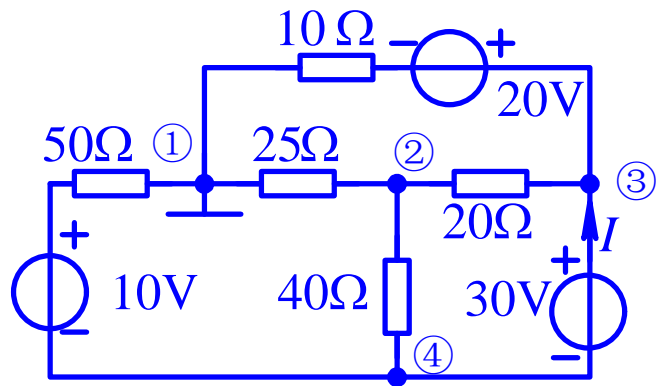


节点电压法

例3 列出图示电路对应不同参考点的节点电压方程，并计算 25Ω 电阻消耗的功率。



节点②:

$$\left(\frac{1}{25\Omega} + \frac{1}{20\Omega} + \frac{1}{40\Omega}\right)U_{n2} - \frac{1}{20\Omega}U_{n3} - \frac{1}{40\Omega}U_{n4} = 0$$

节点③:

$$-\frac{1}{20\Omega}U_{n2} + \left(\frac{1}{10\Omega} + \frac{1}{20\Omega}\right)U_{n3} = I + \frac{20V}{10\Omega}$$

解：将未知电流 I 设为变量列入KCL方程中。

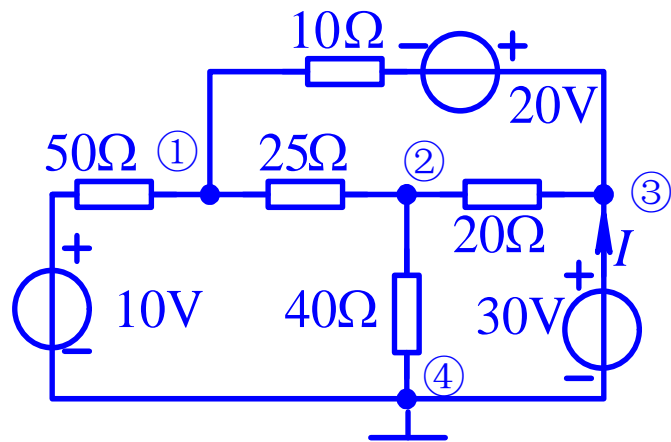
节点④:

$$-\frac{1}{40\Omega}U_{n2} + \left(\frac{1}{40\Omega} + \frac{1}{50\Omega}\right)U_{n4} = -I - \frac{10V}{50\Omega}$$

补充方程 $U_{n3} - U_{n4} = 30V$

- 要点：1) 将电压源支路的电流设为变量列入方程。
2) 补充电压源两端节点电压之差等于电压源的源电压。

若选择电压源的一端为参考点，则另一端的节点电压便是已知量，问题可以得到简化。



上图以节点④为参考点，则节点③的电压为30V，为已知量

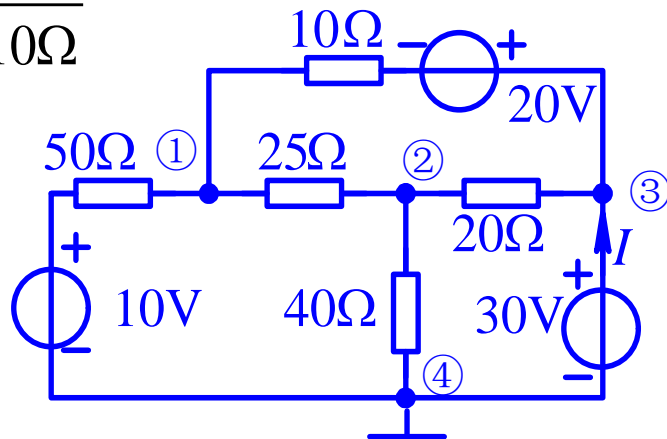
节点电压法

$$\left(\frac{1}{50\Omega} + \frac{1}{25\Omega} + \frac{1}{10\Omega}\right)U_{n1} - \frac{1}{25\Omega}U_{n2} - \frac{1}{10\Omega} \times 30V = \frac{10V}{50\Omega} - \frac{20V}{10\Omega}$$

$$-\frac{1}{25\Omega}U_{n1} + \left(\frac{1}{25\Omega} + \frac{1}{40\Omega} + \frac{1}{20\Omega}\right)U_{n2} - \frac{1}{20\Omega} \times 30V = 0$$

$$-\frac{1}{10\Omega}U_{n1} - \frac{1}{20\Omega}U_{n2} + \left(\frac{1}{10\Omega} + \frac{1}{20\Omega}\right)U_{n3} - I = \frac{20V}{10\Omega}$$

$$\begin{cases} 0.16U_{n1} - 0.04U_{n2} = 1.2V \\ -0.04U_{n1} + 0.115U_{n2} = 1.5V \end{cases}$$



节点电压法

→ $U_{n1} \approx 11.79\text{V}$
 $U_{n2} \approx 17.14\text{V}$

25Ω电阻两端电压及消耗功率分别为：

$$U = U_{n1} - U_{n2} \approx -5.35\text{V}$$

$$P = \frac{U^2}{25\Omega} \approx 1.14\text{W}$$

