

高等院校文科类教材

微型计算机应用 信息系统

郭凤玲

马燕林 主编

叶新恩 审校



经济科学出版社

高等院校文科类教材

微型计算机应用信息系统

主编 郭凤玲 马燕林
审校 叶新恩

经济科学出版社

1996年·北京

责任编辑:倪正大
责任校对:段健瑛
封面设计:王 坦
版式设计:代小卫
技术编辑:舒天安

高等院校文科类教材

微型计算机应用信息系统

郭凤玲 马燕林 主编 叶新恩 审校

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

北京市平谷县胶印厂印刷

787×1092 毫米 16 开 11.25 印张 360000 字

1996 年 1 月第 1 版 1996 年 10 月第一次印刷

印数: 0001—3000 册

ISBN 7-5058-1020-0 G·119 定价: 18.00 元

内 容 简 介

本书是为大专院校文科类学生微型计算机应用信息系统课程编写的。主要包括:数据管理与关系数据库的基础知识;数据库管理软件 FoxBASE+ 的使用;应用程序设计;应用信息系统开发技术。本书列举了大量实例,内容丰富、实用,深入浅出,可作为大专院校学生和各类成人教育的微型计算机应用信息系统的教材,也可作为各类成人培训教材及微机使用人员的自学参考书。

编者说明

计算机教育正在以迅猛的速度在全社会展开。在信息化社会中,信息、技术和知识的大量生产、传播及应用服务,已经可以和物质产品的生产、运输和服务相比拟。人类处理信息和共享信息的能力,由于计算机及互联信息网络的运用而成百上千倍的扩大,人们的社会实践活动和传统的生活方式正在发生着惊人的变化。国家的三金系列工程、国家通信干线等国家基础信息设施的建设正在紧锣密鼓的进行中,这是我国国民经济信息化的基本硬件。而普及计算机教育、普及计算机文化是建设信息化社会的重要保证。

我们按照国家教委文科类微型计算机应用信息系统的教学大纲和1996年北京地区普通高等学校非计算机专业计算机应用水平测试中关于数据库管理软件包使用的要求编写了这本教材,这些内容是计算机应用人员必备的微型计算机应用信息系统的基础知识。

本教材从数据描述和数据库的基本原理入手,以当前广泛使用的FoxBASE+作为讨论数据库的基础,介绍了数据库管理系统及其命令的使用、数据库管理系统程序设计,并对计算机应用信息系统的开发方法和当前各类信息系统的应用状况和发展趋势作了广泛的介绍。

本教材的作者均具有丰富的教学经验和多年的教学实践,整个教材结构安排合理、循序渐进、由浅入深,并配有详细的实例和练习题,适合作为经济类本科生的教材,对有关技术人员也有参考价值。

本教材由中央财经大学信息管理系郭凤玲和马燕林老师主编,由中央财经大学信息管理系副主任兼小型机实验室主任叶新恩老师主审,马丽萍、林琼、王丽萍、时家新、周涛、裴红、马丽林、陈建涛、任伟光等老师参编。

在本教材的编写和出版过程中得到了北京航空航天大学计算机系王仁庆教授、中央财经大学信息管理系葛人飞教授的指导和帮助,得到了校领导、科研处和系领导的关怀和大力支持,在此表示衷心的感谢。

本教材虽经作者认真编写,反复校对,但由于作者水平有限,加上时间仓促,书中难免会存在一些不足之处,望广大读者提出宝贵意见,以便将来修订时改进。来信请寄中央财经大学信息管理系郭凤玲老师收,邮政编码:100081,电话:62251188—632。

编 者

1996年5月·北京

目 录

第一章 概述.....	1
1.1 数据与信息	1
1.1.1 数据	1
1.1.2 信息	1
1.1.3 数据处理	1
1.2 数据管理的发展阶段	2
1.2.1 人工管理阶段	2
1.2.2 文件管理阶段	3
1.2.3 数据库管理阶段	4
1.2.4 数据库系统的组成	4
1.3 数据模型	5
1.3.1 层次模型	5
1.3.2 网状模型	5
1.3.3 关系模型	5
1.3.4 关系型数据库的三种基本操作	6
1.4 FoxBASE+介绍	7
1.4.1 版本介绍	7
1.4.2 FoxBASE+的主要特点	7
1.4.3 FoxBASE+的主要技术指标	7
1.4.4 FoxBASE+文件类型	8
1.5 FoxBASE+数据	9
1.5.1 数据类型	9
1.5.2 常量	10
1.5.3 变量	10
1.6 FoxBASE+表达式	11
1.6.1 数字表达式	11
1.6.2 字符表达式	11
1.6.3 关系表达式	12
1.6.4 逻辑表达式	13
1.7 FoxBASE+命令	13
1.7.1 命令结构	13
1.7.2 命令的书写规则	15
1.7.3 命令分类	15

1.8	FoxBASE+数据库文件	15
1.8.1	数据库文件的文件名	15
1.8.2	字段、字段变量、字段值和记录	16
1.8.3	字段的五种类型	16
1.8.4	数据存放形式	18
1.9	FoxBASE+的环境与运行	18
1.9.1	硬件环境	18
1.9.2	软件环境	18
1.9.3	FoxBASE+系统的启动	19
1.9.4	工作方式	19
1.9.5	帮助命令	19
1.9.6	退出	20
	习题一	20
第二章	数据库的基本操作	21
2.1	数据库文件的建立与维护	21
2.1.1	问题的提出	21
2.1.2	建立数据库	22
2.1.3	数据库结构的显示	23
2.1.4	数据库结构的修改	24
2.1.5	常用控制键	24
2.1.6	建立库结构的其他方法	26
2.2	数据库的数据输入与显示	28
2.2.1	打开数据库文件	28
2.2.2	记录数据输入	28
2.2.3	从其他库文件向工作文件添加数据	29
2.2.4	数据库的数据输出	30
2.3	数据库文件的编辑	31
2.3.1	编辑和修改命令	31
2.3.2	数据库翻阅命令	32
2.4	插入和删除	34
2.4.1	记录的定位	34
2.4.2	记录的插入	36
2.4.3	记录数据的删除	37
2.4.4	记录的替换	38
2.5	数据库的数据分类与索引	39
2.5.1	数据分类	39
2.5.2	索引文件	40
2.5.3	查找	43
2.6	数据库数值参数的处理	45
2.6.1	统计记录个数命令	45

2.6.2 求和命令	45
2.6.3 求平均命令	45
2.6.4 汇总命令	46
2.7 FoxBASE+的函数与数组	47
2.7.1 字符函数	47
2.7.2 数字函数	51
2.7.3 日期与时间函数	53
2.7.4 各种转换函数	54
2.7.5 专门测试函数	56
2.7.6 标识函数	61
2.7.7 输入函数	63
2.7.8 数组及其操作	64
2.8 多重数据库操作.....	66
2.8.1 工作区及其选择	67
2.8.2 工作区的互访	68
2.8.3 数据库的连接	70
2.8.4 建立两个数据库间的关联	73
2.8.5 数据库文件的更新	76
2.9 辅助操作.....	78
2.9.1 显示磁盘文件目录	78
2.9.2 复制文件	79
2.9.3 文件的删除	82
2.9.4 文件的更名	82
2.9.5 文本文件内容的输出	82
2.9.6 其他辅助命令	83
2.9.7 内存变量操作命令	84
2.10 设置系统工作状态	86
习题二	94
第三章 程序设计	97
3.1 程序的基本操作.....	97
3.1.1 程序设计的基本内容	97
3.1.2 程序的建立、编辑和运行	98
3.2 输入输出(I/O)语句	99
3.2.1 简单的 I/O 语句	99
3.2.2 人机对话方式下的输入语句	102
3.2.3 屏幕格式语句	104
3.3 程序设计的基本结构	108
3.3.1 程序的基本控制结构	108
3.3.2 分支程序设计	111
3.3.3 循环程序设计	118

3.3.4 程序设计的辅助命令	130
3.4 过程文件及其调用	132
3.4.1 外部过程及其调用	132
3.4.2 内部过程及其调用	134
3.4.3 过程的嵌套	137
3.4.4 过程调用中的参数传递	138
3.4.5 自定义函数及其应用	145
习题三	144
第四章 综合程序设计与实例	149
4.1 程序设计技巧	149
4.1.1 菜单设计	149
4.1.2 数组应用	150
4.2 应用程序的模块化	155
4.2.1 模块的耦合	155
4.2.2 模块的内聚	156
4.2.3 模块的划分	156
4.3 综合程序设计实例	156
4.3.1 工资子系统概述	156
4.3.2 工资子系统的数据流程	157
4.3.3 工资子系统输入的设计	159
4.3.4 工资子系统文件的设计	159
4.3.5 工资子系统输出的设计	162
4.3.6 工资子系统处理过程的设计	162
4.3.7 工资子系统功能模块的设计	164
4.3.8 工资子系统部分程序举例	167
习题四	190
第五章 应用信息系统开发	191
5.1 应用信息系统概述	191
5.1.1 基本概念	191
5.1.2 信息系统建设技术	191
5.1.3 信息系统的类型	192
5.1.4 信息系统的建设与管理	193
5.2 应用信息系统的开发方法	194
5.2.1 概述	194
5.2.2 生命周期法	194
5.2.3 原型法	195
5.2.4 面向对象方法	196
5.2.5 解决方案开发规范(SDD 方法)	196
5.2.6 数据库的建设	200
5.3 典型应用信息系统介绍	201

5.3.1 电子表格与数据库	201
5.3.2 电子商场,POS 系统	203
5.3.3 三金工程介绍	204
5.3.4 多媒体交通导航系统	207
5.3.5 信息系统建设实例	207
习题五	210
附录一 FoxBASE+命令一览表	211
附录二 FoxBASE+函数一览表	213
参考书目、文献	215

第一章 概 述

1.1 数据与信息

自从1946年第一台电子计算机诞生以来,在短短的50年中,计算机发展速度之快,应用之广泛,都是其他技术不可比拟的。出现这种情况的一个重要原因,就是电子计算机在信息处理(或数据处理)方面具有巨大的潜力。计算机以其大存储能力、高运算速度,为信息处理提供了强有力的工具。而信息处理又是自人类进入文明社会以来就在进行的,几乎分布在社会的所有领域。随着社会向前发展,社会的组织程度越来越高,生产的社会化程度越来越高,信息处理的重要性也不断增加。

1.1.1 数 据

在日常生活和工作中,常常需要对客观事物进行描述,而描述的对象千变万化,使用的符号多种多样。如何描述这些客观事物,就提出了数据的概念。数据是客观事物的一种描述形式,指可以被记录、被识别的各种符号,如语言、文字、数字、图像等。如,用来表示事物数量的数字;用来表示时间的日期;用来表示文字的字符等等,都是数据。所以,数据不仅包括从数量上对事物的描述,同时也包括从文字上对物质的描述,不能把数据局限于数值型的数据。

1.1.2 信 息

信息与数据是密不可分的,也是有所区别的。一般来讲,信息是经过加工处理、对人们在决策中产生影响的数据。信息和数据有一定的区别,信息是观念性的,数据是物理性的。但信息和数据很难区分,信息来源于数据,是对数据加工处理的产物,经过加工处理之后所得的信息仍以数据形式出现。两者关系如下:

- (1) 信息是数据加工的结果。
- (2) 数据是信息的具体表现形式,信息是数据的有意义的表现。
- (3) 信息是反映客观事物的数据,它体现了人们对某一事物的认识 and 了解。
- (4) 信息是与决策密切相关的数据,正确的决策必须依据足够的可靠的信息。

信息通过决策体现其自身的价值,这一点也是信息与数据的根本区别。

1.1.3 数据处理

在当今社会中信息是无处不在的,随着生产社会化程度的提高和科学技术的发展,信息的需求量不断增加,这就产生了对大量数据进行处理的要求。

数据处理就是对数据的收集、存储、传输、加工、输出等一系列操作,目的是从大量的杂乱无章的数据中,提取有效的信息资源,使之得到合理和充分的应用。

1. 数据的收集

数据是多种多样的, 存在的形式也五花八门。在数据处理过程中应首先用某种方式记录下这些数据, 集中整理, 转化为数据处理系统所需要的形式。这个过程是整个数据处理的基础。

2. 数据的存储

数据经过整理和加工, 成为对管理有用的信息, 数据处理应合理地存储这些信息。有时需要存储的信息量相当大, 数据的存储就成为很复杂的问题。常用的方法有物理存储和逻辑存储两种。物理存储是指将数据存放在适当的位置, 如存放在纸张或磁盘上。逻辑存储是指按照数据的内在联系及使用方式, 把大量数据组织成合理的结构从而提高查找及其他工作速度, 为使用信息的人员提供方便。数据存储要考虑数据的安全、冗余度的大小、信息的内在联系是否充分、数据的一致性是否能够保证等问题。

3. 数据的传输

为了方便使用信息, 经常要遇到数据传输的问题, 因此应考虑数据的传输速度及其准确程度。

4. 数据的加工

为了满足管理的需要, 数据须加工处理, 以得出反映全面情况的综合指标。数据加工的范围很大, 从简单的查询、排序到复杂的模型调试、预测。数据加工能力是衡量数据处理功能强弱的一个重要方面。

5. 数据的输出

数据处理的目的是为管理人员提供信息, 输出信息的格式是非常重要的。所以, 数据处理系统的输出方式的完善程度, 输出结果是否易读易懂、直观醒目, 同样是评价数据处理功能的重要标准之一。

1.2 数据管理的发展阶段

数据处理的中心问题是数据管理。数据管理技术随着计算机硬件和软件的发展而不断发展。数据管理技术的发展阶段, 大致可分为三个阶段: 人工管理阶段、文件管理阶段和数据库管理阶段。

1.2.1 人工管理阶段

计算机用于数据处理的早期阶段是人工管理阶段(1953~1965年)。当时, 计算机主要用于科学数值计算。计算机硬件功能较弱, 输入输出设备简单, 外存只有磁带、卡片、纸带等, 没有磁盘等存储设备。同时, 也没有操作系统及对数据进行管理的系统软件, 更没有文件处理功能。

这一阶段数据管理的特点是:

1) 数据是程序的一部分, 数据不独立, 数据和程序是一个整体。其传输和使用由程序控制完成, 数据不保存, 使用时随程序一起全部送入内存, 用完后全部撤出。

2) 数据面向应用, 一组数据对应于一个程序。数据之间是相互独立的, 即使两个应用程序涉

及某些相同的数据，也必须分别定义，不能互相调用，所以程序之间有大量重复数据。

3) 没有软件系统对数据进行管理，程序员必须在应用程序中自己设计数据及其结构，包括存储结构、存取方法、输入输出方式等。程序中存取数据的过程随着存储的改变而改变，数据与程序不具有独立性。如果数据存储结构发生变化，相应的数据应用程序也须随着重新修改、编译和调试。

综上所述，这一阶段对数据的管理是由程序员个人考虑安排的。程序和数据混为一体，数据不长期保存，没有专门软件对数据进行管理，数据没有独立性，冗余度很高。其特点如图 1-1 所示。

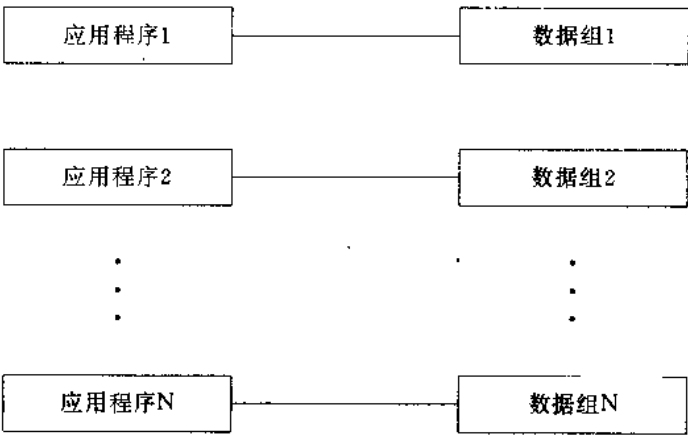


图 1-1 人工管理

1.2.2 文件管理阶段

数据管理由初期的人工管理转为文件管理(1965~1970 年)。磁盘成了主要的辅助存储装置，输入输出功能大大增强。在软件方面，操作系统中已经有了专门的管理数据软件，称为文件系统。

这一阶段数据管理的特点是：

1) 数据不再是程序的组成部分。数据是有结构、有组织地构成的文件形式，由操作系统的文件系统自动存放在磁盘上，以文件名区别各个文件。在应用程序中通过文件名对数据进行内、外交换而使用相应文件中的数据。修改数据结构和改变存储设备时不必修改应用程序，程序与数据有一定的独立性。

2) 文件多样化。

3) 文件管理系统是应用程序和数据文件之间的一个接口，应用程序必须通过文件管理系统才能建立和存储文件；应用程序也只有文件管理系统的支持下才能检索数据文件中的数据。如图 1-2 所示。

文件管理是在操作系统支持下，以文件的方式存取数据。程序与数据相互独立，程序提供算法，可以通过文件名访问数据文件而不必考虑数据的存储问题。

文件管理方式尽管给用户带来了很大方便，但它仍是一个不具有弹性的、无结构的信息集合，存在着冗余度大、浪费空间、文件不易扩充等问题，数据还是面向应用的。当不同的应用程序所需要的数据有部分相同时，也必须建立各自的文件，而不能共享相同的数据。在这种形势下，数据库管

理应运而生,数据管理从此进入第三个阶段。

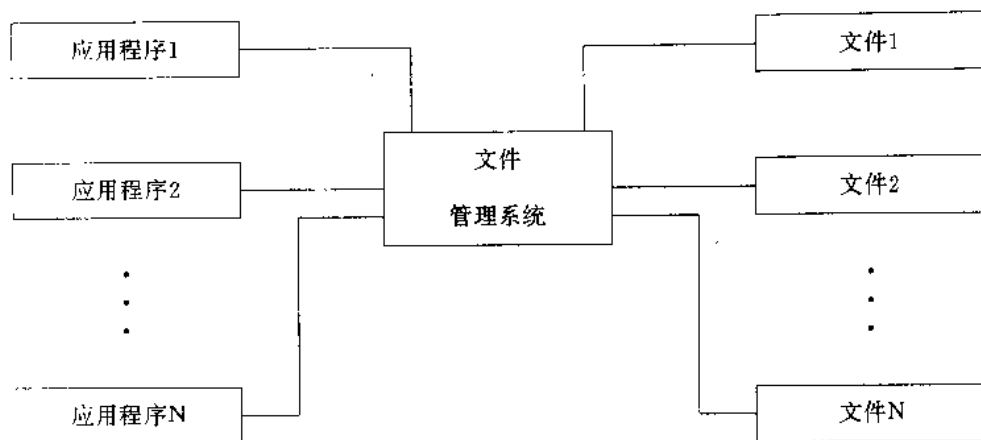


图 1-2 文件管理

1.2.3 数据库管理阶段

数据库管理(1970~)是以文件管理方式为基础,同时又克服了文件管理的弊病而产生的一种新型的数据管理系统。数据库是存储在计算机内的有结构的数据集合,它具有最小的冗余度、最大的独立性等优点,已成为现代管理信息系统强有力的工具。

这一阶段数据管理的特点是:

1) 面向全组织的复杂的数据结构。

在描述数据时,不仅描述数据本身,还要描述数据之间的联系。文件管理方式中尽管记录内部已有了某些结构,但记录之间是没有联系的、孤立的,因此,数据的结构化是数据库主要特征之一,是数据库与文件系统的根本区别。

2) 数据冗余度小,易扩充。

数据不再是面向某一应用,而是面向整个系统,可以大大减少数据的冗余度,既节约存储空间,减少存取时间,又可避免数据之间的不相容性和不一致性。对数据库数据的应用可以有很灵活的方式,可以取整体数据的各种合理部分以满足不同的应用系统。当数据需要改变或增加时,可以重新选取、增加数据,适应于新的用途。这就是通常所讲的弹性大、易扩充的优点。

3) 具有较高的数据和程序的独立性。

数据和程序的独立性,把数据的定义、描述从应用程序中分离出来。把有关文件数据的指定及说明,从一切应用程序中独立出来,使得程序独立于数据而存在,当数据的类型和数量需要扩充时,不需要修改程序,因而数据面向数据本身而不再面向特定的一个或几个应用,它可提供给多个用户多种语言所共享。

数据库管理系统是一个数据库管理软件,它的职能是维护数据库,接受并完成用户程序或命令提出的访问数据的各种要求。数据库系统则是由计算机系统中引进数据库后的系统构成。数据库系统由数据库、数据库管理系统和用户构成。

1.2.4 数据库系统的组成

数据库系统是一个应用系统,它由用户应用程序、数据库管理系统和存储在存储设备上的数

数据库三部分组成。

1. 应用程序

用户应用程序是用户根据需要编写，用于调用数据库中所存储的数据的程序。可使用 FoxBASE+ 系统所提供的命令和函数来编写相应的程序。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统提供了对数据库的数据资源进行统一管理和控制的功能，起着用户程序与数据库数据间的隔离作用。数据库管理系统是数据库系统的核心部分，其功能的强弱是衡量数据库系统性能优劣的主要因素。数据库管理系统是系统软件，一般由计算机软件公司提供。

3. 数据库

外存设备上存储的数据库是构成数据库系统的另一部分。如何按一定的数据结构存放这些数据，如何方便、迅速地读取这些数据，需要设计数据存储的结构。在 FoxBASE+ 中已提供了数据存放和读取的有效手段，供用户学习和应用。

1.3 数据模型

前面已介绍过数据的概念，各个数据对象以及它们之间存在的相互关系的集合，称为数据模型。数据模型的重要用途之一，是描述数据间的联系。根据所描述的实体对象的属性、特征及人们所采用的描述方法，数据模型可分为三种：即数据的层次模型、网状模型和关系模型。

1.3.1 层次模型

层次模型的结构是倒挂的树形结构。树的节点是实体，树的枝是联系。每个节点可以与下面一层的多个节点联系，但只能与其上面一层中的一个节点相联系；在这棵树中，有一个唯一的节点向上没有联系，这个节点称为根节点。例如，某学校的行政机构就是一种层次关系，如图 1-3 所示。

1.3.2 网状模型

数据的网状模型有以下三个特点：

- 1) 子节点可以与两个以上上层节点相联系。
- 2) 可以有一个以上的节点无上层节点。
- 3) 在两个节点之间可以有两种或多种联系。

1.3.3 关系模型

关系模型将数据的结构及其联系用一张二维表的形式来描述，即关系表。二维表中的一行称为一条记录，每一列称为一个字段。关系模型的主要特点就表现在其数据描述的统一性，即描述的对象及对象间的联系等均只能用关系来表示。关系模型的结构很简单，易于理解，同时又有很强的表示能力。表 1-1 就是一个二维表形式的关系模型。

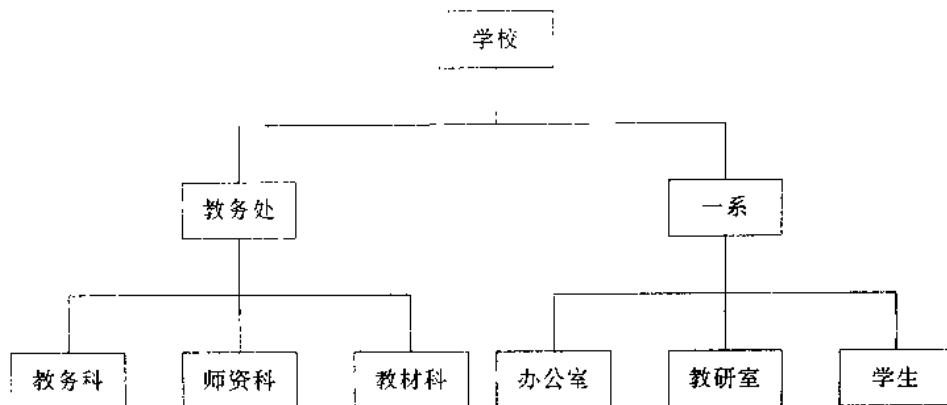


图 1-3 数据的层次模型

关系模型

表 1-1

姓名	性别	出生日期	工作时间	单位	职称	婚否	工资	简历
张阳	女	12/11/66	07/01/88	技术科	工程师	.T.	600.67	Memo
刘山	男	08/23/71	07/08/93	财务科		.F.	450.35	Memo
王林	男	03/11/50	12/01/71	技术科	高级工程师	.T.	800.45	Memo
李长海	男	05/06/56	08/05/80	财务科	会计师	.T.	600.67	Memo
赵小宁	女	08/18/73	07/09/95	财务科		.F.	430.85	Memo
何立忠	女	05/31/60	07/14/82	技术科	高级工程师	.T.	800.45	Memo
陈杰	男	09/15/52	01/04/75	财务科	高级会计师	.T.	800.45	Memo

表 1-1 是一个职工档案管理表。

一张二维表构成关系模型应满足以下条件：

- 1) 表中不允许有重复的字段名。
- 2) 表中每一列(字段)的数据类型必须相同。
- 3) 表中列(字段)的顺序可以任意交换。
- 4) 表中不允许有两条完全相同的记录。
- 5) 记录的次序也可以互相交换。
- 6) 表中的每一个元素(行与列的交点)必须是不可分的数据项。

1.3.4 关系型数据库的三种基本操作

关系型数据库管理系统，它能完成关系型数据库所必须具有的三种操作是：

- 1) 筛选：选出满足某种条件的记录。
- 2) 投影：选出指定的字段。
- 3) 联结：将两个数据库按一定的条件联结成一个新的数据库文件。

1.4 FoxBASE+介绍

1.4.1 版本介绍

FoxBASE+数据库管理系统是美国 Fox Software 公司在 1987 年推出的,同年 7 月又进行了修改,成为 FoxBASE+2.00 版本。FoxBASE+2.10 版本是 1988 年 7 月推出的最新版本,是目前在微机上运行较普遍的关系数据库管理系统,它具有兼容性好、可移植性强、运行速度快等优点。

本书主要介绍 FoxBASE+2.10 版本的使用方法。

1.4.2 FoxBASE+的主要特点

1. 具有较强的环境适应能力

能在 IBM PC 及其兼容机等微机系统上运行。

2. 具有人机对话功能

用户可以通过终端进行人机对话,很适合初学者以及程序设计人员使用。

3. 操作命令的含义与英语词义相同,好学易懂

如:CREATE 命令表示建立数据库,EDIT 命令表示编辑记录等等。

4. 具有全屏幕编辑功能

可以根据用户需要将光标定位在合适位置。

1.4.3 FoxBASE+的主要技术指标

每个数据库记录个数 ≤ 10 亿

每个数据库的字节数 ≤ 20 亿

每个记录的字符数 ≤ 4000

每个数据库的字段数 ≤ 128

字符型字段的宽度 ≤ 254

可同时打开各种类型文件个数 ≤ 48

可同时打开索引文件个数 ≤ 21

每个数据库可打开索引文件个数 ≤ 7

索引关键字表达式长度 ≤ 100

命令文件调用嵌套层数 ≤ 24

最大数 $1E308$

最小数 $1E-307$

内存变量缺省个数 ≤ 400

最大内存变量个数 ≤ 3600

数组的元素个数 ≤ 3600