

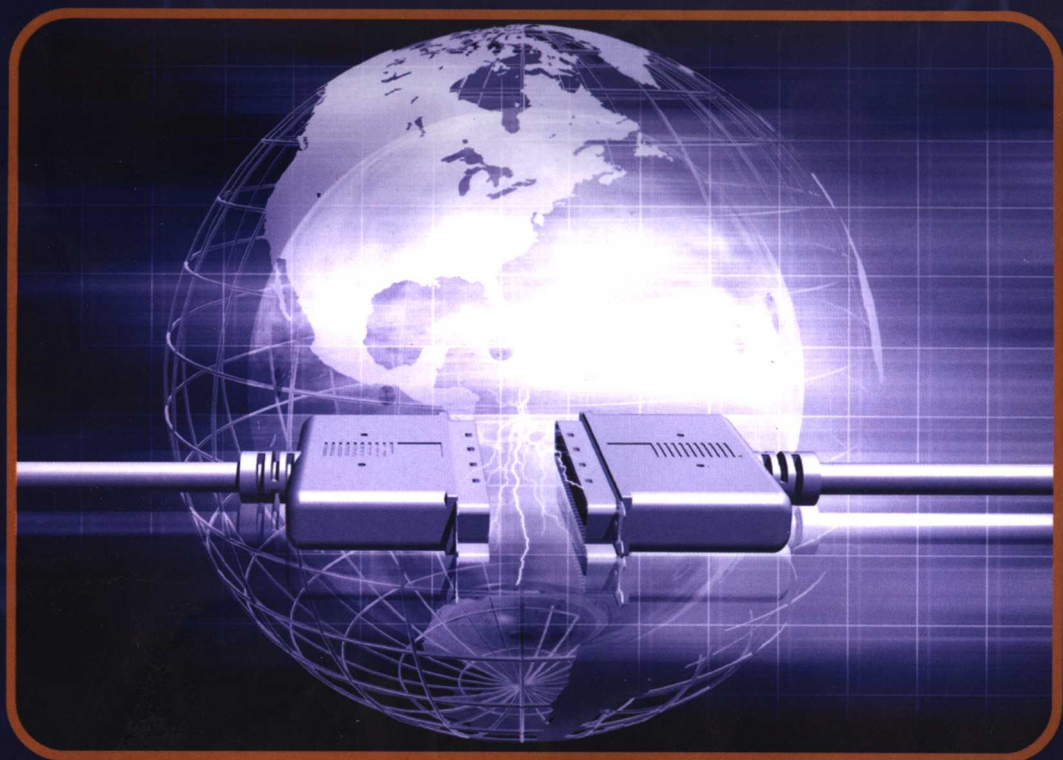
中等职业学校计算机系列教材

zhongdeng zhiye xuexiao jisuanji xilie jiaocai

微机原理与接口技术

(第二版)

郑博仁 邹纯递 主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

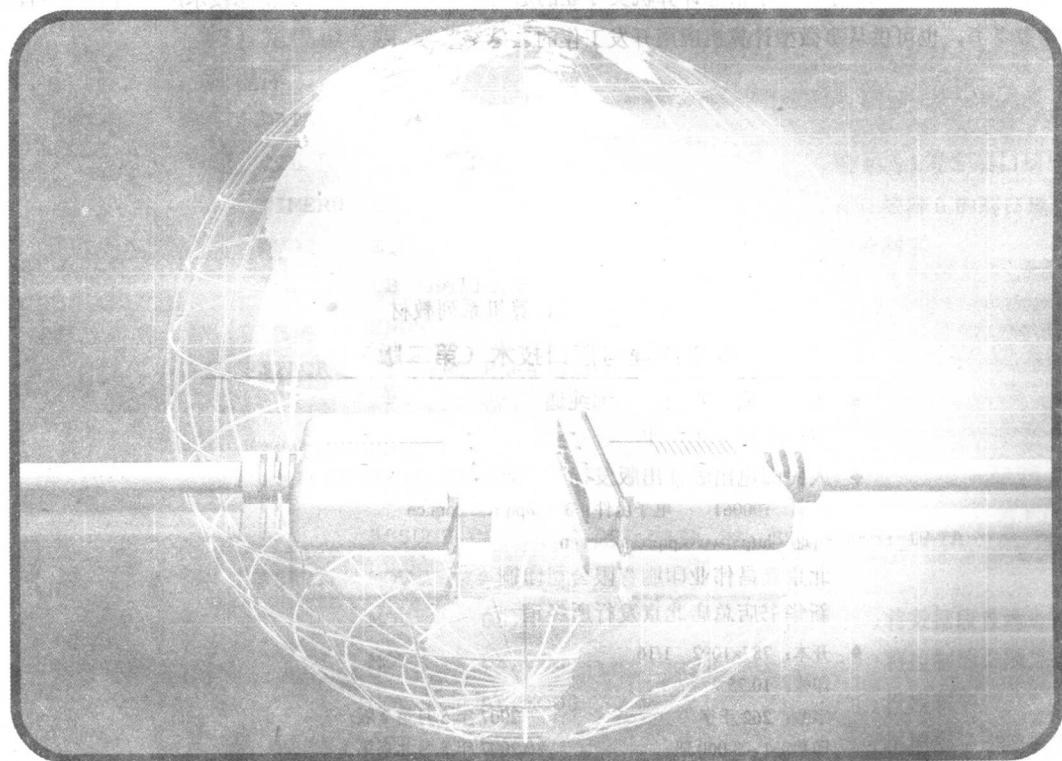
中等职业学校计算机系列教材

zhongdeng zhiye xuexiao jisuanji xilie jiaocai

微机原理与接口技术

(第二版)

郑博仁 邹纯递 主编



人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

微机原理与接口技术 / 郑博仁, 邹纯递主编. —2 版. 北京: 人民邮电出版社, 2007.5
(中等职业学校计算机系列教材)

ISBN 978-7-115-15470-5

I. 微... II. ①郑...②邹... 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 (2007) 第 032367 号

内 容 提 要

本书以 Intel 8086/8088 微型计算机的基础内容为起点, 重点培养学生的实际动手能力。针对中职教育的特点, 本书在内容的组织上重点满足学生的实践需求, 以实践来带动学生的学习兴趣, 在实践的同时也学习了相应的理论知识。

全书共分为 10 章, 主要介绍微机概况、微机的运算基础与结构基础、80386/80486 微机系统、8086 微机语言指令、汇编语言程序设计、CPU 内部结构、中断技术、总线技术、微机存储器、I/O 接口技术和常用接口芯片编程技术。本书内容通俗易懂, 书中注重选材的科学性、先进性和实用性, 充分考虑了中职教育的需求。

本书可作为中等职业学校电子信息计算机类专业的通用教材, 也可作为各类信息技术应用培训班的教材和教学参考书, 也可供从事微型计算机应用开发工作的人员参考。

中等职业学校计算机系列教材

微机原理与接口技术 (第二版)

-
- ◆ 主 编 郑博仁 邹纯递
责任编辑 王 平
 - ◆ 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>
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: 10.75
字数: 262 千字
印数: 1—3 000 册
 - 2007 年 5 月第 2 版
2007 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-15470-5/TP

定价: 16.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

中等职业学校计算机系列教材编委会

主 任：吴文虎

副 主 任：马 騄 向 伟 吴必尊 吴玉琨 吴甚其

周察金 梁金强

委 员：王计多 龙天才 石京学 任 毅 刘玉山 刘载兴

刘晓章 汪建华 何长健 余汉丽 吴振峰 张孝剑

张 平 张 霆 张 琛 李 红 李任春 李智伟

李 明 李慧中 杨代行 杨国新 杨速章 苏 清

邹 铃 陈 浩 陈 勃 陈禹甸 陈健勇 陈道波

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 张建华 郭长忠 杨清峰

李继锋 陈修齐 卢广锋 谢晓广 武凤翔 张 巍

骆 刚 邱雨生 曲宏山 赵清臣 梁铁旺 谭建伟

刘新才 周明义 刘 康 杜镇泉

秘 书：张孟玮 王 平

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，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；是为了适应实行一纲多本，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定的《中等职业学校计算机及应用专业教学指导方案》及劳动保障部职业技能鉴定中心制定的《全国计算机高新技术考试技能培训和鉴定标准》，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等级的需要。

2004年本套教材一经出版，在社会上引起了巨大反响，被众多学校的老师所选用。2005年针对本套教材，人民邮电出版社成功举办了全国多媒体电子教学课件大赛，期间得到了全国各地教育行政部门和职教科研机构的支持与帮助；全国各中职学校的老师踊跃参与，参赛作品从内容到形式充分体现了目前中等职业教育课程改革的发展趋势。评选出的优秀课件，我们将作为教学服务资料免费提供给老师。

随着计算机技术的发展，软件版本的不断更新，我们针对老师反馈的普遍问题和学校的课程设置变化，陆续对这套教材进行修订与补充。修订后的教材更加注重中职学校的授课情况，以及学生的认知特点，在内容上加大了与实际应用相结合实例的编写比例，更加突出了基础知识、基本技能，软件版本均采用中职学校使用的最新中文版。同时，修订的教材继续保持原教材的编写风格。

- 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（项目）提供的“学习目标”、“功能简介”、“案例小结”、“本章（项目）小结”等的电子文档。
- 提供教材上所有的习题答案。
- 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’”。
- 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。

在教材使用中老师们有什么意见、建议或教学辅助光盘的索取均可直接与我们联系，联系电话是010-67184065，电子邮件地址是wangping@ptpress.com.cn。

中等职业学校计算机系列教材编委会

2006年9月

编 者 的 话

中等职业教育是我国职业教育的一个重要组成部分,随着我国经济和社会的不断发展,中等职业教育对教材和课程的改革需求愈加强烈。作者在多年教学经验的基础上用案例的方式来编写《微机原理与接口技术》,注重启发式教学,培养学生的动手能力,激发学生的学习兴趣。

本书以 Intel 8086/8088 微型计算机的基础内容为起点,重点培养学生的实际动手能力。针对中等职业教育的特点,与第一版相比,本书在内容的组织上重点满足学生的实践需求,以实践来带动学生的学习兴趣,在实践的同时也学习了相应的理论知识。

教师一般可用 48 个课时来讲解本书的内容,再分配 20 个课时作为上机时间,即可顺利完成教学任务。

本书重点帮助学生掌握和提高实际动手能力,降低了理论基础的难度,注重实践性。同时为兼顾学生提高深造的需求,本书还给出了很多理论例题。本书由郑博仁、邹纯递主编,郑博仁、邹纯递编写第 1、2、3、4、5、6、9、10 章;郑博仁、唐东明合编第 7、8 章;郝飞等参与全书的录入、编辑工作。

参加本书编写的还有沈精虎、黄业清、宋一兵、谭雪松、向先波、冯辉、郭英文、计晓明、尹志超、董彩霞、滕玲和郝庆文。

由于作者水平有限,书中难免存在不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

2006 年 9 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 计算机硬件系统	6
1.2.2 计算机软件系统	8
1.2.3 计算机性能的指标	9
1.3 实训	10
1.4 小结	10
1.5 习题	10
第 2 章 计算机中的信息表示	12
2.1 进位计数制的基本原理	12
2.2 二进制数的表示	13
2.3 八进制、十六进制数的表示	15
2.4 进位制数之间的转换	17
2.5 计算机中数的表示	20
2.5.1 机器数和真值	20
2.5.2 原码表示法	21
2.5.3 反码表示法	21
2.5.4 补码表示法	21
2.5.5 带符号的机器码转换总结	22
2.5.6 无符号数	23
2.6 数的定点与浮点表示	24
2.6.1 数的定点表示	24
2.6.2 数的浮点表示	24
2.7 小结	25
2.8 习题	25
第 3 章 微处理器	27
3.1 CPU 的发展史	27
3.2 80486 微处理器	27
3.3 寄存器	30
3.4 时序与指令流水线	33
3.5 实训	34
3.6 小结	36
3.7 习题	37

第4章 指令系统	38
4.1 指令格式	38
4.1.1 指令格式	38
4.1.2 指令编码格式	39
4.2 寻址方式	40
4.3 指令系统	45
4.3.1 数据传送指令	45
4.3.2 堆栈操作指令	47
4.3.3 算术运算指令	48
4.3.4 逻辑运算指令	54
4.3.5 控制转移类指令	57
4.3.6 串处理指令	60
4.3.7 处理器控制指令	61
4.4 实训	62
4.5 小结	63
4.6 习题	63
第5章 汇编语言程序设计	66
5.1 汇编语言基础知识	66
5.1.1 简单的汇编语言程序示例	66
5.1.2 汇编语言基础	67
5.2 汇编语言中的伪指令	69
5.2.1 符号定义语句	69
5.2.2 数据定义语句	69
5.2.3 段定义语句	70
5.3 顺序程序设计	73
5.4 分支程序设计	74
5.5 循环程序设计	75
5.6 子程序设计	77
5.7 编写一个加法程序	80
5.8 实训	83
5.9 小结	86
5.10 习题	86
第6章 存储器的工作原理	89
6.1 存储器	89
6.2 内存存储器的工作原理与地址译码	90
6.3 微型计算机内存存储器的组成	93
6.4 存储器的分段、分页管理	95
6.5 实训	96
6.6 小结	98
6.7 习题	98

第7章 微型计算机的输入/输出及 DMA	101
7.1 输入/输出基础知识概述	101
7.2 I/O 端口及其编址方式	103
7.3 利用 ADC0809 芯片进行模/数转换的编程	104
7.4 实训	109
7.5 小结	110
7.6 习题	110
第8章 中断系统与 8259 芯片编程	112
8.1 中断技术的基础	112
8.2 剖析 8259A 可编程中断控制器	114
8.3 应用 8259A	123
8.4 可编程中断控制器 8259A 实验	123
8.5 实训	125
8.6 小结	130
8.7 习题	131
第9章 总线	133
9.1 总线的基础知识	133
9.2 PC 中常用总线一览	134
9.3 小结	136
9.4 习题	137
第10章 微型计算机接口技术及其应用	139
10.1 认识 8255A	139
10.2 8255A 应用一	144
10.3 8255A 应用二	145
10.4 认识定时/计数器 8253	147
10.5 8253 应用一	152
10.6 8253 应用二	153
10.7 8253 应用三	154
10.8 实训	156
10.9 小结	160
10.10 习题	160
附录 DEBUG 微型计算机调试程序使用说明	162

第 1 章 微型计算机系统概述

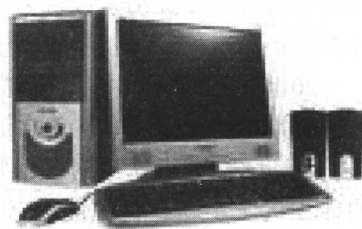
电子计算机是 20 世纪人类最伟大的发明之一。随着计算机的广泛应用,人类社会生活的各个方面都发生了巨大的变化,特别是随着微型计算机技术和网络技术的高速发展,计算机逐渐走进了人们的家庭,改变了人们的生活方式。在 21 世纪,不会使用计算机的人会被认为是文盲。计算机逐渐成为人们生活和工作不可缺少的工具,掌握计算机的使用也成为人们必不可少的技能。本章的主要任务是从基本软硬件上认识微型计算机的系统结构,了解系统的组成。

【学习目标】

- 了解微型计算机的发展。
- 了解微型计算机的特点。
- 认识微型计算机系统的组成。
- 了解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(见图 1-1)具有体积小、重量轻、耗电少、性价比最优、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,并取得了飞速的发展。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。



微型计算机

图 1-1 现代微型计算机

1.1.1 微型计算机的发展

现将有关计算机中央处理器(CPU)的一些基本概念介绍如下:

- 中央处理器(CPU)是指把运算和控制功能集成在一起的那块芯片,这块芯片俗称主机。
- 微型计算机系统是由中央处理器(CPU)配上一定容量的存储器(或内存)、接口电路以及必要的外部设备组成。
- 单板机是指把 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,并在该板上配以具有一定功能的输入、输出设备。
- 单片机是指把 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。

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 1-2 所示。该计算机加法速度为 5000 次/秒,乘法速度为 56 次/秒,比先前的继电器计算机快 1000 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。

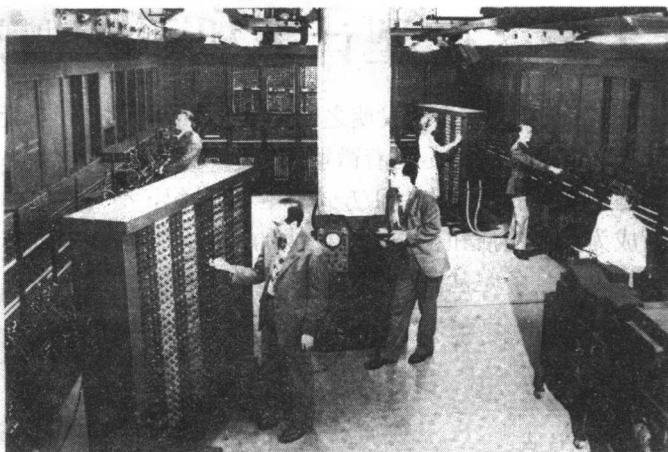


图 1-2 ENIAC (埃尼阿克)

1. 计算机的发展历程

20 世纪 40 年代末期到 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。

20 世纪 50 年代中期,晶体管取代了电子管,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。第二代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。

20 世纪 60 年代中期,集成电路问世,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。

20 世纪 70 年代初期,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 (Reduced Instruction Set Computer, RISC)。微型计算机也是在第四代计算机时代产生的。

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。

2. 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,属于第四代计算机。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,因此得到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,已有 30 多年,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。

(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。

(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。

(4) 第四阶段

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。各阶段微处理器的主要特点如表 1-1 所示。

表 1-1

各阶段微处理器的特点

阶段 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	≤16KB 实存	≤64KB 实存	≤1MB 实存	≤4GB 实存 ≤64TB 虚存
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



1. 晶体管集成电路与电子管的区别:晶体管体积小,可以集成在一块芯片上;电子管体积大,不易集成,如图 1-3 所示。
2. 计算机与微型计算机的区别:计算机是所有计算机的总称,包括大型机、中型机、小型机、微型计算机等。微型计算机是其中很小的一部分,俗称电脑或个人计算机,如图 1-4 所示。

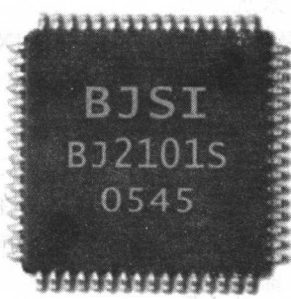
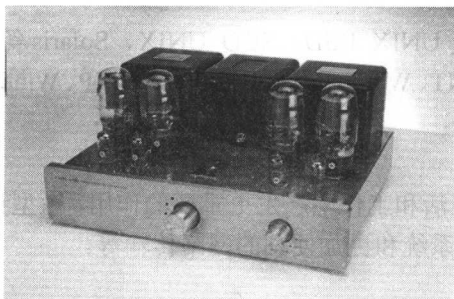


图 1-3 电子管与集成电路

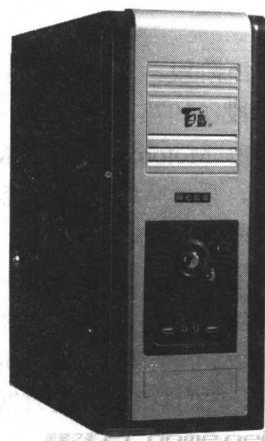
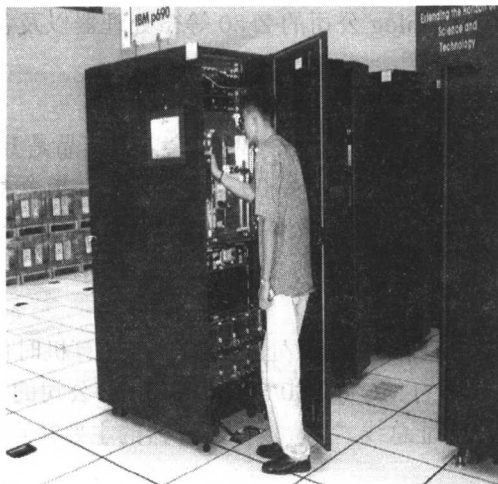


图 1-4 大型计算机与微型计算机

3. 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，新技术层出不穷，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

以市场上占有率较高的典型代表 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 IV；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，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，在微型计算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（如 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) 微型计算机领域未来的几大热点

进入 21 世纪后，微型计算机将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（64 位处理器）提供了长模式，解决了与 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 的 64 位操作系统（DEC 公司）、Solaris 的 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。



列举你所见到的计算机，比较他们的相同点与不同点。

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。

1. 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、耗电少。因为现在多采用超大规模集成电路和 CMOS 工艺，微型计算机的芯片在体积减小的同时，集成度和运算速度也迅速提高。基于此特点，它们在航空、航天等领域应用更广泛。
- 可靠性高。微型计算机的芯片集成度高，基本不需要人工焊点，降低了故障发生的概率，提高了可靠性。
- 系统设计灵活、使用方便。微型计算机的芯片及其外部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，缩短了系统的开发周期，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，微型计算机芯片造价越来越低。现在用几十元的芯片加辅助设备组成的系统，其运算速度不低于 Pentium 4 的 PC，性价比大大提高。
- 维护方便。现在的微型计算机系统由标准化、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。

2. 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 位微型计算机。
- 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由 MOS 型器件和由双极型器件组成的微型计算机。

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。从狭义的角度讲，软件是指计算机运行所需的各种程序；而从广义的角度讲，软件还包括手册、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，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能成为完整的计算机系统。

1.2.1 计算机硬件系统

微型计算机的硬件系统主要由输入设备、输出设备、运算器、存储器和控制器 5 部分组成，这种结构称为冯·诺依曼结构。现代绝大多数微型计算机的结构均为冯·诺依曼结构，其示意图如图 1-5 所示，可以与图 1-6 所示的主板结构实际对应。

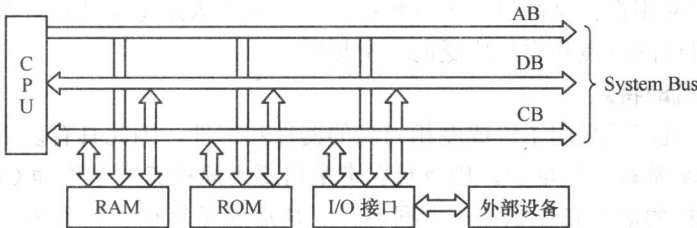


图 1-5 微型计算机的基本组成

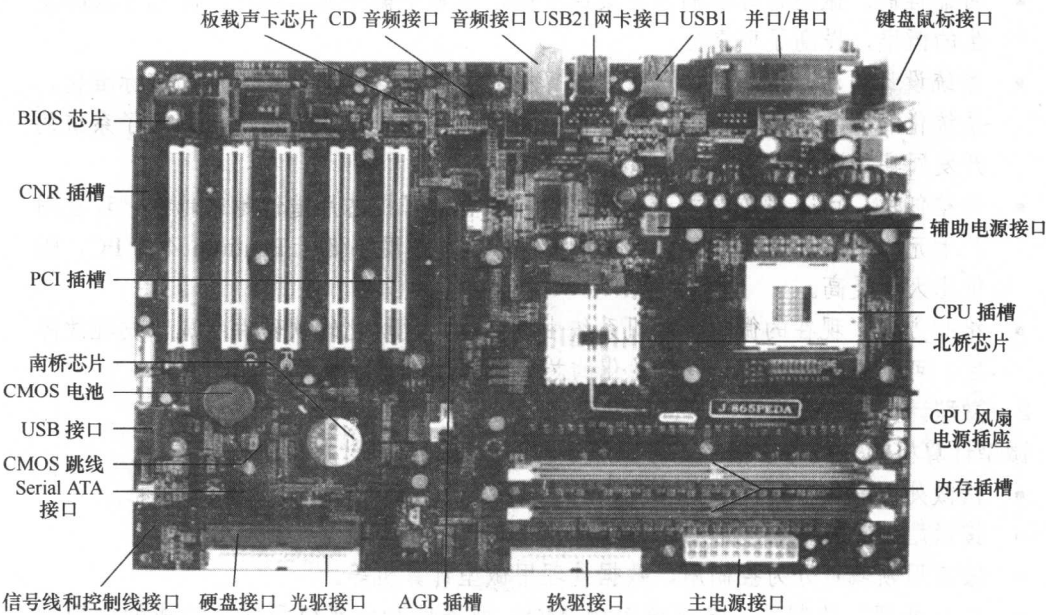


图 1-6 计算机主板结构

1. 微型计算机各组成部分的功能

(1) 运算器

运算器是完成二进制数据的算术运算和逻辑运算的部件，它由算术逻辑部件（Arithmetic



Logic Unit, ALU)、累加器和暂存寄存器组成。ALU 是运算器的核心,具体完成算术运算和逻辑运算。累加器的字长和位数相同,用于存放参加运算的操作数和连续运算的中间结果以及最后结果。从累加器的功能上来看,它也是一种寄存器。暂存寄存器的字长和位数也相同,它用来暂存总线送来的操作数。

(2) 存储器

存储器用来存放数据和程序,是计算机各种信息的存储和交流的中心。按照存储器在计算机中的作用可分为内存储器、外存储器和高速缓冲存储器,即通常所说的三级存储体系结构。

- 内存储器:又叫主存储器或随机存储器,简称内存。用于存放计算机当前正在执行的程序和相关数据,CPU 可以直接对它进行访问。
- 外存储器:又叫辅助存储器,简称外存。用于存放暂时不用的程序和数据,不能直接和 CPU 进行数据交换。常见的外存储器有软盘、硬盘、光盘和优盘等。
- 高速缓冲存储器:位于 CPU 和内存之间,用于解决 CPU 和内存之间的速度不匹配问题,即通常所说的 Cache。

(3) 控制器

控制器用来实现微型计算机本身运行过程的自动化,即实现程序的自动执行。一般来说,控制器必须包括程序计数器、指令寄存器、指令译码器以及时序部件启停线路 4 个部件,以完成取指令、分析指令、执行指令、取下一条指令等周而复始的工作过程。

(4) 输入设备

输入设备用来输入原始数据和处理这些数据的程序,输入的信息包括数字、字母和控制符号等。常见的输入设备有键盘、鼠标、游戏操纵杆、光笔、触摸屏、扫描仪、光学阅读机和摄像机等。

(5) 输出设备

输出设备用来输出计算机的处理结果,这些结果可以是数字、字母、图形和表格等。常见的输出设备有显示器和打印机等。

2. 微型计算机的总线结构

计算机中的各个部件,包括 CPU、内存储器、外存储器和输入/输出设备的接口之间是通过一条公共信息通路连接起来的,这条信息通路称为总线。总线是多个部件间的公共连线,信号可以从多个源部件中的任何一个通过总线传送到多个目的部件。如果一组导线仅用于连接一个源部件和一个目的部件,则不能够称为总线。微型计算机多采用总线结构,系统中不同来源和去向的信息在总线上分时传送。

从表面上看,CPU 的外部有许多输入/输出引脚。例如,Intel 80486 有 64 个引脚。CPU 就是通过这些引脚来和其他部件互相传送信息的。因此,总线及其信号至少应该执行以下功能。

- 与存储器之间交换信息。
- 与输入/输出设备之间交换信息。
- 为系统工作而接收和输出必要的信号,如输入时钟脉冲信号(规定计算机工作的节拍)、复位信号、电源和接地等。

实际上,总线由许多条并行的电路组成,这些电路分为 3 组。

- 数据总线:用于在各部件之间传递数据(包括指令、数据等)。数据的传送是双



向的，因而数据总线为双向总线。

- 地址总线：指示欲传数据的来源地址或目的地址。地址即存储器单元号或输入/输出端口的编号。
- 控制总线：用于在各部件之间传递各种控制信息。这些控制信息中，有的是微处理器到存储器或外部设备接口的控制信号，如复位、存储器请求、输入/输出请求、读信号、写信号等；有的是外部设备到微处理器的信号，如等待信号、中断请求信号等。

由于计算机的各个部件都连接在总线上，都需要传递信息，总线需要解决非常复杂的管理问题，因而总线实际上也是比较复杂的器件。



要点提示 计算机总线是在计算机中实际存在的，分布在如图 1-7 所示的主板上，但它在物理上是很难区分的。

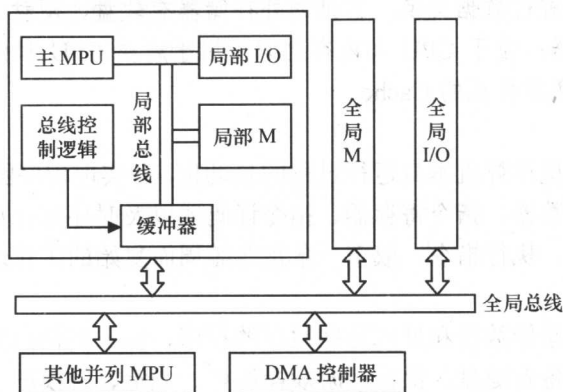
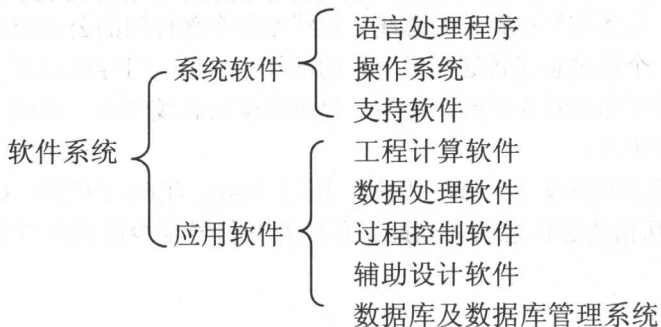


图 1-7 一种计算机总线示意图

1.2.2 计算机软件系统

计算机软件系统就是所有程序、数据和相关文件的集合。计算机若不装任何软件，就无法工作，这样的计算机称为裸机。

计算机软件通常分为系统软件和应用软件两大类，它们之间并没有严格的界定。



1. 系统软件

系统软件是用来支持应用软件开发和运行的管理性软件，主要包括以下 3 种类型。

- 操作系统：用于管理计算机的硬件和软件资源，使计算机能够正常的工作。
- 语言处理程序：把计算机语言编写的源程序编译成可在计算机上运行的程序，如各类程序语言中的编译程序。