

中国科学院大学硕士研究生入学考试

《通信原理》考试大纲

一、基本要求及适用范围

《通信原理》考试大纲适用于中国科学院大学信息与通信工程等专业的硕士研究生入学考试。通信原理是信息与通信工程学科基础理论课程。它的主要内容包括信号与随机信号分析，信息论基础，各种模拟调制和数字调制原理，多路复用原理，信道分集和编码技术，同步原理和通信网及交换技术。要求考生对信源信道编码的基本概念及定理，有较深入的了解，熟练掌握各种通信方法的基本原理和应用，并具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

二、考试形式及试卷结构

考试采取闭卷笔试形式，考试时间 180 分钟，总分 150 分。

试题采用选择题（约 20%）、填空题（约 20%）、简答、计算及证明（约 35%）、综合题（约 25%）等形式。

三、考试内容

（一）绪论

- 1、通信系统概念；
- 2、通信系统的分类及通信方式；
- 3、信息及其度量；
- 4、系统主要性能指标。

（二）随机信号分析

- 1、随机过程的数字特征；
- 2、平稳随机过程的相关函数与功率谱密度；
- 3、高斯过程；
- 4、窄带随机过程；
- 5、正弦波加窄带高斯过程；
- 6、随机过程通过线性系统。

（三）模拟调制系统

- 1、常规双边带调幅（AM），抑止载波双边带调幅（DSB-SC），单边带调制（SSB）和残留边带调制（VSB）的时域和频域表示，调制和解调方法；
- 2、线性调制的一般模型；

- 3、线性调制系统的抗噪声性能；
- 4、调频（FM）和调相（PM）基本概念；
- 5、单频调制时宽带调频信号的时域和频域表示，宽带调频信号的频带宽度；
- 6、窄带调频信号的时域和频谱表示；
- 7、调频信号的调制和解调方法；
- 8、频率调制非相干解调和相干解调的抗噪声性能，门限效应；
- 9、改善调频系统信噪比和门限效应的方法。

（四）数字基带传输系统和数字信号的最佳接收

- 1、数字信号接收的统计表述；
- 2、数字基带信号及其频谱特性；
- 3、基带传输的常用码型；
- 4、基带脉冲传输与码间干扰；
- 5、无码间干扰的基带传输特性；
- 6、部分响应系统；
- 7、基带传输系统的抗噪声性能；
- 8、时域均衡；
- 9、伪随机序列与扰码和解扰；
- 10、最佳接收的准则；
- 11、确知信号的最佳接收和匹配滤波器。

（五）数字调制系统

- 1、二进制数字调制原理与实现；
- 2、二进制数字调制系统的抗噪声性能；
- 3、多进制数字调制原理及抗噪声性能；
- 4、多进制数字调制信号的矢量图（星座图）表示；
- 5、恒包络调制。

（六）模拟信号的数字传输

- 1、抽样定理；
- 2、脉冲编码调制（PCM）原理；
- 3、增量调制。

（七）多路复用

- 1、频分复用（FDM）、时分复用（TDM）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、帧同步。

（八）差错控制编码

- 1、差错控制编码的基本概念；
- 2、线性分组码。

四、考试要求

（一）绪论

- 1、了解模拟通信系统和数字通信系统的模型。
- 2、理解信息量、平均信息量的概念，并要求计算。
- 3、熟练掌握有效性和可靠性的概念，并要求计算传码率、传信率、误码率和误信率。

(二) 随机信号分析

- 1、了解随机过程、平稳随机过程的定义。掌握随机信号的均值、方差、协方差以及相关函数的计算。
- 2、理解平稳随机过程的各态历经性，并灵活应用平稳随机过程自相关函数的性质。
- 3、熟练掌握随机过程通过线性系统后各种参数的计算。

(三) 模拟调制系统

- 1、理解幅度调制及其解调的原理，并要求计算系统的抗噪声性能。
- 2、熟练掌握调频波和调相波的调制与解调原理，并要求计算调频波的各种参数、系统的抗噪声性能，灵活掌握改善系统性能的方法。

(四) 数字基带传输系统和数字信号的最佳接收

- 1、掌握数字基带信号的传输波形和码型。
- 2、了解基带信号的频谱特性。
- 3、灵活运用系统无码间串扰的基带传输特性。
- 4、掌握数字信号传输系统带宽的计算。
- 5、了解最佳接收的原理和准则。
- 6、理解伪随机序列、m 序列发生器和扰码、解扰器，眼图与传输质量等原理。
- 7、熟练掌握匹配滤波器的设计与计算。

(五) 数字调制系统

- 1、熟练掌握 ASK、FSK、PSK、DPSK 信号的调制与解调的原理、方框图及其各点波形，并比较上述调制的性能。
- 2、灵活运用二进制及多进制调制信号带宽及传输速率的计算。
- 3、了解偏移四相相移键控 (OQPSK) 和最小频移键控 (MSK) 原理。

(六) 模拟信号的数字传输

- 1、了解模拟信号数字化传输的原理及实现方法。
- 2、掌握 PCM 编码、译码的方法及带宽、传输速率的计算。
- 3、熟练掌握增量调制中不发生过载失真的条件。
- 4、灵活运用量化信噪比的计算公式。
- 5、理解并掌握信道误码的影响。

(七) 多路复用

- 1、掌握频分复用、时分复用的基本原理。
- 2、了解数字复接原理。

3、熟练掌握帧同步的常用方法。

(八) 差错控制编码

1、了解纠错编码的基本原理和基本概念。

2、理解纠错码最小汉明距离与纠错性能的关系。

3、熟练掌握线性分组码和循环码的编译码原理，灵活运用监督矩阵、生成矩阵等的计算公式。

五、主要参考书目

[1] 曹志刚、钱亚生编著，《现代通信原理》，清华大学出版社，1994（2012重印）。

[2] 樊昌信、曹丽娜编著，《通信原理》（第7版），国防工业出版社，2013年9月。

编制单位：中国科学院大学

日期：2024年6月26日