

高等学校计算机基础教育规划教材

数据库原理 与应用案例教程 (第2版)

郑玲利 主编

林烈青 梁木 雷霖 副主编



清华大学出版社

013037229

TP311.13-43
108-2

高等学校计算机基础教育规划

数据库原理 与应用案例教程 (第2版)

郑玲利 主编

林烈青 梁木 雷霖 副主编



清华大学出版社
北京



北航 C1645113

TP311.13-43
108-2

0000000000

内 容 简 介

本书通过大量的案例,深入浅出地介绍了数据库基础理论、数据库管理系统和数据库开发应用的相关知识。按照内容的先后顺序包括 Access 2003、数据库系统概述、关系数据库基础理论、关系数据库标准语言 SQL、SQL Server 2000、Visual Basic 6.0 界面设计、Visual Basic 6.0 中的数据库连接技术、数据库应用开发案例。

本书在第1版基础上进行了修订,主要修订了数据库应用案例开发部分。在第1版开发案例中,对数据库设计过程论述不够,在第2版的开发案例中,通过“图书仓库管理系统”案例开发,比较详细地介绍了需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计的设计过程,同时使用两种不同的方法建立了系统前台界面,其中一种方法使用 Access 2003 建立用户界面;另一种方法使用 Visual Basic 6.0 建立,案例思路清晰,简单易学。

本教材内容浅显易懂,案例充分,既适合作为高等学校的学生学习数据库的教材,也适合作为对数据库学习有兴趣的初学者学习用书。

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

数据库原理与应用案例教程/郑玲利主编.—2版.—北京:清华大学出版社,2013.5

高等学校计算机基础教育规划教材

ISBN 978-7-302-31054-9

I. ①数… II. ①郑… III. ①数据库系统—高等学校—教材 IV. ①TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 304843 号

责任编辑:汪汉友

封面设计:常雪影

责任校对:李建庄

责任印制:王静怡

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 装 者:北京市清华园胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:19

字 数:474 千字

版 次:2008 年 9 月第 1 版 2013 年 5 月第 2 版

印 次:2013 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:34.50 元

产品编号:049065-01

前 言

本教材自 2008 年出版以来,在“数据库应用”课程教学和“数据库应用”课程设计教学中发挥了良好的作用,深受学生和教师的喜爱。

四年多以来,我们收到不少读者和教师的来信,他们在肯定本教材的同时,也提出不少好的意见和建议。根据读者反馈的意见,结合这些年使用本教材的教学实践,推出该教材第 2 版。我们相信,此次修订后的教材,更能适合教师的教学和读者的学习。

本书主要对第 8 章做了比较大的修改,与第 1 版相比,对数据库设计部分做了比较详细的论述,并使用两种不同的方法设计了系统前台界面,具体表现在以下几个方面。

(1) 整个章节围绕“图书仓库管理系统”案例进行展开。

(2) 需求分析。围绕案例,比较详细地介绍了系统功能设计和系统数据设计。

(3) 概念结构设计。结合案例,分别介绍了实体及实体联系的 E-R 图的设计,最后介绍了由局部 E-R 图向全局 E-R 图整合的一般过程。

(4) 逻辑结构设计。介绍了由全局 E-R 图生成数据结构(关系模式)的方法。

(5) 系统设计。该案例使用两种方法进行系统设计。第 1 种方法使用 Access 2003 开发系统后台数据库和系统前台界面。第 2 种方法使用 Access 2003 开发后台数据库,Visual Basic 6.0 开发前台界面,在该方法中,分别介绍了 ADO 对象和 ADO 控件建立数据库连接的方法,案例思路清晰,简单易学。

(6) 本书将第 1 版第 8 章中的两个案例放在了该章习题中,这样该版第 8 章共有 4 个习题,其中两个是用 Access 2003 开发后台数据库,另外两个是使用 SQL Server 开发后台数据库,4 个习题的前台全部使用 Visual Basic 6.0 实现,其中界面设计和连接设计方法丰富多样,有兴趣的读者可以下载习题进行学习。

本书由郑玲利任主编,第 4、第 6、第 7 章由郑玲利编写,第 1 章和第 2 章由梁木编写,第 3 章和第 8 章由雷霆编写,第 5 章由林烈青编写,全书由郑玲利统稿。

在本书第 1 版和第 2 版的编写过程中,广东工业大学的谢锐老师对本书提出了不少的建议,并参与了稿件的校对工作,在此表示衷心感谢。

本书虽经多次讨论并反复修改,但限于编者水平,书中可能仍有不当之处,敬请广大读者指正。

编 者

2013 年 3 月

第1版前言

随着信息技术的飞速发展与普及,数据库技术越来越多地受到人们的重视,应用领域日益广泛,了解并掌握数据库已经成为各类管理人员和科技人员的基本要求,在各类高等院校,该课程已经成为许多专业的必修课程。目前,数据库原理及应用方面的教材很多,但这些教材一些偏于纯理论,另一些则偏于纯应用,能够将理论与应用完美结合,并通过案例使读者轻松愉快学习数据库原理及应用的书籍并不多。

作者根据多年从事数据库教学及数据库开发的实际经验,将数据库原理、数据库应用和数据库开发技术3个层次融为一体,形成一个实践—理论—再实践—综合应用的学习体系。在数据库原理中,以够用为原则,介绍了数据库系统概述、关系数据库的基本理论;在数据库应用中,考虑到日后从事工作所涉及的数据库应用的不同层次,分别介绍了 Access 2003 和 SQL Server 2000 两个数据库管理系统,同时介绍了数据库标准语言 SQL 的使用;在数据库开发技术中,考虑到初学者的方便,选取简单易学的 Visual Basic 6.0 为开发工具,并介绍了基于 Visual Basic 的界面设计方法,以及 Visual Basic 6.0 提供的数据库访问技术及数据库控件,最后介绍了数据库系统开发步骤,并使用了两个综合的数据库开发案例作为总结。

本教材共分为8章,主要目标是面向应用,所以在内容的安排上,遵照循序渐进、由浅入深的设计思路。按照内容安排的先后顺序,可以归纳为基础应用、基础理论、深入应用和综合应用4个部分。

(1) 基础应用部分,即教材的第1章。学习小型单机版的数据库管理系统 Access 2003,通过该章的学习,使读者对数据库及其数据库对象建立基本的概念,并学习在视图中创建这些对象的方法。

(2) 基础理论部分,即教材的第2章和第3章。第2章从全局的高度概括性地介绍了数据库系统的发展、数据模型及数据库系统的概念,第3章介绍了关系数据库的基础理论,重点介绍关系完整性约束、关系集合操作和关系规范化理论。

(3) 深入应用部分,即教材的第4章和第5章。第4章介绍了 SQL 语言的基本概念及在 Access 2003 的 SQL 视图中进行数据定义、数据查询和数据更新的 SQL 语句。第5章介绍了面向客户端和服务器的数据库管理系统 SQL Server 2000 的使用基础,以及数据库和数据库对象的创建方法。

(4) 综合应用部分,即教材的第6章~第8章。第6章介绍了 Visual Basic 6.0 的用户界面设计方法,第7章介绍了 Visual Basic 6.0 访问数据库的 ODBC 技术和 ADO 技术及与数据库访问相关的对象及控件,第8章介绍了数据库系统开发步骤及两个综合性的案例。

在教材的各个章节,特别是数据库的应用部分,使用了大量的案例来说明每个知识点的使用方法,这些案例既独立又有联系,将各章的案例联结起来就构成了一个完整的数据库文件。

本书由郑玲利任主编,并编写第4章及第6章~第8章,教材的第1章、第2章和附录

A 由梁木编写,第3章由雷霆编写,第5章的第5.1节~第5.6节、第5.12节及附录B、附录C由林烈青编写,第5章的第5.7节~第5.11节由郑玲利编写。全书由郑玲利统稿。

在本书编写过程中,广东工业大学汤荣江、高京广老师对教材进行了通读,并对本书提出了不少有益的建议。另外,广东工业大学商学院学生詹雄、李坚、黄文漳、夏海君、曹小红、梁杏芳、甘允珩和孙兆宁也参与了教材部分文稿整理及程序调试工作,在此一并表示衷心的感谢。

本书虽经多次讨论并反复修改,但限于编者水平,书中可能仍有不当之处,敬请广大读者指正。读者有什么意见和建议,请与作者联系(E-mail: LingLiZheng@126.com)。

编者

2008年8月

目 录

第 1 章 Access 2003	1
1.1 Access 2003 概述	1
1.1.1 Access 2003 的特点	1
1.1.2 Access 2003 的对象及功能	1
1.2 数据库的创建	2
1.3 表的创建	5
1.3.1 表的相关概念	5
1.3.2 创建表结构	6
1.3.3 创建表之间的关系	10
1.3.4 添加表记录	11
1.4 建立和使用查询	11
1.4.1 选择查询	12
1.4.2 参数查询	13
1.4.3 交叉表查询	14
1.4.4 操作查询	15
1.5 窗体与报表	19
1.5.1 创建窗体	20
1.5.2 创建报表	21
1.6 Access 2003 应用案例：学籍管理系统	24
1.6.1 系统分析	24
1.6.2 数据库的创建	24
1.6.3 系统的详细设计与实现	26
小结	32
习题 1	32
第 2 章 数据库系统概述	35
2.1 数据管理技术的发展	35
2.1.1 信息、数据与数据处理	35
2.1.2 数据管理技术的 3 个发展阶段	36
2.2 概念数据模型	38
2.2.1 基本概念	38
2.2.2 实体联系模型	40
2.3 结构数据模型	44
2.3.1 层次模型	44

2.3.2	网状模型	44
2.3.3	关系模型	45
2.4	数据库系统的组成	46
2.4.1	数据库系统结构	46
2.4.2	数据库管理系统	47
2.4.3	数据库系统	48
	小结	49
	习题 2	49
第 3 章	关系数据库的基本理论	51
3.1	关系模型概述	51
3.1.1	关系的定义	51
3.1.2	关系的性质	53
3.1.3	关系模式	54
3.2	关系数据结构	55
3.2.1	从 E-R 图导出关系模型数据结构	55
3.2.2	关系模型的体系结构	57
3.3	关系的完整性约束	58
3.3.1	实体完整性	58
3.3.2	参照完整性	58
3.3.3	用户定义完整性	59
3.4	关系操作集合	59
3.4.1	传统的集合运算	59
3.4.2	专门的关系运算	62
3.4.3	查询优化策略	66
3.5	关系规范化	67
3.5.1	关系模式的设计问题	67
3.5.2	函数依赖	69
3.5.3	关系的规范化和范式	71
3.5.4	关系模式的分解	74
	小结	75
	习题 3	75
第 4 章	关系数据库标准语言 SQL	79
4.1	SQL 语言概述及特点	79
4.1.1	SQL 语言的发展	79
4.1.2	SQL 语言的基本概念	79
4.1.3	SQL 语言的特点	80
4.2	数据定义	81

4.2.1	表结构的创建	83
4.2.2	表结构的修改	88
4.2.3	索引的创建与修改	89
4.3	数据查询	90
4.3.1	单表查询	90
4.3.2	联结查询	99
4.3.3	嵌套查询	102
4.3.4	集合查询	107
4.4	数据更新	108
4.4.1	插入数据	108
4.4.2	修改数据	109
4.4.3	删除数据	110
	小结	111
	习题 4	112
第 5 章 SQL Server 2000		114
5.1	SQL Server 概述	114
5.2	SQL Server 2000 的安装与配置	114
5.2.1	SQL Server 2000 的安装	114
5.2.2	SQL Server 2000 的组件	120
5.2.3	SQL Server 2000 的配置	123
5.3	T-SQL 数据类型	126
5.4	T-SQL 语言	128
5.4.1	标识符	129
5.4.2	语法规则和变量	129
5.5	数据库的创建与管理	130
5.5.1	数据库文件的构成	130
5.5.2	数据库对象的构成	131
5.5.3	数据库的创建	132
5.5.4	数据库的修改	136
5.5.5	数据库的删除	137
5.5.6	数据库的分离和附加	138
5.5.7	数据库的备份和还原	139
5.5.8	DTS 的数据导入导出功能	142
5.6	表的创建与管理	148
5.6.1	使用查询分析器创建与管理表	148
5.6.2	使用企业管理器创建与管理表	152
5.7	查询的设计	159
5.7.1	查询语句的结构	159

5.7.2	在查询分析器中设计查询	159
5.7.3	在企业管理器中设计查询	165
5.8	视图的创建与管理	169
5.8.1	视图的基本概念	169
5.8.2	创建视图	170
5.8.3	管理视图	173
5.9	索引与数据更新	174
5.9.1	索引	174
5.9.2	数据更新	178
5.10	存储过程	179
5.10.1	存储过程简介	179
5.10.2	创建存储过程	180
5.10.3	执行存储过程	182
5.10.4	管理存储过程	184
5.11	触发器、规则和默认值	185
5.11.1	触发器	185
5.11.2	规则	187
5.11.3	默认值	189
5.12	数据控制	190
5.12.1	数据控制简介	190
5.12.2	授权	190
5.12.3	收回权限	191
	小结	192
	习题 5	192
第 6 章 基于 Visual Basic 的用户界面设计		197
6.1	窗体	197
6.1.1	窗体的功能	197
6.1.2	窗体的结构	197
6.1.3	窗体的属性	198
6.1.4	窗体的事件	200
6.1.5	窗体的方法	201
6.2	标签控件	203
6.2.1	标签控件的功能	203
6.2.2	标签控件的属性	203
6.3	文本框控件	204
6.3.1	文本框控件的功能	204
6.3.2	文本框控件的属性	204
6.3.3	文本框控件的事件	205

6.4	命令按钮控件	205
6.4.1	命令按钮的功能	205
6.4.2	命令按钮的属性	205
6.4.3	命令按钮的事件	205
6.5	单选钮、检查框及框架	206
6.5.1	单选按钮与检查框的功能	206
6.5.2	单选按钮与检查框的主要属性	206
6.5.3	单选按钮与检查框的方法及事件	206
6.5.4	框架控件	207
6.6	列表框、组合框控件	208
6.6.1	控件的功能	208
6.6.2	控件的主要属性	208
6.6.3	控件的方法	210
6.6.4	控件的事件	210
6.7	时钟控件	212
6.7.1	时钟控件的功能	212
6.7.2	时钟控件的常用属性	212
6.7.3	时钟控件的事件	212
6.8	菜单设计	214
6.9	多窗体和多文档窗体	216
6.9.1	多窗体的操作	216
6.9.2	与窗体加载和卸载过程相关的事件	216
6.9.3	不同窗体间数据的引用	217
6.9.4	多文档界面	217
小结		218
第7章	Visual Basic 访问数据库的技术及相关控件	219
7.1	ODBC 技术	219
7.1.1	ODBC 概述	219
7.1.2	创建 ODBC DSN	220
7.2	ADO 技术概述	226
7.3	ADO 对象及其数据库访问技术	227
7.3.1	Connection 对象	228
7.3.2	Command 对象	230
7.3.3	RecordSet 对象	231
7.3.4	Fields 集合和 Field 对象	233
7.4	使用 Visual Basic 控件访问数据库	237
7.4.1	数据库连接控件概述	237
7.4.2	使用数据控件访问数据库的方法	237

7.5	Data 控件	238
7.5.1	Data 控件的功能	238
7.5.2	Data 控件的属性	238
7.5.3	Data 控件的方法	240
7.5.4	Data 控件的事件	240
7.5.5	Data 控件的记录集对象 RecordSet	240
7.5.6	数据约束控件	242
7.6	ADO Data 控件	244
7.6.1	ADO Data 控件的功能	245
7.6.2	ADO Data 控件的常用属性	245
7.6.3	ADO Data 控件属性设置方法及使用	245
7.7	DataGrid 控件	247
7.7.1	DataGrid 控件的功能	247
7.7.2	DataGrid 控件的常用属性	248
7.8	DataCombo 控件与 DataList 控件	250
7.8.1	DataCombo 控件与 DataList 控件的功能	251
7.8.2	DataCombo 控件的主要属性和事件	251
7.9	MSFlexGrid 控件与 MSHFlexGrid 控件	252
7.9.1	网格数据控件的功能	252
7.9.2	MSHFlexGrid 控件的属性	252
7.9.3	MSHFlexGrid 控件的方法	253
	小结	256
第 8 章	开发案例：图书仓库管理系统	257
8.1	数据库系统开发的基本步骤	257
8.2	需求分析	260
8.2.1	系统功能	260
8.2.2	系统数据	260
8.3	概念结构设计	263
8.3.1	实体分析及其局部 E-R 图	264
8.3.2	实体之间的联系及其 E-R 图	264
8.3.3	系统全局 E-R 图	265
8.4	逻辑结构设计	267
8.5	系统设计 (Access 2003)	268
8.5.1	创建表对象	268
8.5.2	创建表之间的关系	269
8.5.3	创建查询对象	270
8.5.4	创建窗体及控制面板	271
8.5.5	创建报表	272

8.6 系统设计(Access 2003+Visual Basic 6.0)	272
8.6.1 后台数据库设计	272
8.6.2 系统工程结构设计	272
8.6.3 登录模块设计	272
8.6.4 主窗体(MDIForm1)模块设计	275
8.6.5 操作员管理模块设计	278
小结	283
习题 8	283
附录 A Access 的字段数据类型及属性	286
附录 B SQL Server 的全局变量	287
附录 C SQL Server 的常用函数	288
参考文献	290

第 1 章 Access 2003

Access 2003 是一种小型的数据库管理系统,本章通过案例讲解了 Access 2003 数据库中表、查询、窗体与报表等对象的创建及使用方法,让读者对数据库及数据库对象建立一个初步的概念。另外,本章还精心设计了一个综合性的案例,进一步帮助读者掌握 Access 2003 的综合使用。

1.1 Access 2003 概述

对于销售员,需要清楚销售额和库存数;对于学校管理人员,一定要管理学生的信息;或者因为个人爱好,可能要管理家里收藏很多的 DVD、CD 和录像带等。这些工作,Access 数据库都可以帮助进行管理。

1.1.1 Access 2003 的特点

Access 是一个很好的数据管理工具,它可以协助管理数据,能够快速地对数据进行检索、排序、分析、汇总并报告结果,还能够合并多个文件中的数据,从而避免信息的重复输入。Access 2003 有以下特点。

1. 友好的操作界面

Access 2003 作为 Office 2003 软件包的组件软件之一,其用户界面与 Word、Excel 等相似,便于用户操作。

2. 丰富的数据类型

Access 2003 能处理许多种数据类型,有数字、文本、日期、货币和超链接等。通过这些数据类型使得用户能管理各种各样的信息。

3. 共享的数据转换接口

Access 2003 不仅能实现不同版本 Access 数据库的数据共享,还可以通过导入、导出功能与 Excel、SQL Server 和 FoxPro 等系统共享数据。

4. 较强的数据安全性

Access 2003 数据库是一个独立的扩展名为 .mdb 的文件,表、查询和窗体等对象均被包含在这个独立的 MDB 文件中,对用户来说,增加了数据的安全性及文件管理的简易性。

1.1.2 Access 2003 的对象及功能

对象是数据库最重要的组成部分,Access 数据库由 7 种对象组成,分别是表、查询、窗体、报表、页、宏和模块,如图 1-1 所示。

一般情况下,对数据库操作就是对数据库对象的操作,每一个对象都对应一定的功能与操作,简单介绍如下。

(1) 表(Table)。表是数据库的基本对象,是创建其他 6 种对象的基础。表由记录组

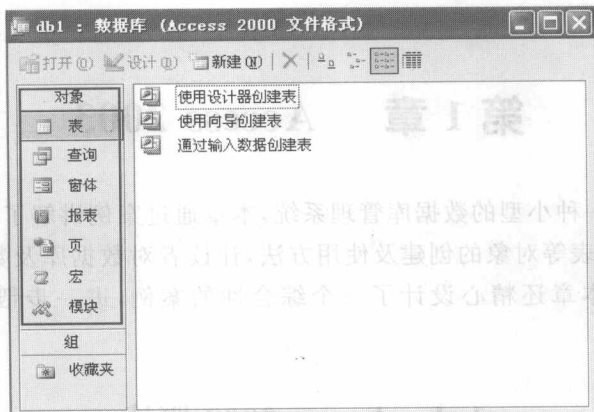


图 1-1 Access 2003 的对象

成,记录由字段组成,表用来存储数据库的数据,故又称数据表。

(2) 查询(Query)。根据用户给定的条件,从指定的表中,筛选出满足条件的若干记录。

(3) 窗体(Form)。窗体提供了一种方便的浏览、输入及更改数据的窗口。还可以创建子窗体显示相关联的表的内容。

(4) 报表(Report)。报表的功能是将数据库中的数据分类汇总,然后打印出来,以便分析。

(5) 页(Page)。数据库访问页,通过它可以在网页浏览器中对数据进行增加、删除、修改等操作,它让 Access 与 Web 结合得更紧密。

(6) 宏(Macro)。宏用来自动执行一系列操作。Access 列出了一些常用的操作供用户选择,使用起来十分方便。

(7) 模块(Module)。模块是子程序和函数的集合。其功能与宏类似,但它定义的操作比宏更精细和复杂,用户可以根据自己的需要编写程序。

在本书后面,将更详细地介绍比较常用的表、查询、窗体和报表 4 个对象。

1.2 数据库的创建

Access 2003 提供了 3 种方法来创建数据库。

1. 自定义创建数据库

如果要基于自己的设计来创建数据库,应先创建一个空数据库,然后再分别添加表、窗体、报表及其他对象。这是最灵活的方法,但需要分别定义每一个数据库元素。

【例 1-1】 在“D:\”中创建学生信息管理(StudentInfo)数据库。

操作步骤如下。

(1) 单击工具栏上的“新建”按钮,如图 1-2(a)所示。

(2) 在“新建文件”任务窗格中,单击“空数据库”选项,如图 1-2(b)所示。

(3) 在“文件新建数据库”对话框中,将数据库的文件命名为“StudentInfo”及选定位置为“D:\”,然后单击“创建”按钮,如图 1-2(c)所示。

(4) 在出现的“StudentInfo”数据库窗口中,可以创建所需的对象,如图 1-2(d)所示。

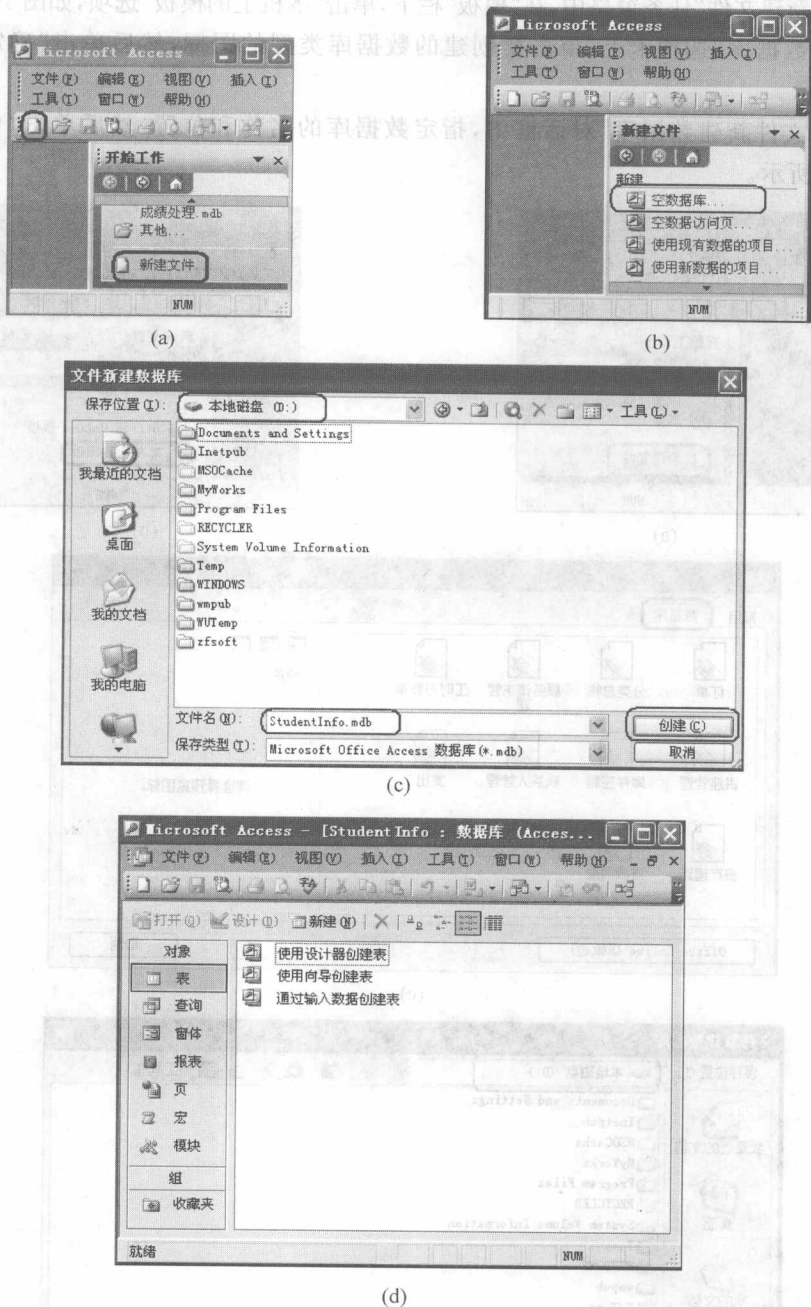


图 1-2 自定义创建数据库的步骤

2. 使用“本机上的模板”创建数据库

这是创建数据库的最简单方法。该向导提供了有限的选项来自定义数据库。如果内置模板中的某个模板非常符合您的要求,请使用该方法。

操作步骤如下。

(1) 单击工具栏上的“新建”按钮,如图 1-3(a)所示。

(2) 在“新建文件”任务窗格中,在“模板”栏下,单击“本机上的模板”选项,如图 1-3(b)所示。

(3) 在“数据库”选项卡上,单击要创建的数据库类型的图标,然后单击“确定”按钮,如图 1-3(c)所示。

(4) 在“文件新建数据库”对话框中,指定数据库的名称和位置,然后单击“创建”按钮,如图 1-3(d)所示。

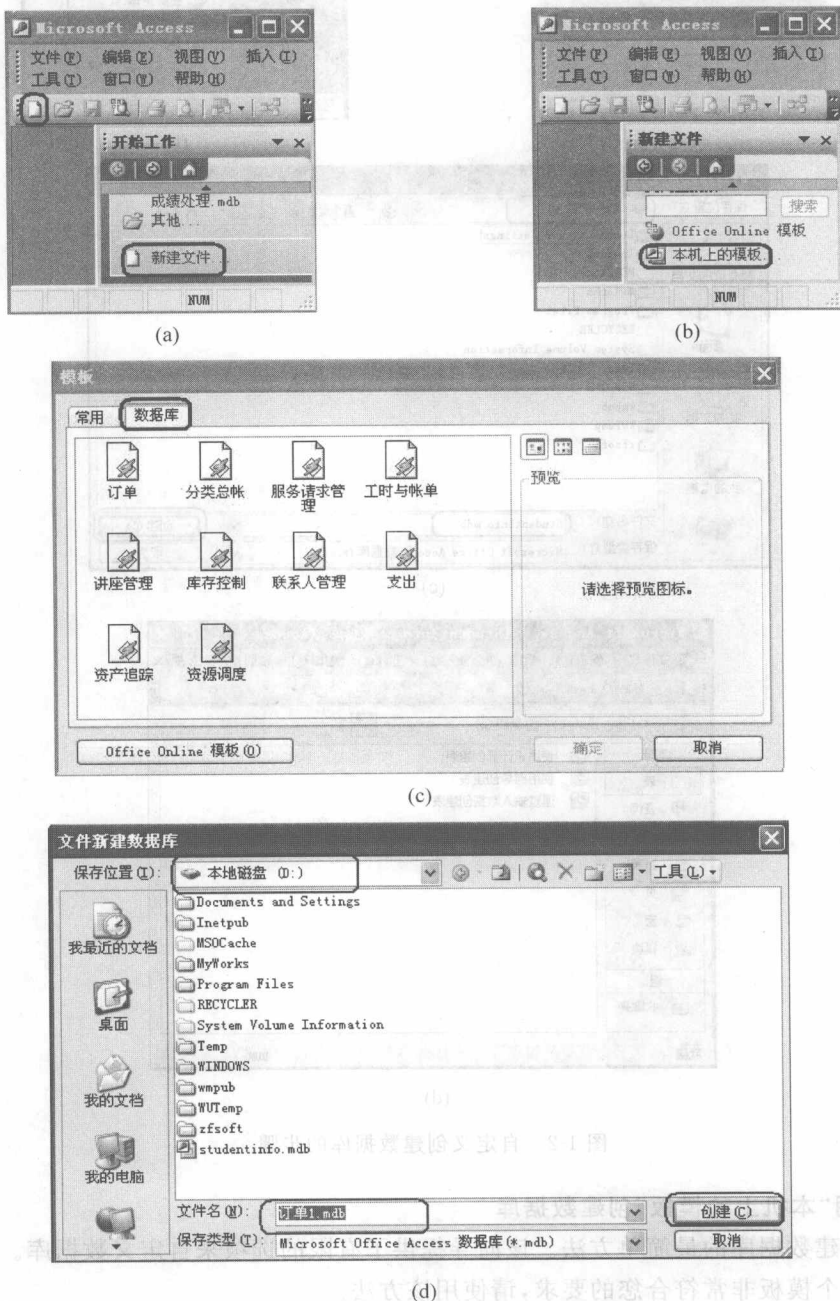


图 1-3 使用“本机上的模板”创建数据库的步骤