

■ 高等学校计算机教材 ■

Oracle

实用教程 (第2版)



■ 郑阿奇 主编 ■ 丁有和 周怡君 郑 进 编著 ■



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

高等学校计算机教材

Oracle 实用教程

(第2版)

郑阿奇 主编

丁有和 周怡君 郑进 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

Oracle 实用教程(第2版),以当前流行的 Oracle 10g 作为平台,分别介绍 Oracle 教程、Oracle 实验、综合应用实习和附录。Oracle 教程部分比较系统地介绍了 Oracle 10g(中文版)的主要功能,并且通过实验对主要内容进行操作和编程训练。实习部分比较系统地介绍了 VB/Oracle、PB/Oracle、Delphi/Oracle、ASP/Oracle 和 ASP.NET/Oracle 的应用方法。只要阅读本书,结合上机操作指导进行练习和实习模仿,就能在较短的时间内基本掌握 Oracle 10g 及其应用技术。

本书可作为大学本科有关课程教材,也可供大专、高职使用和广大数据库应用开发人员参考。本套教程提供免费下载教学课件、综合应用实习源文件和有关数据库。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Oracle 实用教程/郑阿奇主编. —2 版. —北京:电子工业出版社,2006.12

高等学校计算机教材

ISBN 7-121-03321-6

I. O… II. 郑… III. 关系数据库—数据库管理系统, Oracle—高等学校—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 124838 号

责任编辑:张荣琴 孙 琳

印 刷:北京季蜂印刷有限公司

装 订:三河市万和装订厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:26.25 字数:689 千字

印 次:2006 年 12 月第 1 次印刷

印 数:3 000 册 定价:36.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系电话:(010) 68279077; 邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

Oracle 是目前最流行的关系型数据库管理系统,广泛应用于管理信息系统、企业数据处理、Internet、电子商务网站等领域。此前流行的版本为 Oracle 9i。Oracle 公司在 Oracle 9i 的基础上,推出了代表数据库最新技术的数据库系统 Oracle 10g。

2003 年,我们结合教学和应用开发的经验体会,以 Oracle 9i 为平台,编写 Oracle 实用教程,推出后,得到了高校教师、学生和广大读者的广泛认同,两年多已经重印 6 次。Oracle 实用教程(第 2 版)以 Oracle 10g 为平台,继承了 Oracle 实用教程第 1 版的成功经验,在保留基本内容的同时,针对新版本的特点进行修改、增减和扩充。特别是在实习部分比较系统地介绍了 VB/Oracle、PB/Oracle、Delphi/Oracle、ASP/Oracle 和 ASP.NET/Oracle 的应用方法。

本教程分 3 个部分,实用教程部分是在讲解内容后紧跟实例,实例一般都在 Oracle 10g 上测试通过;上机操作指导部分是通过实例一步一步引导读者进行操作;实习部分是比较系统地给出了当前流行的开发平台操作 Oracle 10g 的步骤和常见的几种应用方法,并且分别组成了一个小的系统。只要阅读本书,结合上机操作指导进行练习和实习模仿,就能在较短的时间内基本掌握 Oracle 10g 及其应用技术。

本套教程免费提供下载教学课件、综合应用实习源文件和有关数据库。下载网址为:
<http://www.hxedu.com.cn/sybook>。

本教程不仅适合于教学,也适合于 Oracle 的各类培训和用 Oracle 编程开发应用程序的用户学习和参考。

本书由南京师范大学郑阿奇主编。

参加本套丛书编写的有郑阿奇、梁敬东、顾韵华、王洪元、杨长春、曹弋、徐文胜、丁有和、刘启芬、殷红先、张为民、郑进、王一莉等。

由于作者水平有限,不当之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者
2006 年 10 月

目 录

第 1 部分 Oracle 实用教程

第 1 章 Oracle 10g 简介	1
1.1 企业管理器 (OEM)	1
1.2 SQL*Plus	7
1.3 数据库配置助手 (DBCA)	12
第 2 章 数据库和表的创建	14
2.1 基本概念	14
2.1.1 数据库	14
2.1.2 表	18
2.1.3 实例	20
2.2 界面创建数据库和表	23
2.2.1 数据库创建和删除	23
2.2.2 表创建、修改和删除	35
2.3 用命令方式创建数据库和表	46
2.3.1 创建数据库	46
2.3.2 修改数据库	55
2.3.3 创建表	56
2.3.4 修改表	59
2.3.5 删除表	60
第 3 章 数据库的操作	61
3.1 操作表数据	61
3.1.1 插入表记录	61
3.1.2 删除表记录	64
3.1.3 修改表记录	65
3.2 默认值约束	66
3.3 索引	67
3.3.1 索引的介类	67
3.3.2 使用索引的原则	68
3.3.3 创建索引	69
3.3.4 维护索引	74
3.3.5 删除索引	75
3.4 同义词	75
3.4.1 创建同义词	76
3.4.2 使用同义词	77

3.4.3	删除同义词	77
3.5	数据库链接	78
3.5.1	创建数据库链接	78
3.5.2	使用数据库链接	79
3.5.3	删除数据库链接	80
3.6	数据完整性	80
3.6.1	数据完整性的分类	81
3.6.2	约束的状态	83
3.6.3	域完整性的实现	83
3.6.4	实体完整性的实现	85
3.6.5	参照完整性的实现	87
第 4 章	数据库的查询和视图	91
4.1	连接、选择和投影	91
4.1.1	选择	91
4.1.2	投影	91
4.1.3	连接	92
4.2	数据库的查询	93
4.2.1	选择列	93
4.2.2	选择行	98
4.2.3	查询对象	104
4.2.4	连接	105
4.2.5	汇总	109
4.2.6	排序	112
4.2.7	SELECT 语句的 UNION 子句	113
4.3	数据库的视图	114
4.3.1	视图的概念	114
4.3.2	创建视图	114
4.3.3	查询视图	117
4.3.4	更新视图	118
4.3.5	修改视图的定义	120
4.3.6	删除视图	121
4.4	格式化输出结果	121
4.4.1	替换变量	122
4.4.2	定制 SQL*Plus 环境	126
第 5 章	PL/SQL 语言介绍	131
5.1	PL/SQL 语言概述	131
5.1.1	PL/SQL 语言	131
5.1.2	PL/SQL 语言的特点	133
5.1.3	PL/SQL 语言的开发和运行环境	134

5.2	PL/SQL 字符集	134
5.2.1	合法字符	134
5.2.2	运算符	135
5.2.3	其他符号	136
5.3	PL/SQL 变量、常量和数据类型	136
5.3.1	变量	136
5.3.2	常量	139
5.3.3	常用数据类型	139
5.3.4	对象类型	140
5.3.5	数据类型转换	142
5.4	PL/SQL 基本程序结构和语句	143
5.4.1	条件结构	143
5.4.2	循环结构	147
5.4.3	选择和跳转语句	150
5.4.4	异常	152
5.4.5	空操作和空值	156
5.5	系统内置函数	156
5.6	用户定义函数	160
5.6.1	SQL 语句方式创建	160
5.6.2	用 OEM 方式创建	162
5.7	游标	163
5.7.1	显式游标	164
5.7.2	隐式游标	166
5.7.3	使用游标变量	168
5.7.4	使用游标表达式	170
5.8	包	171
5.8.1	SQL 语句方式创建	171
5.8.2	用 OEM 方式创建	174
5.8.3	重载	175
5.8.4	包的初始化	177
5.8.5	Oracle 内置包	177
5.9	集合	177
5.9.1	联合数组	178
5.9.2	嵌套表	179
5.9.3	可变数组	181
5.9.4	集合的属性和方法	181
第 6 章	存储过程和触发器	186
6.1	存储过程	186
6.1.1	存储过程的创建和执行	186

6.1.2	存储过程的编辑修改	189
6.1.3	存储过程的删除	191
6.2	触发器	191
6.2.1	利用 SQL 语句创建触发器	192
6.2.2	利用 OEM 创建触发器	195
6.2.3	触发器的修改	196
6.2.4	触发器的删除	196
第 7 章	系统安全管理	198
7.1	用户	198
7.1.1	创建用户	198
7.1.2	管理用户	205
7.2	权限和角色	207
7.2.1	角色	207
7.2.2	创建角色	209
7.2.3	管理角色	211
7.2.4	权限管理	212
7.2.5	安全特性	213
7.3	概要文件和数据字典视图	215
7.3.1	创建概要文件	215
7.3.2	管理概要文件	219
7.3.3	数据字典视图	220
7.4	审计	222
7.4.1	审计启用	222
7.4.2	登录审计	223
7.4.3	操作审计	224
7.4.4	对象审计	225
7.4.5	权限审计	226
第 8 章	数据库备份和恢复	228
8.1	概述	228
8.2	导入/导出	231
8.2.1	导出	231
8.2.2	导入	233
8.3	脱机备份	236
8.4	联机备份	237
8.4.1	以 ARCHIVELOG 方式运行数据库	237
8.4.2	执行数据库备份	238
8.5	恢复	241
8.6	数据泵	242
8.6.1	概述	242

8.6.2 数据泵的使用	243
第9章 闪回操作和 Undo 表空间	252
9.1 闪回操作	252
9.1.1 基本概念	252
9.1.2 查询闪回	252
9.1.3 表闪回	253
9.1.4 删除闪回	255
9.1.5 数据库闪回	257
9.2 Undo 表空间	260
9.2.1 自动 Undo 管理	260
9.2.2 Undo 表空间的优点	260
9.2.3 Undo 表空间管理参数	261
9.2.4 创建和管理 Undo 表空间	261
第10章 其他概念	264
10.1 事务	264
10.2 锁	264
10.2.1 锁机制和死锁	265
10.2.2 锁的类型	265
10.2.3 表锁和事务锁	266
10.2.4 实例分析	267
10.3 快照	269
10.3.1 创建快照	270
10.3.2 修改快照	274
10.3.3 删除快照	275
10.4 序列	275
10.4.1 创建序列	275
10.4.2 修改序列	278
10.4.3 删除序列	278

第2部分 实 验

实验1 创建数据库和表	279
目的和要求	279
实验准备	279
实验内容	279
实验2 表数据插入、修改和删除	282
目的和要求	282
实验准备	282
实验内容	282
实验3 索引和完整性	284

目的和要求	284
实验准备	284
实验内容	284
实验 4 数据库的查询和视图	286
目的和要求	286
实验准备	286
实验内容	286
实验 5 PL/SQL 编程	292
目的和要求	292
实验准备	292
实验内容	292
实验 6 存储过程和触发器的使用	294
目的和要求	294
实验准备	294
实验内容	294
实验 7 用户、角色概要文件	297
目的和要求	297
实验准备	297
实验内容	297

第 3 部分 实 习

实习 1 VB/Oracle 学生成绩管理系统	299
项目 1 VB 连接 Oracle 10g 数据库	299
项目 2 学生信息查询	302
项目 3 学生信息修改	305
项目 4 学生成绩的录入	308
实习 2 PB/Oracle 学生成绩管理系统	315
项目 1 创建与 Oracle 10g 数据库的连接	315
项目 2 主应用程序和主界面	318
项目 3 插入记录窗体	320
项目 4 查询记录窗体	321
项目 5 修改记录窗体	322
项目 6 删除记录窗体	323
项目 7 插入学生成绩窗体	325
实习 3 Delphi/Oracle 学生成绩管理系统	327
项目 1 创建与 Oracle10g 数据库的连接	327
项目 2 主窗体	328
项目 3 插入记录窗体	329
项目 4 查询记录窗体	330

项目 5 修改记录窗体	331
项目 6 删除记录窗体	333
项目 7 插入学生成绩窗体	335
实习 4 ASP/Oracle 学生成绩管理系统	337
项目 1 连接数据库和主程序	337
项目 2 学生信息查询	338
项目 3 学生信息修改	345
项目 4 学生成绩录入	351
实习 5 ASP.NET/Oracle 学生成绩管理系统	357
项目 1 连接数据库和主程序	357
项目 2 学生信息查询	358
项目 3 学生信息修改	365
项目 4 学生成绩录入	372
附录 A Oracle 10g 安装	380
A.1 Oracle 10g 安装环境	380
A.2 Oracle 10g 数据库服务器安装	380
A.3 Oracle 10g 客户端安装	386
A.4 Oracle 10g 的卸载	387
附录 B 样本数据库	390
附录 C SQL 命令和系统函数	393
C.1 SQL 命令参考	393
C.2 常用函数	394
附录 D 角色和系统权限	396
附录 E Oracle 10g 常用数据字典	401

第 1 部分 Oracle 实用教程

第 1 章 Oracle 10g 简介

当今社会已进入信息时代，作为信息管理的主要工具的数据库已成为举足轻重的角色。无论是企业、组织的管理还是电子商务或电子政务等应用系统的管理，都需要数据库的支持。

Oracle 是目前最流行的关系型数据库管理系统，被越来越多的用户在信息系统管理、企业数据处理、Internet、电子商务网站等领域作为应用数据的后台处理系统。此前流行的版本为 Oracle 9i。Oracle 公司在 Oracle 9i 的基础上，推出了代表数据库最新技术的数据库系统——Oracle 10g。在 Oracle 10g 中，第 1 次提出数据自动镜像存储、数据闪回功能以及功能强大的数据导出工具、大文件表空间以及表空间组管理等概念。

Oracle 10g 有 32 位和 64 位版本，主要是针对目前流行的 Windows 操作系统而设计的，对操作系统的要求与 Oracle 9i 相比有所不同。表 1.1 列出了 Oracle 10g 32 位和 64 位对操作系统的要求。

表 1.1 Oracle 支持的操作系统

	Oracle 10 (32 位) 版本	Oracle 10 (64 位) 版本
操作系统	Windows 2000 SP1 或更新版本	Windows Server 2003 资料处理中心版
	Windows Server 2003	Windows Server 2003 企业版
	Windows XP 专业版	UNIX
	UNIX	

本书内容是基于 Windows 2003 Server 和 Windows XP 的环境，是当前最流行的。为了方便用户学习，教程和实验采用 Windows 2003 Server，综合应用实习采用 Windows XP。

Oracle 为数据库管理员提供了多个管理系统的工具，本章简单介绍其常用的系统管理工具。

1.1 企业管理器 (OEM)

Oracle 10g 企业管理器 (Oracle Enterprise Manager) 简称 OEM，是一个基于 Java 的框架系统，该系统集成了多个组件，为用户提供了一个功能强大的图形用户界面。OEM 将中心控制台、多个代理、公共服务以及工具合为一体，提供一个集成的综合性系统平台管理 Oracle 数据库环境。与旧版本的 OEM 相比，Oracle 10g 的 OEM 功能有所完善，既能管理本地数据库环境，又能管理网格环境。

1. OEM 的功能

通过 OEM 可以实现下述项目管理。

- (1) 管理完整的 Oracle 10g 环境，包括数据库、iAS 服务器、应用程序和服务。
- (2) 诊断、修改和优化多个数据库。
- (3) 在多个系统上，按不同的时间间隔调度服务。
- (4) 通过网络管理数据库的约束条件。
- (5) 管理来自不同位置的多个网络结点和 Service。
- (6) 和其他管理员共享任务。
- (7) 将相关的 Service 组合在一起，便于对任务的管理。
- (8) 启动集成的 Oracle 10g 第 3 方工具。

2. OEM 的管理工具

OEM 的管理工具界面是 DBA（数据库管理员）经常操作的地方。OEM 中包含主要的 DBA 工具如下。

(1) 例程管理。对数据库执行以下管理操作：

- ① 查看和编辑实例（Instance）参数值。
- ② 管理用户会话，查看当前运行的 SQL 及其解释计划。
- ③ 管理分布式 Internet 计算环境中没有及时解决的事务处理冲突。
- ④ 监视需要长时间运行的操作。
- ⑤ 通过资源计划控制处理资源。
- ⑥ 管理已存储配置。
- ⑦ 管理占用资源数量最多的锁和会话。

(2) 方案管理。方案管理器可用于管理方案对象，如表、索引、视图和触发器等。利用它可以实现下列功能：

- ① 创建方案对象。
- ② 修改方案对象。
- ③ 删除方案对象。
- ④ 显示方案对象的相关性。

(3) 安全管理。DBA 使用安全管理器可以完成以下操作：

- ① 创建用户、角色和概要文件。
- ② 修改用户、角色和概要文件。
- ③ 删除用户、角色和概要文件。
- ④ 向数据库用户授予权限和角色。

通常，用户可以被认为允许连接到 Oracle 10g 数据库的一个用户名和口令的组合。角色是由一个或多个用户组成的逻辑组，这些组可以被授予访问数据库中数据的某种权限。概要文件（Profile）是一个资源限定集合，可以控制用户在 Oracle 10g 实例中的资源消耗以及设置对用户账号的一些限制。

(4) 存储管理。存储管理器可用于管理表空间、回滚段、数据文件和重做日志等存储对

象。利用它可以进行以下操作：

- ① 创建存储对象。
- ② 将数据文件和回滚段添加到表空间中。
- ③ 删除存储对象。
- ④ 将对象脱机或联机。
- ⑤ 显示对象的相关性。

在这里，用户很有可能花费大量时间来管理表空间和数据文件。表空间是装载一个或多个数据文件的容器，而 Oracle 的数据存放在这些文件中。

3. 进入 OEM

Oracle 10g 的企业管理器与 Oracle 9i 相比，除了功能的增强，在结构上也有了改变。Oracle 10g 的 OEM 可以管理本地数据库，也可以管理网络环境数据库及 RAC 环境数据库。不论管理何种环境的数据库，OEM 都采用 HTTP/HTTPS 进行数据库访问，也就是采取 3 层结构访问 Oracle 数据库系统。

在成功安装 Oracle 10g 后，OEM 一般也随之安装成功，如果要使用 OEM，需要通过浏览器的 HTTP 或 HTTPS 协议来启动 OEM。在地址栏输入：<http://zhouym.lan:1158/em>，启动 OEM，其中 zhouym 是计算机名称，1158 是端口号。

进入 OEM 的步骤如下：

(1) 打开 Windows 的浏览器 IE，在地址栏输入 <http://zhouym.lan:1158/em>，按“回车”键，出现如图 1.1 所示的登录界面。



图 1.1 登录界面

(2) 在如图 1.1 所示的登录界面输入用户名和对应的口令，选择连接身份，单击“登录”按钮。如果是第 1 次使用，系统会提示许可证说明，如图 1.2 所示。

(3) 单击“我同意”按钮，进入 Oracle 10g 企业管理器主页面，如图 1.3 所示。企业管理器有 4 个选项界面，分别为：主目录、性能、管理和维护。几乎所有的管理功能都可以通过该界面来实现。



图 1.2 许可证说明界面



图 1.3 企业管理器主页面

4. 关闭实例

登录数据库后，可以在主页面打开或关闭数据库。

在使用 OEM 打开或关闭数据库时，需要在 Window 环境中进行设置：

- (1) 在“控制面板”中选择“管理工具”。
 - (2) 选择“本地安全策略”→“本地策略”→“用户权利指派”。
 - (3) 选择“作为批处理登录”→“本地安全策略设置”→“添加”。
 - (4) 在“选择用户或组”中选择 administrator，再单击“确定”按钮。
- 完成以上设置后，就可以使用 OEM 进行关闭或打开数据库的操作了。

(1) 在如图 1.3 所示的页面中，单击“关闭”按钮，出现“指定主机和目标数据库身份证明”界面，如图 1.4 所示。在该界面指定主机和目标数据库身份证明，然后更改数据库的状态。要更改数据库的状态，必须以 SYSDBA 或 SYSOPER 的身份登录到数据库。



图 1.4 “指定主机和目标数据库身份证明”界面

在“主机身份证明”的用户名和口令文本框分别输入指定操作系统的用户名和相对应口令，以登录到目标数据库计算机。在“数据库身份证明”的用户名和口令文本框分别输入 Oracle 数据库系统的用户名和相对应口令；连接身份必须选择 NORMAL、SYSDBA 或 SYSOPER 中的一个。

(2) 单击“确定”按钮，进入“启动/关闭：确认”界面，如图 1.15 所示。在该界面以确认是否要继续执行启动或关闭数据库的选择。可以使用该页启动“高级选项”页，进一步指定启动或停止数据库时要使用的选项。



图 1.5 “启动/关闭：确认”界面

(3) 单击“高级选项”按钮，进入“高级关闭选项”界面，如图 1.6 所示。在执行关闭操作时，用户可以使用 4 个选项：“正常”、“立即”、“中止”和“事务处理”。

正常：如果有用户登录在数据库中，使用“正常”选项的是无法关闭数据库的，只有使用“立即”、“中止”或“事务处理”选项才能完成数据库的关闭。下面将讨论关闭操作的这 3 个选项。

立即：数据库并不会马上关闭，而是必须在 Oracle 执行了某些清理工作之后才会关闭。这时候对数据库的访问将会被妥善地终止，正在使用的所有资源也会有步骤地释放。当 Oracle 完成这些工作后，数据库将被关闭。



图 1.6 “高级关闭选项”界面

注意：使用“立即”选项来执行关闭数据库是在正常关闭失效情况下关闭数据库最常用的方法。使用“立即”选项来关闭数据库所需的时间，依赖于执行该命令时连接到数据库上的用户个数。

中止：数据库将立即关闭，对数据库的访问将会被突然终止。

数据库使用“中止”选项执行关闭后，重新启动数据库的时间是按执行关闭时连接该数据库的用户数和他們所做的操作量的多少来确定的。很多情况下，因为当时数据库中有大量的操作，在执行该选项的关闭数据库操作后，数据库可能需要较长的时间来重新启动。所以，使用“中止”选项，应该作为不得已的办法（最后一种使用手段）。

事务处理：使用了该选项，要求等待以 s 为单位的被指定的某一时间量后关闭数据库。如果在关闭数据库对话框之内有多个时间项被空着，那么例程管理器将一直等到最后一条数据库事务项被处理结束以后，才会完成数据库的关闭。

(4) 单击“确定”按钮，返回到如图 1.5 所示的界面，单击“是”按钮，出现“活动信息”界面，如图 1.7 所示。此时系统正在关闭数据库，此操作需要一段时间。关闭操作完成后，单击“刷新”按钮并返回 Database Control。



图 1.7 “活动信息”界面