



- **教学内容：** 电路的数值极性表示法
- **教学要求：** 理解节点电位与电压的关系
会分析数值极性法表示的电路



1. 参考点——零电位点

- ◆ 在**电力系统**中，常选大地为参考点。
- ◆ 在**电子线路**中，常规定一条公共导线作为参考点，这条公共导线常是众多元件的汇集点。
- ◆ 在**电路分析**中，常常指定电路中的某节点为参考点。
- ◆ 参考点用接地符号“ \perp ”表示。

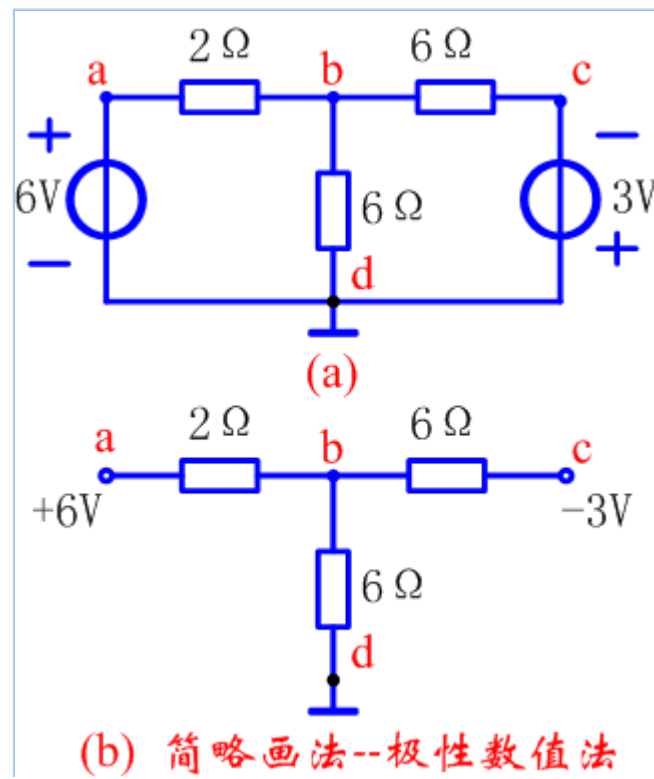


2. 节点电位与零电位点

如图(a)，选d为参考点，b节点的电位即为b点至参考点d的电压降 u_{bd} ，可记为 u_b 。参考点又称为“零电位点”。

3. 电路的数值极性法表示

根据以上特点，电子线路中常用一种简化的习惯画法—**极性数值法**，来简画有一端接地的电压源，如图(b)所示。



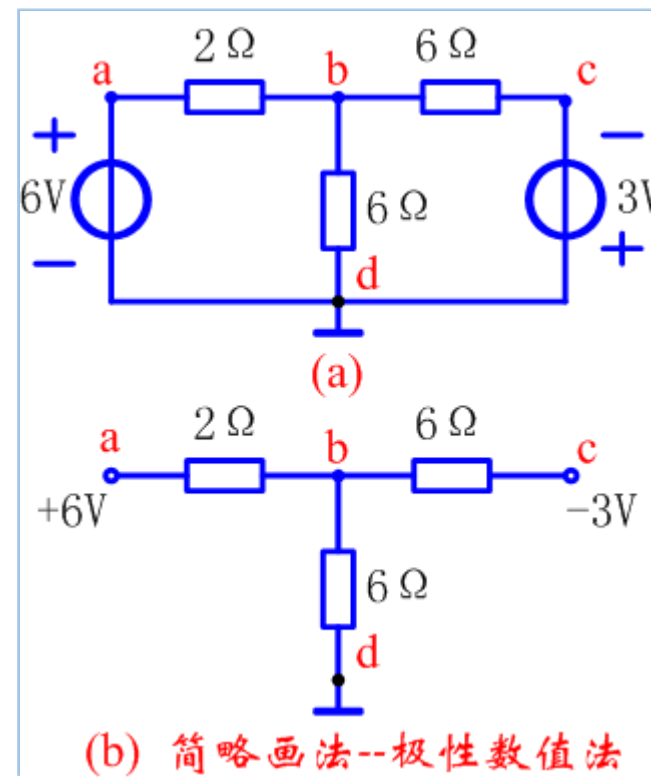


4. 电压与电位的关系

电压是两点之间的电位差，图(a)中节点d为参考点，则d点电位 $u_d = 0$ 。

$$\begin{cases} u_{ad} = u_a - u_d = u_a \\ u_{bd} = u_b - u_d = u_b \\ u_{cd} = u_c - u_d = u_c \end{cases} \quad \begin{cases} u_{ab} = u_a - u_b = -u_{ba} \\ u_{bc} = u_b - u_c = -u_{cb} \\ u_{ac} = u_a - u_c = -u_{ca} \end{cases}$$

若选节点C接地呢？



强调指出： 电路中某点的电位随参考点选取位置的不同而改变；电压是两点之间的电位差，与参考点的选取无关。



5. 举例

例1 如图电路，求节点电压 U_a 。

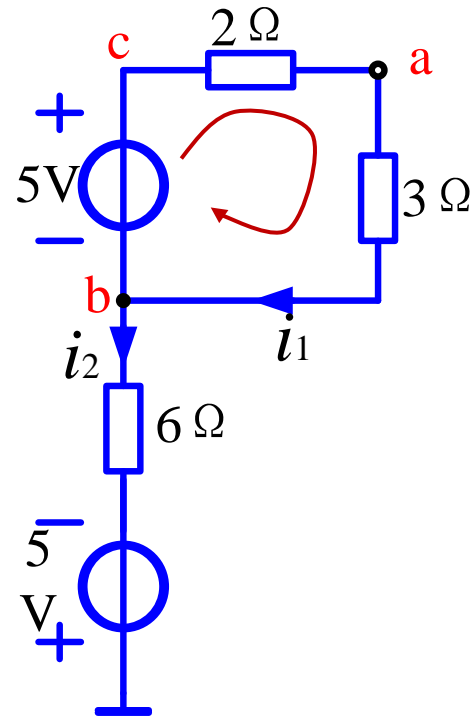
解：在回路abc中，由KVL和OL列方程得

$$3i_1 - 5 + 2i_1 = 0$$

故 $i_1 = 1$ (A)

显然有 $i_2 = 0$ ，因此

$$U_a = 3i_1 + 6i_2 - 5 = 3 - 5 = -2(\text{V})$$





例2 如图电路，若 $R_1 = R_2 = R_3 = R = 1\Omega$ ，求节点电压 U_a 。

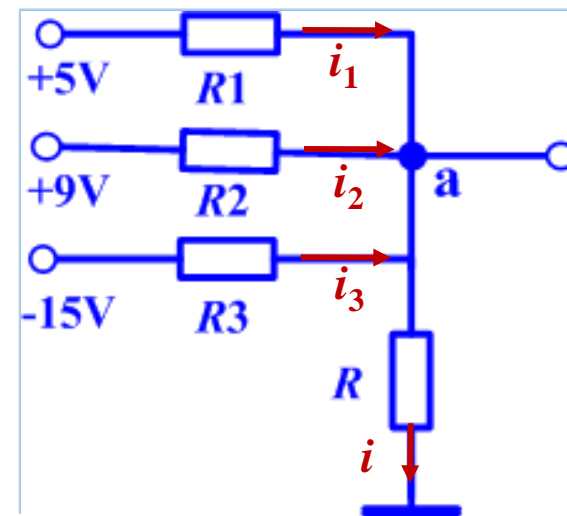
解： 设流过电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R 的电流分别为 i_1 、 i_2 、 i_3 、 i ，由KVL、KCL和OL列方程得

$$\begin{cases} i_1 = \frac{5 - U_a}{R_1}, i_2 = \frac{9 - U_a}{R_2}, i_3 = \frac{-15 - U_a}{R_3} \\ i = i_1 + i_2 + i_3 \end{cases}$$

从而有

$$\frac{5 - U_a}{R_1} + \frac{9 - U_a}{R_2} + \frac{-15 - U_a}{R_3} = \frac{U_a}{R}$$

解得 $U_a = -0.25V$ 。





6. 思考

- 1) 电路中两点之间的电压等于该两点之间的电位差，因这两点的电位数值随参考点不同而改变，所以这两点间的电压数值亦随参考点的不同而改变，对吗？

