



2009

教育部文科计算机基础教学指导委员会立项教材
高等学校计算机基础课程规划教材

新编 Visual FoxPro 程序设计实用教程

XINBIAN VISUAL FOXPRO CHENGXUSHEJI SHIYONGJIAOCHENG

张洪瀚 金一宁 韩雪娜 主编

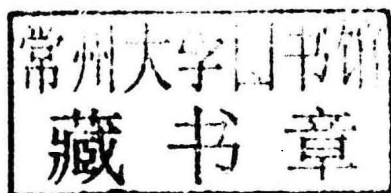


中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



2007 教育部文科计算机基础教学指导委员会立项教材
高等学校计算机基础课程规划教材

新编 Visual FoxPro 程序 设计实用教程



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是根据教育部高等教育司组织制订的、适合高等学校文科类专业的《大学计算机教学基本要求（2008年版）》的要求编写的。

本书共分11章，主要讲解了关系数据库的基础知识，中文 Visual FoxPro 6.0 的命令体系，结构化、过程化和面向对象程序的设计方法，SQL 应用技术以及菜单、报表的设计与应用。本书力求为授课教师在教授本门课程时较容易地将面向过程程序设计和面向对象程序设计方法结合在一起，同时也力求学生在学习本门课程时便于掌握和理解。本书贴近全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 考试内容，并且在书的最后一章给出了一个实际的小型数据库应用系统的设计和代码，读者学习后，能够为参加计算机等级考试或者从事各类实用数据库应用系统的设计、开发与维护打下坚实的基础。

本书适合作为高等院校文科学生的教材，也可以作为参加计算机等级考试的学生和计算机专业人员的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

新编 Visual FoxPro 程序设计实用教程 / 张洪瀚，金
一宁，韩雪娜主编. —北京：中国铁道出版社，2010.8
高等学校计算机基础课程规划教材
ISBN 978-7-113-11555-5

I. ①新… II. ①张… ②金… ③韩… III. ①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. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 143410 号

书 名：新编 Visual FoxPro 程序设计实用教程

作 者：张洪瀚 金一宁 韩雪娜 主编

策划编辑：秦绪好

责任编辑：辛 杰

助理编辑：王 佩

封面设计：付 巍

责任印制：李 佳

读者热线电话：400-668-0820

封面制作：李 路

出版发行：中国铁道出版社（北京市宣武区右安门西街8号 邮政编码：100054）

印 刷：三河市华业印装厂

版 次：2010年8月第1版 2010年8月第1次印刷

开 本：787mm×1092mm 1/16 印张：21.25 字数：505千

印 数：5 000册

书 号：ISBN 978-7-113-11555-5

定 价：32.00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，请与本社计算机图书批销部联系调换。



高等学校计算机基础课程规划教材

编审委员会

顾 问：(按姓氏笔画排序)

吕英华(东北师范大学)

何 洁(清华大学)

耿卫东(浙江大学)

杨小平(中国人民大学)

陈恭和(对外经贸大学)

耿国华(西北大学)

主 任：卢湘鸿(北京语言大学)

副主任：(按姓氏笔画排序)

方 肃(湖北美术学院)

衷克定(北京师范大学)

潘晓南(中华女子学院)

张小夫(中央音乐学院)

徐 娟(北京语言大学)

委 员：(按姓氏笔画排序)

王行言(清华大学)

田少煦(深圳大学)

伍建阳(中国传媒大学)

关 永(首都师范大学)

赵 欢(湖南大学)

秦成德(西安邮电学院)

黄心渊(北京林业大学)

曹淑艳(对外经贸大学)

詹国华(杭州师范大学)

蔡翠平(北京大学)

王 羿(北京服装学院)

匡 松(西南财经大学)

刘 健(武汉音乐学院)

吴粤北(中央音乐学院)

姜继忱(东北财经大学)

郭 晔(西安财经学院)

黄都培(中国政法大学)

韩忠愿(南京财经大学)

褚宁琳(南京艺术学院)

薄玉改(中央美术学院)

大学生应用计算机的能力已成为他们毕业后择业的必备条件。能够满足社会与专业本身需求的计算机应用能力已成为合格的大学毕业生必备素质。因此,对大学各专业学生开设具有专业倾向或与专业相结合的计算机课程是十分必要、不可或缺的。

为了满足大学生在计算机教学方面的不同需要,教育部高等教育司组织高等学校文科计算机基础教学指导委员会编写了《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求》(以下简称《基本要求》)。

《基本要求》把大文科各门类的计算机教学,按专业门类分为文史哲法教类、经济管理类与艺术类等三个系列。其计算机教学的知识体系由计算机软硬件基础、办公信息处理、多媒体技术、计算机网络、数据库技术、程序设计,以及艺术类计算机应用7个知识领域组成。知识领域下分若干知识单元,知识单元下分若干知识点。

文科类专业大学生所需要的计算机的知识点是相对稳定、相对有限的。由属于一个或多个知识领域的知识点构成的课程则是不稳定、相对活跃、难以穷尽的。课程若按教学层次可分为计算机大公共课程、计算机小公共课程和计算机背景专业课程三个层次。

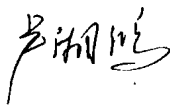
第一层次的教学内容是文科各专业学生应知应会的。这些内容可为文科学生在与专业紧密结合的信息技术应用方向上进一步深入学习打下基础。这一层次的教学内容是对文科生信息素质培养的基本保证,起着基础性与先导性的作用。

第二层次是在第一层次之上,为满足同一系列某些专业的共同需要(包括与专业相结合而不是某个专业所特有的)而开设的计算机课程。这部分教学在更大程度上决定了学生在其专业中应用计算机解决问题的能力与水平。

第三层次,也就是使用计算机工具,以计算机软硬件为依托而开设的为某一专业所特有的课程,其教学内容就是专业课。如果没有计算机为工具的支撑,这门课就开不起来。这部分教学在更大程度上显现了学校开设的特色专业的能力与水平。

为了落实《基本要求》,教指委还启动了“教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会计算机教材立项项目”工程。中国铁道出版社出版的“教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会计算机教材立项项目系列教材”,就是根据《基本要求》编写的由教指委认同的教材立项项目的集成。它可以满足文科类专业计算机各层次教学的基本需要。

由于计算机、信息科学和信息技术的发展日新月异,加上编者水平毕竟有限,因此本系列教材难免有不足之处,敬请同行和读者批评指正。



于北京中关村科技园

卢湘鸿 北京语言大学信息科学学院计算机科学与技术系教授,原教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会副主任、现教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会秘书长,全国高等院校计算机基础教育研究会常务理事,原全国高等院校计算机基础教育研究会文科专业委员会主任、现全国高等院校计算机基础教育研究会文科专业委员会常务副主任兼秘书长

Visual FoxPro 简称 VFP, 是 Microsoft 公司推出的数据库开发软件, 是小型关系数据库管理系统的杰出代表。Visual FoxPro 程序设计是高等院校开设范围最广的一门程序设计语言课程, 同时也是教育部考试中心指定的全国计算机等级考试二级考试的科目之一。Visual FoxPro 6.0 是在 xBASE (dBASE, FoxBASE, FoxPro) 的基础上发展而来的 32 位数据库管理系统, 将可视化、结构化、过程化和面向对象程序设计技术有机地结合为一体, 极大地简化了应用系统的开发过程。本书以中文 Visual FoxPro 6.0 为背景, 介绍关系数据库的基本操作和数据库应用系统开发的方法。

本书是根据教育部高等教育司组织制定的、适合高等学校文科类专业的《大学计算机教学基本要求 (2008 年版)》编写的。本书主要讲解关系数据库的基础知识, 中文 Visual FoxPro 6.0 的命令体系, 结构化、过程化和面向对象程序设计方法, SQL 应用技术以及菜单、报表的设计与应用。本书在讲解结构化程序设计的三种基本结构时, 所用的例题代码均采用表单控件的事件代码, 将面向对象和面向过程这两种程序设计方法更加紧密地结合起来便于学生更好地理解和掌握。本书贴近全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 考试内容, 并且在书的最后一章给出了一个实际的小型数据库应用系统, 读者学习后, 能够为参加计算机等级考试或者从事各类实用数据库应用系统的设计、开发与维护打下坚实的基础。本书适合作为参加计算机等级考试的学生和计算机专业人员的参考书, 书中带*号的章节为选学内容。

全书共 11 章, 由张洪瀚、金一宁、韩雪娜担任主编, 由杨俊、张启涛、刘金玲、王维担任副主编。其中第 1 章、第 6 章由哈尔滨商业大学张洪瀚编写; 第 2 章和第 7 章由哈尔滨商业大学张启涛编写; 第 3 章和第 8 章由哈尔滨商业大学杨俊编写; 第 4 章和第 9 章由哈尔滨商业大学韩雪娜编写; 第 5 章和第 10 章由哈尔滨商业大学金一宁编写; 第 11 章由王维编写。全书由哈尔滨商业大学张洪瀚教授最后统稿、定稿。

此书在编写的过程中得到了教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会和哈尔滨商业大学各级领导的大力支持和帮助, 同时得到了哈尔滨商业大学计算机与信息工程学院教师的支持, 在此一并感谢, 为方便学生使用与学习, 本书将提供相应的源代码及习题答案, 有需要者请到 <http://edu.tqbooks.net> 上下载。

由于作者水平有限, 错误和不当之处在所难免, 欢迎读者对本书提出宝贵意见和建议。

编 者

2010 年 7 月

第 1 章 Visual FoxPro 基础	1
1.1 数据库系统概述	1
1.1.1 计算机数据管理的发展	1
1.1.2 数据库系统	3
1.1.3 数据模型	4
1.2 关系数据库	6
1.2.1 关系模型的基本概念	6
1.2.2 关系数据库及关系运算	7
1.3 Visual FoxPro 概述	8
1.3.1 Visual FoxPro 的发展历程	9
1.3.2 Visual FoxPro 6.0 的特点	9
1.3.3 Visual FoxPro 6.0 的性能指标	9
1.3.4 Visual FoxPro 文件类型	11
1.3.5 Visual FoxPro 命令概述	11
1.4 Visual FoxPro 系统操作基础	14
1.4.1 Visual FoxPro 安装与启动	14
1.4.2 Visual FoxPro 用户界面简介	15
本章小结	18
习题一	19
第 2 章 Visual FoxPro 操作基础	20
2.1 Visual FoxPro 6.0 的系统应用环境	20
2.1.1 Visual FoxPro 6.0 的系统菜单	20
2.1.2 工具栏的使用	23
2.1.3 对话框的使用	24
2.1.4 Visual FoxPro 6.0 的工作方式	25
2.2 Visual FoxPro 6.0 的可视化管理工具	25
2.2.1 Visual FoxPro 6.0 的向导	25
2.2.2 Visual FoxPro 6.0 的设计器	27
2.2.3 Visual FoxPro 6.0 的生成器	28
2.3 项目管理器	31
2.3.1 创建项目	32
2.3.2 项目文件的基本操作	33
本章小结	37
习题二	37

第 3 章 Visual FoxPro 的数据及其运算	40
3.1 常量和变量	40
3.1.1 常量	40
3.1.2 变量	42
3.1.3 内存变量的常用命令	43
3.2 表达式	44
3.2.1 算术表达式	44
3.2.2 字符表达式	45
3.2.3 日期和时间表达式	46
3.2.4 关系表达式	46
3.2.5 逻辑表达式	47
3.3 常用函数	48
3.3.1 数值函数	48
3.3.2 字符函数	49
3.3.3 日期和时间函数	51
3.3.4 数据类型转换函数	52
3.3.5 测试函数	53
本章小结	55
习题三	56
第 4 章 Visual FoxPro 数据库及其操作	60
4.1 Visual FoxPro 数据库及其建立	60
4.1.1 建立数据库	60
4.1.2 使用数据库	62
4.1.3 修改数据库	63
4.1.4 删除数据库	63
4.2 建立数据库表	64
4.2.1 在数据库中建立表	64
4.2.2 修改表结构	68
4.3 表的基本操作	69
4.3.1 打开、关闭表	69
4.3.2 表记录指针的定位	71
4.3.3 显示记录	71
4.3.4 修改记录	73
4.3.5 增加记录	74
4.3.6 删除记录	76
4.3.7 查找记录	80
4.3.8 表的复制	81
4.4 索引	82
4.4.1 索引的基本概念	83

4.4.2	在表设计器中建立索引	83
4.4.3	使用索引	85
4.5	参照完整性	87
4.5.1	实体完整性与主关键字	88
4.5.2	域完整性与约束规则	88
4.5.3	参照完整性与表之间的联系	88
4.5.4	用户定义完整性	90
4.6	自由表	90
4.6.1	数据库表与自由表	90
4.6.2	将自由表添加到数据库	91
4.6.3	从数据库中移出表	91
4.7	多表同时使用	92
4.7.1	工作区	92
4.7.2	使用不同工作区的表	92
*4.7.3	表之间的关联	93
4.8	表的排序	96
	本章小结	97
	习题四	97
第 5 章	面向对象程序设计基础	101
5.1	面向对象的基本概念	101
5.1.1	对象与类	101
5.1.2	子类与继承	102
5.1.3	事件	102
5.2	Visual FoxPro 基类简介	103
5.2.1	Visual FoxPro 基类	103
5.2.2	容器与控件	103
5.3	创建与管理表单	104
5.3.1	创建表单	104
5.3.2	表单的属性和方法	107
5.4	表单设计器	108
5.4.1	表单设计器环境	108
5.4.2	控件的操作和布局	112
5.5	常用表单控件及其应用	114
5.5.1	控件的通用属性	114
5.5.2	标签	114
5.5.3	文本框	116
5.5.4	命令按钮	117
5.5.5	命令组	118
5.5.6	选项组	119

5.5.7 复选框	120
5.5.8 编辑框	121
5.5.9 列表框	121
5.5.10 组合框	123
5.5.11 表格	124
5.5.12 微调控件	126
5.5.13 线条	127
5.5.14 形状	128
5.5.15 计时器	128
5.5.16 页框	130
5.5.17 表单控件的综合应用	131
本章小结	132
习题五	133
第 6 章 程序设计基础与表单应用	135
6.1 程序与程序文件	135
6.1.1 程序的概念	135
6.1.2 程序文件的建立、调试与运行	138
6.1.3 简单的输入/输出命令	140
6.2 程序设计的基本结构	147
6.2.1 顺序结构	147
6.2.2 分支结构	149
6.2.3 多路分支结构	159
6.2.4 循环结构	164
6.2.5 多重循环及数组应用	172
6.3 过程、自定义函数、方法及内存变量的作用域	178
6.3.1 过程	179
6.3.2 自定义函数	181
6.3.3 方法	182
6.3.4 全局变量与局部变量	182
本章小结	184
习题六	185
第 7 章 结构化查询语言	191
7.1 SQL 概述	191
7.2 SQL 的数据查询功能	192
7.2.1 SELECT 语句格式	192
7.2.2 投影查询	193
7.2.3 条件查询	195
7.2.4 统计查询	198
7.2.5 分组统计查询	199

7.2.6	查询结果的排序	200
7.2.7	查询去向	201
7.2.8	连接查询	202
7.2.9	自连接查询	204
7.2.10	嵌套查询	205
7.2.11	集合并查询	206
7.3	SQL 的数据定义功能	207
7.3.1	建立表结构	207
7.3.2	修改表结构	209
7.3.3	删除表结构	210
7.3.4	视图的定义与删除	210
7.4	SQL 的数据操纵功能	211
7.4.1	插入记录	211
7.4.2	更新记录	211
7.4.3	删除记录	211
	本章小结	212
	习题七	212
第 8 章	查询与视图	215
8.1	查询	215
8.1.1	查询设计器	215
8.1.2	建立查询	216
8.1.3	运行查询	221
8.1.4	修改查询文件	222
8.1.5	查看 SQL 语句	222
8.2	视图	223
8.2.1	视图的概念	223
8.2.2	建立视图	224
8.2.3	视图与数据更新	226
8.2.4	视图的 SQL 语句	228
	本章小结	230
	习题八	231
第 9 章	菜单设计与应用	232
9.1	设计菜单	232
9.1.1	规划菜单系统	232
9.1.2	菜单设计器	233
9.1.3	建立菜单文件	239
9.1.4	生成菜单程序	240
9.1.5	运行菜单程序	240
9.1.6	为顶层表单添加菜单	240

9.2	下拉式菜单设计	241
9.3	快捷菜单设计	245
	本章小结	247
	习题九	248
第 10 章	报表设计和应用	250
10.1	创建报表	250
10.1.1	使用向导创建报表	250
10.1.2	使用报表设计器创建报表	253
10.1.3	创建快速报表	255
10.1.4	报表工具栏	256
10.2	报表的编辑与输出	258
10.2.1	在报表中使用控件	258
10.2.2	报表输出	262
*10.3	设计分组报表	263
10.3.1	设计单级分组报表	263
10.3.2	设计多级分组报表	264
	本章小结	266
	习题十	266
第 11 章	学生信息管理系统	268
11.1	系统概述	268
11.1.1	主要内容	268
11.1.2	目的和意义	268
11.2	系统规划	269
11.2.1	需求分析	269
11.2.2	可行性研究分析	269
11.3	系统分析	270
11.3.1	现行系统调查分析	270
11.3.2	系统逻辑模型	270
11.4	系统设计	273
11.4.1	模块设计	273
11.4.2	代码设计	274
11.4.3	输入设计	274
11.4.4	输出设计	275
11.4.5	数据库设计	275
11.5	系统实施与测试	277
11.5.1	系统功能模块实现	277
11.5.2	系统测试	282
11.6	系统维护	282
11.7	部分代码实现	283

本章小结	299
习题十一	299
附录 A 全国计算机等级考试常用表	300
附录 B 全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 考试大纲	303
附录 C 全国计算机等级考试二级公共基础知识考试大纲	306
附录 D 2008 年 9 月全国计算机等级考试二级笔试试卷 Visual FoxPro 数据库程序设计	308
附录 E 2009 年 3 月全国计算机等级考试二级笔试试卷 Visual FoxPro 数据库程序设计	313
附录 F 2009 年 9 月全国计算机等级考试二级笔试试卷 Visual FoxPro 数据库程序设计	318
参考答案	323
参考文献	324

第 1 章 Visual FoxPro 基础

本章利用 Visual FoxPro 平台,以一个实际设计应用系统为例,详细地讲解了信息管理系统设计的步骤和方法。

学习目标:

- 了解信息管理系统开发设计的过程;
- 理解信息系统设计开发设计各环节的作用;
- 掌握系统设计的方法,了解在 Visual FoxPro 可视化编程环境下的综合应用。

1.1 数据库系统概述

数据库系统是以数据库应用技术为基础的计算机系统,数据库技术是数据管理的一门新技术。数据管理系统经历了人工管理、文件系统和数据库系统三个阶段。在数据库系统阶段,数据由数据库管理系统(DBMS)统一管理和控制。

1.1.1 计算机数据管理的发展

计算机对数据管理的方式经历了人工管理阶段、文件系统阶段和数据库系统阶段。

1. 数据与信息

数据和信息是数据处理中的两个基本概念,有时可以混用,比如平时所说的数据处理就是信息处理,但在特定情况下,两者是有区别的。

(1) 数据

数据是一种物理符号序列,用来记录事物类型。不同类型的数据,记录的事物性质也不同。为了描述客观事物而用到的数字、字符以及所有能输入到计算机中并能被计算机处理的符号都可以称做数据。一般在数据库中较为常用的数据有两种基本形式,一种是可以进行数值运算的数值型数据,如表示分数、工资等数据;另一种是不能进行数值计算的字符型数据,如家庭地址、电话号码、姓名等数据。此外,日期型、逻辑型等数据类型也是较常用的数据类型。

(2) 信息

信息是人们所需要的、经过加工处理的数据。这种数据可能对人类社会实践和生产活动产生决策性的影响。

数据是真实记录了客观世界的事实,而信息是经过加工处理后人们所需要的数据。所以,所有的信息都是数据,但是数据不一定是信息。

2. 数据处理

数据处理是指将各种类型的数据转换成信息的过程。包括对数据的采集、存储、分类、加工、

计算、检索及传输等一系列活动的过程。其目的是从大量的、杂乱无章的、难以理解的数据中整理出对人们有价值的信息。

信息、数据与数据处理的关系可用下式简单表示：

信息 = 数据 + 数据处理

数据是原料（输入），信息是产品（输出），“信息处理”则是为了产生信息而处理数据。

3. 数据管理

数据处理的核心是数据管理。数据管理是对数据进行分类、组织、编码、存储、检索和维护等。它经历了人工管理阶段、文件系统阶段和数据库系统三个阶段。

（1）人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前，计算机主要应用于科学计算，数据量较少，一般是不需要长期保存的数据。在硬件方面，没有磁盘等直接存取的外存储器。在软件方面，没有对数据进行管理的系统软件。在此阶段，对数据的管理是由程序员个人考虑和安排的，他们既要设计算法，又要考虑数据的逻辑结构、物理结构以及输入/输出等方面的问题。程序与数据是一个整体，一个程序中的数据无法被其他程序使用，因此程序与程序之间存在大量的重复数据，数据存储结构一旦有所改变，则必须修改相应程序。程序员在设计维护应用程序时的工作量都非常大。程序与数据的关系如图 1-1 所示。

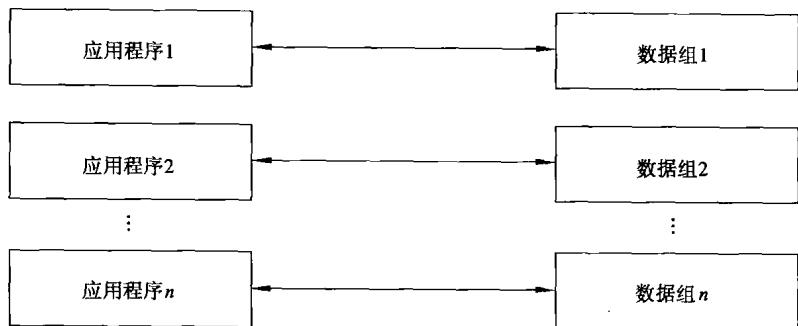


图 1-1 人工管理数据阶段程序与数据的关系

（2）文件系统阶段

20 世纪 50 年代后期至 60 年代后期，计算机开始大量应用于数据管理。在硬件方面，有了直接存取的大容量外存储器，为计算机系统管理数据提供了物质基础。在软件方面，出现了操作系统，其中包含文件系统，为数据管理提供了技术支持。在此阶段程序与数据有一定的独立性。程序与数据的关系如图 1-2 所示。

随着数据量的增加和使用数据的用户越来越多，文件系统在管理数据时存在三方面的不足。首先是数据的冗余度大；其次是数据的独立性较差；最后是缺乏对数据的统一控制管理。为了较好地解决文件系统存在的问题，出现了数据库系统。

（3）数据库系统阶段

在 20 世纪 60 年代后期，由于在计算机中管理的数据量急剧增加，数据共享性更强。原有的文件系统数据管理远远满足不了需要，因此数据库系统在文件系统的基础上发展的。数据库系统的数据管理阶段的主要优点如下：

- 数据独立性高；

- 数据结构化强；
- 数据冗余度低；
- 数据共享性强。

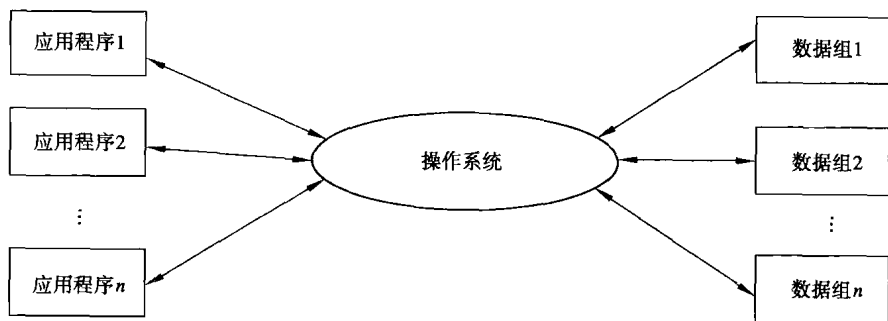


图 1-2 文件系统阶段程序与数据的关系

1.1.2 数据库系统

首先介绍一下数据库系统的组成和特点。

1. 数据库系统的组成

数据库系统是以数据库应用为基础的计算机系统。它是把有关计算机硬件、软件、数据和人员组合起来为用户提供信息服务的系统。由计算机系统、数据库、数据库管理系统及其有关人员组成。

(1) 硬件

数据库系统除对计算机处理速度要求较高外，也要求计算机内、外存的存储空间要求的容量足够大。

(2) 软件

数据库系统中的软件包括操作系统、数据库管理系统和数据库应用系统等。

数据库管理系统 (DBMS) 是数据库系统的核心。它位于操作系统和数据库应用系统之间，负责数据库的定义、存取、操作、维护、管理和控制等，其功能强与弱是衡量数据库管理系统性能的主要方面。目前较为流行的数据库管理系统有 Oracle、Sybase、SQL Server、Access、Visual FoxPro 等。其中，本书介绍的 Visual FoxPro 就是新一代小型数据库管理系统。

数据库应用系统是最终用户直接用来解决工作需求的软件系统，由系统开发人员根据用户对数据库系统资源的需求，为解决信息处理的具体问题而设计的应用软件系统。

(3) 数据库

数据库是数据库应用系统的核心和管理对象。它是以一定的组织方式将相关的数据组织在一起，存放在计算机存储器上为多个用户共享，又与应用程序彼此独立的一组相关数据的集合。数据库主要解决三个问题：一是有效地组织数据，对数据进行合理设计，以便计算机存取；二是将数据方便地输入到计算机中；三是根据用户的要求对数据库中的数据进行处理，使其成为用户需要的数据形式。在数据库领域内，通常将使用数据库的各类信息系统都称为数据库应用系统。例如，以数据库为基础的各类管理信息系统、办公自动化系统、电子商务系统等都可以称为数据库应用系统。数据库的设计是数据库应用系统设计的一部分，同时也是数据库应用系

统的基础。

(4) 数据库系统的有关人员

应用数据库的人员分三类：一是最终用户，其主要通过数据库系统所提供的命令语言、表格语言、菜单等交互式对话手段应用数据库中的数据；二是数据库应用系统设计人员，其主要是为最终用户编写应用程序的软件设计人员，其设计的应用程序主要用途是使用和维护数据库；三是数据库管理人员，其主要全面负责数据库系统正常运行和总体控制和维护的高层人员。数据库系统的构成如图 1-3 所示。

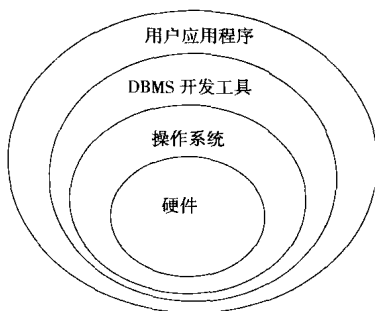


图 1-3 数据库系统构成示意图

2. 数据库系统的特点

数据库系统的应用是计算机数据处理技术的重大进步。其主要有如下特点：

(1) 实现数据共享

允许多个用户同时存取数据而互不影响、也可以使用多种语言完成与数据库的接口。

(2) 实现数据独立

数据与应用程序之间彼此独立，应用程序不随数据存储结构的改变而改变。数据的独立性可以大大提高数据处理的稳定性，同时也降低了程序维护的工作量。

(3) 减少数据冗余度

数据冗余即数据重复，它既浪费存储空间，又容易产生数据的不一致。在数据库中逻辑数据文件和物理数据文件存在着“多对一”的关系，数据只有一个物理备份，既有效地节省了存储空间，减少了数据冗余，又避免了数据的不一致性。

(4) 加强了对数据安全性和完整性的保护

数据库加入了安全保密机制，可以防止对数据的非法存取。采取集中控制，有利于控制数据的完整性。

1.1.3 数据模型

数据库系统在管理数据时根据数据特点的不同可以采取不同的数据模型来进行管理，因而充分发挥数据库系统的功能。

1. 实体及其联系

数据库需要根据应用系统中数据的性质、内在联系、按照管理的要求来设计和组织数据。计算机信息处理的对象是现实生活中的客观事物，客观事物是信息处理中设计和建立数据库的出发点，也是使用数据库的最后归宿。

(1) 实体

现实世界中的客观事物都可以称为实体。它可以指人，如一个学生、一名职工等，也可以指物，如一只钢笔、一本书等。同时它不仅指实际的物体还可以指抽象的事件，如一次借书、一次奖励等。它还可以指事物与事物之间的联系，如学生选课、旅客购票等。

一个实体具有不同的属性，属性描述了实体某一方面的特性。如学生实体可以用学号、姓名、性别、出生日期、入学成绩、专业等属性来描述。每个属性可以取不同的值。如对于某一名学生，学号为 20093501122、姓名为李一、性别为女、出生日期为 1991 年 6 月 28 日、入学