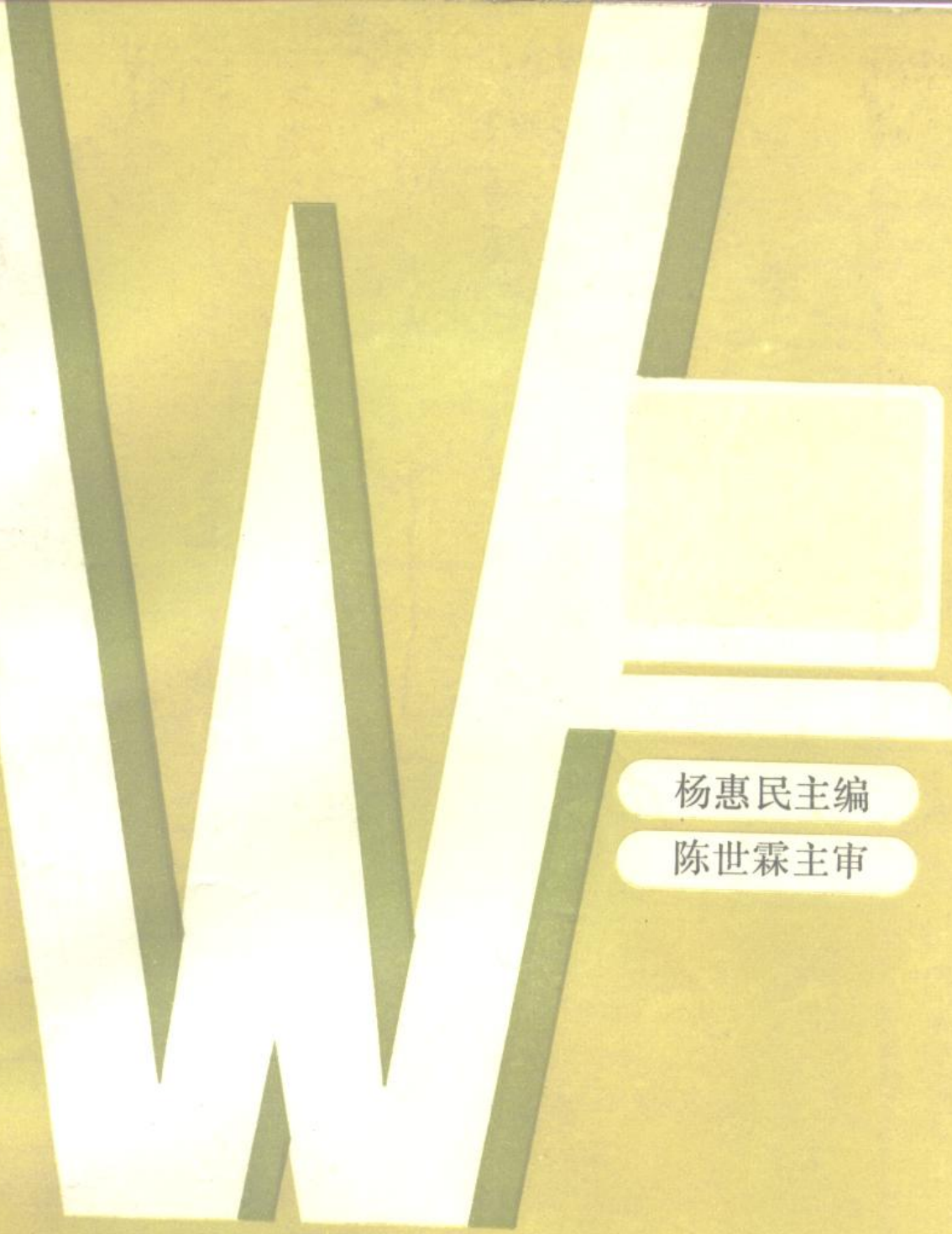




杨惠民主编

陈世霖主审

# 微型计算机组合式应用软件

( 汉化 SYMPHONY—LOTUS 1—2—3—4—5 )

清华大学出版社

# 微型计算机组合式应用软件

(汉化Symphony——Lotus 1-2-3-4-5)

杨惠民 主编

陈世霖 主审

清华大学出版社

## 内 容 简 介

Symphony软件是由表格处理、文字处理、图形处理、数据库管理以及通讯五大功能有机组合起来的微型机组合式应用软件,可在IBM PC/XT及其兼容机上运行。

本书在比较各种数据处理软件的基础上系统地介绍了Symphony的系统结构,各功能模块的处理特点、命令与使用方法,最后介绍Symphony的编程方法与技巧,并举出了一个程序设计实例,同时对汉化的Symphony系统也进行了介绍。

本书可以作为计算机培训班的教材,也可供各领域的微型机应用人员及大专院校师生学习参考。

## 微型计算机组合式应用软件

(汉化Symphony—Lotus 1-2-3-4-5)

杨惠民 主编

陈世霖 主审

\*

清华大学出版社出版

北京 清华园

河北省永清县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本: 787×1092 1/16印张: 22<sup>1</sup>/<sub>4</sub> 字数: 543千字

1988年3月第1版 1988年3月第1次印刷

印数: 00001-10000 定价: 5.70元 (压塑)

ISBN 7-302-00191-X/TP·77

## 出版说明

教材是教员教学的依据，是学员学习的保证。一本好的教材是提高教学和培训质量的关键。

作为教材它不同于技术手册和使用说明书。必须有一定的理论性、系统性和完整性，也必须符合认识规律，遵循循序渐进的原则。

培训教材又不同于高校教材，也不同于科普读物，它的首要特点是实用性，要求学了就能用，就能指导实践。

实用性就是要从使用的角度来选择、组织和安排教材的内容。

实用性就是要挑选和安排大量的应用实例。

实用性就是要便于自学，便于实践，便于借鉴和模仿。

培训教材的第二个特点是“新”。计算机技术以前所未有的速度在发展和更新。培训教材应该反映最新的技术，最新的系统软件和应用软件，最新的应用成果。

培训教材的第三个特点是“快”。“快”与“新”是紧密联系在一起的。只有“快”才能把最“新”的成果介绍给读者。“快”就要求我们能瞄准和追踪计算机发展的方向和趋势，要求能有广泛的国际联系。“快”也要求有出版社的大力支持与协助。

为了能迅速地、有效地提高计算机技术培训的质量，使技术培训正规化、系统化，促进一支宏大的应用计算机队伍的培养和成长，中国计算机技术服务公司技术培训网和计算机学会技术培训学组邀请和组织了部分高校（华东师范大学、华中工学院、北京工业学院、北京工业大学等），科研机构（计算所），工厂（734厂、上海计算机厂等），服务部门（中国计算机技术服务公司及各地分公司）等计算机专家，共同编写计算机技术培训各个领域（事务管理、科学计算、实时控制）、针对各类技术人员（操作员、程序员、系统工程师）的系列化的教材。在1984年组织编写了数据库、电子报表、组合软件等十种教材，由清华大学出版社，北京科学技术出版社，福建科技出版社，电子出版社出版。在今后我们将编写和出版更多更好的教材。

我们这些系列教材的对象为非计算机专业的广大科技人员和管理人员，我们将根据这些领域应用计算机的需要编写各类适合初、中、高各级技术人员需要的教材。本教材也可作为高校的教学参考书，以及作为青年的自学教材。

我们热诚地欢迎有更多的各方面的计算机专家参加培训教材的编写工作，热诚欢迎广大读者进行批评和帮助，也热诚地欢迎有更多的出版社支持我们的工作。

中国计算机技术服务公司技术培训网  
中国计算机学会技术培训学组  
培训教材编审委员会

1985年4月

## 序 言

随着微型计算机的迅速发展，它配备的数据处理应用软件越来越丰富，使用越来越方便，已成为人们在社会活动中有效的数据处理工具，并在各个领域得到了广泛的应用。目前微型计算机数据处理应用软件大致沿着两个方向发展：一是通用的数据处理应用软件，这类软件是根据人们对数据处理的一般特点设计的。它不是针对某部门的具体应用，而是根据不同应用领域中数据处理的共同特点（如人们长期进行数据处理过程中积累的行之有效的办法——卡片式组织数据、表格式组织数据、相关型数据库、数据图形处理与文字处理等等），用计算机来进行模拟，代替人工处理；另一类是面向用户系统的数据处理应用软件，它并不是针对数据处理的具体方法，而是根据系统的职能部门的数据处理要求设计的。前一类数据处理应用软件从横向来设计，着重考虑处理方法，在许多应用场合还必须有一个二次开发过程；后一类数据处理应用软件从纵向来设计，着重考虑应用需要，在实际应用中不必进行二次开发。通用数据处理应用软件的发展已有几年历史，在软件市场上它的产品已相当丰富，面向用户的系统数据处理应用软件正在大力发展，已有较成熟的软件投入市场。

通用的数据处理应用软件有两种类型：一种是单一功能的数据处理软件，另一种是组合式的数据处理软件。单一功能的数据处理软件只能完成某一种处理功能，如表格处理软件（VisiCalc、MultiPlan、SuperCalc等）专门用来对表格数据进行处理；数据库管理软件（dBASE-Ⅱ、dBASE-Ⅲ等等）专门用来对数据库组织方式的数据进行管理（如数据的检索与排序）。但是对于一个具体的数据处理问题，往往不是某一个特定功能的数据处理程序就能解决的，它要由几个数据处理功能的程序共同协调解决，为此产生了组合式数据处理软件。组合式的数据处理软件把多种数据处理功能的程序模块有机地组合在一起，有统一的数据结构，各处理功能的特点能够相互借用，且操作方便，它的出现受到了用户的热列欢迎。其中最有名的是美国Lotus开发公司（Lotus Development Corporation）开发的Lotus 1-2-3以及在其基础上发展的Symphony（也称为Lotus 1-2-3-4-5）软件。

Lotus 1-2-3是由电子报表、数据库管理、图形等三种数据处理功能合成的三合一软件，而Symphony是在Lotus 1-2-3的基础上增加了字处理与通讯两种功能后成为五合一的软件。Lotus 1-2-3与Symphony的数据结构是以表格为基础，Lotus 1-2-3提供的是一个2048×256的电子表格；而Symphony提供的表格更大，是一张8192×256的电子表格。Symphony为用户提供五种数据处理功能（表格处理、字处理、图形处理、数据库管理以及通讯），也为用户提供五种窗口的操作环境（表格窗口、字处理窗口、图形窗口、格式窗口以及通讯窗口）。<sup>①</sup>在各个操作窗口下，系统为用户提供一组操作命令，来对数据进行相应处理。同时，系统还设置一组公共的辅助操作命令，为各窗口操作环境公用，<sup>②</sup>提供用户对系统以及数据进行存储、打印等管理，用户操作方便。除此之外，系统还可加入应用程序，扩充系统的功能；提供程序间的数据转换以及字符集的转换；可以进行图形打印……等等，以满足不同用户的使用要求，因而在软件市场上成为畅销的应用软件之一。

组合式软件Symphony系统功能较强、操作方便，有着广阔的应用领域。在工厂、车间、

商店、学校以及各个企业事业单位等的财政预算、成本估算与分析、生产进度的统计、仓库管理、销售计划、工程概算、市场预测等方面的事务处理都可以很方便地利用它所提供的功能。同时，由于它的表格处理有快速的计算能力，数据每次改动时，在表格中与之相关的其它表项的数据都能迅速地重新计算得出新的结果。因此，Symphony系统不但是一个好的数据统计工具，而且是一个很好的决策工具，可用来进行最佳方案选择、预测、规划等数据处理。Symphony有多种数据处理功能，它们之间能方便地相互借用，很容易产生有文字、数字、图形统计资料的报表与文件，是办公室自动化的一个有效工具。除此之外，Symphony软件提供的通讯功能，能够把多台微型计算机连接在一起建立有效的电子邮件。总之，无论从文字处理或者对数据进行综合、统计、管理与分析以及数据的传送各方面来看，Symphony系统是一个很有实用价值的实用软件。我国引进与推广这个应用软件势必对微型计算机的普及与应用产生很大的影响。

要在我国推广Symphony系统首要条件必须对该软件进行汉化工作，使其能够接收汉字的输入，又可产生汉字的输出，使其表格、报表、图形以及其他数据处理资料完全可用汉字来表示，这才能符合我国用户的习惯，适合我国的国情。经过一年多的努力，Symphony的汉化工作基本完成，能够满足我国用户的使用要求。汉化的Symphony系统保留了原来西文Symphony版本的所有功能，使用方法也基本相同。

本书由正文与附录两部分组成。正文两部分共有九章：第一章是引言部分，介绍数据处理软件的发展与Symphony软件的特点；第二章是服务性命令，介绍一组与系统有关的辅助操作命令；第三章至第七章分别按照Symphony的处理功能（表格处理、字处理、图形处理、数据库管理、通讯）对其操作命令与使用方法进行阐述。第八章是Symphony的编程，在这一章中介绍了Symphony的编程宏命令语言及其编程方法，并举一个实例加以说明。前几章按照西文Symphony版本进行编写，它完全适用于汉化的Symphony系统。西文Symphony只能接收ASCII字符集字符；汉化Symphony既可接收ASCII字符集字符，也可接收汉字字符集字符，这是它们的不同。对Symphony汉化以及使用的有关问题将在第九章详细说明。附录部分是Symphony软件实际操作的参考资料，该部分是为方便用户的查寻而编写的。

参加编写本书的有杨惠民、张国护、李伯青、郑敏、蔡佩斯五位同志。杨惠民编写第一、第二、第三、第八章；张国护编写第四章；李伯青编写第七章；郑敏编写第五、第六章及部分附录；参加汉化工作的蔡佩斯编写第九章。该书由杨惠民主编，负责拟定全书的编写大纲，对编写工作进行协调，对全书进行校阅与删改，最后定稿；陈世霖负责对本书进行审阅。

本书虽然是按照计算机培训教材的要求编写的，但也照顾到各个领域的微型机应用人员学习与使用Symphony系统的需要，在编写时尽量取材新颖，深入浅出，既照顾到通俗易懂，又使其有较好的系统性与实用性。它不但可作为各种类型计算机培训班的培训教材，而且也可作为广大管理人员、科技工作者以及非计算机专业的大专学生学习Symphony系统的参考书。由于编写时间仓促，作者水平有限，实践经验不够丰富，缺点与错误在所难免，敬请读者批评指正。

编者

1987年2月

# 目 录

|                                           |  |
|-------------------------------------------|--|
| 第一章 数据处理与Symphony软件                       |  |
| ..... (1)                                 |  |
| 1-1 数据与数据处理..... (1)                      |  |
| 1-2 电子计算机事务数据处理软件的发展..... (4)             |  |
| 1-3 通用的微型计算机数据处理软件 (7)                    |  |
| 1-4 微型计算机的集成数据处理软件 (16)                   |  |
| 1-5 Lotus 1-2-3为用户提供的数据处理环境..... (18)     |  |
| 1-6 Symphony为用户提供的数据处理环境..... (26)        |  |
| 1-7 Symphony系统的体系结构..... (37)             |  |
| 1-8 Symphony的设计程序..... (44)               |  |
| 1-9 Symphony系统的启动..... (53)               |  |
| 1-10 汉化Symphony系统..... (56)               |  |
| 第二章 服务性命令..... (58)                       |  |
| 2-1 服务性命令的类型..... (58)                    |  |
| 2-2 结构设置与结构命令..... (60)                   |  |
| 2-3 窗口与窗口命令..... (67)                     |  |
| 2-4 文件与文件管理命令..... (75)                   |  |
| 2-5 打印与打印命令..... (82)                     |  |
| 2-6 应用程序的引入与运行..... (90)                  |  |
| 2-7 服务设置表与设置命令..... (92)                  |  |
| 2-8 表格刷新..... (95)                        |  |
| 2-9 退出Symphony系统..... (95)                |  |
| 第三章 表格处理功能..... (96)                      |  |
| 3-1 Symphony的表格工作环境..... (96)             |  |
| 3-2 表格数据的建立与修改..... (117)                 |  |
| 3-3 表格环境的设置..... (130)                    |  |
| 3-4 表格区域的表示..... (136)                    |  |
| 3-5 表格数据的计算与分析..... (144)                 |  |
| 3-6 数据管理..... (152)                       |  |
| 3-7 图形处理..... (158)                       |  |
| 3-8 表格的数据打印..... (159)                    |  |
| 3-9 表格处理应用实例..... (161)                   |  |
| 第四章 字处理功能..... (167)                      |  |
| 4-1 Symphony的字处理..... (167)               |  |
| 4-2 在DOC窗口输入文档正文..... (169)               |  |
| 4-3 正文的修改..... (173)                      |  |
| 4-4 文档打印..... (176)                       |  |
| 4-5 文档的存储与装入..... (178)                   |  |
| 4-6 移动与复制一块正文..... (179)                  |  |
| 4-7 文档的格式化..... (181)                     |  |
| 4-8 报表数据和DOC窗口正文的混合 (185)                 |  |
| 第五章 图形处理功能..... (187)                     |  |
| 5-1 Symphony的图形处理..... (187)              |  |
| 5-2 GRAPH窗口的工作环境..... (190)               |  |
| 5-3 图形的描绘..... (204)                      |  |
| 5-4 图形的打印..... (213)                      |  |
| 5-5 Symphony图形处理的应用实例 (218)               |  |
| 第六章 数据管理功能..... (222)                     |  |
| 6-1 Symphony的数据管理..... (222)              |  |
| 6-2 FORM窗口的工作环境..... (223)                |  |
| 6-3 Symphony数据库的建立与管理 (241)               |  |
| 6-4 Symphony数据库使用实例... (251)              |  |
| 第七章 通讯功能..... (254)                       |  |
| 7-1 Symphony通讯的工作环境... (254)              |  |
| 7-2 Symphony的通讯协议..... (260)              |  |
| 7-3 文件的发送与接收..... (263)                   |  |
| 7-4 表格数据的发送与接收..... (264)                 |  |
| 7-5 电话系统的数据传送..... (267)                  |  |
| 第八章 Symphony的编程..... (271)                |  |
| 8-1 Symphony的宏命令..... (271)               |  |
| 8-2 编程命令语言..... (275)                     |  |
| 8-3 编制Symphony系统支持下的用户程序..... (290)       |  |
| 8-4 编程实例..... (292)                       |  |
| 8-5 程序间数据的转换..... (304)                   |  |
| 第九章 Symphony的汉化及其使用 (307)                 |  |
| 9-1 Symphony的汉化工作..... (307)              |  |
| 9-2 汉字的使用与编辑..... (311)                   |  |
| 9-3 汉化后的Symphony系统的不完善之处及其补救措施..... (312) |  |

|     |                    |       |
|-----|--------------------|-------|
| 附录一 | Symphony的函数.....   | (313) |
| 附录二 | 键盘的特殊键与功能键.....    | (327) |
| 附录三 | Symphony的命令清单..... | (329) |
| 附录四 | 错误信息.....          | (338) |
| 附录五 | 屏幕指示字.....         | (346) |



# 第一章 数据处理与Symphony软件

## 1-1 数据与数据处理

无论在生产活动中，还是在社会的生活中到处都可碰到各种各样的数据。如商品价格与销售额；仓库的存货与进货；银行帐单与财务收据；机关学校的人事材料与档案公文；各种统计资料与报表；自然现象的观察与科学实验报告……等等都是用数据形式表示的。人们时时刻刻都在与数据打交道，简直就是生活在数据的海洋中，“数据”的概念也逐渐形成，人们也积累了许多数据处理方法。下面我们简单地叙述一下数据与数据处理的一些特点。

### 1-1-1 什么是数据

数据虽然是无形的，但它确实是事物客观存在与运动状态的反映。它是用文字、符号、数字以及图象的形式来反映客观事物的各种属性。通过“数据”人们认识了客观世界。人们经常说要“心中有数”，就是要求每个人有意识地收集大量有关的数据，对它们进行加工与分析，找到自己行动的准绳。只有把握“数据”，才能认识社会、认识自然，才能使自己的行动较好地符合客观的规律。

数据的价值是由它所含有的信息量来衡量。信息量是人们对未知事物了解程度的一种度量。没有经过加工的数据是一些杂乱无章、未经解释的文字与数字。它们是一些符号的堆积，能够供给人们的信息量极少，使用价值也就极低。因此，原始数据必须经过加工与处理。处理后的数据能够提供更多的信息量，使用价值也就增加。总而言之，数据处理的目的是提高数据的使用价值，把没有多大用途的原始数据变为有价值的情报资料。情报资料是一种有价值的数据，它是人们进行决策与行动的依据。情报资料越准确、越及时，人们的决策就越准，行动也就更有成功的希望。

在生产活动中不但存在物质处理，同时也存在数据处理。虽然它们的处理对象不同（数据处理是对无形的原始数据进行处理；物质处理是对有形的原材料进行加工），但它们的都是生产有使用价值的产品（数据处理的最终产品是知识、主意；物质处理的产品是各种可使用的物品）。没有数据处理也就谈不上物质处理，物质处理的各种生产过程只有在数据处理的支持下才能实现。人们通过数据处理获得了知识，掌握了技巧，懂得了对整个生产过程进行管理、调度与指挥，就保证了生产过程的连续性与高效率地进行。任何社会活动都离不开数据处理。

### 1-1-2 数据处理

“数据处理”指的是对数据的分析、综合与加工。虽然要求不同，有不同的数据处理方式，但数据处理一般说来包括如下的几个方面的工作：

（1）数据的采集：汇集所需要的数据。

（2）数据的转换：把数据转换为适合加工的形式。

(3) 数据的存储: 将原始数据、必要的中间结果、加工后的结果数据保存起来, 以备今后使用。

(4) 数据的检索: 按照一定的格式和规则寻找所需的数据。

(5) 数据的加工: 根据一定的格式把数据组织起来, 形成一定的数据结构, 以便对数据进行查找、删除、插入、重新组合; 并对数据进行各种算术与逻辑运算, 产生各种新的结果。

(6) 数据的输送: 数据可在各个地方与部门之间进行传送。可把不同地方采集的数据送到一个地方或部门进行处理; 处理后的数据可以分散到各地方与部门。数据的传送一般采用通讯手段(如电报、电话、邮寄……等)。

在电子计算机出现之前, 数据处理主要是依靠人的大脑辅助于笔、纸以及简单的计算工具(如算盘、计算器)来实现的。人的大脑有记忆功能, 并有思维能力, 能对各种数据进行分析、综合与推理、判断, 是一个很好的天然数据处理工具。由于人脑的记忆力有限, 数据处理速度也较慢, 因此, 以人脑为主的数据处理系统能够处理的数据量受了很大的限制, 许多较为复杂的数据处理要求的工作无法在较短的时间内用人脑来完成。为了加快人工的数据处理速度, 人类在长期的生产实践中一方面改进了不少数据处理辅助工具(如机械计算机与卡片分选机等), 另一方面也积累了一些行之有效的数据组织方法, 它们长期被人们所采用, 成为惯用的方式。这些方法列举如下:

(1) 卡片式的数据组织: 大家对图书馆的编目比较熟悉, 对图书资料先进行分类与编码, 然后建立图书目录的索引卡片, 每张卡片都记录了有关图书的信息(如书名、作者名、放在何处、书内容摘要等), 建立了图书卡片方便了读者的寻找。卡片式数据组织除了方便数据的查找外, 还方便了数据的增添与删除。要增加新的数据资料, 只要建立一张新的记录该资料数据有关信息的卡片, 插到卡片盒中的适当位置即可; 要删除某一资料数据, 只需把与该资料有关的卡片从卡片盒中抽出来即可。因此, 无论数据的增添还是数据的删除都不需要改动原来数据的排列顺序。卡片式数据组织方式在情报资料管理、户口档案、病案管理、人事材料等方面被广泛采用。

(2) 表格式的数据组织: 会计人员在记帐时, 就是利用印有表格的帐单。比如到银行存款时, 会计人员就在印有表格的储蓄券中的有关存款项的格中填入存款数, 在利息项的格中填入根据存款数与利息计算的利息值。采用笔与纸及算盘(或计算器)来记帐时, 采用表格方式就很方便。表格方式来组织数据就是在纸上用笔划一个表格, 每一格记录一项数据。表格中的格与格之间可约定一种关系, 每当某一格的数据进行修改时, 与之有关的格的数据也要根据该格的数据及约定的关系进行计算来修改。表格式的数据组织方便了数据的查找与修改。它在会计、计划、统计……等等的数据处理时经常被采用。

(3) 相关型的数据组织: 在数据的处理中不但要考虑数据的本身, 而且要研究数据之间的相互关系。因此, 把数据收集起来, 并不是毫无目的、杂乱无章的积累, 而是根据需要, 分析各种类型数据之间的相互关系, 把共同部分集中起来存储。这样做的目的是减少数据的重复, 提高数据的利用效率, 也便于管理、便于检索与更新。相关型数据结构是最简单的一种数据组织方式。它把数据按一定的属性归纳成满足一定条件的二维表格, 表格的每一行称为一个记录, 表的每一列称为一个数据项, 记录同一属性的数据。列与行的交叉点唯一决定一个数据。例如表1.1是一个人事档案的登记表, 它是按相关型来组织数据的。

从表1.1可看出, 表中数据不是随便排列的, 它是按数据的属性(如姓名、年龄、学

表1.1 人事档案登记表

| 姓 名 | 年 龄 | 性 别 | 籍 贯 | 工 资 | 学 历  | 职 称 | 职 务 |
|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| 顾 亮 | 42  | 男   | 湖 南 | 98元 | 大学毕业 | 工程师 | 主 任 |
| 杨 军 | 33  | 男   | 江 西 | 64元 | 中专毕业 | 技术员 | 组 员 |
| ⋮   | ⋮   | ⋮   | ⋮   | ⋮   | ⋮    | ⋮   | ⋮   |
| ⋮   | ⋮   | ⋮   | ⋮   | ⋮   | ⋮    | ⋮   | ⋮   |

历、职称……等等)归类排在同一列中。这给数据检索创造了方便条件。例如要找有工程师职称的名单,只要从职称项中把有工程师头衔的人员挑选出来;再如要列出大于40岁的职工名单,把年龄项作为处理对象,就可以把大于40岁的职工挑选出来。如果要查出大于40岁的工程师名单,要经过两次选择,第一次按一个约束条件(如年龄)挑选,在第一次挑选的基础上再按另外的约束条件(此时应为职称)进行选择。要检索数据必要时还可加上更多的约束条件。

相关型数据结构虽然也是按表格方式来组织数据的,但是,它着重于数据之间的关系,在登记时是一个记录一个记录地把不同性质的数据登记在相应数据性质的列中。在数据处理时,每一列是一个数据项,按列的数据性质修改、检索各记录的数据,或者把各记录重新进行排序。表格式的数据组织每一个格是一个数据项,在数据处理时是以每一格的数据为单位进行的。在登记数据时不必一个记录一个记录整组数据输入,可以一格一格数据单独输入,使用较为灵活。表格式的数据结构当然也可以把同样性质的数据排列在同一列中,以便寻找(这种排列在使用时较为方便,经常使用)。此时,表格式的数据组织就具备有相关型数据结构的性质。

除此之外,不同的数据特性以及它们之间的隶属关系还有一些其它的数据组织方式。例如,按层次关系排列的树形结构……等等,在这里不再一一列举。

(4) 数据的图形表示:平常我们经常看到各种统计资料、生产进度、库存情况、商品的销售情况、企业的经营情况、经济的预算与决算以及各种观察数据与实验数据等等,若用图形表示,能使人对其数据的分布情况有一个直观的、一目了然的了解。因此,数据的图形表示是数据处理常用方法之一,也是人们经常乐于采用的。不同的数据处理要求用不同的图形表示。如用饼图表示组合成份的百分比;用条形图来表示数据的统计分布;用 $x-y$ 函数图来表示两组数据之间的依存关系,用户可根据自己的需要选择其中的一种或几种形式。

### 1-1-3 数据处理的特点

数据处理的重要性已逐渐被人们所认识。一个管理人员要管理好一个企业,不但要抓物质生产,同时也要抓数据处理,甚至要把数据处理提到首位。下面我们把数据处理与物质生产做比较,看看它有什么特点:

(1) 加工对象与产品的形式:数据处理加工的对象是以文字或数字为符号代表客观事物某方面属性的无形数据,与实体无关;处理后产生的数据也是无形的情报资料与醒目的报表,供管理人员分析与观察,帮助管理人员进行决策。物质生产加工对象是有形的材料,生产后的产品也是有形的,它的重点在于开拓市场、打开销路。

(2) 产品的体积:数据处理可将有限的数字反复运算,变为有用的情报。因此,所得的输出数据的体积有时较原始数据大,有时就比原始数据的体积小。物质生产则将有限的

原材料进行加工制造，所得的产品的实际体积在一般情况下较原材料小。

(3) 生产技术：数据处理要先分析系统，再编写处理程序，才能求得结果。物质生产须先制订工程蓝图及生产标准，始能制造产品。

(4) 处理的可变性：物质生产所需的主要原料一经确定很难改变。原料一变会影响产品的形式、品质、甚至要涉及到生产技术的适应性，变化性较小。数据处理的主要数据可以轻易更改，不需变更原有处理程序。例如某银行要编制存款利息预算，其存款金额多少与利率高低为决定利息的两大重要因素，只要程序安排妥善，将存款金额与利率安排成变量，便可得到各种不同的结果。

(5) 互换性：物质生产对若干实物有互换性，必要时可用同类其它物品代替。例如晶体管收音机中有很多不同性能的晶体管，如某厂牌的晶体管缺货，可用其它厂牌同性能的晶体管代替。数据处理则不然，英文字母“E”不能用“F”代替，甲工人的人事档案不能通用于乙工人，也不能以丙工人的人事档案代替甲工人。

(6) 输送与储存方法：数据处理是以通讯来传送数据，以文件的形式来储存数据。数据处理由原始文件开始，经各种传送方法如邮寄及其它通讯手段进入主要处理阶段，进行处理，产生输出的资料情报也按文件形式存放。把处理结果的文件归档，以备以后处理时用。物质生产由购买原料或半成品开始，将原料或半成品经运输系统储于仓库，然后经过各生产过程制成经济产品，送入市场。

(7) 散布性：物质生产后所产生的实物本质上只有一个，不能同时散布。但数据处理后所产生的新资料，复制容易，不受数量限制，可以同时散布，供不同对象使用。

(8) 使用对象：物质生产的产品投放到市场，供顾客选用，范围较广。资料处理的产品仅供本单位、本部门的各阶层人员使用，范围较窄。

总之，数据处理有自己的处理对象、处理方法与处理特点，人们在长期的生产实践与社会生活中也积累了丰富的经验，从自然与社会现象中收集大量的原始数据；然后经过综合与分析（数据的加工），再用来指导人们的行动，有效地对生产与社会生活进行管理（数据的利用）。数据的收集→数据的加工→数据的利用是数据处理的全过程。科学技术的发展（通讯手段的进步与电子计算机的出现）大大提高了数据处理的效率。

## 1-2 电子计算机事务数据处理软件的发展

电子计算机的出现为人们提供了一个强有力的数据处理工具。电子计算机的中央处理单元（CPU）有运算与逻辑判断能力，能够对数据进行加工与处理；存储器有存储功能，它既可存储被加工的数据，也可存放数据处理程序。它对数据进行处理是在程序的控制下自动进行的，对人的依赖程度很小。并且作为一个计算机系统有键盘、显示终端、打印机等人-机硬件接口设备，为人与计算机之间的交互作用提供了方便条件。计算机系统配备的辅助存储器（如磁盘、磁带）能为数据处理提供较大的数据存储能力。因此，利用电子计算机，人们只要预先决定数据处理目标，确定输入输出方式，安排好数据处理流程，确保原始输入数据的正确性，便可在极短的时间内得到所希望的结果。以电子计算机为主要处理工具的数据处理系统，比起以人脑为加工工具借助于笔与纸及其它简单运算工具的人工数据处理系统，无论是处理的数据量还是数据的处理速度都大得多。电子计算机的应用从根本上改变了数据处理

手段。

对不同的应用对象，计算机要配备相应的应用软件。计算机应用于事务管理的数据处理应用软件的发展大致经过如下四个阶段：

- 专用的数据处理应用软件。
- 通用的单一功能数据处理应用软件。
- 通用组合式数据处理应用软件。
- 面向用户的系统数据处理应用软件。

#### 1-2-1 专用的数据处理应用软件

专用的数据处理应用软件是针对某部门的某一个具体数据处理目标而设计的软件。它的设计着眼于不同部门的数据处理特性，对某部门的用户可以直接使用，不必重新进行改造。比如某一工厂使用计算机用来进行财务管理。为此，对该工厂的财务管理制度要进行分析，以便设计出来的电子计算机财务管理数据处理软件能够适应该工厂的财务管理制度的要求。该软件一旦研制出来后，能够直接由该工厂的财会人员使用，对工厂的财务进行有效地管理。但是，该软件要移植到其他工厂未必能够适用，因为各工厂的财务管理制度未必完全一样。

专用的数据处理应用软件一般都是用计算机的程序设计语言来编制的。尽管它针对某具体的目标可以设计非常完善，对某部门的用户使用很方便，但对其他部门同样性质的数据处理并不能完全适用，移植困难。专用数据处理软件在不同部门使用，要重新进行设计与编制。因此，要耗费很多的人力、时间以及必要的软件开发费用，限制计算机的普及与推广应用。

#### 1-2-2 通用的单一功能数据处理应用软件

通用的数据处理应用软件是根据人们对事务性数据处理的一般特点来设计的。它不着眼于某一个具体部门的具体应用，而是着眼于不同应用领域中数据处理的共性。比如上面已经提到人们在长期进行数据处理过程中积累了一些行之有效的方法，可以用电子计算机来进行模拟，用计算机处理来代替人工处理，提高数据处理效率。根据各种数据处理方法设计的软件是一些通用的数据处理应用软件。

通用的数据处理应用软件同样也是用计算机程序设计语言来编制的。但是，一般说来，用户并不能直接使用它来解决某具体部门的具体数据处理问题，它为用户提供的只是一个有效的工具。不同应用领域的用户要利用通用的数据处理软件来解决具体的数据处理问题时，要根据具体的数据处理目标重新进行设计，也就是说要进行二次开发。

用通用的数据处理软件来开发具体部门的具体数据处理目标的专用数据处理软件，可以利用它所提供的功能来实现，不需要直接利用计算机的程序语言来编制，这就大大地减少具体数据处理应用软件的开发人力、时间与经费。比如某部门要开发一个工资管理软件，利用具备有数据库管理功能的通用数据处理软件（如dBASE-Ⅱ、Lotus 1-2-3等等），要比直接利用计算机语言简单得多。因为这些通用数据处理软件有许多数据管理功能（如检索、排序等）可直接利用，不必对这些数据管理功能编制相应的程序模块。

虽然通用的数据处理软件为用户开发具体数据处理目标软件提供了有力工具，但它毕竟要进行二次开发。重新进行开发对一般用户并非是一件容易的事，只有进行学习与培训才能胜任。

#### 1-2-3 通用组合式数据处理应用软件

单一功能的通用数据处理软件是针对某一种应用的单一功能结构软件。如表格处理软

件针对表格数据进行处理；数据库管理软件着重对数据进行管理（数据的排序、检索等），图形处理软件着重于对事务性数据进行图形的显示。但是，对于一个具体的数据处理问题，往往不是一个单一功能的通用数据软件就能解决的。如要用计算机来进行生产调度管理，用户要编制生产进度表，可用表格处理软件来实现；若还希望用图形方式来反映生产进度情况，还要使用统计图形处理软件包来解决，因此，虽然单一功能的通用数据处理软件通用性强，但却是以分开的软件包来实现各自功能，它存在如下的问题：

- 不同功能软件之间交换数据困难。
- 各个软件使用的命令与术语互不相同，难以记忆、容易混淆。

组合式通用数据处理软件（又称为集成软件）正是为了解决上述的问题而发展起来的。集成软件把各个单一功能的通用数据处理软件组合在同一个系统中，但它不是简单的功能堆积，它们之间可以交互作用。系统使用统一的命令格式，方便用户的使用。

集成软件一般都是在某一种通用的数据处理软件（如表格处理软件）的基础上发展起来的，各个功能模块都采用统一的数据结构。与单一的通用数据处理软件一样，按数据处理的一般特点来进行设计，不考虑具体的应用目标，只是为用户开发具体的数据处理目标软件提供有效的工具，用户在实际应用时还要进行二次开发。

#### 1-2-4 面向用户的系统数据处理应用软件

在现实的社会生活与生产管理中出现的各种各样的数据处理并不是相互独立的，它们之间有密切的联系。对计算机的应用，人们并不满足于对某方面的数据进行处理，而希望能对整个系统进行管理。比如从系统分析的角度来看，一个经营单位包括有会计、销售、库存、工资以及市场分析各种职能，对每一个职能都有自己的数据处理目标。因此，当计算机进入办公室进行事务性的数据处理时，产生了面向用户的系统数据处理软件，以及办公室的自动化系统。

一个商用的面向用户的系统数据处理应用软件，并不是针对某一个具体单位或部门设计的，而是分析整个行业的各个单位的各个职能以及它们对数据处理的要求，然后进行综合，从系统的角度来进行设计。

系统数据处理应用软件也是一个组合式的软件（称为插件式软件），它是由各个职能数据处理子系统组成的。各个职能数据处理子系统用户能够直接使用，不需要进行二次开发。如美国的Realworld Corporation公司开发的MBSI系统数据处理软件是一个面向用户直接使用的事务性数据处理软件，它由如下的几个职能子系统组成：

- 总分类帐子系统。
- 会计进帐子系统。
- 会计出帐子系统。
- 库存管理子系统。
- 销售管理子系统。
- 工资管理子系统。
- 市场分析子系统。

MBSI系统数据处理软件，是为商业事务数据处理设计的，能满足一般经营单位的用户要求。

面向用户的系统数据处理应用软件有如下的特点：

- 每一个职能数据处理子系统本身就是一个完整的面向某个数据处理目标的程序，用户

可直接使用，不需要进行二次开发。

- 各个职能数据处理子系统有统一的使用方式（统一的问答方式、统一的屏幕格式与打印格式），掌握容易，操作方便。学会一个职能子系统的使用，对其他的子系统能按统一的方式进行操作。

- 系统有统一的框架结构，各个职能数据处理子系统之间能够交换数据。

- 每一个职能数据处理子系统是一个选件，既可独立使用，也可根据系统的规模进行组合，系统扩充容易。用户可根据自己的要求来选购子系统，组合所需要的事务数据处理系统。

面向用户的系统数据处理软件的出现，标志着计算机在数据处理方面的应用达到一个新的水平，引起了人们的广泛注意。

### 1-3 通用的微型计算机数据处理软件

为了适应微型机在事务性数据处理方面的要求，在国际软件市场上流行了不少通用的微型机数据处理软件。这些数据处理软件也纷纷地介绍到我国来，逐渐地为我国的计算机用户所熟悉。在这一节我们对一些常用的通用数据处理软件作一简单介绍，以使用户能从数据处理的特点来理解本书的内容。

#### 1-3-1 电子文件

VisiFile与PFS应用软件就是电子文件软件的具体例子，为商业与个人资料档案管理提供一个良好的应用环境。电子文件软件象一般人工操作的纸张卡片记录一样可以组织、存放、以及收回资料。但是，电子文件软件比旧式的纸张卡片处理来得更有效率、更方便、更正确、而且更经济。此外，它还可以对已存入的资料自动进行排序、修正、计算、更新以及索引。

对用户来说，电子文件的数据组织很像纸张卡片。每个显示器的屏幕就是一张卡片（称为一个记录），卡片的格式可以由用户自行设计，卡片上的每个数据项就是一栏。当用户设计了幕面的格式之后，可存入盘中。在填数据时可重复调到幕面上，逐栏用幕面编辑填写数据。填入数据后的记录存入盘文件中，如图1-1所示：

填入数据的记录存入盘文件中会按要求自动顺序排列，插入到合适的位置中。为了实现电子文件的数据处理，计算机必须建立如下的几个文件：

（1）数据文件：数据是按记录存放，记录是由各栏数据项组成的。数据文件把记录与栏项组成一个二维表格，以便检索、排序、修改。表格的每一列表示一个记录，每一栏目列在同一行，存放同样性质的数据。数据文件由两部分组成：

①数据文件部分。

②文件的定义部分。

下面我们以一个人员住址档案资料的实际例子来对数据文件结构进行说明。人员住址卡片要求有如下栏目的数据项：姓名、工作单位、电话号码、电报挂号、邮政编号、住址等。采用电子文件软件来登记住址资料屏幕上可显示如表1.2的格式。

每一个人员都有一个记录存放各栏目的数据。数据文件的记录与栏目表格如表1.3所示。同一个栏目的数据应存放在各记录中的同一位置。

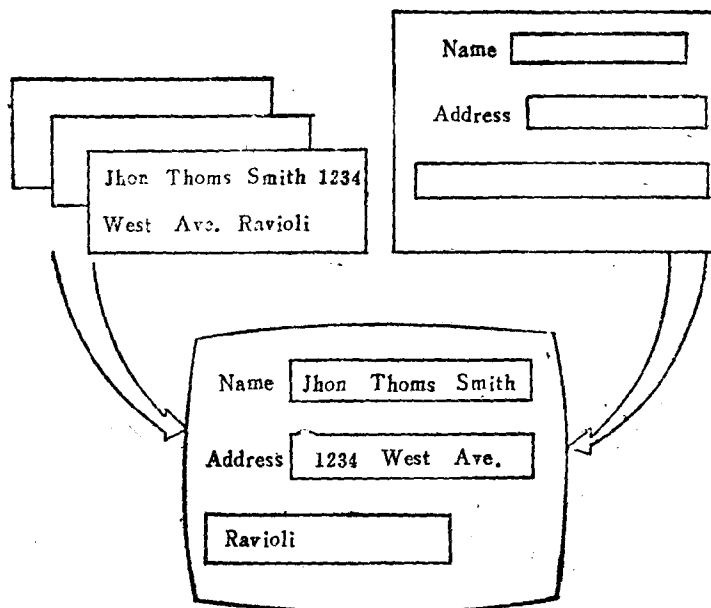


图 1-1 电子文件示意图

表1.2 屏幕的登记格式

|      |             |      |      |
|------|-------------|------|------|
| 姓名   | 杨一凡         |      |      |
| 工作单位 | 中国计算机技术服务公司 |      |      |
| 电话号码 | 65.4631     | 电报挂号 | 7685 |
| 邮政编码 | 01-3318     |      |      |
| 地址   | 北京市北环西路甲一号  |      |      |

表1.3 数据文件的记录与栏目表

|             |         |                 |         |         |       |
|-------------|---------|-----------------|---------|---------|-------|
| 栏<br>目<br>名 | 姓 名     | 杨 一 凡           | 林 红     | 郭 亮     | ..... |
|             | 工 作 单 位 | 中国计算机<br>技术服务公司 | 第二机械工业部 | 商 业 部   | ..... |
|             | 电 话 号 码 | 65.4631         | 86.5636 | 33.6546 | ..... |
|             | 电 报 挂 号 | 7685            | 7533    | 3616    | ..... |
|             | 邮 政 编 码 | 01-3318         | 01-1268 | 01-0863 | ..... |
|             | 地 址     | 北京市北环西<br>路中一号  | 北京市三里河  | 北京市西单   | ..... |
|             |         | 记录 1            | 记录 2    | 记录 3    | ..... |

对电子文件软件,同一个数据文件中的记录及栏目项应占据同样大小的存储空间。数据文件的文件定义部分记下了每一个记录中的各个栏目的数据类型、占据的字节数、起始位置以及是否保护。根据文件定义部分记载的信息,每当用户从屏幕的提示中登入数据时,这些数据



就记入该记录的相应位置。表1.4是人员地址文件的数据文件定义部分。

表1.4 数据文件定义部分

| 栏 目 名   | 大 小 | 数 据 类 型 | 保 护 标 志 | 起 始 地 址 |
|---------|-----|---------|---------|---------|
| 姓 名     | 15  | A*      | N**     | 2       |
| 工 作 单 位 | 40  | A       | N       | 17      |
| 电 话 号 码 | 10  | A       | N       | 57      |
| 电 报 挂 号 | 10  | A       | N       | 67      |
| 邮 政 编 码 | 10  | A       | N       | 77      |
| 地 址     | 60  | A       | N       | 137     |

注：\*此处A表示ASCII字符。

\*\*此处N表示不保护。

要在数据文件中寻找某一数据项，根据记录号找到该记录，由数据文件定义部分的栏目名中寻找该数据项在记录中的位置及有关信息。由此，在数据文件中的数据项能够唯一地确定。当用户使用电子文件软件来创建一个新的数据文件时，要使用软件提供的新文件定义命令来定义数据文件定义部分的各栏目名以及有关的参数，从而确定每一个记录的大小。对不同的硬件环境都规定了最大可使用的记录大小与栏目数；表1.5列出VisiFile电子文件的定义记录大小及栏目数与计算机硬件环境（内存大小）的关系。当然对不同的数据类型每一栏目数据项的大小在实际使用中也作了规定，读者可参考具体的电子文件软件说明书，在这里不作一一介绍。

表1.5 VisiFile的记录大小与栏目数

| 最大内存      | 最大记录大小    | 最大栏目数 |
|-----------|-----------|-------|
| <128 Byte | 1000 Byte | 40    |
| ≥128 Byte | 2048 Byte | 104   |

(2) 索引文件：索引文件指明了每一个记录的位置。对电子文件软件，输入数据时是按记录的输入顺序存放在数据文件中。但在数据处理中往往要根据某些要求来改变处理顺序，此时要进行重新排序。在重新排序时不必要重新调整数据文件中的各记录数据的顺序，只要把索引文件中记录号排列的顺序重新调整就可实现。数据处理时是根据索引文件的排列顺序从数据文件中找到相应的记录取数据进行处理。索引文件的示意图如图1-2所示。

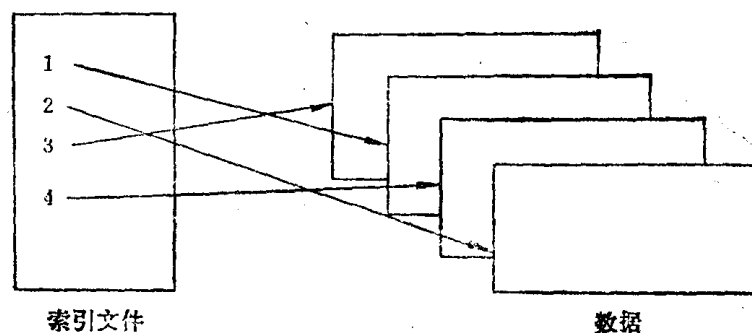


图1-2 索引文件示意图