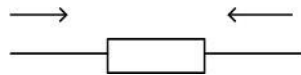


1-4 电流和电压的参考方向



规定正电荷的运动方向为电流的**实际方向**



电流实际方向**很难判断**

对于一个元件，要指定**电流参考方向**：

任意假定一个正电荷运动的方向为**电流的参考方向**。



电流的参考方向与**实际方向**的关系

参考方向



实际方向 $i > 0$

参考方向



实际方向 $i < 0$

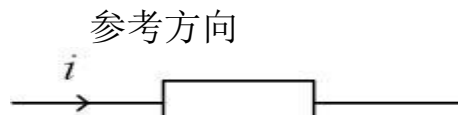
指定参考方向后，根据电流的正负就可以判断电流的实际方向。

规定参考方向以后，才能写出电流的函数式



电流参考方向的两种表示

1、用箭头表示：



2、用双下标表示， i_{AB} 表示
电流的参考方向是由 A 到 B



电压的参考方向

规定电压的实际方向从高电位指向低电位。
亦即电位降低的方向

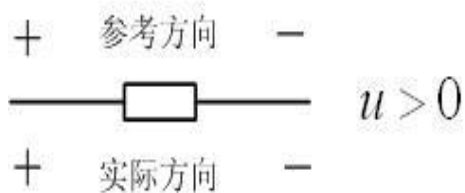
在复杂电路或电压随时间变化时，
两点间电压的实际方向难以判断

需要指定电压的参考方向或参考极性

正极性 (+) 表示高电位 负极性 (-) 表示低电位

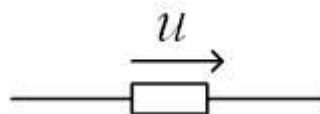
正极指向负极的方向就是电压的参考方向

电压是一个代数量

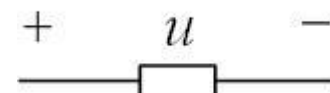


电压参考方向的三种表示方式

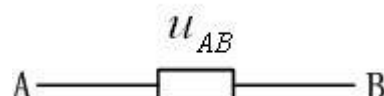
1、用箭头表示：



2、用正、负极性表示：

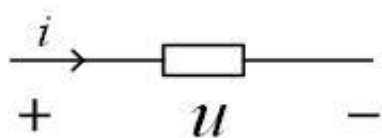


3、用双下标表示：

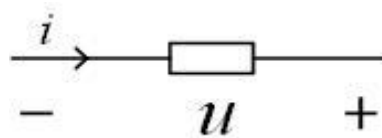


关联参考方向

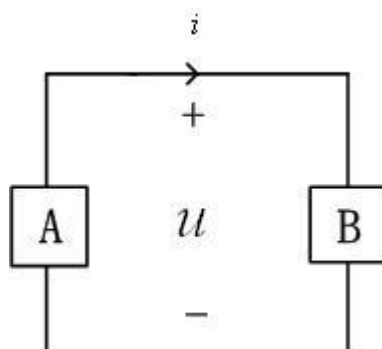
元件或支路的 u , i 采用相同的参考方向称为**关联参考方向**
反之, 称为**非关联参考方向**。



关联参考方向



非关联参考方向



A 部分电压、电流参考方向**非关联**;

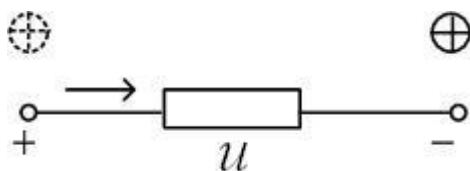
B 部分电压、电流参考方向**关联**。

特别注意:

- 1、分析电路前**必须指定**电压和电流的**参考方向**。
- 2、**参考方向**一经指定, 必须在图中相应位置标注 (包括**方向和符号**)
- 3、参考方向不同时, 其**表达式相差一个负号**, 但电压、电流的**实际方向不变**

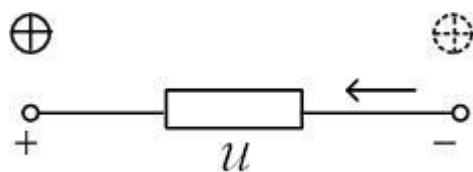
电功率和电流电压参考方向的关系

p 与 u 和 i 的方向密切相关



电场力对电荷做功，元件吸收能量。

电流的方向与电压相同。



电场力做负功，元件向外释放能量。

电流的方向与电压相反。

元件中功率和能量分别是

$$p = ui \quad W(t) = \int_{t_0}^t u(\xi)i(\xi)d\xi$$

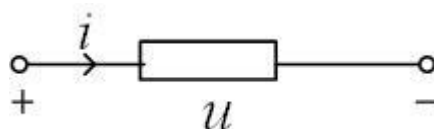
在指定电压和电流的参考方向后，由于 u 、 i 都是代数量

功率 p 和能量 W 都是代数量。

随着电压电流参考方向的不同，

功率 $p = ui$ 表示的含义不同

1、电压和电流的参考方向为**关联参考方向**时

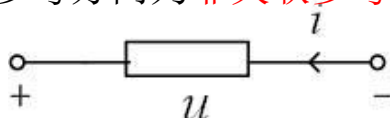


乘积 “ ui ” 表示**元件吸收的功率**

$p > 0$ 实际吸收功率

$p < 0$ 实际发出功率

2、电压和电流的参考方向为**非关联参考方向**时



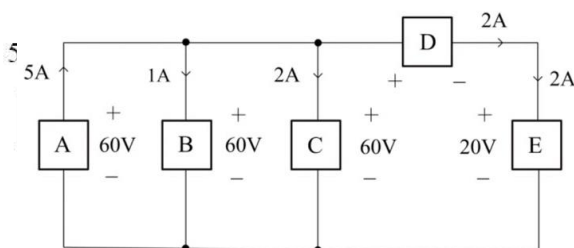
乘积 “ ui ” 表示**元件发出的功率**

$p > 0$ 实际发出功率

$p < 0$ 实际吸收功率

特别注意**不同参考方向**时功率 $p = ui$ 的含义

例题 求元件功率



$$P_A = ui = 60 \times 5 = 300W \quad (\text{发出})$$

$$P_B = ui = 60 \times 1 = 60W \quad (\text{吸收})$$

$$P_C = ui = 60 \times 2 = 120W \quad (\text{吸收})$$

$$P_D = ui = 40 \times 2 = 80W \quad (\text{吸收})$$

$$P_E = ui = 20 \times 2 = 40W \quad (\text{吸收})$$

元件 A 为**非关联**方向， $p = ui$ 表示**发出功率**

其余元件均为**关联**参考方向。 $p = ui$ 表示**吸收功率**。

对一完整的电路，**发出的功率=吸收的功率** $300W = (60 + 120 + 80 + 40)W$