

# 大理大学 2019 年自命题科目考试大纲

科目代码：871      科目名称：信号与系统

## 一、目标要求

《信号与系统》是大理大学电子与通信工程领域硕士专业学位研究生入学考试的自命题考试科目，其目的是科学、公平、有效地测试考生掌握信号与系统的基本概念、基本理论和基本分析方法的情况，评价考生根据工程应用的需求建立信号与系统的数学模型，通过时间域与变换域的数学算法，分析系统性能，求解输出信号的能力，从而评估考生是否具备攻读电子与通信工程硕士专业学位的基本素质和基本能力。

## 二、试卷结构

### （一）时间及分值

考试采取闭卷、笔试形式。考试时间 3 小时（180 分钟），满分 150 分。

### （二）内容结构

1. “信号与系统概述”部分，约占 8%；
2. “连续系统的时域分析”部分，约占 8%；
3. “离散系统的时域分析”部分，约占 4%；
4. “傅里叶变换和系统的频域分析”部分，约占 30%；
5. “连续系统的 s 域分析”部分，约占 25%；

6. “离散系统的 z 域分析”部分，约占 15%；

7. “系统函数”部分，约占 10%。

### (三) 题型结构

1. 单项选择题，共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分；

2. 填空题，共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分；

3. 分析题，共 1 小题，共 15 分；

4. 综合计算题，共 5 小题，每小题 15 分，共 75 分。

## 三、试卷范围

### (一) 考查范围

#### 1. 信号与系统概述

**主要内容：**信号与系统的基本概念以及分类方法。LTI(线性时不变)系统的特性，描述方法和分析方法。单位阶跃函数（试卷中用  $\varepsilon(t)$  表示）和单位冲激函数（试卷中用  $\delta(t)$  表示）的定义及特性。

#### 基本要求：

- (1) 掌握信号的定义、分类和基本运算；
- (2) 掌握单位阶跃函数和单位冲激函数的定义及性质；
- (3) 熟练信号的基本运算；
- (4) 掌握系统的描述、分类及特性；
- (5) 掌握 LTI 系统的判断分析及特性。

#### 2. 连续时间系统的时域分析

**主要内容：**连续 LTI（线性时不变）系统的时域分析法。数学模型的建立、线性常系数微分方程及其经典解法。连续 LTI（线性时不

变) 系统的零输入响应 (试卷中用  $y_{zi}(t)$  表示) 与零状态响应 (试卷中用  $y_{zs}(t)$  表示) 的求解。连续 LTI (线性时不变) 系统的冲激响应 (试卷中用  $h(t)$  表示) 和阶跃响应 (试卷中用  $g(t)$  表示) 的求解以及两者的关系。卷积积分的定义、计算方法及性质。

#### 基本要求:

- (1) 熟练从物理模型建立连续时间系统数学模型的方法;
- (2) 掌握线性常系数微分方程的经典解法, 自由响应及强迫响应的概念;
- (3) 掌握 LTI 系统零输入响应和零状态响应的概念及其求解方法;
- (4) 掌握冲激响应和阶跃响应的求解方法及两者之间的关系;
- (5) 掌握卷积积分的概念和性质;
- (6) 掌握利用卷积积分求解连续 LTI 系统零状态响应的方法。

### 3. 离散系统的时域分析

**主要内容:** 离散 LTI (线性时不变) 系统的时域分析法。数学模型的建立、线性常系数差分方程及其经典解法。离散 LTI (线性时不变) 系统的零输入响应 (试卷中用  $y_{zi}(k)$  表示) 与零状态响应 (试卷中用  $y_{zs}(k)$  表示) 的求解。离散 LTI (线性时不变) 系统的单位序列响应 (试卷中用  $h(k)$  表示) 和阶跃响应 (试卷中用  $g(k)$  表示) 的求解以及两者间的关系。卷积和的定义、计算方法及性质。

### 基本要求:

- (1) 熟练从物理模型建立离散时间系统数学模型的方法;
- (2) 掌握线性常系数差分方程的经典解法;
- (3) 掌握离散 LTI 系统零输入响应和零状态响应的概念及其求解方法;
- (4) 掌握单位序列  $\delta(k)$  和单位阶跃序列  $\varepsilon(k)$  的定义及性质, 单位序列响应和阶跃响应的求解方法及两者之间的关系;
- (5) 掌握卷积和的概念和性质;
- (6) 掌握利用卷积和求解离散 LTI 系统零状态响应的方法。

### 4. 傅里叶变换和系统的频域分析

**主要内容:** 连续时间周期信号的傅里叶分析、连续时间非周期性信号的傅里叶变换、傅里叶变换的基本性质(包括线性、奇偶性、对称性、尺度变换、时移特性、频移特性、卷积定理、频域微分和积分)。连续 LTI (线性时不变) 系统的频域分析及取样定理。

### 基本要求:

- (1) 从数学原理、物理概念及工程应用角度深刻理解信号的频谱;
- (2) 熟练周期信号的傅里叶级数展开;
- (3) 掌握信号频谱的概念及特性;
- (4) 掌握非周期连续信号的傅里叶变换及基本性质, 重点掌握卷积性质;

- (5) 掌握常用信号的频谱及傅里叶变换的基本性质,分析一般连续时间信号的频谱;
- (6) 掌握系统的频率响应及其传输函数;
- (7) 掌握 LTI 系统无失真传输的条件及系统分析方法;
- (8) 掌握理想低通滤波器的阶跃响应、矩形脉冲通过理想低通滤波器的传输特性;
- (9) 掌握连续信号取样模型及取样定理。

## 5. 连续时间系统的 s 域分析

**主要内容:**双边拉普拉斯变换的定义、收敛域和单边拉普拉斯变换。单边拉普拉斯变换的性质。拉普拉斯逆变换。常用信号的单边拉普拉斯变换。应用单边拉普拉斯变换分析系统问题。

### 基本要求:

- (1) 掌握拉普拉斯变换的定义、应用范围、物理意义及收敛域的概念;
- (2) 熟练常用信号的拉普拉斯变换,单位阶跃信号、指数信号、单位冲激信号和正弦信号的单边拉普拉斯变换;
- (3) 掌握拉普拉斯变换的性质;
- (4) 掌握拉普拉斯逆变换的求解方法;
- (5) 熟练使用拉普拉斯变换求解微分方程,分析系统的方法;
- (6) 掌握系统函数的概念;
- (7) 掌握系统的 s 域框图以及电路的 s 域元件模型以及使用拉普拉斯变换分析系统和电路的方法;

- (8) 掌握拉普拉斯变换与傅里叶变换的关系,以及系统函数  $H(s)$  与频率响应  $H(j\omega)$  的关系。

## 6. 离散系统的 $z$ 域分析

**主要内容:**  $z$  变换的定义、收敛域、及重要性质。常用序列的  $z$  变换。逆  $z$  变换的求解方法。利用  $z$  变换分析离散 LTI (线性时不变) 系统的问题。 $z$  域与  $s$  域的关系。

### 基本要求:

- (1) 掌握  $z$  变换的定义、收敛域和主要性质;
- (2) 掌握常用序列的  $z$  变换;
- (3) 掌握求解逆  $z$  变换的方法;
- (4) 掌握使用  $z$  变换求解差分方程的方法;
- (5) 掌握利用  $z$  变换分析离散 LTI 系统的零输入响应和零状态响应;
- (6) 掌握离散 LTI 系统的  $z$  域框图的分析方法;
- (7) 掌握离散 LTI 系统函数的概念;
- (8) 掌握  $s$  域与  $z$  域的关系。

## 7. 系统函数

**主要内容:** 连续 LTI (线性时不变) 系统及离散 LTI (线性时不变) 系统的系统函数的定义。通过系统函数分析系统的特性。系统的信号流图描述。

### 基本要求:

- (1) 掌握系统的零、极点的概念;

- (2) 掌握系统零、极点的分布与系统时域特性及频率响应的关系；
- (3) 掌握系统稳定性与因果性的定义与判断；
- (4) 熟练系统信号流图的描述方法。

## (二) 参考书目

1. 吴大正. 《信号与线性系统分析》(第4版), 高等教育出版社, 2005年.
2. 郑君里. 《信号与系统》(第三版), 高等教育出版社, 2011年.