

# 上海科技大学硕士研究生入学考试 《信号与系统》考试大纲

## 一、考试形式

考试采取闭卷笔试形式，考试时间 180 分钟，总分 150 分。

## 二、试卷结构

试题采用简答、填空、选择、判断对错、计算、以及证明等形式。

## 三、考试科目

信号与系统

## 四、考试大纲

### (一) 概论

1. 信号的描述、分类；
2. 信号的基本运算；
3. 典型的连续时间与离散时间信号示例；
4. 单位阶跃信号与单位冲激信号；
5. 系统的模型与分析方法；
6. 系统基本特性。

### (二) 线性时不变系统

1. 离散时间信号的时域表示与分析；
2. 连续时间信号的时域表示与分析；
3. 冲激响应与阶跃响应；
4. 卷积的定义、性质、计算等；
5. 差分方程的建立与求解；
6. 微分方程的建立与求解；
7. 零输入响应与零状态响应的定义和求解。

### (三) 傅里叶级数

1. 信号的正交分解；
2. 连续时间周期信号的傅里叶级数展开、性质、计算等；
3. 离散时间周期信号的傅里叶级数展开、性质、计算等；
4. 典型周期信号的频谱；
5. 微分方程表示连续时间滤波器；

6. 差分方程表示离散时间滤波器。

#### (四) 傅里叶变换

1. 傅里叶变换及典型非周期信号的频谱密度函数；
2. 傅里叶变换的性质与计算；
3. 周期信号的傅里叶变换；
4. 连续时间与离散时间系统的频域分析；
5. 抽样定理、抽样信号的傅里叶变换；
6. 连续时间与离散时间系统的傅里叶分析应用；
7. 能量信号与功率信号、能量谱与功率谱。

#### (五) 拉普拉斯变换

1. 拉普拉斯变换的定义与收敛域和逆拉普拉斯变换；
2. 拉普拉斯变换的性质与运算；
3. 常用函数的拉普拉斯变换；
4. 拉普拉斯变换与傅里叶变换的关系；
5. 线性系统拉普拉斯变换求解；
6. 系统函数与冲激响应；
7. S 域分析、系统的零极点分析、系统性能判断；
8. 单边拉普拉斯变换。

#### (六) Z 变换

1. Z 变换的定义与收敛域和逆 Z 变换；
2. Z 变换的性质与运算；
3. 典型序列的 Z 变换；
4. Z 变换与拉普拉斯变换和傅里叶变换的关系；
5. 线性系统 Z 变换求解；
6. 系统函数与冲激响应；
7. Z 域分析、系统的零极点分析、系统性能判断；
8. 单边 Z 变换。

## 五、考试要求

### (一) 概论

1. 掌握信号的基本分类方法，掌握连续时间信号和离散时间信号，周期信号和非周期信号，奇信号与偶信号的定义和表示方法；
2. 熟练掌握连续和离散时间信号的移位、反褶、尺度倍乘等运算，熟悉在运算过程中表达式对应的波形变化，了解运算的物理背景；
3. 熟练掌握阶跃信号、冲激信号、正弦型信号、指数信号；
4. 熟练掌握连续时间系统与离散时间系统的数学模型；

5. 熟练掌握即时系统与动态系统、稳定系统与非稳定系统、因果系统与非因果系统、线性系统与非线性系统、时变系统与时不变系统、可逆与不可逆系统的定义和物理意义，熟悉各种系统基本特性及判别方法。

## (二) 线性时不变系统

1. 熟练掌握离散时间与连续时间信号的时域表示；
2. 熟练掌握冲激响应与阶跃响应；
3. 灵活运用卷积的定义和性质进行计算；
4. 掌握微分方程的建立与求解；
5. 掌握差分方程的建立与求解；
6. 掌握零输入响应和零状态响应。

## (三) 傅里叶级数

1. 掌握周期信号的傅里叶级数，包括三角函数形式和指数形式；
2. 熟悉典型周期信号，周期矩形脉冲信号、周期三角脉冲信号、周期半波余弦信号、周期全波余弦信号频谱的特点及性质；
3. 理解完备正交函数集；
4. 熟练运用傅里叶级数的定义和性质进行计算；
5. 理解连续时间滤波器的微分方程表示；
6. 理解离散时间滤波器的差分方程表示。

## (四) 傅里叶变换

1. 熟练掌握傅里叶变换；
2. 熟练掌握典型非周期信号，单边指数信号、双边指数信号、矩形脉冲信号、钟形脉冲信号、升余弦脉冲信号、冲激函数和阶跃函数的傅里叶变换；
3. 灵活运用傅里叶变换的基本性质，对称性、线性、奇偶虚实性、尺度变换特性、时移特性、频移特性微分特性、积分特性、卷积特性；
4. 掌握周期信号的傅里叶变换；
5. 理解抽样信号的傅里叶变换；
6. 熟练掌握抽样定理，理解从抽样信号恢复连续时间信号的原理；
7. 掌握利用系统函数  $H(j\omega)$  求响应，理解其物理意义；
8. 理解无失真传输的定义、特性；
9. 熟练掌握理想低通滤波器的频域特性和冲激响应、阶跃响应；
10. 熟练掌握信号的能量谱和功率谱；
11. 理解系统的物理可实现性、佩利-维纳准则；
12. 掌握希尔伯特变换；
13. 掌握调制与解调以及带通滤波器的运用；
14. 了解模拟滤波器逼近原理；
15. 了解脉冲编码调制、频分复用和时分复用。

## (五) 拉普拉斯变换

1. 理解拉普拉斯变换对的定义、应用范围、物理意义及收敛域；

2. 掌握常用函数的拉氏变换，阶跃函数、指数函数、冲激函数；
3. 灵活运用拉氏变换的性质，线性、原函数积分、原函数微分、延时、S 域平移、尺度变换、初值、终值、卷积；
4. 理解拉氏变换与傅氏变换的关系；
5. 了解双边拉氏变换和单边拉氏变换；
6. 熟练掌握用拉普拉斯变换法分析电路、S 域元件模型；
7. 熟练掌握系统函数的定义、物理意义和系统稳定性的定义与判断；
8. 熟练掌握系统零、极点分布与其时域特征的关系；
9. 熟练掌握利用系统零、极点分布分析系统频率响应的方法。

#### (六) Z 变换

1. 理解 Z 变换对的定义与收敛域；
2. 掌握典型序列的 Z 变换；
3. 灵活运用 Z 变换的性质；
4. 理解 Z 变换与拉普拉斯变换的关系；
5. 熟练掌握离散系统的系统函数和频率响应；
6. 了解单边 Z 变换。

## 六、主要参考教材

奥本海姆等，《信号与系统》，电子工业出版社，2013，第二版。

郑君里等，《信号与系统》，上下册，高等教育出版社，2011年3月，第三版。

编制单位：上海科技大学

编制日期：2020年4月28日

更新日期：2022年9月7日