

计算机基础概论

陈基禄
刘彦建
宁民 编著

海南出版社

计 算 机 基 础 概 论

陈基禄
刘彦 编著
宁建民

海 南 出 版 社

一九九二年八月

琼新登字03号

计 算 机 基 础 概 论

陈基禄 刘 彦 宁建民 编著

海南出版社出版(海口市滨海大道花园新村20号)

湖南省新华书店发行

各地新华书店经销

铁道学院火车头印刷厂印刷 地址:长沙市韶山路154号 邮编:410075

责任编辑:谢军 字数:602千字 开本 787×1092 1/16 印张:23.5

1992年8月第1版 1992第8月第1版第1次印刷

ISBN7—80590—251—8/G·163

定价:10.90元

本书如出现质量问题,印刷厂负责调换

前 言

随着我国改革开放的深入发展和微型计算机在各个领域的使用日益普及，计算机的操作使用已不是少数专业人员的专利。高等学校和大中专学校的文理工各专业都普遍开设了计算机基础课程；社会各界人士，特别是从事信息处理工作的干部、专业技术人员、工人等都迫切需求学习计算机基础知识和基本使用方法。本书就是为了适用这些需求而编写的。

本书共分八章。第一、二、三、八章概论性中介绍了计算机的软硬件基本概念和基础知识，为读者今后较深入的学习打下一个基础；对于想了解掌握计算机录入技术，IBM-PC机的操作使用方法，汉字输入方法，文本编辑方法的读者可阅读第四、五两章；对于在学习了计算机基础知识之后，希望较深入地了解掌握BASIC语言和dBASEⅢ编程的读者，可进一步学习第六、七两章。本书作为教材使用时，可作为60~80学时的计算机基础课程的教材或参考书。可根据各专业的具体需要灵活安排教学内容。

本书的第一、二、八章由陈基禄同志编写；第六、七章由刘彦同志编写；第三、四、五章由宁建民同志编写。

在本书的编写过程中，得到了湘潭大学教务处有关领导和计算机科学系有关教师和实验室工作人员的大力支持，特别是该系主任罗铸楷教授在百忙中担任了本书的主审工作，在此表示衷心感谢。

由于水平有限，加之时间仓促，因此书中定有不少的缺点和错误，敬请广大读者批评指正。

编者 著

1992.4.20

内 容 简 介

本书概论性地介绍了计算机的硬件及软件基础知识,较详细地介绍了计算机录入技术,IBM—PC 机的使用方法,汉字文本编辑程序WS, PC—BASICA 程序设计,以及dBASE III 程序设计等方面的内容。

本书内容丰富,可作为高校计算机专业和电类专业(低年级),文科各专业,理工科非电专业及有关计算机初级管理员培训等教材使用,也可作为有关人员学习和使用计算机的参考书。

目 录

第一章 计算机的硬件基础	(1)
§ 1.1 计算机的发展	(1)
1.1.1 计算机的简要发展史 (1) 1.1.2 微型计算机的发展 (1) 1.1.3 第五代计算机及新一代计算机的研制 (3) 1.1.4 我国计算机事业的发展概况 (4)	
§ 1.2 计算机的特点及分类	(5)
1.2.1 计算机的特点 (5) 1.2.2 计算机的分类 (6)	
§ 1.3 计算机的应用	(7)
1.3.1 科学计算 (7) 1.3.2 数据处理 (8) 1.3.3 过程控制 (9) 1.3.4 计算机辅助设计 (9) 1.3.5 智能模拟 (10)	
§ 1.4 计算机中的数字系统	(10)
1.4.1 信息的数字化和离散信息的基本特性 (10) 1.4.2 计算机中的数制 (12)	
1.4.3 计算机中数据表示 (22) 1.4.4 数的原码、补码、反码及移码表示 (28)	
1.4.5 计算机中的编码 (38) 小结 (42)	
§ 1.5 计算机的基本运算及逻辑电路	(44)
1.5.1 逻辑运算与逻辑电路 (44) 1.5.2 算术运算与加法电路 (51) 1.5.3 计算机中的基本逻辑部件 (57)	
第二章 计算机系统及组成	(64)
§ 2.1 计算机系统概念	(64)
2.1.1 计算机系统的组成 (64) 2.1.2 计算机系统的层次结构 (65) 2.1.3 计算机系统的硬件组成 (66)	
§ 2.2 计算机的基本组成部件及工作原理	(67)
2.2.1 运算器的功能及其基本组成 (67) 2.2.2 存贮器的功能及其基本组成 (69)	
2.2.3 控制器的功能及其组成 (72) 2.2.4 计算机输入/输出系统 (78)	
§ 2.3 存贮程序原理及计算机整机工作过程	(84)
2.3.1 冯·诺依曼计算机结构特点 (84) 2.3.2 计算机总框图 (85) 2.3.3 计算机工作过程 (85)	
第三章 计算机软件的基础	(88)
§ 3.1 概述	(88)
3.1.1 计算机软件的任务 (88) 3.1.2 计算机软件的发展 (88) 3.1.3 计算机软件分类 (89)	
§ 3.2 程序设计语言及其处理程序	(90)

3.2.1 程序设计语言概述 (90)	3.2.2 机器语言 (90)	3.2.3 汇编语言 (91)
3.2.4 高级语言 (93)	3.2.5 三种语言的比较 (94)	3.2.6 语言处理程序 (94)
§ 3.3 操作系统 (96)		
3.3.1 操作系统概述(96)	3.3.2 操作系统的发展概况(97)	3.3.3 操作系统的分类(97)
3.3.4 操作系统的主要管理功能(99)		

第四章 微型计算机系统及操作方法.....(105)

§ 4.1 微型计算机的结构特点(105)		
4.1.1 微型计算机的外部结构(105)	4.1.2 微型计算机的内部结构(106)	
§ 4.2 IBM-PC机的硬件结构及配置.....(108)		
4.2.1 PC机的CPU结构(108)	4.2.2 PC机的硬件配置(109)	
§ 4.3 计算机的键盘录入技术(111)		
4.3.1 IBM—PC机的键盘简介(111)	4.3.2 计算机键盘录入的基本要求(113)	
4.3.3 初学键盘录入者最易出现的错误(113)	4.3.4 手指的定位(114)	4.3.5 手指在“QWE...”和“ZXC...”两行的正确位置(114)
4.3.6 数字键的击键法(114)		4.3.7 大写字母及上档字符的击键法(115)
4.3.8 其它键的击键法(115)		
§ 4.4 IBM-PC的基本操作.....(116)		
4.4.1 基本知识(116)	4.4.2 DOS的启动(121)	4.4.3 DOS的命令类型和格式(124)
4.4.4 DOS的控制键和编辑键(124)	4.4.5 常用DOS命令(125)	
§ 4.5 CCDOS及汉字输入方法(135)		
4.5.1 CCDOS概述(135)	4.5.2 CCDOS的使用简介(138)	4.5.3 汉字输入操作(139)

第五章 文本编辑程序 Wordstar(143)

§ 5.1 进入和退出WS.....(143)		
5.1.1 进入WS(143)	5.1.2 退出WS(144)	
§ 5.2 文本的编辑(144)		
5.2.1 进入编辑(144)	5.2.2 存盘与退出编辑(146)	5.2.3 输入正文(147)
5.2.4 移动光标(148)	5.2.5 删除、插入与修改(149)	5.2.6 查找与替换(151)
5.2.7 字块操作(153)		
§ 5.3 屏幕排版(155)		
5.3.1 制表停止位的设置和清除(155)	5.3.2 行宽的设置(157)	5.3.3 行距设置与标题行居中(158)
5.3.4 段落的分离与合并(158)	5.3.5 排版命令(160)	
§ 5.4 页设计、字型控制及打印(160)		
5.4.1 页设计(160)	5.4.2 字型的选择(161)	5.4.3 打印文稿(163)
§ 5.5 文件的更名、复制，删除及程序的运行(164)		
5.5.1 文件的更名(164)	5.5.2 文件的复制(165)	5.5.3 文件的删除(165)
5.5.4 运行程序(165)		

第六章 BASIC语言程序设计(167)

§ 6.1 BASIC语言的由来及特点(167)		
6.1.1 什么叫计算机的算法语言(167)	6.1.2 BASIC语言的特点(167)	6.1.3 BASIC

语言的构成(168)	6.1.4 上机操作提要(169)	
§ 6.2 BASIC语言的基本成分		(172)
6.2.1 常量与变量(172)	6.2.2 算术函数(177)	6.2.3 表达式(178)
§ 6.3 简单的程序设计		(181)
6.3.1 输入输出(I/O)语句(181)	6.3.2 简单控制语句(190)	
§ 6.4 循环程序设计		(196)
6.4.1 FOR循环语句(196)	6.4.2 WHILE...循环语句(200)	
§ 6.5 子程序与库函数		(201)
6.5.1 GOSUB与RETURN语句(201)	6.5.2 程序举例(205)	6.5.3 内部函数(207)
§ 6.6 数组		(211)
6.6.1 数组的概念(211)	6.6.2 数组说明语句与取消数组语句(213)	6.6.3 程序 举例(214)
§ 6.7 BASIC的基本命令		(216)
§ 6.8 数据文件		(218)
6.8.1 BASIC文件的一般规定(219)	6.8.2 BASIC文件常用的命令(220)	
6.8.3 顺序文件(224)	6.8.4 随机文件(228)	
第七章 数据库管理系统dBASE III		(235)
§ 7.1 概述		(235)
7.1.1 数据库系统简介(235)	7.1.2 汉字dBASE III系统(237)	7.1.3 汉字 dBASE III上机操作初步知识(241)
7.1.4 非屏幕编辑控制键(246)		
§ 7.2 dBASE III基本成分		(247)
7.2.1 数据和数据类型(247)	7.2.2 常量和变量(248)	7.2.3 函数(251)
7.2.4 表达式(264)		
§ 7.3 dBASE III数据库文件		(266)
7.3.1 文件(266)	7.3.2 文件的建立(267)	7.3.3 文件的操作(287)
§ 7.4 dBASE III程序语言		(316)
7.4.1 简单语句(316)	7.4.2 结构控制语句(325)	
§ 7.5 系统参数和逻辑开关的设置		(329)
7.5.1 系统参数设置命令(329)	7.5.2 逻辑开关控制(330)	
第八章 计算机通信及网络		(332)
§ 8.1 引言		(332)
8.1.1 计算机网络及发展(332)	8.1.2 计算机网络分类(333)	
§ 8.2 数据通信基础		(336)
8.2.1 数据通信(336)	8.2.2 数据传输方式(339)	
§ 8.3 网络通信规程		(341)
8.3.1 计算机网络的体系结构(341)	8.3.2 OSI标准协议(341)	
§ 8.4 局部地区网络		(343)
8.4.1 局部地区网络特点(343)	8.4.2 局部网络使用的传输介质及介质访问控制 方法(343)	8.4.3 局部网络举例(346)

附录1	信息交换用七位编码字符集.....	(350)
附录2	Word Star 命令速查表.....	(353)
附录3	BASIC 保留字.....	(355)
附录4	IBM-PC BASIC的命令、语句和函数.....	(357)
附录5	dBASE III 全屏幕编辑控制键表	(360)
附录6	MS-DOS 3.3命令索引.....	(361)

第一章 计算机的硬件基础

§1.1 计算机的发展

1.1.1 计算机的简要发展史

电子数字计算机是一种高度自动化的信息处理工具，随着人类社会的生产实践，使计算机得到了极其广泛的应用和突飞猛进的发展。电子数字计算机的发明是本世纪重大科学成就之一。计算机技术的发展水平，计算机的装机台数，及计算机的应用程度已成为衡量一个国家工业发展水平的重要标志之一，受到世界各国政府部门的关注。世界上第一台电子计算机ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator) 于1943年由John Mauchly和J. Presper Eckert研制，1946年在美国宾夕伐尼亚州(Pennsylvania)正式宣布完成。虽然它用了18000多个电子管，重达30吨，运算速度仅5000次/秒，但奠定了计算机的发展基础，是划时代的创举。40多年来，计算机已更新换代四代，几乎平均每十年就更新换代一次，有一次本质上的飞跃。按照习惯人们把计算机的发展划分为“代”，尽管这种划分方法不甚科学，但可以被多数人所接受。

第一代计算机(1946年—1957年)。

第一代电子计算机的逻辑元件采用电子管，主存贮器采用延迟线，体积大，功耗多，运算速度较低，只能用机器语言编写程序。但奠定了计算机发展的基础。

第二代计算机(1958年—1964年)

逻辑元件采用晶体管，主存贮器采用磁芯和磁盘，用通道或I/O处理机管理输入，输出设备。软件方面已开始使用高级程序语言，如FORTRAN、COBOL、BASIC等简化程序设计。

第三代计算机(1965年—1971年)

逻辑元件采用集成电路IC (Integrated Circuit)，主存贮器开始采用半导体存贮器，开始向多样化，系列化发展，以实现软件兼容。体积和功耗大大减小，性能和可靠性大大提高。

第四代计算机(1972年以来)

以采用大规模集成电路LSI (Large-Scale Integration)为标志(每个硅片上电路数达1千~几千门/片)。主存贮器采用16K，64K或更高集成度的半导体存贮器。并行处理，多机系统，分布式计算机系统和计算机网络等得到发展。在软件方面发展数据库系统，分布式操作系统，高效可靠的高级语言及软件工程，逐步形成软件产业。体积进一步缩小，可靠性进一步提高，速度达几百万次~几千万次/秒。

计算机分代及典型产品如表1.1—1所示，

1.1.2 微型计算机的发展

第四代机的另一个分支是以LSI为基础而发展起来的微处理器和微型计算机。由于微型计算机体积小，功耗低，成本低，性能价格比优于其他类型计算机，因而得到广泛应用和迅

表1.1—1

电子计算机发展简史

	1945	1955	1965	1975	1985	1990
划 分 标 准	第 一 代	第 二 代	第 三 代	第 四 代	第五代、新一代	
逻辑元件	电子管	晶体管	IC LSI	VLSI	新元件	
主存贮器	磁 芯 磁 鼓	同 左	磁 芯 半导体存 贮 器	半导体 存贮器	同 左	
辅助存贮器	磁 带 磁 鼓	磁 带 磁 鼓 磁 盘	同 左	同 左	同 左	
处理方式	机器语言 汇编语言	JOB连续处理	多道程序	分布式处理 网络结构		
代表机种	1946 ENIAC	IBM1400 x-2(中)	IBM360	IBM370 IBM4300	数据流机 高级语言机等 非诺依曼机	

速普及，已成为全世界新技术革命的主要标志之一。微型计算机正在广泛占领计算机市场，为计算机的推广和应用开辟了广阔的前景。

微型计算机的发展也经历了五个阶段。

1971年—1973年，以Intel公司的I4004和8008微型处理器为典型代表。字长4—8位，平均指令周期为 $20\mu s$ ，时钟频率为1MHZ，芯片的集成度约为2000晶体管/片。

1973年—1976年上半年 这一阶段的典型代表有I8080和Motorola公司的M6800微处理器。字长一般为8位，平均指令周期约 $2\mu s$ ，时钟频率为2MHZ，集成度约在5000晶体管/片。

1976年—1978年 这一阶段是以美国Zilog公司的Z80和I8085等微型处理器为主要代表。字长为8位，最短指令周期已达 $1\mu s$ ，时钟频率为2.5MHZ—5MHZ，集成度已达1万晶体管/片。同时诞生了同一块电路芯片中包含有一定容量的存贮器和部分接口电路的微型处理器-单片微型计算机。它们可以在不附加其它电路的情况下直接用于某些小型的专用控制或附加较少的外围电路构成体积小的微型计算机，使仪器仪表智能化，受到人们的广泛重视。其典型产品有Intel4748和MCS—48系列、MCS—51系列、TMS—1000系列、PPS—4/1系列和Z8等。字长均为8位。字长为16位的96系列也得到广泛应用。

1978年—1981年 这一阶段进入了超大规模集成电路时代。微处理器字长已达16位，指令周期小于 $0.5\mu s$ ，时钟频率在5MHZ以上，集成度已超过3万晶体管/片。它们在功能上已达到或接近中档小型计算机的水平。其典型产品有Intel公司的8086、8088及M6809和Z8000等。

1981年后 微型计算机在功能上力求超过小型机，接近大、中型机前期产品，同时希望在速度和集成度方面有更高的突破。典型产品有Intel公司的IAPX432系列、MC68000，HP的

HP32, Bell lab的MAC—32等。它们的字长都为32位,其微周期在100ns以下;时钟频率达10MHZ以上,集成度已超过10万晶体管/片。1985年公布的MC68020微处理器芯片集成度是20万晶体管/片,时钟频率16.67MHZ。1989年春公布的80486微处理器芯片集成度达160万晶体管/片,其速度可达到每秒执行5—6千万条指令,时钟频率已达33MHZ。不久将推出44MHZ及50MHZ、60MHZ芯片。80486芯片把过去的独立工作的多种器件集成到一个片子上,包含一个8KB的高速缓冲存储器(Cache)。同时公布的Motorola公司的68040芯片,集成度为120万晶体管/片。1860(80860)字长为64位,是单片高性能微处理器,集成度达100多万晶体管/片,速度100MIPS,(40MIPS, 80MFLOPS)主时钟为33MHZ或40MHZ,片上有8KB Cache,整、浮点部件及三维图形处理部件。采用RISC技术(Reduced Instruction Set Computer——精简指令系统计算机)采用了新的计算机结构思想。

1.1.3 第五代计算机及新一代计算机的研制

电子计算机技术正在向第五代,第六代计算机阶段发展。世界各国都投入了巨大的人力财力进行新一代机的研制。如日本1981年正式向全世界宣布的第五代计算机计划,美国的星球大战计划(MCC计划),美国防部所属DARPA的先进计算机计划(SCI计划),欧共体的龙里卡计划(ESPRIT计划)、英国的ALVEY计划及中国的863计划等等。各个计划其目标和途径不同,但都有着一些研究的共同点。如:

1. 新一代机必须是高速化和智能化。
2. 必须具有问题求解和推理功能。计算机通过自身存储的知识信息,推测出解决问题的方法,从而得出结论。
3. 知识库管理功能。不仅指有规则或具有一定意义的数据的存储,而且指将知识作为一种能够处理的形式组织在一起,具有能够存储和检索的功能。
4. 智能接口功能和智能程序设计功能。能根据自然语言、图形、图象等进行判别并给予回答的功能。计算机对给定的问题能自动和快速地转换为程序的功能。

第五代计算机将是高度智能化的。用于支持知识库专家系统的知识处理系统。一台五代机的基本结构如图1.1—1所示。它包括一个知识库及知识库管理系统。它被想象为一个非常大的知识存储器,它能够支持处理模糊的,不完整的和可能有矛盾的信息;一个推理处理机,它是五代机的“中心”部件。其基本任务是从证据中作出结论;一个智能用户接口机,允许人机之间以对用户来说是十分简单和自然的方式进行通讯,用自然语言借助声音,图象,图形等形式与计算机直接交往。

在新一代机研究中,除用于支持知识库系统的知识信息处理系统外,还有:

1. 超级计算机 采用并行性和支持新型的(非常高级的)程序设计形式。主要用于大规模的数值计算并试图通过并行性来取得高性能。如数据流计算机。
2. 数据通讯和计算机一体化。通过计算机网络和并行计算机系统结构的融合,形成一个完全综合的计算机通信网。成为操作系统支持的一个分布式系统。
3. 光学计算机 主要有相干光学模拟计算机,光学-数字混合计算机和全数字化的光学计算机三种。全数字光学计算机是在纤维光学显示技术、薄膜光学和半导体技术基础上发展起来的。由于运算和处理并行性,其处理速度和存储容量至少是电子计算机的平方倍。全数字光学计算机的研制将会引起计算技术的突破。
4. 生物计算机 它是一种极微型的计算机。甚至可以注入血液中监测体内的情况,纠

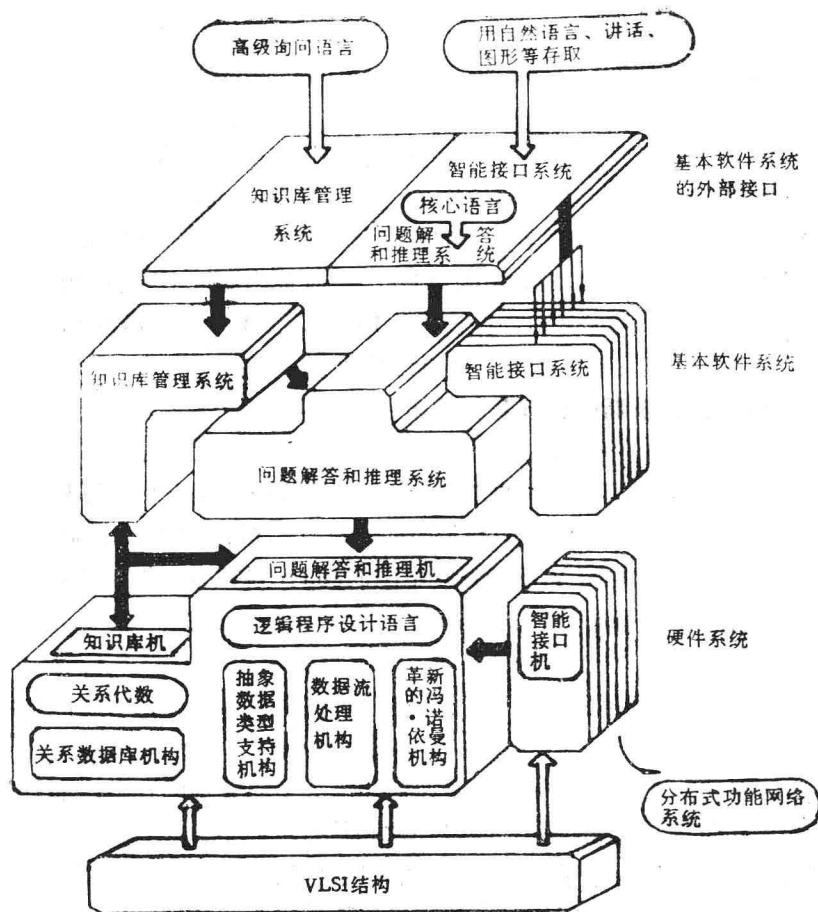


图1.1—1 一台第五代计算机的基本结构图

正行为失衡现象等。科学家预测，由蛋白质构成的集成电路，其大小仅为现有硅集成电路的十万分之一，而开关速度可达一亿万之一秒。生物芯片的使用会给计算机带来一场革命。生物计算机是一种能在人体上应用的有机体计算机，这种计算机的电路系统是由像活细胞一样的合成蛋白分子组成。其记忆能力和运算速度都是现代计算机所不及的。

5. 神经网络计算机 人工智能，思维科学，心理学与脑科学相结合，又会形成思维工程。运用人脑工作原理，研制出仿脑型思维机，乃至模拟辩证思维的机器，使机器从自动进入自为。

1.1.4 我国计算机事业的发展概况

我国计算机事业是从1956年周恩来总理主持制定的“十二年科学技术发展规划”后开始发展起来的。比一些先进国家晚起步十年。1956年仿制成功了电子管通用计算机104机，1964年自行研制了多种通用晶体管计算机，如109机、441B机、108机等。同时也研制了许多专用控制机。在这期间计算机研制机构和生产厂纷纷建立起来，一些高校设置了计算机专业，形成了一支可观的计算机科研，生产和教学队伍，与先进国家的差距日益缩小。但在60年代后期至70年代初，世界上计算机是大发展的年代，而我国却遭受了十年浩劫，严重地破坏了电子工业和计算机事业的发展，使已经缩小了的差距又拉大了。但由于计算机工作者的努力，

仍研制成功了200系列机、151系列机、150机、622机等。党的十一届三中全会以后，计算机事业得到了新的发展，建立了DJS—100系列、DJS—180系列机生产和服务体系。1980年研制成功了8位微处理器，1983年研制成功了每秒亿次的巨型机YH—1。新的机型不断研制成功，使我国计算机技术水平得到进一步提高，在巨型机技术方面正在接近世界先进水平。在微型机方面，已形成多个计算机集团公司，一些微型计算机产品已开始远销国外。

随着新一代计算机的研制和新技术革命的展开，我国的汉字将重新焕发青春。二十一世纪的新一代计算机将采用声控系统，它彻底摒弃由字符编制的键盘，汉语的优越条件将得以充分发挥。英国《新科技杂志》原主编，科技发明报导专家迈毕·克鲁斯先生在1987年12月发表谈话指出：汉语将成为计算机的第一语言。他相信，总有一天，全世界的人们将必修汉语，并以汉语语音来声控电子计算机。因为汉语只有400多基本音节，而英语则多达10000以上，汉语的每个音节最多四个音素，每个音节都有四声变化。在汉语中，音与义相结合，读音便可知义。汉语又有简洁洗练，意义深刻的优点，形、音、意相结合的方块字，集中了大量的信息，而且音节清晰，易于辨别。这就是汉字成为大大优越于线形文字的理想电脑语文，从而使汉语成为二十一世纪的第一语言。国外汉语学者说：“不懂汉语，只能算半个语言学家。”这句话是很有道理的。二十一世纪将是汉语汉字发挥威力的时代。我们应该在新技术革命中为世界做出贡献。

§1.2 计算机的特点及分类

1.2.1 计算机的特点

40多年来，计算机得到极其迅速的发展，应用极其广泛。有人曾作过比喻：假如汽车工业也同计算机这样神速地改变着其性能价格比，那么今天你只要花2元钱就可以买上一辆耗油一升能跑二百万公里的“超超级轿车”。足以说明计算机技术的发展速度。

计算机为什么能得到这样迅猛的发展呢？其一是它具有的性能特点，是其他任何信息处理工具所不及的。其二是它的广泛应用促进了它的发展。

主要性能特点是：

1. 运算速度快

计算机的速度是指在单位时间内执行的指令的平均条数。如某计算机的速度为200万次/秒，就是指该机在一秒钟内能平均执行200万条指令。通常用MIPS表示。MIPS(million instrctions per second)即每秒钟执行的百万条指令数。如砷化镓(GaAs)微处理器，其处理速度达100MIPS，即每秒执行1亿条指令。在微型计算机中也有用时钟频率来衡量的，如某处理机主时钟为33MHZ。一般来说，主时钟频率超高的计算机其运行速度越快。计算机的速度已从最初的每秒几千次发展到今天的几十万次，几百万次，几亿次，甚至达几百亿到上千亿次。有了计算机的高速处理能力，才使得一些科学工程计算得到可能。大量复杂的科学计算，过去需几十年才能完成的任务，在计算机上只要几个月甚至几天就行了。如日气象数据预报，人工计算需几个星期甚至几个月，而用计算机则只需几分钟就完成了。

2. 精确度高

计算机中数的精度主要表现于数据表示的位数，一般用机器字长表示。机器字长是计算机作为一个整体来进行处理和计算的一串二进制位数。字长越长，则精确度越高。多数计算

机的字长为8位、16位、32位、64位等。在计算机中取得十位十进制以上的精度是不难的。如果再加上运用运算技巧,使得数值计算越来越精确。过去对圆周率 π 的计算,数学家们经过艰苦的努力,只能算到小数点后500位。1981年,一位日本人利用计算机很快计算到小数点后200万位。

3. 存储容量大。或是说计算机有很强的记忆能力。

计算机的存储容量反映了计算机存储信息的能力,也决定了计算机的解题能力。计算机存储二进制信息字的数量一般以字节或字长为单位。一个字节为8位二进制信息位,字长则随机器不同而不同。计算机的存储系统给用户提供了足够的存储空间。例如一个大型图书馆藏书几百万册以上,要实现自动化检索,必须把大量信息如整个图书馆的藏书编目索引,文章或书籍内容摘要等存入计算机。存储容量是反映计算机性能的重要参数。目前计算机的主存容量达几MB、几十MB甚至达上千MB。(MB = 2^{20} 字节)

4. 通用性强

一台计算机能适应多种应用。计算机不仅可以进行算术运算,还可以进行逻辑判断,可以对文章、符号、大小、异同等进行判断和比较。利用计算机进行逻辑推理和证明,大大扩大了计算机的应用范围。通用计算机一般是面向三个应用领域,即科学计算,数据处理和实时控制。

5. 自动运行,使用方便

电子计算机是根据人们预先编制好的程序,输入计算机后,机器能够自动控制进行。整个计算过程是高度自动化的,不需要人的干预。而且通用计算机一般都配有多种面向用户的高级语言,如FORTRAN语言, PASCAL语言, COBOL语言等等。这些高级语言的配置使用户不必了解计算机内部的复杂结构和原理,一般用户也不需要了解复杂的机器语言。功能越强的计算机,所提供给用户的服务越完善。用户甚至只要掌握一些基本操作命令或者直接通过计算机的提示,很快就可以学习和掌握计算机的使用方法,为人们完成各种应用服务。

1.2.2 计算机的分类

就电子计算机来说,可以从不同角度进行分类,以便了解计算机与应用的关系。

一、从总体上可分为两大类。一类是电子模拟计算机,另一类是电子数字计算机。(在以后的叙述中不加特殊说明,计算机即为电子数字计算机)。

模拟计算机是以模拟变量如电压、电流、温度、流量等连续变量为操作对象。数值是由连续量来表示的,运算过程也是连续的。因此运算速度很高(电的传输速度),但精度很差。其精度受设备及电路精度限制。

数字计算机是以离散的数字和逻辑变量作为操作元。它如算盘一样是按位运算,并且不连续地跳动计算。因此运算速度快,运算精度高,具有很强的通用性。

二、按电子数字计算机的用途分,可分为通用计算机和专用计算机。

通用计算机一般是主要用在科学计算,数据处理、信息管理以及实时控制等方面。适应性强,应用面广。但在速度,效率及经济性方面有一定损失。

专用计算机主要是针对某一类问题及应用设计的。主要应用在工业控制、军事、国防等专用设备上。因此专用机最有效,最经济,最快速,但难以改变它的应用范围,适用性很差。

三、按性能规模,价格等来划分,又可分为巨型计算机,大型计算机,中型计算机,小型计算机,微型计算机和单片计算机等。巨型机及大、中型机主要用于科学计算,而单片计

算机则只有一片集成电路，主要用于测试或控制。但随着超大规模集成电路的迅速发展，上述分类概念将动态地发生变化。今天的小型计算机，可能是明天的微型计算机，而今天的微型计算机可能是明天单片计算机所完全能够达到的性能。但从运算速度，存贮容量，计算机字长，结构复杂程度等主要性能指标以及计算机的价格，可以从图1.2—1来加以区别。

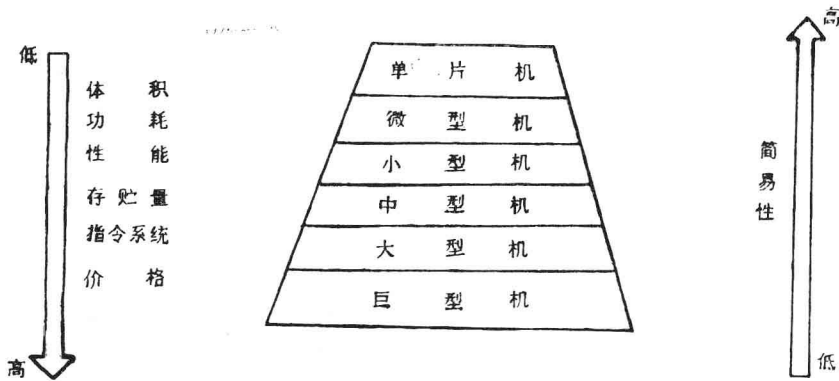


图1.2—1 从单片机~巨型机之间的区别

§1.3 计算机的应用

计算机技术的发展是与它的越来越广泛的应用分不开的。它不仅广泛应用在国民经济的各个部门，而且已经深入到社会生活的各个方面，开始进入人们的家庭生活。计算机应用领域之多，范围之广，已难予用具体数字描述，也不可能一一加以叙述。实际证明，没有计算机就没有科学技术现代化，就没有工业、农业和国防现代化。四个现代化哪一化也离不开信息化，信息化离不开计算机。计算机已成为未来信息社会的强大支柱和开路先锋。下面仅归为几大类加以简单介绍。

1.3.1 科学计算

计算机最早应用在数值计算领域。第一台电子计算机的诞生就是当时美国为研制原子弹所需大量数值计算而设计的。科学技术和工程设计领域中存在着大量数学计算问题，如数学、化学、原子能、天文学、地球物理学，生物学等基础科学研究，以及航天飞行，航天飞行器设计，桥梁设计，水电站设计，地质勘探等方面的大量计算都离不开快速的计算机。它不仅可以大大节省计算时间，人力和物质，而且只有有了计算机，才使得一些科学计算和试验得到可能。由于计算机的应用与普及，也创造了许多新的边缘科学。如计算天文学，计算化学，计算生物学，计算空气动力学，计算医学等等。同时也使一些老的学科焕发了青春，焕现了新的生机。

数学计算其特点是数据量不很大，但计算工作量很大，很复杂。如解上千级微分方程组，上百个线性联立方程组及大型矩阵运算等，这是电站大坝设计，桥梁设计，航空航天飞行器设计等工程设计计算需要的。没有快速，精确的计算机，是非常费时，费力的，甚至难于用其他计算工具来实现。

在科学研究和工程计算中，除了缩短设计周期外还需要多种设计方案比较。有了快速，精确的计算机，不仅可以提高设计质量，还可以进行多种方案比较选择，以确定最佳最经济方案，大大节约试验费用。没有计算机，则只能在单一或少量设计方案中选择，即使有个选

择,所选方案也不一定是最佳的,不仅浪费人力物力,甚至使整个工程报废,重新进行设计。

有了快速的计算机,使得一些实时数据计算得以实现。如气象预报,早期都是根据多年气象资料进行经验预报,其准确性很差,难于为航海、航天、农业、国防等提供准确预报。用手摇计算机计算日气象预报需要几个星期,等计算出结果,“预报”也就成为马后炮了,失去其实际价值,而用计算机则几分钟就可以完成了。

1.3.2 数据处理

数据处理是计算机普及应用的一个重要方面。一般指非科学技术和工程设计方面的所有计算问题,即信息处理,包括事务处理,企业管理,库存管理,财务管理,档案管理等等信息处理领域。近几年来这类应用普及非常之快。计算机应用的数量最多,应用所占比例也最大,超过计算机总数的70%。特别在银行、税务、交通、统计等部门,不仅使用了计算机,而且大多数与通讯结合起来形成局部网络或地域网络,使信息处理和传输的速度大大加快。数据处理问题的特点是要处理的原始数据量很大,而算术运算比较简单,有大量的逻辑运算与判断,其处理结果往往要求以表格或文件形式存贮和输出。因而要求该类计算机要有足够大的存贮容量,较强的逻辑处理功能和较丰富的输入输出设备。

在银行业务上,广泛应用金融终端,现金出纳机,个人存款电脑化等,银行间利用计算机进行的资金转移正式代替了传统的支票。一些国家,大部分雇员薪金是通过计算机来转账的,以代替大量的现金流通。中国发行的长城信用卡,就是进行资金结算业务的。

管理应用是信息处理的重要方面。人类有社会活动,社会活动就必须有组织的进行,有组织必须有管理,就必须进行各种信息的收集和处理。长期以来,人们都是用手工进行的。随着社会的发展,管理职能越来越强,对信息处理的要求越来越高,信息处理的量越来越大,不采用计算机管理,一是需要大量的人力,二是管理落后而造成企业效益降低。如仅钢材一项,品种已超过10万,如果用人工把全国钢材汇总起来,需要3000人年。用计算机进行管理情况就大不一样。如用计算机进行人口普查,对120万人按年龄,性别,职业等14个项目进行统计分析,总共只需3个小时。

对物资库存管理使用计算机,可大大减少库存量,减少占用资金,增加企业流动资金的周转,不仅减少了企业贷款付息,同时可直接增加产值。一般情况下,由于各种客观原因,通常采用保持一定的库存量来调剂盈亏,使供求双方都能保持正常活动。但在没有使用计算机库存管理以前,库存难于预测,因此往往库存量过大,库存期过长,使大量有用物资积压在仓库里,造成大量浪费。据某机械局所属主要工厂统计,库存资金占用约占流动资金的33~50%,数量之大是惊人的,而资金周转率却只有1.3~5.7次,十分缓慢,经济效果很差。而发达国家,如日本,几家主要汽车厂年资金周转次数达30~100次。采用计算机库存管理可以收到明显的经济效益。如某汽车厂,经总体核算,库存资金每月可压缩100万元,在服务水平保持不变的前提下,资金周转率提高7.1%。

总之,计算机已广泛应用于企业管理,物资管理,资料图书管理,人事管理,财务管理,统计等多种类型。“八五”期间,能源部就要求各电业局财务管理要摔掉算盘,全部纳入计算机管理。计算机系统的引入,使工厂、企业实现管理现代化,并能支持企业生产和经营的决策,“八五”期间,将促进实现企业计算机生产管理集成系统(CIMS)的建设。CIMS是现代化企业的标志,是集生产设备,生产过程自动化,计算机辅助设计和制造,计算机辅助计划和管理等方面应用成果为一体的系统。在管理方面,各类信息系统的开发应用是计算机技