

零起点

- * 帮助初学者迅速成为 Visual FoxPro 高手
- * “本课目标 + 知识讲解 + 上机练习 + 疑难解答 + 课后练习”的教学结构
- * 结合大量数据库应用程序设计实例，针对性强，重点突出
- * 提供书中涉及的资源文件下载

卓越科技 编著

Visual FoxPro 数据库开发 培训教程



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry
<http://www.phei.com.cn>



Visual FoxPro 数据库开发 培训教程

卓越科技 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书主要讲解 Visual FoxPro 6.0 程序设计, 全书采用“本课目标+知识讲解+上机练习+疑难解答+课后练习”的结构, 由浅入深地介绍 Visual FoxPro 6.0 数据库开发中的相关知识。

全书共 10 课, 主要讲解 Visual FoxPro 数据库基础、数据与运算、数据管理、关系数据库标准语言 SQL、查询与视图、程序设计基础、表单、菜单、报表和标签设计等知识, 并在最后一课用一个完整的实例详细讲解如何使用 Visual FoxPro 6.0 开发数据库。通过本书的学习, 读者可掌握 Visual FoxPro 6.0 数据库设计、开发的方法, 从而开发出合适的应用程序。

本书定位于初、中级 Visual FoxPro 6.0 程序开发人员, 可供培训学校及专业院校作为 Visual FoxPro 6.0 程序设计课程的教材和参考资料使用。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

Visual FoxPro 数据库开发培训教程 / 卓越科技编著. —北京: 电子工业出版社, 2009.4
(零起点)

ISBN 978-7-121-08323-5

I. V… II. 卓… III. 关系数据库—数据库管理系统, Visual FoxPro 6.0—程序设计—技术培训—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 022302 号

责任编辑: 于 兰

印 刷: 北京市铁成印刷厂

装 订: 三河市鹏成印业有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 20 字数: 512 千字

印 次: 2009 年 4 月第 1 次印刷

定 价: 35.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

Foreword

前言

Qianyan

Visual FoxPro 是一种简单、易学、实用的数据库管理系统和数据库应用系统开发工具，在我国一直作为普及数据库的教育软件，具有广泛的用户群。它有为数据库结构和应用程序开发而设计的功能强大的面向对象的环境。无论是组织信息、运行查询、创建集成的关系型数据库系统，还是为最终用户编写功能全面的数据库管理应用程序，Visual FoxPro 都可以提供管理数据所需要的所有工具。它自带数据库管理系统和语言开发工具，是解释型和编译型混合的系统，可采用命令方法定义和操作数据库，也可将数据库操作编写成程序，编译后脱离 Visual FoxPro 直接运行。

本书定位

本书定位于 Visual FoxPro 的初学者，从一个数据库程序设计初学者的角度出发，合理安排知识，结合大量实例进行讲解，让读者在最短的时间内掌握最有用的知识，迅速成为数据库应用程序设计高手。本书特别适合各类培训学校、大专院校和中职中专作为相关课程的教材使用，也可供程序设计的入门用户、程序设计员和各行各业需要进行程序设计的人员作为参考书使用。

本书主要内容

本书共 10 课，从内容上可分为 4 部分，各部分主要内容如下：

- 第 1 部分（第 1 课～第 3 课）：主要讲解 Visual FoxPro 基础、数据与运算、数据库管理等基本概念。这部分是 Visual FoxPro 数据库开发最基本的知识，应熟练掌握。
- 第 2 部分（第 4 课～第 5 课）：主要讲解关系数据库标准语言 SQL、查询与视图等知识。
- 第 3 部分（第 6 课～第 9 课）：主要讲解程序设计基础、表单设计、菜单设计、报表和标签设计。这部分知识是使用 Visual FoxPro 设计应用程序的提高知识。
- 第 4 部分（第 10 课）：本部分用一个实例讲解了应用程序开发的整个流程，包括数据库设计、应用程序设计和应用程序发布等。

本书特点

本书从程序设计的基础教学实际出发，设计了一个“本课目标+知识讲解+上机练习+疑难解答+课后练习”的教学结构，每课均按此结构编写。该结构各板块的编写原则如下。

- 本课目标：包括本课要点、具体要求和本课导读 3 个栏目。“本课要点”列出本课的重要知识点，“具体要求”列出对读者的学习建议，“本课导读”描述本课讲解的内容在全书中的地位以及在实际应用中有何作用。
- 知识讲解：为教师授课而设置，其中每个二级标题下分为知识讲解和典型案例两部分。“知识讲解”讲解本节涉及的各知识点，“典型案例”结合“知识讲解”部分的



内容设置相应上机案例，对本课重点、难点进行深入练习。

- **上机练习：**为上机课时设置，包括 2~3 个上机练习题，各练习题难度基本保持逐步加深的趋势，并给出各题最终效果或结果、制作思路及步骤提示。
- **疑难解答：**将学习本课的过程中读者可能会遇到的常见问题，以一问一答的形式总结出来，解答读者可能产生的疑问，使其进一步提高。
- **课后练习：**为进一步巩固本课知识而设置，包括选择题、问答题和上机题几种题型，各题目与本课内容密切相关。

本书约定

本书对图中的某些对象加注了说明文字，有的还标注了使用步骤，这些步骤与正文中的步骤没有对应关系，只是说明当前图所对应的操作顺序。

连续的命令执行（级联菜单）采用了类似“【开始】→【所有程序】→【附件】→【写字板】”的方式，表示先单击【开始】按钮，打开【所有程序】菜单，再展开【附件】子菜单，最后选择【写字板】命令。

除此之外，“知识讲解”部分还穿插了“注意”、“说明”和“技巧”等几个小栏目。“注意”用于提醒读者需要特别关注的知识，“说明”用于正文知识的进一步延伸或解释为什么要进行本步操作（即本步操作的目的），“技巧”则用于指点捷径。

图书资源文件

对于本书讲解过程中涉及的资源文件，请访问“华信卓越”公司网站（www.hxex.cn）的“资源下载”栏目查找并下载。

本书作者

本书的作者均已从事计算机教学及相关工作多年，拥有丰富的教学经验和实践经验，并已编写出版过多本计算机相关书籍。我们相信，一流的作者奉献给读者的将是一流的图书。

本书由卓越科技组稿并审校，由西华大学夏帮贵、沈隽湘、匡晓艳和何海滨主编，其中夏帮贵编写了第 7，8，9 和 10 课，沈隽湘编写了第 1，2 课，匡晓艳编写了第 3，4 课，何海滨编写了第 5，6 课，最后由夏帮贵完成全书统稿。由于作者水平有限，书中疏漏和不足之处在所难免，恳请广大读者及专家不吝赐教。

目 录

第1课 Visual FoxPro 基础..... 1	6. 运算符优先级..... 37
1.1 数据库基础..... 2	2.2.2 典型案例——表达式计算..... 38
1.1.1 知识讲解..... 2	2.3 常用内部函数..... 39
1. 数据库的基本概念..... 2	2.3.1 知识讲解..... 39
2. 数据模型..... 3	1. 数值函数..... 39
3. 关系数据库..... 3	2. 字符函数..... 41
4. 关系的基本运算..... 5	3. 日期时间函数..... 43
1.1.2 典型案例——关系运算..... 6	4. 转换函数..... 44
1.2 Visual FoxPro 6.0 简介..... 8	5. 测试函数..... 46
1.2.1 知识讲解..... 8	2.3.2 典型案例——函数计算..... 50
1. 发展历史..... 8	2.4 上机练习..... 51
2. 性能指标..... 8	2.4.1 计算三角形面积..... 51
3. 文件类型..... 10	2.4.2 判断闰年..... 52
4. 集成环境..... 10	2.5 疑难解答..... 52
1.2.2 典型案例——创建项目..... 18	2.6 课后练习..... 52
1.3 上机练习..... 19	
1.3.1 用命令创建项目..... 19	第3课 数据管理..... 54
1.3.2 项目操作..... 20	3.1 数据库操作..... 55
1.4 疑难解答..... 20	3.1.1 知识讲解..... 55
1.5 课后练习..... 20	1. 创建数据库..... 55
	2. 打开数据库..... 58
	3. 关闭数据库..... 60
	4. 修改数据库..... 60
	5. 删除数据库..... 60
	6. 检查数据库..... 61
	3.1.2 典型案例——创建数据库..... 62
	3.2 表操作..... 63
	3.2.1 知识讲解..... 63
	1. 表的基本操作..... 63
	2. 记录的操作..... 70
	3. 索引..... 75
	4. 数据完整性..... 79
	5. 多工作区..... 82
	3.2.2 典型案例——学生数据处理..... 84
第2课 数据与运算..... 22	
2.1 常量与变量..... 23	
2.1.1 知识讲解..... 23	
1. 常量..... 23	
2. 变量..... 27	
2.1.2 典型案例——变量操作..... 31	
2.2 运算符与表达式..... 34	
2.2.1 知识讲解..... 34	
1. 算术运算符与数值表达式..... 34	
2. 关系运算符与关系表达式..... 34	
3. 字符串运算..... 35	
4. 逻辑运算符与逻辑表达式..... 36	
5. 日期运算符与日期表达式..... 37	

3.3 统计与排序.....88	5.1.1 知识讲解.....120
3.3.1 知识讲解.....88	1. 查询的创建和执行.....120
1. 统计操作.....88	2. 查询设计器.....120
2. 排序操作.....90	3. 查询向导.....127
3.3.2 典型案例——货物统计.....91	5.1.2 典型案例——设计成绩查询.....130
3.4 上机练习.....92	5.2 视图.....132
3.4.1 创建货物信息数据库.....92	5.2.1 知识讲解.....132
3.4.2 成绩统计与排序.....93	1. 创建视图.....133
3.5 疑难解答.....93	2. 远程视图与连接.....135
3.6 课后练习.....94	3. 使用视图.....136
	5.2.2 典型案例——设计成绩单视图.....136
第4课 关系数据库标准语言 SQL.....96	5.3 上机练习.....139
4.1 SQL 查询.....97	5.3.1 创建图书借阅查询.....139
4.1.1 知识讲解.....98	5.3.2 创建图书借阅视图.....139
1. 简单查询.....98	5.4 疑难解答.....140
2. 高级查询.....103	5.5 课后练习.....140
4.1.2 典型案例——创建成绩查询.....105	
4.2 SQL 数据操纵.....106	第6课 程序设计基础.....142
4.2.1 知识讲解.....106	6.1 程序的基本概念.....143
1. INSERT 命令.....106	6.1.1 知识讲解.....143
2. UPDATE 命令.....108	1. 程序的结构.....143
3. DELETE 命令.....108	2. 程序的创建和运行.....144
4.2.2 典型案例——学生数据操作.....108	3. 基本输入输出.....146
4.3 SQL 数据定义.....109	4. 程序控制结构.....149
4.3.1 知识讲解.....109	6.1.2 典型案例——设计成绩查询程序.....157
1. 表定义功能.....109	6.2 多模块程序.....159
2. 视图定义功能.....113	6.2.1 知识讲解.....159
4.3.2 典型案例——创建订单管理数据库.....114	1. 子程序的定义和调用.....159
4.4 上机练习.....116	2. 参数传递.....161
4.4.1 创建图书管理数据库.....116	3. 变量的作用范围.....164
4.4.2 添加图书管理数据.....116	6.2.2 典型案例——输出完数.....167
4.5 疑难解答.....117	6.3 上机练习.....168
4.6 课后练习.....118	6.3.1 输出勾股数.....168
	6.3.2 进制转换.....168
第5课 查询与视图.....119	6.4 疑难解答.....169
5.1 查询.....120	6.5 课后练习.....169

第7课 表单程序设计.....172

7.1 表单基础.....173

7.1.1 知识讲解.....173

1. 基本概念.....173

2. 表单操作.....176

3. 控件操作.....188

4. 表单数据输入和输出.....190

5. 错误处理.....192

7.1.2 典型案例——创建学生信息

表单.....194

7.2 表单控件.....196

7.2.1 知识讲解.....196

1. 标签控件.....196

2. 命令按钮控件.....198

3. 命令组控件.....200

4. 文本框控件.....202

5. 编辑框控件.....206

6. 复选框控件.....207

7. 选项组控件.....208

8. 列表框控件.....210

9. 组合框控件.....213

10. 表格控件.....213

11. 页框控件.....217

7.2.2 典型案例——设计成绩查询

表单.....218

7.3 上机练习.....220

7.3.1 创建学生信息查询表单.....220

7.3.2 创建学生信息管理表单.....221

7.4 疑难解答.....222

7.5 课后练习.....222

第8课 菜单设计.....224

8.1 菜单设计.....225

8.1.1 知识讲解.....225

1. 菜单基础.....225

2. 菜单设计器.....227

8.1.2 典型案例——设计记录浏览

菜单.....231

8.2 上机练习.....244

8.2.1 设计记录编辑菜单.....244

8.2.2 设计字体设置菜单.....245

8.3 疑难解答.....245

8.4 课后练习.....246

第9课 报表和标签设计.....247

9.1 报表设计.....248

9.1.1 知识讲解.....248

1. 报表的基本概念.....248

2. 报表设计器.....251

3. 报表向导.....260

9.1.2 典型案例——设计学生成绩单

报表.....264

9.2 标签设计.....267

9.2.1 知识讲解.....267

1. 标签设计器.....267

2. 标签向导.....268

9.2.2 典型案例——设计学生信息

标签.....270

9.3 上机练习.....272

9.3.1 设计学生名单报表.....272

9.3.2 设计学生选课标签.....272

9.4 疑难解答.....273

9.5 课后练习.....273

第10课 教学管理系统.....276

10.1 制作分析.....277

10.1.1 实例效果预览.....277

10.1.2 实例制作分析.....278

10.2 制作过程.....278

10.2.1 数据库设计.....278

1. 表结构.....278

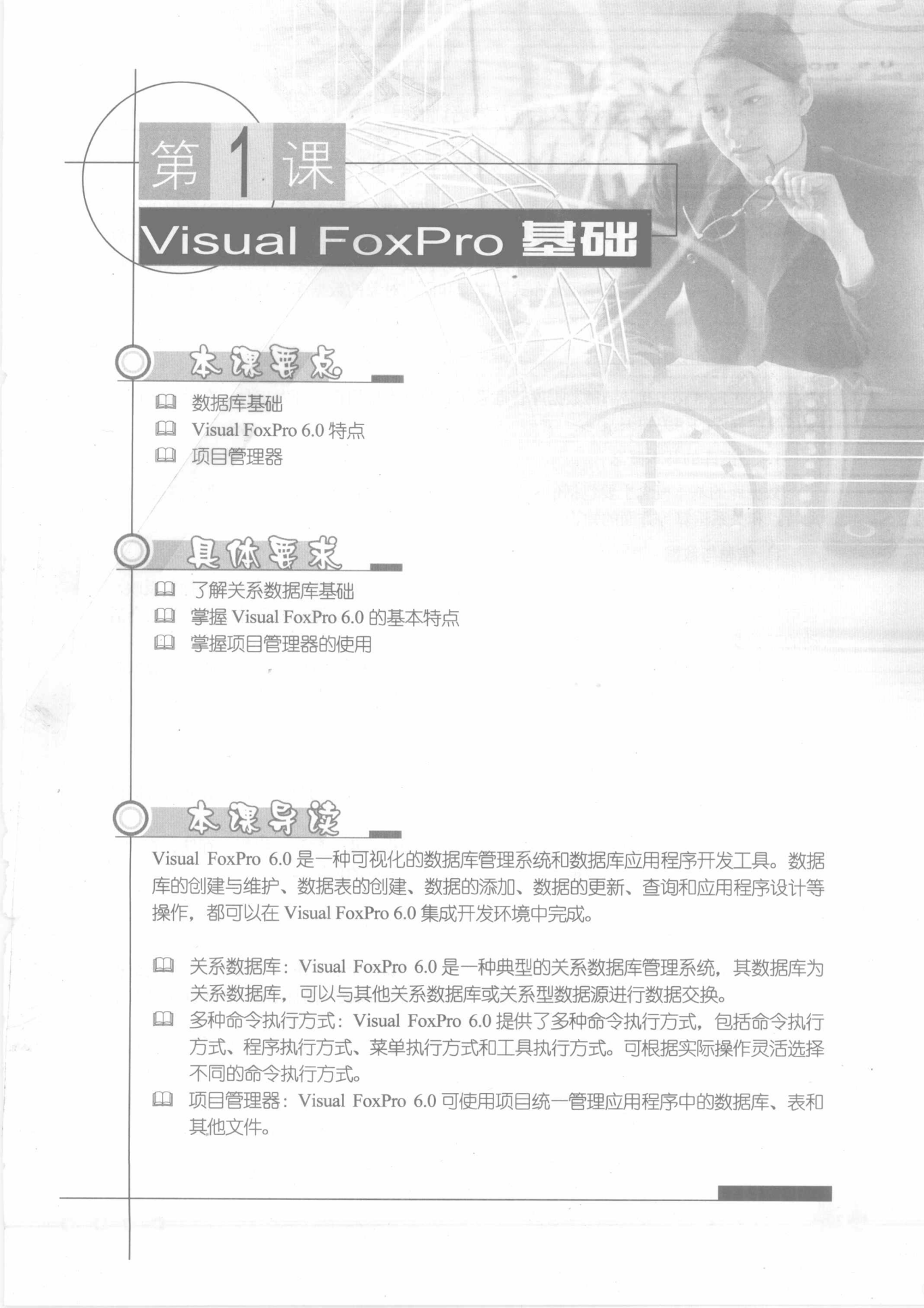
2. 创建项目.....281

3. 创建数据库和表.....282



10.2.2 设计教师信息管理表单.....	284	10.2.11 应用程序发布	303
10.2.3 设计学生信息管理表单.....	289	1. 连编项目	303
10.2.4 设计课程信息管理表单.....	290	2. 制作安装程序	303
10.2.5 设计成绩信息管理表单.....	291	10.3 上机练习	306
10.2.6 设计管理员信息管理表单.....	293	10.4 疑难解答	307
10.2.7 设计课程成绩报表.....	293	10.5 课后练习	308
10.2.8 设计教学管理系统菜单.....	297		
10.2.9 设计系统登录对话框.....	300	参考答案	310
10.2.10 设计系统主程序.....	302		





第 1 课

Visual FoxPro 基础

● 本课要点

- 📖 数据库基础
- 📖 Visual FoxPro 6.0 特点
- 📖 项目管理器

● 具体要求

- 📖 了解关系数据库基础
- 📖 掌握 Visual FoxPro 6.0 的基本特点
- 📖 掌握项目管理器的使用

● 本课导读

Visual FoxPro 6.0 是一种可视化的数据库管理系统和数据库应用程序开发工具。数据库的创建与维护、数据表的创建、数据的添加、数据的更新、查询和应用程序设计等操作，都可以在 Visual FoxPro 6.0 集成开发环境中完成。

- 📖 关系数据库：Visual FoxPro 6.0 是一种典型的关系数据库管理系统，其数据库为关系数据库，可以与其他关系数据库或关系型数据源进行数据交换。
- 📖 多种命令执行方式：Visual FoxPro 6.0 提供了多种命令执行方式，包括命令执行方式、程序执行方式、菜单执行方式和工具执行方式。可根据实际操作灵活选择不同的命令执行方式。
- 📖 项目管理器：Visual FoxPro 6.0 可使用项目统一管理应用程序中的数据库、表和其他文件。

1.1 数据库基础

数据处理是计算机应用的一个主要领域，其核心问题是数据管理，包括对数据进行分类、组织、编码、存储、检索和维护等操作。数据处理技术的发展经历了手工管理、计算机系统文件管理和数据库系统等阶段。随着计算机技术和网络技术的不断发展，数据库技术也在不断发展，例如，出现了分布式数据库和面向对象的数据库。数据库技术已经成为计算机软件技术的一个重要分支。

1.1.1 知识讲解

Visual FoxPro 6.0 是一种数据库管理系统和数据库应用程序开发工具，在学习之前需要了解数据库的相关知识。

1. 数据库的基本概念

数据库的基本概念主要包括信息数据、数据管理、数据库系统、数据模型、关系数据库特点和关系运算等方面的知识。

1) 信息与数据

信息是对客观事物的特征、运动形态以及事物间的相互联系等多种要素的抽象反映。在信息社会，信息已成为人类社会活动的一种重要资源，与能源和物质并称为人类社会活动的三大要素。

数据是信息的符号表示。在计算机内部，所有信息均采用 0 和 1 进行编码。在数据库技术中，数据的含义更加广泛，不仅包括数字，还包括文字、图形、图像、动画、声音和视频等。

2) 数据管理

数据管理指根据客观事物特点，对数据进行加工，获得新的数据。新的数据为人们提供新的信息，作为管理决策依据。

数据库技术是应用计算机技术管理数据，包括数据收集、整理、组织、存储、查询、维护以及传输等操作。应用数据库技术，不仅提高了数据的使用效率，也减轻了程序开发的复杂度。

3) 数据库系统

使用数据库的应用程序系统称为数据库系统。例如，企业人事管理系统、学生成绩管理系统等都是数据库系统。数据库系统包括数据库 (Database, 简称 DB) 和数据库管理系统 (Database Management Systems, 简称 DBMS) 两部分。

数据库是存储数据的电子文档，是结构化的数据集合。一个数据库系统可包含多个数据库。

数据库管理系统是管理数据库的软件，是用户与数据库之间的接口，负责完成各种数据处理操作。典型的数据库管理系统有 Microsoft SQL Server, Microsoft Access, Microsoft Visual FoxPro 6.0, Oracle 和 Sybase 等。

数据库系统主要具有以下特点。

- **数据共享**: 数据共享允许多个用户同时使用一个数据库, 为多种程序设计语言提供编程接口。
- **数据独立性**: 数据独立性是指数据存储结构的改变不影响数据库应用程序的正常运行。数据独立性包括物理独立性和逻辑独立性, 物理独立性指数据存储结构的改变不影响数据库的逻辑结构, 不影响应用程序; 逻辑独立性指数据库逻辑结构改变时不影响应用程序, 即应用程序无须修改仍可继续正常运行。
- **减少数据冗余**: 数据冗余指一种数据存在多个相同的副本。数据库系统可以大大减少数据冗余, 提高数据使用效率。
- **保证数据一致性**: 数据库中的数据只有一个物理备份, 所以不存在数据不一致的问题。
- **数据安全性**: 数据库系统可提供一系列有效的安全措施, 阻止非法访问数据, 在数据被破坏时也可以进行恢复。

2. 数据模型

常见数据模型包括层次模型、网状模型、关系模型和面向对象模型。

1) 层次模型

层次模型采用树状结构表示数据之间的联系, 树的节点称为记录, 记录与记录之间只有简单的层次关系。在层次模型中, 有且只有一个节点没有父节点, 该节点称为根节点。其他节点有且只有一个父节点。

2) 网状模型

网状模型是层次模型的扩展。在网状模型中, 可以有任意多个节点没有父节点。一个节点允许有多个父节点。两个节点之间可以有两种或两种以上联系。

3) 关系模型

关系模型是用二维表格形式表示数据和数据之间的联系, 如 Microsoft SQL Server, Microsoft Access, Microsoft Visual FoxPro 6.0, Oracle, Sybase 等都属于关系模型数据库管理系统。

4) 面向对象模型

面向对象模型是一种新兴的数据模型, 它采用面向对象的方法来设计数据库。面向对象模型的数据库存储是以对象为单位的, 每个对象包含其属性和方法, 具有类和继承等特点。

3. 关系数据库

关系数据库是 E.F.Cold 在 20 世纪 70 年代提出的数据库模型, 自 20 世纪 80 年代以来推出的数据库管理系统几乎都支持关系数据模型。

1) 关系的基本概念

理解关系数据库, 必须理解下列概念。

● 关系

在关系模型中，一个关系就是一个二维表，每个关系有一个关系名称。对关系的描述称为关系模式，一个关系模式对应一个关系的结构。关系的表示格式为：

关系名 (属性名 1, 属性名 2, ……., 属性名 n)

在 Visual FoxPro 6.0 中，每个表存储为一个 .dbf 文件。表的结构表示为：

表名 (字段名 1, 字段名 2, ……., 字段名 n)

图 1.1 显示了 Visual FoxPro 6.0 中打开的一个“学生成绩”表，该表保存了学生的学号、姓名、语文成绩、英语成绩和计算机成绩等数据。

学号	姓名	语文	英语	计算机
2007001	王娜	75	75	74
2007002	赵小红	78	80	84
2007003	刘 社	89	79	70
2007004	李长胜	80	82	91
2007005	董倩倩	83	84	71
2007006	王力宏	74	76	58
2007007	段小刚	66	70	60
2007008	迟志鹏	90	90	88

图 1.1 Visual FoxPro 6.0 中的“表”

● 元组

在一个关系中，每行为一个元组。一个关系可以包含多个元组，但不允许出现重复的元组。

在 Visual FoxPro 6.0 中，元组称为记录。例如，“学生成绩”表中每个学生的学号、姓名和 3 门课程的成绩构成一条记录。

● 属性

关系中的列称为属性。每一列都有一个属性名，在一个关系中不允许有重复的属性名。

在 Visual FoxPro 6.0 中，属性称为字段，一条记录可以包含多个字段。例如，在“学生成绩”表中包含了 5 个字段：学号、姓名、语文、英语和计算机。

● 域

域指属性的取值范围。例如，“学生成绩”表中的“学号”字段为 7 个数字组成的字符串；“姓名”字段为 6 个字符组成的字符串；“语文”、“英语”和“计算机”字段为两位整数。

在 Visual FoxPro 6.0 中，可以为数据库表定义字段规则来定义字段的取值范围。

● 键

键也称为关键字，由一个或多个属性组成，用于唯一标识一条记录。例如，“学生成绩”表中的“学号”字段可以区别表中的各条记录，所以可作为关键字使用。一个关系中可能存在多个关键字，用于标识记录的关键字称为主关键字，其余称为候选关键字。

在 Visual FoxPro 6.0 中，关键字由一个或多个字段组成。表中的主关键字或候选关键字都可以唯一标识一条记录。

● 外部键

外部键也称为外部关键字，指在一个关系中不是主关键字，但在另一个关系中作为主关键字的属性。

2) 关系的基本特点

关系模型要求关系必须具有下列特点。

- 属性不可再分，即二维表中的列不可再分，表中只包含单纯的列。例如，在如图 1.2 所示的成绩表中，“成绩”列包含了“语文”、“英

学号	姓名	成绩		
		语文	英语	计算机
2007001	王娜	75	75	74
2007002	赵小红	78	80	84
2007003	刘 社	89	79	70
2007004	李长胜	81	82	82
2007005	董倩倩	83	84	71

图 1.2 不规范的二维表

语”和“计算机”3列，所以这不是一个规范的二维表，不能用于表示关系。

- 同一个关系中不允许出现重复的属性。
- 同一个关系中不允许出现重复的元组。
- 关系中交换元组的顺序不影响元组中的数据。
- 关系中交换属性的顺序不影响元组中的数据。

3) 关系完整性

关系完整性指关系数据库中数据的正确性和可靠性，关系数据库管理系统的一个重要功能就是保证关系的完整性。关系完整性包括实体完整性、值域完整性、参照完整性和用户自定义完整性。

● 实体完整性

实体完整性指数据表中记录的唯一性，即同一个表中不允许出现重复的记录。在 Visual FoxPro 6.0 中，为表定义的主关键字或候选关键字可保证数据的实体完整性。例如，将“学生成绩”表中的“学号”字段定义为主关键字，在修改“学号”字段时若出现相同的学号，系统就会提示并拒绝修改。

● 值域完整性

值域完整性指数据表中记录的每个字段的值应在允许的范围内。例如，规定各个成绩字段的值必须是两位整数。

● 参照完整性

参照完整性指关联表中的数据必须保持一致。例如，“学生成绩”表中的“学号”字段应和“学生信息”表中的“学号”字段保持一致。若修改了“学生信息”表中的“学号”字段，则应同时修改“学生成绩”表中的“学号”字段，否则会导致参照完整性错误。

● 用户自定义完整性

用户自定义完整性指用户根据实际需要而定义的数据完整性。例如，规定“学号”字段值为7个数字构成的字符串。

4. 关系的基本运算

关系的基本运算就是从关系中查询需要的数据，可分为传统的集合运算和专门的关系运算两类。

1) 传统的集合运算

两个相同结构的关系，执行传统的集合运算（交集、并集和差集），得到一个结构相同的新关系。Visual FoxPro 6.0 没有提供传统的集合运算。

2) 专门的关系运算

专门的关系运算包括选择、投影和联接等。

● 选择

从关系中找到符合条件元组的操作称为选择，如图 1.3 所示。

● 投影

从关系中选取多个属性构成新关系的操作称为投影，如图 1.4 所示。

姓名	语文	英语	计算机
王娜	75	75	74
赵小红	78	80	84
刘社	89	79	70
李长胜	81	82	82
董倩倩	83	84	71

语文>80

姓名	语文	英语	计算机
刘社	89	79	70
李长胜	81	82	82
董倩倩	83	84	71

图 1.3 选择运算

姓名	语文	英语	计算机
王娜	75	75	74
赵小红	78	80	84
刘社	89	79	70
李长胜	81	82	82
董倩倩	83	84	71

投影

姓名	语文
刘社	89
李长胜	81
董倩倩	83

图 1.4 投影运算

● 联接

联接指将多个关系的属性组合构成一个新的关系，如图 1.5 所示。

● 自然联接

在联接运算中，按字段值相等执行的联接称为等值联接，按同名字段值相等执行的联接称为自然联接，如图 1.6 所示。

关系 A					
学号	语文	英语	A.学号	语文	英语
2007001	78	80	2007001	78	80
2007002	89	79	2007001	78	80
2007003	80	90	2007002	89	79

联接

关系 B			
学号	姓名		
2007001	王娜		
2007002	赵小红		

A.学号	语文	英语	B.学号	姓名
2007001	78	80	2007001	王娜
2007001	78	80	2007002	赵小红
2007002	89	79	2007001	王娜
2007002	89	79	2007002	赵小红
2007003	80	90	2007001	王娜
2007003	80	90	2007002	赵小红

图 1.5 联接运算

关系 A					
学号	语文	英语			
2007001	78	80			
2007002	89	79			
2007003	80	90			

自然联接

关系 B			
学号	姓名		
2007001	王娜		
2007002	赵小红		

学号	语文	英语	姓名
2007001	78	80	王娜
2007002	89	79	赵小红

图 1.6 自然联接运算

1.1.2 典型案例——关系运算

案例目标

本案例将练习使用 SQL Select 命令执行关系运算。

源文件位置：【\第 1 课典型案例 1\】

操作思路：

- (1) SQL Select 命令中的 Select 关键字指定筛选字段，From 关键字指定使用的表，Join 关键字指定联接条件，Where 关键字指定筛选条件，Into dbf 关键字指定保存结果的表。
- (2) 在 Visual FoxPro 6.0 的【命令】窗口中执行 SQL Select 命令。

操作步骤

其具体操作如下：

- (1) 在 Windows 的【开始】菜单中选择【所有程序】→【Microsoft Visual FoxPro 6.0】→【Microsoft Visual FoxPro 6.0】命令，启动 Visual FoxPro 6.0。
- (2) 若【命令】窗口未打开，选择【窗口】→【命令窗口】命令将其打开。
- (3) 在【命令】窗口中输入下面的命令，执行关系选择运算。

set default to d:\temp

&&设置默认目录

select * from 成绩 into dbf 选择 where 语文>80

&&筛选记录，关系选择

select 成绩

&&选择“成绩”表所在工作区

brow

&&显示“成绩”表数据

select 选择

&&选择“选择”表所在工作区

brow

&&显示“选择”表数据

说明: 在 Visual FoxPro 6.0【命令】窗口中, 每个命令占一行, 按【Enter】键执行命令。set default to 命令设置文件的默认目录, 本例设置为 d:\temp 文件夹。在练习之前, 应将源文件夹中的“成绩”、“关系 a”和“关系 b”这 3 个.dbf 文件复制到 d:\temp 文件夹中。在上面的目录中, SQL Select 命令使用到的表自动打开。Visual FoxPro 6.0 的 select 命令用于选择工作区, brow 命令用于显示记录浏览窗口。“成绩”和“选择”表的数据如图 1.7 所示。



图 1.7 在 Visual FoxPro 6.0 中执行关系选择运算

(4) 在【命令】窗口中输入下面的命令, 执行关系投影运算。

select 姓名,语文 from 成绩 into dbf 投影

&&选择字段, 关系投影

brow

&&显示投影结果

(5) 在【命令】窗口中输入下面的命令, 执行关系联接运算, 各个表的数据如图 1.8 所示。

select * from 关系 a,关系 b into dbf 联接

接

select 关系 a

brow

select 关系 b

brow

select 联接

brow

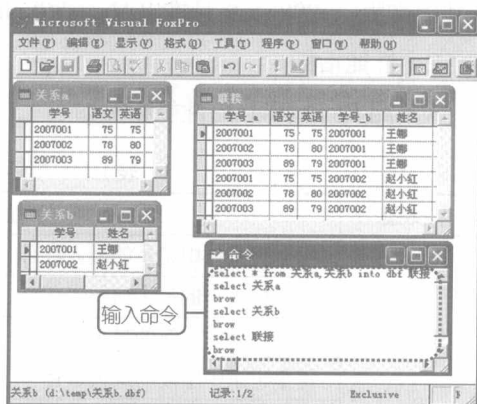


图 1.8 在 Visual FoxPro 中执行关系联接运算

(6) 在【命令】窗口中输入下面的命令, 执行自然联接运算。

select 关系 a.*,姓名 from 关系 a join 关系 b on 关系 a.学号=关系 b.学号 into dbf 自然联接

说明: 在 SQL Select 命令中, select 关键字中的“关系 a.”表示选择“关系 a”中的所有字段, join 关键字中用 on 指定联接条件。

案例小结

本案例练习使用 SQL Select 命令执行关系运算。SQL Select 命令通过设置相应的关键字参数实现不同的关系运算。在 SQL Select 命令中,若省略 into 关键字,则命令执行结果默认显示在【查询】窗口中。

1.2 Visual FoxPro 6.0 简介

Visual FoxPro 发展到 6.0 版本,已成为一个成熟的数据库管理系统和开发工具。了解其各方面的基础知识,有助于读者进一步学习。

1.2.1 知识讲解

本节主要讲解 Visual FoxPro 6.0 的发展历史、性能指标、文件类型和集成环境等内容。

1. 发展历史

20 世纪 80 年代初, Ashton-Ta 公司开发出 dBase 微机数据库软件。dBase 很快成为最受欢迎的数据库产品之一,被称为“大众数据库”和“工业标准”。dBase 的后继产品为 dBase II, dBase III 和 dBase IV, 其中 dBase IV 未被市场认可。为打破 dBase 一统天下的局面,各公司相继推出了一系列称为“xBase”的系列兼容产品,其中包括 FoxBase。

20 世纪 80 年代中期, Fox Software 公司推出的 FoxBase 很快成为主流数据库系统。Fox Software 公司从 1985 年开始,陆续推出了 FoxBase 1.0, FoxBase 2.0, FoxBase 2.1, FoxPro 1.0 和 FoxPro 2.0。1992 年 6 月, Microsoft 公司收购 Fox Software 公司,并于 1993 年推出了 FoxPro 2.5, 1995 年 6 月推出了 Visual FoxPro 3.0, 1997 年 4 月推出了 Visual FoxPro 5.0 及其中文版。1998 年 9 月推出 Visual Studio 6.0, 其中包含 Visual FoxPro 6.0。

2. 性能指标

Visual FoxPro 6.0 的性能指标如表 1.1 所示。

表 1.1 Visual FoxPro 6.0 性能指标

类型	性能	指标
表文件及索引文件	每个表文件中记录的最大数目	10 亿
	表文件大小的最大值	2GB
	每个记录中字符的最大数目	65500
	每个记录中字段的最大数目	255
	可同时打开的表的最大数目	255
	每个字段中字符数的最大值	254
	非压缩索引中每个索引关键字的最大字节数	100
	压缩索引中每个关键字的最大字节数	240
	每个表可打开的索引文件数	无限制