

全国计算机等级考试教程丛书

2004年大纲

全国计算机等级考试

三级教程

Visual FoxPro程序设计

邵静 张鹏 编著

- 紧扣最新的考试大纲
- 能力培养和应试并重
- 分解与综合合理安排
- 注重强化训练针对性

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



全国计算机等级考试二级教程 ——Visual FoxPro 程序设计

邵 静 张 鹏 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本教程按照教育部关于计算机等级考试二级 Visual FoxPro 的最新大纲组织编写, 以 Visual FoxPro 6.0 为背景, 在内容上遵循大纲, 讲解深入浅出、简明扼要、联系实际。除对大纲要求的知识详细介绍外, 每章的后面均附有典型例题、习题, 在书后附有模拟题及答案, 供读者复习参考。全书共分 11 章, 主要内容包括关系数据库基础知识、Visual FoxPro 6.0 的数据库设计、关系数据库标准语言 SQL、数据库应用系统的创建操作、表单设计与应用、菜单设计与应用以及开发应用程序等。

本书可作为全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 的教材, 对 Visual FoxPro 感兴趣的其他读者也可将本书作为教材和参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

全国计算机等级考试二级教程—Visual FoxPro 程序设计/邵静, 张鹏编著. —北京: 中国铁道出版社, 2004. 10

(全国计算机等级考试教程丛书)

ISBN 7-113-06199-0

I. V… II. ①邵…②张… III. 关系数据库-数据库管理系统, Visual FoxPro-程序设计-水平考试-教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 105376 号

书 名: 全国计算机等级考试二级教程—Visual FoxPro 程序设计

作 者: 邵 静 张 鹏

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 姜淑静 魏 春

责任编辑: 苏 西 黄园园 秦绪好

封面设计: 薛 为

印 刷: 河北省遵化市胶印厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 19 字数: 453 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: ISBN7-113-06199-0/TP·1325

定 价: 25.00 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。

全国计算机等级考试教程

编委会名单

顾 问：刘瑞挺

主 编：冯博琴

副主编：艾德才 徐建民

编 委：（按姓氏字母的先后为序）

陈河南	高寅生	李 煦	李亚平	李尊朝
刘振鹏	路景贵	卢素魁	宁书林	贺亚茹
蒋金丹	邵 静	宋汉珍	王 东	王轶凡
王 玉	吴 江	吴建平	杨怀卿	张 鹏

丛书策划：严晓舟 魏 春

编 辑：秦绪好 张雁芳

序

全国计算机等级考试是面向全社会的计算机应用能力水平考试，自 1994 年举办以来，该项考试持续发展，享有良好的社会信誉，已成为我国普及计算机教育不可或缺的组成部分，是国内参加人数最多、影响最大的计算机水平考试。到 2003 年，它已考过 18 次，累计考生达 1060 万人，取得证书的约 335 万人。

全国计算机等级考试是经教育部批准，由教育部考试中心主办，测试应试者计算机应用知识与能力的等级水平考试。其目的在于以考促学，向社会推广和普及计算机知识，也为用人单位录用和考核工作人员提供一个统一、客观、公正的标准。由于计算机等级考试作为教育部推出的一种社会考试，具有权威性、科学性和公平性，反映了一个人在某一方面的能力，其证书由于符合人才市场的需要而受到各方面的欢迎，而证书的取得需要广大考生调整好心态，既不要畏首畏尾，又不要心存侥幸。希望在这套丛书的帮助下，扎扎实实地学习知识，在理解的基础上掌握，这样才能取得好的成绩，获得国家认证的合格证书。

本丛书是根据教育部考试中心最新考试大纲，并在研究近年来全国计算机等级考试教程的基础上编写、出版的。

该套丛书特点：创意新颖，实用性强；结构清晰，讲解透彻。具体体现在以下四点：

● 体现新大纲要求

本丛书根据教育部考试中心制定的最新考试大纲要求编写。每本书覆盖了该门课程在大纲中所提到的所有内容。全书的结构清晰，学习目标非常明确。

● 体现能力培养和应试并重的一致性

读者在学习过程中学的不仅是一种知识，更是一种技能。本丛书在写作上主要从应用的角度构建知识体系，以培养能运用所学知识的人才为目标，因此技能训练是非常必要的。本丛书在具体内容安排时，以突出其实用性为目标，将复杂的理论融于具体的实例之中。每本书中的大量实例都是经过精心设计的，通过各个实例把一些知识点有机地串联起来，从而使本丛书的逻辑性更强，让读者接受得更快。

但是等级考试又是一种考试，不仅仅考运用的能力，也考有关计算机操作和语言等的基本知识，如何科学安排这样的交叉是个很关键的问题，本丛书在这方面安排得非常好，相应的教材也在写作上注意到了有关知识点的讲解。每本书在每章的最后都安排了“典型例题解析”，注重解题思路，传授解题方法，对读者参加计算机等级考试提供了很大帮助。

● 注重分解与综合

人们认识复杂事物的一个基本方法是分解与综合，对学生来说，一门新课相当于是一个需要接受的新事物，采用“分解与综合”的方法可以使他们感觉到学习更容易。因此本教材内容的安排尽量“模块大小适中”，即每一章、一节乃至一个知识点都尽可能保持适中，将难点适当分解，便于学生掌握。

● 注重强化训练

为了让读者扎实地掌握所学知识,并且在等级考试中考出好成绩,本丛书在每章的后面都安排有一定量的习题。在习题安排上基本都与考试的类型一致,并且提供了习题答案。除此之外,每本书在最后都附有两套模拟题,供读者进行自我水平的检测,也可作为读者考前冲刺用。并且,在丛书的一些书中安排了编译环境与上机考试流程的内容,这样让读者对考试环境有所了解,进而做到心中有数。

本丛书的作者都是高等院校或计算机应用部门中具有丰富教学经验并对计算机等级考试有深入研究的教授、专家。

中国铁道出版社计算机图书中心一直以“热忱、专业、卓越品质”为信念出版各类计算机技能培训图书、教材和专业辅导书。我们希望我们所出版的每一本图书都能对读者的学习和工作带来帮助。如果你在使用本书中碰到一些问题,可以到 <http://www.tqbooks.net> 上提问,我们的编辑和作者将热忱为读者服务。

本丛书如有不足之处,烦请各位专家、老师和广大读者不吝指正。我们相信,此套丛书的出版,将对读者的计算机学习起到帮助作用,也必将对我国的计算机等级考试的发展起到推进作用。

丛书编写委员会
2004年9月

前 言

随着我国高校教育体制改革的不断深入,高校非计算机专业计算机课程3个层次的教学也在不断推陈出新。在各校转变教育观念,深化教育体制改革,全面推行素质教育,突出创新精神和创新能力培养之时,作为全国高校非计算机专业必修的计算机文化基础系列课程,对提高学生综合素质以及计算机在各个专业中的应用都将起到十分重要的作用。

根据我国计算机应用水平的实际情况以及等级考试的发展情况,教育部考试中心于2004年针对考试大纲又一次进行了慎重地调整,这一举措将有助于我国计算机应用水平的进一步发展。针对这种情况,我们依据新大纲编写了本教程,作为 Visual FoxPro 的考试辅导教程。

Microsoft Visual FoxPro 6.0 关系数据库系统是新一代小型数据库管理系统的杰出代表,它以强大的性能、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 6.0 及其中文版不仅可以简化数据库管理,而且能使应用程序的开发流程更为合理。Visual FoxPro 6.0 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。利用可视化的设计工具和向导,用户可以快速创建表单、查询和打印报表。

Visual FoxPro 6.0 还提供了一个集成化的系统开发环境,它不仅支持过程式编程技术,而且在语言方面作了强大的扩充,支持面向对象可视化编程技术,并拥有功能强大的可视化程序设计工具。目前,Visual FoxPro 6.0 是用户收集信息、查询数据、创建数据库系统、进行应用系统开发比较理想的工具软件。

本书理论联系实际,主要讲述了数据库基础、Visual FoxPro 系统初步、数据与数据运算、Visual FoxPro 数据的基本操作、关系数据库标准语言 SQL、查询与视图、程序设计基础、表单设计与应用、菜单设计与应用、报表设计以及开发应用程序。并通过大量的实例介绍使读者能更好地学习和理解 Visual FoxPro 的基础知识和使用方法,这些实例已经过测试,在系统中均可运行。

本书遵循全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 的最新大纲,适合各高校非计算机专业并参加等级考试的学生作为教材使用,也可作为基础教学、培训、一般计算机应用人员的自学用书。

本书由邵静、张鹏主编,万晓华、张雪、陈鸿、崔宪日、孟艳涛、孙方华、周绍更、张大东、王海龙、张昆、刘向永、张剑、陈铁骑、吴延昭、孙浩、于海燕、刘赫林等参加了编写。

由于编写时间仓促,水平有限,书中的疏漏与错误之处在所难免,敬请广大读者不吝赐教。

编 者

2004年9月

目 录

第 1 章 数据库基础.....	1
1.1 计算机数据管理的发展.....	1
1.1.1 数据库系统	1
1.1.2 数据模型	5
1.2 关系数据库	8
1.2.1 关系模型	8
1.2.2 关系运算	10
1.3 数据库设计基础	11
1.3.1 数据库设计步骤.....	11
1.3.2 数据库设计过程.....	12
1.4 典型例题	15
习题 1	17
第 2 章 Visual FoxPro 系统初步.....	19
2.1 Visual FoxPro 的特点.....	19
2.2 Visual FoxPro 的安装与启动	20
2.2.1 Visual FoxPro 的安装.....	20
2.2.2 Visual FoxPro 的启动.....	24
2.3 Visual FoxPro 的用户界面	25
2.3.1 Visual FoxPro 的主界面.....	26
2.3.2 工具栏的使用	27
2.4 项目管理器	29
2.4.1 创建项目	29
2.4.2 使用项目管理器.....	31
2.5 Visual FoxPro 向导、设计器、生成器简介	32
2.5.1 Visual FoxPro 的向导	32
2.5.2 Visual FoxPro 的设计器.....	33
2.5.3 Visual FoxPro 的生成器.....	34
2.6 典型例题	36
习题 2	38
第 3 章 数据与数据运算	41
3.1 常量与变量	41
3.1.1 常量	41
3.1.2 变量	43

3.1.3	内存变量常用命令	46
3.2	表达式	50
3.2.1	数值表达式	51
3.2.2	字符表达式	52
3.2.3	日期时间表达式	52
3.2.4	关系表达式	52
3.2.5	逻辑表达式	54
3.3	常用函数	54
3.3.1	数值函数	55
3.3.2	字符函数	56
3.3.3	日期和时间函数	57
3.3.4	数据类型转换函数	58
3.3.5	数据类型测试函数	60
3.4	典型例题	63
	习题 3	65
第 4 章	Visual FoxPro 数据的基本操作	68
4.1	Visual FoxPro 数据库的操作	68
4.1.1	基本概念	68
4.1.2	建立数据库	68
4.1.3	使用数据库	69
4.1.4	修改数据库	71
4.1.5	删除数据库	71
4.2	表的建立与操作	72
4.2.1	创建表	72
4.2.2	修改表结构	75
4.2.3	使用浏览器操作表	76
4.2.4	增加记录的命令	77
4.2.5	修改记录的命令	77
4.2.6	删除记录的命令	78
4.2.7	显示记录的命令	79
4.2.8	查询定位命令	79
4.3	多表操作	80
4.3.1	多工作区的概念	80
4.3.2	使用不同工作区的表	81
4.3.3	表之间的关联	81
4.4	索引	82
4.4.1	基本概念	82
4.4.2	在表设计器中建立索引	83

4.4.3	用命令建立索引.....	84
4.4.4	使用索引.....	86
4.5	数据完整性.....	87
4.5.1	实体完整性与主关键字.....	87
4.5.2	域完整性与约束规则.....	87
4.5.3	参照完整性与表之间的关联.....	88
4.6	自由表.....	91
4.6.1	数据库表与自由表.....	91
4.6.2	将自由表添加到数据库.....	92
4.6.3	从数据库中移出表.....	93
4.7	排序.....	94
4.8	典型例题.....	94
	习题 4.....	97
第 5 章	关系数据库标准语言 SQL.....	100
5.1	SQL 概述.....	100
5.1.1	SQL 的发展历史.....	100
5.1.2	SQL 的特点.....	100
5.2	SQL 的数据定义功能.....	101
5.2.1	基本表的定义.....	101
5.2.2	索引的定义.....	107
5.2.3	视图的定义.....	107
5.3	SQL 的数据查询功能.....	109
5.3.1	简单查询.....	112
5.3.2	联接查询.....	114
5.3.3	嵌套查询.....	116
5.3.4	分组与计算查询.....	117
5.3.5	集合的并运算.....	121
5.4	SQL 的数据修改功能.....	122
5.4.1	插入.....	122
5.4.2	更新.....	123
5.4.3	删除.....	124
5.5	典型例题.....	125
	习题 5.....	126
第 6 章	查询与视图.....	127
6.1	查询.....	127
6.1.1	查询设计器.....	127
6.1.2	建立查询.....	129
6.1.3	运行查询.....	130

6.2	视图	132
6.2.1	视图的概念	132
6.2.2	建立视图	133
6.2.3	远程视图与连接	134
6.2.4	视图与数据更新	135
6.2.5	使用视图	136
6.3	典型例题	137
	习题 6	137
第 7 章	程序设计基础	139
7.1	Visual FoxPro 程序设计特点	139
7.1.1	程序的概念	139
7.1.2	程序设计的特点	140
7.2	Visual FoxPro 程序文件的建立与执行	141
7.2.1	程序文件的建立	141
7.2.2	程序的运行	142
7.2.3	简单的输入输出命令	143
7.3	程序的基本结构	144
7.3.1	顺序结构	144
7.3.2	选择结构	145
7.3.3	循环结构	148
7.4	过程与过程调用及自定义函数	154
7.4.1	过程	154
7.4.2	过程调用	155
7.4.3	自定义函数	159
7.5	程序调试	161
7.5.1	调试器环境	161
7.5.2	设置断点	162
7.5.3	调试菜单	164
7.6	典型例题	165
	习题 7	166
第 8 章	表单设计与应用	170
8.1	面向对象	170
8.1.1	对象与类	170
8.1.2	子类与继承	171
8.2	Visual FoxPro 基类简介	171
8.2.1	Visual FoxPro 基类	171
8.2.2	容器与控件	173
8.2.3	事件	174

8.3	创建与管理表单	174
8.3.1	创建表单	174
8.3.2	管理表单属性和方法	177
8.3.3	常用事件与方法	179
8.4	表单设计器	180
8.4.1	表单设计器环境	180
8.4.2	控件的操作与布局	182
8.4.3	数据环境	185
8.5	常用表单控件	186
8.5.1	标签控件	187
8.5.2	命令按钮控件	188
8.5.3	命令组控件	189
8.5.4	文本框控件	190
8.5.5	编辑框控件	192
8.5.6	复选框控件	195
8.5.7	选项组控件	196
8.5.8	列表框控件	197
8.5.9	组合框控件	199
8.5.10	表格控件	200
8.5.11	页框控件	205
8.6	典型例题	208
	习题 8	209
第 9 章	菜单设计与应用	213
9.1	Visual FoxPro 系统菜单	213
9.1.1	菜单结构	213
9.1.2	系统菜单	213
9.2	下拉式菜单设计	215
9.2.1	菜单设计的基本过程	215
9.2.2	定义菜单	216
9.2.3	用编程方式定义菜单	219
9.2.4	为顶层表单添加菜单	221
9.3	快捷菜单设计	221
9.4	典型例题	223
	习题 9	224
第 10 章	报表设计	225
10.1	创建报表	225
10.1.1	创建报表文件	225
10.1.2	报表工具栏	231

10.2 设计报表	231
10.2.1 报表的数据源和布局	232
10.2.2 在报表中使用控件	235
10.3 数据分组和多栏报表	241
10.3.1 设计分组报表	241
10.3.2 设计多栏报表	244
10.3.3 报表输出	245
10.4 典型例题	246
习题 10	247
第 11 章 开发应用程序	249
11.1 应用项目综合实践	249
11.1.1 系统开发基本步骤	249
11.1.2 连编应用程序	252
11.1.3 主程序设计	254
11.2 应用程序生成器	256
11.2.1 使用应用程序向导	256
11.2.2 应用程序生成器	258
11.2.3 使用应用程序生成器	260
11.3 典型例题	263
习题 11	263
全国计算机等级考试二级笔试模拟试卷 1	265
全国计算机等级考试二级笔试模拟试卷 2	273
附录	280
A: 习题参考答案	280
B: 文件类型	283
C: 二级考试环境	283
D: 全国计算机等级考试 (二级 Visual FoxPro) 考试大纲	288

第 1 章

数据库基础

当今人类社会已进入信息时代,计算机也已广泛应用于信息处理领域。从这个意义上讲,计算机科学就是研究数据或信息的传输、存储、组织和处理的科学,或者说计算机科学就是研究如何进行数据(信息)处理的科学。数据处理的特点是数据量大、类型多、机构复杂,对数据的存储、检索、分类和统计的要求也较高。为了适应这一要求,把数据从过去附属于程序的做法改变为数据与程序相对独立,并对数据加以组织和管理,使之能为更多的程序共享,这是数据库系统的基本特点之一。

数据库技术产生于 20 世纪 60 年代末期。由于数据库技术的出现,数据处理能力得以极大地提高,可靠性不断增加,成本也不断降低,从而推动了计算机应用的普及。

数据库系统有 3 个重要的组成部分:即经组织后可供多个用户使用的数据库,介于数据库与应用程序之间的数据库管理系统以及提供用户使用的各类应用程序。计算机应用人员只有掌握数据库系统的基础知识,熟悉数据库管理系统的特点,才能开发出适用的数据库应用系统。

本章将介绍数据库的基本概念和关系数据库设计的基础知识,掌握这些内容是学好、用好 Visual FoxPro 的必要前提条件。

1.1 计算机数据管理的发展

数据库是数据管理的工具,但并不是一开始就有数据库技术的,它经历了从手工管理阶段、文件系统阶段到数据库管理阶段的变迁。在此从了解数据、数据处理等基本概念开始逐步了解数据库知识。

1.1.1 数据库系统

1. 数据与数据处理

数据(Data)是指存储在某一媒体上能够识别的物理符号。数据的概念包括两个方面:其一是描述事物特性的数据内容;其二是存储在某一媒体上的数据形式。数据形式可以是多种多样的,例如,某人的出生日期是“1988 年 6 月 25 日”,也可以表示为“88 / 06 / 25”,其含义并没有改变。

数据的概念在数据处理领域中已经大大地拓宽了。数据不仅包括数字、字母、文字和其他特殊字符组成的文本形式的数据,而且还包括图形、图像、动画、影像、声音等多媒体数据。但是使用最多、最基本的仍然是文字数据。

数据处理是指将数据转换成信息的过程。从数据处理的角度而言,信息是一种被加工成

特定形式的数据，这种数据形式对于数据接收者来说是有意义的。

人们有时说“信息处理”，其真正含义应该是为了产生信息而处理数据。通过处理数据可以获得信息，通过分析和筛选信息可以产生决策。例如，一个人的“出生日期”是有生以来不可改变的基本特征之一，属于原始数据，而“年龄”是通过现年与出生日期相减的简单计算而得到的二次数据。根据年龄、性别、职称等有关此人的信息和离退休年龄的规定，可以判断此人何时应当办理离退休手续。

在计算机中，使用计算机外存储器，如磁盘来存储数据；通过计算机软件来管理数据；通过应用程序来对数据进行加工处理。

2. 计算机数据管理

数据处理的中心问题是数据管理。计算机对数据的管理是指对数据的组织、分类、编码、存储、检索和维护提供操作手段。

计算机在数据管理方面也经历了由低级到高级的发展过程。计算机数据管理随着计算机硬件、软件技术和计算机应用范围的发展而不断发展，多年来经历了人工管理、文件系统、数据库系统、分布式数据库系统和面向对象数据库系统等几个阶段。

(1) 人工管理

20 世纪 50 年代中期以前，外存储器只有卡片、纸带、磁带，没有像磁盘这样可以随机访问、直接存取的外部存储设备。软件方面，没有专门管理数据的软件，数据由计算或处理它的程序自行携带。数据管理任务，包括存储结构、存取方法、输入输出方式等完全由程序设计人员自负其责。

这一时期计算机数据管理的特点是：数据与程序不具有独立性，一组数据对应一组程序。数据不长期保存，程序运行结束后就退出计算机系统，一个程序中的数据无法被其他程序利用，因此程序与程序之间存在大量的重复数据，称为数据冗余。

(2) 文件系统

20 世纪 50 年代后期至 60 年代中后期，计算机开始大量地用于管理中的数据处理工作。

大量的数据存储、检索和维护成为紧迫的需求。可直接存取的磁盘成为联机的主要外存。在软件方面，出现了高级语言和操作系统。操作系统中的文件系统是专门管理外存储器的数据管理软件。

在文件系统阶段，程序与数据有了一定的独立性，程序和数据分开存储，有了程序文件和数据文件的区别。数据文件可以长期保存在外存储器上被多次存取。

在文件系统的支持下，程序只需用文件名访问数据文件，程序员可以集中精力在数据处理的算法上，而不必关心记录在存储器上的地址和内、外存交换数据的过程。

但是，文件系统中的数据文件是为了满足特定业务领域，或某部门的专门需要而设计的，服务于某一特定应用程序，数据和程序相互依赖。同一数据项可能重复出现在多个文件中，导致数据冗余度大。这不仅浪费存储空间，增加更新开销，更严重的是，由于不能统一修改，容易造成数据的不一致性。

文件系统存在的问题阻碍了数据处理技术的发展，不能满足日益增长的信息需求，这正是数据库技术产生的原动力，也是数据库系统产生的背景。

(3) 数据库系统

从 20 世纪 60 年代后期开始, 需要计算机管理的数据量急剧增长, 并且对数据共享的需求日益增强。文件系统的数据管理方法已无法适应开发应用系统的需要。为了实现计算机对数据的统一管理, 达到数据共享的目的, 发展了数据库技术。

数据库技术的主要目的是有效地管理和存取大量的数据资源, 包括: 提高数据的共享性, 使多个用户能够同时访问数据库中的数据; 减小数据的冗余度, 以提高数据的一致性和完整性; 提供数据与应用程序的独立性, 从而减少应用程序的开发和维护代价。

为数据库的建立、使用和维护而配置的软件称为数据库管理系统 DBMS (DataBase Management System)。数据库管理系统利用了操作系统提供的输入/输出控制和文件访问功能, 因此它需要在操作系统的支持下运行。Visual FoxPro 就是一种在微机上运行的数据库管理系统软件。

(4) 分布式数据库系统

分布式数据库系统是数据库技术和计算机网络技术紧密结合的产物。在 20 世纪 70 年代后期之前, 数据库系统多数是集中式的。网络技术的进展为数据库提供了分布式运行环境, 从主机—终端系统结构发展到客户/服务器 (client/server) 系统结构。

数据库技术与网络技术的结合分为紧密结合与松散结合两大类。因此, 分布式 DBMS 分为物理上分布、逻辑上集中的分布式数据库结构和物理上分布、逻辑上分布的分布式数据库结构两种。

物理上分布、逻辑上集中的分布式数据库结构是一个逻辑上统一、地域上分布的数据集合, 是计算机网络环境中各个节点局部数据库的逻辑集合, 同时受分布式数据库管理系统的统一控制和管理, 即把全局数据模式按数据来源和用途, 合理分布在系统的多个节点上, 使大部分数据可以就地或就近存取, 而用户不感到数据的分布。

物理上分布、逻辑上分布的分布式数据库结构是把多个集中式数据库系统通过网络连接起来, 各个节点上的计算机可以利用网络通信功能访问其他节点上的数据库资源。它一般由两部分组成: 一是本地节点的数据, 二是本地节点共享的其他节点上有关的数据。在这种运行环境中, 各个数据库系统的数据库由各自独立的数据库管理系统集中管理。节点间的数据共享由双边协商确定。这种数据库结构有利于数据库的集成、扩展和重新配置。

Visual FoxPro 为创建功能强大的客户/服务器应用程序提供了一些专用工具。客户/服务器应用程序具有本地 (客户) 用户界面, 但访问的是远程服务器上的数据。此应用程序根据前端和后端产品的能力将工作分布到本地机和服务器, 可以将 Visual FoxPro 功能强、速度快、图形化的用户界面以及高级的查询、报表和处理等优点与 ODBC 数据源或服务器的本地语法等功能紧密地结合在一起。Visual FoxPro 服务器之间的协作可以为用户提供功能强大的客户/服务器解决方案。

(5) 面向对象数据库系统

面向对象方法是一种认识、描述事物的方法论, 它起源于程序设计语言。面向对象程序设计是 20 世纪 80 年代引入计算机科学领域的一种新的程序设计技术和范型, 它的发展十分迅猛, 影响涉及计算机科学及其应用的各个领域。

通俗地讲, 面向对象的方法就是按照人们认识世界和改造世界的习惯方法对现实世界的客观事物/对象进行最自然的、最有效的抽象和表达, 同时又以各种严格高效的行为规范和机

制实施客观事物的有效模拟和处理，而且把对客观事物的表达（对象属性结构）和对它的操作处理（对象行为特征）结合成为一个有机整体，事物完整的内部结构和外部行为机制被反映得淋漓尽致。

面向对象数据库是数据库技术与面向对象程序设计相结合的产物。面向对象数据库是面向对象方法在数据库领域中的实现和应用，它既是一个面向对象的系统，又是一个数据库系统。Visual FoxPro 不但仍然支持标准的过程化程序设计，而且在语言上还进行了扩展，提供了面向对象程序设计的强大功能和更大的灵活性。本教程将在第 8 章中详细介绍面向对象的基本概念。

3. 有关数据库的基本概念

(1) 数据库

数据库 (DataBase) 是存储在计算机存储设备上，结构化的相关数据集合。它不仅包括描述事物的数据本身，而且还包括相关事物之间的联系。

数据库中的数据往往不是像文件系统那样，只面向某一项特定应用，而是面向多种应用，可以被多个用户、多个应用程序共享。例如，某个企业、组织或行业所涉及的全部数据的汇集。其数据结构独立于使用数据的程序，对于数据的增加、删除、修改和检索由系统软件进行统一的控制。

(2) 数据库应用系统

数据库应用系统是指系统开发人员利用数据库系统资源开发出来的，面向某一类实际应用的应用软件系统。例如，以数据库为基础的财务管理系统、人事管理系统、图书管理系统、教学管理系统、生产管理系统等等。无论是面向内部业务和管理的管理信息系统，还是面向外部，提供信息服务的开放式信息系统，从实现技术角度而言，都是以数据库为基础和核心的计算机应用系统。

(3) 数据库管理系统

为了让多种应用程序并发地使用数据库中具有最小冗余度的共享数据，必须使数据与程序具有较高的独立性。这就需要有一个软件系统对数据实行专门管理，提供安全性和完整性等统一控制机制，方便用户以交互命令或程序方式对数据库进行操作。

数据库管理系统 DBMS 可以对数据库的建立、使用和维护进行管理。在数据库系统中，各层次软件之间的相互关系如图 1-1 所示。

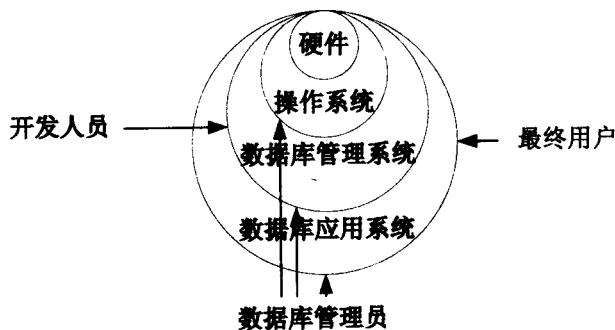


图 1-1 数据库系统层次示意图