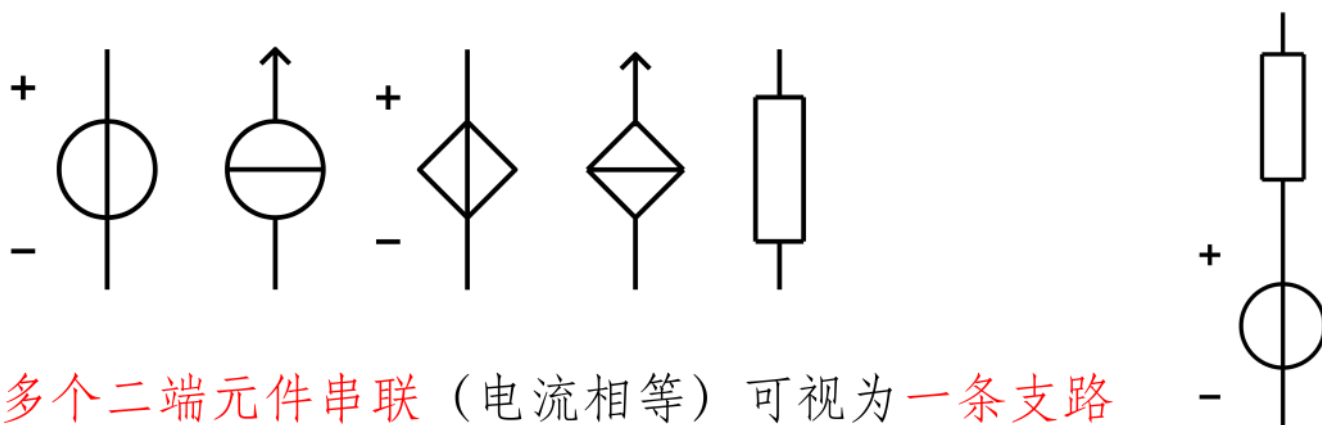


3-1 回路电流法

与回路电流法和结点电压法相关的几个术语

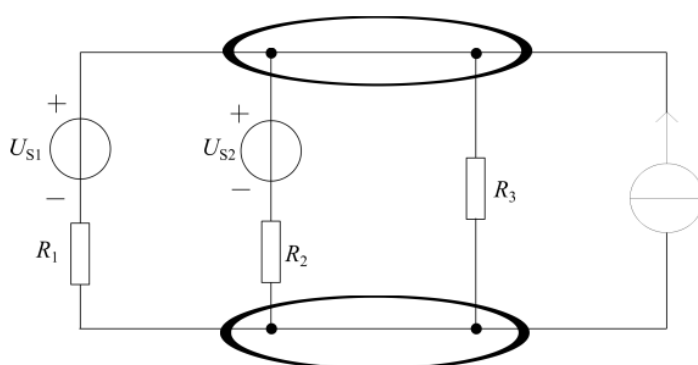
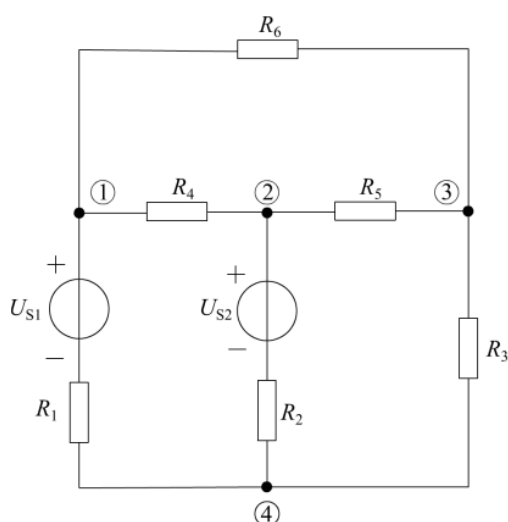
支路、结点、回路、网孔.....

支路：每一个二端元件称为一条支路。



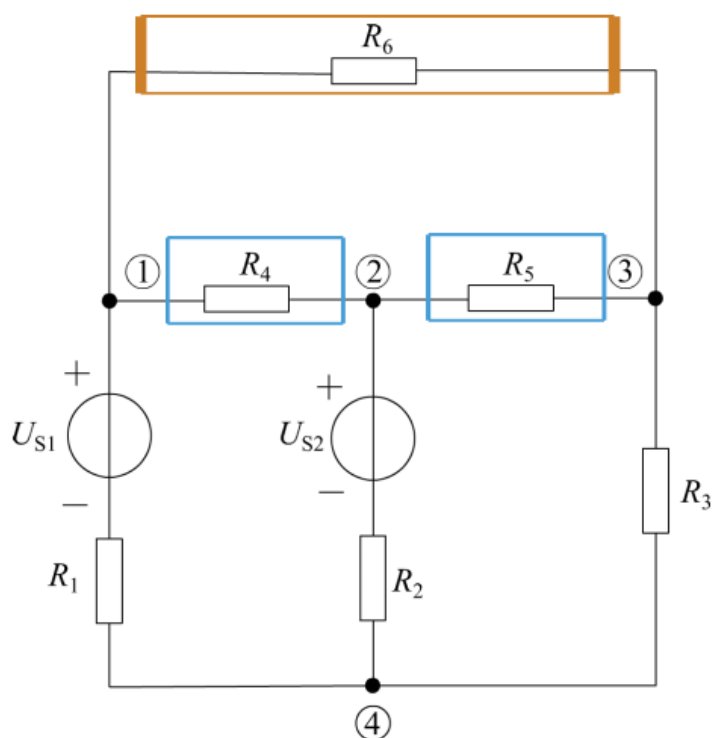
多个二端元件串联（电流相等）可视为一条支路

结点：支路与支路的连接点称为结点。

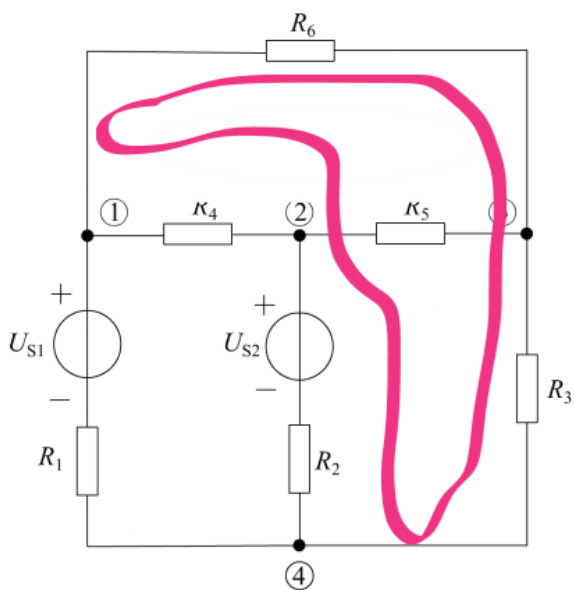


多个等电位的结点可视为一个结点

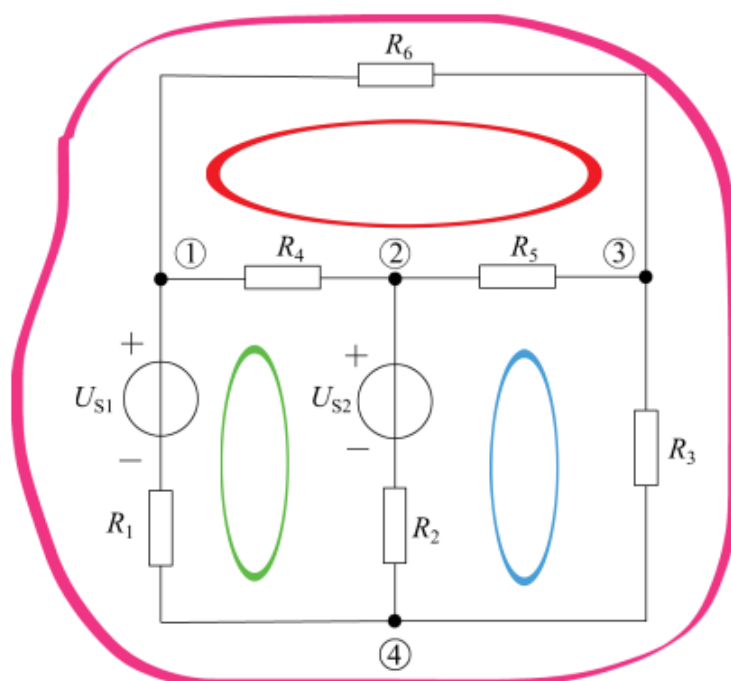
路径：从一个结点到另一个结点所经过的支路集合



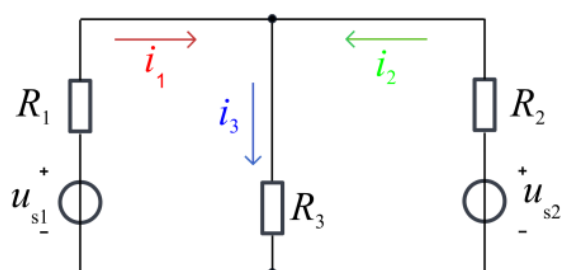
回路：从起点出发，终点又回到起点，所形成的闭合路径称为回路。要求中间经过的结点只能经过一次。



网孔：能令回路中不另外含有支路的回路称为网孔。



网孔数量等于=KVL独立方程数，所以，
判断KVL独立方程数的简单方法是数网孔数量。

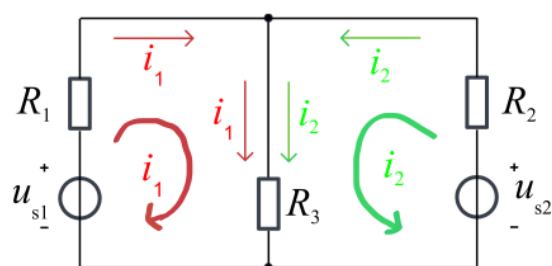


1个KCL方程： $i_1 + i_2 = i_3$

2个KVL方程：

$$-u_{s1} + R_1 i_1 + R_3 i_3 = 0$$

$$-u_{s2} + R_2 i_2 + R_3 i_3 = 0$$

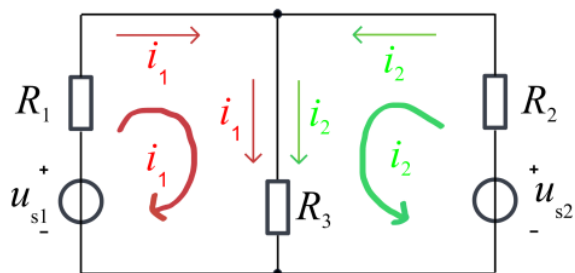


不需要列写KCL方程！

2个KVL方程：

$$-u_{s1} + R_1 i_1 + R_3 (i_1 + i_2) = 0$$

$$-u_{s2} + R_2 i_2 + R_3 (i_1 + i_2) = 0$$

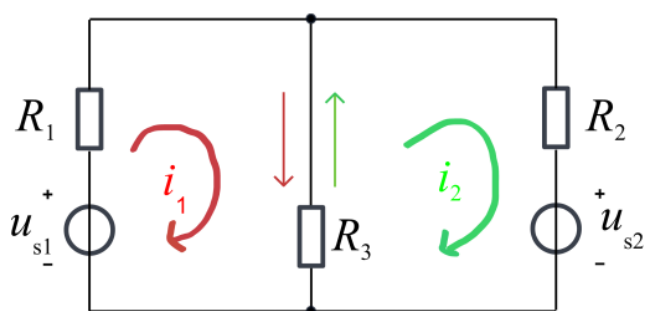


$$\begin{aligned}
 -u_{s1} + R_1 i_1 + R_3(i_1 + i_2) &= 0 && \begin{array}{ccc} \text{自阻} & \text{互阻} & \text{右端电源电压} \\ \boxed{(R_1 + R_3)} i_1 + \boxed{R_3} i_2 & = & \boxed{u_{s1}} \end{array} \\
 -u_{s2} + R_2 i_2 + R_3(i_1 + i_2) &= 0 && \begin{array}{ccc} \boxed{R_3} i_1 + \boxed{(R_2 + R_3)} i_2 & = & \boxed{u_{s2}} \\ \text{互阻} & \text{自阻} & \end{array}
 \end{aligned}$$

自阻项前永远取正

互阻有正负，互阻上回路电流同方向取+，相反取-

右端电源电压项有正负，非关联取+，关联取-

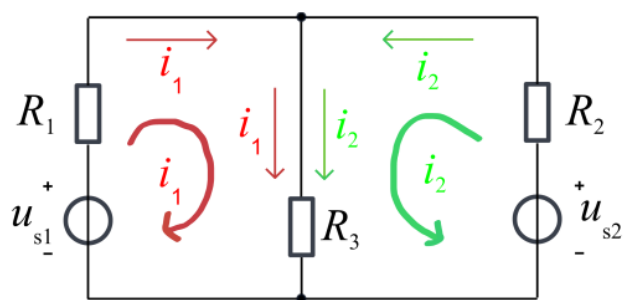


$$-u_{s1} + R_1 i_1 + R_3(i_1 - i_2) = 0$$

$$R_3(i_2 - i_1) + R_2 i_2 + u_{s2} = 0$$

$$(R_1 + R_3) i_1 - R_3 i_2 = u_{s1}$$

$$-R_3 i_1 + (R_2 + R_3) i_2 = -u_{s2}$$



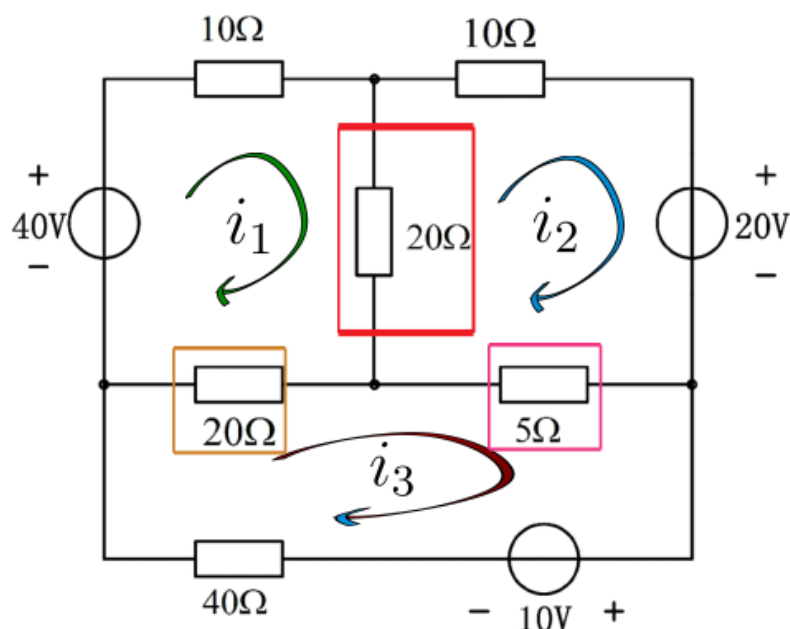
$$-u_{s1} + R_1 i_1 + R_3(i_1 + i_2) = 0$$

$$-u_{s2} + R_2 i_2 + R_3(i_1 + i_2) = 0$$

$$(R_1 + R_3) i_1 + R_3 i_2 = u_{s1}$$

$$R_3 i_1 + (R_2 + R_3) i_2 = u_{s2}$$

例1:

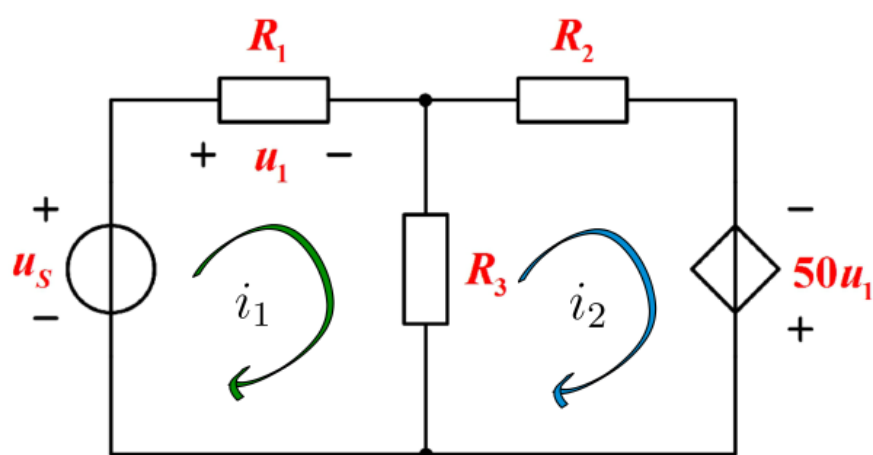


回路1: $(10 + 20 + 20)i_1 - 20i_2 - 20i_3 = 40$

回路2: $-20i_1 + (20 + 10 + 5)i_2 - 5i_3 = -20$

回路3: $-20i_1 - 5i_2 + (20 + 5 + 40)i_3 = -10$

例2:



回路1: $(R_1 + R_3)i_1 - R_3i_2 = u_s$

回路2: $-R_3i_1 + (R_2 + R_3)i_2 = 50u_1$

附加方程: 用回路电流表示控制量 $u_1 = R_1i_1$