

浅
谈

朱鹏举 李聚昌 编

微型计算机及其应用



水利电力出版社

浅谈微型计算机及其应用

朱鹏举 李聚昌 编

水利电力出版社

内 容 提 要

本书具有知识性、科学性、实用性和通俗性的特点。首先,着重介绍了什么是微机及其软、硬件知识;在介绍过程中,考虑到我国广大读者学习微机的情况,对汉字系统做了比较详尽的介绍。其次,从如何购买微机谈起,介绍了如何掌握微机,并且从实用角度出发,对微机运行的环境条件以及微机的开发,微机的运行维护和简单故障的处理作了比较详细的叙述。最后,生动地列举了微机应用实例。

浅谈微型计算机及其应用

朱鹏举 李聚昌 编

*

水利电力出版社出版

(北京三里河路6号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 4.375印张 94千字

1985年4月第一版 1985年4月北京第一次印刷

印数00001—44860册 定价0.80元

书号 15143·5720

前 言

本书名曰“浅谈微型计算机及其应用”原因有二：一、不涉猎微机的高深理论问题，不在术语和定义上咬文嚼字，只是像漫画家，东一笔，西一笔勾个微机轮廓；二、微机应用之广泛，可谓琳琅满目，比比皆是，但本书只说个大概，即不论及微机应用开发设计原理，也不详述应用细节，只给读者一个概貌——微机用在哪里，能帮助我们解决什么问题，怎样使用和维护？

想了解什么是微机、微机的硬件和软件，请看一、二、三部分；想了解1、4、8、16位机及个人计算机，请看第四部分；第五部分介绍微机网络；想知道如何购买微机，从何入手了解微机，怎样维护和开发应用系统，请查阅本书第六、七部分；最后，第八部分就微机在各个领域的应用作了概括性介绍。

微机是电子计算机社会化的主要手段，大力推广应用微机乃当务之急，但普及性的微机资料甚少。柳维长所著“微型电脑讲座”，内容通俗易懂，本文采用了其中部分内容，同时也参阅了李三立等教授专家们的著述。

本书具有知识性、科学性、通俗性、实用性的特色，并参阅了国内外大量有关资料编辑而成。但由于时间仓促，加之编者水平有限，难免挂一漏万，谬误之处在所难免，敬请读者批评指正。

最后，对编写过程中给予大力支持的柳维长、操申生、李三立、于万源等同志表示衷心的感谢。

编 者

1984年9月

目 录

前 言	
序 言	1
一、什么是微型计算机	3
(一) 微处理机与微型计算机	3
(二) 微型计算机是怎样工作的	5
(三) 加减乘除	8
二、微型计算机硬件	12
(一) 微处理机和存储器	12
(二) 微型计算机接口	21
(三) 微型计算机外围设备	24
(四) 微型计算机汉字处理系统	26
三、微型计算机软件	31
(一) 指令系统和汇编	31
(二) 操作系统	34
(三) 高级语言和编译	38
(四) 微型计算机数据库	39
四、微型计算机分类及其特点	45
(一) 4位机	48
(二) 8位机	51
(三) 其它	55
(四) 个人计算机	60
五、微型计算机局部网络	67
(一) 以太网 (Ethernet)	68
(二) 欧姆尼网 (Omnet)	68

(三) 微型计算机局部网络的性能和应用	70
六、如何选购和使用微型计算机	73
(一) 如何选购微型计算机	73
(二) 微型计算机系统运行环境	76
(三) 使用微型计算机的第一步	79
(四) 如何开发微型计算机应用系统	82
(五) 微型计算机维护人员的应知应会	83
七、常见故障维修	85
(一) 主机板故障分析	85
(二) 软盘和输入/输出控制器故障分析	86
(三) 内存板故障分析	86
(四) 磁盘驱动器调整方法	88
(五) 软磁盘划盘问题	90
(六) 终端常见故障和维修	92
八、微型计算机应用举例	95
(一) 微型计算机与企业管理	95
(二) 微型计算机库存管理	98
(三) 微型计算机控制	101
(四) 办公室自动化	104
(五) 微型计算机辅助工程	106
(六) 微型计算机与交通	108
(七) 微型计算机与教育	111
(八) 微型计算机与医学	116
(九) 微型计算机开发系统	121
(十) 微型计算机情报检索系统	123
(十一) 微型计算机用于农业	125
(十二) 微型计算机用于家用电器	130
结束语	132
参考文献	133

序 言

从1959年至今，集成电路经历了三个发展阶段：60年代以中小规模为主；70年代大规模集成电路占有极大优势；80年代进入了超大规模集成电路时代——每隔10年都有一次大的飞跃、大的进步，特别是MOS（金属氧化物半导体）存储器出现以来，更是如此。例如，美国半导体英特尔（Intel）公司，1970年发表了1k^①位MOS存储器，1973年推出4k位，1976年公布16k位，1978年为64k位，1980年为256k位——每两年集成度提高4倍。同时，微型计算机也得到了相应的发展。以英特尔公司为例，1971年造出4位微处理机，1973年推出8位微处理机，1978年公布16位微处理机，现在32位微处理机也已进入实用阶段。

集成电路的出现打破了传统的器件、电路、整机三者分家的现象。它体积小，重量轻，功耗低，可靠性高，价格便宜，占领了广阔的市场，博得了很高的信誉。集成度的提高成了计算机更新换代的标志。

微型计算机（简称微机）的应用，促进了社会的信息化，推动了“四个现代化”。很难想象，在21世纪不懂得微机的人如何工作、如何学习、如何生活。到那个时候，人类活动的哪个领域能没有微机呢！

时代的步伐，科技进步的速度越来越快，人们明显地感

① k指2¹⁰所对应的二进制位，即1024位称为1k。

到：人类文明进入了一个崭新的阶段——信息时代。其特点是：人的一切活动无不与信息的采集、保存、传输、分类、检索密切相关。在某些场合，信息处理速度关系着交易的盈亏、事业的成败、国家的荣辱。在茅盾的著名长篇小说“子夜”中，吴荪甫的破产，就是信息重要性的佐证。哲学家沙夫在论述微电子学对社会发展的影响中指出：“国际上有人估计，到80年代末，微电子工业有可能发展成为世界上第一大工业”。而微电子工业的主要产品正是各种计算机及其元件，特别是微型计算机。

微处理机和微型计算机用途广泛，价格低廉，竞争力极强。日本1982年销售76万台（比1981年增长2.5倍），1983年售出120万台；英国虽然起步较晚，但也已销售110万台，4.8%的家庭拥有微机。近年，我国微机的销售量在逐年增加，掀起了微机的应用浪潮，可谓盛况空前。毫无疑问，普及微机知识，推广微机应用，实乃当前重要任务之一。

一、什么是微型计算机

(一) 微处理器与微型计算机

让我们先从微型计算机谈起吧！微机是计算机中最小的一类；通常计算机可分为巨型、大型、中型、小型和微型，为了简便起见，常常称微型计算机为微机。计算机并不神秘，它是能对输入信息进行自动加工，然后再输出结果的机器；归根到底，计算机是一种工具。计算机的结构不论怎样千变万化，都是由 5 个部分组成的，即运算器、存储器、控制器、输入和输出等，这几部分的关系如图1所示。

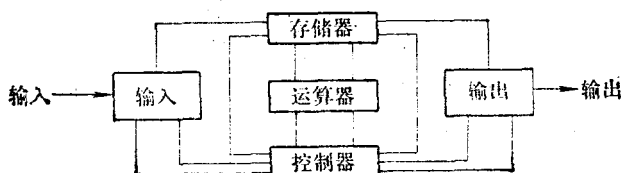


图 1 计算机方框图

图2是一个简单的微型计算机系统。图2中的微处理机部分包括了图1中的控制器与运算器，只不过微处理机是用先进的工艺把控制器和运算器作成一体，变得小巧玲珑罢了；图2中的只读存储器（ROM）和读写存储器（RAM）相当于图1中的存储器；图2中的输出口和输入口分别对应图1中的输入和输出部份。

可见，微机是以微处理机作为中央处理单元(CPU)，加

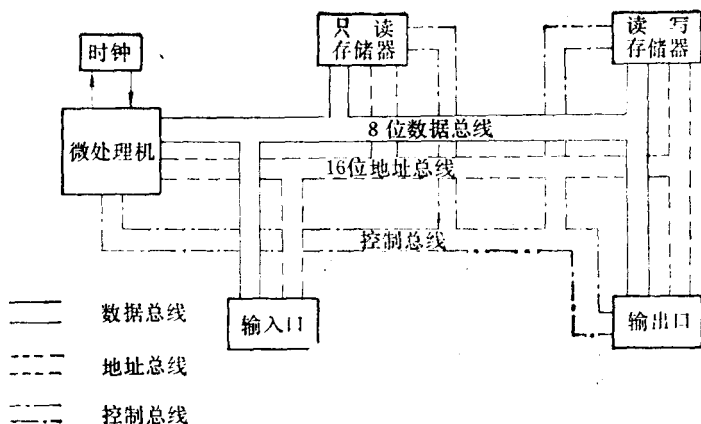


图 2 微型计算机结构示意图

上存储器、输入/输出部分构成的。图 2 中的中央处理单元，将数据从微机的这一部分传送到另一部分；它控制和协调微机各个部分的动作，执行算术和逻辑运算。存储器用以存储一些信息和程序(如系统软件和应用软件)等。其中只读存储器 (ROM)，顾名思义，只能向外读数据，不能向内写数据，也就是用户不能把指令或数据存入只读存储器——只读存储器只能由制造厂家在制造时，把程序(信息)存进去，用户不能改变它所存的内容，所以只读存储器又称做永久性存储器——通常，只读存储器用来存储微机的管理程序^①。图 2 中还有另一种存储器，对于这种存储器，用户可以把自已编的程序、数据存进去，可以在只读存储器中所存指令控制下，把用户已存的程序和数据读出来；这种类型的存储器就叫做随机读写存储器 (RAM)，这种存储器可以写进和读

① 管理程序指控制程序的一部份，它调节资源的利用和保证中央处理机操作的连续执行。

出数据，不像只读存储器那样只能读不能写。图2中的输入口和输出口，用来把微机 and 外部设备，如键盘、电视TV显示终端、打印机等连接起来——计算机和外部设备交换信息，必须通过输入和输出口；键盘用来向微机输入数据；TV显示终端或打印机用来显示或打印微机的数据等。图2中的时钟发生器，向微机提供定时信号，以保证计算机的各部份工作在正确的时序（即时间顺序）中。

从图2中还可以看见3种总线（又称做母线）：8位数据总线、16位地址总线和控制总线。什么叫总线呢？微机部分之间的数据传输是靠导线完成的：传输数据的导线叫做数据线，而数据线的总和叫做数据总线，每条数据线只能传输二进制数信息的一位；微机还需要控制线和地址线，以便能按照需要，将指令送到计算机的不同部分，通常这些线和数据线分开——专门用来传送指令和操作数地址的总线叫做地址总线，而控制总线用来传递微处理机发出的读、写、中断、变位等命令。

（二）微型计算机是怎样工作的

微机处理问题的过程，与人解题很相似（将写好的题目，通过眼睛送入大脑。如果事先未给定解法，那么大脑先要想出一套解题的步骤，然后根据这套步骤方法逐步进行。最后，由手在纸上写好运算结果）。用微机处理问题，首先应将解题步骤以程序的形式，通过输入设备送入具有记忆能力的存储器（见图3微型计算机解题示意图）。

从图4可知，程序由一系列指令组成，指令包括两部分：操作码和地址码。指令周期分成两个阶段：第一阶段是，先从存储器把指令取出（这叫取指的动作）；然后进行指令译码（即对指令的操作码和地址码进行翻译），说明该

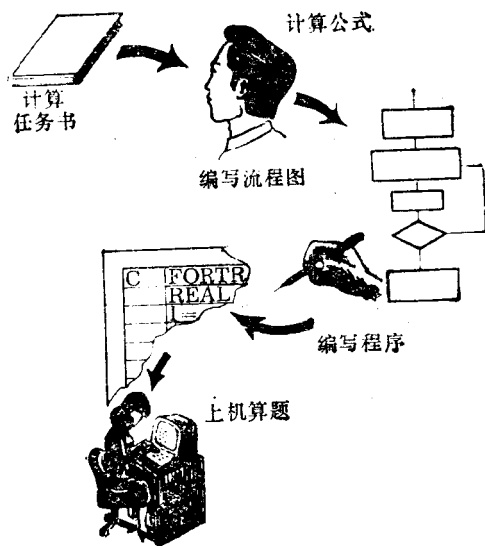


图 3 微型计算机解题示意图

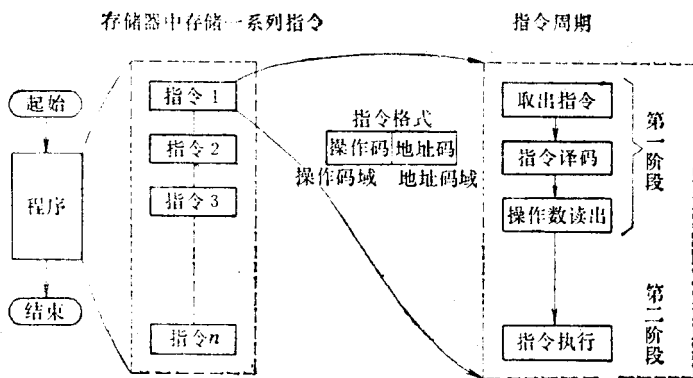


图 4 微型计算机工作过程简化示意图

指令是执行什么类型的操作，以及指出参加操作的操作数地址；接着，再根据这个地址取出操作数。第二阶段是，按照操作码所指明的操作类型，对操作数进行操作——这是执行指令的阶段——在控制器的指挥下，指令一条一条地从存储器送到运算器，按程序规定的次序完成各种动作。例如，将数字从存储器送到运算器，进行各种运算，并将结果送回存储器的某一单元；最后将计算结果送到输出设备，进行显示或打印。

从上述过程，显然可以看出：输入/输出设备的作用和人的眼、手、口、笔和纸的作用相似；而存储器、控制器、运算器的作用又类似人的大脑。

微机进行工作之前，必须将题目的原始数据、解题步骤和方法存入存储器；因此，存储器的容量越大，微机的能力也越强。控制器是微机的核心部件，它指挥调度各个部件，在适当的时刻，向某一部件发出命令，协调各个部件的工作。运算器是微机进行运算的核心部件，加、减、乘、除算术运算以及简单逻辑演算等都在运算器内完成。

有的微处理机本身就是微机的中央处理机（CPU）。所谓中央处理机，它包括控制指令的解释和为执行指令所必需的运算、逻辑和控制线路，有的还包括时钟发生器和系统控制电路。大脑指挥人的行动，人的大脑和中央处理机相比，两者在控制和运算这两个基本方面是非常相似的。有的微机是把CPU、存储器和输入/输出电路都放在一块硅片上，叫做单片微机；有的把上述3种部件放在一块或多块印制电路板上，叫做单板或多板微机。1台微机，配上系统软件①、

① 系统软件是指所有供用户使用的程序，如操作系统、汇编语言、编译程序、服务程序等。

电源和各种输入/输出设备，才构成微机系统。

通常，微机那些看得见、摸得着的东西，如控制器、存储器、运算器和输入/输出设备，统称为硬件；那些在微机中运行的程序、程序说明书、图纸资料等称为软件。软件和硬件是互为补充、相辅相成的。

硬件和软件的关系，就好象会计要用算盘计算一些统计数据；那么，起码，他应该具备两个条件，第一，要有算盘（相当于硬件）；第二，要有珠算技术或算法（相当于软件）。这两个条件是不可缺少的，缺少哪一条都办不成事情。

用微机进行计算或处理数据，也需要具备两个基本的条件，第一，要有一台计算机；第二，要有一套软件技术，即使用计算机的方法。这两个条件，缺任何一个，就无法进行计算或处理数据。然而，在计算机领域中，硬件和软件的精确含义又是什么呢？硬件是指计算机系统的全部设备（它包括计算机的主机和外部设备）；软件是指使用计算机系统的全部技术（包括计算机中所使用的程序和有关的技术资料）。

（三）加减乘除

为了说明微机里的加、减、乘、除，先要说说逢2进位的二进制。

十进制数有10个数码：0，1，2，3，4，5，6，7，8，9；在十进制中逢10进1。如果能设计出1个电子线路，来检测10个不同的电压，用它来表示10个状态，即十进制数中的0到9这10个数码，这是符合我们生活习惯的，但这是非常困难的一件事。而在自然界里，具有两个状态的物理现象是容易找到的：如电源的通断、继电器的离

合、顺时针和反时针磁化、电脉冲的有无、真空管的导电与不导电、磁带上的磁化和非磁化等等；人们把这类现象应用在计算机中进行运算，于是，逢2进位的二进制诞生了；在二进制中只有两个数字：0和1。

十进制的1，可以表示为0001；十进制的5，可以表示为0101。表1给出0到15所对应的二进制数。从表1可以看到：每一位二进制数所对应的十进制数，都可用2的幂来表示（利用这个关系可把二进制数换算成十进制数）。例如，二进制数1101是13；二进制的1101可换算成 $8+4+0+1=13$ （十进制），这又可以表示成 $1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 13$ 。

表 1 十进制数与二进制数对应表

十进制数	二进制数	十进制数	二进制数	十进制数	二进制数	十进制数	二进制数
0	0000	4	0100	8	1000	12	1100
1	0001	5	0101	9	1001	13	1101
2	0010	6	0110	10	1010	14	1110
3	0011	7	0111	11	1011	15	1111

现在就讨论一下二进制加法。例如0001加0101，

$$\begin{array}{r}
 0101 \\
 + 0001 \\
 \hline
 0110
 \end{array}$$

最低位 $1+1=0$ ，并产生进位，其余各位依此类推，最后结果为0110，也就是十进制数的

$$0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 0 + 4 + 2 + 0 = 6$$

再看看减法。因为 $A - B$ 和 $A + (-B)$ 是一样的，这样就把减法运算变成了加法运算。让我们看看下面一个事实：

你手表的指针现在指12（也可以说是0），现在想把它拨到1，于是有两种拨法，向前拨1小时或倒拨11小时。这就是说，对钟表来讲，加1和减11，从实际效果来看是一样的，减11就变成加1；减10等于加2；减9等于加3；以此类推。我们把+1叫做-11的补数，+2叫做-10的补数等等，这样就变成：减一个负数等于加上它的补数。

按照上述原则，在微处理机中，只需用加法器就可以进行减法运算，而不需要为减法运算再设计另外特殊的电路了。现在的问题是：在二进制中，如何得到一个负数的补数。而只要有了负数的补数，就可以把一个减法变成加法（钟表中的问题相当于十二进制）；二进制补数是这样得到的：先求得反数（即相位相反的数，如1的反数为0，0的反数为1），然后加1，便得到二进制的补数。例如0001，倒相得到1110，再加1得1111，即二进制0001的补数为1111。

现在我们可以用 $A + (-B)$ 的形式，代替 $A - B$ 的减法运算了。例如 $5 - 2$ ，可以变成 $5 + (-2) = 3$ ；即

5 换成二进制为	0101（被减数）
-2 的二进制补数为	1110（减数的二进制补数）
相加得到	0011（差数）。

在微处理机中，一般没有专门的乘、除法指令。那么，又是怎样完成乘、除法的呢？

看一下两个二进制数相乘的例子：00001010（被乘数）
 $\times$ 00001011（乘数）。

首先，被乘数同乘数的低位（右边数）相乘得00001010（第一部分乘积）；再用乘数的第二位乘被乘数，并把它向左移一位0001010（第二部分乘积）；……重复做下去，直

到乘完 8 位数为止；然后把这些部分的乘积加起来，得到

$$\begin{array}{r} 00001010 \\ \times 00001011 \\ \hline 00001010 \\ 0001010 \\ 000000 \\ + 01010 \\ \hline 01101110 \end{array}$$

即是最后乘积（最后的乘积必须放进寄存器）^①。

从上面的乘法运算看得很清楚，乘法运算只需进行两个操作：一是相加，二是移位。这样，就很容易地在微处理机中实现了乘——把乘数和被乘数分别放在不同的寄存器中，利用寄存器的移位和相加功能即可。

同理可推，除法可用重复减法和移位即可实现。

① 寄存器一般由触发器组成，在计算机中，用来暂时存储一位、一个字符或一个字的存储装置。