

电子计算机在 企业管理中的应用

王一平 主编



270
29

工业出版社

本书主要介绍计算机及其在管理中应用的基础知识,包括计算机系
本原理、BASIC语言和汉字关系数据库 DBASE Ⅱ、汉字字处理软件
CWORDSTAR、管理信息系统等。内容通俗易懂,实例较多。为便于复习
巩固,各章末还附有思考题。

本书是主管和一般两个层次的专业管理人员的基础课教材,亦可作为
管理专业的教学参考书。

电子计算机在企业管理中的应用

王一平 主编

责任编辑:卢若薇 责任校对:宁秀娥

封面设计:姚毅 版式设计:张世琴

责任印制:张俊民

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

机械工业出版社京丰印刷厂印刷

机械工业出版社发行·机械工业出版社书店经售

开本 $787 \times 1092^{1/16}$ · 印张 $15^{1/2}$ · 字数 378 千字

1991年2月北京第一版·1991年2月北京第一次印刷

印数 00,001—15,000 · 定价: 6.70元

ISBN 7-111-02461-3/TP·132

前 言

把提高从业人员本岗位需要的工作能力和生产技能作为重点,广泛地开展岗位培训,这是成人教育的一项重大改革,也是提高劳动生产率和工作效率的重要手段。

为了搞好机械电子行业的岗位培训,我们首先抓了岗位培训的基础建设工作,即制定和编写了机械电子行业企业生产经营系统十四类主管专业管理人员和一般专业管理人员的岗位规范(《机械工业企业专业管理人员岗位业务规格》机械工业出版社1987年11月出版)、培训计划和教学大纲(《机电工业企业专业管理人员培训计划和教学大纲》机械电子工业部教育司1989年7月印发)。

在此基础上,我们聘请了二百多位专家、教授及有丰富实际工作经验的同志编写了相应的培训教材。这套教材分中专(对应一般专业管理人员)、大专(对应主管专业管理人员)两个层次编写,共85种,其中基础课和专业基础课20种,专业课65种。

这套教材的编写体现了岗位培训直接有效地为经济建设服务的指导思想,突破了普教教材编写模式的束缚,符合成人教育的特点,突出了岗位培训的特色。

这套教材也可用于“专业证书”培训。

编写这套岗位培训教材是一项巨大的工程,值此教材出版之际,谨向参加这套教材编写、审稿工作的同志及为这套教材出版付出辛勤劳动的同志表示衷心感谢!同时,真诚地希望关心和应用这套教材的单位和同志提出批评和建议,以便今后修改时参考,使之更加适应岗位培训的需要。

机械电子工业部

教育司

1989年5月

编 者 的 话

本书是根据1989年1月在北京召开的机械工业企业专业管理人员培训计划与教学大纲总编审定会制订的《计算机在企业管理中的应用》教材编写大纲编写的。

全书共七章。在阐述计算机基本知识的基础上,主要介绍如何使用计算机。以广泛流行的BASIC语言和关系数据库DEASE Ⅲ及它们在管理中的应用为重点,同时讲解汉字字处理软件C-WORDSTAR,以便读者掌握汉字处理和编程问题。本书内容力求开宗明义、通俗易懂、循序渐进,有利于初学者学习掌握,并注意教材内容的实用性。文中涉及到的程序,均可在计算机上运行。

本书为大专层次专业管理人员培训的基础课教材,也可作为高等学校管理专业的教学参考书。

本书由王一平主编。其中第六、七章由王一平编写,第二、三、五章由崔俊凯编写,第一、四章由梁汉滨编写。全书由西安交通大学冯博琴副教授主审,陕西机械学院孙汇金教授、西安交通大学郭干慈副教授参加了审稿,并提出了许多宝贵意见,在此谨致衷心的感谢。

由于编者水平所限,错误或不当之处在所难免,殷切期望广大读者批评指正。

1989年12月

目 录

第一章 电子计算机基础知识	1
§1-1 电子计算机的基本概念	1
§1-2 微型计算机基本知识	7
§1-3 操作系统DOS及其用法	10
§1-4 计算机在企业管理中的应用及其条件	15
思考题	19
第二章 BASIC程序设计语言	20
§2-1 BASIC程序概述	20
§2-2 简单程序设计	25
§2-3 分支程序设计	32
§2-4 循环程序设计	39
§2-5 函数	50
§2-6 子程序	57
§2-7 数组与下标变量	60
§2-8 字符串	63
§2-9 文件	68
思考题	74
第三章 BASIC语言在企业管理中的应用简例	85
§3-1 预备知识	85
§3-2 生产预测	91
§3-3 库存管理	94
§3-4 最短运输路径问题	97
§3-5 最佳配料方案问题	100
§3-6 生产组织和调度	102
§3-7 经济活动分析问题	103
第四章 汉字字处理软件C-WORDSTAR	107
§4-1 CC-DOS及汉字拼音码输入方式	107
§4-2 汉字字处理软件C-WORDSTAR	108
思考题	114
第五章 管理信息系统简介	115
§5-1 管理信息系统的基本概念	115
§5-2 管理信息系统的开发过程	117
§5-3 系统分析	118
§5-4 系统设计	125
§5-5 系统实施与系统评价	127
§5-6 管理信息系统开发简例	127
思考题	134
第六章 汉字关系数据库管理系统——DBASE II	135

VI

§6-1 数据库基础	135
§6-2 启动和退出DBASE III	140
§6-3 常数、变量、函数和表达式	141
§6-4 数据库文件的建立	151
§6-5 数据库的排序、索引与查询	159
§6-6 数据的求和、统计	165
§6-7 数据库的编辑	168
§6-8 多工作区操作	175
§6-9 DBASE III 程序设计	177
§6-10 DBASE III 与高级语言的信息交换	194
思考题	201
第七章 计算机管理信息系统实例分析	202
§7-1 计算机工资管理系统	202
§7-2 销售合同管理系统	217
附录一 BASIC程序设计实验指导	228
附录二 DBASE III 实验指导	237
附录三 F1~F10功能键初始功能	240
参考文献	240

第一章 电子计算机基础知识

§1-1 电子计算机的基本概念

电子数字计算机简称电子计算机，诞生在本世纪的40年代。电子计算机的出现是本世纪的重大科学技术成就之一。目前，它已渗透到国防尖端、工业、农业、企业管理和日常生活的各个领域，其作用日见重大，成就日益卓著，成为工业发展水平的标志之一，是发展新技术、改造老技术的强有力武器。

一、电子计算机的基本结构

电子计算机能自动、迅速、准确地计算各种复杂的问题，它的出现是人们长期实践活动的总结和升华。我们只要考察一下人是如何进行计算的，就可以明白电子计算机的工作原理。

下面以算盘为例来着手分析。若要求用算盘计算下述问题：

$$85 - 15 \div 3 = ?$$

计算过程大致如下：

第一步：根据所给题目，想好计算方法和计算步骤，并把要计算的问题和原始数据记录在纸上；

第二步：在算盘上进行运算。按照先乘除后加减的原则，先算 $15 \div 3$ ，把计算的中间结果5记在纸上，然后再做减法 $85 - 5$ ，求得最后结果80；

第三步：将最后结果80写在纸上，于是完成了该题的计算。

由上述过程可以看出，要完成一道算题必须具备：

进行计算的运算工具：如算盘；

存放算题、原始数据、中间结果和最后结果的设备：如笔和纸张；

进行控制的装置：上述的计算都是在人的大脑指挥下进行的，由手去执行。

若要求用一台计算机来完成上述计算过程，显然，首先要有能代替算盘进行运算的部件，它应能自动进行加减乘除等算术运算及其他运算，该部件称之为运算器。其次，要有能起到纸和笔的作用的器件，它能记忆原始题目、原始数据、中间结果以及为了使机器能自动进行运算而编制的各种命令，这种器件就称为存贮器。再次，要有能代替人的控制作用的控制器，它应根据事先给定的命令，发出各种控制信息，使整个计算过程能一步步地进行。但光有这三部分还不够，原始数据与命令要以一定的形式送入计算机的存贮器内，所以需要有输入设备。而计算的结果需要输出，将计算机的运算结果以人们所能理解的形式送出，就要有输出设备。这样就构成了一个基本的计算机系统，如图1-1所示。

计算机运行时，基本上有两股信息流。一股信息是数据，即各种原始数据、中间结果等，它们由输入设备输入，存于存贮器中，在运算处理过程中，数据从存贮器读入运算器进行运算，运算中间结果要存入存贮器中，或由运算器经输出设备输出。另一股信息为控制命令，人们给计算机的各种命令（即程序），以数据的形式输入至存贮器存放，计算机按照一定

的顺序将这些命令逐条送入控制器，经译码后，变为各种控制信号，用以控制输入装置的启停、运算器进行各种运算和处理、存储器的读或写以及输出设备输出结果等。

综上所述，电子计算机最基本的组成部分是：运算器、控制器、存储器、输入装置和输出装置，它们构成了计算机的硬件。

在硬件中，人们往往把运算器、存储器和控制器合在一起称为计算机的主机，而把各种输入输出设备统称为计算机的外部设备。在主机部分中，又往往把运算器和控制器合在一起称之为中央处理器——CPU。

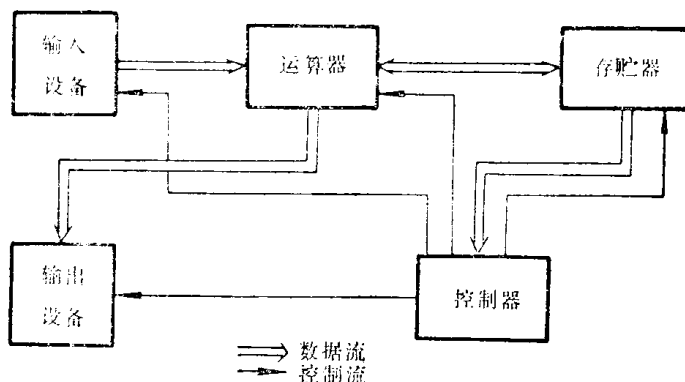


图1-1 计算机的结构图

二、计算机中数的表示

(一) 二进制数

1. 二进制数的特点 计算机中

如果采用十进制，那就要用电子元件的十个不同状态来表示0、1、……9，要实现这一点，显然是有困难的。在电子技术不断发展的基础上，出现了大量可具有两个不同稳定状态的电子元件，如晶体管的截止和饱和；铁氧体磁芯的正向和反向磁化等，它们都是互相对立的两种状态。显然，如果利用这两种状态来表示“0”和“1”两种符号，那么在机器中表示二进制数是很易实现的。除此以外，二进制数的运算规则也是最简单的。因此，目前在计算机中，数几乎全是采用二进制来表示的。

一个二进制数，具有以下两个基本特点：

- (1) 仅有两个不同的数字符号，即0和1；
- (2) 逢2进位。

由于二进制数是逢2进位的，所以同一个数字符号在不同的数位所表示的值是不同的。例如二进制数1011.101表示成十进制数为：

$$(1011.101)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} = (11.625)_{10}$$

2. 二进制数的运算规则

加法运算：逢2进1，即 $0+0=0$ $0+1=1$ $1+1=10$

乘法运算： $0 \times 0 = 0$ $0 \times 1 = 1 \times 0 = 0$ $1 \times 1 = 1$

例如

进 位	1 1 1
被加数	1 1 0 1
加 数 +	1 0 1 1
和	1 1 0 0 0
被乘数	1 1 0
乘 数	× 1 1
	1 1 0
	1 1 0
积	1 0 0 1 0

(二) 十六进制数

二进制数的优点在于机器容易表示，而且运算简单。但是，一个二进制数书写起来太长，

不易记忆。由于目前微型机的字长均为4的整数倍，为了简化书写起见，所以广泛地采用十六进制数。

1. 十六进制数的特点

(1) 有十六个符号，采用0~9和A~F来表示。这十六个符号与十进制、二进制数之间的关系如表1-1所示。

表1-1 二进制、十进制、十六进制数对照表

十进制	十六进制	二进制	十进制	十六进制	二进制
0	0	0000	8	8	1000
1	1	0001	9	9	1001
2	2	0010	10	A	1010
3	3	0011	11	B	1011
4	4	0100	12	C	1100
5	5	0101	13	D	1101
6	6	0110	14	E	1110
7	7	0111	15	F	1111

(2) 逢16进位。

由于是逢16进位，所以同一个数符号，在不同的数位代表的值是不同的。例如十六进制数3AB.11的值表示成十进制为：

$$(3AB.11)_{16} = 3 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 11 \times 16^0 + 1 \times 16^{-1} + 1 \times 16^{-2} = (939.0664)_{10}$$

每位十六进制数可以用四位二进制数来表示，它们之间存在着直接而又唯一的对应关系。因此，二进制数和十六进制数之间的转换是十分简捷方便的。

2. 十六进制转换为二进制 只要把每一位十六进制数用相应的四位二进制数代替，就可以转换为二进制数。

例： $(3AB)_{16} = (0011, 1010, 1011)_2 = (1110101011)_2$

3. 二进制转换为十六进制 对于二进制的整数部分，由小数点向左，每四位为一段，最后不足四位的前面补0；小数部分则由小数点向右，每四位为一段，最后不足四位的后面补0。然后把每四位二进制数用相应的十六进制数代替，即可转换为十六进制数。

例： $(1101111100011.01111)_2$ 可转换为：

$$\begin{array}{cccccc} 0001, & 1011, & 1110, & 0011, & 0111, & 1000 \\ | & | & | & | & | & | \\ 1 & B & E & 3 & 7 & 8 \end{array}$$

$$\therefore (1101111100011.01111)_2 = (1BE3.78)_{16}$$

由上可见，十六进制数的书写要比二进制数简洁。

三、计算机的软件

计算机的硬件只是提供计算的可能，若要能自动地进行计算，必须由人把实现这些计算的操作，事先用命令的形式（即指令）输入到存储器中。在执行时，机器把这些指令一条条地取出来，加以翻译后执行。

以两个数相加这一最简单的运算为例，就需以下几步（假设要运算的数已在存储器中）：

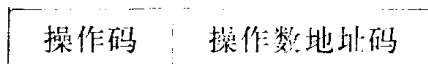
第一步：把第一个数从它所在的存贮单元中取出来，送至运算器；

第二步：把第二个数从它所在的存贮单元中取出来，也送至运算器；

第三步：相加；

第四步：把加好的结果，送至存贮器中指定的单元。

所有这些取数、送数、相加、存数等都是一操作。我们把要求计算机执行的各种操作，用命令的形式写下来，这就是指令。一条指令应包含的内容是：首先要有表示进行什么样操作的代码，称为操作码；其次还应给出操作数或操作数在存贮器中的地址码，它称为操作数地址码。指令的一般格式为：



通常一条指令对应着一种基本操作。一台计算机能执行什么样的操作，能做多少种操作，是由设计计算机时所规定的指令系统决定的。

指令的有序集合就是程序。

为了运行、管理和维修计算机所编制的各种程序的总和称为软件。软件的种类很多，各种软件发展的目的都是为了扩大计算机的功能和方便用户，使用户编制各种源程序更为方便、简单和可靠。

(一) 计算机的机器语言

要使计算机按人的意图工作，就必须使它懂得人的意图，接受人向它发出的命令和信息。人和机器交换信息就要解决“语言”问题。计算机并不懂人类的语言，它只能识别0和1两种状态。在计算机发展初期，人们是用由0和1组成的数字代码形式来编写程序的，称为机器语言。例如：某台模拟计算机内的一条指令的编码为00111010 10000000，其中指令前半部00111010为操作码，表示将操作数送至累加器A，指令后半部指出操作数所在的地址为10000000，计算机执行这条指令的结果是：10000000单元的内容送到累加器A。

用机器语言编写程序是件十分繁琐的工作，程序中全是0和1的数码，直观性差，非常易出错，程序的检查和调试也较困难。而且，每种计算机都有自己的机器语言，不同型号计算机的机器语言是互不通用的。

机器语言目前只在一些单板计算机中使用。

(二) 计算机的高级语言

为了解决机器语言的上述缺陷，出现了高级语言。

人们进行计算，一般是用数学式子来表达，如 $Y = 3 \times 8 \sin(\pi/2)$ 等，但计算机又不懂得这种“数学语言”。人们设想，能否找到一种过渡性的语言，它既比较接近人们习惯的自然语言（如英文）和“数学语言”，又能为机器所接受。譬如：用数学符号写“+”，计算机就执行加法；写 $\sin(X)$ ，计算机就计算出X的正弦值……等等。如果能做到这一点，将为用户提供极大的方便。

从50年代末开始，诞生了一系列高级语言。它们很接近于人们习惯用的自然语言和“数学语言”。可允许用英文写解题的计算程序，程序中所用的运算符号和运算式子，与我们日常用的数学式子差不多。把程序送入计算机运行后，计算机将用英文字母和数字打印出所需结果。例如用BASIC语言，要想得到 $3 \times 8 \sin(\pi/2)$ 的结果，只需输入PRINT 3 * 8 * SIN(3.14159/2)即可，计算机将计算并打印出结果。

目前,国内外的高级语言种类很多,主要的有十几种,适用的范围也不同。比较通用的有:

FORTRAN	} 适合于科技问题的计算
ALGOL60	
COBOL	适用于商业、经济管理
PL/1, ALGOL68	大型通用语言
PASCAL	结构程序设计语言
BASIC	小型会话式语言

事实上,计算机并不能直接接受和执行用高级语言写的程序,它只能接受由0和1组成的代码,因此必须要有“翻译”,把人们用高级语言写的程序(称为“源程序”)翻译成机器指令,然后再让计算机执行。这种“翻译”,通常有两种做法,即编译方式和解释方式。编译方式是:事先采用机器语言编好一个编译程序,并放在计算机中。把用高级语言写的源程序输入计算机,编译程序便把源程序完整地翻译成用机器语言表示的目的程序。然后执行该目的程序,得到计算结果。图1-2a为编译方式示意图。解释方式是:事先采用机器语言编好一个解释程序,并放在计算机中。当高级语言源程序输入计算机后,就被逐句地翻译,并译出一句就执行一句,即边解释边执行,如图1-2b所示。这种方式比编译方式多费机器时间,但可少占计算机的内存。

FORTRAN、ALGOL、COBOL等高级语言采用编译执行方式,而BASIC高级语言则基本上采用解释执行方式。

由于编译(或解释)程序代替了人工,把用高级语言写的源程序翻译为机器语言,这就大大节省了编程的工作量。自从有了高级语言后,一般的科技人员和大、中学生以及职工,都能很快地学会使用计算机,他们可以完全不顾机器指令,也可以不必懂得计算机的内部结构和工作原理,就能得心应手地使用计算机进行各种科学计算或事务管理。

使用高级语言写程序还有一个很大的优点,就是它可适用于不同的计算机,即对不同的计算机具有通用性。这给使用者带来很大的方便。

应当指出:即使是同一种高级语言,对不同型号的计算机来说,它的具体编译系统也是不同的。正如把同一篇中文翻译为英文和法文,需要不同的翻译一样。但是,对这个问题用户不必顾虑,在计算机出厂时,已经将该机器所使用的各种语言的编译程序(或解释程序)的磁盘或磁带,作为计算机系统的软件同时提供给用户了。

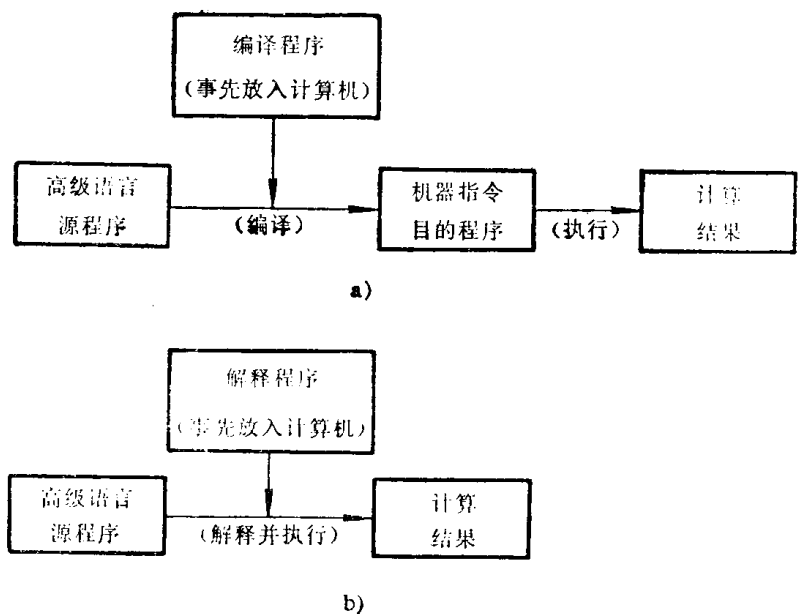


图1-2 编译方式和解释方式示意图

a) 编译方式 b) 解释方式

四、电子计算机的发展概况

(一) 更新换代共四次

自1946年第一台电子计算机设计和运行以来,共更新了四代,大体是按所使用的器件来分代的。

1. 电子管时代 1946~1957年是计算机的第一代,也叫电子管时代。使用电子管作为逻辑元件;存储器用延迟线或磁鼓;软件主要是机器语言,是该时期计算机的主要特点。例如1946年在美国出现第一台计算机ENIAC,整机共用电子管18000多个,耗电150kW,价值40万美元,加法运算速度5000次/s。该机体积大、耗电多、维护复杂,与今天的计算机相比不可同日而语了。但是,它却奠定了电子计算机的技术基础,如采用二进制数进行运算和控制,建立了程序设计的概念等。

2. 晶体管时代 1958~1964年是计算机的第二代,也叫晶体管时代。这个时期的计算机由晶体管取代了电子管作为逻辑元件,采用了磁芯存储器,使计算机的体积缩小,耗电少而可靠性高。软件方面出现了高级程序设计语言,还提出了操作系统。这一代计算机除用于科学计算外,在数据处理方面也得到了广泛的应用,而且开始应用于过程控制。

3. 中小规模集成电路时代 1965~1972年是计算机的第三代,也叫中小规模集成电路时代。所谓集成电路是采用先进的半导体技术,将管子、电阻等元器件和电路连接都刻在硅片上,以集成逻辑电路。在软件上,操作系统得到了进一步发展与普及,使计算机的使用更方便了。除大型机外,这一时期还生产了小型机和超小型机,机型多样化了,其用途已遍及科学计算、数据处理及工业控制各个领域。该代计算机在存储器容量、运算速度和可靠性等方面,比第二代计算机又提高了一个数量级。

4. 大规模集成电路时代 1973年以后是计算机的第四代,也叫大规模集成电路时代。这一时代的主要特点是以大规模集成电路取代中小规模集成电路作为逻辑部件,存储器也由大规模集成电路取代了磁芯存储器,这样,就有可能把计算机的主机装在一块硅片上。

(二) 当前的发展方向

当前,计算机正朝下列四个方面发展。

1. 微型化 70年代以来,由于大规模和超大规模集成电路技术的发展,微型计算机异军突起,发展十分迅速。计算机的中央处理器(CPU)芯片的集成度几乎是每两年翻一番,同时性能增长一个数量级,而它们的价格却降低一个数量级。目前,有的微型计算机在性能上已超过了过去的中型机。微型计算机的出现开拓了计算机普及的新纪元。

2. 巨型机 当前计算机发展的另一个趋向是制造一些功能极强、运算速度特快的巨型计算机,以满足尖端科学技术发展的需要。

3. 组成计算机网络 计算机网络是计算机发展的又一个重要方面。它以一 台计算机为中心,通过通信线路与多个终端相连成为一个系统,各个终端共享此计算机的硬件和软件资源。另一种形式是多台计算机与多个终端通过通信线路连接起来成为一个系统,它们共享各计算机的硬件及软件资源。随着计算机微型化以及电视系统、激光技术和光导纤维等方面的发展,计算机网络会有更大的发展。

4. 智能化 智能机是在计算机与控制论等学科研究的基础上发展起来的,它能模拟人的智能,如识别图形、语言和物体等。

§1-2 微型计算机基本知识

一、微处理器和微型计算机

(一) 微处理器

随着半导体集成技术的发展,利用大规模集成电路技术把计算机的中央处理器(CPU)——运算器和控制器集成在一小块硅片上,成为一个独立的器件,称为微处理器或微处理机。微处理器是半导体技术与计算机技术结合的产物,它的出现是计算机发展过程中的一个里程碑。

微处理器是整个微型计算机的核心。尽管目前的各种微处理器在性能指标方面有所差异,但一般都具备了以下几种基本功能:

- (1) 可进行算术或逻辑运算;
- (2) 具有接收或发送数据给存储器或外部设备的能力;
- (3) 可暂存少量的数据;
- (4) 能对指令进行译码并执行指令所规定的操作;
- (5) 提供整个系统所需的时序和控制信号;
- (6) 可响应其他部件发出的中断请求。

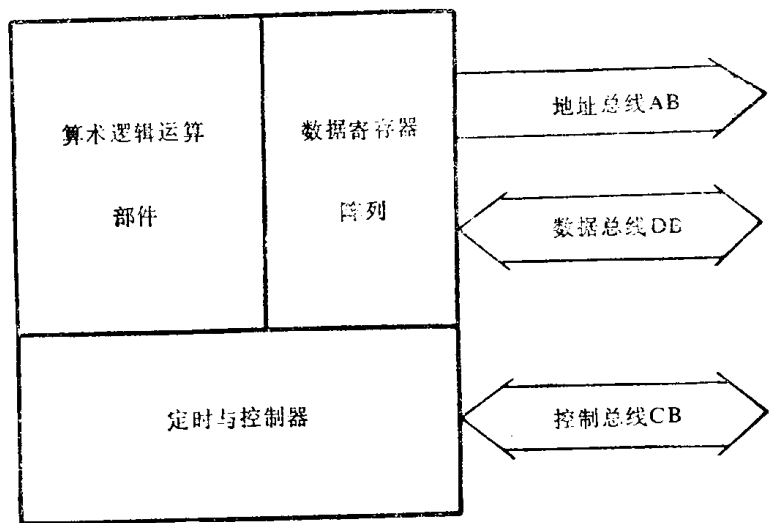


图1-3 微处理器结构简图

微处理器结构可表示成如图1-3的简单形式。

由图1-3可见,微处理器是由算术逻辑运算部件(ALU)、数据寄存器阵列、定时与控制器等部分所构成。它的各个部件和外界的信息交换是通过总线进行的。总线是一组公共的信息传输线,连接在总线上的部件都可以通过总线与其他部件进行信息交换。它包括地址总线、数据总线和控制总线三部分。地址总线用于传送存储器地址或输入/输出接口(I/O接口)地址;数据总线用于传送数据信息;控制总线则传送各种控制信号。

(二) 微型计算机

以微处理器为中心,配上存储器和外部设备接口电路构成的整体,称为微型计算机。如果把微处理器、存储器以及接口电路集成在一块芯片上,就是单片机。

存储器是计算机的记忆装置,可用来存放各类数据和各种程序。数据和指令分别储存在它的一个个单元中。为了区分这些不同的存储单元,通常对每个单元编上一个号码——地址。根据确定的地址,微处理器就可准确地将所需的数据存入或取出。图1-4给出了一个8位字长存储器的简单示意图。

存储器通常有内存存储器与外存存储器之分。内存存储器是任何一台微型计算机必不可少的组成部分,它主要用于存放计算机当前要执行的程序和有关的数据。内存存储器的容量一般比较小,但存取速度较快。目前,几乎所有微型计算机的内存存储器都采用半导体器件。这种存储

器件从存取方式来看，可分为随机存取（RAM）和只读（ROM）两大类。RAM存储单元中的内容按需要既可读出，也可随机写入和修改；而ROM中的内容在一般情况下只能读出，不能写入和修改。外存储器主要用于存放大量计算机暂时不执行的程序和不用数据，它的容量要比内存存储器大得多，但在存取速度上没有半导体存储器快。目前使用较多的外存储器有磁盘（有软盘和硬盘之分）和磁带等。

输入输出接口（I/O接口）是计算机与输入、输出设备连接不可缺少的部分。它的主要功能有数据缓冲、电平时序匹配和设备地址译码等。

微型计算机一般不包括外部设备和软件。

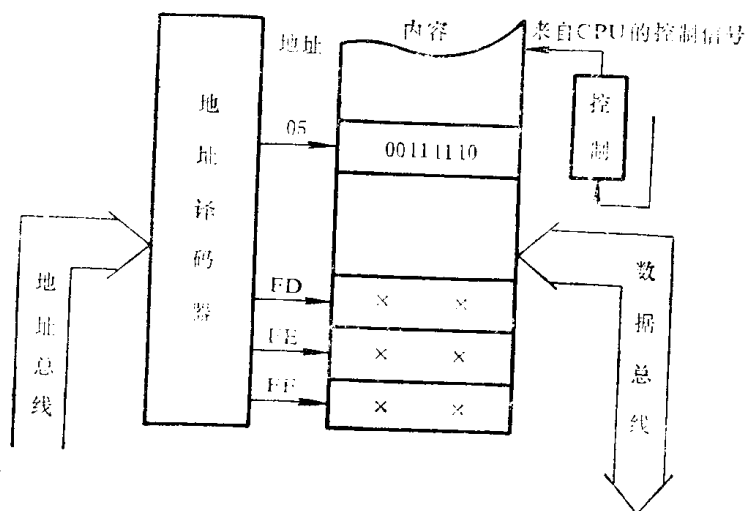


图1-4 存储器示意图

（三）微型计算机系统

以微型计算机为中心，配上输入输出设备、电源和软件等，构成能独立工作的完整计算机，称为微型计算机系统。

输入设备是沟通计算机与外界信息联系的设备。任何要由计算机处理的原始数据和程序等，都必须经由输入设备才能送至计算机。用于微型计算机的输入设备主要有：各种键盘、磁卡片读入器、光电文字读入机、光电符号读取机、磁带机和磁盘驱动器（同时具有输出功能）、模/数（A/D）转换器以及简单声音识别装置等。其中使用最广的是键盘，几乎任何一台微型计算机都少不了它。

输出设备与输入设备一样，在计算机中占有同样重要地位。人们利用计算机来处理各种问题，最终是要获得结果。所以，输出设备无论是在功能或产品的品种方面，都是为了满足不同形式的输出结果而设计的。常用的输出设备有以下几种：显示器（CRT）、各类行式打印机、激光打印机、磁盘驱动器、数/模（D/A）转换器、绘图仪、复印机以及语音输出装置等。显示器与输入设备中的键盘组合在一起，称为终端。

图1-5是一个微型计算机系统的组成示意图。

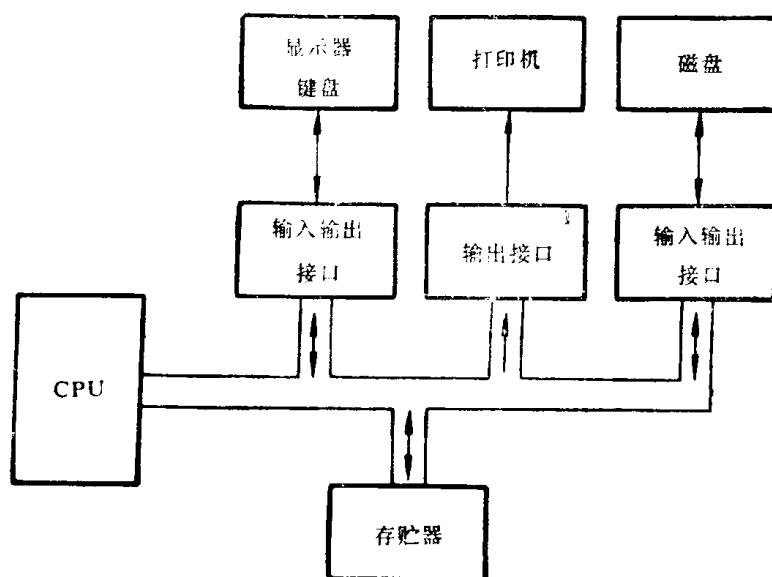


图1-5 微型计算机系统组成示意图

二、微型计算机的特点

微型计算机除具有一般电子计算机的快速、精确等特点外，还具有自己的特点。其中主要特点是：

1. 体积小、价格便宜 微型计算机的主要器件均采用大规

模集成电路。同样的CPU，微型计算机仅用一片微处理器即可，而小型电子计算机需用20~100只小规模集成电路。此外，微型计算机中的内存贮器均采用半导体集成电路，以取代磁芯存贮器。大规模集成电路的采用，对缩小计算机的体积和大幅度地降低其造价影响很大。

2. 可靠性高 大规模集成电路的采用，使外部连接接头和导线大大减少，焊接点数量仅为小型计算机的几十~几百分之一，所以故障几率很小。此外，由于集成技术的迅速提高，目前芯片的损坏率仅有0.0005/kh。因此，微型计算机的失效率已降低到 $10^{-8}/h$ 。

3. 功耗低 微型计算机与同等水平的小型计算机比较，功耗低60~150%。功耗水平不仅关系到节约能源，更重要的是对可靠性有较大影响。这是因为机箱及器件内部的温度同功耗有关，而温度恰恰是影响可靠性的重要因素之一。

4. 容易掌握 由于采用大规模甚至超大规模集成电路，给微型计算机系统的设计和应用带来很大方便，有利于应用普及。

三、IBM-PC微型计算机系统

美国国际商业机器公司（简称IBM）于1981年开发成功的个人计算机（简称PC），由于它的性能好，配备了极其丰富的系统软件和应用软件，同时硬件配置比较灵活，能满足多种应用领域要求，所以发展十分迅速。1984年IBM-PC销售量接近200万台，已跃居世界第一位，占整个个人计算机销售额的50%。

我国已选定与IBM-PC高度兼容的长城0520微型计算机系统，作为16位微型计算机的主流机型。长城0520是一种国产的系列化通用微型计算机系统。目前，它已有长城0520A、0520B、0520A-S、0520C-H、0520C-E等多种机型，并都配置了汉字处理系统，尤其是0520C-H具有很强的汉字处理能力。近几年来，计算机管理部门正在全国大量推广和普及该机种。

IBM-PC由8088微处理器、64kB的随机存贮器(RAM)、48kB的只读存贮器(ROM)、扬声器接口、盒式磁带录音机接口和键盘接口等组成。把这些电路用的器件安装在一块印制电路板上，称为大板结构。图1-6示出了IBM-PC基本系统的配置结构图。

1. INTEL8088 8088是一种准16位微处理器。它的内部结构是16位，基本指令是实现16位二进制数的运算和处理，但其对外的数据总线是8位，因而称为准16位结构。

时钟控制	8088 微处理器	20位4通道 DMA 控制器	3通道16位 定时器、计数器	8级中断优 先权控制器
盒带接口	48kB ROM		16k×9 读写存贮器	
扬声器接口			16kB RAM扩展	
键盘接口			16kB RAM扩展	
	5个I/O扩展槽		16kB RAM扩展	

图1-6 IBM-PC基本系统的配置结构图

8088总线由20根地址线、8根数据线和各种控制、状态和请求线组成。

2. RAM 大板上可以安装64kB读写存贮器，它们分成4个16kB插座。这些存贮器每一字节为9位，其中有一位用于硬件的奇偶校验，提高了存贮器读写的可靠性。如果64kB还不够使用时，可以通过I/O插座扩充存贮器的容量，最多能扩充到600kB。

3. ROM 在大板上可以安装48kB的ROM。ROM中包含磁盘引导程序、合电源自检程

序、I/O设备的驱动程序等。由于这些程序是固化在ROM存储器里面的，使用时只能读出，因而不会被破坏，所以提高了系统的可靠性。

4. DMA 采用I/O设备和存储器直接存取数据的方法，称为直接存储器存取方式，简称DMA。由于这种存取数据的方法不需CPU介入，从而可大大提高数据传送速度。

在大板上装有一个四通道DMA控制器，其中三个通道用于I/O设备与存储器之间的高速数据传送；第四个通道用于对动态存储器进行刷新。

5. 定时器/计数器电路 在大板上装有一片16位3通道定时器/计数器电路。通道0用作动态存储器刷新的定时；通道1用作日期和时间的时间基准；通道2用于扬声器中的音调发生器。

6. I/O扩展槽 为了在硬件上对IBM-PC系统进行扩展，在大板上安排了五个I/O插槽。其中一个插槽用于基本系统中的软磁盘驱动适配器，这样系统就可以带两个5"(127mm)软磁盘驱动器。另外，还要使用一个槽转插IBM单色显示器和并行打印机适配器，用来带一个单色显示器和一个并行打印机。其余的一些外部设备，例如彩色显示器、并行或串行接口、A/D及D/A转换板等，均可利用I/O插槽接入IBM-PC基本系统。

图1-7所示为IBM-PC微型计算机键盘。键盘可分三部分。F1~F10为10个功能键，位于键盘左方；键盘的中间为打字机键盘区；位于键盘右方的是编辑键，也具备数字键功能。

F1	F2	Esc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	-	+	←	Num Lock	Scroll Lock Break			
F3	F4	⏏	Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P	[	]	↵	7	8	9	-	
F5	F6	Ctrl	A	S	D	F	G	H	J	K	L	:	"	~	↵	4	5	6	↵	
F7	F8	↑	\	Z	X	C	V	B	N	M	<	>	?	/	↵	PrtSc *	1	2	3	+
F9	F10	Alt												Caps Lock	O	Ins	•	Del		

图1-7 IBM-PC键盘

§1-3 操作系统DOS及其用法

一、什么是DOS

现代计算机系统通常拥有数量可观的硬件和软件资源，前者是指CPU、存储器和I/O设备等物理资源，后者包括程序和数据。为了提高这些资源的利用率和增强系统的处理能力，在60年代中期，出现了操作系统。所谓操作系统是指能用以控制和管理硬件和软件资源、并能方便用户的程序的集合。要使用计算机系统，就必须熟悉和学会使用操作系统。

DOS (Disk Operating System) 是“磁盘操作系统”的英文缩写。DOS是一组非常重要的程序，它可以使操作者很容易地建立和管理程序与数据，并能帮助操作者管理计算机系统的设备（如磁盘机、打印机、显示屏等）。DOS在机器上也做一些例行工作。

DOS是用软盘和硬盘提供的。

二、启动DOS

当启动计算机时，首先要启动DOS。例如在使用磁盘中的BASIC程序之前，必须先装

入DOS。

如何启动DOS，完全根据计算机的电源是开着或关着来决定。下面介绍两种启动办法。

(一) 若计算机尚未加电

此时可按以下步骤启动：

(1) 把DOS磁盘插入驱动器A中，关闭驱动器门。

(2) 打开显示器的电源，再打开计算机的电源。

(3) 等待3~45s (时间的长短取决于内存容量)，系统自检完成。磁盘驱动器将发出吱吱转动声，驱动器A的指示灯亮，此时DOS系统文件正被读入内存贮器中。

(二) 若计算机已加电

此时可按以下步骤操作：

(1) 把DOS盘片插入驱动器A中，并关上驱动器A的门。

(2) 同时按下Ctrl和Alt两键，再按Del键。

(3) DOS系统文件开始从驱动器A装入内存，能听到转动声音，驱动器A的指示灯也亮了。

以上过程叫做系统的重新启动。

(三) 怎样打入日期和时间

当启动DOS后，打入当天的日期和时间是有用的，这使得建立的文件在目录中带有正确的日期和时间，根据目录就能知道哪些文件是最近的资料。

1. 输入日期

当DOS已装入内存贮器，屏幕上将显示：

Current date is Tue 12-13-1988 (现行日期是...)

Enter new date: —(输入新的日期)

如输入当天日期为1989年10月19日，则键入：

10-19-89↵

或 10/19/89↵ (“↵”为按下Return键)

若DOS显示如下信息：

Invalid date (非法日期)

Enter new date: —(输入新的日期)

则需再输入正确的形式。

如不愿输入当天日期，则按下Return键。

2. 输入时间

在输入日期之后，屏幕上显示：

Current time is 0:01:23.24 (现行时间是...)

Enter new time: —(输入新的时间)

时间显示为小时：分：秒。百分之几秒。

如输入当前时间为11:40

则键入 11:40:0.0↵

DOS检查键入的时间形式，如果不正确，则显示如下信息：

Invalid time (非法时间)