Visual FoxPro 数据库应用教程

梁锐城　主编

梁锐城　刘少明　崔振远 杨　格　编著

科学出版社

北京科海电子出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

内 容 提 要

本教材从实用的角度出发，结合编者多年的教学实践和编程经验，由浅入深、循序渐进地介绍了数据库的基础知识、数据库的基本操作、查询与视图、结构化查询语言 SQL 、结构化程序设计、Visual FoxPro 面向对象程序设计、菜单设计和报表设计等内容。全书各章配有精心设计的实验和习题，方便学生上机操作和巩固练习，另外，还安排了两个综合型开发范例，方便学生集中实习时参考。

本书内容安排合理，符合当前教学现状，适合作为高等院校教材，由于在编写时参考了新的《全国计算机等级考试二级考试大纲（Visual FoxPro 程序设计）》，所以也适合参加等级考试的读者参考。

图书在版编目（CIP）数据

Visual FoxPro 数据库应用教程/梁锐城主编.
—北京：科学出版社，2005

ISBN 7-03-015195-X

I. V… II. 梁… III. 关系数据库—数据库管理系统，Visual FoxPro IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2005）第 021831 号

责任编辑：俞凌娣 / 责任校对：王金柱
责任印刷：科 海 / 封面设计：付剑飞

科学出版社出版
北京东黄城根北街 16 号
邮政编码：100717
http://www.sciencep.com

北京科普瑞印刷有限责任公司印刷
科学出版社发行 各地新华书店经销
*

2005 年 6 月第一版 开本：16 开
2005 年 6 月第一次印刷 印张：21.25
印数：1-5000 字数：680 千字

定价：29.80 元
（如有印装质量问题，我社负责调换）

前　言

随着计算机的日益普及，数据库技术已被广泛地应用于各个领域，学习和掌握数据库技术，已成为广大计算机使用者的普遍要求。

Visual FoxPro 6.0 是在微机上最流行的新一代小型数据库管理系统。它以强大的功能，完善、丰富的工具，可靠、高效的管理方式，友好的界面，简单易学，便于开发为主要特点，深受许多小型数据库应用系统开发者的喜爱。

本书较系统地介绍了 Visual FoxPro 6.0 的基本知识，并以简明的例子讲解数据库管理、SQL 查询语言和程序设计，用丰富的实例演示各种数据库对象的具体操作和数据库应用系统的设计。本书的实例和习题皆以“学生管理”数据库为操作实体，易于读者理解和接受。

本书在编写的过程中充分考虑了当前教学的需要和现状，比如第 1 章首先介绍数据库的原理，然后再介绍 Visual FoxPro 的操作界面，使学生首先对数据库建立起一个概念，以便于更好地理解 Visual FoxPro 的相关知识，这对于未接触过数据库原理的读者来说，是很有必要的，一般 Visual FoxPro 图书是不介绍数据库原理这部分内容的；另外，本书最后两章讲解了两个综合型的例子的完整开发过程，目的是为了训练学生综合运用知识的能力和培养实战技能，同时也给本课程集中实习提供一个样例，以供学生练习时参考，学生可以据此举一反三，设计出其他方面的数据库应用系统；最后，全书除最后一章，其余各章均配有上机实验和习题，方便学生上机练习和教师教学时使用，本书所选例题和习题，是作者在多年教学实践中精选出来的，已经过数届学生的使用和实践，效果较好。

全书内容体现了高等学校 Visual FoxPro 课程教学的大纲要求，同时还充分考虑了新的《全国计算机等级考试二级考试大纲（Visual FoxPro 程序设计）》的要求。本书可作为高等院校教学用书和参加“全国计算机等级考试二级考试（Visual FoxPro）”考生的参考书，也可供各类计算机培训班和个人自学使用。

本书由梁锐城主编，杨格、刘少明、崔振远参与编写。其中，梁锐城编写 58 万字，杨格编写 5 万字，其余由刘少明和崔振远编写。另外，在本书编写过程中，得到王行言、周理凤、陶培基、胡绪英、卢建中、李乾宝和巩前胜等老师的支持和帮助，他们为本书提供了许多宝贵意见和建议，并且得到了汕头大学教材出版补贴的资助，在此表示衷心的感谢。

为了便于读者学习，本书还免费提供电子教案 CAI 课件和综合型应用系统。作者联系电话：0754-2902378，E-mail: rcliang@stu.edu.cn。

由于作者水平有限，书中难免存在不当之处，恳请读者批评指正。

编　者

2005 年 4 月

目　　录

第 1 章　数据库基本知识与 Visual FoxPro 基础 1

1.1　数据处理技术的发展 1

1.1.1　信息、数据与数据处理 1

1.1.2　数据管理的发展历程 2

1.1.3　数据库新技术 4

1.2　数据库系统 6

1.2.1　数据库系统的组成 6

1.2.2　数据模型 8

1.2.3　数据库系统的体系结构 11

1.2.4　关系数据库概述 12

1.3　Visual FoxPro 概述 16

1.3.1　Visual FoxPro 的特性 17

1.3.2　Visual FoxPro 6.0 的安装、启动与退出 18

1.3.3　Visual FoxPro 6.0 系统环境的配置 19

1.3.4　Visual FoxPro 6.0 用户界面 21

1.3.5　Visual FoxPro 6.0 的工作方式 23

1.3.6　项目管理器 23

1.3.7　Visual FoxPro 的向导、设计器、生成器 28

1.4　上机实验 32

1.4.1　实验内容 32

1.4.2　实验指导 32

1.5　习题 1 33

1.5.1　选择题 33

1.5.2　填空题 34

第 2 章　自由表的基本操作 35

2.1　Visual FoxPro 的语言基础 35

2.1.1　数据类型 35

2.1.2　数据存储 36

2.1.3　函数 42

2.1.4　表达式 51

2.2　自由表的建立与修改 56

2.2.1　表结构的建立 56

2.2.2 表数据的输入 60
2.2.3 备注字段和通用型字段数据的输入和修改 62
2.2.4 表结构的修改 63
2.3 自由表的维护 63
2.3.1 Visual FoxPro 命令结构及常用子句 64
2.3.2 表的打开与关闭 66
2.3.3 表数据的浏览和修改 66
2.3.4 记录指针的移动 69
2.3.5 表与表结构的复制 75
2.3.6 记录的插入与追加 78
2.3.7 记录的删除与恢复 80
2.3.8 表数据的替换 83
2.3.9 设置过滤器和字段表 84
2.3.10 表数据的统计 86
2.4 上机实验 89
2.4.1 实验内容 89
2.4.2 实验指导 91
2.5 习题 2 93
第 3 章 创建和使用数据库 97
3.1 建立、修改和删除数据库 97
3.1.1 建立数据库 97
3.1.2 修改数据库 98
3.1.3 删除数据库 100
3.2 打开和关闭数据库 101
3.3 创建数据库表 103
3.3.1 添加自由表 103
3.3.2 从数据库中移出表 105
3.3.3 新建数据库表 105
3.3.4 数据库表的属性设置 106
3.4 数据表的索引 109
3.4.1 索引的基本概念 109
3.4.2 创建索引 110
3.4.3 索引文件的打开与关闭 114
3.4.4 确定主控索引 114
3.4.5 删除索引 116
3.5 指针定位查询 116
3.5.1 顺序查询 116
3.5.2 索引查询 117

需要全本请访问 www.ertongbook.com

3.6 工作区与数据工作期 118
3.6.1 工作区 118
3.6.2 数据工作期 119
3.7 关联 121
3.7.1 永久性关联 122
3.7.2 临时性关联 123
3.7.3 数据表之间的参照完整性设置 126
3.8 上机实验 128
3.8.1 实验内容 128
3.8.2 实验指导 129
3.9 习题 3 130
3.9.1 选择题 130
3.9.2 填空题 130
第 4 章 查询与视图 131
4.1 查询 131
4.1.1 建立查询 131
4.1.2 修改查询 137
4.1.3 运行查询 137
4.2 视图 139
4.2.1 建立视图 139
4.2.2 视图与数据更新 141
4.2.3 使用视图 142
4.3 上机实验 143
4.3.1 实验内容 143
4.3.2 实验指导 143
4.4 习题 4 143
第 5 章 结构化查询语言 SQL 145
5.1 SQL 的特点 145
5.2 SQL 的查询功能 146
5.2.1 简单查询 147
5.2.2 简单的连接查询 148
5.2.3 嵌套查询 148
5.2.4 排序 149
5.2.5 简单的计算查询 150
5.2.6 分组与计算查询 150
5.2.7 内、外层相互嵌套查询 151
5.2.8 使用量词和谓词的查询 151

5.2.9 超连接查询 153
5.2.10 集合的并运算 154
5.2.11 Visual FoxPro 中 SQL SELECT 的几个特殊选项 154
5.3 SQL 的定义功能 155
5.3.1 表的定义 155
5.3.2 表的删除 157
5.3.3 表结构的修改 158
5.3.4 视图的定义及删除 159
5.4 SQL 的操作功能 160
5.4.1 插入 160
5.4.2 更新 161
5.4.3 删除 162
5.5 上机实验 162
5.5.1 实验内容 162
5.5.2 实验指导 163
5.6 习题 5 164
5.6.1 选择题 164
5.6.2 填空题 165
第 6 章 Visual FoxPro 的结构化程序设计 166
6.1 程序与程序文件 166
6.1.1 程序的概念 166
6.1.2 程序文件的建立与执行 166
6.1.3 简单的输入输出命令 169
6.2 程序的基本结构 173
6.2.1 选择结构 173
6.2.2 循环结构 177
6.3 模块化程序设计 183
6.3.1 子程序与模块的调用 183
6.3.2 过程 184
6.3.3 参数传递 186
6.3.4 用户自定义函数 187
6.3.5 变量的作用域 188
6.4 上机实验 190
6.4.1 实验内容 190
6.4.2 实验指导 191
6.5 习题 6 193
6.5.1 选择题 193
6.5.2 填空题 194

第 7 章　Visual FoxPro 面向对象的程序设计与表单设计 198
7.1　面向对象程序设计基础 198
7.1.1　对象 198
7.1.2　类 199
7.1.3　事件和方法程序 202
7.1.4　类的创建 203
7.1.5　对象的建立和使用 205
7.2　表单的基本操作 209
7.2.1　创建表单 209
7.2.2　修改表单 212
7.2.3　运行表单 212
7.3　表单设计器 215
7.3.1　表单设计器环境 215
7.3.2　控件的操作与布局 218
7.3.3　数据环境 220
7.4　常用表单控件 222
7.4.1　标签（Label）控件 222
7.4.2　命令按钮（CommandButton）控件 224
7.4.3　命令组（CommandGroup）控件 225
7.4.4　文本框（TextBox）控件 227
7.4.5　编辑框（EditBox）控件 231
7.4.6　选项组（OptionGroup）控件 233
7.4.7　复选框（CheckBox）控件 234
7.4.8　列表框（ListBox）控件 236
7.4.9　组合框（ComboBox）控件 238
7.4.10　微调框控件 239
7.4.11　表格（Grid）控件 240
7.4.12　页框（PageFrame）控件 242
7.4.13　表单控件的其他按钮 244
7.5　上机实验 246
7.5.1　实验内容 246
7.5.2　实验指导 246
7.6　习题 7 247
第 8 章　菜单设计与应用 249
8.1　Visual FoxPro 系统菜单 249
8.2　设计下拉式菜单 251
8.2.1　调用菜单设计器 251

8.2.2 定义菜单 252
8.2.3 生成菜单程序 257
8.2.4 运行菜单程序 257
8.3 设计快捷菜单 259
8.4 上机实验 260
8.4.1 实验内容 260
8.4.2 实验指导 260
8.5 习题 8 261
第 9 章 报表设计 262
9.1 报表的基本操作 262
9.1.1 创建报表文件 262
9.1.2 修改报表 265
9.1.3 报表的预览和打印 266
9.2 在报表设计器中设计报表 268
9.2.1 报表工具栏 268
9.2.2 报表的数据源和布局 269
9.2.3 在报表中使用控件 271
9.2.4 数据分组和多栏报表 275
9.3 上机实验 276
9.3.1 实验内容 276
9.3.2 实验指导 276
9.4 习题 9 276
9.4.1 选择题 276
9.4.2 填空题 277
第 10 章 数据库应用系统的开发 278
10.1 数据库应用系统开发的一般过程 278
10.1.1 需求分析 279
10.1.2 数据库设计 280
10.1.3 应用程序设计 281
10.1.4 软件测试 282
10.1.5 应用程序发布 282
10.1.6 系统运行和维护 282
10.2 学生管理系统开发实例 282
10.2.1 规划学生管理系统的功能结构 283
10.2.2 数据库设计 283
10.2.3 应用程序设计 284
10.2.4 系统主菜单设计 285

10.2.5 主程序设计 286
10.2.6 连编应用程序 288
10.2.7 运行应用程序 292
10.3 应用程序生成器 292
10.3.1 使用应用程序向导 293
10.3.2 应用程序生成器的使用 294
10.4 上机实验 300
10.4.1 实验内容 300
10.4.2 实验指导 300
10.5 习题 10 300
10.5.1 选择题 300
10.5.2 填空题 301
第 11 章 图书馆管理系统开发实例 302
11.1 概述 302
11.1.1 系统设计目的 302
11.1.2 系统功能 302
11.2 系统结构 302
11.3 创建项目文件及数据库结构设计 303
11.3.1 创建项目文件 303
11.3.2 数据库结构设计 303
11.4 系统实现 305
11.4.1 创建主程序 305
11.4.2 创建“命令按钮”类 Buttons 305
11.4.3 Pass 表单 306
11.4.4 系统主表单 mainform 308
11.4.5 学生管理表单 Student 309
11.4.6 图书管理表单 Book 314
11.4.7 借阅管理表单 Borrow 320
11.4.8 创建系统打印功能 325

第 1 章
数据库基本知识与 Visual FoxPro 基础

Visual FoxPro 采用了可视化的、面向对象的程序设计方法，大大简化了应用系统的开发过程。Visual FoxPro 是目前微机上非常流行的优秀数据库管理系统，并以其开发成本低、简单易学等优点得到迅速推广。

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，计算机应用人员才能开发出适用的数据库应用系统。本章将首先介绍数据库和关系数据库的基础知识，为学好、用好 Visual FoxPro 打好基础。

1.1 数据处理技术的发展

计算机的主要功能是处理数据，而数据库管理系统是处理数据的有效工具，下面首先介绍数据、数据处理的概念和计算机数据管理的发展历程。

1.1.1 信息、数据与数据处理

数据库管理系统是处理数据的有效工具，在此首先需要了解数据、数据处理的概念和计算机数据管理的发展历程。

1. 数据与信息

人们通常使用各种物理符号来表示客观事物的特性和特征，这些符号及其组合就是数据。数据是指存储在某一种媒体上、能够识别的物理符号。数据的概念包括两个方面，即数据内容和数据形式。数据内容是指所描述的客观事物的具体特性，也就是通常所说的数据的“值”；数据形式则是指数据内容存储在媒体上的具体形式，也就是通常所说的数据的“类型”。数据形式可以是多种多样的，例如，某人的出生日期是“1980 年 9 月 5 日”，也可以表示为“80／09／05”，其含义并没有改变。数据主要有数字、文字、声音、图形和图像等形式。

信息是指数据经过加工处理后所获取的有用内容。信息是以某种数据形式来表现的。

数据和信息是两个相互联系、但又相互区别的概念；数据是信息的具体表现形式，信

需要全本请访问 www.ertongbook.com

息是数据有意义的表现。

2. 数据处理

数据处理就是将数据转换为信息的过程，数据处理也称信息处理。数据处理的内容主要包括：数据的收集、整理、存储、加工、分类、维护、排序、检索和传输等一系列活动的总和。数据处理的目的是从大量的数据中，根据数据自身的规律及其相互联系，通过分析、归纳、推理等科学方法，利用计算机、数据库等技术手段，提取有效的信息资源，为进一步分析、管理、决策提供依据。

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，以学生各门成绩为原始数据，经过计算得出平均成绩和总成绩等信息，计算处理的过程就是数据处理。

在计算机处理数据的过程中，计算机使用外存储器来存储数据，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。

1.1.2 数据管理的发展历程

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。

伴随着计算机硬件、软件技术和计算机应用范围的发展，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，其发展过程大致经历了人工管理、文件管理和数据库管理等几个阶段。

1. 人工管理阶段

早期的计算机主要用于科学计算，计算处理的数据量很小，基本上不存在数据管理的问题。从 20 世纪 50 年代初，开始将计算机应用于数据处理。当时的计算机没有专门管理数据的软件，也没有像磁盘这样可随机存取的外部存储设备，对数据的管理没有一定的格式，数据依附于处理它的应用程序，使数据和应用程序一一对应，互为依赖。

由于数据与应用程序的对应、依赖关系，应用程序中的数据无法被其他程序利用，程序与程序之间存在着大量重复数据，称为数据冗余；同时，由于数据是对应某一应用程序的，使得数据的独立性很差，如果数据的类型、结构、存取方式或输入输出方式发生变化，处理它的程序必须相应改变。

人工管理阶段的特点是：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. 文件管理阶段

20 世纪 50 年代后期~20 世纪 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。由于计算机存储技术的发展和操作系统的出现，同时计算机硬件也已经具有可直接存取的磁盘、磁带及磁鼓等外部存储设备，软件则出现了高级语言和操作系统，而操作系统的一项主要功能是文件管理，因此，数据处理应用程序利用操作系统的文件管理功能，将相关数据按一定的规则构成文件，通过文件系统对文件中的数据进行存取、管理，实现

数据的文件管理方式。

在文件管理阶段，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。其中，数据文件可以长期保存在外存储器上被多次存取。在文件管理阶段，应用程序与数据之间的关系如图 1.1 所示。

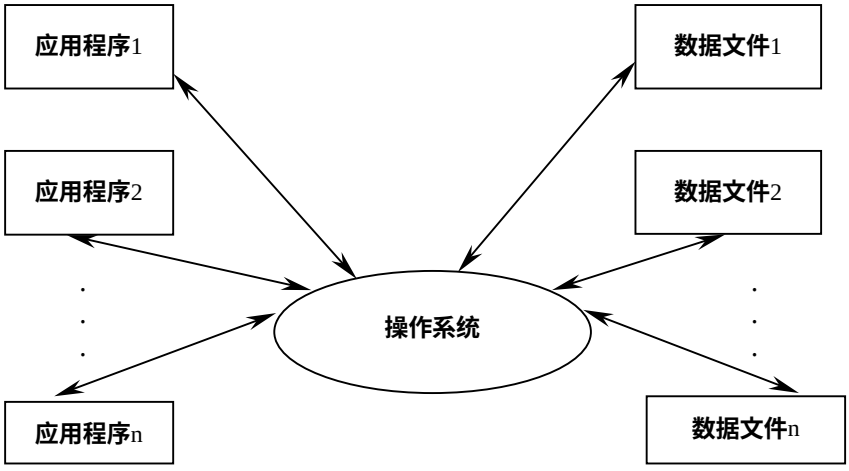


图 1.1　文件管理阶段的应用程序与数据之间的关系

在文件系统的支持下，程序只需用文件名即可访问数据文件，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. 数据库管理阶段

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。人们为了克服文件系统的不足，实现计算机对数据的统一管理，达到数据共享的目的，开发了一类新的数据管理软件——数据库管理系统（DataBase Management System，DBMS），运用数据库技术进行数据管理，将数据管理技术推向了数据库管理阶段。

数据库技术使数据有了统一的结构，对所有的数据实行统一、集中、独立的管理，以实现数据的共享，保证数据的完整性和安全性，提高了数据管理的效率。数据库也是以文件方式存储数据的，但它是数据的一种高级组织形式。在应用程序和数据库之间，由数据库管理软件把所有应用程序中使用的相关数据汇集起来，按照统一的数据模型，以记录为单位存储在数据库中，为各个应用程序提供方便、快捷的查询和使用。

数据库管理阶段的特点是：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；数据库中数据的存储是按同一结构进行的，不同的应用程序可直接操作使用这些数据，应用程序与数据间保持高度的独立性，从而减少应用程序的开发和维护投入。

在数据库管理阶段，应用程序与数据之间的关系如图 1.2 所示。

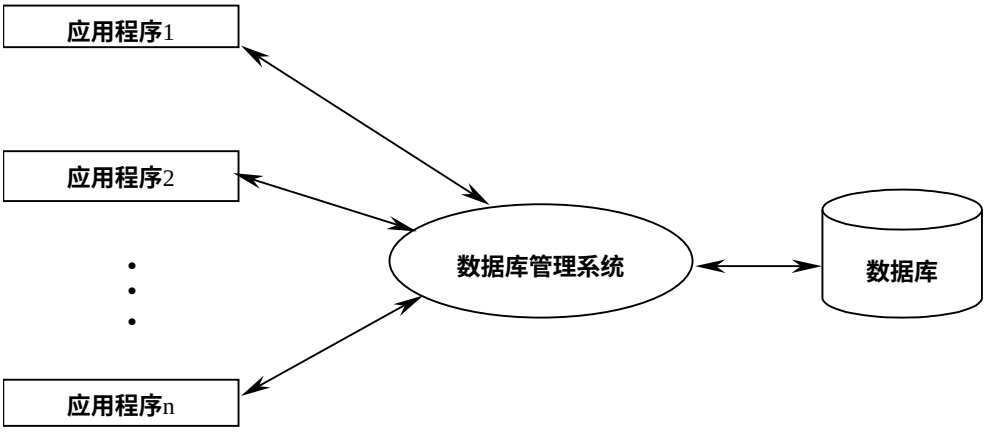


图 1.2　数据库管理阶段的应用程序与数据之间的关系

1.1.3　数据库新技术

数据库技术发展之快、应用之广是计算机科学其他领域无可比拟的。随着数据库应用领域的不断扩大和信息量的急剧增长，占主导地位的关系数据库系统已不能满足新的应用领域的需求，如 CAD（计算机辅助设计）/CAM（计算机辅助制造）、CIMS（计算机集成制造系统）、CASE（计算机辅助软件工程）、OA（办公自动化）、GIS（地理信息系统）、MIS（管理信息系统）、KBS（知识库系统）等，都需要数据库新技术的支持。这些新应用领域的特点是：存储和处理的对象繁多，对象间的联系具有复杂的语义信息；需要复杂的数据类型支持，包括抽象数据类型、无结构的超长数据、时间和版本数据等；需要常驻内存的对象管理以及支持对大量对象的存取和计算；支持长事务和嵌套事务的处理。这些需求是传统关系数据库系统难以满足的。

1. 分布式数据库系统

在 20 世纪 70 年代后期之前，数据库系统多数是集中式的。分布式数据库系统（Distributed DataBase System）是在集中式数据库基础上发展起来的，是数据库技术与计算机网络技术、分布处理技术相结合的产物。分布式数据库系统是物理上分布在计算机网络不同节点，逻辑上属于同一系统的数据库系统，能支持全局应用，同时存取两个或两个以上节点的数据。

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，分布式数据库系统分为物理上分布、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。

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。

2. 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。面向对象数据库系统（Object-Oriented DataBase System）是将面向对象的模型、方法和机制，与先进的数据库技术有机地结合而形成的新型数据库系统。它从关系模型中脱离出来，强调在数据库框架中发展类型、数据抽象、继承和持久性；它的基本设计思想是，一方面把面向对象语言向数据库方向扩展，使应用程序能够存取并处理对象，另一方面扩展数据库系统，使其具有面向对象的特征，提供一种综合的语义数据建模概念集，以便对现实世界中复杂应用的实体和联系建模。因此，面向对象数据库系统首先是一个数据库系统，具备数据库系统的基本功能，其次是一个面向对象的系统，针对面向对象的程序设计语言的永久性对象存储管理而设计的，充分支持完整的面向对象概念和机制。

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 7 章中详细介绍面向对象的基本概念。

3. 多媒体数据库系统

多媒体数据库系统（Multi-media Database System）是数据库技术与多媒体技术相结合的产物。在许多数据库应用领域中，都涉及到大量的多媒体数据，这些与传统的数字、字符等格式化数据有很大的不同，都是一些结构复杂的对象。

多媒体数据库系统的主要特点是：

（1）数据量大。格式化数据的数据量小，而多媒体数据量一般都很大，1 分钟的视频和音频数据就需要几十兆数据空间。

（2）结构复杂。传统的数据以记录为单位，一个记录由多个字段组成，结构简单，而多媒体数据种类繁多、结构复杂，大多是非结构化数据，来源于不同的媒体且具有不同的形式和格式。

（3）时序性。文字、声音或图像组成的复杂对象需要有一定的同步机制，如一幅画面的配音或文字需要同步，既不能超前也不能滞后，而传统数据无此要求。

（4）数据传输的连续性。多媒体数据如声音或视频数据的传输必须是连续、稳定的，不能间断，否则会出现失真而影响效果。

多媒体数据库管理系统一般具有如下基本功能：

（1）应能够有效地表示多种媒体数据，对不同媒体的数据如文本、图形、图像、声音等能够按应用的不同，采用不同的表示方法。

（2）应能够处理各种媒体数据，正确识别和表现各种媒体数据的特征，各种媒体间的空间或时间关联。

（3）应能够像其他格式化数据一样对多媒体数据进行操作，包括对多媒体数据的浏览、查询检索，对不同的媒体提供不同的操纵，如声音的合成、图像的缩放等。

（4）应具有开放功能，提供多媒体数据库的应用程序接口等。

4. 数据仓库

由于信息技术的高速发展，数据和数据库在急剧增长，数据库应用的规模、范围和深度不断扩大，一般的事务处理已不能满足应用的需要，企业界需要在大量信息数据基础上的决策支持（Decision Support），数据仓库（Data Warehousing）技术的兴起满足了这一需求。数据仓库作为决策支持系统（Decision Support System）的有效解决方案，涉及三方面的技术内容：数据仓库技术、联机分析处理（On-Line Analysis Processing）技术和数据挖掘（Data Mining）技术。

1.2 数据库系统

下面介绍数据库系统的基本概念，数据库管理系统所支持的各种数据模型、数据库系统的体系结构和关系数据库的基本知识。

1.2.1 数据库系统的组成

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。数据库应用系统简称为数据库系统（DataBase System，DBS），是一个计算机应用系统。它由计算机硬件、数据库管理系统、数据库、应用程序和用户等部分组成，如图 1.3 所示。

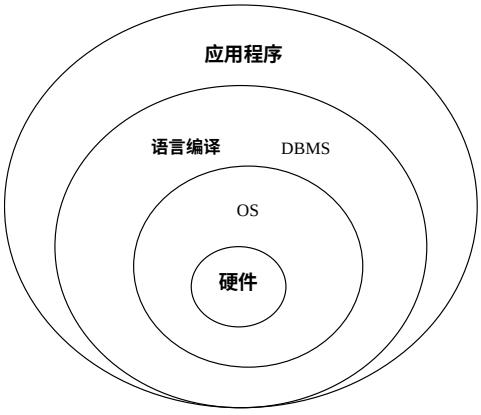


图 1.3　数据库系统的组成

随着社会上各行业急剧增长的数据处理的需要，为提高数据处理速度、工作效率和经济效益，人们利用数据库技术开发了大量的应用程序，如人事管理系统、图书管理系统、教学管理系统、生产管理系统，以及工资、财务管理系统等。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。

1. 数据库管理系统

数据库管理系统（DataBase Management System，DBMS）是对数据库进行管理的软件系统，简称为 DBMS。它的功能可概括为 5 个方面：数据的组织和存储，数据的查询，数据的增加删除和修改，数据的排序和索引，数据的统计和分析。DBMS 提供对数据库中数据资源进行统一管理和控制的功能，将用户应用程序与数据库数据相互隔离。它是数据库系统的核心，其功能的强弱是衡量数据库系统性能优劣的主要指标。

DBMS 必须在操作系统和相关的系统软件支持下，才能有效地运行。

2. 数据库

数据库（DataBase）是以一定的组织形式存放在计算机存储介质上的相互关联的数据的集合。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。

数据库中的数据也是以文件的形式存储在存储介质上的，它是数据库系统操作的对象和结果。数据库中的数据具有集中性和共享性。所谓集中性是指把数据库看成性质不同的数据文件的集合，其中的数据冗余很小；所谓共享性是指多个不同用户使用不同语言，为了不同应用目的可同时存取数据库中的数据。

数据库中的数据由数据库管理系统进行统一管理和控制，用户对数据库进行的各种数据操作都是通过数据库管理系统实现的。

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。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。

3. 应用程序

应用程序（Application）是在 DBMS 的基础上，由用户根据应用的实际需要所开发的、处理特定业务的应用程序。应用程序的操作范围通常只是数据库的一个子集，也就是用户所需的那部分数据。

4. 数据库用户

用户（User）是指管理、开发、使用数据库系统的所有人员，通常包括数据库管理员、应用程序员和终端用户。数据库管理员（DataBase Administrator，DBA）负责管理、监督、维护数据库系统的正常运行；应用程序员（Application Programmer）负责分析、设计、开发、维护数据库系统中运行的各类应用程序；终端用户（End-User）是在 DBMS 与应用程序支持下，操作、使用数据库系统的普通使用者。不同规模的数据库系统，用户的人员配置可以根据实际情况有所不同，大多数用户都属于终端用户，在小型数据库系统中，特

需要全本请访问 www.ertongbook.com