

Oracle 与 Java

从客户/服务器 到电子商务

Elio Bonazzi Glenn Stokol 著
贺民等译

- ▶ 数据库技术：DDL、DML、SQLJ、PL/SQL 和 CORBA
- ▶ Java技术：JDBC 2.0、Oracle 业务组件（BC4J）、EJB、Servlets 和 JNI
- ▶ Internet 技术：JSP、ASP、套接字和 XML

本书适用于 Oracle 的各种版本！



清华大学出版社

Oracle 与 Java: 从客户/服务器到电子商务

Elio Bonazzi 著
Glenn Stokol

贺 民 等 译

清华大学出版社

北 京

Simplified Chinese edition copyright © 2003 by PEARSON EDUCATION ASIA LIMITED and TSINGHUA UNIVERSITY PRESS.

Original English language title from Proprietor's edition of the Work.

Original English language title: Oracle 8i and Java From Client/Server to e-Commerce

by Elio Bonazzi, Glenn Stokol Copyright © 2001

EISBN: 0-13-017613-3

All Rights Reserved.

Published by arrangement with the original publisher, Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall PTR, Inc.

This edition is authorized for sale only in the People's Republic of China (excluding the Special Administrative Region of Hong Kong and Macau).

本书中文简体翻译版由 Prentice Hall PTR 授权给清华大学出版社在中国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区)出版发行。

北京市版权局著作权合同登记号 图字 01-2002-3212 号

版权所有, 翻印必究。

本书封面贴有 Pearson Education(培生教育出版集团)激光防伪标签, 无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

Oracle 与 Java: 从客户服务器到电子商务/(澳)博纳兹,(澳)斯托克著;贺民等译.

—北京:清华大学出版社,2003.8

书名原文: Oracle 8i Java from Client/Server to e-Commerce

ISBN 7-302-06518-7

I.O... II. ①博...②斯...③贺 III. ①关系数据库-数据库管理系统, Oracle-应用-电子商务 ②JAVA 语言-程序设计-应用-电子商务 IV.F713.36

中国版本图书馆 CIP 数据核子(2003)第 035148 号

出版者:清华大学出版社

地址:北京清华大学学研大厦

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

邮编:100084

社总机:(010) 6277 0175

客户服务:(010) 6277 6969

责任编辑:龙启铭 冯志强

印刷者:清华大学印刷厂

发行者:新华书店总店北京发行所 / 清华大学出版社出版发行

开本:185×260 印张:58.75 字数:1464 千字

版次:2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-302-06518-7/TP·4889

印数:1~3000

定价:98.00 元

序 言

本书介绍如何应用 Oracle 和 Java 开发软件，在建立 Internet 应用程序的平台中，它们是功能最强大且最健壮的两个平台。有关 Oracle 和 Java 的书籍相当多，而我们所做的工作是将这两个世界完美地结合起来，我们坚信，几乎很少有书将 Oracle 和 Java 的强大功能综合起来，进行细致入微的阐述。对于正在建立 Web 应用程序以访问 Oracle 数据库的 Java 开发人员，本书是很有价值的朋友、学习助手和参考手册。

本书面向开发人员，作者是多年来积极从事 Oracle 和 Java 技术应用和教学工作且富有经验的开发人员。本书主要从软件开发人员的角度进行叙述，但对于应用程序设计人员和系统设计师也非常有用，他们可以更加广泛且更加深入地理解如何将面向对象的 Java 世界与对象相关的 Oracle 技术结合起来。我们假设读者具有如下知识背景：

- 知道如何开发基本的 Java 代码，并理解 Java 语言面向对象的基本特征。
- 使用过 SQL 和关系数据库，甚至可能用过 Oracle，但不知道有关 Oracle 数据库的更多详细信息。

因此，本书有一部分内容专门介绍 Oracle 数据库的基本知识，以及 SQL 和 PL/SQL 中与对象相关的特征。第 1 章讨论了数据库模型以及本书多数示例所用的表。有关 SQL 及 PL/SQL 的章节以这些模型和表为基础，由此建立的 Java 代码可以充分利用 Oracle 数据库的最佳特征。

熟悉 Oracle SQL 和 PL/SQL 的读者可以跳过本书前 6 章。但我们建议你阅读第 1 章及前几章，这些章节概括了 Oracle 数据库体系结构、SQL、PL/SQL 功能和对象结构，内容相当实用。

因为许多企业正在开发 Web 应用程序，其中多数为电子商务应用程序，所以，本书重点介绍的 Java 开发技术是：中间层使用诸如 Oracle Application Server 或等效的 Web 服务器，后端使用 Oracle 数据库。在编写本书的过程中，Java 和 Oracle 数据库软件平台正在发生迅猛的变化，使得我们不可能与这些变化同步，否则，我们就要永远无止境地循环更新本书的内容。与所有项目一样，本书也必须有始有终，尽管 Oracle 发布了 Oracle Application Server 的后续版本，即 Oracle8i Application Server，而且声明 Oracle9i 也即将出现。但我们认为，本书的内容已相当丰富，大部分内容可以在 Java 和 Oracle 软件的将来版本中使用。

本书示例的开发环境使用 JDK 1.1.8 的 Oracle8i 第 1 版 (8.1.5) 或第 2 版 (8.1.6)，在某些情况下，使用具有 JDeveloper 3.0 和 JDeveloper 3.1 的 JDK 1.2。开发代码的平台有 Microsoft Windows、Solaris 和 Linux。本书最初名为 *Oracle for Java Programmers* (《Java 程序员使用的 Oracle》)，后来才换成现在的书名。因此，书中的源代码示例有些使用诸如 com.prehall.LFJP.* 这样的 Java 包名，其中的 OFJP 是最初书名的首字母缩写。

本书内容的组织

第 1 章专门介绍了如何使用可以充分满足 Java 应用程序开发需要的面向对象方式, 在相关的或与对象相关的实现中使用面向对象的数据库设计方法和转换。另外还说明了 Oracle SQL 对象类型和 SQL 集合, 因为它们没有广泛应用, 所以, 在介绍 Java 和 SQLJ 应用程序的环境中, 也没有广泛介绍这些内容。掌握了这里提供的信息, 便可以基本了解 SQL 对象, 由于时间所限, 本书没有介绍在 Oracle 数据库的将来版本中即将修改的与对象相关的功能, 但通过我们对基本功能的叙述, 你将能够很快掌握新版本的功能。

尽管本书并没有明确划分为几部分, 但从逻辑上来说, 本书的 24 章可以分为如下 4 部分。

第一部分“Oracle 对象关系数据库和 SQL 语言”

这一部分介绍了对象和关系数据库的分析和设计原则, 以及对象设计到关系实现的映射。本部分概括了 Oracle SQL 和 PL/SQL 基础, 讨论了 Oracle 语法结构重要的新功能。在叙述 SQL 和 PL/SQL 的章节中, 通过一些比较简单的示例介绍语法结构, 以避免本书的篇幅过于庞大, 且在其他地方可以清晰地介绍主题内容。相关章节包括:

- 第 1 章: Oracle 对象关系数据库设计和体系结构概述
- 第 2 章: 数据定义语言 (DDL) 语句
- 第 3 章: 查询处理
- 第 4 章: 数据操纵语言 (DML) 语句和事务
- 第 5 章: Oracle 体系结构和性能考虑因素
- 第 6 章: Internet 安全性和 Oracle 安全性

第二部分“Oracle PL/SQL 和 Java 存储过程、业务组件和 XML”

本部分讨论了编程功能, 即在数据库内使用 PL/SQL 和 Java 存储过程编程, 在数据库外使用 Java 编程。另外还全面介绍了 JDBC 1.0 和一些 JDBC 2.0 的特征, 并专用一章介绍 SQLJ 技术。本部分的重点是 Oracle Java 业务组件 (Business Components for Java), 即生成 Java 类和 XML 文件的框架, 管理与用户表示层无关的数据库数据。Oracle Java 业务组件是刚刚涌现的新技术, 可以改变任何关系数据库中 Java 应用程序管理数据库数据的方式。相关章节包括:

- 第 7 章: PL/SQL 概述
- 第 8 章: PL/SQL 过程、函数、包和异常
- 第 9 章: 用 JDBC 访问数据
- 第 10 章: 用 JDBC 增强数据库访问
- 第 11 章: 用 SQLJ 访问数据
- 第 12 章: Oracle 的 Java 存储过程
- 第 13 章: Java 业务组件和 XML

第三部分“中间件: Servlet、JSP 和应用程序服务器”

这一部分专门介绍如何在中间层开发 Java 代码, 即使用 Oracle 平台的 Java Servlet 和

JSP 技术进行对比, 还讨论了非 Oracle 环境。本部分也介绍了可缩放能力、连接池、高级排队技术、分布和复制 Oracle 数据库数据, 对于使用 JNI (Java Native Interface, Java 本机接口) API 和 Java 网络套接字具有 Web 功能的遗留系统, 本部分还说明了其集成技术。相关章节包括:

- ❑ 第 14 章: 用 Java servlet 和连接池访问数据
- ❑ 第 15 章: JSP 与 ASP
- ❑ 第 16 章: 在 Oracle 应用程序服务器中使用 Java
- ❑ 第 17 章: 使用网络套接字的 Web 传统应用程序
- ❑ 第 18 章: 用 JNI 处理可启用 Web 的传统应用程序
- ❑ 第 19 章: 通过 Java 访问 Oracle 高级排队机制
- ❑ 第 20 章: 使用 Oracle 复制建立分布式系统

第四部分 “Internet 数据库 (引擎空间)”

这一部分介绍了数据库中的 Java 组件, 说明了 Oracle 数据库中 Session Enterprise JavaBean 的开发和部署、安全措施的使用, 以及 Oracle Enterprise JavaBean 容器提供的事务管理服务。有两章内容专门介绍了如何开发 Java 应用程序代码, 作为 Oracle 数据库引擎的 CORBA 对象进行部署。相关章节包括:

- ❑ 第 21 章: Enterprise JavaBean 概述
- ❑ 第 22 章: 部署和使用 Enterprise JavaBean
- ❑ 第 23 章: CORBA 及其在 Oracle 中的实现: 概述
- ❑ 第 24 章: 高级 CORBA 主题

本书内容既有广度, 又有深度。我们相信, 当你采用 Java 和 Oracle 技术时, 本书会成为有价值的信息来源。

下载 Oracle 软件

OTN (Oracle Technology Network, Oracle 技术网络) 是业界一流的 DSP (Developer Service Provider, 开发人员服务提供商), 提供广泛的服务, 包括开发、测试和部署 Oracle 解决方案和应用程序。其中有在线合作开发的支持工作环境, Oracle 和行业专家提供的在线支持, 免费软件下载, 技术资料库, 以及 Oracle 的求职市场。可以免费加入该组织并免费获得最新开发的软件。加入站点是 <http://www.oracle.com/books/>。

访问地址 <http://technet.oracle.com>, 可加入和访问 Oracle Technology 网络。

作者说明

在编写本书之前, Prentice Hall 公司出版了 Elio 的第 1 本书 *Software Engineering with Oracle*。Elio 在几个项目中作为 Java 系统的设计师, 并几乎付出全部时间和精力编写专门介绍用 Oracle 设计和开发 C/C++ 应用程序的书。我一直教授 Java 课程, 并为 Java 和数据库相关项目提供咨询服务。

Elio 非常希望编写有关 Java 和 Oracle 的书籍,我也有同感。我之所以参与了本书的编写,最初是因为我随便说的一句话,我建议 Elio 应该考虑与合作者(例如我)编写一本有关 Java 和 Oracle 的书籍,这样他就可以节省许多精力,自己去编写另一本书。当时,我们都感到这个建议很好笑,我也认为他不会采纳,但两个星期之后, Elio 打电话给我,说将与我合作,而 Prentice Hall 也欣然接收了这个建议。

我们很快便开始起草了半年的计划,编写有关 Java 和 Oracle 的高级书籍,并假设读者具有使用 Oracle SQL 和 PL/SQL 的基础知识,能够熟练应用核心 Java 编程技巧。

经过几次预审,编辑指出我们的计划过于复杂,但我们从事的工作和最初的意图就是如此。Elio 和我接受了建议,简化了内容,并尽力使读者容易理解较高级的问题。这就要重新设计本书,将 5 个庞大的章分为许多可理解的小部分,准确地说,就是将 24 章组织为 4 个逻辑部分,使读者更易于理解,这使我们花费了更长的时间来完成本书。本书的实际完成时间是 8 个月,而不是最初设想的 6 个月。完成本书的时间之所以延长,原因如下:

- Elio 和我都利用业余时间编写本书。通常,每个晚上需要写作 3~4 个小时,有时,因为熬夜,我们眼睛变得通红,脾气也变坏了。
- 由于市场上软件版本的变化,我们的工作量也随之增加。
- 随着软件新版本的发布,我们尽力更新代码和注释,但这个过程必须有一个终结点,否则就会循环往复,本书的编写也就没有尽头了。
- 我的妻子 Sharon 怀孕了,这是我们的第 1 个孩子,他在本书编写的后期出生了。我很想在我的孩子 Michael 出生之前完成本书,但生活总是不能尽如人意,这使得完成本书更加困难。我的剩余时间主要与家庭一起度过,晚上从更晚的时间开始写书,且持续时间更长。

之所以在此提出这些,是为了说明我完成本书的过程,而不是列举理由。令人高兴的是,我成为了两个孩子的父亲: Michael 和本书。最重要的 1 个首先问世!

致谢

本书的完成需要许多人的帮助、支持和鼓励,以及专业上的帮助。没有团队的辛勤工作和承担的责任,本书永远不能作为一本优秀的参考书面世。特别要感谢 Bryan Higgs,他是技术审稿人,我们选择他取代了本书最初的审稿人。对于初露头角的作者,我强烈建议你聘用一个优秀的审稿人,他会对结构严格把关,而且会注意到细枝末节。除此之外, Bryan Higgs 还提供了更多的帮助,并花费了自己宝贵的空闲时间审阅本书,在他的提议下,我重新编写了至少两章内容,但显然,这会使本书更加出色。我必须学会如何避免骄傲自大,并知道有时需要抛弃以前的一些工作,重新开始,使内容更加明确和更便于阅读。Bryan 的职业水准及其付出的努力已经超出了他应负的职责范围。

特别感谢 Prentice Hall 团队, Pine Tree Composition 的 Tim Moore、Mike Meehan、Anne Trowbridge、Patty Donovan 和 Dana Smith,特别要感谢开发编辑 Russ Hall,他以前以为本书会在很短的时间内完成,后来却发现本书的编写过程就像马拉松一样冗长。Russ,感谢你对我们的鼓励和鞭策,感谢你对我们提供的支持。我希望你会喜欢送给你的澳大利亚啤

酒，我很愿意送给你更多的啤酒。至少现在我可以利用空闲时间来尽情享受、购买和阅读你编写的书籍。

感谢我的妻子 Sharon，感谢她对我的耐心，特别是在本书冗长的编写过程中。Sharon 承诺将作为项目经理，帮助我实现目标，但照顾她自己 and 胎儿更加重要。如果采纳了 Sharon 的建议，我可以提前几个月完成本书。感谢我的孩子 Michael，他是这个世界上最奇妙的宝贝，为我带来了无穷的欢乐，他这样弱小，总是在睡梦之中。感谢 Brett Hannath，在他离开 Oracle 之前，对我提供了帮助，并做了一些联系工作。感谢 Frank Cselko，他是 Oracle 澳大利亚教育培训机构的主管，感谢他对我支持、兴趣和鼓励，并总是关切地询问进展和结束时间。感谢 Andrew Killen 和 John Hall，感谢他们同意出版本书。特别感谢我的所有同事，他们帮助我，为我提供信息。感谢 Kishore Bhamidipati 的友谊和建议。感谢 Cecelia Glover 和 Alex Weisiger，他们指导我了解对 Oracle 的法律责任，并尝试得到 Oracle 软件，但是，由于各种原因，这些软件不能包含在本书中。感谢 Tony Obermeit，他总是提出难题，并鞭策我向前，特别是大量的电子邮件消息，使我能够以平和而明智的观点来看待这个世界。感谢我的学生，他们在课堂上提出了许多难题，促使我找到这些问题的答案。还有许多人参与到本书的编写过程中，很抱歉不能一一提及，但在此一并表示衷心的感谢。

最后，感谢 Elio，他是我最好的朋友，是我的信息来源和技术专家，而且非常容易相处。很高兴与你合作编写另外一本书。我很抱歉，Marcia 和 George 将不得不经历本书的重新改写过程。我不会再这样做了。

Glenn Stokol

感谢帮助编写本书的人。Quet Software Melbourne 公司的 Vadim Leovski 是真正的 PL/SQL 专家，为了说服我，他也颇费周折，他说明了 PL/SQL 并不是过时的技术，仍然是 Oracle 平台上非常有用的组件，特别在联合使用 PL/SQL 和 Java 时，它的功能便发挥到极致，从而使我成为 Java 的忠实信徒。12.4 节介绍了我们之间讨论的结果（有些人可能会对此提出异议）。

每一天，我们都与同事和朋友分享和交换经验，都在学习新的知识。必须指出的是，我的朋友 Gerard Hocks、Peter Maher、Julian、Gerard Neil (Gid) 和 Daniel Parnell 都以间接的方式为本书作出了贡献，我们经常讨论计算机，我们都对超级“电子玩具”和新技术具有同样的狂热。与这些人定期交流，给我提供了必要的动力，激励我研究和深入理解 Java 和 Oracle。Rob Griffin 和 Julian Salerno 并不是 Oracle 专家，但我从他们那里学到了许多有关 Java 可重用的知识。他们告诉我如何设计可在各种情形中工作的组件，教会我永远不要陶醉于仅仅满足眼前需求的东西，这些东西由于针对性太强，将来遇到略微不同的情况就会一无是处。我有幸与天才的 IT 专家交流，我希望能够将自己的诸多知识通过本书奉献给读者。

Bryan Higgs 改进了本书的整体质量。虽然 Glenn 和我对本书任何不准确或错误信息负责，但 Bryan 做得非常出色，而且通常是在时间要求非常紧的情况下完成的，他指出了潜在的争议和问题，并纠正了技术错误。Bryan 的出色工作使我们感到，我们对他简直是“负债累累”，希望将来能够报答他。

如果没有 Prentice Hall 公司几名职工的艰苦工作，本书将永远不会面世。感谢 Tim

Moore, 他是最初的组稿编辑, 有效地启动了个项目。后来, Mike Meehan 取代了 Tim, Mike 迅速参与到本项目中, 而且非常胜任。Anne Trowbridge 是产品协调人员, 他将我的意见以及有关小问题的反馈信息搜集到一起, 这是一项艰巨的任务, 而且必然影响项目的规模和长度。

Russ Hall 是我们的开发编辑, 他本身也是一位作家, 喜欢编写“真正的”书, 如小说和惊险故事。在本项目中, 他帮助我们正确地措辞, 我希望他不会枯燥的内容感到乏味, 另外, 他还仔细修订语法、标点符号等。不熟悉 Oracle 或 Java, 就不可能阅读 1000 页以上的源代码、缩写词和技术术语等。感谢 Russ, 在你的帮助下, 本书更容易理解了。

最后感谢 Patty Donovan, 他是我们的项目编辑, 他为了使本书行文优美流畅而进行加工润色。

Elio Bonazzi

作者简介

Glenn Stokokon 于 1960 年出生在南非的约翰内斯堡, 1981 年移民到澳大利亚, 之后成为澳大利亚公民。1983 年从莫纳什 (Monash) 大学毕业之后, Glenn 成为为高级出版行业提供软硬件支持的公司的软件开发人员。从那时起, Glenn 的职业生涯便逐渐有所变化, 后来成为了技术咨询顾问, 作为软件设计师和设计人员, 他具有丰富的经验。他设计了大量的应用程序, 范围从业务系统到分布式网络应用程序, 涵盖了软件开发的整个生存期, 如从软件设计到实现和支持。Glenn 用多种语言编程, 包括 PDP 11 Macro、Pascal、Algol 和 Fortran, 大部分是使用 C 语言, 另外还使用了 Oracle 数据库 Pro*C、SQL 和 PL/SQL。在某个项目中, Glenn 与 Elio 合作, 为大型零售企业使用 Oracle 技术进行开发。尽管他们的职业不同, 兴趣爱好也不同, 但他们通过不同的途径来到了令人激动的 Java 世界, 他们的友谊也在不断发展。

Glenn 当前作为 Java 专家为 Oracle 的澳大利亚公司工作, 向客户教授 Oracle 培训课程。通过培训, 特别是咨询工作, Glenn 可以及时了解客户在建立工业等级 Internet 应用程序时所面对的现实问题。在编写本书之前, Glenn 在百忙之中抽时间为 Oracle Australian User 新闻组写了几篇论文, 在澳大利亚, 他在诸如 Oracle Openworld、iDevelop、ObjectWorld 和 JavaAus 会议等各种活动中进行演示, 提供辅导, 并与人们进行面对面的直接交流。

Glenn 不仅初学写作, 还是一位 8 个月大的孩子的父亲, 照顾孩子确实占用了他不少时间。除了对计算机技术感兴趣之外, Glenn 还酷爱音乐, 是一位熟练的打击乐乐师, 在宴会乐队、摇滚乐队、某个大型乐队、爵士合唱团和音乐厅中, 他都演奏定音鼓。Glenn 还会弹奏钢琴, 使自己的音乐技能更高一筹。

Elio Bonnzzi 1960 年出生于法国的加来市。他在意大利开始了自己的 IT 职业生涯, 最初是作为 DEC 的工作人员, 稍后作为 VMS/RdB 项目的自由咨询人员。20 世纪 90 年代初期, Elio 不再使用 OpenVMS/RdB, 转而应用 Unix 和 Oracle。刚刚接触这些系统时, Elio 受到了一些文化上的冲击, 随后便开始喜欢上了 Unix, 而不是 OpenVMS。今天, 他的这种热情仍未泯灭: Elio 的便携机上运行 Linux, 而他的桌面系统是一个 Sun 工作站。

1992 年 11 月, Elio 移民到澳大利亚, 在那里继续作为咨询人员从事应用 Oracle 的 IT 项目, 这些都是任务临界型的项目。他为电信公司、大型零售公司和政府机关提供咨询服务。在 Elio 从事的所有项目中, 有两个共同点: 应用 Oracle 数据库, 所开发的应用程序对于业务非常关键。1997 年, Elio 开始喜欢上了 Java。自 1999 年以来, Elio 一直作为使用 Java 技术访问关系数据库项目的系统设计师。多数情况下, 这意味着要用 Oracle, 但 Elio 也使用过 IBM DB2, 最近还使用了 Postgresql。有时, Elio 还作为 Oracle 公司的教师, 教授 Oracle 培训课程和 Java 课程。

现在, Elio 为 Quest Software Australia 工作, 在他主管的某个项目中, 所涉及的领域是监视 Java 应用程序服务器的性能。

技术和计算机科学占据了他的多数时间, 除了这些爱好之外, Elio 还喜欢潜水、滑冰和跳伞。虽然他没有 Glenn 那样的音乐天赋, 但他喜欢聆听古典音乐和歌剧。

目 录

第 1 章 Oracle 对象关系数据库设计和体系结构概述.....	1
1.1 书店数据库的关系模型和设计	1
1.1.1 实体表示法	3
1.1.2 属性表示法	3
1.1.3 关系表示法	3
1.2 数据库模型和设计的重要性	5
1.3 将 ERD 转换为表设计	6
1.4 转换超类型和子类型实体	6
1.5 类属子类型设计	8
1.6 表或系统设计	8
1.7 书店数据库的对象模型和设计	9
1.7.1 类注释	11
1.7.2 链接表示法：关联和聚集	11
1.7.3 继承层次表示法	13
1.8 将类模型映射到 Oracle 数据库	13
1.9 从对象到关系的映射规则	15
1.9.1 对象标识符与惟一标识符	15
1.9.2 将属性映射到列	16
1.9.3 将类映射到表	16
1.9.4 映射继承层次关系	18
1.9.5 映射关联	20
1.9.6 映射聚集	25
1.9.7 将类模型映射为 Oracle 关系表	25
1.9.8 将类模型映射为 Oracle 对象表	26
1.10 小结	29
第 2 章 数据定义语言 (DDL) 语句	30
2.1 SQL 语句概述	30
2.2 Oracle SQL*Plus 简介	32
2.3 常规 DDL 语法	34
2.4 数据库结构的 Oracle 命名规则	34
2.5 Oracle 内置数据类型	34
2.6 关系表	35
2.6.1 创建表	35

2.6.2 数据库约束/数据完整性规则	36
2.7 创建表的其他	38
2.7.1 修改表结构	38
2.7.2 删除表及其数据	42
2.8 关系视图	42
2.8.1 创建视图	42
2.8.2 修改视图	43
2.8.3 删除视图	43
2.9 Oracle 序列	43
2.9.1 创建序列	44
2.9.2 更改序列	44
2.9.3 删除序列	44
2.10 Oracle 同义词	45
2.11 Oracle 对象类型	46
2.11.1 创建对象类型	46
2.11.2 MAP 和 ORDER 成员方法	53
2.11.3 使用对象类型	56
2.11.4 修改对象类型	56
2.11.5 删除对象类型	57
2.12 Oracle 对象表	57
2.12.1 创建对象表	57
2.12.2 修改对象表	60
2.12.3 删除对象表	61
2.13 Oracle 对象视图	61
2.13.1 选择对象标识符	62
2.13.2 创建对象视图	62
2.13.3 对象视图示例	62
2.13.4 修改对象视图	65
2.13.5 删除对象视图	65
2.13.6 创建集合	65
2.14 安全性: 访问控制语句	68
2.14.1 系统特权的 GRANT 语句	68
2.14.2 系统特权的 REVOKE 语句	69
2.14.3 数据库对象特权	69
2.15 小结	71
第 3 章 查询处理	72
3.1 SELECT 语句	72
3.1.1 列的别名	73

3.1.2 SQL 表达式中的计算	74
3.2 单行函数	77
3.3 限制检索行的 WHERE 子句	80
3.3.1 查询条件表达式	80
3.3.2 否定条件	81
3.3.3 列表比较运算符	81
3.3.4 范围比较运算符	81
3.3.5 模式匹配比较运算符	82
3.3.6 处理空值	83
3.3.7 组合多个条件	84
3.4 表联接操作	84
3.5 ORDER BY 子句	87
3.6 聚集函数	89
3.7 GROUP BY 子句	90
3.8 HAVING 子句	93
3.9 子查询	94
3.9.1 子查询的使用规则	94
3.9.2 子查询类型	97
3.10 查询对象结构	98
3.10.1 对象表和列上的查询	98
3.10.2 对象表中对象实例的实用函数	100
3.10.3 查询嵌套对象实例值	102
3.10.4 查询集合	104
3.11 小结	106
第 4 章 数据操纵语言 (DML) 语句和事务	108
4.1 关系表上的 DML	108
4.1.1 INSERT 语句	108
4.1.2 UPDATE 语句	112
4.1.3 DELETE 语句	114
4.1.4 DML 语句中的子查询	115
4.2 对象表上的 DML	116
4.2.1 插入对象实例	117
4.2.2 更新对象实例属性	119
4.2.3 删除对象实例	120
4.2.4 带有对象引用的 DML	120
4.3 集合对象上的 DML	123
4.3.1 集合的插入操作	124
4.3.2 集合的更新操作	126

4.3.3 集合的删除操作	127
4.4 用 DML 提高性能	128
4.5 Oracle SQL 中的事务	129
4.6 小结	134
第 5 章 Oracle 体系结构	135
5.1 Oracle 体系结构	135
5.1.1 Oracle SGA 和后端进程/线程	137
5.1.2 事务生存期	140
5.1.3 Oracle SGA 组件	141
5.1.4 SQL 语句和绑定变量	141
5.2 性能调整	143
5.2.1 关注性能的 SQL 语句	143
5.2.2 Oracle 查询优化程序	144
5.2.3 SQL 语句分析	146
5.2.4 浏览 Oracle 共享池	153
5.3 小结	157
第 6 章 Internet 安全性	158
6.1 网络防火墙	158
6.2 Oracle 安全性	161
6.3 非军事区域	163
6.4 使用 Oracle 安全性和同义词实现开发环境	164
6.5 Oracle 的新安全特征	169
6.6 小结	170
第 7 章 PL/SQL 概述	171
7.1 匿名块	172
7.1.1 PL/SQL 块结构	172
7.1.2 执行 PL/SQL 块	174
7.2 PL/SQL 变量和数据类型	175
7.2.1 子类型定义	176
7.2.2 标量数据类型	177
7.2.3 大对象数据类型	177
7.2.4 复合数据类型	178
7.2.5 从数据库中导出 PL/SQL 数据类型	180
7.2.6 引用数据类型	181
7.2.7 字面量值	183
7.3 条件和顺序控制	185
7.3.1 IF 语句	186

7.3.2	循环结构	188
7.4	在 PL/SQL 中使用 SQL 语句	192
7.4.1	在 PL/SQL 中使用 SELECT 语句	192
7.4.2	PL/SQL 中的 DML 语句	193
7.5	游标	196
7.5.1	隐式游标	197
7.5.2	显式游标	198
7.6	PL/SQL 表和可变数组	200
7.6.1	嵌套表	201
7.6.2	索引表	201
7.6.3	可变数组	205
7.6.4	嵌套表和可变数组的优点	206
7.7	PL/SQL 中的用户自定义/对象类型	209
7.8	小结	210
第 8 章	PL/SQL 过程、函数、包和异常	211
8.1	存储过程和函数	211
8.1.1	创建过程	212
8.1.2	调用过程	212
8.1.3	创建函数	213
8.1.4	调用函数	214
8.1.5	用定义者或者调用者权力执行 PL/SQL 代码	215
8.1.6	替换过程或函数	216
8.1.7	指定参数	216
8.1.8	向过程和函数传递参数	220
8.2	PL/SQL 包	224
8.2.1	包说明	224
8.2.2	包主体部分	225
8.2.3	调用打包过程或函数	226
8.2.4	过程与函数重载	227
8.2.5	使用包函数扩展 SQL	235
8.3	PL/SQL 和对象类型	236
8.3.1	声明 PL/SQL 对象变量	236
8.3.2	在 PL/SQL 中实例化对象实例	238
8.3.3	在 PL/SQL 中使用 SQL 对象属性与方法	240
8.4	PL/SQL 中的异常处理	248
8.4.1	捕获异常	248
8.4.2	预定义异常	250
8.4.3	用户自定义的异常	251

8.4.4 捕获任何异常的常规异常处理	254
8.5 PL/SQL 中的事务	256
8.6 比较 Java 和 PL/SQL	258
8.7 性能考虑因素	259
8.7.1 客户/服务器应用程序分割	259
8.7.2 网络往返次数减至最少	260
8.7.3 调整数据访问代码	260
8.8 小结	263
第 9 章 用 JDBC 访问数据	264
9.1 JDBC 体系结构概述	265
9.2 驱动程序管理器和 JDBC 驱动程序	266
9.2.1 JDBC 驱动程序类型	267
9.2.2 ORACLE JDBC 驱动程序	267
9.2.3 JDBC 驱动程序管理器	269
9.2.4 加载 JDBC 驱动程序	269
9.3 JDBC 接口和类概述	270
9.4 使用 JDBC 对象	271
9.4.1 连接到数据库	271
9.4.2 执行 SQL 语句	276
9.4.3 JDBC 和事务	305
9.4.4 在小程序中使用 JDBC	306
9.5 小结	307
第 10 章 用 JDBC 增强数据库访问	309
10.1 Oracle JDBC 驱动程序的扩展	310
10.1.1 使用 JDBC 驱动程序扩展	310
10.1.2 行预取	311
10.1.3 使用批量更新	314
10.1.4 流数据类型	317
10.1.5 使用 Oracle ROWID	348
10.1.6 调用 PL/SQL 匿名块	349
10.1.7 读写 Java 对象	350
10.1.8 读写 Oracle 对象类型	359
10.1.9 读写集合	373
10.2 支持 JDBC 2.0 可选包	377
10.2.1 使用可滚动结果集	377
10.2.2 JDBC 2.0 数据源	378
10.2.3 使用 JNDI 获得连接	380
10.2.4 使用 JDBC 2.0 连接池	387