

Learning Oracle PL/SQL

涵蓋 Oracle9i



Oracle PL/SQL 入门



O'REILLY®
中国电力出版社

Bill Pribyl &
Steven Feuerstein 著
段紫辉 郭旭 高小明 沈蓬 译

Oracle PL/SQL 入门

Bill Pribyl &

Steven Feuerstein 著

段紫辉 郭旭 高小明 沈蓬 译

中国电力出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Oracle PL/SQL 入门 / (美) 普瑞伯尔 (Pribyl, B.) 等著; 高小明等译. - 北京: 中国电力出版社, 2002.12

书名原文: Learning Oracle PL/SQL

ISBN 7-5083-1100-0

I. O... II. ①普... ②高... 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 (2002) 第 084655 号

北京市版权局著作权合同登记

图字: 01-2002-1200 号

©2001 by O'Reilly & Associates, Inc.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly & Associates, Inc. and China Electric Power Press, 2002. Authorized translation of the English edition, 2001 O'Reilly & Associates, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

英文原版由 O'Reilly & Associates, Inc. 出版 2001。

简体中文版由中国电力出版社出版 2002。英文原版的翻译得到 O'Reilly & Associates, Inc. 的授权。此简体中文版的出版和销售得到出版权和销售权的所有者——O'Reilly & Associates, Inc. 的许可。

版权所有, 未得书面许可, 本书的任何部分和全部不得以任何形式重制。

书 名 / Oracle PL/SQL 入门

书 号 / ISBN 7-5083-1100-0

责任编辑 / 常虹

封面设计 / Ellie Volckhausen, 张健

出版发行 / 中国电力出版社 (www.infopower.com.cn)

地 址 / 北京三里河路 6 号 (邮政编码 100044)

经 销 / 全国新华书店

印 刷 / 北京市地矿印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 29 印张 421 千字

版 次 / 2002 年 12 月第一版 2002 年 12 月第一次印刷

印 数 / 0001-5000 册

定 价 / 55.00 元 (册)

O'Reilly & Associates 公司介绍

为了满足读者对网络 and 软件技术知识的迫切需求,世界著名计算机图书出版机构 O'Reilly & Associates 公司授权中国电力出版社,翻译出版一批该公司久负盛名的英文经典技术专著。

O'Reilly & Associates 公司是世界上在 UNIX、X、Internet 和其他开放系统图书领域具有领导地位的出版公司,同时是联机出版的先锋。

从最畅销的《The Whole Internet User's Guide & Catalog》(被纽约公共图书馆评为二十世纪最重要的 50 本书之一)到 GNN (最早的 Internet 门户和商业网站),再到 WebSite (第一个桌面 PC 的 Web 服务器软件),O'Reilly & Associates 一直处于 Internet 发展的最前沿。

许多书店的反馈表明,O'Reilly & Associates 是最稳定的计算机图书出版商——每一本书都一版再版。与大多数计算机图书出版商相比,O'Reilly & Associates 公司具有深厚的计算机专业背景,这使得 O'Reilly & Associates 形成了一个非常不同于其他出版商的出版方针。O'Reilly & Associates 所有的编辑人员以前都是程序员,或者是顶尖级的技术专家。O'Reilly & Associates 还有许多固定的作者群体——他们本身是相关领域的技术专家、咨询专家,而现在编写著作,O'Reilly & Associates 依靠他们及时地推出图书。因为 O'Reilly & Associates 紧密地与计算机业界联系着,所以 O'Reilly & Associates 知道市场上真正需要什么图书。

目录

前言	1
第一章 PL/SQL 综述	13
什么是 PL/SQL	13
为什么使用 PL/SQL	22
开始学习 PL/SQL 前所需的知识	29
第二章 基础知识	33
PL/SQL 专门术语	33
运行第一个 PL/SQL 程序	36
程序结构介绍	41
变 量	45
常见运算符	53
条件转移逻辑	62
循环执行: 循环语句	66
代码格式: 需求和准则	73
一些高级的基础知识	75

第三章 我们来编码.....	83
实例的一些背景知识	83
第一个程序训练	85
用函数返回一本图书的副本数	101
令你的代码富有弹性	106
使用 PL/SQL 包来组织代码	113
更高的水平	124
现在做什么	129
 第四章 年轻人，上网吧.....	 131
HTML 简介	132
用 PL/SQL 创建网页	144
还要做什么	181
 第五章 获取.....	 182
什么是最重要的	182
容易想到的检索一行数据的方法	183
使用游标检索多于一行的数据	186
通过 Web 页面显示查询结果	199
用动态 SQL 建立一个基于网页的搜索页面	204
数据检索的高级主题	224
 第六章 管理好房间.....	 235
组织你的代码	236
使用工具高效地编写代码	250
 第七章 安全：将坏家伙拒之门外.....	 269
Oracle 安全概述	270
组织好账号，提高安全性	280

分析图书馆系统的需求	294
跟踪数据库的修改	300
专门针对 PL/SQL 开发者的安全主题	308
第八章 与外部世界通信	315
从 PL/SQL 发送 E-mail	316
在图书馆系统中使用邮件发送器	321
在数据库内部接收 E-mail	325
从远端 Web 站点中获取数据	335
与其他语言的集成	348
第九章 较为高级的主题及其他	354
驾驭软件生命周期	355
PL/SQL 中的列表（集合）	357
异常处理包	372
事务控制	377
PL/SQL 编译器	383
顾客和图书管理员的权限管理	387
更多的 PL/SQL 特性	410
后记 实现数据库编程	421
词汇表	427

前言

现在我想你是打算开始学习 PL/SQL 了。万岁!这个世界上有成千上万的 PL/SQL 程序员，我在此欢迎你加入这个群体。通过学习 PL/SQL，你将掌握一种伟大的语言，它用于 Oracle 数据库编程，这种语言的特点是实用性强，麻烦少。不过在本书正文开始之前，我们先来看一下应该从何处入手开始学习，以及我们如何进行学习。

本书适合你吗

我将假定本书的大多数读者是正在使用或者不久将使用 Oracle 数据库服务器（当然也可能是 Oracle 仍然在支持的某个相对较新的版本）的人群。除此之外，你属于下列哪种情况呢？

- 你是一位新的 Oracle 应用程序开发者，可以拼出 PL/SQL，但仅此而已。
- 你是一位新的 Oracle 数据库管理员（DBA），需要审阅应用程序开发者编写的 PL/SQL 程序。
- 你是一位新的 DBA，需要使许多任务自动化。
- 你需要使用 Oracle 中需要 PL/SQL 知识的某个选项（如 Spatial Data Option，用于在数据库中存储和检索地理信息）。
- 你是一位程序员，熟悉另一种数据库如 SQL Server，而你现在的工作要求你与 Oracle 打交道。

如果对你来说,上述描述中至少有一种是符合你的,那么本书适合你。无论你是否了解另一种程序设计语言,如 Java 或 Transact-SQL (注 1),还是这是你第一次接触编程,本书都可以带你进入 PL/SQL。另一方面,如果你精通 C++,而且可以迅速掌握新的语言,那你可以浏览(乃至跳过)本书,转而阅读 O'Reilly 关于 Oracle 开发丛书中的另一些相关书籍。

本丛书中的其他书籍

如果你是一位新的 PL/SQL 开发者,那么本书会是你的第一本 O'Reilly 书籍,但是当你提高一个层次时,你可能会想要看一下 O'Reilly Oracle 丛书中的其他书籍:

Oracle PL/SQL Programming

该书长达 1000 页,是很多专业 PL/SQL 程序员的桌面手册。该书涵盖了核心 PL/SQL 语言中的每个功能,但并不适用于初学者。第二版涵盖了直到 Oracle8 的所有 Oracle 版本,但第三版旨在 Oracle9i。

Oracle PL/SQL Programming: Guide to Oracle8i Features

前一本书的姊妹篇,对 Oracle8i 中出现的大量 PL/SQL 新功能进行了综述。

Oracle Built-in Packages

它是一本参考指南,包括了 Oracle 在核心数据库服务器中提供的所有预先建立的包。使用这些包有时候可以简化难题,变不可能为可能。该书涵盖了直到 Oracle8 的所有版本。

Oracle Web Applications: PL/SQL Developer's Introduction

一本好书,可以让 Oracle 开发者建立数据库驱动的 Web 应用程序。PL/SQL 和 Web 编程都包括了某些介绍性的材料。该书涵盖了直到 Oracle8i 的所有版本。

Advanced Oracle PL/SQL Programming with Packages

该书向你提供了通过自行编写 PL/SQL 包,来改进程序的基本原理和方法。其内容涵盖了 Oracle7。

注 1: Transact-SQL 或 T-SQL 是一种类似于 PL/SQL 的语言,主要用于微软的 SQL Server 和 Sybase 数据库管理系统。

Oracle PL/SQL Language Pocket Reference (涵盖了直到 Oracle8i 的所有版本) 以及 *Oracle PL/SQL Built-ins Pocket Reference* (涵盖直到 Oracle8 的所有版本)

两本微型的“快速参考”书籍,可能正好可以装到你的外套衣袋里。

The Oracle PL/SQL CD Bookshelf

包含前面列出的每一本书籍的电子版本,外加《Guide to Oracle8i Features》的硬拷贝。

Oracle PL/SQL Developer's Workbook

包含了一连串的问答,可以帮助 PL/SQL 程序员进行开发并能够测试其对语言的理解。涵盖了直到 Oracle8i 的所有版本。

Oracle PL/SQL Best Practices

一本相对简短的书籍,其中描述了 100 个以上的最优方法,可以帮助你生成高质量的 PL/SQL 代码。有了这本书,就像是有了一本由内部的 PL/SQL 专家编写的“课程学习”文档。它适用于所有版本的 Oracle。

为什么要撰写本书

尽管可选择语言越来越多,但 PL/SQL 仍然不断向前发展,越来越流行。每当新版本的 Oracle 问世时,潜在的初学程序员的数目都在增长。本书致力于成为新的 PL/SQL 程序员可用的最好书籍。

本书的立足点在于给你一个开端,而不是使你成为专家。尽管如此,到本书结尾时,你仍然可以看到该语言中的所有重要功能,这些功能可以胜任编写程序,并执行一些有用任务。例如,你会看到:

- 该语言的所有基本组成部分,以及如何把它们组合成为更大的、可重用的单元,我们称其为“包”。
- 如何使用“PL/SQL 服务器页面 (PSP)”和 Oracle 的 Web 网关来创建基于 Web 的应用程序。
- 用于组织和测试你的 PL/SQL 程序的各种技术。

……和许多有用和(笔者希望)有趣的智慧结晶。

某些引证 Oracle 对 Java 的兴趣和支持的观察家可能主张：对于要为 Oracle 服务器编写应用程序的新程序员来说，Java 是一个更好的选择。然而，PL/SQL 仍然在持续发展有用的新功能。就 Oracle 公司而言，它是 PL/SQL 的发明者和维护者，因此这反映出它对 PL/SQL 的持续的投资。在未来的许多年里，这两种语言可能都会繁荣发展，并或多或少地相互补充。如果你想迎接 PL/SQL 的飞速发展，那么本书将惟一地满足你的需要。

本书适用于 Oracle 和 PL/SQL 的哪些版本

Oracle 服务器的各次新发布都包括了一个 PL/SQL 的新版本，如表 P-1 所示。只要你使用了该表中的某个版本，那么本书对于你来说都是有用的。（为防止你的疑惑，Oracle 改变了它们的版本号系统，这就是没有版本 3 到 7 的 PL/SQL 的原因。）

表 P-1：主要的 PL/SQL 版本，1995-2001

PL/SQL 版本	相关的 Oracle 版本	第一次发布日期	本书是否涵盖
2.3	Oracle7	1995	涵盖，但本书中的许多例子无法在 Oracle7 中使用
8.0	Oracle8	1997	涵盖，少量例子无法工作
8.1	Oracle8i	1999	涵盖
9.0	Oracle9i	2001	涵盖，当需要 Oracle9i 时书中会注明

作为一本初学者的工具书，本书会向你提供 PL/SQL 的最重要功能，但并不深入到特定于版本的特殊功能。从第四章开始，我会大量使用 PL/SQL 服务器页面。尽管该功能在 Oracle 8.1.6（对 Oracle8i 的一个升级）才是可用的，但在此之前其语法在其他的 Oracle 基于 Web 的产品中就是可用的了，如 Oracle WebServer 和 Oracle Application Server。

如果你仍然必须在 Oracle7 中工作（在 Oracle 公司看来，该版本的服务器事实上已经过时了），那么我们讨论的许多功能对你仍然是有用的，但这些功能主要用在你说服贵公司进行升级的时候。

本书的组织

本书在几个重要的方面不同于其他的 PL/SQL 书籍：

友好的、优雅的组织

其他的编程书籍通常是围绕语言功能来组织的，像数据类型、循环和异常等，都分别会有一章来讲述。如果你已经大略地了解了如何来完成一个给定的程序设计任务，那么这种“面向功能”的书籍用起来不错——你只需直接找到与你想要使用的技术相关的那一部分。但如果你并不十分了解如何来解决问题，你只能从头至尾阅读该书并吸收其全部内容；否则，你就什么也做不了。

相反地，本书中的章节是按照复杂性递增的顺序组织的，每一章都基于前一章。我鼓励你从头到尾（或至少到你读不下去为止）阅读本书，而不是把本书当做参考书进行浏览。

事实上，如果你正打算开始学习一门新的语言，你不太可能了解哪些功能可用于完成编程（即使你确实知道你的编程目的是什么）。当本书介绍一个新的语言主题时，通常是在给定功能目标的上下文中提到。因此，例如在引入 PL/SQL 包的思想时，我们并不是通过编写关于包的单独一章来给出语法并使用某些专门设计的例子来进行说明的。相反，本书是随着特定应用程序的开发而进行编写的，并把包的引入作为问题的解决方案（注 2）。

专一的、协调的例子

本书与其他 PL/SQL 书籍之间的第二个差别在于，本书中的代码都来源于一组表和一个应用系统。我们从该系统的一个简化版本开始——图书馆的电子目录系统——并在后续章节中逐渐增加复杂度。

词汇表

本书第三个特色在于词汇表，初学者会发现它非常有帮助（要注意，当最新的术语第一次出现在正文中时，你可以找到它们的定义）。

本书的开头两章介绍了 PL/SQL 语言基础。这两章为本书的其余部分进行了必要的准备。

注 2： 尽管这是通常的目的，但第二章并非如此。

第一章“PL/SQL 综述”，提供了该语言的介绍：它是什么、为什么使用它、它在什么时候有用。你可以在这里找到 PL/SQL 的一些独特的优点，另外还有关于其局限性的坦率的讨论。我们也介绍了示例应用程序，它会在全书中使用。

第二章“基础知识”，介绍了该语言的基础、其核心“语法”和结构。在开始解决问题之前讲解这些知识是必要的。本章包含了简短的代码片段，用以说明概念，但不会把时间浪费在很少使用的或高级的特性上面。第二章还包含了对如何使用 Oracle 的 SQL*Plus 工具执行 PL/SQL 代码的基本介绍。

第三章“我们来编码”，开始应用第二章学习的基础知识来解决建立示例应用程序的问题，这里会进行更为详细的讲述。本章完成的主要任务是向目录添加书籍。

第四章“年轻人，上网吧”，完成第三章引入的“添加书籍”任务的后半部分：建立用户界面。本章介绍了一种建立图书馆应用程序前端的方法，当然是使用了 PL/SQL 语言来创建基于 Web 的用户界面。这一章还介绍了 HTML（Web 语言），并讨论了某些并不那么显然的、可用于测试应用程序的方法。

第五章“获取”，描述如何创建搜索系统，使得用户能够查询图书馆目录。本章中的 PL/SQL 主题涉及到从数据库检索数据，并在 PL/SQL 内部使用它。

第六章“管理好房间”，你可能对本章讨论的主题，“是否有能够帮助我编写程序的工具？”感到惊讶，本章讨论了某些通过使用工具加速开发的方法，如功能完全的程序编辑器、商业化的“交互开发环境（IDE）”，或者调试器等。本章还讨论了几种技术色彩不那么浓、但同样也可以节省时间和劳动的途径。

第七章“安全：将坏家伙拒之门外”，从总体上考虑了安全的问题。我们如何能够让并且只让获得授权的用户使用图书馆目录系统呢？我们如何使用 PL/SQL 来跟踪系统的改变（监察索引）呢？什么功能能够帮助我们在应用程序中建立足够的隐私控制呢？

第八章“与外部世界通信”，涵盖了某些涉及与外部进行通信的问题。系统不是孤岛，而 PL/SQL 则提供了一些工具帮助你进行通信，如向 Internet 地址发送电子邮件、从其他 Web 页面获取数据以及从文件读取数据等。本章还简略地讨论了如何从 PL/SQL 中调用 Java 和 C 编写程序的问题。

第九章“较为高级的主题及其他”，当你精通了基础知识之后，开始进行更为复杂的 PL/SQL 编程时，其中的资料可能对你有些用处。

后记“实现数据库编程”，这是一篇个人随笔，我在其中探讨了一些作为一个 21 世纪的数据库应用程序开发者可能会遇到的伦理道德问题。尽管在技术性的书籍中通常都忽略了该主题的某些方面，但我相信，它有助于摆正技术的位置，即由人支配、服务于人，而不是反其道而行之。

词汇表包括了本书和 PL/SQL 编程中用到的术语。

至于本书帮助你学习 PL/SQL 编程的效果如何，我们让你——刚刚入门的 PL/SQL 程序员，来进行最终的判断。我们欢迎你反馈意见。我们的联系方式，你可以参考下面的“备注和问题”。

排版约定

本书在排版方面，使用了下列约定：

斜体字 (*Italic*)

用于文件和目录的名字。它还用于 URL、突出强调以及技术术语的第一次使用。

等宽字体 (`Constant width`)

用于例子代码、列的名字、变量、表、过程、函数和包，以及文件内容和命令输出的显示。

等宽斜体字 (*Constant width italic*)

用于语法描述中或其他表示该文本需要由用户（或程序员）提供的位置。

等宽粗体字 (**Constant width bold**)

在与用户进行交互的例子中，表示用户输入。还用于某些编程例子中，用于突出显示一些在相邻的段落进行解释的代码片段。

大写字母 (UPPERCASE)

用于语法描述和源代码中，通常表示关键字。

小写字母 (lowercase)

用于语法描述和源代码中，通常表示用户定义的项，如变量。

[]

在语法描述中，方括号包围的项是可选的。

{ }

在语法描述中，大括号通常包围一组项，你只能从其中选择一项。

|

在语法描述中，竖线用于分隔大括号所包含的项，如{TRUE | FALSE}。

...

在语法描述中，省略号表示重复的组成部分。

“**注意**”表示提示、建议或一般性的注解。例如，如果某个设置是特定于版本的，我们会在这里告诉你。

“**警告**”表示警告或提醒。例如，如果某个设置对系统具有消极的影响，我们会在这里告诉你。

建议与评论

本书的内容都经过测试，尽管我们做了最大的努力，但错误和疏忽仍然是在所难免的。如果你发现有什么错误，或者是对将来的版本有什么建议，请通过下面的地址告诉我们：

美国：

O'Reilly & Associates, Inc.

101 Morris Street

Sebastopol, CA 95472

中国：

100080 北京市海淀区知春路 49 号希格玛公寓 B 座 809 室

奥莱理软件（北京）有限公司

你还可以发送电子邮件。如果要加入邮件列表或需要书籍目录,请发送电子邮件到:

info@oreilly.com

如果有技术方面的问题或要对本书进行评论,可以发送电子邮件到:

bookquestions@oreilly.com

我们已经为本书建立了一个网站,你可以在那儿找到本书描述的示例程序的完整源代码。你还能看到勘误表(以前报告的错误和相应的改正都可以在那里看到)。你可以到下列网址访问该页面:

<http://www.oreilly.com/catalog/learnoracle>

关于本书及其他书籍的更多信息,请访问 O'Reilly 网址:

<http://www.oreilly.com>

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

致谢

如果没有一组人齐心协力,那么任何关于 PL/SQL 的书籍都是无法出版的。我们感谢所有帮助过我们把梦想变成现实的人。

Bill 的致谢

感谢 Steven 在作者排名上把我放在前面。你要知道本书中某些最好的文章就出自于他的手笔。对于我在本书中写的那部分,很难说清他读过多少次,但从他对文字提供的大量评论(和进行的改进)可以看出,他作为“世界上最主要的 PL/SQL 专家之一”当之无愧。

Dave Hay, 卓越的数据建模专家,根据他的课程所教授的模型,我理解了图书馆的数据组织,而 Rice 大学 Fondren 图书馆的 Melinda Flannery 则在实际工作中向我提供了某些额外的指导。尽管本书中的数据模型和应用程序尚未达到实际图书馆所需的深度和复杂度,但 Dave 和 Melinda 至少使我明白了,它距离现实还有多远。

非常感谢技术评论家 Corrie Nettles，她作为一位纯粹的 PL/SQL 新手，向本书提供了许多卓见。她使我想起了学习该语言时会遇到的问题，这些问题是我现在所想不到的。

两位（彼此无关的）PL/SQL 教师为本书提供了一些重要的反馈意见，他们是 Miriam Moran 和 Ron Martini。他们向本书提供了长时间讲授该语言所积累的真知灼见，他们对 PL/SQL 学习者心态的了解对我来说是非常宝贵的。特别是 Miriam，她非常详细地阅读了本书，在此期间提出了很多深刻的评论和有用的建议。

Bill Phillips 和 Jose Montoya 还从已经掌握了其他编程语言的专业软件开发人员的角度，对本书的一部分进行了评论。我对他们能够提供经验表示感谢，这使得本书的质量大大提高。还要感谢他们的合作者 Sandip Patel，他帮助我测试了本书的各个示例程序的完整性。

还要感谢 Oracle 公司的 PL/SQL 开发队伍，特别是 Chris Racicot 和 David Alpern，他们不厌其烦地回答了我提出的奇怪问题；同样要感谢 Oracle 的文档小组，他们大大提高了手册的准确性和完整性，使得我很少打扰到该公司的开发者。

我还非常感谢 O'Reilly 的美工人员 Ellie Volckhausen，本书封面的美丽图画就是她的作品。Ellie 不仅容忍了我的无条理，还投入了大量时间来进行研究和设计工作。这使得本书的封面不仅具有极好的视觉吸引力，而且还为本书的主题增加了丰富的隐喻色彩。（关于封面作品的介绍，请阅读最后一页。）我同样感谢 O'Reilly 的整个制作组。

还要提到的是，本书词汇表的一些条目来自于 Denis Howe 编辑的《The Free On-line Dictionary of Computing》，网址是 <http://www.foldoc.org/>，版权由 Denis Howe 所有。来自 FOLDOC（上述词典的缩写）的乐趣，使得本书不至于过分严肃。

当然，在本书写作期间，我感受到的最大欢乐是由我的家庭带给我的。感谢 Norma 和孩子们对我持久的耐心与关爱。

Steven 的致谢

本书具有良好的设计以及严格遵循设计的示例应用程序，而且本书对当今技术的许多方面都进行了细致的指导，这主要是 Bill Pribyl 的工作成果，我对此予以感谢。