

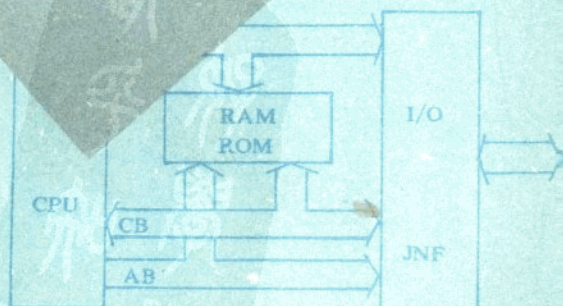
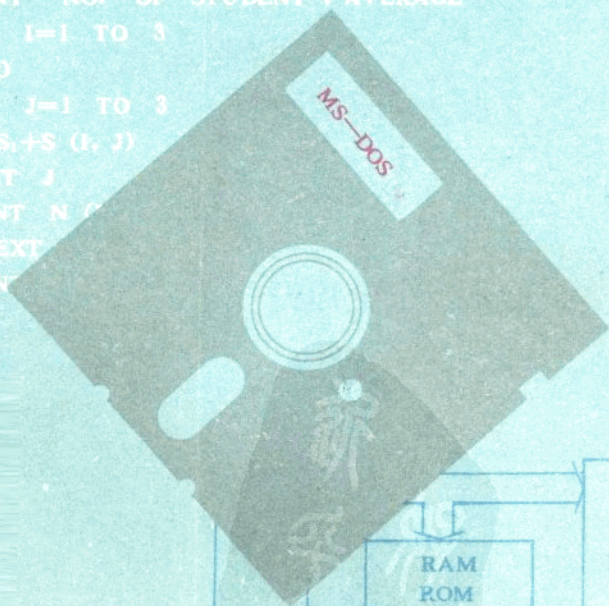
计算机实用基础

```

10 DIM S(5,3), N(5)
20 FOR I=1 TO 5
30 FOR J=1 TO 3
40 READ S(I,J)
50 NEXT J
60 DATA 17, 22, 40, 10, 50, 62,
      70, 65, 60, 58, 92, 50, 90
100 FOR I=1 TO 5
110 READ N(I)
120 NEXT I
130 DATA 5, 12, 17, 31, 35
200 PRINT "NO. OF STUDENT", "AVERAGE"
210 FOR I=1 TO 3
220 Si=0
230 FOR J=1 TO 3
240 Si=Si+S(I,J)
250 NEXT J
260 PRINT N(I)
270 NEXT I
300 PRINT

```

王正荣 古太成 刘伟杰 编著
沈桂芬 黄永才



辽宁大学出版社

内 容 简 介

本书共分十六章，系统地完整地阐明了有关计算机的实用的基础知识、系统组成、工作原理、操作系统以及计算机语言和程序设计。

第一章到第六章讲述计算机的发展及微机的分类；计算机中的数和编码；计算机硬软件系统及执行程序的过程；计算机输入输出数据的传送方式及常用外部设备的配置；MS—PC DOS 操作系统的结构及其命令的使用。第七章至第十六章讲述计算机高级语言—BASIC 语言基础知识；数据的输入及运算结果的输出；程序的结构及设计、分支程序、循环程序、数组、子程序、源程序调试与文件管理。

全书列举了大量例题可供学习和编程序参考。

本书可作为高等院校文理交叉学科各专业开设《计算机基础》课程的教材，也可以作为业（夜）大、函大及各种培训班的教材。

前 言

随着计算机的应用越来越广泛，讲授《计算机基础》已成为文理交叉学科各专业的核心课程之一。

我们根据多年来讲授与实验教学的经验和体会，编著了这部适合于为文理交叉学科各专业开设《计算机基础》课程的教材《计算机实用基础》。

现在关于《计算机基础》的书籍已出版了不少。有些书写得非常成功，对读者产生了很大影响，获得了较好的效果。但是，从学习微机知识来说，不同的专业有不同的要求，文理交叉学科各专业既不同于文科专业，也不同于理工科专业。为此，本书在内容编排方面，包括讲述数据信息在计算机中的表示及处理方法；计算机系统构成及各组成部分的功能；计算机执行程序的时空过程；计算机外部设备配置及安装；计算机系统管理及操作；计算机语言程序结构及设计。通过以上内容的讲授和上机实习，使学生对计算机的信息处理、整机结构、工作原理、程序设计以及上机操作等得到全面的学习和训练。

本书是根据国家教委审定的《计算机应用基础》教学大纲，并考虑到高等院校文理交叉学科各专业开设《计算机基础》课程的实际需要而编写的。本书可以作为高等院校文理交叉学科各专业开设《计算机基础》课程的教材，也可以作为业（夜）大学、函授大学、职业大学等学习《计算机基础》的教材，还可以作为其他有关技术人员自学计算机技术的参考书。

本书由王正荣任主编，制定编写大纲，执笔编写第三、四、五、六章，并修改审定了全书各章节的内容。古太成任副主编，执笔编写第一、二章，并审阅了部分章节的内容。沈桂芬任副主编，执笔编写第七、八、九章，并审阅了部分章节的内容。黄永才任副

主编执笔编写第十、十四、十五、十六章。刘伟杰任副主编执笔编写第十一、十二、十三章。

本书在编写过程中,得到校教材科和出版社的关心和帮助,我们表示衷心地感谢。

由于时间仓促,难免有缺点和错误,敬请广大读者指正。

目 录

第一章 计算机的发展及应用	1
§ 1.1 电子计算机的发展史	1
§ 1.2 微型计算机的发展及分类	2
§ 1.3 计算机的应用	3
习题	6
第二章 计算机中的数及编码	
§ 2.1 计算机中的数及不同数制之间的 相互转换	7
§ 2.2 二进制编码	18
§ 2.3 二进制数的运算	25
§ 2.4 带符号数的表示	30
习题	43
第三章 计算机系统	
§ 3.1 计算机的硬件系统	45
§ 3.2 计算机的软件系统	55
§ 3.3 计算机系统的组成	62
习题	64
第四章 计算机操作	
§ 4.1 中央处理器的时序	65
§ 4.2 中央处理器的寻址	71
§ 4.3 计算机执行程序的过程	77
习题	86
第五章 计算机输入和输出	
§ 5.1 输入和输出	87
§ 5.2 输入/输出信息分类	88

§ 5.3 输入/输出数据传送方式	91
§ 5.4 计算机输入/输出设备	96
习题	105
第六章 使用计算机	
§ 6.1 计算机系统配置	106
§ 6.2 键盘的使用方法	106
§ 6.3 计算机系统的启动	111
§ 6.4 MS-DOS 操作系统概述	115
§ 6.5 MS-DOS 常用操作命令及使用	123
§ 6.6 批处理与输入输出操作	134
习题	140
第七章 BASIC 语言基础	
§ 7.1 BASIC 程序的构成及规则	142
§ 7.2 BASIC 常量与变量	148
§ 7.3 BASIC 表达式、运算及运算规则	155
习题	166
第八章 BASIC 输出语句 (PRINT)	
§ 8.1 打印语句 (PRINT)	168
§ 8.2 打印格式函数	178
§ 8.3 自选打印格式语句	182
习题	191
第九章 BASIC 输入语句	
§ 9.1 赋值语句 (LET)	194
§ 9.2 输入语句 (INPUT)	198
§ 9.3 读数语句/置数语句 (READ/DATA)	201
§ 9.4 恢复数据区语句 (RESTORE)	204
§ 9.5 注释语句 (REM)	207
§ 9.6 三种输入数据语句的比较	208
习题	211
第十章 BASIC 函数	

§ 10·1 标准函数	214
§ 10·2 字符串函数	219
§ 10·3 自定义函数	223
习题	226
第十一章 程序设计方法	
§ 11·1 程序设计的具体步骤	228
§ 11·2 流程图	229
§ 11·3 程序结构与结构化程序设计方法	233
习题	242
第十二章 分支程序	
§ 12·1 无条件转移语句 (GOTO)	243
§ 12·2 条件转移语句 (IF...THEN...)	247
§ 12·3 嵌套的分支结构	256
§ 12·4 开关语句 (ON...GOTO)	258
§ 12·5 程序举例	261
习题	265
第十三章 循环程序	
§ 13·1 概述	267
§ 13·2 循环语句 (FOR...NEXT)	267
§ 13·3 当型循环语句 (WHILE...WEND)	278
§ 13·4 用 IF 和 GOTO 语句实现循环	283
§ 13·5 循环的嵌套	286
§ 13·6 死循环的调试方法	299
习题	302
第十四章 数组	
§ 14·1 下标变量	305
§ 14·2 数组与数组说明语句 (DIM)	307
§ 14·3 数组的应用	310
§ 14·4 程序举例	314
习题	332

第十五章 子程序调用方法

§ 15·1 主程序和子程序	336
§ 15·2 转子语句 (GOSUB) 与 返回语句 (RETURN)	336
§ 15·3 开关转子语句 (ON—GOSUB)	344
习题	345

第十六章 程序调试与文件管理

§ 16·1 全屏幕行编辑	349
§ 16·2 编辑命令	350
§ 16·3 MS—BASIC 功能键	352
§ 16·4 源程序文件管理	353
§ 16·5 数据文件管理	358
习题	368

第一章 计算机的发展及应用

§ 1.1 电子计算机的发展史

人类在长期生产实践中，创造了各种计算工具。我国古代劳动人民发明的算盘是其中最早的一种。后来相继出现了计算尺、手摇或电动计算机等计算工具，这些工具只能进行四则运算。

随着工业生产范围的扩大和科学技术的发展，很多科学和技术部门需要进行大量、复杂、快速、精确的计算。原有的计算工具远不能满足需要，特别是随着电子器件、脉冲技术和自动控制技术的飞跃发展，出现了电子计算机。

1946年，世界上第一台使用真空管的电子计算机在美国宾夕法尼亚大学诞生了，重约30吨。体积约 8.5m^3 ，占地面积约 170m^2 ，使用电子管约1.8万只，继电器1500只，功率150千瓦，速度约有5000次/秒，只能做加法运算。自从出现了第一台计算机到现今的三十多年时间内，电子计算机得到迅速的发展。大体上经历了四个阶段，通常称为“四代”。第一代是电子管数字计算机（1946年到1956年）。第二代是分立元件的晶体管数字计算机，用晶体管代替电子管，使计算机在缩小体积，提高速度和可靠性，降低成本等方面前进了一大步（1956年到1962年）。第三代是采用中小规模集成电路数字计算机（1962年到1966年）。第四代是大规模集成电路数字计算机（1967年至今）。集成电路的应用使计算机工业发生了革命性的变化，特别是大规模集成电路的出现为计算机向巨型化和微型化方向发展提供了必要的物质基础。现在，电子计算机正向微型化、巨型化、网络化和智能模拟方向发展。它的发展水平和生产规模及应用程度，已成为衡量一个国家现代化水平的标志。

六十年代初期,由于宇航工业的需要,出现了小型计算机,其特点是字长较短(8~16位),存储容量为32~64KB,速度较快,价格便宜。七十年代又出现了微型计算机。

§ 1.2 微型计算机的发展及分类

六十年代是以大型、集中式计算机为主的时代,一般由它决定处理某种信息。随着半导体工艺的发展,出现了各种微型计算机。小型计算机不仅满足了互不相关的分散的计算的需要,而且在信息处理方面比中央计算机更能满足要求。

最初的小型机是由许多装有硅片的线路板和输入输出设备组成的。七十年代中期微机制造商将印刷电路板装入机壳,并采用发光二极管或电视型键盘显示器,并将电传打字、纸带读出和穿孔机等输入输出装置并入。

七十年代初,由美国 Intel 公司率先推出第一台微型数字电子计算机,从此计算机的发展进入微机时代。

计算机的发展同半导体器件的发展,特别是大规模集成电路的制造成功是分不开的。从理论上讲,当代微机无论在系统结构或工作原理方面,同早期的各类计算机无本质上的区别,不同的是当代的微型计算机采用了集成度相当高的部件或器件,尤其是核心部件—微处理器。采用大规模或超大规模集成电路芯片后,当代微型计算机体积仅为早期计算机体积的千分之一或万分之一。

微型计算机所用微处理器的技术指标是评价一台微型计算机性能的重要标准。微型计算机发展的时间不长,但是,发展的速度是惊人的,其发展的过程可划分为五个阶段。

第一阶段为 1971 年到 1973 年,主要典型产品 Intel 公司的 4004 等 4 位微处理器及 8008 等 8 位微处理器,它们的平均指令周期为 $20\mu\text{s}$,集成度达 2000 只/片晶体管,主要用于袖珍计算器、家用电器方面,价格便宜,使用方便。

第二阶段为 1973 年到 1976 年,主要产品是 Intel 公司的 8080 和 Motorola 公司的 6800 等 8 位微处理器。它们的平均指令周期

为 $2\mu\text{s}$ ，集成度达 5000 只/片晶格管。主要用于生产过程检测和控制及企业、商业和银行的管理方面。

第三阶段为 1976 年到 1978 年，主要典型产品是 Intel 公司的 8085 和 Zilog 公司的 Z80 等 8 位微处理器，它们的平均指令周期为 $1\mu\text{s}$ ，集成度达 10000 只/片晶体管，主要用于数值计算，实时数据处理及网络系统。在这期间还由 Intel 公司首先制作成功了单片计算机，如 Intel 公司的 MCS-48、以后还生产出 48 系列、51 系列及 96 系列的单片计算机，其应用甚广。

第四阶段为 1978 到 1981 年，主要典型产品是 Intel 公司的 8086、Motorola 公司的 68000 和 Zilog 公司的 Z8000 等 16 位微处理器，它们的平均指令周期为 $0.5\mu\text{s}$ ，集成度达 30000 只/片晶体管，其性能可达早期中档小型计算机水平，主要用于科学计算，实时数据处理及系统联网。

第五阶段为 81 年至现今，主要典型产品是 Intel 公司首先制作成功单片计算机，如 Intel 公司的 80386 和 Motorola 公司的 68020 等 32 位或更好的微处理器，平均指令周期为 100ns、集成度达 10 万只/片晶体管，甚至还有已达到每片数十万只。

我国计算机制造业也在蓬勃发展，今天，我国所使用的巨型计算机和大型计算机全部由我国自己制造，如银河 I 号和银河 II 号已投入使用。现在我国所使用的中小型计算机和微型计算机大部分由自己制造，我国制造的微机还出口到世界其他国家。我国于 94 年已研制出高档微机联想 586，已迈进世界先进行列。

§ 1.3 计算机的应用

计算机的应用十分广泛，大至宇宙空间探索，小到揭示微观世界，从尖端科学技术到商业管理以及日常生活，几乎无所不包。随着我国的改革开放，电子计算机的推广应用已在各个工业部门、农业、商业、现代化办公、教学、军事指挥等方面都得到广泛应用，并取得突飞猛进的发展。

电子计算机的应用主要在四个方面：数值计算；信息处理；实时控制（过程控制）和智能模拟。

一. 数值计算

数值计算就是利用电子计算机完成科学研究和工程设计中所提出的数学问题的计算。在科研、生产实践中，经常遇到各种各样的数学问题。有的需要做四则运算，有的需要进行代数、矢量、矩阵运算，有的要求解微分方程，进行积分运算等。这些类型的数学问题，计算量大，计算难度大，用一般的计算工具难以完成甚至无法完成。而电子计算机具有存贮量大，计算速度快的优点，又有一定的逻辑判断能力，因此，能承担人力无法进行的复杂计算。

例如核武器，超音速轰炸机、洲际导弹、核潜艇、人造地球卫星等尖端科学都是广泛应用计算机的领域。在民用事业上，例如气象预报、化工、机械、大坝、桥梁等各种大型建筑和技术工程的设计工作中，都必须采用计算机进行，许多工作是人工无法完成的。比如天气的变化趋势是由地球表面的大气运动造成的，这种大气的运动可以用流体力学方程描述，把某时间的温度、气压、风向、风速等已知数据代入方程中，就可求出以后天气变化的数据，根据这些数据即可预报以后的天气情况。但是这个计算量用人工算需花几个星期，因而不能满足预报对时限的要求，甚至根本无法做到。而用电子计算机，在几分钟内就能得出结果，气象部门可以提前预报天气变化，对农业、工业、国防、交通和国民经济各个部门都有很大益处。现在，几乎每个人每天都要收听（看）天气预报。

利用电子计算机进行科学技术计算，速度快，精度高，可以大量缩短设计周期，节省人力物力。将电子计算机用于生产的各个部门都发挥了巨大的作用，可以说，在今天几乎所有的大型计算都是用计算机完成的。一般根据数学问题的规模及运算精度的要求，可选用小型、中型或大型计算机。

二. 信息处理

在科学研究、生产活动和日常生活中，人们会得到大量的信息。为了利用这些信息，需要对信息进行加工处理。如果用人工处理信息，不仅速度慢、精确度差，而且有的信息人工根本无法处理。用计算机对信息及时记录、整理与计算，加工成人们所需要的形式，称为“信息处理”。信息处理主要三个方面：一是企业经济管理和技术管理；二是信息或资料的处理和服务；三是辅助设计和教学。此外还有翻译、排版、办公自动化等。

数据处理的特点是信息量大，时间性强。例如邮政汇总，支票；银行的储蓄、资金流通，每天业务多达几十万笔，当天要对这些数据及时汇总、分类、结算、统计、制表，用人工统计时间长，易出错，而用计算机则能及时地、准确地加工整理出报表和清单。

通常把专为数据处理而设计的计算机称为数据计算机。数据计算机除具备数字计算机的一般功能外，还具有以下几个特点：

1. 由于处理的数据量大，因此要具备大容量的内存与外存贮器，一般都配备多台磁鼓，磁盘或磁带机。
2. 由于经济部门和统计部门都采用十进制数据，并且数据长短不一，因此数据处理机要求字长可变，能够进行变字长的二—十进制运算。
3. 由于要对大量数据进行分类整理，所以要具有较强的比较、组合、分类和综合等逻辑功能。
4. 要求具有较多的数据通道，使数据能同时进入处理机进行加工。

信息处理的另一个用途是数据通信。数据通信与通常的电报、电话不同。电报传送的是字符或密码；电话传送的是语言，它们是人與人之间的通信。数据通信传送的是大量的数据信息或指令，是人和计算机，或计算机与其它机器之间的通信。利用计算机通信网进行各种通信，可以使通信速度更快，超越时间和距离，实现远距离使用和操纵计算机。有了数据通信，可以建立完整的信息收集分析处理系统，在这个网络系统中，可以实现“资源共

享”。

三. 实时控制

实时控制就是能够及时地搜集检测数据,按最佳值对控制对象进行自动控制或自动调节的一种控制方式,也称为过程控制,是实现生产过程自动化的重要手段。通常把实时控制系统中所采用的电子计算机叫工业控制机。工业控制机与通用电子计算机比较,具有可靠性高,速度较慢,有较完善的外围设备和中断系统等特点。

四. 智能模拟

智能模拟具有识别、推理、翻译、运筹等多种功能。目前“智能机器人”的研制已进入商品阶段,是当今国际科研的热门课题。

习 题

1. 电子计算机的发展分为几代? 它们的性能如何?
2. 微型计算机的发展分为哪些阶段? 怎样对微型计算机进行分类? 今后的发展方向如何?
3. 电子计算机有哪些用途?

第二章 计算机中的数及编码

§ 2.1 计算机中的数及不同数制之间的相互转换

计算机作为一种计算工具,它的基本功能是对数进行加工、处理。而电子计算机在进行数据运算时,是用电子开关元件的两种稳定状态来表示不同数字符号的。采用二进制就比较容易实现,并且可靠性强,运算规律简单。

一. 数进位制

人们在日常生活中离不开数的进制问题,常用的数的进位制有十进制、十二进制、六十进制等等,用的最多的是十进制。而在计算机中用的是二进制数,为了解决人与计算机之间所用数制的差别,人们又引出了八进制的数和十六进制的数。

1. 十进制数

(1) 记数符号

在十进制数中,所用的记数符号是 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 共有十个。

(2) 进位特点

十进制数计数特点是逢十进一。

(3) 任意十进制数的多项式表示

对于任意一个十进制的数,都可以用一个多项式表示如下:

$$A = \sum_{i=-m}^{n-1} A_i \cdot 10^i$$

其中 i 为数位的序号

A_i 为第 i 位数的系数

m 和 n 为正整数,且 m 为小数点右边的位数,而 n 为小数点左边的位数。

10 为十进制数计数的基数。

10^i 称作十进制数第 i 位的权。

这个多项式表示的十进制的数,包括整数部分和小数部分。对于 n 位整数部分, i 自小数点向左依次取 0 到 $n-1$ 。而对于 m 位小数部分, i 自小数点向右依次取 -1 到 $-m$ 。

一个纯十进制整数的多项式表示如下:

$$A = \sum_{i=0}^{n-1} A_i \cdot 10^i$$

一个纯十进制小数的多项式表示如下:

$$A = \sum_{i=-1}^{-m} A_i \cdot 10^i$$

例子:

写出十进制数 $(99.99)_{10}$ 的多项式

表示如下:

$$(99.99)_{10} = 9 \times 10^1 + 9 \times 10^0 + 9 \times 10^{-1} + 9 \times 10^{-2}$$

其中下标用 10 或用 D, 或不加任何符号。

2. 二进制数

(1) 记数符号

在二进制数中,所有用的记数符号是 0, 1 共两个。

(2) 进位特点

二进制数计数特点是逢二进一。

(3) 任意二进制数的多项式表示

对于任意一个二进制数,也可用一个多项式表示如下:

$$B = \sum_{i=-m}^{n-1} B_i \cdot 2^i$$

其中 i 为数位的序号

B_i 为二进制数第 i 位的系数

m 、 n 为正整数, m 为小数点右边的位数, n 为小数点左边的位数。

2 为二进制数计数的基数

2^i 称作二进制数第 i 位的权

这个多项式表示的数，包括整数部分和小数部分，对于 n 位整数部分， i 从小数点向左依次取 0 到 $n-1$ 。而对于 m 位小数部分， i 从小数点向右依次取 -1 到 $-m$ 。

一个纯二进制整数多项式表示如下：

$$B = \sum_{i=0}^{n-1} B_i \cdot 2^i$$

一个纯二进制小数的多项式表示如下：

$$B = \sum_{i=-1}^{-m} B_i \cdot 2^i$$

例子：

写出二进制数 $(101.11)_2$ 的多项式表示。

$$(101.11)_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$$

其中下标用 2 或用 B 表示

3. 八进制数

(1) 记数的符号

在八进制数中，所用记数符号是 $0、1、2、3、4、5、6、7$ 共有 8 个。

(2) 进位特点

八进制数计数特点是逢八进一

(3) 任意八进制数的多项式表示

对于任意一个八进制的数，也可以用多项式表示如下：

$$C = \sum_{i=-m}^{n-1} C_i \cdot 8^i$$

其中 i 为数位的序号

C_i 为八进制数第 i 位的系数

m 和 n 均是正整数， m 为小数部分的位数， n 为整数部分的位数

8 为八进制数计数的基数

8^i 称作八进制数第 i 位的权

这个多项式表示的数包括整数和小数部分，对于 n 位整数部分而言， i 从小数点向左依次取 0 到 $n-1$ 。而对于 m 位小数部分，