



PROGRAMMER TO PROGRAMMER™



Beginning Oracle Programming

Oracle

编程入门经典

—— 覆盖至 Oracle 9i 版本

Sean Dillon Christopher Beck 等著 袁勤勇 何欣 等译



清华大学出版社
<http://www.tup.com.cn>



(京) 新登字 158 号

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2002-0950

内 容 简 介

本书是关于 Oracle 技术入门性教材。全书内容覆盖至 Oracle 公司最新推出的 9i 版本, 系统介绍了 Oracle 核心术语、工具、概念和架构, 并对 Oracle 各种版本(8, 8i 和 9i)的功能作了全面介绍。

书中具体内容包括: 基础性和高级 Oracle SQL 知识; Oracle 开发工具 SQL*Plus; 介绍表、索引、事务和并发控制、视图、触发器和对象; 使用 PL/SQL 在数据库中编写过程式代码, 并对其进行打包; 保证 Oracle 应用的安全; 评估并调试 Oracle 应用的安全; 学习在数据库中使用脚本的 SQL Toolkit。最后, 本书提供了两个案例分析, 通过创建两个实际的 Oracle 应用帮助读者掌握本书内容。

本书适用于具备 SQL 和关系数据库的基础知识, 希望学习 Oracle 数据库知识的各级读者。

Sean Dillon, Christopher Beck et al: Beginning Oracle Programming

EISBN: 1861006-90-X

Copyright© 2002 by Wrox Press Ltd.

Authorized translation from the English language edition published by Wrox Press Ltd.

All rights reserved. For sale in the People's Republic of China only.

Chinese simplified language edition published by Tsinghua University Press.

本书中文简体字版由英国乐思出版公司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。

版权所有, 翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签, 无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

Oracle 编程入门经典——覆盖至 Oracle 9i 版本/(美)迪隆, (美)贝克等著; 袁勤勇等译.—北京: 清华大学出版社

书名原文: Begining Oracle Programming

ISBN 7-302-05988-8

I. O... II. ①迪...②贝...③袁... III. 关系数据库—数据库管理系统, Oracle 9i—程序设计 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 079100 号

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦, 邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

责任编辑: 夏兆彦

封面设计: 康博

版式设计: 康博

印 刷 者: 北京密云胶印厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 64 字数: 1637 千字

版 次: 2002 年 11 月第 1 版 2002 年 11 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-05988-8/TP·3570

印 数: 0001~4000

定 价: 128.00 元

出版者的话

随着国际互联网的快速崛起和迅猛发展，计算机之间的互联需求越来越迫切，而目前计算机硬件设备的不兼容性严重束缚了互联网的发展，引发了新一轮的跨平台软件的开发浪潮。软件商纷纷推出新的战略规划和解决方案，Microsoft 提出的.NET 战略就是其中的经典之作。

在经历这场浪潮的洗涤和考验过程中，全球的软件开发人员都迫切需要了解新的软件技术和开发思路。为了满足国内 IT 从业人员的需要，清华大学出版社从 Wrox 出版公司引进了若干套编程系列丛书，“入门经典”系列是其中不可或缺的入门之作。作为世界著名的编程技术图书的出版公司，Wrox 推出的这套“入门经典”系列丛书主要面向编程的初学者、需要了解.NET 策略的程序员，以及需要迅速掌握多门编程工具的程序员。该丛书依旧秉承了 Wrox 公司“由程序员为程序员而著（Programmer to Programmer）”的创作理念，每本书均由世界顶级的编程高手执笔。他们站在资深程序员的高度，循序渐进地为初学者讲述了.NET 的理念和构架、编程基本思想、编程语言基础、程序的控制和调试、Windows 应用程序的开发、对象编程技术、数据库访问技术、Web 程序开发和.NET 构架应用等最新的软件开发知识，同时辅以大量操作性强的程序为示例，为读者提供了清晰的编程思路和宝贵的编程经验。

为了保证该系列丛书的质量，清华大学出版社迅速组织了一批位于 IT 开发领域前沿的专家学者进行翻译，经过编辑人员的进一步加工整理后，现陆续奉献给广大读者。

读者可以从 www.wrox.com 网站下载所需的源代码和获取相关的技术支持。同时，也欢迎广大读者参与 p2p.wrox.com 网站上的在线讨论，与世界各地的编程人员交流读书感受和编程体验。

绪 论

您想学习 Oracle 吗？我认为学习 Oracle 的任务与我在美国海军陆战队新兵训练营 Parris 岛上的经历非常相似。Parris 岛是想要加入美国海军陆战队的青年男女的第一站。训练教官就是在这里将新兵训练成为蓬勃向上的、体格强健的海军陆战队队员。在这三个月中，我所面对的艰苦训练以及挑战充满了酸甜苦辣，“深深地萦绕”在我的脑海中。这好像是一个无法完成的任务，但是我还是满怀着无穷的决心和渴望前进的精神迎接着挑战。

尽管用户不必做俯卧撑，我们也不会呼喊着想让用户阅读本书中的各章，但是用户的 Oracle 学习经历将会与 Parris 岛上的新兵的经历惊人地相似(虽然用户的经历会更有利！)，用户总会面临挑战。学习的过程将会时而艰难，时而相对简单。

当我到达 Parris 岛的时候，领略了料想中的所有情况——大量的体能训练，学习海军陆战队的传统、怎样进行内务清理、射击、组装和擦拭武器。我不知道怎样才可以罗列所有的事情。我一直在担心是否可以跟得上体能训练。我想我没有办法可以从 200 码以外开火，击中计算机屏幕大小的纸靶子。但是，随着三个月的不断进步，我的训练教官告诉我的每一件事情 13 年后的今天都可以记得。在开始的时候，我经历了艰难的体能训练，但是没有什么不可以通过反复练习解决的。我不仅可以从 500 码之外使用步枪命中目标，而且还得到了“特等”步枪手徽章，这是步枪手所能够得到的最高成就。

用户开始掌握 Oracle 的时候，也会体验相同的经历。用户会学习怎样使用数据库。用户还会学习怎样编写查询、插入和更新语句。我相信用户在学习怎样使用庞杂的数据库的时候，都希望预先了解所要遇到的内容。Parris 岛的教官使用了类似的方法，从他们的经历进行推演，并且使用实际的应用作为教学工具来教导我们。我们也会使用相同的方法来讲授本书。我们将会使用实际的例子，分析用户将要学习的课程，以帮助用户理解概念。在用户结束本书的学习之后，用户将会完全掌握使用 Oracle 数据库所需的所有知识。

为什么阅读本书

当翻开本书的时候，就会明白所要学习的内容。借助于书名《Oracle 编程入门经典》，可以相当明白地知晓本书的内容。简单地讲，本书就是要向用户讲授怎样使用 Oracle 数据库管理数据的知识。

《Oracle 编程入门经典》的目标就是向初级 Oracle 用户介绍需要重点理解的概念。用户将会体验一些我们多年以前曾经体验的相同经历。我们可以明白用户将会不时遇到的问题。我们也理解用户在开发应用程序或者管理数据库的时候将会遇到的挑战，我们可以向用户保证，在本书中所学的技术是经得起考验的，它们曾经指导我们进行过许多成功的开发。

我们不再泛泛讨论将会讲授的内容，接下来要讨论一些具体的问题。用户将会学习什么样



的实际技巧？用户在学习本书之后将会具有何种能力？为什么用户应该购买此书，或者在拥有本书的情况下希望从中学到哪些知识？

本书读者对象

当我们编写本书的时候，我们并不知道用户所掌握的知识层次。用户可能是一个想要丰富自己阅历的 SQL Server 方面的 DBA；或者，用户也可以是一个需要使用 Oracle 存储和获取数据的 Java 程序员；用户也有可能是一个将要体验今后“美丽人生”，想要获取优厚薪酬工作的大学生。无论用户的背景如何，本书都能够采用简单的方式讲解 Oracle 技术。

假定前提

我们所做的惟一假定就是用户已经理解了关系数据库的基础性概念，并且掌握了 SQL 的基础知识。如果用户没有掌握这两项内容，那么本书的内容可能会比较难以理解。

如果用户缺乏这些知识，可以结合一本介绍 SQL 的书籍来阅读本书。比如 *BeginningSQL Programming*(ISBN 1861001800, Wrox Press) 以及 *SQL Queries for Mere Mortals*(ISBN 0201433362, Addison Wesley)。

以前没有使用过 Oracle 的读者可能需要从头到尾通读本书。前面章节介绍的内容将是学习随后章节的基础，如果用户已经理解了本书的核心概念，那么就可以在各章之间跳跃式地阅读；但是用户要记住，这样可能会遇到一些还不熟悉的数据库术语或者细节。

DBA 与程序员

有一些用户可能想成为数据库管理员，而另一些用户可能希望成为数据库程序员。这些不同的工作需要不同的个性。有些人喜欢探讨新技术，会为新功能感到兴奋，或者对每周 7 天，每天 24 小时忍受发出哗哗声音的仪器感到压抑，那么他就不应该申请成为数据库管理员。这些人具有所有程序员的特性。以我的经验来看，大多数程序员都是那些为了构建解决方案，热衷于学习新语言、新的数据格式、以及新协议的那类人。另一方面，更热衷于深入研究特定的技术，并且分析它所提供的所有内容的 IT 专家则倾向于成为数据库管理员。

对于 Oracle，我们队伍中一部分人员的宗旨就是编写基于 Web 的应用。我们会出于各种原因来编写应用，例如展示 Oracle 的技术、促进销售、以及在将其推荐给客户的时候，能够使其获得实际的体验。然而无论我们编写程序的原因如何，我们都会在编写了大量程序之后，发现缺少了关键的成员：数据库管理员。

我们决定雇佣一个数据库管理员来管理产品应用，保证这些应用能够“最长时间地”为我们的用户工作。即使这些应用目前不是关键任务，我们的用户也会希望得到高水平的服务，如果没有人专门来全职管理系统，我们将不能对系统进行很好地维护来提供这种服务。

为什么我们要雇佣一个数据管理员呢？为什么不让我们其中的一员来改变工作职责，承担起管理团队中其他成员正在开发的角色的角色呢？团队中的所有成员过去都担当过数据库管理员。在大多数情况下，我们都知道怎样去完成这项工作，如果有不能解决的问题，我们还可以

向整个团队中有经验的管理员进行咨询。另外，系统也不需要全天候地正常运行，这并不是一个太费脑子的工作。惟一的问题是我们中没有人真正适合担当数据库管理员。

所以，我们雇佣了经验丰富的数据库管理员 Fred，他来自于需要大型数据库全天候正常运行的金融行业。Fred 具有我们需要数据库管理员所具有的所有特点：

- 他对数据库体系结构了如指掌
- 他非常重视备份和恢复规划
- 他能够在得到通知时立即在数据库上应用补丁和错误修复程序，以解决用户可能会遇到的问题。
- 他具有足够的耐心来长时间监控数据库的性能，帮助调节数据库的响应时间，确保应用能够进行扩充。

这些优点实际上是数据库管理员所具有的重要良好特点，也是 Fred 带给团队的品质。

重要的是，尽管我们团队中的所有人都能够管理这些数据库，但是没有人能够做得像 Fred 那样出色。Fred 实际上非常擅长于数据库管理。有了他管理我们的数据库服务器，我们就能够集中精力完成最擅长的工作，也就是编写利用 Oracle 技术的应用。这样所有人都实现了自己的价值。

从这里可以得出的教训是：拿出一些时间，进行交叉学习。用户不仅要学习与自己工作相关的知识，还要学习周围其他工作的知识。用户可能会发现这种交叉学习更有利于完成任务！

这本书究竟会涉及什么内容呢？《Oracle 编程入门经典》是一本同时适用于管理员和开发者的书籍。在本书中，我们所介绍的技术将会向用户提供有效使用 Oracle 数据库所需的知识。有一些材料更适合于管理员；而另外一些材料则针对开发者。总而言之，这两部分读者都会从本书所提供的课程和技术中受益。

本书内容

我们已经尽可能地按照逻辑来组织本书涵盖的主题，将读者培训成为专家。我们使用如下顺序讨论各部分内容：

- 首先，我们将会让用户熟悉 Oracle。我们会概述本书将会使用的，但是用户以前可能还没有见过的术语和工具，还会讨论不同类别的 Oracle 数据库。
- 一旦我们在较高的起点上讨论 Oracle，就会学习怎样使用所选择的工具 SQL*Plus 编写一些基本的 SQL 语句，进而深入了解数据库。
- 在向用户介绍了 SQL*Plus，并且对使用 SQL 数据操作语言(DML)有了基本了解之后，我们就会学习怎样使用 SQL 数据定义语言(DDL)建立以及管理用户和表。
- 我们将会继续介绍 Oracle 提供的示例用户。这些示例账号将会用于本书中的实例代码，并用于展示概念。
- 到本书的这一部分，我们已经介绍了 Oracle 的理论基础，我们将会继续深入数据库，讨论数据库的体系结构以及 Oracle 的后台处理方式。
- 当用户理解了 Oracle 的工作方式之后，就可以开始使用 Oracle 编写应用。我们将会学习怎样在数据库中建立表和索引这样的对象。

KJS/10/7



● 接下来，我们将会在讨论使用 PL/SQL 编写数据库的过程代码之前，更广泛地学习 SQL*Plus。我们还会讨论在程序单元中存储 PL/SQL，以用于我们的应用程序及日常操作。

● 利用所讨论的过程代码，就能够看到 Oracle 怎样管理事务和并发控制。

● 在有关安全性、视图、触发器以及对象的章节中，我们会进一步学习数据库的内部机理。

● Oracle 具有一些功能非常强大的 SQL 功能。我们将会讨论怎样编写一些高级查询，来完成大多数数据库只能够通过过程代码才能够实现的工作。

● 编写数据库应用的最大问题之一是如何使用户获得尽可能好的数据库性能。我们将会学习怎样使用一些随 Oracle 提供的工具，来评估性能并且辅助调节过程。

● 现在，我们已经了解了许多有关 SQL 的内容，接下来我们将会讨论 SQL 工具箱的概念。这是用户可以在用户数据库中使用的有用脚本的集合。在这部分中，将会分析大量作者认为有用的脚本。

● 最后，我们将会介绍两个案例分析。这些案例分析不仅可以展示 Oracle 数据库的实际用法，而且也会讨论应用程序的编写方式。

使用本书所需条件

为了学习本书，用户需要在本地或者通过网络访问 Oracle 数据库。用户需要能够访问示例模式以及用来建立新数据库对象的 DBA 账号。

本书涵概了 Oracle8、Oracle 8i 以及 Oracle 9i 中的功能。当内容适用于特定的版本的时候，会在文中进行注释。除此之外，所有的概念、示例和解释均可以应用于所有这些版本，以及各种数据库(个人、标准以及企业)。

为了下载 Oracle 9i 的最新测试版，可以访问 <http://otn.oracle.com/software/products/Oracle9i/content.html>。如果下载 3 张光盘容量的软件对于用户的网络连接来讲开销太大，也可以从 Oracle 商店订购 30 天的试用软件 CD 包，网址为 <http://oraclestore.oracle.com>。

客户支持

我们总是希望能够从读者那里获得有价值的信息，希望能够知道读者对本书的看法：喜欢的内容、不喜欢的内容、希望我们下次能够在那些方面做得更好。读者可以向我们提出意见，可以向 feedback@wrox.com 发送电子邮件提出意见和建议。请注意提及本书的名称。

怎样下载本书的示例代码

当用户访问 Wrox 站点 <http://www.wrox.com/> 的时候，只需通过我们的 Search (搜索)功能，或者使用标题列表就可以定位标题。然后单击 Code 栏中的 Download，或者单击书籍明细页上的 Download Code。

从我们站点下载的文件已经使用 WinZip 进行了归档。当用户将附件保存入硬盘上的文件夹之后，需使用 WinZip 或者 PKUnzip 这样的解压缩程序展开文件。当用户展开文件之后，代

码通常会解压缩到章节文件夹中。在用户开始解压缩过程的时候，要确保设置软件使用文件夹名称。

勘误

我们已经尽了最大地努力来保证在文本或者代码中不出现错误。然而，任何事务不可能完美无缺，一定还会存在错误。如果读者在我们的书中发现了拼写错误或者代码问题错误，我们将非常感激您能够提供反馈。通过发送勘误表，可以节省其他读者的困惑时间，当然，这也能够帮助我们提供更高质量的信息。读者只需将这些信息通过电子邮件发往 support@wrox.com。这些信息将会受到检查，如果正确，会将其张贴在相应标题的勘误页面上，或者用于书籍的随后版本。

为了在 Web 站点上找到勘误表，可以访问 <http://www.wrox.com/>，然后利用 Advanced Search 或者标题列表定位相应标题。单击位于图书明细页面上的封面图形之下的 Book Errata 链接即可。

电子邮件支持

如果读者希望直接向详细了解本书的专家咨询本书中的问题，可以将如下信息使用电子邮件发往 support@wrox.com：

- 在主题栏中写入书名、ISBN 的最后 4 位数字，以及问题的页码。
- 在正文部分，写下您的名字、联系方法、以及问题。

我们不希望发送给读者垃圾邮件。我们需要详细信息来节省读者和我们的时间。当读者发送电子邮件消息之后，它将会经过如下的支持链：

- 客户支持——读者的信息将会发送给我们的客户支持人员，他们将是最先阅读这些信息的人员。他们拥有常见问题的文档，将会立即回答有关书籍或者 Web 站点的普通问题。
- 编辑支持——更深层次的疑问会转达给负责该书的技术编辑。他们对编程语言或者特定的产品富有经验，能够回答相关主题的详细技术问题。
- 作者支持——最后，如果编辑不能够回答读者的问题，他(她)就会将咨询转达给作者。我们会试图避免分散作者的写作精力。然而，我们也十分愿意向他们转达特殊的咨询问题。所有 Wrox 的作者都会为他们的书籍提供支持。他们会将回答使用电子邮件发送给客户和编辑，所有读者都会从中受益。

Wrox 的支持过程只为直接与我们的印刷书目内容有关的问题提供支持。我们的 <http://p2p.wrox.com/> 论坛公共邮件列表会为超出常规书籍支持范围的问题提供支持。

p2p.wrox.com

为了与作者和同仁进行讨论，可以加入程序员对程序员(p2p)的邮件列表。在 p2p.wrox.com，用户可以找到大量的不同邮件列表，它们不仅会对用户阅读本书提供帮助，而且也会对用户开发自己的应用提供帮助。特别适合本书的列表是 Oracle 列表。

为了订阅邮件列表，可以遵循如下步骤：

- 前往 <http://p2p.wrox.com/>



- 从左面的菜单栏中选择合适的范围(在这个例子中是 Databases)
- 单击希望加入的邮件列表
- 依照订阅指示, 填充电子邮件地址和密码
- 答复收到的确认电子邮件
- 使用订阅管理器加入更多的列表, 并且设置电子邮件选项

用户可以选择加入邮件列表, 或者也可以把它们作为每周的文摘进行接收。如果用户没有时间或者条件接收邮件列表, 还可以搜索我们的在线文档。特有的 Lyris 系统会删除垃圾邮件, 并且会保护用户的电子邮件地址。有关加入或者离开邮件列表, 以及其他有关列表的常见问题, 可以发信到 listsupport@p2p.wrox.com。

目 录

第 1 章 了解 Oracle	1
1.1 Oracle 基本术语	1
1.1.1 数据库	1
1.1.2 实例	1
1.1.3 用户	2
1.1.4 模式	2
1.1.5 安全	2
1.2 使用 Oracle	3
1.2.1 SQL*Plus	4
1.2.2 数据词典	4
1.2.3 Oracle 的工作方式	5
1.2.4 学习途径	6
1.3 数据库家族	8
1.3.1 数据库类别	8
1.3.2 可以使用的选项和特性	9
1.4 小结	9
第 2 章 SQL*Plus 和基本查询	11
2.1 SQL* Plus 简介	11
2.1.1 SQL、PL/SQL 和 SQL*Plus 之间的区别	12
2.1.2 启动 SQL*Plus	14
2.2 快速而简单地查询数据库	18
2.2.1 格式化用户结果	21
2.2.2 总结 SQL*Plus	30
2.3 什么是 SQL	30
2.4 表中内容	31
2.5 数据操作语言	33
2.5.1 查询	33
2.5.2 WHERE 子句	35
2.5.3 联接	45
2.5.4 集合操作符	54
2.6 其他 DML 语句	58
2.6.1 INSERT 语句	58



2.6.2 UPDATE 语句	59
2.6.3 DELETE 语句	62
2.7 提交和回滚	64
2.8 回滚	66
2.9 小结	67
第 3 章 建立以及管理用户和表	68
3.1 数据定义语言	68
合法的 Oracle 标识符	69
3.2 表空间	70
3.3 用户	70
3.3.1 建立用户	70
3.3.2 改变用户	72
3.3.3 删除用户	75
3.4 Oracle 数据类型	77
3.4.1 数值类型	77
3.4.2 字符类型	78
3.4.3 日期和时间	82
3.4.4 ANSI 数据类型	91
3.5 建立表	93
3.5.1 约束	95
3.5.2 CREATE TABLE AS SELECT	104
3.6 数据词典	105
3.7 小结	110
第 4 章 新的 9i 示例模式	111
4.1 SCOTT 模式	111
4.2 Oracle 9i 示例模式	112
4.2.1 深入讨论各个模式	113
4.2.2 渐进学习方式	122
4.2.3 发现更多有关示例模式的内容	122
4.3 小结	134
第 5 章 体系结构	135
5.1 为什么必须理解体系结构	135
5.2 进行连接	136
5.2.1 用户进程	136
5.2.2 Oracle 监听器	136
5.2.3 Oracle 网络客户	138

5.3	服务器进程	141
5.4	文件	142
5.4.1	参数文件	142
5.4.2	控制文件	145
5.4.3	数据文件	146
5.4.4	表空间	146
5.4.5	段	146
5.4.6	盘区	148
5.4.7	数据块	149
5.4.8	预先分配文件	149
5.4.9	重做日志文件	150
5.4.10	临时文件	150
5.4.11	Oracle 管理文件	152
5.5	内存区域	153
5.5.1	系统全局区域	153
5.5.2	程序全局区域	156
5.6	后台进程	157
5.6.1	进程监控器	157
5.6.2	系统监控器	157
5.6.3	数据库写入器	158
5.6.4	日志写入器	159
5.6.5	归档器	160
5.6.6	检查点	160
5.6.7	作业队列协调器, 作业进程(CJQ0 & Jnnn)	161
5.6.8	恢复器	161
5.7	体系结构概貌	162
5.8	小结	163
第 6 章	在 Oracle 中处理语句	164
6.1	SQL 语句类别	164
6.2	怎样执行语句	165
6.2.1	解析	165
6.2.2	优化	170
6.2.3	行源生成器	175
6.2.4	执行引擎	175
6.2.5	语句执行汇总	175
6.3	查询全过程	176
6.4	DML 全过程	177



6.5	DDL 处理	181
6.6	小结	181
第 7 章	表	183
7.1	介绍 Oracle 中的表	183
7.2	表类型	183
7.2.1	堆表	184
7.2.2	外部表	185
7.2.3	索引组织表	191
7.2.4	临时表	198
7.2.5	其它表类型	201
7.3	表特性	202
7.3.1	TABLESPACE 子句	202
7.3.2	LOGGING 和 NOLOGGING	206
7.3.3	STORAGE 子句	206
7.3.4	CACHE 和 NOCACHE	208
7.4	修改表	208
7.4.1	改变表中的列	208
7.4.2	NOT NULL 列约束	210
7.4.3	删除列以及标注不用列	211
7.4.4	重命名表	215
7.4.5	将表移动到新表空间或者存储	215
7.4.6	改变不同的表特性	216
7.4.7	ALTER TABLE 总结	217
7.5	删除表	217
7.6	TRUNCATE TABLE	220
7.6.1	DROP STORAGE 或者 REUSE STORAGE	220
7.6.2	截取临时表	221
7.7	小结	221
第 8 章	索引	222
8.1	索引工作方式	222
8.2	Oracle 中的索引	223
8.3	索引什么时候有用	227
8.4	索引开销	230
8.4.1	插入行怎样影响索引	230
8.4.2	更新和删除行如何影响索引	237
8.4.3	DML 和索引	243
8.5	联接	244

8.5.1 B 树索引的键压缩	245
8.5.2 索引的跳跃搜索	246
8.6 索引和约束	255
8.7 反转键索引	259
8.8 基于函数的索引	261
8.9 位图索引	267
8.10 位图联接索引	271
8.11 小结	273
第 9 章 掌握 SQL*Plus	274
9.1 高级启动选项	274
9.1.1 LOGON	276
9.1.2 设置描述文件	277
9.1.3 START	279
9.1.4 GUI SQL*Plus 的启动选项	283
9.2 日常使用 SQL*Plus	284
9.3 SQL*Plus 命令入门	284
9.3.1 COLUMN	284
9.3.2 DESCRIBE	287
9.3.3 PROMPT	288
9.3.4 ACCEPT	289
9.3.5 SHOW	291
9.3.6 VARIABLE	294
9.4 内建的 SQL*Plus HELP	298
9.4.1 内建 HELP	298
9.4.2 安装 HELP	300
9.4.3 输入新的 HELP 主题	300
9.5 使用 SQL*Plus 缓冲区	302
9.5.1 设置用户编辑器	302
9.5.2 使用 SQL*Plus 进行编辑	303
9.6 脚本	305
9.6.1 START, @, @@	305
9.6.2 HOST 命令	307
9.7 小结	308
第 10 章 PL/SQL	309
10.1 总览	309
10.2 基于程序块的开发	310
10.3 声明	313



10.3.1	变量和常量	313
10.3.2	为变量和常量赋值	315
10.3.3	可视性和作用域	316
10.3.4	定义不确定内容: 解释 NULL	318
10.3.5	使用%TYPE 和%ROWTYPE	319
10.4	PL/SQL 数据类型	320
10.4.1	字符数据类型	320
10.4.2	数值数据类型	321
10.4.3	BOOLEAN	321
10.5	PL/SQL 集合	321
10.5.1	记录	322
10.5.2	PL/SQL 表	324
10.5.3	VARRAYS	332
10.5.4	NESTED TABLE	334
10.6	游标	337
10.6.1	显式游标	337
10.6.2	隐式游标	339
10.6.3	游标属性	340
10.6.4	REF CURSORS 和游标变量	344
10.6.5	单独 SELECT	349
10.7	控制语句	350
10.7.1	条件	350
10.7.2	循环	355
10.7.3	控制语句概要	358
10.8	错误处理	359
10.8.1	异常部分	359
10.8.2	预定义异常	360
10.8.3	用户定义异常	362
10.8.4	PRAGMA EXCEPTION_INIT	364
10.8.5	异常传播	366
10.9	小结	373
第 11 章	过程、函数和程序包	375
11.1	优势和利益	375
11.2	过程	376
11.2.1	语法	376
11.2.2	建立或者替换	377
11.2.3	执行存储过程	378

11.2.4	安全	378
11.2.5	参数	381
11.2.6	局域声明	393
11.3	函数	399
11.3.1	语法	400
11.3.2	返回值	400
11.3.3	确定性	403
11.3.4	常见错误	404
11.4	程序包	405
11.4.1	语法	406
11.4.2	规范	407
11.4.3	主体	407
11.4.4	程序包变量和其他声明	412
11.4.5	重载	416
11.4.6	依赖性	420
11.4.7	程序包的优势	422
11.5	数据词典	424
11.5.1	列出所有的用户存储过程	424
11.5.2	从数据库中检索用户代码	424
11.6	包装实用工具	425
11.7	小结	427
第 12 章	事务处理和并发控制	428
12.1	什么是事务处理	428
12.2	事务处理控制语句	429
12.2.1	COMMIT 处理	429
12.2.2	ROLL BACK 处理	430
12.2.3	SAVEPOINT 和 ROLL BACK TO SAVEPOINT	431
12.2.4	SET TRANSACTION	432
12.2.5	SET CONSTRAINTS	435
12.3	事务处理的 ACID 属性	437
12.3.1	原子性	437
12.3.2	一致性	439
12.3.3	隔离性	444
12.3.4	持久性	445
12.4	并发控制	446
12.4.1	锁定	446
12.4.2	多版本和读取一致性	454



12.5 小结	457
第 13 章 安全	458
13.1 数据库安全概述	458
13.1.1 用户和模式	458
13.1.2 系统特权	460
13.1.3 对象特权	464
13.1.4 数据库角色	470
13.1.5 PL/SQL 和数据库角色	476
13.2 细粒度访问控制	483
13.3 数据安全	492
13.3.1 DES3ENCRYPT 和 ES3DECRYPT	493
13.3.2 消息摘要	496
13.4 小结	498
第 14 章 视图	499
14.1 关系视图	499
14.1.1 建立视图	500
14.1.2 检索视图定义	503
14.1.3 改变视图定义	503
14.1.4 删除视图	505
14.1.5 视图中的约束	505
14.1.6 联接视图	509
14.1.7 验证视图	511
14.1.8 通过视图进行更新和删除	514
14.1.9 视图和性能	517
14.2 内嵌视图	518
14.3 对象视图	522
14.4 物化视图	525
14.4.1 立即生成	530
14.4.2 自动生成	530
14.4.3 查询重写	531
14.5 小结	534
第 15 章 触发器	535
15.1 开始	535
15.2 触发器类型	538
15.2.1 语句触发器	539
15.2.2 行触发器	547