

Visual Foxpro

数据库

应用教程



主 编 张 宏 黄 楠 甄利玲



本书内容

- ◇ 数据库基础知识
- ◇ Visual FoxPro 8.0 系统概述
- ◇ Visual FoxPro 8.0 基础
- ◇ 表的基本操作 / 创建和使用数据库
- ◇ SQL 语言 / 查询和视图 / 项目管理器
- ◇ 程序设计基础 / 面向对象的程序设计
- ◇ 表单的设计及运行 / 设计表单控件
- ◇ 菜单与工具栏 / 报表和标签的设计

用程序开发实例

航空工业出版社

高职高专教育教材研究与编审委员会推荐教材

21 century
世纪 高职高专系列规划教材

Visual FoxPro

数据库 应用教程

主 编 张 宏 黄 楠 甄利玲
副主编 陈良琴 崔亚量
编 委 梁为民 石蔚云
芦艳芳 王 勇

航空工业出版社

内 容 提 要

本书以 Visual FoxPro 8.0 为平台, 介绍关系数据库管理系统的基础理论及应用系统的开发知识。全书共 15 章, 第 1~9 章为 Visual FoxPro 基础, 在数据库基础理论方面介绍了 Visual FoxPro 8.0 的基本操作; 第 10~15 章为 Visual FoxPro 面向对象可视化编程, 介绍了面向对象可视化编程、应用系统开发的方法及步骤。

全书采用图文并茂的形式, 结合大量实用、丰富多彩的实例深入浅出地讲述了面向对象编程的概念, 使读者逐步掌握 Visual FoxPro 8.0 的基本操作及面向对象编程技术, 并能独立进行小型应用系统的开发。本书可作为本、专科院校计算机相关专业学生的教材, 也可作为数据库及应用系统开发人员的参考用书, 也适用于广大计算机用户和计算机技术初学者使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

Visual FoxPro 数据库应用教程 / 张宏等主编. —北京: 航空工业出版社, 2005.2

ISBN 7-80183-548-4

I. V… II. 张… III. 关系数据库—数据库管理系统, Visual Foxpro—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 008552 号

Visual FoxPro 数据库应用教程 Visual FoxPro Shujuku Yingyong Jiaocheng

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

发行电话: 010-64978486 010-84926529
010-65934239 010-60425888

北京市燕山印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

2005 年 3 月第 1 版

2005 年 3 月第 1 次印刷

开本: 787×1092

1/16

印张: 18.75

字数: 380 千字

印数: 1-8000

定价: 26.00 元

前言

随着科学技术的日新月异, 计算机技术的发展更是突飞猛进, 新知识和新技术不断推出, 高等学校的计算机基础教育必须面向信息化社会的要求, 而高职高专作为高等教育的重要组成部分, 更是要“面向地区经济建设和社会发展, 适应就业市场的实际需要, 培养生产、管理、服务第一线需要的实用人才, 真正办出特色”。

根据教育部教育司制定的《高职高专教育基础课程教学基本要求》和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》的精神, 由全国高职高专教育教材研究与编审委员会精心策划, 聘请我国长期从事高职高专教学、有着丰富教学经验的教师执笔, 在充分汲取高职高专、成人高等学校和计算机培训中心在探索培养应用性技术人才方面取得的成功经验和教学成果的基础上, 编写了此套《21 世纪高职高专规划教材》。

为了编写本套教材, 出版社在进行了广泛调研的基础上, 确定了本套书的选题和主编, 并成立了编委会。每本书的编委都是长期在一线从事计算机教育的行家和从事该课程教学的骨干教师, 他们都有着丰富的实战经验, 对高职高专学生的基本情况、特点和学习规律有着深入的了解, 因此可以说, 每一本书都是教师们长期教学经验的总结。

在编写的过程中, 编委们严格依据教育部提出的以应用为目的, 以必要、够用为度的原则, 力求从实际应用的需要出发, 尽量减少枯燥死板的理论概念, 加强了应用性和可操作性的内容, 坚持基础、技巧、经验并重, 理论、操作、实训并举, 让读者学有所成。

本套教材结构清晰、合理, 内容丰富、新颖, 适合于高等职业学校、高等专科学校、成人高等学校以及各类电脑培训中心作为教学和培训教材。

随着计算机技术的发展, 计算机的主要应用领域已从早期的科学计算逐渐转变为数据信息处理。在进行数据处理时, 并不需要进行复杂的计算, 而是主要进行大量数据的组织、存储、维护、查询和统计等工作。为了有效地完成这些工作, 必须采用一整套严密合理的数据管理方法。由于数据库系统具有数据结构化、最低冗余度、较高的程序与数据独立性、易于扩充、易于编制应用程序等优点, 因而成为数据管理的重要技术。

Visual FoxPro 是新一代小型数据库管理系统的杰出代表, 它以强大的功能、完整而又丰富的工具、较高的处理速度、友好的界面以及完备的兼容性等特点, 备受广大用户的欢迎。Visual FoxPro 提供了一个集成化的系统开发环境, 它使数据的组织与操作变得简单方便。它在语言体系方面作了强大的扩充, 不仅支持传统的结构化程序设计, 而且支持面向对象程序设计, 并拥有功能强大的可视化程序设计工具。利用可视化的设计工具和向导, 用户可以快速创建表单、菜单、查询和打印报表。目前, Visual FoxPro 是数据库应用系统较为理想的开发工具之一, 也成为首选的数据库教学软件。

Visual FoxPro 及其中文版是可运行于 Windows 98 及 Windows NT、XP 以上的 32 位数据库开发系统。本书以 Visual FoxPro 8.0 为例, 在介绍数据库系统基础知识的基础上引导读者循序渐进地掌握数据库的基本理论和数据库应用系统开发的方法。全书主要内容有: 数据库基础知识、Visual FoxPro 系统综述、Visual FoxPro 8.0 基础、表操作、创建和使用数

数据库、SQL、数据的查询和视图、项目管理器、程序设计基础、面向对象的程序设计、表单的设计及运行、设计表单、菜单与工具栏、报表和标签的设计、应用程序开发实例。在编写过程中，编者力求做到概念清晰、取材合理，深入浅出、突出应用。

本书每章后都配有大量的习题和上机练习，使广大读者可以达到掌握各知识点以及拓展练习的目的。

本书由张宏、黄楠和甄利玲主编，参加编写的还有陈良琴、崔亚量、梁为民、石蔚云、芦艳芳和王勇等。其中张宏编写了本书的第3、4章；黄楠编写了本书的第5~7章；甄利玲编写了本书的第2、9、10、11、12章；王勇编写了本书的第1、8章；芦艳芳编写了本书的第13章；梁为民编写了本书的第14章；石蔚云编写了本书的第15章；附录由崔亚量、梁为民、石蔚云共同撰写。

由于编者水平有限，书中的疏漏或不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

<http://www.china-ebooks.com>

21 世纪高职高专系列规划教材编审委员会

2004 年 12 月



目 录

第1章 数据库基础知识.....1

1.1 信息、数据和数据处理.....1

1.1.1 信息与数据.....1

1.1.2 数据处理.....1

1.2 数据模型.....2

1.2.1 层次模型.....2

1.2.2 网状模型.....3

1.2.3 关系模型.....3

1.3 数据库应用系统.....4

1.3.1 数据库.....4

1.3.2 关系数据库.....4

1.3.3 数据库管理系统.....5

1.3.4 数据库应用系统的构成.....5

习题.....6

第2章 Visual FoxPro 8.0

系统概述.....7

2.1 Visual FoxPro 的发展.....7

2.1.1 dBASE II 阶段.....7

2.1.2 FoxBase 以及 FoxPro 阶段.....7

2.1.3 Visual FoxPro 阶段.....8

2.2 Visual FoxPro 8.0 的特点.....8

2.2.1 Visual FoxPro 8.0 的基本功能.....8

2.2.2 Visual FoxPro 8.0 的特点.....8

2.3 Visual FoxPro 8.0 的安装 与启动.....10

2.3.1 安装 Visual FoxPro 8.0 的系统要求.....10

2.3.2 安装 Visual FoxPro 8.0.....11

2.3.3 启动和退出 Visual FoxPro 8.0.....12

2.4 Visual FoxPro 8.0 的系统 环境配置.....14

2.5 Visual FoxPro 8.0 的用户界面.....15

2.5.1 标题栏.....15

2.5.2 主菜单.....16

2.5.3 工具栏.....17

2.5.4 “命令”窗口.....18

2.5.5 工作区.....19

2.5.6 状态行.....19

2.6 Visual FoxPro 操作概述.....19

2.6.1 Visual FoxPro 操作方式.....19

2.6.2 Visual FoxPro 可视化 设计工具.....20

2.6.3 Visual FoxPro 帮助系统.....23

习题与上机操作.....24

第3章 Visual FoxPro 8.0 基础.....26

3.1 数据类型.....26

3.1.1 Visual FoxPro 8.0 的数据类型.....26

3.1.2 Visual FoxPro 8.0 的字段数据类型.....26

3.2 数据存储.....27

3.2.1 常量.....27

3.2.2 变量.....28

3.2.3 记录.....32

3.3 函数.....32

3.3.1 数值函数.....32

3.3.2 字符函数.....34

3.3.3 日期和时间函数.....37

3.3.4 数据类型转换函数.....38

3.3.5 测试函数.....39

3.4 表达式.....41

3.4.1 算术表达式.....41

3.4.2 字符表达式.....42

3.4.3 日期和时间表达式.....42

3.4.4 关系表达式.....43

3.4.5 逻辑表达式.....44



3.4.6 名表达式	45	5.1.2 数据库的打开、修改、 关闭	80
3.5 Visual FoxPro 命令概述	45	5.1.3 向数据库中添加与删除 数据表	83
3.5.1 Visual FoxPro 命令的结构	46	5.2 数据库中表的使用	83
3.5.2 Visual FoxPro 命令中 的常用短语	46	5.2.1 控制字段显示格式	84
3.5.3 Visual FoxPro 命令 的书写规则	47	5.2.2 设置字段的有效性	84
习题与上机操作	47	5.2.3 为字段添加注释	86
第4章 表的基本操作	50	5.3 建立表间的关联关系	86
4.1 建立表	50	5.3.1 关系的类型	86
4.1.1 建立表结构	50	5.3.2 建立、编辑永久性关系	87
4.1.2 修改表结构	53	5.3.3 建立临时性关系	88
4.2 输入和显示表中的记录数据	53	5.3.4 建立数据表的参照完整性	90
4.2.1 以追加方式输入数据	54	习题与上机操作	91
4.2.2 备注型数据的输入	54	第6章 SQL 语言	94
4.2.3 通用型数据的输入	54	6.1 SQL 语言概述	94
4.3 数据的显示和修改方式	56	6.2 数据定义	95
4.3.1 用编辑方式显示和修改数据	56	6.2.1 建立表结构	95
4.3.2 用浏览方式显示和修改数据	57	6.2.2 删除表	98
4.4 控制字段和记录的访问	58	6.2.3 修改表结构	99
4.4.1 限制对字段的访问	58	6.3 数据查询	100
4.4.2 限制对记录的访问	60	6.3.1 基本查询	100
4.5 数据表中记录的定位	61	6.3.2 带条件查询	102
4.6 删除和恢复表中的数据	64	6.3.3 嵌套查询	104
4.6.1 逻辑删除表中的记录	64	6.3.4 多表查询	105
4.6.2 恢复表中逻辑删除的记录	65	6.3.5 联接查询	107
4.6.3 物理删除表中的记录	66	6.3.6 查询结果处理	107
4.7 索引	68	6.4 数据操纵	110
4.7.1 索引的概念和分类	68	6.4.1 插入记录	110
4.7.2 创建索引	70	6.4.2 删除记录	111
4.7.3 使用索引	71	6.4.3 更新记录	112
4.8 工作区	74	习题与上机操作	113
4.8.1 工作区号与别名	74	第7章 查询和视图	116
4.8.2 工作区的选择	74	7.1 数据查询	116
习题与上机操作	75	7.1.1 查询的含义和功能	116
第5章 创建和使用数据库	79	7.1.2 创建查询的步骤	117
5.1 创建数据库	79	7.1.3 使用查询向导创建查询	117
5.1.1 建立数据库	79	7.1.4 使用查询设计器创建查询	121



7.1.5 查询的运行和修改	126	9.3.1 过程和自定义函数的概念	160
7.2 视图	127	9.3.2 调用过程和自定义函数	160
7.2.1 视图与查询的比较	128	习题与上机操作	165
7.2.2 创建本地视图	128	第 10 章 面向对象的程序设计	167
7.2.3 创建远程视图	132	10.1 面向对象的基本概念	167
习题与上机操作	133	10.1.1 对象	167
第 8 章 项目管理器	134	10.1.2 类	168
8.1 创建和打开项目	134	10.1.3 属性	169
8.1.1 创建新项目	134	10.1.4 事件与方法	169
8.1.2 打开已有的项目	135	10.2 定义类	170
8.2 项目管理器的操作	135	10.2.1 创建用户自定义类	170
8.2.1 项目中内容的查看	136	10.2.2 将类添加到工具栏	172
8.2.2 添加和移去文件	136	10.2.3 类的编辑	173
8.2.3 创建和修改文件	137	10.2.4 为字段设计类	174
8.2.4 查看表中的数据	137	10.3 对象的操作	176
8.2.5 项目之间文件的共享	138	10.3.1 对象的引用规则	176
8.3 定制“项目管理器”	139	10.3.2 编程方式设置属性值	177
8.3.1 “项目管理器”位置		10.3.3 方法的调用	178
以及大小的改变	139	习题与上机操作	178
8.3.2 “项目管理器”的压缩	139	第 11 章 表单的设计及运行	180
8.3.3 项目管理器选项卡的分离	139	11.1 创建表单	180
习题与上机操作	140	11.1.1 表单的功能	180
第 9 章 程序设计基础	141	11.1.2 使用向导创建单表表单	180
9.1 程序设计基础知识	141	11.1.3 使用“表单设计器”	
9.1.1 程序设计的概念	141	创建表单	182
9.1.2 程序的控制结构	141	11.2 美化表单	183
9.1.3 结构化程序设计方法	142	11.2.1 选择控件	183
9.1.4 程序文件的建立与执行	143	11.2.2 调整控件的大小	184
9.1.5 面向对象程序的设计	145	11.2.3 移动和对齐控件	184
9.1.6 程序文件中的辅助命令	145	11.2.4 改变文本的字体、字号	184
9.1.7 交互式输入命令	146	11.2.5 设置表单的颜色	185
9.1.8 格式输入输出命令		11.3 运行表单	185
的基本形式	148	习题与上机操作	186
9.2 程序的基本结构	149	第 12 章 设计表单控件	187
9.2.1 顺序结构	149	12.1 输出类控件	187
9.2.2 分支结构	149	12.1.1 Label (标签) 控件	187
9.2.3 循环结构	153	12.1.2 Image (图像) 控件	188
9.3 过程和自定义函数	159		



12.1.3	Line (线条) 控件	188
12.1.4	Shape (形状) 控件	188
12.2	输入类控件	189
12.2.1	TextBox (文本框) 控件	190
12.2.2	EditBox (编辑框) 控件	191
12.2.3	ListBox (列表框) 控件	192
12.2.4	ComboBox (组合框) 控件	194
12.2.5	Spinner (微调) 控件	195
12.3	控制类控件	196
12.3.1	CommandButton (命令按钮) 控件	196
12.3.2	CommandGroup (命令按钮组) 控件	197
12.3.3	Check Box (复选框) 控件	198
12.3.4	OptionGroup (选项按钮组) 控件	200
12.3.5	Timer (计时器) 控件	200
12.4	容器类控件	202
12.4.1	Grid (表格) 控件	202
12.4.2	PageFrame (页框) 控件	202
	习题与上机操作	203

第13章 菜单与工具栏 206

13.1	菜单的设计	206
13.1.1	使用菜单设计器	206
13.1.2	创建快捷菜单	209
13.2	为菜单指定任务	210
13.3	工具栏的设计	210
	习题与上机操作	211

第14章 报表和标签的设计 213

14.1	规划报表的布局	213
14.1.1	报表的常规布局	213
14.1.2	报表布局文件	213
14.2	创建报表布局	213
14.2.1	使用“报表向导”	214
14.2.2	使用“报表设计器”	216

14.2.3	使用“快速报表”	217
14.3	创建标签	218
14.3.1	使用“标签向导”	218
14.3.2	使用“标签设计器”	220
14.4	修改和调整布局	220
14.5	增添报表控件	221
14.5.1	“报表控件”工具栏 的启动	221
14.5.2	域控件的添加	221
14.6	定制布局	224
14.6.1	设置边距	224
14.6.2	设置一页中定义的多个列	225
14.6.3	设置报表的页标头 和页注脚	225
14.7	预览和打印报表	225
14.7.1	预览报表	226
14.7.2	打印报表	226
	习题与上机操作	226

第15章 应用程序开发实例 228

15.1	需求分析	228
15.1.1	数据需求	228
15.1.2	功能需求	228
15.2	项目的建立	229
15.3	应用程序的设计	230
15.3.1	数据库的设计	231
15.3.2	应用程序设计	235
15.4	程序的运行、调试	244
15.5	应用程序的生成和发布	245
15.5.1	应用程序的生成	245
15.5.2	应用程序的发布	245
	习题与上机操作	246

附录一	Visual FoxPro 常用文件 类型一览表	247
-----	-----------------------------	-----

附录二	Visual FoxPro 常用命令 一览表	248
-----	---------------------------	-----

附录三	Visual FoxPro 常用函数 一览表	264
-----	---------------------------	-----



第1章 数据库基础知识

计算机技术的高速发展被认为是人类进入信息时代的标志。在信息时代,人们需要对大批量的信息进行加工处理,在这一过程中应用数据库技术,一方面促进了计算机技术的高度发展,另一方面也形成了专门的信息处理理论及数据库管理系统。

本章将从数据库基本元素——数据的概念出发,逐一讲解信息、数据、数据处理、数据模型、数据库等基础知识和概念。这些是学习和掌握 Visual FoxPro 技术的基础和前提。

1.1 信息、数据和数据处理

在数据处理这一计算机应用领域,人们首先遇到的基本概念是信息和数据,它们是两个不同的术语,却有着密不可分的联系。

1.1.1 信息与数据

信息(information)是客观事物属性的反映。它所反映的是关于某一客观系统中某一事物的某一方面属性或某一时刻的表现形式。通俗地讲,信息是经过加工处理并对人类客

1

观行为产生影响的数据表现形式。
数据(data)是反映客观事物属性的记录,是信息的载体。对客观事物属性的记录是用一定的符号来表达的,因此说数据是信息的具体表现形式。数据所反映的事物属性是它的内容,而符号是它的形式。

数据与信息在概念上是有区别的。从信息处理角度看,任何事物的属性都是通过数据来表示的:数据经过加工处理后,使其具有知识性并对人类活动产生决策作用,从而形成信息。用数据符号表示信息,其形式通常有三种:数值型数据,即对客观事物进行定量记录的符号,如体重、年龄、价格的多少等;字符型数据,即对客观事物进行定性记录的符号,如姓名、单位、地址的标志等;特殊型数据,如声音、视频、图像等。从计算机的角度看,数据泛指那些可以被计算机接受并能够被计算机处理的符号。

总之,信息是有用的数据,数据是信息的表现形式。信息是通过数据符号来传播的,数据如不具有知识性和有用性,则不能称其为信息。

1.1.2 数据处理

数据处理也称为信息处理。所谓数据处理实际上就是利用计算机对各种类型的数据进行处理。它包括对数据的采集、整理、存储、分类、排序、检索、维护、加工、统计和传输等一系列操作过程。数据处理的目的是从大量的、原始的数据中获得我们所需要的资料并提取有用的数据成份,作为行为和决策的依据。

随着电子计算机软件和硬件技术的发展,数据管理技术的发展经历了从人工管理方式、



文件管理方式到数据库系统管理方式三个阶段。

1. 人工管理阶段

人工管理方式出现在计算机应用于数据管理的初期。由于没有必须的软件、硬件环境的支持,用户只能直接在裸机上操作。用户的应用程序中不仅要设计数据处理的方法,还要阐明数据在存储器上的存储地址。在这一管理方式下,用户的应用程序与数据之间相互结合不可分割,当数据有所变动时程序也随之改变,独立性差;另外,各程序之间的数据不能相互传递,缺少共享性,因而这种管理方式既不灵活,也不安全,编程效率极差。

2. 文件管理阶段

文件管理方式即把有关的数据组织成一种文件,这种数据文件可以脱离程序而独立存在,由一个专门的文件管理系统实施统一管理。文件管理系统是一个独立的系统软件,它是应用程序与数据文件之间的一个接口。在这一管理方式下,应用程序通过文件管理系统对数据文件中的数据进行加工处理。应用程序的数据具有一定的独立性,也比人工管理方式前进了一步。但是,数据文件仍高度依赖于其对应的程序,不能被多个程序所共享。由于数据文件之间不能建立任何联系,因而数据的共享性仍然较差,冗余量大。

3. 数据库系统阶段

数据库系统管理方式即对所有的数据实行统一规划管理,形成一个数据中心,构成一个数据仓库,数据库中的数据能够满足所有用户的不同要求,供不同用户使用。在这一管理方式下,应用程序不再只与一个孤立的数据文件相对应,可以取整体数据集的某个子集作为逻辑文件与其对应,通过数据库管理系统实现逻辑文件与物理数据之间的映射。在数据库系统管理的系统环境下,应用程序对数据的管理和访问灵活方便,而且数据与应用程序之间完全独立,使程序的编制质量和效率都有所提高;由于数据文件间可以建立关联关系,数据的冗余大大减少,数据共享性显著增强。

1.2 数据模型

数据库中数据的结构形式称为数据模型,它是对数据库系统的数据组织、信息表示和操作手段的一种模型化表示。数据模型重在数据结构。

数据模型是用户和数据库之间相互交流的一种工具。用户可按数据库提供的数据模型,使用有关的命令进行数据的存、取等操作。

数据库中常用的数据模型有三种:层次模型、网状模型、关系模型。

1.2.1 层次模型

层次模型描述的是实体间“一对多”的联系,也称树型结构。例如,一个企业或一个学校,其组织结构就是一种典型的层次结构数据模型。层次模型中每个事物类型为一个结点。如图 1-1 所示为层次模型。

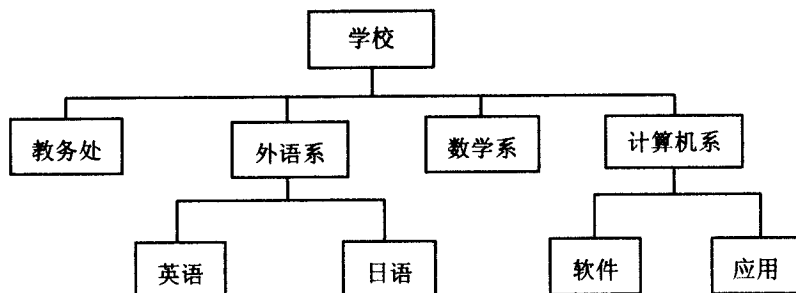


图 1-1 层次模型

层次模型的特点：

- 有且仅有一个根结点。
- 其他结点向上仅有一个父结点，向下可以有若干子结点。

1.2.2 网状模型

网状模型描述的是实体间“多对多”的联系。这种模型的结构特点是不受层次的限制，可以任意建立联系，是一种结点的连通图。如图 1-2 所示为网状模型。

网状模型的特点：

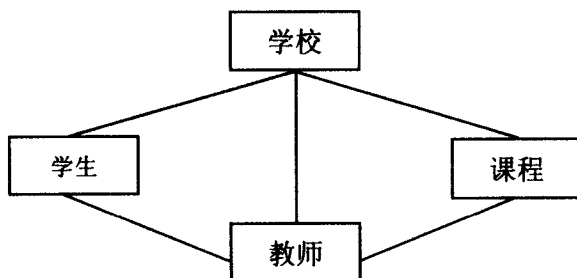


图 1-2 网状模型

- 有一个以上的结点无父结点。
- 至少有一个结点有多个父结点。

1.2.3 关系模型

关系模型是用二维表格来描述实体之间联系的一种结构模型，因此，可将关系理解为二维表（但不能说任何一个二维表都是一个关系）。关系模型是一种新的数据模型，由于这种模型比较接近人们的使用习惯，因此很受欢迎，成为目前数据库系统中最常用的一种数据模型。如表 1-1 所示为关系模型。

关系模型的特点：

- 关系中每个数据项（也称字段）不可再分，是最基本的单位。
- 每一列数据项是同属性的，列名（也称数据项名或字段名）的顺序是任意的。
- 每一行称为一条记录，是由事物的一个个属性构成，记录的顺序是任意的。
- 一个关系是一张二维表，不允许有两个相同的字段名，也不允许有两条相同的记录。



表 1-1 关系模型

编 号	姓 名	性 别	职 称	基本工资	工作部门	工作时间
1996001	张强	男	工程师	700.00	01	08/06/96
1996002	王玉	女	讲师	750.00	01	09/09/96
1995001	李刚	男	工程师	730.00	02	07/20/95
1994002	王松	男	讲师	700.00	02	09/25/94

1.3 数据库应用系统

数据库应用系统是一个复杂的系统，它是由硬件、操作系统、数据库管理系统、编译系统、用户应用程序和数据库组成。

1.3.1 数据库

数据库是数据库应用系统的核心和管理对象。数据模型是对数据库如何组织的一种模型表示，它不仅包括客观事物本身的信息，还包括各事物间的联系。数据模型的主要特征是其数据结构，因此确定了数据模型，就等于确定了数据间的关系，即数据库的框架。有了数据间的关系框架，再把表示客观事物具体特征的数据装入框架中，就形成了数据库。

所谓数据库，就是以一定的组织方式将相关的数据组织在一起，存放在计算机存储器上形成的能为多个用户所共享的、与应用程序彼此独立的一组相关数据的集合。

数据库的性质是由其中的数据模型决定的。在数据库中的数据如果依照层次模型进行数据存储，则该数据库为层次数据库；如果依照网状模型进行数据存储，则该数据库为网状数据库；如果依照关系模型进行数据存储，则该数据库为关系数据库。Visual FoxPro 数据库管理系统所管理的数据，都是依照关系模型进行存储的，因此其数据库为关系数据库。

1.3.2 关系数据库

关系数据库 (relation database) 是若干个依照关系模型设计的数据表文件的集合。也就是说，关系数据库是由若干张由关系模型设计的二维表组成的。

与文件系统的数据文件不同，我们称一张二维表为一个数据表，数据表包含数据及数据间的关系。一个关系数据库由若干个数据表组成，数据表又由若干个记录组成，而每一个记录是由若干个以字段属性加以分类的数据项组成的。

在关系数据库中，每一个数据表都具有相对的独立性，这一独立性的惟一标志是数据表的名字，称为表文件名。也就是说，每一个数据表是靠自身的文件名与其他文件保持相对独立，一个文件名代表一个独立的表文件。数据库中不允许有重名的数据表，因为对数据表中数据的访问首先是通过表文件名来实现的。关系数据库中各个数据表的独立性，使用户在使用数据表中的数据时，可以简捷、方便地存取和传输。

在关系数据库中，有些数据表之间是具有相关性的。数据表之间的这种相关性是依靠每一个独立的数据表内部具有相同属性的字段建立的。一般地，一个关系数据库中会有许多独立的数据表是相关的，这为数据资源实现共享及充分利用提供了极大的方便。

关系数据库由于以具有与数学方法相一致的关系模型设计的数据表为基本文件，不但每个数据表之间具有独立性，而且若干个数据表间又具有相关性，这一特点使其具有极大的优越性，并能得以迅速普及。

关系数据库具有以下特点：

- 以面向系统的观点组织数据，使数据具有最小的冗余度，支持复杂的数据结构。
- 具有高度的数据和程序的独立性，用户的应用程序与数据的逻辑结构及数据的物理存储方式无关。
- 由于数据具有共享性，使数据库中的数据能为多个用户服务。
- 关系数据库允许多个用户同时访问，同时提供了各种控制功能，保证数据的安全性、完整性和并发性控制。安全性控制可防止未经允许的用户存取数据；完整性控制可保证数据的正确性、有效性和相容性；并发性控制可防止多用户并发访问数据时由于相互干扰而产生的数据不一致。

1.3.3 数据库管理系统

从信息处理的理论角度讲，如果我们把利用数据库进行信息处理的工作过程或把掌握、管理、操纵数据库资源的方法看作是一个系统的话，则称这个系统为数据库管理系统（Data Base Management System，简称 DBMS）。数据库管理系统提供对数据库资源进行统一管理和控制的功能，使数据与应用程序隔离，数据具有独立性；它可以使数据结构及数据存储具有一定的规范性，减少了数据的冗余，并有利于数据共享；它提供了安全性和保密性措施，使数据不被破坏、不被窃用。

数据库管理系统通常由三个部分组成：数据描述语言（DDL）及其编译程序、数据操纵语言（DML）或查询语言及其编译或解释程序、数据库管理例程序。

数据描述语言用于定义数据库的各级模式（外模式、概念模式、内模式），各种模式通过数据描述语言编译器翻译成相应的目标模式，保存在数据字典中。

数据操纵语言提供对数据库数据存取、检索、插入、修改和删除等基本操作。数据操纵语言一般有两种类型：一种是嵌入 COBOL、FORTRAN、C 等高级语言中，不独立使用，此类语言称为宿主型语言；另一种是交互查询语言，可以独立进行简单的检索、更新等操作，通常由一组命令组成，以使用户提取数据库中的数据，此类语言称为自主型语言。

数据库管理例程序是数据库管理系统的核心部分，它包括并发控制、存取控制、完整性条件检查与执行、数据库内部维护等，数据库的所有操作都在上述控制程序的统一管理下进行，以确保数据的正确有效。

1.3.4 数据库应用系统的构成

数据库应用系统（简称数据库系统）是指引进了数据库技术后的整个计算机系统，它是由有关的硬件、软件、数据和人员四个部分组合起来，形成的为用户提供信息服务的系统。



硬件环境是数据库系统的物理支撑,包括 CPU、内存、外存及输入/输出设备。由于数据库系统承担着数据管理的任务,它要在操作系统的支持下工作,而且本身包含着数据库管理例程序、应用程序等,因此要有足够大的内存开销。同时,由于用户的数据、系统软件和应用软件都要保存在外部存储器中,所以对外部存储器容量的要求也很高。

软件系统包括系统软件和应用软件两类。系统软件主要包括支持数据库管理系统运行的操作系统、数据库管理系统本身、开发应用系统的高级语言及其编译系统、应用系统开发的工具软件等等。它们为开发应用系统提供了良好的环境,其中数据库管理系统是连接数据库和用户之间的纽带,是软件系统的核心。应用软件是指在数据库管理系统的基础上,由用户根据自己的实际需要自行开发的应用程序。

数据是数据库系统的管理对象,是为用户提供数据的信息源。

数据库系统的人员是指管理、开发和使用数据库系统的全部人员,主要包括数据库管理员、系统分析员、应用程序员和用户。不同的人员涉及不同的数据抽象级别,数据库管理员负责管理和控制数据库系统;系统分析员负责应用系统的需求分析和规范说明,确定系统的软硬件配置、系统的功能及数据库概念设计;应用程序员负责设计应用系统的程序模块,根据数据库的外模式来编写应用程序;最终用户通过系统提供的用户接口界面使用数据库。常用的接口方式有菜单驱动、图形显示、表格操作等,这些接口为用户提供了简明直观的数据表示和方便快捷的操作方法。

习 题

一、填空题

1. 信息是有用的_____。
2. 数据是信息的表现_____。
3. 常用的数据模型有_____种。
4. 数据库管理系统通常由_____、_____和_____组成。

二、简答题

1. 信息和数据有什么区别?
2. 数据处理的目的是什么?
3. 简述数据库系统的管理方式。
4. 什么是数据模型?
5. 关系模型有哪些主要的特点?
6. 什么是数据库?
7. 什么是关系数据库?
8. 数据库应用系统的主要组成部分是什么?

第 2 章 Visual FoxPro 8.0 系统概述

随着软件技术和数据库技术的飞速发展, 数据库管理系统日益成熟, 尤其是图形界面技术、网络技术、多媒体技术的出现及其技术水平的不断提高, 使数据库管理系统的应用更加广泛。本章将结合 Visual FoxPro 的发展, 介绍最新推出的 Visual Foxpro 8.0 的主要功能及特性。

2.1 Visual FoxPro 的发展

Visual FoxPro (简称 VFP) 是 Microsoft 公司第一个带有 Windows 95 标志的应用软件。它起源于 xBase 编程语言系列, 该系列包括有 dBASE II 和 III、Clipper、FoxBase 以及 FoxPro。VFP 是目前微机最优秀的数据库管理系统软件之一, 正如其名称中冠以的 Visual 一样, 它采用了可视化的、面向对象的程序设计方法, 大大简化了应用系统的开发过程, 并提高了系统的模块性和紧凑性。

利用 Visual FoxPro 可以设计出丰富多彩的用户界面, 在用户界面上可以放置各种控制部件, 如命令按钮、图形图像、图表等, 从而设计出完全图形化的界面, 方便用户的操作和使用。

Visual FoxPro 自从在 20 世纪 90 年代被推出以来, 不仅使 xBase 管理系统搭上了“可视化”的快车, 而且 Visual FoxPro 可以与其他编程语言 (如 Visual BASIC、Visual C 等) 并驾齐驱。事实上, Visual FoxPro 已经成为了当今最流行的计算机软件之一。Visual FoxPro 的发展主要经历了三个阶段。

2.1.1 dBASE II 阶段

美国 Ashton-Tate 公司在 1981 年推出了 dBASE II, 从此, xBase 就成了建立在原始 dBASE II 语言和文件格式基础上的关系型数据库产品。1984 年该公司又推出了 dBASE III, 随后推出 dBASE III Plus, 产品功能一代比一代强。由于使用方便, 性能优越, 被广泛用于 PC 机上进行事务管理和数据处理, 赢得了“大众数据库”的美称。

2.1.2 FoxBase 以及 FoxPro 阶段

1984 年美国 Fox Software 公司推出关系型数据库 Fox 产品中的一个 FoxBase, 在运行速度上大大超过了 dBASE III, 而且第一次引入了编译器, 逐步抢占了 Ashton-Tate 公司的市场份额。1987 年相继推出 FoxBase 2.0 和最高版本 FoxBase 2.1。

1989 年 Fox Software 公司推出 FoxBase 的升级换代产品 FoxPro 1.0, 这正是 Visual FoxPro 的前身。FoxPro 1.0 不仅引入了基于 DOS 操作系统的窗口技术, 使得用户面对的不再是原点提示符, 而且极大地扩充了 xBase 语言命令, 支持鼠标, 操作方便, 同时还是一



个全兼容 dBASE、FoxBase 的伪编译型继承环境的数据库开发系统。1993 年 1 月该公司公布了 FoxPro 的两种不同版本: FoxPro for DOS 和 FoxPro for Windows。同年晚些时候,再次推出了 FoxPro 2.5 及其中文版,从此 FoxPro 2.5 在世界各国微机用户中被广泛使用。

2.1.3 Visual FoxPro 阶段

1995 年微软公司推出 Visual FoxPro 3.0 版本,该版本是一个运行于 Windows 3.x、Windows 95 和 Windows NT 环境的数据库开发系统,第一次把 xBase 产品数据库的概念与关系型数据库理论接轨。

1997 年 5 月,微软公司推出了 Visual FoxPro 5.0 中文版本。

1998 年 9 月,微软公司推出了 Visual FoxPro 6.0 中文版本。

2001 年 6 月,微软公司推出了 Visual FoxPro .NET,即 7.0 中文版本。

Visual FoxPro 8.0 是微软公司的最新产品。由此可见,Visual FoxPro 是继 FoxPro 之后又一被广泛使用的微机关系型数据库管理系统。

2.2 Visual FoxPro 8.0 的特点

本节将简要介绍 Visual FoxPro 8.0 的基本功能及特点,以便读者对 Visual FoxPro 8.0 有一个全面的了解。

2.2.1 Visual FoxPro 8.0 的基本功能

作为一种数据库软件,VFP 可以完成下列基本功能:

- 可以为每一种类型的信息创建一个表,利用表存储相应的信息。
- 可以定义各个表之间的关系,从而很容易地将各个表中相关的数据有机地联系在一起。
- 可以创建查询搜索那些满足指定条件的记录,也可以根据需要对这些记录排序和分组,并根据查询结果创建报表、表及图形。
- 使用视图,可以从一个或多个相关联的表中,按一定条件抽取一系列数据,并可以通过视图更新这些表中的数据;还可以使用视图从网上取得数据,从而收集或修改远程数据。
- 可以创建表单来直接查看和管理表中的数据。
- 可以创建一个报表来分析数据或将数据以特定的方式打印出来。例如,可以打印一份将数据分组并计算数据总和的报表,也可以打印一份带有各种数据格式化的邮件标签。

2.2.2 Visual FoxPro 8.0 的特点

与其他数据库不同,VFP 在实现上述功能时提供了各种向导,用户在操作时,只需要按照向导所提供的步骤执行,使用起来非常方便。因此,VFP 数据库深受广大用户的欢迎。

1. 易于使用

Visual FoxPro 使组织数据、定义数据库规则和建立应用程序等工作变得简单易行。