

中科院研究生院硕士研究生入学考试

《电路》考试大纲

本《电路》考试大纲适用于中国科学院研究生院电气电子及自动化等工科类的硕士研究生入学考试。《电路》是电气电子类各专业的一门重要的基础理论课。本科目的考试内容包括电路模型和电路定律、电路定理和电路变换、一阶电路、二阶电路、正弦稳态电路、三相电路、拉普拉斯变换、二端网络、非线性电路以及磁路和铁心线圈等内容，要求考生掌握基本的电路、磁路分析方法，并具有熟练运用所学方法分析和处理电路基本问题的能力。

一、考试内容

(一) 电路模型和电路定律

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

(二) 电阻电路的等效变换

1. 电路的等效变换
2. 电阻的串联和并联
3. 电阻的 Y 形连接和 Δ 形连接的等效变换
4. 电压源、电流源的串联和并联
5. 实际电源的两种模型及其等效变换
6. 输入电阻

(三) 电阻电路的一般分析

1. 电路的图
2. KCL 和 KVL 的独立方程数
3. 支路电流法
4. 网孔电流法

5. 回路电流法
6. 结点电压法

(四) 电路定理

1. 叠加定理
2. 替代定理
3. 戴维宁定理和诺顿定理
4. 特勒根定理
5. 互易定理
6. 对偶原理

(五) 一阶电路

1. 动态电路的方程及其初始条件
2. 一阶电路的零输入响应
3. 一阶电路的零状态响应
4. 一阶电路的全响应
5. 一阶电路的阶跃响应
6. 一阶电路的冲激响应

(六) 二阶电路

1. 二阶电路的零输入响应
2. 二阶电路的零状态响应和阶跃响应
3. 二阶电路的冲激响应

(七) 相量法

1. 复数
2. 正弦量
3. 相量法的基础
4. 电路定律的相量形式

(八) 正弦稳态电路的分析

1. 阻抗和导纳
2. 阻抗（导纳）的串联和并联
3. 电路的相量图
4. 正弦稳态电路的分析
5. 正弦稳态电路的功率
6. 复功率
7. 最大功率传输
8. 串联电路的谐振

9. 并联谐振电路

(九) 含有耦合电感的电路

1. 互感
2. 含有耦合电感电路的计算
3. 空心变压器
4. 理想变压器

(十) 三相电路

1. 三相电路
2. 线电压（电流）与相电压（电流）的关系
3. 对称三相电路的计算
4. 不对称三相电路的概念
5. 三相电路的功率

(十一) 非正弦周期电流电路和信号的频谱

1. 非正弦周期信号
2. 周期函数分解为傅里叶级数
3. 有效值、平均值和平均功率
4. 非正弦周期电流电路的计算

(十二) 拉普拉斯变换

1. 拉普拉斯变换的定义
2. 拉普拉斯变换的基本性质
3. 拉普拉斯反变换的部分分式展开
4. 运算电路
5. 应用拉普拉斯变换法分析线性电路

(十三) 网络函数

1. 网络函数的定义
2. 网络函数的极点和零点
3. 极点、零点与冲激响应
4. 极点、零点与频率响应
5. 卷积

(十四) 电路方程的矩阵形式

1. 回路电流方程的矩阵形式
2. 结点电压方程的矩阵形式
3. 状态方程

(十五) 二端口网络

1. 二端口网络
2. 二端口的方程和参数
3. 二端口的等效电路
4. 二端口的转移函数
5. 二端口的连接

(十六) 非线性电路简介

1. 非线性电阻
2. 非线性电容和非线性电感
3. 非线性电路的方程
4. 分段线性化方法

(十七) 磁路和铁心线圈

1. 磁场和磁路
2. 铁磁物质的磁化曲线
3. 磁路的基本定律
4. 恒定磁通磁路的计算
5. 交变磁通磁路简介
6. 铁心线圈

二、考试要求

(一) 电路模型和电路定律

1. 掌握电阻元件、电容元件和电感元件的特性。
2. 掌握电压源、电流源和受控电源的特性。
3. 熟练掌握基尔霍夫定律的应用。

(二) 电阻电路的等效变换

1. 掌握电路的等效变换、电阻的串联和并联、电阻的 Y 形连接和 Δ 形连接的等效变换方法。
2. 熟练掌握电压源、电流源的串联和并联、实际电源的两种模型及其等效变换方法。
3. 掌握输入电阻的定义和计算。

(三) 电阻电路的一般分析

1. 了解电路图论的初步概念。
2. 理解 KCL 和 KVL 的独立方程数。
3. 熟练掌握支路电流法、网孔电流法、回路电流法和结点电压法，并能灵活应用上述方法进行电路计算。

（四）电路定理

1. 掌握叠加定理、替代定理、戴维宁定理、诺顿定理、特勒根定理和互易定理，注意它们的适用范围，并能灵活运用于电路简化和计算。
2. 了解对偶原理。

（五）一阶电路

1. 熟悉用一阶微分方程描述的电路，掌握求解常微分方程的经典法及一阶电路时间常数的方法。
2. 熟练掌握一阶电路的零输入响应、零状态响应、全响应、阶跃响应和冲激响应的求法。

（六）二阶电路

1. 了解用经典法分析二阶电路的过渡过程。
2. 理解二阶电路的零输入响应、零状态响应、全响应、阶跃响应和冲激响应。

（七）相量法

1. 了解相量法在线性电路正弦稳态分析中的意义。理解复数和正弦量的关系。
2. 熟练掌握电路定律的相量形式，熟练掌握复数运算。

（八）正弦稳态电路的分析

1. 理解阻抗和导纳的定义，掌握阻抗（导纳）的串联和并联的计算方法。
2. 掌握用相量图表示电压、电流相量的方法。
3. 熟练掌握正弦稳态电路的分析方法。
4. 掌握正弦稳态电路中瞬时功率、平均功率、有功功率、无功功率、视在功率和复功率的含义和计算方法。
5. 理解使负载获得最大功率的条件，掌握最大功率的计算方法。
6. 理解串联电路的谐振条件，掌握串联电路谐振频率、品质因数的计算方法，了解串联谐振电路通用谐振曲线和频率特性。
7. 理解并联谐振电路的谐振条件，掌握其固有频率、品质因数的计算方法。

（九）含有耦合电感的电路

1. 理解耦合电感中的磁耦合现象、互感、耦合因数、同名端、磁通链方程。
2. 熟练掌握含有耦合电感电路的分析计算。
3. 掌握空心变压器和理想变压器的电路模型及原边副边电量的计算方法。

（十）三相电路

1. 了解三相电路的组成，理解线电压（电流）与相电压（电流）的关系。
2. 熟练掌握对称三相电路的计算方法。

3. 理解不对称三相电路的特点及其计算方法。
4. 熟练掌握三相电路的功率计算和测量。

(十一) 非正弦周期电流电路和信号的频谱

1. 理解非正弦周期电流电路的谐波分析法，了解周期函数分解为傅里叶级数的方法，了解幅度频谱和相位频谱的概念。
2. 掌握非正弦周期电流电路中电量有效值、平均值和平均功率的计算方法。
3. 掌握非正弦周期电流电路的计算原则和计算方法。

(十二) 拉普拉斯变换

1. 了解拉普拉斯变换的定义，掌握拉普拉斯变换与电路分析有关的一些基本性质。
2. 掌握拉普拉斯变换和拉普拉斯反变换的基本方法。
3. 掌握运算法和运算电路，熟练掌握应用拉普拉斯变换法分析线性电路的方法。

(十三) 网络函数

1. 了解网络函数及其极点和零点的定义。
2. 掌握极点、零点与冲激响应的关系。
3. 掌握极点、零点与频率响应的关系。
4. 掌握卷积定理及其在电路分析中的应用。

(十四) 电路方程的矩阵形式

1. 了解回路电流方程的矩阵形式。
2. 了解结点电压方程的矩阵形式。
3. 理解状态变量、状态方程的含义，熟练掌握列写电路状态方程的方法。

(十五) 二端口网络

1. 了解二端口网络在电路分析中的意义及适用范围。
2. 掌握二端口的方程和参数，包括 Y 参数、Z 参数、T 参数、H 参数。
3. 理解 T 型和 Π 型电路的等效变换方法。
4. 掌握二端口转移函数的求法。
5. 了解二端口的主要几种连接方式及其参数之间的关系。

(十六) 非线性电路简介

1. 了解非线性电阻、非线性电容和非线性电感的基本特性。
2. 掌握列写非线性电路方程的基本方法。
3. 掌握用分段线性化方法进行电路分析。

(十七) 磁路和铁心线圈

1. 了解磁场、磁路的基本特点。

2. 了解铁磁物质的磁化曲线。
3. 掌握磁路的基尔霍夫第一定律和第二定律。
4. 熟练掌握恒定磁通磁路的计算，注意磁路计算中两类问题的不同解法，注意 B 和 H 的非线性关系。
5. 了解交变磁通磁路中磁滞、涡流和磁饱和的影响。
6. 了解铁心线圈计算中的基本考虑。

三、主要参考书目

邱关源主编《电路》（第四版）

北京：高等教育出版社，1999

编制单位：中国科学院研究生院

编制日期：2006 年 6 月 6 日

修订日期：2008 年 7 月 6 日