现代管理的计算机基础知识

[illegible] [illegible]

[illegible] [illegible]

XIAN DAI GUAN LI DE JI SUAN JI JI CHU ZHI SHI

科学普及出版社

现代管理的计算机基础知识

邹 滨 朱 明
姚卫东 宋月佳 编著

科学普及出版社

89·3·1[illegible]

[illegible]

内 容 提 要

本书是为我国管理干部应用计算机管理而编写的，重点阐述了电子计算机的原理、应用、FORTRAN 语言的特点和用法及程序设计技巧等方面的知识。

适合企、事业管理干部，非计算机专业的科技人员学习参考。

* * *

现代管理的计算机基础知识

邹 海 林 明
姚卫东 宋月桂 编著

责任编辑：茹勇夫
封面设计：王序德

*

科学普及出版社出版（北京海淀区白石桥路 32 号）
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
中国科学院印刷厂印刷

*

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：10.375 字数：226 千字
1988 年 5 月第一版 1988 年 5 月第一次印刷
印数：1—8,100 册 定价：2.80 元
统一书号：17051·1091 本社书号：1258
ISBN 7-110-00665-4/TP·15

前　言

中国科协科普出版社为了适应培训厂长、经理等企事业管理干部、普及现代管理科学的需要，组织编写一套"现代管理科学"丛书，这本《现代管理的计算机基础知识》是其中的一本。

为了迎接世界新的技术革命的到来，要求各级管理干部、工程技术人员尽快掌握现代管理科学知识。本书是电子计算机的基本原理、应用和算法语言的知识入门书，重点阐述了电子计算机原理、计算机的算术基础知识、微型计算机及其应用、FORTRAN 语言的特点和用法以及程序设计技巧等知识。

现代管理科学主要内容包括：现代管理的原理、方法和手段。而本书是针对现代管理的手段而编写的。

电子计算机在 20 世纪 40 年代问世以来，电子计算机科学技术已经取得惊人的发展。电子计算机的研制水平、生产规模、应用的广度和深度已成为衡量一个国家现代化水平的重要标志。计算机科学技术是本世纪科学技术中最卓越的成就之一。目前电子计算机已经广泛应用在国防、科研、教育、医疗卫生、工业、农业、交通、商业、行政各部门的管理等社会的各个方面，以及家庭和个人生活中。特别是在现代管理中它起着十分重要的作用。对促进信息化社会的发展，它是带头学科；又是新的技术革命的重要技术。

由于编写时间仓促，一定有很多不足之处，希望通过广大读者的试用，进一步补充修改使其完善。诚恳希望读者批评指正。

编　者

目　　录

前　言

第1章　电子计算机系统入门 …… 1

1. 电子计算机概况 …… 1

1.1　电子计算机的类型 …… 3

1.2　电子计算机的应用 …… 4

1.2.1　科学计算 …… 4

1.2.2　数据处理 …… 6

1.2.3　自动控制 …… 7

1.2.4　信息处理 …… 9

1.3　电子计算机的特点 …… 10

1.3.1　运算速度快 …… 10

1.3.2　计算精度高 …… 10

1.3.3　具有"记忆"能力 …… 10

1.3.4　具有逻辑判断能力 …… 11

1.3.5　自动控制运算过程 …… 11

1.4　电子计算机的结构 …… 11

2. 计算机的算术基础 …… 14

2.1　计数制 …… 14

2.2　二进制数及其计算法则 …… 16

2.2.1　二进制数 …… 16

2.2.2　二进制数的运算法则 …… 16

2.2.3　减法 …… 16

2.2.4　乘法 …… 16

2.2.5　除法 …… 17

2.3　二进制数的优点 …… 17

2.4　八进制数和十六进制数 …… 18

2.5　"十-二"进制数 …… 18

2.6　各种数制间的转换方法 …… 19

2.6.1　十进制数转换为二进制数 …… 19

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

2.6.2 十进制数转换为八进制数 …… 21
2.6.3 十进制数转换为十六进制数 …… 22
2.6.4 二进制数、八进制数和十六进制数转换成十进制数 …… 22
2.7 定点与浮点表示法 …… 24
2.7.1 定点表示法 …… 24
2.7.2 浮点表示法 …… 25
2.8 原码、反码及补码 …… 28
3. 微型计算机及其应用 …… 31
3.1 微型计算机的基本概念和定义 …… 31
3.1.1 数据总线 …… 33
3.1.2 地址总线 …… 33
3.1.3 控制总线 …… 34
3.1.4 微型计算机芯片 …… 34
3.2 微型计算机的分类 …… 36
3.2.1 1 位、4 位并行微处理器 …… 36
3.2.2 8 位并行微处理器 …… 36
3.2.3 12 位机 …… 37
3.2.4 16 位机 …… 37
3.2.5 32 位机 …… 37
3.2.6 位片式微处理机 …… 37
3.3 微型计算机的发展概况 …… 38
3.4 微型计算机软件的发展情况 …… 41
3.4.1 微型计算机操作系统 …… 44
3.4.2 微型计算机数据库 …… 45
3.4.3 微型计算机非程序语言 …… 46
3.4.4 新的语言层出不穷 …… 46
3.4.5 分布式网络软件急待发展 …… 46
3.5 微型计算机的应用 …… 47
3.5.1 应用概况 …… 47
3.5.2 应用例子 …… 47
3.5.3 应用展望 …… 49
第 2 章 FORTRAN 程序的概要 …… 52
1. FORTRAN 的特征 …… 52
2. FORTRAN 程序的构成和基本规则 …… 52
2.1 FORTRAN 程序举例 …… 52
2.2 程序的写法 …… 55

2.2.1 语句和语句标号 …… 55
2.2.2 格式纸的写法 …… 56
2.2.3 在语句的记述上能使用的字符 …… 59
2.2.4 编码上的字符 …… 60
2.3 程序的设计过程 …… 60
第 3 章 数式的表示法和数据的输出输入……64
1. 数式的表示法和数据的打印……64
1.1 例题的解说 …… 64
1.2 数式的表示方法 …… 65
1.2.1 算术赋值语句和常数、变量、函数 …… 65
1.2.2 常数 …… 66
1.2.3 变量 …… 67
1.2.4 实型数据的处理 …… 68
1.2.5 初等函数 …… 69
1.2.6 算术表达式 …… 72
1.2.7 算术赋值语句 …… 75
1.3 数据的打印 …… 78
1.3.1 行式打印机 …… 78
1.3.2 WRITE 语句 …… 79
1.3.3 FORMAT 语句 …… 79
1.4 STOP 语句和 END 语句 …… 85
1.5 完成的程序 …… 85
2. 数据的输入……89
2.1 例题的解说 …… 89
2.2 标识的打印 …… 91
2.3 卡片数据的输入 …… 91
2.3.1 READ 语句 …… 91
2.3.2 FORMAT 语句 …… 91
2.4 完成的程序 …… 93
第 4 章 判断和分支……97
1. 分支和数据的结束之判断……97
1.1 例题说明 …… 97
1.2 分支 …… 99
1.2.1 GO TO 语句 …… 99

1.3 数据的结束的判断 …… 100
1.3.1 READ 语句 …… 100
1.4 完成的程序 …… 101
2. 比较判断和处理分开 …… 104
2.1 例题的说明 …… 104
2.2 比较判断 …… 106
2.2.1 逻辑表达式和关系操作符 …… 106
2.2.2 逻辑 IF 语句 …… 107
2.2.3 逻辑操作 …… 110
2.3 完成的程序 …… 112
第 5 章 循环处理 …… 122
1. 循环处理和 DO 语句 …… 122
1.1 例题的说明 …… 122
1.2 循环处理的次序 …… 123
1.2.1 DO 语句和 CONTINUE 语句 …… 124
1.3 完成的流程图和程序 …… 126
1.4 DO 语句之例 …… 128
2. 数据的输入与 DO 语句 …… 133
2.1 例题的说明 …… 133
2.2 完成的程序 …… 135
3. 多项式的处理与 DO 语句 …… 141
3.1 例题的说明 …… 141
3.2 多项式的处理次序 …… 142
3.3 所完成的流程图与程序 …… 145
3.4 多项式的处理与注意事项 …… 146
第 6 章 数组的处理 …… 154
1. 数据的处理和说明 …… 154
1.1 1 维、2 维数组 …… 154
1.2 数组的说明 …… 157
检验表 …… 159
练习问题 1 …… 160
2. 1 维的数组 …… 160
2.1 例题的解说 …… 160

2.2 1维的数组和数据的输入 …… 162
2.3 1维数组和数据的打印 …… 165
2.4 1维数组和运算 …… 167
2.5 完成的流程图和程序 …… 169
2.6 1维数组举例 …… 180
2.6.1 1维数组的输入和打印 …… 180
2.6.2 1维数组与多项式 …… 184
3. 2维数组 …… 190
3.1 2维数组与下标 …… 190
3.2 2维数组和数据的输入 …… 192
3.3 2维数组和数据的打印 …… 196
3.4 2维数组和运算 …… 198
3.5 完成的流程图和程序 …… 202
第7章 数据的形式和输出输入处理 …… 213
1. FORMAT 语句的用法 …… 213
1.1 FORMAT 语句和记录 …… 213
1.2 记录的断开和斜线 …… 215
1.3 重复操作的括号 …… 216
1.4 数据的输入和小数点 …… 218
2. 数据的打印和换页 …… 227
2.1 不知道所打印的数据数的场合 …… 227
2.2 知道所打印的数据数的场合 …… 230
第8章 处理的分块和共同化 …… 239
1. 子程序的概要 …… 239
1.1 子程序 …… 239
1.2 子程序的处理次序 …… 241
2. 子程序的编制和调用 …… 243
2.1 例题的解说 …… 243
2.2 子程序的调用 …… 246
2.3 子程序的编制 …… 247
2.4 完成的程序 …… 249
3. 子程序的处理和自变量 …… 255

3.1 实参变量是常数、算术表达式的场合…… 256
3.2 实参变量是数组的场合 …… 257
FORTRAN 程序设计 I 的总结…… 272
练习问题的解答与解说…… 278

第1章　电子计算机系统入门

1. 电子计算机概况

人类历史上使用过各种各样的计算工具。我国周朝曾使用过算筹来计数。算筹就是一种小竹棍儿，长约十二、三厘米，使用时摆成不同的数来进行运算。到唐朝末年，改用了一颗颗小珠子。大约在北宋有人把珠子串起来便发展成为算盘，今日仍在使用。算盘在一千多年前发明后，逐渐流传到国外，是古代世界上最先进的计算工具。到了1642年，法国人巴斯卡制成了第一台机械加法计算机，这是计算机的原始祖先。1878年出现了手摇计算机。以后又出现了电动计算机、卡片计算机等。1880年有人提出用卡片穿孔的办法来表示数，通过穿孔卡片将数字送入计算机。稍后不久又发明了打字机。1889年出现了第一台带打印装置的计算机。1919年制成了电子触发器。1936年有人提出用二进制计算法代替十进制。

恩格斯说："科学的发生和发展一开始就是由生产决定的。"社会生产力的迅速提高为计算技术的发生和发展创造了物质条件。随着科学技术的不断进步，原有的计算工具已日益不能满足需要，要求有更多更好的计算工具。特别是军事上的需要，极大地推动着计算技术的发展。在机电式和继电式计算器的基础上，1942年美国宾夕法尼亚大学的科学工作者穆奇里和埃克尔特等人，首先提出把电子管线路用于计算装置内的方案，名叫"高速电子计算装置"。那时正是第二次世界大战期间，美军弹道研究实验室迫切需要编制各种武装的弹道表格。在美国陆军部的赞助下，该室和宾夕法尼亚大学签订研制用于计算炮弹弹道的高速计算机合同。经过三年的努力，终于在1945年研制成功了采用电子管线

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

路的计算机，即"电子数值积分器和计算器"，简称 ENIAC。它采用了电子线路来执行算术运算、逻辑操作和存贮信息。虽然它使用了 18000 多只灯泡那么大的电子管，重量达数十吨，占地面积 170 平方米，耗电量 150 千瓦，运算速度才每秒 5000 次，可靠性也很差，而且结构上也有些缺点；但是它的运算速度比起继电器式计算器的速度大约提高 1000 倍，显示出了在计算装置中采用电子管线路可以大大提高计算机的性能，体现了电子计算机比起其他任何类型计算机的优越性，从而为计算机电子化的发展方向奠定了基础。

随着计算机的应用日益广泛，人们对计算机的认识也逐步深入。60 年代初，当计算机开始从科学实验室转向用于社会的各个领域时，最先接触到计算机的人对计算机的了解也是很少的。现在人们不仅对计算机越来越了解，而且计算机也越来越更适合人们的需要了。

计算机的用途 **表 1**

用途	优　　点
科学	通过计算机的计算，为科研人员开发复杂的数学模型提供有效的手段，并用以阐明物理和社会现象。
事务	提高财务会计的速度，扩大营业的帐目，并保持工作中的最新信息。
娱乐	能为游戏提供复杂多变和有计算能力的设备。
教育	可以适应各个学生的需要而提供教学指导的工具。
模拟	能够进行那些在实际环境中浪费太大、太危险或太难于控制的实验。
机械控制	能够控制各部件之间具有复杂的相互作用和反馈的复合机械系统
工程学	完成复杂的计算和数据分析。

计算机应用很广。表1列举出它在科学、事务、娱乐、教育、模拟、机械控制、工程学上的应用的优点。

计算机和袖珍计算器基本相同。计算机能够自动地顺序执行指令，许多廉价的计算器也能输入、存贮、处理和输出数据，但是必须用手工输入程序。

计算机和计算器的区别，就是计算机比计算器的用途更大，使用范围更广，能从更多输入设备接收数据、存贮数据，能以多种方式处理数据并能在较多输出设备上显示数据。

1.1 电子计算机的类型

电子计算机是一种现代化的能够自动、高速度进行大量计算工作的计算工具。电子计算机可分为数字式、模拟式和混合式三大类型(有人把它分为两大类型，即数字计算机和模拟计算机)。模拟计算机是在计算尺的基础上发展起来的，它用电压的大小来表示数值的大小，利用电的物理变化过程实现数值的计算。数字电子计算机是在算盘的基础上发展起来的，它是用电信号的有与无和数字的个数来表示数值的大小、多少，并根据算术法则和逻辑法则进行计算。第三类是数字技术和模拟技术灵活结合的计算机，我们把它叫做混合电子计算机。

电子计算机还可以按其它标志进行分类。如按使用范围可分为通用机和专用机；按规模大小可分为巨型、大型、中型、小型和微型；按数的表示形式可分为定点机和浮点机；按操作方式可分为串行计算机和并行计算机；按用途上可分为计算、控制和数据处理等类。

模拟电子计算机和数字电子计算机原理各不相同，它们各有自身的特点。我们拿求三角函数或积分来说吧。在模拟电子计算机中是利用某个电路里的电压对应于时间的变化去模拟数学中的函数关系和积分关系，以时间为已知自变量，对应于该时间的电压就表示函数值或积分值。在数字电子计算机中则首先要把这些数

学问题用“计算方法”化成算术运算的计算公式，尔后用电子计算机根据已知数据和算术运算公式，求出对应的函数值或积分值。

模拟电子计算机的特点是：能模拟问题中的物理量，便于仿真研究，解题速度快。但是它本身具有测不准的缺点，它的计算精确度也比较低，信息存储困难。而数字电子计算机表示数的电信号和算盘的算珠一样，增加起来并不太困难，因此很长的数都能表示和计算，计算结果精确度高，解题灵活性大，又便于信息存储。模拟和数字计算机各有其特点，用途也不一样。模拟计算机在工业上、国防上用得较多；而数字计算机则可以在多方面应用；混合计算机一般的常用于一些专业部门。

通常所说的电子计算机，在这本书中，除另有说明者外，一般是指数字电子计算机。

1.2 电子计算机的应用

电子计算机的问世和发展正在推动着生产技术的飞跃发展。从宇宙空间的探索到基本粒子的研究；从国防尖端技术到国计民生、家庭生活；从科学研究到技术应用、幼儿教学；从过程的自动控制到一般的企业管理，甚至整个国家的经济计划的综合平衡，电子计算机正在无孔不入地进入社会、家庭的每个角落。

近十几年来，一些先进国家的“经济繁荣”与电子计算机的广泛应用密切相关。电子计算机的应用使各种工业的自动化程度得到了进一步的提高。蒸汽机、电气、原子能等的出现减轻了人的体力劳动，是人的四肢五官的延长，而电子计算机可以看成是人脑的延长，是一项重大的技术革命，并将在今后的社会发展中愈来愈明确地显示出来。

1.2.1 科学计算

数值计算是人们熟悉的工作。现代科学技术的发展使得计算公式复杂化了，计算的数据要求更准确了。这样繁复的计算，如果用人来算又慢又容易发生差错；而使用电子计算机来计算，就能把

人从繁复的计算过程中解放出来。人们可以事先选择好计算方法、编排好程序，在这些工作里更容易集中集体的智慧，经过思考和检查使程序的正确性大大提高，消除了计算步骤方面的差错。

例如天气预报是一项计算工作量很大的工作，预报的准确与否对农业、林业、牧业、渔业、交通、军事等方面影响甚大。若用人工计算各地送来的气温、气压、温度等气象数据，短期的天气预报也需要花上好几天时间，甚至几周。这样将成为"马后炮"，失去"预"报的意义。现在，采用电子计算机来计算，只需要几分钟就可得出分析预报结果。

再如，曾经有人手工计算 π 值(圆周与直径之比)花了 15 年时间算到小数点后 707 位。这个工作如用电子计算机来作，一个小时就能计算出来。

在尖端武器的研制上，在航空、航天技术上更是如此。我们知道人造地球卫星或洲际弹道导弹飞行得很快。如人造地球卫星一个多小时就能绕地球一周，只有用电子计算机才能及时地算出它们的运动轨道。导弹上的电子计算机，可用以对导弹飞行程序进行自动控制，迅速修正因干扰产生的偏差，使导弹能够稳定地飞行，准确地命中目标。

在我们从事工业建设的时候，每项工程都要求工人、干部和技术人员付出巨大的劳动。为了取得最大的经济效益，就必须把劳动用到最优的方案中去。用电子计算机可以很快地算出很多方案，并能加以比较。例如设计一台微型电机，过去需要两个人工作 10 天做完。现在用电子计算机，仅 5 分钟就能计算出几百个方案，并在这些方案中进行优选。结果设计出来的新产品重量只及老产品重量的 60%，节约了大量铜材、钢材和加工工时。

另外在水利电力、石油化工等部门也应用计算机进行科学计算与工程设计，通过多个方案分析比较，选择最优方案。如某水电站在设计重力拱坝时，用计算机计算了 30 多个方案，从中选择了较优断面，比原方案节约17万立方米混凝土，节省投资 1000 多万元。又如某设计院对某工程进行最优设计，从 1000 多个方案中确

定最优方案，结果节约投资 44 万元，成本下降 12%。

在船舶通过大水坝时，需要用一种巨大的垂直升船机将船身从下游提升到上游水面。为了加速过程并保证船只能平稳下落，在开始时需要加速，到达某一点后需要减速，直到停车为止。对于变动的上、下游水面，要求能正确算出相应的减速点和停车点。小小的电子计算机可以使这个载有千钧重负的庞然大物听其摆布。

在污水处理系统，有许多水阀要求必须定时开关。计算机也可以控制这些阀门的动作。不但减少了环境污染，还节省了能源。

在铁路管理自动化方面，计算机组成的铁路信号设备远程集中监视系统，可以监视各种设备的工作状态，向维护人员提供可靠的信息，提高了劳动生产率，使设备能长期无故障地运行。

1.2.2 数据处理

在科学实验工作中，常常有很多实验数据。整理这些实验数据，可以用电子计算机来做。它能对实验数据进行换算、误差修正、整理和分类。有些科学实验系统还可以在电子计算机控制下自动进行实验、测量和数据处理。例如钢的各种元素含量的分析工作，采用化学分析时，不但样品用量大，操作人员多，而且花的时间长。现在用电子计算机控制的光谱分析仪器，只要两分钟就能测出钢材的各种元素含量。它可以控制点弧、曝光和测量工作，然后将测到的各种元素的光谱强度加以处理，排除仪器的系统误差，换算出各元素的含量，将结果输出给实验人员。

我国石油的蕴藏量很丰富。石油工作者如何调查石油资源呢？方法很多，其中有一种叫做"地震数字勘探法"，就是利用地震波在地层内的反射情况确定这一地区的石油分布情况。一次地震要产生数十万数据资料。电子计算机可以对大量地震勘察资料、地球物理测量资料进行数据处理，对于查找石油资源、油田开发起了巨大作用。有些钢厂将计算机用于钢水质量分析，提高了钢的质量和生产能力。另外，计算机还可以对工农业产量、产值进行统计分析，作产品分配计算，可以帮助制订或修改计划。

在国内外，电子计算机已用到航空订票方面。目前国外乘飞机

均可预订往返票，这就需要掌握返回点有无空客座。资本家为了多赚钱，鼓励旅客多乘该公司的飞机，制订了减价规则；如一年内乘坐该公司七次飞机，第八次可免费乘座，而且一次比一次减价。为此，要对所有乘客进行登记，以备查找。这项工作已由计算机系统来完成了。

计算机在军事方面也得到较广泛的应用。如数据处理机装备在导弹发射基地，在导弹发射试验时，由遥测系统测得的数据或信号，送到计算机分析处理，以便获得有导弹试验的综合资料。又如在常规武器的靶场试验中，通过计算机对各种数据资料分析，可以大大缩短对武器装备的鉴定时间，提高了鉴定的精度。

随着我国国民经济的发展，对外贸易的扩大，银行的业务也相应地增加了。每年大量帐目需要结算。如果用人工算，则要一年时间。就是说，今年的帐目到明年才能算清；因此影响了资金周转。采用计算机可以使结帐、分类、记帐、平衡等银行业务自动化起来。帐目可以做到年年清、月月清、日日清，每天都可以编制一份资金平衡报告表。

电子计算机进行数据处理还有很多例子。如飞机导航、火车调度、仓库管理、矿藏勘探、机械设计、建筑预算等方面。所有数据处理工作有一个共同特点，即数据量大，计算工作简单，逻辑判断较多。而用于数据处理工作的电子计算机一般是存储量大，逻辑运算功能较强。

1.2.3 自动控制

电子计算机加入自动控制的行列，已成为自动控制系统中的一个重要组成部分。

在机械加工方面，如果加工对象的外形比较复杂，那么加工起来就比较困难，既费工、费时，而且成品率也低。大量生产时可采用仿型机床加工；但是供仿型用的"靠模"本身就很难做。在中、小批量生产时用"靠模"更不合算。使用电子计算机控制机床（数值控制机床），不用"靠模"就可以加工复杂的型面，加工精度也很高。在加工前，只要给出加工表面一些关键点的坐标位置、加工表

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com