

## ch2.2 含源支路等效变换

---

杨旭强

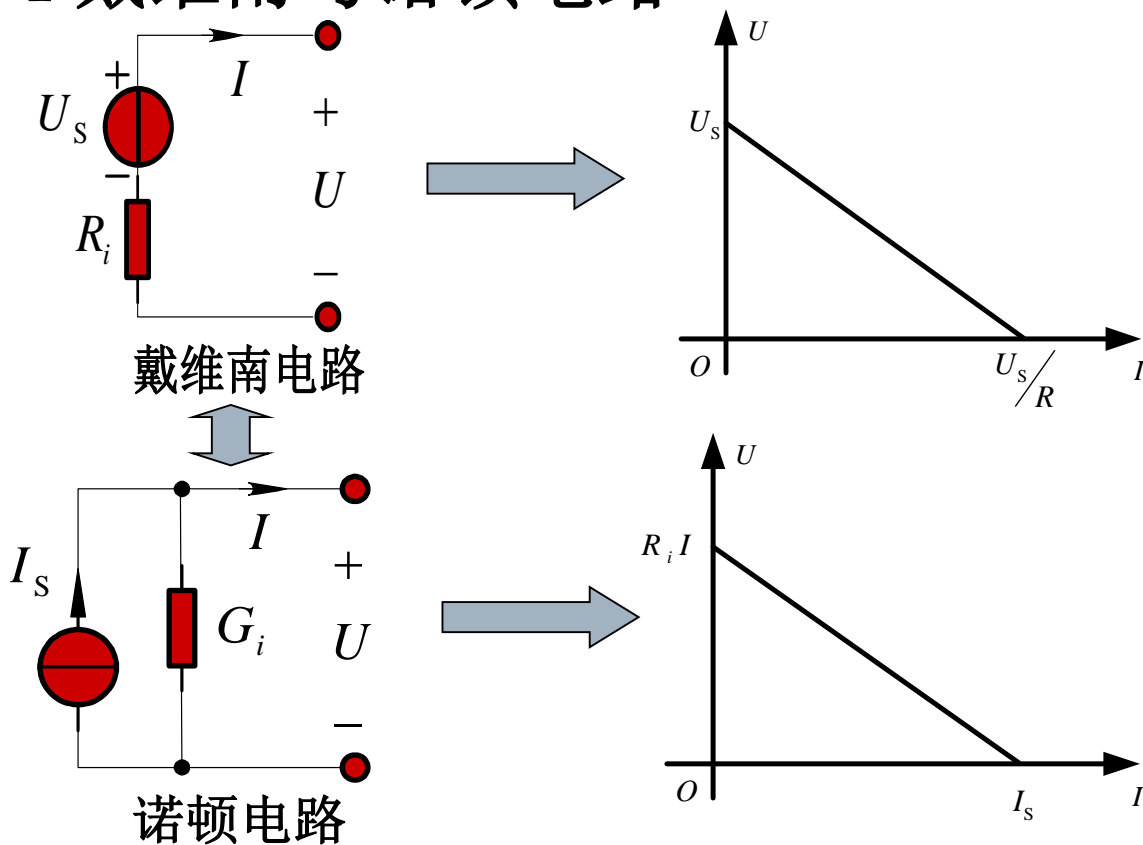
哈尔滨工业大学电气工程系



## 2.2 含源支路的等效变换

基本要求：掌握各种含源支路的等效变换方法和戴维南、诺顿两种典型电路之间的等效变换条件，能熟练运用这些等效规律化简电路。

### 1 戴维南与诺顿电路



端口特性方程

$$U = U_S - R_i I$$

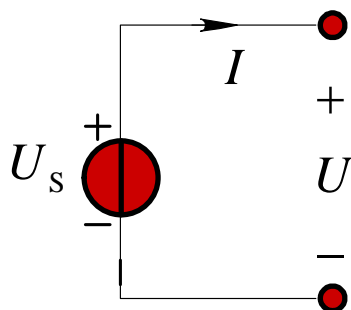
$$I = I_S - G_i U$$

等效条件为

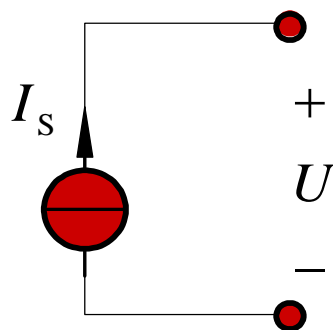
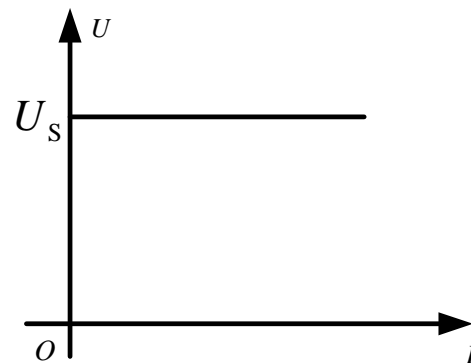
$$I_S = \frac{U_S}{R_i}, \quad G_i = \frac{1}{R_i}$$

## 2.2 含源支路的等效变换

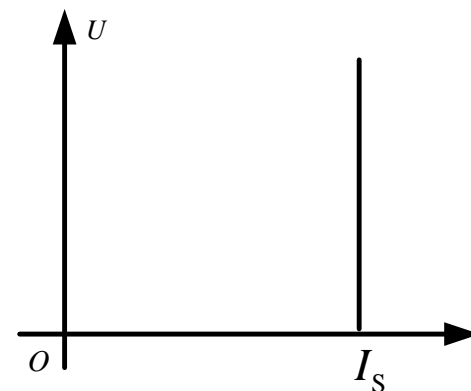
注：理想电压源内阻 $R_i=0$ ，而理想电流源内导 $G_i=0$ 时，即内阻等于无穷大，它们也称为理想电源。零不能取倒数，故理想电压源和电流源不能相互等效。



电压源



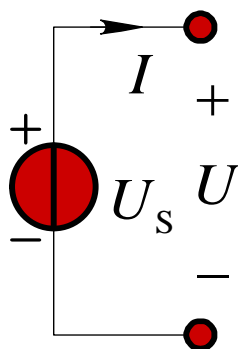
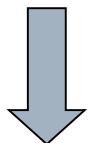
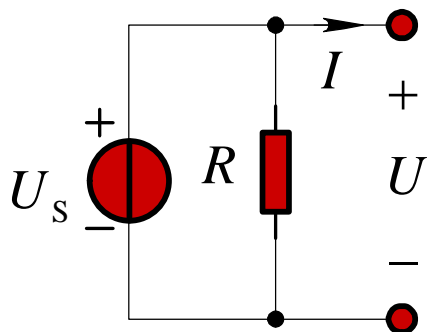
电流源



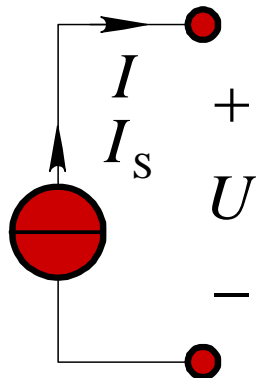
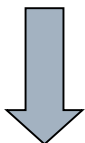
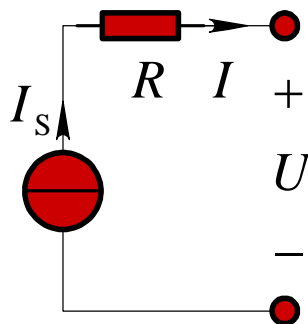
## 2.2 含源支路的等效变换

### 2 其它含源支路的等效

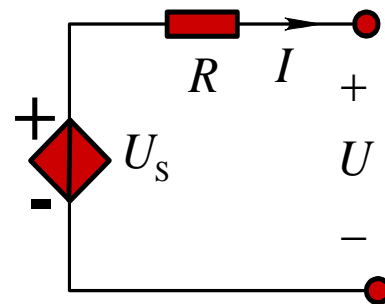
电压源并电阻



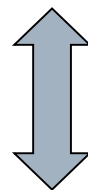
电流源串电阻



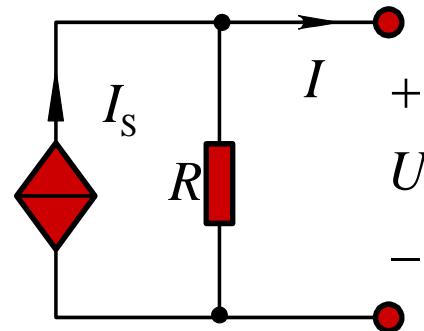
含受控源支路的等效



$$I_s = U_s / R$$

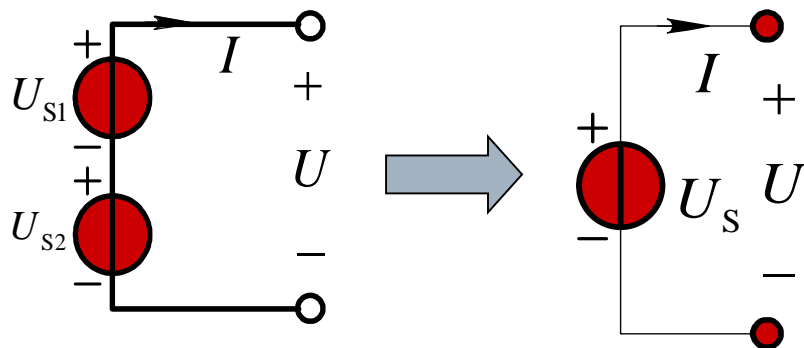


$$U_s = I_s R$$

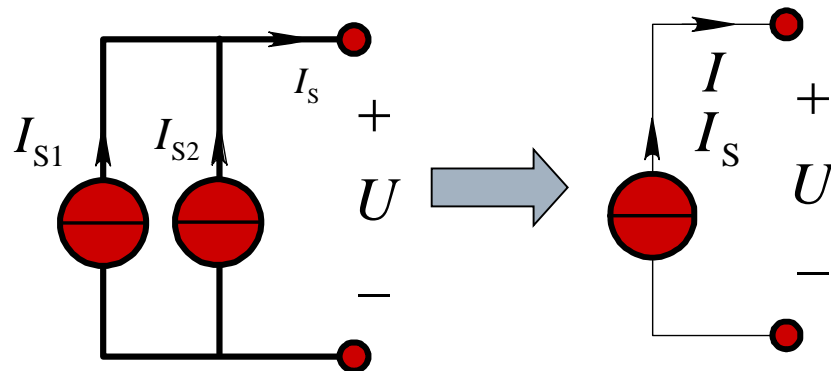


## 2.2 含源支路的等效变换

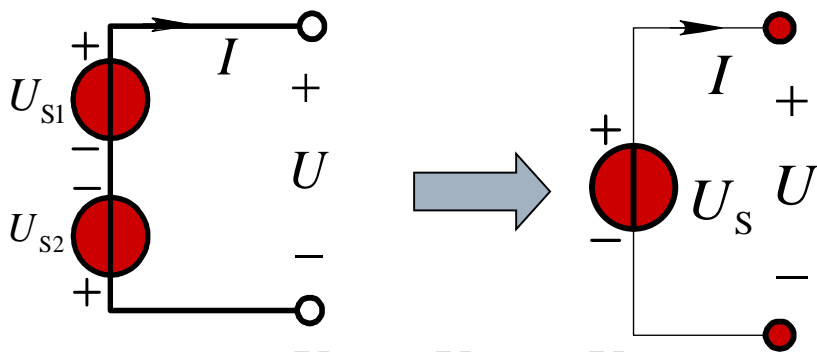
电压源的正向，反向串联    电流源的正向，反向并联



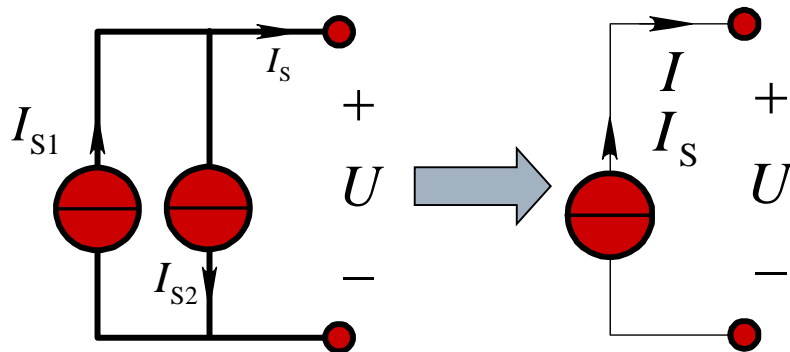
$$U_S = U_{S1} + U_{S2}$$



$$I_S = I_{S1} + I_{S2}$$



$$U_S = U_{S1} - U_{S2}$$

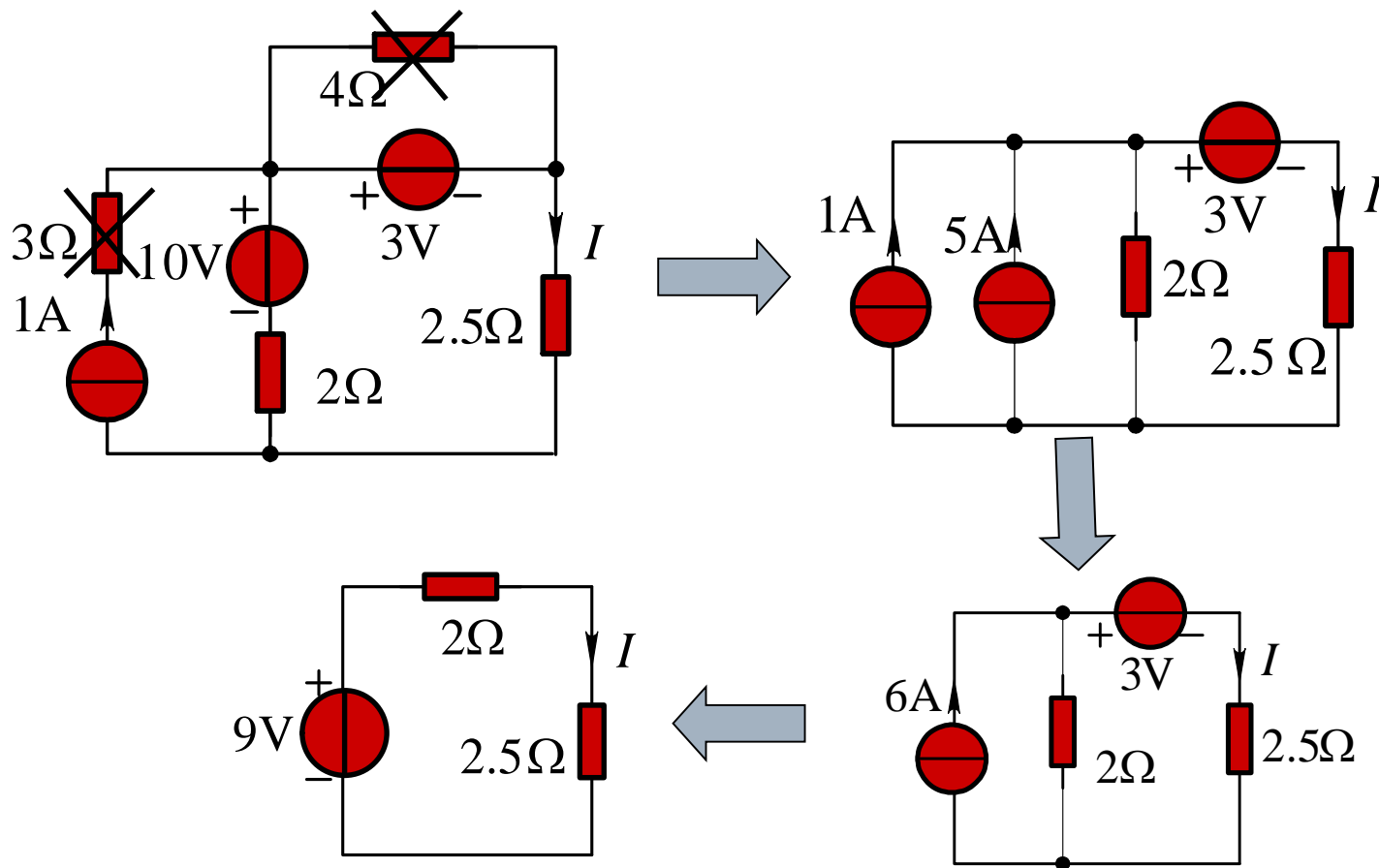


$$I_S = I_{S1} - I_{S2}$$

电压源与电流源与串并？电压源可否并，电流源可否串？

## 2.2 含源支路的等效变换

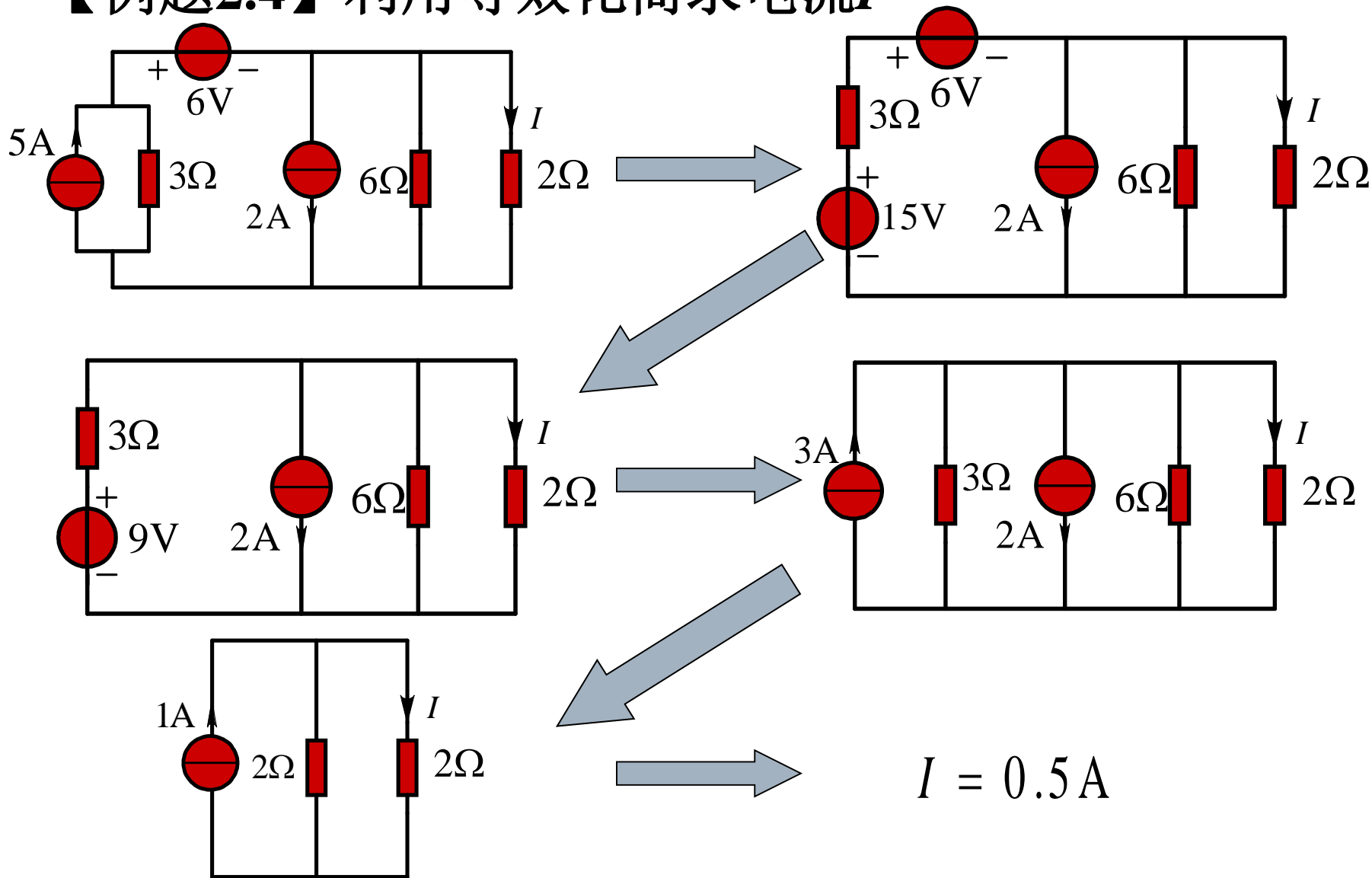
【例题2.3】用等效变换求图示电路中电流 $I$ 。



$$I = \frac{9\text{V}}{2\Omega + 2.5\Omega} = 2\text{A}$$

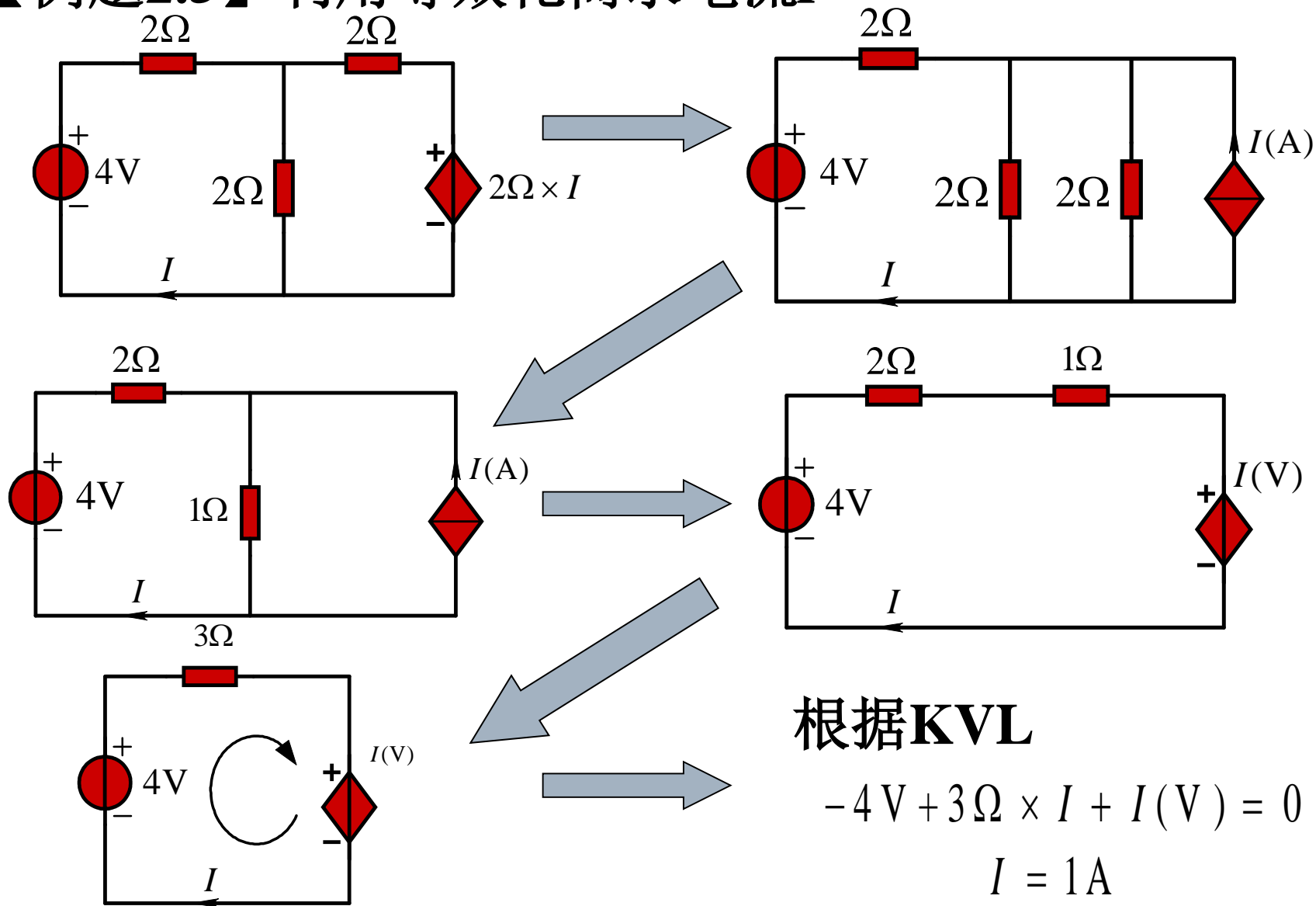
## 2.2 含源支路的等效变换

【例题2.4】利用等效化简求电流 $I$



## 2.2 含源支路的等效变换

【例题2.5】利用等效化简求电流 $I$





## 2.2 含源支路的等效变换-小结

---

注意以下几点：

1、牢记等效变换条件

电阻不变，乘除电阻看单位，正极流出

2、注意灵活运用

3、理想电源不可以互相变换

4、受控源变法与独立源相同但不能把控制量弄丢