



普通高等教育“十二五”规划教材

Access

数据库技术及应用

主 编 吴 伶 谭湘键
主 审 沈 岳

Access SHUJUKU
JISHU JI YINGYONG



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

普通高等教育“十二五”规划教材

Access 数据库技术及应用

主 编 吴 伶 谭湘键

副主编 陈义明 刁洪祥 拜战胜

陈光仪 向昌盛 刘 波

主 审 沈 岳

北京邮电大学出版社

· 北 京 ·

内 容 简 介

本书为普通高等教育“十二五”规划教材。全书从关系数据库管理系统基础理论出发,以数据库应用系统开发知识为主线,其特色一是理论部分与 Access 应用技术部分相辅相成,既照顾到理论基础的坚实,又强调技术的实际应用;二是用一个实际的数据库应用系统贯穿整个教学过程,以其为核心内容并围绕它编排大量详实的实例,讲解与数据库相关的基础理论知识,包括数据模型和关系模型、关系运算、数据库的创建与使用、表的操作、查询、窗体、报表、宏、数据访问页、VBA 程序设计、数据库应用系统开发的方法及步骤、数据库保护等。

本书力求体系完整,结构清晰,实例丰富,图文并茂,精编精讲,易读易懂,全书例题新颖,具有普遍适用性。本书适合作为普通高等学校非计算机专业学生数据库技术课程的教学使用,也可作为全国计算机等级考试 Access 的培训教材或各层次办公人员的自学教材。

图书在版编目(CIP)数据

Access 数据库技术及应用/吴伶,谭湘键主编. --北京:北京邮电大学出版社,2011.12

ISBN 978-7-5635-2643-7

I. ①A… II. ①吴…②谭… III. ①关系数据库—数据库管理系统,Access—高等学校—教材
IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 229954 号

书 名: Access 数据库技术及应用

主 编: 吴 伶 谭湘键

责任编辑: 陈岚岚

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)

发 行 部: 电话:010-62282185 传真:010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京联兴华印刷厂

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 19.5

字 数: 483 千字

印 数: 1—4 000 册

版 次: 2011 年 12 月第 1 版 2011 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-2643-7

定 价: 39.00 元

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •



前言

本书围绕非计算机专业计算机基础课程的教学实际设计教学思路,以改革计算机教学、适应新的社会需求为出发点,以教育部高等学校非计算机专业计算机基础教学指导委员会制定的“数据库技术及应用课程大纲”为主线,以培养学生应用数据库技术分析问题和解决问题的能力为目标,根据全国高等院校计算机基础教育研究会“中国高等院校计算机基础教育课程体系 2008”课程教学要求进行编写。

Access 是 Microsoft Office 系列应用软件的一个重要组成部分。它界面友好、操作简单、功能全面、使用方便。它提供的数据库对象,使读者不用编程就能设计出一个桌面数据库应用系统,通过面向对象的程序设计,使用对象的属性、事件与方法,建立事件的驱动过程,其操作大部分是可视化的。Access 不仅具有众多传统数据库管理软件所具有的功能,还进一步增强了与 Internet 的集成。从问世至今,Access 已逐步成为桌面数据库领域的佼佼者,吸引了众多的国内外用户。

本书通过大量实例,采用图文并茂的形式,由浅入深地介绍了数据库技术的基本原理、方法及实用技术。全书按照基础理论—基本应用—理论扩展的思路编写。既要求一定的理论基础,又强调技术的实际应用,通过一个实际的数据库应用系统“教学管理系统”的相关例子来贯穿整个教材,围绕其编排了大量详实的实例进行强化讲解,具有普遍适用性。第 1 章到第 3 章是基础理论部分,重点介绍了关系数据库的基本理论,包括数据库和关系数据库的基本概念、数据模型、关系模型、关系运算、范式及规范化方法。第 4 章到第 10 章是实际应用部分,分别介绍 Access 数据库 7 种对象:表的创建与应用、查询的应用、窗体设计、报表制作、数据访问页、宏的应用和模块与 VBA 程序设计。第 11 章为系统集成综合应用开发实例。第 12 章到第 13 章是拓展部分,主要介绍关系数据库的设计方法、数据库的安全控制、完整性约束、并发控制、数据库恢复和数据库技术的新发展。

为了便于教师组织教学和学生自主学习,本教材除了在每章后配有不同类型的习题外,另配有辅导教材《Access 数据库技术及应用实验教程》,其中包括上机指导、实验内容、习题选解、综合应用实例及参考答案、考试大纲等,还有专门的辅助教学网站 www.5ic.net.cn,供读者在网上自主学习及提供教师贯穿教学全过程的帮助。本书的配套电子资料可在出版社网站上下载。

参加本书编写的作者都是长期从事计算机教学的一线高校教师,具有丰富的教学

经验。本书可作为高等院校本、专科学生的教科书,也可作为学习数据库应用技术读者的自学用书。

本书由吴伶、谭湘键主编,陈义明、刁洪祥、拜战胜、陈光仪、向昌盛、刘波任副主编,参加编写的人员有:符国庆、傅自钢、何轶、贺细平、罗祥泽、罗帅、曹晓兰、聂笑一、陈坚、熊大红等老师。全书由吴伶负责统稿。

沈岳教授审定了全书,并提出了许多宝贵意见,在此表示衷心感谢。

借此机会对所有关心、帮助和支持本书出版的领导、学者和各位朋友表示感谢,限于作者水平,书中难免有不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 数据库系统概述	1
1.1 数据库系统基础知识	1
1.1.1 信息、数据和数据管理	1
1.1.2 数据库技术的产生与发展	2
1.1.3 数据库、数据库管理系统	4
1.2 数据模型	5
1.2.1 实体模型	5
1.2.2 层次模型	7
1.2.3 网状模型	7
1.2.4 关系模型	8
1.2.5 面向对象模型	10
1.3 关系数据模型	10
1.3.1 关系数据结构	10
1.3.2 关系运算	10
1.3.3 关系完整性约束	11
1.3.4 关系的规范化	12
1.4 本章小结	14
习题一	15
第 2 章 Access 系统概述	17
2.1 Access 关系数据库	17
2.1.1 Access 关系数据库简介	17
2.1.2 Access 的版本	17
2.1.3 Access 的特点	17
2.2 Access 的数据库对象	18
2.3 Access 的启动与退出	22
2.3.1 启动 Access	23
2.3.2 关闭 Access	23
2.4 Access 的工作环境	23
2.4.1 菜单栏	24
2.4.2 工具栏	24



2.4.3 状态栏.....	25
2.4.4 数据库窗口.....	25
2.4.5 任务窗格.....	26
2.5 本章小结.....	26
习题二	26
第3章 数据库的创建与应用	27
3.1 数据库设计概述.....	27
3.2 创建数据库.....	28
3.3 使用数据库.....	32
3.3.1 共享数据库.....	32
3.3.2 转换数据库.....	32
3.3.3 导出数据到 Excel、Word 和文本文件	33
3.4 数据库的压缩与修复.....	33
3.4.1 压缩 Access 数据库	33
3.4.2 修复 Access 数据库	34
3.5 本章小结.....	34
习题三	34
第4章 表的创建与应用	35
4.1 表的设计.....	35
4.1.1 表名.....	36
4.1.2 字段类型.....	36
4.1.3 表的结构设计.....	38
4.2 创建与维护表结构.....	39
4.2.1 使用设计器创建表.....	40
4.2.2 使用向导创建表.....	41
4.2.3 通过输入数据创建表.....	44
4.2.4 修改表结构.....	45
4.2.5 设置字段的其他属性.....	47
4.3 输入与维护表数据.....	51
4.3.1 输入数据.....	51
4.3.2 导入、导出数据	53
4.3.3 维护数据.....	55
4.4 表的使用.....	57
4.4.1 浏览记录.....	57
4.4.2 记录的排序.....	58



4.4.3 记录的筛选	59
4.5 表的索引	62
4.5.1 索引概述	62
4.5.2 创建与维护索引	63
4.6 建立表间关联关系	64
4.6.1 表间关系	64
4.6.2 创建关系	65
4.6.3 编辑关系	68
4.6.4 参照完整性	69
4.7 本章小结	70
习题四	71
第5章 查询	74
5.1 查询类型与查询视图	74
5.1.1 查询类型	74
5.1.2 查询视图	75
5.2 选择查询	76
5.2.1 使用向导创建选择查询	76
5.2.2 在设计视图中创建选择查询	78
5.2.3 在设计视图中建立查询准则	81
5.3 参数查询	85
5.4 交叉表查询	86
5.4.1 什么是交叉表	86
5.4.2 使用向导创建交叉表查询	86
5.5 操作查询	89
5.5.1 生成表查询	89
5.5.2 更新查询	89
5.5.3 追加查询	91
5.5.4 删除查询	92
5.6 SQL 查询	92
5.6.1 SQL 简介	92
5.6.2 SQL 查询命令	93
5.6.3 SQL 查询示例	94
5.6.4 联合查询	97
5.6.5 传递查询	99
5.6.6 数据定义查询	100
5.7 本章小结	101



习题五	101
第6章 窗体设计	104
6.1 窗体的基础知识	104
6.1.1 窗体的组成与结构	104
6.1.2 窗体的作用	105
6.1.3 窗体的视图	105
6.2 创建窗体	106
6.2.1 使用窗体向导创建窗体	106
6.2.2 自动创建窗体	107
6.2.3 自动窗体	109
6.2.4 利用图表向导创建窗体	112
6.2.5 利用数据透视表向导创建窗体	115
6.2.6 利用设计视图创建窗体	116
6.3 窗体控件的使用	118
6.3.1 常用的窗体控件	118
6.3.2 常用控件的操作	120
6.4 实用窗体设计	121
6.4.1 数据输入窗体设计实例	121
6.4.2 数据浏览窗体设计实例	125
6.5 本章小结	129
习题六	129
第7章 报表制作	132
7.1 报表的基础知识	132
7.1.1 报表的组成	132
7.1.2 报表的类型	133
7.1.3 报表的视图	135
7.2 创建报表	135
7.2.1 利用自动报表创建报表	135
7.2.2 利用报表向导创建报表	136
7.2.3 利用图表向导创建报表	138
7.2.4 利用标签向导创建报表	141
7.2.5 利用设计视图创建报表	143
7.3 报表设计	146
7.3.1 报表设计工具	146
7.3.2 报表的编辑	148



7.4 报表打印输出	155
7.4.1 报表的页面设置	155
7.4.2 报表的预览	155
7.4.3 报表的打印	156
7.5 本章小结	156
习题七	157
第8章 宏的应用	160
8.1 宏的基本概念	160
8.1.1 宏和宏组概述	160
8.1.2 宏设计视图	160
8.2 宏的创建	161
8.2.1 创建宏的过程	161
8.2.2 宏的创建实例	162
8.2.3 宏组的创建	165
8.2.4 创建条件宏	169
8.3 宏的编辑和修改	173
8.3.1 添加操作	173
8.3.2 删除操作	173
8.3.3 更换操作、修改操作参数以及修改执行条件	173
8.4 宏的运行	173
8.5 常用的宏操作	174
8.6 本章小结	175
习题八	175
第9章 数据访问页	177
9.1 数据访问页概述	177
9.1.1 数据访问页的类型	177
9.1.2 数据访问页的存储与调用方式	178
9.1.3 数据访问页的组成	179
9.2 创建与保存数据页	179
9.2.1 自动创建数据访问页	179
9.2.2 使用设计向导创建数据访问页	181
9.2.3 使用设计视图创建数据访问页	184
9.2.4 利用已有的网页创建数据访问页	186
9.3 数据访问页的设计	187
9.3.1 数据访问页的外观设置	188



9.3.2 为数据访问页添加控件	190
9.3.3 发布数据访问页	192
9.4 数据访问页配置实例	193
9.4.1 配置学院表数据访问页	193
9.4.2 创建学院表链接页	197
9.5 本章小结	200
习题九	200
第 10 章 模块与 VBA	202
10.1 模块与 VBA 概述	202
10.1.1 模块定义与分类	202
10.1.2 关于 VBA	203
10.2 VBA 编程基础	204
10.2.1 数据类型	204
10.2.2 常量	207
10.2.3 变量	209
10.2.4 数组	210
10.2.5 函数	211
10.2.6 运算符与表达式	217
10.3 创建 VBA 模块与编程环境	220
10.3.1 VBE 编程环境	220
10.3.2 VBE 编程窗口与编辑器	222
10.3.3 创建新过程	223
10.3.4 保存模块	226
10.4 Access 程序设计	227
10.4.1 程序设计中语句书写规则	227
10.4.2 程序设计中的基本语句	227
10.4.3 顺序结构程序设计	231
10.4.4 分支结构程序设计	231
10.4.5 循环程序设计	234
10.4.6 过程调用与参数传递	236
10.5 程序的调试方法	239
10.5.1 程序的运行错误处理	239
10.5.2 程序的调试	240
10.6 本章小结	242
习题十	243



第 11 章 Access 数据库应用系统综合实例	246
11.1 学生教学管理系统分析	246
11.1.1 系统功能需求分析	246
11.1.2 系统数据库设计	247
11.2 学生教学管理系统功能实现	250
11.2.1 创建数据库	250
11.2.2 设计数据查询	251
11.2.3 设计窗体	252
11.2.4 设计报表和数据访问页	254
11.2.5 数据对象的集成	255
第 12 章 关系数据库设计	258
12.1 关系规范化	258
12.1.1 关系规范化的作用	258
12.1.2 函数依赖	259
12.1.3 范式	260
12.2 数据库设计概述	261
12.2.1 数据库设计的特点	262
12.2.2 数据库设计方法	262
12.2.3 数据库设计基本步骤	263
12.3 需求分析	264
12.3.1 需求分析的任务	264
12.3.2 需求分析的方法	264
12.3.3 结构化分析方法	265
12.4 概念结构设计	266
12.4.1 概念结构设计概述	266
12.4.2 E-R 模型	267
12.4.3 局部 E-R 图设计	268
12.4.4 全局 E-R 图设计	269
12.5 逻辑结构设计	270
12.5.1 概念模型转换	270
12.5.2 关系模型的优化	271
12.5.3 设计用户子模式	271
12.6 物理结构设计	272
12.6.1 物理结构设计概述	272
12.6.2 存取方法选择	272



12.6.3 存储结构的确定.....	273
12.6.4 物理结构的评价.....	273
12.7 数据库的实施和维护.....	274
12.7.1 数据库实施.....	274
12.7.2 数据库维护.....	274
12.8 本章小结.....	275
习题十二.....	275
第13章 数据库保护	279
13.1 数据库的安全性.....	279
13.2 数据库的完整性.....	285
13.3 数据库的恢复.....	289
13.3.1 数据库后备	289
13.3.2 数据库恢复.....	292
13.3.3 操作具体实例.....	293
13.4 本章小结.....	294
习题十三.....	294
参考文献	297



第 1 章 数据库系统概述

数据库技术是 20 世纪 60 年代末兴起的一种数据管理技术。随着计算机技术的高速发展及信息时代的应用需求,数据管理技术已经融入到人们的日常工作和社会生活的各个领域,扮演着十分重要的角色。数据库技术也已成为计算机科学的重要分支。

本章主要对数据库系统的基本概念、数据管理的发展过程、数据模型、关系数据模型、关系操作和关系的完整性等内容做一个基本的介绍,以便更好地掌握和理解 Access 数据库的应用。

1.1 数据库系统基础知识

计算机早期主要是用于科学计算,然而当计算机用于企业管理、办公信息系统等事物领域时就面临着数量庞大的各种类型数据。为了有效地管理这些数据,就产生了数据库技术。下面主要介绍数据库技术的产生、发展过程和数据库系统的一些基本概念及数据模型等内容。

1.1.1 信息、数据和数据管理

计算机的普遍应用极大扩展了数据处理领域,与数据相关的概念大量涌现,其中数据和信息是经常遇到的两个近似的概念。

1. 信息与数据

在计算机世界里,信息(Information)与数据(Data)是一对既有联系又有区别的基本概念。信息总是用数据来表示的;信息本身则来源于对现实世界客观事物的抽象。现实世界与计算机世界的关系可以用图 1.1 来表示。

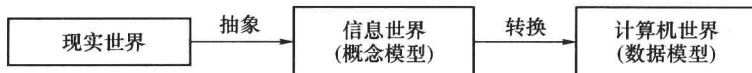


图 1.1 现实世界与计算机世界的关系

现实世界中的事物有两种,一种是具体的人或物,如一间教室、一台计算机、一个学生等;另一种是某种抽象的概念,如年龄、体重、血型等。这些客观事物反映到人们的头脑里,通过抽象就形成了信息,因此客观事物是信息的源泉。



在信息世界里,人们对客观存在的事物通过选择、分类、命名等抽象过程产生出概念模型。在这里事物的个体被称为实体,个体的特征称为属性;拥有相同属性的实体称为同类实体,它们的集合则构成实体集。在计算机中所有的信息均被抽象和转换为计算机能接受的数据形式,并通过适当的软件对它们进行存储和管理。

用数据表示信息有多种表现形式,如数值型数据、字符型数据、特殊型数据。

① 数值型数据:对客观事物进行定量记录的符号,如数量、年龄、考试成绩等。

② 字符型数据:对客观事物进行定性记录的符号,如姓名、地址、毕业学校等。

③ 特殊型数据:对客观事物进行形象特征和过程记录的符号,如声音、图像、视频等。

总之,信息是客观世界中各种事物的反映,数据是信息在计算机中的表现形式。或者说,数据的内涵是信息,而信息的载体则是数据。数据如不具有知识性和有用性则不能称为信息。

2. 数据处理与数据管理

从本质上来说,计算机是“数据自动处理机”。数据处理实际上就是利用计算机对各种类型的数据进行加工处理,包括数据的获取、表示、存储、加工/计算、转换及查询等一系列操作过程。数据处理的目的是从大量的、可能是杂乱无章的、难以理解的原始数据中抽取并推导出对某些特定的人们来说是有价值的、有意义的数据,以此作为行为和决策的依据。

数据处理的最基本工作就是数据管理,数据管理是其他数据处理的核心和基础。数据管理应包括3项内容:组织和保存数据、进行数据维护、提供数据查询和数据统计功能。

(1) 组织和保存数据

数据管理工作要将收集到的数据合理地分类组织,将其存储在物理载体上,使数据能够长期保存。

(2) 进行数据维护

数据管理工作要根据需要随时添加新数据、修改原有数据和删除无用或过时的数据。

(3) 提供数据查询和数据统计功能

数据管理工作要提供数据查询和数据统计功能,以便快速地得到需要的正确数据,满足使用要求。

数据库体现了当代先进的数据管理方式,主要研究与数据管理相关的技术。

1.1.2 数据库技术的产生与发展

数据库技术是随着数据处理的需要而产生的。数据处理的中心问题是数据管理,计算机在数据管理方面经历了人工管理阶段、文件管理阶段和数据库管理阶段的由低级到高级的发展过程。

20世纪50年代中期以前,计算机主要用于科学计算。对数据管理,包括存储结构、存取方法、输入/输出方式等完全由程序设计人员负责,这一阶段称为人工管理阶段。人工管理阶段的特点是:数据不保存;由应用程序管理数据;数据不具有独立性也不具有共享性。

20世纪50年代后期到60年代中期,计算机不仅用于科学计算,而且还大量用于事物管理。这一时期出现了可以直接存取的磁鼓和磁盘,它们成为联机的主要外部存储设备;同时在软件方面,出现了高级语言和操作系统。操作系统中有了专门的数据管理系统,称为文



件管理系统。文件管理阶段的特点是:数据可以长期保存在外部设备上;数据是由文件系统来管理的;数据的独立性和共享性较差,数据的冗余度较大。

20 世纪 60 年代后期,随着计算机用于数据处理的规模越来越大而产生了数据库管理系统。数据库管理系统克服了文件管理系统阶段的缺陷,对相关数据进行统一规划管理,形成一个数据中心,构成一个数据“仓库”,实现了整体数据的结构化。数据库管理阶段的特点是:数据整体结构化;具有很高的数据独立性;数据冗余度较低,共享性较强;数据由数据库管理系统统一管理和控制。

数据库发展阶段的划分是以数据模型的发展为主要依据的。数据模型的发展经历了非关系数据模型(包括层次模型和网状模型)、关系数据模型和面向对象数据模型 3 个阶段。因此,数据库技术的发展经历了三代:第一代非关系型数据库系统、第二代关系型数据库系统和第三代以面向对象模型为主要特征的数据库系统。

1. 第一代数据库系统——非关系型数据库系统

非关系型数据库系统包括层次模型和网状模型,在 20 世纪 70 年代至 80 年代初非常流行。第一代数据库系统以记录型为基本的数据结构,在不同的记录型之间允许存在联系,其中层次模型在记录型之间只能有单线联系。网状模型则允许记录型之间存在两种或多于两种的联系。

非关系型数据库系统的结构复杂,数据存取路径需用户指定,使用难度较大,自从关系型数据库系统兴起后,它们已逐步被关系型数据库取代。

1969 年,美国 IBM 公司开发的层次模型数据库系统(Information Management System,IMS)和 20 世纪 70 年代美国数据库系统语言协会(Conference On Data System Language,CODASYL)的数据库任务组提出的网状模型数据库系统规范报告,简称为 DBTG(Data Base Task Group)报告,是第一代数据库的典型代表。

2. 第二代数据库系统——关系型数据库系统

1970 年,美国 IBM 公司 San Jose 实验室的研究员科德(E. F. Codd)提出了关系模型的概念,关系型数据库(Relational Database System,RDBS)开始问世。关系模型是建立在数学概念基础上的,有着坚实的数学理论基础。20 世纪 80 年代以来,计算机厂商推出的数据库管理系统绝大多数都支持关系模型,现在微机上使用的数据库系统几乎都是关系型数据库。

关系型数据库采用人们常用的二维表为基本的数据结构,通过公共的关键字段实现不同二维表(或“关系”)之间的数据联系。二维表结构简单,形象直观,使用方便。关系型数据库允许一次访问整个关系,其效率远比第一代数据库系统(一次只能访问一个记录)高。因而受到用户的普遍欢迎。

较早商业化的关系型数据库系统有:IBM 公司 San Jose 实验室研制的关系型数据库系统 System R 和美国 Berkeley 大学研制的 INGRES 数据库系统。

目前常见的关系型数据库系统有:DB2、FoxPro、MySQL 和 Access。

3. 第三代数据库系统——面向对象-关系型数据库系统

20 世纪 80 年代中期以来,对新一代数据库系统的研究日趋活跃,出现了包括分布式数据库系统、并行数据库系统和面向对象数据库系统等新型数据库系统。随着多媒体应用的



扩大,人们希望新一代数据库系统除存储传统的文本信息外,还能存储和处理图形、声音等多媒体对象,于是第三代数据库应运而生。将数据库技术与面向对象技术相结合,成为第三代数据库系统的发展方向。

对于中、小数据库用户而言,由于高级数据库系统的专业性要求太高,通用性受到一定的限制,在推广使用的范围上受到约束。而基于关系模型的关系数据库系统功能的扩展与改善,面向对象关系数据库、数据仓库、Web 数据库、嵌入式数据库等数据库技术的出现,构成了新一代数据库系统发展的主流。

1.1.3 数据库、数据库管理系统

1. 数据库

数据库(DataBase,DB)是长期存放在计算机存储设备上的,有组织、可共享的数据集合。数据库的数据按照一定的数据模型组织、描述和存储,具有较小的冗余度和较高的数据独立性和易扩展性,并且可为各种用户共享。

数据库具有以下特点:

- 数据库把与应用程序相关的数据及其联系集中在一块并按照一定的结构形式进行存储,即数据库具有集成性;
- 数据库中的数据可以被多个用户和多个应用程序共享,即数据库具有共享性;
- 数据库的结构独立于程序,对于数据库的数据增加、删除、修改和检索等操作是由软件进行的,即数据库中的数据与程序具有较高的独立性;
- 减少了数据的冗余(重复);
- 避免数据的不一致;
- 易于使用、便于扩展;
- 具有较高的数据安全性和完整性;
- 支持多用户操作。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统(DataBase Management System,DBMS)是位于用户与操作系统之间,具有数据定义、操纵、查询和控制的系统软件,是数据库系统的核心组成部分。

数据库管理系统主要包括以下几个功能。

(1) 数据定义

包括定义构成数据库结构的模式、存储模式和外模式,定义外模式与模式之间的映射,定义模式与存储模式之间的映射,定义有关的约束条件。

(2) 数据操纵

包括对数据库数据的检索、插入、修改和删除等基本操作。

(3) 数据库运行管理

包括对数据库进行并发控制、安全性检查、完整性约束条件、数据库的维护等,以保证数据的安全性、完整性、一致性以及多用户对数据库的并发使用。

(4) 数据组织、存储和管理

对数据字典、用户数据、存取路径等数据进行分门别类地组织、存储和管理,确定以何种