

中等职业学校计算机系列教材

zhongdeng zhiye xuexiao jisuanji xilie jiaocai

微机原理与接口技术

郝飞 魏雷远 姚磊 编著



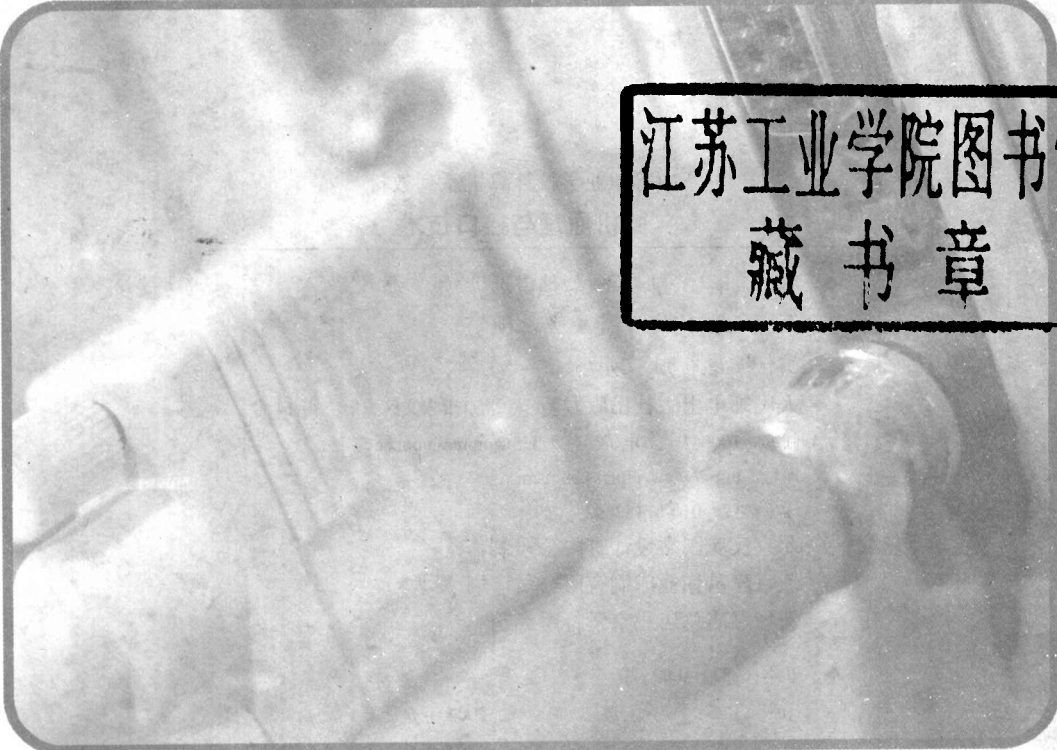
人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

中等职业学校计算机系列教材

zhongdeng zhiye xuexiao jisuanji xilie jiaocai

微机原理与接口技术

郝飞 魏雷远 姚磊 编著



江苏工业学院图书馆
藏书章

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

微机原理与接口技术 / 郝飞, 魏雷远, 姚磊编著. —北京: 人民邮电出版社, 2004.6

(中等职业学校计算机系列教材)

ISBN 7-115-12146-X

I. 微... II. ①郝...②魏...③姚... III. ①微型计算机—理论—专业学校—教材②微型计算机—接口—专业学校—教材 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 048737 号

内 容 提 要

本书共分为 11 章, 主要介绍了计算机原理的基础知识, 32 位微型计算机的基本组成、体系结构、指令系统、汇编语言程序设计、存储器的组成、输入/输出、中断系统、总线的概念及常用的总线、接口芯片等内容。着重对硬件功能、工作原理、接口电路、软件设计方法以及应用方面的有关知识作了较为详尽的阐述。同时, 本书第 11 章还提供了 7 个试验, 可使读者加深对所学知识的理解。本书在每章的最后均设有习题, 使学生能够巩固本章所学知识。

本书适合作中等职业学校“微机原理接口技术及应用”课程的教材, 也可作为微机原理与接口技术初学者的自学参考书。

中等职业学校计算机系列教材

微机原理与接口技术

◆ 编 著 郝 飞 魏雷远 姚 磊

策 划 廖 霞 舒 凯

责任编辑 王文娟

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

读者热线 010-67132692

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 17.5

2004 年 6 月第 1 版

字数: 418 千字

2004 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN7-115-12146-X/TP · 3885

定价: 22.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

《中等职业学校计算机系列教材》编委会

(按姓氏笔画排列, 排名不分先后)

主 任: 吴文虎

副主任: 马 騄 吴必尊 吴玉琨

吴甚其 周察金 梁金强

委 员: 王计多 龙天才 任 毅 刘玉山 刘载兴

何文生 何长健 吴振峰 张孝剑 李 红

李任春 李智伟 杨代行 杨国新 杨速章

苏 清 邹 铃 陈 浩 陈 勃 陈禹甸

陈健勇 房志刚 林 光 侯穗萍 胡爱毛

郭红彬 税启兵 蒲少琴 赖伟忠 戴文兵

本书编委: 胡 坚 齐 心 何振山 虞和勉

序

中等职业教育是我国职业教育的重要组成部分。中等职业教育的培养目标定位于“具有综合职业能力强，在生产、服务、技术和管理第一线工作的高素质的劳动者和初中级专门人才”。

中等职业教育课程改革是为了适应市场经济发展的需要，适应课程模块化和综合化改革的需要，是为了适应实行一本多纲，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的需要。

为了适应中等职业教育课程改革的发展，我们组织编写了本套教材。在编写过程中，我们参照了教育部职业教育与成人教育司制订的《中等职业学校计算机及应用专业教学指导方案》及劳动部职业技能鉴定中心制订的《全国计算机高新技术考试技能培训和鉴定标准》，并仔细研究了已出版的中职教材，去粗取精，全面兼顾了中职学生就业和考级的需要。

为了使本套教材能更好地适应不同地区教学的需要，我们选择了4个省市——北京、广东、湖南、四川进行了实地调研，走访了近100所中职学校，与约300名一线的中职老师进行了面对面的交流。通过座谈，我们更深刻地了解了中等职业学校的教学现状，以及师生们对教材内容、形式等方面的要求。

本套《中等职业学校计算机系列教材》第一批有30种，包括21种教材和9种配套的“上机指导与练习”。本套教材在写作风格上分为两类：

- 软件操作类。此类教材都与一个（或几个）实用软件或具体的操作技术相对应，如 Photoshop、Flash、3ds max 等，实践性很强。对于这类教材我们采用“任务驱动、案例教学”的方式编写，目的是提高学生的学习兴趣，使学生在积极主动地解决问题的过程中掌握所学知识。
- 理论教学类。此类教材需要讲授的理论知识较多，有比较完整的体系结构，操作性稍弱。对于这类教材，我们采用“传统教材+典型案例”的方式编写，力求在理论知识“够用为度”的基础上，使学生学到更实用的知识和技能。

为了方便教学，我们免费为选用本套教材的老师提供教学辅助光盘，光盘内容包括：

- 部分理论教学类课程的 PowerPoint 多媒体课件。
- 老师备课用的素材，包括本书目录的电子文档，按章提供的“本章学习目标”、“功能简介”、“案例小结”、“本章总结”等的电子文档。
- 按章提供教材上所有的习题答案。
- 按章提供所有实例制作过程中用到的素材。书中需要引用这些素材时会有相应的叙述文字，如“打开教学辅助光盘中的图片‘4-2.jpg’”。
- 按章提供所有实例的制作结果，包括程序源代码。
- 提供2套模拟测试题及答案，供老师考试使用。

本套书出版后，我们会在人民邮电出版社的网站（<http://www.ptpress.com.cn>）上开辟专门的讨论区，请作者与老师、同学们直接交流。在教材使用中老师们有什么意见或建议也可直接跟我们联系，联系电话是010-67171429，电子邮件地址是 wangwenjuan@ptpress.com.cn。

编 者

2004年4月

前 言

计算机技术在不断地发展,计算机的应用也在不断地普及和深入。《微机原理与接口技术》是中等职业学校电类各专业,尤其是计算机应用专业的学生必修的一门专业基础课。

本书是中等职业学校计算机及应用专业的配套教材,在内容的选择上更贴尽实际应用,在写法上力求通俗易懂,循序渐进,以求更好地适应当前中等职业学校的教学情况。通过该课程的学习,学生将能够从理论和实践上掌握微型计算机的基本组成和工作原理,各类接口部件的功能及其与系统的连接,建立微机系统的整机概念,并在此基础上使学生具有微机应用系统软、硬件开发的初步能力。

本书分为 5 部分,共 11 章:

- 第 1~3 章为微型计算机的基础知识部分,主要介绍微型计算机的分类、特点、基本结构、信息表示以及 Intel 32 位 CPU 的基本结构、工作方式、各组成部分及有关功能等基础知识。
- 第 4~5 章为指令系统和汇编语言部分,具体讲述了 80x86 寻址方式和指令系统,并论述了汇编语言源程序的设计方法、常用的伪指令格式等内容。
- 第 6~9 章为微型计算机原理部分,主要讲解了微型计算机的存储、输入/输出、中断、常用总线的有关概念和简单应用等内容。
- 第 10 章为微型计算机接口技术部分,简要介绍了常用的并行接口芯片和定时/计数芯片的内部结构、工作方式,并举例介绍了其简单应用。
- 第 11 章为试验部分,主要运用前面介绍的相关知识和试验步骤进行试验操作。

书中各章都配有相应的习题,以利于学生对本章内容的巩固。本书最后一章对本书的前几个部分分别给出了上机试验,学生只要跟着书上的步骤操作,就能够迅速掌握试验所要求的知识点,从而具有初步的软硬件设计能力。

教师一般可用 68 个学时来讲解本书前 10 章内容,然后配合第 11 章的试验部分,辅以 14 个学时的时间,即可较好地完成教学任务,总的讲课时间约为 82 个课时。教师在实际授课过程中可以根据需要对学时进行适当的调整。

本书适合作中等职业学校“微机原理接口技术及应用”课程的教材,也可作为各类计算机培训学校的教学用书,还可供计算机爱好者参考使用。

由于作者水平有限,疏漏之处敬请各位老师和同学指正。

作者

2004 年 4 月

目 录

第 1 章 微型计算机系统概述	1
1.1 微型计算机概况	1
1.1.1 微型计算机的发展	1
1.1.2 微型计算机的特点及分类	5
1.2 微型计算机系统的组成	5
1.2.1 硬件系统	6
1.2.2 软件系统	8
1.3 微型计算机的主要性能指标	9
1.4 小结	11
1.5 习题	11
第 2 章 计算机中的信息表示	13
2.1 进位计数制	13
2.1.1 有位值计数制数的表示	13
2.1.2 二进位制数的表示	14
2.1.3 八进制、十六进制数的表示	15
2.2 进位制数之间的转换	17
2.2.1 非十进制数转换成十进制数	17
2.2.2 十进制数转换为非十进制的数	18
2.3 计算机中数的表示	21
2.3.1 机器数和真值	21
2.3.2 原码表示法	21
2.3.3 补码表示法	22
2.3.4 反码表示法	24
2.3.5 带符号的机器码转换总结	24
2.3.6 无符号数	26
2.4 数的定点与浮点表示	26
2.4.1 数的定点表示法	26
2.4.2 数的浮点表示	27
2.5 微型计算机中常用码制	27
2.5.1 二-十进制 (BCD) 码	28
2.5.2 循环码	30
2.5.3 奇偶校验码	31
2.6 微型计算机中的字符编码	32

2.6.1	ASCII 码	32
2.6.2	汉字编码	32
2.7	小结	33
2.8	习题	33
第 3 章	微处理器	36
3.1	CPU 发展简介	36
3.2	80486 微处理器	38
3.2.1	80486 CPU 的内部结构	38
3.2.2	80486 CPU 外部引脚	40
3.2.3	80486 CPU 的工作方式	42
3.3	寄存器	43
3.3.1	通用寄存器	43
3.3.2	指令指针寄存器 EIP	44
3.3.3	标志寄存器 FLAGS	44
3.3.4	段寄存器	45
3.3.5	系统地址寄存器	46
3.3.6	调试寄存器	46
3.3.7	测试寄存器	47
3.3.8	控制寄存器	47
3.3.9	浮点寄存器	47
3.4	有关时序的基本概念	47
3.5	指令流水线操作	48
3.6	Pentium 系列 CPU 介绍	50
3.6.1	Pentium CPU 的发展	50
3.6.2	Pentium CPU 采用的新技术和新工艺	52
3.7	CPU 的发展趋势及前景展望	53
3.8	小结	54
3.9	习题	54
第 4 章	指令系统	56
4.1	指令格式	56
4.1.1	80x86 的指令格式	56
4.1.2	80x86 的指令编码格式	57
4.2	与数据有关的寻址方式	58
4.2.1	立即寻址	59
4.2.2	寄存器寻址	59
4.2.3	存储器寻址	59
4.3	与转移地址有关的寻址方式	63
4.3.1	段内直接寻址	63
4.3.2	段内间接寻址	63

4.3.3	段间直接寻址	63
4.3.4	段间间接寻址	63
4.4	指令系统	64
4.4.1	数据传送指令	64
4.4.2	算术运算指令	68
4.4.3	逻辑运算指令	73
4.4.4	控制转移类指令	77
4.4.5	串处理指令	80
4.4.6	处理器控制指令	81
4.5	小结	82
4.6	习题	82
第 5 章	汇编语言程序设计	85
5.1	汇编语言概述	85
5.1.1	汇编程序	85
5.1.2	一个简单的汇编语言程序示例	85
5.1.3	汇编语言基础	86
5.2	汇编语言的伪指令	88
5.2.1	符号定义语句	88
5.2.2	数据定义语句	89
5.2.3	段定义语句	90
5.3	汇编语言程序设计	92
5.3.1	汇编语言程序设计概述	92
5.3.2	顺序程序设计	93
5.3.3	分支程序设计	95
5.3.4	循环程序设计	99
5.3.5	子程序设计	106
5.4	DOS 功能调用及应用	115
5.5	小结	120
5.6	习题	121
第 6 章	存储器	124
6.1	存储器概述	124
6.1.1	微型计算机中存储器的类型	124
6.1.2	微型计算机内存的结构	127
6.1.3	半导体存储器的性能指标	128
6.2	内存存储器工作原理与地址译码	129
6.2.1	内存存储器工作原理	129
6.2.2	地址译码	131
6.3	微型计算机内存存储器组成	133
6.3.1	32 位存储器的组成与多字节访问	133

6.3.2	内存存储器的多级结构	134
6.4	主存储器的读写时序	135
6.5	内存存储器的分段管理 (选修)	136
6.5.1	内存分段的基本思想	137
6.5.2	描述符	137
6.5.3	描述符表	139
6.5.4	段地址转换	139
6.5.5	段间保护	140
6.6	内存存储器的分页管理 (选修)	141
6.6.1	内存分页管理的基本思想	141
6.6.2	内存分页管理	142
6.7	小结	145
6.8	习题	145
第 7 章	微型计算机的输入 / 输出及 DMA	148
7.1	概述	148
7.1.1	I/O 接口传送的信息	148
7.1.2	I/O 接口的功能	149
7.1.3	I/O 接口的基本组成	150
7.2	I/O 端口及其编址方式	150
7.2.1	I/O 端口及端口地址	150
7.2.2	I/O 端口的编址方式	151
7.2.3	I/O 端口的地址分配和地址译码	152
7.3	CPU 与外设间的数据传送方式	153
7.3.1	程序传送方式	153
7.3.2	中断方式	154
7.3.3	DMA 方式	154
7.3.4	I/O 处理机方式	155
7.4	DMA 传送方式与 DMA 控制器 8237A (选修)	155
7.4.1	DMA 传送方式	155
7.4.2	DMA 控制器	156
7.4.3	DMA 控制器 8237A	158
7.5	小结	160
7.6	习题	161
第 8 章	中断系统	162
8.1	中断技术概述	162
8.1.1	中断的概念	162
8.1.2	中断源与中断分类	163
8.1.3	中断形式	164
8.2	中断过程	164

8.2.1	中断请求	165
8.2.2	中断判优	166
8.2.3	中断响应	168
8.2.4	中断处理和返回	168
8.3	中断向量与中断类型码	168
8.3.1	中断向量表	168
8.3.2	中断类型码及其与中断向量的关系	169
8.3.3	中断类型码的分配	169
8.4	计算机中常见的中断调用	169
8.4.1	DOS 中断与 BIOS 中断调用	170
8.4.2	常见的 BIOS 中断调用	170
8.5	8259A 可编程中断控制器	176
8.5.1	8259A 的引脚信号、内部结构和工作原理	176
8.5.2	8259A 的编程结构和工作方式	180
8.5.3	8259A 管理中断过程	184
8.5.4	8259A 的编程命令	184
8.5.5	8259A 应用举例	191
8.6	小结	193
8.7	习题	194
第 9 章	总线	196
9.1	总线概述及分类	196
9.1.1	总线规范	196
9.1.2	采用标准总线的优点	197
9.1.3	总线分类	197
9.1.4	总线的主要技术参数	198
9.2	总线通信方式	199
9.3	总线仲裁	200
9.4	局部总线	201
9.4.1	IBM PC 总线结构	201
9.4.2	ISA 工业标准总线	201
9.4.3	MCA 微通道结构总线	202
9.4.4	EISA 扩展的工业标准结构总线	202
9.4.5	VL 和 PCI 局部总线	203
9.5	系统总线	204
9.6	通信总线	206
9.6.1	IEEE 488 总线	206
9.6.2	RS-232C 串行总线标准	207
9.6.3	SCSI 总线	208
9.6.4	IDE 总线	208
9.6.5	通用串行总线 USB 简介	208

9.7	小结	210
9.8	习题	210
第 10 章	微型计算机接口技术及其应用	212
10.1	并行接口芯片 8255A 及其应用	212
10.1.1	并行接口技术概述	212
10.1.2	8255A 的内部结构及引脚信号	213
10.1.3	8255A 的工作方式	216
10.1.4	8255A 的编程	218
10.1.5	8255A 的应用举例	220
10.2	定时 / 计数器 8253 及其应用	222
10.2.1	定时系统概述	223
10.2.2	8253 的内部结构及引脚信号	223
10.2.3	8253 的工作方式	225
10.2.4	8253 的编程	228
10.2.5	8253 的应用举例	229
10.3	小结	231
10.4	习题	231
第 11 章	微机原理与接口技术实验	235
11.1	实验一 逻辑电路及布尔代数验证实验	235
11.2	实验二 用汇编语言写一个加法程序	238
11.3	实验三 用汇编语言写两个无符号数相乘的程序	242
11.4	实验四 字符串匹配实验	246
11.5	实验五 可编程并行接口 (8255A) 与开关电路实验	249
11.6	实验六 可编程计数器 / 定时器 8253 实验	253
11.7	实验七 可编程中断控制器 8259A 实验	256
附录 1	常用字符的 ASCII 代码	263
附录 2	中断向量表	264
附录 3	DEBUG 微机调试程序使用说明	267

第 1 章 微型计算机系统概述

电子计算机是 20 世纪人类最伟大的发明之一。随着计算机的广泛应用，人类社会生活的各个方面都发生了巨大的变化。特别是微型计算机技术和网络技术的高速发展，计算机逐渐走进了人们的家庭，正改变着人们的生活方式。计算机逐渐成为人们生活和工作不可缺少的工具，掌握计算机的使用也成为人们必不可少的技能。

本章知识要点

- 微型计算机的发展。
- 微型计算机的特点。
- 微型计算机系统的组成。
- 微型计算机的主要性能指标。

1.1 微型计算机概况

世界上第一台电子计算机早在 1946 年就诞生了。然而微型计算机在 1971 年才问世，它具有众多优点，其应用更加广泛。微型计算机具有体积小、重量轻、耗电少、性能价格比最优、可靠性高、结构灵活等特点，其应用深入到社会生活中的各个领域，并取得了飞速地发展。

利用计算机不仅能够完成数学运算，而且还可以进行逻辑运算，同时还具有推理判断的能力。因此，人们又称它为“电脑”。现在，科学家们正在研究具有“思维能力”的智能计算机。随着科学技术的发展，人们对计算机的认识也在不断地深入。

1.1.1 微型计算机的发展

1946 年在美国诞生了世界上第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator, 电子数字积分计算机)，如图 1-1 所示。该计算机的字长为 12 位，加法速度为 5 000 次 / 秒，乘法速度为 56 次 / 秒，比先前的继电器计算机快 1 000 倍，比人工计算快 20 万倍。ENIAC 的诞生，为计算机和信息产业的发展奠定了基础。

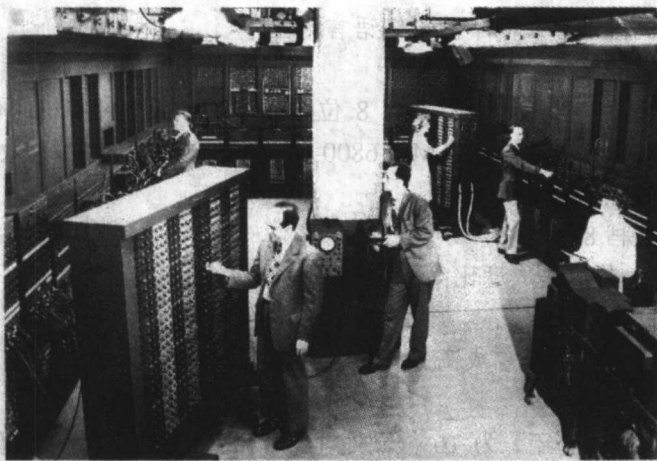


图 1-1 ENIAC (埃尼阿克)



一、计算机的发展历程

上世纪 40 年代末到 50 年代中期的计算机都采用电子管为主要元件,称为第一代计算机,也就是电子管时代的计算机。这一代计算机主要用于科学计算。

50 年代中期,晶体管取代电子管,大大缩小了计算机的体积,降低了成本,同时将运算速度提高了近百倍,这个时代的计算机称为第二代计算机,也就是晶体管时代的计算机。在应用上,计算机不仅用于科学计算,而且开始用于数据处理和过程控制。

60 年代中期,集成电路的问世,出现了中、小规模集成电路构成的第三代计算机。这一时期,实时系统和计算机通信网络有了一定的发展。

70 年代初,出现了以大规模集成电路为主体的第四代计算机。这一代计算机的体积进一步缩小,性能进一步提高,发展了并行技术和多机系统,出现了精简指令集计算机 RISC (Reduced Instruction Set Computer)。微型计算机也是在第四代计算机时代产生的。

而所谓的第五代计算机,其主要目标是采用超大规模集成电路,在系统结构上要类似人脑的神经网络,在材料上使用常温超导材料和光器件,在计算机结构上采用超并行的数据流计算等。

二、微型计算机的发展历程

微型计算机是以微处理器为核心的计算机,属于第 4 计算机。它具有体积小、功耗低、重量轻、价格低、可靠性高以及使用方便等一系列优点,因此获得了广泛的应用和迅速的发展。微型计算机的发展从 1971 年 Intel 公司首先研制成功的 4 位 Intel 4004 微处理器算起,已经走过了 30 多年的历史,经历了如下几个阶段的演变。

(1) 第一阶段

这一阶段(1971~1973 年)为 4 位或低档 8 位微处理器和微型计算机时代。典型产品是 Intel 4004 和 Intel 8008 微处理器以及由它们分别组成的 MCS-4 和 MCS-8 微型计算机。系统结构和指令系统均比较简单,主要用于家用电器和简单的控制场合。主要技术特点如下。

- 处理器为 4 位或低档 8 位。
- 采用 PMOS 工艺,集成度低。
- 运算功能较差,速度较慢。
- 语言主要以机器语言或简单的汇编语言为主。

(2) 第二阶段

这一阶段(1974~1978 年)为中高档 8 位微处理器和微型计算机时代。典型产品是 Intel 公司的 8080 / 8085、Motorola 公司的 MC 6800 和 Zilog 公司的 Z 80 等微处理器以及各种 8 位的单片机。主要技术特点如下。

- 处理器为中高档 8 位。
- 采用 NMOS 工艺,集成度比第一代提高 4 倍左右。
- 运算速度提高 10~15 倍。
- 采用机器语言、汇编语言或高级语言,后期配有操作系统。

(3) 第三阶段

这一阶段(1978~1981 年)为 16 位微处理器和微型计算机时代。典型产品是 Intel 公司的 8086 / 8088、Motorola 公司的 MC 68000 和 Zilog 公司的 Z 8000 等微处理器。指令系统更加丰富、完善,采用多级中断系统、多种寻址方式、段式存储器结构、硬件乘除部件等,并配有强



有力的软件系统, 时钟频率为 5MHz~10MHz, 平均指令执行时间为 1 μ s。主要技术特点如下。

- 处理器为 16 位。
- 采用 HMOS 工艺, 集成度比第二代提高一个数量级 (一个数量级就是 10 的 1 次方)。
- 运算速度比第二代提高一个数量级。
- 采用汇编语言、高级语言并配有软件系统。

(4) 第 4 段

这一阶段 (1981 年以后) 为高性能的 16 位机和 32 位微处理器和微型计算机时代。典型产品是 Intel 公司的 80386 / 80486、Motorola 公司的 MC 68030 / 68040 和 Zilog 公司的 Z 80000 等微处理器。它们具有 32 位数据总线和 32 位地址总线, 平均指令执行时间为 0.125 μ s。主要技术特点如下。

- 处理器为高性能的 16 位机和 32 位机。
- 采用 HMOS 或 CMOS 工艺, 集成度在 100 万晶体管 / 片以上。
- 运算速度再次提高。
- 部分软件硬化。

各阶段微处理器的主要特点可概括如表 1-1 所示。

表 1-1 各阶段微处理器的特点

主 要 特 点 比 较 项	第一阶段 1971~1973 年	第二阶段 1974~1978 年	第三阶段 1978~1981 年	第四阶段 1981 年以后
典型的微处理器芯片	Intel 4004 Intel 4040 Intel 8008	Intel 8080 MC 6800 Z 80	Intel 8086 / 8088 MC 68000 Z 8000	Intel 80186 / 80286 / 80386 / 80486 / 80586 MC 68020 Z 80000
字长 / 位	4 / 8	8	16	16 / 32
芯片集成度 (晶体管 / 片)	1 000~2 000	5 000~9 000	20 000~70 000	10 万个以上
时钟频率 (MHz)	0.5~0.8	1~4	5~10	10 以上
数据总线宽度 (条)	4 / 8	8	16	16 / 32
地址总线宽度 (条)	4~8	16	20~24	24~32
存储器容量	≤ 16 KB 实存	≤ 64 KB 实存	≤ 1 MB 实存	≤ 4 GB 实存 ≤ 64 TB 虚存
基本指令执行时间 (μ s)	10~15	1~2	<1	<0.125
软件水平	机器语言 汇编语言	汇编语言 高级语言 操作系统	汇编语言 高级语言 操作系统	汇编语言 高级语言 部分软件硬化

小知识:

有关计算机处理器方面的知识。

- 微处理器 (CPU): 把运算器和控制器集成在一个芯片上, 又称 MPU。
- 微型计算机系统: 把微处理器 (CPU) 配上一定容量的随机存储器 (RAM)、只



读存储器 (ROM) 及接口电路、必要的外设组成。

- 单板机: 把 CPU, 一定数量的存储器芯片和 I/O 接口芯片装在一块印刷电路板上, 在该板上再配以具有一定功能的输入、输出设备。
- 单片机: 把 CPU, 一定容量的存储器和必要的 I/O 接口电路集成在一个硅片上。有的单片机还包括模数 (A/D) 和数模 (D/A) 转换器。

三、微型计算机技术发展过程中的热点问题

微型计算机发展迅速, 新技术曾出不穷, 下面介绍它们在近十来年的发展热点及其相关领域的热点。

(1) 微型计算机自 20 世纪 90 年代以来发展的热点问题

自 20 世纪 90 年代以来, 随着计算机在各个方面的广泛应用, 微型计算机技术有了突飞猛进的发展, 主要表现在以下几个方面。

- 微处理器方面。

以市场上占有率的典型代表 Intel 系列微处理器为例, 有 Pentium 基本型、Pentium MMX、Pentium Pro、Pentium II、Pentium II Xeon、Pentium III、Pentium 4; 以技术先进性的典型代表为例, 有 DEC 公司的 Alpha 系列处理器 Alpha 21064 / 21164 / 21264 / 21364 等; 在集成技术领域: CMOS 工艺和 SOI 制造工艺极大地提高了处理器的速度和降低了功耗, 并且采用的 SOI 技术有望使 CPU 的主频提高到 T 级; 在微机系统结构上由原来的单一总线结构变为多总线结构等。

- 计算机网络方面。

主要表现为: 网络协议、网络技术、PC 与 NC、网络软件 (WWW 浏览器、网络管理软件、网络游戏软件、中间件软件、Java 编程语言等)、网络应用 (如电子商务、电子政务、远程教育、远程医疗、网络化的办公自动化系统、视频会议系统、虚拟图书馆、虚拟实验室等) 等。

- 操作系统方面。

主流的操作系统有: Linux、UNIX (System V, UNIX BSD, SCO UNIX, Solaris 等)、Windows 系列 (现在主要有 Windows 98, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows 2003, Windows CE 等) 等。

(2) 微机领域未来的几大热点

在进入 21 世纪后, 微型计算机将会在人们的日常生活和工作中产生更重要的作用。微型计算机将会具有更快的运算速度、功能更加强大的操作系统和更加便利的网络传输等。

- 微处理器方面。

在计算模式上, Intel IA-64 (Itanium) 微处理器是基于 EPIC 计算模式的, AMD X86-64 微处理器 (是 64 位的处理器) 提供长模式, 解决与 32 位处理器的兼容性问题; 在计算平台上, 以 64 位计算模式为基础, 加上相应的系统软件支持构成全 64 位计算平台。

- 64 位的操作系统。

以 64 位 CPU 芯片为前提, 为充分发挥该芯片的性能而实行 64 位扩展的操作系统, 如: Digital UNIX 4.0 和 Open VMS 7.0 64 位操作系统 (DEC 公司)、Solaris 64 位操作系统 (SUN 公司)、Windows.NET Server 和 Windows Server 2003 操作



系统（Microsoft 公司）等。

- 计算机网络。

网络的高速化、网络的综合化（将电信网络、计算机网络及有线电视网络汇集到统一的 IP 网络，即“三网”融合）、网络的智能化、网络计算机等。

1.1.2 微型计算机的特点及分类

微型计算机和应用在天文测量、天气预报、核能以及人造卫星轨迹计算等的大中型计算机不同，它们有自己的特点和更加广泛的应用领域。

一、微型计算机的特点

由于微型计算机广泛采用了集成度相当高的器件和部件，因此具有以下特点。

- 体积小、重量轻、耗电省。现在多采用超大规模集成电路和 CMOS 工艺，微型机芯片在体积减小的同时，集成度和运算速度迅速提高。基于此特点，它们在航空、航天等领域应用更广泛。
- 可靠性高。微型机的芯片集成度高，基本不需要人工焊点，降低了故障发生概率，提高了可靠性。
- 系统设计灵活、使用方便。微型机的芯片及其外围设备芯片都有标准化、系统化的产品，可以根据需要进行不同的组合构成合适的系统，缩短了系统开发周期，同时提高了整个系统的稳定性。
- 价格低廉。由于集成电路产业的发展，微型机芯片造价越来越低。现在用几十元的芯片再加以辅助设备组成的系统，其运算速度不低于 Pentium 4 的 PC 机，性价比大大提高。
- 维护方便：现在微机系统由标准化、模块化的软硬件组成，发现故障后，可方便地用标准化模块化的芯片来更换以排除故障。

二、微型计算机的分类

微型计算机的分类方法很多，可以从不同的角度对微型计算机进行分类。

- 按微处理器的字长：可分为 4 位、8 位、16 位、32 位、64 位微处理器。
- 按微型计算机的组装形式：可分为单片、单板、多板微型计算机等。
- 按应用领域：可分为控制用、数据处理用微型计算机等。
- 按微处理器的制造工艺：可分为 MOS 型器件和双极型器件两大类。

1.2 微型计算机系统的组成

完整的计算机系统包括硬件系统和软件系统两大部分。硬件是指计算机系统中的各种物理装置，包括控制器、运算器、内存储器、I/O 设备以及外存储器等，它是计算机系统的物质基础。

软件是相对于硬件而言的。从狭义的角度上讲，软件是指计算机运行所需的各种程序；而从广义的角度上讲，还包括手册、说明书和有关的资料。软件系统着重解决管理和使用机器的问题。没有硬件，谈不上应用计算机。但是，光有硬件而没有软件，计算机也不能工作。这正如乐团和乐谱的关系一样，如果只有乐器、演奏员这类“硬件”而没有“乐谱”这类软件，乐团就很难演奏出动人的音乐。所以，硬件和软件是相辅相成的。只有配上软件的计算机才成为