

成人高等教育自学辅导丛书

逻辑代数与 BASIC语言 自学指导

胡林 主编

张石铭 高树森 编著

水利电力出版社

成人高等教育自学辅导丛书

逻辑代数与BASIC语言

胡 林 主编

派石铭 高付森 编著

水利电力出版社

内 容 提 要

本书分两篇。第一篇系统介绍逻辑代数的基本概念、理论、方法及其应用，特别在电子计算机方面的应用。第二篇详细介绍一种计算机语言即BASIC语言的基本语句、程序设计的基本方法。两篇内容基本上互相独立，用时可任意调整次序。

本书系普及性读物，编写时力求做到由浅入深，通俗易懂，举例较多，便于自学。本书可作为成人自学教材，或作为各类成人高等教育的函授教材，也可做为中专、中学数学参考书。

成人高等教育自学考试丛书 逻辑代数与BASIC语言

胡 一 主 编

张石恪 冯树森 编著

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

佳华印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 12印张 285千字

1986年7月第一版 1986年7月北京第一次印刷

印数00001—13800册 定价2.50元

书号 7143·6042

前 言

当前，在经济体制改革和新技术革命挑战的形势下，智力开发的重要性更加突出了。我们迫切需要有一支高水平的职工队伍，以加速实现技术现代化，管理现代化，提高经济效益。这就要求在普遍提高职工的政治、文化、技术、业务素质质的同时，尽快从现有职工中培养造就大批的专业技术干部和管理干部，形成一支在数量上能基本满足要求，质量上能掌握现代科学技术和经营管理知识，专业配套的职工队伍。可以说，大力加强职工教育，培养各类人才，是摆在我们面前的一项十分重要而又急迫的任务。

这套“成人高等教育自学辅导丛书”就是根据当前加强职工教育的形势和需要而专门组织编写的。

“丛书”以面向实际，面向生产，为提高职工队伍素质，提高经济效益服务“作为编写指导思想；内容紧密结合成人高等教育理工类（或财经类）部分课程的教学大纲和电视大学及一些函授大学、职工大学、业余大学的教材；在布局、选材、体例和编写形式上尽量适应成人自学的特点。所以，非常适用于理工、财经类电视大学、职工大学、业余大学学员作为学习辅导丛书，或函授大学作为函授教材；对于广大自学读者，则是帮助他们通过自学高等考试的一种自学读本。

为了切合读者的实际需要，提高学习效果，“丛书”中的每一册都包括基本概念，重点和难点解释，典型例题分

析、总结或提示以及思考与练习等几部分内容，并配有适量的作业测验题（附答案）和电大试题选解。

这套丛书共包括十一门课程，十三册：

高等数学自学指导（上、下册）

线性规划自学指导

线性代数自学指导

概率论与数理统计自学指导

常微分方程自学指导

逻辑代数与BASIC语言自学指导

复变函数自学指导

微积分自学指导（财经类）

普通物理自学指导（上、下册）

普通化学自学指导

物理化学自学指导

《逻辑代数与BASIC语言》是为了普及电子计算机的知识，适应四个现代化的需要而编写的。全书分为两篇，第一篇为逻辑代数及电子计算机简介共分六章（约需40学时），系统介绍了逻辑代数的基本概念、理论、方法及其应用。特别是在电子计算方面的应用。第二篇为电子计算机的算法语言即BASIC语言共分九章（约需36学时），详细介绍了BASIC语言的基本语句和程序设计的基本方法。两篇相互独立，学习顺序可以调换，只要阅读了第一篇的第一章，就可以直接学习BASIC语言。然而各篇本身有它的系统性，应按其顺序进行学习。各章都配有足够数量的习题供练习时选用，书末附有习题参考答案。书中大部分的例题、习题是在APPLE—II机上通过的，个别的是在TRS—80等机上通过的。书后还附有APPLE—II的错误信息表、ASCII码表、保

留字表以备读者查阅。

我们在编写《逻辑代数与 BASIC 语言》时，力求做到由浅入深，通俗易懂，多举实例，以便自学。在编写过程中，曾得到河北教育学院领导的大力支持；北京电大翟连林先生提出了指导性的意见；河北大学董克诚副教授审阅了第一篇原稿提了极其宝贵的意见；机电学院计算机教研室肖明德讲师校阅了第二篇原稿；河北教育学院卢承箴老师为出版本书付出了艰苦劳动。在此一并向上述各位表示衷心感谢。

参加这套书编写工作的都是有经验的高等学校教师或成人教育工作者，其中有些同志还讲授过电视大学的有关课程或担任过电大辅导课主讲教师。“丛书”融汇了他们多年的教学经验和心得体会，更鲜明地具有电视教学及自学、辅导、函授多用的特色。

在编写过程中，我们得到各课程的有关教授和专家的关怀和指导，有些同志直接参予审阅、整理等工作，在此一并表示深切的谢意。

组织编写这类面向成人读者、自学、辅导、电教、函授多用的大专读本还是第一次，欢迎读者对“丛书”的内容、布局、结构、形式等提出宝贵意见，以帮助我们改进工作，提高“丛书”质量。

胡林

1985年7月

序

这是一本难得的好教材，它对没有机会进大学或者在电大、函大、职大、夜大学习而缺乏辅导教师的数学爱好者及理工科学员特别适合。本书的编者一直从事数学基础课教学，具有丰富的教学经验，这本书充分反映了编者们的这些宝贵的经验。

一般教材需要经过教师在课堂上的创造才能很好地发挥作用，而本书则体现出教师讲课时的这种创造，使读者感到好象是在课堂上亲聆教师的讲授。

经验告诉我们，学生感到困难、深入不下去的主要原因是缺乏自学能力，不善于给自己提出问题，本书在这一方面也下了很大功夫，编者在展开教材内容的同时，引导读者去提出问题、探讨问题、解决问题，提供了一条怎样深入学习的途径。

本书也是很好的教学参考书，它不仅在内容上涉及面广，而且更重要的是提供了一种可取的教学方法，这对于教师，特别是刚从事教学工作的青年教师具有很好的借鉴作用。

由于本书切合学员的学习实际，虽然增加了一定篇幅，但并不显得繁琐，相反，本书在日益蓬勃发展的成人教育事业中，必将发挥积极的作用，为广大读者所欢迎。特代为作序。

王湘浩

1985.4.长春

目 录

前言 序

第一篇 逻辑代数

第一章 电子计算机概述.....	1
1.1 电子计算机的发展概况及主要特点	2
1.2 电子计算机的组成(硬件)	4
1.3 计算机系统的组成(软件)	5
1.4 电子计算机的用途	7
第二章 数的进位制.....	9
2.1 数的进位制概述—— r 进制记数法	10
2.2 数制的算术运算	15
习题一.....	22
2.3 不同进位制间的转换	23
习题二	34
本章小节	35
第三章 逻辑代数的基础理论.....	36
3.1 引言	36
3.2 逻辑代数的几个重要概念	38
习题三	47
3.3 逻辑代数的基本公式和运算性质	47
习题四	53
3.4 逻辑式的完全性和标准型	59
习题五	64
3.5 逻辑式的范式及范式定理	65
习题六	73

3.6 逻辑代数的数学定义及其举例	76
习题七	81
本章小结	82
第四章 逻辑式的化简法	83
4.1 公式化简法	83
习题八	90
4.2 从范式出发的化简方法	91
习题九	102
4.3 真值图化简法	103
习题十	122
本章小结	123
第五章 逻辑代数的应用	123
5.1 逻辑方程	124
习题十一	134
5.2 逻辑设计	135
习题十二	148
本章小结	149
第六章 电子计算机简介	150
6.1 电子计算机的基本逻辑部件	150
6.2 电子计算机的基本结构	155
6.3 电子计算机的工作原理	163
6.4 软件概述	166

第二篇 BASIC语言

第一章 BASIC语言概述	169
1.1 BASIC语言的基本特点	170
1.2 BASIC语言程序的格式和规定	172
1.3 BASIC语言中的基本符号与数的表示	174
1.4 BASIC语言中的变量、常用函数和表达式	177

本章小结	183
习题一	184
第二章 简单BASIC程序设计	184
2.1 输入数据的语句	185
2.2 输出语句 (PRINT语句)	193
2.3 简单程序设计举例	201
本章小结	204
习题二	205
第三章 分支程序设计	206
3.1 转移语句	207
3.2 程序框图	212
3.3 程序控制语句	215
3.4 分支程序设计举例	219
本章小结	233
习题三	234
第四章 循环程序设计	235
4.1 循环语句 (FOR—NEXT语句)	236
4.2 多重循环	245
4.3 循环程序设计举例	253
本章小结	262
习题四	263
第五章 自定义函数与子程序设计	266
5.1 自定义函数的定义和使用	266
5.2 转语句和返回语句	270
5.3 子程序设计举例	273
本章小结	276
习题五	277
第六章 数组和下标变量	279
6.1 数组和下标变量	280

6.2 程序设计举例	283
本章小结	289
习题六	292
第七章 综合程序设计	294
7.1 编写程序的步骤	294
7.2 程序的优化	297
7.3 程序设计举例	298
习题七	308
第八章 扩展BASIC简介	309
8.1 字符串变量与字符串函数	309
8.2 控制转向语句	320
8.3 自选输出格式语句	324
8.4 磁盘文件	326
本章小结	329
习题八	331
第九章 基本操作	332
9.1 开机与关机	332
9.2 熟悉键盘	334
9.3 源程序的输入、执行、列表输出	338
9.4 程序的编辑	341
9.5 程序的调试	345
9.6 磁盘的使用	347
本章小结	351
参考答案	352
参考资料一 错误信息	366
参考资料二 保留字	369
参考资料三 ASCII 码	371

第一篇 逻辑代数

英国数学家乔治·布尔 (George Boole 1815—1864) 早在1847年就建立了逻辑代数的初步内容, 然而很长时间都没有被人们重视。自从1946年电子计算机问世以来, 特别是近年来计算技术、自动化理论、仿生学、数学通讯等许多学科的迅速发展, 逻辑代数才被人们普遍重视和广泛应用。本篇将系统介绍逻辑代数的基本概念、基本理论、基本方法以及它的重要应用, 特别在计算机方面的应用。

第一章 电子计算机概述

电子计算机是一种高度自动化的, 能进行快速运算并具有逻辑判断能力的电子设备。

电子计算机分为两大类: 电子模拟计算机和电子数字计算机。

电子模拟计算机是用连续变化的物理量(如长度、角度、温度、电压、电流等), 表示数据, 进行操作和运算。

电子数字计算机是用离散变化的物理量(如开关的通断、电压的高低、脉冲的有无), 表示数据进行操作和运算。

由于电子数字计算机具有存储容量大, 运算速度快、精度高, 抗干扰能力强, 适应性能好等优点, 所以电子数字计

算机发展速度快，应用范围广，一般把电子数字计算机简称为电子计算机或计算机。

电子计算机的出现是二十世纪的最大科技成果之一。它本身是科学技术和生产发展的结果，反过来它又大大促进了科学技术和生产的发展。

本章主要介绍电子计算机的发展情况，系统组成和主要用途。

1.1 电子计算机的发展概况及主要特点

一、 电子计算机的发展过程

电子计算机的发展过程，同一切事物的发展一样，经历了一个从简单到复杂，从不完善到完善，从低级到高级的发展过程。

人类在与大自然的斗争中，逐渐创造并且发展了计算工具。早在公元前四百多年，我国劳动人民就创造出了算盘，这是世界上最早的也是最简单的数字计算机。一直到今天还被广泛应用着。

大约在1621年左右苏格兰人发明了计算尺这是最简单的模拟计算机，现在仍被广大工程技术人员应用着。

随着机械工业的发展，以后又相继制出了手摇计算机，电动计算机等等。后来由于电子工业的发展，电子管的出现为计算机提供了新型元件，又由于原子弹等尖端科学技术的发展，出现了一些极其复杂的数学问题要求高速的计算工具进行计算，于是到1946年在美国制出了第一台以电子管为元件的，有程序存储能力的电子计算机埃尼阿克(ENIAC)。

从第一台电子计算机的出现到现在不到四十年的时间，

由于电子科学技术的发展，不断为计算机提供新型的电子元件，使计算机的发展大致经历了四代，现在正向第五代过渡。

1946年至1956年称为第一代计算机时代，主要采用电子管为元件，所以也称为电子管计算机时代。

1957年至1963年为第二代计算机时代，主要采用晶体管为元件，也称为晶体管计算机时代。

1964年至1970年为第三代计算机时代，主要采用集成电路为计算机的元件，也称为集成电路计算机时代。

由于集成电路的集成度越来越高，从1971年开始进入了第四代计算机时代，也称做大规模集成电路计算机时代（集成度在100个门电路以上称为大规模集成电路，超过一万个门电路的集成电路称为超大规模集成电路）。

现在正向智能化的第五代计算机过渡。

第一代与第四代电子计算机比较表

名 称 项 目		第一代ENIAC(1946)	INTEL8048第四代(1977)
大 小		约150米 ³	几平方毫米(芯片)
重 量		30吨	几十克(芯片)
器 件		1800个电子管	大规模集成电路
速 度		5000次/秒	10万次/秒
功 耗		150千瓦	约3瓦
可 靠 性		很 差	很 高

从1970年开始由于大规模集成电路的发展使计算机向巨型和微型两个方向发展。

巨型机方面已制出了每秒几亿次，存储容量几兆字节的单机。为了提高计算速度和充分发挥计算机的资源，计算机

的另一发展方向是向阵列式多机系统和计算机网络。

微型机的发展速度非常快，从字长上分有一位机、四位机、八位机、十六位机，现在已制出了三十二位的微处理器，从结构上分有单片机、单板机和多板机。也就是说把整个计算机集成在一个芯片上，或组装在一块板上，或由多块板组成。

二、电子数字计算机的特点

电子数字计算机有三大特点

(一)速度快，目前国外单机速度已达到每秒几亿次，我国也制出了每秒一亿次的巨型机。如24小时内的天气预报若用手摇计算机需1~2周，若用电子计算机仅需几分钟就可算出10天内的预报数据；再如每秒100万次的计算机一分钟完成的工作量相当于一个人用手摇计算机几十年完成的工作量。

(二)精度高，一般大型机字长都在64位二进制数，有的还可双精度运算，即双倍字长，精度可以做到很高，但要求精度越高，运算速度就越慢，机器结构就越复杂。

(三)储存量大，内存可达到几兆字节，外存储器现在发展很快，外存的容量可以说是无限的。

1.2 电子计算机的组成(硬件)

电子计算机能自动地进行快速运算，它是由哪些部件组成的呢？

如果我们要用算盘计算 $y = a \times b + c \times d$ ，首先应该确定计算步骤和方法，要给出具体的数据，这些数据 and 计算步骤都要写在纸上，然后在人的控制下在算盘上进行一步步地运

算，把中间结果和最后结果也都要记录在纸上。要用计算机完成上述计算任务，就要有：

一、相当纸的设备，存放计算步骤，原始数据，中间结果和最后结果。把这种设备称做存储器。

二、相当算盘完成算术运算的部件，称做运算器。

三、相当于人的大脑能发出所需要的控制信号的部件，称做控制器。

以上三部分称做计算机的主机。

四、把计算步骤和原始数据要先输入给计算机，并给计算机一些必要的命令，计算机才能自动地进行运算。称完成此任务的设备为输入设备。

五、计算机把计算的结果和机器运行的状态要输出给使用计算机的人。称完成此任务的设备为输出设备。

把输入设备和输出设备称做计算机的外部设备。

以上五部分是由电子元件或机械元件组成的，统称为计算机的硬件。

计算机的硬件系统组成和各部件之间的联系如图 1-1 所示。其中双箭头线所示数据信息的流向，单箭头线表示控制信息的流向。

微型计算机是把运算器和控制器集成在一个芯片上，称为中央处理器即 CPU (Central Processing Unit)，微型计算机为了减少各部件之间的连线，多采用单总线结构，即各部件都连到公共信号线上，其结构框图如图 1-2 所示。

1.3 计算机系统的组成（软件）

我们已经介绍了计算机的硬件组成，计算机只有硬件是

不能工作的，就像人没有知识一样，是一个地地道道的白痴。要想让计算机进行工作就要赋给计算机知识，即给计算机编制各种程序，把各种程序统称为计算机的软件。

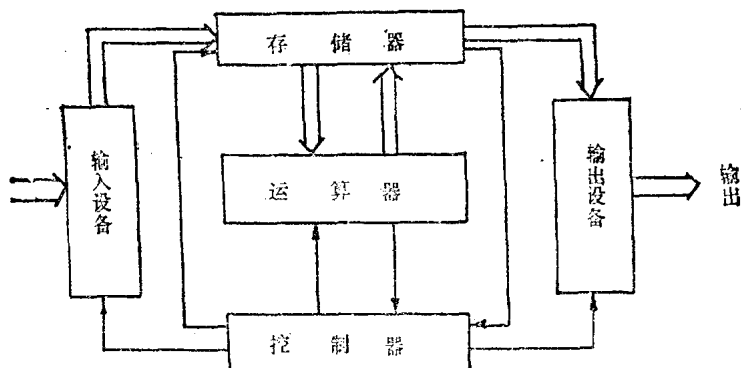


图 1-1 计算机的结构框图

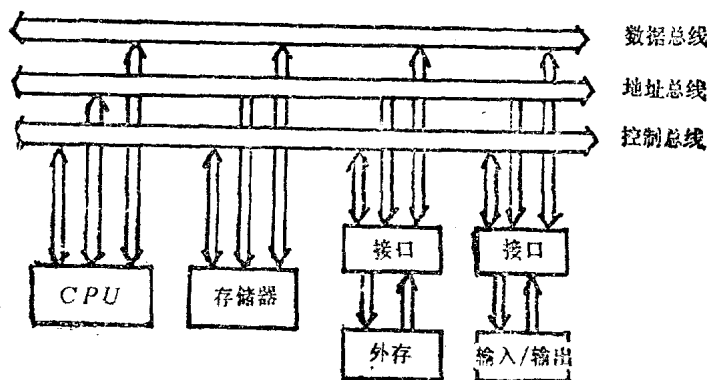


图 1-2 微型机结构框图

计算机的软件包括：系统软件和应用软件：

一 系统软件

系统软件包括操作系统，语言处理系统和常用服务例行程序。