

## 第1章

### 1. 频谱“混叠”现象

模拟信号的频谱在  $\Omega$  轴重复出现并且相互重叠起来

### 2. 奈奎斯特频率

原模拟信号的最高频率

### 3. 奈奎斯特率

奈奎斯特频率\*2

### 4. 量化误差 (A/D)

$$SNR = 10 \lg \left( \frac{\sigma_x^2}{\sigma_p^2} \right) = 10 \lg \left( \frac{\sigma_x^2}{q^2/12} \right) = 10 \lg \left( \frac{\sigma_x^2}{2^{-2b}/12} \right)$$

### 5. FT、DFT、DTFT、FS、DFS 的联系与关系

## 第2章

### 1. 稳定性 (收敛 $\Rightarrow$ 绝对可加)

### 2. 线性系统

### 3. 时不变系统

### 4. 因果性

### 5. 记忆性

## 第3章

### 1. Z 变换与 DTFT 的联系

### 2. 围线积分法 (左边序列、右边序列)

### 3. 初值定理

$$x(0) = X(z)|_{z=\infty}$$

### 4. 终值定理

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x(n) = \lim_{z \rightarrow 1} (1 - z^{-1}) X(z)$$

### 5. 复卷积定理 (乘积的 z 变换)

### 6. Parseval 定理

## 第4章

### 1. DFS 与 DFT

### 2. 利用循环卷积计算线性卷积

不产生混叠条件:  $N > N_1 + N_2 + 1$

### 3. 频谱混叠

模拟信号的频谱在  $\Omega$  轴重复出现并且相互重叠起来。

### 4. 频谱泄漏

信号的频谱经过系统处理后, 以前没有频谱的区间出现了频谱。

### 5. 栅栏效应

本应是连续的频谱, 经过 DFT 运算后, 得到的频谱是连续频谱上的若干采样点。

### 6. 频率分辨率

离散频谱中两相邻点间的频率间隔。

## 第5章

### 1. DFT 与 FFT 算法计算时间的近似比

$$\frac{DFT}{FFT} = \frac{2N}{\log_2 N}$$

## 2. FFT 复数加法、乘法所需次数

加法:  $N \log_2 N$

乘法:  $\frac{N \log_2 N}{2}$

## 3. 按时间抽取和按频率抽取的 FFT 异同

同: 运算量相同, 具有对称性

异:

蝶形运算形式不同, 按时间的是先乘权函数再加减, 按频率的是先加减再乘权函数;

按时间: 输入为位乱序, 输出为自然序列; 按频率: 输入为自然序列, 输出为位乱序

## 第 6 章

### 1. 线性相位

$$\theta(\omega) = -\tau\omega$$

### 2. 相延迟

$$-\tau_p(\omega) = -\frac{\theta(\omega)}{\omega}$$

### 3. 群延迟

$$-\tau_g(\omega) = -\frac{d\theta(\omega)}{d\omega}$$

### 4. I、II、III、IV 型系统

偶函数+N 为奇  $\cos(n)$

偶函数+N 为偶  $\cos(n-1/2)$

奇+奇  $\sin(n)$

偶+偶  $\sin(n-1)$

### 5. 全通滤波器

频率响应  $|H(e^{j\omega})|$  为常数, 零极点位于共轭反演位置

### 6. FIR 和 IIR 对比

IIR 可利用现有的设计公式, 设计方便效率高, 但相位响应具有非线性, 频带边缘更严重, IIR 可用较低的阶数实现;

FIR 可实现精准的线性相位控制, FIR 需要较高的阶数, 比 IIR 高 5~10 倍。

## 第 7 章

### 1. FIR 设计中用截短理想冲激的方法会产生 Gibbs 现象

### 2. 窗函数设计法

过渡带宽度取决于主瓣宽度

增加截取长度  $N$  不会改变主瓣与旁瓣的相对比例, 也不能改变肩峰的幅度, 矩形框的肩峰总为 8.95%

### 3. 频率抽样形式的 fir 滤波器可以视为并联谐振器和梳状滤波器系统的级联

## 第 8 章

无