

Oracle and PL/SQL Recipes

A Problem-Solution Approach

Oracle PL/SQL攻略

[美] Josh Juneau Matt Arena 著
任政委 译



NLIC2970903782

- Oracle专家20余年实战经验的结晶
- 问题案例分析法，按图索骥解难题
- 内容由浅入深，菜鸟大虾皆宜



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

TURING

图灵程序设计丛书 数据库系列

Oracle and PL/SQL Recipes

A Problem-Solution Approach

Oracle PL/SQL攻略

[美] Josh Jungau Matt Arena 著

任政委 译



NLIC2970903782

人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

Oracle PL/SQL攻略 / (美) 朱诺 (Juneau, J.),
(美) 阿里纳 (Arena, M.) 著; 任政委译. -- 北京: 人
民邮电出版社, 2013. 7

(图灵程序设计丛书)

书名原文: Oracle and PL/SQL recipes:a
problem-solution approach

ISBN 978-7-115-32076-6

I. ①O… II. ①朱… ②阿… ③任… III. ①关系数
据库系统 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第115308号

内 容 提 要

本书是 PL/SQL 各类症结的治病良方。全书共分为 17 章, 分别介绍 PL/SQL 的不同方面, 包括 PL/SQL 基础知识、SQL 常见任务、触发器、异常处理、Oracle SQL Developer、分析并提高性能等。本书组织结构别具一格, 通篇采用“问题—解决方案—原理分析”的形式。每节分别介绍一个实际案例, 内容自成一体、相互独立、由浅入深。

本书可引领新手走进 PL/SQL 世界, 也可帮助专业人士在 PL/SQL 世界中所向披靡。

-
- ◆ 著 [美] Josh Juneau Matt Arena
译 任政委
责任编辑 刘美英
执行编辑 李 静
责任印制 焦志炜
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京天宇星印刷厂印刷
- ◆ 开本: 800×1000 1/16
印张: 23.5
字数: 550千字 2013年7月第1版
印数: 1-3 000册 2013年7月北京第1次印刷
- 著作权合同登记号 图字: 01-2011-2956号
-

定价: 79.00元

读者服务热线: (010)51095186转604 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

版权声明

Original English language edition, entitled *Oracle and PL/SQL Recipes: A Problem-Solution Approach* by Josh Juneau, Matt Arena, published by Apress, 2855 Telegraph Avenue, Suite 600, Berkeley, CA 94705 USA.

Copyright © 2010 by Josh Juneau and Matt Arena. Simplified Chinese-language edition copyright © 2013 by Posts & Telecom Press. All rights reserved.

本书中文简体字版由Apress L.P.授权人民邮电出版社独家出版。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，侵权必究。

致 谢

谨以此书献给我的妻子与孩子……我们又顺利地完成了——一本书。我得感谢妻子 Angela，她总是那么大气，从不计较我把本应和家人共度的时间用在工作上面。结婚纪念日快乐，Angela！这是我一生中最快乐的十年，我期待着孩子们长大成人，并希望和你一起慢慢变老。

Kaitlyn、Jacob、Matthew、Zachary，谢谢你们对爸爸的理解，使我有足够的时间写书。有很多次我都拿出周六整个上午或一整天审读、编写书稿。感谢你们的宽容。我希望你们有一天会阅读本书并理解爸爸为什么可以连续那么多个小时目不转睛地盯着显示器。我知道你们当中至少会有两个人跟我一样，成为程序员！

我要感谢家人对我事业的支持，关心我的工作。希望你们能够喜欢本书，也许通过本书你们就会明白我那么热衷于 Oracle 和 Java 的原因。同时我也想感谢朋友和同事们的支持，尤其是 Roger Slisz 和 Kent Collins，是他们的信任让我成为部门应用程序开发的主导者。

特别感谢 Jython 和 Java 社区让我参与其中。在这里我可以不断地进步，学到有用的新东西。非常感谢 Jim Baker 引领我进入图书写作领域。

感谢 Jonathan Gennick 为我提供写作本书的机会，很期待能够在未来的项目中再次与你合作。同时还要感谢 Bob Bryla、John Osborne 和 Adam Heath 在本书写作过程中提供的宝贵反馈意见。这里要特别感谢我的搭档 Matt Arena，你写的那部分非常棒，还让我知道了 PL/SQL 的很多内幕，能与你合写本书我感到非常荣幸。非常希望以后能有更多的合作机会。

最后，感谢 Oracle 社区和本书的读者。我们有幸享用这个顶级数据库，这本书正是我对社区所尽的绵薄之力，希望它可以激发更多人把 PL/SQL 和 Oracle 的潜能发挥到极致。

——Josh Juneau

感谢上帝赐予我的一切，特别是我的爱妻 Pat。感谢优秀的儿子 Michael，这本书为他而著，他是一个了不起的人，感谢他为我们家带来可爱的儿媳 Anna 和孙儿 Michael 和 Kyra（以及未来的孙儿们）。我还要感谢我的父母 John 和 Jane，我的兄弟姐妹 John、Mark、Kathi 和 Cindy，他们的无私奉献、智慧和支持影响着我。

Josh Juneau, 一位值得尊敬的朋友、我的同事、此书的第一作者, 我由衷地感谢他给我这次机会。Josh, 与你共事是我的荣幸, 希望有机会可以再次合作。

我要感谢 Jonathan Gennick、Adam Heath、Bob Bryla、John Osborn 以及 Apress 的整个编辑团队, 感谢他们在本书写作过程中提供的大量指导与帮助。

还有刘易斯大学的 Paul Kaiser 博士、Steven Berger 博士和好兄弟 Joseph Ninh, 是他们教我掌握了计算机编程基础, 并燃起我深入学习的热情。

最后还要感谢远在天堂的 KLN, 我会永远怀念你。

——Matt Aren

前言

Oracle 数据库是目前最先进的关系型数据库之一，它提供了很多其他数据库无法提供的数据库操作技术。在早期的 Oracle 数据库中，可使用结构化查询语言（SQL）直接操作数据，但随着时间的推移，人们逐渐开始使用数据库以外的其他语言执行更为复杂的数据操作任务。虽然这些过程化语言在数据管理方面功能强大，但开发人员和数据库管理员仍然想要一种易用且与数据紧密结合的语言。Oracle 公司在 Oracle Database 7 中引入了过程化语言/结构化查询语言（PL/SQL），满足了这一需求。这种语言兼顾了两个方便，开发人员和数据库管理员在使用 SQL 直接操作数据的同时，也可以在数据库中完成常规编程任务。

PL/SQL 编程语言受到了 Ada 编程语言的影响。实际上，它的语法与 Ada 非常相似。刚刚面世时，PL/SQL 就包含其他语言中的许多结构，包括变量和数组。在 Oracle 8 中，PL/SQL 开始向面向对象方向发展，这样开发人员就可以用与其他主流语言类似的风格创建类型和开发程序。后来 PL/SQL 不断发展，Oracle Database 的每个新版本都会加入新的特性，现在它已经成为 Oracle 数据库编程的必备工具了。

在执行创建、返回、更新和删除记录这样的数据库常规操作方面，PL/SQL 非常强大。但是，它的能力远远不止于此。数据库管理员可以用 PL/SQL 创建强大的数据库存储过程与查询，开发人员也可以用它开发复杂的 Web 应用，操作存储的 Java 类等。

案例分析法

现如今介绍 PL/SQL 的书很多，但本书的介绍方式比较独特：以示例为基础展开讲解。本书每章都包含几节内容，分别介绍工作中遇到的具体问题的解决方案。遇到这些问题时，可以马上翻到解决这一问题的那一节，书中介绍的解决方案都已经过验证，读者根据需要加以修改便可使用。

每个案例都包含问题描述、解决方案，以及对解决方案原理的详细解释。有的案例可能会有多个解决方案，相应地也会用几节分别解释每个解决方案的原理。

问题描述会帮你轻松确定主题。我们也试着让标题更明确，让读者一看便知哪个案例能够帮助自己完成手头工作。

本书各章的组织形式由浅入深，前面的概念可以作为后面讲解的基础。但作者在写作时就已经考虑到读者可能不会按顺序阅读本书了，因此所有问题和解决方案可以随机翻阅，你只要找到

解决方案直接阅读即可。

这里大多数例子都是在 Oracle 的 SQL*Plus 环境中编写测试的，但也可以把它们放到 Oracle SQL Developer 和 Oracle Application Express 等环境中运行。所以，第 12 章专门介绍在 Oracle SQL Developer 中使用 PL/SQL 的概念与策略。

我们使用 PL/SQL 已经有好多年了，可以说是看着它一点点成熟起来的。我们认为，与 Oracle 数据库直接打交道，PL/SQL 是最好的语言。同时，在与 Java 这样的第三方语言联合开发应用程序时，它也很有优势，因为这类应用可以利用每种语言的技术优势。

本书中的多数案例都围绕如何利用每个特性解决具体问题而展开。还有一些案例，则是过去我们在开发过程中遇到的各种问题。

我们曾用 PL/SQL 做过许多事情，比如运行数据库管理任务，编写完整的 Web 应用、开发 Web 服务、与 Java 语言结合使用等。本书介绍的知识都是我们在使用 PL/SQL 的过程中总结出来的。

希望你能喜欢本书，从中感受到 PL/SQL 的强大，并学会充分利用 Oracle 为我们提供的功能。本书的写作过程令人愉悦，我们也希望今后能升级这本书，适应技术变化，吸纳新的案例。有什么好的意见和建议，请访问 Apress.com 提交。同时感谢大家阅读本书。希望你在不久的将来喜欢上 PL/SQL，并能像我们一样感受到它的威力。

读者对象

本书面向所有的开发人员，初高级均可。本书包含的问题和解决方案面向各层次的读者。初学者可以从中找到最常见的 PL/SQL 编程任务，如捕捉错误、编写循环和检索数据等。中高级读者可以找到较高级问题的解决方案，例如在开发 Web 应用和使用动态语言时可能遇到的问题。

示例代码

书中多数例子的源代码都可以在 [Apress.com](http://www.apress.com) 网站上本书目录页下载。目录页的 URL 是：

<http://www.apress.com/9781430232070> ^①

打开该页面后，可以在封面图片的下方找到一段标题为“Book Resources”的内容。这里会有源代码链接。点击链接就可以下载包含本书示例代码的 zip 格式的压缩文档。

使用源码之前，请先运行源码里 hr 文件夹所包含的脚本，安装 HR 相关表。这些表可以添加到指定的模式（schema）中。添加后，就可以顺利运行书中的示例代码了。

^① 本书源代码也可从图灵社区本书页面“随书下载”部分下载，网址是 <http://www.it-ebooks.com.cn/book/990>。

目 录

第 1 章 PL/SQL 基础	1	解决方案	9
1.1 创建代码块	1	原理分析	9
问题	1	1.9 从嵌套块中引用变量	10
解决方案	1	问题	10
原理分析	1	解决方案	10
1.2 在 SQL*Plus 里执行代码块	2	原理分析	11
问题	2	1.10 忽略替换变量	11
解决方案	2	问题	11
原理分析	2	解决方案 1	11
1.3 把代码保存到脚本中	3	解决方案 2	11
问题	3	原理分析	12
解决方案	3	1.11 改变替换变量字符	12
原理分析	3	问题	12
1.4 执行脚本	4	解决方案	13
问题	4	原理分析	13
解决方案	4	1.12 创建匹配数据库列类型的变量	13
原理分析	4	问题	13
1.5 接受用户键盘输入	5	解决方案	13
问题	5	原理分析	14
解决方案	5	第 2 章 基本的 SQL 操作	15
原理分析	5	2.1 从数据库检索单行数据	15
1.6 在 SQL*Plus 里显示结果	7	问题	15
问题	7	解决方案 1	15
解决方案	7	解决方案 2	16
原理分析	7	原理分析	17
1.7 在代码中添加注释	8	2.2 限定列名与变量名	18
问题	8	问题	18
解决方案	8	解决方案	18
原理分析	8	原理分析	19
1.8 引用代码块	9	2.3 声明与列类型匹配的变量类型	19
问题	9		

问题	19	2.13 确保相同的数据对多个查询“可见”	34
解决方案	19	问题	34
原理分析	20	解决方案	34
2.4 把查询结果返回到 PL/SQL 记录中	20	原理分析	34
问题	20	2.14 从事务中执行另一个独立事务	35
解决方案	20	问题	35
原理分析	21	解决方案	35
2.5 创建自定义记录来接收查询结果	21	原理分析	36
问题	21	2.15 找到并删除重复行数据	37
解决方案	22	问题	37
原理分析	22	解决方案	37
2.6 循环遍历查询的行结果	23	原理分析	38
问题	23		
解决方案 1	23	第 3 章 循环与逻辑	39
解决方案 2	23	3.1 选择执行代码的时机	39
原理分析	24	问题	39
2.7 获取环境与会话信息	24	解决方案	39
问题	24	原理分析	40
解决方案	24	3.2 两个互斥条件中的抉择	40
原理分析	25	问题	40
2.8 格式化查询结果	27	解决方案	40
问题	27	原理分析	41
解决方案	27	3.3 多个互斥条件求值	41
原理分析	28	问题	41
2.9 更新查询返回的结果行	28	解决方案 1	41
问题	28	解决方案 2	42
解决方案	28	原理分析	43
原理分析	29	3.4 一个有着多个输出结果的表达式	44
2.10 更新游标返回的行结果	30	问题	44
问题	30	解决方案	44
解决方案	30	原理分析	45
原理分析	31	3.5 循环直至满足指定条件	45
2.11 删除游标返回的行结果	31	问题	45
问题	31	解决方案	45
解决方案	31	原理分析	46
原理分析	32	3.6 遍历游标结果直到所有行结果都被	
2.12 执行事务	32	返回	46
问题	32	问题	46
解决方案	32	解决方案	46
原理分析	33	原理分析	47

3.7 循环直到条件为 FALSE	47	原理分析	61
问题	47	4.3 优化对于某一输入总是返回相同结果的函数	62
解决方案	47	问题	62
原理分析	48	解决方案	62
3.8 跳过当前循环迭代	48	原理分析	62
问题	48	4.4 创建存储过程	63
解决方案	48	问题	63
原理分析	49	解决方案	63
3.9 迭代固定次数	50	原理分析	64
问题	50	4.5 执行存储过程	64
解决方案	50	问题	64
原理分析	50	解决方案	65
3.10 逆向迭代	51	原理分析	65
问题	51	4.6 在过程或代码块中创建函数	66
解决方案	51	问题	66
原理分析	51	解决方案	66
3.11 指定其他循环增量	52	原理分析	67
问题	52	4.7 按名称传递参数	67
解决方案	52	问题	67
原理分析	52	解决方案	67
3.12 使用奇数作为级数进行遍历	52	原理分析	67
问题	52	4.8 设置默认参数值	68
解决方案	53	问题	68
原理分析	53	解决方案	68
3.13 退出外层循环	53	原理分析	68
问题	53	4.9 组织相关程序形成一个独立单元	69
解决方案	53	问题	69
原理分析	54	解决方案	69
3.14 跳转到代码中的指定位置	55	原理分析	70
问题	55	4.10 为包编写初始化代码	71
解决方案	55	问题	71
原理分析	56	解决方案	71
第 4 章 函数、过程与包	57	原理分析	72
4.1 创建存储函数	57	4.11 授予存储程序的创建与执行权限	73
问题	57	问题	73
解决方案	57	解决方案	73
原理分析	58	原理分析	73
4.2 从查询中执行存储函数	60	4.12 执行包中的过程和函数	73
问题	60	问题	73
解决方案	61		

解决方案	73	5.2 保持关系数据同步	87
原理分析	74	问题	87
4.13 为存储程序创建公有名称	74	解决方案	87
问题	74	原理分析	88
解决方案	74	5.3 响应表的特定列更新	89
原理分析	75	问题	89
4.14 依次执行包程序	75	解决方案	89
问题	75	原理分析	89
解决方案	75	5.4 可更新的视图	90
原理分析	76	问题	90
4.15 使用失败标志	77	解决方案	90
问题	77	原理分析	92
解决方案	77	5.5 改变应用程序的功能	92
原理分析	78	问题	92
4.16 将数据访问限制在包内	79	解决方案	93
问题	79	原理分析	93
解决方案	79	5.6 验证输入数据	94
原理分析	79	问题	94
4.17 在你的权限集合下运行存储代码	80	解决方案	95
问题	80	原理分析	95
解决方案	80	5.7 修正输入数据	95
原理分析	80	问题	95
4.18 在一个函数中接受多个参数集合	81	解决方案	95
问题	81	原理分析	96
解决方案	81	5.8 替换列值	96
原理分析	81	问题	96
4.19 列举模式中的函数、过程和包	82	解决方案	96
问题	82	原理分析	97
解决方案	82	5.9 基于系统事件的触发器	98
原理分析	82	问题	98
4.20 查看存储程序源代码	82	解决方案	98
问题	82	原理分析	99
解决方案	82	5.10 与模式事件相关的触发器	100
原理分析	83	问题	100
第 5 章 触发器	85	解决方案	100
5.1 自动生成列值	85	原理分析	101
问题	85	5.11 同一事件激活两个触发器	102
解决方案	85	问题	102
原理分析	86	解决方案	102
		原理分析	103

5.12 创建响应多个事件的触发器	103	第 7 章 数字、字符串和日期	120
问题	103	7.1 字符串拼接	120
解决方案	103	问题	120
原理分析	105	解决方案	120
5.13 创建禁用状态的触发器	106	原理分析	121
问题	106	7.2 为日期增加天数	121
解决方案	106	问题	121
原理分析	107	解决方案	121
第 6 章 类型转换	108	原理分析	121
6.1 把字符串转换成数字	108	7.3 为日期增加月数	122
问题	108	问题	122
解决方案	108	解决方案	122
原理分析	109	原理分析	123
6.2 把字符串转换成日期	109	7.4 为日期增加年数	123
问题	109	问题	123
解决方案	109	解决方案	123
原理分析	110	原理分析	124
6.3 把数字转换成字符串	111	7.5 获取两个日期之间的间隔天数	125
问题	111	问题	125
解决方案	111	解决方案	125
原理分析	111	原理分析	125
6.4 把日期转换成字符串	112	7.6 为日期增加小时数、分钟数、秒数	
问题	112	或天数	126
解决方案	112	问题	126
原理分析	113	解决方案	126
6.5 把字符串转换成时间戳	115	原理分析	127
问题	115	7.7 返回指定月份的第一天	129
解决方案	115	问题	129
原理分析	116	解决方案	129
6.6 利用 ANSI 兼容的方式进行格式		原理分析	129
转换	116	7.8 返回月份的最后一天	130
问题	116	问题	130
解决方案	116	解决方案	130
原理分析	117	原理分析	130
6.7 PLS_INTEGER 与 NUMBER 之间的		7.9 数字的四舍五入	130
隐式转换	118	问题	130
问题	118	解决方案	130
解决方案	118	原理分析	131
原理分析	119	7.10 对日期时间值进行四舍五入	131
		问题	131

解决方案	131	8.4 编写动态更新语句	148
原理分析	131	问题	148
7.11 以毫秒单位来跟踪时间	132	解决方案	148
问题	132	原理分析	151
解决方案	132	8.5 编写动态删除语句	151
原理分析	133	问题	151
7.12 把时区与日期和时间关联	133	解决方案	151
问题	133	原理分析	152
解决方案	133	8.6 把动态查询结果数据放入记录中	153
原理分析	133	问题	153
7.13 利用样式在字符串中搜索	134	解决方案	153
问题	134	原理分析	154
解决方案	134	8.7 执行动态 PL/SQL 块	154
原理分析	134	问题	154
7.14 确定指定样式在字符串中的位置	135	解决方案 1	154
问题	135	解决方案 2	155
解决方案	135	原理分析	155
原理分析	136	8.8 运行时创建表	156
7.15 字符串的查找与替换	137	问题	156
问题	137	解决方案	156
解决方案	137	原理分析	156
原理分析	138	8.9 运行时修改表	157
第 8 章 动态 SQL	139	问题	157
8.1 执行编译时无法确定的单行查询	139	解决方案	157
问题	139	原理分析	157
解决方案 1	139	8.10 查找出包含特殊字段值的所有表	158
解决方案 2	140	问题	158
原理分析 1	141	解决方案	158
原理分析 2	142	原理分析	160
8.2 执行编译时无法确定的多行查询	142	8.11 在大对象中保存动态 SQL	161
问题	142	问题	161
解决方案 1	143	解决方案 1	161
解决方案 2	143	解决方案 2	162
原理分析	144	原理分析	162
8.3 编写动态 INSERT 语句	145	8.12 向动态 SQL 传递 NULL 值	163
问题	145	问题	163
解决方案 1	145	解决方案	163
解决方案 2	146	原理分析	164
原理分析	147	8.13 在 DMBS_SQL 与原生动态 SQL 间 切换	164

问题	164	解决方案	186
解决方案	164	原理分析	186
原理分析	166	9.9 追踪异常源	187
8.14 防止 SQL 注入攻击	166	问题	187
问题	166	解决方案	187
解决方案	166	原理分析	189
原理分析	167	9.10 显示 PL/SQL 编译器警告	190
第 9 章 异常	169	问题	190
9.1 捕获异常	169	解决方案	190
问题	169	原理分析	191
解决方案	169	第 10 章 PL/SQL 集合与记录	193
原理分析	171	10.1 创建并访问 VARRAY	193
9.2 捕获未知异常	173	问题	193
问题	173	解决方案	193
解决方案	173	原理分析	194
原理分析	175	10.2 创建并访问索引表	194
9.3 创建并抛出命名的自定义异常	175	问题	194
问题	175	解决方案	194
解决方案	175	原理分析	195
原理分析	177	10.3 创建简单的记录	195
9.4 判断 OTHERS 处理程序中发生了		问题	195
哪个错误	177	解决方案	195
问题	177	原理分析	195
解决方案	177	10.4 创建并访问记录集合	196
原理分析	179	问题	196
9.5 抛出用户定义异常	180	解决方案	196
问题	180	原理分析	196
解决方案	181	10.5 创建并访问哈希数组集合	197
原理分析	181	问题	197
9.6 在异常抛出后重定向控制权	182	解决方案	197
问题	182	原理分析	198
解决方案	183	10.6 创建并访问复杂的集合	198
原理分析	184	问题	198
9.7 抛出异常并继续处理	184	解决方案	198
问题	184	原理分析	200
解决方案	184	10.7 将集合作为调用参数使用	201
原理分析	185	问题	201
9.8 将无名异常与错误号关联	185	解决方案	201
问题	185	原理分析	202

10.8 将集合作为返回参数使用	202	解决方案	213
问题	202	原理分析	213
解决方案	202	11.4 按固定时间间隔刷新物化视图	214
原理分析	203	问题	214
10.9 计算集合元素个数	203	解决方案	214
问题	203	原理分析	216
解决方案	204	11.5 与远程数据源保持数据同步	216
原理分析	204	问题	216
10.10 从集合中删除记录	204	解决方案	217
问题	204	原理分析	218
解决方案	205	11.6 计划作业链	218
原理分析	205	问题	218
10.11 检查集合中是否存在指定的元素	206	解决方案	218
问题	206	原理分析	221
解决方案	206	第 12 章 Oracle SQL Developer	223
原理分析	207	12.1 创建标准的授权数据库连接	223
10.12 增加集合大小	207	问题	223
问题	207	解决方案	223
解决方案	207	原理分析	224
原理分析	208	12.2 获取表的信息	225
10.13 集合导航	208	问题	225
问题	208	解决方案	225
解决方案	208	原理分析	226
原理分析	209	12.3 启用显示输出功能	227
10.14 对集合进行修剪	209	问题	227
问题	209	解决方案	227
解决方案	209	原理分析	227
原理分析	210	12.4 编写并执行 PL/SQL	228
第 11 章 自动化日常任务	211	问题	228
11.1 调度重复性作业	211	解决方案	228
问题	211	原理分析	229
解决方案	211	12.5 创建并执行脚本	231
原理分析	211	问题	231
11.2 用电子邮件发送调度作业的输出	212	解决方案	231
问题	212	原理分析	232
解决方案	212	12.6 将用户的输入值当作替代变量	233
原理分析	213	问题	233
11.3 用电子邮件发送作业状态通知	213	解决方案	233
问题	213	原理分析	233

12.7 保存可以快速访问的代码片段	234	解决方案	257
问题	234	原理分析	258
解决方案	234	13.4 将较大集合或复杂集合作为 OUT	
原理分析	234	参数使用	259
12.8 创建函数	236	问题	259
问题	236	解决方案	259
解决方案	236	原理分析	260
原理分析	237	13.5 优化计算密集型代码	260
12.9 创建存储过程	239	问题	260
问题	239	解决方案	261
解决方案	239	原理分析	261
原理分析	240	13.6 改善运行时的初始化时间	262
12.10 创建包说明和包体	243	问题	262
问题	243	解决方案	262
解决方案	243	原理分析	262
原理分析	243	第 14 章 在 Web 中使用 PL/SQL	263
12.11 创建触发器	247	14.1 在 Web 上运行 PL/SQL 过程	263
问题	247	问题	263
解决方案	247	解决方案	263
原理分析	247	原理分析	264
12.12 调试存储代码	250	14.2 创建生成 HTML 页面的公用过程	
问题	250	集合	265
解决方案	250	问题	265
原理分析	250	解决方案	265
12.13 在导航器中编译代码	252	原理分析	266
问题	252	14.3 创建输入表单	267
解决方案	253	问题	267
原理分析	253	解决方案	267
第 13 章 性能分析与改进	254	原理分析	268
13.1 安装 DBMS_PROFILER	254	14.4 用 PL/SQL 创建基于 Web 的报表	270
问题	254	问题	270
解决方案	254	解决方案	270
原理分析	255	原理分析	272
13.2 找出瓶颈	255	14.5 显示表中的数据	273
问题	255	问题	273
解决方案	255	解决方案	273
原理分析	256	原理分析	274
13.3 加速读写循环	257	14.6 通过数据库查询创建 Web 表单	
问题	257	下拉列表	274