21世纪高等学校应用型规划教材 计算机系列

新编

Visual FoxPro 数据库与程序设计教程

主　编：丁志云
副主编：陈玉泉　刘模群
陈舜青　蒋小莺
主　审：庄燕滨



中国电力出版社
www.infopower.com.cn

需要全本请访问 www.ertongbook.com

新编

内容提要

本书以 Visual FoxPro 6.0 为蓝本，较全面地介绍了数据库技术与程序设计方法，主要面向高校非计算机专业学生。全书共分 11 章。第 1 章介绍了数据库的一些基本知识；第 2 章介绍了 Visual FoxPro 系统和项目管理器的操作，重点介绍了 Visual FoxPro 的语言基础；第 3 章详细阐述了表的一些基本操作；第 4 章是数据库管理方面的知识；第 5 章分析了关系数据库标准语言 SQL；第 6 章详细介绍了 Visual FoxPro 程序设计方面的知识；第 7 章介绍了表单设计与面向对象程序设计方面的知识；第 8 章阐述了类的操作与特点；第 9 章介绍了报表设计的技巧；第 10 章介绍了菜单设计与工具栏的设计；第 11 章阐述了开发一个应用程序的方法和步骤以及注意事项。

全书语言流畅、通俗易懂，内容循序渐进、从易到难，范例丰富、典型实用。书中各章节都是由从事该课程教学一线的优秀教师参与编写，他们既有丰富的教学经验，又有较强的工程开发能力，因而本书具有很强的针对性和指导性。

该书针对高校本科和高职高专非计算机专业编写，对于一般工程技术人员和其他读者，也有很好的参考价值，还特别适用于相关内容的各类计算机等级考试。

另外，本书配有一本实验指导书，可辅助教学和学习。

图书在版编目（CIP）数据

新编 Visual FoxPro 数据库与程序设计教程 / 丁志云主编. —北京：中国电力出版社，2005

21 世纪高等学校应用型规划教材

ISBN 7-5083-3153-2

I.新... II.丁... III.关系数据库—数据库管理系统，Visual FoxPro—程序设计—高等学校—教材

IV.TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2005）第 002658 号

丛 书 名：21 世纪高等学校应用型规划教材

书　　名：新编 Visual FoxPro 数据库与程序设计教程

出版发行：中国电力出版社

地　　址：北京市三里河路 6 号　　邮政编码：100044

电　　话：（010）68358031（总机）　　传　　真：（010）68316497，88383619

本书如有印装质量问题，我社负责退换

服务电话：（010）88515918（总机）　　传　　真：（010）88518169

E-mail：infopower@cepp.com.cn

印　　刷：汇鑫印务有限公司

开本尺寸：185×260　　**印　　张**：19.5　　**字　　数**：436 千字

书　　号：ISBN 7-5083-3153-2

版　　次：2005 年 2 月北京第 1 版

印　　次：2005 年 9 月第 2 次印刷

印　　数：4001—7000 册

定　　价：26.00 元

版权所有，翻印必究

21世纪高等学校应用型规划教材·计算机系列

编　委　会

主任委员：

宗　健　常明华

副主任委员：

顾元刚　陈　雁　杨翠南　林全新　华容茂　曹泰斌

魏国英　邵晓根　庄燕滨　邓　凯　吴国经　常晋义

许秀林　谢志荣　张家超　陶　洪　龚兰芳　刘广峰

丁　雁　方　岩　王一曙

委　员：（以姓氏笔画为序）

丁志云　及秀琴　石振国　李　翊　吕　勇　朱宇光

任中林　刘红玲　刘　江　刘胤杰　许卫林　杨劲松

杨家树　杨伟国　郑成增　张春龙　闵　敏　易顺明

周维武　周　巍　胡顺增　袁太生　高佳琴　唐学忠

徐煜明　曹中心　曾　海　颜友钧

序　言

进入 21 世纪，世界高等教育已从精英教育走向了大众教育。我国也适应这一潮流，将高等教育逐步推向大众化。培养应用型人才已成为国家培养国际人才的重要组成部分，且得到了社会各界的广泛支持。于是一大批有规模、有实力、规范化、以培养应用型人才为己任的高等学校得到了长足发展。这类高校办学的一个显著的特点是按照新时代需求和当地的需要来培养学生，他们重视产学研相结合，并紧密地结合当地经济状况，把为当地培养应用型人才作为学校办学的主攻方向。

这类学校的教学特点是：在教授“理论与技术”时，更注重技术方法的教学。在教授“理论与实践”时，更注重理论指导下的可操作性，更注意实际问题的解决。因此，这些学生善于解决生产中的实际问题，受到地方企事业单位的普遍欢迎。

为满足这类高校的教学要求，达到培养应用型人才的目的，根据教育部有关重点建设项目的要求和相关教学大纲，我们组织了多年在这类高校中从教，并具有丰富工程经验的资深教授、高级工程师、教师来编写这套教材。

在这套教材的编写中，我们提倡“实用、适用、先进”的编写原则和“通俗、精练、可操作”的编写风格，以解决多年来在教材中存在的过深、过高且偏离实际的问题。

实用——本套教材重点讲述本行业中最广泛应用的知识、方法和技能。使学生学习后能胜任岗位工作，切实符合当地经济建设的需要和社会需要。

适用——本套教材是以工程技术为主的教材，所以它适用于培养应用型人才的所有高校（包括本科、专科、技术学院、高职等），既符合此类学生的培养目标，又便于教师因材施教。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

前　言

数据库技术是计算机领域的一个重要分支，它在20世纪60年代中期萌芽，60年代末、70年代初开始发展，经过若干年应用，数据库理论基础逐步得到了发展和充实，数据库产品越来越多。Visual FoxPro是微软继Visual Basic和Visual C++之后，推出的又一Visual成员，它秉承Visual系列软件直观好用、功能强大、面向对象等优点，大大改进了FoxPro数据库系统的功能，是当今小型关系数据库的杰出代表，受到众多数据库爱好者的青睐。许多高校一直把它作为高校文科类或经管类学生学习计算机程序设计知识的首选。通过该门课程的学习，学生不但可以掌握数据库方面的知识，同时也全面学习了程序设计的知识。

本书以Visual FoxPro 6.0为蓝本，较全面的介绍了数据库技术与程序设计方法以及如何用Visual FoxPro开发一个信息管理系统。

本书具有如下几个特点：

- 章节编排合理，循序渐进，从易到难，内容安排井井有条，前后衔接非常合理。
- 范例选择经过深思熟虑，典型实用，所有例题及程序都在Visual FoxPro 6.0中运行通过。每一章都有大量的习题，让读者在学习本章知识后，通过习题进一步加深对重点知识的理解。
- 全书概念准确清晰，语言流畅，重点突出，对于一些较难理解的知识，以实例引导，然后深入浅出地表达其中的知识点。
- 程序设计一直是文科、经管类学生和初学者的薄弱环节，本书的程序设计通俗易懂，范例典型。
- 本书每一章都有概述和知识重点，帮助读者学习本章的主要知识。
- 本书配有一本实验指导书，书中补充了教材中没有涉及到的知识，并配有四套理论考试模拟试卷和四套上机考试模拟试卷，四套上机考试模拟试卷。另配有计算

第 10 章菜单设计，由陈舜青编写；

第 11 章建立应用程序，由陈玉泉编写。

本书由丁志云、刘模群统稿定稿。本书主编丁志云，副主编陈玉泉、刘模群、陈舜青、蒋小莺，主审庄燕滨。书中所用基本表在附录中给出。

在本书编写过程中得到了常明华老师、华容茂老师、黄天柏老师、徐煜明老师和李炜老师的大力支持，在此表示真挚的感谢！

由于时间仓促和作者水平有限，不足之处敬请指正。作者的 E-mail 地址是：dingzy@czu.cn。

作　者

2004 年 12 月

目　录

序　言
前　言
第 1 章　数据库概述 …… 1
1.1　数据、信息和数据处理 …… 2
1.2　数据库系统 …… 4
1.3　数据模型 …… 6
1.4　关系数据库 …… 10
习题 …… 17
第 2 章　Visual FoxPro 基础 …… 19
2.1　Visual FoxPro 概述 …… 20
2.2　项目管理器 …… 24
2.3　数据类型、常量和变量 …… 29
2.4　运算符和表达式 …… 33
2.5　命令结构的一般形式 …… 39
2.6　函数 …… 40
习题 …… 51
第 3 章　表的基本操作 …… 54
3.1　表的基本概念 …… 55
3.2　表的创建 …… 56
3.3　表的基本操作 …… 60
3.4　表中的计算 …… 73
3.5　使用索引 …… 74
3.6　多表操作 …… 79
习题 …… 82
第 4 章　数据库管理 …… 85
4.1　数据库的基本概念 …… 86
4.2　设计数据库 …… 86
4.3　数据库的创建 …… 87
4.4　数据库表的字段属性 …… 88
4.5　表的属性 …… 91
4.6　数据库的维护 …… 94
4.7　使用多个数据库 …… 96
4.8　关系和参照完整性 …… 97

习题 ……101
第 5 章　关系数据库的标准语言 SQL ……102
5.1　SQL 概述 ……103
5.2　SQL 的数据查询 ……104
5.3　查询设计器与查询文件 ……128
5.4　SQL 的数据操纵 ……133
5.5　SQL 的数据定义 ……135
5.6　视图 ……141
习题 ……145
第 6 章　程序设计初步 ……148
6.1　程序文件的建立和运行 ……149
6.2　程序的基本语句 ……152
6.3　程序的基本结构 ……155
6.4　数组 ……164
6.5　过程与自定义函数 ……170
6.6　变量的作用域 ……180
习题 ……183
第 7 章　表单设计与面向对象编程 ……187
7.1　用表单设计器创建表单 ……188
7.2　面向对象程序设计 ……195
7.3　表单对象 ……199
7.4　常用控件的使用 ……204
7.5　多表单设计 ……225
习题 ……229
第 8 章　类的操作 ……231
8.1　类的创建与修改 ……232
8.2　类库的维护 ……237
8.3　类的应用 ……239
8.4　类的特性及层次 ……242
8.5　创建类的实例 ……245
习题 ……249
第 9 章　报表设计 ……251
9.1　报表设计概述 ……252
9.2　用报表向导创建报表 ……252
9.3　用报表设计器创建报表 ……257
9.4　报表输出 ……263
习题 ……264

第 10 章　菜单设计……266
10.1　菜单设计概述……267
10.2　设计菜单……268
10.3　创建自定义工具栏……277
10.4　使用包含菜单和工具栏的注意事项……279
习题……280
第 11 章　建立应用程序……283
11.1　规划应用程序……284
11.2　设计应用程序的数据库……285
11.3　设计应用程序的界面……286
11.4　测试和调试应用程序……288
11.5　优化应用程序……291
11.6　编译应用程序……292
习题……295
附录　三个基本表……297
参考文献……299

第1章 数据库概述

本章概述

数据库是信息系统的基础，它按照一定的结构方式将大宗的数据资料保存在存储器上，人们可以方便、及时、准确地从库中检索到所需的信息。数据库技术在20世纪60年代中期萌芽，20世纪60年代末和70年代初开始发展，经过若干年应用，数据库理论基础逐步得到了发展和充实。IBM公司研究员Codd提出的关系数据库理论与方法，也逐步使得关系模型的数据库系统在理论、技术和方法上日臻成熟。它比起传统的层次模型和网状模型有更好的数学表示，易为计算机表示和实现，已成为普遍应用的数据库系统。

目前的关系型数据库管理系统有Xbase、Microsoft Visual FoxPro、Microsoft Access、Microsoft SQL Server、Oracle、Informix、Sybase、DB2、MySQL、PowerBuilder等。

本章主要介绍了关系型数据库的基础知识。

主要知识点

需要全本请访问 www.ertongbook.com

1.1 数据、信息和数据处理

1.1.1 数据与信息

在计算机和信息处理领域，人们经常遇到的两个基本概念是数据和信息，它们是两个不同的术语，但又有着密不可分的联系。

在日常生活中，数据被理解为可比较其大小的一些数值。但在数据处理领域，数据的概念比在计算领域中已经大大地拓宽了。国际标准化组织（ISO）对数据所下的定义是：“数据是对事实、概念或指令的一种特殊表达形式，这种特殊的表达形式可以用人工的方式或者用自动化的装置进行通信、翻译转换或者进行加工处理。”

根据这个定义，人们可以直接进行人工方式处理的数字、文字、图画、声音、视频、图像等都是数据。虽然它们都不能直接由计算机进行处理，但是在计算机中可以采用“二进制编码”这种特殊的表达形式进行通信、转换或加工处理。计算机系统中所指的数据，通常都是以二进制编码形式出现的。

数据形式通常有三种：数值型数据，是指日常生活中用来表示数量多少和数值大小的数据，如体重、年龄、价格的多少等；字符型数据，是指对客观事物进行定性记录的符号，它可以方便地表示文字信息，如姓名、单位、通信地址等；特殊型数据，如声音、视频、图像等。后两种统称为非数值型数据，对非数值型数据一般不进行数学运算，主要进行排序、比较、转换、检索等处理。

根据 ISO 的定义，一般认为：信息是对人有用的数据。信息是关于现实世界事物的存在方式或运动形态反映的综合，是人们进行各种活动所需要的知识。物质的存在伴随信息的存在，物质的变化引起信息的变化。

信息强调的是对人有用的数据，并非任何数据都能表示信息，正如人们常说的“如果计算机输入的是垃圾，输出的也会是垃圾”。同一数据也可能有不同的解释，信息只是人们消化理解了的数据。例如，某单位的一张统计表 ，对于该单位及其同行来说，可能是极为宝贵的信息，而对其他普通人来说，它们是毫无用处的，甚而根本不认为这些统计表是有

析归纳、演绎推导等手段，获取我们所需要的资料并提取有价值、有意义的数据成分，作为行为和决策的依据。

对数据的加工可以相对比较简单也可以相当复杂，简单加工包括组织、编码、分类、排序等，复杂的话，可以使用统计学方法、数学模型等对数据进行深层次的加工。由于在数据处理过程中所遇到的数据是有组织的，相互之间存在一定的联系，因此数据处理的效率往往与数据的存储结构和处理方式有着密切的联系。

1.1.3 数据管理的发展阶段

数据管理工作由来已久，计算机的出现使数据处理系统得到了很快的发展，数据库技术的发展使数据处理跨入了一个崭新的阶段，并成为信息化社会不可缺少的技术和方法。数据管理技术的发展大致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。

人工管理阶段大约出现在 20 世纪 50 年代中期以前，这是计算机数据处理的初级阶段。这个时期没有专门的软件系统对数据进行管理，主要用于科学计算，计算机本身相当于一个计算工具。用户的应用程序中不仅要设计数据处理的方法，还要指明数据在存储器上的存储地址。在这一阶段，程序和数据混为一体，两者相互依赖，各程序之间的数据不能相互传递，缺少共享性。这种管理方式处理的数据量不大，数据也不太安全。

文件管理阶段大约出现在 20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期，数据可以脱离程序以独立的文件形式存在，并由一个专门的文件管理系统实施统一管理。利用文件系统进行数据管理，使得计算机从单纯的科学计算，发展到能进行事务管理和数据处理。存储的数据形

系统实现逻辑文件与物理数据之间的影射。数据库技术使数据的存储独立于使用它的程序，为数据管理提供了一种较为完善的高级管理方式。

1.2 数据库系统

1.2.1 数据库系统的组成

数据库系统（DataBase System，简称 DBS）是指引进数据库技术后的计算机系统，包括数据集合、硬件、软件和用户四个主要部分。

1. 数据集合

数据集合是各种应用所需数据的集合，包括若干个设计合理、满足应用需要的数据库。

2. 硬件

运行数据库系统的计算机需要有足够大的内存、足够大容量的磁盘等联机直接存取设备和较高的通道能力以支持对外存的频繁访问。还需要足够数量的脱机存储介质，如软盘、磁带存放数据库备份。

3. 软件

数据库本身和系统与用户之间的接口，称为数据库管理系统（DataBase Management System，简称 DBMS）。它是为数据库的建立、使用和维护而配置的软件。在 DBMS 的控制下用户不需要直接接触数据库，只要通过 DBMS 存储数据。DBMS 负责处理用户存取数据的各种请求，如检索、修改等操作要求，它是数据库系统的核心组成部分。当然也离不开支持其运行的操作系统，如不仅用数据库管理系统自含的语言开发应用系统，还需要使用其他程序设计语言及工具软件。

4. 用户

一般来说，一个数据库系统有三类用户：数据库管理员（DataBase Administrator，简称 DBA）、应用程序员和终端用户。数据库管理员全面负责建立、维护和管理数据库系统，包括定义并存储数据库的内容，监督和控制数据库的使用，负责数据库的日常维护，必要时重新组织和改进数据库。应用程序员用各种高级程序设计语言编写操纵数据库的应用程序，在应用程序中根据需要向 DBMS 发出请求，由 DBMS 对数据库执行相应的操作。终端用户主要对数据库进行联机查询，或通过数据库应用系统提供的菜单、表格、图形和报

理软件，集中地进行存储、编辑、使用、管理与维护。

2. 数据库的特点

数据库虽然有很多方面的特点，但归纳起来主要有以下几点：

（1）数据的共享性。数据库系统中可以保存一个部门的所有各类数据，进行集中控制。这些数据可为多个不同类型的用户所共享，用于各种应用目的。同时能客观地反映出数据间存在的联系，对数据进行有效地组织，减少数据的冗余度，保证了数据的相容性和正确性。

（2）数据的独立性。在数据库技术中，应用程序不依赖于数据的组织和物理存储位置。所以当数据的结构需要修改时，不必修改相应的应用程序。DBMS 提供映像的功能，确保应用程序对数据结构和存取方法有较高的独立性。数据的物理存储结构与用户看到的逻辑结构可以有很大的差别，用户只以简单的逻辑结构来操作数据，无需考虑数据在存储器上的物理位置与结构。

（3）数据的安全性。数据库管理系统对数据库中各个用户的数据采取不同的安全和保密措施，防止数据被非法使用，特别是防止恶意的破坏和非法的存取。在数据库中，对数据进行各种类型的操作（检索、修改、删除等），都有一定的规程，还要核对口令。有的系统还采取多层安全措施，使安全性得到保证。

（4）数据的完整性。完整性是指数据的正确性与相容性，数据库能满足对某些数据值的制约，并且经过各种修改后仍保持这种性质。数据库系统通过转储、运行日志、修改、恢复等功能保证数据的准确性，并对用户的操作加以适当的控制，防止数据库中存在不符合语义的数据以及错误信息的输入输出。

1.2.3 数据库管理系统



件进行检查，对操作活动进行管理，以保证数据符合原来的定义，使之正确一致。

2. 数据库系统的三级模式

数据库系统的三级模式是数据的三个级别的抽象，使用户能够逻辑地、抽象地处理数据而不必关心数据在计算机中的表示与存储。数据库系统的三级模式结构为外模式、概念模式和内模式，为了实现三个抽象层次间的联系和转换，在三个模式之间又提供了两级映像，分别是外模式/概念模式间的映像和概念模式/内模式间的映像。

三级模式之间的关系以及它们在数据库系统中的地位如图 1-1 所示。

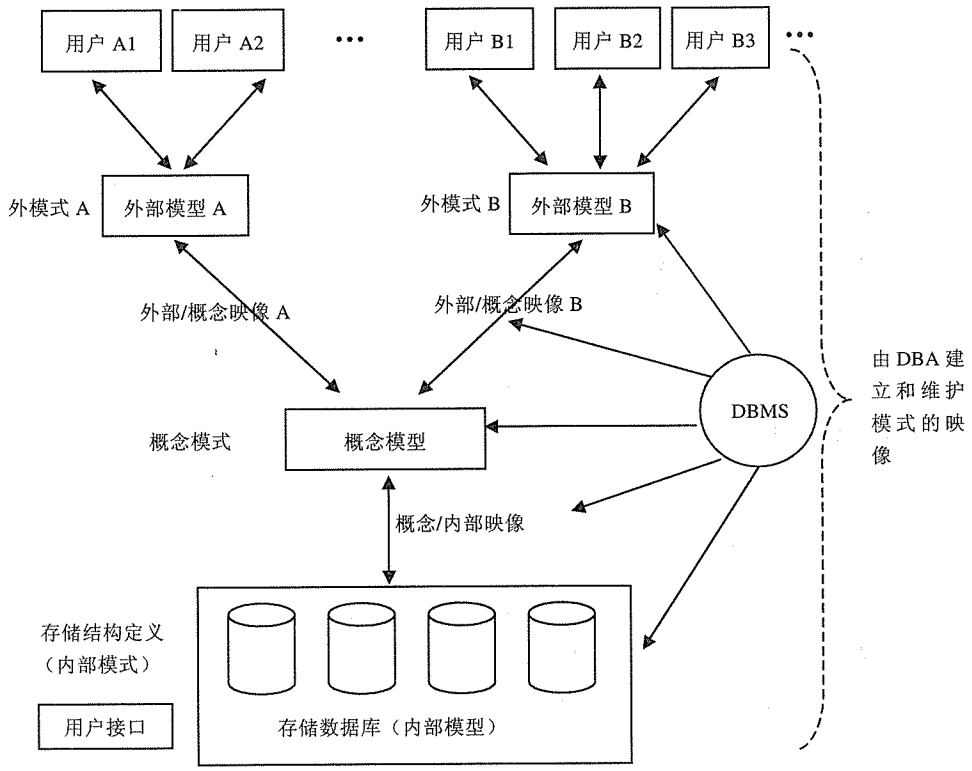


图 1-1　数据库系统结构

1.3　数 据 模 型

现实世界存在各种事物，事物与事物之间存在着联系。客观事物的这种普遍联系性决定了作为事物属性记录符号的数据与数据之间也存在着一定的联系性。具有联系性的相关数据总是按照一定的组织关系排列，从而构成一定的结构，对这种结构的描述就是数据模型。

1.3.1　实体及实体间的联系

1. 实体与属性

客观存在并且可以相互区别的事物称为“实体”。这个事物可以是人，也可以是物；可

以是实际的东西，也可以是概念性的东西。比如公司、计算机、学生等是具体的实体；而规章制度、图书借阅、机器故障等是抽象的实体。

“属性”刻划了实体的特性。任何实体都有其特性，例如职工实体用若干属性（职工号、姓名、性别、出生日期、职称）来描述，房产实体用属性（所有权人、房屋坐落、地号、结构、面积）等来描述。

同一类实体的集合称为实体集，例如全体职工的集合、全馆图书等。在 Visual FoxPro 中，用“二维表”来存放同一类实体，表中的每一行代表一个具体的实体。如一个具体的职工（1001，王为，男，10/26/53，教授）表示一个实体，同样一套房产（周为洪，紫云花园 2 幢甲 301，540 362，砖混，116）也表示一个实体。

为了形象地表示实体集和属性，可以采用图形表示方式。用方框表示实体集合，框内说明实体名字；用椭圆框表示属性，框内说明属性名；属性依附于实体集，实体集与属性之间可用一条无向线段表示。例如，职工实体集及其属性，可以用图 1-2 表示。

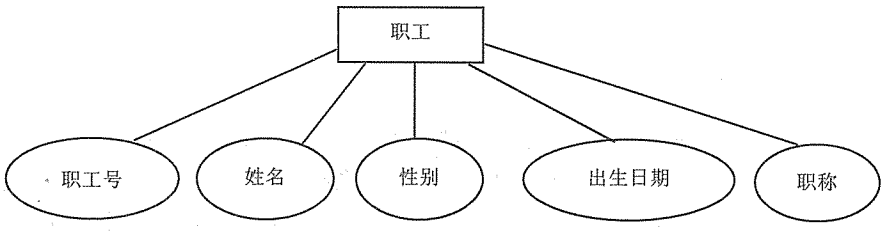


图 1-2　实体与属性的表示

2. 实体之间的联系及联系的类型

实体之间的对应关系称为联系，它反映现实世界事物之间的相互关联。同样可以用图形来表示实体之间的联系，这就是所谓的实体联系图，即 E-R 图（Entity Relationship Diagram）。用菱形框表示实体之间的联系，框内说明联系名，并用无向边分别与有关实体连接起来，同时在无向边旁边标上联系类型（1:1，1:*n*，*m*:*n*）。

实体间的联系类型是指一个实体集中的每一个实体与另一个实体集中多少个实体存在联系。实体间的联系抽象后可以归纳为三种类型

需要全本请访问 www.ertongbook.com