

丛书主编 卢湘鸿

Visual FoxPro 数据库应用技术

潘晓南 主编 索兴梅 王莉 编著

- 紧扣“大学文科计算机教学基本要求（2003年版）”新思路
- 深入研究文科大学生的特点、兴趣及需求
- 更新文科大学生知识结构，普及计算机基础知识，加强专业技术与计算机技术的紧密结合
- 旨在培养跨学科的复合型人才

138FO

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

TP311.138 Fo
19

21 世纪高等院校文科计算机系列教材

丛书主编 卢湘鸿

Visual FoxPro 数据库应用技术

潘晓南 主编

索兴梅 王 莉 编著

7

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是根据教育部高等教育司组织制定的《高等院校文科专业大学计算机教学基本要求(2003年版)》大纲要求编写的,由教育部文科计算机教育指导委员会副主任卢湘鸿教授担任丛书主编。

本书是基于 Microsoft Visual FoxPro 6.0,介绍关系数据库管理系统基础理论及应用开发知识的一本较全面的教科书。全书采用“项目驱动”的方式,即从“提出实际问题”到“解决问题”的方式进行编写。以统一的示例背景,图文并茂的形式,结合大量的实例深入浅出地讲述了数据库系统的基本概念,使读者逐步掌握 Microsoft Visual FoxPro 6.0 的基本操作及编程技术,并能独立进行小型应用系统开发。

本书配有丰富的例题和习题,可作为高等院校文科专业计算机基础教学的教材,也可作为远程教育及培训班的数据库应用或可视化程序设计教材,同时可供编程爱好者自学或参考。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 数据库应用技术/卢湘鸿,潘晓南主编;索兴梅,王莉编著. —北京:中国铁道出版社, 2004.10

(21世纪高等院校文科计算机系列教材)

ISBN 7-113-06231-8

I. V… II. ①索… ②王… III. 关系数据库—数据库管理系统, Visual FoxPro 6.0—高等学校—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 111598 号

书 名: Visual FoxPro 数据库应用技术

作 者: 索兴梅 王 莉

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑: 严晓舟 魏 春

责任编辑: 苏 茜 张雁芳 郭晓溪

封面制作: 白 雪

印 刷: 河北省遵化市胶印厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 19.75 字数: 476 千

版 本: 2004 年 11 月第 1 版 2004 年 11 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000 册

书 号: ISBN 7-113-06231-8/TP·1338

定 价: 28.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

21 世纪高等院校文科计算机系列教材

系列教材编委会

主 编： 卢湘鸿

副 主 编： 潘晓南 蔡翠平

编 委： （以下排名按姓氏笔画的先后顺序为序）

王 莉 王建波 刘玫瑾 陈 洁 邵雨舟
林洁梅 尚俊杰 宗 薇 郭永青 唐大仕
曹淑艳 智 洋

项目策划： 严晓舟

编 辑： 魏 春 秦绪好 张雁芳

系列教材序

应用计算机的能力已成为大学毕业生择业的必备条件。而大学新生在高中阶段已受过的计算机教育,还不能满足信息化社会对大学生的一般要求,更不能满足文科专业的特殊要求。

文科与计算机为重要内容的信息科学和信息技术的相互结合、交叉、渗透,是现代科学发展趋势的重要方面,是不可忽视的新学科的一个生长点。文科计算机课程是为培养能够满足信息化社会对传统文科专业人才要求服务的重要举措,是培养跨学科、综合型的文科复合型人才的重要环节。

因此,用一定层次、一定内容的计算机科学与技术来武装大学文科各专业(包括哲学、经济学、法学、教育学、文学、历史学等门类和管理学中的一些专业)学生(包括研究生、本科生和高职高专学生),开设有文科专业特色的计算机课程是十分必要的、不可或缺的。

为了满足对文科学生在计算机方面教学的不同需要,教育部高等教育司组织制订了《大学计算机教学基本要求(2003年版)》(下面简称《要求》)。《要求》把文科的计算机教学的知识结构分为两大部分:一是作为大学公共基础课层面上的计算机基础课;二是在开设计算机公共基础课之后、体现所在专业特色或与所在专业教学相结合的后续课(简称后续课)。公共基础课程是为了满足文科众多专业的共同需要,而后续课是为了满足文科不同专业的不同需要。

公共基础课程由计算机基础知识(软、硬件平台)、微机操作系统及其使用、多媒体知识和应用基础、办公软件应用、计算机网络基础、Internet 基本应用、电子政务基础、电子商务基础、数据库系统基础和程序设计基础等 10 个模块组成。这些都是每个文科学生应知应会的,以便为他们在某一信息技术方向上作深入学习打下基础。

后续课程是多媒体应用技术、计算机网络、数据库系统、程序设计,以及社会统计与分析软件应用等方面与文科各专业结合或体现更多文科专业特色的课程。在深度上超过公共基础部分相应模块或者是开拓新的应用领域。这部分的教学在更大程度上决定了学生在所在专业应用计算机解决问题的能力与水平。

显然,包括文科在内的大学非计算机专业的计算机教学不是夕阳课程,而是有着广阔灿烂的前景。中国铁道出版社推出的《21 世纪普通高等院校文科计算机系列教材》,就是根据《要求》规定的基本教学内容编写而成的。它可以满足文科计算机公共基础课及其后续课教学的基本需要。

由于计算机、信息科学和信息技术的发展日新月异,各院校、各专业的具体情况又有许多差异,加上作者水平有限,因此本系列教材会有不足之处,敬请同行和读者批评指正。

卢湘鸿

2004 年 5 月于北京

*卢湘鸿 北京语言大学信息科学学院计算机科学与技术学教授
教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会副主任

前 言

21 世纪是一个信息世纪, 如何从浩如烟海的信息资源中获取所需的知识与信息, 并据此做出正确的决策, 是衡量一个人能力与综合素质的重要标志。迄今为止, 数据库技术仍是信息处理、数据管理最有效的方法之一, 而关系数据库是最实用、应用最广泛的数据库。目前, 国内使用的小型关系数据库管理系统中, Microsoft Visual FoxPro 6.0 系统占据了重要的地位, 它以强大的功能、完整而又丰富的工具、极高的处理速度、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。

本书是根据教育部最新的《高等院校文科类大学计算机教学基本要求 (2003 年版)》大纲要求, 结合 2003 年全国计算机基础教学大会的主旨以及教育部考试中心公布的最新的二级 (数据库语言程序设计部分) 考试大纲的要求编写的。

全书采用“项目驱动”的方式, 即从“提出实际问题”到“解决问题”的方式进行编写。以统一的示例背景, 采用图文并茂的形式, 结合大量的实例深入浅出地介绍了数据库系统的基本概念, Microsoft Visual FoxPro 6.0 系统的特点与功能, 操作、管理、维护关系数据库的基本方法, 结构化程序设计面向对象程序设计的基本思想。

本书由卢湘鸿教授和潘晓南教授主持和指导, 由中央民族大学索兴梅和王莉共同编写完成。全书共 13 章, 第 1、2、3、10 章由王莉编写; 第 4 章由王莉、索兴梅共同编写; 第 5 章至第 9 章、第 11 章至第 13 章由索兴梅编写。本书编写过程中得到了丁永胜、任晓军、孙文玲、马平等的大力支持和帮助, 北京大学、中央民族大学、中国语言文化大学、中华女子学院、中国对外经贸大学、中国体育大学、国际关系学院等院校老师在编写的过程中提出了许多宝贵意见, 在此一并表示真挚的谢意。

书中难免有错误和不足之处, 欢迎广大读者批评指正。

为了便于教学, 我们将为选用本书作为教材的任课老师免费提供本书的“电子教案及本书所用的范例文件”光盘一张。

联系电话: 010-51873145 010-83550289

联系人: 穆蓉

编 者

2004 年 11 月

目 录

第 1 章 Visual FoxPro 系统概述.....1	第 2 章 VFP 的数据与表达式..... 15
1-1 数据库的基本概念.....1	2-1 数据类型.....15
1-1-1 什么是数据库、数据库 管理系统、数据库系统.....1	2-2 常量.....15
1-1-2 数据库系统的优点.....2	2-2-1 数值型常量.....15
1-2 数据库的类型.....2	2-2-2 字符型常量.....15
1-2-1 层次模型.....2	2-2-3 日期型常量.....15
1-2-2 网状模型.....3	2-2-4 日期时间型常量.....16
1-2-3 关系模型.....3	2-2-5 逻辑型常量.....16
1-3 关系数据库.....3	2-2-6 货币型常量.....16
1-3-1 关系术语.....4	2-3 变量.....16
1-3-2 关系数据库的特点.....4	2-3-1 字段变量.....16
1-3-3 关系操作.....4	2-3-2 内存变量.....17
1-4 如何设计数据库.....5	2-3-3 数组.....18
1-4-1 数据库设计的步骤.....5	2-3-4 系统内存变量.....18
1-4-2 用 VFP 设计数据库 的步骤.....5	2-4 表达式.....19
1-5 VFP 的运行环境.....6	2-4-1 数值表达式.....19
1-5-1 运行的硬件环境.....6	2-4-2 字符表达式.....19
1-5-2 运行的软件环境.....6	2-4-3 日期与日期时间表达式...20
1-6 VFP 启动与退出.....7	2-4-4 关系表达式.....20
1-6-1 启动 VFP.....7	2-4-5 逻辑表达式.....21
1-6-2 命令窗口的隐藏与显示.....8	2-5 函数.....22
1-6-3 退出 VFP.....8	2-5-1 数值函数.....22
1-7 VFP 用户界面.....9	2-5-2 字符函数.....23
1-7-1 VFP 的工作方式.....9	2-5-3 日期和时间函数.....25
1-7-2 VFP 的命令.....9	2-5-4 数据类型转换函数.....26
1-7-3 VFP 的向导、设计器和 生成器.....10	2-5-5 测试函数.....27
1-7-4 VFP 的项目管理器.....10	2-5-6 其他函数.....29
1-7-5 设置默认磁盘目录.....11	习题 2.....30
1-7-6 帮助系统的使用.....12	第 3 章 表的创建与使用..... 34
习题 1.....13	3-1 创建数据表.....34
	3-1-1 定义表的结构.....34
	3-1-2 创建表.....37
	3-1-3 打开数据表.....42
	3-1-4 修改表的结构.....43

3-2 表中记录的输入	46	4-6-1 工作区的概念	87
3-2-1 创建表时立即输入数据 ...	46	4-6-2 工作区号和别名	87
3-2-2 以追加方式输入数据	48	4-6-3 选择工作区号	88
3-2-3 备注型字段数据 如何输入	50	4-6-4 用 USE 命令直接指定工作 区并打开数据表文件	88
3-2-4 通用型字段数据 如何输入	50	4-6-5 数据表的物理连接	89
3-3 数据记录的显示和修改	51	习题 4	90
3-3-1 数据记录的显示方式	51	第 5 章 数据库的创建与操作	94
3-3-2 数据记录的修改	53	5-1 创建数据库	94
3-4 设置数据字典信息	57	5-1-1 创建数据库	94
3-4-1 设置表的字段属性	58	5-1-2 打开数据库	96
3-4-2 设置表的有效性规则	61	5-2 修改数据库	97
习题 3	63	5-2-1 向库中添加表	98
第 4 章 表的基本操作	68	5-2-2 从数据库中移去表	99
4-1 表记录的定位操作	68	5-2-3 建立表间关系	100
4-1-1 记录指针	68	5-2-4 删除表间关系	105
4-1-2 记录指针的移动范围	68	5-2-5 设置参照完整性	106
4-1-3 移动记录指针	68	5-3 删除数据库	108
4-2 删除和恢复表中的记录	71	习题 5	109
4-2-1 逻辑删除表中的记录	72	第 6 章 视图与查询	111
4-2-2 恢复记录	74	6-1 什么是视图	111
4-2-3 物理删除表中的记录	75	6-2 创建视图	111
4-3 统计操作	77	6-2-1 利用视图设计器创建 本地视图	111
4-3-1 计数命令	77	6-2-2 利用视图向导创建本 地视图	117
4-3-2 求和命令	77	6-3 利用视图更新数据	123
4-3-3 求平均值命令	78	6-4 什么是查询	126
4-3-4 分类汇总命令	78	6-4-1 利用查询设计器 创建查询	126
4-4 索引的创建和使用	79	6-4-2 利用查询向导创建查询	132
4-4-1 什么是索引	79	6-5 使用查询	137
4-4-2 索引的类型	80	习题 6	141
4-4-3 创建索引	80	第 7 章 创建项目	143
4-4-4 索引的使用	83	7-1 创建项目文件	143
4-4-5 删除索引	85	7-2 项目管理器的使用	144
4-5 排序	86	7-2-1 项目的添加	144
4-5-1 什么是排序	86	7-2-2 查看项目中的内容	145
4-5-2 用 SORT 命令建立 排序文件	86		
4-6 多重工作区的使用	87		

7-2-3 查看表中的数据	145	9-3-1 用表单向导创建 简单表单	197
7-2-4 改变项目管理器的外观	146	9-3-2 用表单设计器创建表单	204
7-2-5 项目管理器快捷菜单的 使用	147	9-3-3 数据环境设计器	214
7-2-6 使用项目管理器组织 文件	148	9-4 定制表单	216
7-2-7 利用项目管理器快速 访问设计器、工具栏、 向导和生成器	153	9-4-1 操作表单中的控件	216
习题 7	156	9-4-2 美化界面	217
第 8 章 程序设计基础	157	9-5 表单属性的设置	220
8-1 程序文件	157	9-5-1 使用“属性窗口” 设置表单的属性	220
8-1-1 什么是程序	157	9-5-2 使用程序设置表单 的属性	220
8-1-2 程序文件的建立与编辑	158	9-6 管理表单	221
8-1-3 程序文件的执行	160	9-6-1 表单的保存	221
8-1-4 程序文件中的专用命令	160	9-6-2 表单的运行	221
8-2 程序的基本结构	163	习题 9	223
8-2-1 顺序结构	163	第 10 章 关系数据库标准语言 SQL	225
8-2-2 分支结构	163	10-1 SQL 语言简介	225
8-2-3 循环结构	167	10-1-1 SQL 语言的规则	225
8-3 多模块程序	173	10-1-2 SQL 语言的特点	225
8-3-1 子程序	173	10-2 数据定义	226
8-3-2 过程	176	10-2-1 表的定义(创建表)	226
8-3-3 定义函数	179	10-2-2 修改表的结构	228
8-3-4 变量的作用域	180	10-2-3 删除表	229
8-4 程序调试	182	10-2-4 视图的定义	230
8-4-1 程序中常见的错误	182	10-3 数据操作	230
8-4-2 调试器	183	10-3-1 插入记录	230
8-4-3 设置断点	184	10-3-2 更新记录	232
8-4-4 调试菜单	187	10-3-3 删除记录	233
习题 8	189	10-4 数据查询	234
第 9 章 表单设计与应用	193	10-4-1 简单查询	235
9-1 面向对象编程基础	193	10-4-2 连接查询	236
9-1-1 面向对象的概念	193	10-4-3 带特殊运算符的条件 查询	238
9-1-2 Visual FoxPro 的 基类简介	194	10-4-4 排序查询	240
9-2 什么是表单	197	10-4-5 分组与计算查询	241
9-3 创建表单	197	10-4-6 别名与多表查询	242
		10-4-7 嵌套查询	242

10-4-8 查询结果处理	243	12-2-1 报表工具栏	276
习题 10	244	12-2-2 报表控件的使用	278
第 11 章 菜单与工具栏的设计应用	247	12-2-3 修改报表	280
11-1 什么是菜单系统	247	12-3 数据分组和多栏报表	283
11-2 创建菜单系统	248	12-3-1 设计分组报表	283
11-2-1 使用菜单设计器创建 菜单系统	248	12-3-2 设计多栏报表	287
11-2-2 使用“快速菜单” 功能创建菜单系统	256	12-4 标签设计器	289
11-2-3 创建快捷菜单	257	12-5 报表输出	289
11-2-4 为顶层表单添加菜单 ...	260	12-5-1 设置报表的页面	289
11-3 预览和调试菜单系统	262	12-5-2 预览报表	290
11-4 创建工具栏	262	12-5-3 打印报表	290
11-5 添加工具栏到表单集中	264	习题 12	291
11-6 协调菜单与自定义工具栏	265	第 13 章 小型系统开发实例	293
11-7 创建与工具栏按钮协调的 菜单	265	13-1 数据库应用系统开发的 一般步骤	293
习题 11	265	13-2 系统总体规划	293
第 12 章 报表设计	267	13-2-1 系统规划方案设计	293
12-1 创建报表	267	13-2-2 主程序设计	296
12-1-1 利用报表向导 创建报表	267	13-2-3 系统登录表单设计	296
12-1-2 利用报表设计器 创建报表	273	13-2-4 系统口令表单设计	297
12-1-3 使用“快速报表” 功能创建简单报表	274	13-2-5 系统主界面表单设计 ...	297
12-2 设计报表	276	13-2-6 系统其他功能模块表单 设计	298
		13-2-7 系统主菜单设计	300
		13-3 系统部件的组装	300
		13-4 运行“学生信息管理系统” ...	302
		习题 13	304
		附录 VFP 的文件类型	305

第 1 章 Visual FoxPro 系统概述

Visual FoxPro 6.0 是 Microsoft 公司于 1998 年推出的可运行在 Windows 95 及以上 Windows 操作系统的 32 位关系数据库管理系统。它是一个面向对象的可视化程序设计语言,能帮助我们以最有效的方式管理和处理数据。Visual FoxPro 不但可以对大量数据进行存储、查找、统计、增加、删除、修改,而且还可以制作报表和标签,甚至还可以不用编写复杂的程序语言完成应用程序的开发工作,如开发学生管理系统、人事管理系统、财务管理系统等。它是目前比较流行和实用的数据库管理软件,各类考试的数据库部分绝大多数也是针对 Visual FoxPro 进行的。

本书主要介绍 Visual FoxPro 6.0 中文版的使用,以后均简称 VFP。

1-1 数据库的基本概念

1-1-1 什么是数据库、数据库管理系统、数据库系统

1. 数据库 (DataBase, 简称 DB)

数据库可通俗的理解为存放数据的仓库。它是指按照一定的组织结构存储在计算机存储设备(如软盘、硬盘)上并可共享的相关数据的集合。它既反映了描述事物的数据本身,又反映了相关事物之间的联系。数据库与应用程序彼此独立,对数据的增加、删除、修改和检索由数据库管理系统进行统一的控制。

2. 数据库管理系统 (DataBase Management System, 简称 DBMS)

数据库管理系统是用户用来建立、使用和管理数据库的软件系统,它属于计算机系统软件。它主要具有数据库的定义、操作、运行和维护等功能,并提供了数据的安全性检查和完整性约束控制,以方便用户对大量的数据进行管理和存储。

3. 数据库系统 (DataBase System, 简称 DBS)

数据库系统是指带有数据库的计算机系统,它包括相应计算机硬件系统、软件系统、数据库、数据库管理系统、数据库管理员和用户。其中,数据库管理系统是数据库系统的核心组成部分。

4. 数据库应用系统 (DataBase Application System, 简称 DBAS)

数据库应用系统是指用户为了解决某一类信息处理的实际问题而利用数据库系统开发的软件系统。

5. 数据库管理员 (DataBase Administrator, 简称 DBA)

数据库管理员是负责数据库全面维护,具有较高计算机应用技术水平的系统工作人员。

1-1-2 数据库系统的优点

早期的数据库管理系统是文件系统演变而来的。文件系统可以在计算机中存储大量数据，并进行一般的数据输入、修改和删除操作，但是文件系统很难保证数据的安全性，很难有效、快速地响应用户提出的查询要求，更无法控制并发访问，数据共享性、独立性较差，重复数据（在数据库中，重复数据称为数据冗余）较多，管理和维护的代价太大。

数据库系统的数据不是针对某个具体的应用，而是面向全局应用，系统对数据进行统一的控制和管理，其主要特点如下：

1. 数据结构化且统一管理

数据库系统中的数据是有结构的，并且由数据库管理系统进行统一的管理。数据库系统不仅可以表示事物内部数据之间的联系，而且还可以表示事物与事物之间的联系。因此，在设计数据库的结构时，不应以某个具体应用系统的需求作为惟一依据，一定要考虑整个数据库的数据结构，不仅要反映数据本身，还要反映出数据之间的联系。

2. 数据共享，冗余度小

数据库中的数据由系统统一管理，集中存储。数据库系统从整体规划描述系统的数据，数据不仅面向具体的应用，而且还面向整个系统的应用。系统中的各种用户可以根据各自应用的需求访问不同的数据子集，以达到数据的共享，提高数据的利用率，同时也能大大减少数据的冗余，节约了数据存储空间，有利于保持数据的一致性。

3. 数据独立性较高

数据独立性是指数据库中数据的逻辑组织和物理存储方式与用户的应用程序无关。任何一方的改变一般不会影响另一方。

4. 数据控制功能较强

数据库中的数据被多个用户或应用程序所共享。当多个用户同时存取或修改数据库中的数据时，可能会发生相互之间的干扰，产生错误数据，甚至破坏数据库。数据库管理系统提供较强的保护控制功能，它包括数据的并发控制功能、数据的安全性控制功能和数据的完整性控制功能，可以避免由于控制不当而使数据产生错误。

1-2 数据库的类型

对于数据及相互之间关系的描述称为数据模型，数据模型的构造方法决定了数据库中数据之间的联系方式，决定了数据库的设计方法。

目前常用的数据模型有 3 种：层次模型、网状模型和关系模型。根据这 3 种数据模型建立的数据库分别为层次型数据库、网状型数据库和关系型数据库。

1-2-1 层次模型

层次模型是用树型结构来表示各数据记录之间的关系。数据记录是对现实世界中存在的各种事物（也称为实体）的抽象表示。层次模型中，记录类型间只有简单的层次联系，即树根与

树枝（也称父与子）的关系，这种关系是一对多关系。它的优点是简单、直观、处理方便，适合于表现具有比较规范层次关系的结构；缺点是不能直接表现含有多对多关系的复杂结构。

1-2-2 网状模型

网状模型是用网状结构来表示实体及其之间的联系。网状模型中各实体之间允许有多于一的联系。因此，网状模型可以方便地表示记录类型间多对多的联系，但结构比较复杂，数据处理比较困难。

1-2-3 关系模型

关系模型是用二维表结构来表示实体及其之间的联系，如表 1-1 所示的学生情况表。

表 1-1 学生情况表

学号	姓名	性别	出生日期	团员否	籍贯	民族	照片	备注
99001	王军	男	12/09/78	T	北京	汉	gen	memo
99002	丁英	女	11/08/79	F	内蒙	蒙族	gen	memo
99003	肖燕燕	女	09/08/80	T	浙江	汉	gen	memo
99004	兰晓辉	男	02/01/79	T	浙江	畲族	gen	memo
99005	钟颖	女	04/06/78	F	甘肃	回族	gen	memo
99006	扎西	男	08/12/80	T	西藏	藏族	gen	memo
99007	热汗古丽	女	04/28/79	T	新疆	维族	gen	memo
99008	李琦	男	12/04/77	F	天津	满族	gen	memo
99009	朴强	男	07/09/79	T	吉林	朝鲜族	gen	memo
99010	杨青青	女	04/08/80	T	湖南	土家族	gen	memo

关系模型中的数据以二维表的形式出现，操作的对象和结果都是二维表，每一个二维表就是一个关系，它不仅能描述实体本身，而且还能反映实体之间的联系。

关系模型是建立在严格的数学理论的基础上，数据结构简单、清晰，易于操作和管理，是目前应用最广泛、发展最快速的数据模型。

1-3 关系数据库

关系数据库就是用关系模型构成的数据库。关系数据库由至少一个或多个数据表组成，各数据表之间可建立相互联系。图 1-1 是用 VFP 创建的一个计算机系学生管理数据库，此数据库由 5 个数据表组成，各个表之间通过公共属性联系起来，如学生情况表和学生成绩表通过公共的“学号”建立联系，教师表和课程表通过公共的“课程号”建立联系。

在关系数据库中，数据被分散到不同的数据表中，以便使每一个表中的数据只记录一次，从而避免数据的重复输入，减少数据冗余。

学号	姓名	性别	出生日期	团员否	籍贯	民族	照片	备注
99001	王军	男	12/09/78	T	北京	汉	gen	memo
99002	丁英	女	11/08/79	F	内蒙	蒙族	gen	memo
99003	肖燕燕	女	09/08/80	T	浙江	汉	gen	memo
99004	兰晓辉	男	02/01/79	T	浙江	畲族	gen	memo
99005	钟颖	女	04/06/78	F	甘肃	回族	gen	memo
99006	扎西	男	08/12/80	T	西藏	藏族	gen	memo
99007	热汗古丽	女	04/28/79	T	新疆	维族	gen	memo
99008	李琦	男	12/04/77	F	天津	满族	gen	memo
99009	朴强	男	07/09/79	T	吉林	朝鲜族	gen	memo
99010	杨青青	女	04/08/80	T	湖南	土家族	gen	memo

学号	姓名	年龄	课程号	职称	所授课程
99001	王军	29	202	讲师	C语言
99002	丁英	28	202	讲师	C语言
99003	肖燕燕	27	202	讲师	C语言
99004	兰晓辉	25	202	讲师	C语言
99005	钟颖	26	202	讲师	C语言
99006	扎西	24	202	讲师	C语言
99007	热汗古丽	25	202	讲师	C语言
99008	李琦	27	202	讲师	C语言
99009	朴强	26	202	讲师	C语言
99010	杨青青	24	202	讲师	C语言

课程号	课程名称	学时数
201	计算机组成原理	72
102	高级数学	120
103	数据库系统	120
202	C语言	72
203	数据库系统	120
204	C语言	72
205	C语言	72
101	数据库系统	120
206	C语言	72
104	数据库系统	120
105	C语言	72
106	C语言	72
201	C语言	72

学号	课程号	学分	成绩
99001	101	12	76.0
99001	102	6	87.0
99001	103	6	85.0
99001	104	2	60.0
99001	105	1	80.0
99001	106	2	83.0
99001	201	3	90.0

图 1-1 一个数据库中的 5 个数据表

1-3-1 关系术语

1. 关系

一个关系就是一张二维表，表的每一列为一个属性（也称为字段），如图 1-1 所示学生情况表中的学号、姓名、性别等共计 9 个字段，表的每一行为一个元组（也称为记录），它是一组字段的信息的集合。如学生情况表中学号为 99001、99002 等每一行的信息。

关系用关系模式来描述，一个关系模式对应一个关系的结构，其格式为：

关系名（属性名 1，属性名 2，属性名 3，…，属性名 n）。

如学生选课表的关系模式为：学生选课表（学号，课程名，学分，成绩）

2. 主关键字

用来惟一标识表中记录的字段或字段的组合。如学生情况表中的学号可作为主关键字，它惟一标识表中的每一条记录，即表中不能有两个相同的学号出现。

3. 外部关键字

用来与另一个关系进行连接的字段，且是另一个关系中的主关键字。如学生成绩中的学号就可以作外部关键字，可用其与学生情况表进行连接，在学生情况表中，学号是主关键字。

1-3-2 关系数据库的特点

- （1）关系（表）中的每一个属性（字段）必须是不可再分的数据单元，即一个字段不能再分成两个字段。
- （2）同一个表中不能出现相同的属性名（字段名），即不能出现相同的列。
- （3）同一个表中同一列的数据类型必须相同。
- （4）同一个表中不能出现相同的元组（记录），即不能出现相同的行。
- （5）同一个表中记录的次序和字段次序可以任意交换，不影响实际存储的数据。

1-3-3 关系操作

关系数据库管理系统能完成 3 种关系操作：选择、投影、连接。

1. 选择

选择操作是指从关系中选出那些满足条件的记录，即从二维表的行中查找记录。例如，从学生情况表中找出籍贯是北京的同学，所进行的操作就是选择操作。

2. 投影

投影操作是指从关系中选出所需的若干字段，即从二维表的列中选择字段。例如，从学生情况表中找出所有同学的学号、姓名、性别、出生日期等，所进行的操作就是投影操作。

3. 连接

连接操作是将两个关系横向拼接成一个新的关系，新关系中包含满足条件的记录。例如，从学生情况表和学生成绩表中按对应学号相同的条件给出学生的学号、姓名、性别、高等数学、大学物理和英语等成绩，所进行的操作就是连接操作。

1-4 如何设计数据库

设计数据库是指对于一个给定的应用环境,构造出最优的关系模式,建立数据库及其应用系统,使之能够有效地存储数据,满足各种用户的应用需求。数据库设计的好坏,对于一个数据库应用系统的效率、性能及功能等起着至关重要的作用。

1-4-1 数据库设计的步骤

根据规范化理论,设计数据库可以分为以下4个阶段:

1. 需求分析阶段

设计数据库首先必须准确了解与分析用户的需求,包括数据需求与处理需求。数据需求是指用户需要从数据库中获得信息的内容和性质,由此可以得到数据库中需要存储什么样的数据。处理需求是指用户需要完成什么处理功能。

2. 概念结构设计阶段

概念结构设计阶段主要是对用户需求进行综合、归纳和抽象,形成一个独立于具体的数据库管理系统的概念模型。即对数据进行抽象,确定实体、实体的属性、标识实体的关键字以及实体之间的联系,并用实体-联系图(称为 E-R 图,是数据库逻辑结构设计的主要工具,请参阅有关书籍)表示出来。

3. 逻辑结构设计阶段

逻辑结构设计阶段主要是考虑实现数据库管理系统所支持的数据模型的类型。目前广泛使用的数据库管理系统是基于关系数据模型的,所以逻辑结构设计阶段的任务就是把概念结构设计阶段所得到的 E-R 图转换为关系数据模型。

4. 物理设计阶段

物理设计阶段就是设计数据库存储结构和物理实现方法。

1-4-2 用 VFP 设计数据库的步骤

在 VFP 中,可以按照以下步骤来设计:

1. 需求分析

根据实际情况,分析数据需求与处理需求,确定数据库的设计目的,确定数据库中需要存储哪些信息及建立哪些对象。

2. 确定数据库中需要的表

确定数据库中的表就是把需求信息划分为各个独立的实体,每个实体设计为数据库中的一个表。如学生情况表、学生成绩表、课程表、教师表等。每个表只能包含关于一个实体的信息,每个表必须具有关系数据库的特点。

3. 确定表中需要的字段

确定在每一个表中需要存储的字段、字段的数据类型和主关键字,即建立表的结构。如在学生情况表中,有学号、姓名、性别等字段。

确定字段时应注意以下几点:

- (1) 每个字段要直接与实体相关。
- (2) 字段必须是原始数据。
- (3) 每个字段保存的信息都是不可再分的数据项。
- (4) 每个表必须有一个或一组字段用来惟一确定表中的每一条记录, 即要有主关键字。

4. 确定表间关系

数据库中的表不是相互独立的, 而是有一定关系的。确定表间关系的目的是使表的结构合理, 不仅保存了所需的实体信息, 并且还反映出实体之间存在的关系。

数据表之间的关系有 3 种:

(1) 一对一关系

一对一关系是指 A 表中的一条记录只能对应 B 表中的一条记录, 并且 B 表中的一条记录也只能对应 A 表中的一条记录。

(2) 一对多关系

一对多关系是指 A 表中的一条记录能对应 B 表中的多条记录, 但是 B 表中的一条记录只能对应 A 表中的一条记录。

(3) 多对多关系

多对多关系是指 A 表中的一条记录能对应 B 表中的多条记录, 而 B 表中的一条记录也可以对应 A 表中的多条记录。

由于现在的数据库管理系统不直接支持多对多的关系, 因此在处理多对多的关系时需要将其转换为两个一对多的关系, 即创建一个连接表, 将两个多对多表中的主关键字段添加到连接表中, 则这两个多对多表与连接表之间均变成了一对多的关系, 这样间接地建立了多对多的关系。

5. 优化设计

在初步完成了上面 4 个步骤后, 应该重新检查设计方案, 找出任何可能存在的不足之处, 并进行及时的修改。只有经过反复的修改, 才能设计出一个完善的数据库, 开发出较好的数据库应用系统。

1-5 VFP 的运行环境

1-5-1 运行的硬件环境

- (1) 中央处理器 CPU: 486DX/66MHz 或以上处理器及其兼容机。
- (2) 内存: 至少 16MB 或以上空间。
- (3) 硬盘: 至少 100MB, 完全安装需 240MB 空间。
- (4) 显示器: VGA 或更高分辨率的显示器。

1-5-2 运行的软件环境

操作系统: 中文 Windows 95/98/2000 或 Windows XP、Windows NT 4.0 及更高版本的 Windows 操作系统。

1-6 VFP 启动与退出

1-6-1 启动 VFP

启动 VFP 一般有以下几种方法:

方法一: 鼠标左键单击“开始”按钮, 打开“开始”菜单, 选择“程序”选项, 在其下级菜单中, 单击“Microsoft Visual FoxPro 6.0”选项, 在其下级菜单中, 单击“Microsoft Visual FoxPro 6.0”命令, 如图 1-2 所示。

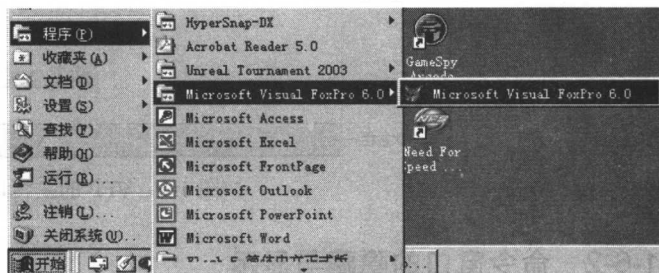


图 1-2 从“开始”菜单启动 VFP

- 注意**
1. 我们把以上操作简写为用“开始 | 程序 | Microsoft Visual FoxPro 6.0 | Microsoft Visual FoxPro 6.0”命令。下同。
 2. 在没有特殊指明的情况下, 本书所指的“单击”为鼠标左键单击, “双击”均为鼠标左键双击。

方法二: 双击桌面上“Microsoft Visual FoxPro 6.0”快捷方式图标 (设桌面已创建了 VFP 的快捷方式图标), 如图 1-3 所示。

方法三: 单击任务栏上快速启动栏中“Microsoft Visual FoxPro 6.0”按钮 (设快速启动栏中已创建了 VFP 的快捷方式图标), 如图 1-4 所示。



图 1-3 通过桌面快捷方式图标启动 VFP

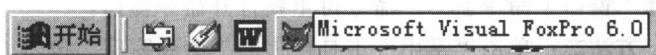


图 1-4 通过任务栏上快速启动栏启动 VFP

第一次启动 VFP 时, 在屏幕上会出现如图 1-5 所示的欢迎窗口, 单击“关闭此屏”, 即可进入 VFP 系统的用户界面即主窗口, 如图 1-6 所示。如果先选中复选框“以后不再显示此屏”, 再单击“关闭此屏”按钮, 则以后启动 VFP 时就会直接进入主窗口。

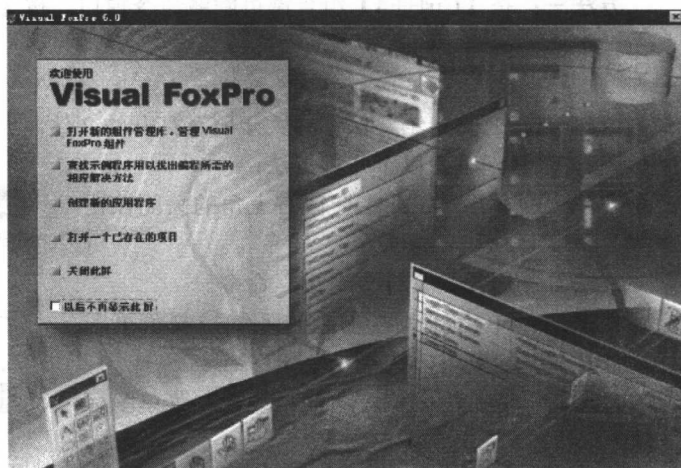


图 1-5 VFP 的欢迎窗口