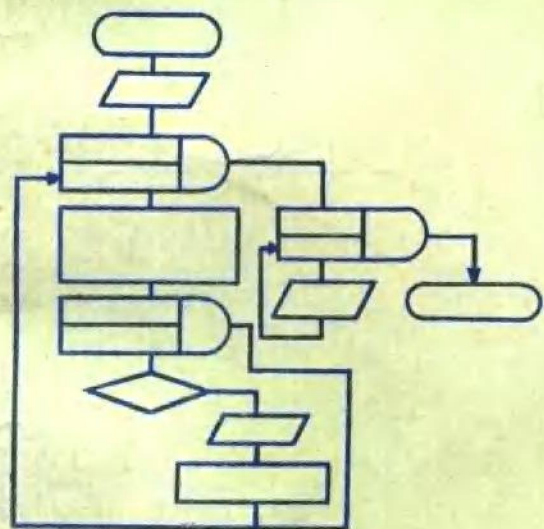


医用微型电脑入门

姚立福 彭志强 傅广禄 编著



黑龙江科学技术出版社

R319

8

3

医用微型电脑入门

YIYONG WEIXINGDIANNAO RUMEN

姚立福 彭志强 傅广禄 编 著

132.12/06

黑龙江科学技术出版社

一九八五年·哈尔滨

责任编辑：于葆琳

医用微型电脑入门

姚立福 彭志强 傅广禄 编著

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区建设街35号)

哈尔滨铁路印刷厂印刷·黑龙江省新华书店发行

开本787×1092毫米1/32·印张10.375·插页· 字数210千字

1985年3月第一版·1985年3月第一次印刷

印数：1—10,200

书号：14217·086 定价：1.95元

前 言

电子计算机的应用，是从六十年代开始的。它在医学领域的不断广泛渗入，促进着医学现代化的进程，使整个医学的面貌日新月异。从本世纪七十年代以来，西欧一些国家和美国、日本，在200张床位以上的医院中，大多数应用了电子计算机，并和各种医用自动装置联用，形成了各种诊断治疗机和完整的医用自动化系统。可以推测，到本世纪末，医院的许多工作将从“手工业”时代进入“自动化”时代，医生们亦将从传统的经验诊断中解脱出来，成为计算机计量诊断的主人。

由于电子计算机具有运算速度快，存贮容量大，具有记忆和逻辑分析的能力，特别是微型电脑具有体积小、价格低廉、操作方便等特点，所以在医学基础研究、预防医学、临床医学、医院管理等方面都有广泛的应用价值。目前，广大医务人员急欲学习掌握电子计算机技术，心中蕴有跟上时代步伐的紧迫感。

编写本书，旨在为广大医务人员提供掌握医用微型电子计算机的基本知识。书中简要地介绍电子计算机结构、工作原理和BASIC语言的基本语句，比较详细地介绍微型电脑的使用操作方法以及电子计算机在医学数理统计、医学科学

研究设计、流行病学调查和临床常见疾病计量诊断模型的程序编制方法等。希望本书在普及和推广电子计算机的工作中，能够成为广大医务人员学习和使用电子计算机的一把开门钥匙。

由于水平有限，加之搜集的资料不够完全，书中一定会有错误和不准之处，切望读者批评指正。

本书插图设计为谢克群同志。

目 录

第一章 电子计算机的基本知识.....	(1)
第一节 概述.....	(1)
第二节 电子计算机的发展.....	(3)
第三节 电子计算机运算的原理.....	(10)
第四节 电子计算机系统的组成.....	(20)
第五节 电子计算机在医学领域中的应用.....	(28)
第二章 微型电脑的操作.....	(33)
第一节 键及其功能.....	(33)
第二节 运算前的基本知识.....	(39)
第三节 错误信息及其修改.....	(45)
第四节 存贮器扩充.....	(48)
第五节 手动运算.....	(50)
第六节 程序编写.....	(55)
第七节 程序编辑与调试.....	(61)
第八节 程序的存贮和载入.....	(73)
第九节 程序与数据的打印.....	(77)
第三章 BASIC语言的基本语句.....	(80)
第一节 输入 (INP) 语句.....	(81)
第二节 赋值 (LET) 语句.....	(83)
第三节 打印 (PRT) 语句.....	(86)

第四节	程序终止 (END) 语句.....	(92)
第五节	WA I T 语句.....	(93)
第六节	无条件转向 (GOTO) 语句.....	(95)
第七节	条件转向 (I F—T H E N) 语句.....	(98)
第八节	循环 (F O R—T O) 语句.....	(105)
第九节	转子程序 (G S B) 和子程序返回 (R E T) 语句.....	(116)
第十节	单下标变量和一维数组.....	(121)
第十一节	双下标变量和二维数组.....	(124)
第四章	医学数理统计程序的编写.....	(130)
第一节	求最大值和最小值程序.....	(130)
第二节	数据由小到大排列的程序.....	(133)
第三节	频数表编制的程序.....	(137)
第四节	标准统计程序.....	(141)
第五节	t 检验程序.....	(145)
第六节	X^2 (卡方) 检验程序.....	(159)
第七节	率及其显著性检验程序.....	(169)
第八节	直线相关程序.....	(175)
第九节	直线回归程序.....	(178)
第五章	医学科学实验设计程序的编写.....	(183)
第一节	实验对象随机化分组程序.....	(184)
第二节	实验设计中样本含量估计程序.....	(191)
第三节	正常值范围的计算程序.....	(196)
第四节	完全随机设计资料的方差分析程序...	(204)
第五节	随机区组设计资料的方差分析程序...	(215)

第六节	半数致死量的计算程序.....	(223)
第六章	流行病学调查常用程序的编写.....	(230)
第一节	疾病调查常用指标计算程序.....	(230)
第二节	标准化法及其比较计算程序.....	(233)
第三节	标准化死亡比 (S M R) 计算程序...	(236)
第四节	比例死亡比 (P M R) 计算程序.....	(240)
第五节	病例对照研究法程序.....	(244)
第六节	分层资料公共比数值程序.....	(251)
第七章	计量诊断程序的编写.....	(258)
第一节	计量诊断的内容.....	(258)
第二节	慢性阑尾炎、急性阑尾炎和急性阑尾炎 穿孔的鉴别诊断程序.....	(267)
第三节	肠梗阻分型的鉴别诊断程序.....	(274)
第四节	新生儿肺炎、败血症、颅内出血、化脓性 脑膜炎的鉴别诊断程序.....	(285)
第五节	生物学年龄的测定和衰老中医分型程 序.....	(295)
第六节	心肌病、冠心病的计量鉴别诊断程序	(304)
第七节	超声诊断脾肿大的程序.....	(311)
第八节	脑出血与脑血栓的鉴别诊断程序.....	(314)
附 录		
1.	程序指令表.....	(319)
2.	出错信息表.....	(321)
	主要参考文献.....	(323)

第一章 电子计算机的基本知识

第一节 概 述

在医学发展史上，过去一些发明创造如1819年法国医生Laennec发明的听诊器，至今还是医生们必备的“武器”。这些个别的发明创造，包括后来先进的诊断手段，如光学显微镜的问世，使形态学诊断达到了细胞水平，但都未能引起医学发生根本性的变化。到了本世纪的六十年代，电子计算机开始渗入医学领域，从而使整个医学面貌焕然一新，使临床诊断向微细、快速、高效、精确和轻便的综合方向发展，并已形成了独立系统的医学生物工程学。

电子计算机有如此重大的作用和意义，是与它的特点分不开的。第一个特点是计算速度快。一个人如果用算盘或手摇计算机进行计算，每天工作八小时，一般能完成几千次运算，平均每秒钟还不到一次。可是一般中小型电子计算机每秒钟可运算几万次或几十万次，大型计算机可达每秒钟几百万到几千万次，甚至上亿次。一台每秒钟运算一百万次的计算机，在一分钟内完成的计算量就相当于一个人用算盘或手摇计算机工作几十年的计算量。计算机的快速运算，为人们争得了时间。特别是那些计算量很大，时间性又很紧的工作，使用计算机的意义就特别大了。如城市大气污染或海洋

污染调查所索取到的资料，用人工整理分析，要花费几个月的时间；如用电子计算机处理，其计算时间只不过几分钟的事情。

电子计算机的第二个特点是计算精确。随着电子计算机的产生和发展，出现了以计算为主要研究手段的一系列新兴边缘科学，如计算数学、计算物理学、计算化学、计算天文学、计算生物学、计算力学等。它们的研究对象从宏观的宇宙到微观的分子、原子，如果没有极其精密的计算工具是办不到的。电子计算机之所以能完成这些精确的计算，是由于计算机可设计不同的“字长”。字长越长，计算越精确。因此，从理论上讲，计算机的计算精确度是可以不受限制的。然而，目前实际上计算机的字长一般为十几到几十位，如48位字长的计算机可表示十进位的12位数，即在 $\pm 9999 \times 10^8$ 之间的数字。

电子计算机的第三个特点是自动化程度高。计算机从正式开始工作，到报出工作结果，整个过程都是在程序控制下进行的，完全用不着人去参与。这样，采用计算机可使人们摆脱那些即烦琐又重复的脑力劳动和体力劳动。把精力放到创造性的劳动上。

计算机之所以自动化程度高，基本因素之一就是它具有“记忆”能力。计算机不仅可以存贮原始数据、中间结果和最后结果，而且更重要的是可以存贮程序。存贮程序是电子计算机的一个重要的工作方式，是其进行自动计算的基础。计算机自动化程度高的另一个因素是它具有逻辑判断的选择能力。计算机除了能进行加、减、乘、除等算术运算外，还能进行逻辑运算，作出逻辑判断。计算机能够诊断疾病，其

原理就是计算机贮有大量信息，能够在10毫秒——30秒内，根据概率顺序逻辑推理算出可能性诊断。

电子计算机的第四个特点是通用性强。计算机可用于数据处理、数值计算、自动控制、辅助设计、逻辑关系加工与人工智能等方面。计算机的应用已渗透到社会的各行各业。

计算机虽然有以上所述的特点，但它神通再大也仍是在人的指挥下完成工作。计算机本身并不创造数据，在不正确的数据基础上得出错误预测时，不能对计算机加以嘲笑，也不该在作出正确预测时，就把计算机说成先知先觉。因此，人们要学会使用计算机，就必须学会程序设计，即通过程序告诉计算机需要做什么事和如何去做。

第二节 电子计算机的发展

电子计算机功能如此之强，优点如此之多，也是逐渐发展而来的。

世界上第一台电子计算机是1946年在美国制造出来的。这台机器一共用了18000多个电子管，重达30多吨，占地170平方米，消耗电力140千瓦，每秒钟可进行5000次运算。当时主要应用于计算。因为它的最基本电子部件是电子管，因此也叫电子管计算机。采用电子管组装的计算机，后来称为第一代电子计算机。它的缺点是由于用了大量的电子管，不仅成本高，耗电多，还容易出故障，平均稳定运算时间只有几个小时。正因为这些缺点，在五十年代末期就出现了第二代电子计算机，即晶体管电子计算机。晶体管不但完

全可以代替电子管的功能，而且体积缩小了，功率消耗和工作电压都大幅度降低，可靠性提高。晶体管的这些优点使计算机的功能进一步提高，发挥的作用更大了。一台大型晶体管计算机可以用上几十万个晶体管，速度提高到每秒钟几十万次，甚至上百万次。这样一来，除了用于计算外，还可以用于数据处理、工业生产的自动控制、企业管理等方面。从而使电子计算机从数值计算，开始转向非数值计算，开辟了计算机应用的新领域。

但是，对于晶体管计算机来说，如果使用的元件数量不断增加，也会使它的可靠性降低，因此从提高可靠性考虑，应当缩小体积和降低功率消耗。晶体管是用一个个小硅片做成的，若把许多晶体管组成的基本电路集中到一块硅片上，就制成了集成电路。这样就更大的缩小了计算机的体积，降低了功率消耗，提高了可靠性。现代电子计算机的可靠性在很大程度上决定于元件的数量和质量。采用集成电路作为电子计算机的基础元件后，制造出了更复杂、存贮量更大的计算机，称第三代电子计算机。

第四代是大规模集成电路电子计算机。在一块硅片上做几十个、几百个元件，或者在一块硅片上做几个门电路或几十个门电路，这样的集成电路称中规模的集成电路。100个门电路以上的叫做大规模集成电路。现在正在研究几百个到几千个门电路的集成电路，即超大规模集成电路。用超大规模集成电路制的电子计算机与占地面积为170平方米的第一台电子计算机相比较，如果功率相同，它只占3.4平方毫米地面，缩小了5000万倍，如大象与蚂蚁站在一起。可见电子计算机发展的速度是如此之快。有人统计，自电子计算

机问世以来，每隔10年，计算机体积缩小10倍，而存贮增加10倍；速度提高10倍，价钱却减少10倍。

我国从1956年开始研制电子计算机，1968年制造出我国第一台电子计算机，当时与世界先进水平并没有多大差距。但由于种种历史原因，致使我国电子计算机事业发展速度慢了下来。

近几年，随着四个现代化建设的需要和党中央的重视，我国的计算机事业又有了飞跃的发展。一是计算机的应用和普及；另一方面，表现在我国“银河”亿次巨型计算机的研制成功，使我国成为世界上拥有最先进计算机的四、五个国家之一。同时，对汉字处理系统计算机的研究有了新的突破，这对电子计算机在我国普及是极其重要的。

电子计算机虽然发展的很快，但它仍然是一个前途无限的年轻的学科，未来的计算机实质上是一种高度自动化信息处理系统。它可以处理各种模式的信息，更完善地模拟人脑的功能，更多地代替人的脑力劳动。

从近期来看，计算机的主要发展方向是巨型电子计算机系统、微型电子计算机系统、电子计算机网络系统和人工智能模拟。

所谓巨型电子计算机，国外常常用三个“1000万以上”来划分。一是计算机的运算速度在1000万次以上，另一个是电子计算机主存贮器的容量在1000万位以上，再一个是电子计算机系统的价格在1000万美元以上。不过，世界上也有人认为每秒钟运算5000万次以上的才能称得上是巨型机。由于工艺改革，成本下降，显然用价格衡量是不合适的。巨型机最突出的特点是运算速度快。例如，计算一个问题，在一台

100万次计算机上运算两个小时，在亿次计算机上只需一分钟就算完了。由于这么快的速度，非常复杂的计算任务就变得很容易了。当然，只单纯的追求运算速度快也是不行的，还必须使电子计算机的输入和输出设备对数据的采集、预处理，以及计算结果处理的速度相匹配，这样才能提高整个计算机的实际效率和功能。

巨型机在促进现代化科学技术发展起着非常重要的作用。对于那些必须在很短时间内完成极大计算的工作，如预警系统的反弹道导弹问题、敌方信息密码的分析破译等，不用巨型机及时处理就会受到攻击的可能。对于研究和设计原子弹、高速飞行，分析和处理卫星拍摄的地球资源照片，判断农作物的长势，确定矿产和蕴藏量等，都需要使用巨型电子计算机。

巨型机的应用，大大推动了基础科学的研究，使其出现了以计算机为研究方法的一些新的边缘学科。随着人们向宏观和微观世界的进军，为探索和揭示大到宇宙空间，小到原子核，以及生命秘密，必须用巨型机作为重要手段。可以设想，今后的大量科研中，会对计算机提出更高的要求。

微型电子计算机是1971年开始出现的。短短的十几年时间里，发展是极为迅速的。近几年来，微型电子计算机的电路集成度及其性能几乎每年翻一番，微型处理机和微型电子计算机的生产每年增长数倍。

为了说明微型计算机，首先明确如下概念：

①**计算器** 很多人误把它叫电子计算机，其实它不等于计算机，也不能叫做计算机。不论从结构上，还是在功能上与计算机有着本质的区别。它没有或有很少量的存贮器，只

能做加、减、乘、除和一些函数运算。虽然更高一级的计算器能把编制程序的卡片输入计算器，花样越来越多，功能也越来越强，但只能叫计算器。用来计算一些比较简单的数学问题。不过由于计算器的功能越来越强，计算器和计算机之间的界线也越来越模糊了。

②微型处理机 它是具有中央处理机功能的一片或几片大规模集成电路。从结构上说，它包括运算控制器、寄存器、累加器、时钟控制器等。

③微型计算机 微型处理机如果加上程序存贮器和数据存贮器，并有输出和输入设备的接口，就叫微型计算机了。它是由少量的大规模集成电路组成，这些大规模集成电路可以装在一块插件板上，甚至一片集成电路就是一个微型计算机。微型计算机加上外围设备，如显示、打印、磁盘、磁带和专用外围的配套电路以及系统软件、电源等，就可以叫做微型计算机系统了。微型计算机的功能不能与巨型计算机系统一一对比，但微型计算机的功能并不比过去小型计算机的功能低。

微型计算机的出现使得计算机的应用领域大为扩展，它已经打破了过去计算机安装在机房内这样一个狭小的范围。而可以自由地安装各种仪器设备、交通工具，以至于生活中使用的电话机、电视机、照相机、缝纫机等上面去。这样就使得各种机械、仪器装备具有了计算机的某种功能。

微型计算机按着它的功能可分为两类，一类是作为控制用的；一类是作为数据处理用的。用于控制的又有两种，一种是价格较便宜、结构和功能比较简单，主要面向消费者使用的一些专用机，如电视自动问诊仪等；另一种是通用的单

片机，如心电图自动识别仪、血细胞自动分析仪等。作为数据处理使用的微型计算机，它也有两种方式，一是分布式，一是集中式。分布式的应用范围主要是智能终端、工业生产控制、过程控制，以及实时控制等方面；集中式的应用范围主要是在实时数据控制、数据库、工业企业经济管理、科技管理、大型商业公司业务、科学计算、多处理机系统等方面。

这两大类型计算机在性能上主要差别是：控制用的微型计算机功能低一些，电路功能、输入输出手段都比较有限，随机存贮和只读存贮的容量也比较小；用于数据处理的微型计算机，功能和存贮比较多，并且有相当扩充的能力，有较多的输入输出设备的接口，可以联接相当多的外围设备，有多种处理功能。这两类微型计算机都在飞速发展着，它将在各个领域中得到广泛的应用。

④袖珍电子计算机 随着微型计算机的发展，从七十年代末期出现了个人使用的微型计算机——袖珍电脑。种类和规格日新月异，产量也急剧增加。它的特点是彻底打破了五十年代到六十年代间计算机的高度集中性，把集中在科学计算、数据处理方面的应用，广泛地扩展成为每个人的智力思考的辅助工具。所以，袖珍电子计算机是计算机发展的方向之一。它把代替人智力活动的功能和效果提高到一个新的水平。袖珍电子计算机的发展是与大规模集成电路和超大规模的集成电路的发展分不开的。它体积很小，便于携带，也具有一般计算机相似的结构。如存贮器，外部设备及其接口等。

计算机网络系统是计算机和通讯科学技术两者相结合的

产物。计算机网络的建立使得各类计算机的工作效率在深度和广度上得到更加充分的发挥。它也是计算机系统发展的方向之一。

计算机网络是由计算机、终端设备和通讯线路三部分构成。其中计算机即担负着数据处理，又进行通信线路和终端的控制。

计算机网络的特点是“资源共享”、也就是说一台计算机存贮设备和信息，可以通过网络和其它任何地方的计算机或者终端机共同调用。由电子计算机网网联接的情报存贮系统，能够把整架的图表、书籍，甚至整个图书馆装入计算机中，随时供读者调出使用。

人工智能的研究是电子计算机功能发展的一个重要而有深远意义的方向。

目前，智能模拟研究的重点是：

第一是基本理论和规律的研究，也就是研究人是怎样接收，加工和转换信息的；

第二是研究人工智能方法；

第三是研究人工智能的模型。

当前，世界科学技术先进国家提出的一项宏伟规划，要创制一代新的能够看、听、说和“思想”的计算机，也就是所谓的第五代电子计算机。

从以上电子计算机的巨型、微型、网络 and 智能模拟等几个方面介绍来看，基础是微型，本质是模拟人类高级智能。当前发展的重点，应当是小、微型计算机，加强计算机的软件和外围设备，大力开展推广计算机的应用。