

# 第一章 电路模型和电路定律

- § 1-1 电路和电路模型
- § 1-2 电流和电压的参考方向
- § 1-3 电功率和能量
- § 1-4 电路元件
- § 1-5 电阻元件
- § 1-6 电压源和电流源
- § 1-7 受控电源
- § 1-8 基尔霍夫定律

110710

NEXT

## 本章重点:

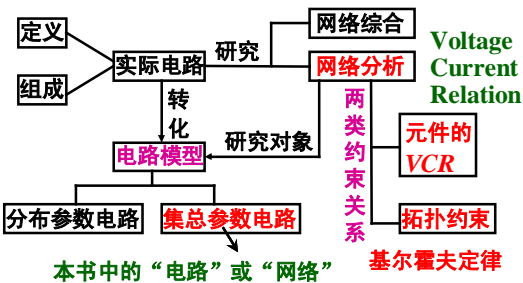
1. 电压、电流的参考方向
2. 电阻元件和电源元件的特性
3. 基尔霍夫定律



110710

BACK

## § 1-1 电路和电路模型



110710

NEXT

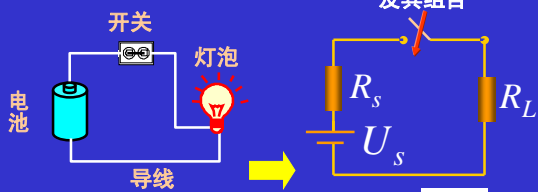
## 实验室常见元器件:



110710

BACK

## 实际电路与电路模型



5种基本的理想电路元件:  
电阻元件, 电感元件, 电容元件, 电压源和电流源  
电感元件理想化演示

注意  
特征:  
a. 只有两个端子;  
b. 可以按数学方式描述;  
c. 不能被分解为其他元件。

110710

BACK

## § 1-2 电流和电压的参考方向

1. 电路中的物理量

电流:	I	★
电压:	U	★
电荷:	Q	
磁通:	F	
磁通链:	Y	
电功率:	P	
电能:	W	

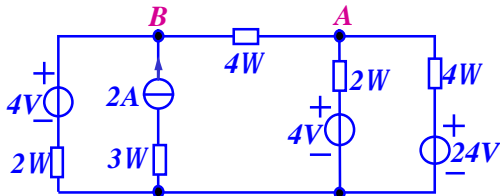
2. 电路中物理量的方向  
物理量的实际正方向

110710

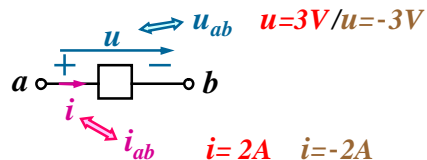
NEXT

## 电路分析中的假设正方向（参考方向）

? 问题：在复杂电路中难于判断元件中物理量的实际方向，电路如何求解？



## !! 参考方向

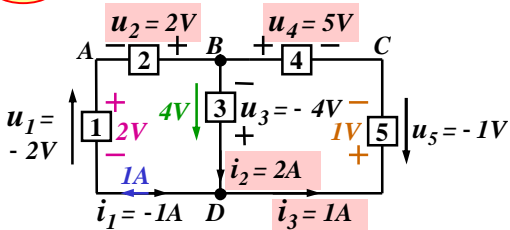


•表示方法

•由参考方向确定实际方向：

为正则相同，为负相反

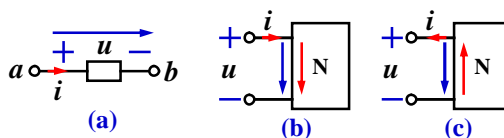
补例 确定下图中标注出的电流、电压的实际方向



参考方向 ⊕ 数值的正负 ⇒ 实际方向

## !! 关联（非关联）参考方向：

同一元件（或网络）电压和电流方向相同为关联



(a),(b)为关联参考方向；(c)为非关联参考方向

## 注意

- ①分析电路前必须选定参考方向
- ②参考方向必须在图中标注，在计算过程中不得任意改变
- ③参考方向不同时表达式相差一负号，但变量的实际方向不变。

## § 1-3 电功率和能量

设电路任意两点间的电压为  $u$ ，流入此部分电路的电流为  $i$ ，则这部分电路的功率为：

瞬时功率： $p = ui$   
单位：W  $p = \frac{dw}{dt}$

电能：单位：J 平均功率：

$W = \int_{t_1}^{t_2} p dt$   $P_{avg} = \frac{W}{t_2 - t_1}$

**功率的参考方向**

$p = ui$

关联参考方向下  
此功率为元件吸  
收的功率:

非关联参考方向  
下此功率为元件  
供出的功率:

? p为负?

1FOYVR
BACK NEXT

**补例** 按要求求出下图中的电路变量

$p_2 = u_2 i_1 = 2W$

$u_4 = \frac{p_4}{i_3} = 5V$

$p_1 = -2W$

$i_1 = \frac{p_1}{u_1} = 1A$

$p_3 = u_3 i_2 = -8W$

$p_5 = u_5 i_3 = -1W$

$p_2 + p_3 + p_4 + p_5 = -2W = p_1$

1FOYVR
BACK

**注意** 对一完整的电路, 满足:

发出的功率 = 吸收的功率

1FOYVR
BACK

**§ 1-4 电路元件**

**1. 概述**

电路元件: 电路最基本的组成单元。

**注意**

线性元件: 表征元件端子特性的数学关系式是线性关系。

集总元件: 在任何时刻, 流入二端元件的一端的电流等于从另一端流出的电流, 两个端子之间的电压为单值量。

1FOYVR
NEXT

**2. 分类:**

电路元件  
(端子数目)

{

二端元件

三端元件

四端元件

电路元件分为: 无源元件和有源元件

线性元件和非线性元件

非时变元件和时变元件

1FOYVR
BACK