

Virtualizing Oracle Databases on vSphere

Oracle数据库虚拟化

基于vSphere平台

[美] 坎南·曼尼 (Kannan Mani) 唐·沙利文 (Don Sullivan) 著

周青政 杨永艳 译

资深VMware虚拟化技术专家、Oracle数据库专家亲笔撰写，系统阐述虚拟化技术的4V：可行性、价值、通用性以及前景

凝聚作者数年Oracle数据库虚拟化工作经验，深入剖析在vSphere平台上虚拟化关键业务Oracle软件和数据库各个层面的问题，为DBA、开发人员及架构师设计、开发、部署和优化虚拟化解决方案提供最佳实践指导



机械工业出版社
China Machine Press

云计算与虚拟化技术丛书

Virtualizing Oracle Databases on vSphere

Oracle数据库虚拟化

基于vSphere平台

[美] 坎南·曼尼 (Kannan Mani) 唐·沙利文 (Don Sullivan) 著

周青政 杨永艳 译



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

Oracle 数据库虚拟化: 基于 vSphere 平台 / (美) 曼尼 (Mani, K.), (美) 沙利文 (Sullivan, D.) 著; 周青政, 杨永艳译. —北京: 机械工业出版社, 2016.2

(云计算与虚拟化技术丛书)

书名原文: Virtualizing Oracle Databases on vSphere

ISBN 978-7-111-53004-6

I. O… II. ① 曼… ② 沙… ③ 周… ④ 杨… III. 关系数据库系统 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 031811 号

本书版权登记号: 图字: 01-2016-0080

Authorized translation from the English language edition, entitled *Virtualizing Oracle Databases on vSphere*, 9780133570182 by Kannan Mani, Don Sullivan, published by Pearson Education, Inc., Copyright © 2015.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

Chinese simplified language edition published by Pearson Education Asia Ltd., and China Machine Press Copyright © 2016.

本书中文简体字版由 Pearson Education (培生教育出版集团) 授权机械工业出版社在中华人民共和国境内 (不包括中国台湾地区和香港、澳门特别行政区) 独家出版发行。未经出版者书面许可, 不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

本书封底贴有 Pearson Education (培生教育出版集团) 激光防伪标签, 无标签者不得销售。

Oracle 数据库虚拟化: 基于 vSphere 平台

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 秦 健

责任校对: 董纪丽

印 刷: 三河市宏图印务有限公司

版 次: 2016 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 186mm × 240mm 1/16

印 张: 17.5

书 号: ISBN 978-7-111-53004-6

定 价: 69.00 元

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

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzit@hzbook.com

版权所有 · 侵权必究

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

虚拟化是一个广义的术语，其目的是把有限的、固定的资源根据不同需求进行重新规划和组织以达到最大利用率。在 IT 领域，虚拟化是采用软件的方法重新定义和划分 IT 基础设施资源，从而实现动态分配、灵活调度、跨域共享等功能，既可提高资源的利用率，又能满足各种灵活多变的应用需求。虚拟化技术与多任务以及超线程技术不同，多任务是指在一个操作系统中同时运行多个程序；而超线程技术是通过采用特殊的硬件指令，在一个实体的 CPU 中提供两个逻辑线程，在单处理器中实现线程级的并行计算，使 CPU 性能得到提升；虚拟化技术则可以同时运行多个操作系统，每一个操作系统都运行在一个虚拟的 CPU 或者虚拟机上，每一个操作系统都可运行多个应用程序。

我们已经知道，通过软件如 VMware Workstation 可以将一台物理计算机虚拟为多台逻辑计算机，每个逻辑计算机可运行不同的操作系统，其上的应用程序相互独立运行且互不影响。本书谈到的虚拟化含义更为广泛，包括对服务器、存储、网络和桌面应用程序等进行的虚拟化。虚拟化的方式很多，分类方法也很多。根据实现原理和应用情景的不同可以分为以下 6 个方面。

- ❑ **完全虚拟化 (full virtualization)**。完全虚拟化是通过位于运行在物理服务器和操作系统之间的一个中间软件层——管理程序 (hypervisor) 来实现的。它允许多个操作系统和应用程序共享一套基础物理硬件，可以看作虚拟环境中的“元”操作系统。在完全虚拟化的环境中，管理程序运行在裸硬件上，充当主机操作系统，而由其管理的虚拟服务器运行客户端操作系统 (guest OS)。
- ❑ **半虚拟化 (paravirtualization)**，也叫准虚拟化。它是在全虚拟化的基础上，对客户端操作系统进行修改，增加专门的 API，将客户端操作系统发出的指令进行最优化，使得管理程序的工作负载变得非常小，从而提高整体性能。
- ❑ **操作系统层虚拟化**。它是通过在操作系统层面添加虚拟服务器功能实现的。由于不存在管理程序，主机操作系统承担在多个虚拟服务器之间分配硬件资源的角色。其主要特点是所有虚拟服务器必须运行同一种操作系统，每个实例都具有各自的应用

程序和用户账户。

- ❑ **存储虚拟化。**存储虚拟化就是把多个存储介质模块（如硬盘、RAID 子系统）通过一定的手段集中管理起来，所有的存储模块通过一个存储池统一管理。在主机和 workstation 看来，就好像拥有一个超大容量的硬盘，从而提供大容量、高数据传输性能的存储系统。
- ❑ **网络虚拟化。**网络虚拟化包括虚拟专用网络（VPN）、虚拟局域网（VLAN）等。VPN 是对网络连接的概念进行抽象，允许远程用户访问组织的内部网络，就像物理上连接到该网络一样，使用户能够快速安全地访问应用程序和数据。VLAN 是将一个网络分隔成多个不同的子网络，区分不同业务网段，各子网络使用不同的规则和控制策略。此外，网络虚拟化还包括对多网络节点的整合，将多个网络节点虚拟化成一台逻辑设备，实现跨设备链路聚合，提升数据中心网络可用性和节点性能。
- ❑ **应用层虚拟化。**应用层虚拟化包括应用软件虚拟化和桌面虚拟化。前者是将应用软件从操作系统中分离出来，通过自己压缩后的可执行文件来运行，不依赖于任何设备驱动程序或用户文件系统。后者就是将所有应用客户端系统一次性地全部部署在数据中心的专用服务器上，客户端只有虚拟的界面（屏幕图像更新、按键、鼠标移动等），桌面管理变得简单，安全性相对传统桌面应用要高。

需要指出的是，随着硬件虚拟化技术的逐渐发展，运行于 Intel 平台上的全虚拟化的性能已经超过许多半虚拟化的产品。它通过虚拟化指令集、MMU 以及 IO 来运行不加修改的操作系统，基于硬件的全虚拟化将成为未来虚拟化技术发展的重要方向之一。

VMware vSphere 是业界领先且最可靠的虚拟化平台，是 VMware 公司推出的一套服务器虚拟化解决方案。它将应用程序和操作系统从底层硬件分离出来，从而简化了 IT 操作，与之前谈到的 VMware Workstation 软件不同的是，vSphere 5 是一款可以独立安装和运行在裸机上的系统，具有确保业务连续性、降低 IT 硬件成本、提高应用程序质量、增强安全性和数据保护能力等优点。本书围绕虚拟化的 4V 理念——可行性、价值、通用性以及前景，详尽地讲解了在 vSphere 平台上虚拟化 Oracle 的问题，内容涉及虚拟化的概念、高性能 Oracle 工作负载、架构、高可用性、性能和功能性压力测试、Oracle 支持和许可、性能管理和监控、业务连续性和灾难恢复、备份和恢复、配置和自动化等，并分享了一些经典的实践案例。无论是 Oracle 专业人士、虚拟化专家、IT 项目团队管理人员，还是 IT 专业的在校学生，都能从中得到有益的启发和指导。

非常荣幸能有此机会翻译本书，这是一次非凡的虚拟化之旅，让我们有机会深入接触相关领域的问题和主流技术。

感谢作者 Kannan Mani 和 Don Sullivan 在虚拟化方面所做出的大量卓越探索和贡献，使得我们能沿着他们的足迹，不断深入研究 Oracle、vSphere 及虚拟化相关问题。感谢出版社编辑在翻译过程中提供的有益指导，使我们有机会对一些细节问题进行反复斟酌修订。

感谢四川广播电视大学高职学院为本书的翻译工作提供的实验环境及资源支持。

在翻译本书的过程中，我们尽力忠实于原文并力求保持原书的行文风格和一致性，但由于学识见闻有限，书中难免有疏漏和欠缺之处，希望读者不吝赐教，敬请提供宝贵意见。

周青政 杨永艳
2015 年于四川成都

序 言 *Foreword*

我最喜欢的一句格言来自励志演说家和商业领袖 Harvey Mackay。他曾写道：“所谓‘天才’，有时仅仅是没有意识到有些事情是不可能的。”作为最早一批在 VMware vSphere 平台上（业界领先的虚拟化平台）虚拟化 Oracle 数据库的人之一，那些肯定都是我成功背后的故事了。关于技术组合，我最早的、令人印象深刻的经验是采用 VMware ESX 2.5 作为生产环境和 VMware GSX 服务器作为非生产系统，来实现 Oracle 10g 数据库在 Linux 系统上的虚拟化。

该系统是中型服务器集群中的一个 SharePoint Portal 服务器，它与一个使用自定义 Web 部件的内部应用程序共同配置。使用 SQL Server 作为 SharePoint 的数据库。基于“开发者的偏好”，使用 Oracle 10g 作为后台数据库，用于自定义 Web 部件。按照所知的各种最佳实践方案，我们加载并对系统进行了优化调整。现在，我们将这些都记录在本书中。

该系统的运行完美无瑕。

事实上，它运行得很好，以至于有些事情变得非常简单。每天，我们的 GSX 服务器系统会逐一保存整个工程，以免某个过于热心的开发者意外搞垮整个生产和开发的底层代码。一个简单的快照回滚操作可以在几分钟内完成恢复工作。没有人会质疑它是否起作用。人们对此知之甚少。没有人担心许可证问题。当然，这个客户端能为我们保存企业网站的一切许可证，因此我们完全不用担心。没有人怀疑我们做的任何事是否得到供应商的支持。供应商很早就提供了相关支持，因为他们不知道，或许也不关心在虚拟化基础设施上使用一个管理程序来部署他们的系统和应用程序。

几年后，一些供应商（可以说更多的是出于业务需求而不是技术原因）开始关心了。再次，我和我的团队面临的挑战是打破一套新规则——具有讽刺意味的是，这次是同一个客户的另外一个部门。这一次，我们在一个聚合的基础设施上部署一个生产 vSphere 平台，并使用巨型帧（没有任何光纤通道）、基于磁盘的备份、异地存档到云存储等，在一个无损耗的 10GbE 存储区域网络（SAN）上，使用小型计算机系统接口（iSCSI）来完成。我们部署了具有网格控制的多个三节点 Oracle RAC 11.2.0.1 集群（后来升级到 11.2.0.2），每一个

单独的 RAC（实时应用集群）节点都是可迁移（vMotion）的。所有这一切都运行在 vSphere 4.0 平台上（后来升级到 4.0.1）。这是第一个已知的生产系统，其方法曾用作客户端部署。这种配置在今天被认为是非常普通的，但是在当时，可迁移（vMotion）的 Oracle RAC 节点被认为是不可能的。

但是，对我们来说，这是一个不容协商的客户需求。所以，别无选择，带着 5% 的灵感和 95% 的孤注一掷，我们忽略了什么是“不可能”，而是努力寻找方法并将之实现。在此过程中，我们打破各种既定的规则，在行业中进行了第一次全新的实践。

它再一次完美无瑕地工作，甚至更加令人印象深刻的是，作为一个 Oracle Exadata V2 系统的备份平台，它是那么方便快捷，以至于我们已经将其整合到整体解决方案之中。我永远也无法忘记当我们完成这些工作后和坎南（本书作者之一）通电话时的情形。

一段时间后，我们将从 Oracle RAC 学会的方法用于聚合架构，以此来创建一个配置，使得 RAC 和 SQL Server 集群能在任何支持 vSphere 的环境中被虚拟化且可迁移，而不仅仅是本地小型计算机系统接口（iSCSI）存储。即便是多年以后的今天，我们的这些方法也称得上有突破性。

尽管由于很多原因，我们与无端的观念以及那些完全否认 Oracle 数据库虚拟化可能性的人做斗争。我们知道，对某些软件供应商而言，当他们看到这个系统在他们眼前运行得如此之好，却还要加以反对是非常粗暴无理的。令人惊讶的是，即使面对这样的证据，有些人仍然还不相信。后来，我们得知从 Oracle 数据库虚拟化命题的业务和技术两个层面来采取合理的谈判方式的重要性。这意味着，技术人员和销售人员就 Oracle 许可和支持方面曾有过激烈的讨论。最令人惊讶的是，一些客户绝对地相信他们对于虚拟基础设施性能的错误观念。事实上，我的一个客户就曾考虑为他们大楼的每一个独立的 ESX 服务器颁发许可，包括生产和开发的 Oracle RAC，因为他们认为某一天它可能会使用 Oracle 数据库（尽管他们的绝大多数系统都还没有安装或运行 Oracle）。

有了先驱者尝试，以及我们这样一批人在艰难实践中获取的经验，作为本书读者的你，已具有了明显的优势。在这本书中，关于在 vSphere 平台上部署 Oracle，唐和坎南已经提供了宝贵的信息和省时的提示。作为其中一部分，针对那些常见或不常见的问题，以及你可能遇到的组织性甚至政治性的异议，他们都提供了解决办法。在本书中这些都以通俗易懂、便捷易用的方式呈现。顺便说一下，本书的作者也已成为该领域最早的一批专家，相关的话题现在已随处可见。

你将获得 4 个以 V 字母开头的概念：可行性（viability）、价值（value）、通用性（versatility）以及前景（vision）。这 4 个概念涵盖了虚拟化问题的全部范畴，当在 vSphere 平台上虚拟化 Oracle 的时候，每个人都会面临这些问题。在此基础上，作者交付了一套实用的技术以及业务上最佳的实践，包括计算、网络化和存储问题，这些都有详细的展现。你将从最重要的技术思想方面，学会如何规划、安装、适当优化 Oracle 以及 Oracle RAC。此外，这里还有一些讨论和提示，是关于如何规划和适当获得 Oracle 许可来满足你的业务

需要，并确保你的投资实现价值最大化。最重要的是，你将学会怎样为你运行在 vSphere 平台上的 Oracle 获取支持。同时，你将看到，在 vSphere 上的 Oracle 甚至比单独运行在物理基础设施上支持得还要好。

如果你想了解更多关于在 vSphere 平台上虚拟化 Oracle 的问题，那就把这本书放在一个触手可及的地方，比如办公桌上显眼的位置。你将会一次又一次地翻阅它。你会发现，Oracle 和 vSphere 一起构成了一个功能最强大、兼容性最好的技术组合。这些工具所完成的事情让我惊奇不断，随着它们继续成熟，前景一片光明。我期待能在这不可思议的旅程中与你同行。

Chris Williams

Dimension Data 公司全球业务主管、数据中心顾问

在信息技术产业中，对所有层级工作负载的基础设施进行虚拟化，是一个长期不变的观点。鉴于本书的主题是 VMware，我们将从 VMware 的视角来探讨推动行业朝着这个必然的方向发展的各种因素。但是，相对于 VMware 公司（过去十年它给世界带来了巨大改变）来说，虚拟化的概念要更为古老和广泛。20 世纪 60 年代，随着源自管理者技术领域一个称为 hypervisor（管理程序）概念的出现，IBM 最早开始使用“虚拟”这一术语并提出“虚拟化”的基本概念。

几十年来，“虚拟”一词被广泛、过度地使用，与这个行业中其他术语一样，这一术语也常常被滥用。但最重要的是，关于服务器从物理资源到逻辑资源的问题，“虚拟”一词给我们描述了一个真实的、综合性的抽象化概念。在本书中，我们将讨论 1 型和 2 型管理程序的思想，以及半虚拟化和非半虚拟化的异同。无论具体的架构规范如何，正确的虚拟化理念会考虑到对所有资源的抽象化，以及随之而来的诸多益处。

在科技行业中有这样一个趋势，许多公司在英文字母方面，独占或者至少宣称拥有某种文化意义上的所有权。专业技术人员能够非常容易地猜出哪些公司事实上已经宣称独占某些字母。例如，Facebook 公司宣称占有 F，Google 公司宣称占有 G，Oracle 公司宣称占有 O，Apple 公司宣称占有 i，以及 Twitter 宣称占有 t。VMware 公司也可因此宣称占有 v，特别是其小写字母。赋予一定的主题，并将其与字母 v 联系起来，这一点对围绕虚拟化讨论的 4 个方面进行分类时非常有用。可用性、价值、通用性以及前景，成为所有关于 VMware 讨论最重要的主题，尤其是围绕企业关键应用（Business-Critical Application, BCA）的讨论。在那些 BCA 或是 1 层级（甚至 0 层级）的应用程序中最著名的有 SAP、微软公司的 SQL Server 和 Exchange，当然，还有 Oracle。

随着时间的推移，这已成为行业内不可忽视的普遍趋势。你也许会反对，但你最终不得不适应并承认这种趋势，否则你只有被淘汰。几年前，数据库管理员（DataBase Administrator, DBA）只负责管理数据库。随着许多复杂的关系数据库管理系统（Relational DataBase Management System, RDBMS）的推出，DBA 的角色地位也在相应增加。Oracle

并行服务器和随后的 Oracle 实时应用集群（Real Application Cluster, RAC）更是促使数据库专业人士转变为善于管理某些网络功能的专家，否则，RAC 的互联就不能明确地定义，随之而来的不稳定性也会产生不利后果。自动存储管理（Automatic Storage Management, ASM）也迫使数据库专家要成为一个存储管理员。因为大多数的专业存储管理员不能接受管理 ASM 实例的理念。在近十年中，我们研究发现虚拟化的概念已经在深刻影响着数据库从业人员。在博客圈、会议论坛以及聊天室，人们乐于使用诸如 vDBA 和 vRAC-DBA 等术语来描述这一套新技术，即使是有几十年工作经验的数据库专家也必须掌握这些技术，否则就很可能面临淘汰。

阅读前提

无论是何种层次的 Oracle 专业人士，本书都将全面地提升你实践和理论方面的经验。本书中深入的技术讲解非常适合数据库管理员以及开发人员阅读，而高级架构思想将帮助经验丰富的信息架构师建立优秀的、有效的系统体系结构。管理人员也将发现本书非常有价值，因为它同时讨论了一些非技术性领域的问题，特别是关于许可和支持的章节。他们也会从高级技术的解析中获得一些启示和指导。

无论你在基于 Oracle 软件的应用体系中负责哪一部分，从最初级的管理员到经验丰富的老将，作为一个 IT 专业人士，你都将从本书中获益，并整体提升工作效率。

谁最需要阅读本书

本书涉及多个相关的主题，而不仅是一个应用程序栈的某个层级，还包括每一个专业性规则。许多技术书籍都被编写成技术手册或者教材，而本书在某种程度上是一个故事汇编，这些都源于多年来的会谈记录，因此，本书在写作方式上突出实用性、易用性。就好像是在一天工作结束之后，一组来自不同领域的 IT 专家围绕某个焦点问题展开闲聊，所以，本书是以一种谈话的风格编写的。

本书概况

本书的主题既涵盖了深入的技术细节也包括优秀的体系结构，内容深入浅出。本书既不是一本教科书，也不是一本技术手册。它更像一部文学作品，为了文学的趣味性，也为了吸引并保持读者的注意力，以便产生深刻、持久的印象，我们使用了寓言、隐喻、比拟等。我们也竭力创建一个对话的语气，类似于多年来我们在与客户交谈、会议发言以及总经理报告等中采用的方式。我们希望通过这部文学作品与读者分享我们许多年来谈论的一些实质性问题。为此，本书中提供了很多我们所引用文档的网络链接，以便读者能快速获

取相关的细节信息。其中，图片、表格、链接和列项等也是本书必不可少的元素。

第1～3章介绍 Oracle 和 vSphere 的基本理念，Oracle 在 vSphere 平台中的应用，以及各种不同的角色和作用。还会讨论较小的、中等的、较高的负载问题，以及各种用于优化虚拟化基础设置性能的体系结构和架构思想。

第4章介绍长期以来关于高负载的最佳开发实践，并主要讲解 Oracle 在 vSphere 平台中的应用。第5章转为介绍高可用性领域以及所有可用的、满足每一个服务等级协议（SLA）的选择。第6章将深入讲解 vSphere 平台上 Oracle 的性能优化所必须掌握的技术细节。该部分将涉及 Oracle 实施（包括 Oracle RAC）中的各种方法。

第7章略微跳出技术性问题，转而讨论另一个长期以来的热点话题——Oracle 的许可和支持，专门论述专业的 Oracle 技术支持团队，这也是 VMware 全球支持服务的一部分。

从第8章开始，从 vCenter 运维管理（vCenter Operations Management, vCOPS）和 Oracle 企业管理器（Oracle Enterprise Manager, OEM）插件开始关注性能监测和管理，以及基础设施与应用管理。其中还介绍许多其他的工具和管理方法。第9章着重讨论灾难恢复，内容包括 VMware 的站点恢复管理器（Site Recovery Manager, SRM）和 Oracle 的数据卫士（Data Guard）。第10章接着讲解备份和还原，并从 vSphere 平台与存储的角度来阐述快照的概念。这一部分将详细讲解主要的存储范式，例如光纤通道（Fibre Channel, FC）和网络附属存储（Network-Attached Storage, NAS）。

第11章超越应用层，囊括了 Oracle 和企业业务关键应用等内容，并关注基础设施管理。配置和自动化正逐渐成为系统管理更重要的方面，VMware 提供了所有工具来完成这些任务并满足服务等级协议（SLA）的需要。vCenter 自动化中心（vCenter Automation Center, VCAC）、vFabric 应用管理器（vFabric Application Director, vFAD），以及 vFabric 数据管理器将很快被合并为一个单一的自动化预备系统，但在这里还是对它们各自的功能分别阐述。

最后，第12章将分享一些成功的故事和案例研究。从庞大的政府机构到小型初创企业，从综合性大学到最小的本地学校系统，客户们正在为他们的关键业务应用以及 1 层级 / 0 层级应用选择 vSphere 平台。ESXi 是一个管理程序，但 vSphere 是一个虚拟化的硬件平台。各种规模和风格的企业、有各种配置可能和需求的机构，都逐渐意识到 vSphere 平台上运行 Oracle 的可用性和价值。阅读本书后，你将认识到 vSphere 是实际应用中运行 Oracle 的首选平台。

致 谢 *Acknowledgments*

我们想要在此列出那些在计算机运算、数据库、Oracle 以及虚拟化（也是本书的精华所在）等方面给予我们帮助的每一个个人和机构，但事实证明，这是不可能的。无论如何，我们将真诚感谢那些为本书写作做出直接贡献的人，他们要么提供材料，要么明确帮助我们描述许多完全不同但又相互关联的技术概念。材料贡献主要是指提供了大量的表格。有些人提供了关于虚拟机方面的大量最出色的实践案例和部署指南以及文章知识库，一些人直接参与我们的编辑工作，另外一些人则简单地帮助我们理解特定领域技术之间的细微差别，但是，如果要同时兼顾关于在 vSphere 平台上运行 Oracle 问题的深度和广度，对于这些技术的认识与讨论对本书的完整性来说必不可少。

除了 VMware 公司，我们还应该感谢一些公司的员工，如 Oracle、EMC、Cisco、NetApp 以及 Pure Storage，他们对我们理解这些技术提供了很大的帮助。VMware 公司有一系列精英 Oracle 部署合作伙伴公司，例如 House of Brick、VLSS、Ntirety（现在是 Hosting 公司的一部分）、Viscosity North American、the Yucca Group 等。无论是在会议中，还是在论坛里这些伙伴都和我们一起工作，最重要的是，我们基本上每天都和顾客在一起。

我们也将提到一些高等院校，例如斯坦福大学。它不仅是 VMware 公司本部驻地，而且为 VMware 提供了大量杰出的人才，这使得 VMware 在技术上一直处于领先地位。唐毕业于弗吉尼亚大学和亚利桑那州立大学，坎南也曾在马德拉斯大学和沃尔登大学学习。在我们各自从事计算机运算方面的研究旅程上，母校为我们建立了重要的知识结构。

Pearson 的正式编辑 Greg Loughmiller 和我们自己的技术编辑 Marlin McNeil 花了大量的时间与我们一起寻找通往微妙概念的途径并把这些概念组合成一个个单词。通过 25 次电话会议后（每一次会议都持续了 1 ~ 3 个小时），Marlin 很容易就加入了我们的行列。另外在编辑工作中做出贡献的人还包括 Mark Achtemichuk，他尽量抽出时间和我们一起探索有关性能优化的精深思想，即使是在他的第 2 个孩子 Luke Patrick 出生的时候也不例外。Mark 帮助我们理解哪些是我们需要努力完成的，并且只有我们能完成。当我们不确定何时何地以及怎样完成的时候，Anoop Jalan 加入并为我们提供帮助。他不仅为我们提供技术上的洞察力，而且还有理性平和的鼓励，在最困难的时期让我们保持清醒。Amanda Blevins

则多年来为我们提供专业的及个人的支持。Jonathan Nimer 帮助我们精妙且清晰地描述了在 vSphere 平台上运行 Oracle 的多方面的需求。Tracie Giovanni 数十年来帮助我们创造了大量的类比，其中很多都可以在本书中找到。

Todd Muirhead、Bob Goldsand、Mohan Potheri 和 Vas Mitra 在所有的 VMware SAP 附属案例方面做出极大贡献，这些案例也是本书中引用示例的主要来源。Avi Nayak 为我们讨论关于数据库即服务 (DBaaS) 的主题时指明了方向。多年前，人们还未接受这些意义深远的概念，Jeff Browning 就在一些公开论坛和会议谈到将 vSphere 作为虚拟化硬件的平台。Shruti Bhat、Chris Rimer、Dave Welch、Will Monin 以及本书序言的作者 Chris Williams，许多年前就在为这一使命铺平道路而努力，直到定义了在 vSphere 上虚拟 Oracle 的相关基础参数。Sam Lucido、Darryl Smith、Jeff Szastak 以及 Mike Webster 在促使这一行业接受我们的方式和方法方面做了大量工作。Kevin Closson 是 Oracle 性能方面最权威的专家之一，多年以来，他提出了许多深邃的、正确的理解和发现，是卓越的、慷慨的思想源泉。

感谢 Jeremy Kuhnash 在自动化和供应领域做出的巨大贡献。Emad Benjamin 负责开发大多数的 Java 程序，其中许多应用程序虚拟化方法的底层代码已经得到广泛使用。K. Gopalakrishnan 分享了他写作 Oracle 书籍的经验。在我们所参加的以用户为中心和以基础理论为主的活动中，Sudhir Balasubramanian 连续不断地提供与 Oracle 相关的所有贡献。Andy Nelson 平和的态度以及对所有技术性问题深思熟虑的方法，在灾难恢复概念方面给我们的启示超出任何人。

Jeff Margolese、Scott Salyer、Mike Adams、Stephen Beck、Matt Stepanski 以及 John Steiner 都提供了指导以及时间上的宽限，使得我们专注于撰写本书。Mike Matthies 领导全球的 Oracle 技术支持团队，他们毫不含糊且热心地承诺，他们的团队将处理解决 vSphere 平台上应用 Oracle 的所有相关问题。直到解决方案完成，否则将不会关闭服务请求。

所有的这些人（包括提到的和未提到的）都为我们创作这本书提供了极大的帮助，从技术细节到哲学方法，几乎涉及每一个方面。也许更重要的是，与我们自己独立编写相比，这些人帮助我们避免于许多细微的错误，并使得本书通俗易懂、言简意赅。

其他的贡献者可能没有意识到他们已经在不经意间为本书的知识结构做出贡献，最终促成本书，包括技术规则的测试团队，特别是 Corey Bunch，他出色地负责测试报告生成，这些报告在本书中常常被引用到。Tushar Patel 也帮助完成硬件配置，并为最初的 Oracle 负载研究提供了数据支撑。Samir Shah 的主要贡献是关于 Oracle 在 VCE 上的应用。

VMworld 板块上所有的小组辩论及其他事情多年来一直持续进展。用户和合作伙伴已经为本书的主要知识体系做出了巨大的贡献。本书引用了那些版块和小组辩论内容，其中有一些讨论内容是视频，同时也在本书的不同章节中提供了链接。

总的来说，这些小但富有影响力的 Oracle 和 VMware 专业人士群组已经影响并为本书做出贡献。他们构成一个松散但相互连接的团队，没有严格的准入界限，越过 VMware 校园的草坪，经过专业人士的临时居所。我们拥有共同的信仰，那就是如今任何公司实

施基于 Oracle 的关键业务应用程序和相应的数据库，最好的办法是在 VMware vSphere 虚拟化基础设施。2014 年 8 月，旧金山举行的会议上介绍了一种全新的、独立的、应用于 VMworld 的 Oracle 用户组（IOUG）VMware SIG，这象征着世界范围内都将采用这种方法。最后，我们相信本书将为 Oracle 及 VMware 带来一个必然的胜利，他们的共享用户将成为最终的胜利者。

坎南·曼尼的致谢

谨以本书献给我的妻子 Mohana 以及我的两个儿子：Sricharan 和 Akshay，感谢他们一直以来对我的支持。还要感谢父母给我的鼓励。同时，以此书献给 Oracle 和 VMware 社区。

唐·沙利文的致谢

本书的成功应该属于大家。首先，多年以前，父亲唐纳德 E. 沙利文在第一个亿万富翁出现之前教我商业计算，使我了解了计算机运作原理。我的两位亚利桑那州立大学的教授 Roger Eck 和 Michael Goul 教会我数据学科相关的专业知识。我的朋友 Jeff Francis 孜孜不倦地为我讲解操作系统。我在 Polyserve 公司的同事给了我开始着手这些工作的鼓舞和勇气。坎南·曼尼给予我足够的信任，使我坚信能与之共同完成本书。最后，要感谢我的良师益友 Scott Gossett 在 Oracle 数据库方面的诸多指导。

About the Authors 作者简介

坎南·曼尼 (Kannan Mani, @kantwit) VMware 公司 Oracle 解决方案架构师。坎南已加入 VMware 公司 4 年多, 参与虚拟机平台上的开发和关键业务 Oracle 数据库架构工作。帮助全球的用户和合作伙伴成功地在 vSphere 平台上虚拟化 Oracle。坎南之前是 NetApp 公司的架构专家。在那里, 他在 NetApp 存储器上架设并开发 Oracle 解决方案。在到 NetApp 公司之前, 坎南是 Unisys 公司的一名架构师, 在那里他领导卓越 Oracle 中心。坎南是 Oracle 方面的领域专家, 专注于 Oracle 技术在不同平台 (存储器和虚拟化) 上的应用, 并且出版了大量面向用户的、Oracle 和数据库技术方面的技术文档。坎南有超过 17 年的 IT 从业经验。他的专长包括 Oracle 实时应用集群 (RAC)、自动化存储管理 (ASM)、聚类、客户关系管理 (CRM)、企业资源规划 (ERP)、商务智能、高性能和可升级的企业架构、性能检测、技术解决方案营销和管理、虚拟化和云计算。坎南经常在 IOUG、VMworld、VMware Partner Exchange、Oracle Open World、EMC World、NetApp Insight、SNIA 等发表演讲。他也是 Oracle 技术的传播者。坎南是甲骨文公司认证的 Oracle ACE, 被 VMware 公司聘任为 CTO Ambassador 和虚拟化专家。坎南拥有计算机应用专业和商业管理技术专业的双硕士学位。

唐·沙利文 (Don Sullivan) Oracle 认证大师, 虚拟化专家, VMware 公司 CTO Ambassador。2010 年 6 月加入 VMware 公司作为系统工程师、数据库专家、全美 Oracle 解决方案架构师。他服务过大量的客户和合作伙伴, 专注于在 vSphere 平台上运行 Oracle、SQL 以及其他的高工作负载系统。目前, 在 VMware 公司担任关键业务应用的生产线营销经理。唐经常在数据库和虚拟化的专题会议上发表演讲。

1996 年, 在亚利桑那州立大学取得硕士学位后, 唐专注于采用 Sybase TxBSQL 进行逻辑数据库设计, 并搬家到丹佛市成为一名签约 DBA。随后在 AT&T 公司担任 Sybase 和 Oracle 数据库的签约 DBA。1998 年, 他加入 Oracle 公司和 Oracle 大学成为一名资深的主讲教师, 主讲服务器产品。他曾担任服务器基础课程讲师 6 年, 讲授包括所有新特性课程、OPS/RAC、备份和还原、性能优化、SQL 优化、数据保护, 以及数据服务器构件 (DSI)

课程，授课时所用的 Oracle 版本包括从 7.3 到 10g。他是 Oracle 认证大师课程的发起人之一，也是最早的 Oracle 认证大师之一，曾联合编写了 MySQL 性能优化教材。2004 年，他成为一名 Oracle 高级技术服务（ATS）顾问并且在接下来的 18 个月里，参与了大量的概念论证（POC）工作以及其他的售后服务工作。在 2005 年，唐加入 Polyserve 公司做面向用户 Oracle 解决方案的首席架构师。尽管他的职责主要是售前，但是他也与所有的 Polyserve 用户建立了密切的关系，为他们的 Oracle 部署问题提供指导，可以说售前、售后全部参与。2007 年，Polyserve 被惠普收购，他也继续在惠普效力。在能力方面，从 2009 年到 2013 年，他花了大部分时间参与客户的研讨班和讨论会，专注于网络文件系统（NFS）中的 Oracle 应用问题。2010 年，唐加入 VMware 公司作为一名面向用户的系统工程师和数据库专家。另外，唐也是一名项目经理，负责多个项目的跨企业性能压力测试等。最后，唐负责管理 VMworld 的虚拟化应用版块和 VMware 的系列数据库选型研讨会。