



TC

现代统计知识丛书

XIANDAI
TONGJI ZHISHI CONGSHU

电子计算机 在统计工作中的应用

肖邦卫

中国财政经济出版社

电子计算机 在统计工作中的应用

肖邦卫

中国财政经济出版社

现代统计知识丛书
电子计算机在统计工作中的应用

肖邦卫

※

中国统计出版社出版

(北京东城大佛寺东街8号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

魏县西定安印刷厂印刷

※

787×1092毫米 32开 8.625印张 174 000字

1989年5月第1版 1989年5月北京第1次印刷

印数: 1— 5 000 定价: 3.20元

ISBN 7-5005-0473-X/F.0433

序 言

我们编写这套丛书的目的，一是为了弥补现有统计教材之不足，为统计教学增添新的内容；二是为了满足具有高中以上文化程度在职统计干部自学的需要，使他们的统计知识随着时间的推移而相应地得到更新。

在党的十一届三中全会前后，1978年12月国家统计局在四川峨眉召开“全国统计教学、科研规划座谈会”以来，已经出版的我国学者编写的统计教材的数量，大大超过了“文化大革命”前的17年，其内容在一定程度上也有所更新。这些教材，在满足统计教学的亟需方面，起了重要的作用。但是，四化建设和经济体制改革正在不断地推向前进，统计科学也在继续发展。这些统计教材，已经落后于形势的发展，不能完全适应四个现代化的要求。统计教材有待进行全面的充实和更新。

在职统计干部进行有计划的自学，不断提高业务能力，是我国造就统计人材的一个重要途径。我们一直在努力探索具有中国特色的统计工作道路，为实现统计现代化的目标而努力。在职统计干部现有的统计知识，有的已经适应不了统计现代化的需要；而许多现代化的统计知识，他们还没有掌握起来。广大统计干部，正面临着新的挑战，他们的统计知识也亟需得到补充和更新。

为满足上述两方面的要求，需要以马列主义、毛泽东思想为指针，从中国的实际情况出发，吸收国际上统计科学的新成果，编写一套具有中国特色的现代化的新的统计教材。但是，经济体制的改革还在深入进行，统计工作也在不断变化，要很快编写一套在较长时期内适用的新的统计教材，条件还不够成熟。至于先就教材中的某一侧面进行比较深入的剖析与论述，编写小册子以充实统计新知识，补充统计教材之不足，为逐步更新统计教材创造有利条件，则是必要的，也是不难做到的。这就是编写这套《现代统计知识丛书》的由来。

邓小平同志提出：“教育要面向现代化，面向世界，面向未来。”这是教育工作的方针，也是我们编写《现代统计知识丛书》的方针。《丛书》的选题，应当包括我国30多年来统计工作经验的总结，重点应当放在党的十一届三中全会以来经验的总结。中国统计工作的改革要立足在自己创造的经验的基础上。另一方面，我们必须向国际上先进的统计理论和实践学习，要注意在统计工作中运用数学方法和电子计算机的新方法，还要探索在统计中对信息论、控制论和系统工程论的运用问题，这也是《现代统计知识丛书》选题的重点。介绍外国经验，是为了根据中国的国情加以运用。当然，把外国的经验同我国的情况结合起来，需要一个过程，有时需要较长的过程。作者在坚持四项基本原则的前提下，可以阐明自己的独立见解，可以介绍和评述不同的学派，通过百家争鸣，共同探求真理。《现代统计知识丛书》，将根据我国统计工作现代化的长期目标 and 中期规划的需要，有计划地进行编

写。每一本书，都要求在现有水平的基础上提高一步，写出新意，向深度和广度发展。

我们的这一设想，希望得到广大统计实际工作者和理论、教学工作者的支持，为《现代统计知识丛书》撰稿，并提供宝贵意见，共同为促进我国统计工作现代化的实现而努力。

《现代统计知识丛书》编辑委员会

1985年12月

序

实现统计信息技术的现代化，要求在统计工作中采用电子计算机搜集、整理、分析和传输统计信息，并在全中国范围内建立统计数据库和统计信息网络。在这种形势下，一个迫切的问题是培养这方面的人才，特别是需要培养既懂得统计专业知识，又懂得计算机技术的人才；迫切需要编写出版电子计算机在统计中的应用方面的教材和读物。

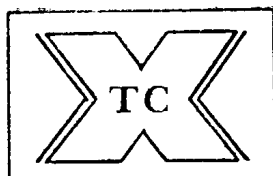
李成瑞同志在推荐崔晓光同志所翻译的《统计汇总的程序设计》一书时曾说过，希望在不久的将来，我国的同志能在总结我国统计数据处理经验的基础上写出具有我国特色的著作供大家学习参考。肖邦卫同志按照中国统计学会统计教育研究组组织编写《现代统计知识丛书》的安排和要求，编写的这本《电子计算机在统计工作中的应用》一书，正是这样一种著作。作者本人就是一个既懂得统计专业理论和具有统计实践经验，又了解计算机应用技术的“两栖”人才。他从我国目前统计工作中应用电子计算机的现状出发，在总结和概括了我国统计数据处理方面的经验和教训的基础上写成此书，对于实现我国统计信息技术现代化将会起到积极的作用。

本书论述的问题比较全面、系统，写得也比较通俗。它既可以作为财经院校统计专业的教材或参考书，也可以供作

已经掌握一至两门计算机高级语言的统计工作者的自学用书，同时对计算机专业人员了解计算机在统计中的应用也具有参考价值。当然，由于我国计算机在统计中的应用起步较晚，经验还不多，本书对电子计算机在统计中的应用方面的阐述还可能存在很多问题，这有待今后继续进行研究并加以完善。

程慈辉于江西财经学院

1987年3月8日



《现代统计知识丛书》编辑委员会

主编 李成瑞

编委(按姓氏笔划排列)

王广森 王文声 毛邦基

刘宗鹤 成 平 佟哲晖

吴 辉 杨曾武 莫曰达

钱伯海 黄 海 黄 辉

暴奉贤

目 录

第一章 电子计算机的基本知识.....	(1)
§1.1 硬件	(1)
1.1.1 人脑处理信息的过程	(1)
1.1.2 电子计算机的基本构成	(2)
1.1.3 磁带和磁盘	(9)
§ 1.2 软件	(13)
1.2.1 系统软件	(13)
1.2.2 应用软件	(16)
§ 1.3 电子计算机系统	(16)
1.3.1 电子计算机的系统结构	(16)
1.3.2 电子计算机语言	(18)
§ 1.4 电子计算机的应用	(22)
1.4.1 电子计算机的应用	(22)
1.4.2 电子计算机与信息系统	(26)
第二章 统计数据处理的—般方法	(28)
§ 2.1 数据与数据处理	(28)
§ 2.2 数据组织的层次	(30)
2.2.1 数据项	(31)
2.2.2 记录	(32)

2.2.3	文件	(32)
2.2.4	数据库	(34)
§ 2.3	文件组织	(34)
2.3.1	顺序文件	(35)
2.3.2	索引文件	(37)
2.3.3	直接存取文件	(42)
§ 2.4	数据处理的操作	(47)
2.4.1	数据存取	(47)
2.4.2	数据排序	(49)
2.4.3	数据检索	(60)
2.4.4	数据更新、删除、追加	(67)
2.4.5	数据复制 (拷贝)	(72)
§ 2.5	数据库系统	(73)
2.5.1	数据管理的发展	(73)
2.5.2	数据库系统的特点	(77)
2.5.3	数据库管理系统	(79)
2.5.4	dBASE II 简介	(86)
第三章	统计数据处理过程	(95)
§ 3.1	数据搜集	(96)
§ 3.2	数据分类和编码	(98)
3.2.1	数据编码的意义	(98)
3.2.2	数据编码的方法和原则	(99)
3.2.3	几种主要的统计编码	(103)
§ 3.3	数据录入	(107)
§ 3.4	数据输入与编辑	(111)
§ 3.5	数据汇总	(116)

§ 3.6	数据输出	(121)
第四章	统计数据处理系统的系统分析	(123)
§ 4.1	统计数据处理系统是一个比较复杂 的系统	(124)
§ 4.2	研制统计数据处理系统的工作阶段	(126)
§ 4.3	系统分析的任务	(129)
§ 4.4	初步调查和可行性分析	(133)
§ 4.5	数据流图	(134)
§ 4.6	数据字典的编制	(140)
§ 4.7	数据存贮分析	(143)
§ 4.8	查询要求分析	(151)
§ 4.9	基本加工的说明	(152)
§ 4.10	目标系统逻辑模型的建立	(157)
第五章	统计数据处理系统的系统设计	(163)
§ 5.1	系统设计阶段的任务	(163)
§ 5.2	总体设计的任务	(165)
§ 5.3	结构图	(167)
§ 5.4	块间联系和块内联系	(172)
5.4.1	块间联系	(172)
5.4.2	块内联系	(174)
§ 5.5	模块的分解设计	(179)
5.5.1	模块的分解	(173)
5.5.2	模块的扇出和扇入	(181)
5.5.3	模块的控制范围和影响范围	(181)
§ 5.6	总体设计的步骤	(137)

5.6.1	分析并确定数据流图的类型	(187)
5.6.2	从数据流图导出初始结构图	(189)
5.6.3	初始结构图的改进	(193)
§ 5.7	模块设计	(196)
第六章	统计数据处理系统的系统实施	(199)
§ 6.1	系统实施阶段的任务	(199)
§ 6.2	结构化程序设计	(200)
§ 6.3	模块测试	(205)
§ 6.4	系统测试	(210)
§ 6.5	系统转换	(214)
§ 6.6	系统的运行维护	(216)
§ 6.7	数据处理系统实例	(218)
6.7.1	工资管理系统	(218)
6.7.2	第三次人口普查数据处理系统	(232)
第七章	统计信息系统的建立	(239)
§ 7.1	统计信息系统	(239)
7.1.1	数据与信息	(239)
7.1.2	数据处理系统与信息系统	(241)
7.1.3	统计信息系统	(243)
§ 7.2	国家统计信息自动化系统	(246)
7.2.1	建立国家统计信息自动化系统的意义	(246)
7.2.2	国家统计信息自动化系统的特点	(248)
7.2.3	建立国家统计信息自动化系统的步骤和条件	(255)
附录		(258)
1.	dBASE II 命令索引	(258)
2.	参考书目	(261)

第一章 电子计算机的基本知识

§ 1.1 硬 件

1.1.1 人脑处理信息的过程

如果我们把一般的机械和工具看成是人的手和脚的延伸的话，那末我们就可以把计算机看成是人脑的扩充。计算机是能够在一定程度上和一定范围内代替人脑对信息进行处理的一种工具。事实上，计算机处理信息的过程和人脑处理信息的过程是非常相似的。例如，要计算一道 $6 \times (5 - 2)$ 的算术题，人脑处理这道题时需经过如下几个过程：

第一步，输入信息。要解这道题，人的大脑必须首先接受这道题目。不论用眼睛观察纸上书写的题目或用耳听别人叙述题目，都是输入信息的过程。

第二步，记忆信息。题目经过眼、耳输入大脑后，大脑要记住这些数字、运算符号以及它们的排列顺序等，才能进行下一步的加工处理。此外，在计算过程中，还必须把上例“ $5 - 2$ ”的中间结果，以及 $6 \times (5 - 2)$ 的最后结果记住。人脑的这种记忆，也叫做贮存信息。

第三步，加工信息。在上例中，为计算其数值，如计算 $5 - 2 = 3$ ，并且对新产生的信息“3”继续进行加工 (6×3)

直至取得最后的结果“18”。

第四步，输出信息。对加工信息的最后结果“18”，用笔写在纸上或用嘴告诉别人，都称为信息的输出。

人脑在解这道题的过程中，之所以能如此有条不紊地输入、记忆、加工、输出信息，关键在于人脑有一个很重要的控制功能，从信息输入人脑到信息输出，人脑的控制功能就一直对输入的各种信息和人本身所作出的反应不断地进行分析、比较、判断，同时不断地发出各种操作的命令：先做什么，后做什么，在什么情况下应该做什么等等。控制功能实际上具有大脑的指挥中心的功能，人脑处理信息的过程如图1-1所示。

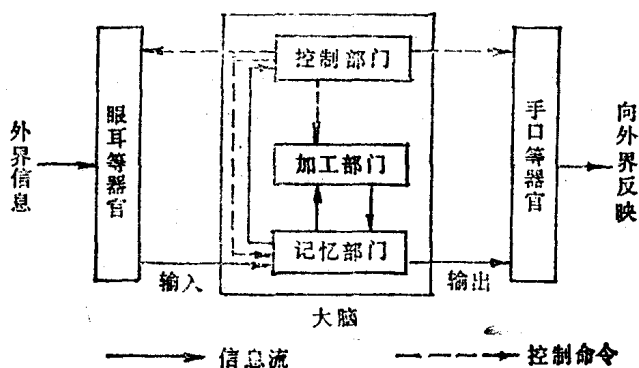


图 1-1

1.1.2 电子计算机的基本构成

计算机处理信息的过程非常类似人脑处理信息的过程，它也具有输入、存贮、运算、输出以及控制这些过程的功能

并形成相应的硬件结构，如图 1-2 所示。

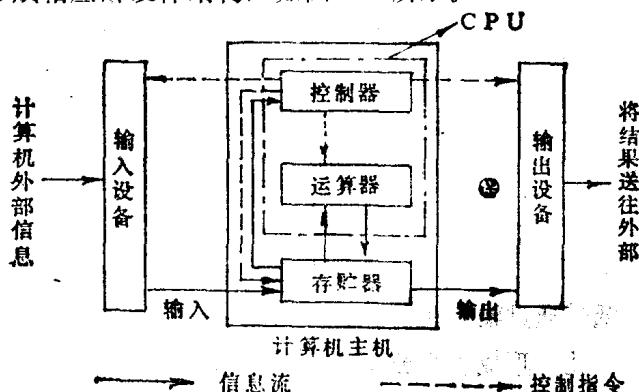


图 1-2

电子计算机的硬件是指用来收集、处理并输出数据的各种部件，是一些由电子线路、记忆元件和机械部件等构成的具体装置。它一般包括控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备等 5 大部分。

(一) 输入设备

输入设备是计算机用来输入原始数据和程序的部件。因此，输入设备所具有的输入功能相当于人的感觉器官的功能。常用的输入设备有纸带输入机、卡片输入机、键盘、磁性墨水阅读机和光学符号阅读机等等。此外，声音输入装置也已试验成功并已进入实用阶段。

在计算机系统中，纸带输入机曾经是一种常用的输入设备。利用纸带输入机输入数据和程序时，首先要在穿孔机上通过人工按键将程序和以“孔”的形式穿制在纸带上，然后才能通过纸带输入机将穿在纸带上的程序和数据输入到计算

机中。常用的穿孔纸带有 5 单位纸带和 8 单位纸带两种。穿孔纸带的编码形式在具体机器中有不同的规定。图 1-3 给出了一种编码形式的穿孔纸带。纸带上以信息孔位置是否穿孔来表示一个二进制位。有孔表示“1”，无孔表示“0”。纸带每一横排的信息孔表示一个字符的编码（图中列出了 A、R、W 和标点符号“；”的编码和穿孔）。8 单位纸带每排有 8 个信息孔，中间有一个小孔（称为中导孔），便于机器引导纸带前进。纸带通过输入机，在光源的照射下，由于各个孔道上有孔或无孔，形成透光或不透光，使纸带下面的光电元件受光导电或无光不导电，把光信号转化成电信号，从而把数据输入计算机内。

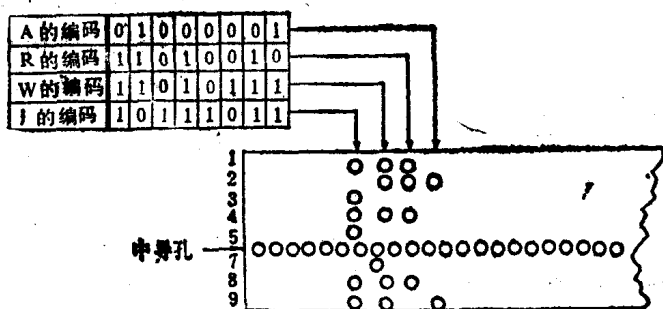


图 1-3

卡片输入机也曾经是一种常用的输入设备。卡片输入机是使用穿孔卡片为输入数据的介质。穿孔卡片是一种硬纸卡片。通常使用的是 80 列卡片，每一列有 12 行，经穿孔后每一列表示一个字符，具体格式如图 1-4 所示。使用这种介质输入数据的原理和穿孔纸带基本相同。先把数据以孔的形式穿