



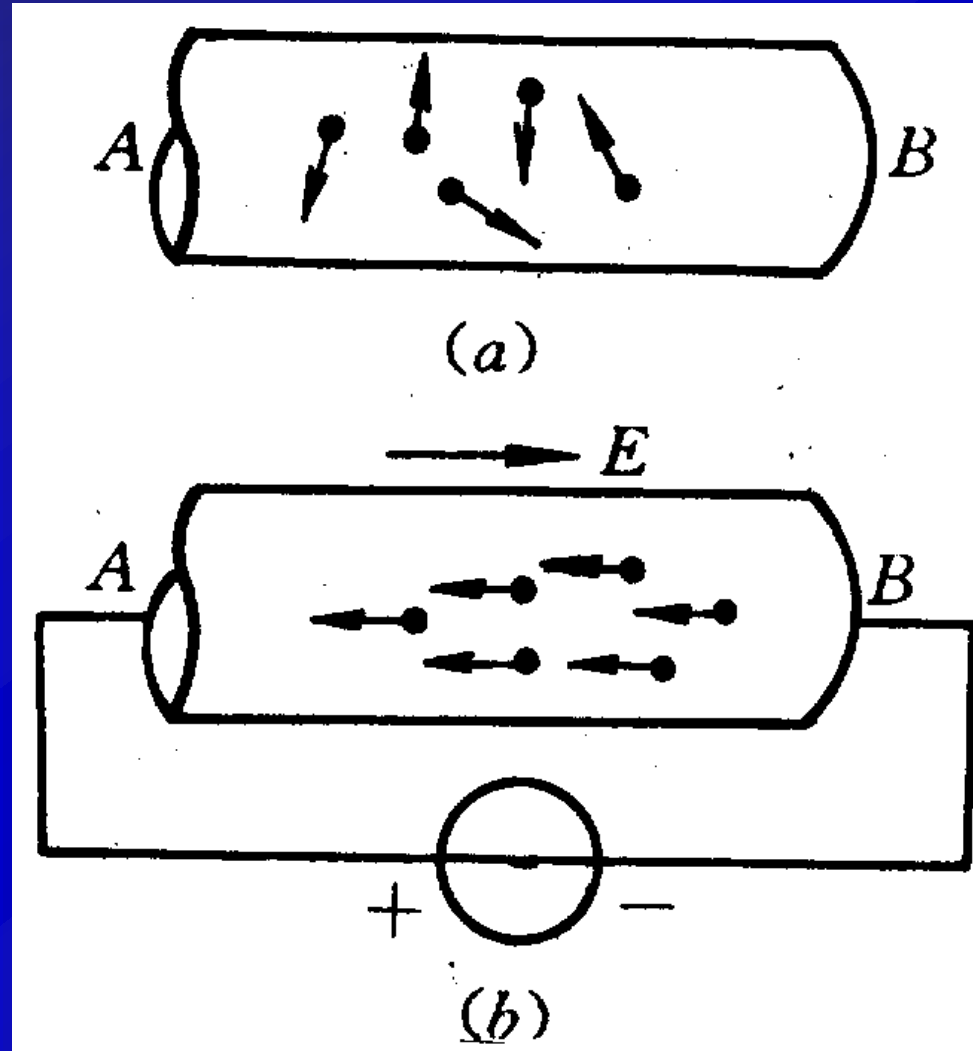
● 电路分析的变量

描述电路工作状态或元件工作特性的物理量。

你知道有哪些？

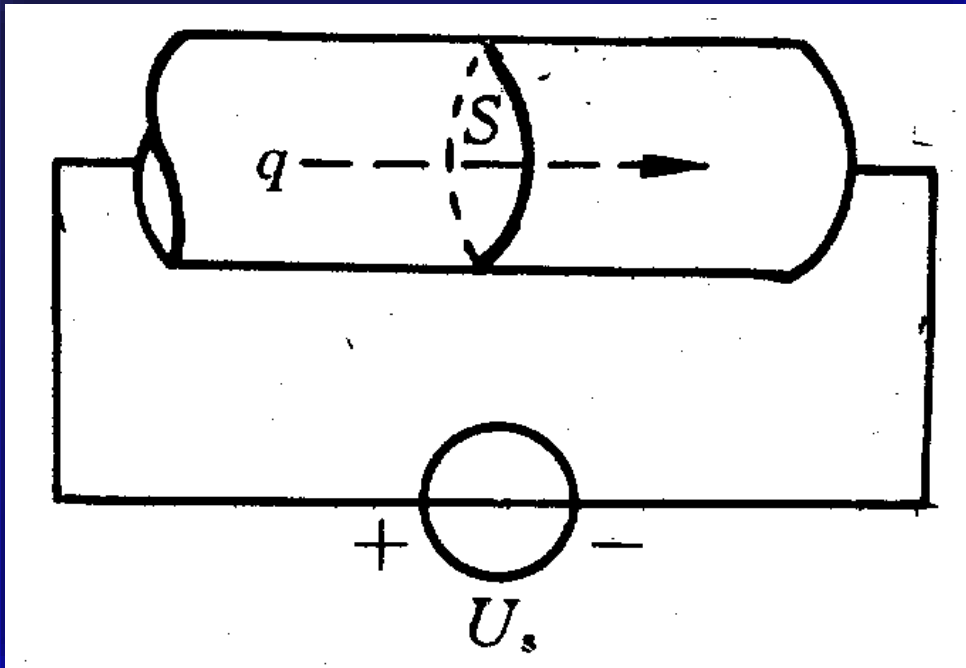


● 电流形成示意图





● 电流强度定义



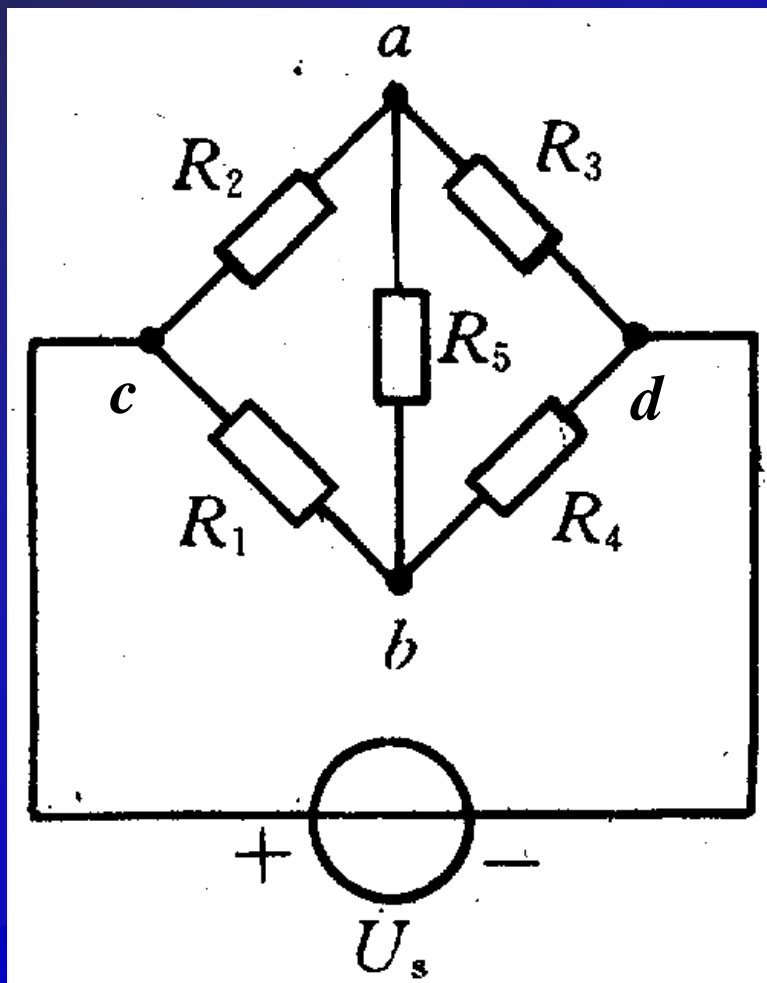
$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$$

✓ 单位?

✓ 方向?

✓ 符号?

● 电流的参考方向



- 人为假设
可任意设定
 - 一经设定,
便不再改变
 - 计算值 (正负)
- ✓ 符号表示



例3 在图示参考方向下, 已知
 $i(t) = 4\cos(2\pi t + \pi/4)A$
求 $i(0)$ $i(0.5)$ 的真实方向?



✓ 若参考方向与图中相反, 则其表达式变化否?
真实方向变化否?





解： (1)

$$i(0) = 4 \cos(\pi / 4) = 2\sqrt{2} > 0$$

表明此时真实方向与参考方向一致，从a指向b；

$$i(0.5) = 4 \cos(5\pi / 4) = -2\sqrt{2} < 0$$

表明此时真实方向与参考方向相反，从b→a

(2) 参考方向改变，代数表达式也改变，但真实方向不变。

$$i(t) = -4 \cos(2\pi t + \pi / 4) A$$





● 电压的定义

➤ 两点间的电位差。

➤ 大小

a、b间的电压，数值上为单位正电荷从a到b移动时电场力所做的功 $u(t) = \frac{dw(t)}{dq}$

✓ 方向？

✓ 单位？

✓ 符号？



● 电压的参考方向

➤ 也称参考极性。

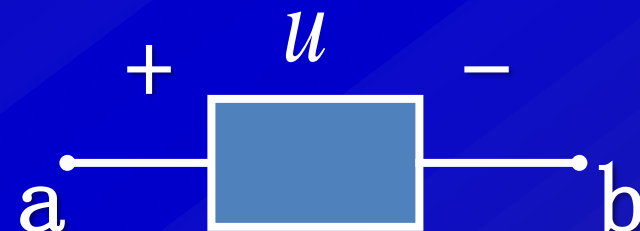
➤ 表示方法

在图上标正负号；

用双下标表示； u_{ab}

✓ 计算值为正或者负说明什么？

✓ 注意事项





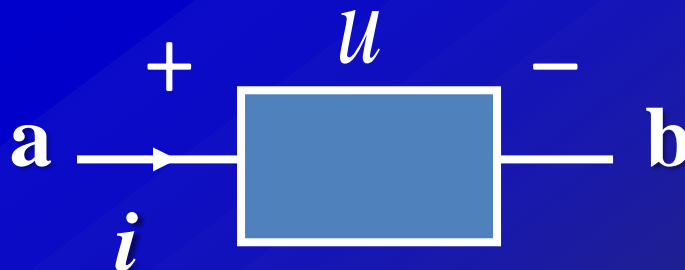
● 关联参考方向

➤ 关联

电压与电流的参考方向选为一致

➤ 电流的参考方向为从电压参考极性的正极端“+”流向负极端“-”

✓ 以手电筒电路为例





● 功率

能量随时间的变化率

$$p(t) = \frac{dw}{dt} (W)$$

$$p(t) = \frac{dw}{dq} \cdot \frac{dq}{dt} = u \cdot i$$

- ✓ 直流电路功率表示
- ✓ 单位



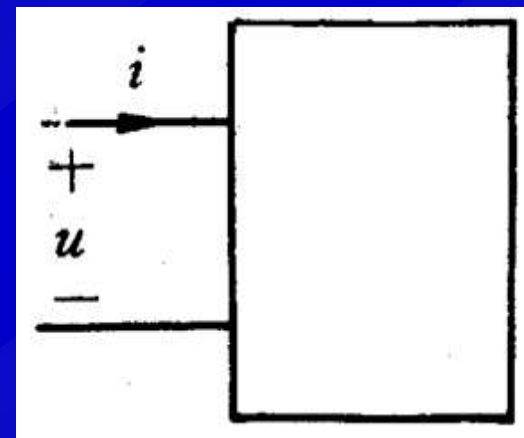
● 二端电路吸收功率公式★

➤ u 与 i 关联时

$$p(t) = u(t) \cdot i(t)$$

➤ u 与 i 不关联时

$$p(t) = -u(t) \cdot i(t)$$

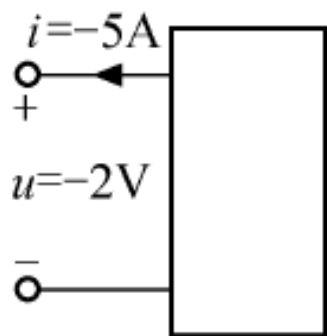


➤ 无论用上面的哪一个公式，其计算结果

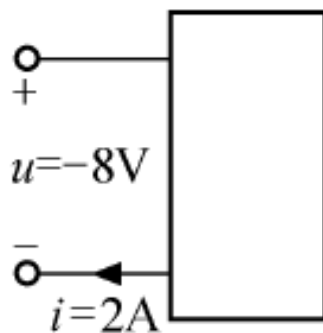
- 若 $p > 0$ ，表示该元件实际吸收功率；
- 若 $p < 0$ ，表示该元件实际产生功率。



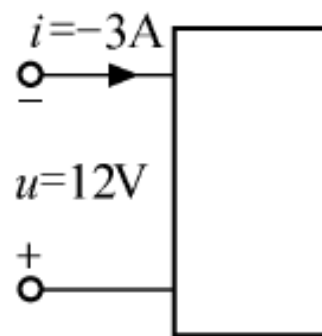
例4 (P5例1-1) 下图所示二端电路, 某时刻端子上的电压、电流值已知, 求该时刻各电路的吸收功率。



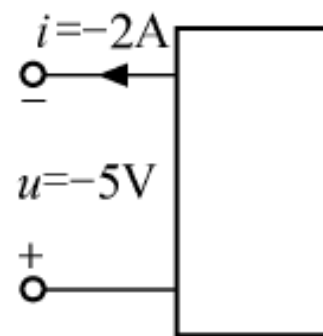
(a)



(b)



(c)



(d)



● 能量

从 $-\infty$ 到 t 时间内电路吸收的总能量。

$$w(t) = \int_{-\infty}^t p(\lambda) d\lambda = \int_{-\infty}^t u(\lambda) i(\lambda) d\lambda$$

