

ORACLE PRESS™ — EXCLUSIVELY FROM MCGRAW-HILL/OSBORNE

Expert Oracle PL/SQL
Design and Develop Advanced PL/SQL Solutions

Oracle PL/SQL 专家指南

——高级 PL/SQL 解决方案的设计与开发



ORIGINAL • AUTHENTIC

Oracle Press™

ONLY FROM OSBORNE



(美) Ron Hardman
Michael McLaughlin
孙 杨 任 鸿

著
译

Mc
Graw
Hill Education



清华大学出版社

Oracle PL/SQL专家指南

——高级PL/SQL解决方案的设计与开发

(美)	Ron Hardman	著
	Michael McLaughlin	
	孙杨 任鸿	译

清华大学出版社

北 京

Ron Hardman, Michael McLaughlin

Expert Oracle PL/SQL Design and Develop Advanced PL/SQL Solutions

EISBN: 0-07-226194-3

Copyright © 2005 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

Original language published by The McGraw-Hill Companies, Inc. All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition is published and distributed exclusively by Tsinghua University Press under the authorization by McGraw-Hill Education(Asia) Co., within the territory of the People's Republic of China only (excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan). Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书中文简体字翻译版由美国麦格劳-希尔教育出版(亚洲)公司授权清华大学出版社在中华人民共和国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区和中国台湾地区)独家出版发行。未经许可之出口视为违反著作权法,将受法律之制裁。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2006-7599

本书封面贴有 McGraw-Hill 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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

Oracle PL/SQL 专家指南——高级 PL/SQL 解决方案的设计与开发/(美)哈德门(Hardman, R.), (美)麦克罗林(McLaughlin, M.)著;孙杨,任鸿译. —北京:清华大学出版社, 2006. 12

书名原文: Expert Oracle PL/SQL Design and Develop Advanced PL/SQL Solutions

ISBN 7-302-13941-5

I. O… II. ①哈… ②麦… ③孙… ④任… III. 关系数据库—数据库管理系统, Oracle IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 120373 号

责任编辑:王 军 徐燕萍

装帧设计:康 博

责任校对:成凤进

责任印制:何 芊

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

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:北京市昌平环球印刷厂

装订者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

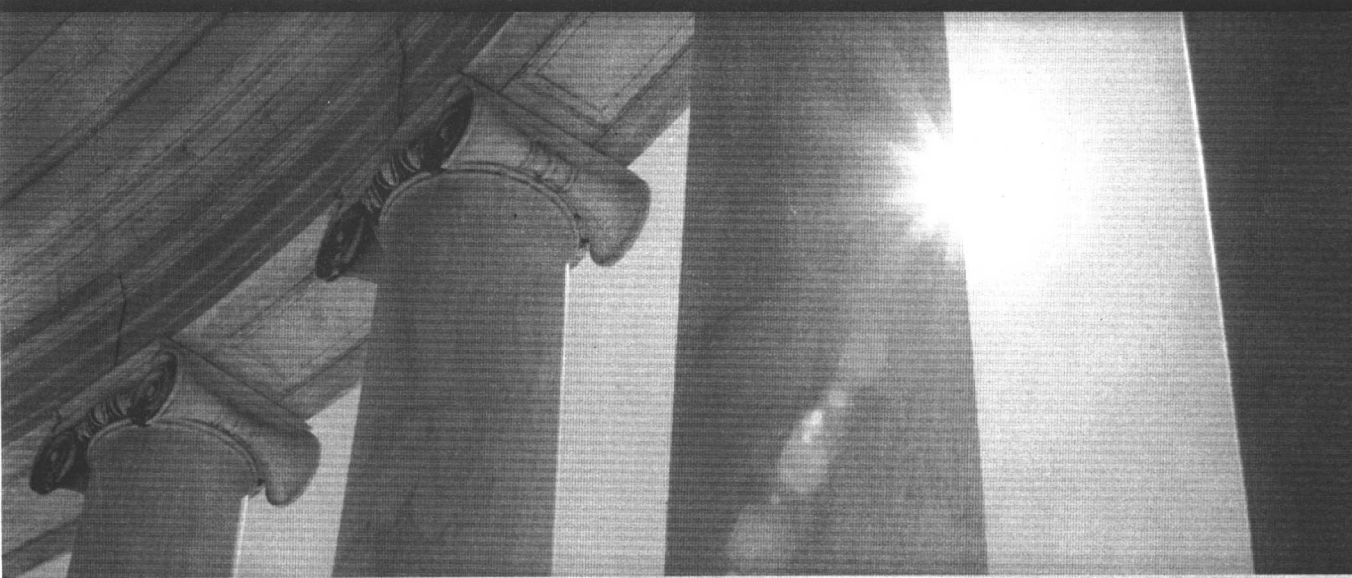
开 本:185×260 印 张:23.5 字 数:601 千字

版 次:2006 年 12 月第 1 版 印 次:2006 年 12 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:48.00 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:020417-01



关于作者

Ron Hardman 曾在科罗拉多州 Colorado Springs 市 20 号学院区从事应用软件的开发工作，并创办了 Peak Retrieval LLC 公司，这家公司的业务对象是信息恢复技术，还包括 Oracle Text 技术。在学院区工作时，Ron 是分析 Oracle 性能调整工作的主要负责人和 Oracle 数据库开发者，同时还是 SAIC(State Administration for Industry and Commerce，国家工商行政管理局)和 Commerce One 公司的顾问。2005 年他被 OTN(Oracle Technology Network，Oracle 技术网络)授予 Oracle ACE 奖，还经常出席有关信息恢复、Oracle Text 和 PL/SQL 的顶级国际会议。Ron 与他人合著了 *Oracle Database 10g PL/SQL Programming* 一书，并经常在 OTN 论坛发表文章。

Michael McLaughlin 是 BYU-Idaho 大学商务和通信学院信息系统系教授，也是 TechTinker.com 公司的创办者，这家公司的主要业务对象是应用程序开发和程序开发技术。他曾在 Oracle 公司工作了八年多，先后从事过顾问、开发和技术支持等工作，业务涉及数据库、工具和 Oracle 电子商务等方面。在 Oracle 公司工作期间，他从 Oracle 6 开始分别担任过 Oracle 开发人员、系统和业务分析员和 DBA(数据库管理员)。他也是 *Oracle Database 10g PL/SQL Programming* 一书的合著者之一，经常出席 Oracle 用户团体会议。



前 言

本书的内容涵盖了有关 PL/SQL 的所有高级主题，包括许多能立即在您的开发中使用的实例。所有的示例都可以从 www.PLSQLBook.com 或 www.tupwk.com.cn/downpage 站点上获得。下载后只需要按照使用说明操作就可以运行。全书共分为以下 6 个部分：

- 第 I 部分：高级概念、精髓和调试概念
- 第 II 部分：调用者权限、JAVA 库和对象模式
- 第 III 部分：优化 PL/SQL 解决方案
- 第 IV 部分：使用 PL/SQL 的文本管理
- 第 V 部分：PL/SQL 服务器主页技术和数据库管理
- 第 VI 部分：附录

本书未涉及的内容

本书不是一本入门级教程，在书中不会介绍 FOR 循环、游标、数据类型，也不会说明过程、函数和程序包的结构。如果读者想了解这方面的内容，可以参考由 Oracle 出版社出版的 *Oracle 10g PL/SQL Programming* 一书。该书涵盖了本书中所有高级主题要求具备的预备知识。

示例

每一章的结构都是独立的。因此，每一章的示例都保存在一个压缩包中。例如，如果您想运行第 10 章的示例，首先要从 www.PLSQLBook.com 或 www.tupwk.com.cn/downpage 站点获得源码，然后开始创建用户。如果要确保所有的示例在您的环境中能够运行，那么只能运行本章中创建用户的脚本，而且不要重用其他章里创建的模式。因为不同的脚本需要的用户权限也不同。如果有 README 文件，那么请在运行脚本之前先认真阅读该文件。

如果您在运行示例的过程中遇到任何问题，请通过 Feedback@PLSQLBook.com 给我们发送电子邮件。我们会尽快纠正错误。如果发生了错误，请把显示错误信息的日志文件发送给我们，同时请按照下面的说明，把您的运行环境的细节也发送过来：

- 数据库版本
- 操作系统
- 出现问题的章节
- 应用服务器版本(如果是一个 PSP 问题)



目 录

第 I 部分 高级概念、精髓和调试概念

第 1 章	高级概念、模式和技术介绍	3
1.1	什么样的人才能称为专家?	4
1.2	10g Release 2 版本中的新功能	4
1.2.1	PL/SQL 源代码的困惑	4
1.2.2	WRAP	5
1.2.3	CREATE_WRAPPED	6
1.3	条件编译	8
1.4	异步提交	10
1.5	数据挖掘——使用预测分析	10
1.5.1	检查当前数据	10
1.5.2	预测未来结果	13
1.6	PL/SQL 中的字符串比较	15
1.6.1	Levenshtein 距离算法	15
1.6.2	Jaro-Winkler 算法	16
1.7	DBMS_OUTPUT.PUT_LINE	17

1.8 小结	19
第 2 章 PL/SQL 精髓	21
2.1 数据库体系结构入门	21
2.1.1 用户和服务器进程	22
2.1.2 进程全局区	23
2.1.3 实例	24
2.1.4 数据库	26
2.2 PL/SQL 体系结构概述	27
2.3 PL/SQL 编译器	27
2.3.1 编译步骤	27
2.3.2 对比解释编译和本地编译	31
2.4 PL/SQL 虚拟机	32
2.5 小结	33
第 3 章 调试 PL/SQL 应用程序	35
3.1 错误处理机制介绍	36
3.1.1 编译时错误和运行时错误的区别	36
3.1.2 异常管理的标准语法	38
3.2 错误堆栈讨论和堆栈管理演示	42
3.2.1 错误堆栈管理的讨论和演示	43
3.2.2 10g 中新错误堆栈格式的介绍和演示	49
3.3 数据库触发器中的错误管理	52
3.4 小结	53

第 II 部分 调用者权限、JAVA 库和对象模式

第 4 章 调用者权限体系结构	57
4.1 介绍定义者权限和调用者权限的概念	58
4.1.1 定义者权限的概念	58
4.1.2 调用者权限的概念	64
4.2 理解体系结构	68
4.2.1 理解定义者权限体系结构	68
4.2.2 理解调用者权限体系结构	75
4.3 两种实现策略的比较和对照	78
4.3.1 定义者权限	78
4.3.2 调用者权限	78
4.4 小结	79
第 5 章 使用 JAVA 库扩展 PL/SQL	81
5.1 Oracle 中的 Java 体系结构	82

5.2	Oracle JDBC 连接类型	85
5.2.1	客户端驱动或 JDBC 瘦驱动	85
5.2.2	Oracle 调用接口驱动或中间层胖驱动	86
5.2.3	Oracle 服务器端内部驱动或服务器层胖驱动	86
5.3	在 Oracle 中创建 Java 类库	86
5.3.1	创建内部服务器 Java 函数	88
5.3.2	创建内部服务器 Java 过程	92
5.3.3	创建内部服务器 Java 对象	96
5.4	创建、装载、删除、使用 Java 类库时的故障诊断	102
5.4.1	创建、装载和删除 Java 类库对象	102
5.4.2	使用 Java 类库对象	104
5.5	映射 Oracle 类型	106
5.6	小结	108
第 6 章	实现 PL/SQL 对象	109
6.1	介绍对象和对象类型	110
6.2	实例化对象类型	117
6.3	扩展 PL/SQL 对象类型以复合对象类型	119
6.4	使用 PL/SQL 对象类型作为子系统的外观	127
6.5	小结	148
 第III部分 优化 PL/SQL 解决方案 		
第 7 章	执行 PL/SQL 线程	151
7.1	并行 PL/SQL 的概念和组件介绍	152
7.1.1	DBMS_JOB 包的介绍和演示	153
7.1.2	DBMS_PIPE 和 DBMS_ALERT 的介绍、比较和对照	157
7.1.3	并行程序中线程的概念介绍及讨论	159
7.2	并行 PL/SQL 应用程序的创建方法	160
7.2.1	控制线程演示	164
7.2.2	执行线程演示	191
7.2.3	并行执行演示	194
7.3	小结	195
第 8 章	高性能 PL/SQL	197
8.1	Oracle 10g 中的 PL/SQL 性能优化	199
8.2	SQL 性能调整回顾	200
8.2.1	跟踪和 TKPROF	201
8.2.2	索引	203
8.2.3	CBO 和统计	204
8.3	查找 PL/SQL 的性能问题	207

8.3.1 编译器警告	207
8.3.2 PL/SQL Profiler	212
8.4 本地编译	216
8.5 性能调整策略	218
8.5.1 SQL 步骤	218
8.5.2 PL/SQL 步骤	219
8.6 小结	220

第IV部分 使用 PL/SQL 的文本管理

第9章 信息检索介绍	223
9.1 信息检索概述	224
9.1.1 IR 模型	224
9.1.2 文本处理	225
9.1.3 查询	226
9.2 Oracle Text 介绍	228
9.2.1 Oracle Text 和 IR	229
9.2.2 特性概述	229
9.2.3 索引创建	229
9.2.4 查询处理	239
9.3 使用 PL/SQL 建立搜索应用程序	243
9.3.1 PL/SQL 搜索和检索	243
9.3.2 PSP 搜索	251
9.4 小结	258
第10章 正则表达式介绍	259
10.1 正则表达式基础	259
10.2 Oracle 与正则表达式	261
10.2.1 特性概述	261
10.2.2 元字符	261
10.2.3 正则表达式运算符和函数	263
10.3 PL/SQL 与正则表达式	268
10.3.1 常见用法	269
10.3.2 开发工具	273
10.4 小结	277

第V部分 PL/SQL 服务器主页技术和数据库管理

第11章 使用 PL/SQL 工具包	281
11.1 在 PL/SQL 工具包或 PSP 之间选择的标准	282

11.2	独立 HTTP 服务的介绍与配置	283
11.3	独立 Oracle HTTP 服务的介绍与配置	284
11.4	配置 Oracle HTTP Server	286
11.4.1	配置 Oracle 9i HTTP Server	286
11.4.2	配置 Oracle 10gR1 HTTP Server	287
11.5	创建和访问 PL/SQL 工具包的存储过程	287
11.5.1	开发和运行无形参的过程	289
11.5.2	开发带形参的过程	290
11.5.3	优势和局限性	294
11.6	开发和访问 PL/SQL 服务器主页技术(PSP)过程	294
11.6.1	开发和运行无参数的 PSP 过程	297
11.6.2	开发带形参的 PSP 过程	298
11.6.3	优势和局限性	303
11.7	小结	303
第 12 章	数据库管理	305
12.1	数据库性能	306
12.2	数据移动	308
12.2.1	DBMS_DATAPUMP: 输入输出数据	308
12.2.2	DBMS_FILE_TRANSFER: 二进制文件传输	315
12.3	UTL_COMPRESS: 压缩数据库文件	316
12.4	数据安全	320
12.4.1	Etavqiterja	320
12.4.2	DBMS_CRYPTO 加密工具包	322
12.5	小结	324

第VI部分 附 录

附录 A	正则表达式元字符和函数	327
附录 B	Oracle 文本提供包	335
附录 C	PL/SQL Web 工具包	347
附录 D	Java 和 JDBC 基础知识	355



第 I 部分

高级概念、精髓和调试概念

第 1 章 高级概念、模式和技术介绍

第 2 章 PL/SQL 精髓

第 3 章 调试 PL/SQL 应用程序



第 1 章

高级概念、模式和技术介绍

大部分程序员成为专业人员需要五年的编程经验，就像开车或在键盘上打字一样，传统的编程思想并不是天生就具备的。老板们也认识到了这一点，因此他们在招聘时经常要求应聘人员有五年或五年以上的编程经验。因为五年往往是许多程序员的分水岭，在这段时间内，他们可能对技术更加狂热，从而使自己的技术水平达到更高的层次，也可能从此对技术失去兴趣。

推动自己能通过五年这个转折点的动力常常来源于对学习新技术的渴望。如果读了这本书，您就有机会获得这种渴望并能成功，同时您会发现，本书中所包含的内容能使您工作得更好，效率更高。

本书适用于希望加速自己技术水平提升，超越传统 PL/SQL 编程的人员。无论是刚从另外一门编程语言中转换过来，想更深入地研究一些 PL/SQL 内容，还是希望拓展自己已有的 PL/SQL 知识的人员，学习本书都有所帮助。在本书中，每章都解决了一些难题，并且介绍了您当前正在开发的项目中会用到的一些新概念。

下面主题列举出了本章后面将会介绍的内容：

- 成为一个专家意味着什么

- 本书所适用的对象
- 示例的结构
- Oracle 10g Release 2 版本中 PL/SQL 的新功能

1.1 什么样的人才能称为专家？

专家级程序员是那些别人求助于他解决问题的人。他们的能力远不止写一份说明书，他们影响着开发过程的方方面面，帮助其他人获得成功，同时应该认识到成为一名专家需要技术和态度——而态度是会感染其他人的。

您想成为专家吗？除了读这本书之外，还有几点建议可以帮助提高您的认知：

- 帮助公司中的其他同事，开设短期的培训班并明确具体的培训要求和目标。
- 关注用户论坛并回答问题。在 OTN(<http://otn.oracle.com/forums>)上的 Oracle 论坛就是一个开始的好地方。有关源链接(Metalink)的论坛以及在 www.OraFAQ.com 上的论坛也是很不错的。这是从别人的话题中获得经验，同时也是帮助他们解决问题的好地方。
- 对影响您所在机构的问题加以注意，并找出解决之道。每个公司所遇到的难题之一似乎是信息量太大。以 Terabytes(1000GB)计的数据——并且大部分都是无法使用的——这个问题是您能够帮助解决的。您也可以解决如何将书面的文件库中的文档转变为数字化的文件(请参阅第 9 章)。利用这些机会，您可以提高技能，同时也能促进公司的业务。

除了能帮助您自己成功之外，您能注意到这些建议中共同的主题吗？它们同样也能帮助其他人获得成功。

1.2 10g Release 2 版本中的新功能

想要达到专家级水平，一个行之有效的方法就是不断学习最新的功能。但是，在对新功能还不太了解的情况下就贸然使用它是非常困难的。本节将演示 Oracle 10g Release 2 版本中 PL/SQL 的许多新功能，因为 Oracle 中已有的功能将在本书的不同部分加以介绍，所以本章将不作讨论。

在本节中将介绍下面一些新功能：

- 利用 WRAP 动态生成 PL/SQL 代码
- 条件编译
- 异步提交
- 预分析
- 利用 UTL_MATCH 区分代码
- 修改 DBMS_OUTPUT

这些新功能将在后面详细讨论。

1.2.1 PL/SQL 源代码的困惑

在作者所著的 *Oracle Database 10g PL/SQL Programming* 一书中的第 98~100 页介绍了

PL/SQL 打包工具 WRAP，其路径为\$ORACLE_HOME/bin，它通过把源代码转换成十六进制来进行隐藏。而命令行工具的一个缺陷就是无法隐藏动态生成的 PL/SQL 代码。

Oracle 10g Release 2 在 DBMS_DDL 支持包中加入了一个重载的函数和过程。它们在表 1-1 中列出。

表 1-1 WRAP

过程/函数	描 述
WRAP	重载函数，输入最初的源码后，可以返回打包好的 PL/SQL 源代码
CREATE_WRAPPED	重载过程，对输入的源代码进行打包，执行速度比 WRAP 快

现在举例说明它们的使用方法，下面代码创建了一个表来保存机场代号、地区和国家：

```
-- Available online as part of wrap.sql
CREATE TABLE airport_list (
    airport_id NUMBER(10) PRIMARY KEY,
    airport_code VARCHAR2(10 CHAR) NOT NULL,
    region VARCHAR2(30 CHAR) NOT NULL,
    country VARCHAR2(30 CHAR) NOT NULL);
```

下面的代码是所编写的数据列表：

```
-- Available online as part of wrap.sql
INSERT INTO airport_list (airport_id, airport_code, region, country)
VALUES (1, 'AKL', 'Auckland', 'NEW ZEALAND');
INSERT INTO airport_list (airport_id, airport_code, region, country)
VALUES (2, 'BHE', 'Blenheim', 'NEW ZEALAND');
INSERT INTO airport_list (airport_id, airport_code, region, country)
VALUES (3, 'CHC', 'Christchurch', 'NEW ZEALAND');
INSERT INTO airport_list (airport_id, airport_code, region, country)
VALUES (4, 'CHT', 'Chatham Islands', 'NEW ZEALAND');
INSERT INTO airport_list (airport_id, airport_code, region, country)
VALUES (5, 'DUD', 'Dunedin', 'NEW ZEALAND');
...
```

1.2.2 WRAP

在下面的示例中，利用 EXECUTE IMMEDIATE 命令调用 WRAP 重载函数打包代码：

```
-- Available online as part of wrap.sql
DECLARE
    v_procedure VARCHAR2(32767);
BEGIN
    v_procedure := 'CREATE OR REPLACE PROCEDURE wrap_test '
    || 'IS '
    || '    v_airport_codes AIRPORT_LIST.AIRPORT_CODE%TYPE; '
    || ' '
    || '    CURSOR airport_cur IS '
    || '        SELECT airport_code '
    || '        FROM airport_list '
    || '        ORDER BY airport_code;'
```

6 第1部分 高级概念、精髓和调试概念

```

|| ' '
|| 'BEGIN '
|| '     FOR y IN airport_cur LOOP '
|| '         DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(''Airport Code: ''||y.airport_code);'
|| '     END LOOP;'
|| 'END;';

EXECUTE IMMEDIATE DBMS_DDL.WRAP(v_procedure);

END;

/

```

要查看打包过程，就从 USER_SOURCE 视图中选取 text。

```
-- Available online as part of wrap.sql
SELECT text
      FROM user_source
     WHERE name = 'WRAP TEST';
```

下面是打包后的源代码:

```
TEXT
-----
PROCEDURE wrap_test wrapped
a000000
369
abcd
abcd
abcd
abcd
abcd
abcd
abcd
abcd
abcd
abcd
abcd
7
126 103
7ocFripnJzPMGnie8IGlP3gyt0YwglzQr54VfHRAEI1xkSMxHbTrPGA+fgyhXmOwh9KP3mV6
ue7N1Bu6yshPJJosBnUh7N3nKOJx09LhPITiEuVW2uCh7HQjVFwL7Ym6Hhaza+wwUDcACKoq
2WxWnMY5Dd2ncXZTZQ2Y5D3K34VpxqRjDtQTzcl8LG3Iwc2VQIViNCa6TxbjmQmL/zGkQRj8
AM+S7plFqrzRaV8LaHPHQ+T+v/0clxSj8pRldZi6z
```

1.2.3 CREATE WRAPPED

DBMS_DDL.CREATE_WRAPPED 以类似方式工作。在下面的示例中可以看到它与 WRAP 函数的不同之处。

```
-- Available online as part of wrap.sql
```