

高等学校计算机基础教育规划教材

Visual FoxPro 程序设计基础教程 (第2版)

薛磊 等 编著



清华大学出版社

高等学校计算机基础教育规划教材

Visual FoxPro 程序设计基础教程 (第2版)

薛磊 谢慧敏 顾晓清 方骥 王军 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书精要地介绍了数据库的基础概念和理论以及 Visual FoxPro 提供的开发工具,围绕一个具体的数据库应用系统的开发,按照后台数据库设计—SQL 语言和程序设计—前台设计—系统集成结构,深入浅出地阐述了使用 Visual FoxPro 开发系统所用到的概念、理论、方法和步骤,主要内容包括数据库系统概述、Visual FoxPro 基础知识、数据库和表的建立与使用、关系数据库标准语言、查询和视图、结构化程序设计、面向对象程序设计、表单和控件、报表技术、菜单技术和系统集成技术等。全书共 12 章,每章都配有丰富的例题、习题和上机练习。

本书既可以作为高等院校程序设计基础课程或者数据库应用课程的教材,也可以作为数据库系统开发人员的参考用书。本书另配有上机实验和辅导教材。

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 程序设计基础教程 / 薛磊等编著. --2 版. --北京:清华大学出版社,2013

高等学校计算机基础教育规划教材

ISBN 978-7-302-33729-4

I. ①V… II. ①薛… III. ①关系数据库系统—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(2013)第 201633 号

责任编辑:袁勤勇

封面设计:傅瑞学

责任校对:白 蕾

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

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

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:21 字 数:488 千字

版 次:2008 年 9 月第 1 版 2013 年 9 月第 2 版 印 次:2013 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:34.00 元

产品编号:038325-01

第2版前言

本书第1版于2008年由清华大学出版社出版,是根据教育部高等教育司组织制定的《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求》编写而成,涵盖了《全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 考试大纲》的全部内容。经过多年使用,我们觉得某些章节在结构上和内容上需要调整和更新,因此组织了第2版的编写。

在进行第2版的编写时,充分考虑了应用型人才的培养定位以及文科专业学生的认知特点,在保持教材原有特色的基础上,更加强调“以能力培养为目标,以项目为载体”的编写思路,调整部分章节结构,补充实例,对语言进行进一步修饰,努力做到“利教利学”。教材选择了贴近学生生活的项目——图书管理系统作为载体,围绕该系统的开发组织内容,形成体系;在介绍必备理论知识的同时,注重与实际应用相结合,引导学生逐渐形成应用数据库技术管理、加工和使用信息的能力;语言朴实,通俗易懂,力求让学生看得懂学得进;习题丰富,体现重点,引导学生深入思考;上机练习难度适中,自成体系,将系统开发自始至终贯穿于教学之中。

全书共12章,主要包括4个部分。

第1至第4章作为本书的第一部分,重在培养学生的后台数据库设计能力,使学生能熟练掌握数据库和表的操作。其中第1章介绍数据库基本知识,并结合本书项目实例讲解数据库应用系统的设计过程;第2章介绍 Visual FoxPro 的操作环境、语法基础,以及项目文件的管理和项目管理器的使用;第3章介绍表的设计和实现,包括表文件的操作、记录的操作、索引的创建和使用等;第4章介绍数据库的设计和 basic 操作,包括数据库的基本操作、数据库表的基本操作、永久关系和参照完整性的概念及实现方法以及工作区和临时关系等概念。

第5章和第6章是本书的第二部分,重在培养学生的查询设计能力,使学生能够熟练运用 SQL 语言以及相关辅助工具,解决应用系统开发中的查询设计等相关问题。其中第5章介绍结构化查询语言,围绕实例,设计了许多应用场景,将 SQL 语法融汇其中,使枯燥的理论变得生动易学;第6章介绍查询和视图的概念以及二者的区别和联系,引入了运用查询设计器和视图设计器创建查询和视图的方法。

第7和第8章归为本书的第三部分,重在培养学生的程序设计能力。其中第7章介绍结构化程序设计的基本知识,包括结构化程序设计的基本思想,3种基本控制结构的实现,过程和函数的使用以及全局变量、局部变量等基本概念;第8章介绍面向对象程序设

计的基本概念和类的创建,以及在面向对象程序设计过程中对象的创建和引用、属性设置、方法调用以及代码编写等方面的知识。

第9章至第12章是本书的第四部分,其目的是培养学生的可视化程序设计能力以及系统观、整体观。其中第9章是本次编写改动最大的章节,本章打破了以往列出控件,然后举例说明的写法,而是从系统角度出发,通过数据库应用系统的基本功能界面的设计和实现过程,引出对 Visual FoxPro 各类控件的阐述;第10章介绍报表的作用以及使用报表设计器或者报表向导实现报表的方法;第11章介绍 Visual FoxPro 的各种菜单类型、菜单系统的规划设计方法,通过图书管理系统菜单的建立过程介绍使用菜单设计器创建菜单文件的方法;第12章介绍应用系统的集成和发布过程,通过项目管理器将开发的各个模块和元素集成为一个整体并发布。

在第2版中,各章的执笔人与第1版相同。执笔人按照修订要求进行修改,最后由主编统稿、定稿。

尽管在本书编写过程中作者做出了许多努力,但是终究难免错误和不足之处,敬请读者指正。

作者

2013年6月

目录

第 1 章 数据库系统概述	1
1.1 数据库的基本概念	1
1.1.1 信息、数据与数据处理	1
1.1.2 数据库系统	4
1.2 数据模型	5
1.2.1 数据模型的组成要素	5
1.2.2 概念模型	6
1.2.3 最常用的数据模型	8
1.3 关系数据库	10
1.3.1 关系的性质	10
1.3.2 关系的完整性	10
1.3.3 关系代数	11
1.4 数据库应用系统开发概述	13
1.4.1 需求分析	13
1.4.2 确定信息模型(E-R 图)	14
1.4.3 确定数据模型	14
1.4.4 物理设计	15
1.4.5 功能设计	16
1.4.6 应用程序发布	17
1.4.7 系统运行与维护	17
本章小结	17
习题一	17
第 2 章 Visual FoxPro 概述	20
2.1 Visual FoxPro 6.0 概述	20
2.1.1 Visual FoxPro 6.0 的启动和退出	20
2.1.2 Visual FoxPro 的工作方式	20

2.2	Visual FoxPro 6.0 的操作环境	22
2.2.1	菜单系统的操作	22
2.2.2	工具栏的操作	23
2.2.3	命令窗口的操作	24
2.2.4	Visual FoxPro 的屏幕区	25
2.2.5	Visual FoxPro 的状态栏	25
2.2.6	Visual FoxPro 的环境设置	25
2.3	项目管理器	28
2.3.1	项目文件的建立和打开	28
2.3.2	项目管理器界面的组成	30
2.4	Visual FoxPro 中的语言基础	32
2.4.1	数据类型	32
2.4.2	常量	34
2.4.3	变量	35
2.5	Visual FoxPro 中的常见函数	42
2.5.1	数值处理函数	42
2.5.2	字符处理函数	44
2.5.3	日期及日期时间处理函数	47
2.5.4	数据类型转换函数	48
2.5.5	测试函数	50
2.5.6	显示信息函数	52
2.6	运算符和表达式	53
2.6.1	算术运算符和数值表达式	53
2.6.2	字符串运算符和字符表达式	53
2.6.3	日期时间运算符和日期时间表达式	54
2.6.4	关系运算符和关系表达式	54
2.6.5	逻辑运算符和逻辑表达式	55
2.6.6	不同类型运算符的运算优先级	56
	本章小结	56
	习题二	56
第3章	表的创建及使用	62
3.1	创建自由表	62
3.1.1	表结构的设计	62
3.1.2	表结构的创建	65
3.1.3	输入新记录	68
3.2	表的基本操作	70
3.2.1	表的打开与关闭	71

3.2.2	记录的操作	72
3.2.3	表结构的修改与复制	85
3.3	表的索引	86
3.3.1	索引的概念	86
3.3.2	索引的类型	88
3.3.3	索引的创建	89
3.3.4	索引的使用	91
3.3.5	排序	93
3.4	数据统计	93
3.4.1	计数命令 COUNT	93
3.4.2	求和命令 SUM	94
3.4.3	求平均值命令 AVERAGE	94
3.4.4	TOTAL 命令	94
	本章小结	95
	习题三	95
第 4 章	数据库的创建与使用	100
4.1	数据库设计概述	100
4.2	数据库的基本操作	101
4.2.1	创建数据库	101
4.2.2	打开数据库	103
4.2.3	关闭数据库	104
4.2.4	删除数据库	104
4.3	数据库表的操作	105
4.3.1	数据库表的操作	105
4.3.2	数据库表字段的扩展属性	107
4.3.3	数据库表的表属性	110
4.4	数据库表间的永久关系	113
4.4.1	永久关系的种类	113
4.4.2	永久关系的建立、编辑和删除	114
4.5	参照完整性	115
4.6	多张表的同时使用	117
4.6.1	工作区的概念	117
4.6.2	临时关系	120
	本章小结	122
	习题四	122

第 5 章 关系数据库标准语言 SQL	126
5.1 SQL 语言概述	126
5.2 数据定义	127
5.2.1 定义表结构	127
5.2.2 修改表结构	129
5.2.3 删除表	131
5.3 数据操纵	132
5.3.1 插入记录	132
5.3.2 删除记录	133
5.3.3 更新记录	133
5.4 数据查询	134
5.4.1 单表查询	135
5.4.2 连接查询	141
5.4.3 嵌套查询	145
5.4.4 集合的并运算	147
5.4.5 查询结果输出	147
本章小结	150
习题五	150
第 6 章 查询和视图	154
6.1 查询	154
6.1.1 查询的概念	154
6.1.2 查询设计器	154
6.2 视图	161
6.2.1 视图的概念	161
6.2.2 视图设计器	162
6.2.3 在视图设计器中创建本地视图	164
6.2.4 用 SQL 命令创建视图	167
6.2.5 使用视图	168
6.3 视图和查询的区别	168
本章小结	168
习题六	169
第 7 章 程序设计基础	171
7.1 程序文件的建立和运行	171
7.1.1 程序文件的建立与修改	171

7.1.2	程序文件的运行	172
7.2	基本命令	173
7.2.1	程序注释命令	173
7.2.2	基本输入输出命令	173
7.2.3	结束程序运行命令	175
7.3	程序的基本控制结构	176
7.3.1	顺序结构	176
7.3.2	分支结构	176
7.3.3	循环结构	181
7.4	程序的模块化	189
7.4.1	子程序	189
7.4.2	过程及过程文件	191
7.4.3	用户自定义函数	194
7.5	变量的作用域	197
7.5.1	全局变量	197
7.5.2	私有变量	198
7.5.3	局部变量	198
	本章小结	199
	习题七	200
第8章	面向对象的程序设计	204
8.1	对象	204
8.1.1	属性	204
8.1.2	事件和方法程序	205
8.2	类	206
8.2.1	Visual FoxPro 定义的类	206
8.2.2	自定义类	208
8.2.3	使用类库	209
8.2.4	使用类浏览器	211
8.2.5	使用类设计器	212
8.3	在程序中使用类和对象	213
8.3.1	创建和定义类	213
8.3.2	创建对象	214
8.3.3	引用对象	216
8.3.4	设置界面对象属性	217
8.3.5	调用界面对象的方法程序	217
	本章小结	218

习题八	218
第 9 章 表单和控件	221
9.1 表单	221
9.1.1 创建表单	221
9.1.2 定义数据环境	227
9.1.3 管理表单	230
9.2 控件概述	234
9.3 登录表单	235
9.3.1 标签(Label)控件	236
9.3.2 文本框(TextBox)控件	237
9.3.3 命令按钮(CommandButton)控件	240
9.3.4 “登录”表单的实现	241
9.4 数据浏览表单	242
9.4.1 命令按钮组(CommandGroup)控件	242
9.4.2 线条和形状控件	244
9.4.3 “图书信息浏览”表单的实现	244
9.5 添加记录表单	246
9.5.1 编辑框(EditBox)控件	246
9.5.2 复选框(CheckBox)控件	248
9.5.3 选项按钮组(OptionGroup)控件	248
9.5.4 “读者注册”表单的实现	250
9.5.5 微调(Spinner)控件和“读者注册”表单的优化	252
9.6 数据维护表单	254
9.6.1 列表框(ListBox)控件	255
9.6.2 组合框(ComboBox)控件	258
9.6.3 “图书信息维护”表单的实现	258
9.7 查询统计功能表单	260
9.7.1 表格(Grid)控件	261
9.7.2 页框(PageFrame)控件	264
9.7.3 “图书查询”表单的实现	264
9.7.4 “读者借阅情况统计”表单的实现	266
9.8 系统封面表单	269
9.8.1 计时器(Timer)控件	269
9.8.2 图像(Image)控件	271
9.8.3 “欢迎”表单的实现	272
本章小结	272

习题九	273
第 10 章 报表和标签	278
10.1 报表向导	278
10.2 报表设计器	282
10.2.1 报表格式与布局	283
10.2.2 报表控件	284
10.2.3 报表输出	289
10.3 快速报表	290
10.4 标签设计	291
10.4.1 标签向导	291
10.4.2 标签设计器	293
10.4.3 标签输出	294
本章小结	295
习题十	295
第 11 章 菜单设计	297
11.1 菜单系统的结构	297
11.2 创建菜单系统	298
11.2.1 创建菜单的步骤	298
11.2.2 菜单设计器	298
11.2.3 应用系统菜单设计	301
11.2.4 定制菜单系统	305
11.2.5 快速菜单功能	306
11.3 创建表单菜单	307
11.4 创建快捷菜单	308
本章小结	309
习题十一	309
第 12 章 应用系统集成	311
12.1 编译应用程序	311
12.1.1 构造应用程序框架	311
12.1.2 将文件加入到项目中	315
12.1.3 编辑项目信息	317
12.1.4 创建并运行应用程序	318
12.2 生成可发布的应用程序	319
12.2.1 准备要发布的应用程序	320

12.2.2 准备制作发布磁盘	320
本章小结	321
习题十二	321
附录 A 图书管理数据库主要数据表记录	323
附录 B VF6 文件类型	324
附录 C 图书管理数据库主要数据表记录	325
附录 D VF6 文件类型	326
附录 E 图书管理数据库主要数据表记录	327
附录 F VF6 文件类型	328
附录 G 图书管理数据库主要数据表记录	329
附录 H VF6 文件类型	330
附录 I 图书管理数据库主要数据表记录	331
附录 J VF6 文件类型	332
附录 K 图书管理数据库主要数据表记录	333
附录 L VF6 文件类型	334
附录 M 图书管理数据库主要数据表记录	335
附录 N VF6 文件类型	336
附录 O 图书管理数据库主要数据表记录	337
附录 P VF6 文件类型	338
附录 Q 图书管理数据库主要数据表记录	339
附录 R VF6 文件类型	340
附录 S 图书管理数据库主要数据表记录	341
附录 T VF6 文件类型	342
附录 U 图书管理数据库主要数据表记录	343
附录 V VF6 文件类型	344
附录 W 图书管理数据库主要数据表记录	345
附录 X VF6 文件类型	346
附录 Y 图书管理数据库主要数据表记录	347
附录 Z VF6 文件类型	348

第1章

数据库系统概述

数据库技术是专门研究数据库结构、存储、设计和使用的—门计算机学科,它直接关系到数据的准确性、及时性、完整性和可靠性。

数据库技术产生于20世纪60年代末,其首先是在大中型计算机上应用和发展起来的。随着个人计算机性能的不断提高,人们对在个人计算机上使用数据库技术的需求也越来越迫切,如今,在科学计算、数据处理、过程控制等计算机应用领域中,数据处理约占70%,因此,数据库技术是计算机科学的重要分支。

目前,对于个人计算机数据库管理系统的建立,一方面从大中型计算机上开发的复杂的数据库管理系统中,选取其主要部分进行结构简化和程序模型压缩,并根据各类个人计算机的配置和用户实际需要,生成不同规模和不同功能的数据库管理系统,如DB2、Oracle;另一方面根据个人计算机的结构特点,专门设计适合在微型计算机上运行的数据库管理系统,如各种版本的dBASE、FoxBASE、FoxPro及Visual FoxPro等。

1.1 数据库的基本概念

1.1.1 信息、数据与数据处理

数据和信息是两个相互联系但又相互区别的概念,简单来说,数据是信息的具体表现形式,信息是数据有意义的表现。

1. 数据与信息

人们通常使用各种各样的物理符号来表示客观事物的特性与特征,这些符号及其组合就是数据。数据的概念包括两个方面:数据内容和数据形式。数据内容是指所描述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”。数据主要有数字、文字、声音、图形和图像等多种形式。

信息是指数据经过加工处理后所获取的有用知识。信息是以某种数据形式表现的。

2. 数据处理

数据处理是指将数据转换成信息的过程,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。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,利用计算机技术、数据库技术等技术手段,提取有效的信息资源,为进一步分析、管理、决策提供依据。

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过程。

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。

3. 数据处理的发展

伴随着计算机技术的不断发展,数据处理及时地应用了这一先进的技术手段,使数据处理的效率和深度大大提高,也促进了数据处理和数据管理技术的发展。数据处理和数据管理的发展过程大致经历了4个阶段。

1) 人工管理阶段

20世纪40年代末至50年代末,计算机主要用于科学计算。当时的硬件状况是,外存只有纸带、卡片、磁带,没有磁盘等直接存取的存储设备;软件状况是,没有操作系统,没有管理数据的软件;数据处理的方式基本上是批处理,即数据与程序相互依赖,存在大量的重复数据,系统中无管理数据的软件。人工管理数据具有如下特点。

- 数据不保存。在计算某一课题时将数据输入,用完就撤走。
- 应用程序管理数据。数据需要由应用程序管理,没有相应的系统软件负责数据的管理工作。
- 数据不共享。数据是面向应用的,一组数据只能对应一个程序。当多个应用程序涉及相同的数据时,必须各自定义,因此程序与程序之间有大量的冗余数据。
- 数据不具有独立性。数据的逻辑结构或物理结构发生变化后,必须对应用程序做相应的修改,这就进一步加重了程序员的负担。

2) 文件系统阶段

20世纪50年代末至60年代中期,计算机的硬件系统和软件系统都有了长足的进步。硬件方面有了磁盘、磁鼓等直接存取设备,软件出现了高级语言和操作系统,操作系统中的文件系统是专门管理外存储器的数据管理软件。文件系统管理数据具有如下特点。

- 数据可以长期保存。
- 由文件系统管理数据。利用“按文件名访问,按记录进行存取”的管理技术,程序可以对文件进行修改、插入和删除操作。
- 数据共享性差,冗余度大。在文件系统中,一个文件基本上对应于一个应用程序,即文件仍然是面向应用的;当不同的应用程序具有部分相同的数据时,也必须建

立各自的文件,而不同共享,因此数据的冗余度大,浪费存储空间。

- 数据独立性差。文件系统中的文件是为某一个特定应用服务的,文件的逻辑结构对该应用程序来说是优化的,一旦数据的逻辑结构改变,必须修改应用程序,修改文件结构的定义。

3) 数据库系统阶段

从 20 世纪 60 年代中期至 70 年代初,由于硬件技术不断成熟,使计算机联机存取大量数据成为可能,数据库技术的出现让多种应用程序并发地使用数据库中具有最小冗余度的共享数据,使数据与程序具有较高的相对独立性。数据库管理系统利用了操作系统提供的输入输出控制和文件访问功能,因此它需要在操作系统的支持下进行。

与人工管理和文件系统相比,数据库系统的特点主要有以下三个方面。

(1) 数据结构化。

数据结构化是数据库与文件系统的根本区别。

在数据库系统中,数据不再针对某一应用,而是面向全组织,具有整体的结构化。不仅数据是结构化的,而且存取数据的方式也很灵活,可以存取数据库中的某一个数据项、一组数据项、一个记录或一组记录。

(2) 数据的共享性高,冗余度低,易扩充。

数据库系统从整体角度看待和描述数据,数据不再面向某个应用而是面向整个系统,因此数据可以被多个用户、多个应用共享使用。数据共享可以大大减少数据冗余,节约存储空间。数据共享还能够避免数据之间的不相容性与不一致性。

所谓数据的不一致性是指同一数据不同副本的值不一样。采用人工管理或文件系统管理时,由于数据被重复存储,当不同的应用使用和修改不同的副本时就很容易造成数据的不一致。在数据库中数据共享,减少了由于数据冗余造成的一致现象。

(3) 数据独立性高。

数据独立性包括数据的物理独立性和数据的逻辑独立性。

物理独立性是指用户的应用程序与存储在磁盘上的数据库中数据是相互独立的。也就是说,数据在磁盘上的数据库中怎样存储是由数据库管理系统管理的,用户程序不需要了解,应用程序要处理的只是数据的逻辑结构,这样即使数据的物理存储改变了,应用程序也不用改变。

逻辑独立性是指用户的应用程序与数据库的逻辑结构是相互独立的,也就是说,数据的逻辑结构改变了,用户程序也可以不变。

在数据库系统阶段,程序与数据之间的关系如图 1-1 所示。

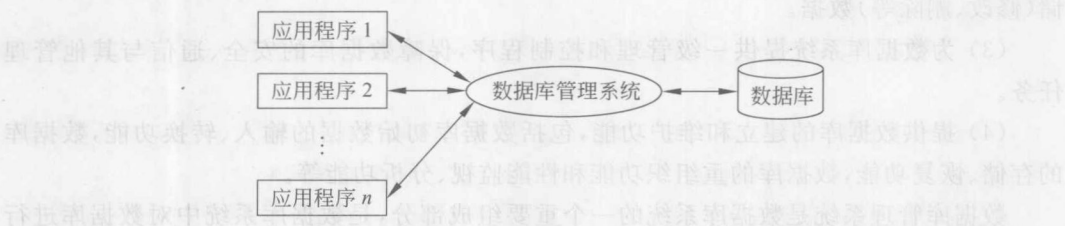


图 1-1 数据库系统阶段应用程序与数据之间的对应关系

4) 分布式数据库系统阶段

自 20 世纪 70 年代末以后,数据库理论研究进入了成熟阶段,此时数据库系统多数是集中式的。网络技术的发展为数据库提供了越来越好的环境,使数据库系统从集中式发展到分布式,从主机-终端体系结构发展到客户/服务器(Client/Server, C/S)系统结构。该系统巧妙地将硬件进行了分工:服务器专门用来存储共享数据及事务处理过程,客户机用来实现用户的应用程序,有助于用户建立一个分布式的,既支持联机事务处理,又具有友好用户界面和良好可扩充性的应用系统。

1.1.2 数据库系统

在计算机的主要应用领域中,数据处理占的比重很大。数据库技术研究如何存储、使用和管理数据,它是计算机数据管理技术发展的新阶段。数据库、数据库系统、数据库管理系统等几个基本概念,既有区别,又有联系。

1. 数据库

数据库(DataBase, DB)是指长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的数据集合。数据库中的数据按一定的数据模型组织、描述和存储,具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性,并可为各种用户共享。

数据库是表和关系(relation)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,它是数据组织层次中目前已达到的最高级别。数据库中的数据面向多种应用,可以被多个用户、多个应用程序所共享,可被 Excel、Access、Visual Basic 等应用软件调用。例如,一个图书馆中的图书数据库,涉及图书信息表、读者信息表、借阅信息表等全部数据的汇集,各个图书馆的数据还可以汇集为一个更大的数据库。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统(DataBase Management System, DBMS)是用于帮助用户在计算机上建立、使用和管理数据库的软件系统,它使得数据独立于具体的应用程序,单独组织起来,成为各种应用程序的共享资源。数据库管理系统应该具有以下四大功能。

(1) 支持数据定义语言(DDL),供用户描述数据库文件的结构,建立所需要的数据库。

(2) 支持数据操纵语言(DML),供用户操作(查询、检索、排序、索引等)数据库与存储(修改、删除等)数据。

(3) 为数据库系统提供一级管理和控制程序,保障数据库的安全、通信与其他管理任务。

(4) 提供数据库的建立和维护功能,包括数据库初始数据的输入、转换功能,数据库的存储、恢复功能,数据库的重组功能和性能监视、分析功能等。

数据库管理系统是数据库系统的一个重要组成部分,是数据库系统中对数据库进行管理的核心软件。