

中国地质大学研究生院

硕士研究生入学考试《电路、信号与系统》考试大纲

(包括电路分析、信号与系统两部分)

一、试卷结构

(一) 内容比例

电路分析 约 60 分

信号与系统 约 90 分

全卷 150 分

(二) 题型比例

填空题 约 40%

综合题 约 60%

二、考试内容及要求

电路分析

(一) 集总参数的基本概念与基本定律

考试内容

电路中电流、电压及功率等变量的定义、参考方向的概念，基尔霍夫定律。

考试要求

- 1、理解电流、电压的参考方向及关联参考方向，功率的发出与吸收等概念
- 2、理解电阻元件、独立源、受控源
- 3、电路的两类约束关系
- 4、掌握利用基尔霍夫定律求解电路的方法

(二) 电路的基本分析方法

考试内容

等效的概念以及简单电路的等效变换，网孔分析法、节点分析法和含运算放大器的电路的分析。

考试要求

- 1、掌握电阻的串联和并联，电阻的 Y 形联结和 Δ 形联结的等效变换
- 2、掌握实际电源两种模型的等效变换
- 3、掌握输入电阻的概念与求解
- 4、理解支路电流法、支路电压法
- 5、掌握网孔电流法、回路电流法、结点电压法及含受控源电路的分析
- 6、掌握含有运算放大器的电阻电路的分析方法，会建立含运算放大器电路的节点方程，并利用理想运算放大器的特性进行电路的简化

(三) 电路的基本定理

考试内容

叠加定理、戴维南定理、诺顿定理、最大功率传输定理和特勒根定理。

考试要求

- 1、理解线性电路的齐次性，掌握叠加定理及其应用
- 2、掌握戴维南/诺顿定理的基本内容，戴维南/诺顿等效电路的求解，包括含受控源的电路
- 3、理解最大功率传输定理的基本内容，会计算负载电阻的最大功率
- 4、了解特勒根定理的基本内容及分析方法

(四) 动态电路的时域分析

考试内容

一阶电路的零状态响应、零输入响应和全响应，二阶电路的特性。

考试要求

- 1、熟悉电容、电感元件的伏安关系及电容、电感的功率与储能的分析方法
- 2、掌握换路定则与初始值的求解
- 3、掌握用戴维南定理结合三要素法求解一阶电路的方法；
- 4、理解一阶电路的阶跃响应和冲激响应的特点及求解方法
- 5、了解二阶电路的各种阻尼条件下时域响应的分析方法

(五) 正弦稳态电路分析

考试内容

正弦量，电路定律的相量形式，阻抗和导纳，相量法求解正弦稳态电路，串并谐振。

考试要求

- 1、掌握正弦量的相量表示法及相量的运算
- 2、掌握三种基本元件 VCR 的相量形式、基尔霍夫定律的相量形式
- 3、理解阻抗、导纳和相量图的概念
- 4、掌握相量模型的网孔电流法、结点电压法和其它分析方法
- 5、理解正弦稳态电路的平均功率、无功功率、复功率、功率因数和最大功率传输及其计算
- 6、了解功率因素及功率因数补偿问题
- 7、掌握谐振的基本概念，以及 RLC 电路的谐振频率、品质因数、谐振特性、和通频带的概念，并会进行综合计算

(六) 耦合电感和理想变压器

考试内容

耦合电感的基本概念、耦合电感的去耦等效电路，空心变压器电路的分析，理想变压器电路的计算。

考试要求

- 1、熟悉耦合电感伏安关系的时域及相量形式，理解互感、同名端、耦合系数的概念
- 2、掌握耦合电感串联和并联的去耦等效电路
- 3、掌握变压器原理，理想变压器的电压变换、电流变换和阻抗变换性质

信号与系统

(一) 基本概念

考试内容

信号基本概念及其分类，信号表示方法、基本运算和变换，系统基本概念及其分类，线性时不变系统及其性质，线性时不变系统分析方法。

考试要求

1. 正确理解信号的概念，信号的描述及其分类方法。
2. 熟练掌握信号的加减、相乘、平移、反折、尺度变换等基本运算。
3. 掌握典型信号及其时域特性。
4. 正确理解系统的描述及其分类。正确理解线性时不变系统的含义及分析方法

(二) 连续系统的时域分析

考试内容

LTI 连续系统的时域经典分析法，冲激响应、阶跃响应及其与冲激响应的关系；任意波形信号的时域分解与卷积积分的定义，卷积积分的图解法和阶跃函数法、求解卷积的运算性质，LTI 连续系统零状态响应的卷积分析法。

考试要求

1. 掌握 LTI 连续时间系统数学模型的建立方法，会用线性常系数微分方程描述 LTI 系统。
2. 正确理解线性常系数微分方程的时域经典解法。
3. 理解卷积的含义；熟练掌握卷积的性质及计算方法（包括图解法）。
4. 熟练掌握单位冲激响应的求法。理解并掌握用卷积法求解 LTI 连续时间系统的零状态响应。
5. 掌握 LTI 连续系统零输入响应的求解方法。正确理解全响应及其分解，理解零输入响应、零状态响应、自由响应、强迫响应、瞬态空响应、稳态响应。

(三) 连续信号的正交分解

考试内容

信号分解、周期信号的傅里叶级数及频谱、傅里叶变换及非周期信号的频谱、周期信号的傅里叶变换。傅里叶变换的基本性质、帕塞瓦尔定理与能量频谱。

考试要求

1. 理解信号的分解方法，掌握周期信号分解为傅立叶级数的方法。
2. 理解周期信号频谱的特点，熟练掌握周期信号频谱的求取方法。
3. 理解周期信号傅里叶级数与非周期信号傅里叶变换的关系。
4. 熟练掌握典型非周期信号傅里叶变换的求取方法。掌握周期信号傅里叶变换的求法。
5. 熟练掌握傅立叶变换的主要性质，正确理解功率谱、能量谱概念及帕塞瓦尔定理、雷利定理。

(四) 连续时间系统频谱分析

考试内容

频域系统函数 $H(j\omega)$ 、信号通过系统的频域分析方法、理想低通滤波器的冲激响应与阶跃响应、调制与解调、频分复用与时分复用、希尔伯特变换、系统无失真传输的条件。

考试要求

1. 理解频域系统函数的概念、意义。
2. 掌握信号通过系统的频域分析方法，掌握周期信号通过系统的稳态响应的求解方法。
3. 理解并掌握理想低通滤波器的冲激响应与阶跃响应函数式、波形及物理意义。
4. 正确理解频分复用与时分复用的概念及应用。

5. 掌握希尔伯特变换，理解解析信号的概念及特点。
6. 掌握系统无失真传输的条件，理解两种线性失真产生的原因。

（五）连续时间系统的复频域分析

考试内容

傅里叶变换分析法的局限性、拉普拉斯变换及其收敛域、典型信号的单边拉氏变换、单边拉氏变换的性质、拉普拉斯变换与傅里叶变换的关系、拉普拉斯反变换、LTI 连续系统的 s 域分析法、双边拉普拉斯变换、线性系统的模拟、信号流图及其化简。

考试要求

1. 理解傅立叶变换与拉氏变换的关系。
2. 掌握单边拉氏变换的定义以及拉氏变换收敛域的基本特征。
3. 熟练掌握拉氏变换的性质及常用信号的拉氏变换。
4. 熟练掌握 LTI 系统的复频域分析方法，能用拉氏变换法求解电路的全响应。
5. 掌握单边/双边拉普拉斯变换/反变换的求法。
6. 掌握连续时间系统模拟框图的画法，掌握由系统模拟框图得出系统函数的方法。以及理解信号流图及其与模拟框图对应关系和化简方法。

（六）连续时间系统系统函数

考试内容

系统函数的表示法、系统函数的零、极点概念，零极点图，零极点分布与系统的时间特性、频率特性、因果性以及稳定性的定性关系和判别。

考试要求

1. 掌握系统函数的多种表示法。
2. 理解系统零、极点的概念，理解系统零极点分布与系统的时间特性的关系。
3. 掌握通过系统的零、极点定性画出频率特性曲线的方法。
4. 理解系统函数的零、极点分布对系统稳定性的影响，会用罗斯阵判断系统的稳定性。
5. 掌握反馈系统系统函数的求解方法。

（七）离散时间系统的时域分析

考试内容

典型的离散时间序列、抽样信号与抽样定理、离散时间系统的描述和模拟、离散时间系统的零输入响应、零状态响应及全响应、离散时间系统与连续时间系统时域分析法的比较。

考试要求

1. 了解离散时间信号的描述方法，掌握典型的离散时间信号。
2. 理解抽样信号的概念，掌握低通抽样定理。
3. 掌握离散时间信号卷积和的计算方法（包括图解法）及卷积和的运算性质。
4. 理解离散系统的数学模型建立方法及模拟图表述方法。
5. 掌握离散时间系统初始值的确定及零输入响应的求法。
6. 理解单位函数响应的基本概念，阶跃响应与单位函数响应的关系，掌握离散系统单位函数响应及零状态响应的时域求取方法。

（八）离散时间系统的变换域分析法

考试内容

离散信号的单边 Z 变换，单边拉氏变换与对应样值序列 Z 变换的关系，典型离散信号的 Z 变换，Z 变换的性质，Z 反变换的求解（部分分式展开法和留数法）；离散系统的 z 域分析法、离散时间序列的傅里叶变换、离散时间系统的零极点分布与系统时间特性、频率特性、稳定性的

定性关系，离散系统稳定性的判定。

考试要求

1. 熟练掌握 Z 变换的定义，Z 变换与拉氏变换的关系以及 Z 变换收敛域的基本特征。
2. 掌握常用信号的 Z 变换及其收敛域。
3. 熟练掌握单边 Z 变换的性质，会用 Z 变换的性质求取复杂离散时间信号的 Z 变换。
4. 掌握 Z 反变换的求取方法。理解并掌握双边 Z 变换的正反变换求取方法。
5. 理解并掌握离散时间序列的傅里叶变换。理解 $H(z)$ 的零、极点分布对系统频率特性的影响。
6. 掌握用 Z 变换方法求解 LTI 离散系统的全响应。掌握离散时间系统稳定性的判断方法。

三、参考书目

- 1、电路（第五版），邱关源主编，高教出版社；
- 2、电路分析基础（第四版），李瀚荪主编，高教出版社；
- 3、信号与系统（第二版），郑君里主编，高教出版社；
- 4、信号与线性系统分析，吴大正主编，高教出版社。