

中国科学院微电子研究所博士研究生入学考试

《通信原理》考试大纲

一、 考试科目基本要求及适用范围

本考试大纲适用于中国科学院微电子研究所“微电子学与固体电子学”和“电子与信息”领域的博士研究生入学考试。考生应系统地掌握通信理论中的基本概念、现代通信系统构成的基本原理和分析系统传输可靠性和有效性的基本方法,具有灵活应用这些理论和方法来分析实际通信系统、解决实际系统中的问题的能力,了解各种新型高速率数据传输技术的基本原理。

二、 考试形式和试卷结构

考试采取闭卷笔试形式,考试时间 180 分钟,总分 100 分。

试卷结构为: 计算题占 70%, 设置为: 两小类 5 分题和 10 分题, 10 分题为主。简答题占 30%, 设置为: 两小类 5 分题和 10 分题, 5 分题为主。

三、 考试内容

(一) 绪论

- 1、 通信系统和通信网的构成

(二) 确定信号分析

- 1、 傅里叶变换
- 2、 单位冲激函数的傅里叶变换
- 3、 确定信号的相关函数
- 4、 卷积
- 5、 确定信号通过线性系统
- 6、 希尔伯特变换
- 7、 解析信号
- 8、 频带信号与带通系统

(三) 随机过程

- 1、 随机过程的统计特性
- 2、 平稳随机过程
- 3、 高斯随机过程

- 4、平稳随机过程通过线性系统
- 5、高斯白噪声
- 6、窄带平稳随机过程
- 7、余弦波加窄带平稳高斯随机过程
- 8、匹配滤波器

(四) 模拟通信系统

- 1、幅度调制
- 2、角度调制
- 3、线性调制系统的抗噪声性能
- 4、频分复用及其应用
- 5、超外差接收机

(五) 数字信号的基带传输

- 1、数字基带信号波形及其功率谱密度
- 2、在加性白高斯噪声信道条件下数字基带信号的接收
- 3、数字 PAM 信号通过限带基带信道的传输
- 4、在理想限带及加性白高斯噪声信道条件下数字 PAM 信号的最佳基带传输
- 5、眼图
- 6、信道均衡
- 7、部分响应系统

(六) 数字信号的频带传输

- 1、二进制数字信号的正弦型载波调制
- 2、四相移相键控
- 3、M 进制数字调制

(七) 信源和信源编码

- 1、信息熵
- 2、连续信源的限失真编码

(八) 信道

- 1、信道的数学模型
- 2、恒参信道特性及其对信号传输的影响
- 3、随参信道特性及其对信号传输的影响

4、分集

5、信道容量

6、信道编码定理

(九) 信道编码

1、信道编码的基本概念

2、线性分组码

3、循环码

4、BCH 码和 RS 码

5、卷积码

(十) 扩频通信

1、伪随机码

2、伪码的同步

3、正交码

4、直接序列扩频

5、码分复用与码分多址

6、多径分集接收

(十一) 正交频分复用多载波调制技术

1、OFDM 多载波调制技术的基本原理

2、OFDM 调制的数字实现

3、循环前缀

4、OFDM 系统的收发信机

四、 考试要求

(一) 绪论

1、了解通信系统和通信网的构成

(二) 确定信号分析

1、掌握傅里叶变换方法，识记单位冲激函数的傅里叶变换

2、掌握确定信号的相关函数求解方法

3、掌握卷积计算方法

4、了解确定信号通过线性系统的基本过程

5、掌握希尔伯特变换和解析信号

6、掌握频带信号与带通系统的等效基带分析方法

(三) 随机过程

- 1、理解记忆随机过程的统计特性
- 2、了解平稳随机过程的定义
- 3、了解高斯随机过程的定义
- 4、掌握平稳随机过程通过线性系统前后各参数之间的关系
- 5、掌握高斯白噪声的性质
- 6、掌握窄带平稳随机过程的分析方法
- 7、了解余弦波加窄带平稳高斯随机过程
- 8、掌握匹配滤波器

(四) 模拟通信系统

- 1、掌握幅度调制和角度调制的基本原理
- 2、掌握线性调制系统的抗噪声性能分析过程
- 3、掌握频分复用的实现方法，了解其应用
- 4、了解超外差接收机的结构

(五) 数字信号的基带传输

- 1、了解数字基带信号波形及其功率谱密度的基础知识，包括脉幅调制及其功率谱密度的计算
- 2、掌握在加性白高斯噪声信道条件下数字基带信号的几种接收方式
- 3、掌握码间干扰的产生原因、无码间干扰基带传输的奈奎斯特准则
- 4、掌握在理想限带及加性白高斯噪声信道条件下数字 PAM 信号的最佳基带传输
- 5、学会看眼图
- 6、理解信道均衡的原理和实现方法
- 7、理解部分响应系统的原理

(六) 数字信号的频带传输

- 1、掌握二进制数字信号的正弦型载波调制过程及误码分析
- 2、掌握四相移相键控调制原理，识记其功率谱密度，会比较几种不同四相移相键控之间的优劣
- 3、掌握 M 进制数字调制原理

(七) 信源和信源编码

- 1、识记信息熵的定义并会计算信息熵
- 2、掌握模拟信号数字化基本原理，掌握抽样定理，掌握均匀量化和非均匀量化方法

(八) 信道

- 1、了解信道的数学模型
- 2、了解恒参信道特性及其对信号传输的影响
- 3、了解随参信道特性及其对信号传输的影响，掌握平坦衰落和频率选择性衰落的判定方法，掌握相干带宽和相干时间
- 4、了解分集的种类
- 5、掌握信道容量的计算方法，理解信道编码定理

(九) 信道编码

- 1、了解信道编码的基本概念
- 2、掌握线性分组码的生成矩阵和监督矩阵，掌握系统码的编译码方法
- 3、掌握循环码的生成矩阵和监督矩阵，掌握循环码的编译码方法
- 4、了解 BCH 码和 RS 码
- 5、掌握卷积码的编解码方法，掌握最大似然译码方法

(十) 扩频通信

- 1、了解伪随机码的生成方法
- 2、理解伪码的同步原理
- 3、了解正交码的相关性质
- 4、掌握直接序列扩频
- 5、了解码分复用与码分多址的概念
- 6、掌握多径分集接收

(十一) 正交频分复用多载波调制技术

- 1、掌握 OFDM 多载波调制技术的基本原理
- 2、掌握 OFDM 调制的数字实现
- 3、了解循环前缀
- 4、理解 OFDM 系统的收发信机结构及各部分的作用

五、 主要参考书目

- 1、《通信原理》(第 3 版)，周炯槃等，北京邮电大学出版社，2008 年。
- 2、《通信原理》(第 6 版)，樊昌信等，国防工业出版社，2009 年。

编制单位：中国科学院微电子研究所

编制日期：2014 年 1 月 23 日