

高等院校新课程体系计算机基础教育规划教材

Visual FoxPro 程序设计与应用实践教程 (第三版)

孔庆彦 高晶晶 王革非 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



高等院校新课程体系计算机基础教育规划教材

Visual FoxPro 程序设计与应用 实践教程（第三版）

孔庆彦 高晶晶 王革非 编著
王 棋 齐新军 金巨波 参编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书为《Visual FoxPro 程序设计与应用教程（第三版）》（孔庆彦、任向民、齐新军编著）的配套教材，由 4 篇内容组成：知识点总结、操作技能强化训练、理论知识强化训练、课后习题解答与实验指导。

知识点总结由知识体系、学习纲要、常见错误和难点分析构成；操作技能强化训练配合主教材给出了强化训练的实验；理论知识强化训练配合主教材给出了与主要知识点相关的习题；课后习题解答与实验指导给出了主教材中习题参考答案和实验操作提示。

本书内容丰富、结构清晰，适合作为《Visual FoxPro 程序设计与应用教程（第三版）》的配套实践教材，也可以作为高等院校学生的自学参考书。

图书在版编目（CIP）数据

Visual FoxPro 程序设计与应用实践教程 / 孔庆彦，高晶晶，王革非编著. — 3 版. — 北京：中国铁道出版社，2013.8

高等院校新课程体系计算机基础教育规划教材
ISBN 978-7-113-17196-4

I. ①V… II. ①孔… ②高… ③王… III. ①关系数据库系统—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 201581 号

书 名：Visual FoxPro 程序设计与应用实践教程（第三版）

作 者：孔庆彦 高晶晶 王革非 编著

策 划：孟 欣

读者热线：400-668-0820

责任编辑：孟 欣 徐盼欣

封面设计：路 瑶

封面制作：白 雪

责任印制：李 佳

出版发行：中国铁道出版社（100054，北京市西城区右安门西街 8 号）

网 址：<http://www.51eds.com>

印 刷：北京尚品荣华印刷有限公司

版 次：2007 年 5 月第 1 版 2009 年 5 月第 2 版 2013 年 8 月第 3 版 2013 年 8 月第 1 次印刷

开 本：787mm×1092mm 1/16 印张：15.5 字数：368 千

印 数：1~3 000 册

书 号：ISBN 978-7-113-17196-4

定 价：30.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书，如有印制质量问题，请与本社教材图书营销部联系调换。电话：（010）63550836

打击盗版举报电话：（010）63549504

第三版前言

2009年,我们再版了 Visual FoxPro 程序设计与应用教程教材,包括《Visual FoxPro 程序设计与应用教程》(第二版)和《Visual FoxPro 程序设计与应用实践教程》(第二版)。教材出版后,得到全国高校的普遍认可和广泛应用,同时也得到专家和教师的好评。在此,对一直支持我们工作的学校、专家和教师表示衷心的感谢。

本书作为与主教材配套的教材,此次再版,调整了结构,共由4篇组成。

(1) 知识点总结:通过知识体系、学习纲要、常见错误和难点分析,对整章知识点进行了概括,能够使读者对本章的内容一目了然。通过常见错误和难点分析,对初学者经常遇到的问题给予了解答。

(2) 操作技能强化训练:针对主要知识点给出实验,对于实验内容给出了详细的操作步骤。

(3) 理论知识强化训练:测试练习,精简习题,力求达到少而精。

(4) 课后习题解答与实验指导:给出了主教材课后习题参考答案,以及课后实验操作提示。

本书由孔庆彦、高晶晶、王革非编著,由王棋、齐新军、金巨波参编。其中,第1篇由孔庆彦编写,第3篇由高晶晶编写,第2篇和第4篇由齐新军、王革非和金巨波编写,王棋参加了文字整理工作。最后由孔庆彦、王革非进行了统稿、定稿。贾宗福教授、中国铁道出版社以及参加编写工作的教师所在的单位对本书再版工作的顺利进行给予了很大的帮助,在此表示衷心感谢。

由于时间仓促和水平有限,书中难免有不足与疏漏之处,敬请专家、读者不吝批评指正。

编 者

2013年7月

第二版前言

FOREWORD

2007年,我们编写了 Visual FoxPro 程序设计与应用教程教材,包括《Visual FoxPro 程序设计与应用教程》和《Visual FoxPro 程序设计与应用实践教程》。教材出版后,得到全国高校的普遍认可和广泛应用,同时也得到专家和教师的好评。在此,对一直支持我们工作的学校、专家和教师表示衷心的感谢。

实践教程作为与主教程配套的教材,章节安排与主教材一致,每章分为五大模块。

(1) 知识体系:对整章知识点以图形的方式进行概括,能够使读者对本章的内容一目了然。

(2) 学习纲要:对主教程的知识点进行了高度概括,更加注重操作性内容的总结。

(3) 实验环节:针对主要的知识点给出实验,对于新的实验内容都给出了详细的操作步骤。

(4) 测试练习:精简补充了习题,力求达到少而精。

(5) 常见错误和难点分析:对初学者经常遇到的问题给予解答。

再版的修订内容包括知识体系、学习纲要、测试练习等内容。

本书由孔庆彦、邢传军、任向民编著,且进行了统稿、定稿。贾宗福教授、中国铁道出版社以及参加编写工作的教师所在的单位对本书再版工作的顺利进行给予了很大的帮助,在此表示衷心感谢。

由于时间仓促和水平有限,书中难免有不足与疏漏之处,敬请专家、读者不吝批评指正。

编者

2009年1月

为进一步推动高等学校的计算机基础教学改革和发展,提高教学质量,适应信息时代新形势下对高级人才知识的需求,深入贯彻落实教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的几点意见》(以下简称《意见》),根据《意见》中提出的计算机基础教学改革的指导思想,分类、分层组织教学思路,教学内容的知识结构,以及有关“大学计算机基础”课程的教学要求和最新大纲,从事计算机基础教学工作的一线骨干教师编写了本书。本书为《Visual FoxPro 程序设计与应用教程》的配套实践教程。

本书源于大学计算机基础教育的教学实践,凝聚了一线任课教师的教学经验与科研成果。本书给出了相应章节的知识点总结,将教材内容进行提炼、归纳和总结,便于学生巩固所学知识;实验环节将教材中的主要知识点融进实验内容,使学生在实验课中知道做什么,如何做,从而提高学生的动手能力,将任务驱动教学方法在实验环节得以体现;在常见错误和难点分析中就学生实验过程中容易出现的问题给出了错误的原因和问题分析;同时配有大量的习题,注重提高学生对基础知识的理解和运用。

本书具有以下特点:

- 对教材的知识点、技术或方法进行提炼、概括和总结,以便于学生巩固复习。
- 操作步骤采用人们易于理解的流程图表示,学生容易掌握和上机实践。
- 配备相应的实验,使理论与实践紧密结合,突出对学生的动手能力、应用能力和技能的培养。
- 配有丰富的不同难易程度的测试练习题及参考答案,供教师和学生进行测试和练习。
- 对学生实验过程中常见错误予以解答并分析。

各章的知识体系、学习纲要、实验环节、常见错误和难点分析由孔庆彦、王革非、张海涛编写,各章的习题由孔庆彦、孙宏文、任向民、王雪梅共同编写。最后由孔庆彦、任向民和王革非统稿、定稿。由于时间仓促和水平有限,书中难免有欠妥之处,敬请专家、读者不吝批评指正。

编 者

2007 年 1 月

关于天勤

天勤教学网 (www.51eds.com) 是中国铁道出版社旗下全资公司——北京国铁天勤文化发展有限公司创办的教学资源服务平台, 网站以满足广大师生需求为基本出发点, 以服务用户为宗旨, 为用户提供优质教学资源, 本着创新、发展的经营理念, 时刻把师生的满意度放在第一位, 面向实际, 面向用户, 开拓进取, 追求卓越, 全力打造国内专业教学资源品牌, 努力创建领先教学资源服务基地, 力争为教育事业做出巨大贡献!

目前有 **1800** 所高等院校

1400 所中学校

12000 位老师选择中国铁道出版社作为合作伙伴

品 牌

- 60余年的中央级出版社
- 首批教育部教材出版基地
- 拥有“双一”出版市场占有率

质 量

- 百余种“十一五”国家级规划教材
- 专家阵容庞大, 多家教指委悉心指导
- 立足一线教学需求
- 重金打造质量工程

服 务

- 提供针对性、多层次的产品
- 可使备课轻松, 教学方便
- 多途径、多角度提升教师个人价值
- “一站式出版”, 轻松享受出版成果
- “课程出版”使教师教学效率高, 学生学习效果好



400-668-0820

中国铁道出版社·教材研究开发中心

地址: 北京市西城区右安门西街8号-2号楼 邮编: 100054

网址: www.51eds.com

E-mail: tqbook@tqbooks.net

传真: 010-63560058

教材服务QQ群: 16425657

第 1 篇 知识点总结

第 1 章 数据库系统基础	1
1.1 数据库系统基础知识概述	2
1.2 Visual FoxPro 操作基础	6
1.3 Visual FoxPro 数据元素	8
第 2 章 数据库与表的基本操作	17
2.1 数据库与表的概述	18
2.2 数据库的操作	18
2.3 表的基本操作	19
2.4 表的索引	26
2.5 数据完整性	28
第 3 章 结构化程序设计	31
3.1 程序设计概要	32
3.2 顺序结构	33
3.3 选择结构	34
3.4 循环结构	35
3.5 程序的模块化设计	38
3.6 应用程序的调试	40
第 4 章 关系数据库标准语言 SQL	45
4.1 数据查询功能	45
4.2 数据定义功能	48
4.3 数据操纵功能	50
第 5 章 表单设计和应用	52
5.1 面向对象程序设计基础	53
5.2 表单设计器及表单设计	54
5.3 常用的表单控件	56
5.4 表单的类型	64
5.5 在表单中添加属性和方法程序	65
第 6 章 查询和视图	68
6.1 查询	68
6.2 视图	70
第 7 章 报表和标签	73
7.1 建立报表	73

7.2 使用报表设计器.....	75
7.3 预览和打印报表.....	78
7.4 创建标签.....	79
第 8 章 菜单设计	81
8.1 菜单设计概述.....	81
8.2 创建菜单.....	83
8.3 为顶层表单添加菜单.....	84
8.4 系统菜单.....	85
8.5 快捷菜单.....	85
8.6 SDI 菜单.....	85
第 9 章 项目管理器	87
9.1 项目文件的操作.....	88
9.2 项目管理器的组成.....	88
9.3 项目管理器的使用.....	89

第 2 篇 操作技能强化训练

第 1 章 数据库系统基础	92
【实验 1-1】 Visual FoxPro 的安装.....	92
【实验 1-2】 Visual FoxPro 应用程序窗口操作.....	92
【实验 1-3】 数据元素.....	94
第 2 章 数据库与表的基本操作	96
【实验 2-1】 数据库基本操作.....	96
【实验 2-2】 建立表.....	97
【实验 2-3】 表的维护.....	99
【实验 2-4】 有效性规则.....	101
【实验 2-5】 参照完整性.....	101
第 3 章 结构化程序设计	103
【实验 3-1】 程序文件的建立过程.....	103
【实验 3-2】 结构化程序设计.....	104
【实验 3-3】 模块化程序设计.....	105
第 4 章 关系数据库标准语言 SQL	107
【实验 4-1】 SQL 查询功能.....	107
【实验 4-2】 SQL 定义功能.....	108
【实验 4-3】 SQL 操纵功能.....	109
第 5 章 表单设计和应用	110
【实验 5-1】 表单建立过程.....	110
【实验 5-2】 标签、文本框、命令按钮.....	111
【实验 5-3】 命令按钮组.....	111

【实验 5-4】	复选框、选项按钮组和表格控件	113
【实验 5-5】	列表框	114
【实验 5-6】	表单向导	115
【实验 5-7】	一对多表单向导	116
【实验 5-8】	容器控件、形状控件和线条控件	117
第 6 章	查询和视图	118
【实验 6-1】	查询文件的建立	118
【实验 6-2】	视图文件的建立	118
第 7 章	报表和标签	120
【实验 7-1】	使用报表向导建立报表	120
【实验 7-2】	使用一对多报表向导建立报表	121
【实验 7-3】	快速报表	122
第 8 章	菜单设计	124
【实验 8-1】	建立菜单	124
【实验 8-2】	建立快捷菜单	125
【实验 8-3】	为顶层表单添加菜单	126
第 9 章	项目管理器	127
【实验 9-1】	项目管理器的使用	127

第 3 篇 理论知识强化训练

习题 1	128
习题 2	137
习题 3	148
习题 4	166
习题 5	181
习题 6	187
习题 7	189
习题 8	190
习题 9	193
习题参考答案	194

第 4 篇 课后习题解答与实验指导

第 1 章	数据库系统基础	202
1.1	课后习题参考答案	202
1.2	课后实验操作提示	204
【实验 1-1】	练习表达式	204
第 2 章	数据库与表的基本操作	206
2.1	课后习题参考答案	206

2.2	课后实验操作提示	207
【实验 2-1】	数据库和表的建立	207
【实验 2-2】	表的维护操作	207
【实验 2-3】	完整性设置	208
第 3 章	结构化程序设计	209
3.1	课后习题参考答案	209
3.2	课后实验操作提示	212
【实验 3-1】	顺序结构程序设计	212
【实验 3-2】	选择结构程序设计	213
【实验 3-3】	循环结构程序设计	214
【实验 3-4】	程序的模块化设计	214
第 4 章	关系数据库标准语言 SQL	216
4.1	课后习题参考答案	216
4.2	课后实验操作提示	217
【实验 4-1】	SQL 语言的查询功能	217
【实验 4-2】	SQL 语言的定义和更新功能	217
第 5 章	表单设计和应用	219
5.1	课后习题参考答案	219
5.2	课后实验操作提示	220
【实验 5-1】	标签、文本框和命令按钮的应用	220
【实验 5-2】	页框、列表框和组合框的应用	220
【实验 5-3】	利用表单向导建立表单	222
【实验 5-4】	利用一对多表单向导建立表单	222
【实验 5-5】	图形控件和命令按钮组的用法	223
第 6 章	查询和视图	224
6.1	课后习题参考答案	224
6.2	课后实验操作提示	224
【实验 6-1】	基于单表的查询	224
【实验 6-2】	基于多表的查询	225
【实验 6-3】	视图的建立	225
【实验 6-4】	基于视图的查询	225
第 7 章	报表和标签	226
7.1	课后习题参考答案	226
7.2	课后实验操作提示	226
【实验 7-1】	基于报表向导建立报表	226
【实验 7-2】	基于一对多报表向导建立报表	227
【实验 7-3】	快速报表建立报表	227

第 8 章 菜单设计	228
8.1 课后习题参考答案	228
8.2 课后实验操作提示	229
【实验 8-1】 创建菜单	229
【实验 8-2】 创建快捷菜单	231
【实验 8-3】 为顶层表单添加菜单	232
第 9 章 项目管理器	234
9.1 课后习题参考答案	234
9.2 课后实验操作提示	234
【实验 9-1】 项目管理器的使用	234
参考文献	236

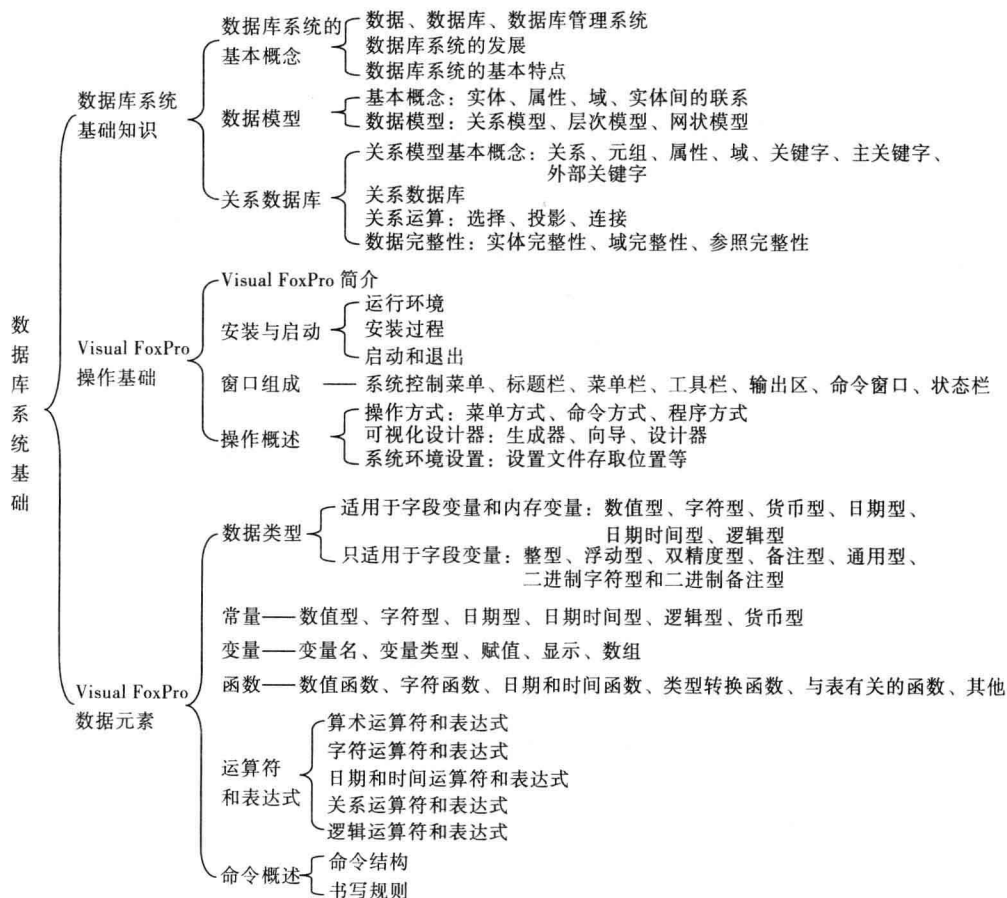
第 1 篇 知识点总结

第 1 章 数据库系统基础

本章内容为本门课程的基础,包括数据库系统基础知识、Visual FoxPro 操作基础和 Visual FoxPro 数据元素。本章主要阐述了数据库系统的基本概念、数据模型和关系数据库; Visual FoxPro 的安装、启动、退出及操作方式; Visual FoxPro 的数据类型、常量的表现形式、变量的操作和表达式; Visual FoxPro 的命令结构。通过学习本章,可以为以后的学习打下理论基础和操作基础。



知识体系



本章重点: 数据库系统基础知识、Visual FoxPro 窗口组成及其使用、数据类型、常量、变量、函数和表达式。

本章难点: 数据模型及各种类型运算符的运算规则、表达式的正确表示方法。



学习纲要

1.1 数据库系统基础知识概述

1.1.1 数据库系统的基本概念

1. 数据、数据库、数据库管理系统

数据(Data)是描述事物的符号记录。用于描述事物的符号可以是数字、文字、图形、图像、声音、语言等。数据具有多种表现形式,只用数据的表现形式还不能完全表达其内容,还要结合数据的解释。数据的解释指明了数据的含义。数据的含义称为数据的语义,数据与语义是不可分的。

数据库(DataBase, DB)是长期存储在计算机内、有组织、可共享的大量数据的集合。它具有统一的结构形式,并存放于统一的存储介质内,是多种类型数据的集成。它不仅包括描述事物的数据本身,而且包括相关事物之间的关系。数据库数据具有永久存储、有组织和可共享 3 个基本特点。

数据库管理系统(DataBase Management System, DBMS)是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件,是系统软件,主要用于高效获取和维护数据。它的主要功能包括:① 数据定义功能。② 数据组织、存储和管理。③ 数据操作功能。④ 数据库的事务管理和运行管理。⑤ 数据库的建立和维护功能。除此之外,数据库管理系统还负责与网络中其他软件系统的通信功能;不同数据库系统之间的数据转换功能;异构数据库之间的互访和互操作功能等。

数据库系统(DataBase System, DBS)由数据库、数据库管理系统、数据库管理员、计算机应用系统构成,它们共同构成了以数据库为核心的完整运行实体。

(1) 硬件平台及数据库

数据库系统对硬件资源提出了较高的要求,主要包括:

- ① 足够的内存,用于存放操作系统、数据库管理系统的核心模块、数据缓冲区和应用程序。
- ② 有足够大的硬盘或磁盘等存储设备,用于存放数据库,有足够的磁带做数据备份。
- ③ 有较高的通道能力,以提高数据传送速率。

(2) 软件

数据库系统软件主要包括:

- ① 数据库管理系统。负责数据库的建立、使用和维护配置的系统软件。
- ② 支持数据库管理系统运行的操作系统。
- ③ 与数据库接口的高级语言及其编译系统,便于开发应用程序。
- ④ 以数据库管理系统为核心的应用开发工具。

⑤ 数据库应用系统(DataBase Application System, DBAS),为特定应用环境开发的数据库应用系统。

(3) 人员

人员主要包括数据库管理员、系统分析员、数据库设计人员、应用程序员和最终用户。

① 数据库管理员 (DataBase Administrator, DBA): 负责数据库的规划、设计、维护、监视等工作。

② 系统分析员和数据库设计人员: 负责应用系统的需求分析和规范说明, 要和用户及数据库管理员配合, 确定系统的硬件和软件配置, 并参与数据库系统的概要设计。

③ 应用程序员: 负责设计和编写应用系统的程序模块, 并运行调试和安装。

④ 用户: 指最终用户。用户通过应用系统的用户接口使用数据库。

2. 数据库系统的发展

在应用需求的推动下, 在计算机硬件、软件发展的基础上, 数据管理发展至今, 经历了3个阶段: 人工管理阶段、文件系统阶段和数据库系统阶段。

(1) 人工管理阶段

计算机主要用于科学计算, 硬件方面没有磁盘等直接存取的外存储器, 软件方面没有对数据进行管理的系统软件。对数据的管理是由编程人员个人考虑和安排的, 一个程序中的数据无法被其他程序使用, 造成程序与程序之间存在大量的重复数据。

人工管理数据的特点: ① 数据不保存。② 应用程序管理数据。③ 数据不共享。④ 数据不具有独立性。

(2) 文件系统阶段

计算机用于数据管理, 硬件有了直接存取的存储器。文件系统阶段无法提供完整的、统一的管理和数据共享能力, 并且数据的冗余度大。

文件系统管理数据具有的特点: ① 数据可以长期保存。② 由文件系统管理数据。

但是, 文件系统仍然存在缺点: ① 数据共享性差, 冗余度大。② 数据独立性差。

从文件管理系统的优点以及缺点可以看出, 一旦数据的逻辑结构改变, 必须修改应用程序, 修改文件结构的定义。

(3) 数据库系统阶段

计算机在数据管理中应用规模更加庞大, 由数据库管理系统的系统软件对数据进行统一的控制和管理, 减少了数据冗余, 实现高数据共享, 并提供高安全性、完整性和并发控制功能。

3. 数据库系统的基本特点

数据库系统具有数据的集成性、数据的高共享性与低冗余性、数据独立性等特点。

1.1.2 数据模型

1. 数据模型的概念

模型是对现实世界中某个对象特征的模拟和抽象。数据模型用来描述数据、组织数据和操作数据, 是数据库系统的核心和基础。

根据模型应用的不同目的, 将数据模型划分为两类: 第一类是概念模型, 也称信息模型, 按用户观点对数据和信息建模, 用于数据库设计; 第二类是逻辑模型和物理模型。逻辑模型主要包括层次模型 (Hierarchical Model)、网状模型 (Network Model)、关系模型 (Relational Model) 等。

一个完整的数据模型必须包括数据结构、数据操作及数据完整性约束条件3部分。

① 数据结构：描述数据库的组成对象以及对象之间的联系。

② 数据操作：是指对数据库中各种对象（型）的实例（值）允许执行的操作集合，是系统动态特性的描述。

③ 数据完整性约束：是一组完整性规则。完整性规则是给定的数据模型中数据及其联系所具有的制约和依存规则，用以限定符合数据模型的数据库状态以及状态的变化，以保证数据的正确、有效、相容。

2. 信息世界中的基本术语

信息世界涉及的主要概念有：

① 实体（Entity）：现实世界中的客观事物称为实体。相同类型的实体集合称为实体集。

② 属性（Attribute）：描述了实体某一方面的特性，不同的实体具有不同的属性值。

③ 域（Domain）：实体属性值的取值范围称为属性值的域。

④ 码（Primary Key）：唯一标识实体的属性集称为码。

⑤ 实体型（Entity Type）：具有共同的特征和性质的实体用实体名及其属性名集合来抽象和刻画同类实体，称为实体型。

⑥ 实体集（Entity Set）：同一类型实体的集合称为实体集。

⑦ 联系（Relationship）：在现实世界中，事物内部以及事物之间是有联系的。这些联系在信息世界中反映为实体内部的联系和实体之间的联系。实体内部的联系通常是指组成实体的各属性之间的联系；实体之间的联系通常指不同实体集之间的联系。

3. 实体间的联系

实体间的对应关系称为实体间的联系，即一个实体集中可能出现的每一个实体与另一个实体集中若干实体间存在的联系。实体间的联系有如下 3 种类型：

① 一对一联系（1:1）：一个实体集中的每一个实体在另一个实体集中有且只有一个实体与之有关系，反之亦然。

② 一对多联系（1:n）：一个实体集中的每一个实体在另一个实体集中有多个实体与之有关系；反之，另一个实体集中的每一个实体在实体集中最多只有一个实体与之有关系。

③ 多对多联系（m:n）：一个实体集中的每个实体在另一个实体集中有多个实体与之有关系，反之亦然。

4. 常用的数据模型

数据模型是对客观事物及其联系的数据描述，反映实体内部和实体之间的关系。在数据库系统中，常用的数据模型有层次模型、网状模型和关系模型。

（1）层次模型

层次模型是数据库系统中最早出现的数据模型，层次模型是用树形结构表示实体及实体间联系的模型。在这种模型中，数据被组织成由“根”开始的“树”，上级结点与下级结点之间为一对多的关系。

（2）网状模型

在现实世界中事物之间的联系更多的是非层次关系，用层次模型表示非树形结构很不直接，网状模型可以克服这一弊病。网状模型是用以实体为结点的有向图表示各实体及实体间关系的模型。

(3) 关系模型

关系模型是用规则的二维表表示实体及实体间联系的模型。在关系模型中,把实体集看成一个二维表,每一个二维表称为一个关系,每个关系有一个名称,称为关系名。

关系模型的主要特点如下:

- ① 关系中的每一个数据项不可再分,是最基本的单位。
- ② 每一列数据项属性相同,列数根据需要设置,且各列的顺序是任意的。
- ③ 每一行记录由一个实体的诸多属性项构成,记录的顺序也可以是任意的。
- ④ 一个关系就是一张二维表,不允许有相同的字段名。

1.1.3 关系数据库

1. 基本术语

① 关系 (Relation): 关系就是一张规则的、没有重复行或重复列的二维表格。每个关系用关系名表示。在 Visual FoxPro 中,一个关系对应一个表文件,其扩展名为.DBF。

② 元组 (Tuple): 关系中的每一行称为一个元组。在 Visual FoxPro 中,一个元组对应表中的一条记录。

③ 属性 (Attribute): 关系中的每一列称为属性,每一个属性都有属性名和属性值。在 Visual FoxPro 中,一个属性对应表中一个字段,属性名对应字段名,属性值对应字段值。

④ 域 (Domain): 属性的取值范围称为域。

⑤ 分量: 元组中的一个属性值。

⑥ 关键字 (Key): 关系中能够唯一区分不同元组的属性或属性组合称为该关系的一个关键字。

⑦ 候选关键字 (Candidate Key): 凡在关系中能够唯一区分不同元组的属性或属性组合,都可以称为候选关键字,候选关键字可以有多个。

⑧ 主关键字 (Primary Key): 在候选关键字中选定其中一个作为关键字,则称该候选关键字为该关系的主关键字,主关键字只能有一个。

⑨ 外部关键字 (Foreign Key): 关系中某个属性或属性组合不是该关系的关键字,而是另一个关系的主关键字,则此属性或属性的组合称为该关系的外部关键字。

2. 关系运算

关系运算分为传统的集合运算和专门的关系运算两大类。

(1) 传统的集合运算

传统的集合运算将关系看成元组的集合,设有关系 R 和关系 S 都是 n 元关系,且相应的属性值取自同一个值域,则可以定义并运算 ($\cup$)、交运算 ($\cap$)、差运算 ($-$)。另外任何两个关系都可以进行笛卡儿乘积 ($\times$) 运算。

两个关系要进行并运算 ($\cup$)、交运算 ($\cap$)、差运算 ($-$) 运算时,要求这两个关系具有相同的列数,并且相应的属性取自同一个域。

① 并运算: 关系 R 和关系 S 的并运算记作 $R \cup S$ 。并运算产生一个新的关系,它由属于关系 R 或属于关系 S 的所有元组组成。

② 交运算: 关系 R 和关系 S 的交运算记作 $R \cap S$ 。交运算产生一个新的关系,它由既属于关系 R 又属于关系 S 的共有元组组成。

③ 差运算: 关系 R 和关系 S 的差运算记作 $R - S$ 。差运算产生一个新的关系,它由属于关系 R 但不属于关系 S 的元组组成。