

工学结合新视野
高职高专
“十二五”规划教材

总主编 王宗湖

微机原理与 接口技术

Weiji Yuanli Yu Jiekou Jishu

主 编 岳爱菊 黄雪菊
副主编 胡建波 王新波 王秀芳 张 远 张西忠



对外经济贸易大学出版社
University of International Business and Economics Press

工学结合新视野高职高专“十二五”规划教材

总主编 王宗湖

微机原理与接口技术

主 编 岳爱菊 黄雪菊
副主编 胡建波 王新波 王秀芳
张 远 张西忠

对外经济贸易大学出版社
中国·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

微机原理与接口技术 / 岳爱菊等主编. —北京:
对外经济贸易大学出版社, 2011
工学结合新视野高职高专“十二五”规划教材
ISBN 978-7-81134-942-9

I. ①微… II. ①岳… III. ①微型计算机-理论-高等学校: 技术学校-教材②微型计算机-接口-高等学校: 技术学校-教材 IV. ①TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 012235 号

© 2011 年 对外经济贸易大学出版社出版发行

版权所有 翻印必究

微机原理与接口技术

岳爱菊 黄雪菊 主编
责任编辑: 陈跃琴 汪 洋

对外经济贸易大学出版社
北京市朝阳区惠新东街10号 邮政编码: 100029
邮购电话: 010-64492338 发行部电话: 010-64492342
网址: <http://www.uibep.com> E-mail: uibep@126.com

唐山市润丰印务有限公司印装 新华书店北京发行所发行
成品尺寸: 185mm × 260mm 23印张 531千字
2011年2月北京第1版 2011年2月第1次印刷

ISBN 978-7-81134-942-9
印数: 0 001 - 5 000 册 定价: 37.00 元

工学结合新视野高职高专 “十二五”规划教材编委会

总主编：王宗湖

副主编：史纪元

编委：（按姓氏笔画为序）

王波涛 王宗湖 史纪元 李光华 刘晓军
郑安 苗成栋 郅军 董贵胜

总 序

经过十几年的跨越式发展，我国高职教育取得了长足进步，无论是办学数量还是招生规模都占了我国高等教育的半壁江山。但是，我们必须清醒地看到，目前我国经济的飞速发展及结构重大调整，已经对高职教育提出更高的要求。为使高职教育尽快适应新形势，2006年教育部、财政部联合启动了《国家示范性高等职业院校建设计划》，建设了百余所示范院校。2010年7月教育部再度发布《教育部、财政部关于进一步推进“国家示范性高等职业院校建设计划”实施工作的通知》，新增100所左右骨干高职建设院校。两次示范校建设计划的实施，主要目的就是通过示范性建设工程，引领、带动所有高职院校，不断提高办学适应能力，提升办学质量和育人水平，增强服务区域经济社会发展的功能。

最近，国务院颁布的《国家中长期教育改革和发展规划纲要》（2010-2020年）（以下简称“规划纲要”）指出：“职业教育要面向人人、面向社会，着力培养学生的职业道德、职业技能和就业创业能力……”，提出“要把提高质量作为重点。以服务为宗旨，以就业为导向，推进教育教学改革。实行工学结合、校企合作、顶岗实习的人才培养模式”。可见，国家已将提高教育质量作为今后一段时间高职教育教学改革的重点，并将“工学结合、校企合作、顶岗实习”列为人才模式培养改革的方向，明确提出高等职业教育主要培养具有“职业道德、职业技能和就业创业能力”的人。

教材作为“整个教育系统的软件”，是培养人才的蓝本。客观地讲，经过十几年的探索，我们已经认识到高职教育的培养目标、课程体系、教学模式与普通本科实施的学科教育之间的差异，并进行了多方面的教学改革研究与实践，也试图引进国外先进的课程模式以推动课程改革。但职业教育毕竟与其他高等教育不同，其中，“就业”和“高技能”是其主要的目标指向。因此，职业教育的课程设计应以满足产业发展为宗旨，以新的职业能力内涵为目标构建系统化的课程，突出体现“就业导向”的职业能力培养。但目前，我国职业教育教学和管理模式受传统教育思想和教育模式的影响较深，以能力为本位的教育观还未完全形成，课程改革和教材开发还远远满足不了形势发展对高职教育的要求。因此，为更好地适应我国走新型工业化道路，实现经济发展方式转变、产业结构优化升级需要，高等职业教育必须加快课程体系改革和教材建设的步伐，建立符合时代特征和具有我国特色的职业教育新思维、新模式、新课程体系。

有鉴于此，对外经济贸易大学出版社为适应教育发展的新形势，并努力推动高职高专院校的教材建设，委托我们组织全国职业院校的教师及具有企业工作经验的业务骨干，编写这套工学结合新视野高职高专“十二五”规划教材。本系列教材暂包括基础课程、国际经贸、工商管理、财会金融、物流管理、连锁经营、电子商务、旅游与酒店管理这八大专业。

为使教材编写尽量适应高职教育的特点及时代发展的新要求，我们在编写教材过程

中,尽可能把最新的研究成果吸收渗透到教材中来,在内容安排、教法选择、编写体例等方面也进行了较多的改革,甚至是新尝试。本套丛书具有以下特点:

1. 以“能力培养”和“创新教育”为主线,架构教材总体框架

本套丛书各册教材,在基础理论讲授之后,每篇均加列“技能训练”专章,通过采用典型案例分析、模拟操作等形式,引导学生对本篇的重点、难点内容进行分析、讨论、练习和模拟训练;每章结束后针对本章重点内容设计了“个案分析、学以致用、讨论思考”等项目,以达到强化学生对基础理论和业务环节处理技巧的掌握。这些新增加的关于“能力培养”和“技能训练”等新内容,约占整本教材篇幅的1/3,体现了国家对职业教育课程改革的诉求。这种编写体例的运用在目前经济类课程的教材中还较少见,希望这种新的尝试能经日后的教学实践验证,是一种“能力培养”和“创新教育”的有效方法。

2. 改革人才培养模式,尝试教学模式与教法创新

《规划纲要》要求各高职院校不断创新人才培养模式,“深化教育教学改革,创新教育教学方法,探索多种培养方式”,“倡导启发式、探究式、讨论式、参与式教学,帮助学生学会学习。激发学生的好奇心,培养学生的兴趣爱好,营造独立思考、自由探索的良好环境”。为此,在本套教材的编写过程中,我们注意到国家对高职院校的这种改革要求,在编写方法上尽量运用提示、启发、引导、讨论和模拟等方法,其目的是使学生运用所学知识在进行初步的分析、综合、比较、分类后,达到将知识、技能抽象概括具体化,提高学生灵活分析和解决问题的能力。这样,既与国家对于高职教育培养目标相吻合,又适合学生的学习思维特点,并容易激发学生的学习兴趣,所以,较之传统的教学方法有了较大的改革与突破。

3. 建立综合性、实践性新课程,提高人才培养的针对性、实效性

江泽民同志在第三次全国教育工作会议上指出:“职业教育和成人教育要使学生在掌握必要的文化知识的同时,具有熟练的职业技能和适应职业变化的能力”。可见,现代职业教育呼唤复合型、应用型、技能型的新课程的设立。为反映这些要求,我们在每个专业都增设了《综合技能》课程,以此作为经济管理类各专业实践课的应用教材。该科目在内容上以各专业的主要业务为线索,将骨干核心课程的知识高度浓缩,有机串联。将主干课中没有系统讲授而实际工作中必然牵涉到的知识纳入其中,弥补了原来系列教材的欠缺与不足。同时,该系列教材大量采用模拟教学和案例教学,让学生以“业务员、经济师、总经理”的身份参与学习与训练,独自策划交易,进行经济活动等,刻意营造一种仿真情境,让学生在“训练”中学习,在“情景”中增长才干和积累经验,有效地将知识转变为专业性的技能技巧,提高其解决和处理实际问题的综合能力。总之,各专业《综合技能》的设立,是按照国家对教育学科的设置“要多增加综合课”的要求而设立的新型试验科目,其主要目的是通过运用灵活有趣的模拟训练及案例教学等手法,启发诱导学生的立体思维,全面提高其独立操作经济业务的综合实践能力。由于是初次尝试,所以希望大家多加以关注,并提出指导性的建议。

本套丛书的编写,得到了有关院校领导和学者、教授的大力支持,并引用了有关作者的部分资料,在此一并表示谢意。

本套丛书无论从体例安排到内容设置,从知识点的归纳到教法的运用,都进行了大胆探索和尝试,意欲为我国财经类高职高专教材的编写与探索尽微薄之力,但由于时间和水平有限,疏漏和不足甚至是错误在所难免。希望广大教师、读者多提宝贵意见,以便日后充实与完善。

工学结合新视野高职高专“十二五”规划教材编委会

2010年8月

前 言

根据高等职业教育“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学研结合的发展道路”的办学方针及“必须面向地区经济建设和社会发展，适应就业市场的实际需要，培养生产、服务、管理第一线需要的实用人才，真正办出特色”的要求，结合当前微型计算机软硬件新技术的发展趋势，我们打破以学科体系为特征的传统教学方法，以“应用型人才的专业技能和实用技术的能力”培养为主，将传统教学计划中的《计算机系统结构》、《汇编语言程序设计》和《微型计算机接口技术》等课程进行整合，形成《微机原理与接口技术》课程，以适应高等职业教育的快速发展，满足教学改革和课程建设的需要，体现高职教育的特色。

本课程主要帮助学生了解微型计算机系统，掌握微型计算机软硬件组成及使用，学会运用指令系统和汇编语言进行程序设计，熟悉各种硬件接口技术及其应用，了解微型计算机发展的最新技术，从而树立起微型计算机体系结构的基本概念，为后续课程的学习及微型计算机系统的扩展应用打下良好的基础，属专业基础课程。

在内容安排上，本课程以当前应用非常广泛的 8086 系列微型计算机为背景，在讲清原理的基础上，强调实际应用。本着“精简理论，够用为度，培养技能，重在应用”的原则，既注重基础知识的掌握和实践技能的培养，又体现新技术在当前 PC 中的使用；结构上，仍按传统教材模式，以保证本课程知识的完整性和系统性，但具体实例尤其是案例分析做到与实际应用挂勾，让学生真切地感受到本门课程的应用价值，调动其学习积极性；语言上根据学生年龄特点和基础功底，我们力求简单易懂，精练实用，将深奥、繁琐的理论尽量结构化、通俗化，有利于学生对知识的理解和掌握。将学生心目中的抽象理论课转化为技能应用课程。

本书共分三篇 8 章。第 1 章为微型计算机系统概述；第 2 章着重介绍了 Intel 8086 微处理器；第 3 章全面介绍存储系统；第 4 章介绍微型计算机总线技术；第 5 章为汇编语言基础，介绍 8086 的常用指令系统；第 6 章详细介绍汇编语言程序设计及应用举例；第 7 章是输入输出系统综述；第 8 章对常用接口芯片进行了论述。全书教学参考学时为 80~90 学时（含实训环节），其中实训课时不少于 1/3 学时。在授课过程中，教师可根据实际课时安排教学内容。

本书由岳爱菊、黄雪菊担任主编，胡建波、王新波、王秀芳、张远、张西忠任副主编。张远编写第 1、2 章；岳爱菊编写第 3 章和附录；张西忠编写第 4 章；胡建波编写第 5、6 章；黄雪菊编写第 7 章；王新波、王秀芳编写第 8 章。全书由岳爱菊审稿、修改、定稿。在本书的编写过程中，参考了大量有关的专业书籍，听取了许多专家和学者

目 录

目 录

第一篇 微型计算机系统结构

第 1 章 微型计算机系统概述	3
1.1 微型计算机发展、应用与分类	3
1.2 计算机中的数据表示	6
1.3 微型计算机系统组成	16
1.4 微型计算机工作过程	20
1.5 微型计算机主要性能指标	22
本章小结	23
第 2 章 微处理器	25
2.1 微处理器概述	25
2.2 Intel 8086/8088 CPU 结构	26
2.3 Intel 8086/8088 CPU 的引脚	32
2.4 Intel 8086/8088 的典型时序分析	36
本章小结	40
第 3 章 存储系统	43
3.1 存储器与存储系统概述	43
3.2 半导体随机存储器	47
3.3 半导体只读存储器	55
3.4 存储器与微处理器的连接	58
3.5 现代 PC 内存条的选择与安装	66
本章小结	70
第 4 章 微型计算机总线技术	75
4.1 总线的概念与分类	75
4.2 微型计算机常用总线	77
本章小结	84

第二篇 汇编语言

第 5 章 Intel 8086 指令系统与寻址方式	89
5.1 Intel 8086 的指令格式和操作数类型	89
5.2 Intel 8086 的寻址方式	90
5.3 Intel 8086 的指令系统	103
本章小结	138
第 6 章 汇编语言程序设计	145
6.1 汇编语言程序	145
6.2 8086/8088 汇编语言语句的类型及格式	152
6.3 8086/8088 汇编语言的数据项及表达式	153
6.4 伪指令	156
6.5 宏指令	162
6.6 DOS 和 BIOS 调用	164
6.7 汇编语言程序基本结构和程序设计实例	169
本章小结	184

第三篇 输入输出与接口技术

第 7 章 输入输出系统概述	195
7.1 接口的基本概念	196
7.2 I/O 接口及其寻址方式	198
7.3 CPU 与 I/O 设备间的信息传送方式	200
7.4 中断系统	208
7.5 可编程 DMA 控制器	231
本章小结	243
第 8 章 常用接口芯片	249
8.1 可编程并行接口芯片 8255A	249
8.2 可编程串行接口芯片 8251A	267
8.3 可编程定时器/计数器 8253A	284
8.4 D/A 与 A/D 转换器	300
本章小结	311
附录 A 常用字符的 ASCII 码对照表	325
附录 B DEBUG 命令一览表	327

附录 C 8086/8088 指令系统一览表	329
附录 D MASM 宏汇编语言的保留字	343
附录 E DOS 功能调用 (INT 21H)	345
参考文献	352

第 一 篇

微型计算机系统结构

电子计算机是一种能够自动、高速、精确地对数字信息进行加工、处理、存储和传输的电子设备。自 1946 年世界上第一台数字电子计算机问世以来，计算机共经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路和超大规模集成电路 4 个时代的发展。进入 21 世纪后，随着生物科学、神经网络技术、纳米技术的飞速发展，计算机的发展进入了第 5 个发展阶段。在六十多年的发展历程中，计算机技术突飞猛进，特别是进入 20 世纪 70 年代以后，以微处理器为核心的微型计算机的出现为计算机的广泛应用开拓了更加广阔的前景。微型计算机不但具有计算快速、精确、程序控制等特点，而且还具有体积小、重量轻、功耗低、价格便宜等特点。微型计算机已渗透到国民经济的各个领域，极大地改善了人类的工作、学习以及生活方式，成为信息时代的主要标志。这就要求每个从事计算机应用的工程技术人员和将要从事计算机应用的学生，既要掌握软件方面的有关知识，又要熟知硬件方面的知识及相关原理。本篇从实际应用的角度出发，本着深入浅出的原则，在讲解微型计算机的基本概念、发展应用、数据表示、系统结构和性能指标的基础上，进一步介绍在微型计算机中具有代表性的 Intel 8086 的内部结构和工作原理、半导体存储器及其系统、微型计算机总线结构等，力求构建起微型计算机系统的整体框架。

第1章 微型计算机系统概述

课前准备

【任务驱动】

本章主要介绍微型计算机系统的发展、应用、组成以及它的工作过程。通过本章学习，学生应了解计算机的发展过程和微型计算机的主要性能指标，理解微型计算机的工作过程，掌握计算机中数据的表示方法以及微型计算机系统的构成；通过以上知识的学习，使学生对计算机系统有个基本的认识，为以后各章的学习打下基础。

重点难点

1. 微型计算机的特点、应用与分类
2. 计算机中数据的表示方法
3. 微型计算机系统的构成

教学内容

1.1 微型计算机发展、应用与分类

计算机的产生与发展是20世纪最重要的科技成果之一。计算机是一种能自动、高速、精确地处理信息的现代化电子设备，具有算术运算和逻辑判断能力，并能通过预先编好的程序来自动完成数据的加工处理，因此，也可以说计算机是一种帮助人类从事脑力劳动的工具。现在，计算机的应用已深入到社会的各个角落，极大地改变着人们的工作、学习和生活，成为信息时代的主要标志。

1.1.1 微型计算机的发展

1946年2月，在美国宾夕法尼亚大学诞生了世界上第一台电子计算机 ENIAC

(Electronic Numerical Integrator and Computer)。这台计算机由电子管组成, 每秒可进行 5 000 次加法运算, 而且采用了著名的数学家冯·诺依曼的设计思想, 即 (1) 采用二进制计算; (2) 存储程序并在程序控制下自动执行; (3) 其硬件由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部分组成。这种模式的计算机被称为“冯·诺依曼机”。计算机发展至今, 一直沿用这种设计思想。这是计算机科学发展史上的一个重要里程碑, 它奠定了计算机发展的科学基础。

随着电子科学技术的发展, 计算机的发展先后经历了电子管、晶体管、大规模集成电路和超大规模集成电路为主要器件的四个时代。预计在不久的将来, 将诞生以超导器件、电子仿真、集成光路等技术支撑的第五代计算机。计算机总的趋势是朝着巨型化、微型化、网络化、智能化方向发展。

微型计算机是指以大规模、超大规模集成电路为主要技术, 以集成了计算机主要部件——控制器和运算器的微处理器 (Micro Processor, MP) 为核心, 再配上存储器、接口电路等所构造出的计算机系统, 属于计算机的第四代产品。微型计算机的发展经历了五代, 我们一般以字长 (计算机能同时处理的二进制数的位数) 和典型的微处理器芯片作为各阶段的标志。

第一代 (1971—1973 年) 是 4 位和低档 8 位微型计算机。代表产品是美国 Intel 公司的 4004 微处理器及由它组成的 MCS 微型计算机。

第二代 (1974—1977 年) 是中高档 8 位微型计算机。以 Intel 8080/8085、Motorola 公司的 Mc6800 及美国 Zilog 公司的 Z80 等为 CPU 的微型机为典型代表。

第三代 (1978—1981 年) 是 16 位微型计算机。以 8086、Z8000 和 MC68000 为 CPU 的微型机。

第四代 (1982—1992 年) 是 32 位微型计算机, 典型的 CPU 产品有 80386 和 MC68020。之后 Intel 公司又推出 80486 微处理器。

第五代 (1993—1999 年) 是准 64 位微型计算机。1993 年 3 月 Intel 公司推出了全新的超级 32 位微处理器芯片——Pentium, 虽然其仍属于 32 位机, 但其内部数据通道已是 64 位, 提高了数据传送速度。

第六代 (2000 年以后) 这是新一代 64 位微处理器 Pentium D。该芯片采用了新的体系结构, 其性能大大高于 Intel 系列的其他微处理器, 给微处理器体系结构和 PC 的性能引入了全新的概念。

近几年来, 计算机产业中又开发生产出双核 CPU、四核 CPU 等芯片, 这将把微型计算机的应用推向一个新的时代。

1.1.2 微型计算机的应用

由于微型计算机具有体积小、价格低、耗电少等优点, 所以它的应用范围十分广阔。归纳起来, 目前主要有如下几个应用领域。

1. 科学计算

科学计算是指利用计算机来完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。实际中有许多应用领域如卫星轨道计算、导弹和航天飞机、地震预测、天气预报, 生物学

中的人工胰岛素合成、物质分子结构、人体的基因分析等都运用计算机进行研究、分析和计算。

2. 信息处理

信息处理是使用计算机交互地综合处理各种数据，例如语言、音乐、文本、图片、视频等。

3. 计算机辅助技术

计算机辅助技术包括计算机辅助设计、计算机辅助制造、计算机辅助教学和教育等。计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）是由计算机系统辅助设计人员进行工程或产品设计，以实现最佳设计效果的一种技术，目前已广泛地应用于飞机、汽车、机械、电子、建筑和轻工等领域。计算机辅助制造（Computer Aided Manufacturing, CAM）是利用计算机系统对生产设备的管理、控制和操作的过程。将CAD和CAM技术集成，可实现设计生产自动化，这种技术被称为计算机集成制造系统（CIMS）。它的实现将真正做到无人化工厂（或车间）。计算机辅助教学（Computer Aided Instruction, CAI）是利用计算机系统使用课件来进行教学。CAI的主要特色是交互教育、个别指导和因人施教。计算机辅助教育（Computer Aided Education, CAE）是指利用计算机网络开展教育，如网络大学、网上培训等。

4. 过程控制

过程控制是利用微型计算机及时采集、检测数据，按最优值迅速地对控制对象进行自动调节或自动控制。采用微型计算机进行过程控制，不仅可以大大提高控制的自动化水平，而且可以提高控制的及时性和准确性，从而改善劳动条件、提高工作效率。

5. 计算机通信

计算机技术与通信技术的结合构成了计算机网络。网络化是当今整个计算机发展的一个重要方向，随着信息高速公路的实施，互联网迅速覆盖全球，微型计算机作为服务器、工作站成为网络中的重要成员。如今的微型计算机可通过普通电话线方便地联入互联网，从而获得网上的各种资源。

6. 人工智能

所谓人工智能就是利用计算机模拟人类的智能活动，诸如感知、判断、理解、学习、问题求解和图像识别等。

1.1.3 微型计算机的分类

按照微处理器能够处理的数据字长分类可以分为：4位机、8位机、16位机、32位机、64位机。

按照微型计算机的使用形态分类可以分为：单片机、单板机、位片式机和微型计算机系统。其中单片机是指一种用于控制的微处理器芯片，其组成实际是把微型计算机的CPU、部分存储器和输入输出接口等部件集成在一块芯片上。换句话说，一个单片机几乎就是一个专用的计算机，只要配上少量的外部电路和设备就可以构成具体的应用系统。把微处理器芯片、存储器芯片、I/O接口芯片、小键盘、数码显示器等必要的输入输出设备装配在一块印制电路板上构成了单板微型计算机，简称单板机。