

Oracle Database 11g: 可管理性概述

Oracle 白皮书
2007年8月

ORACLE®

Oracle Database 11g: 可管理性概述

引言.....	3
可管理性.....	3
自动数据库诊断监视 ADDM 用于 RAC.....	3
自动 SQL 调整.....	4
SQL 计划管理.....	5
SQL 访问顾问的增强: 分区顾问.....	6
自动内存管理	7
AWR 基准线和自适应阈值.....	8
故障诊断基础设施	9
健康检查.....	10
数据恢复顾问.....	10
SQL 修复顾问.....	10
SQL 测试用例创建器	11
自动诊断数据仓库(ADR)	11
事件打包服务 (IPS)	11
支持工作台	12
结论.....	13

Oracle Database 11g: 可管理性概述

引言

Oracle 数据库是数据库市场的领导者，是被世界成千上万的企业、应用开发者、数据库管理员首选的数据库产品。多年来，企业依赖于 Oracle 数据库提供的卓越性能和可靠性。Oracle 10g 版本提供了具有突破性的易管理性的自我管理数据库，显著降低了管理成本。在 Oracle 11g 版本中，Oracle Database 11g 在故障诊断上作了重大的改进，可以大量节省用于诊断、解决的时间，增强了数据库的有效性和可靠性。另外，Oracle 在数据库管理的各个方面也作了很大提高，使 Oracle 数据库 11g 比以前的版本具有更强的自我管理功能。

可管理性

自动数据库诊断监视 ADDM 用于 RAC

Oracle Database 10g 引入了自动数据库诊断监视工具 (ADDM)。它是一个革命性的特性，创造出了第一个自我管理数据库。ADDM 使用一套完备的方法提供数据库级性能分析，包括存储、系统资源、空间、应用、SQL、备份恢复管理。提供主动分析给数据库管理员，有效地满足解决性能问题的需求。

Oracle Database 11g 延伸了 ADDM 的功能，提供了 RAC 集群范围的性能分析。在 RAC 环境中，ADDM 分析 RAC 集群，报告影响整个数据库的问题，以及各个单独实例的问题。现在数据库管理员 (DBA) 可以用 ADDM 对全局资源作整个数据库范围的分析，比如高负载 SQL、全局缓冲互连通信量、网络延迟问题、不正常的实例响应时间、I/O 能力等等。DBA 还可以限制在 RAC 集群中仅对某些指定的实例做 ADDM 分析。利用 ADDM for RAC，RAC 数据库的性能分析变得和单实例数据库一样简单。

在 Oracle Database 11g 中，数据库管理员可以使用指令过滤 ADDM 的发现结果，仅显示那些感兴趣的 ADDM 的结果。为了更好的理解那些发现结果不同时间的影响，每一个发现结果都有一个便于检索的描述名称，一个链接指向过去 24 小时内的该发现结果和被影响的实例。

自动 SQL 调整

较差的 SQL 性能是造成数据库性能低下的一个最常见的原因。传统上数据库管理员会使用手动 SQL 优化过程去处理这个问题。手动 SQL 优化是一个复杂的、不断重复的面对各种挑战的过程。需要耗费大量的时间，要求对用户数据架构、应用的数据使用模型及查询计划有很深的了解。这一切使得手动 SQL 优化变成一项极具挑战、非常耗费资源的任务。最终也使得商业成本变得非常昂贵。

Oracle 10g 引入 SQL 调整顾问，通过全面综合分析 SQL 语句，实现自动执行 SQL 调整过程。其分析的结果是以建议的形式输出，以及每一个建议的基本原理和采用建议可能得到的性能提升。优化建议涉及对象统计信息的收集、新索引的创建、调整 SQL 语句、创建 SQL Profile 文件。用户可以根据需要查看和手动执行这些建议。

在 Oracle Database 11g 中，SQL 调整过程得到了很大的加强，能够自动让数据库运行在最高性能。SQL 调整顾问可以在系统维护窗口里作为一个维护任务自动运行。每一次运行，它自动选择系统中高负载的 SQL 查询，产生如何调整的建议。

为了验证这些建议，Oracle Database 11g 中的 SQL 优化顾问会利用其推荐的 SQL Profile 产生的新 SQL 执行计划，进行该 SQL 语句的测试执行。这样可以显著的提高 SQL Profile 建议的精确性和可靠性。

自动 SQL 优化顾问可以被配置为自动执行 SQL Profile 建议。如果启动了自动执行，调整顾问将只为那些至少能提高 3 倍性能的 SQL 语句创建 SQL Profile。其他的建议，诸如创建新的索引、更新优化统计表、重构 SQL，只能通过手动执行。自动 SQL 调整顾问不考虑 DML 语句。缺省地自动 SQL 优化顾问被配置在夜间运行，并且只是提供建议而不自动执行建议。

你可以查看指定的期间（比如前七天）的自动 SQL 调整的结果摘要，也可以查看对所有被处理 SQL 语句所做出建议的详

细报告。然后这些建议可以有选择的被手动执行。也可以查看那些已被自动执行的建议。自动 SQL 调整顾问可以通过配置运行在任何维护窗口或者被禁止运行。

SQL 计划管理

SQL 计划管理通过捕获、选择、进化 SQL 执行计划，防止某些突然变化对 SQL 语句执行计划的改变而导致性能回退。

SQL 性能可能被不同的变化所影响，比如新版本的优化器，优化统计表的变化及或者参数的变化、SQL Profile 的创建。

SQL 计划管理是一种预防机制，随着时间变化记录和评估 SQL 语句执行计划，创建 SQL 计划基准线，计划基准线由已存在的一些高效的执行计划集合组成。然后使用 SQL 计划基准线保持相应的 SQL 语句性能，无论系统发生任何变化。

SQL 计划管理可以提高或者保持 SQL 性能的一般场合包括：

- 升级数据库时安装新版本的优化器常常导致一小部分 SQL 语句计划改变，对于大多数计划变更会提高或者不改变 SQL 性能。但是某些计划变更可能引起性能回退。SQL 计划基准线的使用可以显著的最小化由于数据库升级引起的潜在的性能回退。
- 运行中的系统和数据的变化可能影响一些 SQL 语句，潜在地引起性能回退。SQL 计划基准线的使用也可以帮助最小化性能回退，稳定 SQL 性能。
- 新的应用模块的部署意味着引入新的 SQL 语句到系统中。应用程序可使用在某一标准测试配置下的开发的最适合的 SQL 执行计划。

SQL 计划基准线会随着时间变化而进化产生更好的性能。在 SQL 计划基准线进化阶段，Oracle Database 11g 常规地评估新计划的性能，并将具有更好性能的计划集成到 SQL 计划基准线中。系统通过比较新的计划和 SQL 计划基准线中的相应计划来校验新计划的效果，确保新计划提供更好的性能。

有三种进化 SQL 计划基准线的方法：

1. 手动加载已被验证的新计划到已存在的 SQL 计划基准线。

2. 用DBMS_SPM这PL/SQL包中的
EVOLVE_SQL_PLAN_BASELINE函数手动验证新的计划。
3. 自动使用Oracle Database 11g的自动SQL调整能力。

SQL 访问顾问的增强: 分区顾问

在 Oracle Database 11g 中, SQL 访问顾问得到了增强, 它提供分区建议作为 SQL 访问结构建议的一部分。现在新的增强的 SQL 访问顾问提供全面的建议, 告诉用户基于系统工作负载如何优化 schema 设计获得最佳的性能。SQL 访问顾问使用实际的或者构造的 SQL 工作负载作为输入, 建议访问结构来增强性能。建议的访问结构包括表、索引或者物化视图的分区建议, 以及创建新的或者删除已有的索引 (B 树、位图、功能索引)、物化视图、物化视图日志。提供建议的时候, SQL 访问顾问考虑查询和 DML。

分区建议只提供给具有某些确定属性和连接到数字或者日期类型字段的工作负载。分区建议只产生在以上的字段类型, 并且限于单列 INTERVAL、HASH 或者 RANGE 分区。SQL 访问顾问具有足够的经验来识别分区候选种类和建议的分区键。

与 SQL 调整顾问类似, SQL 访问顾问利用基于成本的优化器 (CBO), 是一种便于使用的向导型的解决方案。因为 SQL 访问顾问和数据库核心的紧密结合, 顾问根据核心带的更新的 CBO 规则做出访问结构的最佳建议。

SQL 访问顾问也可以为索引、物化视图、分区解决方案给出建议。当生成 SQL 访问建议时, 以下的因素会被考虑: 存储 (针对创建和维护的成本)、工作负载是完全的还是部分的、工作负载中的查询的综合益处。

当处理大负载时, SQL 访问顾问可以被中断, 并提供到目前为止已被处理的 SQL 语句集的中间建议。用户可以配置 SQL 访问顾问处理 SQL 的顺序。

Oracle 企业管理器 OEM 按照改进效果最好的顺序显示 SQL 访问顾问分析的结果。DBA 可以通过点击按钮立刻执行建议, 或者在一些非常严格的环境中, DBA 可以创建一个执行一系列 SQL 语句的脚本去执行建议。

自动内存管理

Oracle 数据库的内存结构基本包括共享内存或者叫系统全局区（SGA）和专用内存或者叫程序全局区（PGA）。在 Oracle Database 9i 中，自动化 SQL 执行内存管理特性被引入到 PGA 的自动化管理。在 Oracle Database 10g 中，自动共享内存管理被引入到 SGA 中。这意味着在 PGA 中所有的 SQL 区域会根据系统负载自动调整以获得最佳性能，所有共享内存区的内存池也会为了优化性能自动调整大小。用户只需要指定 PGA 和 SGA 的大小，Oracle 数据库就会自动为它们分配合适的内存以获得最佳的性能。在 Oracle Database 10g 中，PGA 和 SGA 顾问也会给用户提供帮助，设定 PGA 和 SGA。

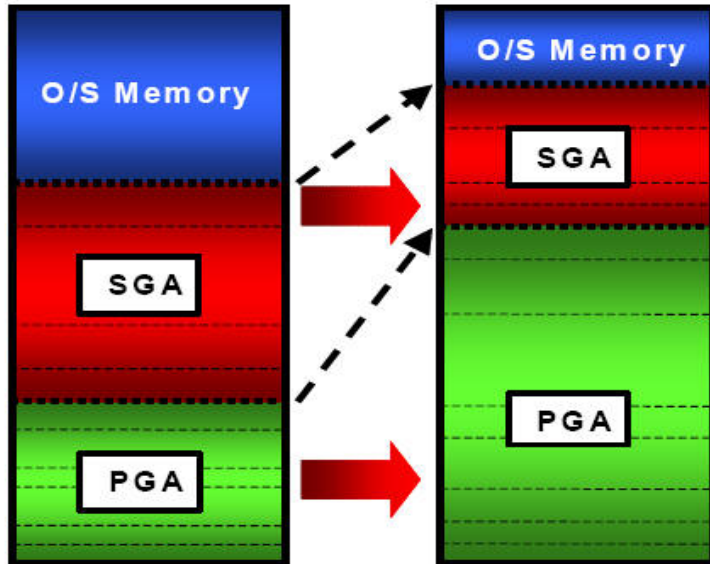


图 1：自动内存管理

在 Oracle Database 11g 中，内存管理变得更加自动化。所有内存，包括 PGA 和 SGA，现在被自动内存管理特性集中管理。DBA 只需要指定一个单一的参数 `MEMORY_TARGET`，Oracle 就能根据负载情况通过间接内存移动的方法在系统全局区（SGA）和程序全局区（PGA）之间自动分配内存。间接内存移动采用操作系统机制释放共享内存，再分配给需要内存的组件。比如，从 PGA 到 SGA。为了符合工作负载的需要，最大限度的利用内存空间，动态内存分配以非常高的频率调整以优化内存的使用，避免内存溢出错误的发生。用户在使用自动内存管理特性时，也可以选择性地设定 PGA 和 SGA 的目标。这样可以确保在自动优化的模式下，PGA 和 SGA 的大小不会缩小到设定的 PGA 和

SGA 大小以下。当前这个特性在 Linux、Solaris、HP-UX、AIX 和 Windows 平台有效。

在 Oracle Database 10g 被首次引进的内存顾问为全部内存设定、PGA 和 SGA 设定、SGA 组件大小设定提供了图形化的分析。DBA 可以利用这些分析调整数据库，执行结果——假设场景分析。不同的内存顾问依赖于数据库采用的内存管理模式处于可用或者不可用的状态。

例如，如果启用自动内存管理，你可以获得整个数据库所有内存分配的建议。这个顾问提供对该实例全部内存的建议。如果启用自动共享内存管理，你可以获得配置 SGA 和实例 PGA 目标大小的建议。如果启用手动共享内存管理，你只能获得共享池、缓冲池和实例 PGA 的建议。

AWR 基准线和自适应阈值

自动工作负载信息库（AWR）是 Oracle Database 10g 中非常突出的自管理特性。Oracle 数据库捕获内存中和数据库中实时的和历史的性能统计信息，提供给数据库管理员正确的工具和信息去解决性能问题。

AWR 基准线允许数据库管理员捕获感兴趣时期或者典型的工作负载时的系统性能。比如，如果某公司当月工资处理很慢，DBA 可以让它和上个月的工资处理比较，找到问题的原因。

通过 AWR 同等时期对比报告，可以很容易对比出问题的时间段和保存在基准线中同等时间段，从而确定导致性能背离的原因。除了性能度量，报告也捕获配置信息，诸如总内存、CPU 数目，从而确定引起性能下降的外部原因。万一临界参数发生带外变化，诸如 COMPATIBLE 可能会影响 SQL 性能，这时报告也会捕获数据库系统信息，诸如初始化参数。

另外，基准线也可以用于为系统性能度量设定警报阈值。大多数度量可以在 OEM 中查看，与那些在基准线周期观测到的相同的度量统计集合对比。这能帮助用户设定基准线报警阈值，而不是在没有实际数据的条件下选择阈值。另外，自适应阈值对某些关键的性能度量是可用的。

自适应阈值是一种性能警告阈值可以自动调整，可以随着系统移动窗口基准线数据作为阈值确定的基础进行周期性调整。对于想立刻开始使用自适应阈值的用户，新的“快速配置”选项可以通过少量鼠标点击操作，设置一个基于一般工作负载的阈值启动包。

在 Oracle 数据库中有 3 种可用的基准线：

1. 固定基准线

一个固定基准线对应于用户指定的过去的某一固定的、连续时间段。典型的基准线时间周期应该代表系统运行的理想优化水平。这样在低性能期间可以通过比较基准线，分析引起性能退化的原因。

2. 系统移动窗口

系统移动窗口是自动可用的，可以对所有的 AWR 数据定义从当前时间回溯到过去时间一个指定的窗口尺寸（用天数表示）。窗口尺寸缺省是当前 AWR 保持期（8 天）。如果你计划使用自适应阈值，考虑使用一个较大的移动窗口（比如 35 天）来更好的基于较大的数据样品计算阈值，系统移动窗口大小可以被配置为小于 AWR 保持期，以防止用户设定 AWR 保持期为一个非常大的数字。通常系统移动窗口应该设定为 3 到 13 周大小。

3. 基准线模板

可以使用基准线模板为来来某一连续段时间创建基准线。有两种基准线模板：单一的和重复的。单一的基准线模板可以用来创建一个未来某段时间的基准线。这对于你预先知道未来需要捕获的某段时间很有帮助。比如，捕获计划在周末执行的系统测试阶段 AWR 数据。这种情况，你可以创建一个单一的基准线模板，当测试发生时自动捕获该时间周期。

重复的基准线模板可以用来创建和删除基准线，基于一个重复的时间周期。这对于你希望数据库自动捕获有规律的时间段很有帮助。比如，你可能希望捕获一个月中每个星期一上午的 AWR 数据。这种情况，你可以创建一个重复的基准线模板，每周一自动创建基准线。然后在一个定义的过期时间间隔（诸如一个月）后自动删除旧的基准线。

AWR 基准线提供了十分强大的能力，定义动态的和将来的基准线，相当简化了创建和管理性能数据进行对比的过程。

故障诊断基础设施

从 11g 开始，Oracle 数据库包含了一个高级的故障诊断基础设施，用于预防、探测、诊断、解决问题，特别是那些影响数据库的健康严重错误问题。当一个严重错误发生时，它被分配一个事件号，针对错误的诊断数据（跟踪、Dump 及其它）立刻被捕获并标记上这个事件号。然后这些数据被存储到自动

诊断仓库（ADR）——一个存在于数据库外的基于文件的仓库，以后从这个仓库可以通过事件号找到诊断数据并加以分析。在 **Oracle Database 11g** 中扩展的故障诊断基础设施主要提供了以下好处：

- 主动对小问题做出响应，通过对**DBA**报警进行健康检查，预防灾难性的系统故障。
- 当一个问题被检测到以后，使用数据恢复和**SQL**修复顾问，缩小损坏、修复和系统中断。
- 通过使用**ADR**和测试用例创建器减少问题诊断时间。
- 使用**IPS**和**Oracle**配置支持管理器简化用户与**Oracle Support**的交互。

以下是故障诊断基础配置的关键组件：

健康检查

健康检查框架已经被加入到 **Oracle Database 11g**，用于执行前瞻的系统健康检查。如果探测到一个严重错误，故障诊断基础设施可以运行一个或多个健康检查来进行深度分析。健康检查的结果被保存到一个报告中，可以作为一个文本文件或者 **HTML** 文件查看。报告还能添加其它诊断该错误的的数据。各个独立的健康检查查看数据破坏、回退及重做破坏、数据字典破坏等等。作为数据库管理员，你还可以定期的或者根据需要选择性的手动调用那些健康检查。

数据恢复顾问

使用数据恢复顾问可以修复数据块损坏、**undo** 损坏、数据字典损坏等。数据恢复顾问集成了企业管理器 **OEM** 中的支持工作台工具和 **RMAN**，显示数据损坏问题，评估它们的范围和影响，并给出修复选项。

SQL 修复顾问

SQL 修复顾问是一个新特性，用于帮助数据库管理员诊断 **SQL** 问题。如果一个 **SQL** 语句因为一个严重错误失败(比如 **ORA-600** 错误)，你可以使用 **SQL** 修复顾问分析问题，在很多情况下它能建议一个 **SQL** 补丁来修复 **SQL** 语句。通过应用 **SQL** 补丁，导致查询优化器选择一个变更的执行计划执行将来的操作，从而绕过 **SQL** 故障。

SQL 测试用例创建器

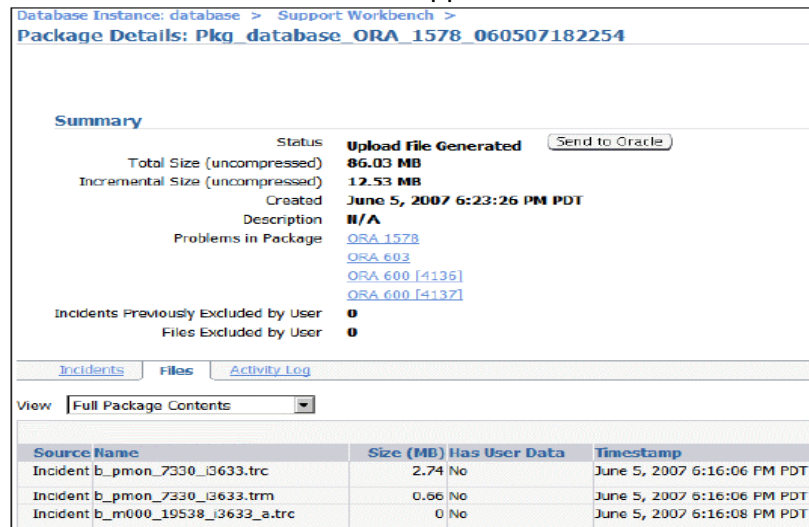
对于很多应用问题，获得一个可重用的测试用例是提高问题解决速度的重要因素。SQL 测试用例创建器允许用户自动获得所有再现问题的必要信息，诸如 SQL 文本、PL/SQL、DDL、运行环境信息等。获得的信息可以传送到 Oracle Support，这样可以再现问题。

自动诊断数据仓库(ADR)

ADR 是基于文件的数据仓库，用于存储数据库诊断数据，诸如跟踪、Dump、警告日志、健康监控报告等。它具有统一的目录结构跨越 Oracle 数据库的多个实例和组件。它替代了以前版本的 USER_DUMP_DEST、BACKGROUND_DUMP_DEST 和 CORE_DUMP_DEST。ADR 中的诊断数据能自我管理以及按照预先设定的保持设定自动清除。ADR 还维护所有数据库的严重错误的元数据，这样用户就可以在 ADR 上运行查询来确定过去的几天，几年甚至几年中多少、什么严重问题在系统中发生。ADR 中的数据可以通过 OEM 或者被称为 ADR 命令解释程序 (ADRCI) 的命令行工具查看。

事件打包服务 (IPS)

事件打包服务自动收集有关一个或者多个问题的所有必需诊断数据。用户不用再搜索不同的目录位置，去得到所有 Oracle Support 用于问题诊断所需要的相关跟踪文件和 Dump 文件。通过调用 IPS，所有属于某一个严重错误的诊断数据（跟踪、dump、健康检查报告、SQL 测试实例等）会自动打包成一个 ZIP 文件，然后传送到 Oracle Support。



Source Name	Size (MB)	Has User Data	Timestamp
Incident_b_pmon_7330_i3633.trc	2.74	No	June 5, 2007 6:16:06 PM PDT
Incident_b_pmon_7330_i3633.trm	0.66	No	June 5, 2007 6:16:06 PM PDT
Incident_b_m000_19538_i3633_a.trc	0	No	June 5, 2007 6:16:08 PM PDT

图 2: 事件包详细信息

支持工作台

支持工作台是 OEM 里的一个工具使得你能与 Oracle Database 11g 新的故障诊断基础设施交互。通过它的易于使用的图形化界面，你可以调查，报告，修复问题。支持工作台提供自助服务，使用 IPS 打包诊断数据，取得一个服务支持请求号，以最小的工作量和非常短的时间上传 IPS 包到支持工作台，从而降低解决问题的时间。注意所有和 Oracle Support 的自动交互，诸如支持号的创建或者上传 IPS 包，都需要 Oracle 配置管理器运行在数据库所在的位置。

Oracle 配置支持管理器内置在 Oracle Premier Support 中，具有前瞻性的自动化支持能力。当用户打算降低无计划系统停机的风险时，提供给用户一个简单的方法跟踪、管理、维护 Oracle 配置。

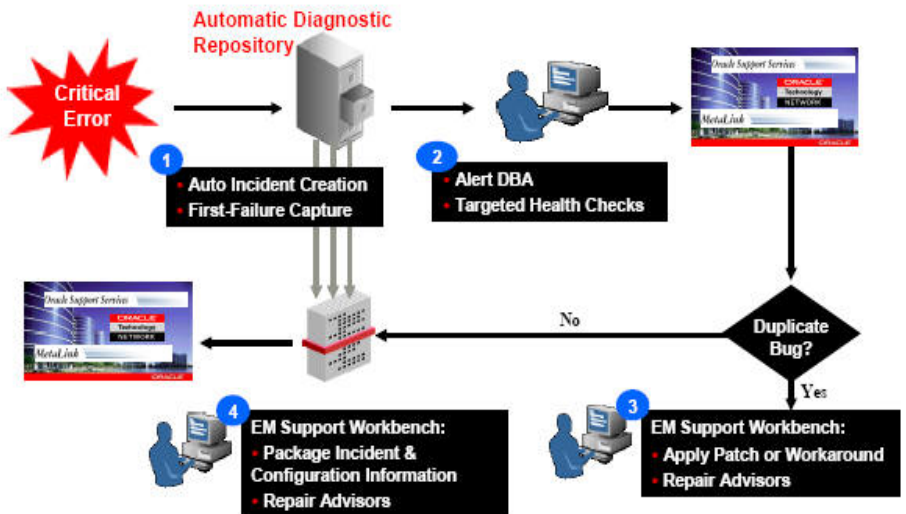


图 3: 支持工作台流程

支持工作台工作流程包括以下几步：

1. 数据库自动为第一次发生的故障创建事件。
2. 将故障告知数据库管理员，并在故障被报告的区域执行健康检查。
3. 如果是一个已知的问题，那就给出建议并应用补丁来解决这个问题。
4. 否则，打包事件和相关配置信息，上传到 Oracle Support，然后运行修复顾问从故障中恢复。

在 Oracle 数据库中可能有各种不同的问题出现，正确的补救措施可能各不相同。支持工作台有扩展的工作流程能够引导用户对遇到的问题采取恰当的措施。

结论

在 Oracle Database 11g 中增强的可管理性和诊断能力，使数据库管理员在系统提供更高质量服务的同时，保持了系统的性能和有效性。



Oracle Database 11g: 可管理性概述

2007 年

作者: Jagan R.Athreya

协作者: Mughees Minhas

Oracle 公司

全球总部

500 Oracle Parkway

Redwood Shores, CA 94065

U.S.A.

全球咨询热线:

电话: +1.650.506.7000

传真: +1.650.506.7200

oracle.com

版权所有 © 2007, Oracle. 保留所有权利.

本文档只用于提供信息，其中的内容如有更改恕不通知。不保证本文档中没有错误，也不提供任何其它保证或条件（无论是口头表达还是法律暗示），包括商用的隐含保证和条件或者对特殊目的的适用性。我们明确拒绝与本文档有关的任何责任，并且本文档不构成任何直接或间接的契约义务。未经我们事先的书面许可，不得以任何形式或方法（电子或机械方法）为任何目的复制或传播本文档。

Oracle 是 Oracle Corporation 和/或其会员的注册商标。其他名称可能是其各自所有者的商标。