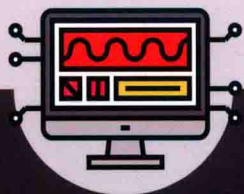
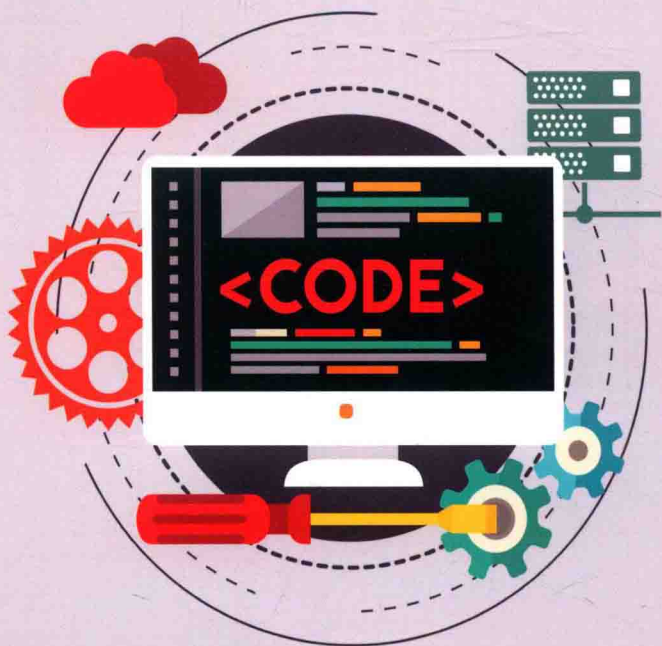


SQL Server 2016 入门与应用

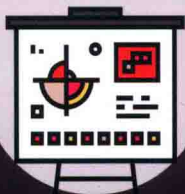
数据库

李艳丽 靳智良 编著



知识点全

紧密围绕 SQL Server 数据库语言展开讲解，具有很强的逻辑性和系统性。



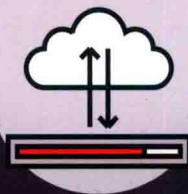
实例丰富

经过作者精心设计和挑选的实例都是从实际开发中的经验总结而来，涵盖了实际开发中所遇到的各种问题。



应用广泛

对于精选实例，给出了详细步骤、结构清晰简明、分析深入浅出，而且有些程序能够直接在项目中使用，避免进行二次开发。



配备资源

本书提供的源代码、源文件、附赠资源以及300多分钟的视频课件，可通过扫描二维码进行下载学习。

清华大学出版社



SQL Server 2016 数据库入门与应用

李艳丽 靳智良 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

SQL是英文Structured Query Language的缩写,中文通常称为“结构化查询语言”。按照ANSI(American National Standards Institute,美国国家标准协会)的规定,SQL是关系型数据库系统的标准语言。使用SQL语句可以执行各种各样的操作,如更新数据库中的数据、从数据库中提取数据等。

SQL Server 2016在SQL Server 2012版本的基础上,又推出了许多新的特性和关键的改进,使得它成为迄今为止的最强大和最全面的SQL Server版本。本书将对SQL Server 2016进行介绍,从实用和实际的角度,深入浅出地分析它的各个要点。

本书共分为14章,第1~13章的主要内容包括:SQL Server 2016发展史、SQL Server 2016新特性、SQL Server 2016如何安装、sqlcmd工具的使用、系统数据库、自定义数据库、数据库的组成、创建和修改数据库、数据库快照、数据表的创建和修改、管理数据表、操作表数据、SELECT语法、简单查询、条件查询、模糊查询、分组查询、排序查询、子查询、多表连接、内连接、外连接、交叉连接、联合查询、T-SQL语言分类、变量、常量、运算符、表达式、流程控制语句、系统函数、自定义函数、SQL注释、XML数据类型、XML查询模式、XML索引、XML DML操作、视图、游标、存储过程、触发器、索引、事务、锁定、安全机制分类、账户管理、角色管理、权限管理、数据库备份、数据库恢复、压缩数据库、附加数据库等,第14章将各章介绍的主要知识点结合起来,开发一个医院预约挂号系统。

本书可以作为高等院校计算机相关专业SQL Server数据库设计课程的教材,也可以作为SQL Server设计的培训教材,还可以作为自学者的参考书。

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

SQL Server 2016 数据库入门与应用 / 李艳丽, 靳智良编著. —北京: 清华大学出版社, 2019

ISBN 978-7-302-51564-7

I. ①S… II. ①李… ②靳… III. ①关系数据库系统 IV. ①TP311.132.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第257245号

责任编辑: 韩宣波

封面设计: 李 坤

责任校对: 吴春华

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

印 装 者: 北京密云胶印厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 190mm×260mm

印 张: 21.5

字 数: 522千字

版 次: 2019年4月第1版

印 次: 2019年4月第1次印刷

定 价: 55.00 元

Microsoft SQL Server 2016是微软公司发布的新一代数据平台产品，全面支持云技术与平台，并且能够快速构建相应的解决方案，实现私有云与公有云之间数据的扩展与应用的迁移。全新一代的SQL Server 2016为用户带来更好的体验，独特的产品优势定能使用户获益良多。

为了使广大学生和工作者能真正掌握SQL Server 2016技术，作者根据多年的程序开发和SQL Server授课经验，精心编写了本书。本书并不单纯从知识角度来讲解SQL Server数据库设计，而是从实践和解决开发问题的角度来介绍SQL Server数据库，在编写的过程中，注重把SQL Server数据库的重点、难点、要点和编程中常见的问题融合在一起进行讲解。

本书编写思路清晰、内容翔实、案例实用，详细介绍使用SQL Server数据库开发设计的方方面面。本书可作为计算机软件以及其他计算机相关专业的教材，也可以作为SQL Server数据库编程人员的参考书。

本书内容

全书共分14章，主要内容如下。

第1章 数据库和SQL Server 2016。本章从数据库的概念开始，简要介绍关系数据库及其范式。然后介绍SQL Server的发展史，并讲解SQL Server 2016的新特性和安装过程以及安装后的简单应用，最后介绍sqlcmd工具的使用。

第2章 管理SQL数据库。本章详细介绍如何管理SQL Server 2016数据库，如数据库的创建、数据库名称的修改、数据库的删除、数据库的组成部分等内容。在介绍这些内容前，首先需要了解SQL Server 2016的系统数据库。

第3章 管理SQL数据表。本章详细介绍SQL数据表的管理，主要介绍表的概念、特点，如何创建、删除、修改表结构，以及如何为表添加各种约束、键等内容。

第4章 SQL数据简单查询。本章介绍如何通过SELECT语句针对数据表的数据简单查询。

第5章 SQL高级查询。本章为读者介绍SQL Server的高级查询语句，首先从子查询开始介绍，然后再介绍如何实现多表连接查询、内连接查询、外连接查询、交叉连接查询等内容。

第6章 T-SQL语言编程基础。本章详细介绍T-SQL语言编程基础的有关内容，首先从T-SQL的特点、语言分类开始介绍，接着依次介绍常量、变量、运算符、表达式、流程控制语句、内置函数、自定义函数、SQL注释等内容，最后以一个综合的实践案例结束本章。

第7章 XML查询技术。本章详细介绍SQL Server 2016中如何通过XML技术查询数据，主要内容包含XML数据类型、XML类型方法、XQuery技术、XML高级查询等。

第8章 视图和游标。本章详细介绍视图和游标，例如视图的分类、优缺点，以及如何创建、修改、删除和查看视图，游标的声明、打开、读取、关闭等内容。

第9章 存储过程。本章详细介绍存储过程的知识，例如存储过程的分类、常用的系统存储过程、无参存储过程和有参存储过程的创建与使用等。

第10章 触发器。本章主要介绍SQL Server 2016触发器，包含触发器的概念、分类、执行环境、创建语法、修改以及删除等多项内容。

第11章 SQL Server高级特性。本章详细介绍索引、事务、锁定的有关知识，包含索引作用、索引分类、创建索引、复合索引、修改索引、删除索引、事务的ACID属性、事务分类、事务处理语句、事务隔离级别、锁定粒度、锁定模式等多项内容。

第12章 数据库安全机制。SQL Server 2016提供了非常强大的内置安全性和数据库保护来实现数据安全，数据库安全机制涉及用户、角色、权限等多个与安全性有关的概念，本章将详细介绍这些知识。

第13章 数据库的备份和恢复。本章详细介绍数据库文件的备份和恢复操作，除此之外，还将提到数据附加和数据库复制操作。



■ **第14章** 医院预约挂号系统数据库设计。本章以医院网上预约系统为背景进行需求分析，然后在SQL Server 2016中实现。包括数据库的创建、创建表和视图，并在最后模拟实现常见业务的办理。

📖 本书特色

本书中大量内容来自真实的程序范例，使读者更容易掌握SQL Server数据库的开发。本书难度适中，内容由浅入深，实用性强，覆盖面广，条理清晰。

📖 知识点全

本书紧密围绕SQL Server数据库展开讲解，具有很强的逻辑性和系统性。

📖 实例丰富

书中各实例均经过作者的精心设计和挑选，它们都是根据作者在实际开发中的经验总结而来，涵盖了实际开发中遇到的各种问题。

📖 应用广泛

对于精选案例，给出了详细步骤，结构清晰简明，分析深入浅出，而且有些程序能够直接在项目中使用，避免读者进行二次开发。

📖 基于理论，注重实践

在讲述过程中，不仅介绍理论知识，而且在合适位置安排综合应用实例，或者小型应用程序，将理论应用到实践中，来增强读者的实际应用能力，巩固学到的知识。

📖 贴心的提示

为了便于读者阅读，全书还穿插着一些技巧、提示等小贴士，体例约定如下。

提示：通常是一些贴心的提醒，让读者加深印象或取得建议，或获得解决问题的方法。

注意：提出学习过程中需要特别注意的一些知识点和内容，或相关信息。

技巧：通过简短的文字，指出知识点在应用时的一些小窍门。

📖 读者对象

本书适合作为软件开发入门者的自学用书，也适合作为高等院校相关专业的教学参考书，还可供开发人员查阅、参考。

- SQL Server 数据库开发入门者。
- SQL Server 数据库的初学者以及在校学生。
- 各大中专院校的在校学生和相关授课老师。
- 准备从事与 SQL Server 数据库技术相关的人员。

本书由李艳丽、靳智良编著，其他参与编写的人员还有郑志荣、侯艳书、刘利利、侯政洪、肖进、李海燕、侯政云、祝红涛、崔再喜、贺春雷等，在此表示感谢。在本书的编写过程中，我们力求精益求精，但难免存在一些不足之处，敬请广大读者批评指正。

编者

目录

第1章 数据库和 SQL Server 2016

1.1 什么是数据库	2	1.4.2 SQL Server 2016 的功能	9
1.1.1 数据库概述	2	1.5 安装和运行 SQL Server 2016	12
1.1.2 数据库模型	2	1.5.1 安装 SQL Server 2016	12
1.2 了解关系型数据库	3	1.5.2 运行 SQL Server 2016	18
1.2.1 数据库组成	3	1.6 验证 SQL Server 2016 安装	19
1.2.2 常见术语	4	1.6.1 查看服务	19
1.2.3 完整性规则	5	1.6.2 注册服务器	20
1.3 范式理论和 E-R 模型	5	1.6.3 配置身份验证模式	21
1.3.1 范式理论	6	1.7 实践案例：使用 sqlcmd 工具	
1.3.2 E-R 模型	7	执行 SQL 查询	22
1.4 SQL Server 2016 概述	8	1.8 练习题	23
1.4.1 SQL Server 2016 发展史	9		

第2章 管理 SQL 数据库

2.1 SQL Server 2016 数据库概述	26	2.4 管理数据库	34
2.1.1 SQL 系统数据库	26	2.4.1 查看数据库信息	34
2.1.2 文件和文件组	27	2.4.2 修改数据库名称	36
2.1.3 数据库状态和文件状态	28	2.4.3 修改数据库大小	37
2.2 数据库的组成	29	2.4.4 删除数据库	38
2.2.1 表	29	2.4.5 收缩数据库	39
2.2.2 视图	29	2.5 数据库快照	40
2.2.3 存储过程	30	2.5.1 快照概述	40
2.2.4 触发器	30	2.5.2 创建快照	40
2.2.5 其他组成部分	30	2.5.3 数据库快照的限制	41
2.3 创建数据库	31	2.6 实践案例：创建超市会员	
2.3.1 图形界面创建	31	管理系统数据库	41
2.3.2 T-SQL 语句创建	33	2.7 练习题	43

第3章 管理 SQL 数据表

3.1 表概述	46	3.3.1 CREATE TABLE 语句	56
3.1.1 什么是表	46	3.3.2 ALTER TABLE 语句	59
3.1.2 系统表和临时表	47	3.3.3 为表创建约束	60
3.1.3 表的数据类型	48	3.3.4 DROP TABLE 语句	64
3.1.4 表结构设计	52	3.4 操作表数据	64
3.2 图形界面创建表	52	3.4.1 添加数据	64
3.2.1 创建表	53	3.4.2 修改数据	67
3.2.2 修改表结构	54	3.4.3 删除数据	68
3.2.3 删除表	55	3.4.4 实践案例：界面方式	
3.3 命令语句创建表	56	操作数据	70



3.5 实践案例：完善超市管理系统的商品数据表	71	3.6 练习题	74
-------------------------------	----	---------------	----

第4章 SQL 数据简单查询

4.1 简单查询	78	4.3 模糊查询	85
4.1.1 SELECT 语句	78	4.3.1 LIKE 查询	85
4.1.2 查询全部行和列	78	4.3.2 IS NULL 查询	86
4.1.3 查询部分列	79	4.3.3 BETWEEN 查询	87
4.1.4 为列指定别名	80	4.3.4 IN 查询	88
4.1.5 查询前几行	80	4.4 分组查询	89
4.1.6 查询不重复数据	81	4.4.1 单列分组查询	89
4.1.7 实践案例：查询数据时使用计算列	82	4.4.2 多列分组查询	91
4.2 条件查询	83	4.4.3 HAVING 条件	92
4.2.1 比较条件	83	4.4.4 条件比较排序	93
4.2.2 逻辑条件	84	4.5 实践案例：查询用户信息	95
		4.6 练习题	96

第5章 SQL 高级查询

5.1 子查询	100	5.3.3 非等值连接	108
5.1.1 简单子查询	100	5.4 外连接查询	109
5.1.2 IN(NOT IN) 子查询	101	5.4.1 外连接介绍	109
5.1.3 EXISTS 子查询	102	5.4.2 左外连接	109
5.1.4 实践案例：嵌套子查询	103	5.4.3 右外连接	110
5.2 多表连接	104	5.4.4 全外连接	111
5.2.1 连接语法	104	5.5 交叉连接	112
5.2.2 使用别名	105	5.6 联合查询	113
5.2.3 使用 JOIN 关键字连接查询	106	5.7 实践案例：自连接查询	115
5.3 内连接查询	106	5.8 实践案例：查询超市商品的具体信息	115
5.3.1 语法格式	106	5.9 练习题	117
5.3.2 等值连接	107		

第6章 T-SQL 语言编程基础

6.1 了解 T-SQL 语言编程	120	6.3.1 运算符	125
6.1.1 什么是 T-SQL	120	6.3.2 运算符优先级	129
6.1.2 T-SQL 语言分类	120	6.3.3 表达式	129
6.2 常量和变量	121	6.4 流程控制语句	130
6.2.1 常量	121	6.4.1 BEGIN-END 语句块	130
6.2.2 变量	122	6.4.2 IF-ELSE 条件语句	130
6.3 运算符和表达式	125	6.4.3 CASE 多重分支语句	132



6.4.4	GOTO 语句	134	6.6.1	创建语法	144
6.4.5	常用循环语句	135	6.6.2	标量值函数	145
6.4.6	RETURN 语句	136	6.6.3	表值函数	146
6.4.7	延迟语句	136	6.6.4	实践案例：创建切割字符串的 表值函数	148
6.4.8	异常处理语句	137	6.7	SQL 注释	149
6.5	系统函数	138	6.7.1	单行注释	150
6.5.1	系统函数分类	138	6.7.2	多行注释	150
6.5.2	数学函数	139	6.8	实践案例：通过流程控制语句 输出菱形	150
6.5.3	字符串函数	140	6.9	练习题	151
6.5.4	数据类型转换函数	141			
6.5.5	日期和时间函数	142			
6.6	用户自定义函数	144			

第 7 章 XML 查询技术

7.1	XML 数据类型	154	7.3.3	EXPLICIT 模式	163
7.1.1	了解 XML 数据类型	154	7.3.4	PATH 模式	165
7.1.2	使用 XML 数据类型	154	7.4	实践案例：嵌套查询	167
7.1.3	XML 类型限制	155	7.5	XML 高级查询	168
7.1.4	XML 类型方法	155	7.5.1	XML 索引	168
7.2	XQuery 简介	159	7.5.2	OPENXML() 函数	170
7.3	XML 查询模式	160	7.5.3	XML DML	172
7.3.1	RAW 模式	160	7.6	练习题	174
7.3.2	AUTO 模式	162			

第 8 章 视图和游标

8.1	视图	178	8.3.2	修改数据	188
8.1.1	了解视图	178	8.3.3	删除数据	189
8.1.2	视图优点	178	8.4	实践案例：图形界面工具操作视图	190
8.1.3	视图分类	179	8.5	SQL 语句操作游标	192
8.2	SQL 语句操作视图	181	8.5.1	声明游标	193
8.2.1	创建视图	181	8.5.2	打开游标	194
8.2.2	查看视图	183	8.5.3	读取游标	195
8.2.3	修改视图	184	8.5.4	关闭游标	197
8.2.4	命名视图	185	8.5.5	删除游标	198
8.2.5	删除视图	185	8.6	实践案例：利用游标更新和 删除数据	199
8.3	SQL 语句操作数据	186	8.7	练习题	201
8.3.1	插入数据	186			

第 9 章 存储过程

9.1	什么是存储过程	204	9.1.1	存储过程的优点	204
-----	---------	-----	-------	---------	-----

9.1.2	存储过程的分类	204	9.4.2	修改存储过程	213
9.1.3	系统存储过程	205	9.4.3	删除存储过程	214
9.2	调用存储过程	206	9.5	使用存储过程参数	215
9.2.1	调用语法介绍	206	9.5.1	参数的定义	215
9.2.2	常用系统存储过程	207	9.5.2	指定输入参数	215
9.3	创建存储过程	208	9.5.3	为参数设置默认值	216
9.3.1	创建语法和限制	208	9.5.4	指定输出参数	217
9.3.2	普通存储过程	209	9.6	实践案例：以界面方式操作 存储过程	218
9.3.3	加密存储过程	210	9.7	实践案例：SQL 存储过程实现 分页查询	220
9.3.4	临时存储过程	211	9.8	练习题	222
9.3.5	实践案例：嵌套存储过程	211			
9.4	管理存储过程	212			
9.4.1	查看存储过程	212			

第 10 章 触发器

10.1	什么是触发器	226	10.4	管理触发器	236
10.1.1	了解触发器	226	10.4.1	修改触发器	236
10.1.2	触发器的类型	226	10.4.2	删除触发器	237
10.1.3	触发器的执行环境	227	10.4.3	禁用和启用触发器	238
10.2	DML 触发器	228	10.5	递归触发器	238
10.2.1	创建语法	228	10.5.1	递归触发器注意事项	238
10.2.2	INSERT 触发器	229	10.5.2	递归触发器分类	239
10.2.3	UPDATE 触发器	230	10.5.3	禁用或启用递归触发器	239
10.2.4	DELETE 触发器	231	10.6	嵌套触发器	240
10.2.5	INSTEAD OF 触发器	232	10.6.1	嵌套触发器注意事项	240
10.3	DDL 触发器	234	10.6.2	启用或禁用嵌套触发器	240
10.3.1	DDL 创建语法	234	10.6.3	实践案例：嵌套触发器 实现职工的增删	241
10.3.2	数据库触发器	234	10.7	练习题	243
10.3.3	服务器触发器	235			

第 11 章 SQL Server 高级特性

11.1	了解索引	246	11.2.4	查看索引	252
11.1.1	索引的作用	246	11.2.5	修改索引	254
11.1.2	索引的分类	246	11.2.6	删除索引	254
11.1.3	聚集索引	246	11.2.7	实践案例：通过数据测试 有无索引的区别	254
11.1.4	非聚集索引	247	11.3	实践案例：图形界面工具 操作索引	255
11.1.5	聚集索引和非聚集索引的区别	248	11.4	事务	258
11.2	管理索引	248	11.4.1	什么是事务	258
11.2.1	确定索引列	248	11.4.2	ACID 属性	258
11.2.2	创建索引的 SQL 语法	249			
11.2.3	复合索引	251			



11.4.3	事务分类	259	11.5	锁定	264
11.4.4	处理语句	259	11.5.1	为什么使用锁	265
11.4.5	事务隔离级	261	11.5.2	锁定粒度	265
11.4.6	实践案例：事务机制实现 转账功能	263	11.5.3	锁定模式	265
			11.5.4	获取与锁有关的信息	266
			11.6	练习题	268

第 12 章 数据库安全机制

12.1	安全机制概述	272	12.3.3	应用程序角色	284
12.1.1	安全机制分类	272	12.3.4	自定义数据库角色	285
12.1.2	SQL 身份验证模式	272	12.4	管理数据库权限	286
12.1.3	SQL Server 安全性机制	273	12.4.1	分配权限	286
12.1.4	数据库安全验证过程	274	12.4.2	拒绝权限	288
12.2	账户管理	274	12.4.3	撤销权限	288
12.2.1	创建 Windows 账户登录	274	12.5	数据库架构	288
12.2.2	创建 SQL Server 登录账户	277	12.5.1	界面方式创建架构	289
12.2.3	创建数据库用户	278	12.5.2	命令语句创建架构	289
12.2.4	删除用户和登录账户	280	12.5.3	删除架构	290
12.2.5	guest 用户	280	12.6	实践案例：为用户分配权限 并进行测试	290
12.3	角色管理	281	12.7	练习题	292
12.3.1	固定服务器角色	281			
12.3.2	固定数据库角色	282			

第 13 章 数据库的备份和恢复

13.1	数据库备份	296	13.4	实践案例：图形界面备份数据库	303
13.1.1	备份概述	296	13.5	实践案例：图形界面实现 压缩备份	304
13.1.2	何时备份	296	13.6	数据库恢复	305
13.1.3	备份方法	297	13.6.1	前期准备工作	305
13.2	备份设备	298	13.6.2	恢复整个数据库	306
13.2.1	命令语句创建备份设备	298	13.6.3	恢复事务日志	306
13.2.2	界面创建备份设备	298	13.6.4	实践案例：通过图形界面 恢复数据库	307
13.2.3	查看备份设备	299	13.7	附加和实践案例：图形界面附加 数据库	308
13.2.4	删除备份设备	300	13.8	实践案例：数据库收缩功能的 实现	309
13.3	SQL 命令备份数据库	300	13.9	练习题	309
13.3.1	完整备份	300			
13.3.2	差异备份	301			
13.3.3	备份文件或文件组	302			
13.3.4	备份事务日志	303			



第 14 章 医院预约挂号系统数据库设计

14.1 系统概述	312	14.2.4 模拟简单业务逻辑	321
14.1.1 开发背景	312	14.2.5 创建存储过程	323
14.1.2 开发意义	312	14.3 常见业务办理	326
14.1.3 功能概述	313	14.3.1 更新患者姓名	326
14.2 数据库设计	314	14.3.2 修改密码	326
14.2.1 创建数据库	315	14.3.3 更改医生表	327
14.2.2 创建数据表	315	14.3.4 查询预约信息	328
14.2.3 创建视图	320	14.4 备份和恢复数据库	329

练习题答案

1. 选择题	1.1
1.1.1 单项选择题	1.1.1
1.1.2 多项选择题	1.1.2
2. 填空题	2.1
2.1.1 填空题	2.1.1
3. 简答题	3.1
3.1.1 简答题	3.1.1
4. 编程题	4.1
4.1.1 编程题	4.1.1
4.1.2 编程题	4.1.2
4.1.3 编程题	4.1.3
4.1.4 编程题	4.1.4
4.1.5 编程题	4.1.5
4.1.6 编程题	4.1.6
4.1.7 编程题	4.1.7
4.1.8 编程题	4.1.8
4.1.9 编程题	4.1.9
4.1.10 编程题	4.1.10
4.1.11 编程题	4.1.11
4.1.12 编程题	4.1.12
4.1.13 编程题	4.1.13
4.1.14 编程题	4.1.14
4.1.15 编程题	4.1.15
4.1.16 编程题	4.1.16
4.1.17 编程题	4.1.17
4.1.18 编程题	4.1.18
4.1.19 编程题	4.1.19
4.1.20 编程题	4.1.20
4.1.21 编程题	4.1.21
4.1.22 编程题	4.1.22
4.1.23 编程题	4.1.23
4.1.24 编程题	4.1.24
4.1.25 编程题	4.1.25
4.1.26 编程题	4.1.26
4.1.27 编程题	4.1.27
4.1.28 编程题	4.1.28
4.1.29 编程题	4.1.29
4.1.30 编程题	4.1.30
4.1.31 编程题	4.1.31
4.1.32 编程题	4.1.32
4.1.33 编程题	4.1.33
4.1.34 编程题	4.1.34
4.1.35 编程题	4.1.35
4.1.36 编程题	4.1.36
4.1.37 编程题	4.1.37
4.1.38 编程题	4.1.38
4.1.39 编程题	4.1.39
4.1.40 编程题	4.1.40
4.1.41 编程题	4.1.41
4.1.42 编程题	4.1.42
4.1.43 编程题	4.1.43
4.1.44 编程题	4.1.44
4.1.45 编程题	4.1.45
4.1.46 编程题	4.1.46
4.1.47 编程题	4.1.47
4.1.48 编程题	4.1.48
4.1.49 编程题	4.1.49
4.1.50 编程题	4.1.50
4.1.51 编程题	4.1.51
4.1.52 编程题	4.1.52
4.1.53 编程题	4.1.53
4.1.54 编程题	4.1.54
4.1.55 编程题	4.1.55
4.1.56 编程题	4.1.56
4.1.57 编程题	4.1.57
4.1.58 编程题	4.1.58
4.1.59 编程题	4.1.59
4.1.60 编程题	4.1.60
4.1.61 编程题	4.1.61
4.1.62 编程题	4.1.62
4.1.63 编程题	4.1.63
4.1.64 编程题	4.1.64
4.1.65 编程题	4.1.65
4.1.66 编程题	4.1.66
4.1.67 编程题	4.1.67
4.1.68 编程题	4.1.68
4.1.69 编程题	4.1.69
4.1.70 编程题	4.1.70
4.1.71 编程题	4.1.71
4.1.72 编程题	4.1.72
4.1.73 编程题	4.1.73
4.1.74 编程题	4.1.74
4.1.75 编程题	4.1.75
4.1.76 编程题	4.1.76
4.1.77 编程题	4.1.77
4.1.78 编程题	4.1.78
4.1.79 编程题	4.1.79
4.1.80 编程题	4.1.80
4.1.81 编程题	4.1.81
4.1.82 编程题	4.1.82
4.1.83 编程题	4.1.83
4.1.84 编程题	4.1.84
4.1.85 编程题	4.1.85
4.1.86 编程题	4.1.86
4.1.87 编程题	4.1.87
4.1.88 编程题	4.1.88
4.1.89 编程题	4.1.89
4.1.90 编程题	4.1.90
4.1.91 编程题	4.1.91
4.1.92 编程题	4.1.92
4.1.93 编程题	4.1.93
4.1.94 编程题	4.1.94
4.1.95 编程题	4.1.95
4.1.96 编程题	4.1.96
4.1.97 编程题	4.1.97
4.1.98 编程题	4.1.98
4.1.99 编程题	4.1.99
4.1.100 编程题	4.1.100

第1章

数据库和 SQL Server 2016

在信息技术被广泛应用的今天，许多行业中的企业发展越来越快，这些企业在发展过程中会面临许多数据存储方面的问题。数据库技术作为数据管理的核心技术，在社会各个领域发挥着强大的功能。企业使用数据库来保存数据，不仅会为企业带来更多的效益，而且会降低企业的生产和管理成本。

SQL Server 2016 是由 Microsoft 公司发布的关系型数据库管理系统，它为用户提供了完整的数据管理和分析解决方案。本章详细为大家介绍 SQL Server 2016 数据库，但是在介绍该版本的数据库之前，应首先了解什么是数据库、关系型数据库常见的一些专业术语等内容。



本章学习要点

- ◎ 了解数据库、数据库管理系统、数据库系统的概念
- ◎ 熟悉数据库管理系统的管理模型
- ◎ 掌握关系型数据库的构成
- ◎ 熟悉关系型数据库常见的术语
- ◎ 了解范式理论和 E-R 模型
- ◎ 熟悉 SQL Server 2016 的发展史
- ◎ 了解 SQL Server 2016 的新特性
- ◎ 掌握 SQL Server 2016 的安装和运行
- ◎ 掌握 SQL Server 2016 的服务器注册
- ◎ 掌握 SQL Server 2016 身份配置方法
- ◎ 掌握 sqlcmd 工具的使用



1.1 什么是数据库

开发者可以将数据库理解为存放数据的仓库，数据库中包含系统运行所需要的全部数据。用户可以使用数据库来管理和维护数据库，并且可以对数据库表中的数据进行调用。为了更好地了解和数据库，开发者必须先了解一些数据库的基本概念和基本模型。



1.1.1 数据库概述

数据库 (DataBase, DB) 是数据存放的仓库。数据库是需要长期存放在计算机内，有组织、可共享的数据集合。数据库中的数据按一定的模型组织、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，并且可以为不同的用户共享。例如，把一个学校的老师、教学工龄、所教课程等数据有序地组织并存放在计算机内，这样就可以构成一个数据库。

提到数据库，开发者不得不需要了解另外两个概念：数据库管理系统和数据库系统。

1. 数据库管理系统

数据库管理系统 (Database Management System, DBMS) 按一定的数据模型组织数据，形成数据库，并对数据库进行管理。简单地说，数据库管理系统就是管理数据库的系统。数据库系统管理员 (DataBase Administrator, DBA) 通过 DBMS 对数据库进行管理。

目前，SQL Server、Oracle、MySQL、Access、Sybase 等都是比较流行的数据库。其中，Oracle 和 SQL Server 数据库是目前最流行的中大型关系数据库管理系统。本书介绍的就是 SQL Server 2016 版本。

2. 数据库系统

数据、数据库、数据库管理系统与操作数据库的应用程序，加上支撑它们的硬件平台、软件平台和与数据库有关的人员一起，构成了一个完整的数据库系统。简单地说，数据库系统 (Database System) 是由数据库及其管理软件组成的系统。

数据库系统是为适应数据处理的需要而发展起来的一种较为理想的数据处理系统，也是一个为实际可运行的存储、维护和应用系统提供数据的软件系统，是存储介质、处理对象和管理系统的集合体。



1.1.2 数据库模型

数据库管理系统根据数据库模型对数据进行存储和管理。数据库模型是指数据库中数据的存储结构，目前数据库管理系统采用的数据库模型有 3 种，分别为层次模型 (Hierarchical Model)、网状模型 (Network Model) 以及关系模型 (Relation Model)。从当前的软件行业来看，关系型数据库使用得最为普遍。

1. 层次模型

层次型数据库使用层次模型作为自己的存储结构。层次模型将数据组织成一对多关系的结构，采用关键字来访问其中每一层次的每一部分。层次模型具有以下优势。

- 存取方便且速度快。
- 结构清晰，非常容易理解。
- 检索关键属性非常方便。
- 更容易实现数据修改和数据库扩展。



除了优势外,层次模型还有一定的缺点,例如结构不够灵活,同一属性数据要存储多次,数据冗余大,不适合拓扑空间数据的组织。

2. 网状模型

网状型数据使用网状模型作为自己的存储结构。网状模型具有多对多类型的数据组织方式。这种模型能明确而方便地表示数据间的复杂关系,数据冗余小。但是网状结构的复杂性增加了用户查询和定位的困难,需要存储数据间联系的指针,使得数据量增大,同时不方便数据的修改。

3. 关系模型

关系模型突破了层次模型和网状模型的许多局限。它以记录组或二维数据表的形式组织数据,以便于利用各种实体与属性之间的关系进行存储和变换,不分层也无指针,是建立空间数据和属性数据之间关系的一种非常有效的数据组织和方法。

在关系模型中,实体和实体间的联系都是用关系表示的。关系是指由行与列构成的二维表。也就是说,二维表格中既存放着实体本身的数据,又存放着实体间的联系。关系不但可以表示实体间一对多的联系,通过建立关系间的关联,也可以表示多对多的联系。如图 1-1 所示为关系结构模型。

图书表				类型表	
编号	名称	价格	所属类型	类型编号	类型名称
ISBN001	红楼梦	521	1	1	古典文学
ISBN002	水浒传	89.6	1	2	国外小说
ISBN003	百年孤独	65	2	3	少儿小说

*此处使用图书的所属类型将图书表和类型表关联起来

图 1-1 关系结构模型示意图

从图 1-1 中可以看出,使用关系模型的数据库的优点是结构简单、格式统一、理论基础严格,而且数据表之间相对独立,可以在不影响其他数据表的情况下进行数据的增加、修改和删除。在进行查询时,还可以根据数据表之间的关联性,从多个数据表中查询抽取相关的信息。



1.2 了解关系型数据库

关系型数据库就是指基于关系模型的数据库,它是一种重要的数据组织模型。在计算机中,关系数据库是数据和数据库对象的集合,而管理关系数据库的计算机软件称为关系数据库管理系统(Relational DataBase Management System, RDBMS)。

1.2.1 数据库组成

关系数据库是建立在关系模型基础上的数据库,是利用数据库进行数据组织的一种方式,是现代流行的数据管理系统中应用最为普遍的一种。下面通过两个方面来详细了解数据库的组成。

1. 数据库的表

关系数据库是由数据表和数据表之间的关联组成的。其中数据表通常是一个由行和列组成的二维表,每一个数据表分别说明数据库中某一特定的方面或部分的对象及其属性。数据



表中的行通常叫作记录或元组，它代表众多具有相同属性的对象中的一个；数据库表中的列通常叫作字段或属性，它代表相应数据库表中存储对象的共有属性。例如，图 1-2 为会员系统中的会员信息表。

编号	名称	性别	出生日期	民族	政治面貌
HY2018001	王萌萌	女	1990-04-22	汉	团员
HY2018002	李思源	男	1991-10-29	汉	预备党员
HY2018003	徐光华	男	1989-01-22	汉	党员
HY2018004	陈蓉	女	1988-06-23	回	团员

图 1-2 会员信息表

从图 1-2 所示的会员信息表中可以看出，该表中的数据都是会员系统中的每位会员的具体信息，每行代表一名会员的完整信息，而每行每一个字段列则代表会员的其中一方面信息，这样就组成了一个相对独立于其他数据表的会员信息表。可以对这个表进行添加、删除或修改记录等操作，而完全不会影响到数据库中其他的数据表。

2. 数据库表的关联

在关系型数据库中，表的关联是一个非常重要的组成部分。表的关联是指数据库中的数据表与数据表之间使用相应的字段实现数据表的连接。通过使用这种连接，无须再将相同的数据多次存储，同时，这种连接在进行多表查询时也非常重要。

例如，图 1-3 列出了订单表与会员信息表和会员类型表的关联。在该图中，使用会员编号列将订单同会员信息表关联起来；使用会员类型编号列将订单表与会员类型表关联起来。这样，开发者想要通过订单表查询会员名称或者会员类型名称时，只需要告知管理系统需要查询的购买商品名称，然后使用会员编号和会员类型编号列关联订单、会员信息和会员类型三个数据表就可以实现。

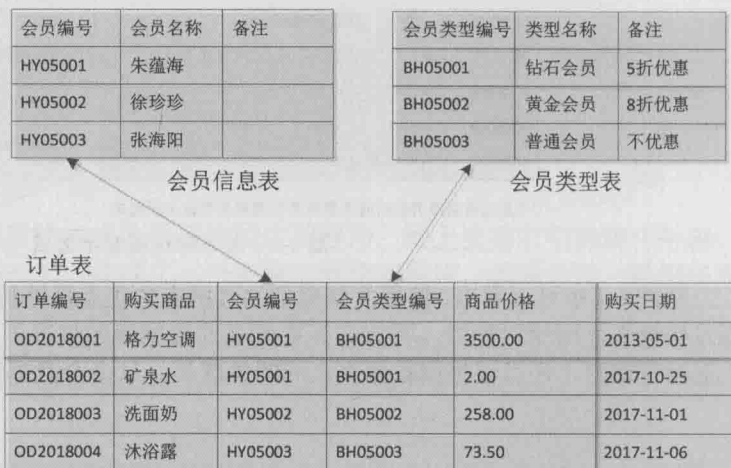


图 1-3 数据库表的关联

提示

在数据库设计过程中，所有的数据表名称都是唯一的。因此不能将不同的数据表命名为相同的名称。但是在不同的表中，可以存在同名的列。

1.2.2 常见术语

关系数据库的特点在于它将每个具有相同属性的数据独立地存在一个表中。对任何一个表而言，用户可以新增、删除和修改表中的数据，而不会影响表中的其他数据。下面来了解一下关系数据库中的一些基本术语。



- 键 (Key): 它是关系模型中的一个重要概念, 在关系中用来标识行的一列或多列。
- 主关键字 (Primary Key): 它是被挑选出来, 作为表行的唯一标识的候选关键字, 一个表中只有一个主关键字, 主关键字又称为主键。主键可以由一个字段组成, 也可以由多个字段组成, 分别称为单字段主键或多字段主键。
- 候选关键字 (Candidate Key): 它是标识表中的一行而又不含多余属性的一个属性集。
- 公共关键字 (Common Key): 在关系数据库中, 关系之间的联系是通过相容或相同的属性或属性组来表示的。如果两个关系中具有相容或相同的属性或属性组, 那么这个属性或属性组被称为这两个关系的公共关键字。
- 外关键字 (Foreign Key): 如果公共关键字在一个关系中是主关键字, 那么这个公共关键字被称为另一个关系的外关键字。因为外关键字表示了两个关系之间的联系, 所以外关键字又称为外键。

⊗ 警告

主键与外键的列名称可以是不同的。但必须要求它们的值集相同, 即主键所在表中出现的数据一定要和外键所在表中的值匹配。

1.2.3 完整性规则

关系模型的完整性规则是对数据的约束。关系模型提供了3类完整性规则, 即实体完整性规则、参照完整性规则和用户定义完整性规则。其中, 实体完整性规则和参照完整性规则是关系模型必须满足的完整性约束条件, 称为关系完整性规则。

1. 实体完整性规则

实体完整性规则指关系的主属性 (主键的组成部分) 不能是空值。现实世界中的实体是可以区分的, 即它们具有某种唯一性标识。

相应地, 关系模型中以主键作为唯一性标识, 主键中的属性 (即主属性) 不能取空值。如果取空值, 就说明存在某个不可标识的实体, 即存在不可区分的实体, 这与现实世界的环境相矛盾, 因此这个实体一定不是一个

完整的实体, 所以主键不能为空并且必须是唯一的。

2. 参照完整性规则

如果关系的外键 R1 与关系 R2 中的主键相符合, 那么外键的每个值必须在关系 R2 的主键值中找到或者是空值, 即外键只能对应唯一的主键。

3. 用户定义完整性规则

用户定义完整性规则是针对某一具体的实际数据库的约束条件。它由应用环境所决定, 反映某一具体应用所涉及的数据必须满足的要求。关系模型提供定义和检验这类完整性的机制, 以使用统一的、系统的方法处理, 而不必由应用程序承担这一功能。

1.3 范式理论和 E-R 模型

范式理论是数据库设计的一种理论基础和指南, 它不仅能够作为数据库设计优劣的判断标准, 而且还可以预测数据库系统可能出现的问题。而 E-R 模型方法则是一种用来在数据库



设计过程中表示数据库系统结构的方法，其主导思想是使用实体、实体的属性及实体间的关系表示数据库系统结构。

1.3.1 范式理论

无规矩不成方圆。开发者在构建数据库时必须遵循一定的规则，在关系数据库中，这种规则就是范式。范式是符合某一种级别的关系模式的集合。关系数据库中的关系必须满足一定的要求，即满足不同的范式。

目前关系数据库有六种范式：第一范式(1NF)、第二范式(2NF)、第三范式(3NF)、第四范式(4NF)、第五范式(5NF)和第六范式(6NF)。

满足最低要求的范式是第一范式(1NF)。在第一范式的基础上进一步满足更多要求的称为第二范式(2NF)，其余范式以此类推。一般来说，数据库只需满足第三范式(3NF)就行了。

1. 第一范式

第一范式是指数据库表的每一列都是不可分割的基本数据项，同一列中不能有多个值，即实体中的某个属性不能有多个值或者不能有重复的属性。如果出现重复的属性，就可能需要定义一个新的实体，新的实体由重复的属性构成，新实体与原实体之间为一对多关系。在第一范式(1NF)中，表的每一行只包含一个实例的信息。



在任何一个关系数据库中，第一范式(1NF)是对关系模式的基本要求，不满足第一范式(1NF)的数据库就不是关系数据库。

例如，对于图 1-4 中的员工信息表来说，不能将员工信息都放在一列中显示，也不能将其中的两列或多列在一列中显示；员工信息表的每一行只表示一个员工的信息，一个员工的信息在表中只出现一次。简而言之，第一范式就是无重复的列。

员工ID	员工名称	性别	生日	工作级别	部门ID	入职日期	每月薪酬
10010001	沈至阳	1	1988-01-01	2	1001	2015-10-08	7500
10010002	张三有	1	1989-10-12	2	1002	2016-01-04	4000
10010003	李四光	1	1985-07-21	2	1003	2017-11-15	3500
10010004	陈芳芳	0	1991-04-29	2	1004	2015-10-08	2000

图 1-4 员工信息表

2. 第二范式

第二范式是在第一范式的基础上建立起来的，即满足第二范式必须先满足第一范式。第二范式要求数据库表中的每个实例或行必须可以被唯一地区分。为实现区分，通常需要为表加上一个列，作为存储各个实例的唯一标识。

例如图 1-4 中，为员工信息表中加上了员工 ID 列，因为每个员工的员工 ID 是唯一的，因此每个员工可以被唯一区分。这个唯一属性列被称为主关键字或主键、主码。

第二范式要求实体的属性完全依赖于主关键字。所谓完全依赖，是指不能存在仅依赖主关键字一部分的属性，如果存在，则这个属性和主关键字的这一部分应该分离出来，形成一个新的实体，新实体与原实体之间是一对多的关系。为实现区分，通常需要为表加上一个列，以存储各个实例的唯一标识。简而言之，第二范式就是非主属性非部分依赖于主关键字。