

21  
世纪

高职高专新概念教材

徐雅娜 主编

滕英岩 何宗刚 副主编

# 微机原理、汇编语言与接口技术

21 Shi Ji Gao Zhi Gao Zhuan Xin Gai Nian Jiao Cai



中国水利水电出版社

[www.waterpub.com.cn](http://www.waterpub.com.cn)

21 世纪高职高专新概念教材

# 微机原理、汇编语言与接口技术

徐雅娜 主 编

滕英岩 何宗刚 副主编

中国水利水电出版社

## 内 容 提 要

本书共 9 章, 内容包括微机原理、汇编语言和接口技术 3 部分内容。微机原理部分从 80x86 微处理器整体着眼, 重点讨论最基本、最常用的处理器 8086, 讲述了 80x86 的内部结构及工作原理、半导体存储器系统及微型机总线结构; 汇编语言部分以 IBM PC 机为背景系统地介绍了汇编语言程序设计的基本理论和方法, 主要讲述了 8086/8088 的指令系统、汇编语言程序的基本控制结构及程序设计理论、方法和宏汇编技术; 接口部分的主要内容是输入输出接口技术及中断技术。

本书编写语言通俗易懂, 叙述由浅入深, 循序渐进, 结构清晰严谨。

本书可作为高等职业学校计算机专业和其他院校有关专业的微机原理、汇编语言和接口技术课程的教材, 也可供从事微型计算机工作的科技人员参考。

本书配有电子教案, 此教案用 PowerPoint 制作, 可以任意修改。书中所有程序都运行通过, 读者可以从中国水利水电出版社网站上下载相关源程序及电子教案。网址为: [www. waterpub. com. cn](http://www.waterpub.com.cn)。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

微机原理、汇编语言与接口技术/徐雅娜主编. —北京: 中国水利水电出版社, 2003

(21 世纪高职高专新概念教材)

ISBN 7-5084-1552-3

I. 微… II. 徐… III. ①汇编语言—程序设计—高等学校: 技术学校—教材②微型计算机—基础理论—高等学校: 技术学校—教材③微型计算机—接口—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①TP313②TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 066539 号

书 名	微机原理、汇编语言与接口技术
作 者	徐雅娜 主编 滕英岩 何宗刚 副主编
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: <a href="http://www.waterpub.com.cn">www.waterpub.com.cn</a> E-mail: <a href="mailto:mchannel@263.net">mchannel@263.net</a> (万水) <a href="mailto:sales@waterpub.com.cn">sales@waterpub.com.cn</a>
经 售	电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)、82562819 (万水) 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京蓝空印刷厂
规 格	787mm×1000mm 16 开本 18.5 印张 398 千字
版 次	2003 年 8 月第 1 版 2004 年 7 月第 2 次印刷
印 数	5001—10000 册
定 价	24.00 元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社营销中心负责调换  
版权所有·侵权必究

# 21世纪高职高专新概念教材

## 编委会名单

主任委员 刘 晓 柳菊兴

副主任委员 胡国铭 张栻勤 王前新 黄元山 柴 野

张建钢 陈志强 宋 红 汤鑫华 王国仪

委 员 (按姓氏笔画排序)

马洪娟	马新荣	尹朝庆	方 宁	方 鹏
毛芳烈	王 祥	王乃钊	王希辰	王国思
王明晶	王泽生	王绍卜	王春红	王路群
东小峰	台 方	叶永华	宁书林	田 原
田绍槐	申 会	刘 猛	刘尔宁	刘慎熊
孙明魁	安志远	许学东	闫 菲	何 超
宋锦河	张 晔	张 慧	张弘强	张怀中
张晓辉	张浩军	张海春	张曙光	李 琦
李存斌	李作纬	李珍香	李家瑞	李晚桓
杨永生	杨庆德	杨名权	杨均青	汪振国
肖晓丽	闵华清	陈 川	陈 炜	陈语林
陈道义	单永磊	周杨娣	周学毛	武铁敦
郑有想	侯怀昌	胡大鹏	胡国良	费名瑜
赵 敬	赵作斌	赵秀珍	赵海廷	唐伟奇
夏春华	徐 红	徐凯声	徐雅娜	殷均平
袁晓州	袁晓红	钱同惠	钱新恩	高寅生
曹季俊	梁建武	蒋金丹	蒋厚亮	覃晚康
谢兆鸿	韩春光	詹慧尊	雷运发	廖哲智
廖家平	管学理	蔡立军	黎能武	魏 雄

项目总策划 雨 轩

编委会办公室 主 任 周金辉

副主任 孙春亮 杨庆川

## 参编学校名单

(按第一个字笔划排序)

- |               |              |
|---------------|--------------|
| 三门峡职业技术学院     | 华中科技大学       |
| 山东大学          | 华东交通大学       |
| 山东交通学院        | 华北电力大学工商管理学院 |
| 山东建工学院        | 华北航天工业学院     |
| 山东省电子工业学校     | 江汉大学         |
| 山东农业大学        | 江西渝州电子工业学院   |
| 山东省农业管理干部学院   | 江西赣西学院       |
| 山东省教育学院       | 西安外事学院       |
| 山东商业职业技术学院    | 西安欧亚学院       |
| 山西阳泉煤炭专科学校    | 西安铁路运输职工大学   |
| 山西运城学院        | 西安联合大学       |
| 山西经济管理干部学院    | 孝感职业技术学院     |
| 广州市职工大学       | 杨陵职业技术学院     |
| 广州铁路职业技术学院    | 昆明冶金高等专科学校   |
| 中华女子学院山东分院    | 武汉大学动力与机械学院  |
| 中国人民解放军第二炮兵学院 | 武汉大学信息工程学院   |
| 中国矿业大学        | 武汉工业学院       |
| 中南大学          | 武汉工程职业技术学院   |
| 天津市一轻局职工大学    | 武汉广播电视大学     |
| 天津职业技术师范学院    | 武汉化工学院       |
| 长沙大学          | 武汉电力职业技术学院   |
| 长沙民政职业技术学院    | 武汉交通管理干部学院   |
| 长沙交通学院        | 武汉科技大学工贸学院   |
| 长沙航空职业技术学院    | 武汉商业服务学院     |
| 长春汽车工业高等专科学校  | 武汉理工大学       |
| 北京对外经济贸易大学    | 武汉铁路职业技术学院   |
| 北京科技大学职业技术学院  | 河南济源职业技术学院   |
| 北京科技大学成人教育学院  | 郑州工业高等专科学校   |
| 石油化工管理干部学院    | 陕西师范大学       |
| 石家庄师范专科学校     | 南昌水利水电高等专科学校 |
| 辽宁交通高等专科学校    | 哈尔滨金融专科学校    |
| 华中电业联合职工大学    | 济南大学         |

济南交通高等专科学校  
济南铁道职业技术学院  
荆门职业技术学院  
贵州无线电工业学校  
贵州电子信息职业技术学院  
恩施职业技术学院  
黄冈职业技术学院  
黄石计算机学院  
湖北工学院  
湖北丹江口职工大学  
湖北交通职业技术学院  
湖北汽车工业学院  
湖北经济管理大学

湖北药检高等专科学校  
湖北经济学院  
湖北教育学院  
湖北鄂州大学  
湖北水利水电职业技术学院  
湖南大学  
湖南工业职业技术学院  
湖南计算机高等专科学校  
湖南省轻工业高等专科学校  
湖南涉外经济学院  
湖南郴州师范专科学校  
湖南商学院  
湖南税务高等专科学校

## 序

根据 1999 年 8 月教育部高教司制定的《高职高专教育基础课程教学基本要求》(以下简称《基本要求》)和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》(以下简称《培养规格》)的精神,由中国水利水电出版社北京万水电子信息有限公司精心策划,聘请我国长期从事高职高专教学、有丰富教学经验的教师执笔,在充分汲取了高职高专和成人高等学校在探索培养技术应用性人才方面取得的成功经验和教学成果的基础上,撰写了这套《21 世纪高职高专新概念教材》。

为了编写本套教材,出版社进行了广泛的调研,走访了全国百余所具有代表性的高等专科学校、高等职业技术学院、成人教育高等院校以及本科院校举办的二级职业技术学院,在广泛了解情况、探讨课程设置、研究课程体系的基础上,经过学校申报、征求意见、专家评选等方式,确定了本套书的主编,并成立了编委会。每本书的编委会聘请了多所学校主要学术带头人或主要从事该课程教学的骨干,教学大纲的确定以及教材风格的定位均经过编委会多次认真讨论。

本套《21 世纪高职高专新概念教材》有如下特点:

(1) 面向 21 世纪人才培养的需求,结合高职高专学生的培养特点,具有鲜明的高职高专特色。本套教材的作者都是长期在第一线从事高职高专教育的骨干教师,对学生的基本情况、特点和认识规律等有深入的了解,在教学实践中积累了丰富的经验。因此可以说,每一本书都是教师们长期教学经验的总结。

(2) 以《基本要求》和《培养规格》为编写依据,内容全面,结构合理,文字简练,实用性强。在编写过程中,作者严格依据教育部提出的高职高专教育“以应用为目的,以必需、够用为度”的原则,力求从实际应用的需要(实例)出发,尽量减少枯燥、实用性不强的理论概念,加强了应用性和实际操作性的内容。

(3) 采用“问题(任务)驱动”的编写方式,引入案例教学和启发式教学方法,便于激发学习兴趣。本套书的编写思路与传统教材的编写思路不同:先提出问题,然后介绍解决问题的方法,最后归纳总结出一般规律或概念。我们把这个新的编写原则比喻成“一棵大树、问题驱动”的原则。即:一方面遵守先见(构建)“树”(每本书就是一棵大树),再见(构建)“枝”(书的每一章就是大树的一个分枝),最后见(构建)“叶”(每章中的若干小节及知识点)的编写原则;另一方面采用问题驱动方式,每一章都尽量用实际中的典型实例开头(提出问题、明确目标),然后逐渐展开(分析解决问题),在讲述实例的过程中将本章的知识点融入。这种精选实例,并将知识点融于实例中的编写方式,可读性、可操作性强,非常适合高职高专的学生阅读和使用。本书读者通过学习构建本书中的“树”,由“树”找“枝”,顺

“枝”摸“叶”，最后达到构建自己所需要的“树”的目的。

(4) 部分教材配有实验指导和实训教程，便于学生练习提高。

(5) 部分教材配有动感电子教案。为顺应教育部提出的教材多元化、多媒体化发展的要求，大部分教材都配有电子教案，以满足广大教师进行多媒体教学的需要。电子教案用 PowerPoint 制作，教师可根据授课情况任意修改。相关教案的具体情况请到中国水利水电出版社网站 [www.waterpub.com.cn](http://www.waterpub.com.cn) 下载。

(6) 提供相关教材中所有程序的源代码，方便教师直接切换到系统环境中教学，提高教学效果。

总之，本套教材凝聚了数百名高职高专一线教师多年的教学经验和智慧，内容新颖，结构完整，概念清晰，深入浅出，通俗易懂，可读性、可操作性和实用性强。

本套教材适用于高等职业学校、高等专科学校、成人及本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校。

新的世纪吹响了我国高职高专教育蓬勃发展的号角，新世纪对高职教育提出了新的要求，高职教育占据了全面素质教育中所不可缺少的地位，在我国高等教育事业中占有极其重要的位置，在我国社会主义现代化建设事业中发挥着日趋显著的作用，是培养新世纪人才所不可缺少的力量。相信本套《21 世纪高职高专新概念教材》的出版能为高职高专的教材建设和教学改革略尽绵薄之力，因为我们提供的不仅是一套教材，更是自始至终的教育支持，无论是学校、机构培训还是个人自学，都会从中得到极大的收获。

当然，本套教材肯定会有不足之处，恳请专家和读者批评指正。

21 世纪高职高专新概念教材编委会

2001 年 3 月



# 前 言

“微机原理、汇编语言与接口技术”是计算机专业的一门很重要的专业基础课程，是计算机应用学科的核心课程之一，也是其他理工科专业学生进一步学习计算机相关知识的必修课之一。目前，微型计算机的应用已深入到各个领域，这就要求每个从事计算机应用的工程技术人员以及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，又要掌握硬件方面的有关知识。本书把微机原理、汇编语言和接口技术结合起来，帮助学生了解汇编语言对硬件控制的原理和过程，了解 CPU 的引脚功能和 CPU 最小控制系统的工作原理，把软件技术和硬件技术有机地结合起来。

本书由 9 章组成，共分 3 个部分。第一部分：微机原理，由第 1 章和第 2 章组成，介绍了微型计算机系统的基础知识和微处理器，主要介绍了 8086/8088 微处理器的结构及 8086/8088 在最大和最小模式下的引脚功能、操作时序；第二部分：汇编语言，由第 3 章和第 4 章组成，介绍了汇编语言的指令系统及结构化的程序设计方法；第三部分：接口，由第 5 章~第 9 章组成，介绍了存储系统、总线结构及接口技术。

本书主要读者是高等职业技术学校的在校生。针对高等职业学校学生的特点，作者在语言描述上力求通俗易懂、深入浅出、简单明了。为了便于学生对程序的理解，本书增加了例题部分的内容，特别是在汇编语言部分，针对每一个指令都有相应的用法，同时增加了注释说明。书中的汇编例题是在 MASM5.0 环境下上机调试通过的，可供学生上机参考，以巩固、加深对课程内容的理解，满足实践教学和学生上机实践的需要。本书的各章均附有习题，学生可以通过完成习题，进一步加深对基本概念的理解，提高独立编程和动手实践的能力。

本书由徐雅娜担任主编，并统稿全书，由滕英岩（沈阳大学计算机系）、何宗刚任副主编。本书第 1 章~第 4 章由徐雅娜编写，第 5 章~第 7 章由滕英岩编写，第 8 章和第 9 章由何宗刚编写，实训参考程序由各相应章节的编者编写。本教材计划学时为 75 学时，其中理论教学学时为 40 学时，实践教学学时为 35 学时。如果希望加强学生实践能力的培养，可以增加实践教学学时数到 45 学时，相应的实训部分的内容也要加强。

辽宁交通高等专科学校的冯丹、王丹老师也参与了部分章节内容的编写工作，并参与了全书的校对工作。

虽然本书作者都是多年从事高职计算机专业教学的一线教师，但由于水平有限，加之我们对教材特色建设的创新尝试也是一个探索过程，难免存在错误或不妥之处，恳请各相关高职院校和读者在使用本教材过程中提出宝贵意见。

编者

2003 年 5 月

# 目 录

序

前言

第 1 章 微型计算机系统基础.....	1
本章学习目标.....	1
1.1 微型计算机的发展、应用及其分类.....	1
1.1.1 微型计算机的发展.....	1
1.1.2 微型计算机的应用.....	2
1.1.3 微型计算机的分类.....	4
1.2 计算机中数据的表示和编码.....	5
1.2.1 计算机中常用的进制数.....	6
1.2.2 进制间的转换.....	8
1.2.3 数的定点与浮点表示.....	10
1.2.4 机器数的表示.....	12
1.2.5 计算机中常用的编码.....	14
1.3 微型计算机的一般概念.....	15
1.3.1 中央处理器的组成.....	15
1.3.2 微型计算机的组成.....	17
1.3.3 微型计算机系统的组成.....	19
1.3.4 微型计算机的工作过程.....	20
本章小结.....	23
习题一.....	23
第 2 章 微处理器.....	25
本章学习目标.....	25
2.1 8086/8088 微处理器.....	25
2.1.1 8086/8088 微处理器的结构及执行程序的操作过程.....	25
2.1.2 8086/8088 微处理器的引脚功能.....	30
2.1.3 8086/8088 系统存储器的组织和堆栈.....	35
2.2 8086 的操作时序.....	39
2.2.1 指令周期、总线周期和 T 状态.....	39
2.2.2 8086 的时序.....	39
2.3 80x86 的工作方式.....	44

2.3.1 实地址方式 .....	45
2.3.2 保护虚地址方式 .....	45
本章小结 .....	52
习题二 .....	53
<b>第 3 章 微型计算机指令系统 .....</b>	<b>55</b>
本章学习目标 .....	55
3.1 8086/8088 的寻址方式 .....	55
3.1.1 立即寻址方式 .....	56
3.1.2 寄存器寻址方式 .....	57
3.1.3 内存寻址方式 .....	57
3.1.4 段超越 .....	61
3.1.5 对 8086 内存寻址方式的注解 .....	62
3.2 标志位 .....	64
3.3 指令系统 .....	66
3.3.1 数据传送指令 .....	67
3.3.2 算术运算指令 .....	72
3.3.3 逻辑运算与移位指令 .....	78
3.3.4 串处理指令 .....	81
3.3.5 控制转移指令 .....	85
3.3.6 处理机控制指令 .....	92
本章小结 .....	94
习题三 .....	94
<b>第 4 章 汇编语言程序设计 .....</b>	<b>97</b>
本章学习目标 .....	97
4.1 机器语言、汇编语言与高级语言 .....	97
4.1.1 机器语言和汇编语言 .....	97
4.1.2 汇编语言与高级语言 .....	99
4.1.3 汇编与连接 .....	100
4.2 汇编语言源程序的结构 .....	101
4.2.1 汇编语言的语句格式 .....	101
4.2.2 汇编语言源程序的段定义 .....	102
4.2.3 汇编语言源程序的结构 .....	103
4.3 汇编语言的运算符 .....	107
4.4 伪指令 .....	109
4.5 宏指令与条件汇编 .....	116

4.6	基本结构程序设计 .....	122
4.6.1	顺序结构 .....	123
4.6.2	分支结构 .....	125
4.6.3	循环程序设计 .....	127
4.6.4	子程序设计 .....	133
4.7	常用系统功能调用和 BIOS .....	137
	本章小结 .....	142
	习题四 .....	143
<b>第 5 章</b>	<b>存储系统及半导体存储器 .....</b>	<b>145</b>
	本章学习目标 .....	145
5.1	存储系统与半导体存储器的分类 .....	145
5.1.1	存储系统 .....	145
5.1.2	半导体存储器的分类 .....	146
5.2	随机存取存储器 .....	147
5.2.1	静态 RAM (SRAM) .....	147
5.2.2	动态 RAM (DRAM) .....	150
5.3	只读存储器 (ROM) .....	152
5.3.1	掩膜 ROM .....	153
5.3.2	可编程的 ROM (PROM) .....	153
5.3.3	可擦除可编程的 ROM (EPROM) .....	154
5.3.4	电可擦除可编程的 ROM (E <sup>2</sup> PROM) .....	156
5.3.5	闪速存储器 (Flash Memory) .....	157
5.4	CPU 与存储器的连接 .....	158
5.5	存储系统 .....	164
5.5.1	IBM PC/XT 的存储系统 .....	164
5.5.2	80x86 扩展存储器 .....	165
5.5.3	高速缓冲存储器 (Cache) .....	166
	本章小结 .....	167
	习题五 .....	168
	实训 .....	168
<b>第 6 章</b>	<b>总线 .....</b>	<b>170</b>
	本章学习目标 .....	170
6.1	总线的基本概念 .....	170
6.1.1	总线分类 .....	170
6.1.2	总线信号分类 .....	171

6.1.3	总线性能参数.....	171
6.1.4	总线标准.....	172
6.2	系统总线.....	172
6.2.1	ISA 总线.....	172
6.2.2	EISA 总线.....	175
6.2.3	VESA 总线.....	177
6.2.4	PCI 总线.....	177
6.3	外部总线.....	180
6.3.1	RS-232-C 总线.....	180
6.3.2	RS-485 总线.....	184
6.3.3	IEEE-488 总线.....	185
6.3.4	USB 总线.....	185
	本章小结.....	188
	习题六.....	188
<b>第 7 章</b>	<b>输入输出接口技术.....</b>	<b>189</b>
	本章学习目标.....	189
7.1	微型计算机的最小系统.....	190
7.1.1	输入/输出接口芯片 8282、8286.....	190
7.1.2	微型计算机的最小系统.....	191
7.2	CPU 与外设之间数据传送的方式.....	193
7.2.1	程序传送方式.....	193
7.2.2	中断传送方式.....	194
7.2.3	DMA 传送方式.....	195
7.3	并行接口芯片 8212.....	197
7.3.1	8212 介绍.....	197
7.3.2	8212 的工作方式.....	198
7.4	可编程并行接口芯片 8255A.....	199
7.4.1	8255A 的结构.....	199
7.4.2	8255A 的控制字.....	202
7.4.3	8255A 工作方式.....	203
7.4.4	8255 编程示例.....	207
7.5	串行接口通信的基本概念.....	209
7.6	可编程串行接口芯片 8251A.....	213
7.6.1	8251A 的引脚信号.....	214
7.6.2	8251A 的内部结构.....	216

7.6.3	8251A 的工作方式 .....	217
7.6.4	8251A 的初始化编程 .....	219
	本章小结 .....	221
	习题七 .....	222
	实训 .....	222
<b>第 8 章</b>	<b>中断技术、DMA 控制器及定时器/计数器 .....</b>	<b>223</b>
	本章学习目标 .....	223
8.1	中断的基本原理 .....	223
8.1.1	中断过程 .....	224
8.1.2	中断优先权 .....	225
8.1.3	中断响应 .....	227
8.2	8086/8088 中断系统 .....	228
8.2.1	8086/8088 的中断源 .....	228
8.2.2	中断向量表 .....	229
8.3	8259A 中断控制器 .....	230
8.3.1	8259A 的结构及逻辑功能 .....	230
8.3.2	8259A 的引线 .....	231
8.3.3	中断响应过程 .....	232
8.3.4	8259A 的编程 .....	233
8.3.5	8259A 的操作方式 .....	237
8.4	可编程 DMA 控制器 8237A .....	241
8.4.1	8237A 的结构和功能 .....	241
8.4.2	8237A 初始化编程 .....	247
8.5	可编程定时器/计数器 8253 .....	250
8.5.1	8253 的结构和功能 .....	250
8.5.2	8253 的方式控制字 .....	252
8.5.3	8253 的工作方式 .....	253
8.5.4	8253 的初始化编程 .....	258
	本章小结 .....	259
	习题八 .....	260
	实训 .....	260
<b>第 9 章</b>	<b>数/模和模/数转换 .....</b>	<b>262</b>
	本章学习目标 .....	262
9.1	概述 .....	262
9.2	数模转换器 (DAC) .....	262

9.2.1 DAC 的主要性能指标.....	262
9.2.2 D/A 转换原理.....	264
9.2.3 8 位 D/A 转换器——DAC0832 芯片.....	265
9.3 模数转换器 (ADC) .....	271
9.3.1 ADC 的主要性能指标.....	271
9.3.2 ADC 的工作原理.....	272
9.3.3 8 位 ADC——ADC0809 芯片.....	273
本章小结.....	280
习题九.....	280
实训.....	280
参考文献.....	282

# 第 1 章 微型计算机系统基础

## 本章学习目标

随着社会生产的发展和社会的进步,人类所使用的计算工具从简单到复杂、从低级到高级不断改进,计算工具相继出现了如算盘、计算尺、手摇机械计算机、电动机计算机等。

微型计算机的出现是 20 世纪科学技术最卓越的成就之一,是科学技术和生产高速发展的必然产物,是人类智慧的高度结晶。当今社会已经步入了信息时代,微型计算机的发展和应用水平是衡量一个国家的科学技术发展水平和经济实力的重要标志。因此学习和掌握计算机的基础知识已成为各专业大学生的必修课程。通过这一章的学习,读者应该掌握以下内容:

- 了解微型计算机的发展、应用及其分类
- 掌握计算机数据的表示
- 掌握计算机的组成结构
- 理解微型计算机的工作过程

## 1.1 微型计算机的发展、应用及其分类

### 1.1.1 微型计算机的发展

从 1946 年世界上第一台电子计算机诞生至今,在短短的 50 多年里经过了电子管、晶体管、集成电路(IC)和超大规模集成电路(VLSI)四个阶段,计算机的体积越来越小,功能越来越强,价格越来越低,应用越来越广泛,目前正朝智能化(第五代)计算机的方向发展。

微型计算机是第四代计算机的典型代表。微型计算机采用大规模集成电路(LSI)和超大规模集成电路(VLSI)为主要电子器件,每块硅片上都集成了上万个晶体管。从而使计算机的体积、重量、耗电量、运算速度和可靠性等诸多方面都达到了一个新的水平,是计算机技术发展史上新的里程碑。

所谓微型计算机(Micro Computer)是以超大规模集成电路的中央处理器(CPU)为主,配以少量的内存储器 and 有限的外存储器及简单的输入设备(如键盘)和简单的输出设备(如显示器)等,再配备比较简单的操作系统构成的计算机系统。



1971年,美国 Intel 公司研究并制造了 I4004 微处理器芯片。该芯片能同时处理 4 位二进制数,集成了 2300 个晶体管,每秒可进行 6 万次运算,成本约为 200 美元。它是世界上第一个微处理器芯片,以它为核心组成的 MCS-4 计算机,标志了世界上第一台微型计算机的诞生。

从此,随着 LSI/VLSI 技术的发展,微型计算机就以迅雷不及掩耳的势态飞速发展起来。微处理器每隔两、三年就有一个新的产品问世,从 PC/XT8088 到 PC/AT286,很快就发展到 386、486、586,还有奔腾 I、II、III 代系列产品,现在奔腾第 IV 代产品已经变成主流机型投放市场了。人们根据计算机字长(计算机能同时处理的二进制的位数)和微处理器芯片作为标志,将微型计算机分为以下五个阶段。

第一阶段是 1971~1973 年 4 位和低档 8 位微型计算机的发展阶段。微处理器有 4004、4040、8008。典型代表产品为 1971 年 Intel 公司研制出的 MCS4 微型计算机(CPU 为 4040,四位机)。后来又推出以 8008 为核心的 MCS-8 型。

第二阶段是 1973~1978 年中高档 8 位微型计算机的发展和改进阶段。微处理器有 8080、8085、M6800、Z80。这一阶段又可分为两个子阶段:

1973 年~1975 年为中档 8 位微处理器,称为典型二代,以 Intel 公司的 8080 微处理器和 Motorola 公司和 MOS Technology 分别推出的 MC6800、6501 和 6502 作为代表。

1976 年~1978 年为高档的 8 位微处理机时代,称为二代半,以美国 Zilog 公司的 Z80 和 Intel 公司的 8085 为代表。集成度提高,指令系统比较完善,已具有典型的计算机体系结构以及中断、DMA 等控制功能,寻址能力也有所增强,软件除采用汇编语言外,还配有 BASIC、FORTRAN 等高级语言,并在后期开始配有操作系统,如 CP/M 等。APPLE-II 是这个时期的一种代表机种。初期产品有 Intel 公司的 MCS-80 型(CPU 为 8080,八位机)。

第三阶段是 1978~1981 年 16 位微型计算机的发展阶段。微处理器有 Intel 公司开发的 8086、8088、80186、80286,随后 Motorola 公司和 Zilog 公司又推出了 MC6800、Z2800。在此期间,IBM 公司研制出了以 Intel 8088 微处理器为核心的 IBM PC 机。本阶段的顶峰产品是 APPLE 公司的 Macintosh (1984 年)和 IBM 公司的 PC/AT286 (1986 年)微机。

第四阶段是 1981~1992 年 32 位微型计算机的发展阶段。典型的 CPU 产品有 Intel 公司开发的 80386 和 Motorola 公司的 MC68020。与 80286 相比,386 以上的 CPU 中增加了高速缓冲存储器 CACHE。

第五阶段是 1993 年以后 64 位微型计算机的发展阶段。1993 年,Intel 公司推出了 Pentium (中文译名为“奔腾”)的微处理器,其中集成了 310 万个晶体管,使用 64 位的数据总线,它具有 64 位的内部数据通道。现在 Pentium IV 微处理器已成为了主流产品。

### 1.1.2 微型计算机的应用

与一般计算机相比,微型计算机具有体积小、重量轻、功耗低、功能强、可靠性高、结构灵活、价格低廉等特点,因此在科学技术飞速发展的今天,计算机已经走出了科学的殿堂,走进了人类的日常生活和生产当中,应用于各行各业。其主要表现为以下几个方面。