高等学校电子信息学科“十二五”规划教材

微机原理及应用实践

（英文版）

Principles and Practical Application of Microcomputer

主　编　陈志平
主　审　王建中

西安电子科技大学出版社
http://www.xduph.com

XDUP 364800

封面设计：佳易传播 WWW.SXJYCB.COM

ISBN 978-7-5606-3356-5

9 787560 633565 >

定价：40.00元

微机原理及应用实践（英文版）

西安电子科技大学出版社

高等学校电子信息学科“十二五”规划教材

微机原理及应用实践(英文版)

Principles and Practical Applications of Microcomputer

主　编　陈志平
副主编　薛凌云　孔　敏
参　编　张巨勇　刘　巍　李武朝　刘　荣
　　赵骆伟　李春光　王万强　毛　洁
主　审　王建中

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书是在消化和吸收国外优秀原版教材、参照国内优秀教材的基础上，结合作者多年的双语教学实践编写而成的双语教材。本书以培养学生应用能力和外语沟通能力为主线，在总结微机基本原理和技术特点的基础上，按照“原理与应用相结合、理论与实践相结合”的原则，通过应用实例分析，力争外语表达原滋原味，并达到知识体系清晰、结构层次合理、内容实用易懂。

全书共 8 章，主要阐述微型计算机工作原理、Intel 系列 8086/8088 微处理器结构、指令系统、汇编语言程序设计、微型计算机存储器接口技术、输入输出和中断技术，以及微机技术在工程中的应用，包括常用可编程数字接口电路、模拟量的输入输出接口技术等。各章给出了学习导读、关键词、典型实践指导和典型设计开发案例，同时配备难点句子解释，提供了与教学内容紧密结合的思考题与习题等。

本书适合作为高等院校电子信息类(非计算机专业)或其他工科类专业学生相关课程的双语教材，尤其适合复合型应用人才的培养，也可作为相关技术人员或微机爱好者的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

微机原理及应用实践：英文/陈志平主编. —西安：西安电子科技大学出版社，2015.1
高等学校电子信息学科“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5606-3356-5

Ⅰ. ① 微… Ⅱ. ① 陈… Ⅲ. ① 微型计算机—高等学校—教材—英文 Ⅳ. ① TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 240101 号

策　　划　陈婷
责任编辑　陈婷　赵辉
出版发行　西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)
电　　话　(029)88242885　88201467　　邮　　编　710071
网　　址　www.xduph.com　　电子邮箱　xdupfxb001@163.com
经　　销　新华书店
印刷单位　陕西华沐印刷科技有限责任公司
版　　次　2015 年 1 月第 1 版　2015 年 1 月第 1 次印刷
开　　本　787 毫米×1092 毫米　1/16　印 张 22.5
字　　数　520 千字
印　　数　1～2000 册
定　　价　40.00 元

ISBN 978 - 7 - 5606 - 3356 - 5/TP

XDUP 3648001-1

如有印装问题可调换

本社图书封面为激光防伪覆膜，谨防盗版。

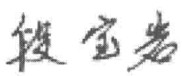
此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

序

双语教学作为一种新的教学模式，对提高学生的外语表达能力、开拓国际视野、更新知识结构具有重要的促进作用。通过以第二语言授课，可为学生提供一种学习和应用外语的良好氛围，让学生在掌握专业知识的同时得到必要的外语训练，达到既传授专业知识，又提高外语表达能力的目的。双语教学离不开大量优秀的教学资源，教材建设是一关键因素。为此，需在教材编写中，体现外语知识与专业知识、教材与教学、基本原理与学科前沿拓展、教学环节与教学环境的有机结合。通过教材建设，吸取国外优秀的教学内容和教学思想中的精华，以提高我国教材尤其是双语教材的质量和水平。

英文版《微机原理及应用实践》注意吸收国外教材的编写理念，在基本概念、基本原理及基本方法的英文表达上较为规范。组织结构上，注意强调汇编语言层面上的微机工作原理和应用技术，引入了大量应用案例和实践教学内容。内容编排上，提供了“本章导读”、“学习目标”、“关键术语”、“阅读材料”、“每章小结”、“问题探讨及疑难点解释”等内容，要点清晰，层次分明，有助于学生研读和拓展知识，提高学习效率。

本教材的出版，对进行双语教学改革、探索双语教学模式、丰富双语教学资源具有重要意义。相信该书的出版，可为我国双语教学的推广，以及拓宽学生视野、提高学生的英语能力带来裨益。



中国工程院院士
西安电子科技大学原校长
中国电子学会电子机械工程分会主任

前　言

计算机控制系统的应用是工程领域提高效率、实现智能化的必需手段，对于各类工程专业的学生，掌握一定的微机控制及其应用技术显得越来越重要。因此，大部分高校都开设“微机原理与接口技术”课程，并将它作为本科生重要的专业基础课。然而，在课程的教学中，我们发现当前还普遍存在学生的学习能动性差、应用能力差、查阅资料能力差等问题。由于缺少系统知识，学生对具体项目的编程和实践应用往往无从下手。为此，我们开设了“微机原理及应用实践”课程，其目的是在汇编语言层次上学习微型计算机的工作原理和应用技术，即学习汇编语言编程涉及的微型计算机硬件组成和工作原理、汇编语言应用程序的编程技术、微型计算机系统提供的输入输出接口的应用方法及专用输入输出接口开发技术，增加实践内容和应用案例，将部分实验和课程实践环节的内容提前融入到教学知识体系中，培养学生的知识应用能力。

2001 年，教育部要求各高校推广使用外语讲授公共课和专业课，2009 年我们正式立项建设该课程的双语教学。根据教学需要，我们从英文原版教材或其他教材中复印了相关内容，结合科研、实践教学和学生竞赛的应用实例，编撰了教学案例，形成了双语教学教案和授课讲义，并根据国内外该课程技术的发展，及时更新讲义的内容。经过这几年的双语教学实践，我们发现讲义的使用效果比较好，由此，我们几位同事萌生了编写《微机原理及应用实践》双语教材的想法，希望借此探索双语教学规律。

本教材主要吸收原版优秀教材的编写理念及原版教材概念准确、内容精练、要点明晰的优点，按照“原理与应用相结合、理论与实践结合”的原则，对一些章节和内容进行整合和优化，保留基本概念、原理等内容的规范和地道的英文表达，加入许多中文教学中总结的典型例题、应用案例和习题，突出工程领域的应用，增强实践性。本教材以面向工程领域的应用和实践为突破口，力争达到专业知识传授和语言能力培养的双重目的，进一步开拓读者的国际化视野。教材中每章提供本章导读、学习目标(Objectives)、关键术语表(Key Terms)，主要内容尽量配以图表，一些具体细节知识或拓展内容提供专栏形式的阅读材料(Reading Materials)，让学生逐渐熟悉和适应英文原版教材的表述和英文科技论文的表达风格；每章后面有小结(Summary)、复习材料和疑难点翻译解释，帮助学生综合、分析、巩固所学内容和提高学习效果。

本教材的内容通俗易懂，实用性较强，教材篇幅适当，知识体系与中文教材基本一致，比较符合我国学生的认知能力。教学内容符合我国的教学体系和教学大纲，案例选择了国内学生所熟悉的案例。

全书由杭州电子科技大学陈志平老师主编，王建中老师主审。陈志平老师编写了第1、2章，薛凌云老师和赵骆伟老师编写了第3、4章，张巨勇老师和刘巍老师编写了第5章，刘荣老师和李春光老师编写了第6章，孔敏老师和李武朝老师编写了第7、8章，毛洁老师编写了习题和翻译，王万强老师编写了部分案例。本书在出版过程中得到了工业产品设计省级实验教学示范中心的资助，赵文礼教授对本书的出版提出了宝贵意见，在此表示衷心的感谢。

感谢研究生童静、吕晓晖、刘洋等所做的资料整理、文字录入和绘图工作，感谢研究生徐恩道、牟帅和金佳蕾等对本书的校对及修改，感谢示范中心老师和机电一体化教学团队对本书的支持和帮助。感谢西安电子科技大学出版社杭电分社，特别感谢本书的编辑，是他们付出的艰辛与努力，使本书得以与读者见面。

限于我们的水平，书中难免存在疏漏之处，恳请专家、读者批评指正。

编　者

2014年8月

目　录

Chapter 1 MICROPROCESSOR-BASED SYSTEMS 1
OBJECTIVES 1
KEY TERMS 1
1.1 Introduction 3
1.2 History of Microcomputer 4
1.3 System of Microcomputer 7
1.4 Microprocessor Operation 11
1.5 Number System & Its Conversion 12
1.5.1 Number System 12
1.5.2 Number Conversion 15
1.5.3 Operation of Binary 19
1.6 Data Formats In Microcomputers 21
1.6.1 Integer Data 21
1.6.2 Floating-point Arithmetic 24
1.6.3 ASCII 25
1.6.4 BCD (Binary Coded Decimd) Code 26
SUMMARY 27
NOTE 28
STUDY QUESTIONS 29

Chapter 2 8086 MICROPROCESSOR ARCHITECTURE 31
OBJECTIVES 31
KEY TERMS 31
2.1 Introduction 33
2.2 Architecture of 8086 Microprocessor 33
2.3 8086 CPU Registers 37
2.3.1 Registers in EU 37
2.3.2 Registers in BIU 40
2.3.3 Flags Register 41
2.4 8086 Pins and Functions 44
2.4.1 8086 Pins 44

2.4.2 Pin Functions of 8086 CPU in Min-mode 47
2.5 8086 Memory Organization 53
2.5.1 Formation of Physical Address 53
2.5.2 Memory Segmentation 55
2.5.3 Hardware Organization of the Memory Address Space 57
2.5.4 Stack 60
2.6 8086 Memory and I/O Operation Cycles 64
2.6.1 Bus Cycle and Timing for 8086 Memory or I/O 64
2.6.2 8086 CPU Read/Write Bus Cycle in the Min-mode 64
SUMMARY 66
NOTE 67
STUDY QUESTIONS 68

Chapter 3 INSTRUCTION SYSTEM 70
OBJECTIVES 70
KEY TERMS 70
3.1 Addressing Modes 71
3.1.1 Register Addressing 72
3.1.2 Immediate Addressing 73
3.1.3 Memory Addressing 75
3.1.4 Other Addressing Modes 85
3.2 Instruction Form and Code 86
3.3 Instruction Set 92
3.3.1 Data Transfer Instruction 93
3.3.2 Arithmetical Operation Instructions 100
3.3.3 Logical Operations and Shift Instructions 104
3.3.4 String Instructions 109
3.3.5 Control Instructions 112
3.4 Trouble Shooting Techniques 117
SUMMARY 118
NOTE 118
STUDY QUESTIONS 119

Chapter 4 ASSEMBLY LANGUAGE AND PROGRAMMING 123
OBJECTIVES 123
KEY TERMS 123
4.1 Introduction 124
4.2 Assembly Language Format 125

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

4.3 Statement in Assembly Language 127
4.3.1 Instructions Format 127
4.3.2 Directives Format 130
4.4 Directive Statement 132
4.4.1 Symbolic Definition 132
4.4.2 Variable Definition 134
4.4.3 Segment-Control Directives 135
4.4.4 Modular Programming Directives 137
4.4.5 Directives for Memory Usage Control 139
4.4.6 The end-of-Program Directive 139
4.5 Other Data-Related Operators and Directives 140
4.5.1 Offset Operator 140
4.5.2 Ptr Operator 141
4.5.3 Type Operator 142
4.5.4 Length of Operator 142
4.5.5 Sizeof Operator 143
4.5.6 Label 143
4.6 Programming 144
4.6.1 Fundamental Programming Constructs 145
4.6.2 Assembler Usage 147
4.6.3 Debug Program 149
4.6.4 Interrupt Calls 150
4.6.5 DOS Function Calls 153
4.7 Samples and Examples of Programming 159
4.7.1 Computational Routines 159
4.7.2 Number Conversions 164
4.7.3 String Operations 167
4.7.4 Items Sorting 169
4.7.5 Using Macros 171
4.8 Trouble Shooting Techniques 173
SUMMARY 175
NOTE 176
STUDY QUESTIONS 176

Chapter 5 MEMORY AND MEMORY INTERFACE 178
OBJECTIVES 178
KEY TERMS 178
5.1 Introduction 179

5.2 Memory Review 180
5.2.1 Internal Memory Devices 180
5.2.2 External Memory Devices 182
5.2.3 Summary of ROM and RAM in Characteristics 185
5.3 Architecture of Semiconductor Memory 186
5.3.1 Architecture of Memory Cell 186
5.3.2 Architecture of RAM 189
5.3.3 Architecture of ROM 196
5.4 Memory Interface and Application 198
5.4.1 The Memory Selection 198
5.4.2 Memory Accessing 201
5.4.3 Memory Address Decoder 203
5.4.4 Comprehensive Applications of Memory 212
5.5 Cache Memory 218
SUMMARY 220
NOTE 221
STUDY QUESTIONS 222

Chapter 6 BASIC INPUT AND OUTPUT INTERFACE 225
OBJECTIVES 225
KEY TERMS 225
6.1 Introduction 226
6.2 Functions of I/O Interface 227
6.2.1 Necessity of I/O Interface 227
6.2.2 Functions of Interface Circuits 228
6.3 Basic I/O Interface Chips 228
6.3.1 Buffered Input Port 228
6.3.2 Latched Output Port 231
6.4 Basic I/O Port Operation 233
6.4.1 I/O Port Address Mode 233
6.4.2 Handshaking Synchronization of I/O Interface 236
6.4.3 Basic I/O Instructions 238
6.5 Data Transfer Formats Between CPU and Peripherals 239
6.5.1 Polling Routine Mode 240
6.5.2 Interrupt Mode 241
6.5.3 DMA Mode 242
6.6 Applications of Basic I/O Interface 244
6.6.1 The binary counter 244

6.6.2 Sine wave generator 245
6.6.3 Traffic Light-Port 4 247
6.6.4 Stepper Motor-Port 7 248
6.6.5 Robot-port 9 249
SUMMARY 251
NOTE 252
STUDY QUESTION 253

Chapter 7 THE PROGRAMMABLE INTERFACE AND APPLICATION 254
OBJECTIVES 254
KEY TERMS 254
7.1 The 8255 Parallel Data Transfer Interface 255
7.1.1 Interfacing the 8255 255
7.1.2 Programming the 8255 256
7.1.3 8255 Applications 259
7.2 The 8251 Serial Data Transfer Interface 262
7.2.1 Interfacing the 8251 263
7.2.2 Programming the 8251 264
7.2.3 8251 Applications 268
7.3 The 8259 Programmable Interrupt Controller 270
7.3.1 Hardware interrupts 270
7.3.2 The 8259 and its interfacing 272
7.3.3 Programming the 8259 274
7.4 The 8254 Programmable Interval Timer 280
7.4.1 Interfacing the 8254 281
7.4.2 Programming the 8254 282
SUMMARY 284
STUDY QUESTION 284

Chapter 8 PRACTICAL APPLICATIONS AND COMPREHENSIVE CASES 286
OBJECTIVES 286
KEY TERMS 286
8.1 Practice Application Description 287
8.2 Comprehensive Cases and Application Analysis 288
8.2.1 Thermal Resistance Measurement 288
8.2.2 Bridge Circuit for Dispacement Transducer 292
8.2.3 DC Motor Control 296
8.2.4 Stepper Motor Control 300

8.2.5 Electronic Clock 305
8.2.6 Simulation Control of Traffic Lights 314
8.2.7 Home Fan Controller Design 323
8.2.8 Electronic Password-lock Design 332
8.2.9 The Control System of Automobile Light 334
8.2.10 Music Player 341
SUMMARY 346

REFERENCE 347

Chapter 1

MICROPROCESSOR-BASED SYSTEMS

本章导读

本章介绍Intel系列微处理器概况及其基于微处理器的计算机发展简史，讨论微处理器、微型计算机和微型计算机系统三层次的概念及微处理器的功能。结合工程应用介绍计算机领域常用术语，便于学习并拓展微型计算机知识。

本章还用框图及其功能说明方法详述微机系统的操作过程，详细说明在计算机中如何存储和表达数据及文本等，以利于工程实践中合理地使用各类数据格式开发软件。

OBJECTIVES

Upon finishing this chapter, you will learn:

- The history of the microprocessor and the evolution of the microcomputer.
- The block diagram of a microprocessor-based system and the function of each part.
- The processing cycle of a microprocessor.
- The types of numbers and their conversion.
- The fundamental data formats for microprocessors.

KEY TERMS

addend 加数
address 地址
ASCII(American Standard Code for Information Interchange) 美国标准信息交换码
augend['ɔ:dʒend] 被加数
binary['bainəri] 二进制
borrow 借位
buffer 缓存
bus 总线
cache[kæʃ] 高速缓冲存储器

carry　进位
CPU(Central Processing Unit)　中央处理器
data　数据
decimal['desiməl]　十进制
decode　译码
Direct Memory Access (DMA)　直接内存访问
directive[dɪ'rektɪv]　伪指令
dynamic RAM　动态 RAM
execute['əksikjut] 执行
exponent　指数
external memory　外部存储器
fetch[fətʃ]　取指
hexadecimal[ˌheksə'desiməl]　十六进制
IC(Integrated Circuit)　集成电路
input/output　输入/输出
instruction　指令
interrupt[ˌintə'rʌpt]　中断
mantissa[mæn'tɪsə]　尾数
memory　存储器
microchip　微芯片
microcomputer　微型计算机
micro-controller　微控制器
microprocessor　微处理器
minuend['minjʊend]　被减数
MSB/LSB(Most/Least Significant Bit)　最高/低有效位
multiple-processor systems　多处理器系统
multiplicand[ˌmʌltɪplɪ'kænd]　被乘数
multiplier['mʌltiplaiə]　乘数
Nonvolatile[nɔn'vɔlətail] Memory (NVM)　非易失性存储器
octal['ɔktəl]　八进制
original binary data　原码
power　幂
radix(base)　基数
radix complements　补码
radix−1 complements　反码
Random Access Memory(RAM)　随机存取存储器
Read-only Memory(ROM)　只读存储器
register　寄存器
static RAM　静态 RAM

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com