

开发专家
之 数据库



王彬 周士贵
飞思科技产品研发中心

编著
监制

Oracle 11g

基础与提高

轻举技术之“纲”，张合应用之“目”，锻造Oracle 11g高可用性数据库应用指南
从理论到实践，凝聚Oracle主流数据库最前沿的技术要领，本书将深入浅出讨论：

Oracle 11g SQL SQL*Plus 数据库 数据库管理 数据完整性
数据约束 备份与恢复 数据库闪回 EM工具 数据泵 数据库安全



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

开发专家
之 数据库



王 彬 周士贵 编著
飞思科技产品研发中心 监制

Oracle 11g

基础与提高

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内容简介

本书的内容全部基于 Oracle 的最新版本 Oracle 11g, 从实用角度出发, 全面介绍了 Oracle 11g 的功能、使用环境、设计与管理等, 涵盖了 Oracle 11g 中的最新技术, 同时通过大量的操作实例去巩固相关的知识点。

全书按照一般用户的使用习惯, 由浅入深, 循序渐进。第 1、2 章主要介绍 Oracle 数据库的基本概念、安装方法及数据库的启动与关闭等知识; 第 3~6 章重点介绍与数据库设计、开发和管理密切相关的 SQL 语言, 以及 Oracle 对 SQL 语言应用进行增强的 PLSQL 语言和 SQL*Plus 管理工具, 并结合大量的实例帮助读者学习 Oracle 数据库系统的相关知识; 第 7~12 章分别对 Oracle 数据库的结构、数据库的管理等进行了详细介绍; 第 13 和 14 章介绍了数据安全、用户管理, 以及数据完整和约束等方面的内容, 大大提高读者对 Oracle 数据库系统的理解程度, 并对使用 Oracle 系统进行数据库的开发和管理进行全面深入的探索; 第 15~19 章全面介绍了数据库的备份与恢复技术, 包括基础知识、RMAN 工具、闪回、OEN 及逻辑备份工具(数据泵技术); 第 20 和 21 章介绍了数据库优化、SQL 优化和系统调整方面的知识; 第 22 章介绍了 Oracle 基于 Web 的管理工具 EM。

通过本书的学习, 可以为读者全面深入地研究和使用的 Oracle 11g 的强大功能打下坚实的基础。

本书适合从事数据库管理和开发工作的人员参考学习, 也可以作为广大高等院校相关专业师生的教学参考书。

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

图书在版编目(CIP)数据

Oracle 11g 基础与提高 / 王彬, 周士贵编著. —北京: 电子工业出版社, 2008.2
(开发专家之数据库)

ISBN 978-7-121-05782-3

I. O… II. ①王… ②周… III. 关系数据库—数据库管理系统, Oracle 11g IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 003921 号

责任编辑: 王树伟

印刷: 北京东光印刷厂

装订: 三河市金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开本: 787×1092 1/16 印张: 30 字数: 768 千字

印次: 2008 年 2 月第 1 次印刷

印数: 6 000 册 定价: 49.00 元

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

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

服务热线: (010) 88258888。

从技术到工程，软件工程师需要顺利从编码者成长为系统设计者，也需要在进行系统设计的同时掌握软件需求、测试等环节的方法。

近两年系统开发和应用的一些趋势

近几年，在数据库系统开发或系统集成中，有几种态势的发展越来越清晰，值得我们关注，其中也包含技术和应用方面的一些变化：

- Ø 软件工程方法越来越受到重视，并且从烦琐的“国际模板”中逐步解脱出来，总结出了一套适合我们自己的软件工程的“简化版本”，没有令人眼花缭乱的概念，也没有没完没了的控制和反馈，也没有无穷无尽的单据需要确认。
- Ø IT应用格局从C/S体系的一支独秀，发展到C/S和B/S共分天下。这可能是近年来IT应用方面最大的一个变化。这两种类型的系统其实在满足特定的客户需求上毫无优劣高下之分，适合的就是最好的。系统设计师不应该也不可能因为自己的喜好，而不顾客户的需求来设计软件系统。
- Ø 涌现了很多新的技术和新型的系统应用。事实上，只有新的需求才能刺激新的应用诞生，绝对不会因为新的技术而带来新的应用。清醒的程序员把精力放在系统需求的变化上，盲动的程序员把精力放在不停地追赶技术的更迭上。

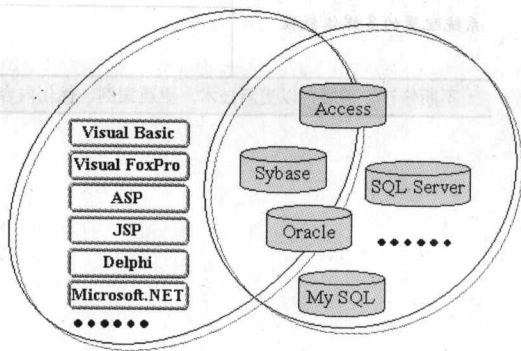
关于《开发专家之数据库》丛书

《开发专家之数据库》丛书是在充分把握技术人员需求脉搏的基础上，强力打造的新作品。本丛书在延续原有优势的基础上，针对行业系统开发特征和数据库开发的不同技术，融合了当前主流的程序开发语言和主流的数据库系统，为不同行业、不同工具掌握者提供最实用的开发指南。

数据库开发一直是软件编程中最受关注的领域。长久以来，各种在开发领域中雄踞一时的语言或技术，都和数据库开发有非常密切的关系。软件研发人员在选择开发语言和数据库时，就像在做一個配对游戏，每个软件公司和每个开发者都在不断地改变着他们的选择。

在他们不断进行语言和工具的选择的同时，社会在变化，行业的需求在不断地扩展。可以说，行业信息化的热潮才刚刚开始，特别是中、小型企业的信息化建设步伐刚刚迈出第一步，这个软件开发的市場是非常巨大的，迫切需要大量高素质的开发从业人员。

行业应用系统的开发有着它独有的特征和要求。一个成熟的软件开发人员，必然是深知行业需求、胜任于多种构架的系统设计、娴熟于各类开发工具的多面手。从根本上说，这种三位一体的完美结合，才能创造出一个合格的行业系统。当然，我们也不能忘记周边还有许多工作要做，比如系统测试等。



Preface

如何突破：新案例、新应用、新方法

第一批“开发专家之数据库”丛书出版以来，得到了广大读者的认可。我们感到有必要在信息系统开发领域推出新的图书，来帮助另外一些有了一定技术基础的读者顺利过渡到真实的软件工程思维中来，这就是我们所定义的“突破”的含义。

归纳起来，第二批图书也将从行业角度出发，整合各类开发语言和数据库系统，把系统设计、语言编程、软件测试等规范的软件工程无缝嵌入到本丛书的叙述中，为读者提供一整套行业系统开发的解决方案。

	C/S 体系	B/S 体系	综合与融合
I. 第一层面 (第一批图书) → 技术基础 + 案例，完成从入门到提高的过渡，把握软件工程方法	《Visual Basic 数据库开发实例精粹》(第2版)	《JSP 数据库开发实例精粹》	《SQL Server 数据库开发实例精粹》
	《Visual FoxPro 数据库开发实例精粹》	《ASP 数据库开发实例精粹》(第2版)	《SQL Server 2005 数据库管理与应用高手修炼指南》
	《Visual Basic.NET 数据库开发实例精粹》	《ASP.NET 2.0 数据库开发实例精粹》	《SQL Server 2005 数据挖掘与商业智能完全解决方案》
II. 第二层面 (第二批图书) → 纯案例，深入软件工程方法，并提供周边工具和系统配置的多媒体教程	《信息系统开发实例精粹》(Visual Basic 版))	《网络系统开发实例精粹》(JSP 版))	《Oracle 11g 基础与提高》
	《信息系统开发实例精粹》(C#版))	《网络系统开发实例精粹》(ASP 版))	
		《网络系统开发实例精粹》(ASP.NET 版))	
不断修订、再版，以更新技术，更新案例，优化内容。			

电子工业出版社计算机研发部

联系方式

咨询电话：(010) 68134545 88254160

电子邮件：support@fecit.com.cn

服务网址：<http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址：计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

关于 Oracle 11g

Oracle 11g 是由 Oracle 公司开发的、基于网络计算的、具有高可用性的、功能强大的数据库产品；它是一个高度集成的因特网应用基础平台，为企业数据存储提供了高性能的数据库管理系统；在数据关键领域、业务关键领域，它是首选的数据库产品。

关于本书

本书通过详细的理论和丰富的实例来介绍 Oracle 11g 的基本概念和开发技巧，通过本书的学习，初学者可以掌握使用 Oracle 11g 设计和管理数据库系统的基本方法；同时，本书还可以作为用户解决使用 Oracle 11g 开发和维护数据库系统过程中可能遇到问题的工具书。本书突出体现了实用性的特点，帮助读者开启了通向 Oracle 11g 高可用性数据库的大门。

本书共分为 22 章。第 1 章介绍了关系数据库基础知识和 Oracle 11g 的基本特点，目的在于使读者对 Oracle 11g 有一个初步了解；第 2 章介绍 Oracle 11g 在 Windows 和 Linux 操作系统下的安装；第 3 章介绍了 SQL 语言的基础知识；第 4 章介绍了 SQL*Plus 的使用；第 5、6 章介绍 Oracle 数据库的专用数据查询语言——PLSQL 的基础知识和应用实例；第 7 章介绍了 Oracle 11g 数据库的结构；第 8~10 章分别介绍了 Oracle 数据库中 3 类最重要的文件管理：控制文件、日志文件和数据文件；第 11 章介绍数据库中模式对象的管理，包括表、索引、视图、同义词和序列；第 12 章重点介绍了表分区和索引分区；第 13 章介绍了用户管理与安全方面的知识；第 14 章介绍了事务、数据完整性和数据约束方面的内容；第 15 章重点介绍备份与恢复方面的基础知识；第 16 章全面介绍使用 RMAN 工具进行数据库的备份与恢复操作；第 17 章系统介绍了 Oracle 11g 中的数据库闪回技术；第 18 章介绍了 EM 工具中备份和恢复向导的使用；第 19 章重点介绍了 Oracle 11g 中的数据泵技术；第 20、21 章介绍了数据库优化方面的基本知识：SQL 优化与系统参数调整；第 22 章介绍了 EM 的使用。

本书在语言的组织上，作者力求轻松活泼，更多地使用操作实例和源程序讲解抽象的概念和知识，拉近了与读者的距离，使读者的学习变得非常轻松。

本书由飞思科技产品研发中心策划并组织编写，王彬参加了本书的主要写作工作。同时得到刘文智、赵建东、赵树治、杨丽等人的大力协助和支持，在此对他们表示深深的感谢。由于时间所限，书中难免存在不足之处，敬请读者批评指正。

编著者

目 录

第1章 Oracle 11g 的简介	1
1.1 数据库的基础知识	1
1.1.1 数据库的产生	1
1.1.2 数据库的特征	2
1.1.3 数据库的组成	2
1.1.4 数据库的管理系统	2
1.1.5 关系数据库	3
1.2 初识 Oracle	6
1.2.1 Oracle 数据库系统的特点	6
1.2.2 发展历史	7
1.2.3 Oracle 版本号的含义	8
1.2.4 Oracle 11g 的新特性	9
本章小结	11
第2章 Oracle 11g 数据库安装/启动/关闭	13
2.1 Oracle 11g 在 Windows 下的 安装概述	13
2.2 在 Windows 环境下安装 Oracle 11g	13
2.3 在 Linux 环境下安装前的准备	18
2.3.1 检查硬件要求	18
2.3.2 检查操作系统要求	19
2.3.3 安装 RedHat AS4 操作系统时的 注意问题	21
2.3.4 检查安装 Oracle 11g 所必须的包	22
2.3.5 配置内核参数	23
2.3.6 创建安装数据库所需要的 用户(组)	23
2.3.7 添加 oracle 用户的限制参数	23
2.3.8 创建安装所需要的目录	24
2.3.9 设置 Oracle 的环境变量	24
2.3.10 解压缩安装包	25
2.4 在 Linux 环境下安装 Oracle 11g	25
2.4.1 Oracle 用户图形终端 方式登录	25
2.4.2 安装操作过程	25
2.4.3 登录 OEM 界面验证安装	31
2.5 Oracle 11g 数据库实例的创建	32
2.5.1 在 Windows 环境下创建 数据库	32
2.5.2 在 Linux 环境下用 DBCA 创建 数据库	32
2.6 Oracle 11g 实例启动与关闭	39
2.6.1 Windows 操作系统下 Oracle 的 启动与关闭	39
2.6.2 Linux 环境下 Oracle 实例的 启动	40
2.6.3 Linux 环境下 Oracle 实例的 关闭	42
2.6.4 Linux 环境下 Oracle 监听进程的 启动和关闭	42
本章小结	43
第3章 SQL 语言基础	45
3.1 SQL 语言概述	45
3.1.1 SQL 语言特点	45
3.1.2 SQL 语言分类	46
3.1.3 SQL 语句的编写规则	46
3.2 使用 SELECT 检索数据	47
3.2.1 使用 FROM 子句指定表	48
3.2.2 使用 SELECT (必要元素) 指定列	48
3.2.3 使用 WHERE 子句指定行	49
3.2.4 使用 ORDER BY 子句	53
3.2.5 使用 DISTINCT 来检索唯一的 表列值	54
3.2.6 使用算术运算符	56
3.3 使用基本函数	56
3.3.1 字符函数	56
3.3.2 数字函数	59
3.3.3 日期函数	60
3.3.4 转换函数	61
3.3.5 组函数	62
3.3.6 用 GROUP BY 给数据分组	63
3.3.7 用 HAVING 子句限制 分组数据	64

3.4 使用复杂 SELECT 语句	64	4.3 使用 SQL*Plus 格式化 查询结果	115
3.4.1 集合操作	64	4.3.1 格式化列	116
3.4.2 子查询	68	4.3.2 定义页与报告的标题和维	124
3.4.3 表的连接	68	4.3.3 存储和打印结果	130
3.4.4 CASE 语句的使用	71	本章小结	131
3.4.5 强大的 DECODE 函数	73	第 5 章 PL/SQL 基础	133
3.5 使用 DDL 语句	74	5.1 PL/SQL 概述	133
3.5.1 常用数据类型介绍	74	5.1.1 PL/SQL 语言	133
3.5.2 表	76	5.1.2 PL/SQL 的特点	135
3.5.3 主键	77	5.1.3 PL/SQL 的开发和运行环境	137
3.5.4 外键	78	5.1.4 运行 PL/SQL 程序	138
3.5.5 约束	80	5.2 PL/SQL 编程	139
3.5.6 索引	82	5.2.1 基本语言块	139
3.5.7 视图	83	5.2.2 字符集和语法注释	140
3.5.8 序列	84	5.2.3 数据类型和类型转换	141
3.5.9 同义词	85	5.2.4 变量和常量	145
3.6 使用 DML 语句	85	5.2.5 表达式和运算符	147
3.6.1 使用 INSERT 语句插入 表数据	85	5.2.6 流程控制	149
3.6.2 使用 UPDATE 语句更新 表数据	87	5.3 过程和函数	155
3.6.3 使用 DELETE 语句删除 表数据	87	5.3.1 过程	156
3.6.4 使用 MERGE 语句修改 表数据	87	5.3.2 函数	157
3.6.5 TRUNCATE 语句的使用	91	5.4 错误处理	159
3.7 使用描述语句	92	5.4.1 预定义异常	159
本章小结	92	5.4.2 用户定义异常	160
第 4 章 使用 SQL*Plus	93	本章小结	162
4.1 用 SQL*Plus 与数据库交互	93	第 6 章 PL/SQL 高级应用	163
4.1.1 SQL*Plus 的主要功能	94	6.1 包	163
4.1.2 启动 SQL*Plus 连接数据库	94	6.1.1 包头	163
4.2 使用 SQL*Plus 的编辑功能	96	6.1.2 包体	164
4.2.1 SQL 语句、PL/SQL 块与 SQL*Plus 命令的区别	96	6.1.3 重载	168
4.2.2 编辑命令	96	6.1.4 包的初始化	170
4.2.3 保存命令	98	6.1.5 Oracle 内置包	171
4.2.4 加入注释	100	6.2 集合	171
4.2.5 运行命令	101	6.2.1 index-by 表	172
4.2.6 编写交互命令	102	6.2.2 嵌套表	173
4.2.7 使用绑定变量	109	6.2.3 可变数组	174
4.2.8 跟踪语句	111	6.2.4 集合的属性和方法	175
		6.3 PL/SQL 游标	178
		6.3.1 游标创建	179
		6.3.2 使用游标 FOR 循环	182

6.3.3	使用游标变量	184
6.3.4	游标变量实例	191
6.3.5	使用游标表达式	194
6.4	Oracle 11g 中 PL/SQL 的新特性	196
	本章小结	198
第 7 章	Oracle 数据库结构	199
7.1	Oracle 体系结构	199
7.1.1	基本术语	199
7.1.2	体系结构图解	200
7.1.3	表空间与数据文件	200
7.1.4	临时表空间与临时文件	202
7.1.5	Oracle 存储结构介绍	203
7.1.6	控制文件	203
7.1.7	日志文件	204
7.1.8	服务器参数文件	206
7.1.9	密码文件/跟踪文件/告警日志	207
7.2	Oracle 服务器结构	208
7.2.1	Oracle 服务器与 Oracle 实例	208
7.2.2	物理结构与逻辑结构的关系	209
7.2.3	系统全局区 (SGA)	209
7.2.4	后台进程	210
7.2.5	程序全局区 PGA	212
7.3	数据字典	212
7.3.1	Oracle 数据字典构成	213
7.3.2	Oracle 常用数据字典	213
7.3.3	Oracle 常用动态性能视图	215
	本章小结	215
第 8 章	管理控制文件	217
8.1	控制文件概述	217
8.1.1	控制文件的内容	217
8.1.2	控制文件的大小	217
8.1.3	控制文件更新	218
8.1.4	可复用区与不可复用区	218
8.2	控制文件的多路复用	218
8.2.1	使用 init.ora 多路复用控制文件	218
8.2.2	使用 SPFILE 多路复用控制文件	219
8.2.3	添加更多控制文件副本的步骤	219
8.3	查询控制文件信息	219
8.4	控制文件的创建步骤	220
8.5	维护控制文件	221
	本章小结	223
第 9 章	管理日志文件	225
9.1	管理重做日志文件	225
9.2	日志文件组/日志切换/日志归档	225
9.3	了解检查点	226
9.4	查询、新建、删除日志文件	226
	本章小结	228
第 10 章	管理表空间和数据文件	229
10.1	表空间与数据文件的关系	229
10.2	Oracle 11g 默认的表空间列表	230
10.2.1	SYSTEM 表空间	230
10.2.2	SYSAUX 表空间	231
10.3	建立表空间	232
10.3.1	创建表空间的语法	232
10.3.2	选择盘区管理方式建立表空间	233
10.3.3	选择段空间管理方式建立表空间	234
10.3.4	创建非标准块表空间	234
10.3.5	建立大文件表空间	235
10.4	维护表空间与数据文件	236
10.4.1	改变表空间的读写状态	236
10.4.2	改变表空间名称	236
10.4.3	设置默认表空间	237
10.4.4	删除表空间	237
10.4.5	增建新的数据文件到表空间	238
10.4.6	删除表空间中无数据的数据文件	238
10.4.7	数据文件自动扩展设置	238

10.5 管理撤销表空间 (UNDO)	239	12.2.4 组合分区	269
10.5.1 撤销表空间作用	239	12.2.5 Interval 分区	270
10.5.2 与撤销表空间有关的参数	240	12.2.6 外键分区	270
10.5.3 表空间基本操作	241	12.2.7 虚拟列分区	272
10.6 管理临时表空间	243	12.3 表的分区策略	272
10.6.1 临时表空间概念	243	12.4 管理表分区	273
10.6.2 建立临时表空间	243	12.4.1 表分区管理操作列表	273
10.6.3 查询临时表空间信息	243	12.4.2 表分区管理操作实例	274
10.6.4 临时表空间组	244	12.5 分区表联机重定义	277
本章小结	245	12.6 创建索引分区	278
第 11 章 模式对象管理	247	12.6.1 索引分区概念	279
11.1 模式与模式对象	247	12.6.2 本地索引分区	279
11.2 管理表	247	12.6.3 全局索引分区	280
11.2.1 建表时的考量	247	12.7 管理索引分区	281
11.2.2 列数据类型	248	12.7.1 索引分区管理操作列表	281
11.2.3 创建表的语法	249	12.7.2 索引分区管理操作实例	281
11.2.4 创建表的实例	250	12.8 查看分区信息	282
11.2.5 查看表的信息	251	本章小结	283
11.2.6 修改表结构	252	第 13 章 用户管理与安全	285
11.2.7 重命名表	253	13.1 创建与管理用户账户	285
11.2.8 监控表的存储空间	253	13.1.1 配置身份验证	285
11.2.9 修改表空间的存储设置	254	13.1.2 创建用户的语法	285
11.2.10 删除表	254	13.1.3 创建用户实例	286
11.2.11 外部表的管理	254	13.1.4 修改用户语法与实例	287
11.3 索引	256	13.1.5 删除用户	288
11.3.1 概念	256	13.2 权限管理	288
11.3.2 各种类型索引的比较和 选择	256	13.2.1 权限概述	288
11.3.3 索引基本操作	257	13.2.2 授予系统权限	289
11.4 视图	259	13.2.3 系统权限收回	289
11.4.1 概念	259	13.2.4 授予对象权限	290
11.4.2 视图基本操作	260	13.2.5 对象权限回收	291
11.5 同义词	262	13.2.6 用户与权限查询	291
11.6 序列	262	13.3 角色管理	292
本章小结	263	13.3.1 角色概述	292
第 12 章 表分区与索引分区	265	13.3.2 预定义的 Oracle 系统角色	293
12.1 分区技术概述	265	13.3.3 角色创建与角色授权	295
12.2 表分区方法说明及实例	266	13.3.4 角色生效/失效	296
12.2.1 范围分区 (Range)	266	13.3.5 角色与权限的查询	297
12.2.2 散列 (Hash) 分区	267	13.4 资源配置 PROFILE	297
12.2.3 列表分区 (List)	268	13.4.1 PROFILE 概述	297

13.4.3 创建 PROFILE 实例	300	第 16 章 使用 RMAN 工具	339
13.4.4 修改资源配置 PROFILE	302	16.1 RMAN 简介	339
13.4.5 显示资源配置 PROFILE 信息	302	16.2 RMAN 资料档案库/恢复目录/控制文件	339
13.5 数据库审计	302	16.3 创建恢复目录	340
13.5.1 审计概念	302	16.4 RMAN 与数据库的连接	341
13.5.2 审计环境设置	303	16.4.1 连接到目标数据库	342
13.5.3 登录审计	304	16.4.2 连接到恢复目录	342
13.5.4 数据活动审计	305	16.5 注册数据库	343
13.5.5 对象审计	305	16.5.1 注册目标数据库	343
13.5.6 清除审计数据	306	16.5.2 实例演示	343
13.5.7 查询审计信息	306	16.6 通道分配	343
本章小结	307	16.6.1 通道概述	344
第 14 章 数据完整和数据约束	309	16.6.2 RUN 命令介绍	344
14.1 什么是事务	309	16.6.3 自动通道配置	344
14.2 数据并行性和一致性	310	16.6.4 手动通道配置	345
14.2.1 数据并行和一致性概述	310	16.6.5 显示通道配置参数	346
14.2.2 Oracle 如何管理数据并行性和一致性	311	16.6.6 设置通道控制参数	347
14.3 锁	314	16.7 使用 BACKUP 命令生成备份集	348
14.3.1 锁的功能、分类及类型	314	16.7.1 备份集与备份片	348
14.3.2 表锁和事务锁	317	16.7.2 BACKUP 命令语法	348
14.3.3 检测和解决锁冲突	318	16.7.3 备份文件的存储格式	349
14.3.4 实例分析	320	16.7.4 BACKUP 备份实例	350
14.4 数据完整性	322	16.7.5 BACKUP 的冷备份与热备份	351
14.4.1 数据完整性概述	323	16.8 使用 COPY 与 BACK AS COPY 命令	352
14.4.2 完整性约束	323	16.8.1 COPY 命令语法	352
14.4.3 完整性约束类型	324	16.8.2 COPY 备份实例	352
14.4.4 约束检验机制	329	16.8.3 BACKUP AS COPY 命令	353
14.4.5 约束状态	331	16.9 备份	354
本章小结	332	16.9.1 压缩备份	354
第 15 章 备份与恢复	333	16.9.2 完全备份与递增备份	354
15.1 备份与恢复概述	333	16.9.3 查看备份信息	356
15.2 备份分类与恢复分类	334	16.10 使用 RMAN 恢复数据库	357
15.2.1 备份分类	334	16.10.1 RESTORE 命令	357
15.2.2 恢复分类	335	16.10.2 RECOVER 命令	357
15.3 备份与恢复方法	336	16.10.3 实例解析	357
15.4 Oracle 11g 的备份和恢复特性	337	本章小结	359
本章小结	338		

第 17 章 Oracle 闪回技术 (Flashback) 361

17.1 闪回技术概述..... 361

17.2 闪回恢复区..... 362

17.2.1 闪回恢复区的作用..... 362

17.2.2 配置闪回恢复区..... 362

17.2.3 闪回恢复区的文件

保留策略..... 363

17.2.4 使用闪回恢复区..... 364

17.2.5 与闪回恢复区有关的视图... 365

17.3 闪回数据库

(Flashback Database) 365

17.3.1 闪回数据库概述..... 365

17.3.2 配置闪回数据库..... 366

17.3.3 使用闪回数据库..... 367

17.3.4 与闪回数据库有关的视图... 369

17.4 闪回表 (Flashback Table) .. 369

17.4.1 闪回表概念..... 369

17.4.2 使用闪回表..... 370

17.5 闪回丢弃 (Flashback Drop) .. 374

17.5.1 回收站概念..... 374

17.5.2 使用回收站..... 374

17.5.3 回收站与空间利用..... 376

17.6 闪回版本查询

(Flashback Version Query) .. 377

17.6.1 闪回版本查询概念..... 377

17.6.2 使用闪回版本查询..... 378

17.7 闪回事务查询

(Flashback Transaction Query) 380

17.7.1 闪回事务查询概念..... 380

17.7.2 使用闪回事务查询..... 380

17.8 闪回数据归档

(Flashback Data Archive) 382

17.8.1 闪回数据归档概念..... 382

17.8.2 闪回数据归档区..... 382

17.8.3 使用闪回数据归档..... 383

17.8.4 清除闪回数据归档区数据... 386

17.8.5 与闪回数据归档有关的

视图..... 386

本章小结..... 387

第 18 章 使用 OEM 向导备份和

恢复数据库..... 389

18.1 设置首选身份证明..... 389

18.2 配置备份设置..... 393

18.3 调度备份..... 395

18.4 管理当前备份..... 398

18.5 配置恢复设置..... 399

18.6 执行恢复..... 400

本章小结..... 402

第 19 章 逻辑备份/数据导入导出..... 403

19.1 数据泵技术概述..... 403

19.2 创建目录对象..... 404

19.3 使用 Data Pump 导出数据... 404

19.3.1 Data Pump 导出说明..... 405

19.3.2 基于命令行数据泵

导出实例..... 405

19.3.3 基于 DBMS_DATAPUMP

数据泵导出实例..... 407

19.4 使用 Data Pump 导入数据... 408

19.4.1 Data Pump 导入说明..... 408

19.4.2 基于命令行数据泵

导入实例..... 409

19.4.3 基于 DBMS_DATAPUMP

数据泵导入实例..... 410

19.5 监控 Data Pump 作业进度... 411

19.6 EXP/IMP 导出导入数据... 411

19.6.1 EXP/IMP 概要说明..... 412

19.6.2 EXP 导出实例..... 412

19.6.3 IMP 导入实例..... 413

19.6.4 字符集冲突问题..... 414

本章小结..... 414

第 20 章 Oracle SQL 语句优化..... 415

20.1 一般的 SQL 技巧..... 415

20.1.1 建议不用 “*” 来代替所有

列名..... 415

20.1.2 用 TRUNCATE 代替

DELETE..... 415

20.1.3 在确保完整性的情况下

多用 COMMIT 语句..... 416

20.1.4 尽量减少表的查询次数..... 416

20.1.5	用 NOT EXISTS 替代 NOT IN.....	417	21.3.2	调整日志缓冲区分配.....	437
20.1.6	用 EXISTS 替代 IN.....	417	21.3.3	调整共享池分配.....	439
20.1.7	用 EXISTS 替代 DISTINCT.....	417	21.3.4	调整数据库缓冲区.....	441
20.2	表的连接方法.....	417	21.3.5	SGA 调整建议.....	441
20.2.1	选择 FROM 表的顺序.....	417	21.4	排序区调整.....	442
20.2.2	驱动表的选择.....	418	21.4.1	排序区与其他内存区的关系.....	442
20.2.3	WHERE 子句的连接顺序.....	418	21.4.2	理解排序活动.....	442
20.3	有效使用索引.....	419	21.4.3	监视排序活动.....	443
20.3.1	何时使用索引.....	419	21.4.4	专用模式下排序区的调整.....	443
20.3.2	索引列和表达式的选择.....	419	21.4.5	共享模式下排序区的调整.....	445
20.3.3	选择复合索引主列.....	419	21.5	Oracle 11g 中的自动内存优化功能.....	446
20.3.4	避免对大表的全表扫描.....	420	本章小结.....		446
20.3.5	监视索引是否被使用.....	420	第 22 章	Oracle 11g Enterprise Manager 简介.....	447
20.4	Oracle 的优化器与执行计划.....	420	22.1	Oracle 11g EM 简介.....	447
20.4.1	优化器概念.....	420	22.2	Oracle 11g EM 安装配置.....	448
20.4.2	运行 EXPLAIN PLAN.....	421	22.2.1	安装选择说明.....	448
20.4.3	Oracle 11g 中 SQL 执行计划的管理.....	422	22.2.2	客户化安装.....	448
20.5	Oracle 11g 中的执行计划管理.....	424	22.2.3	设置与安装数据库控制.....	449
20.5.1	执行计划管理的工作原理.....	424	22.2.4	启动 Oracle 11g EM.....	449
20.5.2	执行计划管理的测试.....	426	22.2.5	登录到 Oracle 11g EM.....	450
20.5.3	执行计划管理实例测试.....	427	22.3	用 Oracle 11g EM 管理 Oracle 系统.....	451
20.6	Oracle 11g 中的数据库重演和 SQL 重演.....	429	22.3.1	数据库配置管理.....	452
20.6.1	数据库重演.....	429	22.3.2	方案管理.....	453
20.6.2	SQL 重演.....	429	22.3.3	数据文件管理.....	454
20.7	Oracle 的性能顾问.....	430	22.3.4	数据库用户管理.....	454
20.7.1	Advisor Central.....	430	22.4	用 EM 维护 Oracle 系统.....	457
20.7.2	SQL 调优顾问.....	430	22.4.1	执行导出操作.....	457
20.7.3	SQL 访问顾问.....	430	22.4.2	管理(本地)表空间.....	461
本章小结.....		431	22.4.3	浏览预警文件信息.....	462
第 21 章	Oracle 系统调整.....	433	22.5	用 Oracle 11g EM 进行性能调整.....	462
21.1	Oracle 初始化参数文件.....	433	22.5.1	查看顶级活动.....	463
21.2	Oracle 动态视图.....	434	22.5.2	监视 Oracle 实例是否存在锁.....	464
21.3	Oracle SGA 调整.....	436	本章小结.....		464
21.3.1	理解内存分配.....	436			

第 1 章 Oracle 11g 的简介

Oracle 11g 是由 Oracle 公司开发的、面向 Internet 网络计算的及支持关系对象模型的分布式数据库产品；它是一个高度集成的因特网应用基础平台，它为企业数据存储提供了高性能的数据库管理系统；在数据关键领域、业务关键领域中它是首选的数据库产品。本章主要介绍数据库的基础知识及 Oracle 数据库的演化历史，同时结合 Oracle 最新数据库产品 Oracle 11g 来介绍它的最新特征及其未来的产品走向。

1.1 数据库的基础知识

在日常工作中，需要处理的数据量往往都很大，为便于计算机对其进行有效的处理，我们可以将采集的数据存放在建立在磁盘和光盘等外存媒介的“库”中，该“库”就是数据库。数据集中存放在数据库中，便于对其进行处理，提炼出对决策有用的数据和信息。这就像一个工厂生产出产品要先存放在仓库中一样，既便于管理，又便于分期分批地销售；一个学校采购大量的图书存放在图书馆（书库），供学生借阅。因此，数据库就是在计算机存储器中用于存储数据的仓库。

与货仓、书库需要管理员和一套管理制度一样，数据库的管理也需要一个管理系统，该管理系统就称为数据库管理系统（Data Base Management System, DBMS）。以数据库为核心，并对其进行管理的计算机系统称为数据库系统。

1.1.1 数据库的产生

数据管理的发展经历了人工管理、文件系统到数据库系统 3 个阶段。

在人工管理阶段，由于没有软件系统对数据进行管理和计算机硬件的限制，数据的管理是靠人工进行的，而计算机只能对数据进行计算。当时对数据处理的过程是先将程序和数据输入计算机，运行结束后，再将结果输出，由人工保存，计算机并不存储数据。

20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期，由于计算机外存得到发展，软件才有了操作系统，便对数据管理产生了文件系统。在文件系统阶段是按照数据文件的形式来存放数据的，在一个文件中包含若干个“记录”，一个记录又包含若干个“数据项”，用户通过对文件的访问实现对记录的存取。这种数据管理方式称为文件管理系统。文件管理系统的致命的一个不足是数据的管理没有实现结构化组织，数据与数据之间没有联系，文件与文件之间没有有机的联系，数据不能脱离建立其数据文件的程序，从而也使文件管理系统中的数据独立性和一致性较差，冗余度大，限制了大量数据的共享和有效的应用。

20 世纪 60 年代末期，随着计算机技术的发展，为了克服文件管理系统的缺点，人们对文件系统进行了扩充，研制了一种结构化的数据组织和处理方式，即数据库系统。数据库系统建立了数据与数据之间的有机联系，实现了统一、集中及独立地管理数据，使数据的存取独立于

使用数据的程序，实现了数据的共享。

1.1.2 数据库的特征

数据库技术在 20 世纪 60 年代后期发展起来以后，在计算机应用中得到了迅速的发展。目前，已经成为信息管理的最新和最重要的技术。数据库有以下明显的特点。

- 数据结构化。数据库中的数据不再像文件系统中的数据那样从属特定的应用，而是按照某种数据模型组织成为一个结构化的数据整体。它不仅描述了数据本身的特性，而且描述了数据与数据之间的各种联系，这使数据库具备了复杂的内部组织结构。
- 实现数据共享。这是数据库技术先进性的重要体现，由于数据库中的数据实现了按某种数据模型组织为一个结构化的数据，实现了多个应用程序、多种语言及多个用户能够共享一个库中的数据，甚至在一个单位或更大的范围内共享，大大提高了数据的利用率，提高了工作效率。
- 减少数据冗余度。在数据库技术之前，许多应用系统都需要建立各自的数据文件，即使相同的数据也都需要在各自的系统中保留，造成大量的数据重复存储，这一现象称为数据的冗余。由于数据库实现了数据共享，减少了存储数据的重复，节省了存储空间，减少了数据冗余。
- 数据独立性。数据库技术中的数据与程序相互独立，互不依赖，不因一方的改变而改变另一方，这大大简化了应用程序设计与维护的工作量，同时数据也不会随程序的结束而消失，可长期留在计算机系统中。

1.1.3 数据库的组成

一个数据库由一组数据表组成。表中的每行称为记录，每列称为字段。表是一组彼此相关的记录的组合。例如，有一张包含公司中每位员工信息的表。一个记录里有公司一名员工的姓名、地址和薪水等数据。一个字段（或者说一列）是一个记录中一个单独的数据。例如，一名员工的姓名或地址。

如表 1-1 所示就是一个典型的数据表的例子，从中可以清楚地看到每个人的信息就是一条记录，而诸如姓名、地址和年龄等信息称为字段。通过记录和字段的对应我们可以得到唯一的数据值。

表 1-1 数据库示例表

姓 名	地 址	年 龄	薪 水	工 龄
张三	北京	29	4 000	4
李四	上海	28	3 500	3
王五	广东	28	3 000	1

此外，数据库中还有着许多由表衍生出来的对象，如视图和索引等，这些对象对于数据库的管理和维护起到了不可或缺的作用。

1.1.4 数据库的管理系统

前面已经提到数据库系统是一种用来管理信息列表的手段。这些信息可来自不同的地方。例如，它可以代表研究数据、业务记录、顾客请求、运动数据统计、销售报告、个人爱好信息、人事记录、问题报告或学生成绩等。

数据库系统的力量在组织和管理的信息很庞大或很复杂,用手工处理极为繁重时能够充分地体现出来。当然,每天处理数百万个业务的大公司可以使用数据库。但是,即使只涉及个人爱好的单一人员维护信息的小公司也可能会需要数据库。不难想象由于在信息变得难于管理之前,使用了数据库而带来的好处。

通常利用数据库管理系统来处理诸如人们用文件柜来完成的那样一类任务。在某种意义上来说,数据库就像一个大文件柜,只不过是一个内建的文件编排系统而已。电子化处理记录相对手工处理记录有很多优点。

- 减少记录编档时间。只要将记录放入文件编排系统,并令文件编排系统为用户将该记录放入正确的位置即可。
- 减少记录检索时间。在查找记录时,不需要自己去查看每个记录以找到含有所需信息的那个记录。
- 灵活的查找序列。不需要按记录存放的固定序列去查看它们(例如,按姓氏查找)。可以要求文件编排系统以任意的序列查出记录,如按姓、保险公司名和最后光临日期等提出记录。
- 灵活的输出格式。在查找到感兴趣的记录后,不需要手工复制其信息。可以让文件编排系统为用户生成一份清单。可以将用户感兴趣的信息打印输出。
- 多个用户同时访问记录。对某一记录,如果两个人想同时查找一个记录,那么其中一个人必须等另一个人查找完才能查找。提供多个用户同时查找的能力,从而两个人可同时访问记录。

数据库服务器是解决信息管理的主要工具。一般情况下,服务器必须在多用户环境中管理大量的数据,使多个用户能够并行访问数据。所有这些必须能够在高性能的情况下完成,数据库服务器必须防止未经授权的非法访问,保护敏感数据,同时为故障恢复提供解决方案。

1.1.5 关系数据库

下面阐述关系数据库的产生历史和它的一些术语,并讲解关系数据库的一般特性。

1. 关系数据库的产生历史

数据处理是现代计算机应用中的一个重要组成部分。数据处理是指对各种形式的数据进行分类、组织、编码、存储、检索和维护的一系列活动的总和。其目的是从大量的、原始的数据中抽取、推导出对人们有价值的信息以作为行动和决策的依据;也是为了借助计算机科学地保存和管理复杂的大量数据,以便人们能方便而充分地利用这些宝贵的信息资源。

数据处理随着计算机硬件和软件的发展而不断发展。前面已经提到了多年来数据处理经历了3个阶段:人工管理阶段、文件系统阶段和数据库系统阶段。数据库系统又经历了相应的3个阶段。但是自从IBM公司系统提出关系数据库的概念以来,数据库系统的发展向前迈进了一大步,自此以后出现了众多的关系型数据库系统产品,如微软的SQL Server、IBM的DB2、SYSDBASE及本书要介绍的Oracle等。

2. 关系数据库的定义

关系型数据库是指一些相关的表和其他数据库对象的集合。该定义表达了三部分含义。第一,在关系数据库中,信息被存放在二维表格结构的表(table)中,一个关系数据库包含多个数据表,每一个表又包含行(记录)和列(字段)。可以将表想象为一个电子表格,其中与行对应的是记录,与列对应的是字段。第二,这些表之间是相互关联的。表之间的这种关联性是由主键和外键所体现的参照关系实现的。第三,数据库不仅包含表,而且包含了其他数据库对象,如视图、存储过程和索引等。

关键字 (key) 是关系模型中的一个重要概念。它是一个逻辑结构, 不是数据库的物理结构。它分为主关键字和外部关键字两种。

主关键字 (primary key) 是指表中的某一列, 该列的值唯一标识一行。

主关键字实施实体完整性, 即每一个主关键字的值必须唯一, 而且不允许为 NULL 或重复。外部关键字 (foreign key) 是指表中含有与另一个表的主关键字相对应的列组, 那么该列组称为外关键字。从该定义可以看出, 外部关键字也是由一个或多个列组成。

在关系数据库中, 表之间的联系是通过相同的列或列组来表示的, 如果两个表中具有相同的列或列组, 那么该列或列组就被称为这两个表的公共关键字 (common key)。如果公共关键字是其中一个表的主关键字, 那么该公共关键字在另一个表中称为外部关键字。

外部关键字的作用是实现参照完整性。以下为创建外部关键字的优点。

- 提供了表之间的连接;
- 根据主关键字的列值来检查, 参照该主关键字的列值以确定其合法性;
- 保证了列的每个值都是一个有效的值而实施参照完整性。

3. 关系数据库系统的特点

RMDBS (关系型数据库系统) 的特点如下。

- 数据完整性: 所有 RDBMS 都使用 SQL 或它的变体控制包含在任意数据库中的数据。RDBMS 必须要保证数据的完整性。换句话说, 任何关系型数据库需要保证 (如果多个表中的数据被更新) 所有的数据都更新。例如, 假设一个邮局交费系统中有两张表, 一张是您的交费账, 另一张是您的未交费账。您每月支付电话费时, 邮局会自动在交费账上加上您的数额, 再从未交费账上减去相应的数额。但是如果当加上数额后, 邮局停电了, 将会发生什么? 有了数据完整性, 当服务器加电后, 会发现加法已经完成, 而减法还没有进行, 那么, 已经完成的一切都将取消。
- 数据存储和数据安全: 多数 RDBMS 坚持把实际数据和业务逻辑区分开, 以确保数据库中的数据可以保持持久状态。多数情况下, 用户只想在数据库中存储数据。许多 RDBMS 通过使用压缩算法将冗余数据删去的方式存储数据。这样并不意味着数据丢失了, 只是占用更少的存储空间。每个 RDBMS 都为所管理的数据库提供了某种安全措施。这通常通过某种登录过程来实现。

4. 关系型数据库的功能

目前流行的 DBMS 有很多品种, 不同的 DBMS 提供的功能各有侧重, 但一般都提供以下 6 个方面的功能。

(1) 数据库定义

为了提高数据库的独立性, DBMS 把数据库从逻辑上分为 3 个层次, 即面向数据库用户的外层 (用户数据库), 由 DBMS 管理的概念层 (概念数据库) 及内部层 (存储数据库)。用户看到的只是外层, 而数据实际上是按内部层的结构存储的, 它是通过概念层二级抽象 (或称映像) 而来的。DBMS 的数据库定义功能不但提供了用户数据库、概念数据库和存储数据库三级数据的定义, 而且还提供了从用户数据库到概念数据库的映像和从概念数据库到存储数据库的映像功能。数据库定义一般都由 DBMS 以数据定义语言 (Data Definition Language, DDL) 的形式提供给用户。数据库用户利用 DDL 定义用户数据库结构, 建立所需要的数据库, 同时由 DBMS 自动翻译为存储数据库。存储数据库独立于一般数据库用户, 数据库用户也可以不必过问存储数据库的实际模型。

(2) 数据操纵

DBMS 提供数据操纵语言 (Data Manipulation Language, DML) 实现对数据库数据的操纵。