

少年计算机教程

贺德珏 罗万伯 游志胜 编著

四川少年儿童出版社

少年计算机教程

贺德珏 罗万伯 游志胜 编著

四川少年儿童出版社

一九八五年·成都

责任编辑 李岷聪

封面设计 华 堤

封面摄影 王泽富

技术设计 张绍普

少年计算机教程

四川少年儿童出版社出版 (成都盐道街三号)

四川省新华书店发行 资中县印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 印张7 字数144千

1984年11月第一版 1984年11月第一次印刷

印数: 1 - 39,800 册

书号: R7247·102

定价: 0.77 元

内容提要

本书是关于计算机的基础知识入门教材，是为了使广大中、小学生学会运用计算机而编写的。全书分为十章，系统介绍计算机的基本知识和工作原理，讲解基本BASIC语言的全部语句及其用法规则，介绍程序设计的基本结构和方法，以及上机操作方法。书中注意避免了少年读者难于理解的专业术语和深奥原理，多以形象类比的方法加以讲述，并编排了一些浅显易懂的例题和练习，练习的参考解答附在书末。第十章第四节的综合练习中，还包含有一定难度的趣味例题。书中BASIC语言程序设计，基本内容适用于大多数计算机系统。

本书既可作为中、小学生学习应用计算机的教材，也可以作为向具有高小、初中文化程度的广大干部、职工、战士、青年农民普及计算机知识的教材使用，还可以作中、小学教师 and 青少年科技辅导人员讲授计算机知识的参考书籍。书中第五至十章，可以单独用作“基本BASIC语言”的教材使用。

前 言

现在，科学技术迅速发展，我们正处在新技术革命的时代，而电子计算机是各项新科学、新技术发展所不可缺少的有力工具和重要支柱。计算机的生产和应用，早已成为世界上衡量一个国家的科学技术和各项事业现代化程度的重要标志。我国的社会主义“四化”建设，迫切需要进一步推广和应用计算机。我们面临着学会使用计算机的崭新任务。

一九八四年二月，邓小平同志在参观上海微电子技术应用展览时指出：“普及电子计算机知识，要从娃娃们抓起。”目前，全国各地，广大青少年学习应用计算机的活动日益广泛地开展，计算机迅速进入中、小学生的课堂。但是，各地师生和家长普遍反映，缺少一本内容系统，通俗易懂，适合中、小学生学习的教材。为此，我们编辑出版了这本《少年计算机教程》。

计算机的基础知识，许多地方超出了中、小学现行教材范围，如何做到科学性、系统性和通俗性的统一，是编写这本书所面临的主要困难，也是必须解决的主要问题。对此，四川大学计算机系贺德珏、罗万伯和游志胜等三位讲师，在帮助成都市部分中、小学生学习使用计算机的教学中，进行了有益的探索，取得了宝贵的实践经验。他们在教学实践的基础上，编写成这本内容系统、深入浅出，通俗易懂的《少年计算机教程》，即使从未接触过计算机的少年读者，学完

这本书以后，也能懂得计算机的基本知识；学会用基本BASIC语言编写一些解决数学计算和简单的趣味问题，以及简单游戏的程序，并学会上机操作。对于作者的辛勤劳动，我们在此表示感谢。

本书编写过程中，得到四川大学计算机系领导的大力支持，该系副主任张陞楷副教授认真审读原稿，提出了宝贵的意见；系办公室主任梁应元同志为编写本书的联系和组织工作给予了帮助，我们对此致以谢意。

为少年读者编写计算机知识入门的教材，还是一次尝试，希望广大读者在使用中提出宝贵意见。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 电子计算机的诞生和发展.....	1
第二节 电子计算机的特点和应用.....	3
第三节 学习电子计算机知识的意义.....	5
第二章 电子计算机的组成部分	8
第一节 电脑和人的大脑的比较.....	8
第二节 电子计算机的硬件.....	1 1
第三节 电子计算机的软件.....	2 2
第三章 电子计算机的工作原理	2 5
第一节 二进制计数法.....	2 5
第二节 逻辑电路初步知识.....	3 0
第三节 指令和程序.....	3 4
第四章 电子计算机的语言	4 0
第一节 机器语言.....	4 0
第二节 汇编语言.....	4 1
第三节 高级语言.....	4 3

第五章 BASIC语言的初步知识	4 6
第一节 BASIC语言和BASIC程序概念.....	4 6
第二节 BASIC程序中的数.....	5 2
第三节 变量、函数和算术表达式.....	5 4
第四节 LET语句(赋值语句).....	6 0
第五节 PRINT语句(打印语句).....	6 4
第六节 END语句(结束语句).....	7 0
小 结	7 0
练 习	7 1
第六章 编写和运行BASIC程序	7 4
第一节 INPUT语句(键盘输入语句).....	7 4
第二节 READ语句和DATA语句(读数语句和 置数语句).....	7 9
第三节 RESTORE语句和REM语句(恢复数据 块指针语句和注释语句).....	8 4
第四节 编写完整的BASIC程序.....	8 6
第五节 BASIC程序的运行.....	8 8
小 结	9 5
练 习	9 6
第七章 分支	9 8
第一节 流程图.....	9 8
第二节 分支的概念.....	1 0 0
第三节 IF语句(条件转向语句).....	1 0 1
第四节 GOTO语句(无条件转向语句).....	1 0 6

第五节	应用举例	108
第六节	STOP语句(暂停语句)	114
小 结		116
练 习		118
第八章	循环	120
第一节	什么叫循环	120
第二节	循环的结构	120
第三节	循环的执行过程	124
第四节	循环的应用	127
第五节	多重循环	134
小 结		140
练 习		141
第九章	数组和下标变量	143
第一节	数组和下标变量的概念及有关规定	143
第二节	DIM语句(数组说明语句)	146
第三节	数组的应用举例	149
小 结		155
练 习		155
第十章	函数和子程序	157
第一节	标准函数及其应用	157
第二节	自定义函数	166
第三节	子程序	167
第四节	综合应用举例	173
小 结		192

练习	193
附录 1 BASIC语句小结	195
附录 2 APPLESOFT BASIC语言错误信息	197
附录 3 练习参考答案	199

第一章 绪 论

第一节 电子计算机的诞生和发展

从最古老的原始社会开始,人们就不能不进行数的计算。数的计算与人类生活和生产的实践紧密地联系在一起。为了计算的需要,人类发明创造了各种各样的计算工具。例如中国古代数学中筹算使用的竹筹和骨筹,珠算使用的算盘,十七世纪开始在国外出现的计算尺和机械式计算机等等,都是很有用的计算工具。

现代生产和科学技术的高速发展,迫切要求计算工具来一个革命性变革;而电子技术和计算理论的发展,又为这一变革创造了条件。一九四六年,世界上第一台通用数字电子计算机“埃里亚克”(ENIAC)诞生了。它使用了18400只电子管,重130吨,体积3000立方英尺,耗电150千瓦。为了制造它,花了五十万美元。“埃里亚克”的计算速度达到每秒五千次,大大超过它之前的任何一种计算工具。

第一台数字电子计算机的诞生,标志着一场新的,解放人类脑力的革命开始了。数字电子计算机不仅能快速准确地进行计算,还能进行逻辑判断,并且具有记忆能力。它和人的大脑有许多相似的地方,所以人们常把它通俗地称为电脑。人们也常常把数字电子计算机简称为电子计算机,或者简称为计算机。

电子计算机一诞生，就表现出极其强大的生命力。现在，每隔五至八年，电子计算机的运算速度大约提高十倍，体积大约缩小十倍，价格大约降低十倍。

从一九四六年到今天，短短三十八年，电子计算机就已经经历了四代发展过程。简单地说，第一代电子计算机是用电子管制造的；第二代电子计算机是用半导体晶体管制造的；第三代电子计算机使用半导体集成电路；第四代电子计算机由大规模集成电路制成。今天，人们正在研制着第五代更为先进的电子计算机，并且探讨构思着第六代电子计算机。

电子计算机的计算速度，已经从最初的每秒五千次，提高到了现在的每秒五亿次以上。我们国家也已经在一九八三年制造成功了每秒运算上亿次的“银河”巨型电子计算机。

现在，电子计算机按类型可以分为巨型、大型、中型、小型和微型电子计算机。微型电子计算机又称为微电脑，是在本世纪七十年代初期出现的。微电脑的出现给电子计算机本身带来了一场革命。微电脑小到可以装在火柴盒里，甚至装在手表里。它能够取代笨重的机械和电器装置，灵巧方便地安装在各种设备、仪器，甚至玩具上作控制装置。这就为普及电子计算机技术和广泛应用电子计算机创造了条件。青少年们在普及计算机知识的活动当中所接触到的电脑，都是微电脑。例如TRS-80, LASER310, R-1, APPLE II（苹果II）等。本书是结合APPLE II微型电脑来介绍的，但其基本内容也适用于其它计算机系统。

一九五〇年，全世界还只有二十五台电子计算机，到一九八三年，已经超过六百五十万台。这个数字还不包括可以放进口袋或书包里的袖珍电子计算机和各种各样的电子计算机器。专家们预计，到一九八八年，全世界的电子计算机总

数，将超过三千二百万台。电子计算机的发展速度，超过了人类历史上任何一项发明创造。

第二节 电子计算机的特点和应用

归纳起来，电子计算机有四大特点。第一，速度快；第二，精密、准确；第三，记忆力强，可以发展智能；第四，能够自动工作。

电子计算机的第一个特点就是计算和判断的速度快。以前的最优良的计算工具，计算速度也不超过每秒钟几十次，而第一台电子计算机的计算速度就已经达到每秒五千次。举个例子吧，为了提高火炮性能，专家们需要精确计算炮弹发射出去后的弹道轨迹。从前用人工计算一个四十点的弹道轨迹，一个人要花一周的时间；而用第一台电子计算机“埃里亚克”计算，只用了三秒钟就完成了。现代计算速度最快的电子计算机，已经比“埃里亚克”快了十多万倍。微型电子计算机的计算速度也比“埃里亚克”快几百倍。电子计算机的这种快速运算和判断能力，把人们从繁琐重复的计算中解放出来，使人们可以作到许多过去根本办不到的事情。

电子计算机的第二个特点是精密准确。使用电子计算机，计算的数字可以达到几十位甚至上百位。就是价值仅仅数百美元的微型电子计算机，也可以达到十六位。这是其它计算工具不能实现的。另外，电子计算机计算的结果正确可靠。生理专家们已经证实，在长时间作重复的计算时，人最容易出错。而现代电子计算机的平均无故障时间，已经能够达到几千甚至上万小时。电子计算机的计算速度那么快，常常几

秒钟就把用人工计算需要很长时间的计算问题算完了。因为速度快，要核对检查一遍也很容易，计算结果就不易出错。电子计算机还有“自我诊断”的能力，即使出错也易查出。

电子计算机区别于别的机器的一个十分重要的特点，是它有强而持久的记忆能力。电子计算机中，有功能类似人脑记忆细胞的“存贮器”，能够快速地“存入”或“取出”信息。而且，除非人们有意要它把存贮的信息清除或更新，它所记住的信息，可以经久不忘。

大型的电子计算机，能轻而易举地记住几十部各种语言的字典或百科全书。例如大型电子计算机IBM3580能记住近五百亿个字母符号，相当于记住一个藏书十万册的图书馆的全部藏书的内容。就连能放进衣袋里的袖珍电子计算机，也能记住上千步的复杂计算过程。人们可以把各种资料、数据、档案、帐目等等都存入电子计算机中，需要时再向机器查询，十分方便。

记忆力是智力的重要组成部分。电子计算机记忆力强，计算和判断的速度又快，具备通过学习而获得智能的条件，即可以发展“机器智能”或“人工智能”。例如电子计算机能学会下棋，它能记住棋子的走法规则，记住著名棋手的战略战术，甚至背下整部棋谱。现在，在微型电子计算机上发展起来的博奕（即下棋）智能，已能达到普通人的水平。专家们预言，到一九九〇年就可能出现能战胜国际象棋世界冠军的电子计算机。

电子计算机的第四个特点是它工作时的自动性，这是它和电子计算器的一个重要区别。人们用电子计算机能够懂得的语言，编写一条条的命令，这些命令依次排列起来，称为程序。程序被送入电子计算机后，机器能把程序全部记住，

一旦人发出“开始运行”的指示，电子计算机就能把整个复杂的计算和判断的过程进行下去，中间可以不要人的干预。

设计和编制解决复杂问题的电子计算机程序，是一项艰苦的脑力劳动。但是，程序一旦设计成功并被证明正确无误，自己和旁人就可以反复使用这个程序，大量节省脑力劳动。例如前面讲到的要电子计算机学会下棋，实际上是设计编制一个十分复杂的博弈程序。这个程序一旦成功，以后谁想和电子计算机下棋，只要把程序送入电子计算机，发出执行命令，电子计算机就能自动和对手往来拼杀，直至胜利或者失败。

因为电子计算机具有前面介绍的几个突出特点，所以它在各个领域的应用都极其广泛。有人在一九八一年作过一次统计，电子计算机的应用领域已达到五千多个。电子计算机的应用范围，已经从最初的科学计算，扩展到处理数据、表格、符号、资料、图形、图象、文字、语言和声音。电子计算机早已从科学家、工程师们的研究室、实验室走出来，走进了工厂、企业、商店、机关、学校和越来越多的家庭。现代化的科学研究、工农业生产、国防建设、交通运输、商业贸易、经营管理，甚至个人生活，都越来越离不开电子计算机了。

第三节 学习电子计算机知识的意义

电子计算机能把人从繁琐、重复的脑力计算中解脱出来，它还能模拟人脑思维，发展人工智能。电子计算机的诞生，宣告了一场解放人类脑力的产业革命的开始。它对人类

生产和社会生活带来的影响，将远远超过蒸汽机的发明和电力、原子能的发现和使用。电子计算机技术的发展，已经在科学技术的发展、劳动方式、产业结构等方面引起了重大的变革。电子计算机技术已经成为当前世界新的技术革命的核心。电子计算机应用于生产，应用于社会，将带来社会生产力的飞跃发展，并相应带来社会生活的新变化。

电子计算机科学发展至今，不仅本身已经成为一个完整独立的学科，而且还和其它学科相结合，形成许多新的学科分枝。电子计算机已经成为许多学科的重要支柱。它与其它学科的关系已经越来越紧密，以致于学习任何学科的学生，都必须学习和掌握一定程度的电子计算机知识。

人类已经开始进入“信息社会”。在信息社会中，不懂电子计算机知识，不会用电子计算机来进行信息处理的人，将会被认为是新一代的“文盲”。

青少年朋友们，党中央已经把电子计算机的研究、生产和普及应用，提到了十分重要的地位。一九八四年二月，邓小平同志在上海参观微电子技术应用展览时指出：“普及电子计算机知识，要从娃娃们抓起。”全国各地，广大青少年学习应用电子计算机的活动迅速广泛地开展起来。

从小开始学点电子计算机知识，可以尽早接触到电子计算机这一先进的科学技术，熟悉它的使用，了解它的原理，获得宝贵的感性知识和实践经验，为今后进一步学习、掌握电子计算机知识打下良好的基础。

少年朋友们，在今后的学习中将会发现，电子计算机程序设计的要求十分严格，哪怕一个标点符号没有用对，也会造成整个程序出错，或者程序根本不能工作。进行程序设计的训练，对培养一丝不苟的严谨科学态度和工作作风，很有好处。

在一九八四年全国青少年电子计算机程序设计竞赛中，不少少年朋友获得了优异成绩。有的少年朋友还参加了电子计算机的应用普及工作，设计成功了“火车站询问处工作程序”和“邮件分送程序”等应用程序。这些事实证明，少年们是完全有能力学习和掌握电子计算机知识的。

本书的目的，就是向青少年朋友们介绍电子计算机的基本知识和程序设计方法。全书可分两个部分：第一部分介绍电子计算机的基本知识；第二部分系统讲解一种最常用、最基本的程序设计语言——BASIC语言和用它来进行程序设计的方法。

需要说明的是：为了知识的科学性、完整性和系统性，本书中的小部分知识和名词术语，可能超出了小学高年级和初中学生所掌握的知识范围。少年朋友们在学习当中，如果遇到个别难于理解的内容和术语时，不要急躁，可以向辅导老师提问，或者把不懂之处暂时放一放，继续学习下去。待学到更多的内容后，尤其是经过一段上机操作的实践，再回过头来就会弄明白了。

学习电子计算机知识，实践性很强，应当多做练习题。同时，在条件允许时，应尽量争取上机实习的机会。最好是一边学习，一边上机练习。BASIC语言各个语句的有关知识，很多都是硬性规定，初学者即使一时没有弄懂为什么，只要记得住，也会使用。写程序时往往难免犯错误，只有通过“学习——实践——失败——再学习”这样的反复过程，才能最后取得成功，真正掌握电子计算机知识。