



新手入门



逐步进阶



实战提高



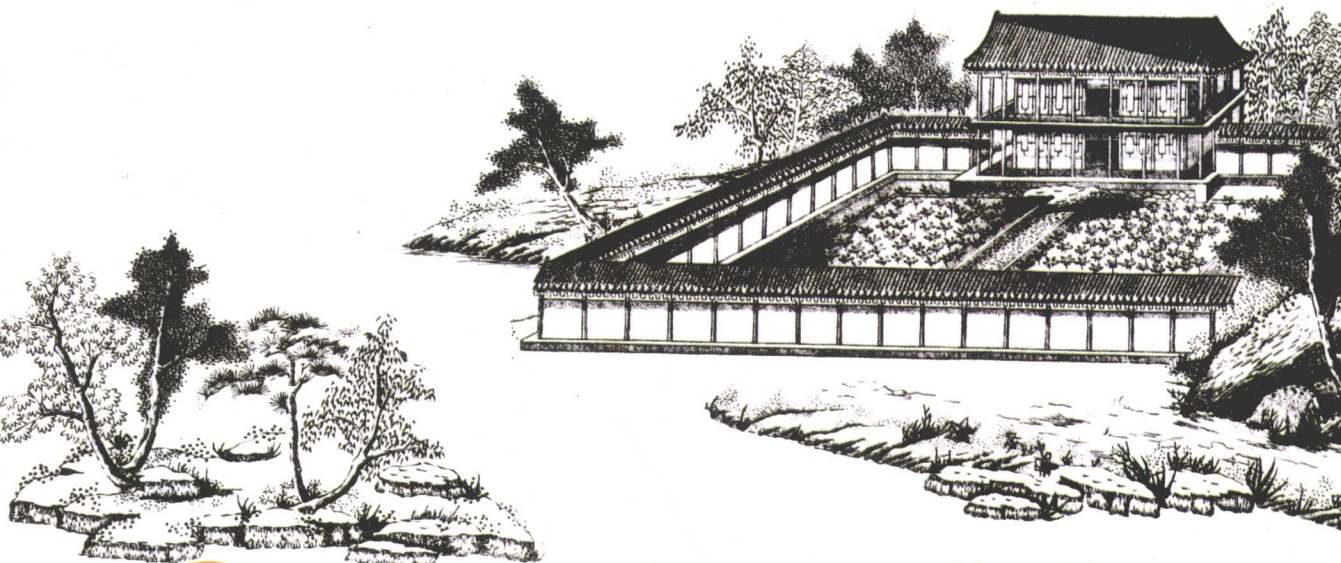
图解教学



范例练习



视频光盘



Oracle 11g

入门与提高

影响百万人的经典清华版
全新改版震撼上市

刘俊强 编著



光盘超值赠送
全部案例的源文件
多媒体视频演示

清华大学出版社



软件入门与提高丛书

Oracle 11g 入门与提高

刘俊强 编 著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书从初学者的角度出发,以通俗易懂的语言,通过丰富多彩的示例,详细地介绍 Oracle 11g 数据库管理中应该掌握的各方面技术。

本书共分 14 章,主要内容包括数据库范式、E-R 模式、Oracle 安装和体系结构、SQL Plus、数据类型、创建表、修改表的属性、主键和外键约束、Select 查询、DML 修改数据、表空间的创建和切换、控制文件以及日志文件等。同时还介绍 PL/SQL 语言的基础语法、控制语句、自定义函数和事务、触发器和存储过程的开发。最后通过酒店客房管理系统数据库的开发,讲解 Oracle 的实际应用。

本书适合所有 Oracle 数据库管理人员、数据库开发人员、系统维护人员、数据库初学者及其他数据库从业人员阅读,也可以作为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 11g 入门与提高/刘俊强编著. —北京:清华大学出版社, 2015
(软件入门与提高丛书)

ISBN 978-7-302-38618-6

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 276776 号

责任编辑:杨作梅 宋延清

装帧设计:杨玉兰

责任校对:宋延清

责任印制:宋 林

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 刷 者:北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者:三河市少明印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:27 字 数:658 千字
(附 DVD1 张)

版 次:2015 年 1 月第 1 版

印 次:2015 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:58.00 元

产品编号:055160-01

前 言

Oracle 数据库是世界范围内性能最优异的数据库系统之一，其关系数据库产品的市场的占有率远远超过竞争对手，始终处于数据库领域的领先地位。Oracle 产品被广泛用于各个行业，可以满足一系列的存储需求。

Oracle 数据库系统的灵活体系结构以及跨平台的特性，使得很多 Oracle 从业人员倍感压力，与容易使用的 SQL Server 相比，Oracle 似乎太难以驾驭。Oracle 公司出于让用户便于学习的目的，提供了大量的文档，但是这些文档主要为英文版，而且文档过于偏重技术细节，掌握起来颇具难度。

本书针对 Oracle Database 11g R2，以 Oracle 数据库的常用知识点为主要介绍对象，简化甚至省略了生僻的知识，目的就是为了让读者能够轻松地叩开 Oracle 数据库的大门，为以后更深入地学习打下良好的基础。本书适合作为 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。本书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

本书共分为 14 章，各章的主要内容说明如下。

第 1 章：关系数据库。该章从数据库的基本概念开始介绍，进而讲解关系数据库的术语，还介绍规范关系的方法，实体和关系模型。

第 2 章：深入了解 Oracle 11g。该章主要介绍 Oracle 11g 的安装，用户的解锁和数据库创建方法。同时介绍 Oracle 的内部体系结构，包括物理结构、逻辑结构、内存结构和进程结构。

第 3 章：Oracle 管理工具。该章主要介绍 Oracle 自带的管理工具，包括命令行管理工具 SQL Plus、图形管理工具 SQL Developer、Web 管理工具 OEM，以及 Oracle 网络配置与管理助手等。

第 4 章：操作 Oracle 数据表。该章主要介绍列的数据类型，表的创建方法、如何为表添加属性、修改表的属性、主键、外键以及非空键等。

第 5 章：查询表数据。该章详细介绍 SELECT 语句的应用，包括在查询时可以指定列、指定条件，甚至执行计算，对查询结果进行排序、分组和统计等。

第 6 章：高级查询。该章主要介绍多表之间的查询方法，如使用子查询、多表连接、内连接、外连接和交叉连接等。

第 7 章：修改表数据。该章详细介绍 Oracle 中 Insert、Update、Delete 和 Merge 语句对数据进行插入、更新、删除和合并的方法。

第 8 章：Oracle 表空间的管理。该章详细介绍 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：管理 Oracle 控制文件和日志文件。该章详细介绍 Oracle 中控制文件和日志文件的管理，包括它们的创建、信息查看以及删除等操作。

第 10 章：Oracle 编程 PL/SQL 基础。该章详细介绍 PL/SQL 语言中的常量、变量、数据类型、运算符和注释的使用，流程控制语句以及异常处理方法。

第 11 章：PL/SQL 编程高级应用。该章将从 6 个方面介绍 PL/SQL 编程的高级应用，分别是 PL/SQL 的集合类型、系统函数、自定义函数、游标、程序包和数据库事务。

第 12 章：触发器与存储过程编程。该章详细介绍 Oracle 中触发器与存储过程的创建、调用，以及管理方法。

第 13 章：其他 Oracle 模式对象。该章主要介绍 Oracle 中的 5 个模式对象的使用，分别是临时表、分区表、簇表、序列和索引。

第 14 章：酒店客房管理系统数据库。该章以酒店客房管理系统为例，讲解系统分析、流程图绘制、关系转换以及具体实现。包括表空间和用户的创建、创建表和视图、编写存储过程和触发器，数据测试和备份等。

本书特色

本书中，大量内容来自真实的 Oracle 数据库示例，力求通过实际操作问题使读者更容易掌握 Oracle 数据库应用。本书难度适中，内容由浅入深，实用性强。

(1) 知识点全

本书紧密围绕 Oracle 数据库展开讲解，具有很强的逻辑性和系统性。

(2) 实例丰富

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

(3) 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。

(4) 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，来加强读者的实际应用能力，巩固学到的知识。

(5) 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，或者提供解决问题的方法。
- 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。本书适合下列人员阅读和学习：

- 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。
- 大中专院校的在校学生和相关授课老师。
- 社会培训班的学员。

除了封面署名作者之外，参与本书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，我们虽然力求精益求精，但难免会存在一些不足之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 关系数据库	1	2.5 Oracle 的物理结构	38
1.1 数据库简介	2	2.5.1 控制文件	38
1.1.1 什么是数据和数据库	2	2.5.2 数据文件	38
1.1.2 数据库发展史	2	2.5.3 重做日志文件	40
1.1.3 数据库模型	3	2.5.4 其他存储结构文件	41
1.2 关系数据库简介	5	2.6 Oracle 的逻辑结构	41
1.2.1 什么是关系数据库	5	2.6.1 表空间	42
1.2.2 关系数据库术语	6	2.6.2 段	43
1.2.3 关系数据完整性	7	2.6.3 区	44
1.3 关系规范化	8	2.6.4 块	44
1.3.1 第一范式	9	2.7 Oracle 的内存结构	45
1.3.2 第二范式	9	2.7.1 Oracle 内存结构概述	45
1.3.3 第三范式	10	2.7.2 系统全局区	46
1.3.4 函数依赖	11	2.7.3 程序全局区	49
1.4 数据库建模	12	2.8 Oracle 的进程结构	49
1.4.1 E-R 模型	12	2.8.1 Oracle 进程结构概述	49
1.4.2 E-R 图	14	2.8.2 后台进程的结构	50
1.4.3 E-R 模型转换为关系模型	15	2.9 Oracle 数据字典	52
1.5 实践案例：设计学生成绩管理系统 数据库模型	16	2.9.1 数据字典概述	52
1.6 思考与练习	19	2.9.2 常用数据字典	53
1.7 练一练	20	2.10 思考与练习	56
第 2 章 深入了解 Oracle 11g	21	2.11 练一练	57
2.1 Oracle 11g 概述	22	第 3 章 Oracle 管理工具	59
2.2 安装 Oracle 11g	24	3.1 命令行工具——SQL Plus	60
2.2.1 准备工作	25	3.1.1 运行 SQL Plus	60
2.2.2 实践案例：Oracle 11g 安装 过程详解	25	3.1.2 实践案例：重启数据库	61
2.2.3 实践案例：验证安装结果	32	3.1.3 断开连接	62
2.3 查看 Oracle 系统用户	32	3.2 SQL Plus 实用命令	63
2.4 实践案例：创建学生管理系统 数据库	33	3.2.1 查看表结构	63
		3.2.2 编辑 SQL 语句	64
		3.2.3 保存缓存区内容	67
		3.2.4 读取内容到缓存区	68
		3.2.5 运行外部文件的命令	69



3.2.6 编辑外部文件的命令	69	4.4.1 修改表名	111
3.2.7 将执行结果保存到文件	70	4.4.2 修改列	111
3.3 SQL Plus 中变量的使用	71	4.4.3 增加列	113
3.3.1 临时变量	71	4.4.4 删除列	114
3.3.2 已定义变量	73	4.4.5 修改表空间和存储参数	114
3.3.3 实践案例：带提示的变量	74	4.4.6 删除表	115
3.4 实践案例：使用图形管理工具		4.5 约束表中的数据	116
SQL Developer	75	4.5.1 数据完整性简介	116
3.4.1 打开 SQL Developer	75	4.5.2 约束的分类和定义	117
3.4.2 连接 Oracle	76	4.5.3 非空约束	117
3.4.3 创建表	78	4.5.4 主键约束	119
3.4.4 修改列	80	4.5.5 唯一性约束	121
3.4.5 添加数据	81	4.5.6 检查约束	122
3.4.6 导出数据	83	4.5.7 外键约束	123
3.4.7 执行存储过程	86	4.6 操作约束	126
3.5 Web 管理工具——OEM	89	4.6.1 查询约束信息	126
3.5.1 运行 OEM	90	4.6.2 禁止和激活约束	128
3.5.2 使用 OEM 管理 Oracle	91	4.6.3 验证约束	129
3.6 实践案例：Oracle Net Configuration		4.6.4 延迟约束	129
Assistant 工具	93	4.7 实践案例：创建药品信息表	130
3.7 实践案例：Oracle Net Manager		4.8 思考与练习	131
工具	96	4.9 练一练	133
3.8 思考与练习	97	第 5 章 查询表数据	135
3.9 练一练	98	5.1 了解 SQL 语言	136
第 4 章 操作 Oracle 数据表	101	5.1.1 SQL 语言的特点	136
4.1 了解列的数据类型	102	5.1.2 SQL 语言分类	136
4.2 创建数据表	103	5.1.3 SQL 语句的编写规则	137
4.2.1 数据表创建规则	103	5.2 了解 SELECT 语句的语法	138
4.2.2 使用 CREATE TABLE 语句		5.3 简单查询	138
创建表	104	5.3.1 查询所有列	139
4.2.3 使用 OEM 工具创建表	106	5.3.2 查询指定列	139
4.3 添加表属性	108	5.3.3 为结果列添加别名	140
4.3.1 指定表空间	108	5.3.4 查询不重复数据	140
4.3.2 指定存储参数	109	5.3.5 查询计算列	141
4.3.3 指定重做日志	110	5.3.6 分页查询	142
4.3.4 指定缓存	110	5.4 按条件查询	143
4.4 修改表	111	5.4.1 比较条件	144

5.4.2 范围条件.....	145	6.4 外连接.....	174
5.4.3 逻辑条件.....	146	6.4.1 左外连接.....	174
5.4.4 模糊条件.....	147	6.4.2 右外连接.....	175
5.4.5 列表运算符.....	148	6.4.3 完全连接.....	176
5.4.6 未知值条件.....	149	6.5 交叉连接.....	177
5.5 规范查询结果.....	149	6.6 使用 UNION 操作符.....	178
5.5.1 排序.....	150	6.6.1 获取并集.....	178
5.5.2 分组.....	151	6.6.2 获取交集.....	179
5.5.3 筛选.....	152	6.7 差查询.....	180
5.6 实践案例: 查询药品信息.....	152	6.8 交查询.....	180
5.7 思考与练习.....	154	6.9 实践案例: 查询图书借阅信息.....	181
5.8 练一练.....	155	6.10 思考与练习.....	182
第 6 章 高级查询.....	157	6.11 练一练.....	183
6.1 子查询.....	158	第 7 章 修改表数据.....	185
6.1.1 子查询的注意事项.....	158	7.1 插入数据.....	186
6.1.2 在 WHERE 子句中的单行 子查询.....	158	7.1.1 INSERT 语句简介.....	186
6.1.3 在 HAVING 子句中的单行 子查询.....	160	7.1.2 插入单行数据.....	186
6.1.4 单行子查询经常遇到的 错误.....	161	7.1.3 插入多行数据.....	187
6.1.5 子查询中的 IN 操作符.....	162	7.2 更新数据.....	189
6.1.6 子查询中的 ANY 操作符.....	163	7.2.1 UPDATE 语句简介.....	189
6.1.7 子查询中的 ALL 操作符.....	164	7.2.2 UPDATE 语句的应用.....	189
6.1.8 子查询中的 EXISTS 操作符.....	165	7.3 删除数据.....	190
6.1.9 在 UPDATE 中使用子 查询.....	165	7.3.1 DELETE 语句简介.....	190
6.1.10 在 DELETE 中使用子 查询.....	166	7.3.2 DELETE 语句的应用.....	191
6.1.11 多层嵌套子查询.....	167	7.3.3 清空表.....	191
6.2 多表查询.....	168	7.4 MERGE 语句.....	192
6.2.1 笛卡儿积.....	168	7.4.1 MERGE 语句简介.....	192
6.2.2 基本连接.....	169	7.4.2 省略 INSERT 子句.....	193
6.3 内连接.....	171	7.4.3 省略 UPDATE 子句.....	194
6.3.1 等值内连接.....	171	7.4.4 带条件的 UPDATE 和 INSERT 子句.....	194
6.3.2 非等值内连接.....	172	7.4.5 使用常量表达式.....	196
6.3.3 自然连接.....	173	7.4.6 使用 DELETE 语句.....	197
		7.5 思考与练习.....	198
		7.6 练一练.....	199
		第 8 章 Oracle 表空间的管理.....	201
		8.1 认识 Oracle 表空间.....	202



8.1.1	Oracle 的逻辑和物理结构.....	202	9.4.1	查看日志组信息.....	235
8.1.2	表空间的分类.....	204	9.4.2	创建日志组.....	236
8.1.3	表空间的状态.....	204	9.4.3	删除日志组.....	238
8.2	实践案例：创建一个表空间.....	206	9.4.4	手动切换组.....	239
8.3	维护表空间.....	209	9.4.5	清空日志组.....	239
8.3.1	本地化管理.....	209	9.5	日志组成员.....	240
8.3.2	增加数据文件.....	210	9.5.1	添加成员.....	240
8.3.3	修改数据文件.....	211	9.5.2	删除成员.....	241
8.3.4	移动数据文件.....	212	9.5.3	重定义成员.....	241
8.3.5	删除表空间.....	213	9.6	归档日志.....	243
8.4	实践案例：设置默认表空间.....	213	9.6.1	设置数据库模式.....	243
8.5	临时表空间.....	214	9.6.2	设置归档目标.....	244
8.5.1	理解临时表空间.....	214	9.7	实践案例：查看数据文件、控制文件 和日志文件.....	245
8.5.2	创建临时表空间.....	215	9.8	思考与练习.....	246
8.5.3	实践案例：管理临时表 空间.....	216	9.9	练一练.....	247
8.5.4	临时表空间组.....	217	第 10 章	Oracle 编程 PL/SQL 基础.....	249
8.6	还原表空间.....	218	10.1	PL/SQL 简介.....	250
8.6.1	创建还原表空间.....	218	10.1.1	认识 PL/SQL 语言.....	250
8.6.2	管理还原表空间.....	219	10.1.2	PL/SQL 编写规则.....	250
8.6.3	更改还原表空间的方式.....	220	10.2	PL/SQL 的基本结构.....	251
8.7	实践案例：创建图书管理系统的表 空间.....	222	10.2.1	数据类型.....	251
8.8	思考与练习.....	222	10.2.2	变量和常量.....	252
8.9	练一练.....	224	10.2.3	运算符.....	253
第 9 章	管理 Oracle 控制文件和日志 文件.....	225	10.2.4	注释.....	253
9.1	Oracle 控制文件简介.....	226	10.3	控制语句.....	254
9.2	管理控制文件.....	227	10.3.1	PL/SQL 程序块.....	254
9.2.1	创建控制文件.....	227	10.3.2	IF 语句.....	255
9.2.2	查询控制文件信息.....	230	10.3.3	CASE 语句.....	258
9.2.3	备份控制文件.....	231	10.3.4	LOOP 语句.....	262
9.2.4	恢复控制文件.....	232	10.3.5	WHILE 语句.....	264
9.2.5	移动控制文件.....	233	10.3.6	FOR 语句.....	266
9.2.6	删除控制文件.....	234	10.3.7	实践案例：打印九九乘法 口诀表.....	266
9.3	Oracle 日志文件简介.....	234	10.4	异常处理.....	267
9.4	管理日志文件.....	235	10.4.1	异常处理语句.....	267
			10.4.2	系统异常.....	268

10.4.3 非系统异常	269	11.7.1 创建程序包	304
10.4.4 自定义异常	271	11.7.2 调用程序包中的元素	305
10.5 实践案例: 获取指定部门下的所有 员工信息	272	11.7.3 删除程序包	306
10.6 思考与练习	273	11.7.4 系统预定义包	306
10.7 练一练	275	11.8 数据库事务	307
第 11 章 PL/SQL 编程高级应用	277	11.8.1 事务的 ACID 特性	307
11.1 使用 PL/SQL 集合	278	11.8.2 事务的隔离性级别	309
11.1.1 索引表	278	11.8.3 事务的开始与结束	310
11.1.2 嵌套表	279	11.8.4 事务的提交和回滚	310
11.1.3 可变数组	282	11.8.5 设置保存点	311
11.1.4 集合方法	284	11.8.6 并发事务	312
11.1.5 PL/SQL 记录表	284	11.8.7 事务锁	314
11.2 游标	285	11.9 思考与练习	315
11.2.1 声明游标	285	11.10 练一练	316
11.2.2 打开游标	286	第 12 章 触发器与存储过程编程	317
11.2.3 检索游标	286	12.1 触发器简介	318
11.2.4 关闭游标	287	12.1.1 触发器的定义	318
11.2.5 游标属性	287	12.1.2 触发器的类型	319
11.2.6 LOOP 语句循环游标	288	12.2 创建触发器	319
11.2.7 FOR 语句循环游标	289	12.2.1 创建触发器的语法	319
11.3 实践案例: 使用游标更新和删除 数据	290	12.2.2 DML 触发器	320
11.4 系统函数	291	12.2.3 DDL 触发器	324
11.4.1 数学函数	291	12.2.4 INSTEAD OF 触发器	325
11.4.2 字符函数	293	12.2.5 事件触发器	327
11.4.3 日期函数	295	12.3 操作触发器	330
11.4.4 聚合函数	296	12.3.1 查看触发器信息	330
11.4.5 转换函数	297	12.3.2 改变触发器的状态	330
11.5 自定义函数	298	12.3.3 删除触发器	331
11.5.1 创建函数	298	12.4 实践案例: 为主键自动赋值	331
11.5.2 调用函数	299	12.5 存储过程	332
11.5.3 删除函数	299	12.5.1 创建存储过程的语法	333
11.5.4 输入和输出参数	300	12.5.2 调用存储过程	333
11.6 实践案例: 计算部门的员工平均 工资	302	12.6 操作存储过程	334
11.7 程序包	304	12.6.1 查看存储过程的定义信息	334
		12.6.2 修改存储过程	334
		12.6.3 删除过程	335
		12.7 存储过程参数	335



12.7.1 IN 参数	335	13.5.2 索引创建语法	365
12.7.2 OUT 参数	337	13.5.3 创建 B 树索引	366
12.7.3 包含 IN 和 OUT 参数	338	13.5.4 创建位图索引	367
12.7.4 参数的默认值	339	13.5.5 创建反向键索引	368
12.8 思考与练习	340	13.5.6 创建基于函数的索引	368
12.9 练一练	341	13.5.7 管理索引	369
第 13 章 其他 Oracle 模式对象	343	13.6 思考与练习	372
13.1 临时表	344	13.7 练一练	373
13.1.1 临时表的类型	344	第 14 章 酒店客房管理系统数据库	375
13.1.2 创建临时表	344	14.1 系统需求分析	376
13.1.3 使用临时表	345	14.1.1 系统简介	376
13.1.4 删除临时表	346	14.1.2 功能要求	376
13.2 分区表	347	14.2 具体化需求	377
13.2.1 分区表简介	347	14.2.1 绘制业务流程图	377
13.2.2 列表分区	348	14.2.2 绘制数据流图	379
13.2.3 范围分区	349	14.3 系统建模	385
13.2.4 哈希分区	351	14.3.1 绘制 E-R 图	385
13.2.5 复合分区	351	14.3.2 将 E-R 图转换为关系模型	387
13.2.6 增加分区表	352	14.4 系统设计	388
13.2.7 合并分区表	354	14.4.1 创建表空间和用户	388
13.2.8 删除分区表	355	14.4.2 创建数据表	389
13.2.9 创建分区表索引	355	14.4.3 创建视图	392
13.3 簇表	357	14.4.4 创建存储过程	393
13.3.1 创建簇	357	14.4.5 创建触发器	399
13.3.2 创建簇表	357	14.5 模拟业务逻辑测试	402
13.3.3 创建簇索引	358	14.5.1 测试视图	403
13.3.4 修改簇	358	14.5.2 测试存储过程	404
13.3.5 删除簇	359	14.5.3 测试触发器	407
13.4 序列	359	14.6 导出和导入数据	411
13.4.1 创建序列	359	14.6.1 导出数据	411
13.4.2 修改序列	361	14.6.2 导入数据	412
13.4.3 删除序列	362	附录 习题答案	413
13.5 索引	362		
13.5.1 了解 Oracle 中的索引 类型	362		

第1章



关系数据库

信息系统是一种以加工和处理信息为主的计算机系统。而数据库技术作为一种存储和使用信息的信息系统核心技术，正发挥着越来越重要的作用。例如，现在的银行、航空运输、电信业务、电子商务和其他 Web 应用等领域，都在广泛地使用数据库技术。

本章从数据库的基本概念开始介绍，进而简要介绍关系数据库的概念及其术语，还将介绍规范关系的方法，实体和关系模型。通过熟悉这些数据库基础理论知识，将为用户学习 Oracle 数据库打下扎实的基础。

本章学习目标：

- 理解数据和数据库的概念
- 了解数据库模型的演变以及关系数据库的概念
- 熟悉关系数据库的常用术语
- 掌握三大范式规范数据的方法
- 熟悉 E-R 图的绘制及转换方法



1.1 数据库简介

在介绍有关关系数据库和 Oracle 的内容之前, 本节首先向读者阐述数据和数据库的概念、数据库的发展过程, 以及数据库模型的演变。

1.1.1 什么是数据和数据库

数据(Data)最简单的定义是“描述事物的标记符号”。例如, 一支铅笔的长度数据是 21, 一本书的页数数据是 389 等。在我们的日常生活中, 数据无处不在, 如一串数字、一段文字、一个图表、一张图片, 甚至一种感觉等, 这些都是数据。

计算机在处理数据时, 会将与事物特征相关的标记组成一个记录来描述。例如, 在学生管理系统中, 人们对于学生信息感兴趣的是学生编号、学生姓名、所在班级、所学专业等, 我们就可以用如下方式来描述这组信息:

(1001, 祝红涛, 商务 1201, 电子商务)

上述数据组成了学生信息。对于该数据, 了解其含义的人就会得到如下解释: “学号为 1001 的学生祝红涛就读于电子商务专业的商务 1201 班”。但是不了解上述语句的人则无法解释其含义。可见, 数据的形式并不能完全表达其含义, 这就需要对数据进行解释。所以数据和关于数据的解释是不可分的, 数据的解释是指对数据含义的说明, 数据的含义称为数据的语义, 数据与其语义是不可分的。

所谓数据库(Database, DB)是指存放数据的仓库。只不过这个仓库是在计算机存储设备上, 而且数据是按一定格式存放的。人们收集并抽取出一个应用所需要的大量数据之后, 应将其保存起来, 以供进一步加工处理, 抽取有用的信息。在科学技术飞速发展的今天, 人们的视野越来越广, 数据量急剧增加。过去人们把数据存放在文件柜里, 现在人们借助于计算机和数据库技术科学地保存和管理大量的复杂数据, 以利于方便而充分地使用这些宝贵的信息资源。

1.1.2 数据库发展史

数据库技术从诞生到现在, 在半个多世纪中, 已经形成了系统而全面的理论基础, 在当今信息多元化的时代, 逐渐成为计算机软件的核心技术, 拥有广泛的应用领域。

数据库(Database)并不是与计算机同时出现的, 而是随着计算机技术的发展而产生的。数据库起源于 20 世纪 50 年代, 美国为了应对军事需求, 把收集到的情报集中存储在计算机中。在 20 世纪 60 年代, 美国海军基地研制数据中首次引用了 Database 这一词, 从那以后, 数据库技术逐渐地发展起来。

1. 萌芽阶段

1963 年, C.W. Bachman 设计开发的 IDS(Integrate Data Store)系统投入运行, 揭开了数据库技术的发展序幕。

1969 年, IBM 公司推出了层次结构数据模型的 IMS 系统, 把数据库技术应用到了软件中。

1969 年 10 月, CODASYL 数据库研制者提出了网络模型数据库系统规范报告 DBTG, 使数据库系统开始走向规范化和标准化。

2. 发展阶段

20 世纪 70 年代是数据技术蓬勃发展的时代, 当时网状系统和层次系统占据了整个数据库的商用市场; 而到了 20 世纪 80 年代, 关系数据库却逐渐取代了网状系统和层次系统, 使数据库技术日益成熟。

1970 年, IBM 公司 San Jose 研究所的研究员 E.F.Codd 发表了题为“大型共享数据库的数据关系模型”的论文, 提出了数据库的关系模型, 开创了数据库关系方法和关系数据理论的研究, 为数据库技术奠定了理论基础。

1971 年, 美国数据系统语言协会在正式发表的 DBTG 报告中, 提出了三级抽象模式(即对应用程序所需的那部分数据结构描述的外模式, 对整个客体系统数据结构描述的概念模式, 对数据存储结构描述的内模式), 解决了数据独立性的问题。

1974 年, IBM 公司的 San Jose 研究所研制成功了关系数据库管理系统 System R, 并投放到软件市场。从此, 数据库系统的发展进入到关系型数据库系统时期。

1979 年, Oracle 公司引入了第一个商用 SQL 关系数据库管理系统。

1983 年, IBM 推出了 DB2 商业数据库产品。

1984 年, David Marer 编写了《关系数据库理论》一书, 标志着数据库在理论上的成熟。

1985 年, 为 Procter&Gamble 系统设计的第一个商务智能系统产生了, 标志着数据库技术已经走向成熟。

3. 成熟阶段

20 世纪 80 年代至今, 数据库理论和应用进入成熟发展时期。关系数据库成为数据库技术的主流, 大量商品化的关系数据库系统问世并被广泛地推广和使用。随着信息技术和市场的发展, 人们发现关系型数据库系统虽然技术很成熟, 但在有效支持应用和数据复杂性上的能力是受限制的。关系数据库原先依据的规范化设计方法, 对于复杂事务处理数据库系统的设计和性能优化来说, 已经无能为力。20 世纪 90 年代以后, 技术界一直在研究和寻求合适的替代方案, 即“后关系型数据库系统”。

1.1.3 数据库模型

根据具体数据存储需求的不同, 数据库可以使用多种类型的系统模型(模型是指数据库管理系统中数据的存储结构), 其中较为常见的有层次模型(Hierarchical Model)、网状模型(Network Model)和关系模型(Relation Model)。

1. 层次模型

层次型数据库使用结构模型作为自己的存储结构。这是一种树型结构, 它由节点和连

线组成，其中节点表示实体，连线表示实体之间的关系。在这种存储结构中，数据将根据需要分门别类地存储在不同的层次之下，如图 1-1 所示。

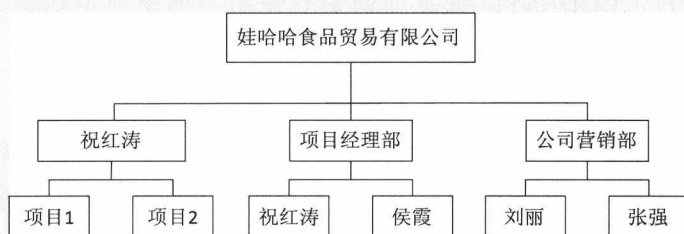


图 1-1 层次结构模型

从图 1-1 中可以看出，层次模型的优点是数据结构类似金字塔，不同层次之间的关联性直接而且简单；缺点是，由于数据纵向发展，横向关系难以建立，数据可能会重复出现，造成管理维护的不便。

2. 网状模型

在网状模型中，数据记录将组成网中的节点，而记录和记录之间的关联组成节点之间的连线，从而构成了一个复杂的网状结构，如图 1-2 所示。

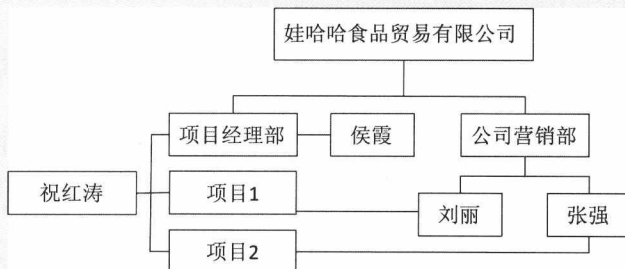


图 1-2 网状结构模型

使用这种存储结构的数据库，优点是很容易反映实体之间的关联，同时还避免了数据的重复性；缺点是这种关联错综复杂，而且当数据库逐渐增多时，将很难对结构中的关联进行维护。尤其是当数据库变得越来越大时，关联性的维护会非常复杂。

3. 关系模型

关系型数据库就是基于关系模型的数据库，它使用的存储结构是多个二维表格，在每个二维表格中，每一行称为一条记录，用来描述一个对象的信息，每一列称为一个字段，用来描述对象的一个属性，数据表与数据表之间存在相应的关联，这些关联将被用来查询相关的数据，如图 1-3 所示，从中可以看出，使用这种模型的数据库优点是结构简单、格式唯一、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。

员工数据表				项目表		
编号	姓名	性别	职称	项目编号	项目名称	负责人
WHH1301	侯霞	女	经理	1	项目1	WHH1301
WHH1302	祝红涛	男	经理	2	项目2	WHH1302
WHH1303	刘丽	女	副经理			
WHH1304	张强	男	主管			

*此处使用员工编号关联员工数据表和项目表

图 1-3 关系模型



注意：这种存储结构是目前市场上使用最广泛的数据模型，使用这种存储结构的数据库管理系统很多，本书将详细介绍的 Oracle 数据库就是使用这种存储结构的。

1.2 关系数据库简介

目前，关系型数据库管理系统已经成为当今流行的数据库系统，各种实现方法和优化方法也比较完善。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 什么是关系数据库

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，也是最有效率的数据组织方式之一。

1. 关系数据库中的表

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的属性。如图 1-4 所示为某学校的学生信息表。

学号	姓名	性别	出生日期	民族	政治面貌	所在班级编号
AYS200301	王晶	女	1990-08-05	汉	团员	LD 0105
AYS200302	吴翠	女	1991-04-29	汉	预备党员	LD 0104
AYS200303	任建荣	男	1990-12-01	回	党员	LD 0209
AYS200304	诸李锋	男	1989-01-08	回	团员	LD 0303

图 1-4 学生信息表

从这个学生信息表中可以清楚地看到，该表中的数据都是学校学生的具体信息。其中，表中的每条记录代表一名学生的完整信息，每一个字段代表学生的一方面信息，这样