

## 922 数字信号处理

专业： 085401 新一代电子信息技术      学院： 电气与信息工程学院

### 一、考试的总体要求

主要考察考生对数字信号处理的基本概念、原理及方法的理解、分析以及掌握情况。要求考生掌握连续信号的频谱和傅氏变换，离散信号和抽样定理，滤波与褶积、Z 变换，线性时不变滤波器与系统，冲击函数，希尔伯特变换与实信号的复数表示，有限离散傅氏变换，相关分析，物理可实现信号、小相位和小能量延迟信号，有限长脉冲响应滤波器和窗函数，递归滤波器及其设计的基本理论，同时具备一定的综合分析、解决实际问题的能力。

### 二、考试形式与试卷结构

(一) 答卷方式：闭卷，笔试

(二) 答题时间：150 分钟

(三) 总分：100 分

(四) 考试题型及分值

题型	填空题	简答题	分析计算题
分值	20	30	50

### 三、考试内容及所占分值

(一) 连续信号的频谱和傅氏变换（约 10 分）

1. **考试内容：**有限区间上连续信号的傅氏级数和离散频谱；傅氏变换，连续信号与频谱。

2. **考试要求：**①了解有限区间上连续信号的傅氏级数和离散频谱特性。②掌握傅氏变换，连续信号与频谱。

(二) 离散信号和抽样定理（约 10 分）

1. **考试内容：**离散信号；连续信号的离散化，正弦波的抽样问题；带限信号与奈奎斯特频率；离散信号的频谱和抽样定理；由离散信号恢复连续信号的问题；抽样与假频，

抽样或重抽样的注意事项。

2. **考试要求:** ①掌握离散信号以及连续信号的离散化, 正弦波的抽样问题。②掌握带限信号与奈奎斯特频率以及离散信号的频谱和抽样定理。③掌握由离散信号恢复连续信号的问题。④掌握抽样与假频, 抽样或重抽样的注意事项。

### (三) 滤波与褶积, $Z$ 变换 (约 15 分)

1. **考试内容:** 连续信号的滤波与褶积; 离散信号的滤波与褶积; 信号的能谱与能量等式, 功率谱与平均功率等式; 离散信号与频谱的简化表示; 离散信号的  $Z$  变换; 作为罗朗级数的  $Z$  变换。

2. **考试要求:** ①掌握连续信号的滤波与褶积以及离散信号的滤波与褶积。②掌握信号的能谱与能量等式, 功率谱与平均功率等式。③掌握离散信号与频谱的简化表示, 离散信号的  $Z$  变换。④掌握作为罗朗级数的  $Z$  变换。

### (四) 线性时不变滤波器与系统 (约 15 分)

1. **考试内容:** 线性时不变系统及其时间响应函数; 线性时不变系统的因果性和稳定性; 系统的组合——串联、并联及反馈; 有理系统及其时间响应函数; 差分方程的单边  $Z$  变换解法。

2. **考试要求:** ①了解线性时不变系统及其时间响应函数。②掌握线性时不变系统的因果性和稳定性。③掌握系统的组合——串联、并联及反馈。④理解有理系统及其时间响应函数的特性。⑤掌握差分方程的单边  $Z$  变换解法。

### (五) 冲激函数——函数 (约 5 分)

1. **考试内容:** 冲激函数——函数的定义和频谱; 函数的微商; 用函数求函数的微商和频谱。

2. **考试要求:** ①冲激函数——函数的定义和频谱。②掌握函数的微商。③掌握用函数求函数的微商和频谱。

### (六) 希尔伯特变换与实信号的复数表示 (约 5 分)

1. **考试内容:** 实连续信号的复信号表示和希尔伯特变换; 连续和离散实信号的包络、瞬时相位和瞬时频率; 物理可实现信号的希尔伯特变换。

2. **考试要求:** ①了解实连续信号的复信号表示和希尔伯特变换。②掌握连续和离散实信号的包络、瞬时相位和瞬时频率。③掌握物理可实现信号的希尔伯特变换。

**(七) 有限离散傅氏变换 (约 15 分)**

1. **考试内容:** 有限离散傅氏变换、有限离散频谱所引起的假信号; 快速傅氏变换 (FFT); 有限离散傅氏变换的循环褶积; 应用快速傅氏变换进行频谱分析; 有限离散哈特利变换、余弦变换和广义中值函数。

2. **考试要求:** ①了解有限离散傅氏变换、有限离散频谱所引起的假信号。②掌握快速傅氏变换 (FFT)。③掌握有限离散傅氏变换的循环褶积。④掌握应用快速傅氏变换进行频谱分析。⑤掌握有限离散哈特利变换、余弦变换和广义中值函数。

**(八) 物理可实现信号、最小相位信号和最小能量延迟信号 (约 5 分)**

1. **考试内容:** 物理可实现信号; 能量有限的物理可实现信号、纯相位物理可实现信号和全通滤波器; 相位延迟与群延迟的概念, 最小相位信号; 全通滤波器的能量延迟性质、最小延迟信号;  $Z$  变换为多项式和有理分式时的最小相位性质; 最小相位信号和柯氏谱。

2. **考试要求:** ①了解物理可实现信号, 掌握能量有限的物理可实现信号、纯相位物理可实现信号和全通滤波器。②掌握相位延迟与群延迟的概念, 最小相位信号。③掌握全通滤波器的能量延迟性质、最小延迟信号。④掌握  $Z$  变换为多项式和有理分式时的最小相位性质以及最小相位信号和柯氏谱。

**(九) 有限长脉冲响应滤波器和窗函数 (约 10 分)**

1. **考试内容:** 理想滤波器及其存在的问题; 时窗函数; 广义线性相位滤波器, 有限长脉冲响应滤波器设计的其他方法。

2. **考试要求:** ①了解理想滤波器及其存在的问题。②掌握时窗函数。③掌握广义线性相位滤波器, 有限长脉冲响应滤波器设计的其他方法。

**(十) 递归滤波器的设计 (约 10 分)**

1. **考试内容:** 递归滤波及其稳定性; 模拟滤波器的设计; 数字递归滤波器的设计。

2. **考试要求:** ①掌握递归滤波及其稳定性。②掌握模拟滤波器的设计。③掌握数字递归滤波器的设计。

## 四、主要参考书目

《数字信号处理》(第 2 版), 程乾生 著, 北京大学出版社。