

# 天津商业大学 2023 年硕士研究生招生考试（初试）

## 自命题科目考试大纲

科目代码：818

科目名称：信号与系统

### 一、考试要求

《信号与系统》是为招收信息与通信工程学术硕士生而设置的具有选拔性质的自命题初试科目。本课程主要讨论确定性信号的时域和频域分析，线性时不变系统的描述与特性，以及信号通过线性时不变系统的时域分析与变换域分析方法。包括连续系统与离散系统的时域分析、连续系统的频域分析、连续系统的复频域分析和离散系统的  $z$  域分析、系统的状态变量法等；要求学生牢固掌握信号与系统的时域、变换域分析的基本原理和基本方法，理解傅里叶变换、拉普拉斯变换、 $Z$  变换的数学概念、物理概念与工程概念。掌握利用信号与系统的基本理论与方法分析和解决实际问题的基本方法，能对工程中应用的简单系统建立数学模型，并对数学模型进行求解分析，并理解对应结果或结论的物理含义。

### 二、考试形式及时间

考试形式：闭卷考试

考试时间：180 分钟

### 三、考试内容

#### （一）信号与系统基本概念

掌握信号与系统的基本概念的基础上，熟悉基本信号的性质；熟悉信号的综合运算方法；掌握冲激信号的定义及运算；了解系统的基本部件及组成，熟悉微分方程和模拟框图之间的对应关系；掌握线性时不变系统的判定方法。

考核主要包括：

1. 信号的分类
2. 信号自变量的变换
3. 阶跃信号与冲激信号性质及运算
4. 信号的分解
5. 系统模型及其分类
6. 系统线性、时变性、因果、稳定性的判定

#### （二）连续系统的时域分析

了解线性系统数学模型的建立及系统的初始状态，微分方程求解思路；掌握从  $0_-$  到  $0_+$  状态的转换的计算；了解连续系统时域分析方法，掌握系统的零输入响应与零状态响应；掌握冲激响应的求解方法；熟悉卷积的主要性质及卷积积分的计算。

考核主要包括：

1. 微分方程的经典求解
2.  $0_-$  到  $0_+$  起始点跳变值的计算
3. 零输入响应和零状态响应的求解
4. 系统响应的性质及判断
5. 冲激响应与阶跃响应的求解
5. 卷积积分的性质和计算
6. 卷积法求系统的零状态响应

### **（三）傅里叶变换**

理解周期信号频谱的概念和常用非周期信号的频谱；熟悉周期脉冲序列的傅里叶级数，非周期单脉冲信号的频谱密度；熟练掌握信号频谱和系统函数的概念；掌握信号频带宽度的概念；熟悉傅里叶变换的主要性质；掌握卷积定理和抽样定理；理解用频域分析法求系统响应的过程原理。

考核主要包括：

1. 信号的正交分解和帕塞瓦尔定理
2. 复指数形式的傅里叶级数
3. 周期脉冲信号谱系数的特点
4. 典型非周期信号的傅里叶变换
5. 傅里叶变换的基本性质
6. 调制定理和卷积定理
7. 周期信号的傅里叶变换
8. 抽样信号的频谱和抽样定理

### **（四）傅里叶变换应用于通信系统**

了解频分复用和时分复用的概念；熟悉信号的无失真传输和信号通过理想滤波器的概念。了解系统的物理可实现性的时域、频域条件；掌握奈奎斯特抽样定理的应用；掌握连续时间系统的综合分析方法及其在通信工程中的应用。

考核主要包括：

1. 频域系统函数的求解，利用系统函数求系统响应
2. 无失真传输系统的判断
3. 理想低通滤波器的特点，阶跃信号通过理想低通滤波器后的响应
4. 系统的物理可实现性，佩里-维纳准则
5. 希尔伯特变换定义及特点，单边带调制系统原理分析

#### **（五）连续时间系统的复频域分析**

了解拉普拉斯变换与反变换的定义；熟悉拉普拉斯变换的主要性质；掌握电路元件的复频域模型和线性时不变系统的复频域分析；掌握系统函数  $H(s)$ ；熟悉  $H(s)$  的零、极点的概念，熟悉零、极点位置和时域响应的关系；了解系统的框图表示和系统稳定性的概念，掌握系统稳定性的判定方法。

考核主要包括：

1. 拉氏变换的定义、收敛域、基本性质
2. 部分分式展开法求拉氏逆变换
3. 用拉氏变换法分析电路、S 域元件模型
4. 系统函数  $H(s)$  的求解，利用  $H(s)$  求系统响应
5. 由系统函数零极点分布决定系统的时域特性和频响特性
6. 系统稳定性的判断，罗斯判据
7. 拉氏变换与傅氏变换的关系

#### **（六）离散时间系统的时域分析**

掌握离散信号的概念。熟悉离散系统的模拟框图。掌握简单线性时不变离散系统的差分方程的求解方法；掌握单位样值响应；熟练掌握卷积和及其计算。

考核主要包括：

1. 离散时间信号的特点，正弦或复指数序列周期性的判断
2. 常系数线性差分方程的求解
3. 单位样值响应的求解
4. 系统函数的线性、因果、稳定性的判断
5. 卷积和的性质和计算

#### **（七）离散时间系统的 Z 域分析**

掌握 Z 变换与 Z 反变换，理解 Z 变换与拉氏变换的关系；熟悉 Z 变换的主要性质。掌

握用 Z 变换求解差分方程的方法。掌握离散系统的 Z 域分析；理解系统函数  $H(z)$  的计算及其与系统框图的关系；理解系统函数的零、极点与单位样值响应的关系；理解 z 平面的零极点图系统函数幅频特性的关系；了解离散系统稳定性的概念和频率特性的概念。

考核主要包括：

- 1. Z 变换定义、收敛域，典型序列的 Z 变换
- 2. 逆 Z 变换的计算
- 3. Z 变换的基本性质
- 4. Z 变换与拉氏变换的关系
- 5. 利用 Z 变换解差分方程
- 6. 离散系统因果、稳定性的判定
- 7. 离散系统函数  $H(z)$  的计算， $H(z)$ 、 $h(n)$  及其与系统模拟框图的关系
- 8. 离散时间系统的频率响应特性的求解，由  $H(z)$  零极点图画系统幅频特性

四、考试题型及比例

试卷满分为 150 分，考试题型及分值比例如下表：

|      |       |        |         |
|------|-------|--------|---------|
| 题型   | 单项选择题 | 基本计算题  | 综合分析计算题 |
| 分值比例 | 30 分  | 约 50 分 | 约 70 分  |

五、参考书目

郑君里．信号与系统引论．北京：高等教育出版社，2009．