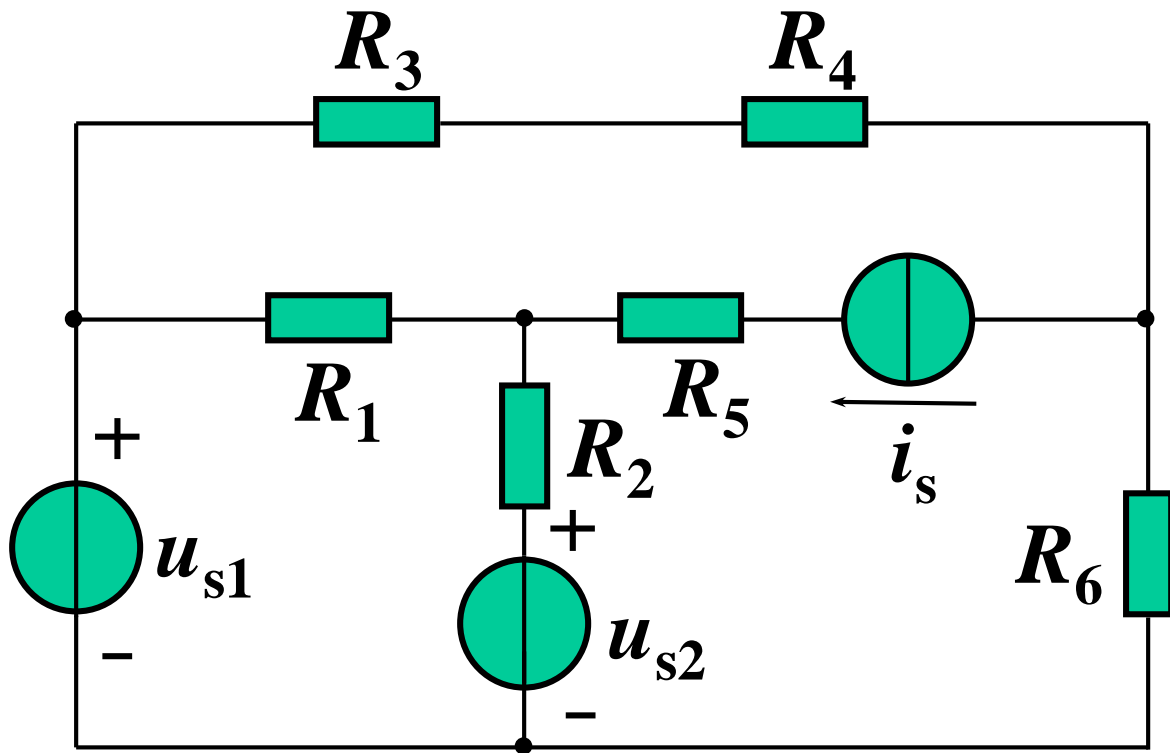


一、分别用回路法和节点法列写下图电路的方程。

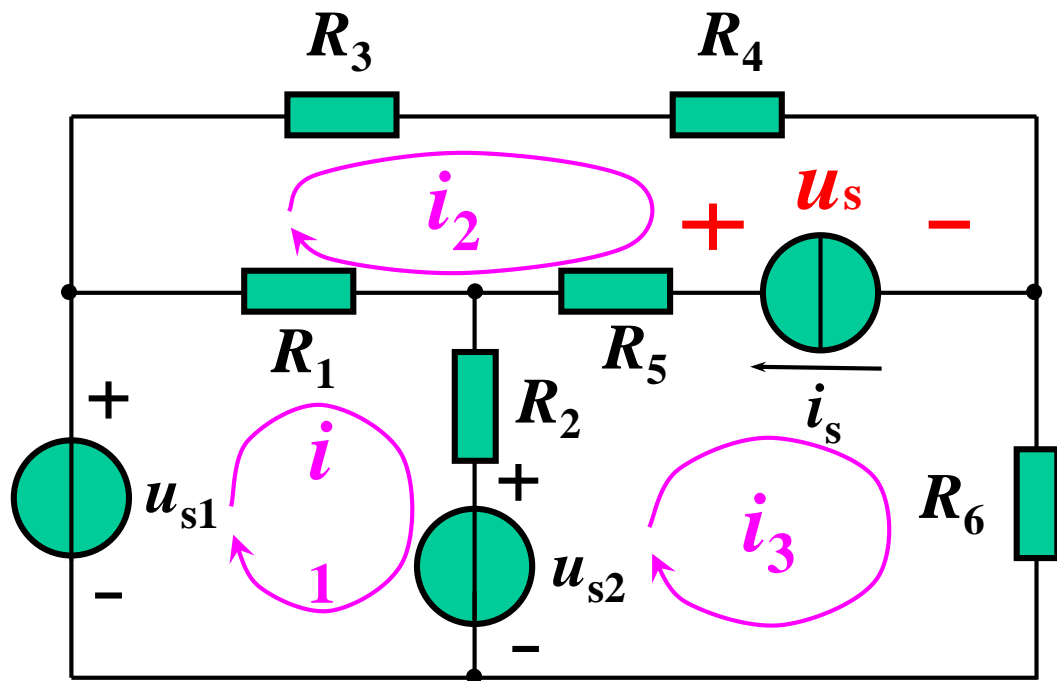
列写下列方程时，既要掌握一般列写方法，又要注意其中电压源支路，电流源支路及受控源支路的处理方法。

1.



此电路节数 $n=4$ ，支路数 $b=6$ ，独立回路数 $l=b-n+1=3$

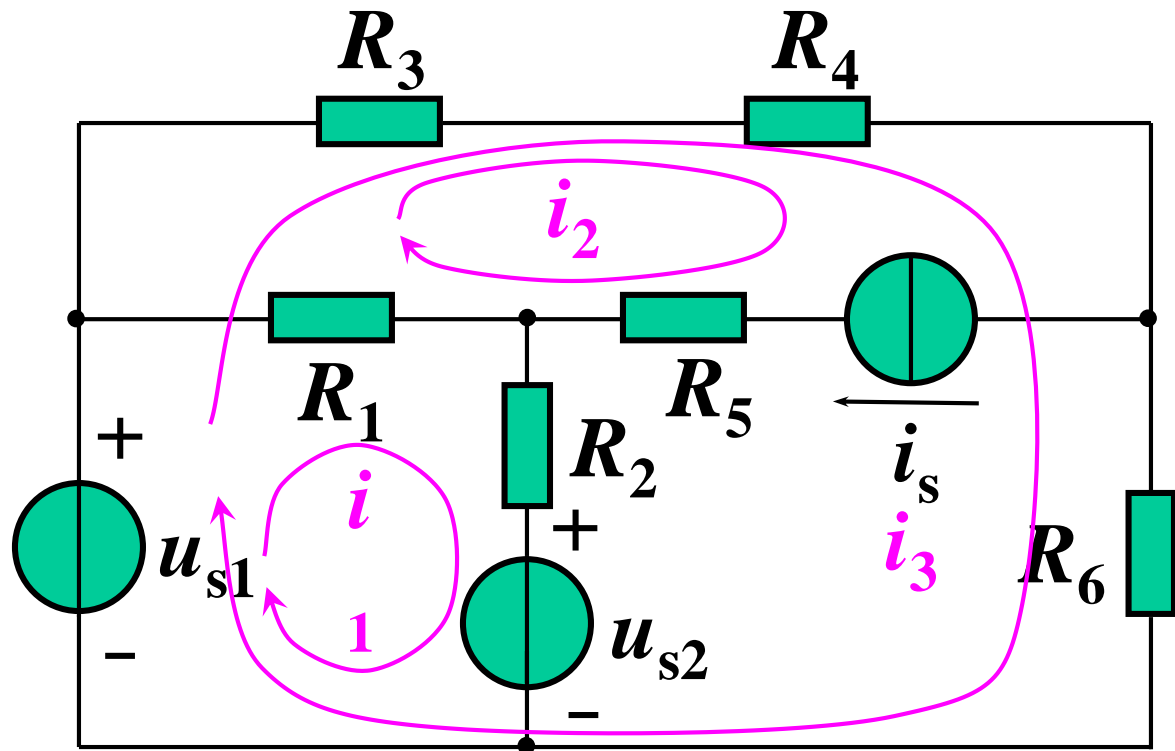
回路法：(1) 3个回路如图所示(以网孔为回路)，为顺利列写每个回路的电压方程需考虑电流源两端的电压，设其为 u_s 。



$$\begin{cases} (R_1 + R_2)i_1 - R_1i_2 - R_2i_3 = u_{s1} - u_{s2} \\ -R_1i_1 + (R_1 + R_3 + R_4 + R_5)i_2 - R_5i_3 = u_s \\ -R_2i_1 - R_5i_2 + (R_2 + R_5 + R_6)i_3 = u_{s2} - u_s \\ i_s = i_2 - i_3 \end{cases}$$

补充方程：电流源支路电流与回路电流关系的方程。

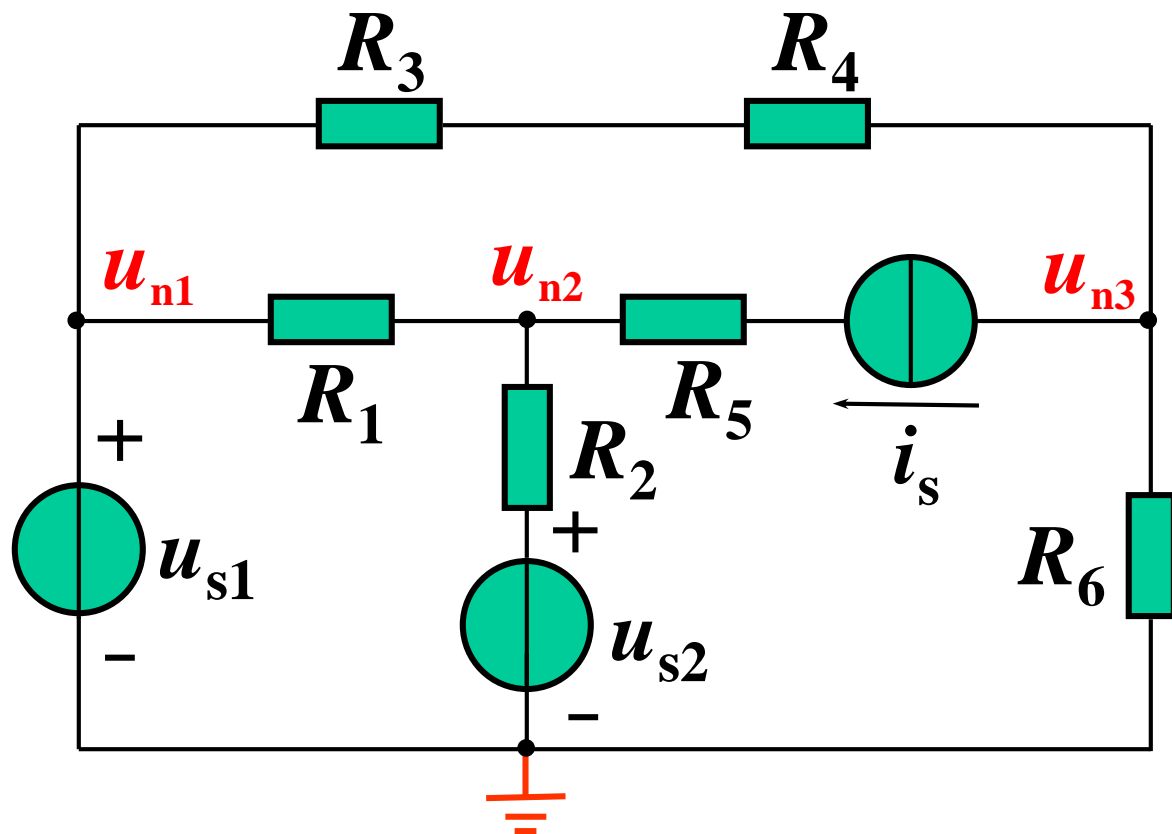
(2) 按图示回路选取回路电流，则可使方程列写比较简单。此时 $i_2 = i_s$ 为已知，不需再列写此回路的方程。



$$\begin{cases} i_2 = i_s \\ (R_1 + R_2)i_1 - R_1i_2 = u_{s1} - u_{s2} \\ (R_3 + R_4)i_2 + (R_3 + R_4 + R_6)i_3 = u_{s1} \end{cases}$$

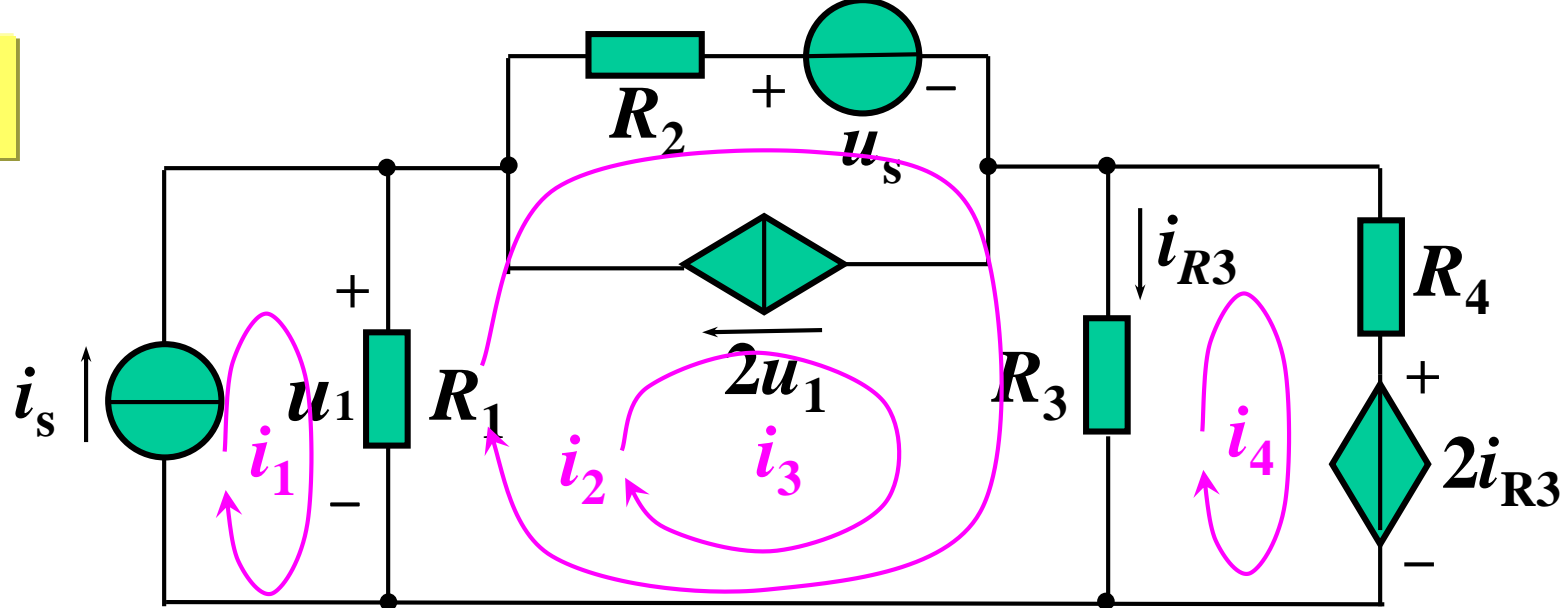
用上述方法列写方程时，必须保证所选回路应独立。

选电压源 u_{s1} 支路所接的节点之一作为参考节点，则 $u_{n1}=u_{s1}$ ，此时可不必再列节点1的方程。



$$\begin{cases} u_{n1} = u_{s1} \\ -\frac{1}{R_1}u_{n1} + \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)u_{n2} = \frac{u_{s2}}{R_2} + i_s \\ -\frac{1}{R_3 + R_4}u_{n1} + \left(\frac{1}{R_3 + R_4} + \frac{1}{R_6}\right)u_{n3} = -i_s \end{cases}$$

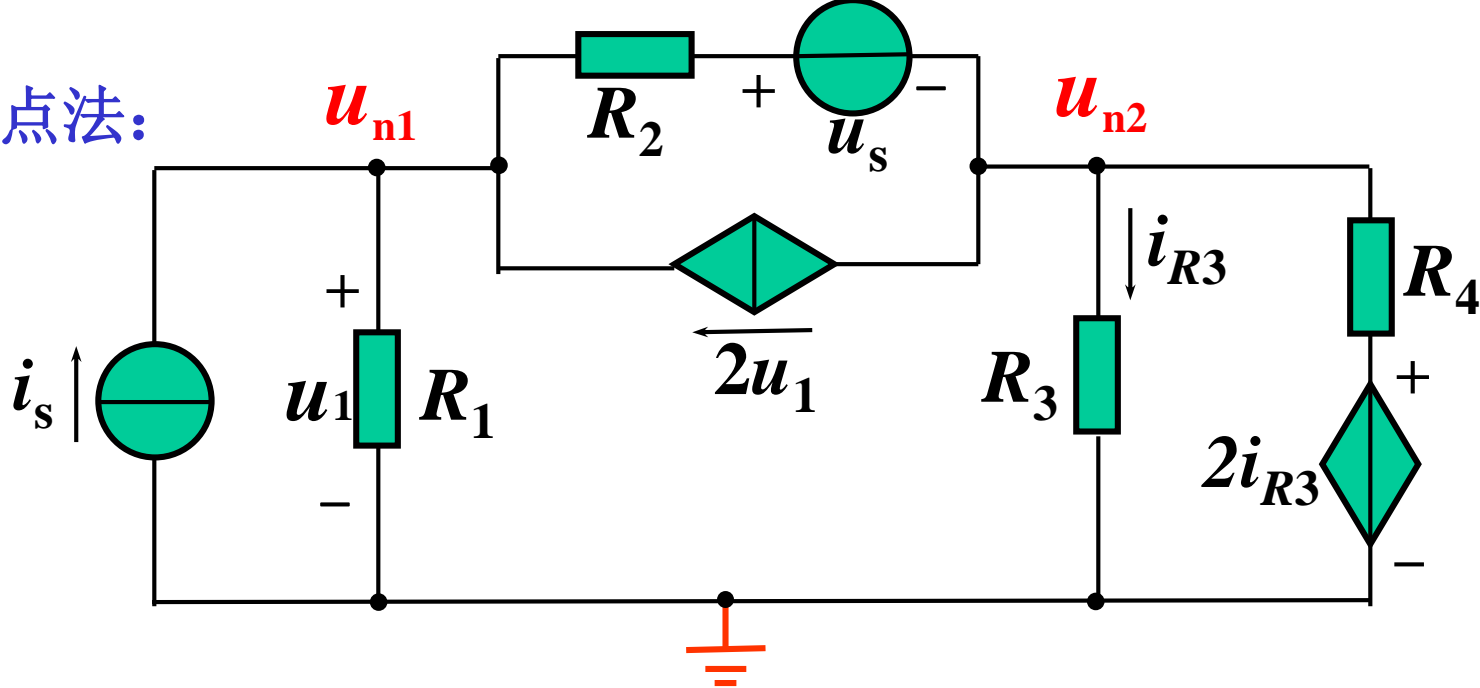
2.



回路法：(1) 先将受控源看作独立源列写方程；
 (2) 补充受控源控制量与回路电流关系的方程。

$$\left\{ \begin{array}{l} i_1 = i_s \\ -R_1 i_1 + (R_1 + R_2 + R_3) i_2 + (R_1 + R_3) i_3 - R_3 i_4 = -u_s \\ i_3 = -2u_1 \\ -R_3 i_2 - R_3 i_3 + (R_3 + R_4) i_4 = -2i_{R3} \\ u_1 = R_1 (i_1 - i_2 - i_3) \\ i_{R3} = i_2 + i_3 - i_4 \end{array} \right.$$

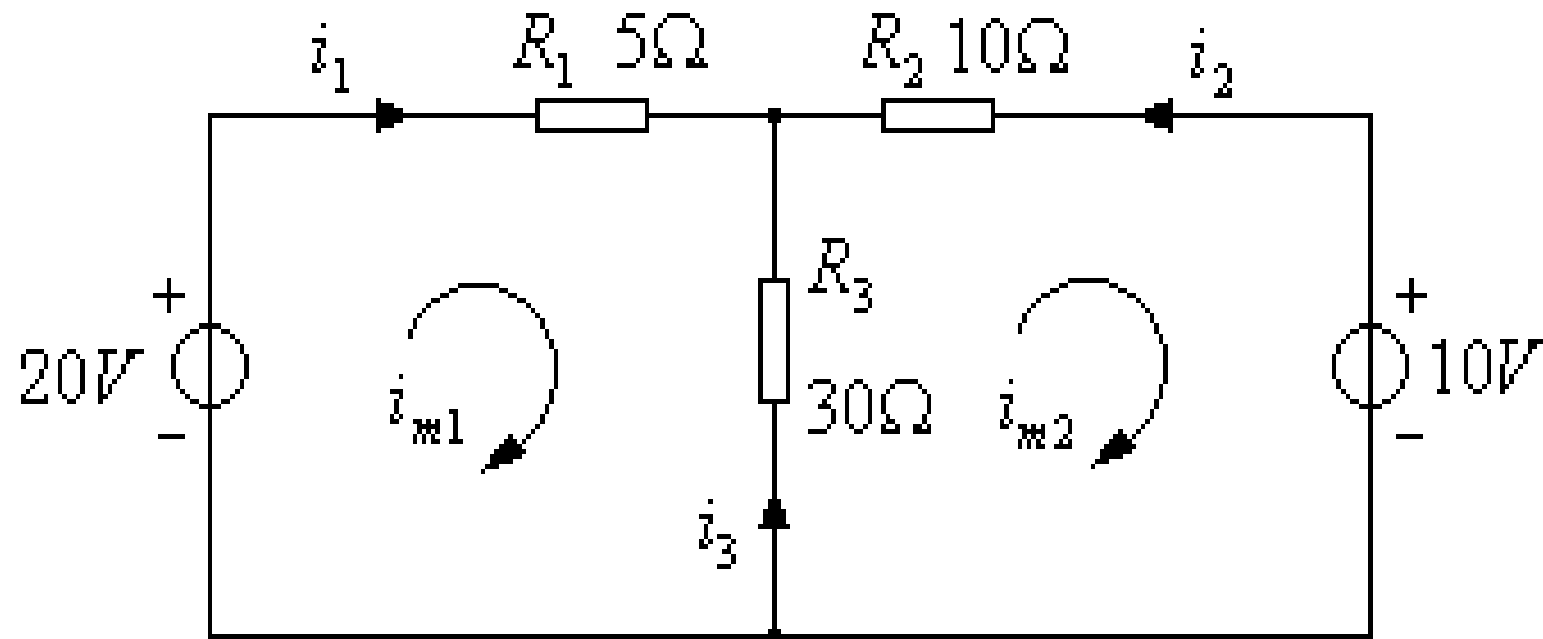
节点法:



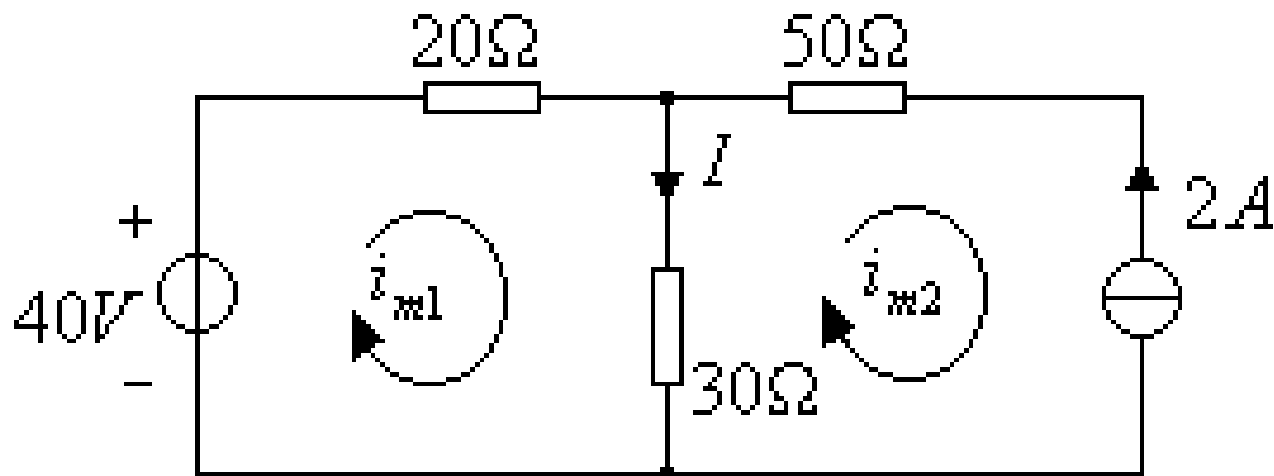
$$\left\{ \begin{array}{l} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) u_{n1} - \frac{1}{R_2} u_{n2} = i_s + \frac{u_s}{R_2} + 2u_1 \\ -\frac{1}{R_2} u_{n1} + \left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \right) u_{n2} = -\frac{u_s}{R_2} - 2u_1 + \frac{2i_{R3}}{R_4} \end{array} \right.$$

$$\left. \begin{array}{l} u_1 = u_{n1} \\ i_{R3} = \frac{u_{n2}}{R_3} \end{array} \right\} \text{补充方程}$$

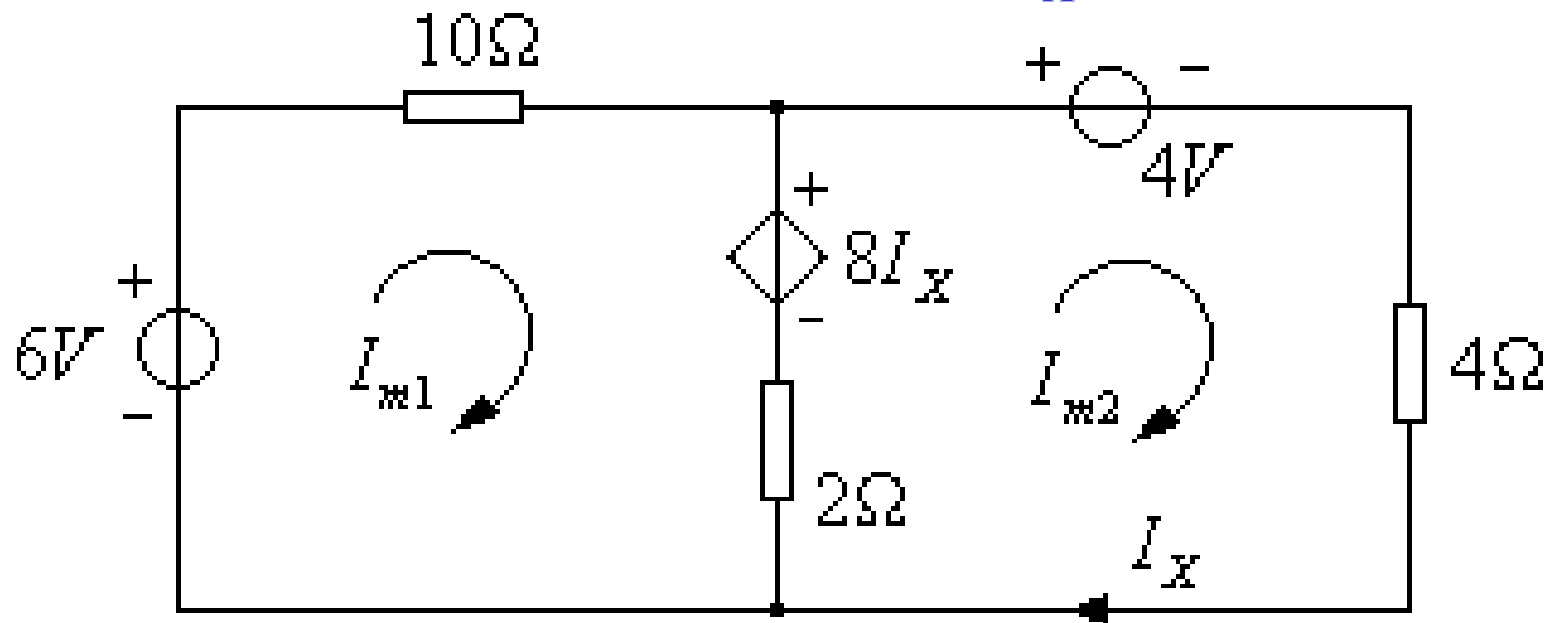
1. 用网孔分析法求解下图电路的各支路电流。



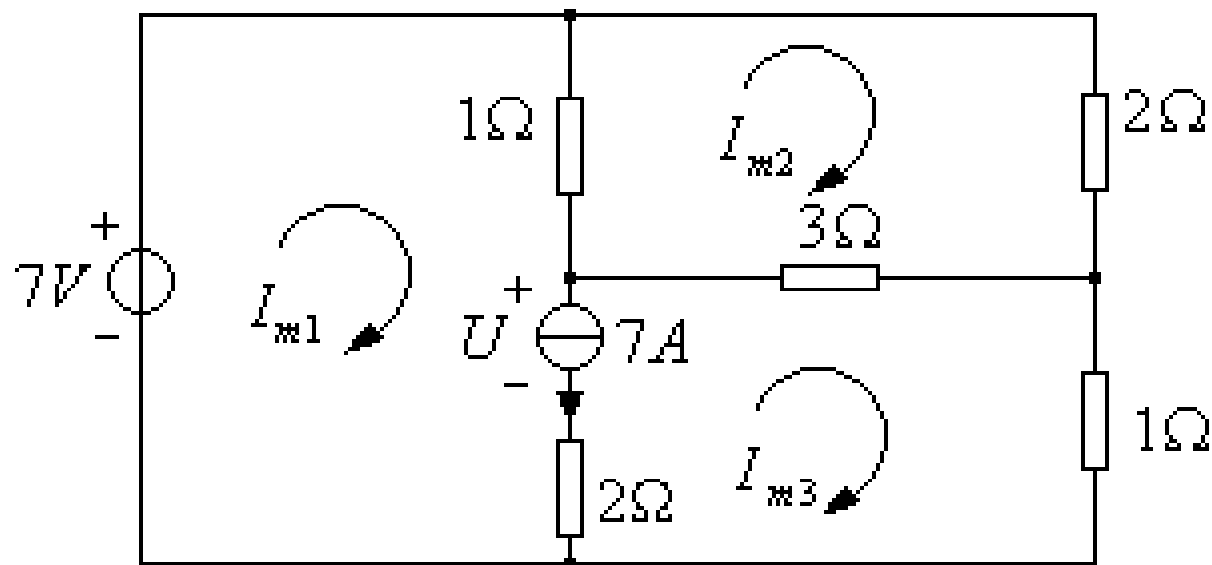
2: 试求下图中电流 I 。



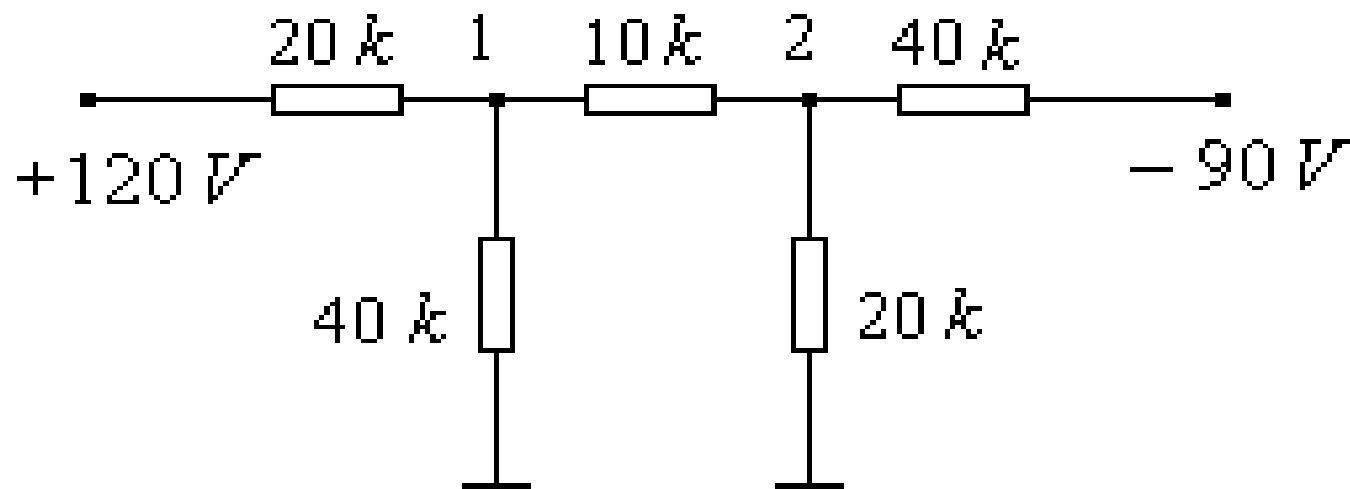
3: 试用网孔法求下图所示电路中电流 I_X 。



4: 试求出下图所示电路的支路电流。



6: 求下图的结点电压。



7: 试为下图所示含受控电流源电路列写结点电压方程。

