

课程编号：0803103

通信系统原理 (A)

(Communication System Principles (A))

总学时：64

总学分：4

课程性质：专业必修课

开设学期及周学时分配：第5学期，4学时/周

适用专业及层次：通信工程专业（四年制本科）

相关课程：信号与系统，信息论与编码，通信系统原理实验，现代通信网

教材：《通信原理教程》，北京邮电大学出版社，达新宇等编著，2005年1月第1版

推荐参考书：《通信系统原理》清华大学出版社+北方交通大学出版社，冯玉珉编著

《通信系统原理学习指南》清华大学出版社，冯玉珉编著

《通信原理习题集》北京邮电大学出版社，杨鸿文 桑林

一、课程目的及要求：

目的：通信系统原理是通信专业的最重要技术基础课，通过该课的学习使学生掌握现代通信系统的基本概念、原理、方法与工程应用，为后续各门专业课的学习铺平道路，为将来从事本行业工作或继续深造奠定专业基础。

要求：建立通信系统有关的基本概念，牢固掌握模拟通信系统与数字通信系统的基本组成和基本方法，针对通信过程各阶段所需解决的问题，深刻理解基本原理，熟练使用相关的数学知识说明并解决简单的通信问题。应尽可能地联系通信实际应用与最新发展。

二、课程内容及学时分配：

第一章 绪论

8 学时

1.1 通信的基本概念 1.2 通信系统的组成 1.3 通信发展概况 1.4 通信系统的主要性能指标 1.5 信道

第二章 通信中的信号分析

6 学时

- 2.1. 信号与系统的频域分析
- 2.2. 随机过程及其数学描述。
- 2.3. 高斯随机过程和高斯白噪声。
- 2.4. 随机过程通过线性系统。
- 2.5. 噪声对信号和系统的影响。

第三章 模拟调制系统

12 学时

- 3.1. 引言。
- 3.2. 线性调制原理。
- 3.3. 线性调制系统的信噪比分析。
- 3.4. 非线性调制原理。
- 3.5. 角度调制系统的解调和抗噪声性能分析
- 3.6. 各种模拟调制系统的比较
- 3.7. 频分复用

第四章 数字基带传输系统

10 学时

- 4.1 数字基带信号的常用码型

- 4.2 数字基带信号的功率频密度
- 4.3 数字基带传输系统概述
- 4.4 数字基带传输系统的码间串扰
- 3.5. 部分响应系统
- 3.6 时域均衡与眼图
- 3.7 基带传输系统的抗噪声性能

第五章 数字频带传输系统

10 学时

- 5.1 二进制数字振幅键控
- 5.2 二进制数字频率键控
- 5.3 二进制数字相位键控
- 4.4 二进制数字调制系统的抗噪声性能
- 5.5 多进制数字调制系统
- 5.6 其他数字调制系统

第七章 模拟信号的数字传输

10 学时

6.1 引言 6.2 抽样定理 6.3 脉冲振幅调制 PAM 6.4 模拟信号的量化 6.5 脉冲编码调制 PCM 6.6 差分脉冲编码调制 DPCM 和增量调制 DM 6.7 时分复用和多路数字电话系统

第七章 同步原理

6 学时

- 7.1 概述 7.2 载波同步 7.3 位同步 7.4 帧同步

总结与复习

2 学时

三、学习重点与难点:

第一章 绪论

重点: 建立通信系统的基本概念和通信系统模型; 掌握通信系统主要性能指标的表述; 深刻理解信道, 包括恒参信道和随参信道的特性及对信号传输的影响; 逐步加深噪声的认识。

难点: 广义信道模型, 幅频失真、相频失真和多径效应。

第二章 通信中的信号分析

重点: 提炼“信号与系统”的理论与方法以备解决通信原理的问题。特别是随机过程的概念及数学描述, 平稳随机过程的概念和性质, 高斯过程和窄带随机过程, 噪声的分类和高斯白噪声的性质, 随机过程通过线性系统的处理方法。

难点: 白噪声通过乘法器和窄带高斯噪声。

第三章 模拟调制系统

重点: 幅度调制和解调原理(时域和频域特性), 角度调制的概念和解调原理, 比较各种模拟调制系统的主要性能, 包括功率、带宽以及抗噪声性能; 掌握频分复用的原理。

难点: 调频信号的表达, 信噪比公式的推导和应用。

第四章 数字基带传输系统

重点: 牢固掌握基带信号常用码型; 弄清码间干扰的原因、无码间干扰的条件和解决方法, 计算奈奎斯特抽样率和最小带宽; 熟悉数字基带信号的频谱特性和基带传输系统的抗噪声性能; 掌握均衡原理、部分响应原理和眼图方法。

难点: 数字基带信号的功率谱密度, 无码间干扰滤波器的等效特性, 基带传输系统的抗噪声性能, 部分响应原理。

第五章 数字频带传输系统

重点: 牢固掌握三种基本的二进制数字调制与解调原理、方法以及抗噪声性能。

难点: 多进制数字调制系统和改进的数字调制系统(MSK、QAM、4PSK)。

第六章 模拟信号的数字传输

重点：牢固掌握低通型抽样定理，掌握均匀量化原理和以 A 律 13 折线 PCM 编码为代表的非均匀量化原理、编码方法以及量化噪声。

难点：非均匀量化原理和抗噪声性能分析。

第七章 同步原理

重点：深刻理解同步的基本概念、同步的分类、同步的意义和原理，牢固掌握载波同步、位同步的方法、性能指标，分析同步不良对通信效果的影响，

难点：同步原理和方法。

四、主要教学方法：

课堂讲授。

五、典型作业练习：

习题一 1-7, 1-14;

习题二 2-5, 2-9;

习题三 3-5, 3-11, 3-20, 3-24;

习题四 4-3, 4-10, 4-12, 4-15;

习题五 5-29, 5-31, 5-32, 5-34;

习题六 6-5, 6-7, 6-11, 6-17, 6-18;

习题七 7-5, 7-7, 7-14, 7-17;

六、课程考核方式

闭卷、笔试。