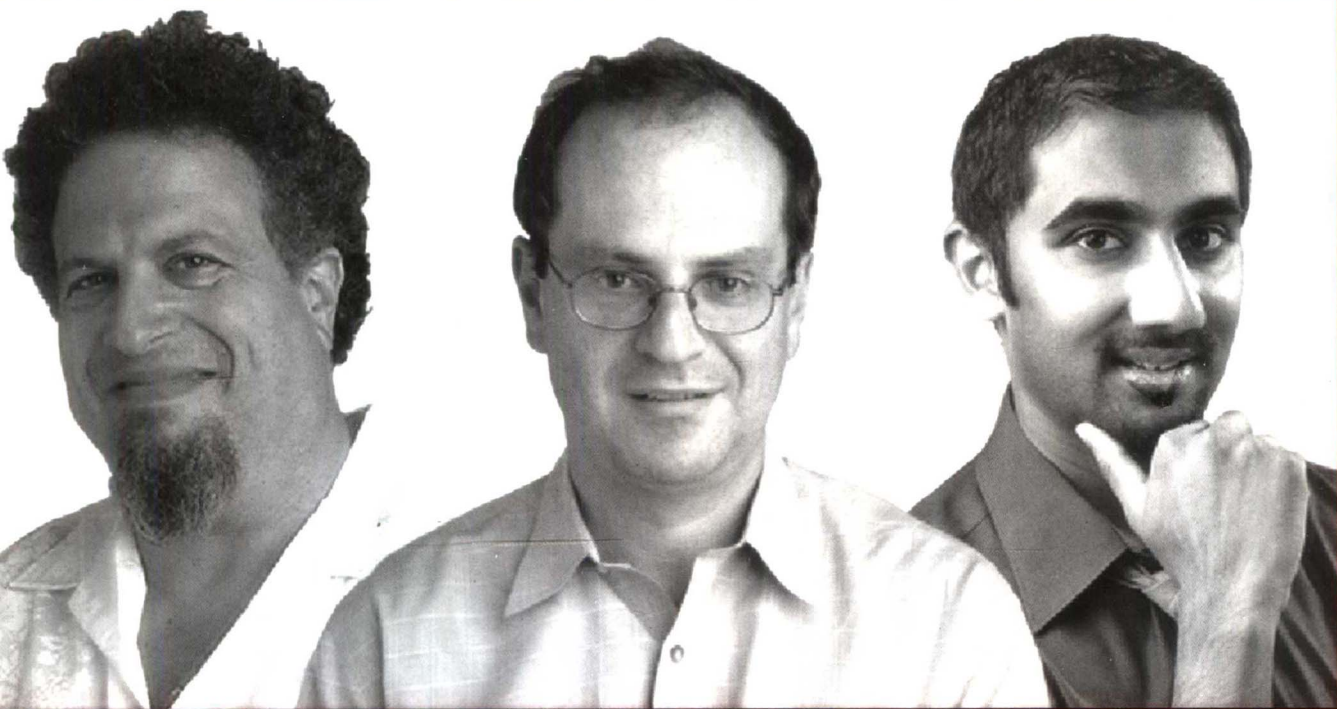


PROGRAMMER TO PROGRAMMER™



Professional Oracle Programming

# Oracle 高级编程

(美) Rick Greenwald 等著  
Robert Stackowiak  
孙杨 任鸿 译



清华大学出版社

Rick Greenwald, Robert Stackowiak et al  
Professional Oracle Programming  
EISBN: 0-7645-7482-5  
Copyright© 2005 by Wiley Publishing, Inc.  
All Rights Reserved. This translation published under license.

本书中文简体字版由 Wiley Publishing, Inc. 授权清华大学出版社出版。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2005-4448

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。  
版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13501256678 13801310933

#### 图书在版编目(CIP)数据

Oracle 高级编程/(美) 格里沃尔德(Greenwald, R.) 等著; 孙杨 任鸿 译.

—北京: 清华大学出版社, 2007.5

书名原文: Professional Oracle Programming

ISBN 978-7-302-14181-5

I. O… II. ①格…②孙…③任… III. 关系数据库—数据库管理系统, Oracle—程序设计 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 138904 号

**责任编辑:** 王 军 徐燕萍

**装帧设计:** 孔祥丰

**责任校对:** 成凤进

**责任印制:** 孟凡玉

**出版发行:** 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

[c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

社 总 机: 010-62770175 邮 购 热 线: 010-62786544

投 稿 咨 询: 010-62772015 客 户 服 务: 010-62776969

**印 刷 者:** 北京市世界知识印刷厂

**装 订 者:** 北京市密云县京文制本装订厂

**经 销:** 全国新华书店

**开 本:** 185×260 印 张: 39.25 字 数: 1005 千字

**版 次:** 2007 年 5 月第 1 版 印 次: 2007 年 5 月第 1 次印刷

**印 数:** 1~4000

**定 价:** 69.90 元

---

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系  
调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 · 产品编号: 019331-01



## 关于作者

Rick Greenwald 在技术领域有过 20 年以上的经验，已经出版了 12 本书，其中大部分是关于 Oracle 的。他致力于数据库的开发，曾在 Data General、Cognos、Gupta Technologies 工作，目前在 Oracle 公司。Rick 还兼职做电脑和计算工作。

Robert Stackowiak 是 Oracle 技术部的商务智能(BI)高级主管。在领导 Oracle 的北美 BI 团队过程中，他在商务智能和数据仓库领域取得优异的成绩，获得业界广泛认可。在过去 20 年间，Robert Stackowiak 在 Oracle、IBM、Harris Computer Systems 和 U.S Army of Engineers 进行 IT 相关工作，其中包括技术队伍的管理、软件开发、销售和销售顾问、系统工程和商务开发。

Gary Dodge 自从 1976 年在 IMS DB/DC 进行 COBOL 编程工作起，Gary Dodge 就一直致力于数据库技术领域的工作。1987 年他加入了 Oracle 公司，并在销售和顾问部门担任了各种管理和技术职位。在许多地区性和国家级信息技术年会上，Gary Dodge 经常进行数据库方面的演讲。除了在期刊上撰写文章，Gary Dodge 还是 Oracle8 Data Warehousing 和 Essential Oracle8i Data Warehousing 两本书的第二作者(另一个是 Tim Gorman)。

David Klein 在 Data General、Wang Laboratories、Gupta Technologies、Oracle 和许多咨询服务公司从事技术咨询工作已有 20 多年。他曾从事多种工作，包括应用程序开发和数据库设计队伍的管理、销售和销售顾问、系统工程和市场工作。最近，David Klein 集中精力开发教室和在线培训课程。

## II Oracle 高级编程

Ben Shapiro 是 ObjectArts 公司的主席，该公司是 New York 一家技术咨询公司，1997 年以来一直进行 Oracle 系统的设计。ObjectArts 和许多大型公司合作开发基于 XML 的发布工具和基于 Web 的应用。在加入 ObjectArts 前，Ben 曾在纽约几家新公司工作，主要领导技术团队构建内容管理软件。

Christopher G. Chelliah 1995 年成为 Oracle 公司的顾问。他拥有在采矿、石油天然气以及电信行业方面的许多大型跨国站点中进行项目管理、体系结构设计和开发经验。Chris 在工作中一直接触和研究新兴技术和数据库技术，在商务开发方面很有才能，是一位老道的软件架构师。他的意见和技术经常被 Oracle 在澳大利亚、欧洲和美国的许多主要客户积极采纳。目前，他主要在 Oracle 亚洲区的公共事业部门从事电子政务改革的细化和执行工作。



# 前 言

本书的目标读者是使用 Oracle 作为其数据库的应用程序开发人员。因此，本书并未太多介绍数据库管理员感兴趣的诸多内容，例如备份和恢复。最重要的是，本书的设计是用于帮助程序员理解数据库问题。这些问题可能对其应用程序的操作和性能带来直接影响。

## 本书主要内容

虽然在一本书中将专业开发人员所需的各种层次的主题都介绍到是不可能的，但本书试图为这些开发人员建立一个基础，以及为一些关键领域作出指导和示例。这些领域包括使用 SQL 访问数据，处理诸如多用户并发、数据完整性和安全等问题，以及 Java、PL/SQL 和 XML 编程基础知识和数据仓库技术。更为完整的主题列表，请参阅“本书组织结构”一节。

## 本书读者对象

Oracle 数据库的完整主题当然不是最近才出现的。Oracle 在近 20 年来一直是主流数据库之一。标准的 Oracle 文档大约超过 13000 页，并且还不包括许多好的素材。判断本书的合适读者，使本书达到读者满意的程度，是所有作者都面临的巨大挑战。

在写作本书的早期讨论过程中，作者和出版商对本书读者对象有了相当清晰的轮廓，本书面对的主要读者是那些创建应用系统的开发人员。他们是开发人员，而不是数据库管理员。

我们相信，专业开发人员应该很熟悉其应用系统的创建并有着丰富的技巧。但是，根据我们的经验，即使是专业的开发人员，也只是把他们使用的数据库看作是存储数据的地方。

## 使用本书需要的工具

本书的许多示例需要运行在 Oracle 数据库上。所有的示例都是在 Oracle Database 10g 上建立的，一些例外情况都已标注出来，您可以在 Oracle 9i 上运行这些例子。因为 Oracle 是一个跨平台数据库，所以选择运行 Oracle 某版本的实际操作系统并不重要。

所有示例都可以运行在单机 Oracle 工具上，如 iSQL\*Plus，它是 Oracle 的随机自带产品；或者是运行在标准开发环境上，如 TOAD 等工具。如何运行这些示例在本书第 7 章有关安装 Oracle 数据库部分给出，或者是在示例的所在章节中给出。

本书的大部分图例都使用 Windows 客户平台，但平台只是为获得一致性而使用的标准，并不是必须的。

## 本书组织结构

本书划分为三个主要方面—— Oracle 数据库工作原理、如何使用 Oracle 数据库的功能来帮助创建应用系统，以及如何实现应用系统的最佳性能。虽然这些方面在本书中会依次介绍到，但在每个章节中都会找到相关信息，并伴有技巧、技术和代码示例。

### 第 1 部分：Oracle 基础

虽然 Oracle 数据库是一个兼容 SQL 标准的数据库，但 Oracle 数据库的体系结构及其工作方式还包含了独有的特性，这些特性对您有效使用 Oracle 是很重要的。第 1 部分介绍了所有开发人员为有效使用 Oracle 数据库而必须理解的主题。不要把这部分内容看作简单的介绍性素材，因为这些章节中的信息可能会对应用程序的最终操作产生巨大影响。

相关主题包括：

- Oracle 数据库的体系结构和组成部分的基本介绍。
- 详细介绍 Oracle 处理 SQL 请求的方式，以及对应用程序代码产生的影响。
- 描述 Oracle 处理多用户数据访问的方式，以及对应用程序设计产生的影响。
- 有效数据库设计的基本原理。
- 介绍 Oracle 安全管理方式，以及如何在应用程序中使用这些方式。
- Oracle 数据字典概述。其中包含了一个特定 Oracle 数据库的对象和相关操作的信息。
- 安装 Oracle 数据库的操作指南。

### 第 2 部分：数据主题

本书的第 2 部分集中介绍如何访问和操作 Oracle 数据库中的数据。本部分的主题与所有开发人员相关，无论他们使用何种语言实现其应用程序。



相关主题包括：

- SQL 基础知识介绍，以及关于这种强大的数据访问语言的一些更为高级的用法。
- 索引：用来帮助加速数据检索的性能。
- 约束：用来对加入到 Oracle 数据库的数据进行验证和限制。
- 讨论其他类型的数据库对象，如序列。
- 函数的用法，包括 Oracle 数据库的内置函数以及自定义的函数。
- 讨论分布式数据库环境下的数据操作。

### 第 3 部分：数据库编程语言

Oracle 数据库允许在数据库中包含运行于数据库中的逻辑。传统情况下，此功能的实现语言是 PL/SQL——基于 SQL 语言的过程扩展集。Oracle 8i 将 Java 引擎引入到数据库中，它使您可以使用这种语言在数据库中实现过程逻辑。

第 3 部分用 3 章的篇幅来介绍 PL/SQL，用 1 章的篇幅介绍 Java。介绍 PL/SQL 的章节划分为：基础 PL/SQL、结合 SQL 使用 PL/SQL 以及 PL/SQL 包。使用 PL/SQL 包，可以组织和展示使用 PL/SQL 创建的逻辑。

### 第 4 部分：编程技术

本书第 4 部分广泛分析在数据库和应用程序中使用各种编程技术进而实现应用程序逻辑的各个领域。

相关主题包括：

- 触发器的用法。触发器包含在执行了某特定类型数据访问和操作时自动执行的逻辑。
- 正则表达式：是实现匹配条件和表达式过滤器的语法——这两个特性都是在 Oracle Database 10g 中新加入的。
- 利用对象类型使用 Oracle 数据库。这些对象既可用于存储，也可用于与应用程序的对象进行交互。
- 利用 XML 使用 Oracle。
- HTML-DB，Oracle Database 10g 中带有的一种开发环境。

### 第 5 部分：业务智能技术

业务智能过程描述了使用数据库中原数据作为分析的原素材，进而通过分析得出业务操作的方向。Oracle 数据库中的业务智能包括了本部分中介绍的几种特殊特性和技术的使用。

相关主题包括：

- 在不同的数据库之间移动数据。该方法经常用于将一个 OLTP 系统中的数据迁移到应用业务智能的系统。
- 数据装载和管理，其中包括的操作有时是准备业务智能操作中使用的数据所必须的。
- 业务智能中使用的查询特性，如分析函数。

### 第 6 部分：优化

创建应用程序是任何编程项目的第一步，但如果不能有效地运行，则该应用程序没有任何意义。

本书的最后一章介绍 Oracle 数据库优化的概念。讨论内容包括：Oracle 如何判别数据的最佳访问路径，如何查看 Oracle 的判别结果，以及如何优化 Oracle 数据库在这方面的行为。虽然数据库优化是一个值得花费很多篇幅来介绍的主题，但第 28 章只是介绍可帮助你提升应用程序性能的基础知识。

## 用户支持

我们总是想知道您对本书的看法，您喜欢哪些内容，不喜欢哪些内容，这些信息将有助于我们下一次做得更好。如果您有什么意见和建议，请发邮件到 [fwkbook@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:fwkbook@tup.tsinghua.edu.cn)。但是，请您一定要在您的信中注明本书的书名。

## 如何下载本书的示例代码

在您登录到 Wrox 站点 <http://www.wrox.com/> 时，只需使用 Search 工具或使用书名列表就可以找到本书。接着在 Code 栏中单击 Download 链接，或单击本书信息页面上的 Download Code 链接，就可以获得本书所有的源代码。另外，您也可以从本书的合作站点 [www.tupwk.com.cn/downpage](http://www.tupwk.com.cn/downpage) 上下载本书的所有源代码。

从以上站点上下载的文件使用 WinZip 进行了压缩。在把文件保存到硬盘的一个文件夹中时，需要使用解压缩软件(如 WinZip 或 PKUnzip)对该文件解压缩。在解压缩时，代码常常放在各自的章节文件夹中。在开始解压缩过程时，一定要将解压缩软件 WinZip 或 PKUnzip 设置为使用文件夹名。

## 勘误表

尽管我们已经尽了各种努力来保证文章或代码中不出现错误，但是错误总是难免的，如果您在本书中找到了错误，例如拼写错误或代码错误，请告诉我们，我们将非常感激。通过勘误表，可以让其他读者避免受挫，当然，这还有助于提供更高质量的信息。请给 [fwkbook@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:fwkbook@tup.tsinghua.edu.cn) 发电子邮件，我们就会检查您的信息，如果是正确的，就把它发送到该书的勘误表页面上，或在本书的后续版本中采用。

要在网站上找到勘误表，可以登录 <http://www.wrox.com>，通过 Advanced Search 工具或书名列表查找本书，然后在本书的信息页面上，单击 Book Errata 链接。





# 目 录

<b>第 1 章 Oracle 体系结构和存储</b> .....	1
1.1 体系结构 .....	2
1.1.1 实例 .....	2
1.1.2 数据组织结构 .....	5
1.2 数据类型 .....	8
1.2.1 字符数据类型 .....	8
1.2.2 BFILE .....	9
1.2.3 数值型数据类型 .....	9
1.2.4 RAW 和 LONG RAW .....	11
1.2.5 其他数据类型 .....	11
1.3 小结 .....	11
<b>第 2 章 使用 SQL</b> .....	13
2.1 SQL 语句的处理流程 .....	14
2.1.1 连接到数据库 .....	14
2.1.2 建立游标 .....	15
2.1.3 提交 SQL 语句 .....	16
2.1.4 接收数据 .....	18

2.2 性能问题 .....	18
2.2.1 检索的性能 .....	18
2.2.2 使用绑定变量 .....	19
2.2.3 并行操作 .....	21
2.3 小结 .....	22
<b>第 3 章 多用户控制</b> .....	23
3.1 目的 .....	24
3.1.1 数据完整性 .....	24
3.1.2 隔离 .....	25
3.1.3 串行化 .....	25
3.2 事务 .....	25
3.3 同时发生的用户完整性问题 .....	26
3.4 锁 .....	28
3.5 争用 .....	29
3.6 Oracle 解决方案 .....	29
3.6.1 多版本读取一致性 .....	29
3.6.2 完整性结论 .....	31

3.6.3	性能结论	31	5.3.4	存储过程	69
3.6.4	隔离级别	31	5.4	访问控制	70
3.7	实现问题	33	5.4.1	视图	70
3.7.1	写争用	33	5.4.2	加密	71
3.7.2	避免数据改变	33	5.4.3	虚拟私有数据库	73
3.8	小结	35	5.4.4	Oracle 标记安全选择	75
<b>第 4 章</b>	<b>数据库设计基础</b>	<b>37</b>	5.5	可说明性	76
4.1	数据库设计阶段	39	5.5.1	审计	76
4.1.1	概念数据库设计	39	5.5.2	触发器	79
4.1.2	逻辑数据库设计	39	5.6	企业安全	79
4.1.3	物理设计	40	5.6.1	LDAP	80
4.1.4	实践设计	41	5.6.2	企业用户	80
4.1.5	数据库设计工具	42	5.6.3	共享模式	80
4.1.6	数据库设计技术	43	5.6.4	数据库安全	80
4.2	数据库设计学习案例	46	5.6.5	网络安全	80
4.3	规范化	47	5.7	安全实践	82
4.3.1	第一范式	49	5.8	小结	83
4.3.2	第二范式	51	<b>第 6 章</b>	<b>Oracle 数据字典</b>	<b>85</b>
4.3.3	第三范式	52	6.1	数据字典的概念	85
4.3.4	其他键	52	6.2	Oracle 数据字典的结构	86
4.3.5	规范化小结	53	6.2.1	USER_TABLES	87
4.4	定义附加实体(表)	54	6.2.2	ALL_TABLES	88
4.5	反规范化	54	6.2.3	DBA_TABLES	88
4.6	其他物理设计选项	56	6.2.4	TAB	89
4.7	Oracle 面向对象的设计选项	57	6.2.5	V_\$FIXED_TABLE	90
4.8	小结	57	6.3	开发期间的 Oracle 数据字典	90
<b>第 5 章</b>	<b>Oracle 安全性</b>	<b>59</b>	6.3.1	定位及描述数据字典视图	91
5.1	安全概念	59	6.3.2	哪一个视图组	92
5.1.1	机密性及保密	60	6.3.3	更新数据字典	95
5.1.2	完整性	60	6.4	执行时的 Oracle 数据字典	96
5.1.3	保证数据库层安全的原因	60	6.4.1	SQL 到生成 SQL	96
5.2	身份验证	61	6.4.2	动态 SQL	98
5.2.1	用户及密码	61	6.5	小结	100
5.2.2	智能卡和物理标识	62	<b>第 7 章</b>	<b>安装 Oracle</b>	<b>101</b>
5.2.3	Oracle 语法	62	7.1	获得 Oracle 软件	101
5.3	授权	65	7.2	安装 Oracle 服务器软件	104
5.3.1	系统特权	65	7.2.1	系统需求	104
5.3.2	对象特权	65	7.2.2	安装软件	104
5.3.3	角色	66	7.3	访问 Oracle 数据库	108

7.4	安装 Oracle 客户端软件	109	9.4	TRUNCATE	149
7.4.1	Java 驱动程序	109	9.5	ROWNUM 及 Ranking	149
7.4.2	Oracle 客户端软件	110	9.5.1	使用 ROWNUM	149
7.4.3	安装 Oracle Instant Client	110	9.5.2	使用分析单	152
7.4.4	哪一个驱动程序	111	9.6	闪回查询	153
7.5	小结	112	9.6.1	工作原理	154
<b>第 8 章</b>	<b>SQL 概述</b>	<b>113</b>	9.6.2	语法	154
8.1	历史回顾	113	9.6.3	闪回查询示例	154
8.2	标准	114	9.6.4	警告	156
8.3	SQL 语句分组	114	9.6.5	扩展的闪回能力	156
8.4	数据定义语言(DDL)	115	9.7	根据写操作返回数据	157
8.4.1	CREATE	115	9.8	其他扩展	157
8.4.2	ALTER	117	9.9	小结	157
8.4.3	DROP	118	<b>第 10 章</b>	<b>索引</b>	<b>159</b>
8.4.4	Caveat!	118	10.1	索引基础	160
8.5	数据处理语言(DML)	118	10.1.1	索引的运作方式	160
8.6	SQL: 面向集合和非过程化 特性	118	10.1.2	键	163
8.6.1	SELECT 语句	119	10.1.3	索引属性	163
8.6.2	多表访问	127	10.2	B-树索引	165
8.6.3	子查询	130	10.2.1	B-树索引的工作原理	165
8.6.4	INSERT	132	10.2.2	关于 B-树索引的不实 之辞	166
8.6.5	UPDATE	133	10.3	逆键索引	168
8.6.6	DELETE	134	10.4	基于函数的索引	169
8.6.7	COMMIT/ROLLBACK/ SAVEPOINT	134	10.4.1	基于函数索引的应用程序	170
8.7	小结	135	10.4.2	潜在问题	172
<b>第 9 章</b>	<b>扩展的 SQL</b>	<b>137</b>	10.5	域索引	173
9.1	扩展条件	137	10.6	位图索引	173
9.1.1	LIKE 及 REGEXP_LIKE	137	10.6.1	位图索引的结构	174
9.1.2	IN 及 EXISTS	138	10.6.2	位图索引的影响	174
9.1.3	ALL、SOME 及 ANY	141	10.7	位图连接索引	176
9.2	扩展集合操作	142	10.8	索引组织表	176
9.2.1	UNION	143	10.9	索引群集	177
9.2.2	INTERSECT	144	10.10	散列群集	178
9.2.3	MINUS	145	10.11	关于设计与性能的建议	178
9.3	MERGE	146	10.11.1	从小处着手	178
9.3.1	示例	147	10.11.2	键压缩	179
9.3.2	警告	149	10.11.3	SQL Access Advisor	180
			10.12	小结	180

<b>第 11 章 约束</b> .....	181	12.10 数据库链接.....	218
11.1 数据库完整性特性.....	182	12.11 Advanced Queuing 与 Streams 技术.....	219
11.1.1 数据类型定义.....	182	12.11.1 Streams AQ.....	219
11.1.2 约束.....	183	12.11.2 Streams(流).....	220
11.1.3 触发器与存储过程.....	183	12.11.3 流小结.....	221
11.2 约束类型.....	184	12.12 对象.....	222
11.2.1 NOT NULL.....	185	12.13 存储过程、函数和触发器.....	222
11.2.2 PRIMARY KEY.....	186	12.14 访问普通文件.....	223
11.2.3 UNIQUE.....	188	12.14.1 外部表.....	223
11.2.4 FOREIGN KEY.....	189	12.14.2 UTL_FILE.....	223
11.2.5 CHECK.....	193	12.15 SGA 缓冲池的分配.....	223
11.2.6 DEFAULT.....	195	12.16 Workflow.....	224
11.2.7 REF 约束.....	197	12.17 Workspace Manager.....	225
11.3 约束应用.....	198	12.18 小结.....	226
11.3.1 Alter Table.....	198	<b>第 13 章 函数</b> .....	227
11.3.2 约束状态.....	199	13.1 函数的定义.....	227
11.3.3 约束与索引.....	201	13.2 自定义函数.....	228
11.3.4 可延期的约束.....	203	13.2.1 函数的创建权限.....	228
11.3.5 直接路径操作.....	203	13.2.2 函数的适用范围.....	229
11.3.6 约束与导出/导入.....	204	13.2.3 定义 Java 函数.....	229
11.3.7 对变异表触发器的影响.....	204	13.2.4 查看关于自定义函数的 信息.....	229
11.3.8 对视图的约束.....	204	13.2.5 删除函数.....	230
11.3.9 将数据库约束用于应用 程序端的规则检查.....	204	13.3 Oracle 的内置 SQL 函数.....	230
11.4 小结.....	205	13.3.1 聚集函数.....	230
<b>第 12 章 其他数据库结构</b> .....	207	13.3.2 数值函数.....	237
12.1 表空间.....	207	13.3.3 字符函数.....	243
12.1.1 临时表空间.....	208	13.3.4 日期与时间函数.....	251
12.1.2 撤消表空间.....	209	13.3.5 转换函数.....	257
12.2 压缩.....	209	13.3.6 集合函数.....	265
12.3 分区.....	210	13.3.7 其他 Oracle 函数.....	265
12.4 视图.....	211	13.3.8 XML 函数.....	271
12.5 物化视图.....	213	13.4 小结.....	275
12.6 序列.....	213	<b>第 14 章 分布式查询、事务与数据库</b> .....	277
12.7 全局临时表.....	214	14.1 链接分布式 Oracle 数据库.....	278
12.8 回收站.....	215	14.2 分布式事务和两阶段提交.....	281
12.9 同义词.....	217	14.3 同类服务.....	282
12.9.1 使用同义词的理由.....	217	14.3.1 ODBC.....	282
12.9.2 同义词应用.....	217		

14.3.2	透明网关	284	16.2.3	取数据	310
14.4	小结	284	16.2.4	关闭游标	311
<b>第 15 章</b>	<b>PL/SQL 基础</b>	<b>285</b>	16.2.5	游标属性	311
15.1	代码体系结构	286	16.3	使用单个游标	311
15.1.1	块头标	286	16.3.1	声明变量	311
15.1.2	声明节	287	16.3.2	声明游标	311
15.1.3	执行节	288	16.3.3	打开游标	312
15.1.4	异常节	288	16.3.4	取数据	312
15.1.5	异常处理方法	289	16.3.5	资源释放	313
15.1.6	与错误相关的函数	289	16.3.6	运行过程	314
15.1.7	作用域与表示法	289	16.4	特殊数据类型	315
15.2	PL/SQL 语言	290	16.4.1	%TYPE	315
15.3	实现逻辑	294	16.4.2	%ROWTYPE	315
15.3.1	条件逻辑	294	16.5	FOR 游标	316
15.3.2	分支	297	16.5.1	语法	316
15.3.3	循环	298	16.5.2	修改示例	316
15.3.4	什么都不做	299	16.6	隐式游标	317
15.4	创建 PL/SQL 程序	299	16.7	REF 游标	318
15.4.1	示例过程的目标	300	16.8	PL/SQL 记录和集合	319
15.4.2	开始编码	300	16.8.1	PL/SQL 记录	320
15.4.3	添加变量	300	16.8.2	PL/SQL 记录与 SQL	320
15.4.4	添加逻辑	301	16.8.3	关联数组	321
15.4.5	添加异常处理	301	16.8.4	嵌套表	322
15.5	使用 PL/SQL 代码	302	16.8.5	可变数组	322
15.5.1	编译准备	303	16.8.6	使用集合	322
15.5.2	编译 PL/SQL 代码	303	16.8.7	集合操作	323
15.5.3	运行 PL/SQL 代码	304	16.8.8	集合的适用性	324
15.5.4	编译、源代码与依赖性	304	16.9	BULK COLLECT	325
15.6	安全性	306	16.10	FORALL	328
15.6.1	授权对 PL/SQL 的访问	306	16.10.1	语法	328
15.6.2	程序单元的权限	306	16.10.2	异常情形	328
15.7	本机编译	307	16.10.3	FORALL 的改进	328
15.8	使用 PL/SQL 程序单元	307	16.11	动态 SQL	329
15.9	小结	308	16.11.1	EXECUTE	
<b>第 16 章</b>	<b>PL/SQL 与 SQL</b>	<b>309</b>	IMMEDIATE	330	
16.1	PL/SQL 中的 SQL 基础知识	309	16.11.2	包含动态 SQL 的 BULK	
16.2	游标	310	操作	330	
16.2.1	创建游标	310	16.11.3	关于动态 SQL 的补充	331
16.2.2	打开游标	310	16.12	小结	331

<b>第 17 章 PL/SQL 包</b> .....	333	19.1.1 触发器的类型 .....	381
17.1 包的定义 .....	333	19.1.2 执行次序 .....	382
17.2 包的作用 .....	334	19.2 使用触发器 .....	382
17.2.1 结构 .....	334	19.2.1 命名触发器 .....	382
17.2.2 可见性 .....	335	19.2.2 创建触发器的权限 .....	383
17.2.3 作用域 .....	335	19.2.3 创建触发器 .....	383
17.2.4 依赖性 .....	335	19.2.4 :new 和:old .....	384
17.2.5 运行库内存的使用 .....	336	19.2.5 更新触发器 .....	385
17.2.6 Oracle 的承诺 .....	336	19.2.6 删除触发器 .....	385
17.3 示例 .....	336	19.2.7 控制触发器激活的时机 .....	386
17.3.1 包规范 .....	337	19.2.8 插入或更新 .....	387
17.3.2 包主体 .....	338	19.3 特定环境 .....	387
17.3.3 运行示例 .....	343	19.3.1 INSTEAD OF 触发器 .....	387
17.4 使用多个包 .....	344	19.3.2 用于引用完整性的触发器 .....	390
17.4.1 第 2 个包 .....	344	19.4 其他语言里的触发器 .....	391
17.4.2 包代码 .....	345	19.5 触发器和变异表 .....	392
17.4.3 修改第 1 个包 .....	346	19.6 删除触发器 .....	393
17.4.4 对第 2 个包的影响 .....	346	19.6.1 删除/卸载触发器 .....	393
17.5 小结 .....	348	19.6.2 屏蔽触发器 .....	394
<b>第 18 章 Java 数据库编程简介</b> .....	349	19.6.3 重新编译触发器 .....	394
18.1 Java 体系结构 .....	350	19.7 在数据字典中查看触发器 .....	394
18.1.1 Java: 语言 .....	350	19.8 触发器限制 .....	395
18.1.2 Java 虚拟机和字节码 .....	350	19.9 小结 .....	395
18.1.3 性能 .....	351	<b>第 20 章 正则表达式和表达式过滤器</b> .....	397
18.1.4 J2SE 和 J2EE .....	351	20.1 正则表达式 .....	398
18.2 Oracle 的 Java 体系结构 .....	357	20.1.1 正则表达式概念 .....	398
18.2.1 JDBC 和持久性框架 .....	358	20.1.2 与数据库应用程序的相 关性 .....	401
18.2.2 数据库外 Java .....	361	20.1.3 Oracle 正则表达式 .....	402
18.2.3 数据库内 Java .....	361	20.1.4 使用场合 .....	408
18.3 构建示例应用程序 .....	362	20.1.5 体系结构和性能 .....	412
18.3.1 设置 CLASSPATH .....	362	20.2 表达式过滤器 .....	413
18.3.2 使用 JDBC 的 Java 应用 程序——基本成分 .....	363	20.2.1 Expression Filter(表达式 过滤器)概念 .....	414
18.3.3 使用 OracleAS TopLink 的 Java 应用程序 .....	368	20.2.2 与数据库应用程序的关联 .....	419
18.3.4 Java 存储过程 .....	373	20.3 小结 .....	420
18.4 小结 .....	379	<b>第 21 章 对象关系与 Oracle 的交互</b> .....	421
<b>第 19 章 触发器</b> .....	381	21.1 对象关系 .....	422
19.1 触发器的定义 .....	381	21.2 Oracle 对象介绍 .....	423

21.2.1	对象类型	424	22.7.2	数据库外的 Oracle XML——Oracle XDK	496
21.2.2	对象类型方法	426	22.8	小结	499
21.2.3	对继承的支持	430	<b>第 23 章 HTML-DB</b>		<b>501</b>
21.2.4	模式改进	432	23.1	HTML-DB 介绍	501
21.2.5	UML 概念的映射	432	23.2	HTML-DB 环境	502
21.3	使用 Oracle 对象类型	433	23.3	安装 HTML-DB	503
21.3.1	用作持久化对象类型的已 存在 Java 类	433	23.4	准备开发环境	507
21.3.2	在数据库中创建对象类型 的实例	436	23.4.1	创建工作区	507
21.3.3	使用 Java 与数据库对象进 行交互	437	23.4.2	创建应用程序开发人员	510
21.4	关系数据上的对象视图	441	23.5	导入数据	511
21.5	Oracle JPublisher(JPub)	445	23.6	创建应用程序	514
21.5.1	配置和运行时	445	23.7	示例 HTML-DB 应用程序的 功能	520
21.5.2	发布 SQL 和 DML 语句	446	23.8	加入新页面	524
21.5.3	发布 Java 存储过程	447	23.9	修改页面属性	526
21.5.4	发布对象类型	448	23.10	运行应用程序	528
21.5.5	对 Web 服务的支持	448	23.11	其他功能	528
21.6	小结	449	23.12	下一步	529
<b>第 22 章 Oracle XML DB</b>		<b>451</b>	23.13	小结	529
22.1	XML DB 库简介	451	<b>第 24 章 高速数据移动</b>		<b>531</b>
22.1.1	对 Oracle 库中的 XML 进行 基于协议的访问	452	24.1	Export/Import 和 “Data Dump”	532
22.1.2	对 Oracle 库中的 XML 数据 进行基于 SQL 的访问	458	24.2	Transportable Tablespaces	534
22.1.3	使用 XDB 库启用新模式	462	24.2.1	使用注意事项	534
22.1.4	Oracle XML 库上基于 ACL 的安全	462	24.2.2	Transportable Tablespaces 示例	534
22.2	XMLType	464	24.3	流	536
22.2.1	创建 XMLType 列和表	465	24.3.1	Streams 的阶段和过程	536
22.2.2	XML 视图	466	24.3.2	配置和监视高级队列	537
22.3	XML 模式	468	24.4	小结	539
22.4	SQ/XML 和查询重写	479	<b>第 25 章 数据装载和管理</b>		<b>541</b>
22.5	SQL 到 XML	480	25.1	SQL*Loader	542
22.6	转换 XML	483	25.2	外部表数据库特性	543
22.7	内容管理示例	484	25.2.1	定义外部表	543
22.7.1	创建内容管理应用程序 前端	484	25.2.2	从外部表进行装载	544
			25.3	转换	545
			25.4	改变数据捕获	546



25.5	分区和 ETL 的速度	546	28.4.2	统计类型	584
25.6	Oracle Warehouse Builder	548	28.4.3	搜集统计信息	585
25.6.1	使用 OWB 的建立和部署 步骤	548	28.4.4	统计和改变	585
25.6.2	使用 OWB 的例子	548	28.4.5	产品环境和测试环境	586
25.6.3	非关系型目标	551	28.4.6	直方图	586
25.7	小结	551	28.4.7	处理直方图	587
<b>第 26 章</b>	<b>业务智能化查询</b>	<b>553</b>	28.5	执行计划	589
26.1	业务智能化模式	554	28.5.1	执行计划	589
26.1.1	尺度和层次	558	28.5.2	数据操作	589
26.1.2	创建尺度	559	28.6	执行统计	591
26.2	摘要表和物化视图	559	28.6.1	全面执行统计	592
26.2.1	使用 SQL Access Advisor(Summary Advisor)	561	28.6.2	详细统计	592
26.2.2	创建和编辑物化视图	562	28.6.3	执行计划和统计示例	593
26.3	通过 SQL: Rollup 和 Cube 进 行聚合	563	28.7	浏览执行计划和统计	596
26.4	复杂查询工作量的预管理	565	28.7.1	AUTOTRACE	596
26.5	小结	566	28.7.2	EXPLAIN PLAN	597
<b>第 27 章</b>	<b>业务智能化分析</b>	<b>567</b>	28.7.3	SQL Trace 和 TKPROF	598
27.1	SQL 分析和统计	568	28.7.4	Enterprise Manager	601
27.1.1	分阶和百分比划分	568	28.7.5	V\$SQL_PLAN 和 V\$SQL_ PLAN_STATISTICS	602
27.1.2	用于累积和移动聚合的 Windows 函数	571	28.8	提示	602
27.1.3	延迟和领先分析	573	28.8.1	提示的语法	602
27.1.4	第一/最后分析	574	28.8.2	可用提示	602
27.1.5	线性衰退和其他高级函数	574	28.8.3	并行操作提示	606
27.2	OLAP	576	28.8.4	现在不要使用它们	606
27.3	数据挖掘	579	28.9	存储概要	607
27.4	小结	580	28.9.1	创建存储概要	608
<b>第 28 章</b>	<b>优化</b>	<b>581</b>	28.9.2	使用存储概要	608
28.1	优化的概念	581	28.9.3	编辑存储概要	608
28.2	Oracle 优化器	582	28.10	小结	609
28.3	优化器模式	583			
28.3.1	不再支持的优化器模式	583			
28.3.2	设置优化器模式	583			
28.4	统计	584			
28.4.1	统计和代价	584			



## 第 1 章

# Oracle 体系结构和存储

关系型数据库的核心原理是将数据库内数据相关的逻辑与该数据的物理存储分离。作为一个用户或开发人员，正确使用数据库并不需要知道 Oracle 数据库的内部工作原理或存储其数据的方式。您不需要知道 Oracle 数据库如何编写与数据库进行交互的存取语言 SQL，或者是如何创建使用 SQL 的程序。

Oracle 数据库自动转换逻辑请求，以访问其控制的数据。但是，像所有应用程序一样，Oracle 数据库实际实现的方式，可能对创建和维护应用系统期间执行的动作以及不执行的动作产生影响。对 Oracle 工作方式的理解将为理解本书其余部分打下基础。理解本章介绍的 Oracle 存储数据的方式将直接影响您如何编写使用数据的应用程序。

第 1 章介绍 Oracle 数据库的许多背景知识——数据库的体系结构以及在数据库中存储数据的方式。在日常的工作中，您可能用不到这些信息，但理解本章内容的含义对理解有关编程的详细信息是必须的。

本章内容还涉及 Oracle 数据库的体系结构以及数据的存储选项。依据特定环境中工作职责的划分，将逻辑需求转换成物理存储，大部分任务是由数据库管理员(DBA)完成的，或者是由您自己执行这些任务。无论哪种情况，您都应熟悉 Oracle 数据库处理数据的方式。