

73.8761054
367
3

微型计算机 应用短训班教程

计量出版社编辑部
组织编著

计 量 出 版 社
1985 · 北京

内 容 提 要

本书介绍了微型计算机的基础知识、BASIC语法、程序设计的基本方法和应用实例。基础篇有11章,包括微型计算机的构成、数制转换、流程图等;BASIC语法篇有24章,详细介绍了BASIC语言的命令、语句、四则运算、初等函数等,程序设计的基本方法和应用篇有17章,包括程序设计的各种技巧、微积分算法、人员和运输管理以及磁盘和数据文件的建立、修改、增加等。全书共计3篇52章,每章可供讲授一小时。本书以国内广泛选用的APPLE—II和TRS—80为代表机型,适合于作为各单位举办微型计算机应用短训班的教材,也可供广大中青年科技人员和管理人员自学。

微型计算机应用短训班教程

计量出版社编辑部组织编著

*

计量出版社出版

(北京和平里11区7号)

人民卫生出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 20 3/4

字数 497千字 印数 1—80000

1985年11月第一版 1985年11月第一次印刷

统一书号: 15210·450

定价 3.90元

目 录

基 础 篇

第一章 微型计算机的发展和构成·····	1
1.1 微型计算机的诞生及其发展·····	1
1.2 微型计算机的构成·····	4
1.3 总线·····	5
第二章 硬件和软件·····	8
2.1 硬件和软件·····	8
2.2 微处理器 (CPU) 的组成·····	9
2.3 微处理器的命令和程序·····	10
第三章 数制及其转换·····	13
3.1 十进制数和二进制数·····	13
3.2 十进制数转换成二进制数·····	14
3.3 二进制数转换成十进制数·····	16
3.4 二进制数与微型计算机的关系·····	16
习题·····	17
第四章 数据的表示方法 (1) ·····	18
4.1 字母和符号的表示方法·····	18
4.2 数字的表示方法·····	20
4.3 负数的表示方法·····	21
第五章 数据的表示方法 (2) ·····	24
5.1 十六进制数·····	24
5.2 十进制数转换成十六进制数·····	25
5.3 十六进制数转换成十进制数·····	25
习题·····	26
第六章 存储器的结构·····	27
6.1 存储器的结构·····	27
6.2 微型计算机的存储器——RAM和ROM·····	28
第七章 存储器地址的选择方法·····	30

7.1	RAM、ROM的地址	30
7.2	地址的选择方法	31
7.3	地址总线 and 数据总线	32
第八章	外部设备 (1)	33
8.1	键盘	33
8.2	显示器	33
8.3	打印机	33
第九章	外部设备 (2)	34
9.1	磁盘	34
9.2	盒式磁带机	35
9.3	数字化装置、光笔和声音输入/输出装置	35
第十章	程序语言和流程图	36
10.1	程序语言	36
10.2	流程图	37
10.3	流程图符号	37
10.4	微型计算机的特性和流程图的基本组成	37
第十一章	流程图的应用	40
11.1	基本框图的应用 (1)	40
11.2	基本框图的应用 (2)	40
11.3	常用的流程图符号	41
11.4	流程图的“无用论”	44

B A S I C 语 法 篇

第十二章	B A S I C 语言的语法表示法	45
12.1	B A S I C 语言的基本特点	45
12.2	语法 (Syntax) 的表示方法	46
12.3	语法图的读法和写法	46
	习题	47
第十三章	B A S I C 源程序和字符集	48
13.1	源程序的结构	48
13.2	B A S I C 的字符集	49
13.3	行号和语句	50

13.4	说明语句 (REM) 的语法	51
13.5	程序结束语句 (END) 和暂停语句 (STOP) 的语法	51
	习题	52
第十四章 微型计算机的操作方法		53
14.1	微型计算机的操作方法	53
14.2	立即执行方式	55
14.3	命令 (1)	56
	习题	57
第十五章 BASIC变量、常数和LET语句		58
15.1	变量和存储器	58
15.2	变量的语法	58
15.3	常数的语法	60
15.4	LET语句	63
	习题	64
第十六章 算术运算和内部函数		65
16.1	算术运算符及表达式	65
16.2	运算优先顺序	66
16.3	内部函数	67
16.4	导出函数	70
16.5	运算中精度类型的确定和类型转化函数	71
	习题	74
第十七章 输出语句 (1)		75
17.1	PRINT语句的用途	75
17.2	PRINT语法	75
	习题	79
第十八章 输入语句		80
18.1	INPUT语句	80
18.2	INPUT语法	81
18.3	应用实例	82
	习题	82
第十九章 转移语句		83
19.1	无条件转移 (GOTO) 语句及语法	83
19.2	GOTO语句应用实例	83

19.3 多分支转向 (ON-GOTO) 语句及语法	85
19.4 ON-GOTO 语句的应用实例	86
习题	89
第二十章 条件转移语句	90
20.1 关系运算和逻辑运算	90
20.2 条件转移 (IF-THEN) 语句及语法	91
20.3 应用实例	93
习题	97
第二十一章 循环语句	99
21.1 FOR-NEXT 语句	99
21.2 FOR-NEXT 语句的语法	99
21.3 应用实例	103
21.4 多重循环	104
习题	107
第二十二章 BASIC 命令 (2) ——程序的编辑和调试	108
22.1 BASIC 命令 (2)	108
22.2 编辑	108
22.3 程序调试	112
习题	113
第二十三章 数组和下标变量 (1)	114
23.1 数组和下标变量	114
23.2 数组说明语句 (DIM) 的语法	115
23.3 DIM 使用说明	117
习题	118
第二十四章 数组和下标变量 (2)	120
24.1 应用实例	120
24.2 多维数组和多下标变量	123
习题	125
第二十五章 读数语句	126
25.1 读数 (READ) 语句和置数 (DATA) 语句及其语法	126
25.2 RESTORE 语句及语法	128
25.3 应用实例	129
习题	130

第二十六章 输出语句 (2)	131
26.1 TAB (X) 和 POS (X) 函数	131
26.2 PRINT@语句及语法	132
26.3 PRINT USING语句及语法	134
习题	137
第二十七章 子程序	138
27.1 无条件调用子程序语句 (GOSUB) 及语法	138
27.2 条件调用子程序语句及语法	141
27.3 多分支转向子程序	143
27.4 应用实例	144
习题	146
第二十八章 随机数	147
28.1 随机数	147
28.2 开启随机数发生器和随机函数	148
28.3 随机数的应用	149
习题	151
第二十九章 字符串 (1)	152
29.1 分配语句 CLEAR	152
29.2 字符串变量	153
29.3 字符串相加	154
29.4 字符串比较	154
29.5 字符串比较的应用实例	156
习题	156
第三十章 字符串 (2)	157
30.1 字符串函数	157
30.2 应用实例	164
习题	170
第三十一章 DEF 语句	171
31.1 变量类型定义语句	171
31.2 DEF FN语句及语法	173
31.3 应用实例	176
习题	177

第三十二章 外设语句·····	178
32.1 LLIST命令及LPRINT语句·····	178
32.2 CSAVE和CLOAD命令·····	179
32.3 PRINT#和INPUT#语句·····	179
32.4 SAVE和LOAD命令·····	180
第三十三章 绘图(1)·····	182
33.1 CLS清屏语句及语法·····	182
33.2 图形元素代码·····	182
33.3 SET(X,Y)语句及语法·····	183
33.4 RESET(X,Y)和POINT(X,Y)语句及语法·····	186
习题·····	188
第三十四章 绘图(2)·····	189
34.1 GR绘图语句·····	189
34.2 HGR绘图语句·····	192
34.3 HSCRN语句及语法·····	194
习题·····	194
第三十五章 调用机器语言·····	195
35.1 POKE和PEEK语句·····	195
35.2 机器语言子程序的调用·····	198
35.3 VARPTR函数·····	199
35.4 INP函数和OUT语句·····	201
习题·····	202

程序设计基础和应用篇

第三十六章 程序设计的基本方法(1)——表格检索·····	203
36.1 顺序检索法·····	203
36.2 对分检索法·····	205
第三十七章 程序设计的基本方法(2)——分类方法 (排列调换)·····	209
37.1 快速分类·····	209
37.2 树叉分类·····	211
第三十八章 程序设计的基本方法(3)——均匀随机数的 产生和其他·····	215

38.1 均匀随机数的产生	215
38.2 其他程序设计的基本方法	215
38.3 求算术平均值和标准偏差的程序设计方法	217
第三十九章 程序设计的基本方法 (4) ——泊松随机数的产生	219
第四十章 程序设计的基本方法 (5) ——求圆周率 (模拟)	224
第四十一章 程序设计的基本方法 (6) ——作曲线图	229
41.1 作正弦曲线	229
41.2 求平方根 (牛顿-拉普森法)	231
第四十二章 程序设计的基本方法 (7) ——求微分	233
第四十三章 程序设计的基本方法 (8) ——求积分	237
第四十四章 程序设计的基本方法 (9) ——最陡下降法	241
第四十五章 应用问题 (1) ——库存管理程序	245
第四十六章 应用问题 (2) ——确定领导者	249
第四十七章 应用问题 (3) ——人口预测 (最小二乘法)	255
第四十八章 应用问题 (4) ——工程管理 (Johnson法)	260
第四十九章 应用问题 (5) 故障元件的更换	266
第五十章 应用问题 (6) ——制定运输计划 (逐次改进法)	274
第五十一章 应用问题 (7) ——人员管理	281
第五十二章 应用问题 (8) ——与磁盘文件有关的语句及应用程序	289
52.1 磁盘顺序文件	290
52.2 磁盘顺序文件的应用	292
附录 1	298
附录 2 错误代码	304
附录 3 矩阵处理子程序	306
附录 4 习题答案	310

基 础 篇

第一章 微型计算机的发展和构成

1.1 微型计算机的诞生及其发展

微型计算机的诞生是大规模集成电路技术发展的必然结果。随着微型计算机的出现,使得计算机的应用推广到社会的各个角落,其作用和成就日益显著,在世界范围内,正在掀起的新技术革命与其有密切关系。可以说,微型计算机的诞生及其发展正在把人类推进信息社会。

从电子管到晶体管和集成电路,经历了半个世纪的发展过程。

1884年,美国著名发明家爱迪生(T. A. Edison)在电灯的实验中发现“金属加热时,从其表面逸出电子”的现象。后来这种现象被称为“爱迪生效应”。1904年富雷明(Fleming)利用“爱迪生效应”发明了二极电子管,两年后特波雷(Lee de Forest)又发明了三极电子管。至出现晶体管为止,电子管时代大约持续了40年。

1946年,美国研制出世界上第一台计算机,即ENIAC计算机。这种电子计算机使用了18,000个电子管,其重量为30吨,占地面积为1,350平方米,显然这是一个庞然大物。

1947年,美国贝尔研究所的布拉顿(Walter H. Brattain)、肖克莱(William Shockley)和巴登(John Bardeen)三人一起发明了晶体管。由于这一重大发明,这三位发明者获得了1956年诺贝尔物理学奖金。自从出现晶体管之后,半导体技术的发展是惊人的。晶体管比起电子管具有功率损耗小、可靠性好和寿命长等优点。

1956年晶体管首次用于美国麻省理工学院林肯研究所研制的TX-0型计算机中,最早的商业化产品是1957年生产的TRANSAC S-100型计算机。

虽然晶体管计算机的体积比电子管计算机小得多,但是除了晶体管这一主要器件外,还使用了大量的电容器和电阻等元件,再加上用来连接各种元件的导线,所以减小晶体管计算机的体积就有一定的限度。能不能把电容、电阻和晶体管等一起制作在同一个半导体芯片内呢?首先研究这个问题的人是美国德克萨斯仪器公司(Texas Instrument Co.)的克尔比

(J. S. Kélby)。1958年9月12日出现了世界上第一块集成电路(IC),当时,克尔比把它起名为固体电路。在同一时期,美国波其尔德公司(Fairchild Semiconductor Co.)的诺伊斯(R. N. Noyce)用“平面过程”工艺方法研制成功集成电路。这种工艺完全不同于克尔比的方法,现在的集成电路工艺就其本质而言,可以说是诺伊斯方法的改进。

集成电路是在边长为数毫米的方形半导体基片上,用半导体工艺制作由晶体管、电阻和电容组成某种电路的器件。集成电路的集成度,是表示在相同面积的半导体基片上元件集合的密度。按集成度的大小可把集成电路分为四种,即小规模集成电路(SSI)、中规模集成电路(MSI)、大规模集成电路(LSI)以及超大规模集成电路(VLSI)。计算集成度时一般只把集成电路内的所有元件换算成晶体管或者半导体二极管后,再计算其数目。

SSI——包含100个以下的晶体管;

MSI——包含100个~1000个以下的晶体管;

L S I——包含1000个~10万个以下的晶体管；

V L S I——包含10万个以上的晶体管。

由于微电子学的迅速发展，集成电路的集成度逐年增大。有人估计到1990年集成度可达1,600万个半导体器件。

大规模集成电路（L S I）的出现导致了微型计算机的诞生。集成电路发明者之一的诺伊斯从波其尔德公司辞职后，1968年创建英特尔（Intel）公司。当时，该公司只有100名左右的职员，每月只能生产20万个L S I，其中大多数是用于计算机的存储器。当时，美国半导体产业界正在寻求新的市场，而迅速发展的日本台式计算机产业界希望把台式计算机中的运算电路和控制电路一起研制成L S I芯片。这样美国斯坦福大学计算机研究所的哈佛（M. Hoff）和意大利半导体物理学家费根（Federio Faggin）以及日本人岛正利共同合作，在英特尔公司从事台式计算机使用L S I的开发工作。在开发工作中，哈佛首先提出了“4位CPU（Central Processing Unit的缩写，叫做中央处理装置）”的概念。1971年初，他们终于研制成功称为Intel 4004的单片CPU。后来，把CPU叫做微处理器（Microprocessor）。微处理器包含了运算电路和控制电路，因此它是计算机的核心部分。

1971年末，英特尔公司公布了世界上第一台微型计算机，即MCS-4。MCS-4是由CPU（4004）、ROM（4001，称为只读存储器）、RAM（4002，称为随机存储器）和SR（4003，称为输入输出控制扩展装置）这四个L S I片组成的。哈佛给这种微小型计算机取名为微型计算机（Microcomputer）。这就导致了20世纪新技术革命的主人公——微型计算机的诞生。从此，没有名声的英特尔公司跃变成世界第一流的半导体企业。

英特尔公司的MCS-4微型计算机问世之后，其它半导体公司也相继研制出新产品，到目前为止厂家之间的竞争是相当激烈的，1972年英特尔公司又研制出8008微处理器，这是世界上第一个8位微处理器，紧接着1973年又公布了改进型——8080微处理器。1974年莫特洛拉（Motorola）公司研制出MC6800微处理器。1975年波其尔德公司研制出F-8微处理器，德克萨斯公司研制出TMS-1000微处理器，1976年Zilog公司研制出Z-80微处理器，它属于8080系列，但其功能比8080强得多。1978年后又出现了Intel 8086、Z-8000和MC68000等16位微处理器以及8086的增强型微处理器——8088。进入80年代后相继研制出功能更强的微处理器，例如：Intel公司的80186、80286、80386和80188；Motorola公司的68010和68020；NS公司的32032以及A T & T公司的WE32000等16位/32位微处理器。随着大规模集成电路工艺的发展，今后还会出现价格便宜和功能很强的微处理器。

由于微型计算机的迅速发展，微型计算机的应用范围也正迅速地扩展到社会的各个领域。微型计算机越来越广泛应用于办公室自动化（OA）、实验室自动化（LA）和工厂企业自动化（FA）。另外，作为家庭用的微型计算机还具有“个人计算机”的意思。有些16位和32位的微型计算机系统是多用户系统，存储容量也比较大，从而能代替价格高的小型计算机满足用户需要。当然，要进行大量的数据处理，或者要存储大量的经济管理信息并进行信息处理时，一般因微型计算机的存储容量不够，还难以承担这种信息处理任务，只好使用中小型计算机，甚至使用大型计算机。但是这里必须指出的是微型计算机的发展趋势是功能越来越接近于大型计算机。

表1.1和图1.1分别表示出微处理器出现的过程和微型计算机的应用领域。

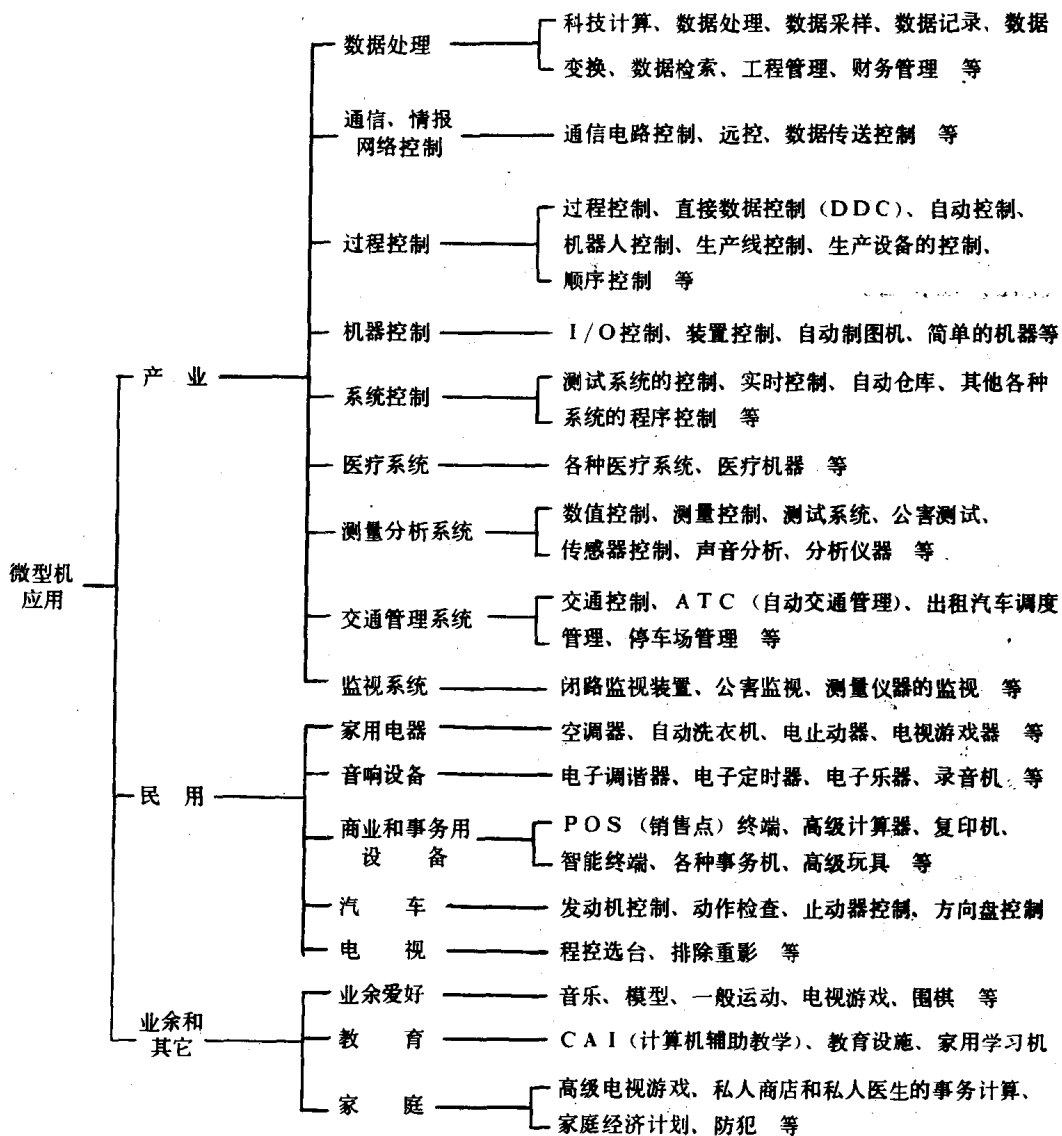


图1.1 微型计算机的应用领域

表 1.1 微处理器的出现过程

1971年	Intel 4004 (世界最初的 4 位微处理器)
1972年	Intel 4040 (4 位) 和 8008 (世界最初的 8 位微处理器)
1973年	Intel 8080 (8008 的改进型)
1974年	(1) Intel 8080 A (2) MC6800 (3) 日本东芝公司研制 T L C S-12 (12 位微处理器) (4) 美国 NS 公司研制 T N S-8900 (16 位微处理器)
1975年	(1) Fairchild 公司研制 F-8 (2) 美国 T I 公司研制 T M S-1000 (世界第一个 4 位单片微型计算机)

1976年	(1) Zilog 公司推出 Z-80
	(2) Intel 8048 (8 位单片微型计算机)
1977年	Intel 8085 (8080 A 的增强型, 最少由 3 片组成微型计算机)
1978年	(1) i-8086 (Intel 公司研制的16位微处理器)
	(2) Z-8000 (Zilog 公司研制的16位微处理器)
	(3) μ C OM-1600 (日本NEC公司, 16位微处理器)
1979年	MC 68000 (美国Motorola 公司, 16/32位)
1980年后	(1) 68010和68020 (Motorola 公司, 16位/32位)
	(2) Intel 公司推出80188、80186、80286和80386

1.2 微型计算机的构成

微处理器 (CPU) 本身还不是微型计算机, 而只是微型计算机的核心部分, 起着人的大脑一样的作用, 即控制整个系统的动作。CPU 只有与有记忆信息功能的存储器、输入输出接口和必要的输入输出外部设备结合在一起, 才称为微型计算机。

存储器一般包括RAM (随机存储器) 和ROM (只读存储器)。各种存储器在结构和功能上有所不同, 这将在第六章介绍。RAM是通电时才有存储功能, 一断电就失去记忆的信息, 对RAM可以写入信息, 或读出已记忆的信息。ROM是一旦写入信息后, 即使断电也不失去信息, 只能从ROM读出信息, 而不能写入信息。但也有能再写入信息的, 即可编程程序ROM, 这就是PROM或EPROM。PROM是只能写入一次, 而EPROM可以擦除原有程序后重新写入程序。

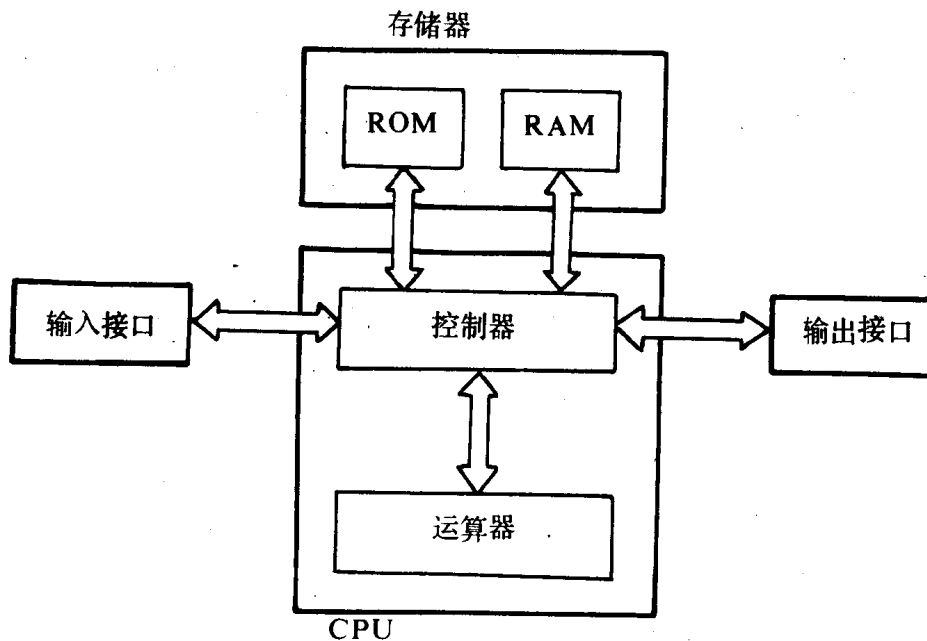


图1.2 微型计算机的基本构成

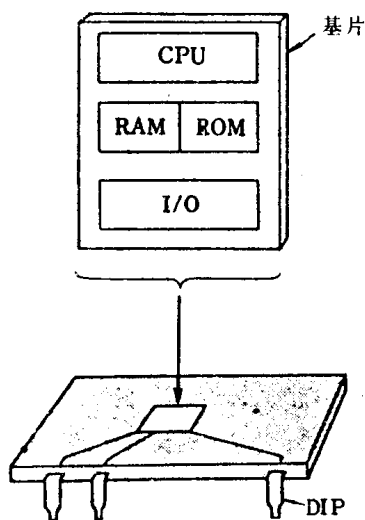


图1.3 单片微型计算机

另外，按所配存储器容量的不同，以及I/O接口和I/O装置的多少，微型计算机分为单片微型计算机、单板微型计算机和通用的微型计算机。单片微型计算机是利用LSI工艺技术把CPU、ROM和RAM以及I/O接口制作在一个硅基片上。例如，Intel公司研制的8035、8039、8048、8049和8748以及8749等。图1.3为单片微型计算机的示意图，其引脚采用DIP（双列直插式组件）。

单板微型计算机是将CPU、ROM、RAM和I/O接口安装在一块印刷电路板上，再加上必要的配线做成的。例如TP-801和TP-803等。

这里简单地把微型计算机分为狭义的微型计算机和广义的微型计算机。如图1.4所示，所谓狭义的意思是说微型计算机只包含CPU、RAM、ROM和I/O接口；而广义的意思是说微型计算机除以上各部分外还包含一些外部设备。

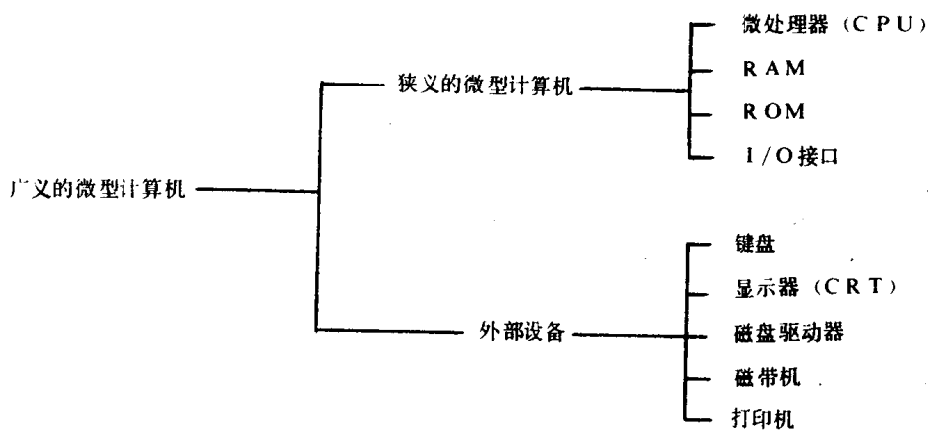


图1.4 微型计算机的含义

1.3 总线

在CPU、存储器和I/O接口这三个LSI之间，为了传送数据需要有“通道”，即共通

的传送道。这种传送道称为总线。总线又分成数据总线、地址总线和控制总线。图1.5的 I/O 总线是把 I/O 接口和 I/O 装置相连的通道。

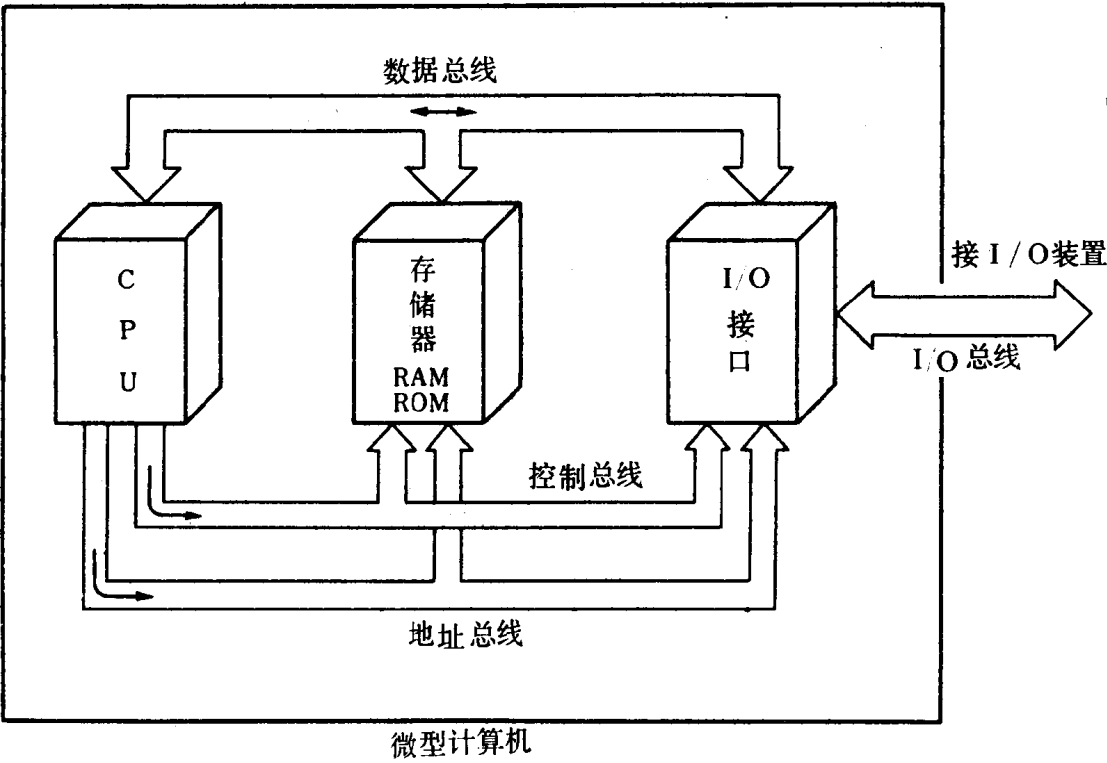


图1.5 微型计算机的 I/O 装置

数据总线 (DB) 是从 CPU 向存储器和 I/O 装置传送数据或从存储器和 I/O 装置向 CPU 传送数据的通道。使用 Z-80 和 MC6800 等 8 位 CPU 时, 数据总线为 8 根线。因为数据可以双向传送, 所以数据总线也称为双向总线。

地址总线 (AB) 是 CPU 用来指定存储器和 I/O 装置地址的传送通道。Z-80 CPU 的 AB 总线是由 16 根线构成的。另外, 只从 CPU 传送地址信号的地址总线叫做单向总线。

控制总线 (CB) 用来通知 CPU 所处的状态, 或者向存储器和 I/O 装置通知 CPU 当前进行的操作。Z-80 CPU 的 CB 总线是 13 根线。

数据总线、地址总线和控制总线统称为系统总线。为了便于采用由不同厂家生产的模块 (Module) 即功能插件组成系统, 目前大多数厂家采用标准总线。8 位微型计算机一般采用的标准总线是 S-100 总线; 而 16 位微型计算机多半采用 “多总线” (Multibus), 美国称为 IEEE-796 标准总线。

生产的大批量和标准化是降低微型计算机成本和广泛应用微型计算机的先决条件。接口总线的标准化有利于外部装置的发展和微型计算机扩充插板。美国的一些电子学机构 (如 IEEE 和 EIA) 和个别公司最早提出了总线标准, 并应用于微型计算机的生产和其它电子工业生产中。从总线标准的形成来看, 标准总线有两大类: 一类是协会颁布的, 例如美国电气和电子工程师协会 (IEEE) 颁布的 IEEE-796 标准总线和 IEEE-488 测量仪器用标准总线; 还有美国电子工业协会 (EIA) 颁布的 EIA RS-232C 接口总线以及 IEEE-583 CAMAC 接口总线。第二类是通过广泛的使用而得到承认的接口总线。

S-100 微型计算机总线标准、DEC 公司的 PDP-11 总线和 LSI-11 总线以及电传机的 60mA 和 20mA 电流环标准等属于这一类。

按照信息传输方式，总线分成并行总线（例如 S-100 和 IEEE-796）和串行总线（如 RS-232C）。微型计算机问世以来，已有过许多种总线标准，但目前仍然很流行的总线只有以下几种，这就是 S-100 总线、SS50 总线和 LSI-11 总线以及“多总线”即 IEEE-796 总线。S-100 总线是 1975 年最先用于美国 MITS 公司的 ALTAIR 微型计算机中，当前大多数 8 位微型计算机都采用 S-100 标准总线。由于 S-100 总线开始有些规定不够合理，后来由美国 IEEE 计算机协会的微型计算机标准委员会针对 S-100 总线作了新的规定，这就是 IEEE S-100 微型计算机总线标准。

第二章 硬件和软件

2.1 硬件和软件

硬件是计算机系统中实际装置的总称,具体是指电的、磁的、机械的、光的元件、装置或由它们组成的计算机部件及整机。软件是相对于硬件而言的,它包括机器运行所需的各种程序及其有关资料。例如汇编程序、编译程序、操作系统、专用程序包、数据管理系统、各种维护使用手册和程序说明书等。软件是计算机平常工作时不可缺少的,它可以扩大计算机的功能和提高计算机的效率,是计算机系统的组成部分。微型计算机系统也是由硬件和软件这两大部分组成的。硬件是计算机系统的基础部分,但只有硬件,计算机还是什么也干不了,靠软件才能使计算机正确地运行以解决各种问题。

软件一般分成系统软件和应用软件。系统软件是计算机的基本软件,一般由计算机厂家提供。为了使用和管理计算机而编写的各种程序,统称为系统软件。系统软件主要包括操作系统、各种语言的汇编或解释、编译程序和程序库。为了使得用户编写程序方便和扩大计算机功能,在机器中设置了各种标准子程序,这些子程序的总和就形成了程序库。

初期的计算机是采用手工操作方式,即用户直接通过控制台操作运行机器。随着计算机的发展,计算机的操作全部靠软件进行,即靠操作系统进行。发展到多道程序成批地在计算机中自动运行的操作。为此配置的能控制计算机的所有资源(CPU、存储器、I/O装置和计算机中的各种软件),使多道程序能成批地自动运行,使得各种资源充分发挥最大效能的一种软件,称为操作系统。由此可知,操作系统是统管计算机系统的一切硬件和软件,使得计算机系统能自动地、协调地和高效率地工作。用户通过操作系统使用计算机,因此操作系统是用户和计算机之间的接口。此外,各种子系统(编译程序、编辑程序、装配程序等)和应用程序都在操作系统控制下运行。

操作系统通常由几部分程序组成。起控制作用的部分称为监控管理程序(Monitor),它控制机器各部分的运行、调度作业、动态分配存储器、完成I/O操作、处理中断等;作业管理部分是监控作业的执行状态的程序;而数据管理部分则主要是管理信息的存取。

应用软件是用户利用计算机和它所提供的各种系统软件,为了解决用户的各种实际问题而编制的程序。应用软件也可以逐步标准化、模块化,已经出现了许多种解决实际问题的应用程序的组合,统称为软件包(Package)。

计算机的软件还包括数据库和数据库管理系统。现在,计算机在信息处理、情报检索以及各种管理系统中的应用越来越普及和发展。这要大量地处理数据,检索和建立大量的表格。这些数据和表格必须按一定的规律组织起来,才使得检索迅速,处理方便,便于用户使用,于是建立了数据库。数据库就是在计算机存储设备上合理存放的相互关联的数据的集合。为了便于用户根据需要建立自己的数据库,还为询问、显示、修改数据库的内容和输出打印各种表格等而编制的程序,统称为数据库管理系统。图2.1为微型计算机系统硬件和软件。