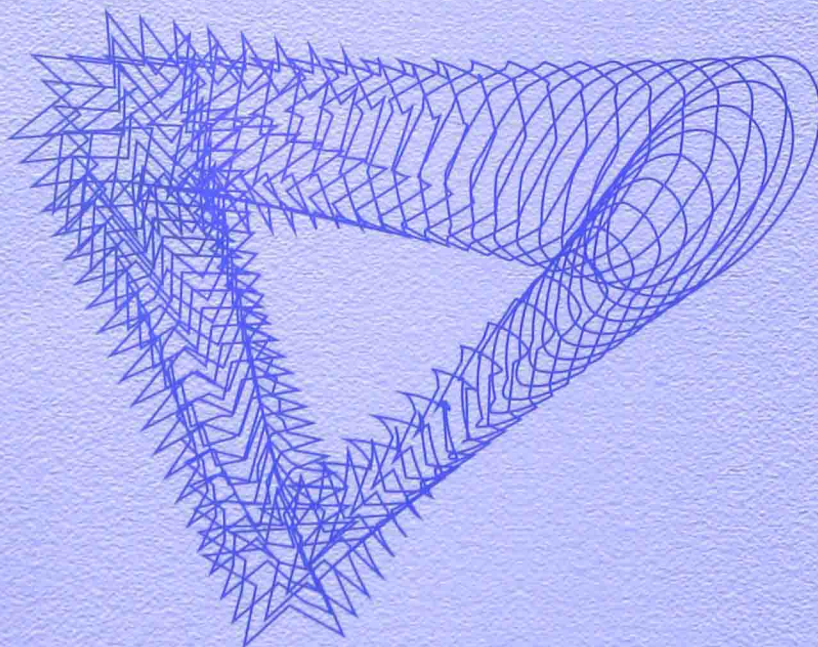


高等院校信息与计算机类“十二五”规划教材

# Oracle数据库实用技术

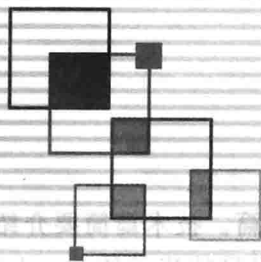
(第2版)

主编 费雅洁 关颖



西安交通大学出版社  
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS



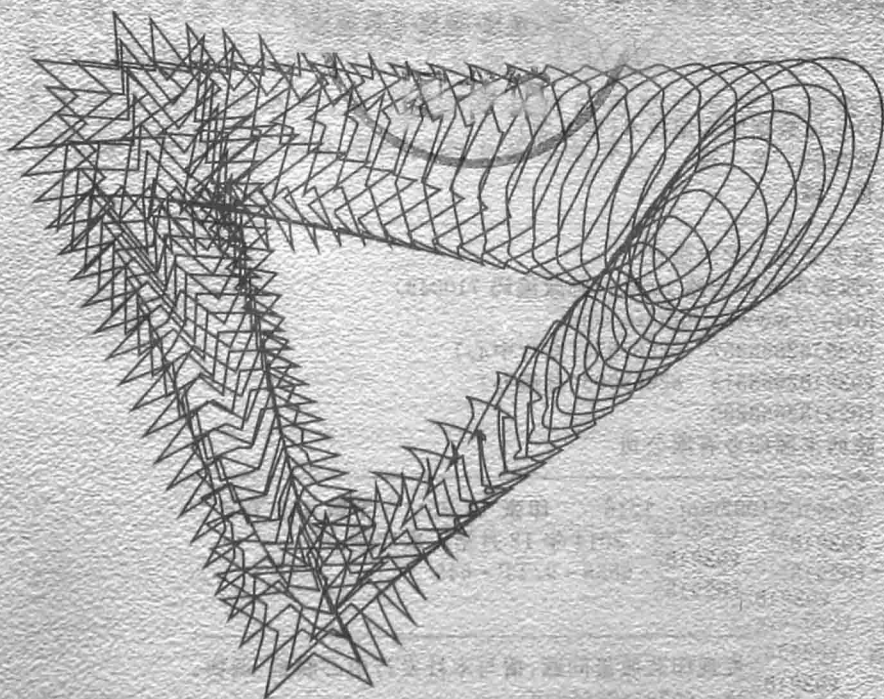


高等院校信息与计算机类“十二五”规划教材

# Oracle数据库实用技术

(第2版)

主编 费雅洁 关颖



西安交通大学出版社  
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

## 内 容 提 要

本书集数据库设计与 Oracle 数据库应用于一体,分技术篇和实践篇。技术篇简要介绍了数据库系统分析、设计步骤及方法和 Oracle 数据库常用技术;实践篇以目前流行的 Oracle10g 数据库系统为平台,介绍了实际数据库应用系统的研制方法及开发过程,最后一章给出了基于 Oracle 数据库的一个完整实例,给出了应用系统开发从系统功能分析、数据库设计到软件设计的全部过程。

本教材从实用的角度出发,内容详实,有章可循,循序渐进,讲解透彻,利用可视界面与命令行对应讲解的方式,从两个不同的侧面对 Oracle 数据库进行了管理,并给出了大量的例子及其在 Oracle 数据库上的应用实现,具有很强的可读性。各章均配有相应的习题和实践练习,对 Oracle 初学者、系统应用与开发人员、技术支持和管理人员具有很高的技术参考价值。

本书可作为应用性、技能型人才培养的各类教育相关专业的教学用书,也可供各类培训、计算机从业人员和爱好者参考使用。

---

### 图书在版编目(CIP)数据

Oracle 数据库实用技术/费雅洁,关颖主编. —2 版.

—西安:西安交通大学出版社,2014.12

ISBN 978-7-5605-6866-9

I. ①O… II. ①费… ②关… 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 276243 号

---

书 名 Oracle 数据库实用技术(第 2 版)  
主 编 费雅洁 关 颖  
责任编辑 杨 璠

---

出版发行 西安交通大学出版社  
(西安市兴庆南路 10 号 邮政编码 710049)

网 址 <http://www.xjtpress.com>  
电 话 (029)82668357 82667874(发行中心)  
(029)82668315 82669096(总编办)

传 真 (029)82668280  
印 刷 陕西丰源印务有限公司

---

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 18.75 字数 448 千字  
版次印次 2014 年 12 月第 2 版 2014 年 12 月第 1 次印刷  
书 号 ISBN 978-7-5605-6866-9/TP·645  
定 价 39.80 元

---

读者购书、书店添货、如发现印装质量问题,请与本社发行中心联系、调换。

订购热线:(029)82665248 (029)82665249

投稿热线:(029)82669097 QQ:8377981

读者信箱:lg\_book@163.com

版权所有 侵权必究

# 再版说明

我们根据应用型教育的特点,十分注重教材的适用性,并充分考虑到了应用型院校教师和学生的实际情况,第一版教材以技术应用性人才为培养目标,实施以就业为导向的职业能力系统化课程,使学生掌握 Oracle 数据库应用的基本技术和方法;在讲解理论知识的同时强调 Oracle 数据库应用能力的培养,使学生在专业学习中掌握必要的应用理论知识和运用技术解决问题的能力。图书出版后反响良好,收到了较好的评价。

但经过了 5 年,随着 Oracle 技术的发展、版本的更新,急需对教材内容进行更新,以适应 Oracle 技术的发展。

与以往同类型教材相比,本书具有如下主要特色:

教材采用问题中心的方法建构课程内容体系,通过问题的提出引入,按技术运用展开问题的解决方案,学生通过“认知感受”掌握必要的技术应用知识,体验技术使用的工作过程。

教材理论联系实际,每章均包括学习目标、教学指引、正文、习题和操作练习,帮助学生明确学习的目标、重点、难点、学时安排以及操作练习和作业要求等,使学生掌握必要的应用理论知识和运用技术解决问题的能力,通过“深化运用”促进学生对所学知识进一步消化吸收。

教材内容浅显易懂,文字编写力求简明扼要,便于学生自主学习,从引出问题到加以解决,由浅入深,灵活多样,培养学生使用 Oracle 数据库技术的思维来解决问题,在解决问题方面要求学生善于思考,不墨守成规,敢于创新。教材引用贴近日常生活的案例和练习,培养学生从日常生活和学习入手解决实际问题并提高效率。

# 前言

Oracle 关系数据库管理系统已有 20 多年的历史,无论从技术性能还是从市场占有率来讲,Oracle 都遥遥领先于其他同类产品,它以高稳定性、可伸缩性强以及安全可靠等特性受到越来越多的系统开发人员的青睐,已经成为企业开发信息系统的首选产品。这直接导致了对 Oracle 数据库人才的大量需求,因此,Oracle 成为计算机类毕业生必须要了解和掌握的一门技术。

本着理论联系实际的原则,并结合多年来作者在 Oracle 数据库的各版本教学、教材、开发实际项目及维护的诸多经验,本书实用地介绍了 Oracle 数据库的基本原理和技术。本书的一大特点是以“图书销售管理系统”为导航,展开各关键知识点及实际应用;二大特点是在各章的实践章节中给出实践中的常见问题及其相关解答,这是本书与其他 Oracle 书籍的显著不同之处。同时作者力求找到“在学习中实践,在实践中深化学习”的学习 Oracle 数据库的好方法,在学完本书后,可以建立基本的 Oracle 应用开发环境,并能通过与程序开发语言的结合,构建一个完整的信息系统,以便读者能真正做到学以致用。

全书分为两部分,第一部分讲解了数据库系统分析、设计步骤及方法,第二部分主要根据第一部分讲解的内容进行实践指导。本书内容丰富,涵盖了数据库技术的基本知识和案例数据库开发全过程。本书结构新颖、内容翔实、指导性强,对 Oracle 初学者、系统应用与开发人员、技术支持和管理人员具有很高的技术参考价值。

本书的参考教学学时数为 60 学时,其中上机实践参考教学学时数为 28 学时。共分 9 章,每章后面有小结及习题,可帮助学生复习掌握课程内容。章节组织如下表:

| 章名                            | 主要内容                            | 理论参考学时 | 实践参考学时 |
|-------------------------------|---------------------------------|--------|--------|
| 第 1 章 Oracle 数据库系统体系结构        | 介绍 Oracle 数据库体系结构及其内在原理、数据字典的用法 | 3      | 3      |
| 第 2 章 案例数据库分析与设计              | 介绍数据库的设计方法和步骤,同时引入案例数据库         | 2      | 2      |
| 第 3 章 创建 Oracle 数据库、表空间和数据库文件 | 介绍 Oracle 数据库、表空间和数据库文件的创建      | 2      | 2      |
| 第 4 章 Oracle 的安全管理            | 介绍用户、权限、角色和概要文件的管理              | 4      | 2      |
| 第 5 章 管理表                     | 介绍 SQL 的特点、事务的概念、表结构管理和表数据管理    | 8      | 8      |

| 章名               | 主要内容                                 | 理论参考学时 | 实践参考学时 |
|------------------|--------------------------------------|--------|--------|
| 第6章 索引、视图、同义词和序列 | 介绍视图、同义词和序列的管理                       | 2      | 2      |
| 第7章 PL-SQL 编程基础  | 介绍 Oracle 系统的开发语言 PL/SQL 的组成和各种语法及应用 | 6      | 4      |
| 第8章 PL-SQL 高级应用  | 介绍如何使用 PL/SQL 开发存储过程、存储函数和触发器        | 3      | 3      |
| 第9章 案例综合分析       | 介绍 Oracle 数据库在软件开发中的实际应用             | 2      | 2      |
| 合计               | 60                                   | 32     | 28     |

全书以 Oracle 11g 为平台介绍。

本书由费雅洁、关颖编写。编者借本书出版之际,向所有为此书作出贡献的同志们表示感谢!

由于时间仓促及作者水平有限,书中不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正,在此深表谢意。

编 者

2014 年 7 月

| 章名               | 主要内容                                 | 理论参考学时 | 实践参考学时 |
|------------------|--------------------------------------|--------|--------|
| 第6章 索引、视图、同义词和序列 | 介绍视图、同义词和序列的管理                       | 2      | 2      |
| 第7章 PL-SQL 编程基础  | 介绍 Oracle 系统的开发语言 PL/SQL 的组成和各种语法及应用 | 6      | 4      |
| 第8章 PL-SQL 高级应用  | 介绍如何使用 PL/SQL 开发存储过程、存储函数和触发器        | 3      | 3      |
| 第9章 案例综合分析       | 介绍 Oracle 数据库在软件开发中的实际应用             | 2      | 2      |
| 合计               | 60                                   | 32     | 28     |



# 目 录

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| 第 1 章 Oracle 数据库系统概述 .....           | (1)  |
| 1.1 Oracle 公司简介 .....                | (1)  |
| 1.2 Oracle 的发展及特点 .....              | (2)  |
| 1.3 Oracle 数据库系统体系结构 .....           | (3)  |
| 1.3.1 Oracle 数据库、实例及其文件 .....        | (3)  |
| 1.3.2 Oracle 内存结构 .....              | (6)  |
| 1.3.3 Oracle 进程结构 .....              | (9)  |
| 1.3.4 Oracle 逻辑结构 .....              | (11) |
| 1.3.5 Oracle 物理结构 .....              | (16) |
| 1.4 数据字典 .....                       | (21) |
| 1.4.1 数据字典概述 .....                   | (21) |
| 1.4.2 查看数据字典 .....                   | (22) |
| 1.5 基于 Oracle 的数据库应用的开发步骤 .....      | (26) |
| 1.6 小结 .....                         | (26) |
| 习题与思考题 .....                         | (27) |
| 实践 1 Oracle 11g 的安装与配置及常用工具的使用 ..... | (28) |
| 第 2 章 案例数据库分析与设计 .....               | (49) |
| 2.1 数据库的设计方法 .....                   | (49) |
| 2.2 数据库的设计步骤 .....                   | (49) |
| 2.2.1 需求分析阶段 .....                   | (49) |
| 2.2.2 概念结构设计阶段 .....                 | (50) |
| 2.2.3 逻辑结构设计阶段 .....                 | (52) |
| 2.2.4 数据库物理设计阶段 .....                | (53) |
| 2.2.5 数据库实施阶段 .....                  | (53) |
| 2.2.6 数据库运行和维护阶段 .....               | (54) |
| 2.3 案例数据库设计 .....                    | (54) |
| 2.3.1 案例需求分析 .....                   | (54) |
| 2.3.2 案例概念结构设计 .....                 | (57) |
| 2.3.3 案例逻辑结构设计 .....                 | (57) |
| 2.4 案例数据库约定 .....                    | (62) |
| 2.5 小结 .....                         | (66) |
| 习题与思考题 .....                         | (66) |
| 实践 2 PowerDesigner 开发与应用 .....       | (67) |

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| <b>第 3 章 管理 Oracle 数据库、表空间和数据文件</b>   | (88)  |
| 3.1 管理 Oracle 数据库                     | (88)  |
| 3.1.1 创建 Oracle 数据库                   | (88)  |
| 3.1.2 删除 Oracle 数据库                   | (95)  |
| 3.2 管理表空间和数据文件                        | (96)  |
| 3.2.1 创建表空间                           | (97)  |
| 3.2.2 查看表空间                           | (102) |
| 3.2.3 修改表空间                           | (103) |
| 3.2.4 删除表空间                           | (104) |
| 3.3 小结                                | (105) |
| 习题与思考题                                | (105) |
| 实践 3 创建数据库、表空间和数据文件                   | (106) |
| <b>第 4 章 Oracle 的安全管理</b>             | (108) |
| 4.1 用户管理                              | (108) |
| 4.1.1 创建用户                            | (108) |
| 4.1.2 查看用户                            | (111) |
| 4.1.3 修改用户                            | (113) |
| 4.1.4 删除用户                            | (113) |
| 4.2 权限管理                              | (114) |
| 4.2.1 系统权限                            | (114) |
| 4.2.2 对象权限                            | (117) |
| 4.3 角色管理                              | (121) |
| 4.3.1 创建角色                            | (122) |
| 4.3.2 管理角色                            | (123) |
| 4.4 概要文件管理                            | (124) |
| 4.4.1 创建概要文件                          | (124) |
| 4.4.2 概要文件的激活                         | (128) |
| 4.4.3 查看概要文件                          | (129) |
| 4.4.4 修改概要文件                          | (130) |
| 4.4.5 删除概要文件                          | (131) |
| 4.5 小结                                | (132) |
| 习题与思考题                                | (132) |
| 实践 4 数据库的安全管理                         | (133) |
| <b>第 5 章 管理表</b>                      | (139) |
| 5.1 SQL(Structured Query Language)的概述 | (139) |
| 5.1.1 SQL 的产生和发展                      | (139) |
| 5.1.2 SQL 的特点                         | (140) |



|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| 5.1.3 事务的概念及性质 .....              | (140)        |
| 5.2 表结构管理 .....                   | (142)        |
| 5.2.1 创建表 .....                   | (142)        |
| 5.2.2 查看表结构 .....                 | (154)        |
| 5.2.3 修改表结构 .....                 | (157)        |
| 5.2.4 删除表结构 .....                 | (159)        |
| 5.3 管理表数据 .....                   | (160)        |
| 5.3.1 插入数据 .....                  | (160)        |
| 5.3.2 修改数据 .....                  | (162)        |
| 5.3.3 删除数据 .....                  | (163)        |
| 5.4 查询表数据 .....                   | (164)        |
| 5.4.1 企业管理器方式查询表数据 .....          | (164)        |
| 5.4.2 命令行方式查询表数据 .....            | (164)        |
| 5.5 小结 .....                      | (171)        |
| 习题与思考题 .....                      | (172)        |
| 实践 5 管理表结构与表数据 .....              | (173)        |
| <b>第 6 章 管理索引、视图、同义词和序列 .....</b> | <b>(178)</b> |
| 6.1 索引 .....                      | (178)        |
| 6.1.1 创建索引 .....                  | (178)        |
| 6.1.2 查看索引 .....                  | (180)        |
| 6.1.3 删除索引 .....                  | (181)        |
| 6.2 视图 .....                      | (182)        |
| 6.2.1 创建视图 .....                  | (182)        |
| 6.2.2 查看视图 .....                  | (185)        |
| 6.2.3 视图的数据查询与更新 .....            | (186)        |
| 6.2.4 删除视图 .....                  | (188)        |
| 6.3 同义词 .....                     | (188)        |
| 6.3.1 创建同义词 .....                 | (188)        |
| 6.3.2 查看同义词 .....                 | (190)        |
| 6.3.3 删除同义词 .....                 | (191)        |
| 6.4 序列 .....                      | (192)        |
| 6.4.1 创建序列 .....                  | (192)        |
| 6.4.2 查看序列 .....                  | (195)        |
| 6.4.3 修改序列 .....                  | (196)        |
| 6.4.4 删除序列 .....                  | (197)        |
| 6.5 小结 .....                      | (197)        |
| 习题与思考题 .....                      | (198)        |
| 实践 6 管理索引、视图、同义词和序列 .....         | (199)        |

|                        |       |
|------------------------|-------|
| <b>第7章 PL/SQL 编程基础</b> | (202) |
| 7.1 PL/SQL 简介          | (202) |
| 7.1.1 PL/SQL 的特点       | (202) |
| 7.1.2 PL/SQL 的结构       | (203) |
| 7.2 基本语法要素             | (204) |
| 7.2.1 变量               | (204) |
| 7.2.2 数据类型             | (206) |
| 7.2.3 运算符              | (209) |
| 7.3 PL/SQL 的控制结构       | (210) |
| 7.3.1 条件结构             | (211) |
| 7.3.2 循环结构             | (215) |
| 7.4 PL/SQL 复合类型        | (217) |
| 7.4.1 记录类型(RECORD)     | (217) |
| 7.4.2 数组类型(VARRAY)     | (221) |
| 7.4.3 表类型(TABLE)       | (225) |
| 7.5 游标                 | (229) |
| 7.5.1 游标的基本使用          | (229) |
| 7.5.2 游标的属性            | (233) |
| 7.5.3 游标的 FOR 循环       | (234) |
| 7.5.4 使用游标变量           | (235) |
| 7.6 异常处理               | (237) |
| 7.6.1 PL/SQL 中的异常处理    | (237) |
| 7.6.2 系统预定义异常          | (238) |
| 7.6.3 用户自定义异常          | (239) |
| 7.7 小结                 | (240) |
| 习题与思考题                 | (241) |
| 实践7 PL/SQL 编程基础        | (242) |
| <b>第8章 PL/SQL 高级应用</b> | (247) |
| 8.1 存储过程               | (247) |
| 8.1.1 创建存储过程           | (247) |
| 8.1.2 调用存储过程           | (251) |
| 8.1.3 查看存储过程           | (251) |
| 8.1.4 修改存储过程           | (252) |
| 8.1.5 删除存储过程           | (253) |
| 8.2 存储函数               | (254) |
| 8.2.1 创建存储函数           | (254) |
| 8.2.2 调用存储函数           | (256) |
| 8.2.3 查看存储函数           | (257) |

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| 8.2.4 修改存储函数 .....        | (258) |
| 8.2.5 删除存储函数 .....        | (259) |
| 8.3 触发器 .....             | (259) |
| 8.3.1 创建触发器 .....         | (260) |
| 8.3.2 查看触发器 .....         | (266) |
| 8.3.3 修改触发器 .....         | (267) |
| 8.3.4 删除触发器 .....         | (268) |
| 8.3.5 禁用/启用触发器 .....      | (268) |
| 8.4 小结 .....              | (269) |
| 习题与思考题 .....              | (269) |
| 实践8 PL/SQL 高级编程 .....     | (270) |
| <b>第9章 案例实现</b> .....     | (275) |
| 9.1 案例完善 .....            | (275) |
| 9.1.1 案例功能完善 .....        | (275) |
| 9.1.2 案例数据库完善 .....       | (276) |
| 9.2 技术要点 .....            | (278) |
| 9.2.1 JDBC 概述 .....       | (278) |
| 9.2.2 使用 JDBC 访问数据库 ..... | (279) |
| 9.2.3 本案例的数据库访问 .....     | (281) |
| 9.3 本案例的解决方案 .....        | (283) |
| 9.4 案例的实现 .....           | (284) |
| 9.5 小结 .....              | (285) |
| 习题与思考题 .....              | (285) |
| 实践9 案例综合分析 .....          | (286) |
| <b>参考文献</b> .....         | (287) |



# 第 1 章 Oracle 数据库系统概述

在学习使用 Oracle 数据库之前,必须对 Oracle 有个大概的了解,本章主要介绍 Oracle 公司、Oracle 数据库的各种结构及利用数据字典查看数据库各种结构的方法;简单介绍开发 Oracle 数据库应用系统的基本步骤。

## 1.1 Oracle 公司简介

1977 年,Larry Ellison、Bob Miner 和 Ed Oates 成立了 Software Development Laboratories 软件开发实验室,1978 年成立 Relational Software Incorporated(RSI)公司,后来改名为 Oracle 公司,总部位于美国加州 Redwood shore。他们利用 C 和 SQL 接口开发了关系数据库管理系统——Oracle,不久,他们推出了版本 1,为一个原型,1979 年,他们发行了第一个产品。Oracle 是世界上第一个商品化的关系型数据库管理系统。

目前,Oracle 公司是全球最大的信息管理软件及服务供应商,也是全球第二大独立软件公司。Oracle 公司是目前业界惟一有能力提供应用软件、数据库产品、开发工具和专业服务的集成化供应商,并在每一领域都处于领先地位。先进的科技、杰出的品质和不断创新的承诺是 Oracle 公司居于世界领先地位的基础。

Oracle 公司现有员工超过三万六千人,服务遍及全球 150 多个国家,为客户提供数据库系统、工具、应用产品以及相关的咨询、培训和支持服务,是可开发和交付 100%的基于互联网的数据库、企业业务应用、应用开发和决策支持工具等企业级软件的第一家软件公司;Oracle 也是惟一一家可全面完整地实施从前台办公的客户关系管理应用到后台办公管理应用及平台基础结构,为用户提供最完整先进的电子商务解决方案的公司。Oracle 的软件可运行在 PC、工作站、小型机、主机、大规模的并行计算机,以及 PDA 等各种计算设备上。随着越来越多的企业转向电子商务,Oracle 提供了具有强大的电子商务能力的解决方案,为企业提供了高效率的扩展市场的手段,提高了企业的工作效率,以使企业吸引了更多的客户。

Oracle 公司于 1989 年正式进入中国市场,是第一家进入中国的世界软件巨头。1991 年 7 月,经过了近两年时间的努力开拓,为了更好地与迅速发展的业务相适应,甲骨文公司在北京建立独资公司——北京甲骨文软件系统有限公司。2000 年 8 月 8 日,甲骨文公司正式启用位于北京国贸大厦的办公新址,成为公司立足于长期服务中国市场的又一里程碑,也是长期扎根中国市场的新起点。甲骨文公司在北京、上海、广州和成都均设立了分支机构,向中国市场全面提供 Oracle 9i 电子商务平台、Oracle 电子商务应用软件以及相关的顾问咨询服务、教育培训服务和技术支持服务。甲骨文公司在中国的员工达 483 人。2002 年 10 月,甲骨文公司在深圳成立甲骨文中国研发中心,服务于技术开发、产品认证和本地化、技术支持等关键领域,第二个研发中心也于 2003 年 10 月在北京揭幕。2011 年 4 月 20 日,甲骨文公司宣布甲骨文中国连续五年蝉联教育部颁发的“突出贡献奖”。

多年来 Oracle 在提供数据库软件、开发工具和应用软件产品及相关的顾问咨询、教育培

训、技术支持服务等方面同众多的中国用户建立了紧密的合作关系,在金融保险业、电信、制造业、科技教育、能源交通、政府、航空航天和军队等各行各业拥有广泛的客户群。公司在中国 91% 的业务都是通过本地合作伙伴进行的,还与中国人才交流基金会合作,每年为 4 000 名中国软件工程师进行培训,以满足市场对软件专业人员的上升需求。

Oracle 通过提供并传授领先技术,帮助中国软件企业在快速增长的经济大潮中取得成功,促进中国软件业的发展,同时也为中国的广大用户提供性价比高、可靠、安全的企业软件,也为公司的业务增长作出贡献。

## 1.2 Oracle 的发展及特点

### 1. Oracle 的发展

Oracle 数据库系统最早于 1979 年推出,随着技术的发展,版本不断更新,功能不断壮大。

1983 年 3 月发布了 Oracle 第 3 版,该版本具有了很好的可移植性,同时还推出了 SQL 语句和事务处理的原子性。

1984 年 10 月发布了第 4 版,该版本的稳定性得到了增强,同时增加了读一致性,当年将 Oracle 产品移植到 PC 机上。

1985 年发布了第 5 版,该版本的特性是支持分布数据库和客户/服务器结构。

1988 年发布了第 6 版,该版本对数据库核心进行了重新改写,并且引入了行级锁这个重要的概念。

1992 年 6 月发布了第 7 版,该版本增加了许多新的性能特性,包括分布式事务处理功能、增强的管理功能、用于应用程序开发的新工具以及安全性方法等。

1997 年 6 月发布了第 8 版,该版本支持面向对象的开发及新的多媒体应用,也为支持 Internet、网格计算等奠定了基础,同时开始具有同时处理大量用户和海量数据的特性。1998 年 9 月正式发布了 Oracle 8i,“i”代表了 Internet。在这一版本中添加了大量为支持 Internet 而设计的特性,为数据库用户提供了全方位的 Java 支持。

2001 年 6 月发布了 Oracle 9i,该版本最重要的新特性是推出了“真正的应用集群(Real Application Clusters,RAC)”软件,RAC 使得多个集群计算机能够共享对某个单一数据库的访问,以获得更高的可伸缩性、可用性和经济性。Oracle 9i 第 2 版还作了很多重要的改进,使 Oracle 数据库成为一个本地的 XML 数据库。

2004 年 2 月正式发布了 Oracle 10g 数据库产品,“g”代表“grid”,即网格。Oracle 10g 数据库是第一个专门设计用于网格计算的数据库,灵活、经济高效地管理企业信息,在尽可能提高服务质量的同时削减了管理成本。除了极大地提高了质量和性能外,Oracle 10g 数据库还通过简化的安装、大幅减少的配置和管理需求以及自动性诊断和 SQL 调整,显著地降低了管理 IT 环境的成本。2005 年下半年,Oracle 公司发布了 Oracle 10g 的第 2 版,在第 2 版中,Oracle 继续致力于提高效率以及降低信息管理的成本。其最重要的特性是增加诊断功能,为优化查询、支持加密数据提供更多的自动化工具,减轻了数据收集和分析的负担。

2007 年 7 月 12 日,甲骨文公司推出的最新数据库软件 Oracle 11g,11g 扩展了 Oracle 独家具有的提供网格计算优势的功能,可以利用它来提高用户服务水平、减少停机时间以及更加有效地利用 IT 资源,同时还可以增强全天候业务应用程序的性能、可伸缩性和安全性。11g

降低了数据库升级以及其他硬件和操作系统更改的成本,简化 DBA 任务,系统自动进行系统全局区(SGA)和程序全局区(PGA)的内存缓存区的优化,统一调整新的 advisor 用于分区、数据恢复、流性能和空间管理,增强了数据库诊断监视器(ADDM)的性能,新增的故障诊断功能使客户在发生错误后捕获 Oracle Support 所需的数据变得极为简单,11g 增强了 Oracle Data Guard 的功能,能实现在本地和远程服务器之间协调数据库的维护和同步,以便从灾难或站点故障快速恢复数据库,11g 自动存储管理性能增强,支持滚动升级、自动坏块检测和修复、快速镜像重新同步。

## 2. Oracle 的特点

Oracle 具有完整的数据管理功能。这些功能包括存储大量数据、定义和操纵数据、并发控制、安全性控制、故障恢复、与高级语言接口等。因此,Oracle 是一个通用的数据库系统。

Oracle 支持各种分布式功能,特别是支持各种 Internet 处理。因此,Oracle 是一个分布式数据库系统。

Oracle 作为一个应用开发环境,使用 PL/SQL 语言执行各种操作,具有可开放性、可移植性、灵活性等特点。

高级版本的 Oracle 支持面向对象的功能,支持类、方法和属性等概念。因此,Oracle 是一种对象—关系型数据库系统。

# 1.3 Oracle 数据库系统体系结构

## 1.3.1 Oracle 数据库、实例及其文件

### 1. 数据库和实例

数据库实质上就是一个数据的集合,它为用户提供一种并发访问数据的途径。从物理上看,Oracle 数据库由一组操作系统文件组成,这组文件包括数据文件、控制文件、重做日志文件等,通过这组数据库文件,Oracle 为数据集合提供了一套物理存储的机制。

实例,也称例程,是 Oracle 为数据集合提供的一套动态访问物理数据库的内存机制。一个实例就是一套特殊的、由 Oracle 建立起来的内存结构和后台进程的集合,这些进程和内存结构提供的资源被所有用户所共享,它是存取和控制数据库的软件机制。

数据库启动时,首先启动实例,系统自动分配系统全局区,并启动 Oracle 的多个后台进程。

一般情况下数据库和实例之间是 1 对 1 的关系,一个数据库只能通过一个实例来访问,但是在服务器集群环境下,数据库和实例之间可以是 1 对多的关系,并且数据库和其实例可以位于不同的网络位置,因此通常情况下不要将数据库与实例两者混为一谈。

### 2. 参数文件

在一个数据库实例开始启动时,需要查找系统参数,每个特定的参数都有一个默认的值,这些值均存储在参数文件中。

Oracle 参数文件有初始化参数文件和服务器参数文件。

- 初始化参数文件 INIT.ORA

初始化参数文件也称为启动参数文件，是一个 ASCII 文本文件，可利用文本编辑器编辑，其中记录 Oracle 数据库运行时的一些重要参数，名字通常为 INIT.ORA 格式，存储在操作系统<Oracle 根目录>\<软件产品安装路径>\database 下，例如，初始化参数模板存储在“d:\oracle\product\11.2.0\dbhome\_1\database\sys\init.ora”，其中，“d:\oracle”是 Oracle 根目录，“d:\oracle\product\11.2.0\dbhome\_1”当前数据库软件产品的安装路径，每个 Oracle 数据库和实例都有它自己惟一的初始化参数文件，对初始化参数模板稍加修改即可形成自己的初始化参数文件，该文件名与数据库实例名有关，例如，initTSXS.ora。创建一个数据库时即创建了一个默认的初始化参数文件，如果不做修改，则使用系统提供的缺省值来创建数据库。

在企业管理器中选择“服务器”\“数据库配置”\“初始化参数”，出现当前数据库的所有初始化参数界面，如图 1-1 所示。



图 1-1 当前数据库的初始化参数

• 服务器参数文件 SPFILE

服务器参数文件是 Oracle 9i 后引入的文件，可以认为是在 Oracle 数据库服务器上存储的初始化参数的一个仓库，SPFILE 以二进制的形式存储。在图 1-1 中选中“SPFILE”，出现服务器参数文件页，如图 1-2 所示。

Oracle 数据库在启动过程中首先读取初始化参数文件初始化数据库实例，然后按照参数文件中参数“CONTROL\_FILES”指定的路径和文件找到数据库的控制文件，再利用控制文件控制数据库的启动，同时利用数据文件和日志文件进行数据库的恢复，成功恢复数据库后打开数据库。





图 1-2 当前数据库的服务器参数文件

### 3. 跟踪文件与警告日志

在数据库实例中运行的每个服务进程和后台进程在运行过程中都可以将一些特殊的信息写入对应的操作系统文件中,这个操作系统文件称为跟踪文件。每个服务进程和后台进程都具有一个对应的跟踪文件,当进程发现一个内部错误时,它会将相应的错误信息记录在它的跟踪文件中,DBA 可以对跟踪文件进行检查,以便找出故障所在。跟踪文件由 Oracle 自动生成,扩展名为“.TRC”。

除了跟踪文件外,Oracle 还提供警告日志(alert\_tsxs.log),也称为警告文件,它是一个特殊的跟踪文件,记录了数据库中 DBA 级别的管理操作以及实例内部的错误信息。

11g 新增自动故障处理功能(ADR, Automatic Diagnostic Repository),是一个基于文件的资料档案库,用于存放数据库诊断数据(如跟踪、意外事件转储和程序包、预警日志、健康状况监视器报告、核心转储等)。它对存储在任何数据库外的多个实例和多种产品使用一个统一的目录结构。因此,可用于数据库关闭时的问题诊断。从 Oracle Database 11g R1 开始,数据库、自动存储管理(ASM)、集群就绪服务(CRS)和其它 Oracle 产品或组件将所有诊断数据都存储在 ADR 中。每种产品的每个实例都将诊断数据存储在各自的 ADR 主目录下。例如,每个数据库实例和每个 ASM 实例在 ADR 中都有一个主目录。ADR 的统一目录结构对各种产品和实例使用一致的诊断数据格式,而且还有一组统一的工具,使客户和 Oracle 技术支持可以相互关联并分析多个实例的诊断数据。

当前数据库 ADR 存储目录结构如图 1-3 所示。

| INST_ID | NAME                  | VALUE                                                   |
|---------|-----------------------|---------------------------------------------------------|
| 1       | Diag Enabled          | TRUE                                                    |
| 1       | ADR Base              | d:\oracle                                               |
| 1       | ADR Home              | d:\oracle\diag\rdbms\tsxs\tsxs                          |
| 1       | Diag Trace            | d:\oracle\diag\rdbms\tsxs\tsxs\trace                    |
| 1       | Diag Alert            | d:\oracle\diag\rdbms\tsxs\tsxs\alert                    |
| 1       | Diag Incident         | d:\oracle\diag\rdbms\tsxs\tsxs\incident                 |
| 1       | Diag Cdump            | d:\oracle\diag\rdbms\tsxs\tsxs\cdump                    |
| 1       | Health Monitor        | d:\oracle\diag\rdbms\tsxs\tsxs\hm                       |
| 1       | Default Trace File    | d:\oracle\diag\rdbms\tsxs\tsxs\trace\tsxs_ora_11040.trc |
| 1       | Active Problem Count  | 0                                                       |
| 1       | Active Incident Count | 0                                                       |

图 1-3 当前数据库 ADR 目录结构

在操作系统中选择“d:\oracle\diag\rdbms\tsxs\tsxs\trace”，出现当前数据库程跟踪文件窗口，如图 1-4 所示。

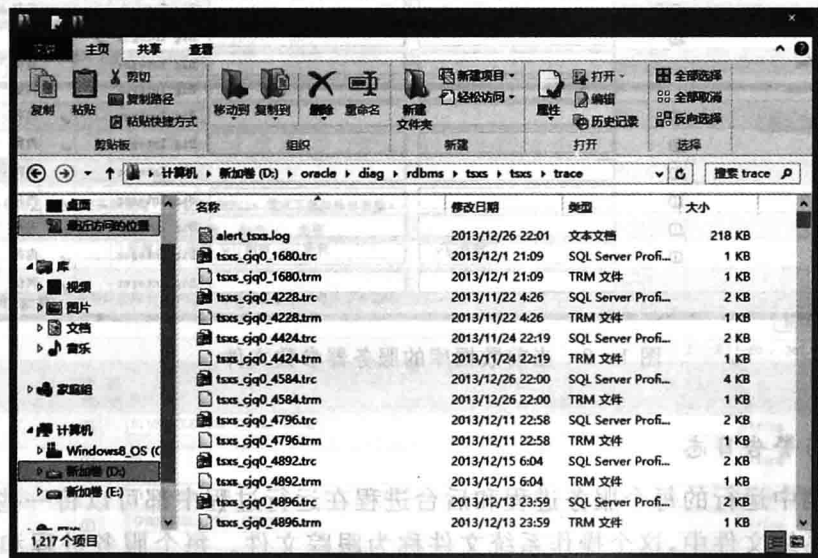


图 1-4 当前数据库后台进程跟踪文件和警告日志文件

XML 格式的警告文件在操作系统“d:\oracle\diag\rdbms\tsxs\tsxs\alert”路径下，这里不再赘述。

1.3.2 Oracle 内存结构

内存结构是 Oracle 数据库体系结构中最重要的一部分，它是影响数据库性能的重要因素，服务器内存的大小直接影响数据库的运行速度。

Oracle 内存结构大致分为系统全局区 (SGA, System Global Area)、程序全局区 (PGA, Program Global Area)、排序区 (Sort Area) 和软件代码区 (Software Code Area)。

在企业管理器中选择“服务器”\“数据库配置”\“内存指导”，出现当前数据库内存结构界面，界面包含“SGA”和“PGA”两页，“SGA”页如图 1-5 所示。

1. 系统全局区 SGA

系统全局区是内存结构的主要组成部分，是一组共享的内存结构，包含一个 Oracle 数据