

BASIC 语言

南京机械专科学校 李平 主编

机械工业出版社

BASIC 语言

南京机械专科学校, 李 平 主编



机械工业出版社

本书是根据国家机械工业委员会中等专业学校基础课教材编审委员会审定的《BASIC语言》课程教学大纲编写的。

本书是以程序设计为主线，按照由浅入深、由易到难的原则，全面、系统地介绍 BASIC 语言程序设计。全书分两部分：第一部分主要介绍计算机的基本概念和 BASIC 语言的基本语句及其程序设计；第二部分主要介绍程序设计的基本技巧、数据处理的基本方法和文件管理，并给出了一个应用程序的设计实例。

本书是中等专业学校《BASIC 语言》课的统一编教材，也可供具有初中以上文化程度的读者及从事计算机应用工作的人员学习参考。

机械工业出版社出版（北京阜成门内百万庄南里一号）

（北京市出版业营业登记证出字第117号）

北京 4225 印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 787×1092 1/32 · 印张 75/3 · 字数 197 千字

1987年11月北京第一版·1987年11月北京第一次印刷

印数 00,001—23,930 定价：1.95 元

ISBN7-111-00034-X/TP·2

前 言

本书是根据国家机械工业委员会中等专业学校基础课教材编审委员会审定的《BASIC语言》课程教学大纲编写的。

本书是《BASIC语言》、《BASIC语言例题与习题集》、《BASIC语言上机实习指导书》三本配套书中的基本教材。大纲规定学时数为60课时。适合于中等专业学校使用，并可在一、二年级开设该课程。

本书是以程序设计为主线来安排内容的，并着重强调了编程语句的基本用法和编程的一些基本技巧，为应用程序的设计奠定必要的基础。

全书分两部分共十一章，由易到难，由浅到深。前八章为第一部分，主要介绍计算机的基本概念和BASIC语言的基本语句及其程序设计。因为，只有学会有效地编制小程序，才能学会有效地编制大程序。所以，这一部分尽量选编了一些小而典型的程序，为应用程序的设计奠定基础。后三章为第二部分，主要介绍程序设计的基本技巧、数据处理的基本方法和文件管理，以开拓编程思路，提高编程能力，并给出了一个应用程序的设计实例，做为实际应用的借鉴。

本书前八章由南京机械专科学校李平编写；后三章由上海市机电工业学校陈国强编写。全书由咸阳机器制造学校刘盛鸿主审。参加本书审稿会的有：福建机电学校陈立周、江西机械工业学校刘学军、上海市机电工业学校张纪木、广东机械学校黄珂、湖南机械工业学校谭维瑜、沈阳机电工业学校

张卫东、西安航空工业技术专科学校高俊凯、上海电机制造技术专科学校诸文奎、成都工业学校龙南波和李维菁、宝鸡工业学校董昌孝、云南机械工业学校陈晓明、沈阳机械工业学校芮忠喜、大连工业学校徐美悻、青岛机械工业学校黄丽萍、黑龙江机械制造学校侯子杰、河北机电学校赵洪斌、南京机械专科学校谢培均等。主审和参加审稿会的代表对书稿提出了很多宝贵的修改意见，对此，编者谨致以最诚挚的谢意。

由于编者水平有限，书中难免存在缺点和错误，殷切希望使用本书的读者提出批评指正。

编者 1987年4月于南京

目 录

绪论	1
第一章 计算机与程序	10
§ 1-1 什么是计算机	10
§ 1-2 计算机的基本组成	11
§ 1-3 计算机的工作过程	13
§ 1-4 从机器语言到高级语言	15
§ 1-5 二进制与二进制编码	18
第二章 BASIC语言的基本概念	21
§ 2-1 BASIC语言的基本特点	21
§ 2-2 BASIC语言的基本符号	22
§ 2-3 BASIC程序的构成和基本规则	23
§ 2-4 BASIC语言中的数、字符串、 变量、标准函数和表达式	25
第三章 简单程序设计	36
§ 3-1 LET语句	37
§ 3-2 PRINT语句	41
§ 3-3 END语句	49
§ 3-4 INPUT语句	50
§ 3-5 READ-DATA 语句	53
§ 3-6 RESTORE 语句	56
§ 3-7 STOP 语句和REM语句	58
第四章 分支程序设计	62
§ 4-1 程序框图	63
§ 4-2 IF-THEN 语句	66
§ 4-3 GOTO 语句	73
§ 4-4 ON-GOTO 语句	79

第五章	循环程序设计	82
§ 5-1	循环结构	82
§ 5-2	FOR-NEXT语句	85
§ 5-3	多重循环	97
第六章	数组及下标变量	105
§ 6-1	基本概念	105
§ 6-2	DIM 语句	108
§ 6-3	数组的应用	110
§ 6-4	程序举例	114
第七章	自定义函数与子程序	122
§ 7-1	自定义函数	122
§ 7-2	子程序	125
第八章	字符串	133
§ 8-1	字符串的概念	133
§ 8-2	字符串的处理	134
§ 8-3	字符串函数	136
§ 8-4	汉字处理	140
第九章	程序设计的基本方法和技巧	144
§ 9-1	程序的基本结构	144
§ 9-2	程序的优化问题	148
§ 9-3	数据处理的基本方法	156
第十章	文件管理	174
§ 10-1	文件的基本概念	174
§ 10-2	程序文件的管理	177
§ 10-3	数据文件的管理	182
第十一章	应用程序设计	200
§ 11-1	应用程序设计的一般过程	200
§ 11-2	工资管理程序的设计	203

绪 论

电子计算机是20世纪科学技术最卓越的成就之一。它的出现开创了人类智力解放的新纪元。当今，以计算机技术为核心的现代科技革命正在席卷全球，这是继解放人类体力的蒸汽革命和电气革命之后，更为重大和深刻的一次划时代的科学技术革命。计算机对人类社会的进步和发展，影响之大不可估量。

一、电子计算机的发展概况

计算机技术是本世纪30年代后期与40年代前期，在德国、英国和美国这三个国家中发展起来的。德国人朱斯(Zuse)最先研制成机电式数字计算机。1939年他制成Z-1机，1941年又制成Z-3机，这台机器德国空军使用了3年，于1944年在美军一次空袭中被炸毁。英国人于1943年研制成历史上第一台电子数字计算机Colossus(巨人)。这是一台专用计算机，用于破译密码，在对德战争中起过重要作用。1946年，美国人研制的一台称为ENIAC的计算机投入使用，这是一台通用电子数字计算机。通常，人们把ENIAC称为世界上的第一台电子计算机。ENIAC的运算速度比当时已有的计算机快1000倍，可是，它的程序要靠连接线路来实现，一个仅需几分钟完成的运算，往往要用几小时甚至几天的时间去接线。尽管如此，ENIAC仍不失为计算工具发展史上的一座不朽的里程碑。

1944年夏天,研制ENIAC的消息引起了美籍匈牙利数学家冯·诺依曼的浓厚兴趣。他与ENIAC研制小组积极合作,针对ENIAC的缺陷,详尽地讨论了计算机的最佳形式,并于1945年6月30日发表了著名的《离散变量自动电子计算机》报告,阐述了以二进制和存贮程序控制为基础的设计思想。根据这一思想提出了一个全新的存贮程序通用电子计算机方案,明确规定计算机由五个部分构成,并描述了这五个部分的功能和相互关系。今天,人们通常称其为冯·诺依曼机,或冯·诺依曼原理。1946年6月,冯·诺依曼等人,又发表了题为《电子计算机逻辑结构初探》的更为完善的设计报告。这两份报告是计算机发展史上划时代的文献,它向世界宣告:电子计算机的时代开始了。

从此,计算机的发展以异常迅猛的速度突飞猛进,在短短的40年里,经历了电子管、晶体管、集成电路和大规模集成电路四代更迭。

第一代 如果说40年代电子计算机还处于萌芽时期,那么,50年代就是第一代电子计算机时代——电子管计算机时代。这个时期的电子计算机是以电子管作为其逻辑电路的主要器件,体积庞大,价格昂贵,运算速度低。那时,计算机主要用于科学计算。编写程序只能使用二进制形式的机器语言。

第二代 随着半导体技术的发展,晶体管进入实用化。与电子管相比,晶体管具有体积小、重量轻、寿命长、耗电省等优点。晶体管很快被用到计算机上,取代了电子管。60年代初,计算机进入第二代——晶体管计算机时代。由于计算机采用了晶体管作为其逻辑电路的主要元件,从而提高了运算速度,改善了机器性能,降低了成本。与此同时,计算

机在科学计算、数据处理和工业控制等领域得到了广泛应用。在程序设计方面,研制出了一些通用的高级语言(程序设计语言),使程序设计摆脱了机器语言的束缚,加速了计算机的推广应用。

第三代 半导体集成电路的问世,使计算机技术出现了重大飞跃。60年代中期,开始了第三代——集成电路计算机时代。中、小规模集成电路取代了晶体管,成为组成计算机的基本器件,使运算速度、机器性能又有很大提高,成本大大下降。应用范围进一步扩大,各个领域竞相发展计算机应用技术。在这个时期,软件也取得重大进展,作为第三代计算机重要特征的操作系统实现了计算机自身的自动管理,扩充了计算机的使用功能,提高了计算机的使用效率。

第四代 进入70年代,微电子技术迅速发展,集成电路的集成度和工作速度不断提高。与此相应,计算机跨入了第四代——大规模集成电路计算机时代。第四代计算机是以全面采用大规模集成电路为标志。在一块几平方毫米的半导体芯片上容纳几千到十万个电子元件的大规模集成电路,使得计算机的体积更小、耗电更省、速度更快、可靠性更高、价格更便宜。软件方面,研制成多种多样的高级语言,操作系统、数据库管理系统和网络软件等都取得很大进展。

70年代初,出现了微处理器。所谓微处理器,就是把计算机的运算器和控制器作在一块半导体芯片上的大规模集成电路。微处理器芯片配上存储器芯片和输入/输出接口芯片,组装在一起构成微型计算机。微型机异军突起,发展迅猛,从70年代问世以来,已从四位机、八位机、十六位机发展到三十二位机。

现在,计算机技术正在向巨型、微型、网络和人工智能

等几个方向发展：

①为满足尖端科学研究和军事上的需要，必须发展速度高、存贮量大、功能强的巨型机。所谓巨型机，就是计算机中性能最好、功能最强、速度最快、容量最大的计算机。这类计算机，具有强大的数值计算能力和数据处理能力，主要用于解决那些在一般计算机上难以解决的科学计算、工程设计和数据处理问题。如用于研究导弹、航天航空飞行器设计、气象预报、卫星图象处理、经济信息预报等。巨型机的发展标志着一个国家的计算机科学水平，象征着一个国家的科学技术实力。

②计算机的另一个发展方向是微型计算机。微型机价格低廉、工作可靠、小巧灵活、使用方便、易于普及、用途广泛。它自问世以来，发展极为迅速，无论是天上飞的飞行器，还是地面上的复杂仪器设备，以及办公室里，都能看到微型机在发挥作用。微型机的发展必将对人类社会产生巨大的影响和作用。

③计算机网络是计算机的又一个发展方向。计算机网络是把分布在各地的许多计算机用通讯线路联系起起，组成的信息处理系统。它不仅可以实现远程信息处理，而且还可以共享系统中的资源，即用户可以通过联入网络中的任一台计算机去使用同一网络中的资源。这些资源包括计算机的硬件、软件和数据。计算机网络技术的发展，必将使人类社会的信息处理和信息传输出现一个全新的局面，迎来信息化社会的诞生。

④人工智能机也是当前计算机技术发展的一个重要方向。一些工业发达国家对此极为重视。这是一个非常热门和相当困难的研究方向。人工智能机是一种能模拟人的某些智能

行为的计算机，它应具有感知、推理、学习、理解等智能，即从质上扩充一般计算机的功能。

二、电子计算机的特点

电子计算机是一种自动化的电子运算装置。并不是任何一种运算装置都可以称为“计算机”，如算盘、计算尺，手摇计算机以及电子袖珍计算器等，虽然它们都是运算工具，但却不是人们所说的计算机。“计算机”这个词的含义是指具有以下特点的运算工具。

1. 计算机具有“记忆”能力

它能记忆或确切地说能存贮数据和程序。数据是计算机处理的对象，它可以是数字、图形或文字。程序是解题的具体步骤。计算机正是按照其所存贮的程序的规定进行工作，因此，它才能不需要人的干预，自动地完成运算。这是计算机区别于其它运算工具的本质特点。

2. 计算机具有判断、选择能力

它可以进行各种逻辑判断。如对两个数据进行比较，并根据比较结果，选择下一步该做什么。有了判断、选择能力，计算机才能根据程序自动地工作，求解各种复杂的计算问题、进行各种过程控制和完成各类数据处理任务。

3. 计算机具有极高的运算速度

运算速度高是计算机的重要特点。计算机是用电子实现运算，因此速度极高。而电子运算的高速度，只有在具备前两个特点的前提下，才能得以充分地体现。现代计算机每秒钟能做几十万到几亿次运算。计算机惊人的运算速度为人类赢得了时间，创造了奇迹。同时，也赋予它自身强大的生命力。

由于电子计算机具有以上特点，因此，在各个领域中得到极为广泛的应用。

三、电子计算机的应用

电子计算机的产生，起因于数值计算。所以，在早期，计算机的应用仅仅局限于科技计算。但是，没有多久，应用的范围就突破了数值计算的框框，发展到非数值性数据的处理，这是一大跃进。今天，计算机的应用已渗透到科学技术的各个领域，以及社会生活的各个方面。

1. 数值计算

数值计算又称科技计算。它是指对科学研究和工程技术中提出的数学问题，运用计算机求数值解。如：卫星飞行轨道的计算、水坝应力的计算、数值气象预报等等。运用计算机进行科学技术计算，速度快、精度高，可以解决一些人工难以完成的任务。例如，气象预报，需要求解描述大气运动的流体力学方程式，以得到天气变化的数据，依此来预报天气情况。由于计算工作量很大，要预报24 h的天气情况，用人工计算需要几个星期才能完成。这样的计算结果对预报是毫无价值的“马后炮”。而用计算机进行计算，则只需要几分钟就可以完成。

2. 数据处理

一般来说，科技计算的数据量不多，但计算过程比较复杂。而数据处理问题则相反，其数据量很大，计算过程则比较简单。它主要是对大量的数据及时地记录、整理、计算、分类和统计，加工成所需要的形式。例如，银行可用计算机管理账目，每天对当天的营业情况及时汇总、分类、结算、统计和制表；工矿企业可用计算机进行生产情况统计、成本核

算、库存管理、物资供应管理等，实现管理现代化；图象处理也是一个数据处理问题。要判读一张模糊不清的图片，如卫星图片或其它照片，需要经过一系列的处理，才能正确地显示出图片上的图象和信息，清晰度要求越高，处理的数据量也越大。

3. 自动控制

电子计算机速度快、精度高，而且具有记忆和逻辑判断能力。因此，在生产过程自动化方面得到广泛应用。近几年，随着微处理器的问世，计算机数控机床得到迅速发展，开辟了多品种小批量自动化生产的道路；出现了加工零件可变的柔性自动生产线；使无人化工厂真正成为现实。

计算机控制技术对现代化国防和空间技术具有重大意义，导弹、人造卫星、宇宙飞船等都是用计算机进行控制。

4. 计算机辅助设计

计算机辅助设计 (CAD) 是利用计算机的运算、逻辑判断等功能，帮助设计人员进行各种工程技术的设计工作。它不仅缩短设计周期，而且还提高了设计质量和设计过程的自动化程度。目前，计算机辅助设计在电子、机械、航空、造船、化工、建筑等部门已被广泛采用。

此外，计算机辅助应用除辅助设计外，还有计算机辅助测试 (CAT)、计算机辅助制造 (CAM) 和计算机辅助教学 (CAI) 等。

5. 人工智能

人工智能是运用计算机系统来模拟人的某些智能。如：能识别图象、能听懂自然语言、有学习能力、会适应环境、可接受启发、会进行推理等。从而提高计算机的“智力”水平，使它变得更加“聪明”、“能干”。因此，可以协助人完成一

些特定任务。例如：

利用对图象识别的智能，可以按照设计图纸自动加工；

利用对物体识别的智能，可以实现自动交通管理；

利用对声音识别的智能，可以进行语言翻译。

人工智能是当今计算机应用最尖端的研究领域，是最引人注目的发展方向。人工智能研究的进展，定将使计算机应用出现崭新的局面。

四、我国电子计算机的概况

1956年，我国制定的“12年科学技术发展规划”把发展计算机列为紧急措施之一。随即从各方面调集人员，建立了中国科学院计算技术研究所。从此，开始了我国的计算机事业。

1958年，根据苏联M-3小型机的技术资料，仿制成功103电子管计算机。

1959年又根据苏联B3CM-2计算机的技术资料，仿制成功104大型通用电子计算机。该机的主要技术指标超过了当时日本的计算机，是亚洲最大最先进的第一代计算机。

60年代中期，北京、天津、上海等地相继制成一批晶体管计算机，如109、X-2、DJS-6、441B等十多种机器，使我国的计算机进入第二代。

70年代，国产计算机跨入了第三代，先后研制成功DJS-100、180小型机系列、200大、中型机系列和050、060微型机系列。另外，还研制成功多种百万次的大型机。

80年代，我国在第四代计算机的研制方面取得了可喜的成绩。同时，还研制成功“银河”亿次巨型机。这一重大成

果标志着我国计算机技术水平提高到了一个新的高度，使我国跨进世界研制巨型机的行列。

国产计算机不仅在国民经济各个部门发挥着重要的作用，取得了明显的经济效益和社会效益，而且对国防现代化也作出了重大贡献，在原子弹、氢弹试验、人造卫星、洲际导弹发射等方面都使用了国产计算机。

第一章 计算机与程序

§ 1-1 什么是计算机

随着生产的发展,社会的进步,科技水平不断提高。为满足日益复杂的运算要求,历史上先后出现了各种运算工具。如算盘、计算尺、手摇计算机、电动计算机等。虽然每一种运算工具的出现,都不同程度地提高了运算的精度和速度。然而,却没有能够使人类的运算能力出现重大突破。这主要是因为所有这些运算工具都必须在人的直接操作下才能工作。每一步运算都要人提供数据、决定操作、处理结果。由于人的动作和反应受生理条件的限制,无法突破,这就阻碍了运算速度的进一步提高。例如,电子袖珍计算器的速度比手摇计算机高了上万倍,但由于人工操作的影响,致使整个解题过程未必能快一两倍。由此可见,限制速度提高的症结在于人对运算过程的干预。因此,解决问题的唯一出路是排除人的干预,设法使运算过程完全自动地进行。

本世纪40年代,冯·诺依曼和他的同事们提出了以二进制和存贮程序控制为基础的现代计算机结构思想。根据这个思想,计算机采用了存贮程序的工作原理,成功地排除了对运算过程的干预,实现了自动运算。

所谓“存贮程序”控制原理,就是把人们精心编制的解题步骤——程序,以二进制代码的形式预先存放到计算机中,然后由计算机自动执行程序,从而在程序的控制下完成整个