

## 2012 年硕士学位研究生招生考试业务课考试大纲

### 考试科目：通信原理考试大纲

代码：842

本次考试的指定参考书：《现代通信原理》，曹志刚，钱亚生，清华大学出版社。

#### 第一章 绪论

要求掌握

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

#### 第二章 信息初论

要求掌握

- 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；
- 连续信源的平均信息量，平均互信息量；
- 有扰信道的信息传输，信道容量；
- 香农（Shannon）信道容量公式。

#### 第三章 模拟调制

##### 1. 模拟线性调制（AM、DSB、SSB、VSB）

要求掌握

- 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；
- 包络检波和相干解调原理；
- 单边带信号的相移法产生；
- 希尔伯特变换的定义及性质、希尔伯特滤波器；
- 残留边带信号滤波法形成及互补特性；
- 线性调制的调制和解调的一般模型；
- 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；
- 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；
- 模拟线性调制在广播、电视中的应用；
- 频分复用的基本概念及其特点。

##### 2. 模拟角调制

要求掌握

- 单频调制时，宽带调频信号的时域和频域表示；
- 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；
- 调频指数及频偏的定义和物理意义；
- 调频信号频带宽度计算——卡森公式；
- 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；
- 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；
- 单频调制时，AM 信号与 FM 信号的抗噪声性能比较；

- 调频信号非相干解调时门限效应的物理解释；
- 窄带调频信号的相干解调；
- 了解预加重/去加重改善信噪比的原理；
- 了解改善门限效应的方法；
- 调频在广播、电视中的应用。

#### 第四章 模拟信号的数字传输

##### 1. 抽样

要求掌握

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

##### 2. 脉冲编码调制 (PCM)

要求掌握

- 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；
- 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；
- 均匀量化的缺点；
- 最佳量化，非均匀量化，对数量化；
- 对数量化和非均匀量化的特点；
- A 律对数压缩特性及其 13 折线近似；
- A 率对数量化与均匀量化的比较；
- A 率压缩特性取  $A=87.6$  的由来；
- $\mu$  率压缩特性；
- 常见的二进制码组；
- 折叠二进制码组原理及其抗误码能力；
- 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；
- 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 ( $\Delta M$ )

要求掌握

- 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；
- 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；
- 简单增量调制和脉冲编码调制的比较；
- 简单增量调制的优缺点。

##### 4. 自适应差分脉冲编码调制 (ADPCM)

要求掌握

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

#### 第五章 多路复用

要求掌握

- 频分复用 (FDM)、时分复用 (TDM) 和码分复用 (CDMA) 的基本概念；
- 频分复用系统及原理；

●时分复用原理；我国常用的时分复用数字复接系列；

●脉冲编码调制基群帧结构；

## 第六章 数字信号的基带传输

要求掌握

●数字基带传输系统的组成，接收端数字信号再生的过程；

●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；

●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；

●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；

●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；

●数字信号基带传输的误比特率和误符号率；

●眼图与基带信号传输质量的关系。

●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；

## 第七章 数字信号载波传输

要求掌握

●二进制数字调制：2ASK、2FSK、BPSK、2DPSK 的原理，它们的时域和频域表示；

●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；

●BPSK 相干解调的载波恢复，相位模糊度及其克服办法；

●二进制数字调制的误比特率性能，BER~Eb/N0 曲线的物理意义，信噪比与 Eb/N0 的转换，频带宽度的不

同定义；

●多进制幅度键控 (MASK) 原理；

●多进制相移键控 (MPSK) 原理和星座图表示；

●多进制正交幅度调制 (MQAM) 原理和星座图表示；

●QPSK 信号的调制和解调方法；

●数字信号的最佳接收概念，匹配滤波器基本原理；

●各种数字调制信号的频带利用率和误比特率性能比较；

●正交频分复用 (OFDM) 的基本原理。

## 第八章 差错控制编码

要求掌握

●常用的差错控制方式；

●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；

●分组码、卷积码、线性码/非线性码、系统码/非系统码的定义；

●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；

●汉明码的特点及构造；

●循环码的特点及编译码方法，生成多项式，监督多项式；

●卷积码的产生、约束长度和编码效率。