

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 70 分
信号与系统	约 80 分
全卷	150 分

(二) 题型比例

选择题、填空题和判断题	约 60%
解答题	约 40%

二、考试内容及要求

电路分析

(一) 集总参数电路中电压、电流的约束关系

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；电阻元件的定义及 VAR；电压源、电流源受控源的基本特性、电路两大约束方程的独立性以及支路分析法。

考试要求

1. 了解集总参数电路模型的基本概念。
2. 掌握电压、电流及功率的定义和参考方向的概念。
3. 理解基尔霍夫定律，会利用基尔霍夫定律建立电路方程。
4. 了解电阻元件的定义、电阻元件得分类、以及有源电阻的判别依据。
5. 了解电压源、电流源的定义及基本性质。
6. 了解受控源的定义、分类和基本性质。
7. 了解电路中两大约束关系方程的独立性的基本内容。
8. 掌握支路分析法基本概念，能建立电路的支路电流或电压方程。

(二) 电路的基本分析方法

考试内容

网孔分析法、节点分析法和含运算放大器的电路电路的分析。

考试要求

1. 掌握网孔分析的基本分析方法，包括含有受控电源和电流源支路的电路。
2. 掌握节点分析的基本分析方法，包括含有受控电源和电压源支路的电路。
3. 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

线性电路的比例性，叠加定理，互易定理，置换定理，戴维南定理，诺顿定理，最大功率传输定理，等效的概念以及简单电路的等效变换。

考试要求

1. 理解线性电路的比例性质，会利用电路的比例性质进行电路的求解。

2. 掌握叠加定理及其应用。
3. 了解互易定理的基本内容及适用范围。
4. 了解置换定理的基本内容以及使用条件。
5. 掌握戴维南定理的基本内容，戴维南等效电路的计算方法，包括含受控源的电路。
6. 了解诺顿定理的基本内容。
7. 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。
8. 掌握等效变换的基本概念，会利用简单电路的等效变换进行电路分析。
9. 掌握综合利用上述定理进行电路分析的方法。

（四）动态电路的时域分析

考试内容

电容元件和电感的连续性质和记忆性质，电容和电感的储能，一阶电路的零状态响应、零输入响应和三要素法，一阶电路完全响应的分解，正弦激励的过渡过程和稳态，RLC 串联电路的零输入响应和全响应。

考试要求

1. 了解电容的电荷与电压的约束关系，电感的磁链和电流的约束关系。
2. 理解电容和电感的 VCR 以及在关联参考方向下和非关联参考方向下的 VCR 表达式。
3. 掌握电容元件的电压连续性和记忆性质以及电感电流的连续性质和记忆性质。
4. 理解电容元件和电感元件得储能以及储存能量的计算。
5. 掌握一阶电路的零输入响应的基本概念和计算，理解时间常数的物理意义和计算方法。
6. 掌握一阶电路直流激励下的零状态响应。
7. 掌握一阶电路的三要素法，会利用三要素法计算电路的完全响应。
8. 理解一阶电路全响应的分解及其意义。
9. 理解阶跃响应的定义和应用，了解阶跃响应和冲激响应的关系。
10. 了解 RLC 串联电路的零输入响应以及响应形式与电路参数的关系。

（五）正弦稳态电路分析

考试内容

相量的概念（包括幅值相量和有效值相量），基尔霍夫定律的相量形式，三种基本元件 VCR 的相量形式，阻抗和导纳的概念，相量模型，简单电路的正弦稳态分析（包括相量图），相量模型的节点分析和网孔分析，相量模型的等效。

考试要求

1. 了解相量的概念，包括幅值相量和有效值相量以及与正弦量的关系。
2. 了解基尔霍夫定律的相量形式。
3. 了解三种基本元件 VCR 的相量形式以及相量图。
4. 掌握阻抗和导纳的基本概念，以及阻抗和导纳的关系，并会计算元件的阻抗和导纳。
5. 掌握相量模型的建立方法，并会利用相量模型进行电路分析，包括节点分析和网孔分析。
6. 掌握相量图的基本概念，会利用相量图进行简单电路分析。
7. 理解单口网络相量模型的等效，并会计算单口网络相量模型的最简等效电路和等效参数。

（六）正弦稳态功率及能量

考试内容

电阻的平均功率，电感、电容元件的无功功率和平均储能，单口网络的平均功率、无功功率和功率因数，正弦稳态最大功率传输定理。

考试要求

1. 了解电阻元的平均功率，会计算电阻元件的平均功率。
2. 了解电感、电容元件的无功功率和平均储能的概念，并会计算电感和电容元件的无功功率和平均储能。
3. 掌握单口网络的平均功率、无功功率和功率因数的计算。
4. 理解正弦稳态最大功率传输定理，了解共轭匹配和模匹配的概念，并会计算在两种匹配下的最大功率。

（七）网络传输函数和频率响应

考试内容

网络传输函数的基本概念，网络传输函数的分类，正弦稳态的叠加，平均功率的叠加，频率响应的概念，RLC 电路的谐振。

考试要求

1. 了解网络函数的基本概念和类型，并会计算网络函数。
2. 理解正弦稳态的叠加，并会计算多源多频激励下的正弦稳态响应。
3. 了解平均功率的叠加，并会计算多频激励下的平均功率的计算。
4. 掌握频率响应的概念，并会计算电路的频率响应和绘制频率响应曲线。
5. 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。

（八）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 VCR 和耦合系数，空心变压器电路的分析，耦合电感的去耦合等效电路，理想变压器的 VCR，理想变压器的阻抗变换，理想变压器的实现。

考试要求

1. 了解耦合电感的基本概念以及同名端和耦合系数的概念，会写耦合电感的 VCR 表达式。
2. 理解反映阻抗的概念，会对空心变压器电路进行分析。
3. 了解去耦合等效电路的方法，会进行去耦合的计算。
4. 掌握理想变压器的 VCR 和理想变压器的阻抗变换的性质，会进行理想变压器电路的计算。
5. 了解用耦合电感理想变压器的实现条件。

信号与系统

（一）信号与系统的基本概念：

考试内容

信号的基本概念及其分类，信号的表示方法、基本运算和变换，系统的基本概念及其分类，线性非时变系统及其性质，连续系统与离散系统的数学模型，离散系统数学模型的建立，连续系统的时域模拟。

考试要求

1. 正确理解信号、系统的概念，信号的分类方法。
2. 掌握系统数学模型的建立方法及分类。
3. 熟练掌握系统的模拟方法。
4. 正确理解线性时不变系统的含义。

（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；单位序列响应、阶跃响应及其与单位序列响应的关系；任意波形信号的时域分解与卷积和的定义，卷积和的图解法、卷积和的运算性质。

考试要求

1. 掌握连续时间信号在时域进行分解的方法及其描述。
2. 理解卷积概念的含义；熟练掌握卷积的性质及计算方法（包括图解法）。
3. 正确理解单位冲激函数、单位阶跃函数的概念，熟练掌握单位冲激函数的性质。
4. 会用线性常系数微分方程描述 LTI 系统。
5. 熟练掌握时域法求解一阶电路的阶跃响应和冲激响应。

（三）信号的频谱分析与付里叶变换分析法

考试内容

周期信号表为付里叶级数，周期信号的频谱及其特点，周期信号的功率谱；非周期信号的傅里叶变换，频谱密度及其特点；典型信号的付里叶变换，付里叶变换的性质；频域系统函数 $H(j\omega)$ ；系统无失真传输的条件；无失真传输系统和理想低通滤波器的冲激响应与阶跃响应，抽样定理。

考试要求

1. 了解周期信号、非周期信号的含义，掌握其表示方法。
2. 掌握周期信号分解为傅立叶级数的方法。
3. 熟练掌握傅立叶变换的主要性质。
4. 熟练掌握非周期信号及周期信号频谱的求取方法。
5. 正确理解理想滤波器的概念，知道理想滤波器的幅频、相频特性。
6. 正确理解 $f(t)$ 时域抽样所对应频域频谱的变化及抽样率对谱线分布的影响，以及频域抽样所对应时域时间波形的变化及抽样率对时间波形分布的影响。

（四）拉普拉斯变换分析法

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；单边拉普拉斯变换，典型信号的单边拉氏变换，单边拉氏变换的性质，单边拉普拉斯变换与傅里叶变换的关系；LTI 连续系统的 s 域分析法；系统信号流图及其化简与模拟；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，系统稳定性的判别。

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二阶电路的全响应（零输入、零状态响应与初始条件的关系及特征）。
5. 了解系统函数的零、极点分布对系统稳定性的影响。

（五）离散时间系统与 Z 变换分析法

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, 离散系统信号流图及其化简与模拟; 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. 了解离散时间信号的描述方法。
2. 掌握离散时间信号卷积和的计算方法 (包括图解法)。
3. 理解离散系统的数学模型建立方法及模拟图表述方法。
4. 理解单位函数的基本概念, 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的时域求取方法。
5. 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。
6. 熟练掌握单边 Z 变换的性质; 常用信号的 Z 变换及其收敛域求取; Z 反变换的部分分式展开法。
7. 掌握用 Z 变换方法求解二阶离散系统的全响应。
8. 理解 $H(z)$ 的零、极点分布对系统稳定性的影响。