



➤ **教学内容：** 电压变量

➤ **教学要求：** 理解电压的定义、极性

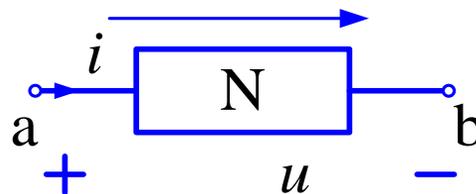
会判断参考方向是否关联



1. 电压的定义

电路中，电场力将**单位正电荷**从某点a移到另一点b所做的功，称为两点间的**电压**。常用 $u(t)$ 、 u 或 U 表示。

$$u(t) = \lim_{\Delta q \rightarrow 0} \frac{\Delta W}{\Delta q} = \frac{dW}{dq}$$



功（能量）的单位：**焦[耳](J)**；电压的单位：**伏[特](V)**，常见的还有毫伏(mV)、千伏(kV)等。



2. 电压的极性（方向）

实际极性：规定两点间电压的高电位端为“+”极，低电位端为“-”极。

两点电位降低的方向也称为电压的方向。

参考极性：假设的电压“+”极和“-”极。

若参考极性与实际极性一致，电压为正值，反之，电压为负值。

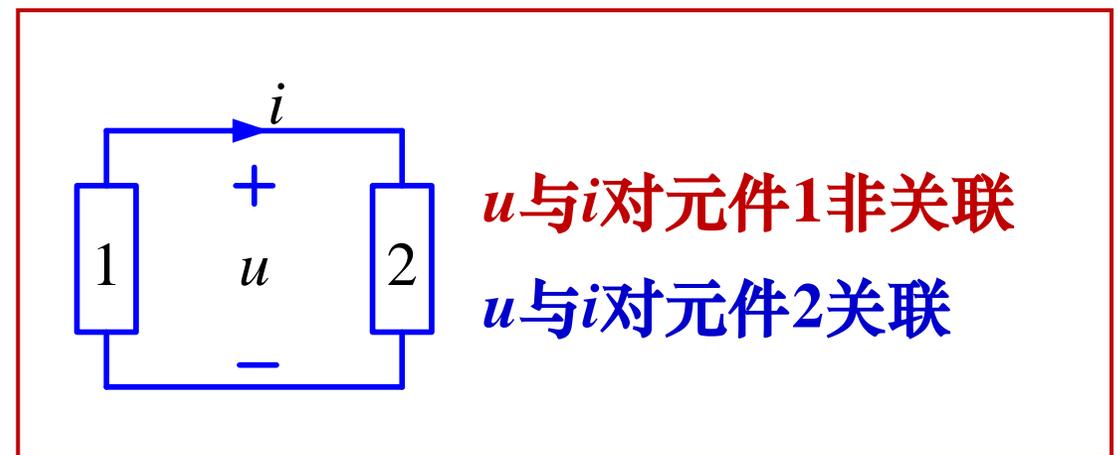
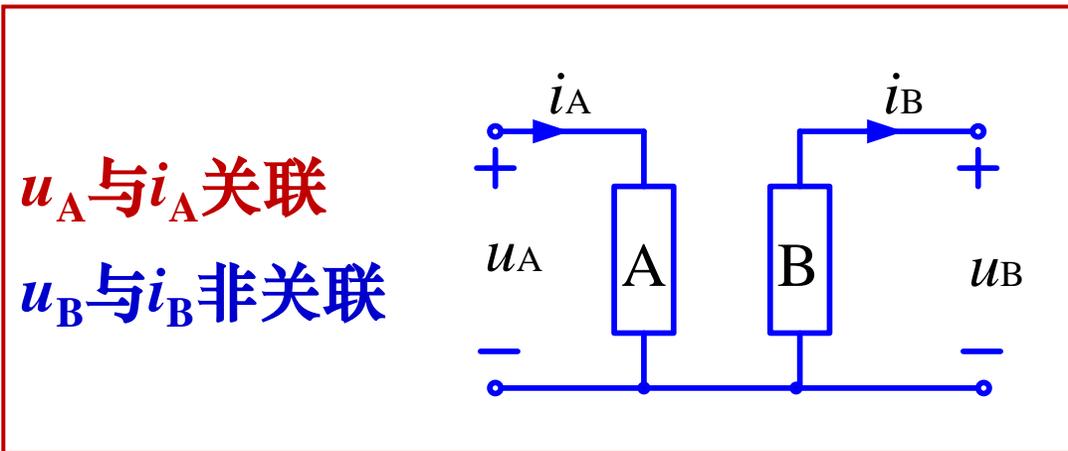
今后，电路图中只标电压的参考极性。在没有标参考极性的情况下，电压的正、负无意义。



3. 关联参考方向

电流和电压的参考方向可任意假定，而且二者是相互独立的。

若选取电流 i 的参考方向与电压 u 的压降方向一致，则称电压 u 与电流 i 对该元件是**参考方向关联的**。否则，称 u 与 i 对A**是非关联的**。





4. 电压说明

- 1) 电压的参考极性可任意指定，一般用“+”、“-”号在电路图中标出，有时也用双下标表示，如 u_{ab} 表示a端为“+”极，b端为“-”极。
- 2) 电路图中不标示电压参考方向时，默认电流参考方向与电压参考方向关联。反之亦然。
- 3) 大小和方向均不随时间变化的电流或电压称为直流电流和直流电压，可用大写字母 I 和 U 表示。



5. 思考

电压的物理意义是什么?

电压电流参考方向是否关联如何判断?

电压变量的正负号说明什么问题?

电压参考方向应如何假设?

