目录

[第一章 电路的基本概念和基本定律 1](#_Toc98852815)

[1.1 电路及电路模型 1](#_Toc98852816)

[1.2 电路的主要物理量 2](#_Toc98852817)

[1.3 欧姆定律 2](#_Toc98852818)

[1.4 电路的基本工作状态 2](#_Toc98852819)

[1.5 基尔霍夫定律 2](#_Toc98852820)

[基尔霍夫电流定律 2](#_Toc98852821)

[基尔霍夫电压定律 2](#_Toc98852822)

[1.6 电路元件 2](#_Toc98852823)

[静态电阻 2](#_Toc98852824)

[动态电阻 3](#_Toc98852825)

[电容 3](#_Toc98852826)

[电感 3](#_Toc98852827)

[第二章 电路的分析方法 3](#_Toc98852828)

[2.1 电路的等效变换 3](#_Toc98852829)

[2.2 电源等效变换法 4](#_Toc98852830)

[2.3支路电流法 4](#_Toc98852831)

[2.4 结点电压法 4](#_Toc98852832)

[2.5 叠加原理 4](#_Toc98852833)

[2.6等效电源定理 4](#_Toc98852834)

[戴维宁定理 4](#_Toc98852835)

[诺顿定理 5](#_Toc98852836)

[2.7 受控电路的分析 5](#_Toc98852837)

[2.8 非线性电路电阻的分析 5](#_Toc98852838)

[第四章 交流电路 5](#_Toc98852839)

[4.1 正弦交流电的基本概念 5](#_Toc98852840)

[4.2 单一参数的正弦交流电路 5](#_Toc98852841)

[电阻电路 5](#_Toc98852842)

[电感电路 6](#_Toc98852843)

[电容电路 6](#_Toc98852844)

[4.3 简单正弦交流电路的分析 6](#_Toc98852845)

# 电路的基本概念和基本定律

## 电路及电路模型

激励：电源或信号源推动电路工作

响应：激励在电路中产生的电压和电流

## 电路的主要物理量

电动势的实际方向规定为电源内部由低电位端指向高电位端。

## 1.3 欧姆定律

## 1.4 电路的基本工作状态

## 1.5 基尔霍夫定律

### 基尔霍夫电流定律

基尔霍夫电流定律(KCL)：在任一瞬间，流入电路中任一结点的电流之和等于从该节点流出的电流之和，即

若一个电路有N个结点，则可以列出N-1个独立的结点电流方程

广义上结点可以为被假想封闭圈包围的某一部分电路

### 基尔霍夫电压定律

基尔霍夫电压定律(KVL)：在任一瞬间，沿任一回路绕行一周，回路中各支路电压的代数和恒等于零，即

## 1.6 电路元件

电导G：电阻的倒数，单位西(门子)S

### 静态电阻

非线性电阻元件的电阻可表示为伏安特性曲线上各点电压U与电流I之比，即

### 动态电阻

非线性电阻元件的电阻也可表示为伏安特性曲线在工作点处电压对电流的导数，即

### 电容

其中： 为电容，表征电容元件储存电荷的能力，单位为法(拉)F

为电荷，为电压，为电流，为电容的储能

### 电感

其中： 为电感，表征电感元件产生磁通的能力，单位为亨(利)H

为磁通，为电动势，为电感的储能

# 第二章 电路的分析方法

## 2.1 电路的等效变换

符号”//”表示并联关系

电压源与电流源的等效变换

## 2.2 电源等效变换法

## 2.3支路电流法

对于有b条支路，n个结点的电路，设支路电流为未知量

应用KCL对n-1个结点列出独立的电流方程

选取b-n+1个回路，应用KVL列出独立的电压方程

联立b个方程求解

## 2.4 结点电压法

任意选择某一结点为参考结点(设其电位为零)，其他结点与此参考结点之间的电压称为结点电压

选择除参考结点作KCL方程

利用欧姆定律和KVL将电流用结点电压代换

整理方程得出如下的方程：

其中： 称为结点的自导，等于与结点相连的所有支路的电导之和，不包括与理想电流源直接串联的电导

称为结点的互导，等于连接两结点之间的共有支路电导之和的负值

为结点所连接电流源的源电流的代数和，包括电压源经等效变换形成的电流源

为结点电压

## 2.5 叠加原理

叠加原理：在多个电源同时作用的线性电路中，任何一条支路的电流或电压都是各个电源单独作用(电压源作短路，电流源作开路)时在该支路中所产生的电流或电压的代数和

## 2.6等效电源定理

### 戴维宁定理

任意一个线性有源二端网络，对其外部电路来说，可以用一个等效电压源代替，电压为开路电压，内阻为将网络的电源作用归零后的等效电阻

### 诺顿定理

任意一个线性有源二端网络，对其外部电路来说，可以用一个等效电流源代替，电流为短路电压，内阻为将网络的电源作用归零后的等效电阻

## 2.7 受控电路的分析

## 2.8 非线性电路电阻的分析

# 第四章 交流电路

## 4.1 正弦交流电的基本概念

欧拉公式：

复数四则运算：

## 4.2 单一参数的正弦交流电路

### 电阻电路

设： 正弦交流电源电压

则： 电流

功率

平均功率(有功功率)

### 电感电路

设： 电流

则： 电压

功率

无功功率Q：反映能量交换规模的大小，单位乏(var)，1var=1W，电感电路的无功功率又称感性无功功率QL，

且有：

其中： 感抗XL：当频率f的单位为Hz，电感L的单位为H时，单位为Ω

### 电容电路

设： 正弦交流电源电压

则： 电流

功率

容性无功功率QC，

且有：

其中： 容抗XC：当频率单位为Hz，电容单位为C时，单位为Ω

## 4.3 简单正弦交流电路的分析