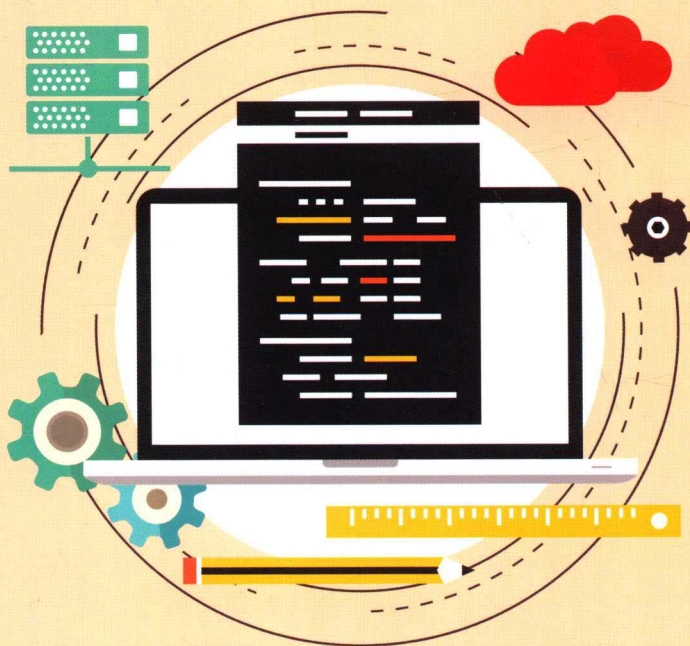


Oracle 12c 入门与应用

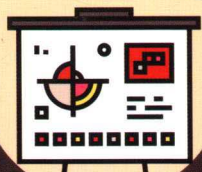
数据库

靳智良 冯海燕 编著



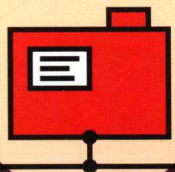
知识点全

紧密围绕 Oracle 数据库语言展开讲解，具有很强的逻辑性和系统性。



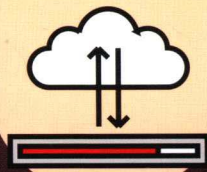
实例丰富

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

本书提供的案例 SQL 语句以及近 250 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



Oracle 12c 数据库入门与应用

靳智良 冯海燕 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

Oracle数据库系统是数据库领域最优秀的数据库之一,本书以Oracle最新版本12c为蓝本,系统地讲述了Oracle数据库的概念、管理和应用开发等内容。全书结构合理、内容翔实、示例丰富、语言简洁。从实际角度出发,系统地介绍了数据库和Oracle的相关概念和原理、数据维护(查询、更新和删除)、Oracle数据库管理(如安装与启动、用户权限)以及Oracle的应用开发基础,并在最后通过设计医院预约挂号系统数据库讲解开发的详细过程。

本书面向数据库管理人员和数据库开发人员,是初学者很好的入门教程,对Oracle管理员和应用程序开发人员也有很好的学习和参考价值,也可以作为各大、中专院校相关专业的参考用书和相关培训机构的培训教材。

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

Oracle 12c数据库入门与应用 / 靳智良, 冯海燕编著. —北京: 清华大学出版社, 2019

ISBN 978-7-302-51565-4

I. ①O… II. ①靳… ②冯… III. ①关系数据库系统 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第257409号

责任编辑: 韩宜波

封面设计: 李 坤

责任校对: 王明明

责任印制: 沈 露

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: 清华大学印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 190mm×260mm

印 张: 26

字 数: 630千字

版 次: 2019年4月第1版

印 次: 2019年4月第1次印刷

定 价: 66.00 元

产品编号: 071058-01

Oracle Database (Oracle数据库) 是甲骨文公司 (即Oracle公司) 以高级结构化查询语言 (SQL) 为基础设计的大型关系数据库。Oracle系统采用的是并行服务器模式, 能在对称多CPU的系统上提供并行处理, 拥有可移植性强、可用性强、可扩展性强、数据安全性强和高稳定性等优点, 能适应高吞吐量的数据库, 适用于各类大、中、小、微型计算机环境, 是目前最流行的数据库之一。

甲骨文公司在2013年发布了Oracle Database 12c正式版, 版本号是12.1.0.1.0, 支持的平台有Windows、Linux、Solaris, 这次的命名用了c而不是以前的g (Grid), c代表Cloud (云计算) 的意思。Oracle 12c新增了诸多的新特性, 在数据类型、分区表、统计信息、数据优化等方面都有所改进, 功能比上一版本强大很多。

本书以Oracle Database 12c为例, 详细介绍初学Oracle所需掌握的常用知识点。适合作为Oracle数据库基础入门学习书籍, 也可以帮助中级读者提高使用数据的技能, 适合大专院校在校学生、程序开发人员以及编程爱好者学习和参考。

📖 本书内容

全书共分为15章, 各章主要内容如下。

📁 第1章 关系数据库与Oracle 12c。本章从数据库的基本概念开始介绍, 进而讲解Oracle 12c的安装、登录方式及其体系结构。

📁 第2章 Oracle的基本操作。本章使用6种工具来讲解Oracle 12c的基本操作, 分别是OEM、SQL Plus、SQL Developer、网络配置助手、网络管理器和数据库管理助手。

📁 第3章 操作Oracle数据表。本章介绍了数据表的概念和创建规则, 重点介绍表的各种操作, 像创建表、指定表属性、删除表以及分析表等。

📁 第4章 维护表的完整性。本章详细介绍Oracle中约束数据完整性的各种方法, 如约束不能为空和不能重复等。

📁 第5章 SELECT简单查询。本章主要介绍SELECT语句查询数据的简单方法, 如查询所有列、查询不重复列、查询时指定范围和列表以及对结果集进行排序和分组等。

📁 第6章 修改表数据。本章详细介绍修改表中数据的各种方法, 如直接插入、根据条件更新和删除以及批量导入等。

📁 第7章 高级查询。本章主要介绍SELECT语句多表查询的高级方法, 包括子查询、多表基本连接、内连接、外连接和交叉连接等。

📁 第8章 Oracle表空间的管理。本章主要介绍Oracle中的各种表空间, 包括表空间的创建、修改、切换和管理等操作。

📁 第9章 PL/SQL编程基础。本章主要详细介绍PL/SQL编程所需掌握的基础, 包括PL/SQL编写规则、编程结构、变量和常量的声明与使用、字符集、运算符以及流程结构和异常处理等。

📁 第10章 PL/SQL应用编程。本章从6个方面介绍PL/SQL编程的高级应用, 分别是系统函数、自定义函数、PL/SQL集合、游标、数据库事务和锁。

📁 第11章 管理数据库对象。本章主要介绍Oracle数据库中常用的6个对象, 分别是包、序列、同义词、索引、视图和伪列。

📁 第12章 存储过程和触发器。本章主要介绍Oracle中存储过程与触发器的创建、调用以及管理方法。

📁 第13章 Oracle数据库的安全性。本章主要介绍Oracle 12c中与安全性有关的对象, 包括用户、角色和权限以及这些对象的操作。

📁 第14章 Oracle数据库文件。本章主要介绍Oracle中三类文件的创建与管理, 分别是控制文件、日志文件和数据文件。



第15章 医院预约挂号系统数据库的设计。本章以医院预约挂号系统为背景进行需求分析，然后在Oracle 12c中实现。具体实现包括表空间和用户的创建、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

本书中采用大量的实例进行讲解，力求通过实际操作使读者更容易地掌握Oracle数据库应用。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

本书紧紧围绕Oracle数据库展开讲解，具有很强的逻辑性和系统性。

实例丰富

各章实例短小却又能体现出知识点的精髓，让读者很轻松地学习，并能灵活地应用到实际项目中。

基于理论，注重实践

在讲述过程中，不仅仅只介绍理论知识，而且在合适位置安排综合应用实例或者小型应用程序，将理论应用到实践当中，来加强读者实际应用能力，巩固开发基础和知识。

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，让读者加深印象或提供建议，或者解决问题的方法。

注意：提出学习过程中需要特别注意的一些知识点和内容，或者相关信息。

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

本书可以作为Oracle数据库的入门书籍，也可以帮助中级读者提高技能。本书适合以下人员阅读学习。

- 没有数据库应用基础的 Oracle 入门人员。
- 有一些数据库应用基础，并且希望全面学习 Oracle 数据库的读者。
- 各大中专院校的在校学生和相关授课老师。
- 相关社会培训班的学员。

本书由靳智良、冯海燕编著，其他参与编写的人员还有侯政云、刘利利、郑志荣、肖进、侯艳书、崔再喜、侯政洪、李海燕、祝红涛、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

第1章 关系数据库与 Oracle 12c

1.1 数据库的概念	2	1.4 了解 Oracle 12c	9
1.1.1 数据库概述	2	1.4.1 发展历史	9
1.1.2 数据库模型	2	1.4.2 数据库版本	10
1.2 了解关系型数据库	3	1.4.3 新特性	12
1.2.1 数据库的组成	3	1.5 实践案例：安装 Oracle 12c 数据库管理 系统	14
1.2.2 常见术语	4	1.6 实践案例：登录 Oracle 数据库	18
1.2.3 完整性规则	5	1.7 实践案例：Oracle 用户解锁	20
1.3 范式理论和 E-R 模型	5	1.8 Oracle 12c 的体系结构	21
1.3.1 范式理论	6	1.8.1 内存结构	21
1.3.2 E-R 模型	7	1.8.2 进程结构	22
1.3.3 实践案例：E-R 模型转换为关系 模型	8	1.8.3 物理结构	22
		1.9 练习题	23

第2章 Oracle 的基本操作

2.1 Web 管理工具——OEM	26	2.3 图形工具——SQL Developer	38
2.1.1 登录 OEM	26	2.3.1 打开 SQL Developer	38
2.1.2 使用 OEM	27	2.3.2 连接 Oracle	38
2.2 命令行工具——SQL Plus	30	2.3.3 执行存储过程	40
2.2.1 SQL Plus 简介	30	2.3.4 导出数据	42
2.2.2 连接 Oracle	30	2.4 网络配置助手	44
2.2.3 断开连接	32	2.4.1 配置监听程序	44
2.2.4 查看表结构	32	2.4.2 配置命名方法	46
2.2.5 编辑缓存区内容	33	2.4.3 配置本地 NET 服务名	47
2.2.6 保存缓存区内容	35	2.5 网络管理器	49
2.2.7 使用变量	36	2.6 数据库管理助手	51
2.2.8 使用提示参数	37	2.7 练习题	55

第3章 操作 Oracle 数据表

3.1 Oracle 数据表	58	3.5.3 更新列	68
3.1.1 数据表概述	58	3.5.4 更改存储表空间	70
3.1.2 数据表的创建规则	59	3.5.5 更改存储参数	70
3.1.3 Oracle 中表的类型	60	3.6 重命名表	71
3.2 Oracle 表列的数据类型	61	3.7 删除表定义	71
3.3 创建表	63	3.8 分析表	72
3.3.1 创建表的语句	63	3.8.1 验证表的存储情况	72
3.3.2 指定表空间	64	3.8.2 查看表的统计信息	73
3.3.3 指定存储参数	64	3.8.3 查找表中的连接记录和迁移记录	74
3.4 实践案例：使用设计器创建表	65	3.8.4 dbms_stats 表	76
3.5 修改表属性	67	3.8.5 dbms_stats 与 analyze 对比	80
3.5.1 增加列	67	3.9 实践案例：创建导游信息表	80
3.5.2 删除列	67	3.10 练习题	81



第4章 维护表的完整性

4.1 数据完整性简介	84	4.5 外键约束	91
4.2 主键约束	85	4.5.1 外键约束简介	92
4.2.1 主键约束简介	85	4.5.2 创建表时定义外键约束	92
4.2.2 创建表时定义主键约束	85	4.5.3 对现有表添加外键约束	93
4.2.3 为现有表添加主键约束	86	4.5.4 外键的引用类型	93
4.2.4 删除主键约束	86	4.5.5 删除外键约束	94
4.2.5 在设计器中设置主键约束	86	4.5.6 使用设计器设置外键约束	94
4.3 唯一约束	87	4.6 检查约束	95
4.3.1 创建表时定义唯一约束	87	4.6.1 使用 SQL 语句添加检查约束	95
4.3.2 为现有表添加唯一约束	87	4.6.2 使用设计器设置检查约束	96
4.3.3 删除唯一约束	88	4.7 操作约束	97
4.3.4 在设计器中设置唯一约束	88	4.7.1 查询约束信息	97
4.4 非空约束	89	4.7.2 禁止和激活约束	98
4.4.1 创建表时定义非空约束	89	4.7.3 约束的状态	101
4.4.2 为现有表添加非空约束	89	4.7.4 延迟约束	102
4.4.3 删除非空约束	90	4.8 实践案例：设计电器信息管理表	102
4.4.4 使用设计器设置非空约束	91	4.9 练习题	105

第5章 SELECT 简单查询

5.1 SQL 语言简介	108	5.4.2 范围条件	115
5.1.1 特点	108	5.4.3 逻辑条件	116
5.1.2 分类	108	5.4.4 模糊条件	117
5.1.3 语句编写的规则	109	5.4.5 列表条件	118
5.2 SELECT 语句的语法格式	109	5.4.6 实践案例：查询 NULL 值	119
5.3 简单查询	110	5.5 结果集的规范化	120
5.3.1 查询所有列	110	5.5.1 排序	120
5.3.2 查询指定列	111	5.5.2 分组	121
5.3.3 使用别名	111	5.5.3 筛选	122
5.3.4 查询不重复数据	112	5.6 实践案例：分页查询会员信息	123
5.3.5 查询计算列	113	5.7 实践案例：员工信息查询	125
5.4 按条件查询	114	5.8 练习题	126
5.4.1 比较条件	114		

第6章 修改表数据

6.1 插入数据	130	6.2.3 更新多列	134
6.1.1 INSERT 语句的语法格式	130	6.2.4 基于他表更新列	134
6.1.2 插入单行数据	130	6.3 删除数据	135
6.1.3 插入多行数据	132	6.3.1 DELETE 语句的语法格式	135
6.2 更新数据	132	6.3.2 删除数据	136
6.2.1 UPDATE 语句的语法格式	133	6.3.3 清空表	136
6.2.2 更新单列	133	6.4 合并数据	137



6.4.1	MERGE 语句的语法格式	137
6.4.2	执行更新操作	138
6.4.3	执行插入操作	138
6.4.4	限制条件的更新和插入	139
6.4.5	使用常量表达式	140
6.4.6	执行删除操作	140
6.5	练习题	141

第 7 章 高级查询

7.1	子查询	144
7.1.1	子查询的使用规则	144
7.1.2	单行子查询	144
7.1.3	实践案例：单行子查询常见错误解析	147
7.1.4	使用 IN 操作符	148
7.1.5	使用 ANY 操作符	149
7.1.6	使用 ALL 操作符	150
7.1.7	使用 EXISTS 操作符	151
7.1.8	使用 UPDATE 语句	152
7.1.9	使用 DELETE 语句	152
7.1.10	实践案例：多层嵌套子查询	153
7.2	多表查询的语法格式	153
7.2.1	消除笛卡儿积	154
7.2.2	基本连接	154
7.3	内连接	156
7.3.1	等值内连接	156
7.3.2	非等值内连接	157
7.3.3	自然连接	159
7.4	外连接	160
7.4.1	左外连接	160
7.4.2	右外连接	161
7.4.3	完全连接	162
7.5	联合查询	163
7.5.1	UNION ALL 查询	163
7.5.2	UNION 查询	164
7.5.3	MINUS 查询	164
7.5.4	INTERSECT 查询	165
7.6	交叉连接	166
7.7	实践案例：查询超市商品信息	166
7.8	练习题	168

第 8 章 Oracle 表空间的管理

8.1	Oracle 表空间简介	172
8.1.1	了解表空间	172
8.1.2	表空间的类型	172
8.1.3	表空间的状态	173
8.2	实践案例：创建一个表空间	173
8.3	实践案例：查询表空间的信息	176
8.4	修改表空间的属性	178
8.4.1	修改表空间的名称	179
8.4.2	修改表空间的大小	179
8.4.3	切换只读和读写状态	180
8.4.4	切换脱机和联机状态	180
8.5	操作表空间	182
8.5.1	本地化管理	182
8.5.2	增加数据文件	183
8.5.3	移动数据文件	183
8.5.4	删除表空间	184
8.6	实践案例：修改默认表空间	184
8.7	还原表空间	186
8.7.1	创建还原表空间	186
8.7.2	管理还原表空间	186
8.7.3	更改还原表空间的方式	188
8.8	临时表空间	189
8.8.1	了解临时表空间	189
8.8.2	创建临时表空间	190
8.8.3	修改临时表空间	190
8.8.4	临时表空间组	191
8.9	实践案例：创建购物系统的表空间	193
8.10	练习题	195

第 9 章 PL/SQL 编程基础

9.1	PL/SQL 概述	198
9.1.1	PL/SQL 语言的特点	198
9.1.2	PL/SQL 代码的编写规则	198
9.2	PL/SQL 的编程结构	199
9.2.1	PL/SQL 程序块	199
9.2.2	数据类型	200



9.2.3	PL/SQL 程序的注释	200	9.6.3	比较运算符	209
9.3	变量	201	9.6.4	逻辑运算符	210
9.3.1	标识符的定义规则	201	9.7	流程控制语句	211
9.3.2	声明变量	202	9.7.1	分支语句	212
9.3.3	变量赋值	203	9.7.2	循环语句	214
9.3.4	%TYPE 操作符	203	9.7.3	跳转语句	216
9.3.5	%ROWTYPE 操作符	204	9.7.4	语句嵌套	219
9.4	常量	205	9.8	实践案例：输出九九乘法表	220
9.5	字符集	206	9.9	异常处理	220
9.5.1	字符集的概念	206	9.9.1	异常的语法结构	220
9.5.2	查看字符集	207	9.9.2	预定义异常	221
9.6	运算符	208	9.9.3	非预定义异常	223
9.6.1	连接运算符	208	9.9.4	自定义异常	223
9.6.2	算术运算符	209	9.10	练习题	225

第 10 章 PL/SQL 应用编程

10.1	系统函数	229	10.5	使用游标	249
10.1.1	字符函数	229	10.5.1	游标简介	249
10.1.2	数学函数	231	10.5.2	声明游标	249
10.1.3	聚合函数	232	10.5.3	打开游标	250
10.1.4	日期函数	233	10.5.4	检索游标	251
10.1.5	转换函数	235	10.5.5	关闭游标	251
10.2	自定义函数	236	10.5.6	实践案例：LOOP 循环游标	252
10.2.1	创建函数语法	236	10.5.7	实践案例：FOR 循环游标	252
10.2.2	调用函数	237	10.5.8	游标属性	253
10.2.3	查看函数源代码	238	10.5.9	游标变量	255
10.2.4	删除函数	239	10.6	实践案例：使用游标更新和删除 数据	257
10.2.5	实践案例：使用 SQL Developer 工具操作函数	239	10.7	使用事务	259
10.3	实践案例：实现 MD5 加密	240	10.7.1	事务概述	259
10.4	使用集合	241	10.7.2	事务控制	260
10.4.1	嵌套表	241	10.7.3	使用事务	261
10.4.2	可变数组	243	10.7.4	实践案例：更新账户余额	262
10.4.3	索引表	246	10.8	使用锁	263
10.4.4	集合方法	247	10.8.1	锁的分类	263
10.4.5	实践案例：使用 PL/SQL 记录表	248	10.8.2	锁的查询语句	264
			10.9	练习题	265

第 11 章 管理数据库对象

11.1	包	268	11.1.4	创建包主体	272
11.1.1	包简介	268	11.1.5	使用包	274
11.1.2	系统预定义包	268	11.1.6	修改和删除包	275
11.1.3	创建包声明	271	11.2	序列	275



11.2.1	创建序列	275	11.4.9	监视索引	291
11.2.2	使用序列	276	11.4.10	删除索引	292
11.2.3	修改序列	278	11.5	视图	292
11.2.4	删除序列	278	11.5.1	视图简介	293
11.2.5	自动序列	279	11.5.2	创建视图	293
11.3	同义词	280	11.5.3	查询视图	295
11.3.1	同义词简介	280	11.5.4	操作视图	296
11.3.2	创建同义词	281	11.5.5	删除视图	298
11.3.3	删除同义词	282	11.5.6	实践案例：使用 SQL Developer 操作视图	299
11.4	索引	282	11.5.7	视图的 WITH 子句	299
11.4.1	索引简介	282	11.6	Oracle 伪列	301
11.4.2	创建索引	286	11.6.1	ROWNUM 伪列	301
11.4.3	创建 B 树索引	287	11.6.2	ROWID 伪列	302
11.4.4	创建位图索引	288	11.6.3	实践案例：删除重复数据	303
11.4.5	创建函数索引	289	11.7	实践案例：获取分页数据	304
11.4.6	重命名索引	290	11.8	练习题	305
11.4.7	合并索引	290			
11.4.8	重建索引	291			

第 12 章 存储过程和触发器

12.1	创建存储过程	309	12.5.1	触发器简介	318
12.2	实践案例：创建一个更新密码的 存储过程	309	12.5.2	触发器类型	318
12.3	管理存储过程	310	12.6	创建触发器	319
12.3.1	查看存储过程信息	310	12.6.1	创建触发器语法	319
12.3.2	实践案例：调用存储过程	311	12.6.2	DML 触发器	320
12.3.3	修改存储过程	311	12.6.3	DDL 触发器	324
12.3.4	删除存储过程	312	12.6.4	INSTEAD OF 触发器	325
12.4	使用参数	313	12.7	实践案例：跟踪数据库和用户状态	327
12.4.1	输入参数	313	12.8	管理触发器	330
12.4.2	输出参数	315	12.8.1	查看触发器信息	330
12.4.3	同时包含输入和输出参数	315	12.8.2	改变触发器的状态	330
12.4.4	参数默认值	316	12.8.3	删除触发器	331
12.5	触发器	318	12.9	实践案例：实现主键自动增长	331
			12.10	练习题	332

第 13 章 Oracle 数据库的安全性

13.1	用户和模式	336	13.3.3	删除用户	341
13.1.1	用户	336	13.3.4	管理用户会话	341
13.1.2	模式	337	13.4	实践案例：使用 SQL Developer 管理 用户	343
13.2	创建用户	337	13.5	管理权限	345
13.3	管理用户	338	13.5.1	系统权限	345
13.3.1	查看用户	339	13.5.2	对象权限	346
13.3.2	修改用户	339			



13.6 角色	348	13.7.5 禁用与启用角色	352
13.6.1 角色概述	348	13.7.6 查看角色	352
13.6.2 系统预定义角色	349	13.7.7 删除角色	353
13.6.3 创建角色	350	13.8 配置文件	353
13.7 管理角色	350	13.8.1 创建配置文件	353
13.7.1 角色授权	350	13.8.2 查看配置文件	355
13.7.2 为用户授予角色	351	13.8.3 修改配置文件	355
13.7.3 修改角色密码	351	13.8.4 删除配置文件	355
13.7.4 取消角色权限	352	13.9 练习题	355

第 14 章 Oracle 数据库文件

14.1 控制文件	358	14.3.6 实践案例：管理重做日志组 成员	371
14.1.1 控件文件简介	358	14.3.7 设置重做日志模式	372
14.1.2 创建控制文件	359	14.3.8 删除重做日志组	374
14.1.3 查看控制文件信息	362	14.4 数据文件	374
14.1.4 移动和删除控制文件	363	14.4.1 数据文件简介	374
14.1.5 备份控制文件	364	14.4.2 创建数据文件	375
14.1.6 恢复控制文件	365	14.4.3 查看数据文件信息	376
14.2 实践案例：多路复用控制文件策略	365	14.4.4 修改数据文件大小和状态	377
14.3 重做日志文件	367	14.4.5 修改数据文件的位置	378
14.3.1 重做日志文件简介	367	14.4.6 删除数据文件	379
14.3.2 重做记录和回滚段	367	14.5 实践案例：操作数据文件	379
14.3.3 查看重做日志文件	368	14.6 练习题	381
14.3.4 创建重做日志文件组	369		
14.3.5 切换重做日志组	370		

第 15 章 医院预约挂号系统数据库的设计

15.1 系统概述	384	15.3.5 创建序列	392
15.1.1 开发背景	384	15.3.6 创建存储过程	393
15.1.2 可行性分析	384	15.4 业务测试	395
15.1.3 功能性分析	385	15.4.1 注册就诊信息	396
15.2 数据库 E-R 图的设计	386	15.4.2 注册医生数据	397
15.3 数据库的设计	386	15.4.3 更改密码	398
15.3.1 创建表空间和用户	387	15.4.4 更新患者姓名	398
15.3.2 创建数据表	387	15.4.5 修改密码	399
15.3.3 创建约束	391	15.4.6 更改医生信息	400
15.3.4 创建视图	391	15.4.7 查询预约信息	401

练习题答案

第1章

关系数据库与 Oracle 12c

在信息化如此发达的今天，数据库技术作为数据管理的核心技术在社会各个领域中发挥着重要的作用，具有强大的功能。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。

关系型数据库管理系统 Oracle 以其安全性、完整性和稳定性的特点在市场中占有很大的优势，成为应用最广泛的数据库产品之一。

Oracle 12c 是由 Oracle 公司发布的关系数据库管理系统，它为用户提供了完整的数据管理和分析解决方案。本章首先讲解什么是数据库、关系型数据库常见的一些专业术语等内容；然后以 Oracle 12c 版本为例介绍安装过程、登录方式及其体系结构。



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
- ◎ 了解 Oracle 12c 的发展历史
- ◎ 熟悉 Oracle 12c 的数据库版本
- ◎ 熟悉 Oracle 12c 的新增特性
- ◎ 掌握 Oracle 12c 数据库管理系统的安装过程
- ◎ 掌握如何登录到 Oracle 12c 数据库
- ◎ 熟悉 Oracle 12c 的体系结构



1.1 数据库的概念

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。为了更好地了解和使用数据库，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) 是存放数据的仓库。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，把一个学校教师的教学工龄、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。

与数据库经常一起出现的还有数据库管理系统和数据库系统，下面简单介绍它们的概念。

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。简单来说，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管理系统。其中，Oracle 和 SQL Server 是目前最流行的中大型关系数据库管理系统。本书介绍的是 Oracle 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。简单来说，数据库系统 (Database System, DBS) 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。图 1-1 所示为关系模型的结构。

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	52.1	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 关系模型的结构示意图

从图 1-1 中可以看出,关系模型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,关系型数据库是数据和数据库对象的集合,而管理关系型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 数据库的组成

关系型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

关系型数据库是由数据表以及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。图 1-2 所示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之外的会员信息表。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之间的关联。在该图中，使用“会员编号”列将订单表与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 3 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。

1. 键

键 (key) 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。



2 主关键字

主关键字 (Primary Key) 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, 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。

3 候选关键字

候选关键字 (Candidate Key) 是标识表中的一行而又不含多余属性的一个属性集。

4 公共关键字

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 (Common Key)。

5 外关键字

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 (Foreign Key)。由此可见, 外关键字表示了两个关系之间的联系, 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, 分别是实体完整性规则、参照完整性规则 and 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, 即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 R1 的外键与关系 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, 以便使用统一的、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、实体的属性以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6种范式，即第一范式（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范式称为第二范式（2NF），其余范式以此类推。一般说来，数据库只需满足第三范式（3NF）即可。

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的关系。在第一范式（1NF）中表的每一行只包含一个实例的信息。



注意

在任何关系数据库中，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 所示的员工信息表来说，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	刘城阳	1	1988-01-01	2	1001	2015-10-08	7500
10010002	李有佳	1	1989-10-12	2	1002	2016-01-04	4000
10010003	王晨光	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，以存储各个实例的唯一标识。

例如，在图 1-4 中，为员工信息表中加上了员工编号列，因为每个员工的员工编号是唯一的，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。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。

