

涵盖PL/SQL的各种技术细节，提供系统化的学习方案
对PL/SQL开发用到的各种技术做了原理分析和实战演练

Oracle PL/SQL

从入门到精通

(7.8小时多媒体教学视频)

丁士锋 等编著

超值DVD光盘内容

- ◎ 本书配套教学视频
- ◎ 15.5小时Oracle入门教学视频
- ◎ 本书源代码



清华大学出版社

Oracle PL/SQL

从入门到精通

丁士锋 等编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以面向应用为原则，深入浅出地介绍了 Oracle 平台上使用 PL/SQL 语言进行数据库开发的技术。通过大量的示例，详细介绍了 PL/SQL 的语言特性、使用技巧，同时配以两个在实际工作中的案例深入地剖析了使用 PL/SQL 进行 Oracle 开发的方方面面。

本书附带 1 张 DVD 光盘，内容为作者为本书录制的全程语音教学视频及本书所涉及的源代码。

本书分为 5 大篇共 20 章。涵盖的内容主要有 PL/SQL 语言基础、开发环境、变量与类型、控制语句、数据表的管理和查询、数据表的操纵、使用 PL/SQL 的记录与集合、各种内置函数、游标、事务处理、异常处理、子程序、包、面向对象的开发等技术点。通过示例性的代码，由浅入深，详细介绍了每一个技术要点在实际工作中的应用，对各种技术要点的应用场合进行了细致的分析。

本书适合于使用 PL/SQL 进行应用程序开发的人员、对软件开发有兴趣的学生及爱好者阅读和参考；对数据库管理员、企业 IT 运维人员也具有很强的指导作用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，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

Oracle PL/SQL 从入门到精通/丁士锋等编著. —北京：清华大学出版社，2012.6

ISBN 978-7-302-28103-0

I. ①O… II. ①丁… III. ①关系数据库-数据库管理系统, Oracle IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 030492 号

责任编辑：夏兆彦

封面设计：欧振旭

责任校对：徐俊伟

责任印制：张雪娇

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 刷 者：清华大学印刷厂

装 订 者：北京市密云县京文制本装订厂

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm 印 张：42.25 字 数：1055 千字

(附光盘 1 张)

版 次：2012 年 6 月第 1 版

印 次：2012 年 6 月第 1 次印刷

印 数：1~5000

定 价：89.00 元

前 言

为什么要写这本书

随着计算机信息技术的飞速发展，数据存储已经成为很多公司越来越重视的问题。Oracle 公司的数据库管理软件以其稳定、高效和灵活性，一直是各大企事业单位后台存储的首选。Oracle 系统本身的复杂性，使得很多刚入门的开发人员不知从何入手，尽管 Oracle 公司提供了大量的文档，但是这些文档大多为英文版本，每个文档都偏重于某一技术细节，没有提供系统的、适合我国程序员思维的学习材料。

目前在市面上关于 PL/SQL 的图书并不是很多，特别是由国内程序员经验总结的图书更是寥寥无几。本书作者站在一线开发人员的视角，通过简洁轻松的文字，简短精练的示例代码，以力求让不同层次的开发人员尽快掌握 Oracle 数据库开发为主旨编写了本书，同时在本书最后还提供了两个实战项目，让开发人员能够通过项目学习 PL/SQL 开发，提高实际开发水平和项目实战能力。

本书有何特色

1. 附带多媒体语音教学视频，提高学习效率

为了便于读者理解本书内容，提高学习效率，作者专门为每一章内容都录制了大量的多媒体语音教学视频。这些视频和本书涉及的源代码一起收录于配书光盘中。

2. 涵盖PL/SQL语言的各种技术细节，提供系统化的学习思路

本书涵盖了 PL/SQL 语言在实际项目中需要重点掌握的所有方面，包含语言基础、开发环境、常量和变量的定义、基本的控制结构、基本的 SQL 操作知识（比如查询、插入、修改和删除）、记录和集合、游标、SQL 的内置函数、事务处理、异常处理机制、子程序、包、触发器、面向对象的开发及动态 SQL 语句等知识点。

3. 对PL/SQL开发的各种技术做了原理分析和实战体验

全书使用简洁质朴的文字，配以大量的插图，将一些难以理解的原理部分进行了重点剖析，让读者不仅知晓实现的原理，通过图形化的展现方式，更能加强对原理的理解，同时配以大量的示例对技术要点在实际工作中的应用进行了详解，让读者能尽快上手。

4. 应用驱动，实用性强

对于每段示例代码，都进行了仔细的锤炼，提供了各种实际应用的场景，力求让应用开发人员将这些知识点尽快应用到实际的开发过程中。

5. 项目案例典型，实战性强，有较高的应用价值

本书最后一篇提供了两个项目实战案例。这些案例来源于作者所开发的实际项目，具有很高的应用价值和参考性。而且这些案例分别使用不同的 PL/SQL 技术实现，便于读者融会贯通地理解本书中所介绍的技术。这些案例稍加修改，便可用于实际项目开发中。

6. 提供完善的技术支持和售后服务

本书提供了专门的技术支持邮箱：bookservice2008@163.com。读者在阅读本书过程中有任何疑问都可以通过该邮箱获得帮助。

本书内容及知识体系

第1篇 PL/SQL开发入门（第1~4章）

本篇介绍了 Oracle 的组成架构和 PL/SQL 开发的基础知识。主要包括 Oracle 体系结构、PL/SQL 开发环境、PL/SQL 的总体概览、常量和变量的定义，以及基本的 PL/SQL 控制结构。

第2篇 PL/SQL开发基础（第5~12章）

本篇是 PL/SQL 进行实际开发时必备的基础知识，包含使用 Oracle SQL 语句对数据表的查询、操纵；各种 Oracle 数据库对象的管理，如同义词和序列等；同时对 PL/SQL 的记录与集合、各种 SQL 内置函数、游标、事务处理、锁定以及 PL/SQL 异常处理机制进行了详细的介绍。

第3篇 PL/SQL进阶编程（第13~16章）

本篇讨论了 PL/SQL 模块化编程相关的子程序、包、触发器的使用，这部分是实际工作中需要努力巩固的知识点，同时介绍了本地动态 SQL 技术的使用。这一篇的知识点是每个 PL/SQL 程序员必备的技能，在介绍形式上通过辅以大量与实际场景相结合的代码，提升开发人员的实战经验。

第4篇 PL/SQL高级编程（第17~18章）

本篇的内容针对已经熟练掌握了前面几篇的内容的开发人员，在具有了一定的 PL/SQL 开发经验后，可以通过本篇的内容学习使用面向对象的思维来开发 PL/SQL 应用程序，同时对于 PL/SQL 开发过程中的一些性能优化的注意事项进行了示例详解（提升开发人员的实战经验）。

第5篇 PL/SQL案例实战（第19~20章）

本篇通过两个实际的项目案例，从需求分析、数据库表的设计、系统的总体规划开始，到包规范的定义、包体的具体实现，详细剖析一个 PL/SQL 的实现生命周期，通过对这两个案例的一步一步深入体验，能让开发人员立即上手开始进行 PL/SQL 项目的开发。同时对这两个案例稍加修改，就能应用到实际的项目开发中。

配书光盘内容介绍

为了方便读者阅读本书，本书附带 1 张 DVD 光盘，内容如下。

- 本书所有实例的源代码；
- 本书每章内容的多媒体语音教学视频；
- 免费赠送的 Oracle 入门教学视频。

适合阅读本书的读者

- 需要全面学习 Oracle PL/SQL 开发技术的人员；
- 数据库开发程序员；
- 应用程序开发人员；
- Oracle 数据库管理人员；
- 希望提高项目开发水平的人员；
- 专业培训机构的学员；
- 软件开发项目经理；
- 需要一本 PL/SQL 案头必备查询手册的人员。

阅读本书的建议

- 没有 Oracle PL/SQL 基础的读者，建议从第 1 章顺次阅读并演练每一个示例。
- 有一定 Oracle PL/SQL 基础的读者，可以根据实际情况有重点地选择阅读各个技术要点。
- 对于每一个知识点和项目案例，先通读一遍有个大概印象，然后对于每个知识点的示例代码都在开发环境中操作一遍，加深对知识点的印象。
- 结合光盘中提供的多媒体教学视频再理解一遍，这样理解起来就更加容易，也会更加深刻。

本书作者

本书由丁士锋主笔编写。其他参与编写、资料整理和程序调试的人员有陈世琼、陈欣、陈智敏、董加强、范礼、郭秋滢、郝红英、蒋春蕾、黎华、刘建准、刘霄、刘亚军、刘仲义、柳刚、罗永峰、马奎林、马味、欧阳昉、蒲军、齐凤莲、王海涛、魏来科、伍生全、

谢平、徐学英、杨艳、余月、岳富军、张健和张娜。在此一并表示感谢！

笔者写作本书虽然耗费了大量精力，力争消灭错误，但恐百密难免一疏。若您在阅读本书的过程中发现任何问题，或者有任何疑问，都可以随时提出，笔者将尽最大努力解决。
联系邮箱：bookservice2008@163.com。

编著者

目 录

第 1 篇 PL/SQL 开发入门

第 1 章 Oracle 11g 数据库系统 (教学视频: 40 分钟)	2
1.1 关系型数据库系统介绍	2
1.1.1 什么是关系型数据模型	3
1.1.2 数据库系统范式	3
1.1.3 关系型数据库管理系统	4
1.1.4 使用 SQL 语句与数据库管理系统通信	5
1.2 初识 Oracle 11g	7
1.2.1 Oracle 11g 简介	8
1.2.2 Oracle 11g 体系结构	9
1.2.3 如何创建数据库	10
1.2.4 比较 Oracle 数据库与 SQL Server 数据库	15
1.3 什么是 PL/SQL	16
1.3.1 PL/SQL 是一种语言	16
1.3.2 PL/SQL 的执行环境	17
1.4 搭建 PL/SQL 开发环境	18
1.4.1 使用 SQL*Plus	18
1.4.2 使用 Oracle SQL Developer	22
1.4.3 PL/SQL Developer 开发 PL/SQL	27
1.4.4 Quest Toad 开发 PL/SQL	31
1.4.5 使用 Oracle 文档库	37
1.5 小结	38
第 2 章 PL/SQL 基本概念 (教学视频: 30 分钟)	39
2.1 功能特点	39
2.1.1 结构化程序设计	39
2.1.2 与 SQL 语言整合	43
2.1.3 面向对象开发	44
2.1.4 模块化应用程序开发	45
2.1.5 提高应用程序性能	46

2.2	语言特性	47
2.2.1	PL/SQL 块结构	47
2.2.2	变量和类型	52
2.2.3	程序控制语句	53
2.2.4	过程、函数与包	55
2.2.5	触发器	57
2.2.6	结构化异常处理	60
2.2.7	集合与记录	61
2.2.8	游标	63
2.2.9	动态 SQL	64
2.3	编码风格	65
2.3.1	PL/SQL 词法单位	65
2.3.2	缩进	70
2.3.3	标识符命名规则	71
2.3.4	大小写风格	71
2.3.5	使用工具格式化代码	72
2.4	小结	73
第 3 章	变量和类型 (教学视频: 14 分钟)	74
3.1	变量	74
3.1.1	变量的声明	74
3.1.2	变量的赋值	75
3.1.3	使用%TYPE	77
3.1.4	使用%ROWTYPE	77
3.1.5	变量的作用域和可见性	79
3.1.6	常量的定义	81
3.2	数据类型	82
3.2.1	字符类型	82
3.2.2	数字类型	88
3.2.3	日期和时间类型	91
3.2.4	布尔类型	95
3.2.5	LOB 对象类型	95
3.2.6	引用类型	96
3.2.7	复合类型	98
3.2.8	用户自定义子类型	98
3.2.9	数据类型转换	100
3.3	运算符和表达式	102
3.3.1	运算符类型	102
3.3.2	运算符的优先级	106
3.3.3	表达式类型	107

3.4 小结	108
第 4 章 PL/SQL 控制语句 (教学视频: 13 分钟)	109
4.1 分支控制语句	109
4.1.1 IF-THEN-ELSE 语句	109
4.1.2 IF-THEN-ELSIF 语句	113
4.1.3 CASE 语句	114
4.1.4 搜索 CASE 语句	116
4.2 循环控制语句	117
4.2.1 LOOP 循环	118
4.2.2 使用 EXIT 退出循环	118
4.2.3 使用 EXIT-WHEN 退出循环	119
4.2.4 使用 CONTINUE 继续执行循环	120
4.2.5 WHILE-LOOP 循环	121
4.2.6 FOR-LOOP 循环	122
4.2.7 循环语句使用建议	124
4.3 顺序控制语句	125
4.3.1 GOTO 语句和标签	125
4.3.2 NULL 语句	127
4.4 小结	128

第 2 篇 PL/SQL 开发基础

第 5 章 管理数据表 (教学视频: 33 分钟)	132
5.1 创建表	132
5.1.1 数据定义语言 DDL	132
5.1.2 CREATE TABLE 语句	134
5.1.3 在设计器中创建表	136
5.1.4 创建表副本	138
5.2 创建约束	138
5.2.1 创建主键约束	139
5.2.2 创建外键约束	140
5.2.3 创建检查约束	144
5.2.4 查看表约束	146
5.3 修改表	148
5.3.1 修改表列	149
5.3.2 修改约束	151
5.3.3 移除数据表	154
5.3.4 在设计器中修改表	154

5.4	索引	156
5.4.1	索引简介	156
5.4.2	索引原理	157
5.4.3	创建索引	158
5.4.4	修改索引	160
5.4.5	删除索引	162
5.5	使用视图	163
5.5.1	视图简介	163
5.5.2	创建视图	164
5.5.3	修改视图	168
5.5.4	删除视图	169
5.6	小结	170
第 6 章	查询数据表 (🎥 教学视频: 33 分钟)	171
6.1	简单查询	171
6.1.1	查询表数据	171
6.1.2	指定查询条件	175
6.1.3	排序	182
6.1.4	使用函数	184
6.1.5	统计函数	186
6.1.6	分组统计	188
6.1.7	HAVING 子句	190
6.1.8	使用 DUAL 表	191
6.1.9	ROWNUM 伪列	192
6.1.10	ROWID 伪列	193
6.2	复杂查询	195
6.2.1	多表连接查询	195
6.2.2	使用子查询	200
6.2.3	表集合操作	203
6.2.4	层次化查询	207
6.3	小结	210
第 7 章	操纵数据表 (🎥 教学视频: 27 分钟)	211
7.1	插入记录	211
7.1.1	数据操纵语言 DML	211
7.1.2	插入单行记录	212
7.1.3	插入默认值和 NULL 值	213
7.1.4	使用子查询插入多行数据	214
7.1.5	使用 INSERT 插入多表数据	215
7.2	更新记录	217
7.2.1	更新单行记录	217

7.2.2	使用子查询更新记录	218
7.2.3	使用 MERGE 合并表行	220
7.3	删除记录	221
7.3.1	删除单行记录	221
7.3.2	使用子查询删除记录	222
7.3.3	使用 TRUNCATE 清除表数据	223
7.4	提交和回滚记录	224
7.4.1	提交更改	224
7.4.2	回滚更改	225
7.5	使用序列	226
7.5.1	序列简介	226
7.5.2	创建数据序列	227
7.5.3	NEXTVAL 和 CURRVAL 伪列	230
7.5.4	使用数据序列	231
7.5.5	修改序列	232
7.5.6	删除序列	233
7.6	同义词	233
7.6.1	同义词简介	234
7.6.2	创建和使用同义词	234
7.7	小结	235
第 8 章	记录与集合 (教学视频: 32 分钟)	236
8.1	记录类型	236
8.1.1	记录类型简介	236
8.1.2	定义记录类型	238
8.1.3	记录类型赋值	239
8.1.4	操纵记录类型	243
8.1.5	使用嵌套记录	246
8.2	理解集合类型	247
8.2.1	集合简介	247
8.2.2	定义索引表	248
8.2.3	操纵索引表	249
8.2.4	定义嵌套表	252
8.2.5	操纵嵌套表	253
8.2.6	数据库中的嵌套表	254
8.2.7	定义变长数组	257
8.2.8	操纵变长数组	258
8.2.9	数据库中的变长数组	259
8.2.10	选择集合类型	260
8.3	使用集合方法	261

8.3.1	使用 EXISTS 方法	262
8.3.2	使用 COUNT 方法	262
8.3.3	使用 LIMIT 方法	263
8.3.4	FIRST 和 LAST 方法	264
8.3.5	PRIOR 和 NEXT 方法	264
8.3.6	EXTEND 方法	265
8.3.7	TRIM 方法	267
8.3.8	DELETE 方法	268
8.3.9	集合的异常处理	269
8.3.10	使用批量绑定	270
8.3.11	使用 BULK COLLECT	272
8.4	小结	273
第 9 章	SQL 内置函数 (教学视频: 26 分钟)	274
9.1	基本函数	274
9.1.1	字符型函数	274
9.1.2	数字型函数	278
9.1.3	日期时间函数	279
9.1.4	类型转换函数	281
9.1.5	分组函数	286
9.1.6	其他函数	286
9.2	Oracle 分析函数	290
9.2.1	什么是分析函数	290
9.2.2	基本语法	292
9.2.3	分析函数结构	293
9.2.4	分析函数列表	297
9.3	分析函数使用示例	301
9.3.1	记录排名	301
9.3.2	首尾记录查询	303
9.3.3	前后排名查询	303
9.3.4	层次查询	304
9.3.5	范围统计查询	305
9.3.6	相邻记录比较	306
9.3.7	抑制重复	306
9.3.8	行列转换查询	307
9.3.9	在 PL/SQL 中使用分析函数	309
9.4	小结	309
第 10 章	使用游标 (教学视频: 20 分钟)	310
10.1	游标基本结构	310
10.1.1	游标简介	310

10.1.2	游标分类	312
10.1.3	定义游标类型	313
10.1.4	打开游标	315
10.1.5	使用游标属性	316
10.1.6	提取游标数据	319
10.1.7	批量提取游标数据	320
10.1.8	关闭游标	322
10.2	操纵游标数据	322
10.2.1	LOOP 循环	322
10.2.2	WHILE 循环	323
10.2.3	游标 FOR 循环	324
10.2.4	修改游标数据	325
10.3	游标变量	327
10.3.1	游标变量简介	327
10.3.2	声明游标变量类型	328
10.3.3	定义游标变量	328
10.3.4	打开游标变量	329
10.3.5	控制游标变量	330
10.3.6	处理游标变量异常	332
10.3.7	在包中使用游标变量	334
10.3.8	游标变量的限制	335
10.4	小结	336
第 11 章	事务处理和锁定 (教学视频: 14 分钟)	338
11.1	事务处理简介	338
11.1.1	什么是事务处理	338
11.1.2	使用 COMMIT 提交事务	340
11.1.3	使用 ROLLBACK 回滚事务	341
11.1.4	使用 SAVEPOINT 保存点	342
11.1.5	使用 SET TRANSACTION 设置事务属性	343
11.2	使用锁定	345
11.2.1	理解锁定	345
11.2.2	记录锁定	347
11.2.3	表锁定	347
11.2.4	使用 LOCK TABLE	348
11.3	小结	349
第 12 章	异常处理机制 (教学视频: 19 分钟)	350
12.1	理解异常处理	350
12.1.1	异常处理简介	350
12.1.2	异常处理语法	353

12.1.3	预定义异常	355
12.2	自定义异常	357
12.2.1	声明异常	358
12.2.2	作用域范围	358
12.2.3	使用 EXCEPTION_INIT	360
12.2.4	使用 RAISE_APPLICATION_ERROR	361
12.2.5	抛出异常	364
12.2.6	处理异常	364
12.2.7	使用 SQLCODE 和 SQLERRM	366
12.3	异常的传递	367
12.3.1	执行时异常传递	367
12.3.2	声明时异常传递	368
12.3.3	异常处理器中的异常	369
12.3.4	重新抛出异常	370
12.3.5	异常处理准则	371
12.4	小结	376

第 3 篇 PL/SQL 进阶编程

第 13 章	PL/SQL 子程序 (教学视频: 18 分钟)	378
13.1	子程序结构	378
13.1.1	子程序简介	378
13.1.2	子程序的优点	379
13.1.3	创建过程	380
13.1.4	创建函数	382
13.1.5	RETURN 语句	384
13.1.6	查看和删除子程序	385
13.2	子程序参数	387
13.2.1	形参与实参	388
13.2.2	参数模式	389
13.2.3	形式参数的约束	391
13.2.4	参数传递方式	393
13.2.5	参数默认值	394
13.2.6	使用 NOCOPY 编译提示	395
13.3	子程序进阶技术	397
13.3.1	在 SQL 中调用子程序	397
13.3.2	嵌套子程序	398
13.3.3	子程序的前向声明	401
13.3.4	重载子程序	402

13.3.5	子程序自治事务	403
13.3.6	递归调用子程序	405
13.3.7	理解子程序依赖性	407
13.3.8	子程序权限管理	410
13.4	小结	412
第 14 章	包 (教学视频: 10 分钟)	413
14.1	理解 PL/SQL 包	413
14.1.1	什么是包	413
14.1.2	包的优点	415
14.1.3	定义包规范	415
14.1.4	定义包体	417
14.1.5	调用包组件	419
14.1.6	编译和调试包	421
14.1.7	查看包的源代码	423
14.2	包的进阶技术	424
14.2.1	包重载	425
14.2.2	包初始化	428
14.2.3	包的纯度级别	430
14.2.4	包权限设置	432
14.2.5	在包中使用游标	433
14.3	管理数据库中的包	435
14.3.1	查看和删除包	435
14.3.2	检查包的依赖性	437
14.4	使用系统包	440
14.4.1	使用 DBMS_OUTPUT 包	440
14.4.2	使用 DBMS_PIPE 包	444
14.4.3	使用 DBMS_ALTER 包	450
14.4.4	使用 DBMS_JOB 包	453
14.5	小结	458
第 15 章	触发器 (教学视频: 23 分钟)	459
15.1	理解触发器	459
15.1.1	触发器简介	459
15.1.2	定义触发器	461
15.1.3	触发器的分类	462
15.2	DML 触发器	463
15.2.1	触发器的执行顺序	463
15.2.2	定义 DML 触发器	464
15.2.3	调试触发器	467
15.2.4	使用语句触发器	468
15.2.5	使用 OLD 和 NEW 谓词	471

15.2.6	使用 REFERENCING 子句	473
15.2.7	使用 WHEN 子句	473
15.2.8	使用条件谓词	474
15.2.9	控制触发顺序	476
15.2.10	触发器限制	477
15.2.11	使用自治事务	478
15.3	替代触发器	480
15.3.1	替代触发器的作用	480
15.3.2	定义替代触发器	481
15.3.3	UPDATE 与 DELETE 替代触发器	483
15.3.4	嵌套表替代触发器	486
15.4	系统事件触发器	488
15.4.1	定义系统触发器	488
15.4.2	触发器事件列表	490
15.4.3	触发器属性列表	492
15.4.4	属性函数使用示例	494
15.4.5	定义 SERVERERROR 触发器	495
15.4.6	触发器的事务与约束	498
15.5	触发器的管理	498
15.5.1	查看触发器源代码	498
15.5.2	删除和禁用触发器	499
15.5.3	名称与权限的管理	500
15.6	小结	502
第 16 章	动态 SQL 语句 (教学视频: 17 分钟)	503
16.1	理解动态 SQL 语句	503
16.1.1	动态 SQL 语句基础	503
16.1.2	动态 SQL 语句使用时机	504
16.1.3	本地动态 SQL	506
16.2	使用 EXECUTE IMMEDIATE	507
16.2.1	EXECUTE IMMEDIATE 语法	507
16.2.2	执行 SQL 语句和 PL/SQL 语句块	508
16.2.3	使用绑定变量	510
16.2.4	使用 RETURNING INTO 子句	512
16.2.5	执行单行查询	513
16.2.6	指定参数模式	513
16.3	多行查询语句	514
16.3.1	使用 OPEN-FOR 语句	515
16.3.2	使用 FETCH 语句	516
16.3.3	关闭游标变量	517