

《通信原理》考试大纲

考试科目代码: 842

考试科目名称: 通信原理

一、绪论

1. 点对点的数字通信系统模型及各组成部分的作用。
2. 按调制方式、传输信号特征、传送信号的复用方式等的通信系统分类。
3. 数字通信系统的特点。
4. 数字通信系统和模拟通信系统的主要性能指标。
5. 信息传输速率和码元速率的概念及其关系。
6. 误比特率和误符号率的概念。

二、第二章 信息初论

1. 离散信源的信息量, 条件自信息量, 互信息量, 平均信息量(熵), 联合熵, 条件熵, 平均互信息量。
2. 连续信源的平均信息量, 平均互信息量。
3. 有扰信道的信息传输, 信道容量。
4. 香农(Shannon)信道容量公式。

三、第三章 模拟调制

1. 模拟线性调制(AM、DSB、SSB、VSB)
  - (1) 输入为单频信号时, 上述调制方式的时域和频域表示式以及它们的调制方法。
  - (2) 包络检波和相干解调原理。
  - (3) 单边带信号的相移法产生。
  - (4) 希尔伯特变换的定义及性质、希尔伯特滤波器。
  - (5) 残留边带信号滤波法形成及互补特性。
  - (6) 线性调制的调制和解调的一般模型。
  - (7) 加性白色高斯噪声(AWGN)信道中, 线性调制系统采用相干解调时的抗噪声性能分析和计算。
  - (8) 定性地了解常规调幅包络检波在低信噪比时出现的门限效应。
  - (9) 模拟线性调制在广播、电视中的应用。
  - (10) 频分复用的基本概念及其特点。
2. 模拟角调制
  - (1) 单频调制时, 宽带调频信号的时域和频域表示。
  - (2) 窄带调频信号的时域和频域表示, 它与常规调幅信号的区别。
  - (3) 调频指数及频偏的定义和物理意义。
  - (4) 调频信号频带宽度计算——卡森公式。
  - (5) 调频信号的调制解调与方法, 其中解调方法包括非相干解调和相干解调。
  - (6) AWGN信道中调频信号的抗噪声性能, 其重点是单频调制的调频信号的抗噪声性能分析与计算, 了解信噪比增益与调频指数之间的关系。
  - (7) 单频调制时, AM信号与FM信号的抗噪声性能比较。
  - (8) 调频信号非相干解调时门限效应的物理解释。
  - (9) 窄带调频信号的相干解调。
  - (10) 了解预加重/去加重改善信噪比的原理。
  - (11) 了解改善门限效应的方法。
  - (12) 调频在广播、电视中的应用。

#### 四、第四章 模拟信号的数字传输

##### 1. 抽样

- (1) 低通信号和带通信号的概念。
- (2) 低通抽样定理及其时域、频域表示。
- (3) 带通抽样定理及其频域表示。
- (4) 理想抽样、自然抽样和平顶抽样在时域和频域上的区别。
- (5) 孔径失真及其解决办法。

##### 2. 脉冲编码调制

- (1) 标量量化基本概念：量化电平、分层电平、量化间隔、量化特性、量化误差。
- (2) 均匀量化时量化信噪比的推导和计算公式，量化信噪比与编码位数的关系。
- (3) 均匀量化的缺点。
- (4) 最佳量化，非均匀量化，对数量化。
- (5) 对数量化和非均匀量化的特点。
- (6) A律对数压缩特性及其13折线近似。
- (7) A率对数量化与均匀量化的比较。
- (8) A率压缩特性取 $A=87.6$ 的由来。
- (9)  $\mu$ 率压缩特性。
- (10) 常见的二进制码组。
- (11) 折叠二进制码组原理及其抗误码能力。
- (12) A律脉冲编码调制的编码规律，要求在已知输入电平时，会编出码组。
- (13) 给出PCM编码器输出码组会计算编码电平，解码电平和量化误差。

##### 3. 增量调制

- (1) 简单增量调制原理，本地译码信号，重建信号，量化噪声，斜率过载。
- (2) 简单增量调制量化信噪比与抽样频率和输入信号频率的关系。
- (3) 简单增量调制和脉冲编码调制的比较。
- (4) 简单增量调制的优缺点。

##### 4. 自适应差分脉冲编码调制。

(1) 差分脉冲编码调制原理和方框图，差值信号、预测信号、重建信号的含义，差分脉冲编码调制的预测增益。

- (2) 自适应预测和自适应量化的基本概念和物理意义。
- (3) ADPCM的原理和特点。

#### 五、第五章 多路复用

1. 频分复用（FDM）、时分复用（TDM）和码分复用（CDMA）的基本概念。
2. 频分复用系统及原理。
3. 时分复用原理；我国常用的时分复用数字复接系列。
4. 脉冲编码调制基群帧结构。

#### 六、第六章 数字信号的基带传输

1. 数字基带传输系统的组成，接收端数字信号再生的过程。
2. 常用的数字基带信号码型：归零码、非归零码、数字双向码、CMI码、AMI码、HDB3码，它们的时域波形，频谱特点、位定时恢复和检错性能以及应用场合。
3. 波形传输无失真条件，奈奎斯特带宽，理想条件下所能达到的最高频带利用率。
4. 升余弦滚降信号的频域和时域特性，滚降系数对其频谱的影响。
5. 第 I 类、第 IV 类部分响应信号的特点，部分响应信号的预编码和相关编码的作用。
6. 数字信号基带传输的误比特率和误符号率。

7. 眼图与基带信号传输质量的关系。
8. m序列与m序列发生器；m序列本原多项式；扰码器和解扰器。

### 七、第七章 数字信号载波传输

1. 二进制数字调制：2ASK、2FSK、BPSK、2DPSK的原理，它们的时域和频域表示。
2. 二进制数字调制的调制和解调方法，相干解调与差分相干解调的区别。
3. BPSK相干解调的载波恢复，相位模糊度及其克服办法。
4. 二进制数字调制的误比特率性能， $BER \sim E_b/N_0$ 曲线的物理意义，信噪比与 $E_b/N_0$ 的转换，频带宽度的不同定义。
5. 多进制幅度键控(MASK)原理。
6. 多进制相移键控(MPSK)原理和星座图表示。
7. 多进制正交幅度调制(MQAM)原理和星座图表示。
8. QPSK信号的调制和解调方法。
9. 数字信号的最佳接收概念，匹配滤波器基本原理。
10. 各种数字调制信号的频带利用率和误比特率性能比较。
11. 正交频分复用(OFDM)的基本原理。

### 八、第八章 差错控制编码

1. 常用的差错控制方式。
2. 检错和纠错的基本原理；码距的定义，它与检错、纠错能力的关系。
3. 分组码、卷积码、线性码/非线性码、系统码/非系统码的定义。
4. 线性分组码中监督方程、监督矩阵、生成方程、生成矩阵的含义，编码效率的概念。
5. 汉明码的特点及构造。
6. 循环码的特点及编译码方法，生成多项式，监督多项式。
7. 卷积码的产生、约束长度和编码效率。

#### 参考书目：

1. 《现代通信原理》，曹志刚，钱亚生编，清华大学出版社，2002。
2. 《通信原理》（第3版），周炯槃等编著，北京邮电大学出版社，2008。