

《通信原理》教学大纲

课程名称：通信原理（Principles of Communication）

课程编码：151014

学 分：4 分

总 学 时：64 学时，其中，**理论学时：**56 学时；**实验学时：**8 学时

适用专业：电子信息工程专业

先修课程：概率论与数理统计、信号与系统、通信电子线路

执 笔 人：李永全

审 订 人：余新平

一、课程的性质、目的与任务

本课程是通信工程、电子信息工程专业的一门专业核心课程。学习本课程的目的是使本专业学生掌握通信的理论和基本技术。课程的教学是以现代通信系统为背景、以通信系统的模型为主线，讲述现代通信的基本原理、基本技术和通信系统性能的分析方法，使学生了解模拟通信和数字通信，特别是数字通信的基本原理和系统基本的分析、设计方法，以适应现代信息社会对通信人才的需求。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，要求学生掌握通信基本概念、模型及主要性能指标；掌握各种模拟和数字传输方式的基本原理和方法，掌握各种抗噪声性能的分析方法以及最佳传输方式的基本概念；了解各种同步原理及扩频通信系统模型。

三、教学内容与学时分配

第一章 绪论

主要内容：

- 1、通信的基本概念
- 2、通信系统的组成
- 3、通信系统的分类及通信方式
- 4、信息及其度量
- 5、主要性能指标

基本要求：

了解通信系统分类及通信方式；

掌握通信基本概念，通信系统模型，通信系统主要性能指标的计算。

学时分配：4 学时

第三章 随机过程

- 1、随机过程的基本概念
- 2、平稳随机过程
- 3、高斯随机过程、平稳随机过程通过线性系统
- 4、窄带随机过程、正弦波加窄带高斯噪声
- 5、高斯白噪声和带限白噪声

基本要求：

了解随机过程的概念；

理解平稳随机过程、高斯过程、窄带随机过程的基本内容；
掌握平稳随机过程的性质，窄带高斯白噪声，随机过程通过线性系统的基本描述。
学时分配：2 学时

第四章 信道

主要内容：

- 1、无线信道、有线信道
- 2、信道的数学模型
- 3、信道特性对信号传输的影响
- 4、信道中的噪声
- 5、信道容量

基本要求：

了解无线信道、有线信道的有关知识；
理解信道的数学模型、信道中的噪声；
掌握信道容量的内容及计算。

学时分配：4 学时

第五章 模拟调制系统

主要内容：

- 1、线性调制系统的原理及抗噪声性能
- 2、非线性调制（角度调制）的原理及调频系统的抗噪声性能
- 3、各种模拟调制系统的比较
- 4、频分复用和调频立体声

基本要求：

理解频分复用(FDM)和复合调制及多级调制的概念；
掌握各类模拟调制系统的性能分析方法，能进行各种模拟调制系统性能的比较。

学时分配：4 学时

第六章 数字基带传输系统

主要内容：

- 1、数字基带信号及其频谱特性
- 2、基带传输的常用码型
- 3、无码间串扰的基带传输特性
- 4、基带传输系统的抗噪声性能
- 5、眼图
- 6、部分响应和时域均衡

基本要求：

了解数字基带信号及频谱特性，了解部分响应基带传输系统原理和方法，了解时域均衡的概念；

理解无码间干扰基带传输系统抗噪声性能；

掌握基带传输常用传输码型编码，奈奎斯特第一准则，眼图。

学时分配：10 学时

第七章 数字带通传输系统

主要内容：

- 1、二进制数字调制原理及抗噪声性能
- 2、二进制数字调制系统的性能比较
- 3、多进制数字调制原理及抗噪声性能

基本要求：

了解多进制数字调制系统原理及性能以及改进的数字调制方式；
理解二进制数字调制系统的性能，二进制数字调制系统的抗噪声性能；
掌握二进制数字调制原理（2ASK、2FSK、2PSK）。

学时分配：8 学时

第八章 新型数字带通调制技术

主要内容：

- 1、正交振幅调制
- 2、最小频移键控和高斯最小频移键控
- 3、正交频分复用

基本要求：

了解正交振幅调制、最小频移键控、高斯最小频移键控、正交频分复用的基本概念。

学时分配：2 学时

第九章 模拟信号的数字传输

主要内容：

- 1、抽样定理、模拟信号的量化、脉冲编码调制（PCM）
- 2、差分脉冲编码调制(DPCM)系统、增量调制（ ΔM ）
- 3、时分复用和复接

基本要求：

了解 PCM 系统抗噪声性能，了解 ΔM 、ADPCM 系统抗噪声性能；
理解时分复用和多路数字电话系统；
掌握脉冲编码调制（PCM）基本原理、抽样定理、量化理论、编码理论。

学时分配：8 学时

第十章 数字信号的最佳接收

主要内容：

- 1、数字信号的统计特性、数字信号的最佳接收
- 2、确知信号的最佳接收机、确知信号的最佳接收的误码率
- 3、随相信号的最佳接收、起伏信号的最佳接收
- 4、实际接收机和最佳接收机的性能比较
- 5、数字信号的匹配滤波接收法
- 6、最佳基带传输系统

基本要求：

了解数字信号接收的统计特性，最佳基带传输系统；
理解确知信号的最佳接收机的设计；
掌握最佳接收准则，匹配滤波器原理及计算。

学时分配：6 学时

第十一章 差错控制编码

主要内容：

- 1、纠错编码的基本原理、纠错编码的性能
- 2、简单的实用编码
- 3、线性分组码
- 4、循环码
- 5、卷积码

基本要求：

了解简单的实用编码、卷积码；
理解纠错编码的基本原理、纠错编码的性能；
掌握线性分组码、循环码。

学时分配：6 学时

第十三章 同步原理

主要内容：

- 1、载波同步
- 2、码元同步
- 3、群同步
- 4、网同步

基本要求：

了解网同步；
掌握载波同步、码元同步及群同步的基本概念及获取同步的方法。

学时分配：2 学时

四、实验内容与学时分配

- | | |
|-------------------------|--------|
| 实验一、码型变换 | (2 学时) |
| 实验二、移相键控 PSK/DPSK 调制与解调 | (2 学时) |
| 实验三、抽样定理和 PAM 调制解调 | (2 学时) |
| 实验四、两路 PCM 时分复用 | (2 学时) |
- 详细实验内容及要求参阅本门课程的实验大纲。

五、大纲说明

- 1、概率论与数理统计、信号与系统、通信电子线路、数字电子技术为必须先修课程。
- 2、第五、六、七、九、十章为本课程的重点和难点，应给学生多留习题，使学生尽快掌握所学知识。
- 3、课程的讲授顺序及各章的学时数可依据学生的掌握情况有所变化。

六、教学参考书

1. 樊昌信、张甫翊、徐炳祥、吴成柯编著，《通信原理》（第六版），国防工业出版社 2006 年
2. 黄载禄、殷蔚华编著，《通信原理》，科学出版社, 2005 年
3. 曹志刚、钱亚生编著，《现代通信原理》，清华大学出版社，2000 年
4. R.W.勒基 等著，《数据通信原理》，人民邮电出版社,2001 年