

ORACLE®

Mc
Graw
Hill
Education

Oracle Database 12c SQL

ORACLE®
DATABASE 12^c

精通 Oracle Database 12c SQL & PL/SQL 编程 (第3版)

[美] Jason Price
卢涛

著
译

Mc
Graw
Hill
Education

清华大学出版社

精通 Oracle Database 12c SQL & PL/SQL 编程 (第 3 版)

[美] Jason Price 著
卢 涛 译

清华大学出版社

北 京

Jason Price

Oracle Database 12c SQL

ISBN: 978-0-07-179935-5

Copyright © 2014 by McGraw-Hill Education.

All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including without limitation photocopying, recording, taping, or any database, information or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

This authorized Chinese translation edition is jointly published by McGraw-Hill Education (Asia) and Tsinghua University Press Limited. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan.

Copyright © 2014 by McGraw-Hill Education (Asia), a division of McGraw-Hill Education (Singapore) Pte. Ltd. and Tsinghua University Press Limited.

版权所有。未经出版人事先书面许可，对本出版物的任何部分不得以任何方式或途径复制或传播，包括但不限于复印、录制、录音，或通过任何数据库、信息或可检索的系统。

本授权中文简体字翻译版由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司和清华大学出版社有限公司合作出版。此版本经授权仅限在中华人民共和国境内(不包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾)销售。

版权©2014 由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司与清华大学出版社有限公司所有。

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2013-8903

本书封面贴有 McGraw-Hill Education 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

精通 Oracle Database 12c SQL & PL/SQL 编程: 第3版/(美) 普赖斯(Price, J.) 著; 卢涛 译. —北京: 清华大学出版社, 2014

书名原文: Oracle Database 12c SQL

ISBN 978-7-302-36598-3

I. ①精… II. ①普… ②卢… III. ①关系数据库系统—程序设计 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 2163 号



责任编辑: 王 军 李维杰

封面设计: 牛艳敏

责任校对: 成凤进

责任印制: 沈 露

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 清华大学印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm

印 张: 38.25

字 数: 979 千字

版 次: 2014 年 6 月第 1 版

印 次: 2014 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 1~3500

定 价: 79.80 元

产品编号: 057241-01

译者序

本书是专门为从事 Oracle 数据库开发工作的人们准备的,并且此书特别适合 Oracle 数据库开发新手。作为专业社区 ITPUB Oracle 开发版的一名版主,我经常会遇到被某些基础问题困扰的人们,他们很想快速掌握 Oracle SQL 开发技术,经常会询问我有什么好书可以推荐给他们。很遗憾的是,我自己过去参与编写和翻译的一些 Oracle 书籍,都需要一定的 Oracle 开发基础,不能满足他们的需求。在我自己的学习和开发工作过程中,也没有看过专门介绍 Oracle SQL 开发的书籍,基础经验大多是在各种培训班和实际工作中逐步积累起来的。

现在,我郑重向广大读者朋友们推荐面前的这本《精通 Oracle Database 12c SQL & PL/SQL 编程(第3版)》,您可以把它作为开启 Oracle SQL 开发之路的第一本书。

首先,它内容全面,注重实效。既讲述了通用 SQL 技术,又涵盖了 Oracle 的特有技术,它不同于数据库方面的教科书,没有深奥的理论,而是用实例驱动的方法来讲述知识,是一本马上可以投入实际应用的书籍。本书对所涉及内容进行了全面概述,它的好处是,初学者可以清楚地知道 Oracle 究竟提供了哪些功能,可应用于什么场景,这样就避免了多走弯路,费力去实现一些已有的功能。

其次,它深入浅出,结构合理。基础部分完全不需要任何前提,任何人都能看懂并上手,其余部分则介绍了 Oracle 的高级功能,怎样利用它们来完成一些复杂的任务。只要读者循序渐进地阅读,应该很快就能一窥门径。而通过反复练习,就能掌握日常开发所要用到的基本功能。书中介绍的 SQL 优化方法和技术,有助于读者从一开始就养成良好的 SQL 编程习惯,编写出高效的 SQL 语句。

最后,它推陈出新,紧贴主流。本书添加了最新发布的 Oracle Database 12c 和主流的 Oracle Database 11gR2 的 SQL 开发新功能,已有开发经验的读者也可以从此书获得有用的知识。其中个人感觉比较重要的有:与 SQL 标准兼容的 top-N 查询语法、行间模式匹配查询语法、在 SQL 的 with 子句中嵌入 PL/SQL 函数用法、递归子查询、listagg()函数等。

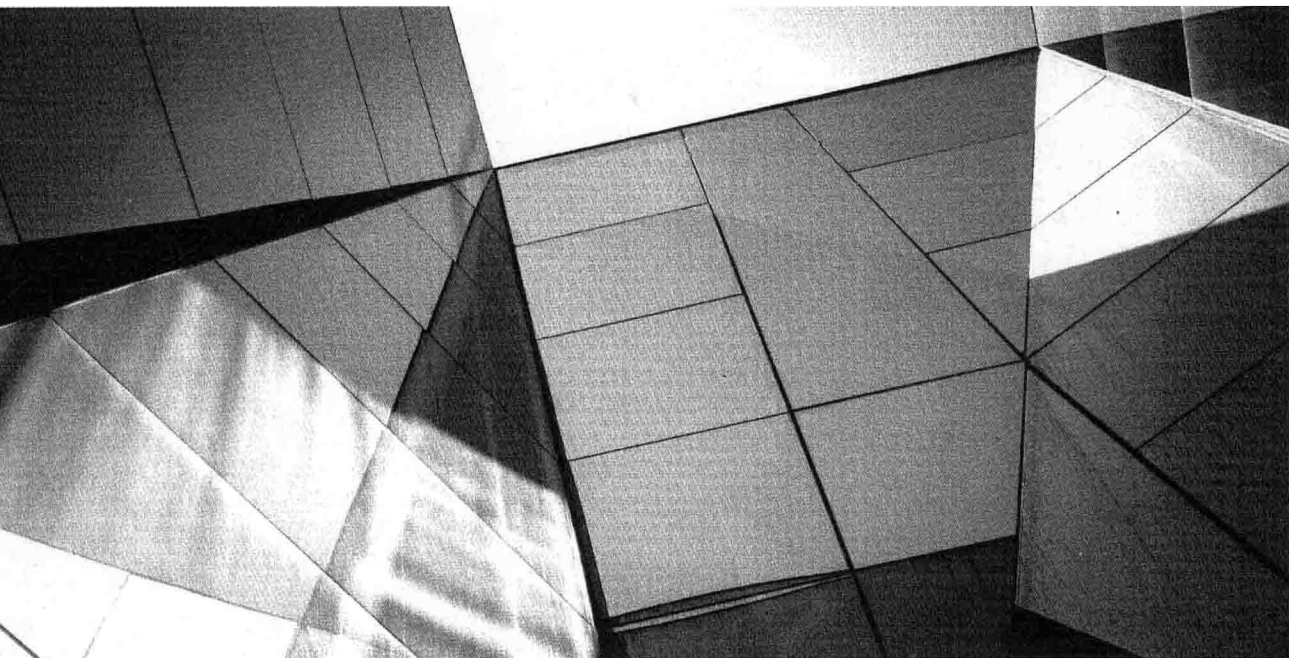
当然,本书也并非完美,由于该书是一本经典之作,历经两次全面更新,一些内容不一定适合于当前主流的 Oracle 版本,唯恐某些读者在理解上有所困惑,我结合自己在学习和开发工作过程中了解到的内容,在一些值得注意的地方添加了注释,希望能对读者有所帮助。

由于本人水平有限,译文中一定还存在着不足之处,欢迎读者批评指正。

卢涛

译者简介

卢涛，专业社区 ITPUB Oracle 开发版版主。1995 年参加工作，2001 年转到 IT 部门从事 C/C++ 软件开发，2004 年开始做系统分析和 Oracle 数据库方面工作。参加过多个全国性普查数据处理项目的开发和运维，目前主要从事统计报表联网填报系统的后台支持和优化。曾参与编写《剑破冰山——Oracle 开发艺术》一书，并翻译了数本 Oracle 开发和性能优化方面的书籍。

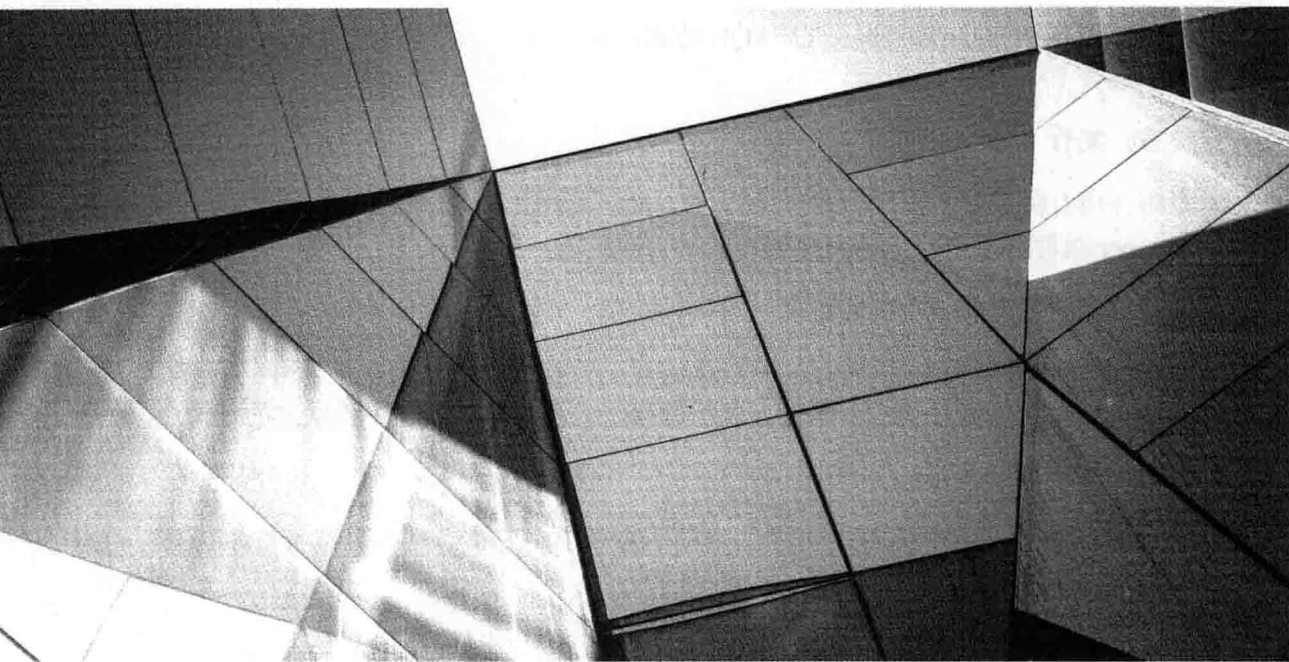


作者简介

Jason Price 是一位职业咨询专家，Oracle 公司前产品经理。他对 Oracle 的众多产品都做出了卓越的贡献，包括数据库、应用服务器和若干 CRM 应用程序。Jason 是一位经 Oracle 认证的数据库管理员和应用程序开发人员，在软件行业具有 15 年以上的从业经验，并执笔撰写了多本关于 Oracle、Java 和 .NET 的优秀图书。Jason 获得了英国布里斯托尔大学的物理学理学学士学位。

致谢

感谢 McGraw-Hill Education/Professional 公司的优秀职员。也感谢 Scott Mikolaitis 和 Nidhi Chopra。



前言

现在的数据库管理系统使用一种标准语言——结构化查询语言(Structured Query Language, SQL)访问。此外, SQL 还可以对数据库中的信息进行检索、添加、更新和删除。本书将介绍如何真正掌握 SQL, 同时还会给出许多实用的例子。读者可以通过网络获得本书中用到的所有脚本和程序(详细信息参看后文“本书源代码下载”部分)。

通过本书读者可以:

- 掌握标准的 SQL, 以及 Oracle 公司为了使用 Oracle 数据库的特性而开发的一些扩展。
- 理解 PL/SQL, 它允许用户编写包含 SQL 语句的程序。
- 使用 SQL*Plus 执行 SQL 语句、脚本和报表; SQL*Plus 是一个用于与数据库进行交互的工具。
- 对数据库执行查询、插入、更新和删除操作。
- 创建数据库表、序列、索引、视图和用户。
- 执行包含多条 SQL 语句的事务。
- 定义数据库对象类型, 以及创建对象表来处理高级数据。
- 使用大对象来处理包含图像、音乐和电影的多媒体文件。
- 使用分析函数执行复杂计算。
- 实现高性能的优化技术, 使 SQL 语句可以快速执行。
- 探讨 Oracle 数据库的 XML 功能。

- 使用最新的 Oracle Database 12c SQL 功能。

本书共包含 17 章和一个附录。

第 1 章 简介

本章将介绍有关关系数据库和 SQL 的知识,然后给出几个简单查询,并使用 SQL*Plus 和 SQL Developer 执行这些查询,最后简要介绍 PL/SQL。

第 2 章 从数据库表中检索信息

本章将展示如何使用 SELECT 语句从一个或多个数据库表中检索信息,如何使用算术表达式执行计算,如何使用 WHERE 子句对行进行过滤,以及如何对从表中检索出的行排序。

第 3 章 使用 SQL*Plus

本章将介绍使用 SQL*Plus 来查看表的结构,编辑 SQL 语句,保存并运行脚本,设置列的输出格式,定义并使用变量,以及创建报表。

第 4 章 使用简单函数

本章将介绍有关 Oracle 数据库中内置函数的知识。函数可以接受输入参数,并返回输出参数¹。使用函数可以实现很多功能,例如计算一组数字的平均值和平方根。

第 5 章 日期和时间的存储与处理

本章将介绍 Oracle 数据库如何处理与存储日期和时间(二者合称时间值)。本章还将介绍如何使用时间戳来存储特定的日期和时间,如何使用时间间隔来存储一定长度的时间段。

第 6 章 子查询

本章将介绍如何在外部的 SQL 语句中放置 SELECT 语句。内部的 SELECT 语句被称为子查询。本章还将介绍子查询的各种类型,以及如何使用子查询从简单部件构建复杂语句。

第 7 章 高级查询

本章将介绍如何执行包含高级操作符和函数的查询。例如,集合操作符可以合并由多个查询返回的行,TRANSLATE()函数可以将一个字符串中的字符转换为另一个字符串中的字符,DECODE()函数可以在一组值中搜索某个特定的值,CASE 表达式可以执行 if-then-else 逻辑,ROLLUP 和 CUBE 子句可以返回包含小计的行。Oracle Database 12c 中新增加了 CROSS APPLY 和 OUTER APPLY 来合并两条 SELECT 语句返回的行,还增加了 LATERAL 以返回数据的内联视图。

第 8 章 分析数据

本章将介绍有关分析函数的知识,分析函数可以用来执行复杂计算,例如查找每月销量最

1 译者注:函数必须返回值,而不是输出参数。

高的产品类型、业绩最佳的销售员等。本章还将介绍如何对层次化组织的数据进行查询，并将探讨如何使用 MODEL 子句执行行间计算。最后，我们会讲解 PIVOT 和 UNPIVOT 子句，使用它们可以了解大量数据的整体趋势。Oracle Database 12c 中新增加了 MATCH_RECOGNIZE 子句来查找数据中的模式，还增加了 FETCH FIRST 子句来执行 top-N 查询。

第 9 章 修改表的内容

本章将介绍如何使用 INSERT、UPDATE 和 DELETE 语句添加、修改和删除行，如何使用 COMMIT 语句使事务的处理结果永久生效，或者使用 ROLLBACK 语句完全取消事务执行的操作。本章还将介绍 Oracle 数据库如何同时处理多个事务。

第 10 章 用户、特权和角色

本章将介绍有关数据库用户的知识以及如何使用特权和角色来控制用户可以在数据库中执行的特定任务。

第 11 章 创建表、序列、索引和视图

本章将介绍有关表、序列和索引的知识。序列会生成一系列数字，而索引就如同书籍的索引，可以帮助读者快速访问表中的行。本章还将介绍有关视图的知识，视图是对一个或多个表预定义的查询。视图可以对用户屏蔽复杂性，并通过只允许视图访问表中有限的数据集，从另一层面上实现安全特性。本章还将讨论闪回数据归档，这会将表所做的改变存储一段时间。Oracle Database 12c 中新增加了在表中定义可见列和不可见列的能力。

第 12 章 PL/SQL 编程简介

本章将介绍有关 PL/SQL 的知识，PL/SQL 构建在 SQL 基础之上，使用 PL/SQL 可以在数据库中编写包含 SQL 语句的存储程序。PL/SQL 包含标准的编程结构。

第 13 章 数据库对象

本章将介绍如何创建数据库对象类型，数据库对象类型可以包括属性和方法；还将介绍如何使用对象类型来定义列对象和对象表，以及如何使用 SQL 和 PL/SQL 来操纵对象。

第 14 章 集合

本章将介绍如何创建集合类型，集合可以包含多个元素；还将介绍如何使用集合类型来定义表中的列，以及如何使用 SQL 和 PL/SQL 来操纵集合。

第 15 章 大对象

本章将介绍有关大对象的知识，大对象可以用来存储多达 128TB 的字符和二进制数据(也可以是指向外部文件的指针)；此外，还将介绍有关较旧的 LONG 类型的知识，为了保持向后兼容性，在 Oracle Database 12c 中依然支持 LONG 类型。

第 16 章 SQL 优化

本章将介绍 SQL 优化的一些技巧，这些技巧可以用来缩短查询执行的时间；本章还将介

绍有关 Oracle 优化器的知识, 以及如何向优化器传递一些提示。此外还介绍了如何使用高级调优工具。

第 17 章 XML 和 Oracle 数据库

可扩展标记语言(XML)是一种通用标记语言, 可用来在 Internet 上共享结构化数据, 并可用来编码数据和其他文档。本章将介绍如何从关系数据生成 XML, 以及如何将 XML 保存到数据库中。

附录 Oracle 数据类型

本附录列出了 Oracle SQL 和 PL/SQL 中可以使用的数据类型。

本书读者对象

本书适用于以下读者:

- 需要编写 SQL 和 PL/SQL 的开发人员
- 需要深入了解 SQL 的数据库管理员
- 需要编写 SQL 查询来从自己公司的数据库中获得信息的业务用户
- 需要简单了解 SQL 和 PL/SQL 的技术主管和技术顾问

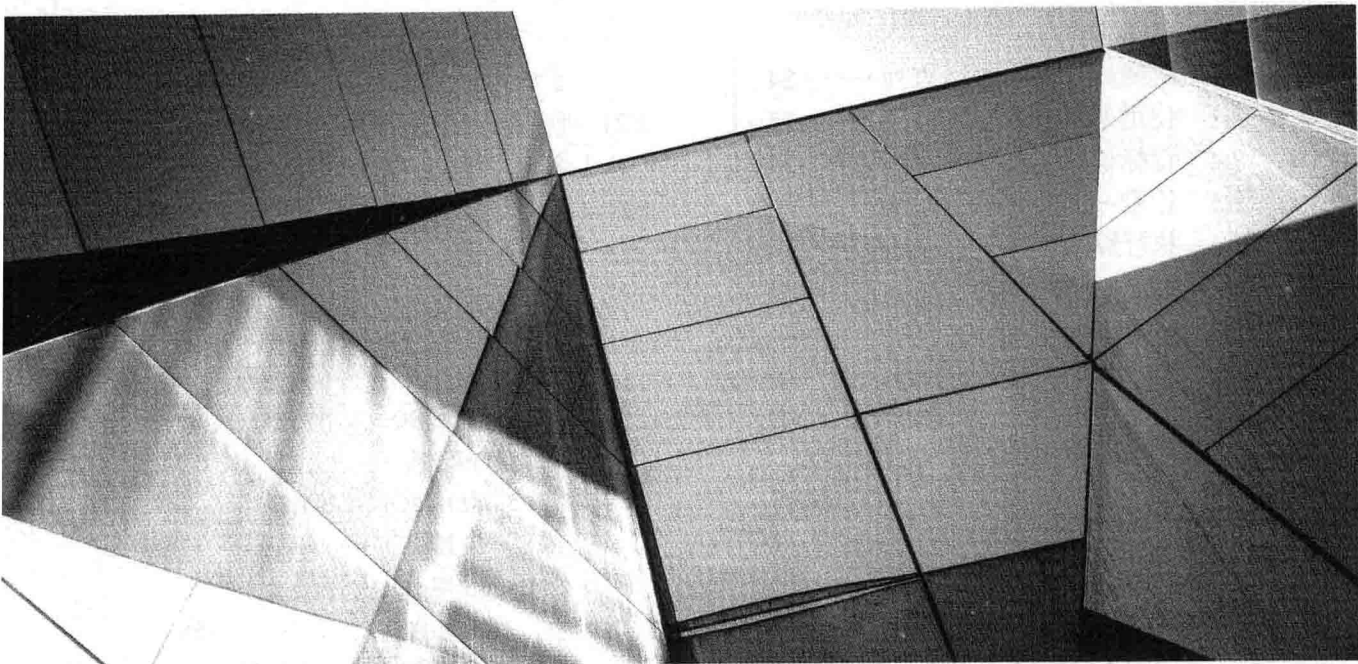
读者阅读本书, 不需要预先了解 Oracle 数据库、SQL 或 PL/SQL 的知识; 本书为读者提供了成为这方面专家所需的全部知识。

本书源代码下载

本书中使用的所有 SQL 脚本、程序以及其他文件, 都可以从 Oracle 出版社的网站 www.OraclePressBooks.com 或本书的合作站点 www.tupwk.com.cn/downpage 下载; 这些文件都被打包成一个 Zip 文件。下载这个 Zip 文件之后, 需要解压缩。这样就会创建 sql_book 目录, 其中包含以下子目录:

- **sample_files** 包含第 15 章中使用的示例文件
- **SQL** 包含本书中使用的 SQL 脚本, 包括创建和填充示例数据库表的脚本
- **xml_files** 包含第 17 章中使用的 XML

尽情享受吧, 希望您喜欢本书!



目 录

第 1 章 简介.....	1
1.1 关系数据库简介.....	1
1.2 SQL 简介.....	2
1.3 使用 SQL*Plus.....	4
1.3.1 启动 SQL*Plus.....	4
1.3.2 从命令行启动 SQL*Plus.....	4
1.3.3 使用 SQL*Plus 执行 SELECT 语句.....	5
1.4 使用 SQL Developer.....	6
1.5 创建 store 模式.....	8
1.5.1 检查脚本.....	8
1.5.2 运行脚本.....	10

1.5.3 用来创建 store 模式的 DDL 语句.....	11
1.6 添加、修改和删除行.....	17
1.6.1 向表中添加行.....	17
1.6.2 修改表中的现有行.....	19
1.6.3 从表中删除行.....	20
1.7 连接数据库和断开连接.....	20
1.8 退出 SQL*Plus.....	20
1.9 Oracle PL/SQL 简介.....	21
1.10 小结.....	22
第 2 章 从数据库表中检索信息.....	23
2.1 对单表执行 SELECT 语句.....	24

2.2	选择一个表中的所有列	24
2.3	使用 WHERE 子句限定行	25
2.4	行标识符	25
2.5	行号	26
2.6	执行算术运算	26
2.6.1	执行日期运算	27
2.6.2	列运算	28
2.6.3	算术运算操作符的优先级	29
2.7	使用列别名	29
2.8	使用连接操作合并列的输出结果	30
2.9	空值	31
2.10	禁止显示重复行	32
2.11	比较值	33
2.11.1	使用不等于操作符	33
2.11.2	使用大于操作符	34
2.11.3	使用小于或等于操作符	34
2.11.4	使用 ANY 操作符	34
2.11.5	使用 ALL 操作符	35
2.12	使用 SQL 操作符	35
2.12.1	使用 LIKE 操作符	36
2.12.2	使用 IN 操作符	37
2.12.3	使用 BETWEEN 操作符	38
2.13	使用逻辑操作符	38
2.13.1	使用 AND 操作符	38
2.13.2	使用 OR 操作符	39
2.14	逻辑操作符的优先级	39
2.15	使用 ORDER BY 子句对行进行排序	40
2.16	执行使用两个表的 SELECT 语句	41
2.17	使用表别名	43
2.18	笛卡尔积	43
2.19	执行使用多于两个表的 SELECT 语句	44
2.20	连接条件和连接类型	45
2.20.1	不等连接	46
2.20.2	外连接	46

2.20.3	自连接	50
2.21	使用 SQL/92 语法执行连接	51
2.21.1	使用 SQL/92 标准语法执行两个表的内连接	51
2.21.2	使用 USING 关键字简化连接	51
2.21.3	使用 SQL/92 执行多于两个表的内连接	52
2.21.4	使用 SQL/92 执行多列的内连接	53
2.21.5	使用 SQL/92 执行外连接	53
2.21.6	使用 SQL/92 执行自连接	55
2.21.7	使用 SQL/92 执行交叉连接	55
2.22	小结	55

第 3 章	使用 SQL*Plus	57
3.1	查看表的结构	58
3.2	编辑 SQL 语句	58
3.3	保存、检索并运行文件	60
3.4	格式化列	63
3.5	设置页面大小	65
3.6	设置行大小	66
3.7	清除列的格式	67
3.8	使用变量	67
3.8.1	临时变量	67
3.8.2	已定义变量	70
3.9	创建简单报表	73
3.9.1	在脚本中使用临时变量	73
3.9.2	在脚本中使用已定义变量	73
3.9.3	向脚本中的变量传递值	74
3.9.4	添加页眉和页脚	75
3.9.5	计算小计	76
3.10	从 SQL*Plus 获取帮助信息	78
3.11	自动生成 SQL 语句	79
3.12	断开数据库连接并退出 SQL*Plus	79

3.13 小结	79	5.4.2 使用 RR 格式	134
第 4 章 使用简单函数	81	5.5 使用时间值函数	135
4.1 使用单行函数	82	5.5.1 ADD_MONTHS()	136
4.1.1 字符函数	82	5.5.2 LAST_DAY()	137
4.1.2 数值函数	91	5.5.3 MONTHS_BETWEEN()	137
4.1.3 转换函数	96	5.5.4 NEXT_DAY()	138
4.1.4 正则表达式函数	106	5.5.5 ROUND()	138
4.2 使用聚合函数	112	5.5.6 SYSDATE	139
4.2.1 AVG()	113	5.5.7 TRUNC()	139
4.2.2 COUNT()	114	5.6 使用时区	140
4.2.3 MAX()和 MIN()	114	5.6.1 与时区有关的函数	140
4.2.4 STDDEV()	115	5.6.2 数据库时区和会话时区	141
4.2.5 SUM()	115	5.6.3 获取时区的时差	142
4.2.6 VARIANCE()	115	5.6.4 获取时区名	142
4.3 对行进行分组	116	5.6.5 将时间值从一个时区转换为 另一个时区	143
4.3.1 使用 GROUP BY 子句对 行进行分组	116	5.7 使用时间戳	143
4.3.2 调用聚合函数的错误用法	119	5.7.1 使用时间戳类型	143
4.3.3 使用 HAVING 子句 过滤行组	120	5.7.2 与时间戳有关的函数	147
4.3.4 组合使用 WHERE 和 GROUP BY 子句	120	5.8 使用时间间隔	152
4.3.5 组合使用 WHERE、GROUP BY 和 HAVING 子句	121	5.8.1 使用 INTERVAL YEAR TO MONTH 类型	153
4.4 小结	122	5.8.2 使用 INTERVAL DAY TO SECOND 类型	155
第 5 章 日期和时间的存储与处理	123	5.8.3 与时间间隔有关的函数	157
5.1 几个简单的存储和检索日期 的例子	123	5.9 小结	158
5.2 使用 TO_CHAR()和 TO_DATE() 转换时间值	125	第 6 章 子查询	159
5.2.1 使用 TO_CHAR()将时间值 转换为字符串	125	6.1 子查询的类型	159
5.2.2 使用 TO_DATE()将字符串 转换为时间值	130	6.2 编写单行子查询	160
5.3 设置默认的日期格式	132	6.2.1 在 WHERE 子句中使用 子查询	160
5.4 Oracle 对两位年份的处理	133	6.2.2 使用其他单行操作符	161
5.4.1 使用 YY 格式	133	6.2.3 在 HAVING 子句中使用 子查询	161
		6.2.4 在 FROM 子句中使用 子查询(内联视图)	162
		6.2.5 可能碰到的错误	163

6.3 编写多行子查询.....	164	7.5.3 使用伪列 LEVEL.....	190
6.3.1 在多行子查询中使用 IN 操作符.....	165	7.5.4 格式化层次化查询的 结果.....	190
6.3.2 在多行子查询中使用 ANY 操作符.....	165	7.5.5 从非根节点开始遍历.....	191
6.3.3 在多行子查询中使用 ALL 操作符.....	166	7.5.6 在 START WITH 子句中 使用子查询.....	192
6.4 编写多列子查询.....	166	7.5.7 从下向上遍历树.....	192
6.5 编写关联子查询.....	167	7.5.8 从层次化查询中删除节点和 分支.....	193
6.5.1 关联子查询的例子.....	167	7.5.9 在层次化查询中加入其他 条件.....	194
6.5.2 在关联子查询中使用 EXISTS 和 NOT EXISTS.....	168	7.5.10 使用递归子查询因子化 查询分层数据.....	194
6.6 编写嵌套子查询.....	170	7.6 使用 ROLLUP 和 CUBE 子句.....	198
6.7 编写包含子查询的 UPDATE 和 DELETE 语句.....	172	7.6.1 示例表.....	199
6.7.1 编写包含子查询的 UPDATE 语句.....	172	7.6.2 使用 ROLLUP 子句.....	200
6.7.2 编写包含子查询的 DELETE 语句.....	172	7.6.3 使用 CUBE 子句.....	203
6.8 使用子查询因子化.....	173	7.6.4 使用 GROUPING()函数.....	204
6.9 小结.....	174	7.6.5 使用 GROUPING SETS 子句.....	207
第 7 章 高级查询.....	175	7.6.6 使用 GROUPING_ID() 函数.....	207
7.1 使用集合操作符.....	176	7.6.7 在 GROUP BY 子句中多次 使用某个列.....	209
7.1.1 示例表.....	176	7.6.8 使用 GROUP_ID()函数.....	210
7.1.2 使用 UNION ALL 操作符.....	177	7.7 使用 CROSS APPLY 和 OUTER APPLY.....	211
7.1.3 使用 UNION 操作符.....	178	7.7.1 CROSS APPLY.....	212
7.1.4 使用 INTERSECT 操作符.....	179	7.7.2 OUTER APPLY.....	212
7.1.5 使用 MINUS 操作符.....	179	7.8 使用 LATERAL.....	213
7.1.6 组合使用集合操作符.....	180	7.9 小结.....	214
7.2 使用 TRANSLATE()函数.....	182	第 8 章 分析数据.....	215
7.3 使用 DECODE()函数.....	183	8.1 使用分析函数.....	215
7.4 使用 CASE 表达式.....	185	8.1.1 示例表.....	216
7.4.1 使用简单 CASE 表达式.....	185	8.1.2 使用评级函数.....	217
7.4.2 使用搜索 CASE 表达式.....	186	8.1.3 使用反百分位函数.....	223
7.5 层次化查询.....	187	8.1.4 使用窗口函数.....	224
7.5.1 示例数据.....	187		
7.5.2 使用 CONNECT BY 和 START WITH 子句.....	189		

8.1.5	使用报表函数	230	8.5.2	在 all_sales3 表中发现 W 型 数据模式	256
8.1.6	使用 LAG() 和 LEAD() 函数	233	8.5.3	在 all_sales3 表中发现 V 形 数据模式	257
8.1.7	使用 FIRST 和 LAST 函数	234	8.6	小结	258
8.1.8	使用线性回归函数	234	第 9 章	修改表的内容	259
8.1.9	使用假想评级与 分布函数	235	9.1	使用 INSERT 语句添加行	260
8.2	使用 MODEL 子句	236	9.1.1	省略列的列表	261
8.2.1	MODEL 子句示例	236	9.1.2	为列指定空值	261
8.2.2	用位置标记和符号标记 访问数据单元	238	9.1.3	在列值中使用单引号和 双引号	261
8.2.3	用 BETWEEN 和 AND 返回 特定范围内的数据单元	239	9.1.4	从一个表向另一个表 复制行	262
8.2.4	用 ANY 和 IS ANY 访问 所有的数据单元	239	9.2	使用 UPDATE 语句修改行	262
8.2.5	用 CURRENTV() 函数获取 某个维度的当前值	239	9.3	使用 RETURNING 子句返回 聚合函数的计算结果	263
8.2.6	用 FOR 循环访问 数据单元	240	9.4	使用 DELETE 语句删除行	264
8.2.7	处理空值和缺失值	242	9.5	数据库的完整性	264
8.2.8	更新已有的单元	244	9.5.1	主键约束	264
8.3	使用 PIVOT 和 UNPIVOT 子句	245	9.5.2	外键约束	265
8.3.1	PIVOT 子句的简单示例	245	9.6	使用默认值	266
8.3.2	转换多个列	246	9.7	使用 MERGE 合并行	267
8.3.3	在转换中使用多个 聚合函数	247	9.8	数据库事务	269
8.3.4	使用 UNPIVOT 子句	248	9.8.1	事务的提交和回滚	269
8.4	执行 Top-N 查询	249	9.8.2	事务的开始与结束	270
8.4.1	使用 FETCH FIRST 子句	250	9.8.3	保存点	271
8.4.2	使用 OFFSET 子句	250	9.8.4	事务的 ACID 特性	272
8.4.3	使用 PERCENT 子句	251	9.8.5	并发事务	273
8.4.4	使用 WITH TIES 子句	252	9.8.6	事务锁	274
8.5	在数据中发现模式	252	9.8.7	事务隔离级别	274
8.5.1	在 all_sales2 表中发现 V 形 数据模式	253	9.8.8	SERIALIZABLE 事务 隔离级别的一个例子	275
			9.9	查询闪回	276
			9.9.1	授权使用闪回	276
			9.9.2	时间查询闪回	277
			9.9.3	SCN 查询闪回	278
			9.10	小结	280

第 10 章 用户、特权和角色	281
10.1 用户	282
10.1.1 创建用户	282
10.1.2 修改用户密码	283
10.1.3 删除用户	283
10.2 系统特权	284
10.2.1 向用户授予系统特权	284
10.2.2 检查授予用户的 系统特权	285
10.2.3 使用系统特权	286
10.2.4 撤消用户的系统特权	286
10.3 对象特权	287
10.3.1 向用户授予对象特权	287
10.3.2 检查已授予的 对象特权	288
10.3.3 检查已接受的 对象特权	289
10.3.4 使用对象特权	291
10.3.5 创建同义词	291
10.3.6 创建公共同义词	292
10.3.7 撤消用户的对象特权	293
10.4 角色	293
10.4.1 创建角色	293
10.4.2 为角色授权	294
10.4.3 将角色授予用户	294
10.4.4 检查授予用户的角色	294
10.4.5 检查授予角色的 系统特权	296
10.4.6 检查授予角色的 对象特权	296
10.4.7 使用已授予角色的 特权	298
10.4.8 启用和禁用角色	299
10.4.9 撤消角色	300
10.4.10 从角色中撤消特权	300
10.4.11 删除角色	300
10.5 审计	300
10.5.1 执行审计需要的特权	300

10.5.2 审计示例	301
10.5.3 审计跟踪视图	302
10.6 小结	303
第 11 章 创建表、序列、索引和 视图	305
11.1 表	305
11.1.1 创建表	306
11.1.2 获得有关表的信息	307
11.1.3 获得表中列的信息	308
11.1.4 修改表	308
11.1.5 重命名表	317
11.1.6 向表中添加注释	317
11.1.7 截断表	318
11.1.8 删除表	318
11.1.9 使用 BINARY_FLOAT 和 BINARY_DOUBLE 数据类型	319
11.1.10 使用 DEFAULT ON NULL 列	320
11.1.11 在表中使用可见及 不可见列	321
11.2 序列	323
11.2.1 创建序列	324
11.2.2 获取有关序列的信息	325
11.2.3 使用序列	326
11.2.4 使用序列填充主键	328
11.2.5 使用序列指定默认 列值	329
11.2.6 使用标识列	329
11.2.7 修改序列	330
11.2.8 删除序列	330
11.3 索引	331
11.3.1 创建 B-树索引	331
11.3.2 创建基于函数的索引	332
11.3.3 获取有关索引的信息	333
11.3.4 获取列索引的信息	333
11.3.5 修改索引	334

11.3.6	删除索引	334	12.7	过程	366
11.3.7	创建位图索引	334	12.7.1	创建过程	366
11.4	视图	335	12.7.2	调用过程	368
11.4.1	创建并使用视图	336	12.7.3	获取有关过程的信息	369
11.4.2	修改视图	343	12.7.4	删除过程	370
11.4.3	删除视图	343	12.7.5	查看过程中的错误	370
11.4.4	在视图中使用可见列和 不可见列	343	12.8	函数	371
11.5	闪回数据归档	344	12.8.1	创建函数	371
11.6	小结	347	12.8.2	调用函数	372
第 12 章	PL/SQL 编程简介	349	12.8.3	获取有关函数的信息	373
12.1	块结构	350	12.8.4	删除函数	373
12.2	变量和类型	351	12.9	包	373
12.3	条件逻辑	352	12.9.1	创建包的规范	373
12.4	循环	352	12.9.2	创建包体	374
12.4.1	简单循环	353	12.9.3	调用包中的函数和 过程	375
12.4.2	WHILE 循环	354	12.9.4	获取有关包中函数和 过程的信息	376
12.4.3	FOR 循环	354	12.9.5	删除包	376
12.5	游标	355	12.10	触发器	377
12.5.1	步骤(1): 声明用于保存 列值的变量	355	12.10.1	触发器启动的时机	377
12.5.2	步骤(2): 声明游标	355	12.10.2	设置示例触发器	377
12.5.3	步骤(3): 打开游标	356	12.10.3	创建触发器	377
12.5.4	步骤(4): 从游标中 取得行	356	12.10.4	启动触发器	379
12.5.5	步骤(5): 关闭游标	357	12.10.5	获取有关触发器的 信息	380
12.5.6	完整的示例: product_cursor.sql	357	12.10.6	禁用和启用触发器	382
12.5.7	游标与 FOR 循环	358	12.10.7	删除触发器	382
12.5.8	OPEN-FOR 语句	359	12.11	其他 PL/SQL 特性	382
12.5.9	无约束游标	361	12.11.1	SIMPLE_INTEGER 类型	382
12.6	异常	362	12.11.2	在 PL/SQL 中使用 序列	383
12.6.1	ZERO_DIVIDE 异常	364	12.11.3	PL/SQL 本地机器代码 生成	384
12.6.2	DUP_VAL_ON_INDEX 异常	365	12.11.4	WITH 子句	385
12.6.3	INVALID_NUMBER 异常	365	12.12	小结	386
12.6.4	OTHERS 异常	365			