图书在版编目(CIP)数据

电子与自动化技术/徐国凯主编. —大连:大连理工大学出版社,2008.7
(**语码转换式双语教学系列教材**)
ISBN 978-7-5611-4451-0

Ⅰ. **电…** Ⅱ. **徐…** Ⅲ. ①**电子技术—双语教学—教材** ②**自动化技术—双语教学—教材** Ⅳ. TN TP2

中国版本图书馆 CIP **数据核字**(2008)**第** 138884 **号**

大连理工大学出版社出版
地址:**大连市软件园路** 80 **号** **邮政编码**:116023
发行:0411-84708842 **邮购**:0411-84703636 **传真**:0411-84701466
E-mail:dutp@dutp.cn URL:http://www.dutp.cn
大连理工印刷有限公司印刷 **大连理工大学出版社发行**

幅面尺寸:183mm×233mm **印张**:16.25 **字数**:495 **千字**
2008 **年** 7 **月第** 1 **版** 2008 **年** 7 **月第** 1 **次印刷**

责任编辑:**汪会武** **千 川** **责任校对**:**娜 婉**
封面设计:**波 朗**

ISBN 978-7-5611-4451-0 **定 价**:26.00 **元**

总序
PREFACE

2008年的盛夏，我们为广大师生奉上这套语码转换式双语教学系列教材。

语码转换式双语教学以不影响学科授课进度为前提，根据学生实际、专业特点、学年变化及社会需求等，随教学适时适量地渗透英语专业语汇、语句或语段，“润物细无声”般地扩大学生专业语汇，提高学生专业英语能力。这一模式适于所有学生，适于各学年，适于除英语外的各门学科课程，受到学生的普遍欢迎。

为保证语码转换式双语教学有计划、系统、高效而科学地持续性运作，减少教学的随意性和盲目性，方便师生的教与学，也使语码转换式双语教学的检查和考核工作有据可依，我们编写了这套语码转换式双语教学系列教材。

本套教材的全部内容一律采用汉英双语编写。

教材按专业组册，涵盖所有主干专业课和专业基础课，力求较为全面地反映各学科领域的知识体系。

依据当代语言学关于词汇场的理论，把同一知识体系中具有关联语义特征的内容编排在一起。课程内容编写以中文版教材章节为单位，以中文版教材章节为序，每门课以一本中文教材为蓝本，兼顾其他同类教材内容。

教材以渗透基本常用专业词汇尤其是短语为重点，注意了体现学科发展的新词、新语。同时考虑课程需求及专业特点，不同课程在不同程度上灵活地渗透了各章节的重要概念、定义，章节内容概述或体现章节内容主旨的语句及语段。各册教材还编写了体现各自专业特点的渗透内容，如：例题及解题方法，课程试卷，课程的发生、发展及前沿概述，公式，图示，实验原理，合同文本，案例分析，法条等。

部分课程补充了中文教材未能体现的先进理论、先进工艺、先进材料或先进方法的核心内容，弥补了某些中文教材内容的相对滞后性。部分教材还概括性地介绍了国内外学术发展的趋势、动态、研究方法和理论及编者的科研成果。

考虑学生汉译英的方便，各册都编写了词汇与短语索引。

语码转换式双语教学系列教材尚属尝试性首创，是多人辛勤耐心劳作的结果。尽管在编写过程中，我们一边使用一边修改，力求教材的实用性、知识性、先进性融为一体，希望它们能为学生专业语汇积累，为英文原版教材学习

扫除部分语言障碍，为专业资料阅读和专业内容英汉互译能力的提高起到重要作用；尽管编者在教材编写过程中都在实践语码转换式双语教学，但由于我们缺乏经验、学识水平和占有资料有限，加上为使学生尽早使用教材，编写时间仓促，教材中肯定在内容编写、译文处理、分类体系等方面存在缺点、疏漏和失误，恳请各方专家和广大师生对本套教材提出批评和建议，以期再版时更加完善。

在教材的编写过程中，大量中外出版物中的内容给了我们重要启示和权威的参考帮助，在此，我们谨向有关资料的编、著者表示诚挚的谢意。

编　者

2008 年 7 月

前言
FOREWORD

双语教学是我国高等教育教学改革的一个热门话题。实施双语教学是我国高等教育适应经济全球化趋势，培养具有国际合作意识、国际交流与竞争能力的外向型人才的重要途径。双语教学可分为三个层次，即全英语式教学、整合式双语教学和语码转换式双语教学。前两个层次对师资和学生的外语水平要求较高，难以大面积实施，而语码转换式双语教学则不受师资和学生的外语水平条件的限制，在教学中易于普及推广。

按照语言认知的规律，根据语码转换和语言附带习得理论，语码转换式双语教学是在不影响学科授课进度和课堂信息量的前提下，通过渗透一些与课程教学内容相关的英文语汇，使学生在学习学科课程的同时附带学习一些英文专业单词、短语或语段，似“润物细无声”般地扩大了学生的专业英文语汇量，使学生的外语能力在不知不觉中得到提高。学生掌握和扩大专业英语词汇既有利于今后的专业学习，又有利于提高学生对英语的应用和理解能力，也有利于学生阅读专业文献，吸收国外先进技术。为此我们编写了这部语码转换式双语教学教材。

本教材的编写有如下特点。(1)课程范围广。本书包括电子信息工程、通信工程和自动化专业的技术基础课及主要的专业课，全书含电子技术、电路原理、信号与系统、自动控制原理等共 29 门课程。(2)注重先进性。课程对应的中文教材均采用近几年出版的优秀教材，原版教材选自具有较大影响且为知名大学所采用的教材。(3)编排力求系统性。本教材以中英文形式印刷，每门课程按中文教材章节顺序给出英文专业词汇及短语、重点概念和例题。(4)使用的便捷性。在本教材最后列出了所有词组的中文索引，以方便查阅。本教材可用两种方法进行查阅。一种是按照课程的章节顺序进行查阅。另一种是索引法，索引是按照汉语词条拼音首字母以英文字母顺序编排的，根据汉语词条查其出处，再查阅正文。

本教材可作为电气信息类本科专业学生的教学用书，也可供电气信息类工程技术人员参考使用。

参加编写的人员有董玉华(第 1、4 章)、许爽(第 2、3、24 章)、刘建民(第 5 章)、刘岩川(第 6 章)、于少华和刘忠富(第 7、8 章)、陈卫东(第 8 章)、石立新(第 9 章)、韩桂英、于为民(第 10 章)、逄凌滨和薛原(第 11 章)、陈兴文(第 12 章)、李敏(第 13、15 章)、李厚杰(第 14、25 章)、李春杰(第 16 章)、徐国凯和杜海英(第 17 章)、谢春利(第 18 章)、付立军(第 19 章)、张艳(第 21 章)、韩志敏(第 22 章)、陈晓云(第 20、23 章)、李婷(第 26 章)、肖瑛

（第 27 章）、赵凤强（第 28 章）、苏航和赵秀春（第 29 章）、郭丽萍和刘长宏（第 30 章），全书由陈晓云统稿，赵凤强、李婷和刘忠富为本书的修改和编排做了大量工作。

在本书的编写过程中，查阅和参考了大量的文献资料，得到了许多有益的启发和教益，在此谨向参考文献的作者致以诚挚的谢意。

编写语码转换式双语教学辅助教材是一个尝试，它不同于汉英词典，是按课程进行编排的。不论课程选择的合理性，还是教材选择的适当性，都有待于通过教学实践来检验。本教材在编写时，虽然参考了国内外有关文献，但限于时间仓促，篇幅有限，很难全面反映本领域中电气信息类学科的内容，错误和不足之处，希望读者批评指正。

编 者

2008 年 6 月

使用说明

1. 正文中★的含义：表示该词条在本章节中为重要词条，要求学生必须掌握。
2. 正文中各章节涉及的主要内容、概念、公式、问题、计算等，在每节的最后列出。
3. 查阅方法：本教材可从两方面进行查阅。一种是按照课程的章节顺序进行查阅。另一种是按索引法，即按照英文字母顺序词条索引查找词条的出处，再查阅正文。

例　电动机 19-2，19-2 即指该词条在第十九章第二节中出现，即在《电机与拖动》课程第二节电力拖动系统动力学中出现，再从正文中查找该词条的英译为 motor。

目录 CONTENTS

>> 第 1 章　通信原理

第一节　绪　论／1
第二节　随机信号分析／1
第三节　信　道／2
第四节　模拟调制系统／2
第五节　数字基带传输系统／3
第六节　正弦载波数字调制系统／4
第七节　模拟信号的数字传输／5
第八节　数字信号的最佳接收／6
第九节　差错控制编码／7
第十节　正交编码与伪随机序列／7
第十一节　同步原理／8

>> 第 2 章　电磁场理论

第一节　矢量分析／9
第二节　电磁场中的基本物理量和基本实验定律／9
第三节　静电场分析／10
第四节　静态场边值问题的解法／11
第五节　恒定磁场分析／12
第六节　时变电磁场／12
第七节　正弦平面电磁波／13

>> 第 3 章　光纤通信系统

第一节　光纤的传输理论／15
第二节　光源和光调制／16
第三节　光接收机／16
第四节　光纤通信系统和通信网／17
第五节　光纤通信新技术／18

>> 第 4 章　移动通信技术

第一节　概　论／20
第二节　移动信道中的电波传播与分集接收／20
第三节　噪声与干扰／21
第四节　组网技术／21
第五节　无线寻呼系统／22
第六节　无绳电话系统／23
第七节　频分多址模拟蜂窝网／23
第八节　时分多址数字蜂窝网／24
第九节　码分多址移动通信系统／24
第十节　个人通信／25

>> 第 5 章　微波技术

第一节　传输线／27
第二节　波导与谐振腔／28
第三节　微波元件／29
第四节　天　线／30

>> 第 6 章　计算机原理及接口

第一节　概　述／32
第二节　微处理器及其结构／33
第三节　指令系统／34
第四节　8086／8088 程序设计／34
第五节　8086／8088 硬件详述及存储器接口／35
第六节　基本 I/O 接口／36
第七节　硬件概述／37
第八节　中断系统／37
第九节　定时器与计数器／37
第十节　串行接口／38
第十一节　存储器扩展设计／39
第十二节　输入输出电路设计／39
第十三节　输入输出技术与设备／40

>> 第 7 章　通信电子线路

第一节　绪　论／41
第二节　高频电路基础／42
第三节　高频谐振放大器／44
第四节　正弦波振荡器／45
第五节　频谱的线性搬移电路／46
第六节　振幅调制、解调及混频／46
第七节　频率调制与解调／48
第八节　反馈控制电路／48

>> 第 8 章　传感器与检测技术

第一节　传感器概述／50
第二节　应力传感器／50
第三节　数字传感器／51
第四节　热敏传感器／52
第五节　固态传感器／52
第六节　光纤传感器／53

>> 第 9 章　数据通信与网络技术

第一节　概　论／54
第二节　数据通信基础／54
第三节　数据链路层／55
第四节　局域网和城域网／56
第五节　网络层／56

第六节　网络互连／57
第七节　高速网络技术／58
第八节　运输层和高层协议／59
第九节　Internet/Intranet 原理和应用简介／59
第十节　网络管理基础和网络安全性／60

>> 第 10 章　模拟电子技术
第一节　常用半导体器件／61
第二节　基本放大电路/多级放大电路／62
第三节　集成运算放大电路／63
第四节　放大电路的频率响应／63
第五节　放大电路中的反馈／64
第六节　信号的运算和处理／64
第七节　波形的发生和信号的转换／65
第八节　功率放大电路／66
第九节　直流电路／66

>> 第 11 章　数字电子技术
第一节　数字逻辑基础／67
第二节　逻辑门电路／67
第三节　组合电路的分析和设计／68
第四节　常见组合逻辑功能器件／69
第五节　触发器／70
第六节　时序逻辑电路的分析和设计／71
第七节　常用时序逻辑功能器件／72
第八节　半导体存储器和可编程逻辑器件／72
第九节　脉冲波形的产生与变换／73
第十节　数模与模数转换器／74

>> 第 12 章　数字信号处理
第一节　时域离散信号和时域离散系统／75
第二节　时域离散信号和系统的频域分析／75
第三节　离散傅里叶变换／76
第四节　快速傅里叶变换（FFT）／76
第五节　时域离散系统的基本网络结构与状态变量分析法／77
第六节　无限脉冲响应数字滤波器的设计／78
第七节　有限脉冲响应数字滤波器的设计／79

>> 第 13 章　随机信号分析
第一节　随机信号基础／80
第二节　随机过程和随机序列／81
第三节　系统对随机信号的反应／83
第四节　窄带随机过程／84

>> 第 14 章　数字语音处理
第一节　绪　论／86
第二节　语音信号处理基础／86
第三节　语音信号的时域分析／87
第四节　语音信号的变换域分析／87
第五节　语音信号线性预测分析／88
第六节　矢量量化／89
第七节　语音编码／89
第八节　语音识别／90
第九节　语音合成／91
第十节　语音增强／91
第十一节　语音通信应用中的关键技术／92
第十二节　语音处理的实时实现／92

>> 第 15 章　信号与系统
第一节　绪　论／93
第二节　连续时间系统的时域分析／94
第三节　傅里叶变换／95
第四节　拉普拉斯变换、连续时间系统的 S 域分析／97
第五节　离散时间系统的时域分析／98
第六节　Z 变换、离散时间系统的 Z 域分析／99
第七节　系统的状态变量分析／100

>> 第 16 章　EDA 技术
第一节　概　述／102
第二节　EDA 设计流程及其工具／102
第三节　原理图输入设计方法／103
第四节　VHDL 设计初步／104
第五节　VHDL 设计进阶／105
第六节　有限状态机设计／105
第七节　电子系统设计实践／106

>> 第 17 章　自动控制理论
第一节　绪　论／108
第二节　控制系统的数学模型／108
第三节　控制系统的时域分析／109
第四节　根轨迹方法／110
第五节　频率响应法／110
第六节　控制系统的校正／111
第七节　PID 控制与鲁棒控制／112
第八节　离散时间控制系统／112

目录 CONTENTS

第九节　状态空间分析法／113
第十节　非线性控制系统／114

>> 第 18 章　计算机控制技术

第一节　微机控制系统概述／116
第二节　模拟量输入输出通道接口技术／117
第三节　人机接口技术／118
第四节　通用的控制程序设计／118
第五节　总线接口技术／119
第六节　过程控制的数据处理／120
第七节　数字 PID 算法／121
第八节　直接数字控制算法／122
第九节　模糊控制技术／123
第十节　微型计算机控制系统设计／124

>> 第 19 章　电机与拖动

第一节　绪　论／125
第二节　电力拖动系统动力学／125
第三节　直流电机原理／126
第四节　他励直流电动机的运行／127
第五节　变压器／128
第六节　交流电机电枢绕组的电动势与磁通势／129
第七节　异步电动机原理／130
第八节　三相异步电动机的起动与制动／131
第九节　微控电机／131

>> 第 20 章　电力电子技术

第一节　电力电子器件／133
第二节　整流电路／135
第三节　直流斩波电路／136
第四节　交流电力控制电路和交交变频电路／137
第五节　逆变电路／137
第六节　PWM 控制技术／138
第七节　软开关技术／138
第八节　组合变流电路／139

>> 第 21 章　电路原理

第一节　电路模型和电路定律／140
第二节　电阻电路的等效变换／142
第三节　电阻电路的一般分析／143
第四节　电路定理／144
第五节　含有运算放大器的电阻电路／145
第六节　一阶电路／146
第七节　二阶电路／148
第八节　相量法／149
第九节　正弦稳态电路的分析／150
第十节　含有磁耦合电感的电路／152
第十一节　三相电路／153
第十二节　拉普拉斯变换／154
第十三节　二端口网络／154

>> 第 22 章　过程控制系统

第一节　绪　论／156
第二节　过程建模和过程检测控制仪表／156
第三节　简单过程控制系统：单回路控制系统的工程设计／157
第四节　复杂过程控制系统／158

>> 第 23 章　自动控制系统

第一节　闭环控制的直流调速系统／161
第二节　双环控制的直流调速系统／162
第三节　可逆调速系统／163
第四节　脉宽调制的直流调速系统／164
第五节　交流调压调速系统／164
第六节　异步电动机变压变频调速系统——转差功率不变型的调速系统／165
第七节　绕线转子异步电动机串级调速系统——转差功率回馈型的调速系统／166

>> 第 24 章　数字图像处理

第一节　绪　论／167
第二节　图像的变换／167
第三节　图像的增强／168
第四节　图像的复原／168
第五节　图像的压缩编码／169
第六节　图像的分割与特征分析／170

>> 第 25 章　数据通信网

第一节　概　述／171
第二节　现代通信网基础技术及其发展／172
第三节　电话通信网／174
第四节　数据通信网／174
第五节　宽带综合业务数字网／176
第六节　接入网／177
第七节　支撑网／178
第八节　下一代通信网络／179

>> 第 26 章　程控交换技术

第一节　概　论／181
第二节　交换单元与交换网络／181
第三节　电路交换技术及接口电路／182
第四节　存储程序控制原理／182
第五节　分组交换与帧中继技术／183
第六节　信令系统／183
第七节　ATM 交换技术／184

>> 第 27 章　扩频通信

第一节　绪　论／186
第二节　扩频技术及其理论基础／186
第三节　扩频系统的伪随机序列／187
第四节　扩频信号的相关接收／188
第五节　扩频系统的同步／188
第六节　特殊器件在扩频系统中的应用／189
第七节　扩频多址技术／190
第八节　扩展频谱技术的应用／191

>> 第 28 章　楼宇自动化系统

第一节　绪　论／192
第二节　楼宇自动化控制技术基础／192
第三节　楼宇设备自动化系统／193
第四节　火灾自动报警与控制／194
第五节　楼宇安全防范技术／195
第六节　综合布线技术／195

>> 第 29 章　现代电动汽车技术

第一节　概　述／197
第二节　电动汽车的构造与原理／197
第三节　电动汽车的动力蓄电池及储能装置／198
第四节　燃料电池／199
第五节　电动汽车的电动机及驱动系统／199
第六节　电动汽车的能源管理与供给系统／200

>> 第 30 章　实验室实用英语

第一节　实验室常用设备及元器件／201
第二节　数字存储示波器／203
第三节　多功能频率计／205

>> 参考文献／207

>> 索引／210

第 1 章　通信原理

Chapter 1　Communication Principle

第一节　绪　论

Section 1　Introduction

★ **模拟通信**　analog communication
★ **数字通信**　digital communication
★ **调制**　modulation
★ **解调**　demodulation
★ **滤波器**　filter
★ **发射机**　transmitter
数据终端设备　data terminal equipment
模数转换器　analog-to-digital converter (A/ D)
数模转换器　digital-to-analog converter (D/A)
★ **基带信号**　base band signal
★ **频带信号**　frequency signal
★ **单工通信**　simplex communication
★ **半双工通信**　half-duplex communication
★ **全双工通信**　full-duplex communication
并行传输　parallel transmission
串行传输　serial transmission
★ **信息量**　information content
传信率　information transmission rate
★ **误码率**　bit error ratio(BER)
信息度量　information source
信源　information source
通信系统的有效性　effectiveness of a communication system
★ **熵**　entropy

1 Entropy depends only on the probabilities of the symbols in the alphabet of the source, and it is a measure of the average information content per source symbol. The positive difference between the average information content at a time t_1 minus the average information content at a time t_2 is called the gain of information.

熵只取决于信源字符集中符号的发生概率，是每个信源符号包含的平均信息容量的度量。在 t_1 时刻的平均信息量减去 t_2 时刻的平均信息量的差值的正值称做信息增益。

2 The information sent from a digital source when the jth message is transmitted is given by

$$I_j = \log_2\left(\frac{1}{P_j}\right)\text{bits}$$

where P_j is the probability of the jth message.

If two events P_1 and P_2 have the same probability of occurrence, then the exact knowledge about the occurrence of one of these events is 1 bit.

从数字信源发出的第 j 条信息中包含的信息量由下式给出：

$$I_j = \log_2\left(\frac{1}{P_j}\right)\text{比特}$$

其中，P_j 为第 j 条信息的概率。

如果两个事件 P_1 和 P_2 有相同的发生概率，那么确实了解这些事件的发生是一个比特。

第二节　随机信号分析

Section 2　Random Signal Analysis

★ **随机过程**　random process
★ **平稳随机过程**　stationary random process
概率密度函数　probability density function
解析函数　analytic function
广义平稳　wide-sense stationary
严格平稳　strictly stationary
★ **功率谱密度**　power spectra density
★ **噪声**　noise
★ **窄带噪声**　narrowband noise
★ **窄带干扰**　narrowband interference
高斯过程　Gaussian process
★ **加性高斯白噪声**　additive white Gaussian noise(AWGN)
带限信号　band-limited signal

各态历经性 ergodicity

If a Gaussian process is stationary, then the process is also strictly stationary. If a Gaussian process $X(t)$ is applied to a stable linear filter, then the random process $Y(t)$ developed at the output of the filter is also Gaussian. Gaussian processes that are stationary in the narrow sense may be realized by way of certain dynamical systems.

如果高斯过程是平稳的,那么它一定是严格平稳的。如果高斯过程 $X(t)$ 通过一个稳定线性滤波器,那么,滤波器输出的随机过程 $Y(t)$ 也是高斯型的。平稳高斯过程从狭义上来说可以通过动态系统来实现。

第三节 信 道

Section 3 Channel

★ **无线信道** wireless channel
非时变信道 time invariant channel
★ **有限带宽信道** band-limited channel
★ **幅度畸变** amplitude distortion
★ **幅频畸变** amplitude-frequency distortion
调制信道 modulation channel
窄带信道 narrowband channel
明线 open wire
对称电缆 symmetric cable
同轴电缆 coaxial cable
中继器 repeater
上行线路 up line
下行线路 down line
同步卫星 synchronous satellite
卫星通信 satellite communication
卫星中继信道 satellite relay channel
★ **群迟延** group delay
★ **衰落** fading
电磁波 electromagnetic wave
★ **慢衰落** flat fading
多径效应 multipath effect
★ **离散信道** discrete channel
★ **信道容量** channel capacity
★ **平均信息量** average amount of information

1 Shannon shows that the capacity of an additive white Gaussian noise channel is given by $C=B\log_2(1+SNR)$ b/s, where B is the channel bandwidth, and SNR denotes the signal-to-noise ratio measured at the channel output. Shannon's capacity theorem says the unthinkable is possible: Error-free transmission is possible so long as the transmitter does not exceed the channel's capacity.

香农给出了 AWGN 信道容量定义为

$$C=B\log_2(1+SNR)\ \text{b/s}$$

其中,B 为信道带宽,SNR 为信道输出端测得的信噪比。香农容量定理使得不可想象的事实变成可能:只要传输速率没有超过信道容量,无差错传输是可能的。

2 In general, the channel medium attenuates the signal, and the noise of the channel or the noise introduced by an imperfect receiver causes the delivered information to be deteriorated. Note that the general principles of digital and analog modulation apply to all types of channels, although channel characteristics may impose constraints that favor a particular type of signaling.

通常,信号在信道中传输时产生衰减,信道中的噪声和由不理想接收机引入的噪声会引起接收信号的失真。需要注意的是,虽然信道对不同类型的信号有不同的传输特性,但数字和模拟调制的一般原理对所有类型的信道都适用。

第四节 模拟调制系统

Section 4 Analog Modulation System

★ **模拟信号** analog signal
★ **线性调制** linear modulation
★ **调幅** amplitude modulation (AM)
角度调制 angle modulation
双边带 double sideband(DSB)
希尔伯特变换 Hilbert transform
模型 model
双边带抑制载波 double sideband suppressed carrier(DSB-SC)
单边带 single sideband (SSB)

单边带-下边带　single sideband-lower sideband
单边带-上边带　single sideband-upper sideband
残留边带　vestigial sideband (VSB)
★ **频谱搬移**　frequency translation
★ **信噪比**　signal-to-noise ratio(SNR)
调制增益　modulation gain
★ **同步解调器**　synchronous demodulator
★ **包络检波**　envelope detection
调频　frequency modulation(FM)
调制指数　modulation index
★ **低通滤波器**　low-pass filter (LPF)
★ **相位调制**　phase modulation(PM)
★ **衰减补偿**　attenuation compensation
★ **限幅器**　amplitude limiter
★ **鉴频器**　discriminator
★ **门限效应**　threshold effect
★ **预加重**　pre-emphasis
★ **去加重**　de-emphasis
可用带宽　available bandwidth
频带分割　band splitting
防护频带　guard band
防护间隔　guard spacing
多级调制　multilevel modulation
抑制载波双边带调制　double-sideband suppressed carrier modulation

The loss of a message in an envelope detector that operates at a low carrier-to-noise ratio is called the threshold effect. Below the FM threshold point the noise signal (whose amplitude and phase are randomly varying), may instantaneously have an amplitude greater than that of the wanted signal. It is important to recognize that every nonlinear detector (e. g. envelope detector) shows a threshold effect; however, such an effect does not appear in a coherent detector.

低载噪比的情况下,包络检波器中消息的丢失称为门限效应。在 FM 门限值以下的噪声信号(其幅度和相位随机变化)能够立刻输出比期望的信号幅度大的信号。这点很重要:每一个非线性检测器都存在门限效应,但在相干检测器中,并不存在门限效应。

第五节　数字基带传输系统

Section 5　Digital Baseband Transmission System

★ **基带通信系统**　baseband communication system
单极性不归零码　unipolar nonreturn-to-zero
双极性不归零码　bipolar nonreturn-to-zero
单极性归零码　unipolar return-to-zero
双极性归零码　bipolar return-to-zero(BRZ)
传号交替反转码　alternative mark inversed encoding(AMI)
三阶高密度双极性码　high density bipolar code of three order (HDB_3)
双相码　biphase code
传号反转码　coded mark inversion (CMI)
★ **序列**　sequence
成对选择三进制码　paired selected ternary code (PSTC)
★ **再生**　regeneration
★ **加性干扰**　additive interference
发送滤波器　transmit filter
接收滤波器　receive filter
★ **码间干扰**　intersymbol interference (ISI)
★ **奈奎斯特准则**　Nyquist's criterion
奈奎斯特速率　Nyquist rate
奈奎斯特带宽　Nyquist bandwidth
等效带宽　equivalent bandwidth
★ **冲激响应**　impulse response
升余弦函数　raised cosine function
噪声容限　noise margin
定时误差　timing error
★ **滚降因子**　roll-off factor
★ **预编码**　precoding
★ **相关编码**　correlative coding
★ **部分响应**　partial response
★ **眼图**　eye pattern
★ **示波器**　oscillograph
★ **均衡器**　equalizer
★ **加权**　weight
★ **抽头**　tap
★ **时域均衡**　time domain equalization
迫零　zero forcing
自适应均衡　adaptive equalization

1 The sampling process. From a signal processing perspective, the theorem describes two processes: a sampling process, in which a continuous singal is converted to a discrete time signal, and a recon-

struction process, in which the continuous signal is recovered from the discrete signal.

采样过程。从信号过程的角度来看,定理叙述了两个过程:采样过程,即连续信号转换为离散时间信号的过程;重建过程,即连续信号从离散信号中恢复的过程。

2 The continuous signal varies over time(or space as in a digitized image or another independent variable in some other application) and the sampling process is done by simply measuring the continuous singal's value every T unit of time (or space), which is called the sampling interval.

连续信号随着时间(或者数字图像的空间,或其他应用中的自变量)的不同而发生改变,其抽样过程可以通过每隔 T 个单位时间(或空间)对其进行简单的测量而完成,T 被称为抽样间隔。

3 The $(\sin x)/x$ type of overall pulse shape has two practical difficulties:

- The synchronization of the lock in the decoding sampling circuit has to be precise, since only when t is at the exactly correct sampling time, the influence is zero in adjacent time slots.
- This is physically unrealizable: that the overall amplitude transfer characteristic $H_e(f)$is flat over $-B<f<B$ and zero elsewhere, because the impulse response would be noncausal and of infinite duration.

要使系统总的冲激响应具有$(\sin x)/x$类型,在应用中存在两个难题:

解码器中抽样电路的时钟同步必须非常的精确,因为仅当 t 正好是最佳抽样时刻时,对相邻时隙的影响才为零。

要求系统总的 $H_e(f)$在通带$-B<f<B$范围内具有平坦的幅度传输特性,而在其他频带内为 0,这在实际系统中是无法实现的,因为冲激响应是非因果的,并且具有无穷长的持续时间。

第六节 正弦载波数字调制系统

Section 6 Sinusoidal Carrier Digital Modulation System

★ **正弦载波** sinusoidal carrier
★ **非线性调制** nonlinear modulation
★ **同步检测** synchronous detection
差分检波 differential detection
★ **带宽** bandwidth
频域 frequency domain
时域 time domain
★ **带通滤波器** band-pass filter (BPF)
★ **幅移键控** amplitude-shift keying(ASK)
★ **相移键控** phase-shift keying (PSK)
★ **频移键控** frequency-shift keying (FSK)
★ **载波** carrier
功率谱 power spectrum
★ **相干检测** coherent detection
★ **门限** threshold
★ **恒定包络** constant envelope
分频器 frequency divider
频偏 frequency deviation
★ **灵敏度** sensitivity
通断键控 on-off keying
★ **延迟** delay
非线性信道 nonlinear channel
幅度相位联合键控 amplitude-phase keying (APK)
正交振幅调制 quadrature-amplitude modulation (QAM)
差错概率 probability of error
★ **星座图** constellation
四相相移键控 quarternary phase-shift keying (QPSK)
★ **失真** distortion
格雷码 Gray code
幅度/相位混合调制 hybrid amplitude /phase modulation
欧氏距离 Euclidean distance
★ **最小频移键控** minimum shift keying(MSK)
★ **相位网格图** phase trellis
接收机 receiver
高斯滤波最小频移键控 Gaussian filtered minimum shift keying(GMSK)
★ **压控振荡器** voltage-controlled oscillator (VCO)
差分相移键控 differential phase-shift keying (DPSK)
移动通信 mobile communication
★ **主瓣** main lobe

★ **旁瓣**　side lobe
★ **归一化**　normalize
★ **同步**　synchronization
★ **符号定时**　symbol timing
★ **载波恢复**　carrier recovery
调制解调器　modem
附加相位　append phase
轨迹　track

1 The generation of DPSK signals. The differential encoding process at the transmitter input starts with an arbitrary first bit, serving as reference. Let $\{d_k\}$ denote the differentially encoded sequence with this added reference bit.
If the incoming binary symbol b_k is 1, change the symbol d_k with respect to the previous bit.
If the incoming binary symbol b_k is 0, leave the symbol d_k with respect to the previous bit.
The differentially encoded sequence $\{d_k\}$ thus generated is used to phase-shift a carrier.
DPSK **信号的产生。在发射机输入端的差分编码过程中,选取任意的一个比特作为起始(参考)。用** $\{d_k\}$ **表示该参考比特的差分编码序列。**
如果输入二进制符号 b_k **是** 1**,则将符号** d_k **改为与前一比特不同。**
如果输入二进制符号 b_k **是** 0**,则保持符号** d_k **与前一比特一致。**
这样产生的差分编码序列 $\{d_k\}$ **用来对载波进行移相。**

2 Orthogonal frequency division multiplexing (OFDM)is a technique used for transmitting data in parallel by using a large number of modulated carriers with sufficient frequency spacing so that the carriers are orthogonal. OFDM works by splitting the radio signal into multiple smaller sub-signals that are then transmitted simultaneously at different frequencies to the receiver.
正交频分复用(OFDM)**是一种并行传输数据的技术。它采用大量的已调载波,这些载波间距都是足够大以使载波间是正交的。**OFDM **是将无线信号分割为多个子信号,并将这些信号同时以不同的频率发送给接收机。**

第七节　模拟信号的数字传输

Section 7　Transmission Analog Signal by Digital Means

★ **抽样**　sampling
奈奎斯特间隔　Nyquist interval
奈奎斯特采样速率　Nyquist sampling rate
★ **混叠**　aliasing
脉冲　pulse
脉冲幅度调制　pulse-amplitude modulation (PAM)
★ **量化**　quantization
★ **脉冲编码调制**　pulse-code modulation(PCM)
脉冲串　pulse train
★ **抽样定理**　sampling theorem
抽样速率　sampling rate
瞬时抽样　instantaneous sampling
脉宽调制　pulse-duration modulation (PDM)
脉冲相位调制　pulse-position modulation(PPM)
★ **量化器**　quantizer
量化步长　quantum step size
量化间隔　quantum interval
★ **均匀量化器**　uniform quantizer
★ **非均匀量化器**　nonuniform quantizer
★ **量化误差**　quantization error
压缩器　compressor
压扩器　compander
μ 律　μ-law
A 律　A-law
扩张器　expander
★ **量化噪声**　quantizing noise
★ **矢量量化**　vector quantization
★ **标量量化**　scalar quantization
差分脉冲编码调制　differential pulse-code modulation(DPCM)
自适应差分脉冲编码调制　adaptive differential pulse-code modulation(ADPCM)
固定量化　fixed quantization
预测值　prediction value
预测　prediction
★ **动态范围**　dynamic range
★ **增量调制**　delta modulation(DM **或** ΔM)
★ **斜率过载失真**　slope-overloaded distortion
★ **过载**　overload
★ **帧**　frame
★ **时隙**　time slot

准同步数字序列 plesiochronous digital hierarchy
同步数字序列 synchronous digital hierarchy
语音编码 speech coding
语音压缩 voice compression
图像信号 image signal
★ **线性预测** linear prediction
码激励线性预测 code excited linear prediction
线性预测编码器 linear predictive coding (LPC)
预测系数 prediction coefficient
离散傅里叶变换 discrete Fourier transform (DFT)
离散余弦变换 discrete cosine transform
国际标准化组织 international standard organization
国际电信联盟 international telecommunication union
压缩编码 compressed coding
双音多频 dual tone multi-frequency

1 The performance of a PCM system is influenced by two major sources of noise:
Quantization noise, which is introduced in the transmitter, is signal dependent in the sense that it disappears when the message signal is switched off.
Channel noise is always present when the equipment is switched on.
Naturally, these two sources of noise appear simultaneously once the PCM system is in operation.
PCM **系统的性能主要受两个噪声源影响:**
量化噪声。在发射机中产生,依赖于信号,即切断消息信号时,量化噪声将会消失。
信道噪声。只要设备处于工作状态,就会存在信道噪声。
只要系统处于工作状态,这两种噪声源就会同时出现。

2 PCM is very popular because it offers many advantages, as shown in the following:
- PCM signals derived from all types of analog sources may be merged with data signals, which can be transmitted. This merging is called time-division multiplexing .
- In the long-distance digital telephone systems which require repeaters, a clean PCM waveform can be regenerated at the output of each repeat.
- The noise performance of a digital system can be superior to that of an analog system.

由于 PCM **系统有许多优点,所以它应用广泛。**PCM **的优点如下:**
从各种类型的模拟信源编码得到的 PCM **信号可以与数据信号组合在一起进行传输,这种信号的组合称为时分复用。**
在需要中继器的长距离数字电话系统中,在中继器的输出端可以再生出"干净的"PCM **信号。**
数字系统的抗噪声性能优于模拟系统。

第八节 数字信号的最佳接收

Section 8 Optimum Receiver of Digital Signal

★ **最佳** optimum
最小差错概率意义下 in the minimum probability of error sense
贝叶斯准则 Bayes' rule
最大似然准则 maximum likelihood rule
最大后验概率准则 maximum posterior probability rule
★ **最佳线性接收机** optimum linear receiver
★ **最小均方误差** minimum mean square error
★ **匹配滤波器** matched filter
先验概率 prior probability
后验概率 posterior probability

The matched filter, which is a demodulation technique with LTI filters which achieves maximum SNR, passes all the signal frequency components and suppresses any frequency components. In the frequency domain, the matched filter is characterized by a frequency response, that is, except for a delay factor, the complex conjugate of the Fourier transform of the input.

匹配滤波器是一个通过 LTI **滤波器可以达到最大信噪比的解调技术,它能够使所有信号频率成分通过,并抑制任何噪音频率成分,从而达到最大信噪比。在频域里,除延迟因子之外,匹配滤波器的频率响应,是输入信号的傅里叶变换的复共轭。**

第九节　差错控制编码

Section 9　Error-control Coding

★ **差错控制**　error-control
★ **编码**　coding
★ **译码**　decoding
信道编码器　channel encoder
★ **反馈信道**　feedback channel
★ **检错重发**　error detection and retransmission
★ **前向纠错**　forward error correction
★ **自动请求重发**　automatic-repeat request (ARQ)
存储器　memory
★ **线性分组码**　linear block code
★ **循环码**　cyclic code
★ **卷积码**　convolutional code
★ **纠错码**　error-correcting code
检错　error detection
纠错　error correcting
混合纠错　hybrid error correction (HEC)
分组长度　block length
★ **路径**　path
★ **码率**　code rate
★ **有限状态**　finite-state
分支　branch
分叉点　node
★ **冗余度**　redundancy
冗余校验　redundancy check(RC)
★ **硬判决**　hard decision
反馈　feedback
二进制对称信道　binary symmetric channel (BSC)
代数译码器　algebraic decoder
★ **软判决**　soft-decision
★ **重复码**　repetition code
校正子　syndrome
错误图样　error pattern
奇偶校验矩阵　parity-check matrix
★ **最小距离**　minimum distance
汉明重量　Hamming weight
★ **汉明距离**　Hamming distance
汉明码　Hamming codes
BCH 码　Bose-Chaudhuri-Hocquenghem code
RS 码　Reed-Solomon code
★ **生成多项式**　generator polynomial
★ **奇偶校验**　parity-check
移位寄存器　shift register
★ **约束长度**　constraint length
编码器　encoder
系统码　systematic code
突发错误　burst error
码树　code tree
★ **网格图** trellis
★ **状态图**　state diagram
维特比算法　the Viterbi algorithm
★ **幸存路径**　survivor path
★ **度量**　metric
★ **自由距离**　free distance
★ **网格编码调制**　trellis-coded modulation (TCM)

Automatic repeat request(ARQ) is an error control method for data transmission which makes use of acknowledgements and timeouts to achieve reliable data transmission. Acknowledgment is a message sent by the receiver to the transmitter to show that it has correctly received a data frame. As such, which necessitates the uses of a return path (i. e. a feedback channel). ARQ can be used only on half-duplex or full-duplex links.

自动请求重发是一种数据传输差错控制方法,它利用确认和超时来实现可靠的数据传输,而确认信息是接收机发送给发射机的,表示一帧被正确接收,因此需要使用一条返回路径(反馈信道)。ARQ 只能用于半双工或全双工的链路。

第十节　正交编码与伪随机序列

Section 10　Orthogonal Coding and Pseudorandom Sequence

正交　orthogonal
伪随机序列　pseudorandom sequence
扩谱通信　spread spectrum communication
通信加密　communication encrypt