



中国科学院实验技术人员岗位培训系列教材

微型计算机原理 与实用新技术

周基桑 史琳 何克东 编著

科学出版社

中国科学院实验技术人员岗位培训系列教材

微型计算机原理 与实用新技术

周基桑 史琳 何克东 编著

科学出版社

1996

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书以当代广泛应用的主流微机 Intel 80x86 为主线,介绍了国内外最通用的 80x86/MS-DOS 标准工作平台的基本工作原理、层次结构及应用。还介绍了汉字处理、录入、排版、数据库管理、多窗口操作、微机系统的日常维护管理等。

本书适合非计算机专业的科技、开发、经营管理人员阅读,也可作计算机知识普及培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机原理与实用新技术/周基桑等编著. —北京:科学出版社, 1996. 6

中国科学院实验技术人员岗位培训系列教材

ISBN 7-03-004779-6

I. 微… II. 周… III. 微型计算机-技术培训-教材 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 14048 号

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

新世纪印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1996 年 6 月第 一 版	开本:787×1092 1/16
1996 年 6 月第一次印刷	印张:32 1/2
印数:1—2 100	字数:755 000

定价:45.00 元

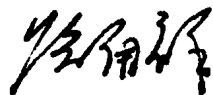
《中国科学院实验技术人员岗位培训系列教材》序

在人类即将进入 21 世纪之际，全国人大八届四次会议通过了《关于国民经济和社会发展“九五”计划和 2010 年远景目标纲要的报告》，报告提出了全面实现第二步战略目标并向第三步战略目标迈进的指导方针和主要任务，为全国人民确定了一个跨世纪的宏伟纲领。党中央提出的科教兴国的战略，是实施这一宏伟目标，强国富民，进行社会主义现代化建设的重大方针。科教兴国揭示了科技、教育与社会发展的内在关系，反映了科技、教育在社会主义现代化建设中的重要地位。科教兴国战略的提出对科技、教育的本身的改革和发展提出了更高、更紧迫的要求。

在科教兴国中，中国科学院作为科技国家队的战略定位，就是应该瞄准国家的目标，成为推动国家跨越式发展的科学技术的创新源泉，及为社会发展提供基础性、关键性、综合性、战略性先进科技支撑的主要基地。中国科学院，对能够提高我国国际竞争力和经济建设有重大推动作用的科技前沿问题，要集中力量予以突破；在重要的科学前沿和对长远发展有着重要影响的基础性研究领域，要集中力量开拓创新；利用市场机制，联合社会生产要素，促进我国高技术产业的发展；利用长期的科学积累、多学科的综合优势、先进的观测及信息处理手段和科学方法，为社会的持续发展提供科学方法和依据；积极为社会培养和输送高水平的创新人才；在高层次上为国家经济建设、社会发展的科技决策提供咨询、建议。面对 21 世纪的挑战，面对科教兴国的重任，中国科学院始终重视高科技人才的培养。多年来，在研究生培养、出国留学派遣和继续教育在职培训方面做了大量工作，为促进科研工作、改善队伍结构、提高队伍素质取得了显著成绩。

今年出版的《中国科学院实验技术人员岗位培训系列教材》，正是我院教育部门在多年工作的基础上，组织科技人员为了适应实验技术工作的需要编写的。这套教材，经过多年培训试讲和修改日趋完善，它既是实验技术人员培训用书，也是参加编写工作的科技人员辛勤劳动的成果。

国运兴衰，系于科教。我们要认真落实科教兴国的战略方针，为培养跨世纪的各类高科技人才奠定坚实的基础，满怀信心地去迎接 21 世纪，使社会主义中国以现代化的崭新面貌屹立于世界。



1996 年 5 月 7 日

(路甬祥系中国科学院、中国工程院院士，中国科学院常务副院长)

《中国科学院实验技术人员岗位培训系列教材》 编写委员会

主 任	石庭俊				
副主任	姜 丹	苏汉武			
编 委	王为民	文公龄	石庭俊	李胜利	
	苏汉武	周长安	张 洁	张利华	
	林君治	姜 丹	董俊国	屠礼勋	

编写主持单位

中国科学院教育局
中国科学技术大学计算机科学系

前 言

90年代是社会高速信息化的年代,掌握先进的计算机技术是实现科技现代化的重要前提。为了提高广大实验技术人员应用计算机技术的水平,亟待出版一套针对性强、系统、全面的岗位培训教材。

当前在微型计算机领域中,以典型的 Intel 8086,80286,80386 及 80486 为主线,各种微机系列层出不穷。这些机器不仅已成为我国广泛应用的主流机型,而且也能适应我国今后一个时期的发展需要。与此同时,我们应看到基于 RISC/UNIX 的系统平台已初露端倪,形成了与 Intel 80x86/DOS 系统平台激烈竞争、并存和高速发展的形势。了解这一点,可以从容地迎接挑战。为此,编者在近几年从事微型计算机教学、科研的基础上,根据科技实验人员对微型计算机知识和技术的实际需要以及计算机技术的发展势态,编写了本书。

全书分三部分,第一部分介绍了 IBM-PC 系列微机及其兼容机的发展简史、基本组成、安装与启动及使用;还介绍了以 Intel 8086 为主的微机基本原理,其中包括 286,386,486 的简介,以及以 DOS 3.3 为代表的磁盘操作系统的结构与使用,包括 MS-Windows 3.0 的应用知识。另外还介绍了微型计算机房的设施要求及防病毒技术。

第二部分介绍了汉字信息处理技术,重点介绍几种常用的汉字输入方法及 WPS 系统、电子排版系统、汉字 dBASE Ⅲ 与 FOXBASE。

第三部分介绍了高性能的新型微型计算机机种——工作站以及 90 年代以来微型计算机技术的新发展。

本书内容新颖,难度适中,深入浅出,面向应用。既适合作为岗位培训教材,也适合初学者的需要,还可作为大专院校的教学参考书。

本书第一部分第一章、第四章及第三部分由周基桑编写;第一部分第二章、第三章由史琳编写;第一部分第五章及第二部分由何克东编写。全书由周基桑统一定稿。

在本书的编写过程中,刘根成、陈俊本两位副研究员提出了宝贵意见,张利华、董俊国同志及中国科学院教育局给予了鼓励和支持。在此谨向他们表示衷心的感谢。

由于时间仓促,编者水平有限,诚请读者对本书中不妥之处给予批评指正。

编 者

1995 年 2 月

目 录

《中国科学院实验技术人员岗位培训系列教材》序	(i)
前言	(iii)

第一部分 微型计算机系统原理

第一章 计算机导论	(1)
§ 1.1 计算机、电脑、信息、信息社会	(1)
§ 1.2 计算机的特点	(6)
§ 1.3 微型计算机发展简况	(7)
§ 1.4 计算机系统的组成及层次结构的概念	(9)
§ 1.5 计算机的程序设计语言——人生的“第二文化”	(11)
§ 1.6 IBM-PC 系列机简介	(15)
第二章 微型计算机原理	(31)
§ 2.1 计算机中常用的数制和编码	(31)
§ 2.2 微型计算机的系统结构与工作原理	(41)
§ 2.3 微处理器(Intel 8086)简介	(50)
§ 2.4 寻址方式	(65)
§ 2.5 总线操作和时序简介	(74)
§ 2.6 输入/输出与中断	(79)
§ 2.7 8086 的存储器系统	(90)
§ 2.8 80286 结构简介	(101)
§ 2.9 80386 微型计算机简介	(113)
§ 2.10 486 微机新机型 AFTI 486-33/50EM 介绍	(140)
第三章 微型计算机的磁盘操作系统	(142)
§ 3.1 DOS 概述	(142)
§ 3.2 配置文件 CONFIG. SYS	(147)
§ 3.3 准备用户的硬盘	(152)
§ 3.4 树状目录结构	(160)
§ 3.5 DOS 的命令	(163)
§ 3.6 批处理命令	(205)
§ 3.7 中断和系统功能调用	(213)
§ 3.8 DOS 的汉化——CCDOS	(225)
第四章 多窗口系统 MS-Windows 3.0 的功能及用法	(228)
§ 4.1 MS-Windows 3.0 的功能模块及特点	(228)
§ 4.2 MS-Windows 3.0 的安装启动及运行方式	(234)
§ 4.3 MS-Windows 3.0 的使用方法	(239)

§ 4.4 词汇解说	(271)
第五章 计算机病毒的原理与预防及微机房设施要求简介	(278)
§ 5.1 计算机病毒的基本概念	(278)
§ 5.2 计算机病毒的原理及医治	(280)
§ 5.3 计算机卫生	(283)
§ 5.4 微机对机房及其设施的要求、安装与调试	(285)

第二部分 汉字信息处理

第一章 中文输入方法	(287)
§ 1.1 支持中文输入的环境	(287)
§ 1.2 几种常见方法的比较与选择	(287)
§ 1.3 拼音输入法	(290)
§ 1.4 区位码	(293)
§ 1.5 五笔字型输入法(王码)	(295)
第二章 WPS 的使用	(312)
§ 2.1 WPS 系统简介	(312)
§ 2.2 WPS 的启动和主菜单	(314)
§ 2.3 WPS 操作命令的使用	(316)
§ 2.4 WPS 的常用文本编辑命令	(317)
§ 2.5 打印控制命令	(320)
§ 2.6 WPS 的表格制作	(323)
§ 2.7 输入日期、时间、星期的快速方法	(325)
§ 2.8 模拟显示与打印输出	(325)
§ 2.9 窗口操作	(329)
§ 2.10 文件服务	(331)
第三章 电子排版系统	(333)
§ 3.1 电子排版系统的硬件配置	(333)
§ 3.2 电子排版系统的软件配置	(335)
§ 3.3 交互式集成排版 Wits 系统简介	(337)
第四章 汉字 dBASE III 和 FOXBASE	(344)
§ 4.1 dBASE III 概述	(344)
§ 4.2 数据库的建立、查看、修改	(347)
§ 4.3 数据库的操作	(365)
§ 4.4 汉字 dBASE III 的数据	(376)
§ 4.5 输入/输出	(390)
§ 4.6 dBASE III 程序设计	(411)
§ 4.7 汉字 FOXBASE 简介	(426)
附录	(446)

第三部分 当代微型计算机的新发展

第一章 工作站——一种高性能新型微型计算机	(456)
-----------------------------	-------

§ 1.1	什么是工作站?	(456)
§ 1.2	工作站的发展简史	(457)
§ 1.3	工作站的主要特点	(459)
§ 1.4	工作站的构成	(466)
§ 1.5	两种类型的应用工作站——EWS 和 OA 工作站	(469)
§ 1.6	国产工作站介绍	(485)
§ 1.7	未来的工作站	(489)
§ 1.8	用户选购“工作站”的基本原则	(490)
附录	部分工作站一览表	(494)
第二章	微型计算机新进展介绍	(500)
§ 2.1	VLSI 超大规模集成电路技术	(500)
§ 2.2	RISC 结构技术与 CISC 之争	(501)
§ 2.3	90 年代是 WS——工作站的天下	(502)
§ 2.4	多媒体技术	(503)
§ 2.5	微计算机的便携式技术	(504)
§ 2.6	输入输出装置方面的技术	(505)
§ 2.7	90 年代的软件技术	(505)
§ 2.8	RISC/UNIX 平台	(505)

第一部分 微型计算机系统原理

第一章 计算机导论

§ 1.1 计算机、电脑、信息、信息社会

电子计算机是一种什么样的机器呢？它的本质是什么？要回答这个问题首先要从我们人类自身谈起。人乃“万物之灵长”，说的是人高于其他一切生物，有智能、会思考、会制造和使用工具。在漫长的历史长河中，人们创造了各式各样的劳动工具，从石器、锄头到蒸汽机、电动机不知有多少，但都是解放体力劳动的工具。直到本世纪 40 年代才第一次创造出解放人类脑力劳动的工具——电脑（即电子计算机）。这是一个划时代的发明。电脑不同于过去一切机器，它所加工的不再是原材料而是原始数据，它所生产的不再是制成品而是结果数据（或称信息）；它所取代的不是体力劳动而是脑力劳动。计算机也可以称得上“万机之灵长”。它高于一切别的机器，它有一定的智能，它是代替人脑进行信息处理的最好的工具。电脑是 20 世纪最杰出的科技成就之一，它的出现把人类从工业社会迅速推向新的更加文明的信息社会。那么，什么是信息？什么是信息处理？什么是信息社会？电脑与信息社会有什么关系？等等。下面我们就来谈谈这几个问题。

首先，什么是信息呢？一般地说，信息就是与客观事物有关的“情报”，它是客观事物存在方式和运动状态的反映。例如，桃红柳绿、鸟语花香是大自然中生物产生的信息；日月星辰等天体发出的电波是宇宙的信息；语、音、声、像，书、画、报、刊，影、剧、广播是人类活动的信息。总之，世间一切事物都以某种信息来表达自己的存在，并且显示自己有别于其他事物。但信息究竟是什么？至今尚无一个严格的定义，众说纷纭不下数十种。其中一种说法是：通过某种方式，可以被传播，可用声音、图像、文字或符号所表征，并与某些特定的事实相关的消息、情报、知识均可称为信息。在计算机科学中，信息表现为一种已被加工成特定形式的数据。这种特定形式的数据对接收者来说是有意义、有价值的。在这里所提到的数据一词，是指对某些基本事实的符号表征，也就是说数据是描述基本事实的符号，是原始资料。数据可以经过处理被加工成有价值的信息。这个有价值的信息有时也叫做结果数据或结果信息。如图 1-1-1 所示。

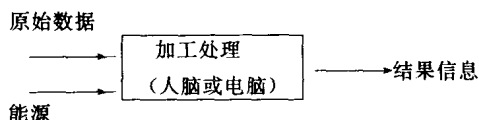


图 1-1-1 计算机（即电脑）是代替人脑进行信息加工处理的工具

图中的加工设备可以是人的大脑,也可以是电脑。当然,加工设备工作时总要消耗一定能源的。由此可见,电脑是一种可以代替人脑的、专门加工数据而产生结果信息的机器。一切别的机器是只能代替人肢体劳动加工原材料而生产制成产品的机器。见图1-1-2。

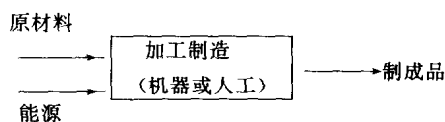


图 1-1-2 普通机器只能代替人的体力劳动

此图中的加工设备可以是机器(如机床等)或人的手工等。能源可以是电力,燃料或人的体力。在这里,值得一提的是数据和信息是不等价的。例如一幅卫星照片是一种原始数据,不经加工处理毫无价值。可是当它被电脑处理提取出数百种信息之后则会产生很大的价值:地貌、地质资源、生物、气象信息等等数据都找出来了。

信息是普遍存在的。在世间万物的运动变化、人类社会的一切活动中,人们不断地对自然界和人类社会本身的各种现象收集情报资料,进行分析,作出判断,指导行动。因此,时时刻刻都产生着大量的信息。例如:晨钟报时,催你“黎明即起”。当你打开收音机,你可以知道千百个电台在太空“争鸣”。在图书馆里,书刊、杂志,浩如烟海。在计算机房,各种信号指示灯在昼夜不停地闪烁,巨大的社会信息财富正为世人所共享。天上的卫星,海底的电缆传送着各种信息,联接着全球。信息是一种资源,是社会的财富,其价值是十分巨大的。例如前面提到的卫星照片,通过提取的信息可以找到大陆上的矿物、海底的油田,或者通过分析云图准确地预告台风,可使其损失减到最小。相反,由于没有捕获到唐山大地震的前兆信息及时发出预报而遭到空前惨重的灾难。信息是十分有用的。生物学家利用生物遗传信息选育优良品种,杀灭害虫而不污染环境;医学家正在寻找癌细胞的生长信息来攻克威胁人类生命的癌症;物理学家正在探索控制原子核裂变的信息来实现受控热核反应;地质学家利用地球变迁的运动信息或卫星照片来寻找宝贵的地下资源;环境监测工作者正在捕捉各种不易发现的污染信息以保护人类共同居住的地球环境。企业家正利用各种市场信息和投入产出的信息来指挥生产及经营以实现最高的经济效益。各国的领导者则在各种大型电脑的帮助下掌握着反映社会动向的宏观信息以采取各种重大决策。一些信息产品如决策资料、数据库、知识库、电脑的各种软件,通常是很贵重的。例如,一个处理地震资料的“应用软件包”或一门对学生进行辅助教育的“软件”,其售价可达数百万美元,真是一字值千金。

下面来谈谈信息处理。大家知道,人类总是用眼、耳、鼻、舌等来感知信息,这些信息传入人脑引起脑细胞的某种兴奋或抑制反应形成某种编码或符号,并记忆在其中,必要时联想加工而输出信息去指挥人的行为。这就是人作为信息处理者的基本模型。见图1-1-3。

图中记忆和思维部分处在人的大脑中。输入是感觉器官接收的外界信号,通道是神经系统,输出应答可以是语言、文字或动作等。值得一提的是所谓过滤,这通常是由人们自己的经历、背景、习惯等诸因素来滤出输入信号中一些无关的因素,以减少加工处理信息

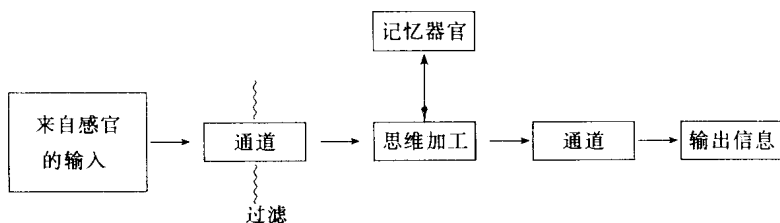


图 1-1-3 人脑处理信息的模型

的工作量,但是过滤中加入了主观因素,易于产生错误。再来看看电脑作为信息处理机的一般模型,见图 1-1-4。

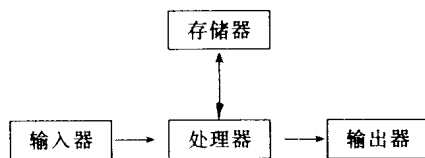


图 1-1-4 电脑处理信息的模型

由图可见,电脑的模型与人的脑力劳动中加工信息的模型是何等的相似。难怪人们把电子计算机称为电脑。原来,电子计算机这个名字产生于计算机问世之初。因为当时它仅仅用来作数值计算。其实,现代电子计算机的应用早已大大超出了数值计算的范畴而扩展到信息处理的一切领域,可以取代绝大部分的烦琐的脑力劳动。把电子计算机称作电脑是更合适的,因为它突出了电子计算机作为信息处理工具而代替人脑的本质特征。

由于信息在计算机中由某种符号所表征,因此,所谓信息处理,实质上是对符号进行处理,目的在于获取结果信息。而符号是由人定义的,如文字、数字、标点、各种进制的数制:二进制、八进制、十进制、十六进制……等等。现代计算机的内部符号则是以二进制编码为基础的。至于人脑中的信息编码及处理方式尚待探索。

一切输入电脑的原始数据均须编码、数字化,最终转换成电脑可识别和执行的一系列机器码,连同加工的具体要求一起形成一个完整的程序。这就是所谓的可执行程序。然后计算机执行这个程序,获得结果信息后再以人所能认识的符号形式输出,这就是电脑的基本功能。常用的信息编码符号的物理表示方法很多:如电脉冲的有无、电位的高低、电流的通断、指示灯的亮或灭、灯光的颜色……等等。

常见的信息处理内容包括记录、排序、检索、制表、制图、计算、模拟、预测等等。电脑系统在执行信息处理任务中,随着处理业务要求的不同可分为成批处理、联机处理、交互式会话处理、分时处理、分布式处理、局网及广域网等等工作方式。人类对自然和社会信息的掌握、加工处理和利用是十分重要的。有这样的说法:人类文明寓于“信息革命”之中,信息革命对我们生活各方面都有重要影响。事实确实如此。因为以前至少已经有了三次信息革命,所以把目前的信息革命称为“第四次信息革命”更为正确。

第一次信息革命是语言的出现。当我们祖先学会说话的时候,他们就获得了一种比

只是做手势及发简单声音远为高明得多的表达思想及概念的手段。他们所学到的一切就可以传给他们的子孙们,从而使人类知识的积累一代代地增长起来。语言是人类智力成就的根源,而且也是人类不同于其他动物的标志。

第二次信息革命是文字的出现。书面文件远比人的记忆更精确和持久,而且容易复制和传递。书写可使信息可靠地保存很长的时间,而且能使两个从来没见过面的人互相交换信息。很难想象,一种文明不需要依赖书写就能保持完整。

第三次信息革命是印刷术的发明带来的。在此以前,信息是难以广泛传播的,虽然已经有了书,但每册副本都是手抄的,因此书就成了宝贵而稀有之物。大部分人既不能读也不能写,在西方,人们唯一能看到的书就是拴在教堂读经台上的圣经。印刷术完全改变了这种状况。书籍、杂志及报纸成批地生产出来,印刷品到处被用来传递信息、给人以娱乐以及用来影响和支配人。

这三次信息革命中的每一次,都导致社会生活的重大变化。虽然这种影响要花千百年才能全面显露出来。目前的革命是由于计算机的引入而发展起来的,这种机器出现才四十多年,然而已经使得整个社会面貌大改观,而且在许多方面也带来根本的变革,几乎每一个人都被波及到了。

把计算机与语言、文字及印刷技术加以对照,便最好地说明了计算机的作用。说、写和印刷是人们分享精神财富的基本方式,其目的就是要使听者及读者最终得到与说话人及写字的人相同的概念或印象。若做不到这一点,就被看作交流中出现故障而失败。说、写和印刷的过程都被要求对所传递的信息不做任何改变。但是,计算机并不是简单地传递信息,它能够储存、紧缩信息,把信息转换为不同的格式,使用信息进行逻辑推理,还能检查某一信息与其他信息项目的一致性,或用信息直接做出重要决策。计算机使通常的人类的思维过程实现了机械化,犹如在 19 世纪时,蒸汽机代替了人类的体力劳动一样,计算机在不断地取代人的脑力劳动。

70 年代以前,计算机一直是昂贵的,直到廉价的微型计算机大量生产之后,计算机才真正走向社会。我们再来谈电脑与信息社会。信息社会与电脑化的社会几乎是同义词,电脑是在信息迅速膨胀、甚至爆炸的时代应运而生的。它一出现就被信息充斥的各种领域各个部门争相采用,成了时代的宠儿,其发展速度之快、影响范围之深远远超过了历史上任何一种技术和装备。今天,不管是尖端科学还是简单的资料处理,不管是微观的基本粒子研究还是宏观宇宙空间探索,不管是一般的商业统计还是整个国家的经济计划,不管是普通的数控机床还是生产销售一体化的无人化工厂,不管是环境、气象观测还是农田水利工程,不管是政治军事还是社会服务,不管是学校医院还是家庭娱乐,都离不开电脑。在电脑所到之处,无不引起该领域内的巨大变革。有人说,现代工程师的核心任务就是在每一个生产工作及生活环节上安装电脑。现在,在发达国家中电脑已经社会化了,据说电脑已用于 4000 种以上的行业和 5000 种以上的用途。由于广泛的应用,电脑本身的处理能力大幅度提高(今天最快的计算已经超过每秒 100 亿次浮点运算。信息贮存几乎可以是无限量的),显示了巨大的生产力。据说,现在美国每年电脑完成的工作量相当于 4000 亿人年,等于全美国两亿人口工作量的 2000 倍。可见,电脑在现代社会中有举足轻重的作用,以电脑为中心的信息产业已上升到首要的地位了,这就是信息社会最主要的标志。

人类的历史,就是不断创造和应用信息的历史。电脑是 20 世纪最杰出的成就,电脑

诞生以来短短 40 余年,使人类的脑力劳动得到了极大的解放,生产工作生活都发生了翻天覆地的变化,创造了比过去高出千百倍的文明。计算机技术是当今高技术群中的精英,是现代化的关键技术之一,影响之巨大、意义之深远都是前所未有的。现在计算机产业已成为衡量一个国家经济实力和现代化水平的首要标志。随着全球性的计算机网络的日趋完善,人类经济活动、社会活动节奏大大加快,生产力倍增,经济不断高速增长;据估计这些增长有 60% 要归功于计算机的采用。由于各国政府争相投入大量人力、物力、财力来发展计算机,致使计算机产业更加高速的发展,计算机应用迅速普及,又反过来使社会计算机化的步伐大大加快。计算机科学技术和计算机产业成了推进社会经济和巩固国防的重要支柱。

在现代社会中各类大中小型计算机像一个个的“火车头”,带动着各行各业向前奔驰。计算机新产品如雨后春笋,计算机市场一片繁荣,作为“后起之秀”的“工作站”计算机,正与小型机、微型机争天下。风靡一时的 8 位、16 位微机已让位给 32 位机。P5 亦将很快出现,速度将达每秒 5 千万次以上。超大规模集成电路 VLSI 技术已突破 0.5 微米,集成度已达每片 150 万个元件以上,4 兆位的存储器芯片已大批投放市场,16 兆位芯片已在实验室制成,64 兆位芯片已开始研制。VLSI 和卓越的 RISC 结构将使膝上计算机、笔记本式计算机甚至可装入衣袋的计算机将陆续问世并向高能微耗、灵活轻便的方向发展。

在软件方面,各类操作系统经过多年的改进更加优化,相互模仿、渗透、靠拢,终于形成了今天 MS-DOS,UNIX 称雄天下的局面,Windows 系统已经展露头角,它使用户界面大为改善。人们用文字、符号、数码、音响、图像皆可与计算机对话,计算机越来越对人“亲切友好”,以致于人人都愿意去学它、用它,与它交朋友。计算机成了人们须臾难离的助手,人们盼望着本世纪末能够达到“人手一台计算机”,现在看来,这并非异想天开。

在计算机应用领域中更是繁花似锦,满园春色,早已越出传统的单一计算,处理和控制的范围向纵深发展,几乎到了无所不至的境地。计算机和通讯技术结合而形成的全球性 ISDN——综合服务数字网,加上庞大的数据库,大大加速了全球性信息的传播和共享,勾画出了世界信息化的蓝图。世界似乎变得越来越小了。“秀才不出门能知天下事”成了理所当然。计算机一体化制造技术 CIMS,将逐步走向实用。美国、日本一些公司已经开始应用并取得了显著的经济效益。例如,美国 Motorola 公司试用 CIMS 后亏损减少 67%,故障减少 50%,成本下降 29%,存货减少 68%,产品生产周期缩短 99%。这种以计算机为核心的高度自动化、智能化的现代化大生产系统,在新的产业革命的浪潮中给全球性经济大竞赛注入了新的活力,人类的生产活动将更全面、更深刻地置于计算机的控制之下。

从办公室自动化、管理信息系统到决策支持系统,将为政府、国防和一切管理部门提供精明而应变自如的“高参”。计算机决策支持系统真可谓是运筹帷幄而决策千里。具有“海量”存储能力的光盘存储器,可以吞食掉一座座巨大的图书馆。曾经推动世界文明的传统印刷术将被今天的计算机激光编排系统所取代。大批文职人员将让位给“电子秘书”,传统的纸、笔、墨、砚将作为收藏品而置于键盘鼠标和荧光屏之下。今天,计算机就像传说中大闹天宫的“孙大圣”一样操纵着“敢上九天揽月”的宇宙飞船,驾驶着“敢下五洋捉鳖”的水下机器人,“畅游龙宫”……。计算机已经风靡世界无所不至无孔不入了,人类面临着信息革命的全面冲击。师道之授业解惑,亦将由 CAE 计算机辅助教育系统因才施教

授之于人。

在我国,近年来计算机事业成绩斐然,我国已能制造“银河”、“神箭”那样的大型机,像“太极”那样的小型机、像“长城”那样的微型机。在汉字计算机化和计算机汉字化方面的卓越成就不仅打开了中华文明古国社会信息化的大门,也给世界“计算机文化”增添了新的光辉。

今天计算机已不再是什么神秘莫测的东西了,它进入了我们的生活,与我们的生活工作越来越息息相关。就连我们的姓名、生辰八字也都在人口统计中装进了计算机,现在谁也不能说计算机与他毫不相干了。据悉,我国现有约 100 多万台各类大大小小的计算机包括微型计算机,它们在各行各业为祖国四化高效地运行,创造着无穷无尽宝贵的信息财富……。相信计算机在我国的应用领域还将迅速地扩大,不久的将来,计算机将遍布神州大地。

§ 1.2 计算机的特点

在上一节中我们强调了计算机就是电脑,是帮助人脑进行信息处理改善人类脑力劳动的工具。它与世间一切其他机器有着根本的不同,绝不像普通机器那样加工生产实体性的产品。电脑加工处理的“原料”是信息,是非实体性的。其产品仍然是信息,有高价值的信息,也是非实体性的。电脑是用来解放脑力劳动的,而其他机器是用来解放体力劳动的。这是计算机区别其他一切机器的最本质的特征。此外,计算机还有以下特点:

(1) 电脑处理信息的速度极高,大大地高于人脑的处理速度。现在,最快的计算机每秒可以完成上百亿次运算。极普通的微电脑每秒也可以完成数十至数百万条指令。

(2) 电脑有很强的记忆能力,不仅记忆量大而且存取很快,记忆牢,可长期保存大量信息。现代的大型数据库、知识库、程序库,是人类创造积累的信息宝库。

(3) 电脑具有逻辑判断能力,它可以进行各种逻辑判断,如对信息进行比较,根据比较的结果自动确定下一步该做什么。有了这种能力,才使电脑能巧妙地完成各种计算任务,进行各种过程控制和完成各类数据处理智能模拟等任务。例如,所谓的“四色问题”,要求把平面或球面像画地图似的划分为许多区域,每个区域涂一种颜色,要求任何相邻区域有不同的颜色,问至多需用几种颜色。按经验估计需要四种颜色,但一直未能得到严格的证明。后来这一难题被美国数学家借助于电脑,进行了上百亿次的逻辑判断证明了一千九百多个定理,终于证实只需四种颜色。如果由人工进行计算,完成这项工作则需要上万年的时间。

(4) 电脑具有高度的精确性。这是因为电脑处理信息时采用了数字化的信息编码。这样,无论是数值信息和非数信息(如语音、文字、符号、图像等)均可处理,而且可以确保很高的运算精确度或控制的准确性。例如,法国一个数学家为了计算圆周率,花了毕生的精力,计算到 707 位时,力尽而亡。大约 100 年后,用电脑验算,只用了几秒钟就完成了,还发现他算的第 528 位有错。

(5) 电脑是在程序控制之下全自动运行的。电脑具有“程序内藏”的特性,或称为“存储程序”。电脑的工作完全就是按照所内藏的程序的要求一步一步地去做直到完成程序的全部要求为止。由于程序是预先存入的,运行时,存储装置可以极高的速度向运算控制

装置提供指令与数据,这就不仅保证了运行时的高速度,也保证了电脑运行时的自动化,因而电脑运行中基本上不需要人的干预。

(6) 电脑具有极为广泛的适用性。由于电脑是按程序工作的,而程序是由人来编排。原则上说只要人为计算机设计出不同的程序,提交电脑执行,电脑就能完成不同的工作,所以有人说电脑是“万能机”,这并不算夸张。

(7) 电脑具有高可靠性。所谓可靠性,是指计算机工作起来安全、可靠,不容易出故障。这是因电脑中采用了高可靠的大规模集成电路,同时采取了许多容错等纠错或安全保护措施,使电脑成年累月不停地工作也不会出错。信息安全方面也有较严密的措施。

(8) 电脑越来越具有宜人性和某些类似人的智能。这里所谓宜人性就是电脑越来越具有适宜于人类的习惯的特性。例如采用多媒体化的信息载体,包括图、符、音、像的处理,尤其是声音、图形图像的识别和处理技术的发展,使计算机不仅能认识文字符号还能逐步懂得人类的自然语言,甚至还能懂人的手势、表情等。人机接口越来越适合于人的口味,人对计算机的掌握应用越来越简单、直观、愉快。相信随着电脑的多媒体化和电脑与通讯网络的紧密结合,电脑的宜人化(或人情化)的特性将越来越显著。而且,会有越来越多的程控智能机器人成为人的忠诚的助手。

§ 1.3 微型计算机发展简况

§ 1.3.1 微机硬件及其发展

纵观计算机 40 余年的发展史,大体可划分成两大阶段:70 年代以前是计算机的成长阶段;70 年代以后是计算机走向社会的阶段。这后一阶段也就是微型计算机诞生、发展和普及的阶段。第一台微机于 1971 年面世。这是一台 4 位的 MCS-4 型微机。1979 年美国 Intel 公司运用超大规模集成电路(VLSI)技术,生产出准 16 位的微处理器(MPU 或 CPU)8088。1980 年夏末美国 IBM(国际商用机器的英文缩写)公司开始研制采用 8088 作为 CPU 的微机,并于 1981 年 8 月正式推出 IBM PC(PC 为个人计算机的英文缩写),从此之后微机的发展进入一个新的时期。

由于 IBM 在计算机界的特殊地位,我们将简单地以 IBM 公司的产品为代表论述 80 年代微机之发展。1983 年 3 月,IBM 公司推出 IBM PC 的改进型产品 IBM PC/XT。它主要是增了一个 10M 或 20M 字节的温氏硬盘,使 XT 能更好地用于诸如会计和数据库类的管理工作。微机的处理功能在很大程度上取决于它所采用的 CPU 芯片的功能。IBM PC/AT 微机是美国 IBM 公司继 PC/XT 机之后,于 1984 年推出的又一新机型。PC/AT 微机采用的 CPU 是 68 条引脚的 Intel 80286。它是真正 16 位的微处理器,直接可寻址范围为 16M 字节,特别是新增加了一种保护模式运行方式,运行速度比 PC/XT 机(采用准 16 位芯片 8088)快 2—3 倍,适合于多任务环境。1987 年 Intel 公司推出了 32 位微处理器 80386(直接寻址能力为 4KM 字节,并采用流水线方式),接着许多公司立即以此为 CPU 推出各种 386 微机,它实际上已在某些方面超过了以前的小型计算机,特别是在 Intel 公司于 1990 年上半年推出了超高集成度的 80486 芯片后(将以前的 80386 和 80387 两块集成在一起),微机体积更小,可靠性更高,速度更快。现将微处理器各时期的典型产品特性列于表 1-1-1。

表 1-1-1 70 年代以来各时期微处理器典型产品特性

字长	微处理器芯片名称	管脚数	半导体工艺	指令系统中指令条数	基本指令的执行时间
四位	Intel 4004(1971 年)	46	PMOS	46	10.8 μ s
八位	Intel 8080(1974 年)	40	NMOS	78	2 μ s
	Z80	40	NMOS	158	1.6 μ s
	MC6800	40	NMOS	72	2 μ s
十六位	Intel 8088(1979 年)(准 16 位)	40	HMOS	100	0.3 μ s
	Z8000	48	NMOS	116	0.4 μ s
	MC68000	64	HMOS	56	0.667 μ s
三十二位	CISC { Intel 80386(1987 年) Intel 80486(1990 年)	132	CMOS	141	0.125 μ s
		168	CMOS	214	0.065 μ s
	RISC { CY7C(1987 年)(SPARC) Intel 80860	207	CMOS	89	<0.04 μ s
		168	CMOS	76	<0.03 μ s

这里,值得特别提出的是:80 年代中后期一种新型的 RISC 结构的微处理器芯片大量应用,使微计算机的能力产生了革命性的飞跃,典型芯片有 CY7C601,Intel 80860 等。

§ 1.3.2 微机软件的发展(DOS 1.00—DOS 6.0)

如果把硬件比作人的躯体,那么软件就像人的灵魂。软件驱动机器工作,并协调机器各部分有序地运行。软件可分为系统软件和应用软件。系统软件是面向机器的最基本的管理程序。应用软件是在系统软件的基础上开发、为实现某一应用目的而设计的程序。操作系统是最常见的系统软件之一。

IBM PC 使用的是磁盘操作系统(简称 DOS)。PC 上使用的 DOS 也称 PC-DOS。由于其最初版本是由美国 Microsoft 公司研制的,所以又称为 MS-DOS。DOS 随着 PC 系列的发展在不断革新,其版本越来越高,至今已开发出 10 多个版本。最开始,在 PC 上运行的 MS-DOS 版本号为 V1.00 和 V1.10。后来在 PC/XT 上开发了 MS-DOS2.X,在 PC/AT 上开发了 3.0 和 3.2 版本。IBM 公司自己开发了 PC-DOS3.3 以便与以前的 DOS 相兼容。前不久,IBM 公司又开发了 DOS4.0 及 5.0, 6.0 版本,它是当前 IBM 个人计算机 DOS 的最高版本,并且也可能是最终的版本(因为推出了新一代操作系统 OS/2),各 DOS 版本的大部分应用程序是向上兼容的,即在较低版本上能使用的程序也能在较高版本上使用。但反之则不行。

国产长城、东海、浪潮等系列微机均与 IBM-PC 系列机兼容,并配有汉字系统,是中国式的微型计算机,是我国广大用户较为满意的产品。

此外,随着 Unix 操作系统应用的急剧扩大,Unix 已经成为超越厂家专有的真正的开放式系统,现在大部分工作站和高档 PC 机都采用 Unix,其硬件大多采用 RISC 芯片。因此,一个新的以 Unix/RISC 为核心的工作平台,将逐渐取代 80 年代风靡世界的 DOS/80x86 平台。当然,由于 DOS/80x86 平台的巨大影响不可能一下抹掉,CISC 芯片和 DOS