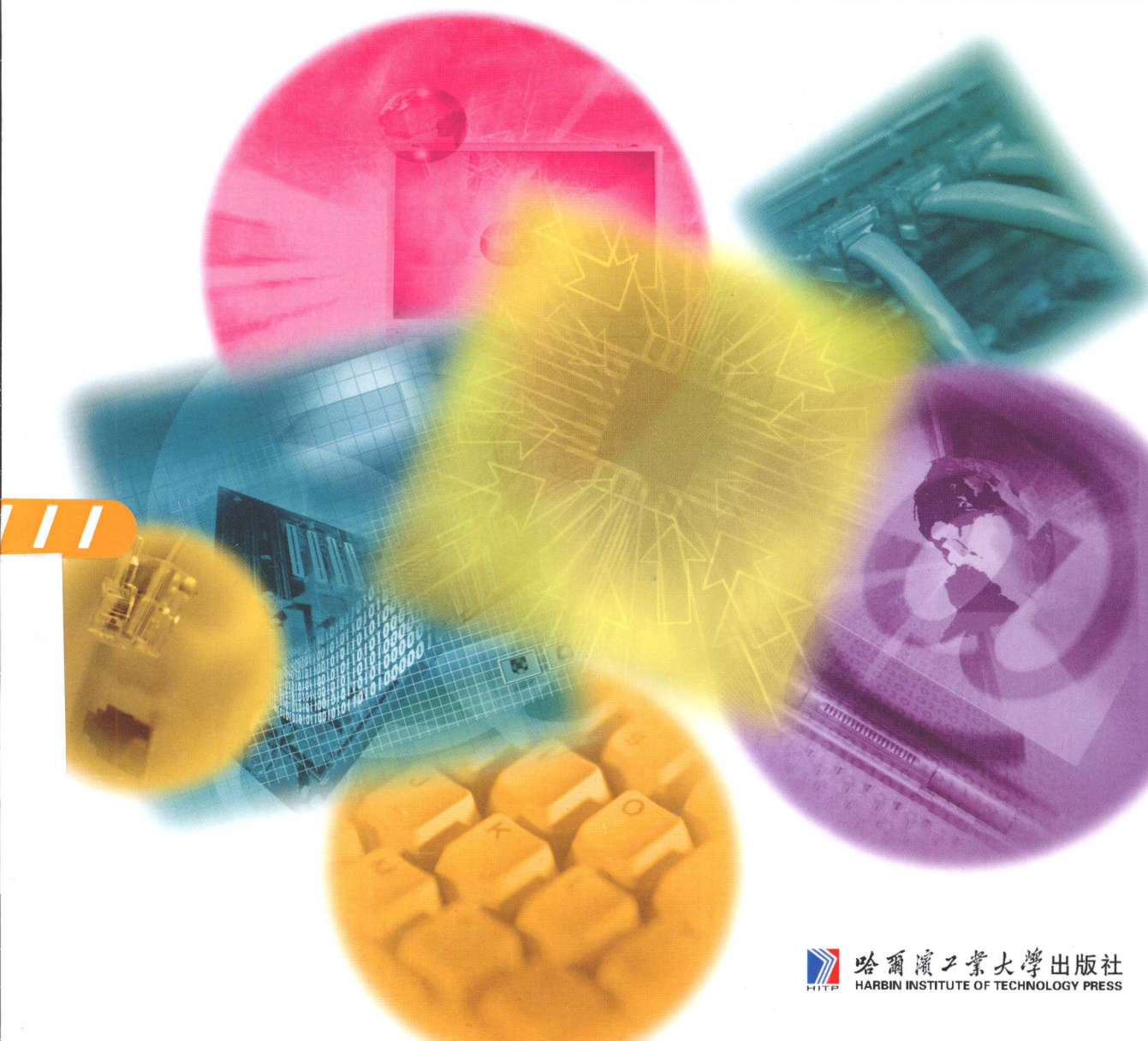


高等学校“十二五”规划教材·计算机系列

# Oracle 11g数据库与应用开发教程

李明俊 主编



013031391

TP311.1380R-43

24

高等学校“十二五”规划教材·计算机系列

# Oracle 11g 数据库与应用开发教程

李明俊 主 编



哈尔滨工业大学出版社

TP311.1380R-43

24



北航

C1636842

## 内 容 简 介

本书介绍了 Oracle 11g 的主要工具,包括 SQL \* Plus、SQL 语言、PL/SQL 基础编程,同时介绍了 Oracle 数据库的体系结构、表空间与数据文件管理、权限及用户管理,加入了 Oracle 11g 中的闪回技术和数据库的备份与恢复技术。本书内容结合了作者开发的实际项目,所有举例均为实际项目中应用的真实数据。

本书可作为高等院校计算机及软件工程类教材,同时可作为 Oracle 数据库的自学者和 DBA 及应用开发人员的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

Oracle 11g 数据库与应用开发教程/李明俊主编. —哈尔滨:  
哈尔滨工业大学出版社,2013.3

ISBN 978-7-5603-3862-0

I. ①O… II. ①李… III. ①关系数据库系统-数据库  
管理系统-教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 289005 号

策划编辑 王桂芝

责任编辑 刘 瑶

出版发行 哈尔滨工业大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006

传 真 0451-86414749

网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>

印 刷 黑龙江省委党校印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 21.25 字数 530 千字

版 次 2013 年 3 月第 1 版 2013 年 3 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5603-3862-0

定 价 45.00 元

---

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

# 高等学校“十二五”规划教材·计算机系列

## 编 委 会

主 任 王义和

编 委 (按姓氏笔画排序)

王建华 王国娟 孙惠杰 衣治安

许善祥 宋广军 李长荣 周 波

尚福华 胡 文 姜成志 郝维来

秦湘林 戚长林 梁颖红

# 序

当今社会已进入前所未有的信息时代,以计算机为基础的信息技术对科学的发展、社会的进步,乃至一个国家的现代化建设起着巨大的推进作用。可以说,计算机科学与技术已不以人的意志为转移地对其他学科的发展产生了深刻影响。需要指出的是,学科专业的发展都离不开人才的培养,而高校正是培养既有专业知识、又掌握高层次计算机科学与技术的研究型人才和应用型人才最直接、最重要的阵地。

随着计算机新技术的普及和高等教育质量工程的实施,如何提高教学质量,尤其是培养学生的计算机实际动手操作能力和应用创新能力是一个需要值得深入研究的课题。

虽然提高教学质量是一个系统工程,需要进行学科建设、专业建设、课程建设、师资队伍建设、教材建设和教学方法研究,但其中教材建设是基础,因为教材是教学的重要依据。在计算机科学与技术的教材建设方面,国内许多高校都做了卓有成效的工作,但由于我国高等教育多模式和多层次的特点,计算机科学与技术日新月异的发展,以及社会需求的多变性,教材建设已不再是一蹴而就的事情,而是一个长期的任务。正是基于这样的认识和考虑,哈尔滨工业大学出版社组织哈尔滨工业大学、东北林业大学、大庆石油学院、哈尔滨师范大学、哈尔滨商业大学等多所高校编写了这套“高等学校计算机类系列教材”。此系列教材依据教育部计算机教学指导委员会对相关课程教学的基本要求,在基本体现系统性和完整性的前提下,以必须和够用为度,避免贪大求全、包罗万象,重在突出特色,体现实用性和可操作性。

(1)在体现科学性、系统性的同时,突出实用性,以适应当前IT技术的发展,满足IT业的需求。

(2)教材内容简明扼要、通俗易懂,融入大量具有启发性的综合性应用实例,加强了实践部分。

本系列教材的编者大都是长期工作在教学第一线的优秀教师。他们具有丰富的教学经验,了解学生的基础和需要,指导过学生的实验和毕业设计,参加过计算机应用项目的开发,所编教材适应性好、实用性强。

这是一套能够反映我国计算机发展水平,并可与世界计算机发展接轨,且适合我国高等学校计算机教学需要的系列教材。因此,我们相信,这套教材会以适用于提高广大学生的计算机应用水平为特色而获得成功!



2008年1月

# 前 言

数据库技术是计算机科学中发展最快的领域之一。随着网络技术的不断发展,数据库技术与网络技术相结合,已经广泛应用于工作和生活的各个领域。

同时,随着互联网的高速发展,加快了云计算信息化应用的步伐。云计算的应用将离不开适应多种操作系统的计算机和跨越空间地区的互联网,更离不开大型网络化的数据库系统。当前,作为世界上最先进的 Oracle 数据库,是网络数据库的典型代表。

Oracle 是当前最流行的大型关系数据库之一,支持包括 32 位 Windows、64 位 Windows、Unix、Linux、AIX5L、Solaris 和 HP - UX 等多种操作系统,拥有广泛的用户和大量的应用案例,已成为大型数据库应用系统的首选后台数据库系统。Oracle 数据库技术及其应用已经成为国内外高校计算机专业和许多非计算机专业的必修课或选修课。

目前,市场上与 Oracle 数据库相关的图书较多,它们多数偏重于 Oracle 数据库管理,或者偏重于数据库应用系统开发,而将两者结合在一起的图书却很少见。本书作者将多年从事 Oracle 的教学、管理和开发应用系统的经验融入教材,详细介绍了管理和开发 Oracle 数据库应用程序所必备的相关技术。本书从基本的数据库管理出发,结合大量的实例,全面介绍 Oracle 11g 中关于数据库基础理论、基本操作、开发工具、体系结构、存储结构、安全管理和维护等内容,使读者能够在实践中了解和熟悉 Oracle 11g 数据库技术,逐步掌握复杂抽象的知识点。另外,本书各章配有习题和上机实训,帮助读者理解所学内容,使读者加深印象、学以致用。

本书在内容的选择、深度的把握上充分考虑初学者的特点,内容安排上力求做到循序渐进,不仅适合于教学,还适合于 Oracle 的各类培训和使用 Oracle 编程开发数据库应用程序的用户学习与参考。

本书第 1、5 章由李岚编写,并负责 1~5 章主审;第 2、3、4 章由张雨编写;第 6、7、8、10 章由李明俊编写;第 9、11 和 12 章由刘湛清编写。全书由李明俊统稿。

由于水平有限,书中难免有疏漏和不当之处,敬请广大读者批评指正。

本书例题数据请从 <http://hitpress.hit.edu.cn> 下载。

编 者  
2012 年 11 月

# 目 录

第 1 章 Oracle 关系数据库 .....	1
1.1 关系数据模型 .....	1
1.1.1 实体与关系 .....	1
1.1.2 关系模式与关系数据模型 .....	2
1.1.3 关系数据模型的特点 .....	3
1.2 关系数据库 .....	4
1.2.1 关系数据库的结构 .....	4
1.2.2 关系数据库的二级映象 .....	4
1.2.3 关系数据库的完整性 .....	5
1.3 关于数据库管理系统的功能 .....	6
1.4 Oracle 数据库简介 .....	6
1.4.1 Oracle 数据库的发展历史 .....	6
1.4.2 Oracle 数据库的特点 .....	7
1.4.3 Oracle 11g 数据库的特点 .....	7
1.5 Windows 环境下 Oracle 11g 的安装 .....	8
1.5.1 硬件、软件要求 .....	8
1.5.2 安装步骤 .....	8
1.6 习题与上机实训 .....	15
1.6.1 习题 .....	15
1.6.2 上机实训 .....	16
第 2 章 Oracle 数据库工具 SQL * Plus .....	17
2.1 SQL * Plus 启动与关闭 .....	17
2.1.1 图形界面方式启动 SQL * Plus .....	17
2.1.2 命令行方式(DOS 方式)启动 SQL * Plus .....	18
2.2 SQL * Plus 常用语句和命令 .....	19
2.2.1 连接登入命令 .....	20
2.2.2 文件操作命令 .....	20
2.2.3 交互式命令 .....	22
2.2.4 设置和显示环境变量 .....	25
2.3 其他命令 .....	28



2.3.1	修改口令命令	28
2.3.2	表结构描述命令	28
2.3.3	Oracle 虚拟表	29
2.3.4	表复制命令	29
2.3.5	帮助命令	30
2.4	习题与上机实训	31
2.4.1	习题	31
2.4.2	上机实训	31
<b>第 3 章</b>	<b>PL/SQL Developer</b>	<b>33</b>
3.1	PL/SQL Developer 简介	33
3.1.1	PL/SQL Developer 的主要功能	33
3.1.2	PL/SQL Developer 安装与登入	34
3.1.3	PL/SQL Developer 网络配置与初始化设置	35
3.2	PL/SQL Developer 操作	38
3.2.1	PL/SQL 导出导入表	38
3.2.2	PL/SQL Developer SQL 窗口	42
3.2.3	PL/SQL Developer 命令窗口	44
3.2.4	PL/SQL Developer 程序窗口	47
3.2.5	PL/SQL Developer 测试窗口	49
3.3	PL/SQL Developer 浏览器	51
3.3.1	浏览器——用户 DDL	52
3.3.2	浏览器——表 DDL、DML、DQL	53
3.3.3	浏览器——索引 DDL	55
3.3.4	浏览器——视图 DDL、DQL	56
3.3.5	浏览器——序列 DDL	57
3.3.6	浏览器——同义词 DDL	58
3.4	上机实训	59
<b>第 4 章</b>	<b>Oracle 数据库的 SQL</b>	<b>62</b>
4.1	SQL 语言概述	62
4.1.1	SQL 语言的分类	62
4.1.2	SQL 语言的特点及语句缩写规则	63
4.1.3	SQL 的基本数据类型及运算符	64
4.2	数据库对象及 DDL 语言	66
4.2.1	表	66
4.2.2	视图	68
4.2.3	索引	70
4.2.4	同义词	71

4.2.5	序列生成器	73
4.2.6	数据完整性约束条件	75
4.3	数据查询	78
4.3.1	简单查询	78
4.3.2	Oracle 常用函数	80
4.3.3	分组查询	84
4.3.4	多表连接查询	85
4.3.5	集合查询	89
4.3.6	子查询	90
4.4	数据库对象的 DML 语言	92
4.4.1	INSERT 语句	92
4.4.2	UPDATE 语句	93
4.4.3	DELETE 与 TRUNCATE 语句	93
4.5	事务控制	95
4.5.1	事务的概念	94
4.5.2	事务的提交和回滚	95
4.5.3	设置保存点	95
4.6	习题与上机实训	96
4.6.1	习题	96
4.6.2	上机实训	96
<b>第 5 章</b>	<b>PL/SQL 基础编程</b>	<b>98</b>
5.1	PL/SQL 概述	98
5.1.1	PL/SQL 语言	98
5.1.2	PL/SQL 的主要特性	98
5.1.3	PL/SQL 的开发和运行环境	99
5.2	PL/SQL 语言的基本语法要素	99
5.2.1	基本语言块	99
5.2.2	字符集和语法注释	100
5.2.3	数据类型和数据转换	101
5.2.4	变量和常量	103
5.2.5	表达式和运算符	103
5.3	PL/SQL 处理流程	104
5.3.1	赋值语句	104
5.3.2	条件分支语句	105
5.3.3	CASE 语句	107
5.3.4	循环语句	109
5.4	过程、函数与触发器	111

5.4.1	过程 .....	111
5.4.2	函数 .....	112
5.4.3	触发器 .....	113
5.5	异常处理 .....	115
5.5.1	异常概述 .....	115
5.5.3	预定义异常 .....	116
5.5.5	自定义异常 .....	117
5.6	PL/SQL 游标 .....	118
5.6.1	游标概述 .....	118
5.6.2	显式游标 .....	118
5.6.3	隐式游标 .....	121
5.6.4	游标应用举例 .....	122
5.7	上机实训 .....	123
<b>第 6 章</b>	<b>Oracle 数据库体系结构 .....</b>	<b>124</b>
6.1	Oracle 数据库总体结构 .....	124
6.2	Oracle 数据库的数据字典 .....	125
6.2.1	数据字典概述 .....	125
6.2.2	数据字典的组成 .....	126
6.2.3	静态数据字典 .....	127
6.2.4	动态数据字典 .....	128
6.2.5	查询数据字典 .....	129
6.3	Oracle 数据库的逻辑结构 .....	133
6.3.1	逻辑结构概述 .....	133
6.3.3	段 .....	137
6.3.4	区与数据块 .....	138
6.3.5	Oracle 数据库模式对象 .....	138
6.4	Oracle 数据库的物理结构 .....	139
6.4.1	数据文件 .....	139
6.4.2	重做日志文件 .....	140
6.4.3	控制文件 .....	142
6.4.4	其他文件 .....	143
6.5	Oracle 11g 数据库的内存结构 .....	143
6.5.1	Oracle 数据库实例 .....	143
6.5.2	SGA .....	145
6.5.3	PGA .....	147
6.5.4	自动内存管理 .....	148
6.6	Oracle 实例的进程结构 .....	150

6.6.1	用户进程与服务器进程 .....	150
6.6.2	DBW <sub>n</sub> 进程 .....	151
6.6.3	LGWR 进程 .....	152
6.6.4	CKPT 检查点进程 .....	153
6.6.5	后台进程 SMON 和 PMON .....	154
6.6.6	Oracle 其他后台进程 .....	155
6.7	习题与上机实训 .....	156
6.7.1	习题 .....	156
6.7.2	上机实训 .....	156
<b>第7章</b>	<b>表空间与文件管理</b> .....	<b>158</b>
7.1	用户表空间与数据文件 .....	158
7.1.1	用户表空间与数据文件的关系 .....	158
7.1.2	表空间与数据文件概述 .....	159
7.1.3	本地化管理表空间 .....	161
7.2	创建用户表空间与数据文件 .....	162
7.2.1	创建用户表空间与数据文件的要点 .....	162
7.2.2	创建用情有空间的语法 .....	162
7.2.3	创建用户表空间及数据文件 .....	163
7.2.4	查询创建表空间与数据文件的结果 .....	166
7.3	维护用户表空间与数据文件 .....	167
7.3.1	表空间状态及属性变更 .....	167
7.3.2	表空间扩充、修改和删除 .....	169
7.3.3	数据文件变更 .....	170
7.4	管理临时表空间 .....	173
7.4.1	临时表空间的概念 .....	173
7.4.2	创建与维护临时表空间 .....	174
7.4.3	临时表空间组 .....	176
7.5	管理撤销表空间 .....	178
7.5.1	UNDO 表空间的概念 .....	178
7.5.2	撤销表空间的相关参数 .....	179
7.5.3	撤销表空间的管理 .....	180
7.6	管理控制文件 .....	182
7.6.1	控制文件的多路控制技术 .....	182
7.6.2	控制文件的创建 .....	183
7.6.3	控制文件的查询 .....	185
7.7	管理日志文件 .....	186
7.7.1	非归档模式与归档模式 .....	186

7.7.2	增加日志文件 .....	187
7.7.3	移动与删除日志文件 .....	188
7.7.4	查询日志文件 .....	190
7.8	习题与上机实训 .....	191
7.8.1	习题 .....	191
7.8.2	上机实训 .....	191
<b>第8章</b>	<b>权限、角色与用户管理 .....</b>	<b>193</b>
8.1	Oracle 数据库的权限 .....	193
8.1.1	系统权限 .....	193
8.1.2	对象权限 .....	196
8.1.3	查询权限信息 .....	199
8.2	角色管理 .....	201
8.2.1	角色概述 .....	201
8.2.2	系统预定义角色 .....	202
8.2.3	创建和删除角色 .....	204
8.2.4	管理角色 .....	205
8.2.5	查看角色信息 .....	206
8.3	概要文件 .....	208
8.3.1	概要文件概述 .....	208
8.3.2	Profile 管理参数 .....	209
8.3.3	创建 Profile 语法 .....	211
8.3.4	创建 Profile 实例 .....	211
8.3.5	修改与删除概要文件 .....	212
8.3.6	查询概要文件信息 .....	213
8.4	用户管理 .....	214
8.4.1	用户概述 .....	214
8.4.2	创建用户 .....	216
8.4.3	维护用户 .....	217
8.5	习题与上机实训 .....	219
8.5.1	习题 .....	219
8.5.2	上机实训 .....	219
<b>第9章</b>	<b>Oracle 数据库的启动与关闭 .....</b>	<b>221</b>
9.1	管理初始化参数文件 .....	221
9.1.1	Oracle 初始化参数文件概述 .....	221
9.1.2	参数文件的作用 .....	221
9.1.3	导出服务器参数文件 .....	222
9.1.4	创建服务器初始化参数文件 .....	223

9.1.5	修改初始化参数文件 .....	223
9.1.6	查看初始化参数设置 .....	224
9.2	关于 SYS 用户 .....	225
9.2.1	Oracle 登入身份 .....	225
9.2.2	SYS 用户口令验证方法 .....	226
9.2.3	SYS 用户的登入方法 .....	226
9.2.4	SYS 用户口令验证方法 .....	227
9.2.4	SYS 用户口令修改 .....	228
9.3	Oracle 数据库的启动 .....	229
9.3.1	Oracle 数据库的启动步骤 .....	229
9.3.2	在 SQL * Plus 中启动数据库 .....	229
9.4	数据库关闭 .....	232
9.4.1	数据库的关闭方式 .....	232
9.4.2	使用 DOS 命令启动和关闭监听器 .....	234
9.4.3	使用 Windows 服务启动和关闭数据库 .....	235
9.5	习题与上机实训 .....	237
9.5.1	习题 .....	237
9.5.2	上机实训 .....	237
<b>第 10 章</b>	<b>网络服务与网络配置 .....</b>	<b>239</b>
10.1	Oracle 数据库的标识 .....	239
10.1.1	数据库名 .....	239
10.1.2	数据库环境变量名 .....	240
10.1.3	Oracle 实例名 Instance_name .....	241
10.1.4	数据库域名及全局数据库名 .....	242
10.1.5	数据库服务名 .....	243
10.2	Oracle 连接配置结构 .....	244
10.2.1	组合用户与服务器结构 .....	244
10.2.2	专用服务器结构 .....	244
10.2.3	多线程服务器结构 .....	245
10.3	Oracle 网络服务概述 .....	247
10.3.1	网络服务组件 .....	247
10.3.2	Oracle NET 连接 .....	249
10.3.3	网络服务的命名方法 .....	251
10.3.4	监听器配置 .....	252
10.3.5	命名方法及本地命名配置 .....	256
10.4	网络配置实例 .....	258
10.4.1	服务器端配置 .....	258

10.4.2	客户端配置	259
10.4.3	解析客户端用户的登入过程	260
10.5	习题与上机实训	261
10.5.1	习题	261
10.5.2	上机实训	261
<b>第 11 章</b>	<b>Oracle 闪回技术</b>	<b>262</b>
11.1	闪回技术概述	262
11.2	闪回查询技术	263
11.2.1	闪回查询概述	263
11.2.2	闪回查询	264
11.3	闪回版本查询	267
11.3.1	闪回版本查询概述	267
11.3.2	使用闪回版本查询	267
11.4	闪回表	271
11.4.1	闪回表概述	271
11.4.2	闪回表的使用	271
11.4.3	闪回删除	273
11.4.4	闪回回收站	273
11.4.5	使用闪回删除	275
11.4.6	管理回收站	277
11.5	闪回事务查询	278
11.5.1	闪回事务查询概述	278
11.5.2	使用闪回事务查询	279
11.6	闪回数据库	280
11.6.1	闪回数据库概述	280
11.6.2	使用闪回数据库	281
11.8	习题与上机实训	284
11.8.1	习题	284
11.8.2	上机实训	284
<b>第 12 章</b>	<b>Oracle 数据库备份与恢复</b>	<b>287</b>
12.1	数据库保护机制	287
12.1.1	数据库常见故障类型	287
12.1.2	Oracle 数据库保护机制	288
12.1.3	数据库备份原则	288
12.1.4	数据库恢复的概念、类型与恢复机制	289
12.1.5	恢复原则与策略	289
12.2	数据库归档方式配置	290

12.2.1	归档模式的存档方式	290
12.2.2	设置归档模式	290
12.2.3	查询归档模式数据库信息	291
12.3	数据库物理备份与恢复	292
12.3.1	物理备份	292
12.3.2	物理备份的恢复	295
12.3.3	非归档模式下数据库的备份与恢复	295
12.3.4	归档模式下数据库的完全恢复	297
12.4	数据库逻辑备份与恢复	299
12.4.1	逻辑备份	300
12.4.2	Export 备份	300
12.4.3	数据泵	303
12.4.4	逻辑备份恢复 Import 导入	307
12.4.5	逻辑备份恢复 Data Pump 导入	308
12.5	习题与上机实训	311
12.5.1	习题	311
12.5.2	上机实训	311
附录 I	Oracle 常用数据类型	313
附录 II	Oracle 11g SQL 函数	314
附录 III	举例用数据表结构	318
参考文献		321



# 第 1 章

## Oracle 关系数据库

数据库是依照某种数据模型组织起来并存放在存储器中的数据集合。这种数据集合具有如下特点:尽可能不重复,以最优方式为某个特定组织的多种应用服务,其数据结构独立于使用它的应用程序,对数据的增、删、改和检索由统一的软件进行管理和控制。数据库是数据管理的高级阶段,它是由文件管理系统发展起来的。

本章主要介绍数据库的基础知识,包括关系数据模型、关系数据库管理系统的功能及 Oracle 数据库的应用结构等。

### 1.1 关系数据模型

数据模型所描述的内容包括三个部分:数据结构、数据操作和数据约束。数据结构是数据模型的基础,主要描述数据的类型、内容、性质及数据间的关系等;数据操作描述在相应的数据结构上的操作类型和操作方法;数据约束主要描述数据结构内数据间的语法、词义关系及它们之间的制约和依存关系,以及数据动态变化的规则,以保证数据的正确、有效和相容。

数据库领域采用的数据模型有层次模型、网状模型和关系数据模型,其中应用最广泛的是关系数据模型。

#### 1.1.1 实体与关系

实体与关系是描述现实世界的概念模型,涉及实体、属性和关系等要素。

##### 1. 实体

实体是客观存在并可以相互区别的事物。实体既可以是人、物,也可以是抽象的概念。例如,一个学生、一个老师、一个产品都可以认为是实体。相同的实体可以构成一个实体集。例如,全体学生就是一个实体集。

##### 2. 属性

属性是实体所具有的某一特性,一个实体可由若干个属性来描述。例如,产品的名称、价格、类型等都是属性。

##### 3. 关系

关系即在信息世界中反映实体内部或实体之间的关系。实体内部的关系通常是指组成实体的各属性之间的关系。实体之间的关系通常是指不同实体集之间的关系。实体之间存在三种关系类型,分别是一对一、一对多及多对多。