

可下载教学资料

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



高等学校教材
计算机应用

Visual FoxPro

程序设计基础

余坚 主编

清华大学出版社



高等学校教材
计算机应用

Visual FoxPro 程序设计基础

余坚 主编
骆炎民 杨四海 洪欣 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是编者在多年讲授 Visual FoxPro 程序设计的基础上编写而成的。在内容选材上主要针对非计算机专业的学生,条理性好,清晰度高,语言流畅,通俗易懂。采用案例教学的方法,从设计实例引出理论知识,由浅入深,循序渐进,注重实践性和应用性。为便于读者学习,还配套出版了《Visual FoxPro 6.0 程序设计基础学习和实验指导》一书。

通过对本书的学习,读者可以了解数据库的基本概念、掌握关系数据库的基本应用和面向对象程序设计的基本方法。

本书可作为各大专院校非计算机专业的数据库应用课程教材,也适于计算机数据库应用的爱好者自学使用。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 程序设计基础 / 余坚主编. —北京:清华大学出版社, 2006.8

(高等学校教材·计算机应用)

ISBN 7-302-13321-2

I. V… II. 余… III. 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. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 073239 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 客户服务: 010-62776969

组稿编辑: 丁 岭

文稿编辑: 徐跃进

印 刷 者: 北京市通州大中印刷厂

装 订 者: 三河市春园印刷有限公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 22.5 字数: 553 千字

版 次: 2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-13321-2/TP·8299

印 数: 1~6000

定 价: 30.00 元

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学	周立柱	教授
	覃 征	教授
	王建民	教授
	刘 强	副教授
	冯建华	副教授
北京大学	杨冬青	教授
	陈 钟	教授
	陈立军	副教授
北京航空航天大学	马殿富	教授
	吴超英	副教授
	姚淑珍	教授
中国人民大学	王 珊	教授
	孟小峰	教授
	陈 红	教授
北京师范大学	周明全	教授
北京交通大学	阮秋琦	教授
北京信息工程学院	孟庆昌	教授
北京科技大学	杨炳儒	教授
石油大学	陈 明	教授
天津大学	艾德才	教授
复旦大学	吴立德	教授
	吴百锋	教授
	杨卫东	副教授
华东理工大学	邵志清	教授
华东师范大学	杨宗源	教授
	应吉康	教授
东华大学	乐嘉锦	教授
上海第二工业大学	蒋川群	教授
浙江大学	吴朝晖	教授
	李善平	教授
南京大学	骆 斌	教授
南京航空航天大学	秦小麟	教授

南京理工大学	张功萱	教授
南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	龚声蓉	教授
江苏大学	宋余庆	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	王林平	副教授
	魏开平	教授
武汉理工大学	李中年	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	肖 依	副教授
中南大学	陈松乔	教授
湖南大学	林亚平	教授
	邹北骥	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
长安大学	巨永峰	教授
西安石油学院	方 明	教授
西安邮电学院	陈莉君	副教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕 强	教授
长春工程学院	沙胜贤	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
山东科技大学	郑永果	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
福州大学	林世平	副教授
云南大学	刘惟一	教授
重庆邮电学院	王国胤	教授
西南交通大学	杨 燕	副教授

改革开放以来，特别是党的十五大以来，我国教育事业取得了举世瞩目的辉煌成就，高等教育实现了历史性的跨越，已由精英教育阶段进入国际公认的大众化教育阶段。在质量不断提高的基础上，高等教育规模取得如此快速的发展，创造了世界教育发展史上的奇迹。当前，教育工作既面临着千载难逢的良好机遇，同时也面临着前所未有的严峻挑战。社会不断增长的高等教育需求同教育供给特别是优质教育供给不足的矛盾，是现阶段教育发展面临的基本矛盾。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2001年8月，教育部下发了《关于加强高等学校本科教学工作，提高教学质量的若干意见》，提出了十二条加强本科教学工作提高教学质量的措施和意见。2003年6月和2004年2月，教育部分别下发了《关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》和《教育部实施精品课程建设提高高校教学质量和人才培养质量》文件，指出“高等学校教学质量和教学改革工程”是教育部正在制订的《2003—2007年教育振兴行动计划》的重要组成部分，精品课程建设是“质量工程”的重要内容之一。教育部计划用五年时间（2003—2007年）建设1500门国家级精品课程，利用现代化的教育信息技术手段将精品课程的相关内容上网并免费开放，以实现优质教学资源共享，提高高等学校教学质量和人才培养质量。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作，提高教学质量的若干意见》精神，紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”，在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下，我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”（以下简称“编委会”），旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划，讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师，其中许多教师为各校相关院系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求，“编委会”一致认为，精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求，处于一个比较高的起点上；精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要，要有特色风格、有创新性（新体系、新内容、新手段、新思路，教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量）、先进性（对原有的学科体系有实质性的改革和发展、顺应并符合新世纪教学发展的规律、代表并引领课程发展的趋势和方向）、示范性（教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性）

和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐（通过所在高校的“编委会”成员推荐），经“编委会”认真评审，最后由清华大学出版社审定出版。

目前，针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”，即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。首批推出的特色精品教材包括：

（1）高等学校教材·计算机应用——高等学校各类专业，特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

（2）高等学校教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

（3）高等学校教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

（4）高等学校教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

（5）高等学校教材·信息管理与信息系统。

（6）高等学校教材·财经管理与计算机应用。

清华大学出版社经过 20 年的努力，在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌，为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格，这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会
E-mail: dingl@tup.tsinghua.edu.cn

前言

随着我国社会经济的迅猛发展,计算机在各行各业的应用得到了迅速推广。社会上需要大量既熟悉自己所从事的专业,又掌握相关计算机应用技术的新型人才。社会发展对人才提出新的要求,作为新型人才培养主要力量的高等院校,都纷纷加强了对非计算机专业学生的计算机知识的教育。不仅要求各专业学生能够掌握计算机的基本知识和应用,还要求学生能够掌握基本的程序设计方法,提高学生在实际工作中应用计算机解决问题的能力,增强学生社会中的竞争力。

非计算机专业的计算机教育,在教学目的、教学内容、教学方法等各方面都与计算机专业有很大的不同。因此,不能照搬计算机专业的教学模式。目前,衡量非计算机专业学生掌握计算机知识和能力的方法,主要是通过各级的“计算机等级考试”。根据“计算机等级考试”的要求和将来工作的需要,对于非计算机专业特别是农、医、商、经、文和管理专业的学生,要学习和掌握程序设计的基本方法,选择 Visual FoxPro 是比较适合的。

Visual FoxPro 6.0 是 Microsoft 公司开发的新一代小型关系数据库管理系统。具有功能强大、易学易用的优点,是目前应用最为广泛的数据库管理系统和数据库应用开发工具之一。在 Visual FoxPro 6.0 的可视化集成开发环境中,它既支持面向过程的程序设计,也支持面向对象的程序设计,使开发者只需编写很少的程序代码就可以建立功能比较完善的数据库应用系统。

对于非计算机专业的学生而言,通过对 Visual FoxPro 的学习,可以理解相关的数据库概念;能够在 Visual FoxPro 中完成对表和数据库的基本操作;掌握关系数据库中结构化查询语言 (SQL) 的使用和程序设计的基本方法,学会使用视图及查询工具;基本掌握表单、报表、菜单的创建等。为今后在学习和工作中使用计算机进行数据管理打下一个良好的基础。

本教材目标明确、重点突出、内容翔实、范例精确、条理清晰。参与的编者均有多年从事“Visual FoxPro 6.0 程序设计基础”教学工作的经验。教材内容按照教育部高教司制定的《大学计算机教学基本要求(2003 年版)》的第三层次大学公共计算机应用基础课的内容来选取。在内容选材上主要针对非计算机专业的学生,各章节组织和内容表述上条理性好,清晰度高,语言表达通俗易懂。并注重采用案例教学的方法,从设计实例引出理论知识,由浅入深、循序渐进,注重实践性和应用性。本书除了教授基本知识和技能外,突出体现知识点间的关联性,培养学生融会贯通的自主学习能力。在每一章后面,都配有一定数量的思考题。针对“计算机等级考试”的需要,还配套出版了《Visual FoxPro 程序设计基础学习和实验指导》一书。

在使用本教材时最好采用多媒体教学方法，安排 56 教学课时和 20~36 上机课时。

本教材由余坚负责全书内容的安排和统稿，并编写第 6、第 7 章；骆炎民编写第 1、第 8、第 9 章；杨四海编写第 2、第 5 章；洪欣编写第 3、第 4 章。

在本教材的编写过程中，得到华侨大学信息学院范慧琳副教授的大力支持和帮助。清华大学出版社的编辑也为本书的出版付出了辛勤劳动。编者谨对他们表示诚挚的感谢！

由于时间和水平所限，书中难免有不当和错误之处，恳请专家和读者指正。

编 者

2006 年 3 月

目录

第 1 章 数据库基础	1
1.1 数据管理技术及其发展	1
1.2 数据库系统的组成	4
1.2.1 数据库及其特点	4
1.2.2 数据库管理系统	4
1.2.3 数据库应用系统	5
1.2.4 数据库系统	5
1.3 数据模型	6
1.3.1 信息的 3 个存在范畴	6
1.3.2 数据模型的定义与组成要素	7
1.3.3 数据模型的两个级别：概念模型和实施模型	8
1.4 关系数据库模型	12
1.4.1 关系及其概念	13
1.4.2 关系的基本性质	14
1.4.3 关系模型的 3 种基本数据操作	15
1.5 Visual FoxPro 概述	15
1.5.1 微机关系数据库系统的发展	16
1.5.2 Visual FoxPro 6.0 的功能与性质	16
1.5.3 VFP 6.0 的运行环境、安装、启动与退出	17
1.5.4 中文 VFP 开发环境简介	19
1.5.5 VFP 项目管理器	22
1.5.6 VFP 向导、设计器与生成器	27
思考题	31
第 2 章 数据的表达与运算	32
2.1 VFP 数据类型	32
2.2 常量与变量	34
2.2.1 常量	34
2.2.2 内存变量	36

2.2.3 数组	37
2.2.4 字段变量	37
2.3 常用标准函数	38
2.4 运算符与表达式	42
2.4.1 运算符	42
2.4.2 表达式	44
思考题	45
第 3 章 数据库与表的操作	46
3.1 表的创建与维护	46
3.1.1 表的创建	46
3.1.2 表的维护	53
3.2 数据库设计器的使用	63
3.2.1 数据库的创建	64
3.2.2 数据库的基本操作	70
3.2.3 数据库表的基本操作	73
3.2.4 数据库表的设置	73
3.2.5 创建表间的永久关系	84
3.3 多表操作	89
3.4 表的命令操作方式	95
3.4.1 表的创建与维护	95
3.4.2 记录数据的浏览与维护	97
3.4.3 排序和索引	99
3.4.4 表的定制	105
3.4.5 数据库的操作	106
3.4.6 数据库表的设置	106
3.4.7 多表操作	107
思考题	110
第 4 章 查询与视图	111
4.1 查询与统计	111
4.1.1 通过菜单定位记录	111
4.1.2 数据筛选	113
4.1.3 表的查询命令	116
4.1.4 表的统计命令	118
4.2 结构化查询语言 (SQL)	121
4.2.1 数据定义	121
4.2.2 数据操作	124
4.2.3 数据查询	124

4.3 查询	139
4.3.1 查询设计器	139
4.3.2 查询向导	156
4.4 视图	163
4.4.1 视图设计器	163
4.4.2 视图向导	170
4.4.3 通过 SQL 命令创建视图	170
思考题	171
第 5 章 结构化程序设计	172
5.1 程序文件的建立与运行	172
5.1.1 程序文件的建立	173
5.1.2 程序文件的保存	174
5.1.3 程序文件的修改	174
5.1.4 程序文件的运行	175
5.2 算法与算法的流程图描述	175
5.2.1 算法的概念	175
5.2.2 结构化程序设计方法	177
5.2.3 算法的流程图描述	178
5.3 程序设计的基本命令	180
5.3.1 输入输出命令	180
5.3.2 注释命令	182
5.3.3 环境设置命令	183
5.4 程序的 3 种控制结构	183
5.4.1 顺序结构程序设计	183
5.4.2 分支结构程序设计	184
5.4.3 循环结构程序设计	186
5.4.4 循环及选择结构的嵌套	190
5.5 过程与函数	193
5.5.1 过程	193
5.5.2 自定义函数	196
5.6 参数传递与变量的作用域	198
5.6.1 参数传递	199
5.6.2 变量作用域	200
思考题	204
第 6 章 表单设计	205
6.1 面向对象程序设计方法	205
6.1.1 基本概念	205

6.1.2 常用的方法程序介绍	208
6.2 表单设计器	209
6.2.1 表单设计器的打开	209
6.2.2 用表单设计器创建表单	210
6.2.3 关于表单的一些补充说明	218
6.3 表单向导	219
6.4 常用的表单控件	226
6.4.1 输出类控件	226
6.4.2 输入类控件	229
6.4.3 控制类控件	244
6.4.4 多重容器类控件	252
6.4.5 连接类控件	258
思考题	259
第 7 章 高级表单设计	261
7.1 多表单应用程序	261
7.1.1 单文档界面和多文档界面	261
7.1.2 表单集	264
7.2 用户定义属性与方法程序	265
7.2.1 用户定义属性	265
7.2.2 用户定义方法程序	266
7.3 类	266
7.3.1 基本概念	267
7.3.2 类的特征	267
7.3.3 用户定义类	268
思考题	270
第 8 章 报表设计	271
8.1 概述	271
8.2 报表设计器	273
8.3 报表向导	288
8.3.1 使用报表向导创建简单的报表	288
8.3.2 使用报表向导创建单表分组/总计报表	291
8.3.3 使用报表向导创建一对多报表	292
8.4 快速报表	294
8.5 报表的预览与打印	296
思考题	299
第 9 章 菜单设计	300
9.1 概述	300

9.1.1 VFP 菜单系统	300
9.1.2 菜单的设计步骤与规划	301
9.1.3 VFP 创建菜单系统的 3 种方法	302
9.2 使用菜单设计器创建菜单系统	302
9.2.1 菜单设计器的使用	303
9.2.2 设计菜单	305
9.2.3 快速菜单	313
9.3 快捷菜单	314
思考题	317
附录 A VFP 常用命令	318
附录 B VFP 主要函数	329
参考文献	341

数据库基础

21 世纪是信息的时代, 信息技术的广泛应用对社会和经济发展产生了深远的影响。信息时代的核心是信息, 随着信息的高速增长, 如何有效地组织、管理与利用好庞大的信息, 已成为信息时代迫切需要解决的技术问题之一。计算机技术解决的是信息的处理和存储, 网络技术关系的是信息的传输与共享, 而数据库技术则旨在解决信息管理的问题。数据库技术自从产生到现在, 一直都在数据处理领域中占据主导地位。

1.1 数据管理技术及其发展

1. 信息与数据

信息是对客观事物的抽象描述, 是对客观事物的反映。现实世界是信息的世界, 是信息的来源地。不同的人在日常工作和学习中, 根据自身的需要, 去获取对自己有用的信息, 这些信息经过分析处理后成为决策的依据。

为了认识世界、交流信息, 人们需要描述事物。数据是信息的符号化表示。就计算机信息处理而言, 数据是一切计算机可以接受并能够处理的符号序列, 这些符号序列可以完整地用来表示数字、文字、声音、图像等。

数据反映信息, 信息依据数据来表达。日常生活中人们直接用自然语言(如汉语)来描述事物。在计算机中, 为了存储和处理这些事物, 就要抽出这些事物的特征组成一个记录来描述事物, 如在学生档案中, 我们关心的是学生的学号、姓名、性别、年龄、专业、籍贯等, 则对某个学生就可以表示为: 1001, 张三, 男, 18, 计算机应用, 福建……

2. 数据处理

数据处理是指对各种形式的数据进行收集、组织、存储、分类、排序、检索、加工、传播等一系列活动的总和。数据处理的目的是获取需要的信息, 从中提取有用的数据作为决策的依据。早期的数据处理主要是手工或机械处理方式。计算机在数据处理中的应用使数据处理跨入电子数据处理阶段, 数据库技术的发展也使数据处理迈上新的台阶。

3. 数据管理

数据管理是数据处理的核心, 是指对数据的组织、存储、检索和维护等工作。随着计算机技术的发展, 数据管理技术也得到迅速的发展。根据数据的独立性、数据的冗余度、数据间的相互联系及数据的安全性、完整性等, 我们把数据管理技术的发展划分为 3 个阶

段：人工管理阶段、文件管理阶段和数据库管理阶段。

1) 人工管理阶段

该阶段指 20 世纪 60 年代以前，这一时期的计算机功能比较简单，主要用于科学计算。计算机外存储设备只有磁带和卡片等，计算机软件系统方面，还没有操作系统，也没有数据库系统等专门的数据管理软件，只有汇编语言。该阶段应用程序与数据之间的关系如图 1.1 所示。由于缺乏软件系统的支持，数据管理的工作由应用程序完成。在应用程序中不仅要规定数据的逻辑结构，还要设计数据的物理结构。这一阶段数据管理的特点是：

- 不存储数据 应用程序所对应的数据不单独存在，在程序运行时由数据卡片或数据磁带输入，运算后直接取走结果，源数据与结果都不保存。
- 不具有数据独立性 应用程序完全依赖于数据，不具有数据独立性，一旦数据的逻辑结构或物理结构发生变化，应用程序必须做相应的修改。
- 数据不能共享 数据是面向应用的，一个数据集只能对应一个应用程序。应用程序之间不能共享数据。
- 数据大量冗余 由于数据不能共享，因此即使两个应用程序使用到某些相同的数据，它们之间也无法相互利用对方的数据。因此，图 1.1 中数据集 1 到数据集 n 之间存在着大量的重复数据。

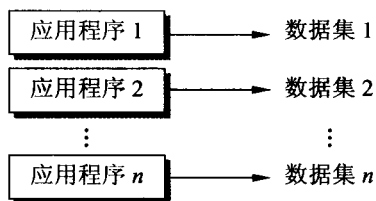


图 1.1 人工管理阶段应用程序与数据之间的关系

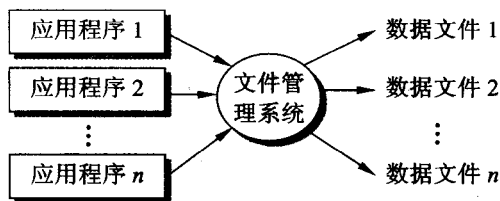


图 1.2 文件管理阶段应用程序与数据之间的关系

2) 文件管理阶段

该阶段指 20 世纪 60 年代早期到 20 世纪 60 年代后期。在这个时期，计算机开始大量用于非数值计算，磁盘、磁鼓等存储设备的出现大大增强了计算机的存取能力。软件方面，出现了操作系统，数据以文件的形式由操作系统的专门软件——文件管理系统，进行统一管理。

文件管理阶段应用程序与数据之间的关系如图 1.2 所示，其具有以下特点：

- 数据以文件的形式长期保存在计算机中 数据统一由操作系统组织成数据文件，并长期保存在磁盘存储器上。用户通过文件管理系统可以方便地进行访问与修改。
- 数据的独立性有一定的提高 由于文件的物理组织由操作系统完成，用户或者应用程序只须根据数据的逻辑结构，通过文件名进行访问，无须了解数据的物理结构，从而提高了数据的物理独立性。
- 文件的组织形式多样化 文件管理系统还为用户提供了多种文件组织形式，如顺序文件组织、索引文件组织、直接文件存取组织等。

文件管理系统的出现,弥补了手工管理的一些缺陷,使得数据管理技术有了很大的提高,但是它在数据管理方面还存在一些不足,主要表现在以下几点:

- 由于数据只能以文件为单位进行共享,不能实现以记录或数据项为单位的共享,因此数据还存在大量的冗余。
- 数据缺乏逻辑独立性,应用程序与数据文件之间仍互相依赖,文件的逻辑结构一旦改变,应用程序也应做相应的修改。
- 文件与文件之间相互对立,无法实现文件之间的相互联系,不能反映客观世界事物间的复杂联系。

3) 数据库管理阶段

20 世纪 60 年代后期至今,由于计算机技术的迅速发展,磁盘存储技术取得重要进展,计算机更广泛地应用于管理。随着数据量的剧增,对数据管理提出了更高的要求:要求具有更高的独立性与共享性。文件管理技术已经不能适应上述要求。为了进一步减少数据冗余,满足多用户、多应用程序的数据独立与高度共享的需求,使数据为尽可能多的应用服务,出现了统一管理数据的专门软件系统——数据库管理系统(database management system, DBMS)。数据库管理阶段应用程序与数据之间的关系如图 1.3 所示,其具有以下特点:

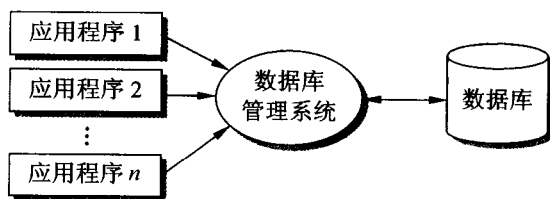


图 1.3 数据库管理阶段应用程序与数据之间的关系

- 数据结构化 数据库中的数据是按照一定的数据模型建立起来的相关的数据的集合,它既反映现实世界的客观事物,也反映事物之间的联系。数据结构化是数据库系统与文件系统的根本区别。
- 数据独立性高 数据库系统提供了数据的逻辑映射与物理映射,这样,数据库中的数据既有逻辑独立性,又有物理独立性。用户只须通过简单的局部逻辑结构来操作数据,无须考虑数据的全局逻辑结构及物理存储结构。因此确保了较高的数据独立性。
- 实现数据的共享与最小冗余 数据的共享性直接影响到数据的冗余度。数据库中的数据是面向整个系统,而不是面向某个应用,可以被多个用户共享。这样既可以保证最小的数据冗余,又可以避免数据的不相容性与不一致性。
- 具有统一的数据管理和控制功能 数据库系统中由数据库管理系统对数据进行统一的管理和控制。通过 DBMS 还可以保证数据库系统中数据的安全性、数据的完整性、数据的并发访问控制和数据的恢复。

数据库技术在数据管理中的特点与优势,使得它在计算机数据管理中占据主导地位,成为各类信息系统的核心基础。