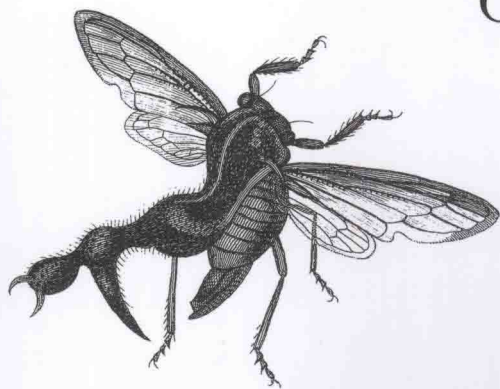




Oracle 精髓

Oracle Database 12c



O'REILLY®



机械工业出版社
China Machine Press

Rick Greenwald Robert Stackowiak
Jonathan Stern 著
徐世波 龚波 孙斌 译

(原书第5版)

Oracle精髓

*Rick Greenwald, Robert Stackowiak,
Jonathan Stern* 著

徐世波 龚波 孙斌 等译

O'REILLY®

Beijing • Cambridge • Farnham • Köln • Sebastopol • Tokyo

O'Reilly Media, Inc. 授权机械工业出版社出版

机械工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Oracle精髓 (原书第5版) / (美) 格瑞恩沃尔得 (Greenwald, R.), (美) 斯特科维卡 (Stackowiak, R.), (美) 斯特恩 (Stern, J.) 著; 徐世波等译. —北京: 机械工业出版社, 2015.10

(O'Reilly精品图书系列)

书名原文: Oracle Essentials, Fifth Edition

ISBN 978-7-111-51786-3

I. O… II. ①格… ②斯… ③斯… ④徐… III. 关系数据库系统 IV. TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字 (2015) 第247619号

北京市版权局著作权合同登记

图字: 01-2013-8262号

©2013 Rick Greenwald, Robert Stackowiak, and Jonathan Stern.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly Media, Inc. and China Machine Press, 2015. Authorized translation of the English edition, 2013 O'Reilly Media, 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 Media, Inc. 出版2013。

简体中文版由机械工业出版社出版 2015。英文原版的翻译得到O'Reilly Media, 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 Media, 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。

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问

北京大成律师事务所 韩光/邹晓东

书 名/ Oracle精髓 (原书第5版)

书 号/ ISBN 978-7-111-51786-3

责任编辑/ 陈佳媛

封面设计/ Randy Comer, 张健

出版发行/ 机械工业出版社

地 址/ 北京市西城区百万庄大街22号 (邮政编码 100037)

印 刷/ 三河市宏图印务有限公司

开 本/ 178毫米×233毫米 16开本 23.5 印张

版 次/ 2016年1月第1版 2016年1月第1次印刷

定 价/ 79.00元 (册)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010)88379426; 88361066

购书热线: (010)68326294; 88379649; 68995259

投稿热线: (010)88379604

读者信箱: hzit@hzbook.com

O'Reilly Media, Inc.介绍

O'Reilly Media通过图书、杂志、在线服务、调查研究和会议等方式传播创新知识。自1978年开始，O'Reilly一直都是前沿发展的见证者和推动者。超级极客们正在开创着未来，而我们关注真正重要的技术趋势——通过放大那些“细微的信号”来刺激社会对新科技的应用。作为技术社区中活跃的参与者，O'Reilly的发展充满了对创新的倡导、创造和发扬光大。

O'Reilly为软件开发人员带来革命性的“动物书”；创建第一个商业网站（GNN）；组织了影响深远的开放源代码峰会，以至于开源软件运动以此命名；创立了Make杂志，从而成为DIY革命的主要先锋；公司一如既往地通过多种形式缔结信息与人的纽带。O'Reilly的会议和峰会集聚了众多超级极客和高瞻远瞩的商业领袖，共同描绘出开创新产业的革命性思想。作为技术人士获取信息的选择，O'Reilly现在还将先锋专家的知识传递给普通的计算机用户。无论是通过书籍出版，在线服务或者面授课程，每一项O'Reilly的产品都反映了公司不可动摇的理念——信息是激发创新的力量。

业界评论

“O'Reilly Radar博客有口皆碑。”

——Wired

“O'Reilly凭借一系列（真希望当初我也想到了）非凡想法建立了数百万美元的业务。”

——Business 2.0

“O'Reilly Conference是聚集关键思想领袖的绝对典范。”

——CRN

“一本O'Reilly的书就代表一个有用、有前途、需要学习的主题。”

——Irish Times

“Tim是位特立独行的商人，他不光放眼于最长远、最广阔的视野并且切实地按照Yogi Berra的建议去做了：‘如果你在路上遇到岔路口，走小路（岔路）。’回顾过去Tim似乎每一次都选择了小路，而且有几次都是一闪即逝的机会，尽管大路也不错。”

——Linux Journal

译者序

Oracle是一个非常庞大的系统，大多数开发者和数据库管理员都难以全面掌握。随着每一个版本的发布，新版本中也包含了很多新特性和技术，进一步增加了学习难度。本书以详实的图表和文字展现了Oracle数据库的博大精深，让你快速、清晰地掌握Oracle数据库精髓。

本书全面覆盖了Oracle基础特性和技术，详细解释了Oracle数据库的关键数据库概念和体系架构，对Oracle数据库开发和管理具有极高的参考价值。

本书作者Rick Greenwald有将近20年的计算机软件从业经验，现在是Oracle公司的分析员。他已经出版了多本有关技术专题的图书，在多个国家演讲和培训。Robert Stackowiak就职于Oracle公司，是电子商务智能的高级主管，经常辅助Oracle公司开发产品策略和培训。

本书适合所有层级的Oracle用户，包括数据库管理员、系统管理员，以及应用程序开发者使用。尽管本书包含一些基础内容，经验丰富的读者可能已经很熟悉它们了，但还是希望读者能从头到尾阅读本书，确保不会遗漏关键信息。本书并不尝试讲述数据库原理。在阅读本书之前，读者应该具备数据库的基本知识。

本书已经是第5版，第1版是在1998年出版的，已经获得读者的高度认可，相信本书会成为你学习Oracle必备的重要参考书。

译者在翻译过程中，尽量保持与以前翻译版本的一致性。虽然对字句精雕细琢，但是难免在翻译过程存在瑕疵，恳请读者批评指正。

本书主要由徐世波、龚波和孙斌完成翻译工作，其他参与本书翻译、审校的人员包括程穆道生、高丽娟、郭文菁、栗永兵、唐清安、董启雄、蒋太杰、张健、金晓光、陈素改、安志琦等。

徐世波

2015年1月

目录

前言	1
第1章 认识Oracle数据库	9
1.1 关系数据库的发展	10
1.2 Oracle Database家族	15
1.3 Oracle数据库特性概述	17
1.4 数据库应用程序开发特性	17
1.5 数据库连接特性	21
1.6 Oracle Fusion Middleware的角色	22
1.7 分布式数据库特性	27
1.8 数据移动特性	28
1.9 数据库性能特性	29
1.10 Oracle Database管理	31
1.11 数据库安全特性	37
1.12 Oracle Database开发工具	39
1.13 其他Oracle数据库	40
第2章 Oracle数据库体系结构	44
2.1 数据库与实例	44
2.2 部署物理组件	51
2.3 实例包含的内存和进程	61
2.4 配置、系统工程和云	66
2.5 数据库字典	67

第3章 安装和运行Oracle数据库.....	69
3.1 安装Oracle数据库.....	69
3.2 创建数据库.....	72
3.3 Oracle Net服务和Oracle Net.....	75
3.4 启动数据库.....	80
3.5 关闭数据库.....	81
3.6 访问数据库.....	82
3.7 Oracle云.....	89
3.8 Oracle的运行.....	90
第4章 Oracle数据库数据结构.....	95
4.1 数据类型.....	95
4.2 基本数据结构.....	103
4.3 其他数据结构.....	111
4.4 数据的扩展逻辑.....	114
4.5 数据设计.....	115
4.6 约束.....	118
4.7 触发器.....	120
4.8 查询优化.....	121
4.9 SQL转化.....	130
4.10 理解执行计划.....	131
4.11 SQL顾问工具.....	132
4.12 数据字典表.....	133
第5章 管理Oracle数据库.....	135
5.1 易管理特性.....	137
5.2 Oracle企业管理器.....	140
5.3 备份和恢复.....	147
5.4 与Oracle支持人员协同工作.....	151
第6章 Oracle数据库安全、审计和依从性.....	154
6.1 安全.....	154

6.2 审计	165
6.3 依从性	166
第7章 Oracle数据库性能	170
7.1 Oracle和资源使用	171
7.2 Oracle与并行性	176
7.3 Oracle与内存资源	183
7.4 Oracle与CPU资源	188
7.5 性能调优基础知识	189
第8章 Oracle多用户并发访问	195
8.1 并发访问的基础知识	196
8.2 Oracle与并发用户访问	199
8.3 Oracle的隔离级别	199
8.4 Oracle的并发特性	200
8.5 Oracle如何处理锁	202
8.6 并发访问与性能	205
8.7 工作空间	206
第9章 Oracle和事务处理	209
9.1 OLTP基础知识	209
9.2 Oracle OLTP的继承性	213
9.3 OLTP体系结构	214
9.4 Oracle OLTP特性	220
9.5 高可用性	226
第10章 Oracle数据仓库和商业智能	228
10.1 数据仓库的基础知识	229
10.2 数据仓库的设计	234
10.3 查询优化	236
10.4 数据库中的维数据和层次结构	239
10.5 数据库分析和统计	241
10.6 其他数据类型和大数据	245

10.7 装载数据到数据仓库	246
10.8 管理数据仓库	248
10.9 商业智能工具	249
10.10 元数据的挑战	253
10.11 融会贯通	253
第11章 Oracle和高可用性	258
11.1 什么是高可用性	258
11.2 系统堆栈和可用性	260
11.3 防止系统故障	264
11.4 站点和计算机服务器故障转移	268
11.5 故障恢复和数据中断	278
11.6 计划宕机时间	286
第12章 Oracle和硬件体系结构	288
12.1 系统基础知识	289
12.2 Oracle工程系统	295
12.3 选择和确定合适的平台	300
第13章 Oracle分布式数据库和数据分布	304
13.1 访问分布式数据库	304
13.2 复制和数据传输	309
第14章 Oracle扩展数据类型	314
14.1 面向对象的开发	315
14.2 可扩展特性和选项	319
14.3 可扩展的体系架构	324
第15章 Oracle和云	326
15.1 云定义	326
15.2 云中的Oracle数据库	331
15.3 Oracle数据库云服务	332
15.4 实现提供者云	342

附录A 本书中有关Oracle Database 12c的新内容.....	345
附录B 附加资源	352

前言

谨以此书纪念本书的原始合著人之一Jonathan Stern。Jonathan于2007年3月突然与世长辞。但是，他仍然活在我们每个认识他的人的记忆中，活在即将阅读此书的读者心中。下面大致介绍一下本书的由来。

本书最初的提纲最初是在位于芝加哥西尔斯大厦（Sears Tower）内一家随处可见的咖啡馆完成的。那是在1998年，我们几个作者带着共同的目标聚集在这里。那时候我们都是Oracle公司负责销售的技术人员，都曾经拜访过许多的组织和公司。我们发现许多IT经理、Oracle数据库管理员（DBA），以及Oracle开发人员非常善于阅读Oracle的文档，但忽略了对Oracle整体的理解，也忽略了如何真正应用他们所阅读的内容。这就好比有了菜谱，但不清楚该如何选用调料，并很好地把它们调制在一起。这让我们感到非常烦恼。这种情况特别让Jonathan感到失望。

Jonathan喜欢深究事物的原理。他最乐意做的事就是，掌握事物的运作原理，并花几个小时来思考如何把自己的理解转换成其他人能够理解的形式。没有什么能够比做这件事更能让他开心了。他觉得在Oracle自己的一个关键职责就是将这些知识传授给其他人。后来在所工作的其他公司，他仍在履行类似的职责。

撰写《Oracle精髓》第1版是一个十分冗长的过程。Jonathan撰写了本书初稿的若干章节，协助审阅了其他几个章节，并很快发现了他认为有误的一些地方。对于Jonathan而言，“有误”意味着这段文字可能会被曲解，需要进一步澄清，以确保读者能够得出正确的结论。经过Jonathan的努力，本书第1版变得更加实用和准确。他总是为此感到骄傲。虽然在后续的版本中书中内容发生了些许变动，Jonathan本人也已经转到其他公司，但他始终把此书视为他生命中的一个杰作。

本书介绍Oracle数据库的基本工作原理，这些内容在前后的几个版本中并没有太大的变化；虽然相关背景的内容已经与以前版本大不相同，但读者仍能看到Jonathan最初所撰写的部分内容。当然，过去用来描述管理和部署老版本Oracle数据库复杂步骤的章节如今已经用不着了，所以在本书的这个版本中删除了这些章节。如今的Oracle数据库已经实现了自我管理、自我调整和云计算的功能，这些是Jonathan难以置信和想象的；不过，他可能仍然会担心人们不用对Oracle数据库了解太多就可以部署它是否是件好事。

接下来，介绍《Oracle精髓》第5版。在该版本中，我们做了许多的改动。当然，有些改动涉及Oracle Database 12c某些特性的改变，有些改动则涉及客户使用和部署Oracle Database最新版本的方法和方式。除此之外，我们还投入了大量的精力审阅过去版本中既有的章节，重新撰写了其中某些貌似还没有阐述清楚的章节。这种做法正是Jonathan对这本书所期望的。从这点来说，他还在影响着我们。

本书的目标

本书旨在讲述如何高效地使用Oracle Database的基础知识。因此，我们在撰写本书时坚持如下原则：

重点突出

我们总是试图把精力集中在最重要的Oracle数据库问题上。关于Oracle数据库处理问题的方法和效果，本书给出了全面而又简明的讨论。

简洁明了

我们最初做的决定之一就是专注于原理而非语法。本书由于篇幅原因不涵盖众多的语法图表及相关例子。

独特性

我们试图使本书成为广大Oracle数据库用户的首选技术书籍，但并不期望它是最后一本！阅读本书的同时，如果你需要了解有关Oracle数据库使用的更详细的内容，你很可能需要参考Oracle文档，或者其他更为深入的书籍。不过，我们希望本书能够提升你学习Oracle的速度。有了本书的这些基础知识，你就能够从其他的资料中获取更加深入的细节，并充分利用这些知识。

本书是累计高达65年使用Oracle及其他数据库经验的结晶。我们希望你能从中受益。

本书读者对象

本书是为具有各种层次Oracle数据库使用经验的人撰写的。本书的目标读者群包括负责Oracle数据库日常管理的DBA，基于Oracle数据库中存储的数据构建系统的应用程序开

发人员，以及关注Oracle数据库对计算环境影响的系统管理人员。当然，IT管理员和业务用户会从不外接触实际的Oracle产品，并从产品中获得深入的理解。一方面，期待本书的所有潜在读者都具有一定技术水平是不现实的；另一方面，试图从头打下坚实的基础，并认为介绍性的材料对读者有益。同时，还试图确保每位读者能够获得有助于理解相关主题的所有基本信息。

如果你是一位经验丰富的Oracle数据库用户，可能会倾向于跳过书中已经熟悉的材料。但是经验表明，Oracle的某些最基本的原理往往会被忽略，即便是Oracle专家也会如此。我们曾经见过，一个小陷阱是如何绊倒最有经验的Oracle专家的，如果他们没有提示，甚至还会导致严重的损失。毕竟，理解系统运行原理所起到的防范作用胜过故障发生后大量修缮和补救措施所起的作用；特别是，当需要将系统保持在优化状态下运行时，尤其如此。我们期望所有的Oracle数据库用户，包括有经验的Oracle专家，都能够从本书的每个章节中汲取有价值的信息，因为这些信息能够帮助他们在繁忙的职业生涯中节省大量的时间。

我们的指导原则是，将相关的知识以简洁的形式呈现出来，而不是要让本书成为一本过于详细的辅导材料。因为，我们认为对于像这样的一本书来说，最重要的是，读者能从中获取的知识应该与读者用来阅读此书的时间保持平衡。我们真诚地希望本书能给读者带来强大的震撼。

关于本书第5版（Oracle Database 12c）

本书前四版分别讲述了Oracle Database 11g及其之前的不同版本，目前已为广大读者所认可。我们很高兴O'Reilly公司能够同意出版本书第5版。在这一版本中，我们加入了最新版本Oracle Database 12c的内容。

由于Oracle Database 12c版本增加了一些新特性，而这些特性正是对数据库现有特性的扩展，因而筹备第5版的工作思路在很大程度上是清晰明了的。我们将这些新特性相关的内容适时地加入到最相关的各个章节。不过，由于Oracle数据库的可管理性在前后的版本中已经发生了巨大的变化，本书也对相关内容做了重大的调整。

当然，本书第5版也不可能讲述Oracle Database 12c中所有的特性。一般而言，在这个版本中，我们还会继续遵循前四个版本中一贯遵循的指导原则。如果某些新特性并不是那么重要，且并没有被广泛应用，那么本书就不会深究这些内容。与之前的版本一样，第5版并不会冗长地列出Oracle Database的所有特性。另外，如果某些特性既不属于之前版本所讲述的范畴，又不具有什么新的作用，那么在第5版中，我们也不会涉及它。

本书的结构

本书包括15章和两个附录，具体如下：

第1章讲述Oracle数据库、数据存储、Fusion Middleware产品和特性的基本内容，并简要介绍Oracle数据库和关系数据库的历史。

第2章讲述作为Oracle数据库架构基础的核心概念和结构（如文件、进程、可插拔数据库等）。

第3章简洁地讲述如何安装Oracle数据库，以及如何配置、启动、关闭Oracle数据库和Oracle Net。

第4章总结Oracle数据库支持的各种数据类型，并介绍Oracle数据库对象（如表、视图、索引）。这一章还讨论查询优化。

第5章概述Oracle数据库系统的管理方法，具体包括：作为Oracle Database 12c一部分的顾问程序，Oracle Enterprise Manager (EM) 12c，基于热图使用的信息生命周期管理，以及与Oracle技术支持人员协同工作。

第6章概述Oracle数据库安全的基本知识，Oracle数据库的安全选项，基本的审计能力，以及调整数据库安全和审计选项以满足依从性需求的方法。

第7章讲述有关Oracle数据库性能的主要问题，特别是涉及磁盘、内存，以及CPU调整的大部分性能特性。其中还包括如何使用Oracle企业管理工具、自动化工作负载仓库，以及自动化数据库诊断工具来监控和优化数据库性能，提高系统并发性，管理系统内存。

第8章讲述多用户并发访问的基本原则（包括事务、锁、完整性问题），同时也讲述Oracle处理并发访问的方法。

第9章讲述Oracle数据库的在线事务处理（OLTP）。

第10章讲述数据仓库和商业智能的基本原则，Oracle数据库解决方案中的特色，大数据解决方案中Hadoop的角色，Oracle商业智能工具，相关可选内容（如OLAP和数据挖掘），Oracle工程系统如何完成类似基础设施中这样的关键任务，以及最佳实践。

第11章讨论可用性的概念，Oracle数据库故障恢复，Oracle的备份和恢复工具，以及高可用性和故障转移解决方案。

第12章讲述Oracle数据库计算平台架构的选择，配置事项的考虑，以及Oracle的部署策略，包括支持Oracle数据库的系统工程组。

第13章简要概述Oracle用于分布式处理（如两阶段提交和面向Oracle复制和数据传输服务）的工具。

第14章讲述Oracle面向对象的特性，Java的角色，对Web服务的支持，对Oracle的多媒体和文本进行扩展，对XML数据库的支持，空间功能，以及可扩展架构。

第15章讲述云定义、Oracle数据库云以及APEX的角色。

附录A列出本书所讲述的Oracle Database 12c与以前版本的不同之处。

附录B列出各种在线或者离线补充资源。

本书约定

本书使用以下排版约定：

斜体

用于文件和目录的名字，用于强调，也用于第一次出现的术语。

等宽字体 (Constant width)

用于示例代码及字面量。

等宽斜体 (*Constant width italic*)

用于示例代码中，指示需要读者提供的部分（如参数）。

大写

通常用于指示Oracle关键字。

小写

用于示例代码中，一般用来指示用户定义的元素，如变量。

注意： 这个图标用于表示提示、建议，或者通用注释。例如，有时候我们会提示你是否需要使用特定的Oracle版本，或者提示你执行某个操作是否需要一定的权限。

警告： 这个图标用于表示警告或提醒。例如，有时候我们会提示你Oracle数据库是否按照期望运行，或者提示你某个特定的操作是否对性能产生负面影响。

如何使用示例代码

本书目的就是帮助读者完成自己的工作。尽管本书的特色是代码非常少，但很多读者会在自己的程序和文档中使用本书中的代码。读者在利用这些代码的时候，除非是复制了

绝大部分的代码，否则不需要征得我们的许可。例如，在编写程序的时候借用本书中代码的部分代码块无需征得许可。而销售或发布包含O'Reilly书籍中示例代码的光盘则必须获得许可。引用本书或者示例代码作为例证来回答问题无需征得许可。将为数不少的示例代码纳入自己的产品文档中也无需征得许可。

如果你引用了本书的内容，我们非常感谢你能给出出处，但我们并不要求一定要这样做。引用的出处通常以固定的格式给出，具体包含：书名、作者、出版商，以及ISBN号。例如：“Oracle Essentials: Oracle Database 12c, Fifth Edition, by Rick Greenwald, Robert Stackowiak, and Jonathan Stern. Copyright 2013 O'Reilly Media Inc., 978-1-4493-4303-3.”。

如果你对本书中示例代码的使用超出了合理范围或者超出了上面给出的免许可使用范畴，请通过permissions@oreilly.com邮箱联系我们。

Safari在线图书

Safari在线图书（www.safaribooksonline.com）是一个随选的数字库，用图书和视频两种形式，讲述了来自世界行业领导者的技术和商业专业知识。

技术专家、软件开发、网站设计者和创业者都将Safari在线图书作为他们进行搜索、解决问题、学习和证书培训的首选资源。

Safari在线图书为企业、政府代理和个人进行产品融合和系统定价提供了基础知识。用户已经访问了许多图书、培训视频和全文检索数据库中已正式出版的原稿，这些原稿来自很多出版者，例如，O'Reilly Media、Prentice Hall Professional、Addison-Wesley Professional、Microsoft Press、Focal Press、Cisco Press、John Wiley & Sons、Syngress、Morgan Kaufmann、IBM Redbooks、Packt、Adobe Press、FTPress、Apress、Manning、New Riders、McGraw-Hill、Jones & Bartlett、Course Technology等，关于Safari在线图书的更多信息，请在线联系我们。

我们的联系方式

对本书有任何的评论和疑问，可以将它们提交给本书的出版商：

美国：

O'Reilly Media, Inc.
1005 Gravenstein Highway North
Sebastopol, CA 95472