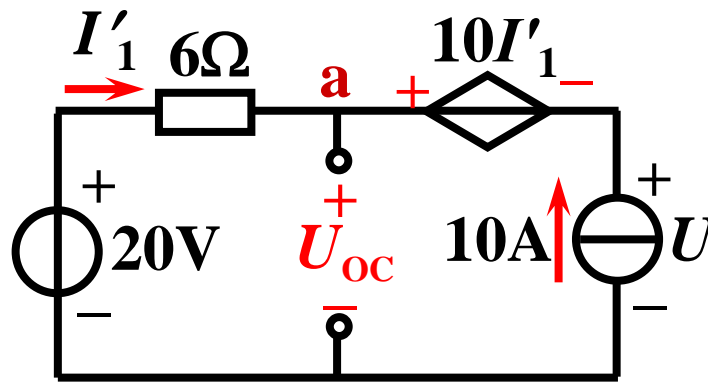
$$I_1 = I_1' + I_1'' = 2 - 0.6 = 1.4A$$

**注意:** 应用叠加定理时, 受控源不可以独立作用。受控源的电压电流取决于控制量。

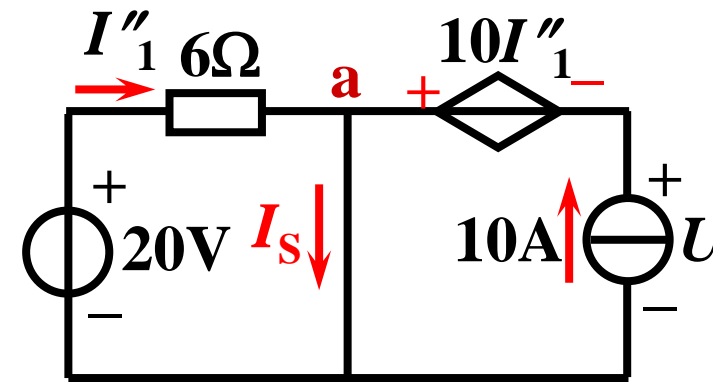
**例2:** 电路如图，应用戴维宁定理求电路中的电流  $I_2$ 。



(a)



(b) 求开路电压



(c) 求短路电流

解: (1) 求开路电压

由(b)图  $I'_1 = -10\text{A}$

$$U'_{oc} = 20 - 6 I'_1 = (20 + 60)\text{V} = 80\text{V}$$

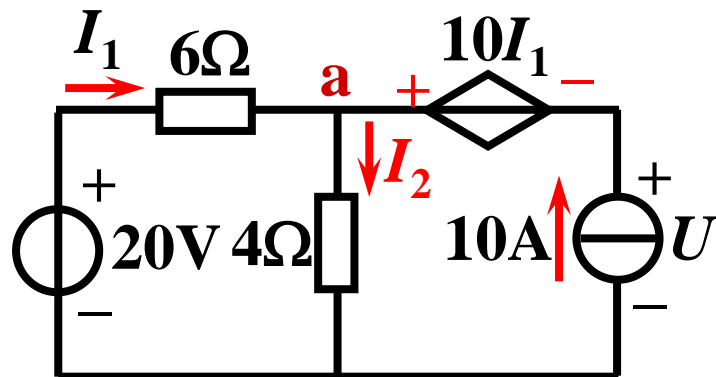
(2) 求短路电流

由(c)图  $I_s = \left(\frac{20}{6} + 10\right) = \frac{40}{3} \text{A}$

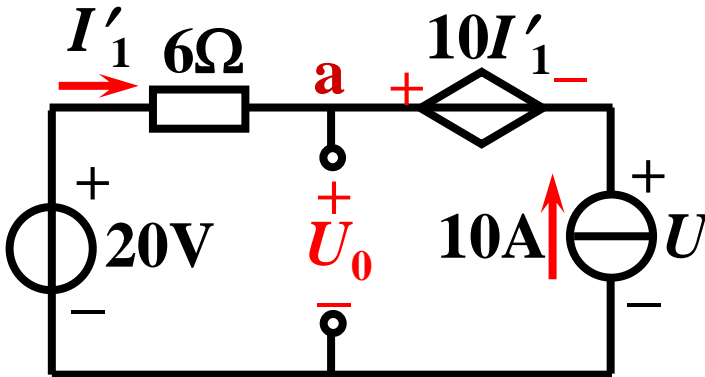
**强调:** 由于除去电源后的二端网络中含有受控源，一般不能用电阻串并联等效变换。



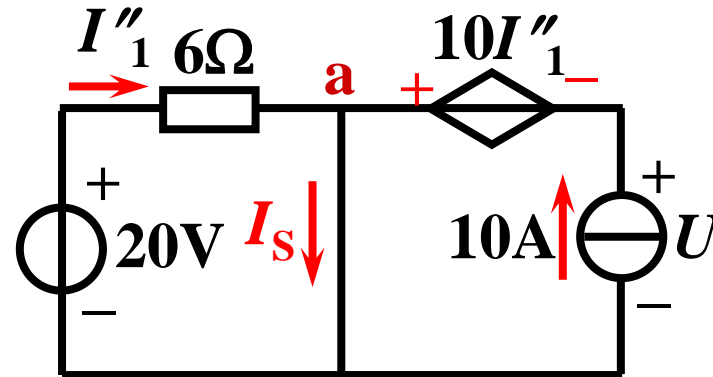
**例2:** 电路如图，应用戴维宁定理求电路中的电流  $I_2$ 。



(a)



(b) 求开路电压



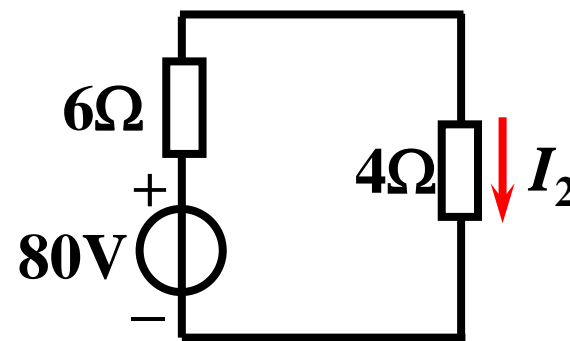
(c) 求短路电流

解: (3) 求等效电阻 (等效电阻也可用外加电压法求解)

$$R_0 = \frac{U_0}{I_s} = \frac{80}{40/3} \Omega = 6 \Omega$$

(4) 求电流  $I_2$

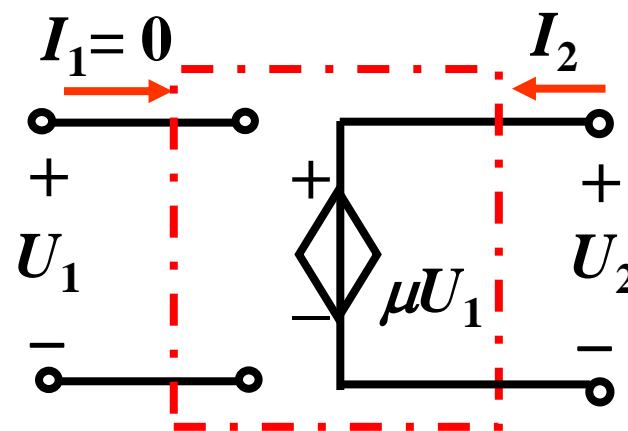
$$I = \frac{U_0}{R_0 + R} = \frac{80}{6 + 4} \text{ A} = 8 \text{ A}$$



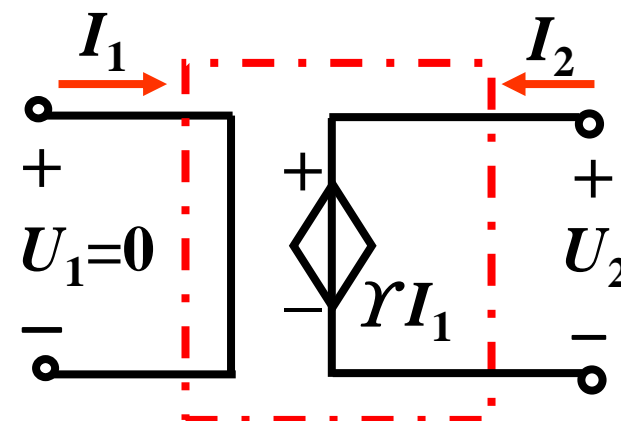
(d) 等效电路

## 小 结

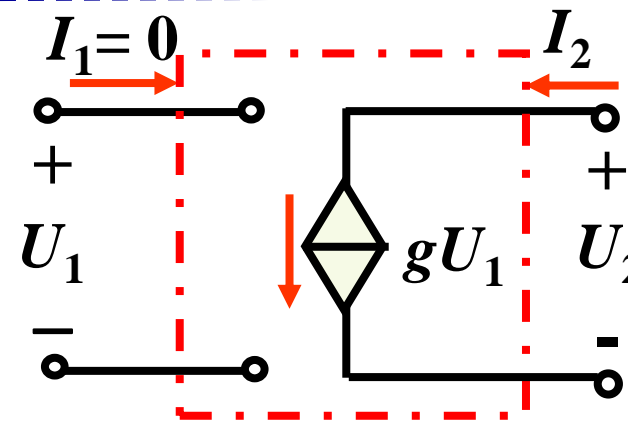
1. 受控电源的概念
2. 四种受控电源模型
3. 含受控电源电路的分析



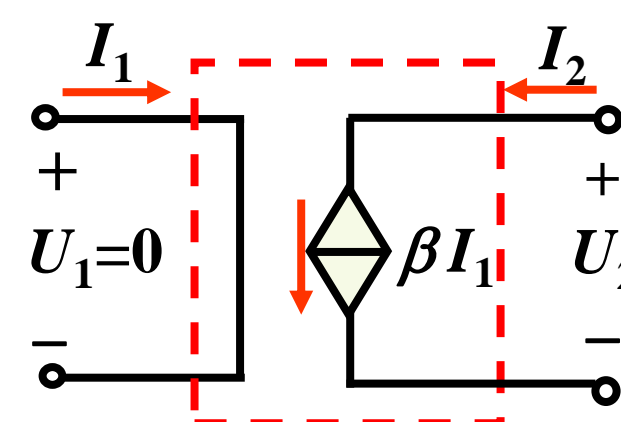
(a) VCVS



(b) CCVS



(c) VCCS



(d) CCCS