



第一章 绪论

一. 通信的基本概念与通信系统的组成

二. 通信系统的分类与通信方式

三. 信息的度量 $I = -\log_2 P(x)$

$$H(x) = P(x_1)[- \log_2 P(x_1)] + P(x_2)[- \log_2 P(x_2)] + \cdots + P(x_n)[- \log_2 P(x_n)]$$

四. 通信系统的性能指标

$$R_b = R_{B_N} \log_2 N$$

五. 信道容量

$$C = B \log_2 \left(1 + \frac{S}{N}\right)$$



第三章 随机过程分析

*一. 确知信号的分析

1. 周期性信号与非周期性信号
2. 傅氏谱、功率谱与能量谱
3. 功率型信号与能量型信号
4. 卷积与相关

二. 随机信号的统计特性

1. 随机过程的定义
2. 随机过程的概率分布(一维、n维分布函数; 一维、n维概率密度函数)
3. 随机过程的数字特征(数学期望、方差、相关函数与协方差函数)

三. 几种特殊的随机过程

1. 平稳随机过程(维纳-欣钦定理) $P_{\xi}(\omega) \Leftrightarrow R(\tau)$ $S = R(0)$
2. 高斯过程(正态随机过程) Gaussian分布
3. 窄带随机过程 Rayleigh分布
4. 正弦波加窄带高斯噪声 Rice分布

四. 随机过程通过线性系统(输出数学期望、输出方差、输出功率谱密度)

$$P_{\xi_0}(\omega) = |H(\omega)|^2 P_{\xi_i}(\omega)$$

$$B = 2(m_f + 1)f_m = 2(\Delta f + f_m)$$

$$B = 3m_f^2(m_f + 1)$$

第五章

模拟调制系统

一. 线性调制 (幅度调制)

➤ AM

➤ DSB

➤ SSB

➤ VSB

二. 非线性调制 (角度调制)

➤ PM

➤ FM (WBFM)

三. 频分复用 FDM

$$B_n = nf_m + (n-1)f_g$$

数学表示式

调制解调框图

波形图

频谱图

抗噪性能

$$B = 2(\Delta f + B_n)$$

$$B_n = 2n(f_m + f_g)$$



第六章 数字基带系统

- 数字基带信号的频谱特性
- 数字基带信号的常用码型
 - 基本码型的特点
 - **AMI、HDB3、Manchester**码的编码规则及特点
- 无码间干扰的基带传输特性
 - 奈奎斯特第一准则
 - 信道特性为理想低通
 - 信道特性为滚降
 - 部分响应波形（预编码、相关编码）
- 眼图和时域均衡

$$R_B = 2B_N$$

$$B = (1 + \alpha)B_N$$





第七十八章 数字调制系统

➤ 二进制数字调制

- 2ASK (OOK)
- 2FSK
- 2PSK、2DPSK

1. 数学表示式

2. 调制解调框图

3. 波形图与频谱图

4. 抗噪性能

➤ 多进制数字调制

- MASK
- MFSK
- MPSK、MDPSK (矢量图、波形图、调制解调框图)

➤ 改进的数字调制

- APK (16QAM) : 正交调制、星座图、欧氏空间距离法
- MSK→GMSK: 调制原理与特点





第十章 信源编码

➤ 脉冲编码调制 (PCM)

- 抽样 (抽样定理)
- 量化 (量化信噪比、13折线A律)
- 编码 (码型、码位安排、逐次比较法编码)

➤ 差分脉冲编码调制 (DPCM)

➤ 增量调制 (ΔM)

- 斜率过载量化噪声

➤ 时分复用 (TDM) 和多路数字电话系统

$$R_B = N \cdot n \cdot f_s$$





第十一章 差错控制编码

一. 纠错编码的基本原理

$$d_0 \geq e + 1$$

二. 几种简单的纠错编码

$$d_0 \geq 2t + 1$$

三. 线性分组码（汉明码）

$$d_0 \geq e + t + 1 \quad (e > t)$$

- 监督矩阵**H**
- 生成矩阵**G**
- 检校子**S**

四. 循环码（生成多项式 **$g(x)$** 、生成矩阵**G**、监督矩阵**H**、编码电路）

