

# ORACLE

高等职业技术教育IT类双证教材

Oracle WDP 课程推荐教材

## Oracle SQL & PL/SQL 基础教程

ATA教育公司 总策划  
娄建安 余建华 编 著

WDP 项目 “Introduction to Oracle 9i : SQL” 证书



科学出版社

[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

高等职业技术教育 IT 类双证教材  
Oracle WDP 课程推荐教材

# Oracle SQL & PL/SQL 基础教程

( WDP 项目 “Introduction to Oracle 9i: SQL” 证书 )

ATA 教育公司 总策划  
娄建安 余建华 编著

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书是高等职业技术教育中 IT 类专业学生获取学历证书和国际著名软件厂商 Oracle WDP 项目相关证书的学习与实践用教材。本教材依据课程教学大纲编写而成。

全书共分 26 章,由浅入深地介绍了 Oracle SQL&PL/SQL,内容分为两大部分。第一部分 1~13 章为 Oracle SQL,介绍了 SQL\*Plus 的基本使用、基本查询语句、单行函数、多表查询、组函数和分组统计、子查询、替代变量、数据操作、创建和管理表、约束、视图、序列、索引、同义词、用户访问控制。第二部分 14~26 章为 PL/SQL,介绍了 PL/SQL 基础、变量、PL/SQL 中的 SQL、控制结构、复合数据类型、游标、异常、过程、函数、包、触发器、大型对象、实用工具包。

本书不仅覆盖了 OCP (Oracle Certified Professional) 考试的几乎全部内容,而且把重点放在了实际能力的训练上。全书以任务驱动的方式讲解实例,所有实例都是围绕 Oracle 自带的数据库精心编写,具有很强的代表性,并经 Oracle 9.0.2 运行检测通过。本书还为每个章节设计了针对性很强的实验任务,编排了课后习题,以帮助读者通过实践巩固所学的内容。

本书可作为各大专科院校、高等职业技术学院计算机软件开发专业课程和相关双证教学课程的教材,也可作为计算机数据库管理应用的基础教材,并可供从事 Oracle 数据库开发、应用行业的技术人员参考。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

Oracle SQL & PL/SQL 基础教程/娄建安,余建华编著.-北京:科学出版社,2005  
(高等职业技术教育 IT 类双证教材.Oracle WDP 课程)

ISBN 978-7-03-015980-9

I. O… II. ①娄… ②余… III. 关系数据库-数据库管理系统-高等学校:技术学校-教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 083031 号

责任编辑:杨凯 刘晓融 / 责任制作:魏 谨

责任印制:赵德静 / 封面设计:李 力

北京东方科龙图文有限公司制作

<http://www.okbook.com.cn>

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2005 年 9 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2007 年 3 月第四次印刷 印张: 30 1/2

印数: 6 501—9 000 字数: 582 000

定价: 59.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

高等职业技术教育IT类双证教材  
Oracle WDP 课程推荐教材

## 编审委员会成员名单

编 委 马肖风 王建国 罗晓中

组织实施/技术编审

王 健 刘兴国

# 前 言

Oracle 是一种功能强大的关系型数据库系统，全球的数据库市场占有率第一，广泛应用于能源、金融、通信、航空等领域，为大中型企业、机构提供功能强大、性能稳定的数据库平台。

Oracle SQL 是 Oracle 数据库管理系统上的 SQL 语言，对于 Oracle 数据库的使用者，无论是数据库管理员 (DBA)、开发人员 (Developer)，掌握 Oracle SQL 是最基本的要求。Oracle PL/SQL 是对 Oracle SQL 的扩展，是用来从各种平台访问 Oracle 数据库的高级程序设计语言。

本书包括以下几方面的内容：

第 1 章 为了从数据库中提取数据或限定需要显示的数据列，读者需要使用结构化查询语言 (SQL) 中的 SELECT 语句。本章介绍了 SELECT 语句以及执行 SQL 语句的 SQL\*Plus 命令。

第 2 章 讲述了限制性查询和数据的排序，包括：Where 子句中条件表达式的使用方法，比较运算符和逻辑运算符的使用方法，逻辑运算符的优先顺序规则，转义字符和空值运算符的使用方法以及排序的基本规则。

第 3 章 介绍单行函数，包括：SQL 函数的分类，常用单行函数的使用方法，数据类型隐式转换的原则以及显式转换函数的使用方法。

第 4 章 介绍如何从多表中查询信息，包括：等值连接，非等值连接；自身连接，外部连接；交叉连接，自然连接，使用 USING 子句的连接，使用 ON 子句的连接，左外连接，右外连接和全外连接。

第 5 章 讲述了组函数和分组统计，包括：组函数的概念及其用法，使用 GROUP BY 子句对数据进行分组，使用 HAVING 子句取得或者排除成组的行。

第 6 章 子查询是嵌套在 SQL 语句的某个子句中的 SELECT 语句。对于未知条件的查询语句，子查询显得特别有优势。本章介绍子查询，包括：子查询的概念及用途，单行子查询，多行子查询，多列子查询，子查询中的空值问题，FROM 子句中如何使用子查询。

第 7 章 替代变量对于创建交互式报表非常有用，它们可以灵活地替代 Where 子句中的值、列名、表达式等。本章讲述了替代变量的概念，在 SQL\*Plus 环境下如何使用替代变量以及如何控制 SQL\*Plus 环境。

第 8 章 数据操作语言是 SQL 语言的核心部分；而事务确保数据的一致性，在数据变化上事务可以提供更好的灵活性和操作性，并且在用户操作失败或系统故障时可以保持数据的一致性。本章介绍了数据操作语言和事务控制两部分。

第 9 章 介绍了如何创建和管理表，包括：CREATE TABLE 语句的基本用法，用子查询创建表，修改表结构，修改表的名称，截断表，给表添加注释。

第 10 章 约束可以防止无效的数据进入表中，维护数据的一致性。本章介绍了约束，包括：约束的定义，约束的类型，约束的添加和删除，约束的禁用和启用。

第 11 章 通过创建视图可以提取出数据逻辑上的集合或组合。本章介绍了视图，包括：视图的定义，视图的分类，视图的创建，视图的查询，视图的修改，视图的删除。

第 12 章 介绍了序列、索引和同义词等数据库对象，包括：序列、索引和同义词的定义，序列、索引和同义词的创建及删除。

第 13 章 介绍了 Oracle 数据库的安全管理机制及其控制，包括：用户访问控制及权限，权限分类，创建用户及授予系统权限，创建角色，对象权限，验证授权，回收权限。

第 14 章 讲述了 PL/SQL 基础语法、结构和组件，以及如何设计并执行一个 PL/SQL 程序。

第 15 章 同其他高级语言一样，PL/SQL 允许在程序中定义变量和常量，并在表达式中使用。在 PL/SQL 中和数据库进行通信主要是通过变量来实现的。本章介绍了 PL/SQL 变量，包括：变量的类型，变量的声明，变量的赋值。

第 16 章 PL/SQL 是对 SQL 的扩充，适用于 SQL 的一般语法规则同样也在 PL/SQL 语言中适用。本章介绍了如何在 PL/SQL 块中编写可执行的代码，嵌套块应遵循的规则，如何执行和测试其中的 PL/SQL 代码。

第 17 章 介绍了嵌入在 PL/SQL 块中的标准 SQL 的 SELECT、INSERT、UPDATE 和 DELETE 语句。同时，也将说明如何控制事务并确定 PL/SQL 中 SQL DML 语句的输出。

第 18 章 PL/SQL 提供了多种控制结构，以便在运行时刻对块中的行为进行控制。本章介绍了 PL/SQL 的条件控制、重复控制和顺序控制等三种控制结构。

第 19 章 复合数据类型是 PL/SQL 对象组。本章介绍了 PL/SQL 的记录、索引表等复合数据类型的概念及其应用。

第 20 章 游标可以增强 SQL 语句的功能，可以对 SQL 语句的处理进行显式控制，方便地从数据库中连续提取数据，然后分别对每一条数据进行处理。本章介绍了游标及游标变量的概念。

第 21 章 如果没有智能处理运行时错误的能力, 则任何程序都不是完善的。本章介绍了 PL/SQL 中发生的错误、异常的处理机制以及异常的传播机制。

第 22 章 介绍了子程序(过程、函数)和包的概念, 如何创建、存储、执行和删除子程序和包, 参数的传递机制。

第 23 章 进一步扩展了第 22 章的内容, 讨论了有关子程序和包的其他特性, 包括如何从 SQL 语句中调用, 以及相互间的依赖关系; 存储子程序和局部子程序的区别, 存储子程序在 Oracle 8i 和 Oracle 9i 中的新特性。

第 24 章 触发器是特殊类型的 PL/SQL 语句块, 无论何时发生触发事件时, 相应触发器都会自动执行。触发事件及如何创建 DML 触发器、INSTEAD OF 触发器和系统触发器。

第 25 章 介绍了 PL/SQL 的一些高级特性。包括: DBMS\_OUTPUT 与输入、输出, UTL\_FILE 与文件输入、输出, 动态 SQL 语句与 DBMS\_SQL 包的使用, DBMS\_JOB 和数据库作业。

第 26 章 PL/SQL 提供了多种控制结构, 以便在运行时刻对块中的行为进行控制。本章介绍了 PL/SQL 的条件控制、重复控制和顺序控制等三种控制结构。

ATA 公司为本书配套提供有教学 PPT 软件、多媒体演示光盘、教学大纲、考试大纲、模拟考试题, 以及认证考试和证书授予, 供合作院校教师和学生使用、参与。普通读者可以通过 ATA 教育公司网站 (<http://www.atalearning.com/>) 下载获得教学大纲、考试大纲等资源, 还可与 ATA 公司电话联系相关事宜: 010-65181122。





籍此特别说明, 本书是科学出版社出版的高等职业技术双认证教育 IT 类专业 Oracle WDP 项目课程教材系列之一, 针对 Oracle WDP 项目“Introduction to Oracle 9i:SQL”证书的考试。本系列还包括针对 Oracle WDP 项目“Oracle 9i: DBA Fundamentals I”证书考试的课程教材。读者可以通过 <http://www.sciencep.com/> 了解其他教材的出版情况, 并通过 <http://www.atalearning.com> 网站获得相关考试的信息。

北京全美教育技术服务有限公司  
(ATA 教育公司)






[www.atalearning.com](http://www.atalearning.com)







2005 年 7 月







# 目 录







|   |           |
|---|-----------|
| <b>第 1 章 简单查询语句</b> .....   | <b>1</b>  |
| 1.1 基本查询语句.....   | 1         |
| 1.1.1 选择数据列.....  | 3         |
| 1.1.2 列标题和数据的默认显示格式.....  | 3         |
| 1.1.3 算术表达式.....  | 4         |
| 1.1.4 列的别名.....   | 6         |
| 1.1.5 连接操作符.....  | 6         |
| 1.1.6 原义字符串.....  | 7         |
| 1.1.7 消除重复行.....  | 8         |
| 1.1.8 NULL 的操作.....   | 8         |
| 1.2 SQL 和 SQL*Plus.....   | 9         |
| 1.2.1 登录到 SQL*PLUS.....   | 11        |
| 1.2.2 显示表结构.....  | 12        |
| 1.2.3 SQL*PLUS 的编辑命令.....   | 12        |
| 1.2.4 SQL*PLUS 的文件命令.....   | 14        |
|  小 结.....                             | 14        |
|  实验 1 SQL*PLUS 的使用和基本 SELECT 语句..... | 15        |
|  思考练习题.....                          | 15        |
| <b>第 2 章 限定查询和排序</b> .....  | <b>17</b> |
| 2.1 限制所选择的数据行.....  | 17        |
| 2.1.1 比较运算符.....  | 18        |
| 2.1.2 字符串和日期.....   | 19        |
| 2.1.3 BETWEEN...AND... 运算符.....   | 19        |
| 2.1.4 IN 运算符.....   | 20        |
| 2.1.5 LIKE 运算符.....   | 21        |
| 2.1.6 空值运算符.....  | 22        |
| 2.1.7 逻辑运算符.....  | 23        |
| 2.1.8 运算符优先规则.....  | 24        |
| 2.2 ORDER BY 子句.....  | 26        |
|  小 结.....                            | 28        |

















|  |           |
|--|-----------|
|  实验 2 使用 WHERE 和 ORDER BY 子句..... | 28        |
|  思考练习题.....                       | 29        |
| <b>第 3 章 单行函数.....</b>   | <b>30</b> |
| 3.1 SQL 函数.....  | 30        |
| 3.2 单行函数.....  | 30        |
| 3.3 字符函数.....  | 31        |
| 3.4 数值函数.....  | 33        |
| 3.5 日期函数.....  | 35        |
| 3.5.1 日期的处理.....   | 35        |
| 3.5.2 RR 日期格式.....   | 36        |
| 3.5.3 日期函数.....  | 37        |
| 3.6 数据类型的隐式转换.....   | 38        |
| 3.7 数据类型的显式转换.....   | 39        |
| 3.7.1 TO_CHAR 用于日期型.....   | 39        |
| 3.7.2 TO_CHAR 用于数值型.....   | 42        |
| 3.7.3 TO_NUMBER.....   | 43        |
| 3.7.4 TO_DATE.....   | 44        |
| 3.8 通用函数.....  | 44        |
| 3.8.1 NVL 函数.....  | 44        |
| 3.8.2 DECODE 函数.....   | 45        |
| 3.9 单行函数的嵌套.....   | 47        |
|  小 结.....                       | 48        |
|  实验 3 在 SELECT 语句中使用单行函数.....   | 48        |
|  思考练习题.....                     | 49        |
| <b>第 4 章 多表查询.....</b>   | <b>50</b> |
| 4.1 何谓连接.....  | 50        |
| 4.2 笛卡尔积.....  | 51        |
| 4.3 等值连接.....  | 52        |
| 4.4 连接中使用表的别名.....   | 53        |
| 4.5 多于两个表的连接.....  | 54        |
| 4.6 非等值连接.....   | 55        |
| 4.7 外部连接.....  | 56        |
| 4.8 自身连接.....  | 58        |







|  |           |
|--|-----------|
| 4.9 SQL:1999 语法的连接.....  | 59        |
| 4.9.1 创建交叉连接.....  | 59        |
| 4.9.2 自然连接.....  | 60        |
| 4.9.3 使用 USING 子句创建连接.....   | 61        |
| 4.9.4 使用 ON 子句创建连接.....  | 62        |
| 4.9.5 左外连接.....  | 64        |
| 4.9.6 右外连接.....  | 65        |
| 4.9.7 全外连接.....  | 65        |
|  小结.....              | 66        |
|  实验 4 多表查询.....       | 67        |
|  思考练习题.....           | 68        |
| <b>第 5 章 组函数和分组统计.....</b>   | <b>69</b> |
| 5.1 组函数.....   | 69        |
| 5.1.1 AVG 和 SUM.....   | 70        |
| 5.1.2 MAX 和 MIN.....   | 70        |
| 5.1.3 COUNT.....   | 71        |
| 5.1.4 组函数中使用 NVL 函数.....   | 72        |
| 5.2 用 GROUP BY 创建数据组.....  | 72        |
| 5.3 使用组函数的非法查询.....  | 75        |
| 5.4 HAVING 子句的使用.....  | 76        |
| 5.5 组函数的嵌套.....  | 77        |
|  小结.....            | 77        |
|  实验 5 组函数和分组统计..... | 78        |
|  思考练习题.....         | 79        |
| <b>第 6 章 子查询.....</b>  | <b>80</b> |
| 6.1 子查询.....   | 80        |
| 6.2 单行子查询.....   | 82        |
| 6.2.1 WHERE 子句中使用单行子查询.....  | 82        |
| 6.2.2 单行子查询中使用组函数.....   | 83        |
| 6.2.3 HAVING 子句中使用单行子查询.....   | 83        |
| 6.2.4 含单行子查询的复合查询容易出现的问题.....  | 84        |
| 6.3 多行子查询.....   | 85        |
| 6.3.1 使用 IN 运算符的多行子查询.....   | 85        |

|  |            |
|--|------------|
| 6.3.2 使用 ANY 运算符的多行子查询.....  | 86         |
| 6.3.3 使用 ALL 运算符的多行子查询.....  | 87         |
| 6.4 多列子查询 .....  | 87         |
| 6.4.1 成对比较多列子查询 .....  | 88         |
| 6.4.2 非成对比较多列子查询 .....   | 88         |
| 6.5 子查询中的空值 .....  | 89         |
| 6.6 FROM 子句中使用子查询 .....  | 90         |
|  小 结 .....            | 90         |
|  实验 6 子查询.....        | 91         |
|  思考练习题.....           | 92         |
| <b>第 7 章 替代变量和 SQL*Plus 环境.....</b>  | <b>93</b>  |
| 7.1 替代变量 .....   | 93         |
| 7.2 使用 & 替代变量 .....  | 94         |
| 7.3 字符和日期的替代变量 .....   | 95         |
| 7.4 在运行时刻指定列、表达式及文本.....   | 96         |
| 7.5 使用&&替代变量 .....   | 97         |
| 7.6 定义用户变量 .....   | 98         |
| 7.6.1 ACCEPT.....  | 98         |
| 7.6.2 DEFINE 和 UNDEFINE .....  | 100        |
| 7.7 定制 SQL*Plus 环境.....  | 101        |
| 7.8 SQL*Plus 格式化命令 .....   | 103        |
| 7.8.1 COLUMN 命令.....   | 103        |
| 7.8.2 BREAK 命令.....  | 105        |
| 7.8.3 TTITLE 和 BTITLE .....  | 105        |
| 7.9 创建格式化报表的脚本文件.....  | 105        |
|  小 结 .....          | 106        |
|  实验 7 替代变量的使用 ..... | 107        |
|  思考练习题.....         | 108        |
| <b>第 8 章 数据操作.....</b>   | <b>109</b> |
| 8.1 INSERT 语句.....   | 109        |
| 8.1.1 基本的插入语句 .....  | 109        |
| 8.1.2 插入空值 .....   | 110        |
| 8.1.3 插入特殊值 .....  | 111        |

|  |            |
|--|------------|
| 8.1.4 使用替代变量插入值 .....  | 112        |
| 8.1.5 从另一个表中复制数据 .....   | 112        |
| 8.2 UPDATE 语句 .....  | 113        |
| 8.2.1 基本的更新语句 .....  | 113        |
| 8.2.2 基于另一个表更新记录 .....   | 114        |
| 8.2.3 更新记录时的完整性约束错误 .....  | 115        |
| 8.3 DELETE 语句 .....  | 116        |
| 8.3.1 基本的删除语句 .....  | 116        |
| 8.3.2 基于另一个表删除本表记录 .....   | 116        |
| 8.3.3 删除记录时的完整性约束错误 .....  | 117        |
| 8.4 数据库事务 .....  | 117        |
| 8.4.1 COMMIT、ROLLBACK 及 SAVEPOINT .....  | 118        |
| 8.4.2 执行 COMMIT、ROLLBACK 前后的状态 .....   | 118        |
| 8.4.3 数据回滚 .....   | 119        |
| 8.4.4 读取一致性和锁定 .....   | 120        |
|  小 结 .....            | 121        |
|  实验 8 操作表中的数据 .....   | 121        |
|  思考练习题 .....          | 123        |
| <b>第 9 章 创建和管理表 .....</b>  | <b>124</b> |
| 9.1 CREATE TABLE 语句的基本用法 .....   | 124        |
| 9.2 用子查询创建表 .....  | 127        |
| 9.3 修改表结构 .....  | 128        |
| 9.4 删除表 .....  | 129        |
| 9.5 修改表的名称 .....   | 130        |
| 9.6 截断表 .....  | 130        |
| 9.7 给表添加注释 .....   | 131        |
|  小 结 .....          | 131        |
|  实验 9 表的创建和维护 ..... | 132        |
|  思考练习题 .....        | 133        |
| <b>第 10 章 约 束 .....</b>  | <b>134</b> |
| 10.1 定义约束 .....  | 134        |
| 10.2 非空约束 .....  | 135        |
| 10.3 惟一约束 .....  | 136        |








|   |                            |            |
|---|----------------------------|------------|
| 10.4  | 主键约束 .....                 | 138        |
| 10.5  | 外键约束 .....                 | 139        |
| 10.6  | 条件约束 .....                 | 140        |
| 10.7  | 添加和删除约束 .....              | 141        |
| 10.8  | 禁用和启用约束 .....              | 142        |
| 10.9  | 查询约束 .....                 | 143        |
|    | 小 结 .....                  | 144        |
|    | 实验 10 使用约束 .....           | 144        |
|    | 思考练习题 .....                | 145        |
| <b>第 11 章 视 图 .....</b>   |                            | <b>146</b> |
| 11.1  | 使用视图的优点 .....              | 146        |
| 11.2  | 视图的分类 .....                | 147        |
| 11.3  | 创建视图 .....                 | 147        |
| 11.4  | 查询视图 .....                 | 149        |
| 11.5  | 修改视图 .....                 | 149        |
| 11.6  | 视图上的 DML 操作 .....          | 150        |
| 11.7  | 删除视图 .....                 | 152        |
|    | 小 结 .....                  | 152        |
|    | 实验 11 视图的使用 .....          | 152        |
|   | 思考练习题 .....                | 153        |
| <b>第 12 章 其他数据库对象 .....</b>   |                            | <b>154</b> |
| 12.1  | 序 列 .....                  | 154        |
| 12.1.1  | 何谓序列 .....                 | 154        |
| 12.1.2  | 创建序列 .....                 | 155        |
| 12.1.3  | NEXTVAL 和 CURRVAL 伪列 ..... | 157        |
| 12.1.4  | 使用 SEQUENCE (序列) .....     | 158        |
| 12.1.5  | 序列的修改和删除 .....             | 159        |
| 12.2  | 索 引 .....                  | 160        |
| 12.2.1  | 何谓索引 .....                 | 160        |
| 12.2.2  | 创建索引 .....                 | 160        |
| 12.2.3  | 删除索引 .....                 | 162        |
| 12.3  | 同义词 .....                  | 162        |
|  | 小 结 .....                  | 163        |

|   |            |
|---|------------|
|  实验 12 使用其他数据库对表 .....   | 164        |
|  思考练习题 .....             | 165        |
| <b>第 13 章 用户访问控制 .....</b>  | <b>166</b> |
| 13.1 用户访问控制及权限 .....  | 166        |
| 13.2 权限分类 .....   | 167        |
| 13.3 创建用户及授予系统权限 .....  | 168        |
| 13.4 角 色 .....  | 169        |
| 13.5 对象权限 .....   | 170        |
| 13.6 验证授权 .....   | 172        |
| 13.7 回收权限 .....   | 173        |
|  小 结 .....               | 174        |
|  思考练习题 .....             | 174        |
| <b>第 14 章 PL/SQL 简介 .....</b>   | <b>175</b> |
| 14.1 PL/SQL 体系结构 .....  | 175        |
| 14.2 PL/SQL 块结构 .....   | 176        |
| <b>第 15 章 PL/SQL 变量 .....</b>   | <b>179</b> |
| 15.1 变量的使用和操作 .....   | 179        |
| 15.2 变量类型 .....   | 180        |
| 15.3 声明 PL/SQL 变量 .....   | 180        |
| 15.4 变量的赋值 .....  | 182        |
| 15.5 标 量 .....  | 183        |
| 15.6 %TYPE .....  | 184        |
| 15.7 其他类型的变量 .....  | 185        |
| 15.7.1 布尔变量 .....   | 185        |
| 15.7.2 复合类型 .....   | 185        |
| 15.7.3 LOB 型变量 .....  | 186        |
| 15.7.4 外部变量 .....   | 186        |
|  小 结 .....             | 187        |
|  实验 13 PL/SQL 变量 ..... | 187        |
|  思考练习题 .....           | 188        |
| <b>第 16 章 可执行部分 .....</b>   | <b>189</b> |
| 16.1 PL/SQL 块的语法和原则 .....   | 189        |

|   |                              |            |
|---|------------------------------|------------|
| 16.1.1  | 分隔符 .....                    | 189        |
| 16.1.2  | 标识符 .....                    | 190        |
| 16.1.3  | 字面值 .....                    | 190        |
| 16.1.4  | 注 释 .....                    | 190        |
| 16.2  | SQL 和 PL/SQL 函数 .....        | 191        |
| 16.3  | 嵌套块和变量的作用域 .....             | 192        |
| 16.4  | PL/SQL 中的运算符 .....           | 194        |
| 16.5  | PL/SQL 的编程准则 .....           | 194        |
|    | 小 结 .....                    | 196        |
|    | 实验 14 编写 PL/SQL 块 .....      | 196        |
|    | 思考练习题 .....                  | 197        |
| <b>第 17 章 PL/SQL 中的 SQL 语句 .....</b>  |                              | <b>199</b> |
| 17.1  | PL/SQL 中的 SELECT 语句 .....    | 199        |
| 17.2  | PL/SQL 中 DML 语句 .....        | 202        |
| 17.2.1  | 插入数据 .....                   | 202        |
| 17.2.2  | 更新数据 .....                   | 202        |
| 17.2.3  | 删除数据 .....                   | 203        |
| 17.2.4  | 标识符命名 .....                  | 203        |
| 17.3  | COMMIT 和 ROLLBACK .....      | 204        |
| 17.4  | SQL 游标 .....                 | 205        |
|  | 小 结 .....                    | 206        |
|  | 实验 15 PL/SQL 中的 SQL 语句 ..... | 206        |
|  | 思考练习题 .....                  | 208        |
| <b>第 18 章 控制结构 .....</b>  |                              | <b>209</b> |
| 18.1  | 条件控制 .....                   | 209        |
| 18.1.1  | IF-THEN 语句 .....             | 210        |
| 18.1.2  | IF-THEN-ELSE 语句 .....        | 210        |
| 18.1.3  | IF-THEN-ELSIF 语句 .....       | 211        |
| 18.1.4  | CASE 语句 .....                | 212        |
| 18.1.5  | 构造逻辑条件 .....                 | 214        |
| 18.2  | 循环控制 .....                   | 215        |
| 18.2.1  | Basic Loop .....             | 215        |
| 18.2.2  | FOR Loop .....               | 216        |

|   |                           |            |
|---|---------------------------|------------|
| 18.2.3  | WHILE Loop.....           | 217        |
| 18.2.4  | 循环嵌套和循环标记 .....           | 218        |
|    | 小 结 .....                 | 219        |
|    | 实验 16 控制结构 .....          | 219        |
|    | 思考练习题.....                | 220        |
| <b>第 19 章</b>   | <b>复合数据类型.....</b>        | <b>221</b> |
| 19.1  | PL/SQL 记录 .....           | 221        |
| 19.1.1  | 创建 PL/SQL 记录 .....        | 222        |
| 19.1.2  | 为 PL/SQL 记录赋值 .....       | 223        |
| 19.1.3  | %ROWTYPE.....             | 223        |
| 19.1.4  | 嵌套记录 .....                | 224        |
| 19.2  | 索引表 .....                 | 225        |
| 19.2.1  | 创建索引表 .....               | 225        |
| 19.2.2  | 含有 RECORD 的索引表 .....      | 227        |
| 19.2.3  | 索引表所提供的方法 .....           | 227        |
|    | 小 结 .....                 | 228        |
|    | 实验 17 复合数据类型的使用 .....     | 229        |
|    | 思考练习题.....                | 229        |
| <b>第 20 章</b>   | <b>游 标 .....</b>          | <b>230</b> |
| 20.1  | 显式游标 .....                | 230        |
| 20.1.1  | 声明游标 .....                | 231        |
| 20.1.2  | 打开游标 .....                | 233        |
| 20.1.3  | 从游标中提取数据 .....            | 233        |
| 20.1.4  | 关闭游标 .....                | 235        |
| 20.2  | 显式游标的属性 .....             | 236        |
| 20.3  | 游标式的 FOR 循环.....          | 237        |
| 20.4  | 参数化的游标 .....              | 238        |
| 20.5  | SELECT FOR UPDATE 游标..... | 240        |
| 20.5.1  | FOR UPDATE .....          | 240        |
| 20.5.2  | WHERE CURRENT OF .....    | 241        |
| 20.6  | 隐式游标 .....                | 242        |
|  | 小 结 .....                 | 243        |
|  | 实验 18 游标的使用 .....         | 243        |



|  |                      |            |
|--|----------------------|------------|
|    | 思考练习题.....           | 244        |
| <b>第 21 章 异常</b> .....   |                      | <b>245</b> |
| 21.1 何谓异常 .....  |                      | 245        |
| 21.2 预定义异常 .....   |                      | 247        |
| 21.3 PL/SQL 的异常处理结构 .....  |                      | 250        |
| 21.3.1 异常的触发 .....   |                      | 250        |
| 21.3.2 异常的传播 .....   |                      | 250        |
| 21.4 用户定义异常 .....  |                      | 253        |
| 21.4.1 声明异常 .....  |                      | 253        |
| 21.4.2 触发自定义异常 .....   |                      | 254        |
| 21.4.3 异常处理程序 .....  |                      | 254        |
| 21.4.4 使用 EXCEPTION_INT .....  |                      | 254        |
| 21.4.5 使用错误函数 SQLCODE 和 SQLERRM .....  |                      | 255        |
| 21.4.6 使用 RAISE_APPLICATION_ERROR .....  |                      | 256        |
|    | 小 结 .....            | 257        |
|    | 实验 19 异常的使用 .....    | 257        |
|    | 思考练习题.....           | 259        |
| <b>第 22 章 创建子程序和包</b> .....  |                      | <b>260</b> |
| 22.1 过程和函数 .....   |                      | 260        |
| 22.1.1 创建子程序 .....   |                      | 262        |
| 22.1.2 删除过程和函数 .....   |                      | 266        |
| 22.1.3 子程序参数 .....   |                      | 266        |
| 22.1.4 过程与函数的比较 .....  |                      | 284        |
| 22.2 包 .....   |                      | 285        |
| 22.2.1 包的说明 .....  |                      | 285        |
| 22.2.2 包 体 .....   |                      | 287        |
| 22.2.3 包和作用域 .....   |                      | 289        |
| 22.2.4 重载封装子程序 .....   |                      | 291        |
| 22.2.5 包的初始化 .....   |                      | 293        |
|  | 小 结 .....            | 295        |
|  | 实验 20 子程序和包的创建 ..... | 296        |
|  | 思考练习题.....           | 298        |