

广 播 电 视
中 专 教 材

主编单位

陕西广播电视大学

浙江广播电视大学

计 算 机 应 用 基 础

江苏科学技术出版社

TP316
1325

广播电视中专教材

计算机应用基础

主 编 董长华

副主编 楼纯清

主 审 钱树人

孙燕子

江苏科学技术出版社

(苏)新登字第 002 号

广播电视中专教材

计算机应用基础

主 编 董长华

出版、发行：江苏科学技术出版社

印 刷：丹阳练湖印刷厂

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 15.5 字数 367,000

1991年5月第1版 1994年2月第5次印刷

印数 65,001—95,000

ISBN 7-5345-1159-3

TP·32 定价：7.80 元

内 容 简 介

本书根据广播电视大学电视中等专业学校《计算机应用基础教学大纲》(机电、财经专业用,三年制)编写的。本书分为计算机基础、BASIC语言、dBASEⅢ三部分,共十五章。书末有附录及参考文献。

由于目前各校的条件和要求不尽相同,本书内容分为必读部分和选读部分,选读部分加了星号(*),供各校根据自己的情况选用。

本书文字叙述力求简明扼要、通俗易懂、突出重点并具有丰富的例题,横向注意互相渗透,纵向注意循序渐进。每章末都有学习指导(学习目的和要求、内容小结、学法提示)。考虑到不同层次学生的要求,本书习题分为三类:其中自测题用于帮助理解和掌握基本内容;练习题中的A组题,主要供加深理解已学知识时使用;B组题供学有余力的学生参考使用。全书结构体现综合性、实用性、易教易学。即使从未接触过计算机的人学完本书后,也能建立起计算机的基本知识,并能使用计算机解决一些简单的科技计算或事务管理任务。

读者对象:以初中毕业生为起点的三年制中专学生、职业高中、成人中专、普通高中学生以及具有中等文化程度的广大读者。

广 播 电 视 大 学

电视中专教材编制委员会

常务主任 孙家瑭

以下按姓氏笔画为序

	王朝宁	刘 聘	乔显浩	华锡全	张子清
	张培钧	魏周瑜	曲国祯		
主 任	刁淑卿	买德润	刘永兴	刘长福	许顺生
	孙德贵	苏 铮	宋正友	李立华	李栋林
	陈学中	陈金琪	陈裕水	杨治朝	周世健
	张承聚	张惠中	孟宪刚	赵太琦	降长春
	贾楚兰	韩云先	潘汉洲	魏国屏	

秘 书 长 刘兴武 刘国良

委 员	马 林	马现章	王志忠	扎衣尔·依明	
	甘训德	冯庆典	孙广能	关瑞彬	巫观胜
	吴文阁	李仲奇	李连根	范文星	张 翼
	张永和	邹美华	杨世杰	陈 蕾	陈 豪
	陈宗彬	陈金龙	姜 屏	徐达华	袁克恩
	袁季康	崔军山	盛 毅	梁宣通	康世珍
	曾传兴	解长令			

出版说明

1985年《中共中央关于教育体制改革的决定》中明确指出：“广播电视教育是我国教育事业极为重要的组成部分”。全国电教会议提出要“调整广播电视教育的层次、结构，大力发展中、初等职业技术教育”，“充分利用广播电视教育的优势，有步骤地举办电视中专、电视职业中学等”。全国广播电视中专事业方兴未艾。

要办好广播电视教育，教材建设是首要的基本建设。鉴于目前还没有一套适用于广播电视远距离教育的中专系列教材，按照国家教委负责同志在广播电视大学工作座谈会上关于电大教材建设的讲话精神，江苏、河北、湖南、广东、云南、甘肃、宁夏、陕西、山西、河南、辽宁、湖北、江西、浙江、福建、新疆、黑龙江、吉林、内蒙古、广西、沈阳、青岛、南京、大连、成都、重庆、深圳、宁波、厦门、哈尔滨、淄博等省、市广播电视大学和江苏科学技术出版社共同参加，联合组成广播电视中专教材编制委员会，协作编制广播电视中专教材（包括文字印刷、声像教材）。第一批为语文、数学、物理、政治经济学、计算机应用基础、机械制图、理论力学、材料力学、工程材料及加工基础、机械设计基础、电工基础、电子技术、计算技术、经济应用文、会计学原理、统计学原理、经济法概论、企业经营管理、财政与金融、管理会计、审计学基础等21门课程。

广播电视中专的培养目标是中级专业技术人员。它的起点是初中毕业生水平。本广播电视中专系列教材依据国家颁布的中专各课程教学大纲，按照“一纲多本”的精神，紧密结合广播电视远距离教育的特点，并遵照中央广播电视大学教材编制两个规范进行编写、制作和审定。每门课程文字教材包括基本内容和学习指导，同时还制有声像教材与之相配套。本系列广播电视中专教材亦可作为普通中专、成人中专、职业高中、职工培训等用书，还可供自学使用。

编写系列广播电视中专教材是一次有益的尝试。我们恳请广大教师和读者对各门课程教材中存在的不足之处提出批评和建议，以便修订再版。

广播电视大学电视中专教材编制委员会

1990年12月

前 言

本书和《计算机应用基础实验指导》是电视中等专业学校机、电、财经专业计算机应用基础课程的教学用书。它是按照广播电视大学电视中等专业学校《计算机应用基础教学大纲》编写的,学时数为70,其中上机不少于16学时。鉴于我国目前现行教学计划安排和各校具体情况不同,本书除大纲的基本内容外,还编写了部分加有(*)的较深入的章节供各校选用。

全书共分十五章。第一章介绍计算机的一般知识,第二章介绍PC-DOS/CCDOS,第三章至第十二章介绍IBM PC BASIC语言(Ver 2.0 基本语句适合于各种机型),第十三章至第十五章介绍dBASEⅢ(Ver 1.0A/Ver 1.10)。书末的附录列出了dBASEⅢ命令清单。

考虑到电视中等专业学校不同层次学生的要求,本书习题共分三类:自测题,主要供复习本章基本知识时使用,是学生必须要掌握的内容,属于必做习题(书末给出全部答案或提示);练习题中的A组题,主要供加深理解已学知识时使用,以适应部分学生进一步提高的要求;B组题,综合性、灵活性较大,仅供学有余力的学生参考使用。A、B两组习题属于选做习题。

本书文字叙述力求简明扼要、通俗易懂、突出重点并具有丰富的例题,横向注意互相渗透、纵向注意循序渐进。每章末都有学习指导(学习目的和要求、内容小结、学法提示),既适合于以初中毕业生为起点的三年制中专学生,又适合于职业高中、成人中专、普通高中学生,也适合于具有中等文化程度的广大读者自学。全书结构体现综合性、实用性、易教易学。即使从未接触过计算机的人学完本书后,也能建立起计算机的基本知识,并能使用计算机解决一些简单的科技计算或事务管理任务。

在编写本书过程中,自始至终得到了陕西广播电视大学、浙江广播电视大学、湖北广播电视大学、江苏广播电视大学、陕西省航空局、西安飞机工业公司工学院等有关领导和同志们的大力支持和帮助,在此编者谨向他们表示衷心感谢。

本书第一、二章由楼纯清编写,第三、八章由王兆民编写,第四章由余信理编写,第五章由贺桂芳编写,第六、九、十一章由董长华编写,第七、十二章由谢晓燕编写,第十章由郑国平编写,第十三、十四、十五章和附录由严忠琛编写。第三、八、九、十一章的插图由刘宏绘制。全书由董长华、楼纯清统稿。南京大学计算机科学系钱树人审定了全部书稿。

由于编者水平有限,加之时间仓促,错误和不妥之处恳请读者批评指正。

《计算机应用基础》编写组

1990年7月

目 录

第一章 计算机的一般知识	1
§ 1.1 计算机的发展与分类	1
§ 1.2 计算机的特点与用途	5
§ 1.3 计算机系统	6
§ 1.4 数制、码制及逻辑运算简介	10
§ 1.5 软件的设计过程	16
学习指导	20
练习与思考	21
第二章 PC-DOS/CCDOS 的使用	23
§ 2.1 DOS 简介	23
§ 2.2 磁盘和文件	24
§ 2.3 DOS 的使用	28
§ 2.4 汉字输入法简介	40
学习指导	47
练习与思考	48
第三章 BASIC 语言的基本概念	50
§ 3.1 BASIC 程序的构成	50
§ 3.2 基本符号	51
§ 3.3 常数与变量	52
§ 3.4 表达式	53
学习指导	55
练习与思考	56
第四章 数据的输入与输出	58
§ 4.1 赋值语句	58
§ 4.2 打印语句	59
§ 4.3 键盘输入语句	61
§ 4.4 读数语句和置数语句	62
§ 4.5 恢复数据区语句	63
§ 4.6 三种数据输入语句的比较	64
§ 4.7 应用举例	64
§ 4.8 注释语句和暂停语句	67
学习指导	68
练习与思考	68
第五章 常用命令	71
§ 5.1 清除命令及显示打印程序命令	71
§ 5.2 程序的输入及编辑命令	72
§ 5.3 程序运行命令及调试命令	75
§ 5.4 磁盘文件存取命令	76

学习指导	77
练习与思考	77
第六章 函数	79
§ 6.1 数值型函数	79
§ 6.2 字符型函数	81
§ 6.3 制表函数	84
§ 6.4 自定义函数	86
学习指导	88
练习与思考	89
第七章 分支	91
§ 7.1 程序框图	91
§ 7.2 无条件转移语句	93
§ 7.3 条件转移语句	94
§ 7.4 应用举例	96
学习指导	99
练习与思考	100
第八章 循环	103
§ 8.1 循环语句	103
§ 8.2 多重循环	105
§ 8.3 应用举例	107
学习指导	111
练习与思考	112
第九章 子程序及菜单技术	114
§ 9.1 子程序	114
* § 9.2 开关语句	119
* § 9.3 菜单技术	121
学习指导	124
练习与思考	125
第十章 数组	127
§ 10.1 数组与下标变量	127
§ 10.2 数组定义语句	129
§ 10.3 数组与循环的关系	130
§ 10.4 数组应用举例	132
学习指导	136
练习与思考	137
* 第十一章 绘图简介	139
§ 11.1 CRT 的两种工作方式	139
§ 11.2 绘图语句	143
学习指导	150
练习与思考	150
* 第十二章 文件	152
§ 12.1 有关文件的基本概念	152

§ 12.2 顺序文件的建立与存取	153
§ 12.3 随机文件的建立与存取	156
学习指导	160
练习与思考	160
第十三章 dBASEⅢ 基本知识	162
§ 13.1 概述	162
§ 13.2 dBASEⅢ 的基本语法	166
学习指导	171
练习与思考	172
第十四章 数据库的基本操作和常用命令	174
§ 14.1 数据库的建立	174
§ 14.2 数据库的维护	181
§ 14.3 数据库数据操作	189
学习指导	200
练习与思考	203
第十五章 dBASEⅢ 程序设计	205
§ 15.1 程序文件的建立和运行	205
§ 15.2 结构语句	208
§ 15.3 程序设计举例	215
学习指导	220
练习与思考	221
附 录	223
附录一 dBASE Ⅲ 命令清单	223
附录二 自测题参考答案及提示	227

第一章 计算机的一般知识

§1.1 计算机的发展与分类

电子计算机的产生、发展和应用是 20 世纪科学技术史上最伟大的成就之一。由于它对人类及其社会所产生的巨大影响,所以被人们赞誉为“人类文明史上最光辉的成就之一”。

一、电子计算机的发展概况

世界上第一台真正的电子计算机是在美国宾州大学的莫克利(J. W. Mauchley)和埃克特(J. P. Eckert)主持下于 1946 年 2 月设计制造成功的。这台命名为 ENIAC 的电子计算机的诞生是电子计算机发展史的起点,是一个重要的里程碑。然而这个耗时 3 年、重 30 吨、长 30 米的用一万八千八百多个电子管装配起来的庞然大物,每秒钟也只能完成 5000 次 10 位数的加法运算。在这一时期,美籍数学家冯·诺依曼(J. Von Neumann)发表了存储程序方式的设想,创立了至今仍然起着重要作用的电子计算机的硬件结构模式——冯·诺依曼结构。1950 年美国研制的冯·诺依曼结构的东部标准自动计算机(SFAC)结束了电子计算机发展的萌芽时期,开始了现代计算机的发展时期。计算机的第一代是以电子管作为其时代特征的。

1956 年美国麻省理工学院推出晶体管计算机 TX-0,从而揭开了第二代——晶体管计算机发展时代的序幕。IBM-7094 是第二代计算机的典型代表作。晶体管计算机的发展使计算机的体积和功耗大大减小,而机器的可靠性却大大地提高了,运算速度也加快了。在这一时期,软件方面发展了 ALGOL、COBOL 和 FORTRAN 等与机器无关的高级语言,从而简化了程序设计,提高了计算机的功能、性能和效益。

1965 年 IBM 公司的 IBM360 集成电路计算机系列的推出标志着电子计算机的发展已进入了第三代——中小规模集成电路计算机时代。这一时代除了硬件性能进一步提高以外,软件方面出现了诸如操作系统这样的系统软件,从而大大地方便了使用,提高了计算机的功效。这一时期所产生的小型机发生了与大型机的竞争,并促使了计算机结构系列化的出现。计算机网络和数据库也应运而生。

1970 年 IBM 公司推出了用大规模集成电路制造的 IBM370 系列,从而使计算机的发展进入了第四代——大规模集成电路计算机时代。在几平方毫米的半导体芯片中集成了 10 万个以上的电子元件,这一大规模集成电路技术的发展,使计算机的体积和功耗大大地减小,而运算速度、可靠性及性能价格比都有了大幅度地提高,也使计算机网络和数据库等技术得到了更进一步完善、发展和应用。同时,凭借大规模集成技术的发展,计算机向着巨型机和微型机两个方向发展,又更好地开拓了计算机的应用范围,使计算机技术不但进入尖端

科学技术领域,而且也迅速地进入家庭日常生活领域。

目前,人们正在致力于更先进的计算机的研究。新发展的计算机不但将在运行速度和体积等方面有重大突破,而且将更接近于人的思维。如神经元计算机和激光计算机等都是这种努力的产物。但是,这些计算机仍处在样机阶段,欲使其进入实用阶段,还有待进一步的改进。电子计算机发展概况如表 1-1 所示。

表 1-1 电子计算机发展概况

年 代	硬件特征	典 型 产 品	存 储 器	
			内 存	外 存
第 一 代 (1957年以前)	电 子 管	UNIVAC IBM701 UNIVAC1103A	汞延迟线 磁鼓、磁芯	磁 带
第 二 代 (1958—1964)	晶 体 管	IBM7090 IBM7094	磁 芯	磁盘、磁带、磁鼓
第 三 代 (1965—1970)	中小规模 集成电路	IBM360系列 FACOM230系列	半导体存储器	磁 盘
第 四 代 (1971以后)	大 规 模 集成电路	IBM370系列 ILLIAC-IV	半导体存储器	磁 盘

二、微型计算机的发展概况

大规模、超大规模集成技术的发展,导致微处理器的产生。微处理器又称微处理机,简称为 μP 或 MP 。微处理器是指把运算器和控制器集成在一片或几片大规模集成电路中的中央处理机部件,因此也简称为 CPU。

1971 年 11 月英特尔(Intel)公司首先推出了集成度为每片 2000 个晶体管的 4 位微处理器芯片 Intel4004,并和存储器、输入输出接口等芯片一起构成了第一台微型计算机 MCS-4。1972 年 4 月英特尔公司又推出了 8 位微处理器芯片 Intel8008,并相应地推出了 MCS-8 微型计算机。Intel4004 和 Intel8008 代表了第一代微处理器,相应的 MCS-4 和 MCS-8 则代表了第一代微型计算机。

1974 年第 2 代微处理器及微型计算机的代表作 Intel8080 微处理器及 MCS-80 微型计算机问世。随后各微处理器公司的第二代产品 M6800、Z80 和 Intel8085 等 8 位微处理器也纷纷投入市场。从此微型计算机真正成为电子计算机工业的一支劲旅,如潮水般涌向市场。

1978~1981 年是微处理器和微型计算机的第三代发展时期。其特征是 16 位微处理器,代表作有 Intel8086、Z8000、M68000 等 16 位微处理器及相应的 16 位微型计算机 MCS-86 等,它的运行速度已接近原先的高档小型机。

1981 年以后,微处理器的发展进入第四代。典型产品有 Intel80286、Intel80386、I80000、M68012 和 M68030 等 32 位微处理器及相应的 32 位微型计算机产品。其芯片集成度已超过每片 10 万只晶体管,运行速度每秒达 1000 万次以上。

各代微处理器典型产品概况如表 1-2 所示。

表 1-2 微处理器发展概况

	第一代	第 二 代		第三代	第四代
	(1971~1974)	(1974~1975)	(1976~1978)	(1978~1981)	(1981~)
典型产品	Intel4004 Intel8008	Intel8080 M6800	Z80 Intel8085	Intel8086 Intel8088 Z8000 M68000	Intel80286 Intel80386 Z80000 M68030
元 件	PMOS LSI	NMOS LSI	NMOS LSI	HMOS LSI/VLSI	HMOS/CMOS VLSI
集 成 度 (晶体管/片)	1200~2000	5000	9000	20000~68000	100000
字长(位)	4, 8	8	8	16	32
执行时间(μ s)	10~20	2	1~1.3	<1	<0.125

注：1. LSI 表示大规模集成电路； 2. VLSI 表示超大规模集成电路

作为微型计算机的一个分支而发展的单片微型计算机(简称单片机),是把运算器、控制器、存储器和输入输出接口等集成在一片大规模或超大规模集成电路芯片中的器件。自1976年英特尔公司推出8位单片机 Intel8048(集成度为每片9000管)后,各公司相继推出 MC6801、F8、Z-8 等8位单片机。单片机体积小、功能强、输入输出接口简单,适宜于工业控制和智能仪器,有很高的性能价格比。因此销路非常广,发展也非常快。80年代初英特尔公司又公布了高档8位单片机 Intel8051 和包含有两个8位模数转换器的 8022,其指令执行周期可达1 μ s。1983年该公司又推出了16位单片机 Intel8096,使单片机的发展和应用更进了一层。目前更高性能的32位单片机也正在研制之中。随着单片机性能的提高,其应用领域更深入到高科技(如导弹控制、航天导航装置和智能武器)及家庭自动化(如录像、电视、高级游戏机、电冰箱和洗衣机等)领域。

目前,微机还向着多用户系统和组成微机网络的方向发展。所谓多用户系统是指一个主机连接着多个终端,即可允许多个用户同时使用主机,共享计算机的硬件和软件资源,我国的长城 0540 就可适用于多用户系统。所谓微机网络是指以一台计算机为中心,用通信线路把多个远程微机系统连结成网,以实现各个微机系统之间共享软、硬件和数据资源,如以太网就是其中之一。

三、我国电子计算机的发展

1956年,中国科学院根据国家制定的《十二年科学技术发展规划》筹建了我国第一个计算机研究所——中国科学院计算技术研究所,拉开了我国电子计算机事业的序幕。

1958年8月我国第一台电子管计算机 DJS-1(也称103机)研制成功,从而填补了我国在电子计算机方面的空白。60年代中期我国相继推出了一批第二代电子计算机——晶体管计算机,其中以 DJS-6 为典型代表。60年代末我国开始了集成电路计算机的研制工作,70年代相继推出了系列产品 DJS-130、DJS-100、DJS-180、DJS-200 等。

80年代,我国的微机事业得到了迅速发展。和APPLE-II兼容的8位微机系统紫金II、中华学习机及和IBM-PC兼容的16位微机系统长城0520、浪潮0520等已在全国得到广泛的应用。32位微机系统如长城0540也已推向市场。

1983年11月和12月相继推出的757大型机(运行速度每秒1000万次)、银河I号巨型机(运行速度每秒1亿次)标志着我国计算机科研进入到一个新的水平,跨入了世界巨型机研制行列。同时大大地推动了我国科学事业的发展。

在硬件发展的同时,我国的软件事业也得到了迅速发展,并且得到了广泛的应用。尤其是汉字处理技术方面所取得的成就更为突出,有的方面已取得了国际先进水平。如国家标准《信息处理交换用汉字编码字符集(基本集)》GB2312-80已成为我国第一个成为国际标准的国标。计算机——激光汉字编辑排版系统的汉字信息压缩技术已领先于国外同类产品,激光输出精度和软件的某些功能已达到国际先进水平。

但总的来说,无论是硬件还是软件,与国外先进水平相比仍有很大差距。要赶上世界先进行列,还需我们作出艰苦努力。

四、计算机的分类

电子计算机按其处理方式不同,大致可分为两大类:一类是以连续模拟量方式进行运算的,称为电子模拟计算机;另一类是以数字形式进行运算的,称为电子数字计算机。由于数字计算机有许多独特的优点,因而其应用范围和发展速度远远超过电子模拟计算机。以至人们所熟悉的所谓“电子计算机”或“计算机”指的就是电子数字计算机。上一节我们所介绍的各种电子计算机都是电子数字计算机。

电子计算机发展至今已经历了四个发展时代,人们根据其运算速度、存储容量、功能强弱、软件配置情况及外设配置能力等综合指标衡量,可把计算机划分为巨型、大型、小型和微型四个类别。

巨型机的主要特点是运算速度极快、功能特强。如IBM3090-400机为5000万次/秒,Cyber205机为4亿次/秒,我国的银河机为1亿次/秒。巨型机通常都配置有丰富的软件,能满足高精度高难度的尖端科学技术发展的需要,但它造价昂贵,无法普及。目前世界上正在运行的巨型机也不过数十台而已。

大型机的运行速度大约为几百万次/秒,功能很强,而价格仅为巨型机的约十分之一左右。其软件的配置和外设配置能力也相当强。我国的“757”就属于这一范畴。

小型机的运行速度一般为几十万次/秒。但由于体积小、结构简单、性能价格比很高,因而为计算机的应用和普及作出了卓越的贡献。如DEC公司的PDP-8L和我国的DJS-130机就属这种类型。

通常微型机的运行速度较慢。但因体积小、价格便宜、操作简便,因此深受各类用户的欢迎,促使计算机得以迅速普及。许多微型机产品已进入办公室和家庭。同时,由于大规模和超大规模集成技术的迅速发展,使得微型机的性能有了大幅度的提高。现在有些微型机的性能已接近甚至超过了第三代时期的小型机。

§ 1.2 计算机的特点与用途

计算

(一) 电子计算机的特点

电子计算机之所以能得到如此迅速的发展,是因为电子计算机具有如下的特点:

(1) 运行速度快 迄今为止,世界上运行速度最快的运算工具当属计算机无疑了,目前巨型机的运算速度已达每秒几十亿次,超过人工计算约上亿倍。例如,有人曾花了 15 年的心血创纪录地把圆周率 π 值计算到小数点后 707 位;但是用计算机来计算时,却只需几分钟的时间。

(2) 计算精度高 一般计算机可达十几位有效数字,高的可达几十位有效数字。为了满足高精度的需要,还可以采用多精度计算。

(3) 可靠性好 目前计算机的连续无故障运行时间可达数月,甚至数年。

(4) 丰富的功能 计算机具有惊人的“记忆”和逻辑“思维”能力,可实现资源共享,可完成各种各样的任务。

(二) 电子计算机的用途

计算机的应用范围是非常广泛的,例如:

(1) 科学计算(或称为数值计算) 计算机广泛地用于科学计算和工程技术中的数值计算,这是计算机的基本用途之一,如人造卫星运行轨迹的计算、核能技术的计算、房屋抗震强度的计算等等。

(2) 数据处理(或称信息处理) 把数据(信息)进行记录、分类、排序、制表等工作称为数据处理,计算机能迅速有效地处理各种各样的复杂数据。目前大多数的计算机用于这一类用途。它几乎涉及到所有的领域,如人口普查、企业经济管理、银行帐目及财务管理、商品流通市场预测、物资储运分配、编辑排版、气象预报、灾情预测、情报检索、办公自动化等等。例如,1981 年由于上游暴雨使长江水位猛涨,严重威胁着武汉三镇的安危,不得不准备采用荆江分洪方案来消除武汉三镇的危险。而由于使用计算机对大量的数据进行及时和准确的处理,得到了上游天气即将好转,洪水不会超过警戒线的情报,使决策机构毅然放弃荆江分洪方案,避免了 60 万亩良田被冲毁的严重损失。

(3) 实时控制(或称过程控制) 计算机在生产过程中的自动控制是计算机应用的另一重要方面。计算机可以在生产过程中及时采集检测数据,并在迅速处理后选取最优方案对生产现场实现自动控制;从而提高产品的质量和数量,降低原材料消耗和生产的成本,同时也提高了劳动生产率,改善了劳动条件。

(4) 计算机辅助设计(CAD) 用计算机辅助设计进行半自动化或全自动化设计的技术,可以大大缩短设计周期,加快产品的更新换代。

(5) 人工智能 用计算机模拟人脑的功能,使计算机具有代替人脑的部分思维工作是当前计算机应用中的新领域。例如,机器人的研制和使用就是这一应用领域的产物之一。

§ 1.3 计算机系统

计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成。

一、硬件系统

所谓硬件系统是指由电子元件和线路等组成的，构成计算机系统的物理实体。它是计算机的物质基础，是计算机系统的核心部分，因此又称内核。

计算机的一至四代都是按冯·诺依曼结构模式设计的。它由运算器、控制器、存贮器和外设等四个功能独立的部分组成。如图 1-1 所示。

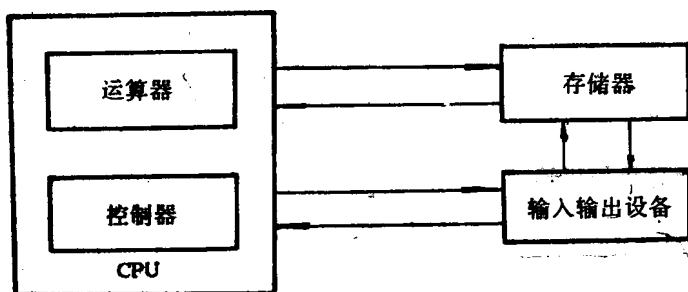


图 1-1 计算机硬件系统组成

(一) 中央处理机(CPU)

中央处理机包括运算器和控制器两大部分。它是计算机的核心部分。在微机中，运算器和控制器被集成在一片或几片大规模集成电路中，并命名为微处理器 CPU。

(1) 运算器 运算器是用来执行算术和逻辑运算的部件。所有的数据处理都在这里进行。

(2) 控制器 控制器用来调度、指挥整个计算机的各个部件之间的协调一致的工作。计算机的一切控制信息都是由这里发出的。

(二) 主存贮器

主存贮器又叫内存贮器，简称主存或内存。它是一个用来存放数据和指令的部件。存贮器就好比是一个由许多间库房组成的大仓库，每一个库房相当于存贮器的一个存贮单元，每个存储单元都有一个顺序号，这个顺序号叫做存贮(单元)地址。每个存贮单元由若干“位”(bit)组成。“位”是存贮器的最小单位，每一位可存贮一个二进制数(“0”或“1”)。每个存贮单元所包含的位数叫做“字长”。计算机中通常把 8 位二进制叫做一个“字节”(byte，也称“位组”)。存贮单元的总和叫做存贮容量，常以千(K)字节和兆(M)字节表示。存贮器的字长和容量是计算机的重要指标之一。

现在内存常由半导体存贮器组成。它的主要特点是存贮速度快、可靠、体积小。

中央处理机和内存一起组成计算机的主机。

(三) 外部设备

外部设备又叫输入输出设备，简称为 I/O 设备。它是人与计算机间的桥梁。

(1) 输入设备 它用来把需要计算机处理的程序和数据输入给计算机。例如，键盘可以向计算机输入程序、文字和数字；光笔显示器和摄像机可以输入图像；模数转换器可将模拟信号转换成计算机能理解的数字信号等等。

(2) 输出设备 它用来把计算机的处理结果传送给用户。常用的输出设备有显示终端(CRT)、打印机、自动绘图机以及数模转换器等。和输入设备相反，输出设备不仅能“写字作画”，而且还可能“会说会唱”。

(3) 辅助存贮器 辅助存贮器又叫外存贮器，简称外存。它用来扩充计算机的存贮能力。它的主要特点是存贮容量大，因此也叫海量存贮器。它的另一个特点是存贮在外存的存贮介质(也称“存贮媒体”)上的信息不易丢失，便于长期保存。微机常用的外存是磁盘存贮器，也有些微机使用磁带机。此外还有光盘等。光盘是当代最新式、存贮容量最大的存贮器。它是用激光来处理合金盘的办法记录信息的。目前光盘的发展相当快，并渐渐在实际应用中得到推广。

外存既可作输入设备，也可作输出设备。

由于外设相对于 CPU 来说是一种慢速设备，因此它不能和 CPU 直接连接，而必须通过一种叫做输入输出接口的器件(通常简称为 I/O 接口)来连接。I/O 接口使 CPU 和 I/O 设备得以匹配。

二、软件系统

所谓软件系统是指计算机系统所具有的各种程序及其有关文件资料的总称，它是计算机的上层建筑，是计算机的灵魂。只有硬件而没有软件的计算机，如同没有灵魂的躯体一样，什么也干不了。

程序是计算任务的处理对象和处理规则的描述，是根据给定任务的特定算法有序排列的一组程序设计语言的语句(或指令)序列。文件资料是为了便于了解程序所需的资料说明。显然，程序必须装入机器内部才能工作，而文件资料是给人看的，不一定装入机器。

软件系统包括系统软件和应用软件。系统软件主要包括各种语言处理程序、操作系统和各种服务程序。应用软件则是用户利用计算机及其系统软件编制的旨在解决实际问题的各种实用程序。软件系统和硬件之间关系如图 1-2 所示。由图可清楚地看出用户任务、应用软件、系统软件和硬件之间的层次关系。不难看出，计算机系统以硬件为核心，称为硬核。和硬件联系最紧密的是用面向机器的语言编写的程序——汇编语言程序和机器语言程序。其中尤以机器语言程序更为密切，它是唯一能由计算机硬件直接执行的程序。用户程序是应用软件，是用面向问题的语言编写的用来完成用户提出的任务的实用程序。显然它和硬核的关系最远，硬件必须通过系统软件才能对应用软件发挥作用。系统软件包括操作系统、语言处理程序和服务程序等，它和硬件有着密切的关系。