**总 复 习**

**考试题型：填空题、判断题、简答题、计算题、设计题**

**第一章 离散时间信号与系统**

**1.1 离散时间信号——序列**

**一．序列的运算：重点掌握**序列的移位、翻褶、和、积运算，它们是计算序列的线性卷积、周期卷积、圆周卷积的基础。

**移位的记忆技巧**：若*m*为正，则减滞后（右移），加超前（左移）。

**翻褶序列的记忆技巧**：对的翻褶序列，若*m*为正，则减滞后（左移），加超前（右移）。

**线性卷积的计算（※）**

**二、几种常用的序列：重点掌握**单位抽样序列、单位阶跃序列矩形序列和实指数序列的定义和相互之间的关系。

**三、序列的周期性 （※）**

**P16-18：判断正弦序列是否是周期序列（※）（参见P42习题4）**

**1.2 线性移不变系统（※）**

**一、（※）判断给定系统是否是线性的、移不变的、因果的、稳定的。（参见P42习题6,7,8）(不能只写判断结果，要有判断过程)**

**1．线性系统（P20）**

已知系统，若系统满足叠加原理



则系统是线性系统。

**2、移不变系统（P22）**

已知系统，若，则该系统是移不变系统。

**3、因果系统（P27）**

判断方法有如下三种：

1）已知系统差分方程：用因果系统的定义判断

2）已知线性移不变系统的单位冲激响应：线性移不变系统是因果系统的充分必要条件是 （教材P27，公式（1-27））

3）已知系统函数：因果系统的收敛域是半径为的圆的外部，且必须包括|*z|*=∞在内（教材P86）

**4、稳定系统（P28）**

判断方法有如下三种：

1）已知系统差分方程：用稳定系统的定义判断

2）已知线性移不变系统的单位冲激响应：线性移不变系统是稳定系统的充分必要条件是（教材P27，公式（1-27））

3）已知系统函数：稳定系统的系统函数*H*(*z*)的收敛域包括单位圆（教材P86）

**二．单位抽样响应（单位冲激响应）与卷积和（P24）**

**1．定义:**

**2．线性移不变系统的卷积和表达式：** （1-22）

**（※）它反映了离散线性移不变系统的输入输出关系，是求系统输出响应的一种方法。**

**1.3常系数线性差分方程（P30）**

**掌握：**差分方程在给定的输入和给定的初始条件下，**用递推迭代的办法求系统的响应**。**典型例题：P43习题9,10（※）**

**1.4 连续时间信号的抽样（P34）（※）**

**掌握基本概念：**例如频谱变化、奈奎斯特采样定理等

**第二章 *z*变换与离散时间傅里叶变换（DTFT）**

**2.2 *z*变换的定义与收敛域（※）（P44）**

**一、*z*变换的定义：**

**要求会计算常见序列的*z*变换（注意要标明收敛域），P47例2-1~2-4**

二、***z*变换的收敛域：掌握**不同形式的序列的*z*变换收敛域形式。

**2.3 *z*反变换（P49）**

通常不单独出题，但在某些计算中会涉及到一些简单的*z*反变换的计算，所以P54表2-1中1~6的对应关系最好记下来。若记不下来，则需利用围线积分法（公式（2-18）、（2-19）、（2-20））或部分分式法计算。

**2.4 *z*变换的基本性质和定理（P59）**

**重点掌握P59~65性质1，2，7，8，10的内容，**其余的简单了解。

**2.5 序列*z*变换与连续信号拉普拉斯变换、傅里叶变换的关系（※）**

**1．序列的*z*变换与连续信号的拉普拉斯变换、傅里叶变换的关系**

1）采样序列的*z*变换与理想采样信号的拉氏变换和原连续信号的拉氏变换之间的关系为：

2）采样序列在单位圆上的Z变换就等于其理想采样信号的傅里叶变换（即其频谱），即：

**2．由实现的*s*平面与*z*平面的多值映射关系：P70-71**

**2.6 离散时间傅里叶变换（序列的傅里叶变换）（P72）**

**1．序列的傅里叶变换的定义：**

**2．序列的傅立叶变换的存在的充分条件：**

**2.10 离散系统的系统函数，系统的频率响应（※）（P85）**

**一、因果稳定系统：**利用系统函数判断

**二、系统函数和差分方程的关系**

**掌握：已知系统差分方程求系统函数**

**三、系统的频率响应****的意义**

**1．系统频响的定义：**，即它是单位脉冲响应序列*h*(*n*)的傅里叶变换。

2．**系统函数与系统频率响应的关系：**

即在*z*平面单位圆上的系统函数就是系统的频率响应*H*(e*jω*)。

**3．一个重要应用（※）：当系统的输入是时，系统输出响应可以这样来求：**

**第三章 离散傅里叶变换（DFT）**

**3.3 周期序列的离散傅里叶级数（DFS）**

周期序列的离散傅里叶级数（DFS）是有限长序列DFT的基础。

**3.4 离散傅里叶级数的性质**

**重点掌握周期卷积的计算，**它是圆周卷积的基础。

**3.5 离散傅里叶变换——有限长序列的离散频域表示（※）**

**1．离散傅里叶变换的定义式（※）：公式**（3-45）、（3-46）

**重点掌握：求有限长序列的离散傅里叶变换。（P138习题5）**

**3．离散傅里叶变换（DFT）与序列傅里叶变换(DTFT)、*z*变换的关系（补充的内容，见PPT）（※）**

**3.6 离散傅里叶变换的性质**

**重点掌握以下内容（※）：**

**1．序列的圆周移位（P111）**

**2．序列的圆周卷积（P118）（※）：**

**①圆周卷积定义式：**

**②特别要注意：**两个长度小于等于*N*的序列的*N*点圆周卷积长度仍为*N*。，若序列的长度小于*N*，则用零补齐后再计算。

**③圆周卷积的计算（画图表示）（※）：（P139习题8）**

**法1：**将进行周期延拓，对周期序列和作周期卷积后再取主值序列；

**法2：**根据圆周卷积定义式，**具体过程如下：**圆周卷积过程中，求和变量为*m*，*n*为参变量。先将周期化，形成，再反转形成，取主值序列则得到，通常称之为的圆周反转。对的圆周反转序列圆周右移*n*，形成，当*n*=0,1,2,…,*N*-1时，分别将与相乘，并在*m*=0 到*N*-1 区间内求和，便得到圆周卷积*y*(*n*)。

**3．有限长序列的线性卷积与圆周卷积（※）：（P122-124）**

**3.7 抽样*z*变换——频域抽样定理（P126）**

1．频域采样会造成时域的周期延拓。

**2．频域采样不失真的条件（※）：（P126-127）**

**第四章 快速傅里叶变换（FFT）（P143）**

**4.3 按时间抽选（DIT）的基-2FFT算法（※）（P144）**

**1．算法原理：**会画按时间抽选法FFT运算流图（P150图4-5）

**2．运算量（P149）：**FFT和DFT运算量的比较



**N^2 次复数乘法和(N-1)N次复数加法**

**整个DFT运算总共需要4*N*2次实数乘法和2*N*(2*N*-1)次实数加法**

**3．按时间抽选的FFT算法的特点（P151）**



**第五章 数字滤波器的基本结构（P196）**

**5.2 IIR滤波器的基本结构（P197）**

**一、IIR滤波器的特点：（P197）**

**二、IIR滤波器的基本结构（P198）**

**1．直接Ⅰ型结构**

**2．直接Ⅱ型（典范型、正准型）结构（※）**

**3．级联型结构（P199，公式（5-6））（※）（P220习题2）**

**4．并联型结构（P201，公式（5-9））（※）（P220习题3）**

**注意：1）的分子和分母多项式要按的升幂排列；**

**2）分母中项（常数项）的系数要化为1；**

**3）分母项的系数的相反数即为反馈链系数。**

**5.3 FIR滤波器的基本结构（P203）**

**一、FIR滤波器的特点：（P203）**

**二、FIR滤波器的基本结构（P203）**

**1．横截型（卷积型、直接型）结构（P203，公式（5-11））（※）（P220习题4）**

**2．级联型结构（P303，公式（5-12））（※）（P220习题5）**

**第六章 IIR数字滤波器的设计方法**

**6.5 冲激响应不变法（P233）（※）**

**1．冲激响应不变法的变换原理**

**2．冲激响应不变法的优缺点（P236）：**

**3．用冲激响应不变法实现模拟滤波器的数字化（P235）**

 **（P236例6-1）**

**6.7 双线性变换法（P239）（※）**

**1．双线性变换法的变换原理：**

**2．变换常数*c*的选择（P241）**

**3．优缺点（P242）：**

**4．用双线性法实现模拟滤波器的数字化（P243）**

 **（P319习题3）**

**6.10 模拟低通滤波器变换成数字滤波器（P267）**

**只要求掌握由模拟低通滤波器变换成数字低通滤波器（※）**（见第六章PPT的53-60页）（P319习题4）

**第七章 FIR数字滤波器的设计方法**

**7.2 线性相位FIR滤波器的特点（P323）（※）**

**1．线性相位条件：**

**2．幅度响应特性：**掌握P330表7-1**。**

**3．线性相位FIR滤波器的零点位置分布:** 线性相位FIR滤波器的零点必是互为倒数的共轭对。

**4．判断给定的IIR系统和FIR系统是否具有线性相位。**

**7.3 窗函数设计法（P333）（※）**

**一、设计方法（P333）**

1．**设计思想**

**2．记住P333公式（7-36）、（7-39）、（7-40）等公式**

**3．加窗函数处理后，对理想频率响应的影响（P335）**

**二、各种窗函数（P337）**

**1．**窗函数序列的形状及长度的选择很关键，**一般希望窗函数满足两项要求**

**2．几种常用的窗函数：**具体形式不用记，计算时会给出。

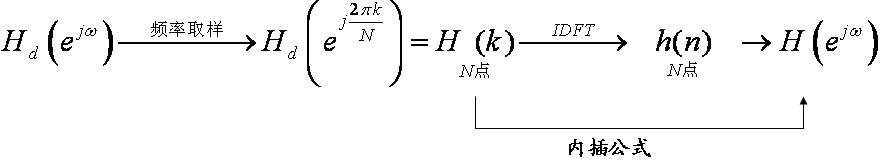
**三、窗函数法的设计步骤（P342）：**

**四、用窗函数法设计线性相位FIR低通滤波器（P343）（※）P343例7-1**

**五、窗函数设计法的优缺点**

**7.4 频率抽样设计法（P348）（※）**

**一、设计思想**

****

**二、线性相位的约束（P350）（※）**

**1）第一类线性相位滤波器**

， 

**2）第二类线性相位FIR滤波器**

， 

**3）第三类线性相位FIR滤波器**

, 

**4）第四类线性相位FIR滤波器**

, 

**三、利用频率采样法设计低通FIR数字滤波器（P356）（※）**

**1．设计：**P356例7-2

**2．为改善频率特性，可在过渡带增加非零采样点。**

**3．频率抽样法的优缺点（P355）：**