

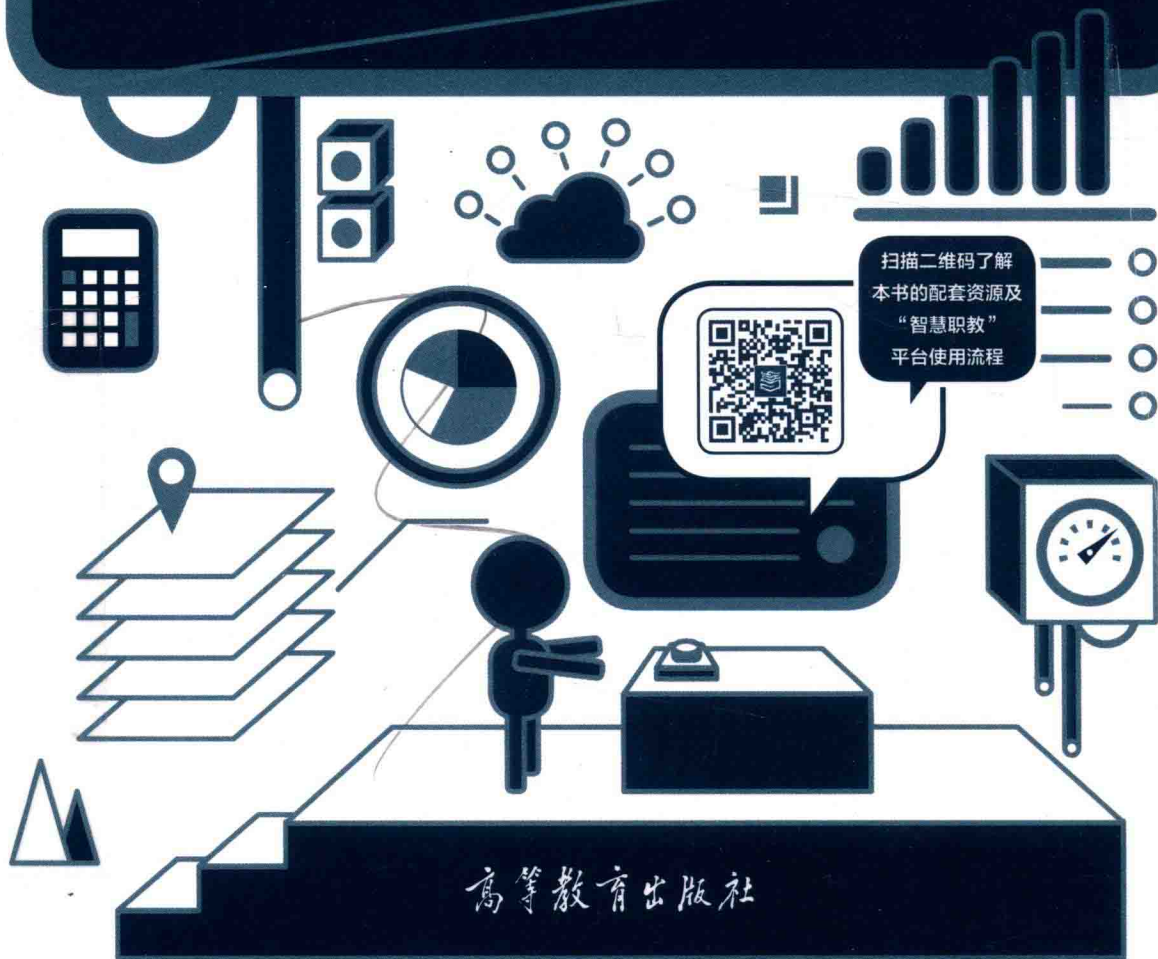
SQL Server 2016

数据库应用与开发

黄能耿 黄致远 编著

智慧职教学习平台 / 微课视频 / 电子教案 / 教学课件 PPT / 案例源码 / 实训案例

“互联网+”教材
“用微课学”系列



高等教育出版社



SQL Server 2016

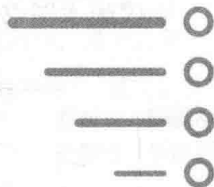
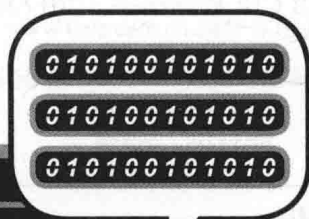
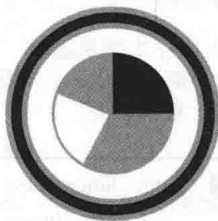
数据库应用与开发

黄能耿 黄致远 编著

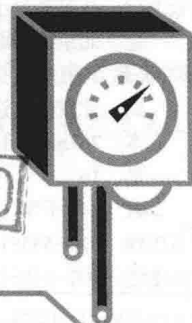
智慧职教学习平台 / 微课视频 / 电子教案 / 教学课件 PPT / 案例源码 / 实训案例



“互联网+”教材
“用微课学”系列



RFID



内容简介

本书以软件项目对数据库技术人才的需求为导向,以培养应用型和创新型人才为目标,以 SQL Server 2008R2/2012/2014/2016 为平台,重点讲解数据库基础,规范化设计,数据库、数据表和数据完整性约束的创建,数据操纵和各种查询,游标、视图、函数、存储过程、触发器、事务和锁等数据库编程技术,数据库安全和维护,最后讲解一个综合性的 C/S 和 B/S 项目开发案例。

本书通过“微型联系人系统”“小型成绩管理系统”“小型商店管理系统”和“小型图书借阅系统”4个项目,分别从入门、理论、实训和综合案例的角度讲解数据库的原理、设计、编程和实施,每个项目都具有简单的数据结构和精简的数据,由易到难、由浅入深、循序渐进地介绍各个知识点。在理论教学环节,提供了大量的在线微课资源,可以通过手机扫描二维码进行在线学习。在实验环节,采用自主研发的 Jitor 实训指导软件,指导读者一步一步地进行操作,及时反馈操作完成的情况,具有鲜明的特色。

本书配套丰富的数字化资源,与本书配套的数字化课程已在“智慧职教”(www.icve.com.cn)网站上线,学习者可登录网站进行学习并下载基本教学资源;也可通过扫描书中二维码观看教学视频,详见“智慧职教指南”。

本书内容丰富、实用性强,既涵盖了数据库课程的基础内容,又提供了拓展学习的内容(标题用*标识),因此既可作为高等职业院校的教材,也可作为应用型本科院校的教材,还可作为数据库应用开发人员的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

SQL Server 2016 数据库应用与开发 / 黄能耿, 黄致远编著. —北京: 高等教育出版社, 2017.9

ISBN 978-7-04-047756-6

I. ①S… II. ①黄… ②黄… III. ①关系数据库系统—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 112248 号

策划编辑 张值胜
插图绘制 杜晓丹

责任编辑 张值胜
责任校对 胡美萍

封面设计 姜磊
责任印制 尤静

版式设计 于婕

出版发行 高等教育出版社
社址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印刷 北京佳信达欣艺术印刷有限公司
开本 787mm × 1092mm 1/16
印张 16
字数 340千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.hepmall.com.cn>
<http://www.hepmall.com>
<http://www.hepmall.cn>
版 次 2017年9月第1版
印 次 2017年9月第1次印刷
定 价 32.40元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物料号 47756-00

智慧职教服务指南

基于“智慧职教”开发和应用的新形态一体化教材，素材丰富、资源立体，教师在备课中不断创造，学生在学习中享受过程，新旧媒体的融合生动演绎了教学内容，线上线下的平台支撑创新了教学方法，可完美打造优化教学流程、提高教学效果的“智慧课堂”。

“智慧职教”是由高等教育出版社建设和运营的职业教育数字教学资源共建共享平台和在线教学服务平台，包括职业教育数字化学习中心（www.icve.com.cn）、职教云（zjy.icve.com.cn）和云课堂（APP）三个组件。其中：

- 职业教育数字化学习中心为学习者提供了包括“职业教育专业教学资源库”项目建设成果在内的大规模在线开放课程的展示学习。
- 职教云实现学习中心资源的共享，可构建适合学校和班级的小规模专属在线课程（SPOC）教学平台。
- 云课堂是对职教云的教学应用，可开展混合式教学，是以课堂互动性、参与感为重点贯穿课前、课中、课后的移动学习 APP 工具。

“智慧课堂”具体实现路径如下：

1. 基本教学资源的便捷获取

职业教育数字化学习中心为教师提供了丰富的数字化课程教学资源，包括与本书配套的电子课件（PPT）、微课、教学案例、源代码、习题及答案等。未在 www.icve.com.cn 网站注册的用户，请先注册。用户登录后，在首页或“课程”频道搜索本书对应课程“SQL Server 2016 数据库应用与开发”，即可进入课程进行在线学习或资源下载。

2. 个性化 SPOC 的重构

教师若想开通职教云 SPOC 空间，可将院校名称、姓名、院系、手机号码、课程信息、书号等发至 1548103297@qq.com（邮件标题格式：课程名+学校+姓名+SPOC 申请），审核通过后，即可开通专属云空间。教师可根据本校的教学需求，通过示范课程调用及个性化改造，快捷构建自己的 SPOC，也可灵活调用资源库资源和自有资源新建课程。

3. 云课堂 APP 的移动应用

云课堂 APP 无缝对接职教云，是“互联网+”时代的课堂互动教学工具，支持无线投屏、手势签到、随堂测验、课堂提问、讨论答疑、头脑风暴、电子白板、课业分享等，帮助激活课堂，教学相长。

教学说明

本书支持的数据库版本包括 SQL Server 2008R2/2012/2014/2016，书中的屏幕截图均基于 SQL Server 2016，但微课中与图形界面操作有关的部分，则分别以 SQL Server 2008R2、SQL Server 2012、SQL Server 2014 和 SQL Server 2016 四个版本制作，以便读者根据自己安装的版本进行学习。书中的所有代码在所有版本上均测试运行通过，其中有些版本对部分功能不支持，在书中已经标出，不影响学习。本书网址为 <http://www.ngweb.org/sql/>，所有在线资源将在该网站上发布和更新。

本书适用于 32、48、64 和 80 课时的教学，其中 64 课时的授课计划见表 1。为满足应用型本科学生的求知欲望，还加入了拓展学习的内容（标题用*标识）。授课教师应该根据授课时数、教学大纲和生源情况对授课计划进行调整，灵活安排教学内容。

表 1 授课计划建议方案（64 课时）

序号	章节	讲授内容	授课类型	课时	累计课时
1	第 1 章 数据库基础	数据库概述、数据模型	讲授	2	
2		关系模型	讲授	2	
3		规范化设计和实施方法	讲授	2	
4		体验 SQL Server 数据库	讲授+操作	2	
5	第 2 章 数据定义	数据结构设计、注意事项	讲授	2	
6		数据库的构成、数据定义——图形界面	讲授+操作	2	
7		数据定义——SQL 语言	讲授+操作	2	
8		数据定义——SQL 语言（续）	讲授+操作	2	
9	第 3 章 数据操纵	数据插入	讲授+操作	2	
10		数据更新、数据删除	讲授+操作	2	
11	第 4 章 数据查询	简单查询	讲授+操作	2	
12		简单查询（续）	讲授+操作	2	
13		连接查询	讲授+操作	2	
14		连接查询（续）	讲授+操作	2	
15		分组统计	讲授+操作	2	
16		视图	讲授+操作	2	32

序号	章节	讲授内容	授课类型	课时	累计课时
17	第 5 章 数据库编程	编程基础、游标	讲授+操作	2	
18		函数	讲授+操作	2	
19		存储过程	讲授+操作	2	
20		存储过程 (续)	讲授+操作	2	
21		触发器	讲授+操作	2	
22		触发器 (续)	讲授+操作	2	
23		事务	讲授+操作	2	46
24	第 6 章 数据库安全	数据库安全概述、服务器身份验证	讲授+操作	2	
25		四级安全机制	讲授	2	
26	第 7 章 数据库维护	备份与恢复的概念、类型、策略	讲授	2	
27		备份与恢复操作、日常维护	讲授+操作	2	
28	第 8 章 数据库应用 开发	应用开发概述、图书借阅系统设计	讲授	2	
29		数据库实施	讲授+操作	2	
30		安装和使用 Visual Studio C#	讲授+操作	2	
31		C/S 项目的功能实现、测试运行	讲授+操作	2	
32	机动 (总复习)		讲授	2	64
合计				64	

注：该授课计划不包含拓展学习的内容（标题用*标识）。

课程设计可以采用两种方案，第一种是以第 8 章的图书管理系统为基础，修改数据结构，增加功能。第二种是以实训“小型商店管理系统”（见表 2）的要求进行课程设计。也可以采用分层教学，针对不同学生提出不同要求。

表 2 课程设计专用周建议方案（以“小型商店管理系统”为例）

序号	实训内容	指导材料	课时数
1	需求分析、功能设计、规范化设计	第 1 章 1.6 实训	4
2	数据定义、数据初始化	第 2 章 2.7 实训 第 3 章 3.4 实训	4
3	应用开发 要求： 1. 完成至少两个功能：登录、其他一项功能 2. 撰写课程设计说明书	第 4 章 4.8 实训	2
4		第 5 章 5.7 实训	4
5		第 6 章 6.4 实训 第 7 章 7.3 实训	2
6			
7		第 8 章 8.6 实训	12
总计（一周）			28

注：教师可根据实际情况安排其他项目进行课程设计。

前言

本书根据高等职业教育的特点，结合作者多年教学改革和应用实践经验编写而成。全书遵循项目导向的理念，以“小型成绩管理系统”项目为主线，以“微型联系人系统”项目为辅线，将数据库原理的教学与数据库项目开发实践有机结合，每个章节都配有微课、Jitor 实验指导、源码文件和大量例子，每章结尾附有“小型商店管理系统”实训项目。最后一章是“小型图书借阅系统”项目的开发，综合运用全书的知识，并用 C# 语言编写一个 C/S 应用程序，用 ASP.NET 技术编写一个 B/S 应用程序，分别展示数据库技术的两个最主要的应用领域。本书特点如下。

- 微课：所有知识点均配有微课，通过手机扫描二维码进行在线学习。
- 例子：全书包含大量的例子，这些例子都基于简单的数据，容易理解。
- 实验：所有技能点均配有实验，通过在线使用配套的 Jitor 软件，实时反馈结果。
- 实训：每章结尾都有一个实训，实训也可以安排在课程设计专用周中完成。
- 源码：每章都配有至少一个源码文件，其中第 4~7 章共用同一个源码文件。

具体安排见表 1。

表 1 学习资源一览表

章	微课	例子	Jitor 指导材料		源码文件
			实验	实训	
第 1 章 数据库基础	17	4	1	1	1
第 2 章 数据定义	20	32	7	1	1
第 3 章 数据操纵	6	18	3	1	1
第 4 章 数据查询	14	63	11	1	1
第 5 章 数据库编程	22	65	12	1	
第 6 章 数据库安全	5	8	2	1	
第 7 章 数据库维护	8	7	2	1	
第 8 章 数据库应用开发	13	27	4	1	4
合计	105	224	42	8	8

本书遵循高职学生的认知和技能形成规律，使用通俗易懂的语言，配合数量众多的微课，由易到难、由浅入深、循序渐进地介绍各个知识点，通过大量的例子和 Jitor 实验进行验证和巩固，并通过每章的实训进行

综合练习，最后一章的项目开发对知识点进行全面的综合运用，将知识融于形象的案例中，以提高学习的兴趣和效果。

对照高等教育出版社出版的《高等学校计算机科学与技术专业核心课程教学实施方案》一书中关于“数据库教学实施方案（应用型）”的知识领域要求，本书涵盖的内容见表2。

表2 知识领域要求

知识领域	本书相关章节	知识领域	本书相关章节
数据库系统	第1章	关系数据理论	第1和2章
数据模型	第1章	数据库设计	第1、2、8章
数据库系统结构	无	数据库编程	第2~8章
关系数据库	第1和2章	查询优化	第5章
关系数据库标准语言 SQL	第2~8章	数据库恢复技术	第7章
数据库安全性	第6章	数据库并发控制	第5章
数据库完整性	第1~3章	数据库新技术发展	第1章

本书由无锡职业技术学院黄能耿、无锡赛博盈科科技有限公司黄致远编著，其中第1~5章由黄能耿编写，第6~8章由黄致远编写，实验、实训内容和 Jitor 实训指导软件由黄能耿编写和研发，全书由黄能耿统稿。本书由无锡职业技术学院李萍副教授主审。

在本书的编写过程中，得到了编者所在单位领导和同事的帮助与大力支持，在此表示由衷的感谢。

由于编者水平所限，书中错误和不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者

2017年4月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任；构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人进行严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话 (010) 58581999 58582371 58582488

反盗版举报传真 (010) 82086060

反盗版举报邮箱 dd@hep.com.cn

通信地址 北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社法律事务与版权管理部

邮政编码 100120

防伪查询说明

用户购书后刮开封底防伪涂层，利用手机微信等软件扫描二维码，会跳转至防伪查询网页，获得所购图书详细信息。用户也可将防伪二维码下的20位密码按从左到右、从上到下的顺序发送短信至106695881280，免费查询所购图书真伪。

反盗版短信举报

编辑短信“JB, 图书名称, 出版社, 购买地点”发送至10669588128

防伪客服电话

(010) 58582300

资源服务提示

欢迎访问职业教育数字化学习中心——“智慧职教”(www.icve.com.cn)，以前未在本网站注册的用户，请先注册。用户登录后，在首页或“课程”频道搜索本书对应课程“SQL Server 2016 数据库应用与开发”进行在线学习。注册用户也可以在“智慧职教”首页或扫描本页右侧提供的二维码下载“智慧职教”移动客户端，通过该客户端选择本课程进行在线学习。

扫描下载官方APP



iPhone

Android

目 录

(标题文字前标注*的小节为拓展学习的内容)

第 1 章 数据库基础——体验联系人系统1	第 2 章 数据定义——成绩管理系统的设计和数据库定义29
1.1 学习任务 1: 数据库概述.....2	2.1 学习任务 1: 数据结构设计.....30
1.1.1 数据和数据库.....2	2.1.1 数据结构设计概述.....30
1.1.2 数据库管理系统.....3	2.1.2 扩展 ER 图和表结构文档.....30
1.1.3 数据库系统.....4	2.1.3 联系人系统的设计.....32
1.2 学习任务 2: 关系数据库.....5	2.1.4 成绩管理系统的设计.....33
1.2.1 数据模型.....5	2.2 学习任务 2: 数据结构设计注意事项.....36
1.2.2 关系模型.....7	2.2.1 严格满足规范化要求.....36
1.2.3 关系模型的基本特征.....9	2.2.2 制定数据完整性约束.....36
1.2.4 E-R 模型向关系模型的转换.....10	2.2.3 选择合适的主键形式.....37
1.2.5 规范化设计.....11	2.2.4 选择合适的数据类型.....38
1.2.6 规范化设计的实施.....16	2.2.5 遵守命名规范.....39
1.3 实操任务 1: 安装 SQL Server.....19	2.2.6 考虑可扩充性.....40
1.3.1 SQL 概述.....19	2.2.7 合理使用索引.....40
1.3.2 SQL Server 概述.....20	2.2.8 充分利用视图.....40
1.3.3 SQL Server 安装.....20	2.3 学习任务 3: 数据库的构成.....40
1.4 实操任务 2: 体验 SQL Server.....22	2.3.1 数据库文件.....40
1.4.1 SQL Server 入门.....22	2.3.2 数据库对象.....41
1.4.2 联系人数据库的设计.....23	2.4 实操任务 1: 数据定义——图形界面方式.....42
1.4.3 数据库和表的创建.....24	2.4.1 创建数据库.....42
1.4.4 数据输入.....25	2.4.2 创建数据表.....43
1.4.5 数据查询.....26	2.4.3 数据输入.....44
1.5 学习任务 3: 数据库的发展.....27	2.4.4 数据查询.....45
1.6 实训任务: 商店管理系统的规范化设计.....27	2.5 学习任务 4: SQL 语言基础.....46
1.7 习题.....28	2.5.1 SQL 语句.....46

2.5.2 SQL 命令关键字	46	4.2.1 内连接与等值连接	87
2.5.3 SQL 关键字	46	4.2.2 外连接	90
2.5.4 标识符	46	4.2.3 自连接	93
2.5.5 注释	47	4.3 实操任务 3: 分组统计 Group by	94
2.5.6 Transact-SQL	47	*4.4 实操任务 4: 子查询	97
2.6 实操任务 2: 数据定义——SQL 语言 方式	48	4.4.1 嵌套子查询	97
2.6.1 体验 SQL	48	4.4.2 相关子查询	98
2.6.2 数据库操作	51	4.4.3 分页查询	99
2.6.3 数据表操作	53	*4.5 实操任务 5: 联合查询 Union	99
2.6.4 索引操作	63	*4.6 实操任务 6: 基于数据查询的数据 操纵	100
2.7 实训任务: 商店管理系统的数据库定义	65	4.6.1 联合使用 Select 和 Insert 语句	101
2.8 习题	65	4.6.2 联合使用 Select 和 Update 语句	102
第 3 章 数据操纵——成绩管理系统的 数据录入	67	4.6.3 联合使用 Select 和 Delete 语句	102
3.1 实操任务 1: 数据插入	68	4.7 实操任务 7: 视图	102
3.1.1 Insert 语句	68	4.7.1 视图的创建	103
3.1.2 成绩管理系统数据初始化	69	4.7.2 视图的使用	104
3.1.3 数据插入时的数据完整性约束	70	4.7.3 视图的特点	105
3.2 实操任务 2: 数据更新	72	4.7.4 管理视图	105
3.2.1 Update 语句	72	4.8 实训任务: 商店管理系统的数据库查询	106
3.2.2 数据更新时的数据完整性约束	73	4.9 习题	106
3.3 实操任务 3: 数据删除	74	第 5 章 数据库编程——成绩管理 系统的编程	109
3.3.1 Delete 语句	74	5.1 学习任务 1: 编程基础	110
3.3.2 Truncate 语句	74	5.1.1 脚本文件和批	110
3.3.3 数据删除时的数据完整性约束	74	5.1.2 数据类型和变量	111
3.4 实训任务: 商店管理系统的数据库操纵	75	5.1.3 运算符和表达式	113
3.5 习题	76	5.1.4 流程控制	114
第 4 章 数据查询——成绩管理系统的 查询和统计	79	5.2 实操任务 1: 游标	116
4.1 实操任务 1: 简单查询	80	5.2.1 游标的基本操作	116
4.1.1 选择列 Select ... from	80	5.2.2 使用游标提取数据	117
4.1.2 选择行 Where	83	5.2.3 使用游标更新数据	118
4.1.3 排序 Order by	86	5.3 实操任务 2: 函数	118
4.2 实操任务 2: 连接查询 Join	87	5.3.1 系统函数	118
		5.3.2 自定义函数	121

5.3.3 管理自定义函数	123	6.3.3 数据库的安全	166
5.4 实操任务 3: 存储过程	123	6.3.4 数据库对象的安全	168
5.4.1 存储过程概述	123	6.4 实训任务: 商店管理系统的安全管理	169
5.4.2 系统存储过程	123	6.5 习题	169
5.4.3 自定义存储过程	124	第 7 章 数据库维护	171
*5.4.4 影响行数和错误号	128	7.1 实操任务 1: 数据备份与恢复	172
*5.4.5 存储过程实例	130	7.1.1 数据备份概述	172
5.4.6 管理自定义存储过程	131	7.1.2 备份类型与恢复模式	172
5.5 实操任务 4: 触发器	132	7.1.3 备份和恢复策略	174
5.5.1 触发器概述	132	7.1.4 数据库的备份和恢复	175
5.5.2 触发器的创建和应用	133	7.1.5 系统数据库的备份和恢复	179
5.5.3 触发器实例	136	*7.1.6 备份策略的实施	179
5.5.4 管理触发器	138	7.2 实操任务 2: 日常维护	180
5.6 学习任务 2: 事务与锁	139	7.2.1 日志检查	181
5.6.1 事务	139	7.2.2 例行维护任务	182
5.6.2 DML 语句执行流程	144	7.3 实训任务: 商店管理系统的维护管理	183
*5.6.3 锁机制	145	7.4 习题	183
*5.6.4 更新丢失	147	第 8 章 数据库应用开发——图书	185
5.7 实训任务: 商店管理系统的编程	150	管理系统的开发	185
5.8 习题	150	8.1 学习任务: 应用系统开发概述	186
第 6 章 数据库安全	151	8.1.1 数据库应用系统	186
6.1 学习任务: 数据库安全概述	152	8.1.2 C/S 和 B/S 结构	186
6.1.1 数据库的安全体系	152	8.1.3 应用系统开发过程	186
6.1.2 主体	153	8.2 实操任务 1: 图书借阅系统设计	188
6.1.3 安全对象	153	8.2.1 需求分析	188
6.1.4 权限	154	8.2.2 功能设计	190
6.1.5 角色	154	8.2.3 数据结构设计	190
6.2 实操任务 1: 身份验证和身份验证		8.2.4 C/S 结构设计	193
模式	155	8.2.5 B/S 结构设计	193
6.2.1 服务器身份验证	155	8.3 实操任务 2: 数据库实施	194
6.2.2 服务器身份验证模式	156	8.3.1 创建数据库和数据表	194
6.2.3 安全配置实例	158	8.3.2 初始化测试数据	195
6.3 实操任务 2: 四级安全机制	163	8.3.3 数据库编程	198
6.3.1 操作系统的安全	163	8.4 实操任务 3: C/S 客户端应用开发	205
6.3.2 服务器的安全	164	8.4.1 安装 Visual Studio C#	205

8.4.2 客户端界面编程.....	205	附录 A Transact-SQL 常用数据类型.....	229
8.4.3 功能实现.....	207	附录 B Transact-SQL 常用系统函数.....	231
8.4.4 测试运行.....	217	附录 C 小型成绩管理系统的表结构文档.....	233
*8.5 实操任务 4: B/S 网站应用开发.....	218	附录 D Jitor 实训指导软件使用说明.....	235
8.5.1 安装 Visual Web Developer.....	218	附录 E 微课和实验清单.....	237
8.5.2 网站界面编程.....	218	参考文献.....	241
8.5.3 功能实现.....	221		
8.5.4 测试运行.....	226		
8.6 数据库应用开发总结.....	226		
8.7 实训任务: 商店管理系统的开发.....	227		
8.8 习题.....	227		

第 1 章 数据库基础——体验联系人系统

软件技术的主要研究对象是程序和数据，学习如何编写程序是“程序设计”课程的目标，学习如何管理数据是“数据库技术”课程的目标。因此，“数据库技术”是计算机相关专业最为核心的两门基础课程之一。

本章讨论数据库技术的基础知识，重点讨论关系数据库技术中的关系模型和规范化设计理论，并采用微软公司的 SQL Server 关系数据库管理系统进行简单的体验。



教学导航

◎ 本章重点

1. 数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统的概念
2. 数据模型常用术语：实体、实体集、属性、域、键、3 种联系（1:1、1:n、n:m）
3. 数据模型三要素、实体联系模型（ER 模型）的概念、ER 图的绘制
4. 关系模型、关系模型的 6 个基本特征、ER 模型向关系模型的转换
5. 关系中的异常：数据冗余、插入异常、删除异常、更新异常
6. 范式理论（1NF、2NF、3NF）、规范化设计的实施
7. SQL Server 的安装、入门体验

◎ 本章难点

1. 实体、实体集、属性、域、键、3 种联系（1:1、1:n、n:m）
2. 实体联系模型（ER 模型）的概念、ER 图的绘制、ER 模型向关系模型的转换
3. 主键和外键的定义、实体完整性约束（主键约束）、参照完整性约束（外键约束）
4. 关系中的异常和范式理论（1NF、2NF、3NF）
5. 规范化设计的实施方法，通过规范化设计避免关系中的异常

◎ 教学方法

1. 本章内容较为抽象，建议通过例子和分析例子中的数据来说明抽象的概念
2. 主键、外键、实体完整性约束、参照完整性约束是本书的核心，要讲深讲透
3. 规范化设计是本章的重点和难点，关系中的异常是理解的关键，理论基础是范式理论

◎ 学习指导

1. 理解和掌握各种概念和术语，并通过例子及数据间的关系来理解这些概念和理论
2. 主键和外键是关系数据库的核心和灵魂，要深刻理解和灵活运用
3. 学习实体完整性约束、参照完整性约束时要通过具体的例子和数据来理解
4. 学习规范化设计时要通过“关系中的异常”中的例子来理解
5. 最后通过“体验 SQL Server”一节中的“联系人”例子来加深对相关概念的理解

◎ 资源

1. 微课：手机扫描微课二维码，共 27 个微课，重点观看 1-6 到 1-10 共 5 个微课
2. 实验实训：Jitor 实验 1 个、实训 1 个
3. 数据和代码：<http://www.ngweb.org/sql/ch1.html>（联系人系统）



微课 1-0
第 1 章 导读



微课 1-1
数据库概述

1.1 学习任务 1：数据库概述

数据库技术诞生于 20 世纪 60 年代中期，是计算机科学的一个重要分支，目前已经发展得非常成熟，广泛应用于几乎所有的计算机应用领域。

本节介绍与数据库有关的基本概念，包括数据、数据库、数据库管理系统和数据库系统。

1.1.1 数据和数据库

数据随处可见，例如今天买一双运动鞋，花了 198 元；李丽同学在期中考试中了 96 分的高分；又如天气预报明天的天气是局部多云，最高气温 24℃，如图 1-1 所示。



图 1-1
天气预报的数据

数据 (Data) 是对客观事物的描述，描述的语言可以是数字，也可以是文字、图像、音频、视频等。

将数据放在一起，就是数据库。例如，在纸质本子上用铅笔记录所有的个人收支，就是一个小小的纸质数据库；任课老师用 Excel 记录学生们的考试成绩，并加以管理，这是一个更加方便的数据库；中央气象台用大型计算机对大量的气象数据进行处理，将天气预报的结果保存在数据库中，供全国公众访问，这个数据库就更加强大。

数据库 (Database, DB) 是存储在计算机上的有组织的、可共享的数据的集合。这些数据以一定的方式储存在一起，能为多个用户共享，具有尽可能小的冗余度，是与应用程序彼此独立的数据集合。

如图 1-2 所示是一个简单的数据库的例子，这些数据以一定的格式储存，可以被全国的

用户共享访问。

编号	城市编码	日期	天气状况	预报最低温度	预报最高温度	实测最低温度	实测最高温度
1	C510	2016-05-17	局部多云	13	24	13.5	
2	C510	2016-05-18	多云	12	24		
3	C510	2016-05-19	局部多云	13	26		
4	C510	2016-05-20	多云	18	22		
5	C510	2016-05-21	小雨	19	21		

图 1-2
天气预报的数据库

1.1.2 数据库管理系统

数据库是数据的集合,对数据采用不同的组织方式和不同的处理方式,将会对操作的效率和处理的结果产生不同的影响。因此,需要借助一个通用的工具来对数据进行组织和处理,这个工具就是数据库管理系统。

数据库管理系统(Database Management System, DBMS)是为管理数据库而设计的通用软件系统,它具有如下功能。

1. 数据定义功能

数据定义是指定义数据库中数据的组织方式,即数据结构(Data Structure),如定义数据库、数据表、视图和索引等,还可定义数据完整性约束。DBMS 提供数据定义语言(Data Definition Language, DDL),用于实现数据定义功能。本书第 2 章主要讨论数据定义。

2. 数据操纵功能

数据操纵是指操纵数据库中的数据,实现对数据库中数据的插入、修改与删除等操作。DBMS 提供数据操纵语言(Data Manipulation Language, DML),用于实现数据操纵功能。本书第 3 章主要讨论数据操纵。

3. 数据查询功能

数据查询是指查询数据库中的数据,实现查询、统计和分析等各种灵活的查询操作。DBMS 提供数据查询语言(Data Query Language, DQL),用于实现数据查询功能。本书第 4 章主要讨论数据查询。

4. 数据管理功能

数据管理是指确保数据库的安全性、完整性、并发性,其中安全性主要包括认证模式、认证过程、加密、审计等。本书第 6 章主要讨论数据库安全。

5. 数据维护功能

数据维护主要包括数据库中数据的备份、恢复、转换,以及性能、安全和环境的监测和分析等,确保数据库的稳定运行。本书第 7 章主要讨论数据库维护。

例如,在设计如图 1-2 所示的天气预报数据库时,需要用数据库管理系统软件来组织、管理和维护数据库。首先是定义数据库,用 DDL 语言定义数据库的结构,如定义天气预报的城市编码、日期、天气状况、预报最低温度、预报最高温度、实测最低温度和实测最高温度等属性。然后是操纵数据库,用 DML 语言插入每天的预报数据,并根据实测的气温更新

当天的实测最低温度和实测最高温度等。最后是查询数据库，全国所有用户都可以查询天气预报数据库，得到当前的预报数据。数据库管理系统还需要保证数据的安全，保证数据不被黑客篡改，不会因为计算机硬件或软件的故障丢失数据，保障数据库运行的可靠和稳定。

目前数据库管理系统分为关系数据库管理系统和非关系数据库管理系统两大类。前者常常被称为 SQL 数据库，如 MySQL、SQL Server、Oracle、DB2 等；后者常常被称为 NoSQL 数据库，如 MongoDB、BigTable 等，NoSQL 数据库还可细分为多种类型。

1.1.3 数据库系统

数据库系统 (Database System, DBS) 由计算机软硬件系统、数据库管理系统、数据库、数据库应用程序、使用人员五部分组成，如图 1-3 所示。

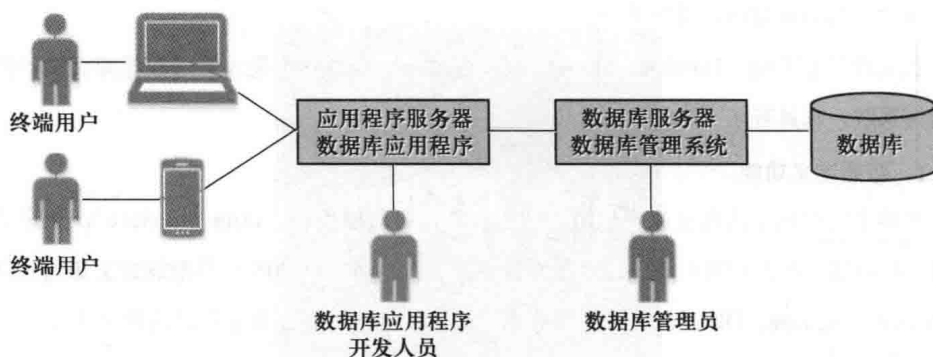


图 1-3 数据库系统的组成

1. 计算机软硬件系统

计算机硬件系统是指计算机设备、网络设备等，计算机软件系统是指操作系统和软件支撑环境。图 1-3 中所用到的硬件、网络、系统软件都属于这一类。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统是管理和操纵数据库的软件系统，是数据库系统的核心。

3. 数据库

数据库管理系统是通用软件，可用于各种应用需求。而数据库则是针对具体的应用需求，由开发人员采用某种数据库管理系统设计的满足应用需求的数据结构，以及保存在其中的数据，用于进一步的处理和利用。

4. 数据库应用程序

数据库应用程序是为方便用户操纵和维护数据库中的数据而开发的应用程序，提供友好的界面，允许用户方便地插入、更新、删除数据，以及查询数据库中的数据，数据库应用程序通过数据库管理系统对数据库中的数据进行操作。常用的数据库应用程序开发语言有 C#、Java、Delphi 和 C++ 等，本书第 5 章讨论数据库编程，第 8 章讨论数据库应用开发。

5. 使用人员

使用数据库的人员分为数据库管理员、数据库应用程序开发人员和终端用户三大类。

- 数据库管理员 (Database Administrator, DBA) 是管理数据库系统的人员，主要任务