

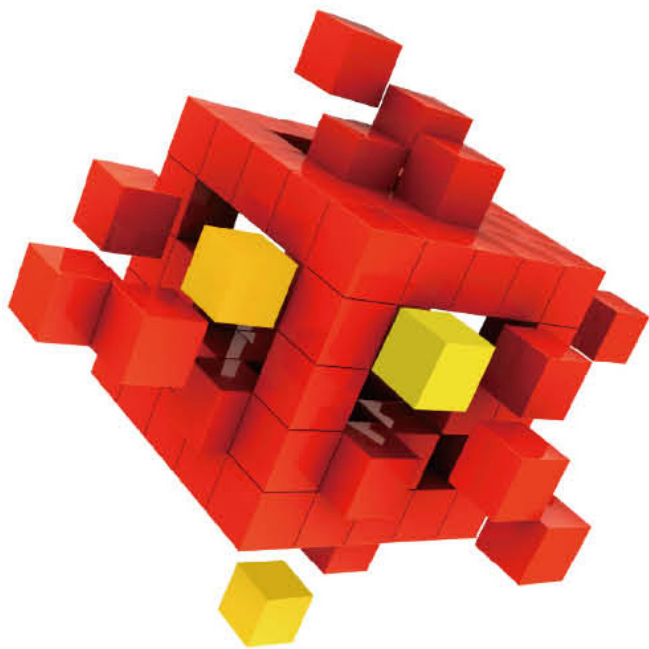
宏观上清晰呈现Oracle数据库的知识体系和总体框架，微观上系统讲解Oracle数据库管理与开发的各个技术细节，为读者学习Oracle数据库提供了捷径  
内容全面，涵盖Oracle数据库管理与开发的方方面面；注重实战，精心设计了大量翔实的案例；重点突出，对核心技术和实用技术做了细致深入的讲解

Oracle guru secrets  
Oracle 11g Management and Development

# Oracle达人修炼秘籍

## Oracle 11g数据库管理与开发指南

孙风栋 王澜◎等著



机械工业出版社  
China Machine Press

# Oracle 达人修炼秘籍：

## Oracle 11g 数据库管理与开发指南

孙风栋 王 澜 等著



机械工业出版社  
China Machine Press

## 图书在版编目 (CIP) 数据

Oracle 达人修炼秘籍: Oracle 11g 数据库管理与开发指南 / 孙凤栋等著. —北京: 机械工业出版社, 2013.1

ISBN 978-7-111-41171-0

I. O… II. 孙… III. 关系数据库系统—指南 IV. TP311.138-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 007614 号

### 版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书是 Oracle 数据库领域独特的、具有创新意义的实力之作。为了降低读者的学习难度, 作者根据多年实践和教学的经验 and 体会, 首先从宏观上帮助读者廓清 Oracle 数据库体系和框架, 然后从微观上帮助读者掌握开发中的各个技术细节, 这是本书的独到之处。本书内容系统而全面, 详细讲解了 Oracle 数据库的管理、开发、性能优化, 以及 PL/SQL 编程的相关知识, 面面俱到; 注重实战, 为每个知识点精心设计了大量的案例, 而且每一章后面都有实践指导, 旨在帮助读者提高动手能力; 重点突出, 对重要的内容进行了深入细致的讲解。

全书共 32 章, 分为五大部分: 基础篇 (第 1 ~ 7 章), 主要介绍了 Oracle 数据库的作用、特点、应用结构、数据库服务器的安装与配置、三种常用管理与开发工具 (OEM、SQL\*Plus、SQL Developer) 的使用, 以及会贯穿全书的案例; 体系结构篇 (第 8 ~ 14 章), 详细讲解了 Oracle 数据库的内部体系结构, 包括数据库实例 (内存结构与后台进程)、物理存储结构 (数据文件、控制文件、重做日志文件、归档重做日志文件、初始化参数文件)、逻辑存储结构 (块、区、段、表空间) 的构成、配置与维护, 这部分内容是 Oracle 数据库管理与维护的基础; 模式对象篇 (第 15 ~ 19 章), 详细讲解了 Oracle 数据库模式对象的应用与管理, 包括表、约束、索引、分区表、分区索引、视图、物化视图、簇、外部表、序列、同义词、数据库链接等, 这是数据库开发和维护的基础; 维护篇 (第 20 ~ 29 章), 详细介绍了 Oracle 数据库的创建与配置、启动与关闭方式、网络服务管理与配置、安全性配置与管理、备份与恢复, 以及性能优化等; 开发篇 (第 30 ~ 32 章), 介绍了与 Oracle 数据库开发相关的技术, 包括 SQL 语句应用、PL/SQL 程序设计, 以及 PL/SQL 的综合应用等。

机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 孙海亮

印刷

2013 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

186mm×240mm·58 印张

标准书号: ISBN 978-7-111-41171-0

定 价: 119.00 元

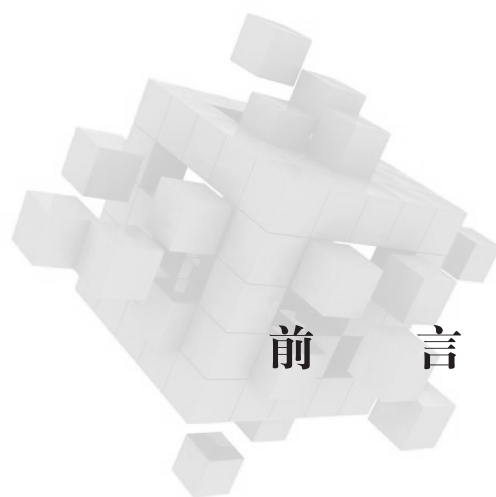
凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88378991 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzsj@hzbook.com



# 前言

## 为什么要写这本书

在信息技术高速发展的今天，任何大型信息系统都是以数据库技术为支撑的。Oracle 数据库作为数据库领域的先驱者，凭借其雄厚的技术实力，以高稳定性、可伸缩性、高可靠性、高安全性、跨平台特性等优点得到业界的一致认可，成为数据库市场名副其实的领军者，遍布工业、商业、金融、保险、航空等多个领域。毫不夸张地说，Oracle 数据库产品已经遍布世界的每一个角落。因此，掌握 Oracle 数据库的管理与开发技术，已经成为对从事信息系统开发、维护的 IT 人员的基本要求。然而，Oracle 数据库产品层出不穷，技术不断更新，涉及硬件、软件、网络、安全、集群等多个技术领域，可谓博大精深，单靠个人慢慢摸索、自学，经常是半途而废，无功而返。

有人说，Oracle 数据库的官方技术文档是公开的，看技术文档就可以了。其实不然。笔者多年前学习 Oracle 时就是看各种 Oracle 的技术文档，结果在浩瀚的文档细节描述中、在文档链接的不断跳转中逐渐迷失了自我，既抓不住重点，也没有形成一套清晰的知识体系结构。最终不得不走出权威的技术文档，重新梳理 Oracle 的知识体系结构，然后在此基础上结合技术文档进行学习和提高。Oracle 的技术文档确实是最权威的，但是由于其内容组织得过于杂乱，故不适合 Oracle 数据库的初学者学习。

因此，笔者一直在考虑如何组织 Oracle 的知识体系，才能为 Oracle 数据库的初学者提供一条学习的捷径，使初学者既能清晰地了解 Oracle 数据库管理与开发的知识体系的总体框架，又能通过浅显的案例掌握基本的管理与开发技术，引导读者慢慢步入 Oracle 数据库的世界。正是基于这一思想，笔者总结十多年的 Oracle 数据库教学、培训、管理、维护以及项目



开发的经验，编写了这本《Oracle 达人修炼秘籍：Oracle 11g 数据库管理与开发指南》一书。全书紧紧围绕数据库管理与开发这一主线进行组织，力求通俗易懂、循序渐进、前后呼应，进而构成一个完整的体系。本书贴近实践，重点突出，对于实用技术进行了深入的介绍和实践。掌握了本书的基本内容，读者既可以从事 Oracle 数据库的基本管理工作，也可以从事信息管理数据库端的设计与开发工作。

## 读者对象

本书是一本将 Oracle 11g 数据库基本的管理与开发技术融合在一起的参考书籍，既可以作为 Oracle 数据库初学者的教材，也可以作为有一定 Oracle 数据库管理与开发经验的读者的参考资料。

### □ Oracle 数据库初学者

通过对本书的学习，读者既可以了解 Oracle 数据库管理与开发涉及的知识体系的总体框架，也可以掌握与 Oracle 数据库相关的基本的管理与开发技术，在本书的引导下步入 Oracle 数据库的世界。

### □ 接受过短期 Oracle 技术培训、没有系统学习过 Oracle 数据库管理与开发技术的从业人员

这部分读者对部分 Oracle 数据库技术比较熟悉，但所学知识缺乏连贯性、系统性。通过对本书的学习，这些从业人员可以进一步完善 Oracle 数据库的管理与开发技能，掌握 Oracle 数据库的整体知识体系。

### □ 有兴趣参加 OCP 认证考试的读者

本书内容几乎覆盖了 OCP 认证的所有内容，但重点强调的是对实际工作能力的培养。读者可以通过翔实的知识点分析和实践指导掌握 OCP 认证的内容。

### □ 从事 Oracle 数据库管理与维护、进行 Oracle 数据库开发工作的专业人士

专业人士可以将本书作为 Oracle 数据库管理与开发技术的参考手册，以该书的组织架构为主线，结合 Oracle 数据库的官方技术文档，深入学习 Oracle 数据库管理与开发技术。

## 如何阅读本书

本书分为五大部分：

第一部分为基础篇，从第 1 章到第 7 章。主要介绍 Oracle 数据库产品特性、Oracle 数据库服务器的安装与配置、3 种常用的数据库管理与开发工具（OEM、SQL\*Plus、SQL Developer）的使用，并简单介绍全书使用的案例。

第二部分为体系结构篇，从第 8 章到第 14 章。主要介绍 Oracle 数据库的内部体系结构，

包括数据库实例（内存结构与后台进程）、物理存储结构（数据文件、控制文件、重做日志文件、归档重做日志文件、初始化参数文件）、逻辑存储结构（块、区、段、表空间）的构成、配置与维护。该部分内容是从事 Oracle 数据库管理与维护工作的基础。

第三部分为模式对象篇，从第 15 章到第 19 章。介绍 Oracle 数据库模式对象的应用与管理，包括表、约束、索引、分区表、分区索引、视图、实体化视图、簇、外部表、序列、同义词、数据库链接等。模式对象是进行数据库开发和维护的基础，是数据库中的逻辑实体。

第四部分为维护篇，从第 20 章到第 29 章。介绍 Oracle 数据库的创建与配置、Oracle 数据库启动与关闭方式、网络服务管理与配置、安全性管理与配置、数据库备份与恢复以及性能优化等。其中数据库备份与恢复又包括用户管理的备份与恢复、基于 RMAN 的备份与恢复、数据库逻辑备份与恢复以及 Oracle 数据库闪回技术等。

第五部分为开发篇，从第 30 章到第 32 章。介绍 Oracle 数据库开发相关技术，包括 SQL 语句应用、PL/SQL 程序设计基础、PL/SQL 高级程序设计以及在应用开发中 PL/SQL 的综合应用等。

如果读者对 Oracle 数据库有一定的了解，并有一定的 Oracle 数据库管理与开发操作经历，那么可以略过第一部分；如果读者对 Oracle 数据库管理与维护感兴趣，可以重点阅读本书的第二部分和第四部分；如果读者对 Oracle 数据库开发感兴趣，可以重点阅读本书的第三部分和第五部分。如果读者是 Oracle 数据库的初学者，建议在通览全书的同时，对书上的案例进行实际练习，因为在实践中了解、学习 Oracle 数据库技术是最高效的学习方法。

## 勘误和支持

除封面署名的作者外，参加了本书编写工作的还有：闫海珍、刘蕾、王杜娟、李绪成、张阳、王红、李翔坤、程卓、张冬青、邓丽、樊晓勇、宋晓慧、李鹤、李慧、周兴恩、骆伟、杨永虎、刘振宇、熊耀华、马李昕、陈明华、姜敏等。由于作者的水平有限，加之编写时间仓促，书中难免会出现一些错误或者不准确的地方，恳请读者批评指正。如果您有什么宝贵的意见和建议，请发送电子邮件至邮箱 [sunfengdong@neusoft.edu.cn](mailto:sunfengdong@neusoft.edu.cn)，期待能够得到您的真挚反馈。

## 致谢

本书从酝酿、规划、编写到出版，历时 2 年多的时间。在此期间得到众多同事、师长、朋友、亲人的帮助，在此向他们表示真诚的感谢！

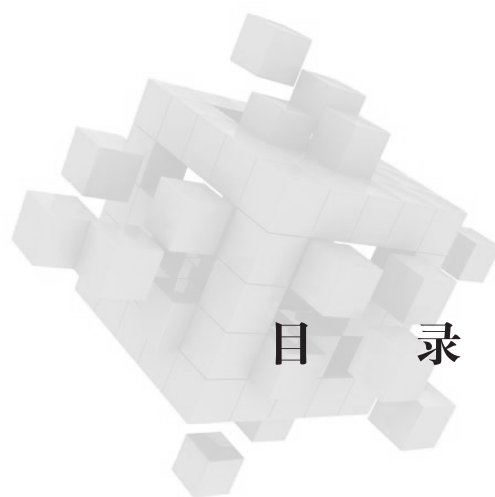
感谢我的合作者王澜老师。王老师在繁忙的工作之余，甚至在身体欠佳之时都没有停止本书的编写工作，她将自己多年的 Oracle 项目开发经验全部融入本书之中，精益求精、高质量地完成了编写任务。

感谢机械工业出版社华章公司的杨福川和姜影两位编辑，在本书一年多的编写时间中始终支持着我，你们的鼓励和帮助引导我能顺利地完成了全部书稿。

感谢所有为本书编写、出版提供帮助的朋友！

孙风栋  
于中国大连





# 目 录

## 前 言

## 第一篇 基础篇

### 第 1 章 数据库基础知识 / 2

- 1.1 数据库基本概念 / 2
- 1.2 数据库的产生 / 3
- 1.3 数据库的特征 / 4
- 1.4 数据模型 / 5
  - 1.4.1 数据模型的概念 / 5
  - 1.4.2 概念模型 / 5
  - 1.4.3 组织数据模型 / 6
- 1.5 关系模型 / 6
  - 1.5.1 数据结构 / 7
  - 1.5.2 关系完整性约束 / 8
- 1.6 关系数据库 / 8
  - 1.6.1 关系数据库的功能 / 8
  - 1.6.2 常见的关系数据库管理系统 / 8
- 1.7 数据库系统设计步骤 / 10
  - 1.7.1 数据库设计概述 / 10
  - 1.7.2 需求分析 / 10
  - 1.7.3 概念结构设计 / 11



- 1.7.4 逻辑结构设计 / 12
- 1.7.5 物理结构设计 / 13
- 1.7.6 数据库实施与维护 / 13
- 实践指导 / 13

## 第 2 章 Oracle 数据库简介 / 15

- 2.1 Oracle 数据库的发展 / 15
  - 2.1.1 Oracle 数据库的应用现状 / 15
  - 2.1.2 Oracle 数据库的版本变迁 / 15
  - 2.1.3 Oracle 数据库的技术领先优势 / 17
  - 2.1.4 Oracle 数据库的高市场占有率 / 18
- 2.2 Oracle 的网格计算 / 18
  - 2.2.1 Oracle 数据库的网格 / 19
  - 2.2.2 Oracle 应用服务器的网格 / 20
  - 2.2.3 Oracle 企业管理器的网格控制 / 20
- 2.3 Oracle 数据库的应用结构 / 21
- 2.4 Oracle 11g 数据库的新特性 / 22
  - 实践指导 / 25

## 第 3 章 Oracle 11g 数据库的安装 / 26

- 3.1 安装预处理 / 26
  - 3.1.1 对系统软、硬件的要求 / 26
  - 3.1.2 安装准备 / 26
  - 3.1.3 回环网络适配器的安装与配置 / 27
- 3.2 Oracle 11g 数据库软件下载 / 29
- 3.3 安装 Oracle 11g 数据库服务器 / 31
- 3.4 检查和验证安装结果 / 40
  - 3.4.1 程序组 / 41
  - 3.4.2 产品清单 / 41
  - 3.4.3 系统服务 / 41
  - 3.4.4 文件体系结构 / 43
  - 3.4.5 网络配置 / 43

- 3.4.6 利用企业管理器登录数据库 / 44
- 3.4.7 利用 SQL Plus 登录数据库 / 45
- 3.5 运行时故障分析与解决 / 45
- 3.6 卸载 Oracle 11g 产品 / 49
  - 实践指导 / 50

## 第 4 章 Oracle 企业管理器 / 51

- 4.1 Oracle 企业管理器的功能与分类 / 51
  - 4.1.1 Oracle 企业管理器的功能 / 51
  - 4.1.2 Oracle 企业管理器的类型 / 51
- 4.2 Oracle 企业管理器的启动与登录 / 52
- 4.3 使用联机帮助 / 53
- 4.4 Oracle 企业管理器功能界面介绍 / 54
  - 4.4.1 “主目录”选项卡 / 54
  - 4.4.2 “性能”选项卡 / 56
  - 4.4.3 “可用性”选项卡 / 59
  - 4.4.4 “服务器”选项卡 / 60
  - 4.4.5 “方案”选项卡 / 61
  - 4.4.6 “数据移动”选项卡 / 62
  - 4.4.7 “软件和支持”选项卡 / 63
- 4.5 Oracle 企业管理器基本设置 / 64
  - 4.5.1 添加管理员 / 64
  - 4.5.2 管理监视模板 / 65
  - 4.5.3 设置封锁 / 67
- 4.6 Oracle 企业管理器首选项设置 / 69
  - 4.6.1 设置主机首选身份证明 / 70
  - 4.6.2 设置数据库首选身份证明 / 72
- 实践指导 / 73

## 第 5 章 SQL \* Plus 工具的使用 / 74

- 5.1 SQL \* Plus 工具介绍 / 74
  - 5.1.1 SQL\*Plus 的主要功能 / 74

- 5.1.2 SQL\*Plus 启动与退出 / 74
- 5.1.3 SQL\*Plus 站点配置文件 / 76
- 5.2 SQL\*Plus 命令 / 76
  - 5.2.1 数据库连接与断开命令 / 76
  - 5.2.2 显示数据库对象结构 / 77
  - 5.2.3 编辑命令 / 77
  - 5.2.4 文件操作命令 / 79
  - 5.2.5 注释 / 83
  - 5.2.6 使用替换变量 / 84
  - 5.2.7 与用户通信 / 86
  - 5.2.8 使用绑定变量 / 87
  - 5.2.9 其他常用命令 / 88
- 5.3 显示与设置环境变量 / 90
- 5.4 格式化查询结果 / 95
  - 5.4.1 格式化列 / 95
  - 5.4.2 压缩重复列值的显示 / 98
  - 5.4.3 使用汇总 / 99
  - 5.4.4 设置页与报表 / 100
- 实践指导 / 102

## 第 6 章 SQL Developer 开发工具的使用 / 104

- 6.1 SQL Developer 概述 / 104
- 6.2 创建数据库连接 / 104
- 6.3 SQL Developer 基本操作 / 106
  - 6.3.1 浏览数据库对象 / 106
  - 6.3.2 数据操纵 / 107
  - 6.3.3 数据库对象的创建与修改 / 110
- 6.4 开发和调试 PL/SQL 程序 / 113
  - 6.4.1 存储过程创建与编辑 / 113
  - 6.4.2 存储过程调试 / 115
- 6.5 导出与导入操作 / 118
  - 6.5.1 导出数据 / 119



- 6.5.2 导出对象定义 / 119
- 6.5.3 导入数据 / 120
- 6.6 运行和创建报表 / 122
  - 6.6.1 运行预定义报表 / 122
  - 6.6.2 创建自定义报表 / 123
- 实践指导 / 124

## 第 7 章 实践案例项目分析与设计 / 125

- 7.1 实践案例说明 / 125
- 7.2 系统分析 / 125
- 7.3 概念结构设计 / 125
- 7.4 逻辑结构设计 / 127
  - 7.4.1 表结构设计 / 127
  - 7.4.2 序列的设计 / 129
  - 7.4.3 索引的设计 / 129
  - 7.4.4 视图的设计 / 130
  - 7.4.5 存储过程的设计 / 130
  - 7.4.6 函数的设计 / 130
  - 7.4.7 包的设计 / 130
  - 7.4.8 触发器的设计 / 130
- 7.5 物理存储结构的设计 / 131
  - 实践指导 / 131

## 第二篇 体系结构篇

### 第 8 章 Oracle 数据库体系结构 / 134

- 8.1 Oracle 数据库体系结构概述 / 134
- 8.2 Oracle 数据库存储结构 / 135
  - 8.2.1 Oracle 数据库物理存储结构 / 136
  - 8.2.2 Oracle 数据库逻辑存储结构 / 140
- 8.3 Oracle 数据库实例 / 147

- 8.3.1 Oracle 实例概述 / 147
- 8.3.2 SGA/ 148
- 8.3.3 PGA/ 152
- 8.3.4 内存管理 / 154
- 8.4 Oracle 数据库进程 / 158
  - 8.4.1 Oracle 进程概述 / 158
  - 8.4.2 Oracle 服务器进程 / 159
  - 8.4.3 Oracle 后台进程 / 168
- 8.5 数据字典 / 173
  - 8.5.1 数据字典的概念 / 173
  - 8.5.2 数据字典的结构 / 174
  - 8.5.3 数据字典的使用 / 175
  - 8.5.4 在 OEM 中查询数据字典信息 / 179
- 8.6 SQL 语句执行过程 / 180
  - 实践指导 / 181

## 第 9 章 数据文件管理 / 182

- 9.1 数据文件概述 / 182
- 9.2 数据文件的管理准则 / 183
  - 9.2.1 确定数据文件数量 / 183
  - 9.2.2 确定数据文件大小 / 184
  - 9.2.3 设置数据文件的存储位置 / 184
- 9.3 创建数据文件 / 184
- 9.4 修改数据文件大小 / 186
  - 9.4.1 数据文件的自动扩展 / 186
  - 9.4.2 手动改变数据文件大小 / 187
- 9.5 改变数据文件的可用性 / 188
  - 9.5.1 归档模式下数据文件可用性的改变 / 188
  - 9.5.2 非归档模式下数据文件的脱机 / 189
  - 9.5.3 改变表空间中所有数据文件的可用性 / 190
- 9.6 改变数据文件的名称与位置 / 191
  - 9.6.1 修改同一个表空间中数据文件的名称与位置 / 192
  - 9.6.2 修改多个表空间中数据文件的名称与位置 / 192

- 9.7 删除数据文件 / 194
- 9.8 查询数据文件 / 194
- 9.9 利用 OEM 管理数据文件 / 196
  - 实践指导 / 198

## 第 10 章 控制文件管理 / 199

- 10.1 控制文件概述 / 199
  - 10.1.1 控制文件的概念 / 199
  - 10.1.2 控制文件的内容 / 199
  - 10.1.3 控制文件的大小 / 200
  - 10.1.4 控制文件的管理策略 / 200
- 10.2 创建控制文件 / 201
  - 10.2.1 创建初始控制文件 / 201
  - 10.2.2 创建新的控制文件 / 201
- 10.3 多路复用控制文件 / 206
- 10.4 控制文件创建后故障解决 / 207
  - 10.4.1 数据字典与控制文件信息不一致 / 207
  - 10.4.2 创建控制文件时的错误处理 / 208
- 10.5 备份控制文件 / 208
- 10.6 删除控制文件 / 208
- 10.7 查询控制文件信息 / 208
- 10.8 利用 OEM 管理控制文件 / 209
  - 实践指导 / 210

## 第 11 章 重做日志文件管理 / 212

- 11.1 重做日志文件概述 / 212
  - 11.1.1 重做日志文件的内容与作用 / 212
  - 11.1.2 重做日志文件工作原理 / 213
  - 11.1.3 重做日志文件切换与日志序列号 / 213
  - 11.1.4 重做日志文件组的概念 / 214
  - 11.1.5 重做日志文件故障响应 / 214
  - 11.1.6 重做日志文件规划 / 215

- 11.2 创建重做日志文件组及其成员 / 216
  - 11.2.1 创建重做日志文件组 / 216
  - 11.2.2 创建重做日志文件组成员文件 / 217
- 11.3 修改重做日志文件的名称与位置 / 218
  - 11.3.1 数据库关闭状态下修改重做日志文件的名称与位置 / 219
  - 11.3.2 数据库运行状态下修改重做日志文件的名称与位置 / 220
- 11.4 删除重做日志文件组及其成员 / 221
  - 11.4.1 删除重做日志文件组成员文件 / 221
  - 11.4.2 删除重做日志文件组 / 223
- 11.5 重做日志文件切换与检查点 / 224
  - 11.5.1 重做日志文件切换 / 224
  - 11.5.2 检查点 / 225
- 11.6 清除重做日志文件组 / 226
- 11.7 查看重做日志文件信息 / 226
- 11.8 利用 OEM 管理重做日志文件 / 227
  - 实践指导 / 229

## 第 12 章 归档重做日志文件管理 / 230

- 12.1 归档重做日志文件概述 / 230
- 12.2 数据库归档与非归档模式选择 / 230
  - 12.2.1 非归档模式 / 231
  - 12.2.2 归档模式 / 231
- 12.3 归档控制 / 232
  - 12.3.1 设置数据库初始归档模式 / 232
  - 12.3.2 改变数据库归档模式 / 232
  - 12.3.3 手动归档 / 234
  - 12.3.4 调整归档进程数量 / 234
- 12.4 设置归档目的地 / 234
  - 12.4.1 设置初始化参数指定归档目的地 / 234
  - 12.4.2 归档目的地的状态 / 238
  - 12.4.3 设置备用归档目的地 / 239
- 12.5 查询归档重做日志文件信息 / 240

- 12.6 利用 OEM 管理归档日志文件 / 241
- 实践指导 / 242

## 第 13 章 初始化参数文件管理 / 243

- 13.1 服务器初始化参数文件概述 / 243
- 13.2 创建服务器初始化参数文件 / 244
- 13.3 初始化参数介绍 / 246
- 13.4 修改初始化参数 / 247
- 13.5 导出服务器初始化参数文件 / 251
- 13.6 恢复丢失或损坏的服务器初始化参数文件 / 252
- 13.7 查看初始化参数设置 / 253
- 13.8 利用 OEM 管理初始化参数 / 255
- 实践指导 / 256

## 第 14 章 表空间管理 / 257

- 14.1 表空间概述 / 257
  - 14.1.1 表空间概念 / 257
  - 14.1.2 表空间分类 / 258
  - 14.1.3 表空间的管理方式 / 259
  - 14.1.4 表空间中区的分配与段的管理 / 260
  - 14.1.5 表空间的管理策略 / 262
- 14.2 创建表空间 / 263
  - 14.2.1 创建表空间概述 / 263
  - 14.2.2 CREATE TABLESPACE 语句 / 263
  - 14.2.3 创建本地管理表空间 / 265
  - 14.2.4 创建大文件表空间 / 267
  - 14.2.5 创建非标准块表空间 / 269
  - 14.2.6 创建加密表空间 / 270
- 14.3 维护表空间 / 272
  - 14.3.1 ALTER TABLESPACE 语句 / 272
  - 14.3.2 改变表空间大小 / 273
  - 14.3.3 改变表空间可用性 / 275

- 14.3.4 改变表空间读写性 / 277
- 14.3.5 重命名表空间 / 280
- 14.3.6 设置默认表空间 / 281
- 14.3.7 备份表空间 / 282
- 14.4 删除表空间 / 283
- 14.5 管理临时表空间 / 285
  - 14.5.1 临时表空间概述 / 285
  - 14.5.2 默认临时表空间 / 285
  - 14.5.3 创建临时表空间 / 286
  - 14.5.4 临时表空间组 / 286
  - 14.5.5 收缩本地管理的临时表空间 / 287
- 14.6 管理撤销表空间 / 288
  - 14.6.1 撤销表空间概述 / 288
  - 14.6.2 创建撤销表空间 / 290
  - 14.6.3 修改撤销表空间 / 291
  - 14.6.4 删除撤销表空间 / 291
  - 14.6.5 切换撤销表空间 / 292
  - 14.6.6 回退信息保留时间设置 / 292
  - 14.6.7 查询撤销表空间信息 / 293
- 14.7 查询表空间信息 / 294
- 14.8 利用 OEM 管理表空间 / 296
  - 实践指导 / 299

## 第三篇 模式对象篇

### 第 15 章 表与约束管理 / 302

- 15.1 模式与模式对象 / 302
  - 15.1.1 模式与对象的关系 / 302
  - 15.1.2 模式与用户的关系 / 302
  - 15.1.3 CREATE SCHEMA 语句 / 304
  - 15.1.4 创建人力资源管理系统模式 / 304

- 15.2 表管理概述 / 305
  - 15.2.1 表概述 / 305
  - 15.2.2 表创建策略 / 305
- 15.3 创建表 / 308
  - 15.3.1 CREATE TABLE 语句 / 308
  - 15.3.2 表的存储分配方式设置 / 310
  - 15.3.3 Oracle 数据类型 / 311
  - 15.3.4 创建标准表 / 313
  - 15.3.5 创建临时表 / 314
  - 15.3.6 利用子查询创建表 / 316
- 15.4 修改表 / 318
  - 15.4.1 ALTER TABLE 语句 / 318
  - 15.4.2 添加、修改、删除列 / 319
  - 15.4.3 修改表参数设置 / 321
  - 15.4.4 表结构重组 / 322
  - 15.4.5 手动分配与回收表的存储空间 / 322
  - 15.4.6 改变表的读写模式 / 324
  - 15.4.7 重命名表 / 326
- 15.5 维护表 / 326
  - 15.5.1 为表和列添加注释 / 326
  - 15.5.2 删减表 / 327
  - 15.5.3 删除表 / 328
  - 15.5.4 分析表 / 329
  - 15.5.5 查询表信息 / 332
  - 15.5.6 利用 OEM 管理表 / 333
- 15.6 约束概述 / 335
  - 15.6.1 约束的分类 / 335
  - 15.6.2 约束的定义方式 / 337
  - 15.6.3 约束的状态 / 338
- 15.7 创建与维护约束 / 338
  - 15.7.1 创建表时定义约束 / 338
  - 15.7.2 添加、修改与删除约束 / 341



- 15.7.3 禁用与激活约束 / 344
- 15.7.4 验证约束状态 / 346
- 15.7.5 确定违反约束限制的记录 / 347
- 15.7.6 延迟约束检查 / 349
- 15.7.7 查询约束信息 / 350
- 实践指导 / 351

## 第 16 章 索引与索引表管理 / 352

- 16.1 索引概述 / 352
  - 16.1.1 索引的概念与作用 / 352
  - 16.1.2 索引结构 / 354
  - 16.1.3 索引的分类 / 356
  - 16.1.4 索引的管理策略 / 356
- 16.2 创建索引 / 358
  - 16.2.1 CREATE INDEX 语句 / 358
  - 16.2.2 创建非唯一性索引 / 359
  - 16.2.3 创建唯一性索引 / 360
  - 16.2.4 创建位图索引 / 360
  - 16.2.5 创建反序索引 / 360
  - 16.2.6 创建函数索引 / 360
  - 16.2.7 定义约束时创建索引 / 361
  - 16.2.8 创建大型索引 / 361
- 16.3 修改索引 / 362
  - 16.3.1 ALTER INDEX 语句 / 362
  - 16.3.2 修改索引参数设置 / 363
  - 16.3.3 合并与重建索引 / 363
  - 16.3.4 禁用与启用函数索引 / 364
  - 16.3.5 手动分配与回收索引存储空间 / 365
  - 16.3.6 重命名索引 / 365
  - 16.3.7 打开与关闭索引监控 / 365
- 16.4 维护索引 / 366
  - 16.4.1 删除索引 / 366

- 16.4.2 查询索引信息 / 367
- 16.4.3 利用 OEM 管理索引 / 368
- 16.5 索引表概述 / 369
  - 16.5.1 索引表的概念 / 369
  - 16.5.2 索引表与标准表比较 / 369
  - 16.5.3 索引表的优、缺点 / 370
  - 16.5.4 索引表的溢出存储 / 370
- 16.6 创建索引表 / 371
- 16.7 维护索引表 / 372
  - 16.7.1 修改索引表 / 372
  - 16.7.2 重建索引表 / 373
  - 16.7.3 将索引表转换为标准表 / 373
  - 16.7.4 利用 OEM 管理索引表 / 373
- 实践指导 / 374

## 第 17 章 分区表与分区索引管理 / 376

- 17.1 分区概述 / 376
  - 17.1.1 分区的概念 / 376
  - 17.1.2 分区的优点 / 376
  - 17.1.3 何时需要分区 / 377
  - 17.1.4 基本分区方法 / 377
  - 17.1.5 Oracle 11g 分区方法扩展 / 379
  - 17.1.6 分区索引 / 381
- 17.2 创建分区表 / 382
  - 17.2.1 创建范围分区表 / 382
  - 17.2.2 创建列表分区表 / 385
  - 17.2.3 创建散列分区表 / 386
  - 17.2.4 创建复合分区表 / 387
  - 17.2.5 创建间隔分区表 / 389
  - 17.2.6 创建引用分区表 / 391
  - 17.2.7 创建基于虚拟列的分区表 / 392
  - 17.2.8 创建系统分区表 / 392

- 17.2.9 创建分区索引表 / 393
- 17.3 维护分区表 / 394
- 17.4 创建分区索引 / 402
  - 17.4.1 本地分区索引 / 402
  - 17.4.2 全局分区索引 / 403
- 17.5 维护分区索引 / 404
- 17.6 查询分区表和分区索引信息 / 404
- 17.7 利用 OEM 管理分区表和分区索引 / 406
  - 实践指导 / 408

## 第 18 章 视图与实体化视图管理 / 409

- 18.1 视图的概念 / 409
- 18.2 创建视图 / 410
  - 18.2.1 CREATE VIEW 语句 / 410
  - 18.2.2 创建简单视图 / 411
  - 18.2.3 创建复杂视图 / 411
  - 18.2.4 创建带约束的视图 / 413
  - 18.2.5 创建内嵌视图 / 413
  - 18.2.6 创建 TOP-N 视图 / 414
- 18.3 维护视图 / 414
  - 18.3.1 视图的 DML 操作 / 414
  - 18.3.2 修改视图定义 / 415
  - 18.3.3 删除视图 / 416
  - 18.3.4 查询视图信息 / 416
  - 18.3.5 利用 OEM 管理视图 / 417
- 18.4 实体化视图概述 / 418
  - 18.4.1 实体化视图的概念 / 418
  - 18.4.2 实体化视图的特性 / 419
  - 18.4.3 实体化视图的刷新方法 / 419
  - 18.4.4 实体化视图的刷新模式 / 420
  - 18.4.5 实体化视图日志 / 420
  - 18.4.6 实体化视图类型 / 421

- 18.4.7 实体化视图的查询重写 / 421
- 18.4.8 实体化视图的创建方式 / 422
- 18.5 创建实体化视图 / 422
  - 18.5.1 创建实体化视图的权限需求 / 422
  - 18.5.2 CREATE MATERIALIZED VIEW 语句 / 422
  - 18.5.3 创建实体化视图示例 / 423
- 18.6 维护实体化视图 / 427
  - 18.6.1 修改实体化视图 / 427
  - 18.6.2 删除实体化视图 / 428
  - 18.6.3 查询实体化视图信息 / 428
  - 18.6.4 利用 OEM 管理实体化视图 / 429
- 实践指导 / 432
- 第 19 章 簇、外部表、序列、同义词与数据库链接管理 / 433**
  - 19.1 簇 / 433
    - 19.1.1 簇概念 / 433
    - 19.1.2 簇管理准则 / 434
    - 19.1.3 创建簇 / 434
    - 19.1.4 创建聚簇表 / 435
    - 19.1.5 创建聚簇索引 / 435
    - 19.1.6 修改簇 / 436
    - 19.1.7 删除簇 / 436
    - 19.1.8 查询簇信息 / 436
  - 19.2 外部表 / 437
    - 19.2.1 外部表概述 / 437
    - 19.2.2 创建外部表 / 437
    - 19.2.3 利用外部表导出数据 / 440
    - 19.2.4 修改外部表 / 441
    - 19.2.5 删除外部表 / 441
    - 19.2.6 查询外部表信息 / 442
  - 19.3 序列 / 442
    - 19.3.1 序列的概念 / 442

- 19.3.2 创建序列 / 442
- 19.3.3 使用序列 / 443
- 19.3.4 修改序列 / 445
- 19.3.5 删除序列 / 445
- 19.3.6 查询序列信息 / 445
- 19.3.7 利用 OEM 管理序列 / 445
- 19.4 同义词 / 446
  - 19.4.1 同义词的概念 / 446
  - 19.4.2 创建同义词 / 447
  - 19.4.3 在 DML 语句中使用同义词 / 447
  - 19.4.4 删除同义词 / 447
  - 19.4.5 查询同义词信息 / 447
  - 19.4.6 利用 OEM 管理同义词 / 448
- 19.5 数据库链接 / 449
  - 19.5.1 数据库链接概述 / 449
  - 19.5.2 创建数据库链接 / 450
  - 19.5.3 在 DML 中使用数据库链接 / 451
  - 19.5.4 修改数据库链接 / 451
  - 19.5.5 删除数据库链接 / 451
  - 19.5.6 查询数据库链接信息 / 452
  - 19.5.7 利用 OEM 管理数据库链接 / 452
- 实践指导 / 453

## 第四篇 维护篇

### 第 20 章 数据库创建与配置 / 456

- 20.1 创建数据库概述 / 456
  - 20.1.1 创建数据库的方法 / 456
  - 20.1.2 创建数据库前的规划 / 457
  - 20.1.3 创建数据库的先决条件 / 457
- 20.2 使用 DBCA 创建数据库 / 458

- 20.3 设置 DBA 认证方式 / 462
  - 20.3.1 DBA 职责 / 462
  - 20.3.2 DBA 权限 / 463
  - 20.3.3 DBA 认证方式 / 464
  - 20.3.4 使用操作系统认证 / 465
  - 20.3.5 使用口令文件认证 / 466
  - 20.3.6 共享与禁用口令文件 / 467
  - 20.3.7 修改口令文件 / 468
- 20.4 手动创建数据库 / 468
  - 20.4.1 手动创建数据库的步骤 / 468
  - 20.4.2 CREATE DATABASE 语句 / 469
  - 20.4.3 手动创建数据库实例 / 471
- 实践指导 / 477

## 第 21 章 数据库启动与关闭 / 478

- 21.1 数据库启动与关闭概述 / 478
  - 21.1.1 Oracle 数据库启动过程 / 478
  - 21.1.2 Oracle 数据库关闭过程 / 479
  - 21.1.3 数据库启动与关闭的工具 / 479
- 21.2 启动 Oracle 数据库 / 479
  - 21.2.1 启动数据库前的准备 / 479
  - 21.2.2 Oracle 数据库启动模式 / 481
- 21.3 改变数据库的状态 / 484
  - 21.3.1 改变数据库的启动模式 / 484
  - 21.3.2 数据库读写状态转换 / 484
  - 21.3.3 数据库受限与非受限状态转换 / 485
- 21.4 关闭 Oracle 数据库 / 486
  - 21.4.1 正常关闭数据库 / 486
  - 21.4.2 事务关闭数据库 / 486
  - 21.4.3 立即关闭数据库 / 487
  - 21.4.4 终止关闭数据库 / 487
  - 21.4.5 数据库关闭超时 / 487

- 21.5 Oracle 数据库的静默与挂起 / 488
  - 21.5.1 静默数据库 / 488
  - 21.5.2 挂起数据库 / 490
- 21.6 利用 OEM 启动与关闭数据库 / 491
  - 21.6.1 关闭数据库 / 491
  - 21.6.2 启动数据库 / 492
- 实践指导 / 493

## 第 22 章 网络服务管理与配置 / 495

- 22.1 Oracle 网络服务概述 / 495
  - 22.1.1 网络解决方案 / 495
  - 22.1.2 网络服务组件 / 498
  - 22.1.3 网络连接基本概念 / 500
  - 22.1.4 完整的 Oracle 网络服务结构 / 503
  - 22.1.5 本地管理的网络配置文件 / 504
- 22.2 服务器端网络配置 / 504
  - 22.2.1 监听器配置概述 / 504
  - 22.2.2 安装 Oracle 时配置默认监听器 / 505
  - 22.2.3 配置监听协议地址 / 506
  - 22.2.4 配置静态服务注册 / 507
  - 22.2.5 配置运行参数 / 508
  - 22.2.6 创建与配置新的监听器 / 510
  - 22.2.7 配置动态服务注册 / 512
  - 22.2.8 监听器的管理 / 514
- 22.3 客户端网络配置 / 516
  - 22.3.1 客户端网络配置概述 / 516
  - 22.3.2 配置本地命名方式 / 516
  - 22.3.3 配置主机命名方式 / 520
  - 22.3.4 配置轻松连接命名方式 / 522
- 22.4 利用 OEM 进行网络管理与配置 / 522
  - 22.4.1 配置与管理监听器 / 522
  - 22.4.2 配置与管理本地网络服务名 / 524



实践指导 / 524

## 第 23 章 Oracle 数据库安全管理 / 525

- 23.1 Oracle 数据库安全控制策略 / 525
- 23.2 用户管理 / 526
  - 23.2.1 预定义用户 / 526
  - 23.2.2 用户属性 / 527
  - 23.2.3 创建用户 / 528
  - 23.2.4 用户身份认证 / 530
  - 23.2.5 修改用户 / 531
  - 23.2.6 删除用户 / 533
  - 23.2.7 查询用户信息 / 534
- 23.3 资源限制与口令管理 / 534
  - 23.3.1 资源限制与口令管理概述 / 534
  - 23.3.2 资源限制参数介绍 / 536
  - 23.3.3 口令管理参数介绍 / 537
  - 23.3.4 创建概要文件 / 537
  - 23.3.5 将概要文件分配给用户 / 538
  - 23.3.6 修改概要文件 / 539
  - 23.3.7 删除概要文件 / 539
  - 23.3.8 查询概要文件信息 / 540
- 23.4 权限管理 / 541
  - 23.4.1 权限概述 / 541
  - 23.4.2 系统权限分类 / 541
  - 23.4.3 系统权限的授权 / 546
  - 23.4.4 系统权限的回收 / 547
  - 23.4.5 对象权限分类 / 549
  - 23.4.6 对象权限的授权 / 551
  - 23.4.7 对象权限的回收 / 552
  - 23.4.8 查询权限信息 / 554
- 23.5 角色管理 / 556
  - 23.5.1 角色概述 / 556

- 23.5.2 预定义角色 / 557
- 23.5.3 创建角色 / 558
- 23.5.4 角色权限的授予与回收 / 559
- 23.5.5 修改角色 / 560
- 23.5.6 禁用与激活角色 / 561
- 23.5.7 删除角色 / 562
- 23.5.8 利用角色进行权限管理 / 562
- 23.5.9 查询角色信息 / 564
- 23.6 审计 / 565
  - 23.6.1 审计的概念 / 565
  - 23.6.2 审计分类 / 566
  - 23.6.3 审计环境设置 / 566
  - 23.6.4 语句审计 / 567
  - 23.6.5 权限审计 / 570
  - 23.6.6 对象审计 / 571
  - 23.6.7 网络审计 / 572
  - 23.6.8 精细审计 / 572
- 23.7 利用 OEM 进行安全管理 / 574
  - 实践指导 / 577

## 第 24 章 用户管理的备份与恢复 / 579

- 24.1 Oracle 数据库备份与恢复概述 / 579
  - 24.1.1 备份与恢复的作用 / 579
  - 24.1.2 数据库故障类型与恢复措施 / 580
  - 24.1.3 备份与恢复的解决方案 / 581
- 24.2 Oracle 数据库备份分类 / 582
  - 24.2.1 物理备份与逻辑备份 / 582
  - 24.2.2 一致性备份与不一致性备份 / 583
  - 24.2.3 完全备份与部分备份 / 584
  - 24.2.4 联机备份与脱机备份 / 585
  - 24.2.5 增量备份 / 586
- 24.3 Oracle 数据库备份原则与策略 / 586

- 24.4 用户管理的脱机备份 / 587
  - 24.4.1 脱机备份概述 / 587
  - 24.4.2 脱机完全备份 / 588
  - 24.4.3 脱机备份表空间与数据文件 / 589
- 24.5 用户管理的联机备份 / 590
  - 24.5.1 联机备份概述 / 590
  - 24.5.2 联机备份表空间与数据文件 / 591
  - 24.5.3 备份控制文件 / 592
  - 24.5.4 备份归档重做日志文件 / 593
  - 24.5.5 数据库挂起状态备份 / 594
  - 24.5.6 联机完全备份数据库 / 595
- 24.6 Oracle 数据库恢复的工作机制 / 595
  - 24.6.1 数据库恢复原理 / 595
  - 24.6.2 数据库恢复操作基本步骤 / 596
  - 24.6.3 数据库恢复分类 / 596
- 24.7 数据库恢复的原则与策略 / 597
- 24.8 数据库实例恢复过程 / 598
- 24.9 非归档模式下的介质恢复 / 598
- 24.10 归档模式下的完全介质恢复 / 600
  - 24.10.1 完全恢复概述 / 600
  - 24.10.2 数据库关闭状态下的完全恢复 / 601
  - 24.10.3 数据库打开状态下的完全恢复 / 602
- 24.11 归档模式下的不完全介质恢复 / 603
  - 24.11.1 不完全恢复概述 / 603
  - 24.11.2 归档模式下不完全恢复步骤 / 604
- 24.12 控制文件的恢复 / 605
  - 24.12.1 丢失多路复用控制文件的一个成员 / 606
  - 24.12.2 丢失所有当前的控制文件 / 606
  - 24.12.3 重建控制文件 / 608
- 实践指导 / 609

## 第 25 章 基于 RMAN 的备份与恢复 / 611

- 25.1 RMAN 概述 / 611
  - 25.1.1 RMAN 介绍 / 611
  - 25.1.2 RMAN 运行环境组件 / 612
  - 25.1.3 RMAN 基本概念 / 614
  - 25.1.4 RMAN 预定义配置参数 / 616
- 25.2 RMAN 基本操作 / 617
  - 25.2.1 连接数据库 / 617
  - 25.2.2 创建恢复目录 / 618
  - 25.2.3 注册数据库 / 618
  - 25.2.4 启动与关闭数据库 / 619
  - 25.2.5 执行 SQL 语句 / 619
  - 25.2.6 SHOW 命令 / 620
  - 25.2.7 CONFIGURE 命令 / 620
  - 25.2.8 LIST 命令 / 620
  - 25.2.9 REPORT 命令 / 621
  - 25.2.10 用 RMAN 执行操作系统命令 / 621
- 25.3 RMAN 备份的基本概念 / 621
  - 25.3.1 RMAN 备份对象 / 621
  - 25.3.2 RMAN 备份形式 / 622
  - 25.3.3 RMAN 备份类型 / 623
  - 25.3.4 增量备份的工作机制 / 624
  - 25.3.5 复合备份集 / 625
  - 25.3.6 多副本备份 / 626
  - 25.3.7 并行备份 / 627
- 25.4 通道分配 / 628
  - 25.4.1 自动分配通道 / 628
  - 25.4.2 手动分配通道 / 629
- 25.5 利用 RMAN 备份数据库 / 630
  - 25.5.1 BACKUP 命令 / 630
  - 25.5.2 备份文件存储格式 / 632
  - 25.5.3 备份整个数据库 / 633

- 25.5.4 备份表空间 / 635
- 25.5.5 备份数据文件 / 636
- 25.5.6 备份控制文件 / 636
- 25.5.7 备份服务器初始化参数文件 / 637
- 25.5.8 备份归档重做日志文件 / 638
- 25.5.9 非归档模式下的备份 / 639
- 25.5.10 多副本备份 / 640
- 25.5.11 增量备份 / 641
- 25.5.12 镜像复制 / 642
- 25.6 利用 RMAN 恢复数据库 / 644
  - 25.6.1 RMAN 恢复的基本概念 / 644
  - 25.6.2 RESTORE 与 RECOVER 命令 / 645
  - 25.6.3 利用 RMAN 进行完全恢复 / 647
  - 25.6.4 利用 RMAN 进行不完全恢复 / 649
  - 25.6.5 控制文件的恢复 / 650
  - 25.6.6 将数据文件恢复到新的位置 / 652
- 实践指导 / 654

## 第 26 章 Oracle 数据库逻辑备份与恢复 / 656

- 26.1 逻辑备份与恢复概述 / 656
  - 26.1.1 逻辑备份与恢复简介 / 656
  - 26.1.2 数据泵技术介绍 / 657
- 26.2 创建目录对象 / 657
- 26.3 使用 EXPDP 导出数据 / 658
  - 26.3.1 EXPDP 调用模式与导出模式 / 658
  - 26.3.2 EXPDP 命令参数与交互式命令 / 659
  - 26.3.3 EXPDP 导出实例 / 664
- 26.4 使用 IMPDP 导入数据 / 665
  - 26.4.1 IMPDP 调用接口与导入模式 / 665
  - 26.4.2 IMPDP 命令参数与交互式命令 / 666
  - 26.4.3 IMPDP 导入实例 / 671
- 26.5 使用 EXP/IMP 导出与导入数据 / 673

- 26.5.1 EXP/IMP 概述 / 673
- 26.5.2 利用 EXP 导出数据 / 674
- 26.5.3 利用 IMP 导入数据 / 676
- 实践指导 / 678

## 第 27 章 Oracle 数据库闪回技术 / 679

- 27.1 闪回技术概述 / 679
  - 27.1.1 闪回技术介绍 / 679
  - 27.1.2 闪回特性分类 / 679
- 27.2 闪回查询 / 680
  - 27.2.1 闪回查询概述 / 680
  - 27.2.2 撤销表空间相关参数配置 / 681
  - 27.2.3 闪回查询操作 / 681
- 27.3 闪回版本查询 / 684
  - 27.3.1 闪回版本查询概述 / 684
  - 27.3.2 闪回版本查询操作 / 685
- 27.4 闪回事务查询 / 687
  - 27.4.1 闪回事务查询概述 / 687
  - 27.4.2 闪回事务查询操作 / 688
- 27.5 闪回表 / 690
  - 27.5.1 闪回表概述 / 690
  - 27.5.2 闪回表操作 / 691
- 27.6 闪回删除 / 692
  - 27.6.1 闪回删除概述 / 692
  - 27.6.2 回收站的管理 / 693
  - 27.6.3 闪回删除操作 / 695
- 27.7 闪回数据库 / 695
  - 27.7.1 闪回数据库概述 / 695
  - 27.7.2 快速恢复区的配置 / 696
  - 27.7.3 闪回数据库的配置 / 698
  - 27.7.4 闪回数据库操作 / 699
- 27.8 闪回数据归档 / 700

- 27.8.1 闪回数据归档概念 / 700
- 27.8.2 闪回数据归档区的管理 / 701
- 27.8.3 启用或禁用表的闪回数据归档 / 703
- 27.8.4 闪回数据归档操作示例 / 703
- 实践指导 / 705

## 第 28 章 使用 OEM 备份与恢复数据库 / 706

- 28.1 利用 OEM 备份与恢复数据库概述 / 706
- 28.2 物理备份数据库 / 706
  - 28.2.1 配置备份设置 / 706
  - 28.2.2 备份数据库 / 708
  - 28.2.3 管理数据库备份 / 709
- 28.3 物理恢复数据库 / 710
  - 28.3.1 配置恢复设置 / 710
  - 28.3.2 恢复数据库 / 712
- 28.4 逻辑备份与恢复数据库 / 713
  - 28.4.1 创建目录对象 / 713
  - 28.4.2 数据导出 / 714
  - 28.4.3 数据导入 / 715
- 实践指导 / 717

## 第 29 章 Oracle 数据库性能优化 / 718

- 29.1 数据库性能优化概述 / 718
  - 29.1.1 数据库性能优化的必要性 / 718
  - 29.1.2 影响数据库系统性能的因素 / 718
  - 29.1.3 数据库性能优化的步骤 / 719
- 29.2 数据库实例性能优化 / 719
  - 29.2.1 内存结构优化概述 / 720
  - 29.2.2 数据缓冲区调整 / 721
  - 29.2.3 共享池调整 / 724
  - 29.2.4 重做日志缓冲区调整 / 727
  - 29.2.5 PGA 调整 / 727



- 29.2.6 数据库碎片整理 / 728
- 29.2.7 磁盘 I/O 优化与调整 / 729
- 29.3 SQL 语句优化 / 729
  - 29.3.1 SQL 语句优化概述 / 729
  - 29.3.2 SQL 语句执行过程 / 732
  - 29.3.3 将常用程序驻留内存 / 732
  - 29.3.4 有效使用索引 / 734
  - 29.3.5 采用适当的多表连接技术 / 735
  - 29.3.6 SQL 语句使用技巧 / 736
- 29.4 其他方面性能优化 / 736
  - 29.4.1 网络优化 / 736
  - 29.4.2 应用程序优化 / 737
- 实践指导 / 738

## 第五篇 开发篇

### 第 30 章 SQL 语言应用基础 / 740

- 30.1 SQL 语言概述 / 740
  - 30.1.1 SQL 语言介绍 / 740
  - 30.1.2 SQL 语言的分类 / 740
  - 30.1.3 SQL 语言的特点 / 741
- 30.2 数据查询 / 741
  - 30.2.1 数据查询的基本语法 / 741
  - 30.2.2 简单查询 / 742
  - 30.2.3 分组统计查询 / 747
  - 30.2.4 累计统计查询 / 753
  - 30.2.5 连接查询 / 754
  - 30.2.6 子查询 / 759
  - 30.2.7 层次查询 / 762
  - 30.2.8 集合操作 / 764
- 30.3 数据操纵 / 766

- 30.3.1 插入数据 / 766
- 30.3.2 修改数据 / 771
- 30.3.3 MERGE 语句 / 772
- 30.3.4 删除数据 / 774
- 30.4 事务控制 / 774
  - 30.4.1 事务概述 / 774
  - 30.4.2 Oracle 事务处理 / 775
- 30.5 SQL 函数 / 777
  - 30.5.1 SQL 函数分类 / 777
  - 30.5.2 数值函数 / 777
  - 30.5.3 字符函数 / 779
  - 30.5.4 日期函数 / 781
  - 30.5.5 转换函数 / 783
  - 30.5.6 其他函数 / 786
  - 实践指导 / 788

## 第 31 章 PL/SQL 程序设计基础 / 790

- 31.1 PL/SQL 概述 / 790
  - 31.1.1 PL/SQL 特点 / 790
  - 31.1.2 PL/SQL 功能特性 / 791
  - 31.1.3 PL/SQL 执行过程与开发工具 / 791
- 31.2 PL/SQL 基础 / 792
  - 31.2.1 PL/SQL 程序结构 / 792
  - 31.2.2 词法单元 / 794
  - 31.2.3 数据类型 / 796
  - 31.2.4 变量与常量 / 799
  - 31.2.5 PL/SQL 记录 / 800
  - 31.2.6 编译指示 / 803
  - 31.2.7 PL/SQL 中的 SQL 语句 / 803
- 31.3 控制结构 / 806
  - 31.3.1 选择结构 / 806
  - 31.3.2 循环结构 / 809

- 31.3.3 跳转结构 / 811
- 31.4 游标 / 811
  - 31.4.1 游标的概念及类型 / 811
  - 31.4.2 显式游标 / 812
  - 31.4.3 隐式游标 / 819
  - 31.4.4 游标变量 / 820
- 31.5 异常处理 / 823
  - 31.5.1 异常概述 / 823
  - 31.5.2 异常处理过程 / 825
  - 31.5.3 异常的传播 / 829
- 31.6 存储过程 / 830
  - 31.6.1 概述 / 830
  - 31.6.2 存储过程的创建 / 830
  - 31.6.3 存储过程的调用 / 834
  - 31.6.4 存储过程的管理 / 835
- 31.7 函数 / 835
  - 31.7.1 函数的创建 / 835
  - 31.7.2 函数的调用 / 837
  - 31.7.3 函数的管理 / 837
- 31.8 包 / 838
  - 31.8.1 包的创建 / 838
  - 31.8.2 包的调用 / 840
  - 31.8.3 包重载 / 840
  - 31.8.4 包的初始化 / 841
  - 31.8.5 包的持续性 / 842
  - 31.8.6 包的串行化 / 845
  - 31.8.7 包的管理 / 845
- 31.9 触发器 / 846
  - 31.9.1 触发器概述 / 846
  - 31.9.2 DML 触发器 / 847
  - 31.9.3 INSTEAD OF 触发器 / 850
  - 31.9.4 系统触发器 / 851

31.9.5 变异表触发器 / 854

31.9.6 触发器的管理 / 856

实践指导 / 857

## 第 32 章 PL/SQL 高级程序设计 / 859

32.1 集合 / 859

32.1.1 索引表 / 859

32.1.2 嵌套表 / 863

32.1.3 可变数组 / 866

32.1.4 集合类型在数据库中的应用 / 868

32.2 批绑定 / 870

32.2.1 批绑定概述 / 870

32.2.2 批 DML 操作 / 871

32.2.3 批查询 / 875

32.2.4 批绑定属性 / 876

32.3 动态 SQL / 877

32.3.1 动态 SQL 概述 / 877

32.3.2 动态非查询语句及单行查询语句 / 878

32.3.3 动态多行查询语句 / 882

32.3.4 动态批绑定 / 884

32.4 利用 PL/SQL 实现分页查询 / 886

32.4.1 利用集合实现分页查询 / 887

32.4.2 利用游标变量实现分页查询 / 889

32.4.3 分页查询在 Java 开发中的应用 / 891

实践指导 / 892



# 第一篇 基础篇

本篇主要介绍 Oracle 数据库产品特性、Oracle 数据库服务器的安装与配置、三种常用的数据库管理与开发工具的使用，以及全书使用的案例。

本篇由下列 7 章构成：

- ❑ 第 1 章 数据库基础知识
- ❑ 第 2 章 Oracle 数据库简介
- ❑ 第 3 章 Oracle 11g 数据库的安装
- ❑ 第 4 章 Oracle 企业管理器
- ❑ 第 5 章 SQL \* Plus 工具的使用
- ❑ 第 6 章 SQL Developer 开发工具的使用
- ❑ 第 7 章 实践案例项目分析与设计

# 第 1 章 数据库基础知识

数据库是存储在磁盘上的数据的集合，是由运行在计算机上的数据库管理系统软件进行管理和维护的。本章将系统介绍数据库的基础知识，包括数据库相关概念、数据库的产生与特征、关系模型与关系数据库，以及数据库系统设计步骤。通过对本章的学习可以为后续进行 Oracle 数据库管理与开发奠定一定的理论基础。

## 1.1 数据库基本概念

### 1. 数据

数据（Data）是描述事物的符号，是数据库中存储的基本对象。在日常生活中，人们使用自然语言来描述事物，而在计算机中，为了存储和处理事物，必须抽取事物的某些本质特性，用记录的形式来描述。例如在员工档案中，人们最感兴趣的是员工号、员工姓名、员工性别、出生日期、工资、部门号等信息，这些信息可以用以下方式描述：

（20070101，张三，男，1975-1-1，2000，10）

数据与数据的解释即数据的语义是紧密结合的。相同的数据可能有多种不同的解释，只有根据数据语义的解释才能得到正确的信息，否则就无法正确理解数据的含义，就像加密文件没有正确的密码就无法解密一样。例如上面数据的语义是：员工号为 20070101 的员工，姓名为张三，男性，出生日期是 1975 年 1 月 1 日，工资为 2000 元，所在部门号为 10。

### 2. 数据库

数据库（DataBase，DB）是指按一定的数据模型组织、描述和存储的数据的集合。数据库中的数据具有较小的冗余度和较高的数据独立性，可以实现数据共享，由数据库管理系统统一管理。

### 3. 数据库管理系统

为了科学地组织和存储数据库中数据，高效率地获取和维护数据，使用了一个称为数据库管理系统（DataBase Management System，DBMS）的系统软件来管理数据库。

数据库管理系统是位于操作系统与用户之间的一层数据管理软件。通常所说的数据库产品，如 Oracle、SQL Server、DB2、Sybase、Access 等，指的就是“数据库管理系统”，而不是完整的数据库系统。

#### 4. 数据库系统

数据库、数据库管理系统与计算机系统结合后就形成了一个数据库系统。通常数据库系统由数据库、操作系统、数据库管理系统、开发工具、应用系统、数据库管理员以及数据库用户组成。

通常，在不会引起混淆的情况下将数据库系统简称为数据库。

## 1.2 数据库的产生

数据库技术是应数据管理任务的需要而产生的。数据库的核心任务就是进行数据管理工作，包括对数据的分类、组织、编码、存储、检索和维护。随着计算机硬件和软件技术的发展，数据库技术也在不断地发展。

随着计算机技术的发展，数据管理从人工管理阶段、文件系统管理阶段发展到数据库管理阶段。

### 1. 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前，数据管理工作主要靠人工来完成。人工管理数据具有如下特点：

- ❑ 数据不保存。只是在计算时才将数据输入，计算完毕原始数据被删除，也不保存计算结果。
- ❑ 数据由应用程序自己管理，没有其他软件负责数据管理工作。
- ❑ 数据不能共享。数据是面向应用程序的，一组数据只能对应一个应用程序。当多个应用程序同时涉及某些相同数据时，必须各自定义，因此无法相互利用、相互共享，造成应用程序间数据的大量冗余。
- ❑ 数据不具有独立性。应用程序是根据特定的一组数据结构进行编写的，当数据的逻辑结构或物理结构发生变化时，必须对应用程序进行针对性的修改。

### 2. 文件系统管理阶段

20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期，在计算机硬件方面，已经有了可以直接进行存取的存储设备，如磁盘、磁鼓等；在计算机软件方面，不但已经有了操作系统，而且操作系统中有专门用于管理数据的软件，即文件系统。使用文件系统管理数据具有以下特点：

- ❑ 数据可以长期保存。可以将数据以文件的形式长期保存在磁盘、磁鼓等直接存取的存储设备中，以便反复使用。
- ❑ 由文件系统管理数据。文件系统按照一定的规则将数据组织成相互独立的数据文件，利用“按文件名访问，按记录进行存取”的管理技术，对文件进行数据插入、修改、删除和查询等操作。
- ❑ 数据共享性差。应用程序仍然不能共享同一文件中的数据。因此，数据的冗余度大，浪费存储空间。

- ❑ 数据独立性差。虽然在文件系统中数据的存储由文件系统来实现，应用程序与数据之间有一定的物理独立性，但是数据的逻辑结构还是针对特定的应用程序设计的，一旦数据的逻辑结构改变，必须修改应用程序及文件结构的定义。同时，应用程序的改变，如应用程序采用不同的语言开发，也需要修改数据的逻辑结构和文件结构的定义。

### 3. 数据库系统管理阶段

20 世纪 60 年代后期，数据管理规模越来越大，应用更加广泛，数据量剧增，不但要求计算机能够联机实时处理各种数据，还出现了分布处理以及多用户、多应用共享数据的需求。

此时，在计算机硬件方面已经有了大容量、快速存取的磁盘，存储设备已不再是数据管理的瓶颈；而在软件方面，以文件系统为核心的数据管理已经无法满足要求，出现了进行数据管理的专门软件系统——数据库管理系统，从而数据管理技术从文件系统管理阶段进入到了数据库系统管理阶段。

## 1.3 数据库的特征

数据库技术自 20 世纪 60 年代后期产生后，就随着计算机软硬件技术的飞速发展而得广泛的应用。如今，它已经成为当前信息管理的最新、最重要的技术。数据库管理数据具有以下特征：

- ❑ 数据结构化。数据库中的数据是按照特定的数据模型组织起来的，实现了整体数据的结构化，不仅描述了数据本身特性，也描述了数据与数据之间的关系。数据是一个有机整体，是面向所有应用的，而不是面向某一个应用的。
- ❑ 数据共享性高、冗余度低。由于数据库中的数据是从整体角度进行组织和描述的，是面向整个系统的，因此，数据可以被多个用户、多个应用共享使用。由于不需要为不同的应用重复存储数据，因而减少了数据的冗余度，同时提供了数据的一致性。
- ❑ 数据独立性高。由于采用数据库管理系统软件来进行专门的数据管理与维护，所以实现了应用程序与数据之间的独立性，包括物理独立性和逻辑独立性，将数据的描述、定义从应用程序中分离出来。
- ❑ 统一数据管理与控制。由于数据共享是并发的，多个用户、多个应用可能同时存取数据库中的数据，因此需要使用数据库管理系统统一进行数据库的管理与控制，包括数据安全性控制、数据完整性控制、并发控制以及数据备份与恢复等。

在数据库系统管理阶段，应用程序与数据之间的关系如图 1-1 所示。



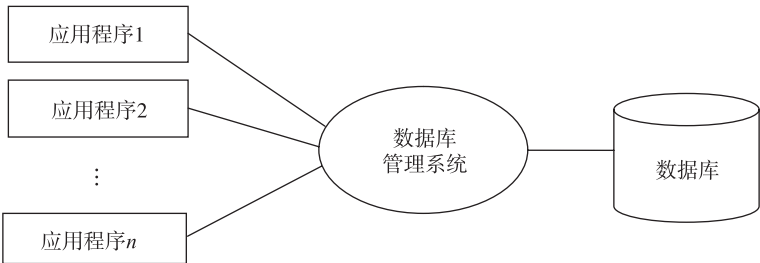


图 1-1 数据库系统管理阶段应用程序与数据之间的关系

## 1.4 数据模型

### 1.4.1 数据模型的概念

由于计算机不能直接处理现实世界中的具体事物，因此必须将现实世界中的具体事物转换成计算机能够处理的对象。在数据库中采用数据模型这个工具来抽象、表示和处理现实世界中的数据和信息。通俗地讲，数据模型就是对现实世界具体事物的模拟。

为了在计算机中描述现实世界的具体事物，需要通过两个阶段的两种模型来实现，如图 1-2 所示。首先用概念信息来描述具体事物，即概念数据模型；然后再将抽象的概念信息按照特定的结构转换并保存到数据库系统中，即组织数据模型。

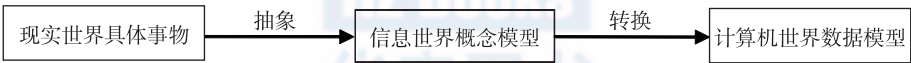


图 1-2 计算机中信息抽象过程

通常，从数据结构、数据操作和数据约束条件 3 个方面来描述一个数据模型。

### 1.4.2 概念模型

概念模型即用简单、清晰、用户易于理解的概念来描述现实世界中具体事物及事物之间的关系。它是现实世界到信息世界的抽象，是数据库设计人员进行数据库设计的工具，与具体的数据库管理系统无关。

在应用中，通常采用实体－关系（Entity-Relationship，E-R）方法来表示概念模型。

为了表示现实世界中事物及事物之间的关系，E-R 图由下列 3 个要素组成。

- ❑ 实体（Entity）：客观存在的、可以区分的具体事物，例如学生、课程等。
- ❑ 属性（Attribute）：实体所具有的特性，即描述现实事物的本质特性，例如学生的学号、姓名、年龄等。
- ❑ 联系（Relationship）：实体内部及实体之间的关系，即现实世界中事物内部及事物之

间的关系在概念模型中的表示。

实体之间的联系有下列 3 种类型。

- 1:1: 1 对 1 联系。例如，一个系只有一个系主任，而一个系主任只在某一个系任职。
- 1:n: 1 对多联系。例如，一个学生只能属于某一个系，但一个系可以有多个学生。
- n:n: 多对多联系。例如，一个学生可以选多门课程，而一门课程可以被多个学生选。

如图 1-3 所示是一个反映学生、课程、班级信息的简单的 E-R 图。

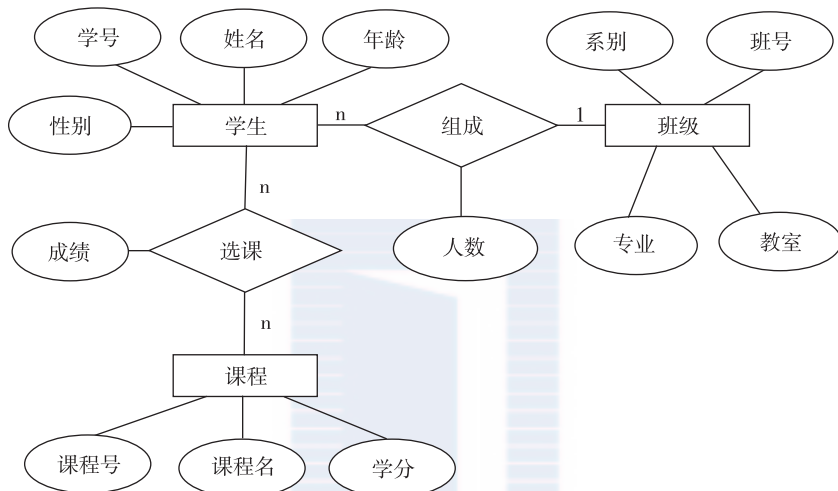


图 1-3 E-R 图实例

### 1.4.3 组织数据模型

组织数据模型从数据组织方式的角度来描述信息，它决定了数据在数据库中的组织结构。根据数据库中存储数据的逻辑结构的不同，组织数据模型分成 4 种：层次模型、网状模型、关系模型和面向对象模型。根据采用的组织数据模型的不同，数据库系统相应分为层次数据库系统、网状数据库系统、关系数据库系统和面向对象数据库系统 4 种。

在 20 世纪 70 年代至 80 年代初，层次数据库和网状数据库占据主导地位。随着 80 年代初以 Oracle 为代表的关系数据库产品的发展和成熟，关系数据库逐渐取代了层次数据库和网状数据库，主导了当前的数据库市场。今天，面向对象技术的发展也促进了面向对象数据库的发展。

## 1.5 关系模型

关系模型是当前最重要的一种数据模型。当前最常用的数据库产品，如 Oracle、DB2、SQL Server 等都是采用关系数据模型的关系数据库产品。

1.5.1 数据结构

关系模型是以二维表的方式来组织数据的。二维表由行和列组成，一行对应一个实体的实例，一列对应一个实体的属性。在关系模型中，无论是实体还是实体之间的关系都是以二维表的形式表示的。例如，表 1-1 是学生信息表，表 1-2 是班级信息表。关系数据库从逻辑角度看就是二维表的集合。

表 1-1 学生信息表

学 号	姓 名	年 龄	性 别	班 号
20070101	张峰	20	男	101
20070102	王丽	21	女	202
20070103	王武	19	男	103

表 1-2 班级信息表

班 号	系 别	专 业	人 数	教 室
101	计算机系	计算机应用	30	1001
202	信息管理系	电子商务	28	1002
103	计算机系	软件工程	30	2002

在关系模型中，二维表必须满足以下要求：

- ❑ 表中的每一列都是不可再分的基本属性。
- ❑ 表中各列不能重名。
- ❑ 表中每列数据必须是相同类型的。
- ❑ 表中的行、列次序并不重要，即交换行、列的顺序不影响其表达语义。

在关系模型中，常涉及下列术语。

- ❑ 关系：关系就是二维表，例如学生信息表、班级信息表。
- ❑ 元组：表中的每一行数据是一个元组，它相当于一个记录。
- ❑ 属性：表中的每一列是一个属性。
- ❑ 主码：又称主键，是表中用于唯一确定一个元组的属性或属性组。例如，学生信息表中的学号、班级信息表中的班号。
- ❑ 外码：又称外键。某一属性或属性组在本表中不作主码，而在其他表中作主码，这样的属性或属性组称为本表的外码。例如，学生信息表中的班号属性在本表中不作主码，但在班级信息表中作为主码，因此学生信息表中的班号属性为外码。
- ❑ 域：属性的取值范围。例如，学生信息表中性别域有“男”、“女”两个取值。
- ❑ 分量：元组中的一个属性值。

## 1.5.2 关系完整性约束

关系模型中的各种操作必须满足特定的完整性约束条件才能进行。关系的完整性约束包括 3 类：实体完整性、参照完整性和用户定义完整性。

- ❑ 实体完整性：是指关系中必须定义主键，以唯一地确定一个元组。主键由一个或多个属性构成，其取值唯一且不能为空（NULL）。
- ❑ 参照完整性：在关系模型中，通过外键来表示表之间的关系。参照完整性是指一个表中的外键的取值必须是参照表中主键存在的值或为空（NULL）。例如，学生信息表中“班号”属性为外键，其取值必须是班级信息表中班号属性的某一个值或为空。
- ❑ 用户定义完整性：是指用户根据特定应用情况设定一些约束，反映某一具体应用所涉及的数据必须满足的语义要求。例如，性别属性的域为“男”、“女”。

## 1.6 关系数据库

### 1.6.1 关系数据库的功能

采用关系模型的数据库系统称为关系数据库系统，其主要功能如下。

- ❑ 数据定义：提供数据定义语言（Data Definition Language, DDL），用户利用该语言可以定义数据库的三级模式（外模式、模式、内模式）、两级映像（外模式 / 模式、模式 / 内模式），定义数据的完整性、安全性约束等。
- ❑ 数据操作：提供数据操作语言（Data Manipulation Language, DML），实现对数据库的操作，包括数据查询、插入、删除、修改等。
- ❑ 数据库运行与控制：提供数据库运行和控制功能，保证所有访问数据库的操作在控制程序的统一管理下进行，保证了数据的安全性、完整性、多用户对数据库的并发操作，以及数据库在故障发生时的恢复。
- ❑ 数据库的建立与维护：提供实用程序来完成数据库的初始数据输入和数据转换等，完成数据库数据的转储、恢复、重组织、系统性能监控和分析等。
- ❑ 数据库接口：提供与其他软件系统进行交互、通信和操作的接口。

### 1.6.2 常见的关系数据库管理系统

目前，市场上常见的关系数据库管理系统包括 Oracle、DB2、Sybase 和 SQL Server 等。

#### 1. Oracle

Oracle 是当今最大的数据库厂商 Oracle 公司的数据库产品。它是世界上第一个商品化的关系型数据库管理系统，也是第一个推出与数据库结合的、应用第四代语言开发工具开发的数据库产品。

Oracle 数据库采用标准 SQL 语言，支持多种数据类型，提供面向对象操作的数据支持，

支持 UNIX、VMS、Windows、OS/2 等多种平台。

Oracle 公司的软件产品主要由 3 部分构成：Oracle 服务器产品、Oracle 开发工具和 Oracle 应用软件。其中，服务器产品包括数据库服务器和应用服务器。当前 Oracle 最新版本为 Oracle 11g，但使用最广的产品为 Oracle 10g。

## 2. DB2

DB2 是 IBM 公司于 1983 年推出的一个商业化关系数据库管理系统，它是基于 System R 基础实现的。

20 世纪 80 年代初期，DB2 主要运行在大型主机平台上。从 20 世纪 80 年代中期到 90 年代初，DB2 已发展到中型机、小型机以及微机平台，可以运行在各种不同的操作系统平台上，如 UNIX、VMS、Windows、OS/2 等。DB2 在金融系统应用较多。

DB2 Universal Database Personal Edition 是专为 OS/2 和 Windows 系统的单用户提供的数据库管理系统；DB2 Universal Database Workgroup Edition 是专为 OS/2 和 Windows 系统的多用户提供的数据库管理系统。

## 3. Sybase

Sybase 是 Sybase 公司发布的关系数据库产品。Sybase 公司成立于 1984 年，于 1987 年 5 月推出了关系数据库 Sybase SQL Server 1.0。该公司首先提出了客户机 / 服务器的思想，并率先在 Sybase SQL Server 中实现。现在，Sybase 可以运行在不同的操作系统平台上，如 UNIX、VMS、Windows、Netware 等。作为网络数据库，Sybase 采用开放的体系结构，支持网络环境下各节点数据库的互相访问。

Sybase 数据库主要由服务器软件 Sybase SQL Server、客户软件 Sybase SQL Toolset 和接口软件 Sybase Client/Server Interface 等 3 类软件产品组成。其中 Sybase SQL Server 服务器软件中的 Sybase SQL Anywhere 是 Sybase 的单机版本，是一个完备的、小型关系数据库管理系统，支持完全的事务处理和 SQL 功能，可以胜任小型数据库应用系统的开发。

此外，Sybase 还拥有数据库开发工具 PowerBuilder，能够快速开发出基于客户机 / 服务器工作模式、Web 工作模式的图形化数据库应用程序。

## 4. Microsoft SQL Server

Microsoft SQL Server 是微软公司推出的应用于 Windows 操作系统上的关系数据库产品。Microsoft SQL Server 是 Microsoft 公司从 Sybase 公司购买技术而开发的产品，与 Sybase 数据库完全兼容，它支持客户机 / 服务器结构。

Microsoft SQL Server 只支持 Windows 操作平台。它不提供直接的客户开发工具和平台，只提供 ODBC 和 DB-Library 两个接口。ODBC 接口是一个开放的、标准的访问数据库的接口，允许程序员在多种软件平台上使用第三方的开发工具；DB-Library 是用 C 语言开发的 API，供程序员访问 Microsoft SQL Server。

## 1.7 数据库系统设计步骤

### 1.7.1 数据库设计概述

数据库设计的目标就是为用户的应用系统提供一个高效数据库系统。为了保证数据库设计更合理，数据库的设计工作通常分阶段进行，在不同的阶段采用不同的方法完成不同的设计内容。

数据库设计分为以下 6 个阶段：

- 1) 需求分析阶段。收集和分析用户对系统的信息需求 and 处理需求，得到设计系统所必需的需求信息，建立系统的需求说明文档。
- 2) 概念结构设计阶段。通过对用户的需求进行综合、归纳与抽象，形成一个独立于具体 DBMS 的概念模型。
- 3) 逻辑结构设计阶段。在概念模型的基础上导出一种 DBMS 支持的逻辑数据库模型，该模型应满足数据库存取、一致性及运行等各方面的用户需求。
- 4) 物理结构设计阶段。为逻辑数据模型选取一个最适合应用环境的物理结构。
- 5) 数据库实施阶段。根据逻辑设计和物理设计的结果建立数据库，编写与调试应用程序，将数据录入到数据库中，同时进行数据库系统的试运行。
- 6) 数据库运行与维护阶段。数据库应用系统试运行后，即可以投入正式运行。在此过程中必须不断地对其进行评价、调整与修改。

设计一个完善的数据库应用系统不可能一蹴而就，往往需要不断重复上述 6 个阶段。

### 1.7.2 需求分析

需求分析是设计数据库的起点，需求分析的结果是否准确地反映了用户的实际需求，将直接影响后面各个阶段的设计，并影响设计结果是否合理、实用。

需求分析的主要任务是在用户调查的基础上，通过分析，逐步明确用户对系统的需求，包括数据需求和围绕这些数据的业务处理需求。通过调查现有系统的运行状况，明确新系统的数据及处理这些数据的流程。需求分析所调查的重点是“数据”和“处理流程”，包括数据库中需要存储哪些数据、数据如何处理，以及数据的安全性与完整性要求等。

需求分析是软件工程中最重要的一步，是其他各个步骤的基础，如果这一步出了问题，那么往往会导致整个项目的返工甚至失败。要想使需求分析富有成效，必须学会怎样与客户打交道，如何从客户那里得到最有效的需求。通常需求分析可以通过下面几种方式来实现。

- 检查文档：通过检查以往业务中保留下来的文档，可以发现业务处理中的数据流程。常见的文档有文件、图表和报告等。



- 面谈：面谈是最常用、最有效的方法。通过与操作员、主管领导面对面谈话，可以直接获得最有用的信息。但是，这种方式需要交谈双方具有较高的语言表达能力和分析、归纳、总结的能力，不然可能得到的只是一些只言片语。
- 观察、参与业务的运转：最理想的情况就是开发人员实际参与需求方业务的运转，从而在第一线了解业务流程。对于复杂的系统尤其应该如此。即使由于种种原因无法实际参与业务的运转，也要对业务流程进行仔细的观察。
- 研究：从 Internet 或各种出版物中查找和研究，看看是否有类似或者相关的项目可供参考。或从行业标准、规则中提取需求。
- 问卷调查：这种方式特别适合于有大量用户使用该系统的情况，为了防止面谈带来的片面性，最好进行全体的问卷调查。问卷的设计要以选择题和判断题为主，因为大多数用户不会有耐心或能力用太多的文字来回答问题。

在进行需求调查时，往往需要同时采用上述多种方法。但无论采用何种调查方法，都需要用户的积极参与配合，并对设计工作的结果共同承担责任。

### 1.7.3 概念结构设计

概念结构设计是在需求分析的基础上形成数据库的概念模型，这是语义层的描述，与具体的 DBMS 无关。通常可以使用 E-R 图来表示概念模型。

在概念结构设计中，主要会用到以下几种方法。

- 自底向上：先定义每个局部应用的概念结构，然后按一定的规则把它们集成起来，从而得到全局概念模型。
- 自顶向下：先定义全局的概念结构框架，然后再逐步细化。
- 由里向外：先定义最重要的核心结构，然后再逐步向外扩展。
- 混合策略：将自顶向下和自底向上方法结合起来，先用自顶向下方法设计一个概念结构框架，然后以此为框架再根据自底向上策略设计局部概念结构，最后把它们集成起来。

采用 E-R 图进行数据库概念结构设计可分以下 3 步：

- 1) 设计局部 E-R 模型，确定各个局部 E-R 模型的范围、定义实体、关系以及它们的属性。
- 2) 集成局部 E-R 图，形成全局 E-R 模型。在此过程中，需要消除各个局部 E-R 中的属性冲突、命名冲突、结构冲突等问题。
- 3) 对全局 E-R 模型做进一步的优化，其原则是实体个数尽可能少、实体所包含的属性尽可能少、实体间关系无冗余。可以把具有相同主码的实体进行合并，将具有 1 对 1 关系的两个实体合并成一个实体，消除冗余属性和冗余联系。

### 1.7.4 逻辑结构设计

逻辑结构设计的任务就是将概念结构设计阶段产生的 E-R 图转换为具体的数据库管理系统所支持的数据模型。对于关系数据库而言，逻辑结构设计就是将 E-R 图转换成关系模式，并对关系模式进行优化。

#### 1. 将 E-R 图转换成关系模式

将 E-R 图转换为关系模式的基本原则为：

- 一个实体转换为一个二维表。实体的名字作为表的名称，实体的属性作为表的属性，实体的主码作为表的主码。
- 一对一联系可以转换为一个独立的表，也可以与任意一端的实体所对应的表合并。如果单独作为一张表，则关系的名称作为表的名称，与关系相关联的两个实体的主码及联系本身的属性都作为这张表的属性，任选一个与之相关联的实体的主码作为主码。如果与实体所对应的表合并，则需要在该表中添加另一张表的主码和联系本身的属性作为该表的属性。
- 一对多联系可以转换为一个单独的表，也可以合并到多端实体所对应的表中。如果单独作为一张表，则关系的名称作为表的名称，与关系相关联的两个实体的主码及关系本身的属性都作为这张表的属性，多端实体的主码作为主码。如果与多端实体所对应的表合并，则需要在该表中添加一端所对应表的主码和关系本身的属性作为该表的属性。
- 多对多联系必须转换为一张表，关系的名称作为表的名称，相关联的两个实体的主码及联系本身的属性都作为该表的属性，两个实体的主码联合起来作为该表的主码。
- 三个或三个以上实体间的多元关系可以转换为一张表，各个实体的主码及关系本身的属性作为该表的属性，各个实体的主码联合起来作为该表的主码。

#### 2. 关系模式优化

数据库逻辑结构设计的结果并不是唯一的。为了进一步提高数据库应用系统的性能，通常以规范化理论为指导，适当地修改、调整数据模型的结构，即关系模式优化。

关系模式优化的步骤如下：

- 1) 确定数据依赖。分析出每个关系模式的各属性之间的依赖关系及不同关系模式各属性之间的数据依赖关系。
- 2) 对各个关系模式之间的数据依赖进行极小化处理，消除冗余的关系。
- 3) 按照数据依赖的理论对关系模式逐一进行分析，考察是否存在部分函数依赖、传递函数依赖、多值依赖等，确定各关系模式分别属于第几范式。根据应用需求，分析模式是否合适，是否需要进行合并或分解。



### 1.7.5 物理结构设计

物理结构设计的目的是利用已经确定的逻辑结构的结果及 DBMS 提供的方法、技术,以适当的存储结构、存取路径、合理的存储位置及存储分配,设计出一个高效的、可实现的数据库结构。

数据库的物理结构设计通常分为以下两个方面。

- 确定数据库的物理结构,在关系数据库中主要指确定存储结构和存取方法。确定数据库存储结构时要综合考虑存取时间、存储空间利用率和维护代价 3 方面的因素。常用的存储方式有顺序存储、散列存储和聚簇存储。为了提高数据的存取效率,应该建立合适的索引。
- 对物理结构进行评价,评价的重点是时间和空间效率。评价物理数据库的方法完全依赖于所选用的 DBMS,主要从定量估算各种方案的存储空间、存取时间和维护代价入手,对估算结果进行权衡、比较,选择出一个较优的、合理的物理结构。

关于数据库的物理结构设计,需要明确一点,即使不进行物理结构设计,数据库系统照样能够正常运行,物理结构设计主要是为了进一步提高数据的存取效率。如果项目的规模不大,数据量不多,那么可以不进行物理结构设计。

### 1.7.6 数据库实施与维护

完成了数据库的逻辑结构和物理结构设计之后,我们已经在特定的 DBMS 系统下建立好了一系列二维表。下一步就是将整个数据库投入运行,同时还要进行相应的维护。

#### 1. 数据库数据的加载和试运行

数据库结构建立好后,可以向数据库中装载数据。对于数据量不是很大的小型系统,可以用人工方式完成数据的入库。对于大中型系统,由于数据量极大,用人工方式进行数据入库将会耗费大量的人力、物力,而且很难保证数据的正确性,因此应该设计一个数据输入子系统,由计算机来辅助完成数据的入库工作。

#### 2. 数据库的运行和维护

在数据库运行阶段,对数据库经常性的维护工作主要是由数据库系统管理员来完成的,其主要工作包括数据库备份和恢复、数据库性能的调整、数据库的重新改造等。

## 实践指导

### 1. 场景与要求

企业库存管理的操作步骤一般如下:

- 1) 企业采购部采购商品后,填写采购入库单,并将商品发送给仓库,办理入库。
- 2) 仓库收到采购部门的商品后,办理入库业务,并更新库存总账。
- 3) 根据使用或销售的需要,操作员或业务员拿着出库单到仓库中提货或仓库根据出库

单发货，并更新库存总账。

下面是某企业库存管理过程中使用的入库单、出库单和库存总账的样例。

采购入库单

NO: **RK200806100101**

供应商: 华夏商贸有限公司

地 址: 安徽省蚌埠市广成路 180 号

联系人: 乔成林

供应商编号: G1001

日 期: 2008 年 6 月 10 日

联系电话: 0552-3170000

物品编号	物品名称	规格	型号	单位	数量	单价	金额	备注
A101	音箱	5.1		组	10	230	2300	
A203	台扇		GK01	台	15	85	1275	
D104	洗衣机	滚筒	ZK82-1	台	8	2100	16800	
合计							20375	

采购员: 李明亮 工号: 060102

仓库管理员: 王林高 工号: 070807

销售出库单

NO: **CK200806080005**

日期: 2008 年 6 月 10 日

物品编号	物品名称	规格	型号	单位	实发数量	售价	金额	备注
D104	洗衣机	滚筒	ZK82-1	台	5	2500	12500	
J107	蓄电池	1KVA		组	6	550	3300	
K511	电机			台	5	320	1600	
合计							17400	

业务员: 张纪芸 工号: 070907

仓库管理员: 赵玲 工号: 050103

库存总账							
物品编号	物品名称	规格	型号	单位	库存数量	成本价	金额
A101	音箱	5.1		组	20	240	4800
A203	台扇		GK01	台	20	90	1800
D104	洗衣机	滚筒	ZK82-1	台	10	2150	21500
J107	蓄电池	1KVA		组	30	560	16800
K511	电机			台	20	330	6600

请根据以上企业库存管理的介绍，设计出库存管理数据库的概念结构（E-R）与逻辑结构（表）。

2. 关键步骤

- 1) 根据场景描述，提炼出实体、属性，并确定实体之间的关系。
- 2) 用 E-R 图表示数据库的概念模型。
- 3) 根据数据库概念模型到关系模型的转换原则，设计出数据库的关系模式。

## 第 2 章 Oracle 数据库简介

Oracle 数据库是当前应用最广泛的大型关系数据库管理系统，在数据库市场占据主导地位。本章将介绍 Oracle 数据库发展、性能特点、Oracle 网格技术、Oracle 11g 的新特性以及系统应用架构等。通过对本章的学习，读者可以了解 Oracle 数据库产品的特性及应用。

### 2.1 Oracle 数据库的发展

#### 2.1.1 Oracle 数据库的应用现状

Oracle 数据库系统是 Oracle（甲骨文）公司于 1979 年发布的世界上第一个关系数据库管理系统。经过 30 多年的发展，Oracle 数据库系统已经应用于各个领域，在数据库市场占据主导地位。Oracle 公司也成为当今世界上最大的数据库厂商和最大的商用软件供应商，向遍及全球的 145 个国家和地区的用户提供数据库、工具和应用软件，以及相关的咨询、培训和支持服务。

Oracle 数据库产品是当前市场占有率最高的数据库产品，约为 49%。如图 2-1 所示描述了 2010 年几大数据库产品的市场占有率情况。Oracle 数据库客户遍布工业、金融、商业、保险等各个领域，从大型企业（如 AT&T、雪铁龙、通用电气等）到纯粹的电子商务公司（如亚马逊、eBay 等）。在当今世界 500 强企业中，70% 企业使用的是 Oracle 数据库，世界十大 B2C 公司全部使用 Oracle 数据库，世界十大 B2B 公司中有 9 家使用的是 Oracle 数据库。

在所有的 IT 认证中，Oracle 公司的 Oracle 专业认证 OCP（Oracle Certified Professional）是数据库领域最热门的认证。如果取得了 OCP 认证，就会在激烈的市场竞争中获得显著的优势。对 Oracle 数据库有深入了解并具有大量实践操作经验的 Oracle 数据库管理员（DBA）和开发人员，将很容易获取一份环境优越、待遇丰厚的工作。

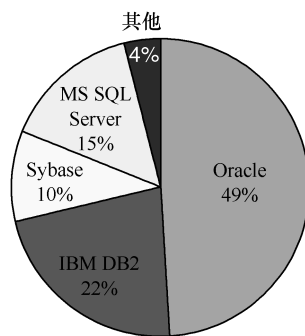


图 2-1 数据库产品市场占有率

#### 2.1.2 Oracle 数据库的版本变迁

从 1979 年 Oracle 数据库产品 Oracle 2 的发布，到今天 Oracle 11g 的推出，Oracle 功能不断完善和发展，性能不断提高，其安全性、稳定性也日趋完善。

下面简单介绍 Oracle 数据库产品的版本变迁历程。

1) 1979 年, Oracle 公司推出了世界上第一个基于 SQL 标准的关系数据库系统 Oracle 2。它是使用汇编语言在 Digital Equipment 计算机 PDP-11 上开发成功的。Oracle 2 的出现当时并没有引起太多的关注。

2) 1983 年 3 月, Oracle 公司发布了 Oracle 3。由于该版本采用 C 语言开发, 因此 Oracle 产品具有了可移植性, 可以在大型机和小型机上运行。此外, Oracle 3 还推出了 SQL 语句和事务处理的“原子性”, 引入非阻塞查询等方法。

3) 1984 年 10 月, Oracle 公司发布了 Oracle 4。这一版增加了读取一致性 (Read Consistency), 确保用户在查询期间看到一致的数据。也就是说, 当一个会话正在修改数据时, 其他的会话将看不到该会话未提交的修改。

4) 1985 年, Oracle 公司发布了 Oracle 5。这是第一个可以在 Client/Server (客户机 / 服务器) 模式下运行的 RDBMS 产品。这意味着运行在客户机上的应用程序能够通过网络访问数据库服务器。1986 年发布的 Oracle 5.1 版还支持分布式查询, 允许通过一次性查询访问存储在多个位置上的数据。

5) 1988 年, Oracle 公司发布了 Oracle 6。该版本支持行锁定模式、多处理器、PL/SQL 过程化语言、联机事务处理 (OnLine Transaction Process, OLTP)。

6) 1992 年, Oracle 公司发布了基于 UNIX 版本的 Oracle 7, 从此, Oracle 正式向 UNIX 进军。Oracle 7 采用多线程服务器体系结构 MTS (Multi-Threaded Server), 可以支持更多用户的并发访问, 数据库性能显著提高。同时, 该产品增加了数据库选件, 包括过程化选件、分布式选件、并行服务器选件等, 具有分布式事务处理能力。

7) 1997 年 6 月, Oracle 公司发布了基于 Java 的 Oracle 8。Oracle 8 支持面向对象的开发及 Java 工业标准, 其支持的 SQL 关系数据库语言执行 SQL3 标准。Oracle 8 的出现使得 Oracle 数据库构造大型应用系统成为可能, 其对 OFA (Optimal Flexible Architecture) 文件目录结构组织方式、数据分区技术和网络连接的改进, 使 Oracle 更加适用于构造大型应用系统。

8) 1998 年 9 月, Oracle 公司正式发布 Oracle 8i。Oracle 8i 是随 Internet 技术的发展而产生的网络数据库产品, 全面支持 Internet 技术。Oracle 公司的产品发展战略由面向应用转向面向网络计算。Oracle 8i 为数据库用户提供了全方位的 Java 支持, 完全整合了本地 Java 运行时的环境, 用 Java 就可以编写 Oracle 的存储过程。同时, Oracle 8i 中还添加了 SQLJ (一种开放式标准, 用于将 SQL 数据库语句嵌入客户机或服务器的 Java 代码)、Oracle InterMedia (用于管理多媒体内容) 和 XML 等特性。此外, Oracle 8i 极大提高了伸缩性、扩展性和可用性, 以满足网络应用需要。

9) 2001 年 6 月, Oracle 公司发布了 Oracle 9i。Oracle 9i 实际包含 3 个主要部分: Oracle 9i 数据库、Oracle 9i 应用服务器及集成开发工具。作为 Oracle 数据库的一个过渡性产品, Oracle 9i 数据库在集群技术、高可用性、商业智能、安全性、系统管理等方面都实现了突破, 借助真正应用集群技术实现无限的可伸缩性和总体可用性, 全面支持 Java 与 XML, 具有集成的先进数据分析与数据挖掘功能及更自动化的系统管理功能, 是第一个能够

跨越多个计算机的集群系统。使用户能够以前所未有的低成本，更容易地构建、部署和管理 Internet 应用，同时有效降低了系统构建的复杂性。

10) 2003 年 9 月，Oracle 公司发布了 Oracle 10g。Oracle 10g 由 Oracle 10g 数据库、Oracle 10g 应用服务器和 Oracle 10g 企业管理器组成。Oracle 10g 数据库是全球第一个基于网格计算（Grid Computing）的关系数据库。网格计算帮助客户利用刀片服务器集群和机架安装式存储设备等廉价的标准化组件，迅速而廉价地建立大型计算能力。Oracle 10g 数据库引入了新的数据库自动管理、自动存储管理、自动统计信息收集、自动内存管理、精细审计、物化视图和查询重写、可传输表空间等特性。此外，Oracle 10g 数据库在可用性、可伸缩性、安全性、高可用性、数据库仓库、数据集成等方面得到了极大的提高。Oracle 10g 数据库产品的高性能、可靠性得到市场的广泛认可，已经成为大型企业、中小型企业和部门的最佳选择。

11) 2007 年 7 月 11 日，Oracle 公司发布了 Oracle 11g。Oracle 11g 是 Oracle 公司 30 年来发布的最重要的数据库版本，根据用户的需求实现了信息生命周期管理（Information Lifecycle Management）等多项创新，大幅提高了系统性能安全性，全新的 Data Guard 最大化了可用性。利用全新的高级数据压缩技术降低了数据存储的支出，明显缩短了应用程序测试环境部署及分析测试结果所花费的时间，增加了对 RFID Tag、DICOM 医学图像、3D 空间等重要数据类型的支持，加强了对 Binary XML 的支持和性能优化。

### 2.1.3 Oracle 数据库的技术领先优势

Oracle 数据库之所以能够在数据库市场上占主导地位，市场占有率远远高于其他数据库产品，关键在于其技术不断发展创新，创造了数据库领域的多个“第一”。

- 1) 1985 年 Oracle 发布第一个支持 Client/Server 架构的数据库产品 Oracle 5.0。
- 2) 1987 年 Oracle 推出第一套集成 Case 和 4GL 的工具集。
- 3) 1989 年 Oracle 成为第一个支持 OLTP 的关系数据库。
- 4) 1991 年 Oracle 成为第一个支持 MPP 的关系数据库。
- 5) 1991 年 Oracle 成为第一个并行服务器数据库。
- 6) 1993 年 Oracle 发布第一套跨平台的 GUI 工具集。
- 7) 1994 年 Oracle 成为第一个多媒体数据库服务器。
- 8) 1994 年 Oracle 成为第一个全面并行数据库。
- 9) 1996 提出以网络为中心的 NCA 体系结构。
- 10) 1996 年 Oracle 成为第一个全能数据库服务器产品。
- 11) 1997 年 Oracle 发布第一个对象 - 关系型数据库产品 Oracle 8。
- 12) 1998 年 Oracle 发布第一个 Internet 数据库 Oracle 8i。
- 13) 2001 年 Oracle 发布第一个真正意义上的 RAC（真正应用集群）数据库 Oracle 9i。
- 14) 2003 年 Oracle 发布第一个实现网格计算的数据库 Oracle 10g。



### 2.1.4 Oracle 数据库的高市场占有率

Oracle 数据库经过 30 多年的发展，由于其优越的安全性、完整性、稳定性，以及支持多种操作系统、多种硬件平台等特点，得到了广泛的应用。从工业领域到商业领域，从大型机到微型机，从 UNIX 操作系统到 Windows 操作系统，到处都可以发现成功的 Oracle 应用案例。

Oracle 之所以得到广大用户的青睐，其主要原因如下：

- ❑ 支持多用户、大事务量的事务处理。Oracle 数据库是一个大容量、多用户的数据库系统，可以同时支持 20000 个用户同时访问，支持数据量达百吉字节的应用。
- ❑ 提供标准操作接口。Oracle 数据库是一个开放的系统，它所提供的各种操作接口都遵守数据存取语言、操作系统、用户接口和网络通信协议的工业标准。
- ❑ 实施安全性控制和完整性控制。Oracle 通过权限设置限制用户对数据库的访问，通过用户管理、权限管理限制用户对数据的存取，通过数据库审计、追踪等方法监控数据库的使用情况。
- ❑ 支持分布式数据处理。Oracle 支持分布式数据处理，允许利用计算机网络系统，将不同区域的数据库服务器连接起来，实现软件、硬件、数据等资源共享，实现数据的统一管理与控制。
- ❑ Oracle Real Application Clusters (RAC，真正应用集群) 实现可用性和可伸缩性。使单个数据库能够跨网络中的多个集群化的节点运行，从而集中几台标准计算机的处理资源。
- ❑ 具有可移植性、可兼容性和可连接性。Oracle 产品可运行于很宽范围的硬件与操作系统平台上，可以安装在 70 种以上不同的大、中、小型机上，可在 VMS、DOS、UNIX、Windows 等多种操作系统下工作。Oracle 应用软件从一个平台移植到另一个平台时，不需要修改或只需修改少量的代码。Oracle 产品采用标准 SQL，并经过了美国国家标准技术所 (NIST) 的测试，能与多种通信网络相连，支持各种网络协议 (如 TCP/IP、DECnet、LU6.2 等)。

## 2.2 Oracle 的网络计算

网络计算是指把分布在世界各地的计算机连接在一起，并且将各地的计算机资源通过高速的互联网组成充分共享的资源集成，通过合理调度，不同的计算环境被综合利用并共享。

目前，各种企业、组织内部的计算孤岛使资源利用率非常低，系统运行缓慢且维护管理费用昂贵。网络计算正好提供了一个解决方案，将企业的有限资源整合起来构成一个资源池，提高了资源利用率，降低了管理成本与运营成本，并能按照企业的优先级动态调整分配资源。

Oracle 11g 是一个基于网络计算的产品，其网络基础架构由 Oracle 数据库网络、Oracle

应用服务器网络和 Oracle 企业管理器网络控制 3 部分组成。

### 2.2.1 Oracle 数据库的网络

Oracle 11g 数据库网络是基于下列数据库特性架构的。

#### 1. 真正应用集群

Oracle 真正应用集群 (RAC) 使单个数据库能够跨网络中的多个集群化的节点运行, 从而能够集中几台标准计算机的处理资源。Oracle 11g 数据库在跨计算机供应工作负荷的能力方面具备独特的灵活性, 因为它是唯一不需要随着工作进程对数据进行分区和分配的数据库技术。在 Oracle 11g 数据库中, 当数据库获得了从一个数据库到另一个数据库的重新供应时, 数据库能够利用新的处理容量立即开始跨一个新的节点均衡工作负荷, 并且当不再需要某台计算机时, 能够释放它——这就是按需提供容量。而其他数据库则不能在运行时增长和收缩, 因此, 不能尽可能有效地利用硬件。Oracle 11g 数据库中的新的集成集群件消除了购买、安装、配置和支持第三方集群件的要求, 从而使组成集群变得容易, 可以轻松地将服务器添加到一个 Oracle 集群中 (或从中删除), 且不产生停机时间。Oracle 11g 数据库拥有唯一为所有操作系统都提供了集群件的数据库技术, 显著地减少了在一个集群化环境中出现故障的可能性。

#### 2. 自动存储管理

自动存储管理简化了 Oracle 11g 数据库的存储管理。通过存储管理的细节抽象化, Oracle 利用先进的数据供应改善了数据访问性能, 且不需要 DBA 的额外工作。Oracle DBA 仅管理少量的磁盘组, 而不管数据库文件。一个磁盘组是一组磁盘设备的集合, Oracle 将其作为单个逻辑单元来管理。管理员可以定义一个特别的磁盘组作为数据库的默认磁盘组, Oracle 自动为该数据库分配存储资源, 以及创建或删除与该数据库对象相关的文件。自动存储管理还提供了存储技术方面的好处。Oracle 能够跨磁盘组中的所有设备均衡来自多个数据库的 I/O, 并且通过实施条带化和镜像来改善 I/O 性能和数据可靠性。此外, Oracle 能够从节点到节点或从集群到集群重新分配磁盘, 并自动重新配置磁盘组。因为自动存储管理可将多个物理磁盘组合起来一起工作, 所以它实现了比一般的虚拟化存储解决方案更好的性能。

#### 3. 信息供应

除了跨多个节点供应工作和跨多个磁盘供应数据之外, Oracle 11g 还有另一种类型的供应——信息自身的供应。根据信息的容量和访问的频率, 可能必须将数据从它目前所处的位置转移, 或者跨多个数据库共享数据。Oracle 11g 数据库包含的各种工具提供对信息随时随地按需访问, 从而使信息提供者 and 信息请求者相互配合。这些工具中最细粒化和实时化的是 Oracle Streams, 它可以将数据从一个数据库移植到另一个数据库, 两个数据库同时保持在线。在某些环境中, 可能更适宜进行批量数据传输, Oracle 为这些环境提供了数据传输和传输表空间。在 Oracle 11g 数据库中, 所有的信息供应工具都能够将数据转移到运行在不同操

作系统上的数据库中，这在将数据库移植到一个网格环境中时特别有用。

#### 4. 自管理数据库

利用自管理数据库，数据库网格减少了需要由管理员执行的维护和调整任务。Oracle 11g 数据库网格包含智能的数据库基础架构，该基础架构生成重要的统计和工作负荷数据的快照，并进行分析以执行自调整，并为管理员提供建议。Oracle 数据库网格可修补某些诊断出来的问题，并向 DBA 提供简单的纠正方法的建议。

### 2.2.2 Oracle 应用服务器的网格

Oracle 11g 应用服务器（Oracle Application Server）可以在计算网格中运行企业应用程序。通过从软件供应、用户供应、应用程序管理与监控、工作负载管理、系统管理和监控等方面入手实施网格计算功能，Oracle 11g 应用服务器能够大幅度降低建立、使用信息技术基础架构所需的高昂成本。Oracle 11g 应用服务器提供了许多功能，用于改善和自动处理计算网格中的应用程序监控和管理，同时，它还用于实现运行在网格上的应用程序的整个生命周期管理的自动化。当用户在网格中访问企业应用程序时，Oracle 11g 应用服务器已经集成了实用工具，这些实用工具用于监控和调整应用程序，为终端用户提供最优化的性能。通过这些实用工具，Oracle 11g 应用服务器不仅能够帮助用户减少人力成本和人为错误，还能够提高计算网格的应用性能和可用性。

为了降低系统管理成本并有效地使用系统容量，Oracle 11g 应用数据库的自动管理特性体现在可以自动处理许多低级系统管理任务，而在以前处理这些任务会占用管理员很多时间。另外，通过将 Oracle 11g 应用服务器和 Oracle 11g 企业管理器的网格控制集成在一起，用户就能实现对许多服务器的统一监控与管理。如前所述，“过剩的计算容量、昂贵的容量扩展和高额管理成本”是造成构建和使用信息技术基础架构的成本居高不下的关键因素。为此，Oracle 11g 应用服务器有针对性地提出以下 3 点：

- 通过自动工作负载管理分配工作负载，有效地使用空闲计算容量。
- 通过快速有效的软件供应，随时使用低成本标准单元增加计算容量。
- 通过自动管理系统，减少高成本、有错误倾向的人为干涉，并且通过跨越多个系统的自动软件供应和管理大幅度降低管理成本。

通过这些特点，Oracle 11g 应用服务器可以在大幅度降低系统和应用程序监控及管理成本的同时，以非常高的运行性能、可伸缩性和可用性在低成本服务器和存储器集合上运行企业应用程序。

### 2.2.3 Oracle 企业管理器的网格控制

网格控制是实现高度集成的集中式管理架构的核心技术，该管理架构使网络环境中的跨系统集合的管理任务实现自动化，网格控制通过自动化和基于策略的标准化来帮助降低管理成本。利用 Oracle 网格控制，IT 专业人员能够将多个硬件节点、数据库、应用服务器和其



他对象分组为单个逻辑实体。通过跨一组对象执行作业、实施标准策略、监控性能和使许多其他的任务自动化, 网格控制使得 IT 工作人员能够随着不断成长的网格对其进行扩展。

利用网格控制, 可使跨多个节点的应用服务器和数据库服务器的安装、配置和克隆实现自动化。Oracle 企业管理正是基于网络控制的集成管理框架, 允许管理员按需创建、配置、部署和使用新的服务器。这个框架不仅可以用来供应新的系统, 还可以用来补丁和升级现有的系统。

## 2.3 Oracle 数据库的应用结构

随着网络技术的发展, Oracle 数据库在各个领域得到了广泛应用。基于 Oracle 数据库的应用系统结构主要分为客户 / 服务器结构、终端 / 服务器结构、浏览器 / 服务器结构和分布式数据库系统结构等。

### 1. 客户 / 服务器结构

客户 / 服务器 (Client/Server, C/S) 结构是两层结构, 如图 2-2 所示。在 C/S 结构中, 需要在前端客户机上安装应用程序, 通过网络连接访问后台数据库服务器。用户信息的输入、逻辑的处理和结果的返回都在客户端完成, 后台数据库服务器接收客户端对数据库的操作请求并执行。

C/S 结构的优点是客户机与服务器可采用不同软、硬件系统, 这样做的好处是应用与服务分离, 安全性高, 执行速度快; 缺点是维护、升级不方便。

### 2. 终端 / 服务器结构

终端 / 服务器结构类似于客户 / 服务器结构。与客户 / 服务器结构不同之处在于, 其所有的软件安装、配置、运行、通信、数据存储等都在服务器端完成, 终端只作为输入和输出的设备, 直接运行服务器上的应用程序, 而没有处理能力。终端把鼠标和键盘输入传递到服务器上集中处理, 服务器把信息处理结果传回终端。

终端 / 服务器结构的优点是便于实现集中管理, 系统安全性高, 网络负荷低, 对终端设备的要求低; 缺点是对服务器性能的要求较高。

### 3. 浏览器 / 服务器结构

浏览器 / 服务器 (Browser/Server, B/S) 结构是 3 层结构, 如图 2-3 所示。在 B/S 结构中, 客户端只需要安装浏览器就可以了, 不需要安装具体的应用程序; 中间的 Web 服务器层是连接前端客户机与后台数据库服务器的桥梁, 所有的数据计算和应用逻辑处理都在此层实现。用户通过浏览器输入请求, 传到 Web 服务器进行处理。如果需要, Web 服务器与数据库服务器进行交互, 再将处理结果返回给用户。

B/S 结构的优点是可以通过 Web 服务器处理应用程序逻辑, 这样方便了应用程序的维护和升级。通过增加 Web 服务器的数量可以增加支持客户机的数量。其缺点是增加了网络连接环节, 降低了执行效率, 同时也降低了系统的安全性。

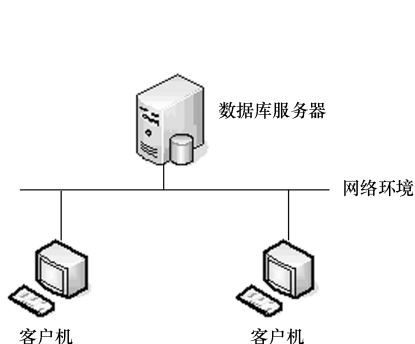


图 2-2 客户 / 服务器结构

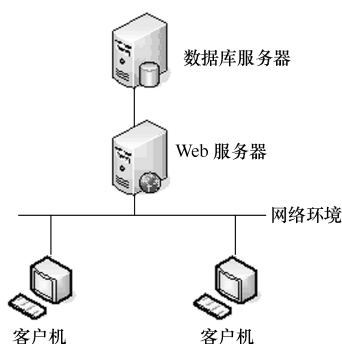


图 2-3 浏览器 / 服务器结构

#### 4. 分布式数据库的系统结构

数据库系统按数据分布方式的不同可以分为集中式数据库和分布式数据库。集中式数据库是将数据库集中在一台数据库服务器中，而分布式数据库是由分布于计算机网络上的多个逻辑相关的数据库所组成的集合，每个数据库都具有独立的处理能力，可以执行局部应用，也可以通过网络执行全局应用，如图 2-4 所示。

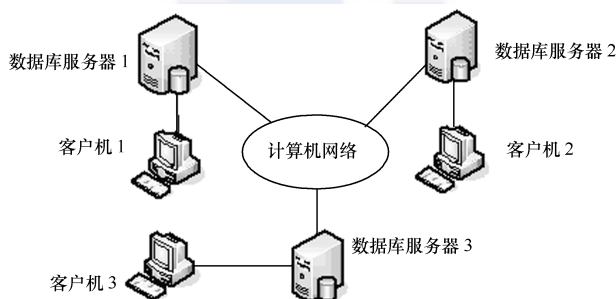


图 2-4 分布式数据库的系统结构

分布式数据库系统具有以下特点：

- ❑ 数据分布于计算机网络的不同数据库中，这些数据库在物理上相互独立，但是在逻辑上集中，是一个统一的整体。
- ❑ 可以数据共享，一个数据库用户既可以访问本地的数据库，也可以访问远程的数据库。
- ❑ 兼容性好，各个分散的数据库服务器的软件、硬件平台可以互不相同。
- ❑ 网络扩展性好，可以实现异构网络的互连。

## 2.4 Oracle 11g 数据库的新特性

2007 年 7 月 12 日，Oracle 公司在美国纽约宣布推出 Oracle 11g 数据库，这是迄今为止 Oracle 公司推出的所有产品中最具创新性和质量最高的软件。Oracle 11g 数据库增强了

Oracle 数据库独特的数据库集群、数据中心自动化和工作量管理功能，可以在安全的、高度可用的、可扩展的、由低成本服务器和存储设备组成的网格上，满足最苛刻的交易处理、数据仓库和内容管理应用。

### 1. 自助式管理和自动化能力

Oracle 11g 的各项管理功能可用来帮助企业轻松管理企业网络，并满足用户对服务级别的要求。Oracle 11g 数据库引入了更多的自助式管理和自动化功能，帮助客户降低系统管理成本，同时提高客户数据库应用的运行性能、可扩展性、可用性和安全性。Oracle 11g 数据库新的管理功能包括：自动 SQL 和存储器微调；新的划分顾问组件自动向管理员建议，帮助确定如何对表和索引进行分区以提高性能；增强的数据库集群性能诊断功能。另外，Oracle 11g 数据库还具有新的支持工作台组件，其易于使用图形界面向管理员呈现与数据库健康有关的差错以及迅速消除差错的信息。

Oracle 11g 数据库提供了高运行性、高伸展性、高可用性、高安全性，并能更方便地在由低成本服务器和存储设备组成的网格上运行。Oracle 11g 数据库还可方便地部署在任何服务器上，从小型刀片服务器到最大型的 SMP 服务器皆可。

### 2. Oracle Data Guard 组件

Oracle 11g 数据库的 Oracle Data Guard 组件可帮助客户利用备用数据库，以提高生产环境的性能，并保护生产环境免受系统故障和大规模灾难的影响。利用 Oracle Data Guard 组件可以同时读取和恢复单个备用数据库，这种功能是业界独一无二的，因此 Oracle Data Guard 组件可用于生产数据库的报告、备份、测试和“滚动”升级。通过将工作量从生产系统卸载到备用系统，Oracle Data Guard 组件还有助于提高生产系统的性能，并形成更经济的灾难恢复解决方案。

### 3. 数据分区和压缩功能

Oracle 11g 数据库具有极新的数据分区和压缩功能，可实现更经济的信息生命周期管理和存储管理。很多原来需要手工完成的数据分区工作在 Oracle 11g 数据库中都实现了自动化，Oracle 11g 数据库还扩展了已有的范围、散列和列表分区功能，增加了间隔、索引和虚拟卷分区功能。另外，Oracle 11g 数据库还具有一套完整的复合分区选项，可以实现以业务规则为导向的存储管理。

Oracle 11g 数据库以成熟的数据压缩功能为基础，可在交易处理、数据仓库和内容管理环境中实现先进的结构化和非结构化数据压缩。采用 Oracle 11g 数据库中先进的压缩功能，所有数据都可以实现 2 ~ 3 或更高的压缩比。

### 4. 全面回忆数据变化

Oracle 11g 数据库具有 Oracle 全面回忆 (Oracle Total Recall) 组件，可帮助管理员查询在过去某些时刻指定的表中的数据。管理员可以利用这种简单实用的方法为数据增加时间维度，以跟踪数据变化、实施审计并满足法规要求。

### 5. 闪回交易和“热修补”

在保护数据库应用免受计划外停机和意外宕机影响方面，Oracle 在业界一直处于领先水平。Oracle 11g 数据库进一步增强了这种领先地位，数据库管理员现在可以更轻松地实现用户的可用性预期。新的可用性功能包括：Oracle 闪回交易（Oracle Flashback Transaction），可以轻松撤销错误交易及任何相关交易；并行备份和恢复功能，可改善海量数据库的备份和存储性能；通过“热修补”功能，可以不必关闭数据库就可以进行数据库修补，提高了系统可用性。另外，新的顾问软件——数据恢复顾问，可自动调查问题，充分智能地确定恢复计划并处理多种故障情况，从而极大地缩短数据恢复所需的停机时间。

### 6. Oracle 快速文件

Oracle 11g 数据库具有在数据库中存储大型对象的功能，这些对象包括图像、大型文本对象或一些先进的数据类型，如 XML、医疗成像数据和三维对象。Oracle 快速文件（Oracle Fast Files）组件使数据库应用性能完全比得上文件系统的性能。通过存储更广泛的企业信息并迅速、轻松地检索这些信息，企业可以对自己的业务了解得更深入，并更快地对业务做出调整以适应市场变化。

### 7. 更快的 XML

在 Oracle 11g 数据库中，XML DB 的性能获得了极大的提高。XML DB 是 Oracle 数据库的一个组件，可帮助客户以本机方式存储和操作 XML 数据。Oracle 11g 数据库增加了对二进制 XML 数据的支持，现在客户可以选择适合自己的特定应用和性能需求的 XML 存储选项。XML DB 还可以通过支持 XQuery、JSR—170、SQL/XML 等标准的业界标准接口来操作 XML 数据。

### 8. 嵌入式 OLAP 行列

Oracle 11g 数据库在数据仓库方面也进行了创新。OLAP 行列现在可以在数据库中像物化图那样被使用，因此开发人员可以用业界标准 SQL 语言实现数据查询，同时仍然受益于 OLAP 行列所具有的高性能。

新的连续查询通知（Continuous Query Notification）组件在数据库数据发生重要变化时会立即通知应用软件，不会出现由于不断轮询而加重数据库负担的情况。

### 9. 查询结果高速缓存和驻留连接池

Oracle 11g 数据库增强了查询结果高速缓存的功能，进一步巩固了在数据库运行性能方面的业界领先地位。服务器查询结果高速缓存中存储各种查询、PL/SQL 函数调用等结果，以供所有用户即时透明地重用，客户端查询结果高速缓存中存储的是从服务端返回的数据，可供所有共享相同客户端的应用程序重用，而不必再从服务器端重复返回查询结果。

数据库驻留连接池（Database Resident Connection Pooling）功能通过为非多线程应用提供连接汇合，提高了 Web 系统的可扩展性。数据库驻留连接池把数据库服务器进程和会话结合起来，将从单主机或不同主机发出的多个用户进程的连接进行共享。由一个连接代理进程

控制数据库后台进程中的池服务器。连接代理会持续地连接客户并对客户进行验证。当需要进行某种数据库活动时，客户将请求连接代理提供池服务器，使用完毕后再将它们释放以供其他客户重新使用。池服务器处在使用当中时，它就相当于一台专用服务器。

## 10. 增强应用开发

Oracle 11g 数据库提供多种开发工具供开发人员选择，它提供的简化应用开发流程可以充分利用 Oracle 11g 数据库的关键功能，这些关键功能包括：客户端高速缓存、提高应用速度的二进制 XML、XML 处理，以及文件存储和检索。另外，Oracle 11g 数据库还具有新的 Java 实时编译器，无需第三方编译器就可以更快地执行数据库的 Java 程序；为开发在 Oracle 平台上运行的 .NET 应用，实现了与 Visual Studio 2005 的本机集成；与 Oracle 快捷应用配合使用的 Access 迁移工具；使用 SQL Developer 可以轻松地建立查询，以快速编制 SQL 和 PL/SQL 例程代码。

此外，Oracle 11g 数据库在安全性方面也有很大提高。增强了 Oracle 透明数据加密功能，将这种功能扩展到了卷级加密之外。Oracle 11g 数据库具有表空间加密功能，可用于加密整个表、索引和所存储的其他数据。存储在数据库中的大型对象也可以加密。

## 实践指导

### 1. 场景与要求

Oracle 数据库与 DB2 数据库是当前数据库市场上竞争最为激烈的两款产品，为了了解 Oracle 的技术优势，我们需要对这两款产品做如下对比：

- 1) 了解 Oracle 11g 新特性的具体体现。
- 2) 了解 Oracle 11g 数据库的应用领域。
- 3) 比较 Oracle 数据库与 DB2 数据库两款产品的优劣。

### 2. 关键步骤

1) DB2 是 IBM 公司的产品，一般都安装在 IBM 的 UNIX 服务器上，其容错机制很少，号称是最难用的数据库，因此在中低端领域内很少使用 DB2。DB2 主要的应用领域集中在金融业、证券业、国家电网等。Oracle 是当前主流的大型数据库，对软、硬件系统要求不高，性能优良，管理方便，在高、中、低端市场都得到广泛应用，包括通信业、保险业、航空业、飞机制造业、造船业等，从小型办公系统到跨国公司的信息管理系统都可以看到 Oracle 数据库的身影。

2) 从技术层次看，Oracle 是第一个真正意义上的网格数据库。Oracle 11g 数据库和应用服务器为灵活、动态的网格计算提供了真正应用集群、工作负载管理和数据中心自动化技术，使用 Oracle 网格的客户可以实现较高的资源利用率和较低的成本。目前，只有 Oracle 能以低成本的集群产品为基础实现真正的扩展，提供高可用性，并且可以动态配置资源。Oracle 这种网格特性是 DB2 无法比拟的。



# 第 3 章 Oracle 11g 数据库的安装

Oracle 11g 数据库服务器可以在 Windows、Linux 和 Solaris 等多种不同的操作系统平台上安装和运行。本章将介绍如何在 32 位系统结构的 Windows 7 操作系统平台上对 Oracle 11g（11.2.0.1.0）数据库服务器进行安装、配置和卸载，以及如何解决在数据库应用过程中出现的问题。

## 3.1 安装预处理

在安装 Oracle 11g 数据库服务器之前，必须完成一些必要的准备工作，否则可能导致出现安装失败或安装后系统内部信息丢失等现象。

### 3.1.1 对系统软、硬件的要求

为了在 Windows 7 操作系统中安装 Oracle 11g 数据库服务器，系统必须满足以下要求。

- ❑ CPU：主频最小 550MHz。
- ❑ 内存（RAM）：最低 1GB。
- ❑ 硬盘空间（NTFS 格式）：典型安装需要 5.364GB，高级安装需要 4.904GB，空间分配情况见表 3-1。

表 3-1 NTFS 格式的磁盘空间需求

安装类型	临时空间	系统空间	主目录	数据文件	总和
基本安装	500 MB	4.0 MB	3.0 GB	1.86 GB	5.364 GB
高级安装	500 MB	4.0 MB	3.0 GB	1.4 GB	4.904 GB

- ❑ 虚拟内存：最小为 RAM 的 2 倍。
- ❑ 监视器：256 色。
- ❑ 分辨率：最小为 1024×768。
- ❑ 网络协议：TCP/IP、支持 SSL 的 TCP/IP、Named Pipes。
- ❑ 浏览器：IE5、IE6、IE7。

### 3.1.2 安装准备

为了保证 Oracle 11g 数据库服务器的正常安装，以及安装后能够正常运行，需要在安装之前进行下列准备。

- 1) 启动操作系统，以管理员身份登录。
- 2) 检查计算机名称及当前操作系统管理员名称中是否包含中文字符，如果包含中文字符，则需要将其修改为没有中文字符的名称，并重新启动操作系统。
- 3) 检查服务器系统是否满足软、硬件要求。若要为系统添加一个 CPU，则必须在安装数据库服务器之前进行，否则数据库服务器无法识别新的 CPU。
- 4) 对服务器进行正确的网络配置，并记录 IP 地址和域名等网络配置信息。如果操作系统采用动态 IP 配置，需要预先安装一个回环网络适配器 (Microsoft LoopBack Adapter)，并配置一个静态 IP。回环适配器的安装与配置方法见 3.1.3 节。
- 5) 如果服务器上有其他 Oracle 服务运行，必须在安装前将它们全部停止。
- 6) 如果服务器上有以前版本的 Oracle 数据库运行，则必须对其数据进行备份。
- 7) 确定数据库服务器的安装类型、安装位置及数据库的创建方式。
- 8) 准备好要安装的 Oracle 11g 数据库服务器软件产品。

### 3.1.3 回环网络适配器的安装与配置

允许将 Oracle 11g 数据库安装在采用动态 IP 地址的计算机上，但是需要在安装数据库软件之前安装一个回环网络适配器 (Microsoft LoopBack Adapter)，并配置一个静态的 IP 地址，作为系统的主网络适配器。

下面介绍在 Windows 7 操作系统中安装与配置回环网络适配器的步骤。

- 1) 单击“开始”按钮，在“搜索程序和文件”文本框中输入 hdwwiz 命令，按回车键进入“欢迎使用添加硬件向导”对话框，如图 3-1 所示。



图 3-1 “欢迎使用添加硬件向导”对话框

- 2) 单击“下一步”按钮，进入“这个向导可以帮助您安装其他硬件”对话框，如图 3-2 所示。
- 3) 选择“安装我手动从列表选择的硬件（高级）”单选项后，单击“下一步”按钮，进入硬件类型选择对话框，如图 3-3 所示。
- 4) 从“常见硬件类型”列表中选择“网络适配器”后，单击“下一步”按钮，进入“选择网络适配器”对话框，如图 3-4 所示。

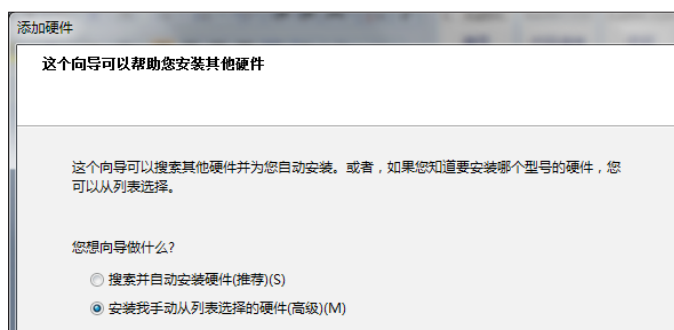


图 3-2 “这个向导可以帮助您安装其他硬件”对话框



图 3-3 硬件类型选择对话框

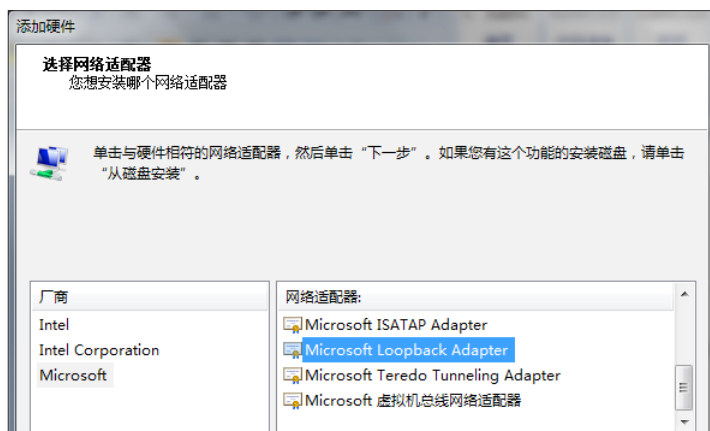


图 3-4 “选择网络适配器”对话框



5) 从“厂商”列表中选择 Microsoft, 从“网络适配器”列表中选择 Microsoft Loopback Adapter, 单击“下一步”按钮, 进入“向导准备安装您的硬件”对话框, 单击“下一步”按钮, 开始 Microsoft Loopback Adapter 网络适配器的安装。

6) 出现“正在完成添加硬件向导”对话框, 如图 3-5 所示。单击“完成”按钮, 结束回环网路适配器的安装。

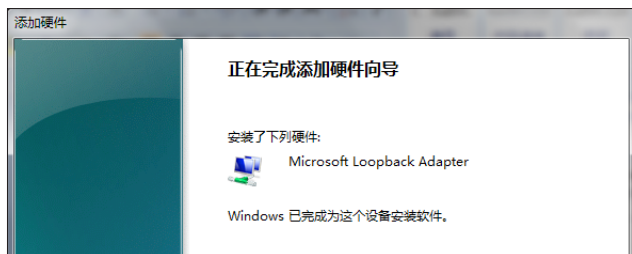


图 3-5 正在安装对话框

7) 打开“控制面板→网络和 Internet →网络和共享中心”后, 进入“网络和共享中心”对话框, 单击此对话框左侧列表中的“更改适配器设置”链接, 进入“网络连接”对话框, 可以发现新添加的 Microsoft Loopback Adapter 网络适配器, 如本地连接 2。

8) 双击新建的 Microsoft Loopback Adapter 网络适配器所对应的本地连接图标, 进入“本地连接 2 状态”对话框。单击“属性”按钮, 进入“本地连接 2 属性”对话框。选择“Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4)”, 单击“属性”按钮, 进入“Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4) 属性”对话框, 设置一个静态 IP 地址, 如图 3-6 所示。

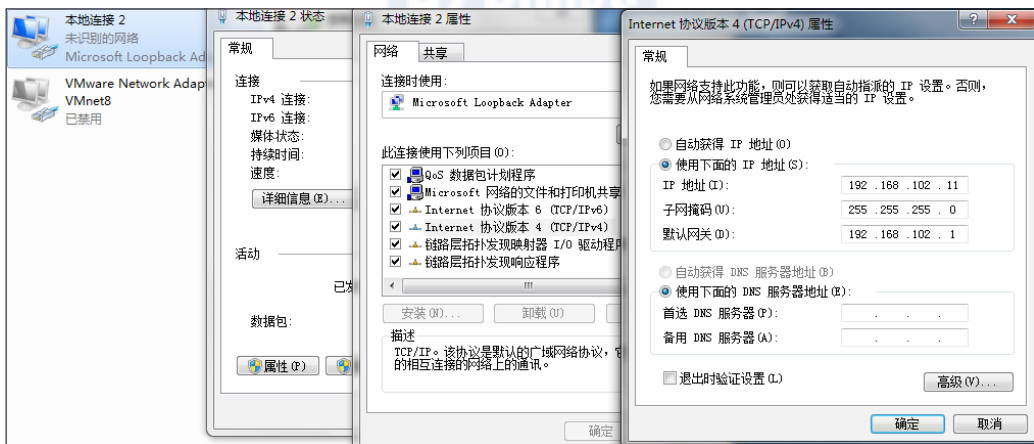


图 3-6 网络适配器 IP 的设置

## 3.2 Oracle 11g 数据库软件下载

Oracle 支持各种主流操作系统, 其官方网站上提供了各个操作系统平台相应的 Oracle 产

品软件，包括数据库（Database）、开发工具（Developer Tools）、中间件（Middleware）、应用服务器（Application Server）等。从 Oracle 官方下载的软件只能用于个人学习，不得用于商业用途。

下面对 Oracle 11g 数据库软件的下载方法进行简单介绍。

1) 在 IE 地址栏中输入网址 <http://www.oracle.com/technetwork/indexes/downloads/index.html>，进入 Oracle 官方下载网站。在 Downloads 标签页的 Databases 栏目中选择需要的数据库产品，如图 3-7 所示。



图 3-7 选择要下载的数据库产品

2) 选择要下载的数据库产品，如 Database 11g，之后进入 Oracle Database Software Downloads 界面进行数据库产品版本选择。在该界面的上方有一个 OTN License Agreement 数据库产品下载许可协议的选项，只有选中 Accept License Agreement 选项才可以从数据库产品列表中选择需要的 Oracle 11g 数据库产品的相应版本软件，如图 3-8 所示。

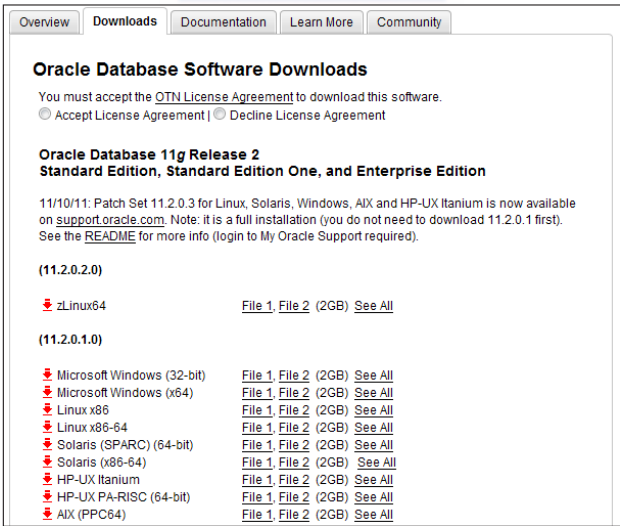


图 3-8 选择要下载的 Oracle 数据库产品的版本

**注意** Oracle 数据库产品的版本号由 5 组数字构成，如 11.2.0.1.0，其中第一组（11）表示数据库的主版本号，第二组（2）表示数据库的维护版本号，第三组（0）表示应用服务器版本号，第四组（1）表示特定组件版本号，第五组（0）表示特定平台版本号。

- 3) 选择需要的 Oracle 数据库产品，如 Microsoft Windows (32-bit)，分别单击 File 1 和 File2 进行数据库软件下载。
- 4) 如果此时用户没用登录，则会出现登录界面，提示用户登录。如果用户没有注册，则需要先进行注册，然后再登录。

### 3.3 安装 Oracle 11g 数据库服务器

Oracle Universal Installer (OUI) 是基于 Java 技术的图形界面安装工具，利用它可以很方便地在不同操作系统平台上完成对不同类型的、不同版本的 Oracle 软件的安装。

- 1) 双击 setup.exe 文件，在弹出菜单中选择“以管理员身份运行”，启动 OUI。OUI 先根据 install\oraparam.int 文件中的参数设置情况进行系统软、硬件的先决条件检查，并输出检查结果，如图 3-9 所示。

**注意** 在 Windows 7 操作系统中安装 Oracle 数据库软件或者安装完数据软件后执行各个应用程序时，必须以管理员身份运行，否则会导致安装失败或运行时部分功能无法实现。



图 3-9 系统软、硬件先决条件检查

- 2) 系统软、硬件符合安装要求后，进入如图 3-10 所示的“配置安全更新”对话框。



图 3-10 “配置安全更新”对话框

3) 取消“我希望通过 My Oracle Support 接收安全更新”复选框的选中状态, 单击“下一步”按钮进入“选择安装选项”对话框, 如图 3-11 所示。

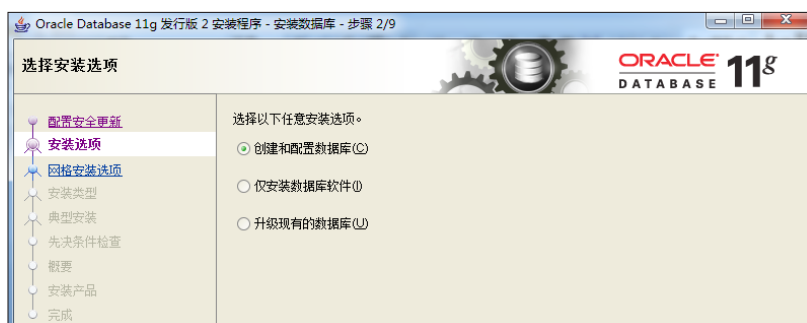


图 3-11 “选择安装选项”对话框

4) 选择“创建和配置数据库”单选项, 单击“下一步”按钮进入“系统类”对话框, 如图 3-12 所示。

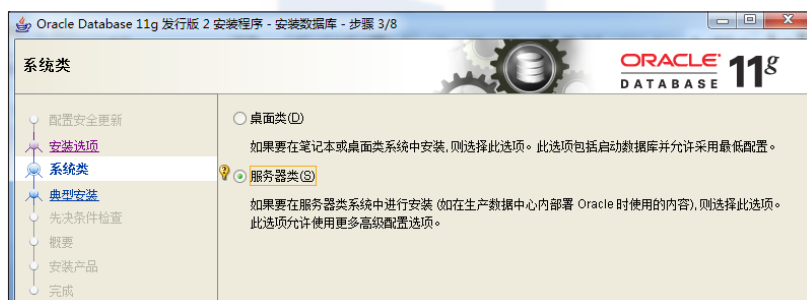


图 3-12 “系统类”对话框

5) 选择“服务器类”单选项, 单击“下一步”按钮进入“网络安装选项”对话框, 如图 3-13 所示。



图 3-13 “网络安装选项”对话框

6) 选择“单实例数据库安装”单选项, 单击“下一步”按钮进入“选择安装类型”对话框, 如图 3-14 所示。

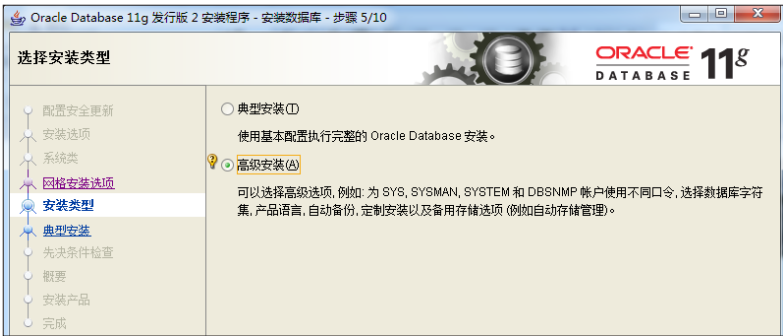


图 3-14 “选择安装类型”对话框

Oracle 11g 数据库服务器提供了两种安装方法。

- ❑ 典型安装：用户只需要进行 Oracle 主目录位置、安装类型、全局数据库名及数据库口令等设置，由系统自动进行安装。
- ❑ 高级安装：用户可以为不同数据库账户设置不同的口令、选择数据库字符集、产品语言、自动备份、定制安装、备用存储等选项，可以根据需要灵活设置和安装数据库服务器。

7) 选择“高级安装”单选项后，单击“下一步”按钮进入“选择产品语言”对话框，如图 3-15 所示。

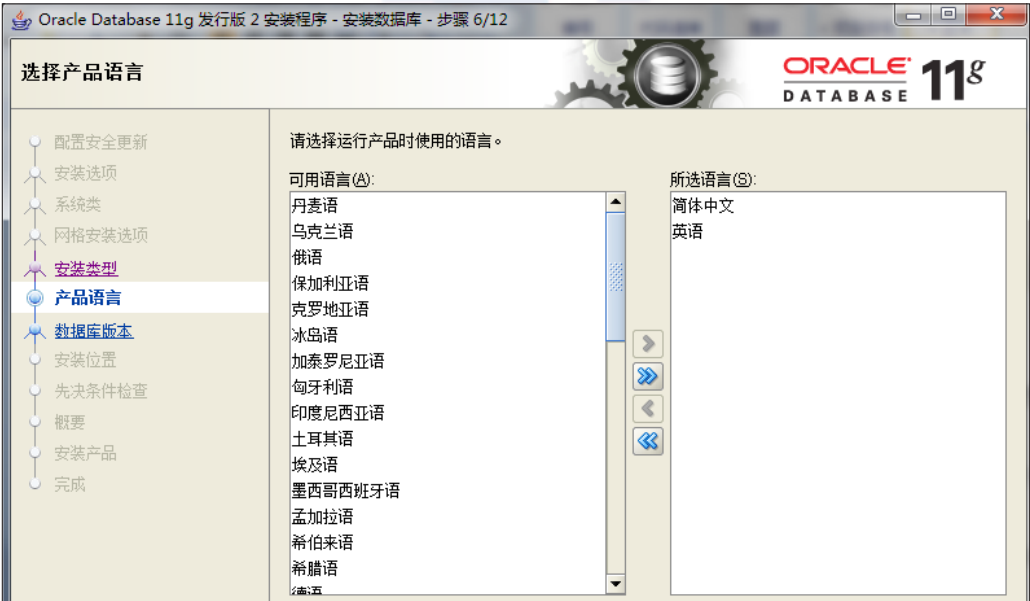


图 3-15 “选择产品语言”对话框

8) 选择好语言类型后，单击“下一步”按钮进入“选择数据库版本”对话框，如图 3-16 所示。



图 3-16 “选择数据库版本”对话框

9) 选择“企业版”单选项后，单击“下一步”按钮进入“指定安装位置”对话框，如图 3-17 所示。



图 3-17 “指定安装位置”对话框

**注意** 如果当前系统中存在其他版本的 Oracle 数据库软件，则数据库主目录不能采用已有主目录。

10) 设置好“Oracle 基目录”和“软件位置”(Oracle 主目录)后，单击“下一步”按钮进入“选择配置类型”对话框，如图 3-18 所示。

下面简要介绍一下图 3-18 中各个选项的含义。

- 一般用途：该类型的数据库是事务处理数据库与数据仓库配置的折中方案，既可以支持大量并发用户的事务处理，又可以快速地对大量历史数据进行复杂的数据扫描和处理。

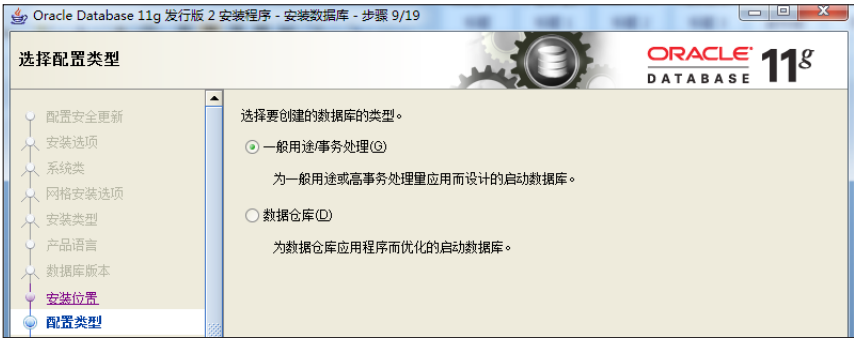


图 3-18 “选择配置类型”对话框

- ❑ 事务处理：该类型的数据库主要针对具有大量并发用户连接，并且用户主要执行简单事务处理的应用环境。对于需要较高的可用性和事务处理性能、存在大量用户并行访问相同数据和需要较高恢复性能的数据库环境，事务处理类型的配置可以提供最佳性能。
  - ❑ 数据仓库：该类型的数据库主要针对有大量的对某个主题进行复杂查询的应用环境。对于需要对大量数据进行快速访问和复杂查询的数据库环境，数据仓库类型配置是最佳选择。
- 11) 选择“一般用途 / 事务处理”单选项后，单击“下一步”按钮进入“指定数据库标识符”对话框，如图 3-19 所示。



图 3-19 “指定数据库标识符”对话框

全局数据库名由数据库名 (DB\_NAME) 与数据库服务器所在的域名 (DB\_DOMAIN) 组成，格式为“数据库名.网络域名”，用来唯一标识一个网络数据库，主要用于分布式数据库系统中。例如，大连的数据库可以命名为 orcl.dalian.neusoft.com，沈阳的数据库可以命名为 orcl.shenyang.neusoft.com。虽然数据库名都为 orcl，但是由于其所在域名不同，因此在网络中可以区分。数据库名可以由字母、数字、下划线 (\_)、# 和美元符号 (\$) 组成，且必须以字母开头，长度不超过 30 个字符。在单机环境中，可以不设置域名，域名长度不能超过 128 个字符。

Oracle 服务标识符 (SID) 是一个 Oracle 实例的唯一名称标识，长度不能超过 12 个字符。

12) 设置好数据库全局名称和 Oracle 服务标识符 SID 后，单击“下一步”按钮进入



“指定配置选项”对话框，如图 3-20 所示。

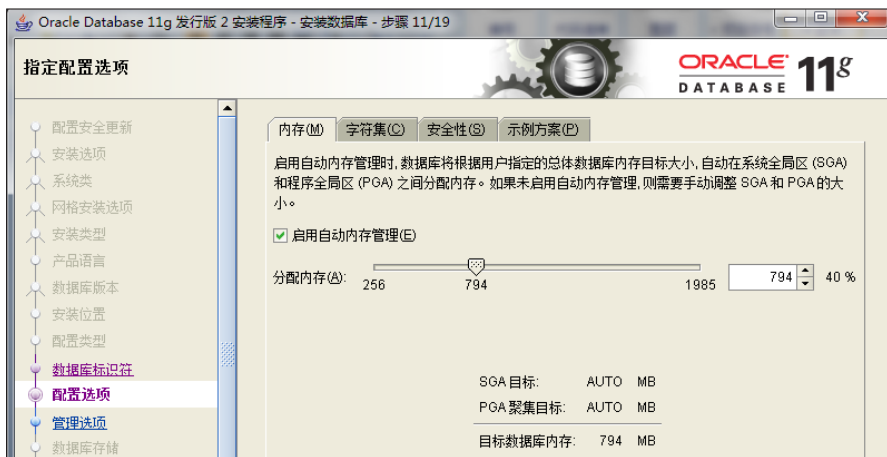


图 3-20 “指定配置选项”对话框

下面简要介绍一下图 3-20 中各标签的作用。

- 内存：设置内存的管理方式，可以启动自动内存管理。
- 字符集：数据库字符集决定了字符数据在数据库中的存储方式，默认为操作系统语言字符集。
- 安全性：默认启动数据库审计和使用新的默认口令概要文件。
- 示例方案：创建带样本方案或不带样本方案的启动程序数据库。如果选择“具有示例方案的数据库”，OUI 会在数据库中创建 HR、OE、SH 等的示例方案。

13) 在“示例方案”标签页中选中“具有示例方案的数据库”选项，设置好其他配置选项后，单击“下一步”按钮进入“指定管理选项”对话框，如图 3-21 所示。



图 3-21 “指定管理选项”对话框



图 3-21 中各选项的含义如下。

- ☐ 使用现有 Grid Control 管理数据库：只有安装了 Oracle 管理档案库、Oracle 管理服务和代理服务，并且当安装程序检测到代理服务时，该选项才有效。需要指定对数据库进行集中管理的管理服务。
- ☐ 使用 Database Control 管理数据库：该选项对数据库进行本地管理。可以选中“启用电子邮件通知”复选框，当数据库发生问题时，Oracle 会将错误信息发送到指定的电子邮箱中。

14) 选择“使用 Database Control 管理数据库”单选项后，单击“下一步”按钮进入“指定数据库存储选项”对话框，设置数据库的存储机制，如图 3-22 所示。

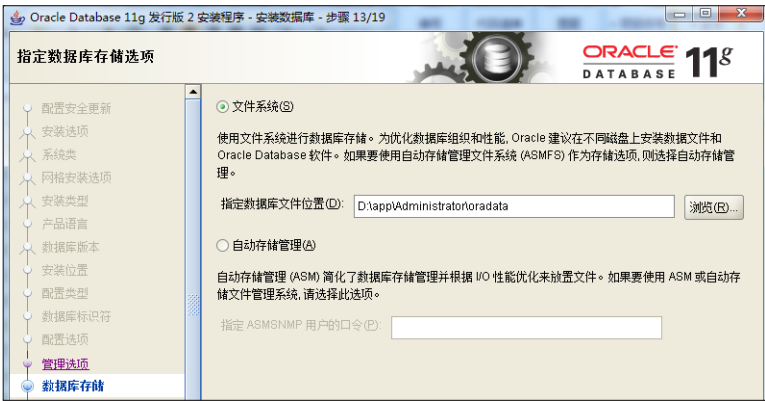


图 3-22 “指定数据库存储选项”对话框

15) 选择“文件系统”单选项，指定数据库文件存储位置后，单击“下一步”按钮进入“指定恢复选项”对话框，选择是否启动数据库的自动备份功能，如图 3-23 所示。



图 3-23 “指定恢复选项”对话框

如果选中“启用自动备份”单选项，则系统将创建一个备份作业，使用 Oracle Database

Recovery Manager (RMAN) 工具对数据库进行周期备份，第一次进行完全备份，以后进行增量备份。利用该自动备份，系统可以将数据库恢复到 24 小时内的任何状态。同时，需要指定存放备份信息的恢复区的位置。

16) 在选择“启用自动备份”单选项后，指定文件系统的“恢复区位置”、设置“备份作业操作系统身份证明”的操作系统用户名和口令后，单击“下一步”按钮进入“指定方案口令”对话框，如图 3-24 所示。4 个数据库预定义的账户 (SYS、SYSTEM、SYSMAN 和 DBSNMP) 口令可以不同，也可以相同。

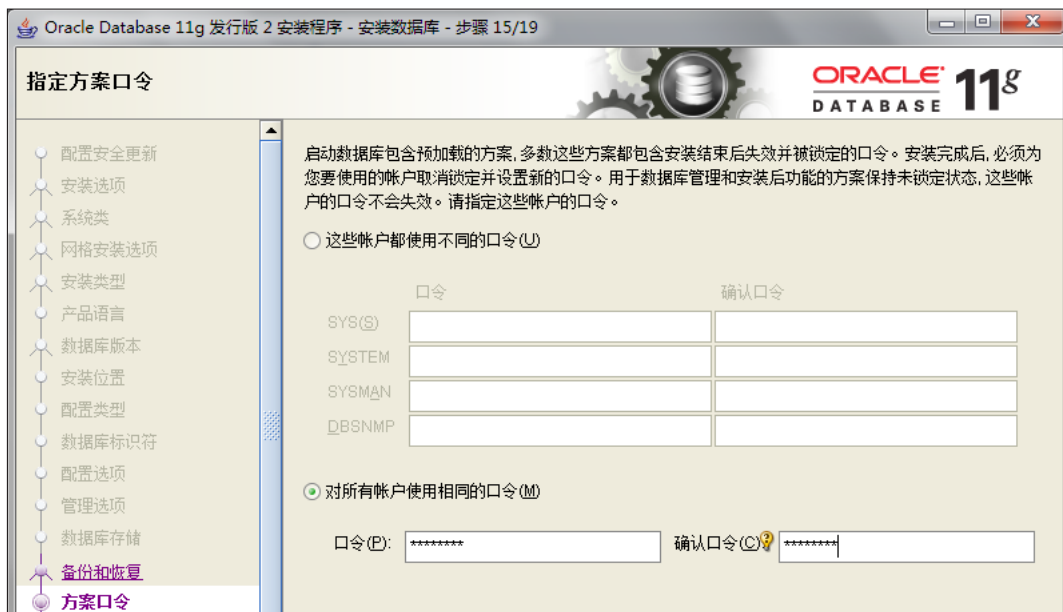


图 3-24 “指定方案口令”对话框

**注意** 用户口令不能以数字开头，不能使用 Oracle 保留字。建议由大小写字符、数字混合组成，总长度大于等于 8 个字符，区分大小写。SYS 用户口令不能为 CHANGE\_ON\_INSTALL，SYSTEM 用户口令不能为 MANAGER，SYSMAN 用户口令不能为 SYSMAN，DBSNMP 用户口令不能为 DBSNMP。

17) 在选择了“对所有账户使用相同的口令”单选项后设置账户口令，如 Sfd12345，然后单击“下一步”按钮进入“执行先决条件检查”对话框，如图 3-25 所示。

18) 选中“全部忽略”复选框，单击“下一步”按钮进入“概要”对话框，如图 3-26 所示。

19) 单击“完成”按钮进入“安装产品”对话框，开始软件的安装，如图 3-27 所示。

20) 在产品安装过程中，会创建一个数据库，如图 3-28 所示。



图 3-25 “执行先决条件检查”对话框

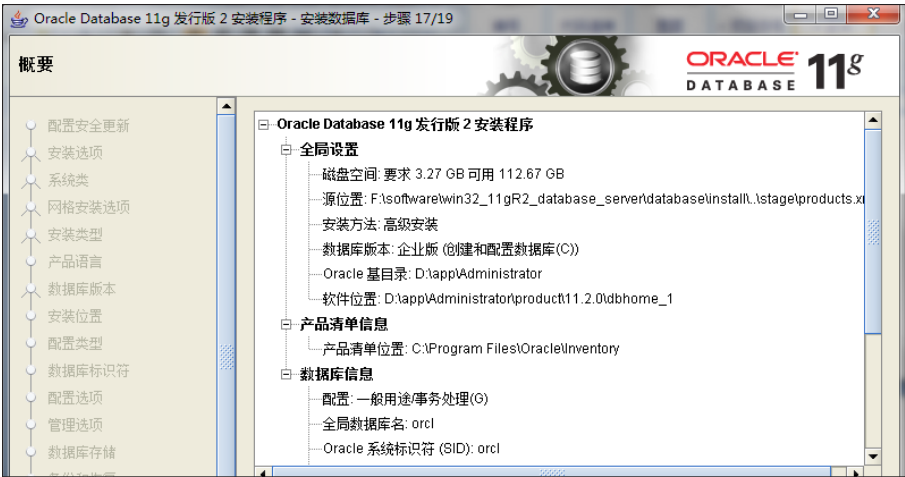


图 3-26 “概要”对话框

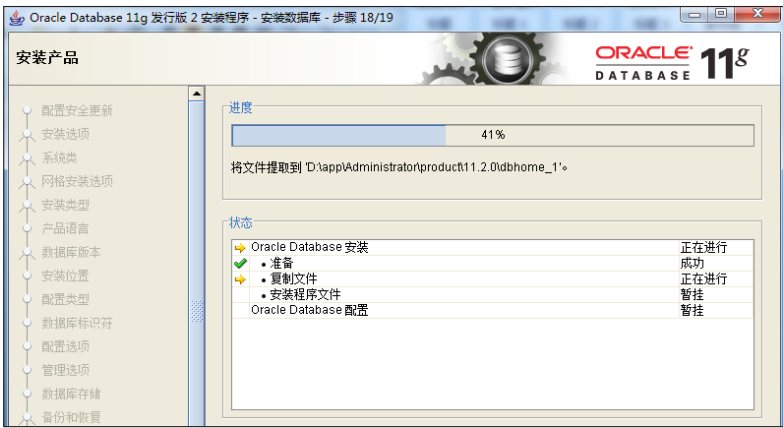


图 3-27 “安装产品”对话框

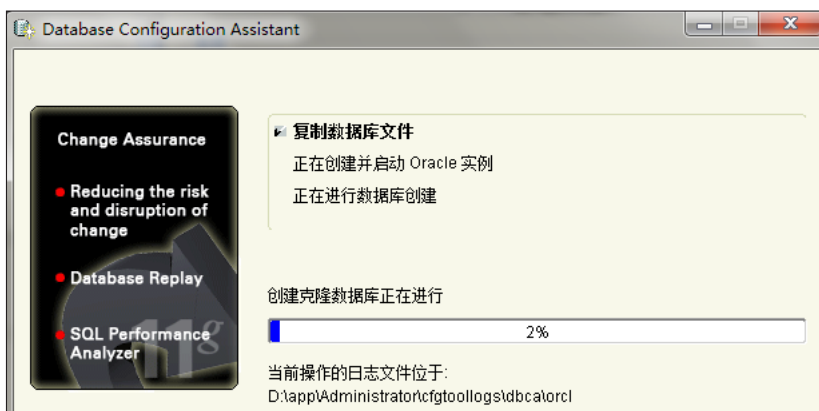


图 3-28 新建数据库

21) 结束数据库产品安装后进入“完成”对话框，如图 3-29 所示。单击“完成”按钮，完成对 Oracle 11g 数据库服务器的安装。



图 3-29 “完成”对话框

**注意** 在安装过程中，OUI 将安装过程自动记录在一个日志文件中，该文件通常位于 `SYSTEM_DRIVE>:\Program Files\Oracle\Inventory\logs` 目录下，其命名方式为 `installActions-timestamp.log`，如 `installActions2012-03-21_08-22-34AM.log`。

### 3.4 检查和验证安装结果

完成 Oracle 11g 数据库服务器安装后，可以检查系统安装结果，包括查看程序组、安装的产品清单、系统服务、文件结构，同时可登录数据库进行数据库服务器可用性检查。

3.4.1 程序组

选择“开始→所有程序→Oracle - OraDb11g\_home1”，可以查看 Oracle 11g 数据库软件程序组。Oracle 11g 程序组分为 Database Control、Oracle 安装产品、Warehouse Builder、集成管理工具、配置和移植工具、应用程序开发等几类，如图 3-30 所示。

3.4.2 产品清单

选择“开始→所有程序→Oracle-OraDb10g\_home1 → Oracle 安装产品 → Universal Installer”命令，进入“Oracle Universal Installer：欢迎使用”对话框，单击“已安装产品”按钮进入如图 3-31 所示的“产品清单”对话框。在“内容”标签页中列出了已经安装的 Oracle 产品。选择一个产品后，单击“详细资料”按钮，可以查看该产品的详细信息；单击“删除”按钮，可以删除该产品。在“环境”标签页中列出了 Oracle 主目录信息，如图 3-32 所示。

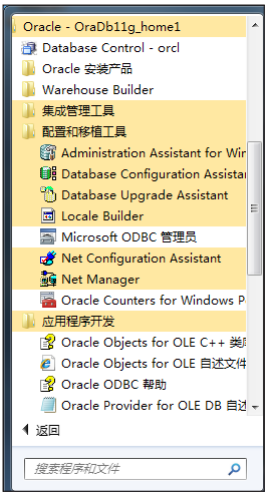


图 3-30 Oracle 11g 程序组

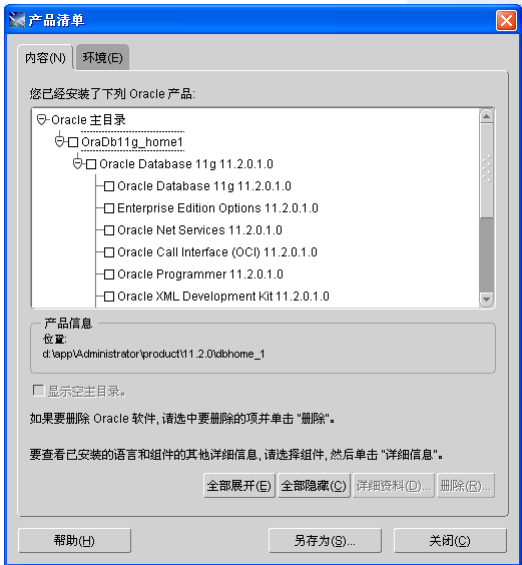


图 3-31 “产品清单”对话框的“内容”标签页

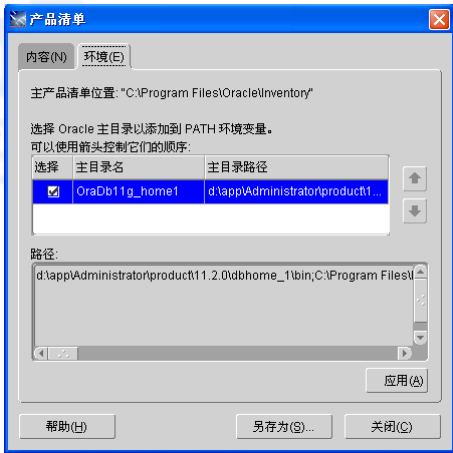


图 3-32 “产品清单”对话框的“环境”标签页

3.4.3 系统服务

在 Windows 7 操作系统中，操作系统通过服务来管理安装好的 Oracle 11g 数据库产品的运行。

选择“开始→控制面板→管理工具→服务”命令，出现系统的“服务”对话框，其

中与 Oracle 有关的服务如图 3-33 所示。Oracle 服务随着数据库服务器安装与配置的不同而有所不同。

- ❑ OracleServiceORCL：数据库服务（数据库实例），是 Oracle 的核心服务，是数据库启动的基础，只有该服务启动，Oracle 数据库才能正常启动。（必须启动）
- ❑ OracleOraDb11g\_home1TNSListener：监听器服务，该服务只有在远程访问数据库时才需要（无论是远程计算机还是本地计算机，凡是通过 Oracle Net 网络协议连接数据库的访问都属于远程访问）。（必须启动）
- ❑ OracleOraDb11g\_home1ConfigurationManager：配置 Oracle 启动时候的参数的服务。（非必须启动）
- ❑ OracleOraDb11g\_home1ClrAgent：提供对 .NET 支持的 Oracle 数据库扩展服务。（非必须启动）
- ❑ OracleJobSchedulerORCL：提供数据库作业调度服务。（非必须启动）
- ❑ OracleDBConsoleorcl：Oracle 控制台服务，即企业管理器服务。只有该服务启动了，才可以使用 Web 方式的企业管理器来管理数据库。（非必须启动）
- ❑ OracleVssWriterORCL：Oracle 对 VSS 提供支持的服务。（非必须启动）
- ❑ OracleMTSRecoveryService：允许数据库充当一个微软事务服务器、COM/COM+ 对象和分布式环境下的事务资源管理器的服务。

Oracle 服务的启动类型分为“自动”、“手动”和“禁用”三类，如果启动类型为“自动”，则操作系统启动时该服务也启动。由于 Oracle 服务占用较多的内存资源，会导致操作系统启动变慢，因此，如果不经常使用 Oracle，可以把这些服务由“自动”启动改为“手动”启动。方法是：右击要修改启动类型的服务，在弹出的快捷菜单中选择“属性”命令，弹出如图 3-34 所示的服务属性对话框，在此将“启动类型”由“自动”改为“手动”。

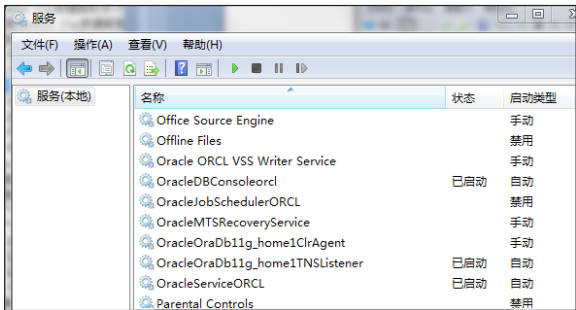


图 3-33 “服务”对话框中 Oracle 相关服务对话框

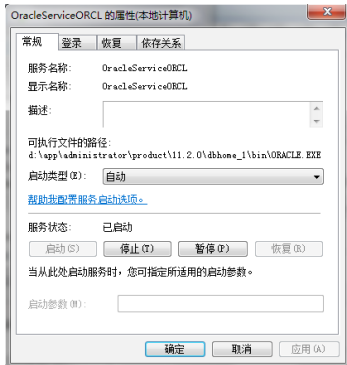


图 3-34 Oracle 服务的属性对话框

需要注意的是，如果将某些服务的启动类型改为“手动”，那么以后要启动 Oracle 某个服务，就必须手动启动该服务。启动的方法是：右击要启动的服务名称，在弹出的快捷菜单中选择“启动”命令。



### 3.4.4 文件体系结构

Oracle 11g 数据库服务器软件、数据库的数据文件、目录的命名及存储位置都遵循一定的规则，按这种规则建立的文件体系结构被称为 Oracle 最佳灵活体系结构，即 OFA (Optimal Flexible Architecture)。利用 OFA 体系结构，可以将 Oracle 系统的管理文件、数据文件、跟踪文件等完全分离，从而简化了数据库系统的管理工作。

如图 3-35 所示为 Oracle 11g 数据库服务器安装完后的树形目录结构。在基目录 (ORACLE\_BASE) D:\app\Administrator 中，有 7 个子目录。

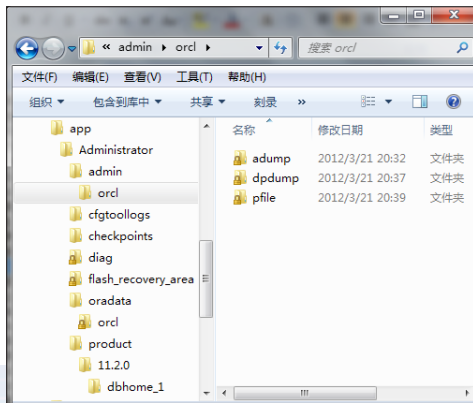


图 3-35 文件体系结构

- ❑ admin：以数据库为单位，主要存放数据库运行过程中产生的跟踪文件，包括后台进程的跟踪文件、用户 SQL 语句跟踪文件等。
- ❑ cfgtoollogs：存放运行 dbca、emca 和 netca 图像化程序时产生的日志信息。
- ❑ checkpoints：存放数据库检查点相关信息。
- ❑ diag：以组件为单位，集中存储数据库中各个组件运行的诊断信息。
- ❑ flash\_recovery\_area：以数据库为单位，当数据库启动自动备份功能时，存放自动备份的文件、数据库的闪回日志文件。
- ❑ oradata：以数据库为单位，存放数据库的物理文件，包括数据文件、控制文件和重做日志文件。
- ❑ product：存放 Oracle 11g 数据库管理系统相关的软件，包括可执行文件、网络配置文件和脚本文件等。

此外，在 Oracle 清单目录 C>:\Program Files\Oracle\Inventory 中保存了已经安装的 Oracle 软件的列表清单。在下次安装其他 Oracle 组件时，Oracle 会读取这些信息。该目录中的内容是由 Oracle 自动维护的，用户不能对其进行操作。

### 3.4.5 网络配置

安装好数据库服务器后，可以查看网络配置情况、测试与数据库的连接是否正常等。

选择“开始→所有程序→Oracle-OraDb11g\_home1→配置和移植工具→Net Manager”命令，进入图 3-36 所示的 Oracle Net Manager 对话框。在该对话框中可以进行数据库服务器的网络配置，包括查看概要文件、服务命名、监听程序的配置信息；同时还可以进行概要文件、服务命名、监听程序的配置，以及测试与数据库的连接情况等。

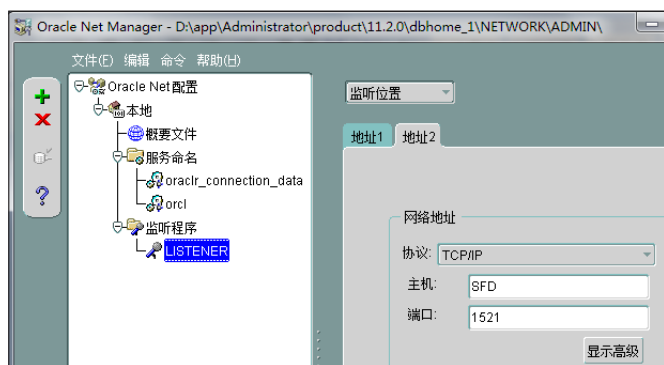


图 3-36 Oracle Net Manager 对话框

### 3.4.6 利用企业管理器登录数据库

Oracle 11g 企业管理器 (Oracle Enterprise Manager, OEM) 是一个图形化的集成管理工具, 该工具通过 IE 浏览器与数据库服务器进行交互。

1) 选择“开始→所有程序→ Oracle-OraDb11g\_home1 → Database Control – orcl”, 或者打开 IE 浏览器, 在地址栏中输入 <https://sfd:1158/em> (sfd 为数据库服务器名, 1158 为端口号) 并按回车键, 出现如图 3-37 所示的 OEM 登录界面。

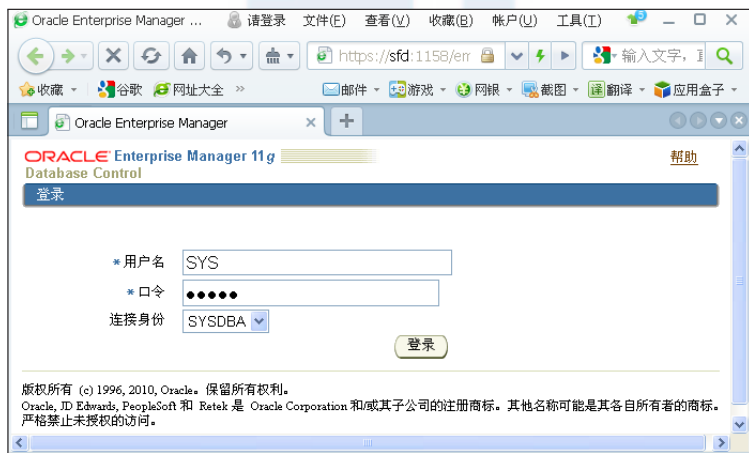


图 3-37 OEM 登录界面

2) 输入用户名、口令, 选择连接身份后, 单击“登录”按钮, 进入如图 3-38 所示的 OEM 主界面。如果是第一次启动 OEM, 则会在单击“登录”按钮后出现“Oracle Database 10g 许可授予信息”界面, 单击“我同意”按钮后才能进入如图 3-38 所示 OEM 主界面。

3) 利用 OEM 主界面可以对数据库进行管理和维护。





图 3-38 OEM 主界面

3.4.7 利用 SQL Plus 登录数据库

SQL Plus 是 Oracle 11g 数据库内置的命令行工具，利用它可以执行 SQL 语句与 PL/SQL 程序。

选择“开始→所有程序→Oracle - OraDb11g\_home1 →应用程序开发”命令，右击 SQL Plus 选项，在弹出的快捷菜单中选择“以管理员身份运行”，打开 SQL Plus 的登录对话框，在其中输入用户名、口令来建立与数据库服务器的连接，如图 3-39 所示。

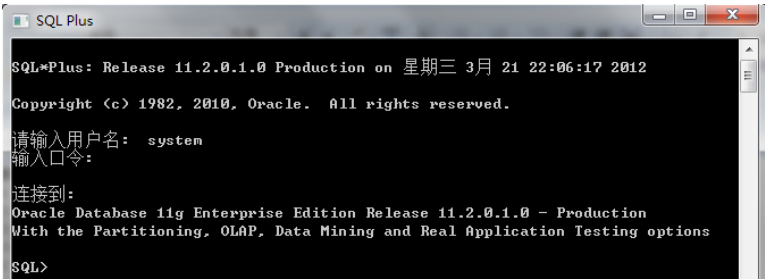


图 3-39 SQL Plus 工具

3.5 运行时故障分析与解决

Oracle 数据库服务器在运行过程中可能出现某些问题，其中，有的问题是致命的，必须重新安装数据库服务器系统，而有的问题只需进行简单的处理就可以解决。下面介绍在学习

使用 Oracle 数据库的过程中经常出现的几个问题及对应的解决方法。

### 1. ORA-12541: TNS: 无监听器程序

当通过企业管理器或其他工具登录数据库时，如果提示错误“ORA-12541: TNS: 无监听器程序”，这说明 Oracle 监听程序没有运行。

解决方法：选择“开始→控制面板→管理工具→服务”命令，打开“服务”对话框，在服务列表中启动名为 OracleOraDb10g\_home1TNSListener 的服务。

### 2. ORA-12514:TNS：监听程序当前无法识别连接描述符中请求的服务

1) 当通过企业管理器或其他工具登录数据库时，如果提示错误“ORA-12514:TNS: 监听程序当前无法识别连接描述符中请求的服务”，这可能是由于在系统服务中的 Oracle 实例服务没有启动。

解决方法：打开操作系统的“服务”对话框，将服务列表中名为 OracleServiceORCL (ORCL 为数据库实例名) 的服务启动起来。

2) 关闭数据库 (SHUTDOWN IMMEDIATE) 后，通过 SQL Plus 连接数据库时，提示错误“ORA-12514:TNS: 监听程序当前无法识别连接描述符中请求的服务”，通过重启服务的方式启动数据库，再次连接却能成功登录。这是由于在 Oracle 11g 中，后台进程 PMON 自动在监听器中注册系统中的服务名，而不需要在监听配置文件 listener.ora 中指定监听的服务名。但是，在数据库处于关闭状态下，如果 PMON 进程没有启动，也就不会自动在监听器中注册服务名，所以会出现上述错误提示。

解决方法 1：在监听配置文件 <ORACLE\_HOME>\NETWORK\ADMIN\listener.ora 的监听服务列表中添加特定服务注册信息。例如，添加一个服务名为 ORCL 的注册信息。

```
SID_LIST_LISTENER =
  (SID_LIST =
    ...
    (SID_DESC =
      (GLOBAL_DBNAME = ORCL)
      (ORACLE_HOME = D:\oracle\product\10.2.0\db_1)
      (SID_NAME = ORCL)
    )
  )
```

解决方法 2：打开如图 3-36 所示的 Oracle Net Manager 对话框，在左侧的列表选中监听程序名称，如 LISTENER，在右侧的下拉列表中选择“数据库服务”，然后单击“添加数据库”按钮，添加被监听的数据库信息，如图 3-40 所示。最后保存网络配置，并重启监听服务。

### 3. 启动操作系统列表中的某个 Oracle 服务时，显示“系统找不到指定的路径”

在启动 Oracle 监听程序时，可能弹出“系统找不到指定的路径”对话框，其原因是注册表中与该服务对应的可执行文件的路径丢失了。

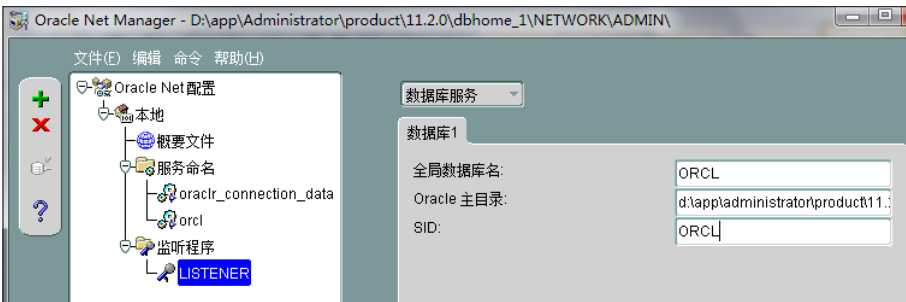


图 3-40 为监听程序注册数据库服务

解决方法：选择“开始→运行”命令，打开“运行”对话框，输入 regedit 命令，打开操作系统的注册表编辑器。在注册表编辑器左侧的树状结构中选择“我的电脑→HKEY\_LOCAL\_MACHINE→SYSTEM→CurrentControlSet→Services”，展开 Services 选项卡，找到相应的 Oracle 服务项并将其选中，如图 3-41 所示。在右侧对话框中单击鼠标右键，在弹出菜单中选择“新建→字符串值”，创建一个字符串，将其命名为 ImagePath。双击新建的 ImagePath 字符串，弹出如图 3-42 所示的“编辑字符串”对话框。在“数值数据”编辑框中输入当前 Oracle 服务所对应的应用程序的路径与名称，然后单击“确定”按钮，关闭注册表编辑器。

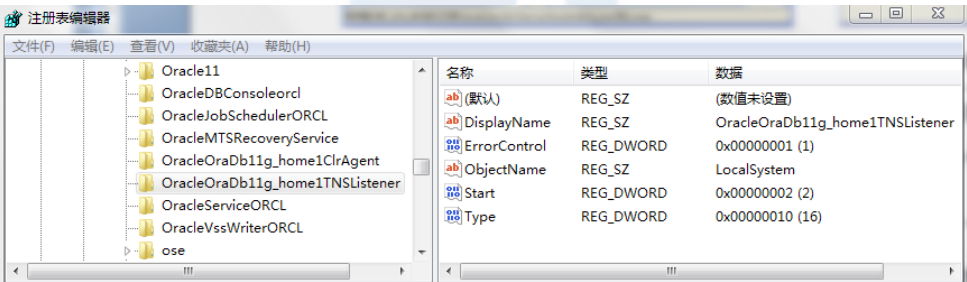


图 3-41 修改注册表对话框

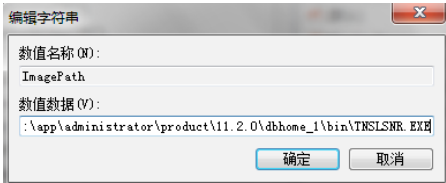


图 3-42 “编辑字符串”对话框

**注意** 操作系统服务列表中的每个 Oracle 服务都与 Oracle 主目录中 bin 目录下的一个可执行程序相对应，例如，OracleOraDb10g\_home1TNSListener 服务与 D:\app\Administrator\product\11.2.0\dbhome\_1\bin\TNSLSNR.EXE 文件相对应。

#### 4. 登录数据库时出现“ORA-12545: 因目标主机或对象不存在, 连接失败”

如果在登录数据库时产生“ORA-12545: 因目标主机或对象不存在, 连接失败”错误, 其原因可能是安装完数据库服务器后计算机 IP 地址变化或计算机名称变化。

打开如图 3-36 所示的 Oracle Net Manager 对话框, 分别选中左侧树状结构中的监听器和数据库, 修改右侧对话框中的“主机名”为当前的计算机名。

#### 5. 通过 IE 启动企业管理器时, 显示“无法显示网页”

在 IE 地址栏中输入企业管理器地址, 按回车键后显示“无法显示网页”, 其原因可能是网络故障或数据库服务器的 OracleDBConsole 服务没有启动。

解决方法: 在确认不是网络故障的前提下, 打开数据库服务器系统服务列表对话框, 启动名为 OracleDBConsole<SID> 的服务。

#### 6. 无法启动 OracleDBConsole 服务

导致 OracleDBConsole 服务无法启动的原因有多种, 可以在命令提示符界面执行 EMCTL START DBCONSOLE 命令启动 OracleDBConsole 服务, 查看无法启动的原因。

##### (1) 由于计算机网络适配器改变引起的 OracleDBConsole 服务无法启动

Oracle 数据库服务器总是将系统中最后配置的网络适配器作为自己的网络适配器, 因此当操作系统中新建了网络适配器或网络适配器绑定顺序发生变化时, 都将导致 OracleDBConsole 服务无法启动, 需要将安装 Oracle 数据库服务器时的网络适配器调整为系统主网络适配器。具体方法如下:

1) 单击“开始”按钮, 在“搜索程序和文件”文本框中输入 ncpa.cpl 命令, 按回车键进入“网络连接”对话框。或者打开“控制面板→网络和 Internet→网络和共享中心”后进入“网络和共享中心”对话框, 单击此对话框左侧列表中的“更改适配器设置”链接, 进入“网络连接”对话框。

2) 打开“高级”菜单, 选择“高级设置”命令进入图 3-43 所示的“高级设置”窗口, 选择当初安装 Oracle 数据库服务器时的主网络适配器, 如“网络连接 2”, 然后单击右侧的上调箭头按钮, 将其调整到第一位即可。

(2) 由于更改了主机 IP 地址或主机名引起的 OracleDBConsole 服务无法启动

此时可以按下列方法进行解决。

##### 1) 修改下列两个与主机 IP 或主机名相关的两个文件夹名。

两个文件夹分别为 <ORACLE\_HOME>\SFD\_orcl 和 <ORACLE\_HOME>\oc4j\j2ee\OC4J\_DBConsole\_SFD\_orcl。其中, SFD 为修改后的主机名或 IP 地址, ORCL 为 SID。



图 3-43 高级设置界面

2) 重建 OEM 的资料档案库。

```
C:\>EMCA-REPOS RECREATE
```

3) 重新配置 DBCONTROL。

```
C:\>EMCA-CONFIG DBCONTROL DB
```

4) 启动 OracleDBConsole 服务。

```
C:\>EMCTL START DBCONSOLE
```

## 3.6 卸载 Oracle 11g 产品

如果 Oracle 数据库服务器出现故障无法恢复, 或由于某些特殊原因需要卸载数据库服务器产品, 可以按下面的步骤完全卸载数据库服务器产品。

1) 停止所有 Oracle 相关的服务。

打开如图 3-33 所示的 Oracle 相关服务对话框, 选定想要停止的服务右击, 在弹出的快捷菜单中选择“停止”选项即可。

2) 卸载 Oracle 11g 数据库服务器组件。

选择“开始→所有程序→Oracle-OraDb11g\_home1→Oracle 安装产品→Universal Installer”命令, 在弹出的“欢迎使用”对话框中单击“卸装产品”按钮, 出现卸载组件选择对话框。选择要删除的 Oracle 组件, 然后单击“删除”按钮。

3) 删除系统安装磁盘中的 Program Files\Oracle 目录 (如 C:\Program Files\Oracle)。每次安装完 Oracle 产品后, 相关信息都会记录在该目录中。如果忘记删除, 则再次安装数据库时会出现错误。

4) 手工删除注册表中与 Oracle 相关内容。

选择“开始→运行”命令, 输入 regedit, 单击“确定”按钮, 打开注册表编辑器。删除 HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE 下的 Oracle 选项。删除 HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services 下与 Oracle 服务相关选项。删除 HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\Eventlog\Application 下以 Oracle 开始的项, 即删除事件日志。

5) 删除 Oracle 环境变量。

右击“我的电脑”, 选择“属性”命令进入“系统属性”对话框, 选择“高级”标签, 单击“环境变量”按钮, 在弹出的“环境变量”对话框中先后选中“PATH”和“TEMP”变量, 单击“编辑”按钮, 弹出“编辑用户变量”对话框, 分别删除 PATH 变量和 TEMP 变量中记录的 Oracle 相关路径。

6) 选择“开始→所有程序”命令, 查看是否存在 Oracle 程序组, 如果存在, 则将其删除。

7) 关闭计算机, 重新启动系统。

8) 删除 Oracle 安装目录 (如 D:\Oracle)。

---

**注意** 从 Oracle 11g 的 11.2.0.1 版本开始, Oracle 提供了一个用于卸载数据库产品的工具 deinstall, 它位于 Oracle 主目录的 deinstall 目录中 (ORACLE\_HOME\deinstall)。在 Windows 7 操作系统中, 右击可执行程序 deinstall.exe, 在弹出的菜单中选择“以管理员身份运行”选项, 运行该工具, 可以完全卸载 Oracle 产品。

---

## 实践指导

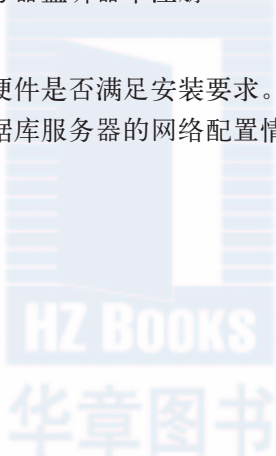
### 1. 场景与要求

1) 安装 Oracle 11g 数据库服务器程序, 同时创建一个名为 ORACLE 的数据库。  
2) 将当前数据库服务器更名为 oracle\_server, 为保证 Oracle 数据库服务器的正常运行, 请对数据库服务器配置进行修改。

3) 通过网络管理工具, 在服务器监听器中注册 ORCL 和 ORACLE 两个数据库。

### 2. 关键步骤

1) 检查当前计算机系统软、硬件是否满足安装要求。  
2) 通过网络管理工具检查数据库服务器的网络配置情况。





Oracle 数据库以功能强大和性能卓越著称，在国内企业级数据库市场的占有率高达50%以上。Oracle数据库在提供强大功能和高性能的同时，也伴随着庞大的体系结构和高度的复杂性，而且当功能越来越丰富、性能越来越高时，Oracle数据库就会变得更庞大和更复杂，学习的门槛也就会更高。

如何才能快速、高效、系统地掌握Oracle数据库系统，这是所有初学者都十分关心的问题。市面上关于Oracle数据库的入门书很多，其中很多书也都把重要和核心的技术知识点讲到了，但是很少有书能在做到这一点的同时还能在如何让读者更快、更容易地学习Oracle上下工夫，本书尝试着在这个方面做了一些努力。它首先是让读者从宏观上认识Oracle数据库的知识体系和总体框架，然后才是从微观上对具体技术进行阐述和讲解。对于还没有完全掌握Oracle数据库的读者而言，本书是系统而高效地学习Oracle数据库的首选！

## 本书包含如下主要内容：

- 数据库的概念和特征、数据模型和关系模型、数据库系统的设计步骤；
- Oracle数据库的作用、特点、应用结构，Oracle 11g的新特性，以及Oracle数据库及其相关软件的获取、安装和配置；
- Oracle企业管理器、SQL\*Plus工具、SQL Developer开发工具等的具体操作和使用技巧；
- Oracle数据库的体系结构、数据文件管理、控制文件管理、重做日志文件管理、归档重做日志文件管理、初始化参数文件管理、表空间管理；
- 表与约束管理、索引与索引表管理、分区表与分区索引管理、视图与实体化视图管理、簇/数据库的创建与配置、数据库的启动与关闭、网络服务的管理与配置、Oracle数据库的安全管理；
- 用户管理的备份与恢复、基于RMAN的备份与恢复、Oracle数据库逻辑备份与恢复；
- Oracle数据库的闪回技术、使用OEM备份与恢复数据库；
- Oracle数据库的性能优化；
- SQL语言应用基础、PL/SQL程序设计基础和高级技巧；

.....

