

电 路 原 理

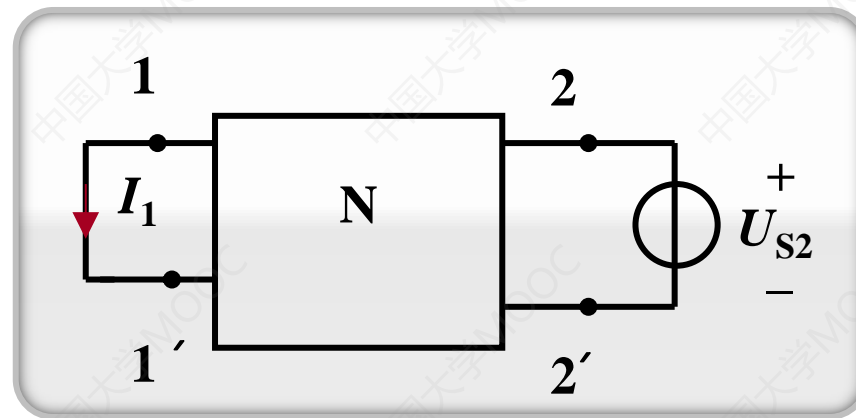
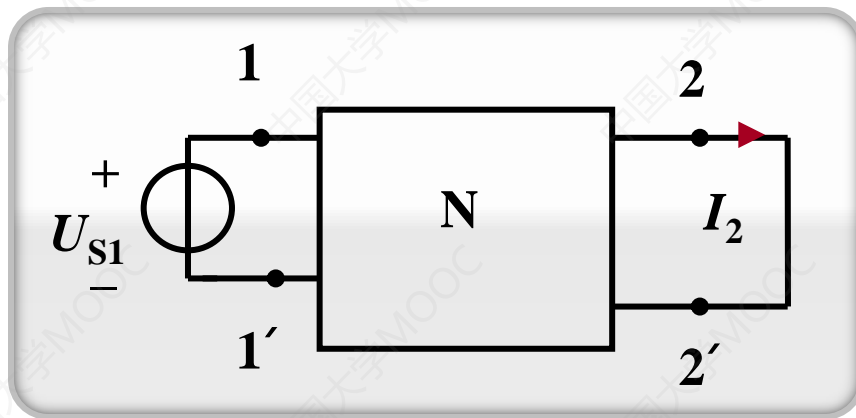
互 易 定 理

互易定理

互易定理：线性无源网络具有互易性：激励与响应可以互换位置。

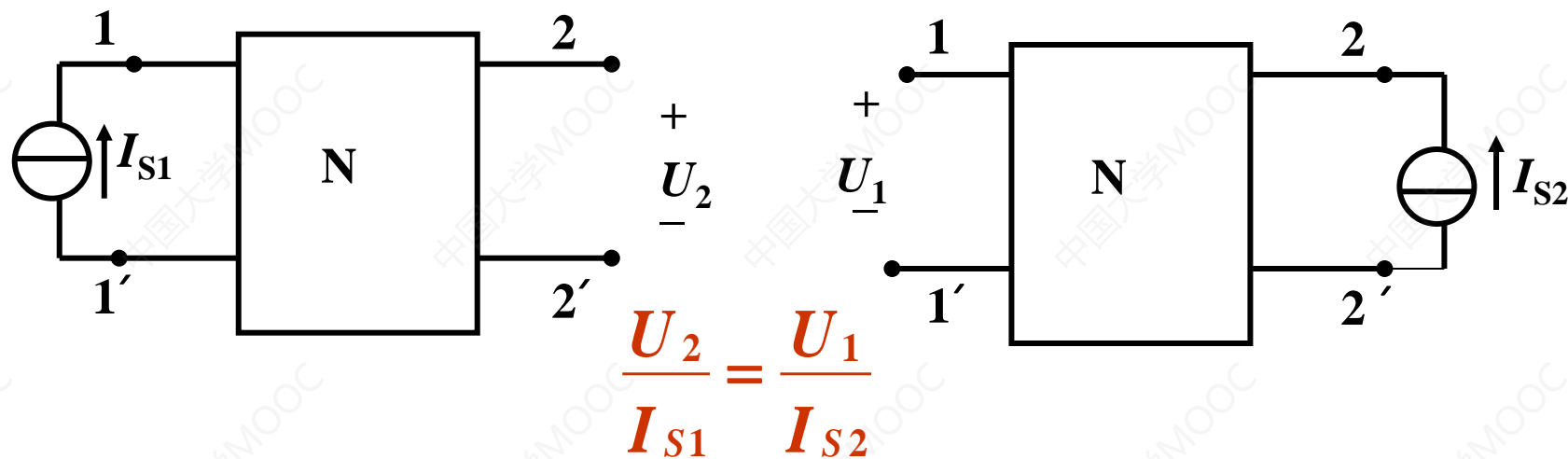
互易定理三种形式：

(1) 网络N为线性无源电阻网络，激励为电压源，响应为电流。

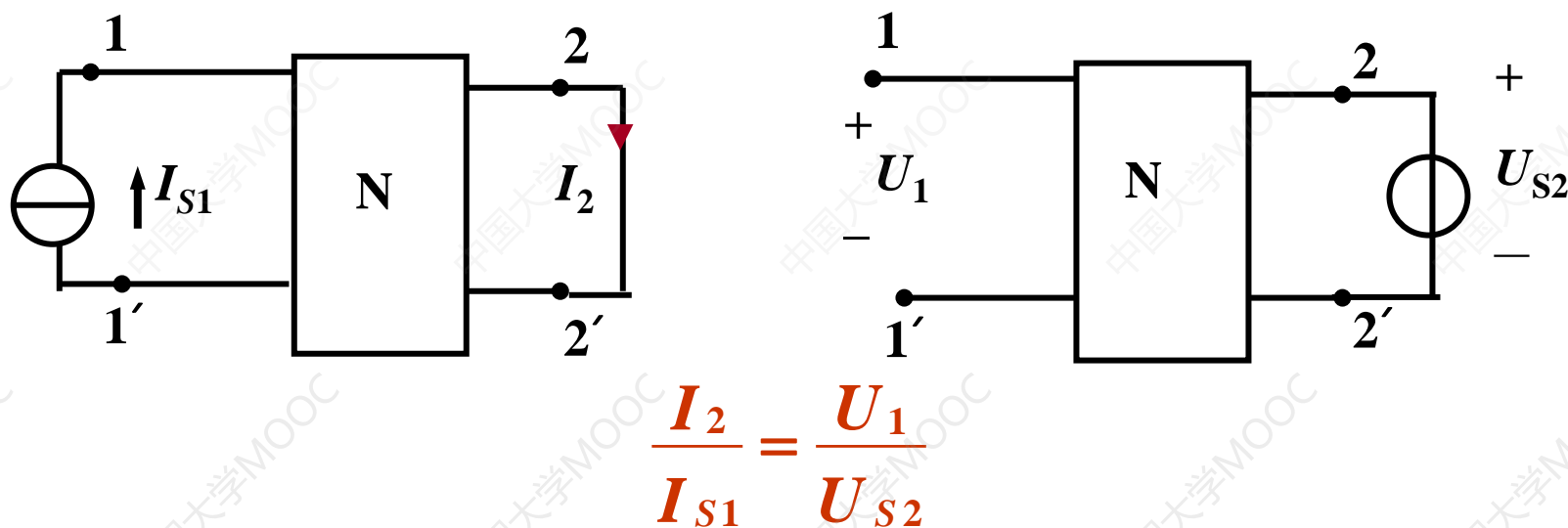


$$\frac{I_2}{U_{S1}} = \frac{I_1}{U_{S2}}$$

(2) 网络N为线性无源电阻网络，激励为电流源，响应为电压。

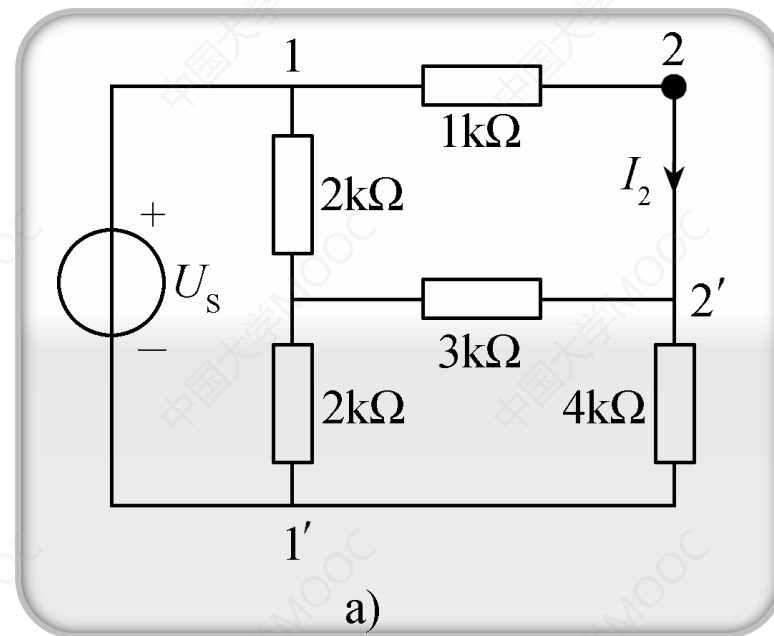


(3) 网络N为线性无源电阻网络，激励分别为 I_{S1} 、 U_{S2} ，响应分别为 I_2 、 U_1 。

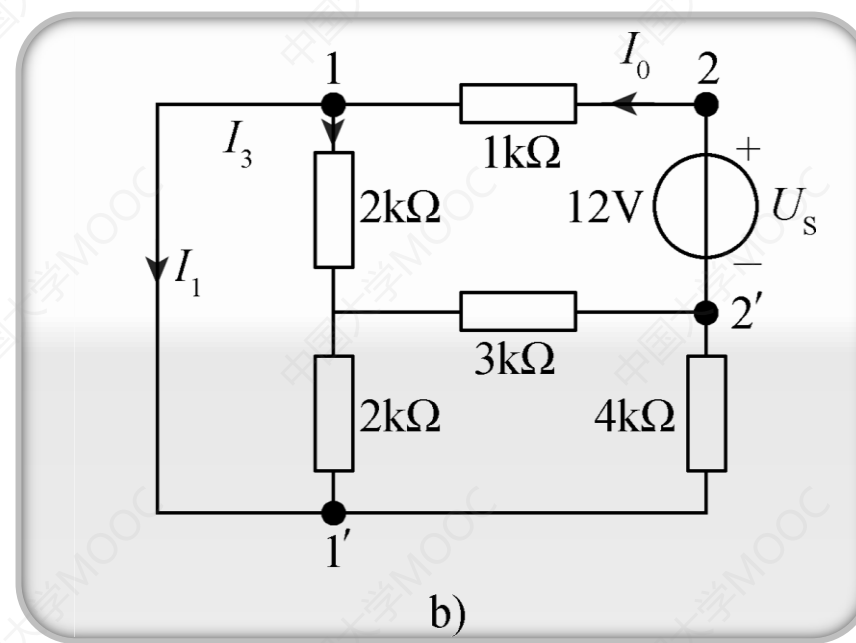
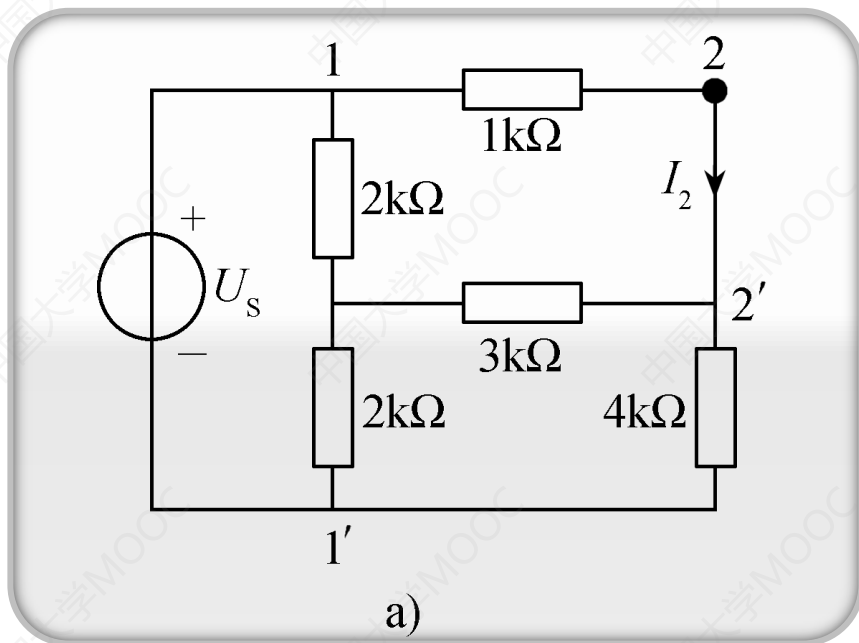


在应用互易定理时，激励和响应的参考方向若与上述各电路图中参考方向相同，定理的表达式为正号，否则，要相应添加负号。

例：如图a所示电阻网络， $U_S=12V$ ，试用互易定理求 I_2



解：直接由图a求 I_2 比较麻烦，应用互易定理可使计算简便。图a中激励为 U_S ，响应为 I_2 。应用互易定理的第一种形式，电路如图b所示。



利用电阻串、并联及分流公式，很容易求出：

$$I_0 = \frac{12}{1 + \frac{[(2//2) + 3] \times 4}{[(2//2) + 3] + 4}} = 4\text{mA}$$

$$I_3 = \frac{4}{2} \times \frac{1}{2} = 1\text{mA}$$

$$I_1 = I_0 - I_3 = 3\text{mA}$$

$$\therefore I_2 = I_1 = 3\text{mA}$$

本章小结

1. 支路电流法

以各支路的电流为求解变量。各支路电压用支路电流来表示。

$$\left. \begin{array}{ll} \text{KCL方程数} & (n-1) \text{ 个} \\ \text{KVL方程数} & (b-n+1) \text{ 个} \end{array} \right\} (b) \text{ 个}$$

2. 回路电流法

以假想的各独立回路的回路电流为求解变量。

$$\text{KVL方程数} \quad (b-n+1) \text{ 个}$$

3. 叠加定理

线性电路中，如果激励为多个独立源，每个支路的响应可以看作是每个独立源单独作用时，在该支路上产生的响应的叠加。

4. 戴维南定理

开路电压的求法：

简单计算

等效变换

电路的一般分析法

叠加定理

等效电阻的求法：

电阻串并联方法

加压求流法或加流求压法

开路电压，短路电流法

5. 最大功率传递定理

当负载电阻 R_L 与戴维南等效电阻 R_0 相等时，负载获得的功率最大。

$$P_{\max} = \frac{u_{\text{oc}}^2}{4R_0}$$

