



# 电工与电子技术

**余蓓蓓**

**中国地质大学机电学院电子信息工程系**



# 第1章 电路及其分析方法

**U1-1**电路和电路模型

**U1-2**参考方向和支路、节点、回路

**U1-3**电位

**U1-4**基尔霍夫定律

**U1-5**电阻的串并联

**U1-6**电路分析方法——支路电流法

**U1-7**电路分析方法——电源等效变换法

**U1-8**电路分析方法——叠加原理

**U1-9**电路分析方法——戴维南定理

## **U1-9**电路分析方法——戴维南定理

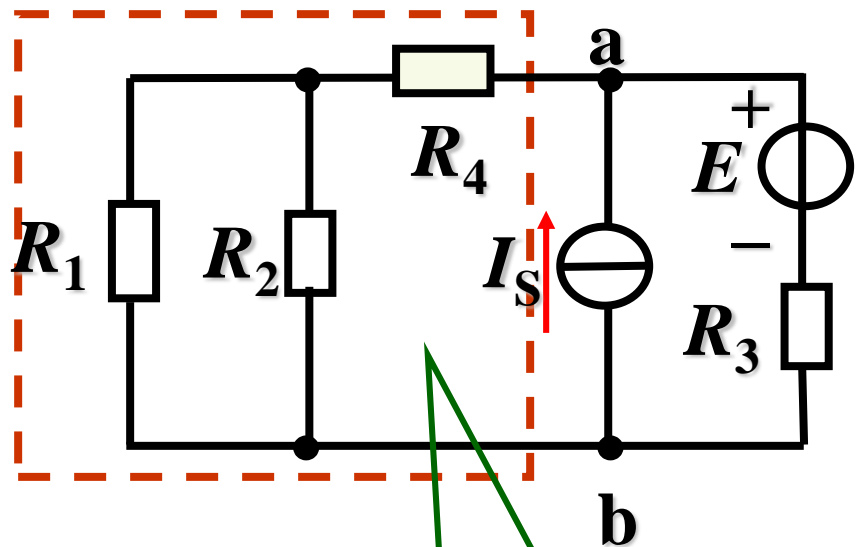
# 1.9 戴维南定理

二端网络的概念：

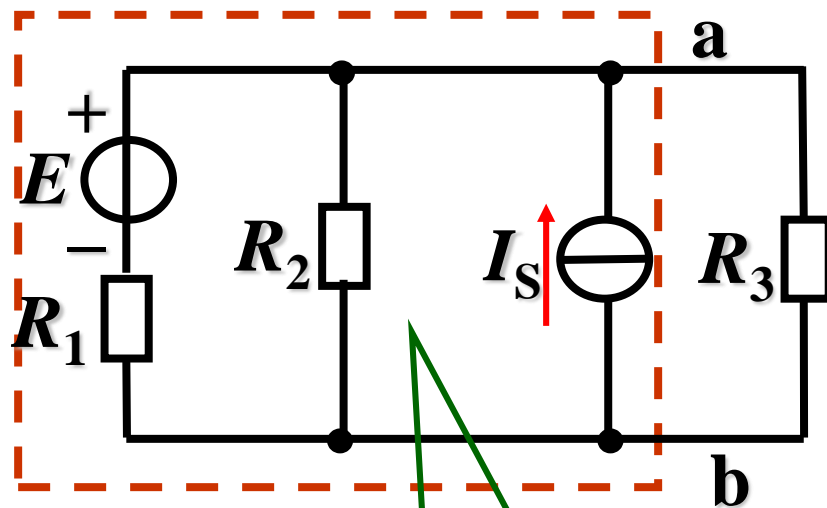
**二端网络：**具有两个出线端的部分电路。

**无源二端网络：**二端网络中没有电源。

**有源二端网络：**二端网络中含有电源。



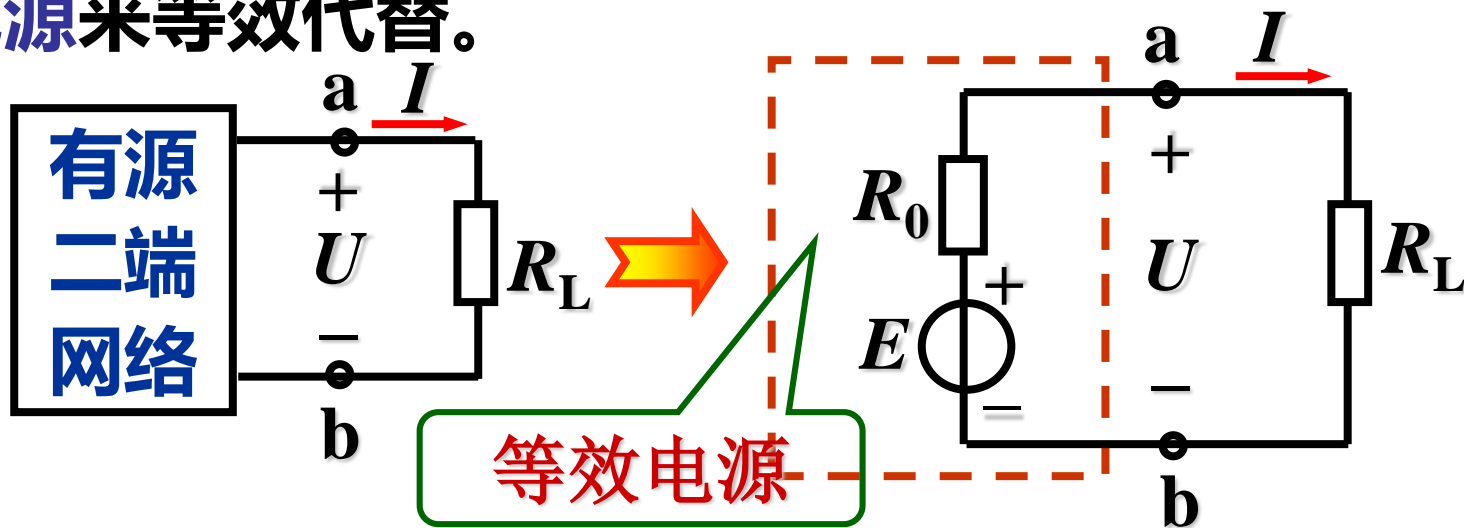
无源二端网络



有源二端网络

# 戴维南定理

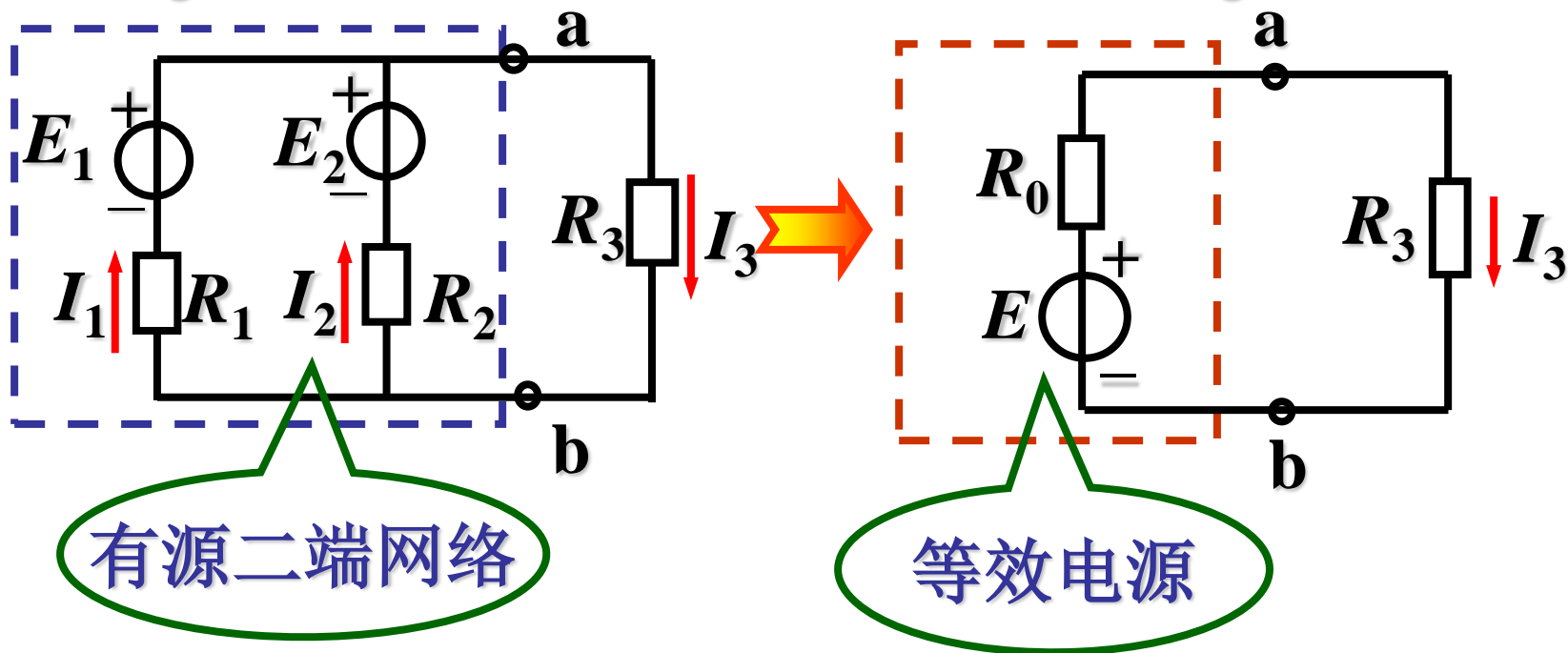
任何一个有源线性二端网络，就其对外的效果来看，都可以用一个电动势为  $E$  的理想电压源和内阻  $R_0$  串联的电源来等效代替。



等效电源的电动势  $E$  就是有源二端网络的开路电压  $U_0$ ，即将负载断开后  $a$ 、 $b$  两端之间的电压。

等效电源的内阻  $R_0$  等于有源二端网络中所有电源均除去（理想电压源短路，理想电流源开路）后所得到的无源二端网络  $a$ 、 $b$  两端之间的等效电阻。

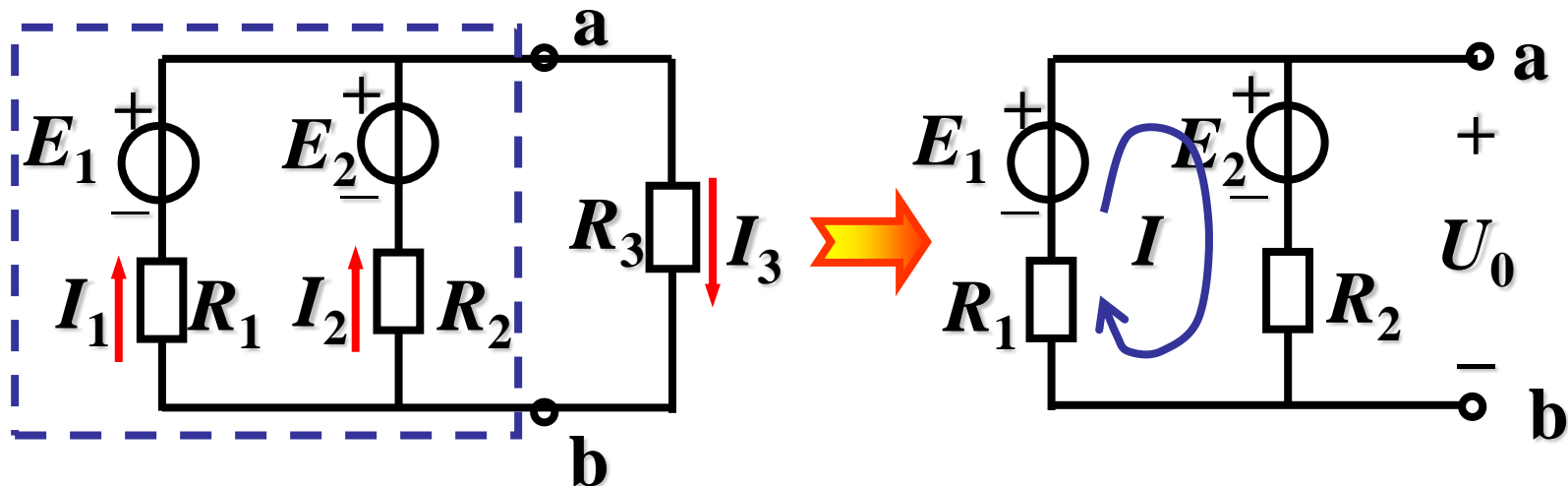
**例1:** 电路如图, 已知  $E_1=40\text{V}$ ,  $E_2=20\text{V}$ ,  $R_1=R_2=4\Omega$ ,  $R_3=13\Omega$ , 试用戴维南定理求电流  $I_3$ 。



**注意:** “等效”是指对端口外等效

即用等效电源替代原来的二端网络后, 待求支路的电压、电流不变。

**例1:** 电路如图, 已知  $E_1=40\text{V}$ ,  $E_2=20\text{V}$ ,  
 $R_1=R_2=4\Omega$ ,  $R_3=13\Omega$ , 试用戴维南定理求电流  $I_3$ 。



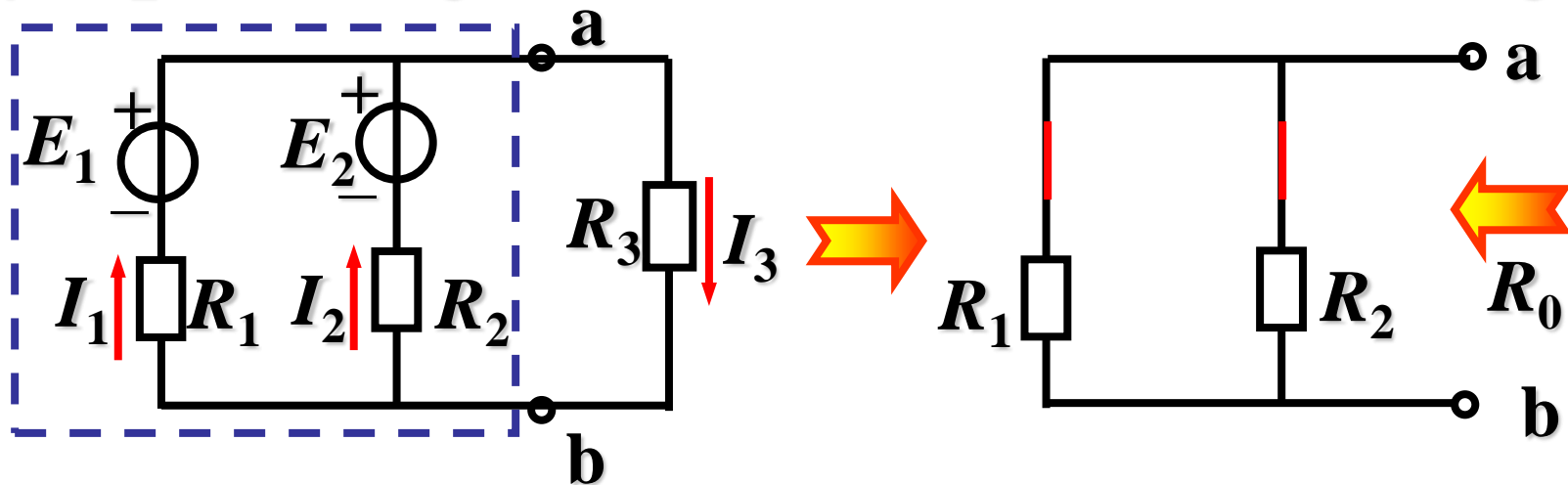
**解: (1) 断开待求支路求等效电源的电动势  $E$**

$$I = \frac{E_1 - E_2}{R_1 + R_2} = \frac{40 - 20}{4 + 4} \text{ A} = 2.5 \text{ A}$$

$$E = U_0 = E_2 + I R_2 = 20\text{V} + 2.5 \times 4 \text{ V} = 30\text{V}$$

$$\text{或: } E = U_0 = E_1 - I R_1 = 40\text{V} - 2.5 \times 4 \text{ V} = 30\text{V}$$

**例1：**电路如图，已知  $E_1=40\text{V}$ ， $E_2=20\text{V}$ ， $R_1=R_2=4\Omega$ ， $R_3=13\Omega$ ，试用戴维南定理求电流  $I_3$ 。



解：(2) 求等效电源的内阻  $R_0$

**除去所有电源（理想电压源短路，理想电流源开路）**

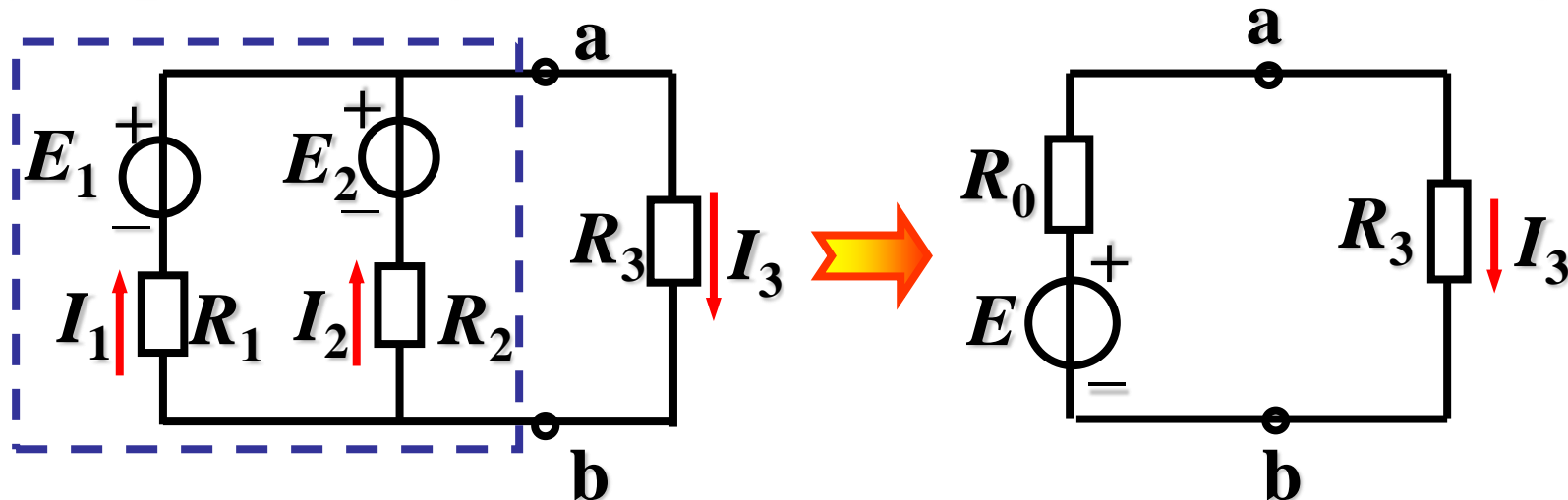
从a、b两端看进去， $R_1$  和  $R_2$  并联

$$\text{所以， } R_0 = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = 2\Omega$$

**求内阻  $R_0$  时，关键要弄清从a、b两端看进去时各电阻之间的串并联关系。**



**例1:** 电路如图, 已知  $E_1=40\text{V}$ ,  $E_2=20\text{V}$ ,  
 $R_1=R_2=4\Omega$ ,  $R_3=13\Omega$ , 试用戴维南定理求电流  $I_3$ 。



解: (3) 画出等效电路求电流  $I_3$

$$I_3 = \frac{E}{R_0 + R_3} = \frac{30}{2 + 13} \text{ A} = 2 \text{ A}$$