第一章 电路的基本概念学习要点

1种方法：电路等效。等效的目的是：简化电路，方便分析

2种电源：电压源和电流源，包括受控源。

3个定律：欧姆定律、基尔霍夫第一定律（KCL）、基尔霍夫第二定律（KVL）

**1. 电路模型与电路中基本变量**

（1）电路的功能：一是进行能量的传输、分配与转换；二是实现信息的传递与处理。

（2）理想电阻元件只消耗电能；理想电容元件只储藏电能；理想电感元件只储藏磁能。

（3）集总参数元件指的是电磁过程只集中在内部进行的电路元件。由集总参数元件构成的电路称为集总参数电路。集总参数电路要求实际电路的尺寸远小于电路工作时电磁波的波长。

在集总假设的条件下，定义一些理想电路元件(如*R、L、C* 等)，这些理想电路元件在电路中只起一种电磁性能作用，它有精确的数学解析式描述，也规定有模型表示符号。对实际的元器件， 根据它应用的条件及所表现出的主要物理性能，对其作某种近似与理想化(要有实际工程观点)，用所定义的一种或几种理想元件模型的组合连接，构成实际元器件的电路模型。

**2.电路中的基本变量**

1) 电流

是电荷有规则的定向移动。其大小用电流强度，即 *i*=d*q*/d*t* 表示，单位为安(A)；规定正电荷运动的方向为电流的实际方向；假定正电荷运动的方向为电流的参考方向。

2) 电压

两点之间的电位之差称电压。用移动单位正电荷电场力做功来定义，即*u*=d*w*/d*q*，单位为伏(V)；规定电位真正降低的方向为电压的实际方向；假定电位降低的方向为电压的参考方向。

电位：电路中各点相对于参考点的电压。

**在分析电路时，所用到的电流、电压，首先应设出它们的参考方向**。

3) 功率

做功的速率称功率，即*p*=d*w*/d*t*，单位是瓦(W)。 对二端电路(其内可以是单个电路元件，亦可以由若干电路元件组合连接构成)，若电压电流参考方向关联，该段电路吸收功率=*ui*, 供出功率= – *ui*(供出功率也称产生功率)； 若电压电流参考方向非关联，则计算该段电路吸收功率和供出功率公式与参考方向关联时均差一负号。

参考方向关联：简单来说参考电流的流向先碰到参考电压的“+”端为参考方向关联。

对一完整的电路来说，产生的功率与消耗的功率总是相等的，也就是功率平衡。

**2. 电源**

电源可分为独立电源和受控电源；独立电源可分为理想电压源和理想电流源。

理想电压源：两端电压保持定值或一定的时间函数的电源。理想电压源的内阻为0。

理想电流源：输出电流保持定值或一定的时间函数的电源。理想电流源的内阻为∞。

受控电源：电压或电流的大小和方向受电路中其他地方的电压可电流控制的电源。

**3. 基本定律**

支路：电路中的每一个分支；

节点：电路中3个或更多支路的公共连接点；

回路：电路中任一闭合路径；

网孔：平面电路中，内部不包含任何支路的回路。

1）欧姆定律

线性时不变电阻：电阻值不随其上的电压或电流数值变化，也不随时间变化的电阻。

*u*(*t*) = *Ri*(*t*)或*i*(*t*) = *Gu*(*t*)

2）基尔霍夫第一定律（KCL）

对于任何集总参数电路中的任一节点，恒有： = 0。

应用KCL分析电路时，先要设出每一支路电流的参考方向。

3）基尔霍夫第二定律（KVL）

对于任何集总参数电路中的任一回路，恒有： = 0。

应用KVL分析电路时，先要设出回路中各元件上电压参考方向。然后选一个巡行方向。

**4. 电路等效**

1）等效定义

如果有完全不同的两部分电路，接入某个外电路时，都能使这个外电路中有相同的电压、电流、功率，则称 这两部分电路是互为等效的。

2）等效条件

等效前后的电路具有相同的VAR。

3）等效目的

简化电路，方便分析(求解)。

4）几种等效

a)电阻串联：分压公式

b)电阻并联：分流公式

c)任意电路与理想电压源并联，电压源两端的电压恒等于电压源电压。

d)任意电路与理想电流源串联，电流源支路的电流恒等于电流源电流。

e)实际电压源可看成理想电压源和内电阻的串联；实际电流源可看成理想电流源和内电阻的并联。

电压源与电阻的串联等效成电流源与电阻的并联：

电阻值不变，电流源大小等于电压源大小除以电阻

电流源与电阻的并联等效成电压源与电阻的串联：

电阻值不变，电压源大小等于电流源大小乘以电阻