

# 河北建筑工程学院

## 2023 年硕士研究生初试自命题考试大纲

科目代码： 908 科目名称： 电路分析

### 一、考试的总体要求

电路分析课程是研究电学中各种电路模型的理论和分析方法的一门基础理论科学。通过对本课程的复习，要求考生掌握电路中的基本定理、定律，掌握各种电路的基本概念，加强基本知识综合运用能力。为后续的学习奠定扎实基础。

### 二、考试内容及比例

考试内容共分为七部分：

第一部分：电阻性电路分析（比例 20%）；

第二部分：动态电路时域分析（比例 10%）；

第三部分：正弦稳态电路分析以及广义正弦稳态电路分析和第

四部分：电路复频域分析（比例 55%）；

第五部分：网络图论基础、第六部分：二端口网络和第七部分：非线性电路分析（比例 15%）。

#### 第一部分：电阻性电路分析

##### （一）电路模型和电路定律

内容：电路和电路模型。电路变量，电压、电流的参考方向。电功率和能量。电路元件的特性和电压电流关系，电路元件包含有：电阻元件、电压源、电流源、受控源，基尔霍夫定律。

要求：

(1) 掌握电路元件的特性和电压电流关系，电路变量，电压、电流的参考方向。

(2) 掌握基尔霍夫定律分析电路的方法。

(3) 熟练掌握简单电阻电路电压电流关系的计算。

(二) 电阻电路的等效变换

内容：电路等效的概念。电阻的串联和并联。单口网络的伏安关系、等效原则。电路的等效变换、Y形网络和 $\Delta$ 形网络的等效变换。两种实际电源模型的等效变换。输入电阻的求解方法。

要求：

(1) 掌握电路等效的概念。电阻的串联和并联。单口网络的伏安关系、等效原则。

(2) 掌握两种实际电源模型的等效变换。输入电阻的求解方法。

(三) 电阻电路的一般分析

内容：支路电流法、网孔电流法、结点电压法、回路电流法。

要求：

(1) 掌握支路电流法、网孔电流法、节点电压法、回路电流法。

(四) 电路定理

内容：叠加定理、替代定理、齐性定理、戴维南定理和诺顿定理、最大功率传输定理。

要求：

(1) 掌握叠加定理、替代定理、齐性定理分析电路的方法；  
掌握最大功率传递定理。

(2) 掌握戴维南定理和诺顿定理求解某一条支路电压或电流的方法。

(五) 含运算放大器的电阻电路

内容：分析运算放大器电阻电路。

要求：

(1) 了解运放外特性，

(2) 熟练运用运放模型分析含运放的电路。

## 第二部分：动态电路时域分析

(一) 储能元件

内容：电容元件、电感元件的特性；电容、电感元件的串联与并联。

要求：

(1) 了解什么是动态元件，储能元件。

(2) 掌握电容元件、电感元件的端口特性。

(二) 一阶电路和二阶电路的时域分析

内容：动态电路，动态方程及初始条件；换路定则；一阶电路的零输入响应、零状态响应、全响应。三要素法；一阶电路的阶跃响应，冲激响应；二阶电路的零输入响应和零状态响应。

要求：

(1) 掌握一阶、二阶电路动态方程建立和求解

(2) 掌握一阶电路的三要素法。

### 第三部分：正弦稳态电路分析以及广义正弦稳态电路分析

#### (一) 相量法

内容：相量法的基础、电路定律的相量形式；正弦量的三要素；电阻、感抗、容抗或电导、感纳和容纳的概念；电压、电流之间的相位差。

要求：

(1) 了解相量法的基础，正弦量的三要素；掌握电阻、感抗、容抗或电导、感纳和容纳的概念。

(2) 掌握电路定律的相量形式。

#### (二) 正弦稳态电路的分析

内容：阻抗和导纳、阻抗和导纳的串联并联；电路的相量模型，正弦稳态电路的分析，电阻的平均功率，电感、电容的平均储能；单口的平均功率、无功功率、视在功率、功率因数、复功率，最大功率传递定理。

要求：

(1) 了解阻抗和导纳、阻抗和导纳的串联并联；复功率，最大功率传递定理。

(2) 掌握电路的相量模型，正弦稳态电路的分析，电阻的平均功率，电感、电容的平均储能；单口的平均功率、无功功率、视在功率、功率因数。

#### (三) 含有耦合电感的电路

内容：含有耦合电感电路的计算。空心变压器分析。理想变压器的伏安关系和阻抗变换性质。

要求：

(1) 了解空心变压器分析。理想变压器的伏安关系和阻抗变换性质。

(2) 掌握互感，具有耦合电感电路的计算。

(四) 电路的频率响应

内容：RLC 串联谐振； RLC 并联谐振； 频率特性； 网络函数； 通频带； 品质因数；

要求：

(1) 以 RLC 串联和并联电路为重点，充分理解频率特性和网络函数的概念、分类和特点，理解串联谐振和并联谐振在定义上的异同点，掌握品质因数的概念和公式。

(2) 掌握 RLC 串联电路的频率特性，理解以电阻电压（或串联电路电流）、电容电压和电感电压为响应的二阶带通、低通和高通网络函数及相应的频率特性；掌握通频带的概念。

(五) 三相电路

内容：对三相电路的认识，线电压（流）、相电压（流）的关系；对称三相电路的计算。不对称三相电路的概念。三相电路的功率。

要求：

(1) 掌握三相电路的功率。

(2) 掌握对称三相电路的计算。

(六) 非正弦周期电流电路和信号的频谱

内容：傅立叶级数；奇谐波函数；幅度频谱；相位频谱；谐波分析法；无源滤波电路

要求：

(1) 熟练掌握非正弦周期函数形式的电压和电流的有效值、平均值的定义和求解方法；理解奇函数、偶函数、奇谐波函数和偶谐波函数与傅立叶系数之间的对应关系。

(2) 理解和熟练掌握分析线性非正弦周期电流电路的谐波分析法的原则和步骤；分析无源滤波电路的作用。

#### **第四部分：电路复频域分析**

(一) 线性动态电路的复频域分析

内容：非正弦周期电流电路的计算；拉普拉斯变换；运算电路；网络函数；极点、零点与冲激响应；频率响应；

要求：

(1) 掌握拉普拉斯变换的原理和有关性质；应用拉普拉斯变换分析线性电路。

(2) 理解把电路的时域分析变换到复频域分析的原理；深入理解网络函数的定义。

#### **第五部分：网络图论基础**

(一) 电路方程的矩阵形式

内容：树；关联、回路、割集矩阵；阻抗、导纳矩阵；回路、节点、割集方程的矩阵形式；

要求：

(1) 正确列写关联矩阵，基本割集矩阵和基本回路矩阵，理解其含义及在电路分析中的作用；了解割集电压矩阵方程式及回路电流矩阵方程式。

(2) 掌握结点电压矩阵方程的导出及其方程；深入了解割集电压矩阵方程式和回路电流矩阵方程式。

## **第六部分：二端口网络**

### **(一) 二端口网络**

内容：二端口网络的参数及参数方程；二端口网络的等效电路；端接状态下二端口网络的电路分析。

要求：

(1) 掌握求解二端口网络的 4 种常用参数；已知参数求等效电路。

(2) 了解回转器和负阻抗变换器。

## **第七部分：非线性电路分析**

### **(一) 非线性电路**

内容：非线性电路的方程；小信号分析法；

要求：(1) 掌握非线性电阻元件，非线性电容元件，非线性电感元件的特性。

(2) 掌握小信号分析法。

### 三、试卷题型及比例

试卷采用客观题型和主观题型相结合的形式，主要包括选择题和综合应用题。

### 四、考试形式及时间

本试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟，考试形式为闭卷、笔试。

### 五、参考书目

1. 江辑光编. 《电路原理》第 4 版[M]. 北京, 清华大学出版社, 2014.
2. 邱关源编. 《电路》第 6 版[M]. 北京, 高等教育出版社, 2006.
3. 李翰荪编. 《电路分析基础》第 6 版[M]. 北京, 高等教育出版社, 1993.