



哈爾濱工業大學

绪 论

主讲教师 刘洪臣

<http://www.hitce.net>



电在日常生活、生产和科学研究工作中得到了广泛应用。在收录机、电视机、录像机、音响设备、计算机、通信系统和电力网络中都可以看到各种各样的电路。这些电路的特性和作用各不相同。

1. 什么是电？

从工程技术的角度来看：

- 1) 是能量的一种形式。
如：光能、热能、风能、化学能、太阳能、核能等
- 2) 是信息的重要载体。

特点：

- 1) 易于传输；
 - 2) 易于变换；
 - 3) 易于控制。
- 电能与其它形式能量之间转换
电能自身形式的变化

2. 什么是电路？

1) 定义：由**电器件**互联而成的电流的**通路**



图1 一些常用的电路器件

2) 电路的组成部分

电源

能够提供电能和电信号的装置

如：电池、信号源、发电机

负载

吸收电能或电信号的装置

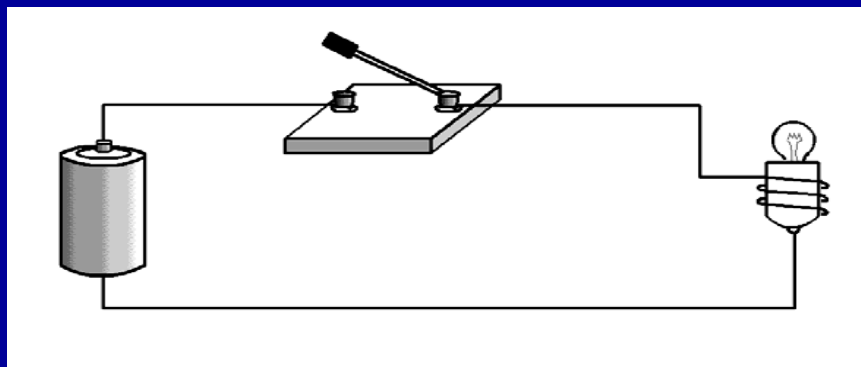
如：电灯、电动机等

中间环节

连接电源和负载并对电路的工作状态进行控制

如：传输线、变压器、继电器等

图为由电池、导线、开关以及灯泡组成的照明电路



思考:指出在该电路, 分别属于电源、负载和中间环节的元件。

3) 作用: { 实现电能的传输和转换;
实现电信号的传输、处理和存储。

3. 什么是电路理论？

1) 电路理论是研究电路普遍规律的一门学科

2) 对象：电路模型

电路模型：是由理想的、抽象的电器件组成，用以近似反映实际电路的主要特征。

3) 目的：通过对电路模型的分析计算来预测实际电路的特性，从而改进实际电路的电气特性和设计出新的电路。

注：准确地建立模型很重要
模型必须在一定的条件下使用

电路模型近似地描述实际电路的电气特性。根据实际电路的不同工作条件以及对模型精确度的不同要求，应当用不同的电路模型模拟同一实际电路。现在以线圈为例加以说明。

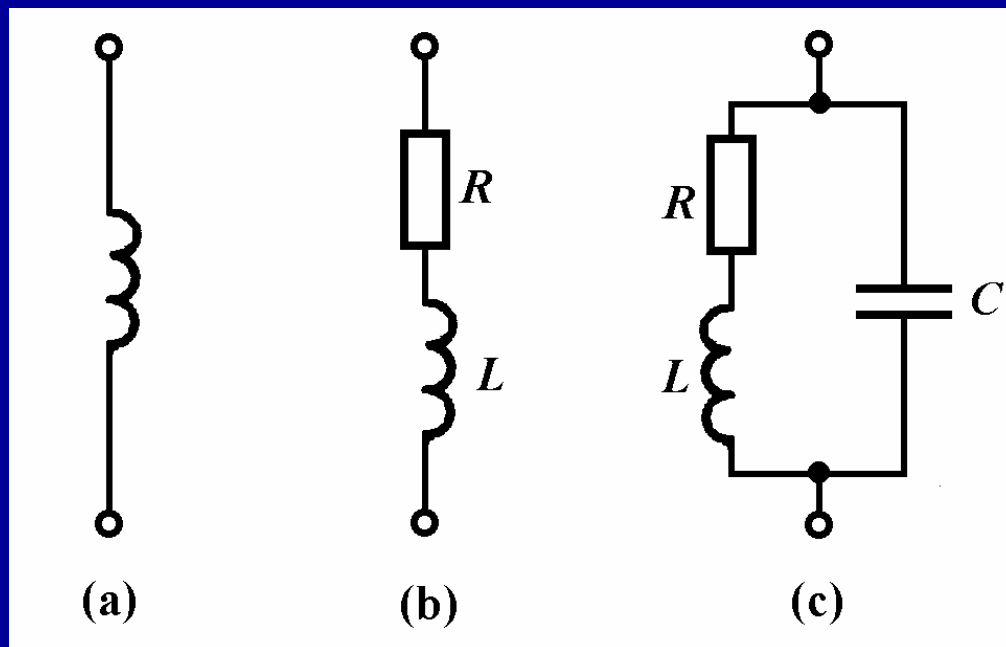
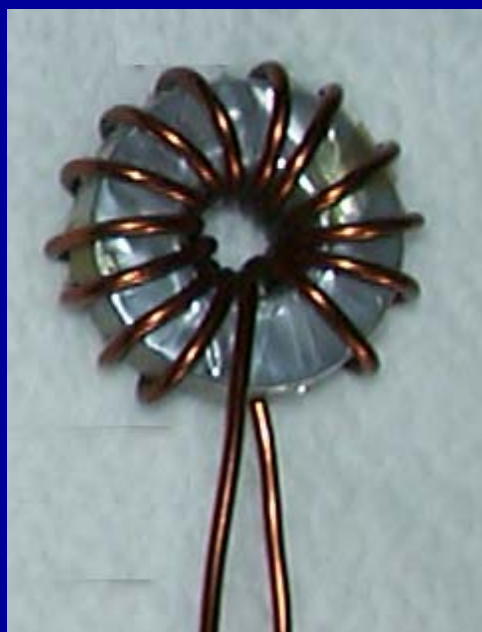


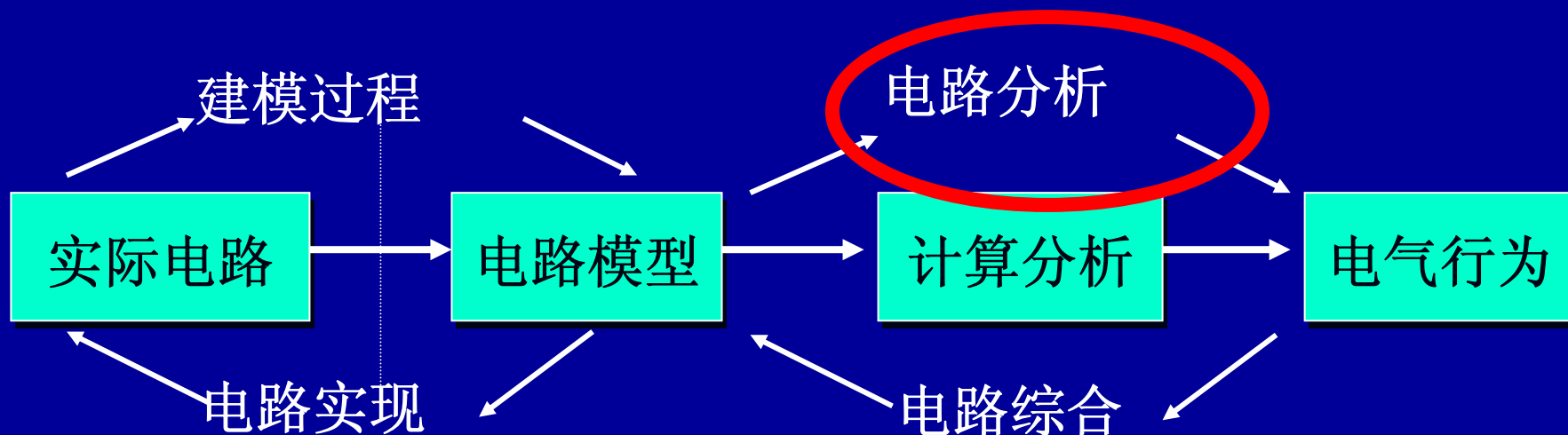
图2 线圈的几种电路模型

(a) 线圈在工频下的电路模型

(b) 线圈通过低频交流的模型

(c) 线圈通过高频交流的模型

4) 电路、模型和行为之间的关系



5) 任务：掌握电路的基本理论和电路分析的基本方法。

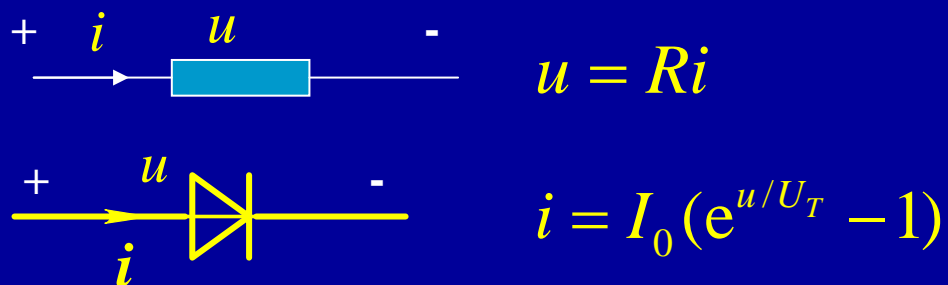
4. 电路的分类

根据电路中元件电磁特性的差异分为

1) 线性和非线性电路

线性电路：由线性元件构成的电路

非线性电路：由非线性元件构成的电路



2) 时变和非时变电路

时变电路：由时变元件构成的电路

非时变电路：由时变性元件构成的电路

3) 集中参数电路和分布参数电路

集中参数电路：由集中参数元件构成的电路

分布参数电路：由分布参数元件构成的电路

集中参数元件：当元件的几何尺寸(d)远小于电磁量工作频率所对应的电磁波波长(λ), 而无须考虑电磁量的空间分布时, 这种元件称为集中参数元件。

(1)集中参数电路：满足 $d \ll \lambda$ 条件的电路。如通过工频电流的电阻等

(2)分布参数电路：不满足 $d \ll \lambda$ 条件的电路。如通过高频电流的天线, 均匀传输线等

说明：

本书只讨论**集中参数电路**。

本学期学习章次

1 基尔霍夫定律及电路元件

2 线性直流电路

3 电路定理

4 非线性直流电路

5 电容元件和电感元件

6 正弦电流电路

7 三相电路

8 非正弦周期电流电路

9 频率特性和谐振现象

10 线性电路暂态过程的时域分析