



全国计算机等级考试标准教程
(考点、上机、真题与模拟)



本书配有立体化辅导光盘，
包括**考试模拟系统与上机操作视频演示**等资源，帮助考生轻松过关！

全国计算机等级考试标准教程

(考点、上机、真题与模拟):

二级

Visual FoxPro

邓丽萍 缪静文 编著



全面 · 实用 · 权威

考情回顾——纵观历年真题，了解试题分布，总结重点内容，提炼核心考点。

真题链接——穿插最新真题，强化考试内容，了解最新动态，把握命题规律。

典型考题分析——挑选经典考题，熟悉解题技巧，吃透考试题目，掌握解题方法。

过关必备——精选过关试题，及时自我检测，提升学习效果，瞬间巩固提高。



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



全国计算机等级考试标准教程
(考点、上机、真题与模拟)

全国计算机等级考试标准教程

(考点、上机、真题与模拟):

二级

Visual FoxPro

邓丽萍 缪静文 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

本书紧扣最新版考试大纲,结合编者多年从事命题、阅卷及培训辅导的实际经验编写而成。本书章节安排与官方教程同步,主要内容包括: Visual FoxPro 数据库基础、Visual FoxPro 程序设计基础、Visual FoxPro 数据库及其操作、关系数据库标准语言 SQL、查询与视图、表单设计与应用、菜单设计与应用、报表的设计与应用、应用程序的开发和生成。本书精讲考试重点与难点,讲解过程中穿插最近两年的考试真题,方便读者了解最新考试动态。章节末安排了典型例题讲解和适量过关习题。书末附有 3 套样题和解析,供考生考前实战演练。

本书配有上机光盘,提供全真的模拟考试系统,考试环境、题型与真实考试一致。

本书以全国计算机等级考试考生为主要读者对象,适合考生在考前复习使用,也可作为相关考试培训班的辅导教材。

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

全国计算机等级考试标准教程: 考点、上机、真题与模拟. 二级 Visual FoxPro / 邓丽萍, 缪静文编著.

北京: 电子工业出版社, 2011.8

ISBN 978-7-121-14165-2

I. ①全… II. ①邓… ②缪… III. ①电子计算机—水平考试—自学参考资料②关系数据库—数据库管理系统, Visual FoxPro—程序设计—水平考试—自学参考资料IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 146577 号

责任编辑: 李利健

特约编辑: 赵树刚

印 刷: 北京天宇星印刷厂

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: 860×1092 1/16 印张: 19.25 字数: 562 千字

印 次: 2011 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 38.00 元 (含光盘 1 张)



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。

前 言

全国计算机等级考试是目前我国规模最大、参加人数最多的全国性计算机类水平考试，因其具有权威性、公平性和广泛性而在社会上享有良好的声誉，很多单位都把获取计算机等级证书作为单位录用、职称评定的标准之一。

应广大考生的需要，我们按教育部考试中心指定教材的篇章结构，组织从事全国计算机等级考试试题研究的老师和专家精心编写了《全国计算机等级考试标准教程（考点、上机、真题与模拟）》系列丛书，为读者打造最简单、最实用的考试教程，目的是让考生在短时间内快速过关，知己知彼，百战百胜。

一、相关图书推荐

全国计算机等级考试标准教程（考点、上机、真题与模拟）：一级 MS Office
全国计算机等级考试标准教程（考点、上机、真题与模拟）：二级 C
全国计算机等级考试标准教程（考点、上机、真题与模拟）：二级 Access
全国计算机等级考试标准教程（考点、上机、真题与模拟）：二级 Visual FoxPro
全国计算机等级考试标准教程（考点、上机、真题与模拟）：三级网络技术
全国计算机等级考试标准教程（考点、上机、真题与模拟）：四级网络工程师
全国计算机等级考试真题实战、考点串讲与全真模拟：一级 MS Office/B
全国计算机等级考试真题实战、考点串讲与全真模拟：二级 C
全国计算机等级考试真题实战、考点串讲与全真模拟：二级 Access
全国计算机等级考试真题实战、考点串讲与全真模拟：二级 Visual FoxPro
全国计算机等级考试真题实战、考点串讲与全真模拟：三级网络技术
全国计算机等级考试真题实战、考点串讲与全真模拟：四级网络工程师

二、本书特色

1. 突出标准性与严谨性

本丛书由从事全国计算机等级考试试题研究人员及在等级考试第一线从事命题研究、教学、辅导和培训的老师合作编写，层次清晰，结构严谨，导向准确。

2. 注重典型考题的分析

紧扣新大纲要求，精讲考点、重点与难点，深入分析典型范例，抓住等级考试题眼，并提供实战训练。

3. 突出实用性和高效性

各书的章名、节名与教育部考试中心指定教程同步，每章还精心设计以下板块。

考情回顾：总结本章需要掌握的重点内容，分析最近几年的考试真题，整理出试题分布、试题题型和分值，提炼出本章的考核要点。

真题链接：整理出最近两年的考试真题，穿插在知识点的讲解中，帮助考生理解知识点，也让考生了解最新考试动态和命题规律。

典型考题分析：精选出常考的典型题型，并针对每一个典型题进行详细解析，引导考生掌握重点内容，吃透重点考试题目，并且让考生了解解题方法和解题思路。

过关必备：针对每章知识点安排适当的过关题目，便于考生及时将知识点运用于具体题目中，方便考生检查学习效果，巩固提高所学知识。

4. 注重上机考试的辅导

针对上机考试的特点，本书在深入研究上机真题库的基础上，将上机真题进行分类，提炼出题型，按类型进行解析，便于考生专项攻克难关，提高复习效率。

5. 全面模拟，实战提高

根据新大纲、新考点、新题型进行最新命题，书末提供 3 套上机全真模拟题，供考生考前实战演练。

6. 书盘结合，立体化辅导

本丛书为考生应考提供立体化辅导光盘。光盘中不仅包括考试模拟系统，还包括上机操作视频演示等，帮助考生轻松过关。

三、读者对象

本书可供参加全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 考试的考生复习使用，也可以作为相关等级考试培训班的辅导教材。

四、关于作者

本书由邓丽萍、缪静文任主编。参与的人员有：李赛红、吕伟、严惠、宋永生、张艳、施俊飞、吴海涛、俞露、李胜、姚昌顺、朱贵喜、杨万扣、张华明文，在此对诸位作者表示衷心的感谢。

由于时间仓促、作者学识有限，书中难免有错误和疏漏之处，恳请专家和广大读者指正。

编 者

目 录

第 1 章 Visual FoxPro 数据库基础	1
1.1 数据库基础知识	1
1.1.1 计算机数据管理的发展	2
1.1.2 数据库系统	3
1.1.3 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	11
1.3 数据库设计基础	13
1.3.1 数据库设计步骤	13
1.3.2 数据库设计过程	13
1.4 Visual FoxPro 系统概述	15
1.4.1 Visual FoxPro 6.0 的主界面	15
1.4.2 工具栏的使用	16
1.4.3 Visual FoxPro 的配置	17
1.5 项目管理器	20
1.5.1 创建项目	20
1.5.2 使用项目管理器	22
1.5.3 定制项目管理器	24
1.6 向导、设计器、生成器简介	25
1.6.1 Visual FoxPro 的向导	25
1.6.2 Visual FoxPro 的设计器	26
1.6.3 Visual FoxPro 的生成器	27
1.7 典型考题分析	30
1.8 过关必备	31
第 2 章 Visual FoxPro 程序设计基础	33
2.1 常量与变量	33
2.1.1 常量	34
2.1.2 变量	36
2.1.3 内存变量常用命令	39

2.2	表达式	41
2.2.1	数值、字符与日期时间表达式	42
2.2.2	关系表达式	43
2.2.3	逻辑表达式	45
2.2.4	运算符优先级	46
2.3	常用函数	46
2.3.1	数值函数	47
2.3.2	字符函数	49
2.3.3	日期和时间函数	52
2.3.4	数据类型转换函数	54
2.3.5	测试函数	55
2.4	程序与程序文件	58
2.4.1	程序的概念	58
2.4.2	程序文件的建立与运行	59
2.4.3	简单的输入/输出命令	61
2.5	程序的基本结构	63
2.5.1	选择结构	63
2.5.2	循环结构	66
2.6	多模块程序设计	75
2.6.1	模块的定义和调用	75
2.6.2	参数传递	76
2.6.3	变量的作用域	79
2.7	典型考题分析	81
2.8	过关必备	86
第3章	Visual FoxPro 数据库及其操作	87
3.1	Visual FoxPro 数据库及其建立	87
3.1.1	基本概念	87
3.1.2	建立数据库	88
3.1.3	打开数据库	89
3.1.4	修改数据库	90
3.1.5	删除数据库	91
3.2	建立数据库表	92
3.2.1	在数据库中建立表	92
3.2.2	修改表结构	93
3.3	表的基本操作	94
3.3.1	使用浏览器操作表	94
3.3.2	增加记录的命令	96
3.3.3	删除记录的命令	97

3.3.4 修改记录的命令	97
3.3.5 显示记录的命令	98
3.3.6 查询定位命令	98
3.4 索引	100
3.4.1 基本概念	100
3.4.2 在表设计器中建立索引	101
3.4.3 用命令建立索引	103
3.4.4 使用索引	104
3.4.5 使用索引快速定位	104
3.4.6 删除索引	105
3.5 数据完整性	105
3.5.1 实体完整性与主关键字	105
3.5.2 域完整性与约束规则	106
3.5.3 参照完整性与表之间的关联	106
3.6 自由表	109
3.6.1 数据库表与自由表	109
3.6.2 将自由表添加到数据库中	111
3.6.3 从数据库中移出表	111
3.6.4 更改数据表名	112
3.7 多个表的同时使用	113
3.7.1 多工作区的概念	113
3.7.2 使用不同工作区的表	113
3.7.3 表之间的关联	114
3.8 排序	114
3.9 典型考题分析	115
3.10 过关必备	118
第4章 关系数据库标准语言 SQL	120
4.1 SQL 概述	120
4.2 查询功能	121
4.2.1 简单查询	123
4.2.2 简单的连接查询	124
4.2.3 嵌套查询	125
4.2.4 几个特殊运算符	126
4.2.5 排序	127
4.2.6 简单的计算查询	128
4.2.7 分组与计算查询	130
4.2.8 利用空值查询	130
4.2.9 别名与自连接查询	131

4.2.10	内外层互相关嵌套查询	132
4.2.11	使用量词和谓词的查询	133
4.2.12	超连接查询	134
4.2.13	集合的并运算	136
4.2.14	Visual FoxPro SQL SELECT 的几个特殊选项	137
4.3	操作功能	139
4.3.1	插入数据	139
4.3.2	更新数据	140
4.3.3	删除数据	140
4.4	定义功能	141
4.4.1	表的定义	141
4.4.2	表的删除	142
4.4.3	表结构的修改	143
4.4.4	视图的定义	144
4.5	典型考题分析	145
4.6	过关必备	150
第 5 章	查询与视图	153
5.1	查询	153
5.1.1	查询的概念	153
5.1.2	查询设计器	154
5.1.3	建立查询	158
5.1.4	查询设计器的局限性	159
5.1.5	使用查询	160
5.2	视图	162
5.2.1	视图的概念	162
5.2.2	建立视图	163
5.2.3	远程视图与连接	164
5.2.4	视图与数据更新	165
5.2.5	使用视图	165
5.3	典型考题分析	167
5.4	过关必备	168
第 6 章	表单设计与应用	169
6.1	面向对象的概念	169
6.1.1	对象与类	170
6.1.2	子类与继承	170
6.2	Visual FoxPro 基类简介	170
6.2.1	Visual FoxPro 基类	171

6.2.2 容器与控件	171
6.2.3 事件	172
6.3 创建与运行表单	173
6.3.1 创建表单	173
6.3.2 运行表单	176
6.4 表单设计器	177
6.4.1 表单设计器环境	177
6.4.2 控件的操作与布局	179
6.4.3 数据环境	181
6.5 表单属性和方法	183
6.5.1 常用的表单属性	184
6.5.2 常用的事件与方法	184
6.5.3 添加新的属性和新方法	185
6.6 基本型控件	186
6.6.1 标签	186
6.6.2 命令按钮	187
6.6.3 文本框	188
6.6.4 编辑框	190
6.6.5 复选框	192
6.6.6 列表框	193
6.6.7 组合框	194
6.7 容器型控件	196
6.7.1 命令组	196
6.7.2 选项组	197
6.7.3 表格	197
6.7.4 页框	200
6.8 自定义类	204
6.8.1 使用类设计器创建类	204
6.8.2 类库管理	206
6.8.3 在创建表单时使用自定义类	206
6.9 典型考题分析	207
6.10 过关必备	209
第7章 菜单设计与应用	211
7.1 Visual FoxPro 系统菜单	211
7.1.1 菜单结构	211
7.1.2 系统菜单	212
7.2 下拉式菜单设计	212
7.2.1 菜单设计的基本过程	213

7.2.2 定义菜单	214
7.2.3 为顶层表单添加菜单	219
7.3 快捷菜单设计	220
7.4 典型考题分析	223
7.5 过关必备	224
第 8 章 报表的设计与应用	225
8.1 创建报表	225
8.1.1 创建报表文件	225
8.1.2 报表工具栏	230
8.2 设计报表	231
8.2.1 报表的数据源和布局	231
8.2.2 在报表中使用控件	234
8.3 数据分组和多栏报表	239
8.3.1 设计分组报表	239
8.3.2 设计多栏报表	242
8.3.3 报表输出	242
8.4 典型考题分析	243
8.5 过关必备	243
第 9 章 应用程序的开发和生成	244
9.1 应用程序项目综合实践	244
9.1.1 系统开发基本步骤	244
9.1.2 连编应用程序	245
9.1.3 主程序设计	247
9.2 使用应用程序生成器	248
9.2.1 使用应用程序向导	248
9.2.2 应用程序生成器	249
9.2.3 应用程序生成实例	252
9.3 典型考题分析	253
9.4 过关必备	254
第 10 章 上机指导	256
10.1 上机考试系统使用说明	256
10.1.1 上机考试环境	256
10.1.2 上机考试时间	256
10.1.3 上机考试题型及分值	256
10.1.4 上机考试登录	256
10.1.5 上机考试注意事项	258

10.1.6 考生文件夹和文件的恢复	259
10.2 上机考试内容	259
10.2.1 基本操作题	259
10.2.2 简单应用题	262
10.2.3 综合应用题	263
10.3 样题	264
附录 A 过关必备答案	266
附录 B 样题及解析	268
样题一	268
样题二	273
样题三	278
样题一答案与解析	283
样题二答案与解析	287
样题三答案与解析	291

第 1 章 Visual FoxPro 数据库基础

考情回顾

通过对最近 5 次考试真题的分析，可知本章题量和分值比较稳定，大约共 3 道选择题和 1 道填空题，约占试卷分值的 8%。如表 1-0 所示统计了最近 5 次考试中本章考点的分布。

表 1-0 历年考题知识点分布统计表

年份	试题分布	题型	分值	考核要点
2011.03	8、9、17	选择题	6	实体间的联系、关系运算、表的基本概念、关系的主码和外码
	5	填空题	2	
2010.09	7、8、9、10	选择题	8	实体间的联系、关系运算、数据库设计的 4 个阶段、数据模型
	5	填空题	2	
2010.03	8、9、10	选择题	6	记录的描述、E-R 图、关系运算、实体间的联系
	10	填空题	2	
2009.9	8、9、10	选择题	6	数据选项卡、数据库管理系统、E-R 图、关系运算、参照完整性
	9、12	填空题	4	
2009.3	8、9、10、11、29	选择题	10	数据库系统、E-R 图、专门的关系运算、参照完整性
	4、5	填空题	4	

1.1 数据库基础知识

 **考核说明：**本节主要介绍数据库的基础知识，所讲解内容不难。

Visual FoxPro 是目前优秀的数据库管理系统之一，它采用了可视化的、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并且提高了系统的模块性和紧凑性。

随着计算机技术的发展，以及数据量的增长，计算机数据管理技术也在不断发展。如果想要开发出高效的数据库应用程序，除了会充分利用开发工具以外，还应当对数据库的结构与概念有充分的认识，这样才能达到事半功倍的效果并发挥数据库的强大功能。本章将介绍有关数据库的一些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（以下简称 VFP）的必要前提条件。

1.1.1 计算机数据管理的发展

1. 数据与数据处理

数据（Data）一般被认为是对客观事物特征所进行的一种抽象化、符号化的表示。数据的含义主要包括以下两个方面：一是描述事物特性的数据内容，二是存储在某一种媒体上的数据形式。

数据的概念在科学计算领域中已经大大拓宽了，数据不仅包括数字、字母、文字及其他特殊字符组成的数据，而且还包括图形、图像、动画、声音等多媒体数据，其中使用最多的是文字数据。从信息处理角度看，任何事物的属性都是通过数据来表示的。用数据符号表示信息，其形式通常有 3 种：数值型数据，即对客观事物定量记录的符号，如体重、价格等；字符型数据，即对客观事物定性记录的符号，如姓名、住址等；特殊型数据，如声音、图像等。从计算机的角度来看，凡是能够被计算机接受并被计算机处理的符号都称为数据。

人们通常说的“信息处理”实际上是为了产生信息而处理数据。数据处理就是将数据转换成信息的过程，包括数据的收集、存储、加工、排序等一系列活动。通过处理数据可以获得信息，提取对人们有用的信息，作为决策的根据。可见，信息与数据是密切相关的，数据是信息的载体，信息是数据的内涵。例如，一个人的“出生日期”是不可以改变的，属于一个原始数据，而“年龄”是通过现年与出生日期相减而得到的二次数据。根据年龄、性别等有关此人的信息和离退休年龄的规定，就可以判断此人何时应该办理离退休手续。

2. 计算机数据管理

计算机对数据的管理包括对数据的收集、整理、组织、存储、维护、检索、统计和传输等一系列的工作。

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，数据库技术的发展也使数据处理进入了一个崭新阶段。根据计算机所提供的数据独立性、数据共享性、数据完整性、数据存取方式等水平的高低，计算机数据管理主要经历了人工管理、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) 人工管理阶段

在 20 世纪 50 年代中期以前，计算机主要用于科学计算，计算处理的数据量比较小，数据管理处于人工管理阶段。这一时期计算机数据管理的特点是：

数据管理没有统一的数据管理软件，也没有像磁盘这样的外存储设备，对数据处理没有一定的格式，主要靠应用程序来管理数据；数据是面向应用程序的，不具有独立性，一组数据只能对应一个应用程序，数据不能共享；数据不能长期保存，程序运行结束后就退出计算机系统。一个程序中的数据不能被其他程序应用，所以程序与程序之间存在着的大量重复数据，称为数据冗余。

2) 文件系统

在 20 世纪 50 年代后期至 60 年代中后期，数据管理进入了文件系统阶段。随着操作系统的产生和发展，程序设计人员可以利用操作系统提供的文件系统功能，将数据的内容、结构及作用等组成若干相互独立的数据文件，这一时期计算机数据管理的特点如下：

- 在文件系统阶段，文件系统为程序和数据提供了一个公共接口，所以应用程序可以采用统一的存取方法来存取数据，程序和数据之间具有相对的独立性，也就是数据不再属于某个

特定的应用程序，数据可以重复使用。

- 程序和数据分开存储，因此，有了程序文件和数据文件的区别。
- 数据可以长期保存在外存储存储器上被多次存取。

虽然用文件系统管理数据已有了长足的进步，但是，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。例如，数据文件之间相互独立、缺少联系；数据冗余度大；数据无集中管理，安全性得不到保证等。

由于文件系统没有统一的模型来存储数据，仍有较高的数据冗余，而且文件系统存在的这些问题已经不能满足日益增长的信息需求，由此数据库系统就产生了。

3) 数据库系统

在 20 世纪 60 年代后期，随着计算机系统性价比的持续提高，软件技术的不断发展，实现计算机对数据的统一管理，达到数据共享的目的，数据库系统应运而生。数据库系统克服了文件系统的不足，将数据管理技术推向了数据库管理阶段，数据库管理系统运用数据库技术进行数据管理。这一时期计算机数据管理的特点如下：

- 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管理，提高了数据的共享性，使多个用户能够同时访问数据库中的数据，提高了数据管理效率。
- 减小数据的冗余度，以提高数据的一致性和完整性。
- 有较高的数据独立性，从而减小应用程序的开发和维护代价。
- 为用户提供了方便的用户接口。

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 DBMS 把所有应用程序中的相关数据汇集起来，按统一的数据模型存储在数据库中，为各个应用程序提供方便、快捷的查询和调用。

4) 分布式数据库系统

在 20 世纪 70 年代后期以前，数据库系统大多数是集中式的，网络技术的发展为数据库提供了分布式运行环境。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。

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。

5) 面向对象数据库系统

面向对象数据库系统是 20 世纪 80 年代引入计算机科学领域的一种新的设计程序的数据库，它的发展非常快，影响计算机科学及其应用的各个领域。

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。VFP 不但支持标准的过程化程序设计，还提供了面向对象程序设计的强大功能和更大的灵活性。

1.1.2 数据库系统

1. 关于数据库的概念

1) 数据库 (DataBase)

数据库是指数据库系统中以一定的方式将相关数据组织在一起，存储在外存储设备上形成的、

为多个用户共享、与应用程序相互独立的相关数据集合。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。

数据库中的数据不像文件系统只面向某一项特定应用，而是面向多种应用，可以多个用户、多个应用程序共享。例如，对银行数据库来说，数据集可能包含所有的客户数据和员工数据等，通过使用这样一个数据库进行数据存储，可以方便我们对数据的取用。当我们存放的数据越来越多时，如何高效、快速地访问数据就显得非常重要。

2) 数据库应用系统

数据库应用系统简称数据库系统，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。无论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

数据库管理系统（Database Management System, DBMS）是用于建立、使用和维护数据库的系统软件。数据库管理系统对数据库进行统一的管理和控制，以保证数据库的安全性和完整性。

2. 数据库系统的组成

数据库系统是现实有组织地、动态地存储大量相关数据，提供数据处理和信息资源共享的有利手段。数据库系统由计算机硬件系统、数据库集合、数据库管理系统、相关软件 and 用户 5 部分组成。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。

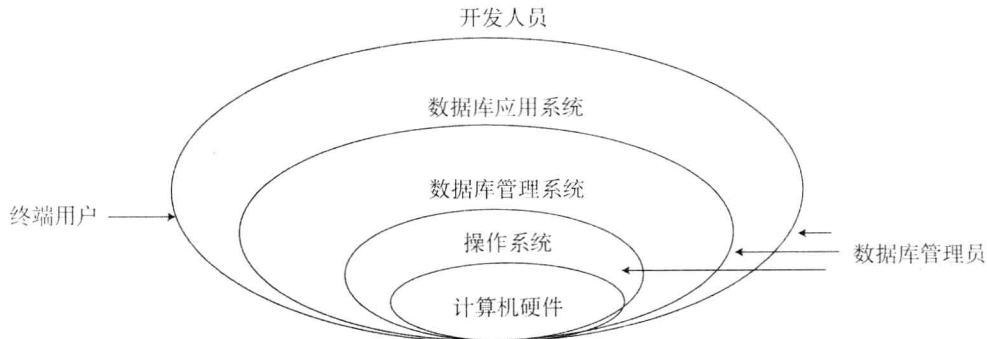


图 1-1 数据库系统层次示意图

1) 计算机硬件系统

计算机硬件系统（Hardware）是数据库系统赖以存在的物质基础，是存储数据库及运行数据库管理系统（DBMS）的硬件资源。

2) 数据库集合

存储在计算机外存设备上的满足用户应用需求的数据库。

3) 数据库管理系统

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。VFP 就是一款典型的数据库管理系统。

4) 相关软件

相关软件包括操作系统、应用开发工具软件、计算机网络软件等，通常大型数据库系统都是建立在多用户系统或网络环境中的。

5) 用户

用户是指管理、开发、使用数据库系统的所有人员，通常包括数据库管理员和终端用户。数据库管理员（Database Administrator, DBA）是对数据库系统进行管理和控制的机构和相关人员，具有最高的数据用户权利，负责管理数据库系统；终端用户（End-User）是在 DBMS 与应用程序的支持下，操作使用数据库系统的使用者。大多数用户都属于终端用户。在小型数据库系统中，特别是在微机上运行的数据库系统中，通常 DBA 就是终端用户。

3. 数据库系统的特点

1) 实现数据共享，减少数据冗余

数据库可以被多个用户或应用程序共享，多个用户可以同时使用一个数据库，这是数据库系统最重要的特点。在数据库系统中，通过 DBMS 来统一管理数据。

数据库中的数据集中管理、统一组织、定义和存储，可以避免不必要的冗余，所以也避免了数据的不一致性。

2) 采用特定的数据模型

数据库中的数据是有结构的，这种结构由数据库管理系统所支持的数据模型表现出来。因此，任何数据库管理系统都支持一种抽象的数据模型。

3) 具有较高的数据独立性

在数据库系统中，数据与应用程序之间的相互依赖性大大减小，数据的修改对程序不会产生大的影响，因此，数据库系统具有较高的数据独立性。用户只需要用简单的逻辑结构来操作数据，不需要考虑数据在存储器上的物理位置与结构。

4) 有统一的数据控制功能

多个用户可以同时使用一个数据库。DBMS 必须提供必要的保护措施，包括并发访问控制、数据的安全性控制和数据的完整性控制。

- 并发访问控制：当多个用户的并发进程同时存取、修改数据库时，必须对用户的并发操作予以控制。
- 安全性控制：数据库系统有一套安全保护措施，防止不合法的使用造成数据的泄密。
- 完整性控制：完整性指数据的正确性、有效性和相容性。系统不但提供必要的功能以保证数据库中的数据在输入、修改时符合原来的定义，而且系统还提供了相应机制，在计算机系统发生故障时可以将数据恢复到正确状态。

1.1.3 数据模型

1. 实体的描述

1) 实体

客观存在可以相互区别的事物称为实体。实体既可以是具体的对象，也可以是抽象的对象。例