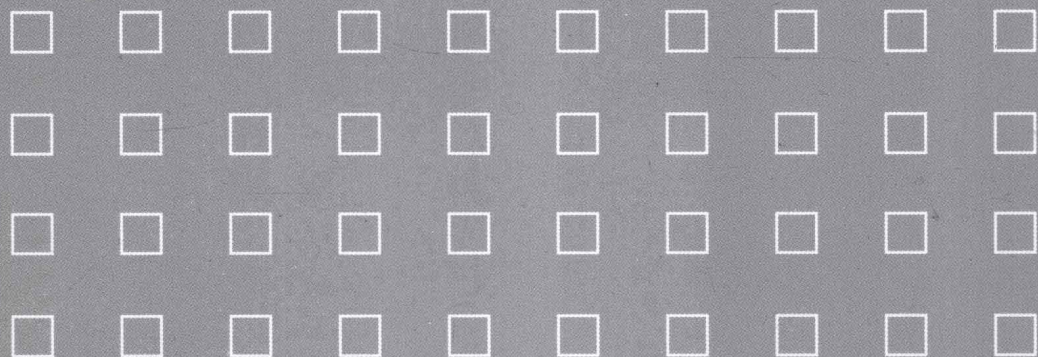


21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

Visual FoxPro数据库基础

丁革媛 主编

刘 彤 郑宏云 李翠玉 周 勇 编著



清华大学出版社



21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

Visual FoxPro数据库基础

丁革媛 主编

刘 彤 郑宏云 李翠玉 周 勇 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以关系型数据库管理系统 Visual FoxPro 6.0 中文版为平台,详细介绍了关系型数据库基本概念、数据模型、关系代数、Visual FoxPro 的开发环境、Visual FoxPro 程序设计基础、数据库与表、Visual FoxPro 的可视化编程、查询与视图、关系数据库标准语言 SQL、报表和标签、菜单设计与应用、数据库应用系统开发和数据安全与共享等内容。内容讲解细致、图文并茂、重点突出,并通过大量的实例,将理论知识学习和实践技能培养紧密地结合在一起。

本书既可作为高等院校非计算机专业本、专科学生“数据库基础”课程的教学用书,也可以作为计算机爱好者以及数据库维护与应用能力培训的教学和参考用书。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 数据库基础/丁革媛主编. —北京:清华大学出版社,2011.8

(21 世纪高等学校规划教材·计算机应用)

ISBN 978-7-302-25034-0

I. ①V… II. ①丁… III. ①关系数据库—数据库管理系统, Visual FoxPro—高等学校—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 045432 号

责任编辑:梁 颖 顾 冰

责任校对:时翠兰

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954, jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:22.75 字 数:556 千字

版 次:2011 年 8 月第 1 版 印 次:2011 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:35.00 元

产品编号:038290-01

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授

章 征 教授

王建民 教授

冯建华 教授

刘 强 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

赵 宏 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

同济大学

苗夺谦 教授

徐 安 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

孙 莉 副教授

浙江大学	吴朝晖	教授
	李善平	教授
扬州大学	李 云	教授
南京大学	骆 斌	教授
	黄 强	副教授
南京航空航天大学	黄志球	教授
	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	王宜怀	教授
	陈建明	副教授
江苏大学	鲍可进	教授
中国矿业大学	张 艳	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	叶俊民	教授
	郑世珏	教授
	陈 利	教授
江汉大学	颜 彬	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	邹北骥	教授
中南大学	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
长安大学	巨永锋	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
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
仰恩大学	张思民	教授
云南大学	刘惟一	教授
电子科技大学	刘乃琦	教授
	罗 蕾	教授
成都理工大学	蔡 淮	教授
	于 春	讲师
西南交通大学	曾华燊	教授

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”(简称“质量工程”),通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

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21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”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21 世纪高等学校规划教材·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) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。

(7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

(8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过二十多年的努力,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

联系人:魏江江

E-mail:weijj@tup.tsinghua.edu.cn

本书是根据教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会提出的《关于进一步加强高校计算机基础教学的几点意见》，以作者主持的辽宁省教育厅教育教学改革项目《探索基于网络的计算机基础课程的教学改革》为依托，结合学生的实际情况和全国计算机等级考试(二级 Visual FoxPro)的需求编写而成。

“Visual FoxPro 程序设计”是高等学校非计算机专业学生必修的计算机基础课程之一，课程的教学目标是根据教育部颁布的指导性教学大纲基本要求，实现教学与实际应用的有效结合。通过该课程的学习，可以使學生掌握关系型数据库管理系统 Visual FoxPro 的相关理论知识，掌握面向对象程序设计的方法和技巧，了解数据库应用系统的开发方法。通过 Visual FoxPro 开发环境、项目管理器、程序设计基础、数据库与表的建立和维护，Visual FoxPro 的可视化编程、菜单和报表等知识的系统学习，可以使學生理解和掌握关系型数据库管理系统 Visual FoxPro 的基础理论以及数据库的建立和编辑方法，从而培养学生的数据库管理、应用和维护能力。

为了编写此书，我们充分吸收了其他兄弟院校在 Visual FoxPro 数据库基础教育方面宝贵的教学经验和教学改革成果，并融进了工作在教学第一线教师有关此课程的授课心得和体会，在内容选择、结构安排和实践能力培养等方面都进行了精心的设计。全书注重结构体系的完整性、内容的科学性和编写理念的先进性，力求使读者掌握关系数据库管理系统基本理论，注重实际应用，强化数据库管理和维护技能的培养。全书共分 10 章，各章主要内容如下。

第 1 章 数据库概述。主要包括数据库基本概念、数据管理的发展历史、数据库系统的体系结构、数据模型、关系代数、数据库设计、Visual FoxPro 数据库概述和项目管理器等内容。

第 2 章 Visual FoxPro 程序设计基础。主要包括数据类型、常量与变量、数组、运算符和表达式、常用函数、程序设计基础以及过程和自定义函数等内容。

第 3 章 数据库和表。主要包括数据库及表的建立和编辑、表的基本操作、索引的建立方法、工作区的使用、表之间关系的建立和数据完整性等内容。

第 4 章 Visual FoxPro 的可视化编程。主要包括对象、类等基本概念，面向对象程序设计方法，对象的属性、事件和方法，表单的创建、属性和方法、常用基本型控件以及多重表单等内容。

第 5 章 查询和视图。主要包括查询和视图的定义、作用以及查询与视图的创建和使用方法等内容。

第 6 章 关系数据库标准语言 SQL。主要包括 SQL 概述、SQL 的数据定义、数据查询和数据修改等内容。

第 7 章 报表和标签。主要包括报表和标签的作用、分类、创建和编辑方法等内容。

第8章 菜单设计与应用。主要包括系统菜单、下拉式菜单设计、快捷菜单设计和利用程序设计菜单等内容。

第9章 数据库应用系统开发。主要包括数据库应用系统开发的基本步骤和“银行账户管理系统”开发实例两部分内容。其中开发的基本步骤从需求分析、系统设计、系统实现、软件测试和系统维护这五个方面详细论述数据库应用系统开发的具体过程。

第10章 数据安全与共享。主要包括计算机安全性概论、数据库安全性控制、并发控制和数据库恢复技术等内容。

本书内容讲解细致、图文并茂、重点突出,注重反映数据库技术的发展和应用,具有先进性和创新性。书中内容注重叙述的逻辑性、条理性和清晰性,力求通俗易懂。为便于读者学习和使用,每章都配备了大量的实例和课后习题,其中课后习题完全模拟全国计算机等级考试的形式,不但有助于读者更好地理解和掌握 Visual FoxPro 数据库系统的理论知识以及管理和维护方法,而且有助于读者顺利通过全国计算机等级考试。

本书的第1章和第9章由丁革媛编写,第2章和第7章由刘彤编写,第3章和第10章由周勇编写,第4章和第5章由郑宏云编写,第6章和第8章由李翠玉编写。此外,刘彤还参与了第3章和第10章部分内容的编写与校对工作,由丁革媛负责全书的统稿与审校工作。

为方便读者更好地理解和掌握书中重点内容,提高学习效率,检验学习效果,同时也为了使高校教师能更好地进行教学改革,我们还同步开发了与此教材配套的标准化上机考试软件,可以实现在线考试、自动阅卷、自动评分、成绩报表及打印等功能,欢迎广大读者使用。

本书的出版得到了沈阳工业大学辽阳校区和工程学院领导、计算机系全体教师以及清华大学出版社的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢!

本书既可作为高等院校非计算机专业本、专科学生“数据库基础”课程的教学用书,也可作为计算机爱好者以及企事业单位数据库维护与应用培训的指导和参考用书。

由于数据库相关知识和技术的不断发展,加之作者水平所限,书中难免有不妥或错误之处,恳请读者批评指正,我们将尽最大努力,为读者奉献高质量的教学和参考用书。

编 者

2011年6月于沈阳工业大学

目 录

第 1 章 数据库概述	1
1.1 数据库基本概念	1
1.2 数据管理的发展历史	2
1.3 数据库系统的体系结构	3
1.4 数据模型	5
1.5 关系代数	9
1.6 数据库设计	13
1.7 Visual FoxPro 数据库概述	16
1.7.1 安装 Visual FoxPro 6.0	17
1.7.2 Visual FoxPro 的启动与退出	20
1.7.3 Visual FoxPro 的用户界面	21
1.7.4 Visual FoxPro 的工作方式	27
1.7.5 Visual FoxPro 命令概述	28
1.7.6 Visual FoxPro 中最简单的操作命令	29
1.7.7 Visual FoxPro 的配置	30
1.7.8 Visual FoxPro 的帮助系统	34
1.7.9 Visual FoxPro 的向导、设计器和生成器简介	35
1.8 项目管理器	36
1.8.1 项目管理器简介	36
1.8.2 项目管理器的功能	38
1.8.3 定制项目管理器	41
习题一	42
第 2 章 Visual FoxPro 程序设计基础	44
2.1 数据类型	44
2.2 常量与变量	45
2.2.1 常量	45
2.2.2 变量	46
2.3 数组	49
2.4 运算符和表达式	51
2.4.1 算术运算符及数值表达式	52
2.4.2 字符运算符及字符表达式	52

2.4.3	日期时间运算符及日期时间表达式	52
2.4.4	关系运算符及关系表达式	53
2.4.5	逻辑运算符及逻辑表达式	54
2.4.6	综合表达式的运算优先级	55
2.5	常用函数	55
2.5.1	数值函数	55
2.5.2	字符函数	56
2.5.3	日期和时间函数	59
2.5.4	数据类型转换函数	61
2.5.5	其他函数	63
2.6	程序设计基础	65
2.6.1	程序文件的建立与执行	65
2.6.2	程序中的常用语句与注释	67
2.6.3	程序的基本结构	69
2.7	过程和自定义函数	75
2.7.1	过程和自定义函数的定义	75
2.7.2	过程和自定义函数的调用	76
2.7.3	参数传递	77
2.7.4	变量的作用域	79
习题二		82
第3章	数据库和表	87
3.1	数据库的建立和编辑	87
3.1.1	建立数据库	87
3.1.2	数据库的基本操作	88
3.2	表的创建	89
3.2.1	自由表	89
3.2.2	数据库表	93
3.3	表的基本操作	96
3.3.1	表的打开和关闭	96
3.3.2	表结构的显示与修改	96
3.3.3	表中记录的操作	97
3.3.4	表的统计	106
3.3.5	表到表	107
3.4	索引	109
3.4.1	索引的概念	109
3.4.2	在表设计器中建立索引	110
3.4.3	利用命令窗口建立索引	111
3.5	工作区	113

3.5.1	工作区的概念	113
3.5.2	工作区的选择	114
3.6	表的关系	114
3.6.1	表之间的永久关系	115
3.6.2	表之间的临时关系	116
3.7	数据库完整性	117
3.7.1	实体完整性与主关键字	117
3.7.2	域完整性与约束规则	121
3.7.3	参照完整性与表之间的关联	121
3.7.4	数据库表触发器	121
	习题三	122
第4章	Visual FoxPro 的可视化编程	127
4.1	对象及其使用	127
4.1.1	对象与类	127
4.1.2	对象的属性、事件与方法	130
4.1.3	Visual FoxPro 可视化编程的步骤	134
4.2	创建表单	136
4.2.1	表单设计器工具栏	141
4.2.2	表单控件的布局	147
4.3	表单的属性和方法	148
4.3.1	表单的属性	148
4.3.2	表单的事件与方法	148
4.3.3	表单文件的执行	149
4.4	常用基本型控件	149
4.4.1	标签控件	150
4.4.2	命令按钮和命令按钮组	153
4.4.3	文本框控件	155
4.4.4	编辑框控件	158
4.4.5	复选框控件	159
4.4.6	选项按钮组控件	159
4.4.7	列表框和组合框控件	161
4.4.8	表格控件	165
4.4.9	页框控件	171
4.4.10	计时器和微调按钮控件	173
4.4.11	图形和图像控件	175
4.5	多重表单	177
4.5.1	表单的类型	177
4.5.2	主从表单之间的参数传递	178

习题四	178
第5章 查询和视图	181
5.1 查询	181
5.2 视图	188
5.2.1 创建本地视图	189
5.2.2 视图的使用	190
习题五	191
第6章 关系数据库标准语言 SQL	193
6.1 SQL 概述	193
6.1.1 SQL 的发展过程	193
6.1.2 SQL 语言的特点	194
6.1.3 SQL 数据库的体系结构	195
6.1.4 SQL 语言的语句结构	196
6.1.5 SQL 语言的命令分类	196
6.2 SQL 的数据定义	197
6.2.1 数据库的定义和删除	197
6.2.2 表的定义	198
6.2.3 修改表结构	202
6.2.4 删除表	204
6.3 SQL 的数据查询	204
6.3.1 简单查询	206
6.3.2 简单的联接查询	209
6.3.3 嵌套查询	210
6.3.4 带特殊运算符的条件查询	211
6.3.5 超联接查询	214
6.3.6 排序	215
6.3.7 分组统计查询与筛选	216
6.3.8 空值查询	218
6.3.9 输出合并	218
6.3.10 查询结果输出	219
6.4 SQL 的数据修改	222
6.4.1 插入记录	222
6.4.2 删除记录	223
6.4.3 更新记录	223
习题六	224

第 7 章 报表和标签	234
7.1 创建报表	234
7.1.1 利用报表向导创建报表	234
7.1.2 利用报表设计器创建报表	238
7.1.3 快速报表	248
7.1.4 报表的预览和打印	249
7.1.5 Visual FoxPro 报表事件	251
7.1.6 报表的调用	252
7.1.7 利用报表设计器对 Excel 表格进行报表处理	253
7.2 标签设计	254
7.2.1 利用标签向导创建标签	254
7.2.2 利用标签设计器创建标签	256
习题七	257
第 8 章 菜单设计与应用	260
8.1 系统菜单	260
8.1.1 菜单结构	260
8.1.2 系统菜单的配置	261
8.2 下拉式菜单设计	263
8.2.1 菜单设计的基本步骤	263
8.2.2 菜单设计方法	263
8.2.3 下拉式菜单设计实例	270
8.2.4 为顶层表单添加菜单	273
8.3 快捷菜单设计	274
8.3.1 快捷菜单的特点与创建方法	274
8.3.2 快捷菜单的应用实例	275
8.4 利用程序设计菜单	276
8.4.1 设计条形菜单	276
8.4.2 设计弹出式菜单	278
习题八	280
第 9 章 数据库应用系统开发	285
9.1 开发的基本步骤	285
9.1.1 需求分析	285
9.1.2 系统设计	292
9.1.3 系统实现	295
9.1.4 软件测试	298
9.1.5 系统维护	302

9.2 “银行账户管理系统”开发实例	303
9.2.1 应用系统需求分析	303
9.2.2 应用系统功能设计	303
9.2.3 应用系统数据库设计	304
9.2.4 应用系统主界面设计	309
9.2.5 管理员身份验证界面设计	310
9.2.6 活期储蓄账户管理界面设计	311
9.2.7 定期储蓄账户管理模块的设计	319
9.2.8 活期储蓄用户查询模块的设计	320
9.2.9 定期储蓄用户查询模块的设计	323
9.2.10 活期储蓄取款机模块的设计	325
9.2.11 结束界面的设计	326
9.2.12 系统主文件的设计	327
9.2.13 系统的编译	327
习题九	328
第10章 数据安全与共享	331
10.1 计算机安全性	331
10.1.1 计算机系统的安全性	331
10.1.2 计算机系统评测标准	331
10.2 数据库安全性控制	332
10.2.1 数据库安全性概述	332
10.2.2 数据库安全技术	334
10.3 并发控制	337
10.3.1 并发控制概述	337
10.3.2 封锁	338
10.3.3 封锁协议	339
10.3.4 活锁和死锁	340
10.4 数据库恢复技术	342
10.4.1 数据库恢复概述	342
10.4.2 恢复操作的基本原理	343
10.4.3 具体故障的恢复策略	345
10.4.4 数据库镜像	346
习题十	346
参考文献	348

第1章

数据库概述

随着计算机科学的飞速发展,计算机已被广泛地应用于社会的各个领域,使人类社会进入信息时代。在信息时代,人们需要利用计算机对大量相关的信息进行加工和处理。据统计,计算机应用领域约有80%以上应用在事物处理工作中,其中很多用于在相关的数据中提取信息。为了提高数据处理的效率,就必须采用先进而科学的方法,对数据进行组织、存储、使用和维护。在数据处理的过程中,必然要用到数据库技术。

数据库技术是计算机科学与技术的重要分支,广泛应用于各种类型的数据处理系统中。数据库系统产生于20世纪70年代初,它的出现既促进了计算机技术的飞速发展,又形成了专门的信息处理理论和数据库管理系统。因此,数据库管理系统是计算机技术和信息时代相结合的产物,是信息和数据处理的核心,是研究数据共享的一门科学,是现代计算机系统软件的重要组成部分。

1.1 数据库基本概念

1. 数据

数据(data)是描述现实世界中各种具体事物或抽象概念的可存储并具有明确意义的信息。

在实际应用中,数据大多数都属于非数值型,即业务系统中的管理数据。具体事物是指有形的、看得见的实体,如学生、教师等,而抽象概念则是指无形的、看不见的虚拟事物,如课程。对具体事物或抽象概念进行计算机化的管理,是指将其中具有明确管理意义的信息抽取出来,形成结构化数据,存放于计算机中,提供管理或访问。

2. 数据库

数据库(database,DB)是长期存储在计算机内有组织、统一管理的大量共享数据的集合。

数据库中的数据按一定的模型进行组织、存储和管理,可以供各种用户共享,并具有较小的冗余度和较高的数据独立性。数据库具有以下两个特点。

(1) 集成性。数据库具有把某种特定应用环境中的各种相关数据及数据之间的联系,按照一定的结构形式进行集中存储的性能。

(2) 共享性。数据库中的数据可以为多个不同的用户所共享,多个不同的用户可以使用多种不同的语言,同时存取数据库,甚至同时存取同一数据。

3. 数据库管理系统

数据库管理系统(database management system,DBMS)是介于用户和操作系统之间的数据管理软件,由一组程序构成,负责数据库的建立、查询、更新以及各种安全控制和故障恢复等。

流行的小型数据库管理系统有 FoxPro、Access 等,大型数据库管理系统有 SQL Server、DB2 和 Oracle 等。

数据库管理系统主要具有下面几项功能。

- (1) 数据库定义功能。
- (2) 数据存取的物理构建功能。
- (3) 数据操纵功能。
- (4) 数据的完整性、安全性定义与检查功能。
- (5) 数据库的并发控制与故障恢复功能。
- (6) 数据服务功能,如数据备份、数据恢复等。

数据库管理系统提供的数据库语言有三种,分别是数据定义语言(DDL)、数据操纵语言(DML)和数据控制语言(DCL),分别负责数据模式的定义、数据的操纵和数据完整性等的定义与检查操作。

4. 数据库管理员

数据库管理员(database administrator,DBA)用来对数据库的规划、设计和维护等工作进行管理。其主要职责是进行数据库设计、数据库维护及监视数据库运行状态,使系统保持最佳状态与最高效率。

5. 数据库系统

数据库系统(DBS)是以数据库为核心的完整的运行实体,由数据库、数据库管理系统、数据库管理员、硬件和软件组成。其中硬件主要包括计算机和网络两部分;软件主要包括操作系统、数据库系统开发工具和接口软件等。

6. 数据库应用系统

数据库应用系统(database application system,DBAS)有时简称应用系统,主要是指实现某个业务逻辑的应用程序。该系统要为用户提供一个友好和人性化的数据操作的图形用户界面,通过数据库管理系统(DBMS)或相应的数据访问接口,存取数据库中的数据。

通常,一个数据库应用系统由数据库、数据库管理系统、数据库管理员、硬件平台、软件平台和应用界面等组成。

1.2 数据管理的发展历史

数据管理技术的发展经历了三个阶段。

1. 人工管理阶段

在 20 世纪 50 年代中期以前,数据处于人工管理阶段。该阶段的数据主要用于科学计