

电路复习指导

基本概念；基本定律：KCL KVL；基本元件约束 VCR

网络方程分析法：支路法，回路法，节点法等

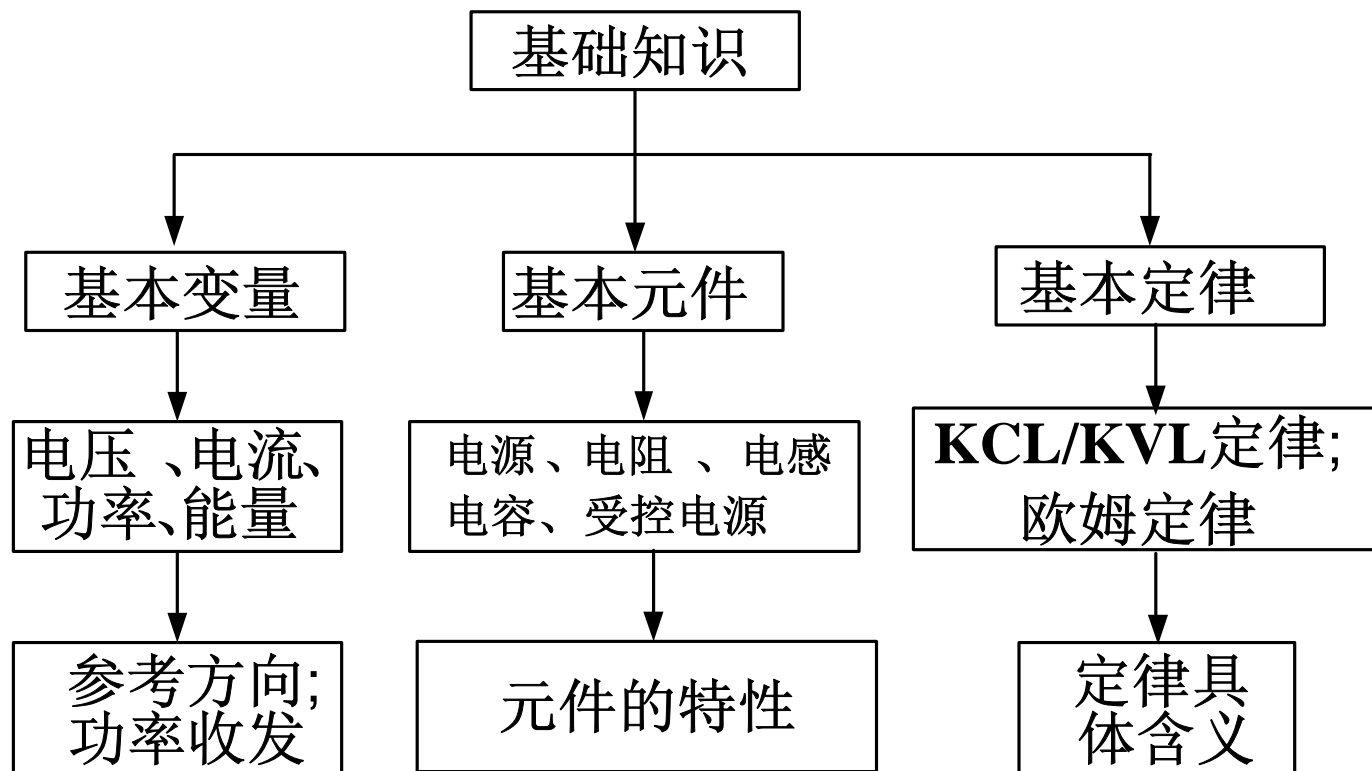
电路定理，等效变换等

直流电阻电路分析

正弦稳态电路分析

动态电路暂态分析

基本元件和定律小结



基本物理量

1 电流 $i = \frac{dq}{dt}$ 单位：安培 (A)

2 电压 $u_{ab} = \int_a^b \vec{E}_c \cdot d\vec{l}$ 单位：伏特 (V)

3 电功率 $p = \frac{dw}{dt} = ui$ 单位：瓦特 (W)

4 能量 $w(t) = \int_{t_0}^t p(\xi) d\xi = \int_{t_0}^t u(\xi) i(\xi) d\xi$ 单位：焦耳 (J)

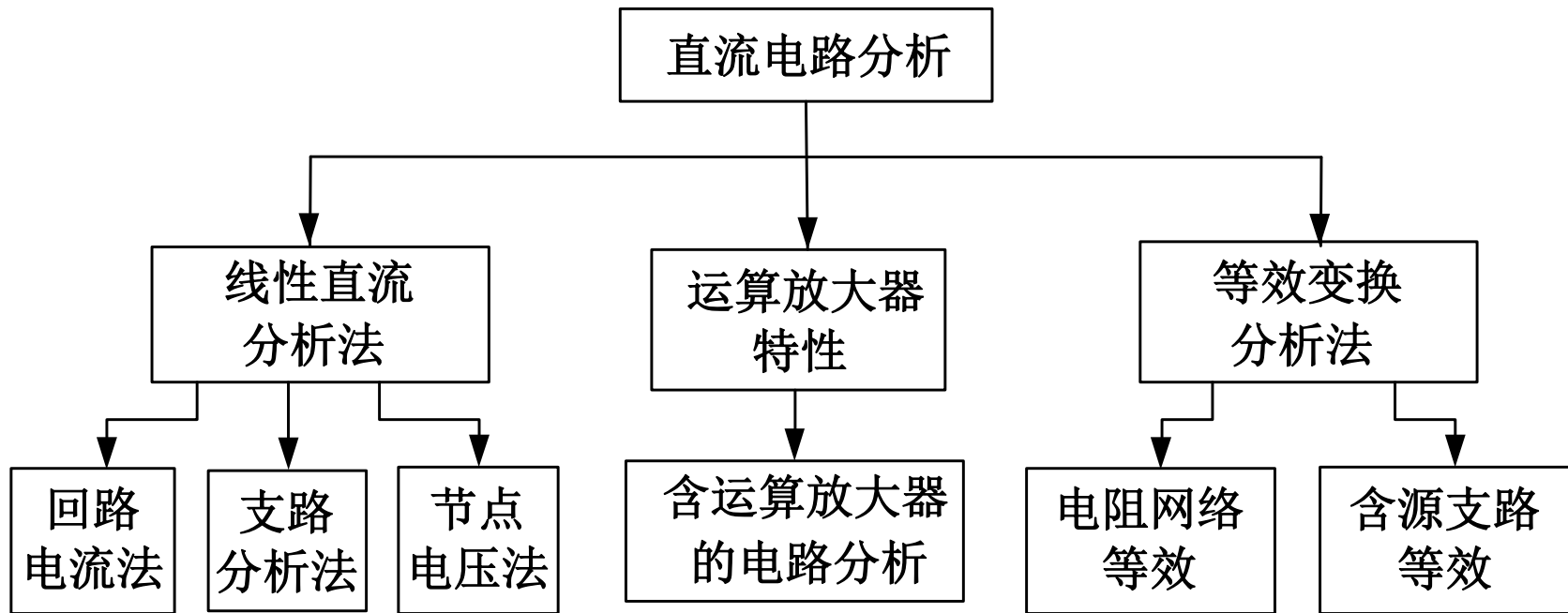
基本元器件 1 电阻元件 2 电容元件 3 电感元件
4 电压源元件 5 电流源元件 6 受控源元件

基本定律

1 基尔霍夫电流定律 $\sum i_k = 0$

2 基尔霍夫电压定律 $\sum u_k = 0$

直流电路小结



1. 电阻串联时总电阻等于各串联电阻之和。
2. 电阻并联时总电导等于各并联电导之和。
3. 星形联接的电阻网络可以等效成三角形联接的电阻网络，反之亦然。星形联接比三角形联接多一个节点但少一个回路。
4. 电压源与电阻串联支路可以等效变换成电流源与电阻并联支路，反之亦然。
5. 支路电流法是以 b 条支路的支路电流为待求量，对 $n-1$ 个节点列KCL方程、对 $b - (n-1)$ 个独立回路列KVL方程。

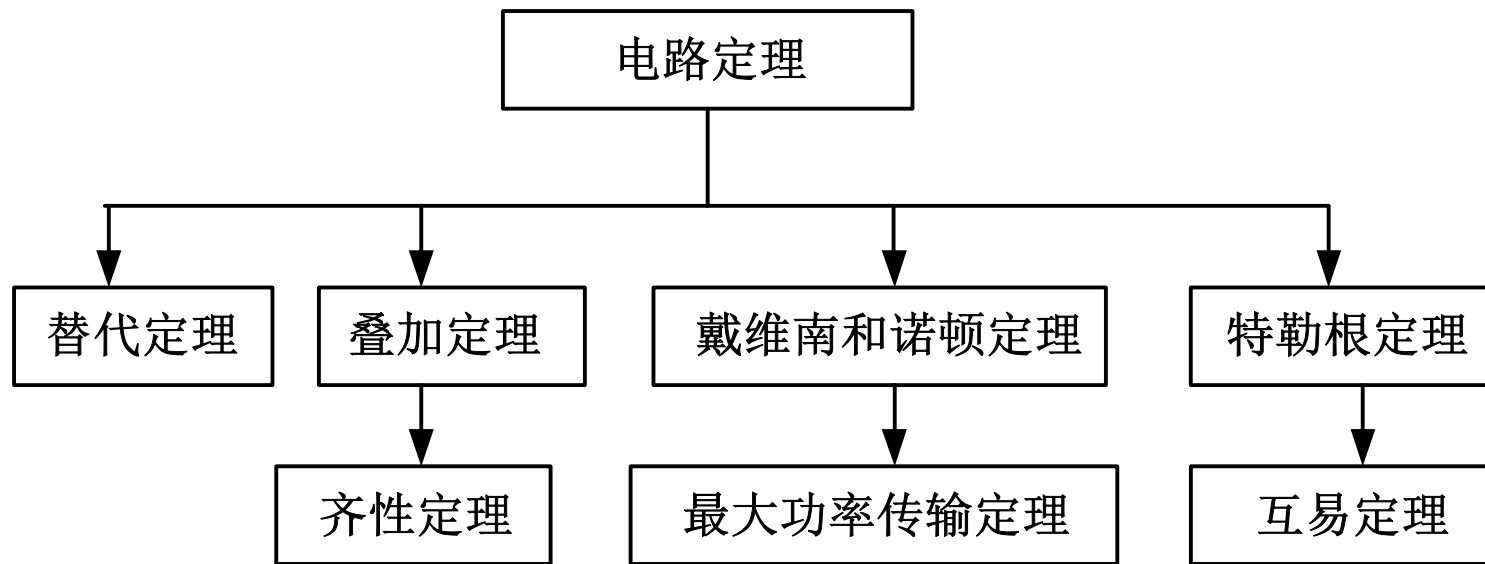
6. 回路电流法是在 $b-(n-1)$ 个独立回路中假设回路电流，并以其为待求量，按自阻、互阻、回路源电压等规则列写各独立回路的KVL方程。
7. 节点电压为任一节点与参考点之间的电压，参考点的节点电压为零。
8. 节点电压法是以 $n-1$ 个节点电压为待求量，按自导、互导、节点源电流等规则列写 $n-1$ 个节点的KCL方程。

9. 列写含受控源电路的方程时，首先将受控源按独立源来处理，然后再用待求量表示受控源的控制量，从而消去方程中的控制量。

10. 运算放大器是一种高放大倍数、高输入电阻和低输出电阻的电压放大器，常用理想运算放大器作为其模型。理想运放的端口特性是虚断和虚短。

11. 使用理想运算放大器的端口特性可以简化含运算放大器电路的分析。当电路复杂时，节点电压法是分析含运算放大器电路的有效方法。

电路定理小结



小结

1. 置换定理：在具有唯一解任意线性或非线性电路中，若某一端口电压为 U ，电流为 I ，则用 $U_S = U$ 的电压源或 $I_S = I$ 的电流源置换该一端口，不影响电路其它部分的响应。
2. 齐性定理：对只有一个激励作用的线性电路，当该激励乘以系数 K 时，由此而引起的所有响应也相应地改变到原来量值的 K 倍。
3. 叠加定理：在线性电路中，由几个独立电源共同作用产生的响应等于各个独立电源单独作用时产生相应响应的代数叠加。

齐性定理和叠加定理是反映线性电路本质的重要定理。

4. 戴维南定理:线性含源一端口网络的对外作用可以用戴维南电路等效代替, 其等效源电压等于此一端口网络的开路电压, 其等效电阻是此一端口网络内部各独立电源置零后网络的等效电阻。

5. 诺顿定理: 线性含源一端口网络的对外作用可以用诺顿电路等效代替, 其等效源电流等于此一端口网络的短路电流, 其等效电导是此一端口网络内部各独立电源置零后网络的等效电导。

6. 特勒根定理：对于两个结构相同的电路 N 和 N' 有

$$\sum_{k=1}^b u_k i'_k = 0 \quad \sum_{k=1}^b u'_k i_k = 0$$

特勒根定理用于同一电路便得到功率守恒定理，即

$$\sum_{k=1}^b p_k = 0$$

7. 互易定理：互易定理的三种形式可归纳为：在含有一个独立源和若干线性二端电阻的电路中，若响应与激励互换位置，且满足将激励置零时互换前后的电路是相同的，则响应之比等于激励之比。