

电 路 原 理

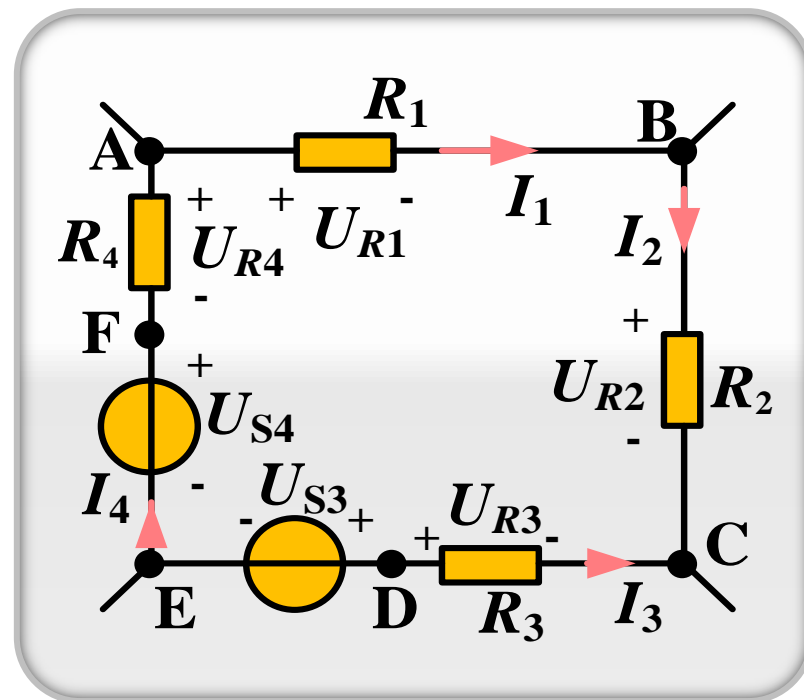
1.4.2 基尔霍夫电压定律

基尔霍夫电压定律 (Kirchhoff's voltage law—KVL)

内容：在集总参数电路中，任何时刻沿任一回路所有元件电压的代数和等于零。

$$\sum u = 0$$

两种方向：顺时针、逆时针



顺时针

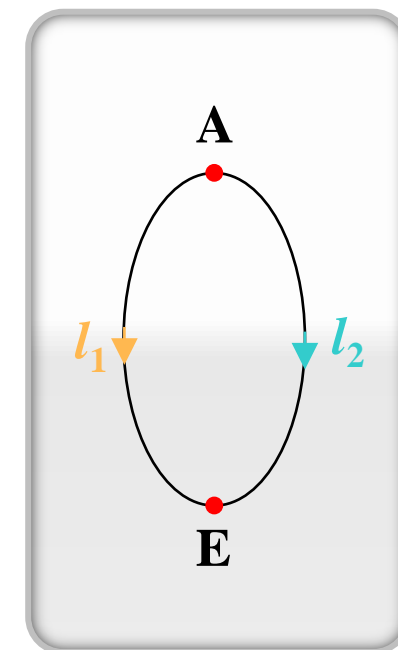
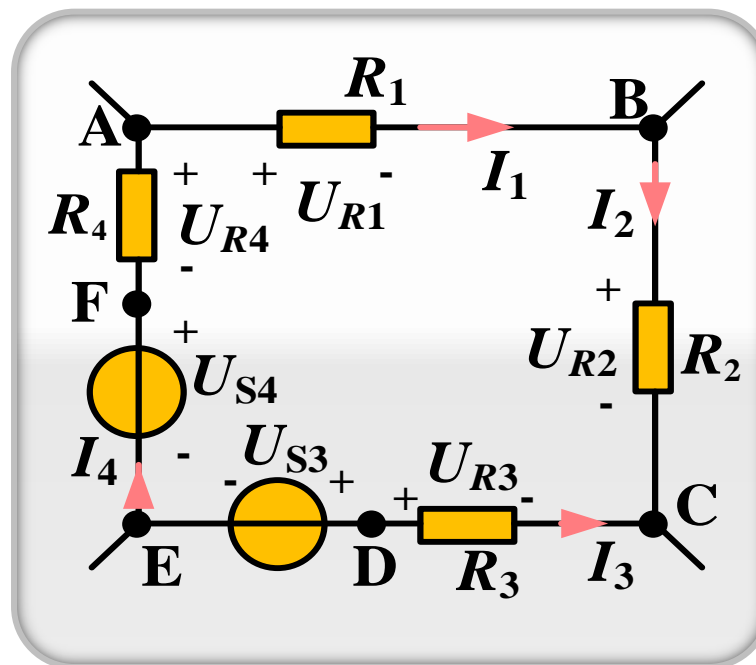
$$U_{R1} + U_{R2} - U_{R3} + U_{S3} - U_{S4} - U_{R4} = 0$$

$$U_{AE} = U_{R1} + U_{R2} - U_{R3} + U_{S3} = U_{R4} + U_{S4}$$

推广 1 :

广义KVL :

电路中任意两点间的电压等于
两点间任意一条路径经过的各
元件电压的代数和。

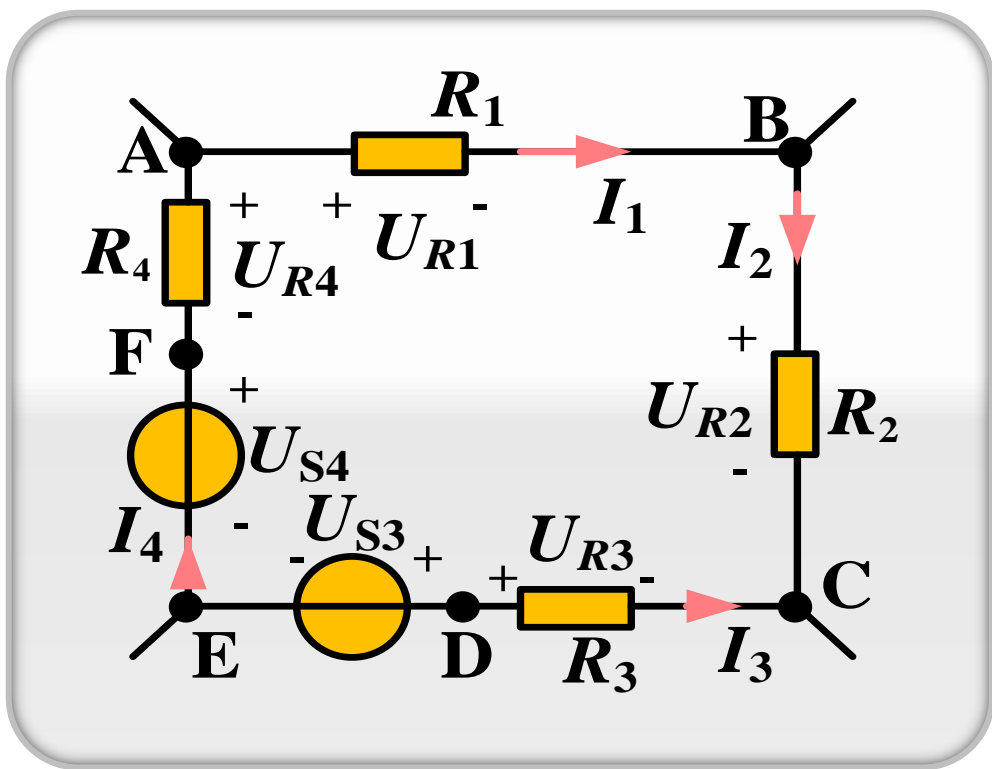


$$U_{AE} = \underbrace{U_{R4} + U_{S4}}_{\text{沿 } l_1} = \underbrace{U_{R1} + U_{R2} - U_{R3} + U_{S3}}_{\text{沿 } l_2}$$

电压的唯一性

$$U_{AE} (\text{沿 } l_1) = U_{AE} (\text{沿 } l_2)$$

● 结论 : 两点之间的电压与路径无关。



$$\sum u = 0$$

$$\rightarrow U_{R1} + U_{R2} - U_{R3} + U_{S3} - U_{S4} - U_{R4} = 0$$

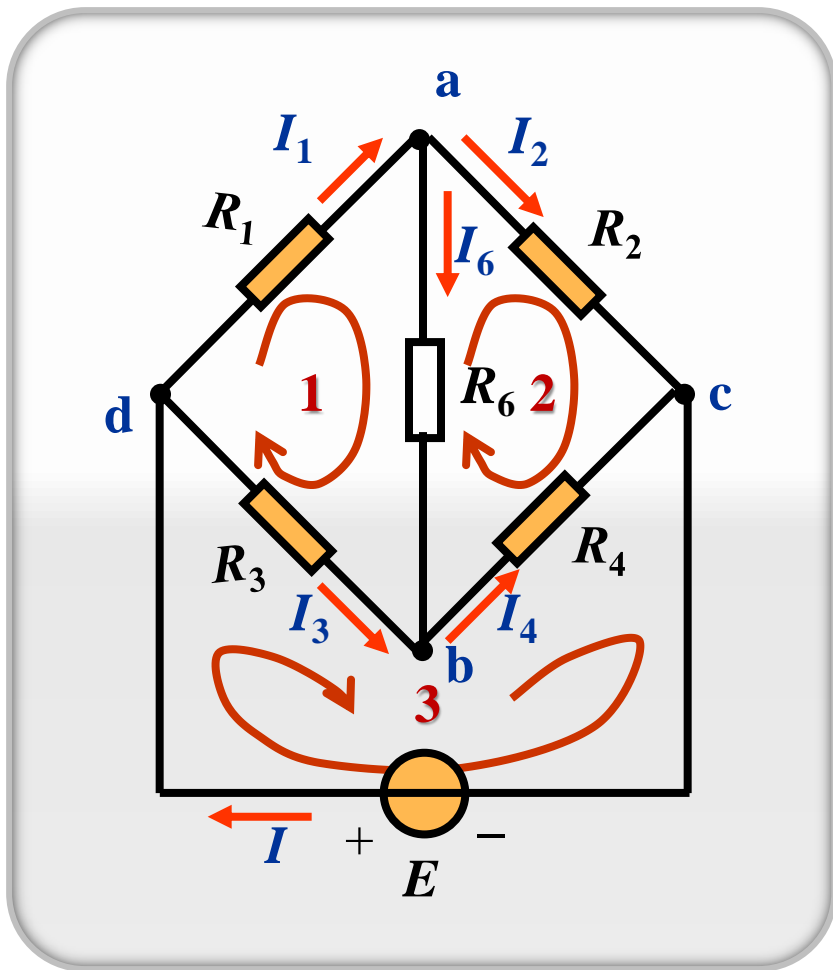
推广2：

$$\sum RI = \sum U_s \quad \text{和式中的“+”，“-”号怎么确定？}$$

$$R_1 I_1 + R_2 I_2 - R_3 I_3 + R_4 I_4 = U_{S4} - U_{S3}$$

$$\sum \text{无源降} RI = \sum \text{有源升} U_s$$

例：



应用 $\sum U = 0$ 列方程

对网孔 1：

$$R_1 I_1 + R_6 I_6 - R_3 I_3 = 0$$

对网孔 2：

$$R_2 I_2 - R_4 I_4 - R_6 I_6 = 0$$

对网孔 3：

$$R_3 I_3 + R_4 I_4 - E = 0$$

或应用 $\sum RI = \sum U_s$ 有 $R_3 I_3 + R_4 I_4 = E$

