

770210

什么是微电脑

郭嵩山 陈申和 编著

5087

0722

SHENME SHI
WEI DIAN NAO

5087
0722

科学普及出版社广州分社

什么是微电脑

郭嵩山 编著
陈申和

科学普及出版社广州分社

什 么 是 微 电 脑

郭嵩山 编著
陈申和

•

科学普及出版社广州分社
广州市应元路大华街兴平里三号
广东省新华书店发行
广州科普印刷厂印刷

•

开本787×1092毫米 1/32 印张5.5 字数124千字

1984年12月第一版 1984年12月第一次印刷

印数：39,000册 统一书号：15051·6029

定价：0.77元

前 言

微型计算机，俗称微电脑。由于其具有体积小、重量轻、价格便宜、功能强和使用方便等优点，目前，已经被广泛地应用在工业、农业、国防、科学技术、文化教育、公安、邮电通信、交通运输、医疗卫生、商业、财政金融、旅游、饮食服务业等几乎所有的部门，并且正在逐步进入家庭，进入到我们的生活当中。今天，在世界上一些技术发达的国家里，微电脑已经广泛地应用到家庭。随着我国四个现代化的逐步实现，估计不用很长时间，微电脑就会象自行车、电视机那样普通，成为我们生活上的必需品。在国外，有人将不识字称为第一文盲，而将不懂得使用计算机称为第二文盲。由于微电脑应用如此之广，因此可以预料，在未来的岁月里，不懂使用计算机将会给我们的工作和生活带来多大的不便。所以，了解微电脑、具备微电脑应用的基本知识，将是十分必要的。

一切对微电脑有兴趣，但头脑中有关微电脑的知识基本上还是空白的读者，总希望有一本简易的入门书。这本书，将能够回答读者“什么是微电脑”、“怎样学会使用微电脑”等问题，使读者能够对微电脑有一个初步的，但较为全面的了解，打开通往微电脑世界的大门。

本书可作为社会各阶层人士“扫计算机盲”用的科普教材或自学读本。

本书由郭嵩山、陈申和编写，全书共五章，其中第三、四章由陈申和同志编写。

本书承蒙华南工学院计算机系陈兴业副教授审阅，并提出许多宝贵意见，在此表示衷心的感谢。

书中难免有误，敬请读者批评指正。

作者 1984年8月

内 容 简 介

微型计算机，俗称微电脑，也常简称为微型机。由于它具有体积小、重量轻、功能强、使用简便和价格便宜等优点，目前已广泛地应用在工业、农业、国防、公安、邮电通信、医疗卫生、交通运输、商业、财政金融、旅游、饮食服务、科学技术、文化教育等国民经济的几乎所有部门。在技术发达的国家里，甚至已进入家庭，成为人们的日常生活用品。随着我国“四化”的逐步实现，估计不用很长时间，微电脑在我国也会象自行车、电视机那样普遍地成为人们生活上的必需品。当今世界上，有人将不识字称作第一文盲，将不懂使用计算机称作第二文盲，可见不懂使用计算机，将会给我们的工作和生活带来极大的不便。为此，了解微电脑、熟悉微电脑、具备微电脑应用的基本知识是十分必要的。

本书就是一本有关微电脑基本知识的普及读物。凡是对微电脑有兴趣，但头脑中有关微电脑的知识基本上是一片空白的各阶层人士，可以这本书作“扫计算机盲”用的自学读物或教材。书中从最浅入手，通俗生动地介绍微电脑的入门基础知识、微电脑的组成及其原理、微电脑的基本使用方法、微电脑今后发展和应用的前景。书末附录还附有自我测验题及答案。供读者阅完本书后作为检验阅读效果之用。如果您所在的学校或单位有微电脑，那您可以依照本书所介绍的方法和例子，学会使用它。

不甘心在即将来临的“微电脑世界”里做“文盲”的人们，都不妨读一读这本小册子。

目 录

第一章 计算机的基础知识	(1)
第一节 从计算到计算机.....	(1)
第二节 数在计算机中的表示和运算.....	(7)
第三节 计算机的基本逻辑电路.....	(24)
第四节 计算机怎样进行计算.....	(37)
第二章 微计算机的组成	(40)
第一节 微处理机、微计算机和微计算机系统概 述.....	(40)
第二节 微处理机、系统总线和输入输出接口.....	(48)
第三节 微计算机的内部存储器.....	(54)
第四节 微计算机的辅助存储器.....	(63)
第五节 微计算机的外部设备.....	(69)
第六节 微计算机的软件.....	(77)
第三章 怎样使用微计算机	(87)
第一节 开机与关机.....	(87)
第二节 键盘的使用.....	(88)
第三节 怎样与微型机对话.....	(92)
第四节 上机操作.....	(98)
第四章 怎样编写程序	(105)
第一节 键盘输入命令.....	(106)
第二节 无条件转向命令.....	(109)

第三节	条件命令.....	(113)
第四节	循环命令.....	(118)
第五节	两个有趣的例子.....	(124)
第五章	微计算机的发展、应用与展望.....	(130)
第一节	微计算机的发展.....	(130)
第二节	微计算机的应用.....	(139)
第三节	微计算机的展望.....	(149)
附录一	自我测验题.....	(153)
附录二	部分自我测验题答案.....	(158)
附录三	2 的 n 次幂.....	(162)
附录四	常用缩写词一览表.....	(163)

第一章 计算机的基础知识

第一节 从计算到计算机

一、人类计算工具的演进

人类的祖先，由于猎取食物和分配食物等生产和生活的需要，产生了计算的概念。人类最早的计算工具是人的十个手指和十个脚指，以后发展到用数石头和结绳记事来计算。随着人类社会的发展，我们的祖先在3000多年前发明了算盘。由于算盘使用方便，所以一直沿用至今。

世界最早的机械计算器，是法国数学家巴斯卡（B. pascal）在1642年发明的，以后人们又对机械计算器不断改进。到了1887年，由美国人赫尔瑞斯（H. Hollerith）发明了电动计算机。从此，人类计算工具进入了电动计算的时代，电动计算机发展的高峰是1944年研究成功的哈佛马克1号，它的运算速度是每秒完成一次加法运算，4秒完成一次乘法运算，16秒完成一次除法运算。到了1946年，人类研制成电子计算机，计算工具从此迈入了电子计算机时代。

二、电子计算机的四个发展阶段

1. 第一代电子计算机——电子管计算机

世界上第一台电子计算机是1946年由美国宾夕法尼亚大学的艾克特（J. P. Eckert）和马克勒（J. W. Mauchly）

教授领导的实验室研制成功的，它是一台电子计算机，取名为ENIAC。它长达13米、宽7.5米、高2米，占地100平方米，重达30吨。它是由18800多个电子管所组成，耗电150千瓦。它是使用接插板来编程序进行运算的，运算速度是以毫秒（千分之一秒）来作为计算单位的，它一秒钟能完成5000次加法运算或完成500多次乘法运算。其造价达1000万美元。由于电子管发热很厉害，需要用大型的空调设备来散热降温。

此后，科学家们又相继研制成几种电子管计算机，其中以1951年推出的世界第一台商用计算机最有代表性，它与1946年第一台计算机相比，已经进了一大步。

电子管计算机的出现，大大节省了人们从事计算的工作量。1948年，美国原子能研究计划中的一项设计，如果用人工来算，则要1500名工程师花费一年时间才能完成，而采用世界上第一台计算机计算，仅用了150小时就算完了。但是，电子管计算机毕竟太庞大了，对环境要求又高，且故障率高。所以，人们不满足于现状，继续从事新一代计算机的研制。

2. 第二代计算机——晶体管计算机

1948年，美国人薛克莱（W·Shochley）发明了晶体管，它是用半导体材料来制造，其体积及重量仅为电子管的几十分之一，而性能和可靠性却有很大的提高。晶体管的发明和发展，为第二代计算机的诞生，创造了前提条件。

1945年，美国麻省理工学院林肯实验室研制成世界第一台晶体管计算机，这台取名为TX-O型的计算机，共使用了8000多个晶体管。从此，计算机进入了第二代。这一代计

算机的特点是缩小了体积，降低了功耗，运算速度和可靠性大大提高，而价格却大幅度下降。由于其功耗低、发热少，因而对计算机房的苛求也减少了，不再需要大型的空调设备。

第一代的电子管计算机的存储数据或程序用的“大脑细胞”（人们将它称为存储器）是继电器和电真空器件，第二代的晶体管计算机的“大脑细胞”则采用一种叫做磁芯的元件来构成存储器（又叫做磁芯存储器），它是利用有电流通过和没电流通过两种不同的情形下，磁芯受电流磁场磁化而产生两种不同状态的方法来储存数据或程序的，这是第二代计算机的一个特点。由于采用了磁芯存储器，读出数据和写入数据的时间大大缩短，从而大大提高了计算机的速度。

由于晶体管计算机的这些优点，是电子管计算机所无法比拟的。所以电子管计算机到1959年就停产了。原来在运转的这类计算机也逐步被新一代计算机所取代。电子管计算机，这个当代的英雄，便被历史淘汰了。今天，如果你想看看电子管计算机，那是十分困难的事，恐怕只能到计算机的历史博物馆里才能看到，因为谁也不愿意让自己宽阔的、设备齐全的厂房去堆放这么一台过时的庞然大物。

3. 第三代计算机——集成电路计算机

六十年代初，人们成功地研制出一种方法，能将电阻、电容和晶体二极管、三极管等元器件做在一块只有婴孩指甲那么大的半导体晶片上，这就是**集成电路**。最初研制成功的集成电路，仅能集成100个以下的阻、容元件和二极三极管，人们称之为**小规模集成电路**，常简写为SSI。到了1967年，人们将集成电路集成元、器件的程度（又称为集成度）提高

到每块芯片集成1,000个以下的元、器件，为区别于小规模集成电路，人们将它称为中规模集成电路，常简写为MSI。自小规模集成电路问世以后，人们就用它来组装计算机。这种计算机于1964年诞生，从此，计算机进入了第三代。所谓第三代计算机，就是由中、小规模集成电路组装而成的计算机。这一代计算机的特点是，其运算速度已由第二代的微秒级提高到毫微秒级（1个毫微秒，是1微秒的千分之一，1秒的十亿分之一）。这种集成电路计算机的体积比晶体管计算机更少，寿命更长，可靠性更高，成本更低，耗电更少，能从事计算和处理问题的复杂程度又比上一代计算机大大提高。它已经取代了晶体管计算机。在今天，已经没有厂家在生产第二代计算机了。

4. 第四代计算机——大规模集成电路计算机

由于半导体技术的不断发展，集成电路更新换代很快。1970年，新一代集成电路又问世了，这种每块芯片集成度高达1000个以上元件的半导体器件，人们称之为大规模集成电路，或简称为“LSI”。随着大规模集成电路的诞生，第四代计算机也发展起来了。这一代计算机的功能是非常强的，速度已达到了1微微秒级（即百万分之一微秒）。第四代计算机自诞生以来，便向着大型/巨型（功能特强）和微型（体积小、价廉、易于普及）这两个方向发展。到今天，半导体技术已经发展到超大规模集成电路阶段（简称作VLSI），其每块芯片的集成度通常超过10万个元、器件。随着集成电路的飞跃发展，这一代计算机也正在不断更新，性能不断提高，价格不断下降，应用越来越普遍。今天的许多微型计算机，其功能已经达到并大大超过第一代、第二代

大型计算机的水平。拿今天的计算机与1946年那台电子管计算机相比，其体积缩小到三万分之一，价格下降到十万分之一，速度增加二十多万倍，效率提高一百万倍。

为了便于读者了解四代计算机的发展过程及主要特点，我们将它归纳成简表（表1—1），供读者自行比较和分析。

表 1—1 四代电脑的发展

阶 段	第一代	第二代	第三代	第四代
发展时间	1946~1959	1954~1963	1964~1969	1970~至今
主要元件	电子管	晶体管	集成电路	大规模集成电路
计算速度	毫 秒	微 秒	毫 微 秒	微 微 秒
可 靠 性	低	较 高	高	很 高
耗 电 量	很 大	中	小	更 小
体 积	很 大	大	小	更 小
成 本	很 高	较 高	低	很 低

三、我国计算机事业的发展

我国最早的电子管计算机是在1958年研制成功的，这是一台小型的电子管计算机，取名为“103”机。接着于1959年，研制成第一台大型电子管计算机（取名为“104”机），其运算速度为每秒1万次。我国第一台晶体管计算机（型号为“109乙机”）是在1965年研制成功的，到六十年代后期，我们已经能批量生产第二代的计算机了。六十年代末期，我

国着手研制第三代——集成电路计算机，并且于1971年试制成功并开始批量生产。1983年，我国研制成功运算速度每秒达千万次的《757》型大型计算机和运算速度每秒上亿次的《银河》巨型电子计算机，标志着我国计算机工业在追赶国际先进水平的道路上又迈出了可喜的一步。但是，总的来说，我国的计算机工业和计算机应用水平，与先进国家还有相当的差距。因此，今后的十多年是我们赶上和超过国际先进水平的关键年份，有待于广大计算机工作者和科技人员在各自的岗位上，为发展、推广和应用计算机作出更大的贡献。

四、电子计算机的分类

电子计算机，从开始发展时起，就向着两个独立的方向发展，即模拟计算机和数字计算机两大分支。数字计算机是直接对“数字（断续量）”进行运算的。而模拟计算机则对连续量进行运算，它是根据数学问题，找出能“类似”实现该数学方程的“模拟系统”。在模拟系统中，数值的大小是由长度、角度、电流、电压等连续变化的物理量来表示，并对这些物理量进行运算，运算的结果仍为物理量。由于模拟计算机一般只用于实时模拟系统，而不作数值计算之用，而平时所用的绝大多数计算机都是电子数字计算机。因此，往往就将电子数字计算机简称为电子计算机。电子数字计算机按其用途可分为专用机和通用机，通用计算机又可分为巨、大、中、小、微型计算机（巨型机通常是指运算速度每秒在一亿次以上的机器）。图1—1示出了电子计算机的分类。

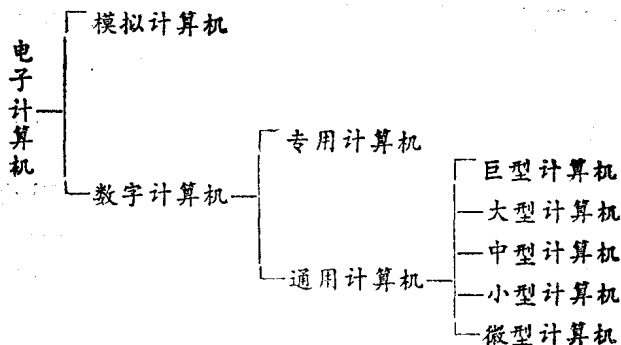


图 1—1 电子计算机的分类

第二节 数在计算机中的表示和运算

一、从十进制到二进制

如果有人问：

$$10 + 10 = ?$$

您可能会不加思索地回答：“等于20。”这样的回答对不对呢？可以说对，也可以说不对，这要进行具体的分析。说对，是因为我们平时都是用十进制，也即逢十进一的方法来进行计算的，从十进制的观点来看，上述回答当然是正确的。但如果不从传统的十进制，而从下面即将介绍的二进制，即逢二进一的观点来看，那么，上述回答则是错的。

我们的祖先，很早以前就创造了十进制，并将它作为计数的基础。这是因为人类有十个手指和十个脚指这个天生的计算工具。几千年来，人类一直沿用十进制，这是因为在一般情况下，使用十进制比用其他进制要方便得多。

但是，在日常生活中，并不是全都采用十进制来计数

的。例如，一年等于十二个月，这是十二进制；一小时等于六十分钟，一分钟等于六十秒，这是六十进制；一公尺等于三市尺，这是三进制；鞋、袜都是以双来计算的，一双等于两只，这是二进制。

如果在计算机中，也用十进制来存放数字，是否合适呢？我们知道，要表示一位十进制的数，就需要0~9十个数字，所以如果在计算机中，用十进制来存放一位十进制数，就要有一种能表示0~9十种状态的元件，而且这十种状态必须是稳定的状态，这在实际上是很难办到的。相反，在日常生活中，有两种稳定状态的物理元件是很多的，例如：电灯开关（开与关）、灯泡（亮与灭）、继电器（触点的闭合与断开）、磁针（S极与N极）、二极管（导通与截止）、三极管（饱和与截止）、黑纸带（有孔或没孔）（见图1—2）。也就是说，任何具有“开”或“关”、“高”或“低”、“有”或“无”的物理元件，均可用其一种状态来表示“1”，用另一种状态来表示“0”。例如，上面所举的例子中，开关的“开”、电灯的“亮”、继电器“触点的闭合”、磁针的“某一极”、二极管的“导通”、三极管的“饱和”、黑纸带的“有孔”等等，都可以用来表示“1”状态；而相应的另一种状态，即开关的“关”、电灯的“灭”、继电器“触点的断开”、磁针的“另一极”、二极管的“截止”、三极管的“截止”、黑纸带的“无孔”等可以用来

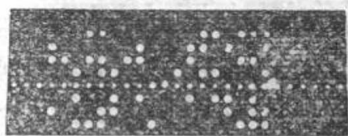


图1—2 计算机用的黑纸带
（有孔表示“1”，无孔表示“0”）

表示“0”状态。

另一方面，假如在计算机中要用十个元件来表示十进制一位的十种稳定状态（即0~9十种状态），那么，要表示的位数每增加一位，所需的表示元件数就要增加十个，如要表示一千个数字（0~999），则要有能表示三十种状态（三位数）的三十个元件。但如果采用二进制，则只要用十个元件（表示二十种状态）就能表示1024个数字（0~1023），可见，用二进制能大大节省设备，这就是计算机之所以采用二进制作为数的基础的原因。

世界上第一个使用二进制机器进行计算的人是美国贝尔实验室科学家史蒂比兹（G.R. Stibitz）。1937年的一天，他在家很高兴地用一些继电器，几个手电筒灯泡，成功地组装了一台简单的二进制加法器。1940年，美国数学协会在新罕布什尔州的达特茅斯学院举行会议，史蒂比兹把一组置于会场的键盘和打字机，利用普通的电话线，连接到当时座落在纽约市的贝尔实验室，这架由继电器组成的二进制计算机，首次成功地示范遥远操作，轰动了世界。从此，二进制被确认为计算机数的基础。

下面，我们详细地介绍二进制，在阅读下面部分的时候，务请记住二进制的特点——它只有“0”和“1”，逢二进一。同时，为方便起见，除特别说明的以外，我们规定十进制的数，一般不注下标，凡注下标的数字，表示为X进制的数，如：

152：没有下标，表示十进制数

1010₂：有下标2，表示二进制数

73₈：有下标8，表示八进制数