



Oracle 白皮书  
2013 年 6 月

## 借助 Oracle Database 12c 插入到云

## 免责声明

以下内容旨在概述产品的总体发展方向。该内容仅供参考，不可纳入任何合同。其内容不构成提供任何材料、代码或功能的承诺，并且不应该作为制定购买决策的依据。此处所述有关 Oracle 产品的任何特性或功能的开发、发布以及相应的日程安排均由 Oracle 自行决定。

---

Oracle Database 12c 简介.....	1
实现数据库云.....	2
简化数据库整合.....	3
新的多租户架构.....	3
将多个数据库作为一个管理.....	4
供应和克隆.....	5
数据库资源管理.....	5
数据隔离.....	5
管理数据增长.....	6
自动数据优化.....	7
最高可用性架构.....	8
处理无法预测的故障.....	8
减少计划停机时间.....	9
进一步增强可用性和数据保护.....	10
实施纵深防御以实现最高安全性.....	11
新的预防、检测和管理控制.....	12
简化大数据分析.....	13
集成大数据.....	13
数据库中分析.....	14
大数据基础架构.....	15
管理数据库云.....	16
数据库即服务.....	16
降低迁移到云的风险.....	16
数据库应用程序开发.....	17
应用开发框架.....	17
Oracle Application Express.....	17
Oracle SQL Developer.....	17
迁移至 Oracle Database 12c.....	18
SQL 转换框架.....	18
借助 Oracle Database 12c 插入到云.....	19

## Oracle Database 12c 简介

Oracle Database 12c 是全球最受欢迎数据库的最新一代产品，该产品专为云而设计，它能够在继续提高用户服务级别的同时让客户更有效地利用其 IT 资源。Oracle Database 12c 基于一种新的多租户架构，包含许多增强和新特性，能让客户更轻松通过以下几种方式利用云：

- 将多个数据库整合到多租户容器中
- 根据使用模式自动优化数据存储和数据压缩
- 通过 Oracle 最高可用性架构提供不间断的访问
- 通过全面的纵深防御战略保护企业数据
- 简化大数据的数据库中分析
- 使用 Enterprise Manager Cloud Control 实施数据库即服务

希望通过部署私有数据库云来降低 IT 复杂性及成本的客户，以及希望获得 Oracle 在安全的多租户模式下的强大能力的 SaaS 供应商，均能通过 Oracle Database 12c 获益。本白皮书将重点介绍 Oracle Database 12c 中可以帮助迅速插入到云的一些新功能，还将介绍存储管理、可用性、安全性、大数据支持和数据库管理等方面的其他增强，这些增强可以帮助客户通过其 Oracle 数据库投资持续获得较高回报。

“云计算是这样一种模型：有了它，可以方便地随时随地按需通过网络访问共享的可配置计算资源（如网络、服务器、存储、应用程序和服务）池，且只需最少的管理工作或服务提供方交互即可快速供应和发布这些资源。”

美国国家标准与技术研究所 (NIST) 对云计算的定义

## 实现数据库云

行业研究表明，许多 IT 组织已经在奔向云的旅程中迈出了最初的几步。这不足为奇，因为云计算有望让 IT 组织更迅速地响应应用程序负载及业务需求的变化，同时降低 IT 复杂性和成本。实际上，相继推出的 Oracle 各版本通过各种创新帮助客户在云上实现数据库服务的标准化、整合和自动化，这些创新包括：

- **Oracle Real Application Clusters** 支持在服务器池中透明部署数据库，从而提供对硬件故障或计划内停机的容错能力。这项十年前的创新让数据库负载的网格计算变得流行，因而非常适于作为数据库云基础，它为联机事务处理 (OLTP) 和数据仓库应用程序提供了可靠高效的横向扩展机制。
- **Oracle Automatic Storage Management** 为 Oracle 数据库文件提供了文件系统和卷管理功能。它简化了数据库云的存储整合与供应，提供了创新的重新平衡功能，实现了 I/O 的均匀分布，并通过自动镜像重建和重新同步实现磁盘故障保护。
- **Oracle Exadata 数据库云服务器** 为 OLTP、数据仓储和混合数据库负载提供极限数据库性能。它是一个包含软件、服务器和存储的预先配置的套装产品，配备有 Oracle Real Application Clusters、Oracle Automatic Storage Management 和智能型 Oracle Exadata 存储软件，能以集成式系统的简便性帮助将数据库整合到云中。

Oracle Database 12c 引入了一种新的多租户架构，该架构有助于轻松部署和管理数据库云，并能使客户充分利用云计算所提供的资源共享、管理灵活性和成本节省等优势。

“可插拔数据库允许我们将数百个数据库整合到一个能够确保它们相互隔离的 RAC 环境，而之前为了保证隔离我们必须将它们放在单独的服务器上。”

Martin Power, Logical Technology

## 简化数据库整合

对数据中心的某些变动的部分进行标准化有助于获得最大的整合收益，而数据库整合是迈向云旅程的关键一步。数据库整合为更高效地利用可用的硬件及管理资源提供了机会。但是，如果要在不产生大量开发和管理开支的情况下达到较高的数据库整合密度，这对 IT 组织来说可能是个挑战。许多 IT 组织都使用了服务器虚拟化，在一个服务器上运行几个 Oracle 实例，或者通过模式整合合并 Oracle 数据库。不过，这些方法全都成效有限，或者可能导致成本和复杂性增加。

### 新的多租户架构

Oracle Multitenant 专为云而设计，它带来的新架构可以简化整合并提供基于模式的高密度的整合，然而却无需更改现有应用程序。它是 Oracle Database 12c 企业版的一个选项，可带来将多个数据库作为一个管理的所有好处，同时还能保持不同数据库的相互隔离和资源控制。在这个新的架构中，单个多租户容器数据库可以托管多个“可插拔”数据库。对于应用程序而言，每个整合或“插入”到多租户容器中的数据库感觉就和现有 Oracle 数据库一样。对可插拔数据库的访问与对现有 Oracle 数据库的访问一样，并且管理员可以控制所有整合数据库使用可用资源的优先级。

### 升级到 Oracle Database 12c

客户可以选择升级到 Oracle Database 12c 的新的多租户架构，也可以使用当前架构升级。升级现有 Oracle 数据库，以及将它们插入到多租户容器中，实施起来都非常简便。除其他考虑因素外，客户可以根据自己目前使用的数据库版本来选择升级途径和工具。我们提供了从 Oracle Database 11g 第 1 版和第 2 版以及 Oracle Database 10g R 第 2 版直接升级的途径。升级过程一旦完成，客户就可以方便地将升级过的数据库“插入”到多租户容器中。Oracle Database 10g 第 1 版或更早版本的客户可以利用诸如 Oracle GoldenGate 或 Data Pump 等工具轻松地将数据迁移到 Oracle Database 12c 上。

## 将多个数据库作为一个管理

整合多个数据库意味着管理员需要管理的数据库变少，还意味着将多个数据库作为一个管理所获得的好处可以渗透到整个数据中心。对 IT 组织来说，即使不是数千个数据库，管理数百个数据库也是相当寻常的情况，这些数据库中的每一个（无论是生产、测试还是开发数据库）都需要进行维护。

### 补丁和升级减少

为了保持数据库版本最新，需要对多个（未整合的）数据库应用补丁、补丁集更新和产品更新，这可能是一件困难的事情，并且随着所管理的数据库数量增加将更加困难。数据中心的所有数据库，无论是生产、测试还是开发数据库，都将需要进行修补和升级。将多个可插拔数据库整合到一个多租户容器中，可以大大减少所需的修补和升级活动的数量。使用 Oracle Databases 12c，只需要在容器级应用补丁和升级，不需要对每个可插拔数据库应用补丁和升级。客户还可以灵活地创建新的修补和/或升级的容器数据库，可以有选择地将数据库从旧的容器数据库中拔出，然后插入新升级的容器数据库中。

### 备份减少

每个优秀的数据库管理员都会定期对数据中心中管理的所有数据库进行备份。不过，新的可插拔架构只需在多租户容器级执行备份，不必对数据中心的每个独立数据库分别进行备份。这意味着数据库管理员管理的备份减少，因为对容器数据库中每个可插拔数据库的备份都是自动进行的。但是，如果个别的可插拔数据库出现问题，数据库管理员也可以灵活地在容器数据库内的可插拔数据库级执行数据恢复操作。

### 备用数据库减少

将多个可插拔数据库作为一个管理的另一个好处是维护的备用数据库减少。许多 Oracle 客户使用诸如 Oracle Data Guard 或 Oracle Active Data Guard 等复制技术，通过将重做日志传输和应用到通常在另一个位置的备用系统来维护生产数据库的完整工作副本。使用 Oracle Database 12c，将在容器级传输和应用重做日志，因此，可以完全保护每个整合到容器中的可插拔数据库免受站点中断影响。此外，使用 Oracle Active Data Guard 的客户还可以将自己的备用可插拔数据库用于生成报表及其他活动用途。

## 供应和克隆

为包括测试、开发和问题诊断在内的各种用途快速供应和克隆数据库对许多 IT 组织来说并非易事。通常，数据库管理员要投入不少的工作时间来创建新数据库、克隆数据库，以及在不同服务器间移动数据库。Oracle Multitenant 除了能简化数据库整合外，还允许快速供应和克隆数据库。例如，数据库管理员可以轻松复制生产数据库并将它们插入开发和测试容器。此外，如果底层文件系统支持写时复制（如 ZFS 文件、ASM 集群文件系统），那么可插拔数据库的克隆几乎可以实时进行。

## 数据库资源管理

尽管通过整合多个数据库可获得诸多好处，客户还是应该全面考虑数据库整合各个方面的问题。一个显而易见的问题是“在这种新的多租户架构中如何确保资源使用的优先级？”毕竟，如果数据库应用程序不断地争用可用系统资源，那么将多个数据库作为一个管理带来的许多好处将会迅速消失，用户性能服务级别也会开始下降。

数据库管理员可以使用 Oracle Database 12c 的资源管理特性，在可插拔数据库级方便地定义资源使用优先级。数据库服务器能够主动监视数据库使用情况，确保容器中每个可插拔数据库都处于预先定义的最小和最大资源阈值范围内。例如，在每个季末，高优先级的 ERP 应用程序可以自动从容器中低优先级应用程序那里争取资源，从而确保用户性能服务级别即使在峰值需求时也保持不变。

## 数据隔离

毫无疑问，那些投入开发资源实施模式整合项目的客户必定能够实现较高的整合密度，但是，也将面临模式整合所固有的安全性较弱的难题。

Oracle Multitenant 通过保持各个独立数据库的相互隔离和数据安全性解决了这一难题。每个整合（即插入）到多租户容器中的数据库，不仅管理该特定数据库的元数据和数据，还保留了以前独立数据库的所有安全访问权限。虽然从独立数据库到可插拔数据库，应用程序用户继承了自己的访问权限，但是，这些权限将不能用于访问容器中的其他可插拔数据库。由于在数据库而非应用程序层提供多租户，该特性对应用程序 SaaS 提供商来说非常有用。



“Oracle Database 12c 的自动压缩特性能够方便地使较旧的数据换出并将其存储在不同存储压缩级别的层上。”

Mirko Hotzy, Trivadis

## 管理数据增长

随着组织所管理的数据量的不断积累和增长，IT 经理们面临两难抉择，既要确保良好的数据库性能和可伸缩性，同时又要控制数据库存储成本。Oracle 提供的许多数据库技术可帮助客户控制数据在整个生命周期内的存储和管理的成本，同时确保快速性能。这些技术包括：

- **Oracle Automatic Storage Management**，自动化执行数据库文件的条带化和镜像，从而实现高性能和磁盘故障恢复。
- **Oracle Partitioning**，通过将大型表和索引分区为更易管理的较小数据库对象来帮助管理员对数据库“分而治之”。
- **Oracle Advanced Compression**，将含有频繁更新“热”行的大型 OLTP 表或分区的存储需求降低 2-4 倍，进而提高查询性能。
- **Oracle Hybrid Columnar Compression**，为“温”只读数据提供高达 10 倍的压缩率，为“冷”归档数据提供高达 50 倍的压缩率。

通过将数据库技术与不同的存储层相组合，管理员可以手工实施信息生命周期管理策略以确保最佳性能并控制存储成本。例如，可以将高性能的存储层用于“热”OLTP 表或分区，将一个单独的低成本、高容量的存储层用于采用了相应压缩技术的“温”数据仓库和“冷”归档表及分区。

过去，许多数据库管理员主要基于表和分区中存储数据的时间长短手工将数据在不同的存储层之间移动和压缩，藉此成功实施信息生命周期管理策略。Oracle Database 12c 利用自动数据优化特性改变了管理员的这一游戏规则，该特性监视数据的使用情况或“温度”以及数据存在的时间，进而自动将数据在不同存储和压缩层间来回移动。

## 自动数据优化

存储在数据库表和分区中的行的“温度”会随时间发生变化。例如，从 OLTP 应用程序插入的行因多次插入或更新通常开始都是“热”行，但是，经过一段时间，随着事务处理完毕，这些“热”行会降温成“温”数据用于业务智能或其他只读用途。经过较长时间后，“温”行变成很少访问的“冷”行，尽管如此，因报告或合规性用途仍需要能方便地访问这些行。但是，不仅数据的存在时间很重要，数据的活动也很重要。数据行随时间推移持续更新，这种情况非常普遍，因此，需要结合考虑表行的存在时间和活动来决定其“温度”。Oracle Database 12c 中包含的新的自动数据优化特性，可用于实施某种自动化信息生命周期管理战略，具体通过支持智能压缩和存储分层的热图和服务器管理的存储策略来实现。

### 热图

Oracle Database 12c 中新的热图特性在行级和段级跟踪数据的使用信息。这些统计信息是自动维护的，因此数据库管理员能够轻松地度量其数据库的“温度”，从而一目了然地了解访问模式如何随时间变化以及在不同存储层之间变化。数据库管理员一旦能够更好地了解自己数据的使用方式，顺理成章，下一步就是定义和应用策略以便根据数据的存在时间和活动自动移动和压缩数据库对象。

### 智能压缩和存储分层

使用 Oracle Database 12c，数据库管理员现在可以创建使用热图所收集的统计信息的声明式策略，从而定义相关操作来执行数据压缩和存储层间的数据移动。例如，已有“x”天未更新的数据可以从高性能存储层移动到成本较低的存储层或不同的压缩层，或者是成本较低又具有不同压缩的组合层。类似地，已有“y”月未被修改或读取的“温”只读数据可以移动到归档压缩存储层。基于策略的存储管理使管理员可以将数据从 OLTP 应用程序的行格式自动移动到列格式，后者可为业务智能应用程序和分析应用程序提供主要性能优势。可以在表级指定声明式策略，并且，数据库管理员可以选择是在后台自动执行还是按需执行这些策略。

“我们知道，Oracle Database 12c 中的应用程序连续性功能将会自动处理许多故障情况，因此，如今应用程序连续性可以让应用程序相当安全可靠地运行于集群环境中。”

Marc Fielding, Pythian

## 最高可用性架构

目前，所有组织都依赖 IT 实现高效运营、快速分析信息及有效参与竞争。因此，组织的 IT 基础架构和数据库必须持续可用；若非如此，组织将会以收入损失、生产力损失和客户及信誉损失等结果为停机付出代价。使用冗余资源实现的基本高可用性架构，经实践证明，由于技术限制、集成复杂并且在计划维护期间无法提供可用性，因此不但成本高昂，而且也不能完全达到可用性服务级别预期。Oracle Database 12c 通过采用最高可用性架构超越了基本高可用性的限制，这种架构为客户提供的一系列产品和方案能够解决无法预测的停机及计划停机造成的常见问题，并且能以最低的成本进行部署。

### 处理无法预测的故障

要避免意外停机，需要配备有冗余组件的架构。数据镜像需要额外的磁盘；故障切换服务器处理需要额外的硬件；灾难恢复需要额外的数据中心。所有这些冗余都成本高昂，而且通常只有在真正出现组件故障时才能体现其价值 — 这颇像是一份价格不菲的保单。此外，将这些不同的组件集成在一起通常还需要大量软件，这些软件通常来自于不同供应商。这将引入额外的复杂性和更大的人为错误的风险。

IT 基础架构很容易发生诸如服务器故障、磁盘崩溃或存储损坏、站点中断和人为错误等故障，这些故障可能造成意外停机。为了防止和减少意外停机，Oracle Database 12c 提供了许多高可用性组件，其中包括：

- **Oracle Real Application Clusters**，避免数据库服务器故障造成影响
- **Oracle Automatic Storage Management**，避免数据库存储故障造成影响。
- **Oracle Recovery Manager (RMAN)**，管理数据库备份
- **Oracle Secure Backup**，管理数据库和文件系统数据的磁带备份
- **Oracle Flashback**，避免人为错误造成影响
- **Oracle Active Data Guard**，避免站点故障造成影响并分流处理负载

## 减少计划停机时间

诸如硬件升级、软件升级和修补等基本维护所需的计划停机是每个 IT 运营的组成部分。Oracle Database 12c 提供了许多解决方案来帮助客户减少维护活动所需的计划停机时间，这些解决方案包括：

- **硬件维护和迁移操作**，无需用户脱机就可对 Oracle Database 12c 基础架构执行这些操作。通过使用自动存储管理，可以联机添加或移除磁盘，同时可以自动重新平衡数据分布。还可以在用户保持连接的情况下，轻松地为客户数据库基础架构添加或移除数据库服务器。Oracle Database 12c 还引入了跨平台增量备份和恢复，以便最大限度减少跨平台硬件迁移的停机时间。此外，通过在不同服务器的多租户容器间快速拔出和插入数据库，可插拔数据库可使硬件迁移的中断时间降至最小。
- **联机修补**，使用 Oracle Real Application Clusters 在联机状态下以“滚动”方式对服务器节点应用数据库软件补丁。可以方便地将用户从一台服务器迁移到另一台服务器；从集群中停止该台服务器，对其进行补丁修补，然后再使其恢复联机。接着，对集群中的每台服务器重复同样的操作。此外，对许多一次性修复来说，可对 Oracle 实例直接应用补丁而不需要关闭该实例。
- **滚动数据库升级**，使用 Oracle Data Guard 或 Oracle Active Data Guard 实现备用数据库升级、测试新（升级后的）环境，然后将用户切换到新环境，无需任何停机。
- **联机重新定义**，在不间断支持联机生产系统的同时允许对表结构进行变更，从而减少维护停机时间。管理员可以允许最终用户对正在进行结构变化的表执行插入、更新和删除操作。Oracle Database 12c 还提供了这样一个能力：在不中断用户对底层数据访问的情况下移动数据文件（用于迁移存储）和分区（用于实施压缩）。
- **基于版本的重新定义**，支持联机应用程序升级。利用基于版本的重定义，对程序代码的更改可以在数据库的新版本中暗自进行，不影响当前的生产版本。同一个表对应于不同版本数据库的投影通过一个有版本控制功能的视图公开，从而确保每个版本中的代码只能看见该表针对该版本的特定视图。交叉版本触发器可将旧生产版的数据更改传播到新版本的列中，反之亦然。然后，这就允许同时使用旧生产环境和新生产环境进行测试，还允许联机将用户从一个版本移至另一个版本。

## 进一步增强可用性和数据保护

Oracle 最高可用性架构以相继推出的数据库创新版本为基础而构建，实践证明，这些创新版本即可实现客户的可用性服务级别预期，又可降低 IT 成本和停机成本。Oracle Database 12c 继续发展了最高可用性架构，提供了新的和增强的可用性及数据保护特性，这些特性通过处理无法预测的故障、减少计划停机和提供连续的应用程序可用性，帮助客户实现最高的数据库可用性。

### Data Guard 远程同步

Oracle Database 12c 中新的 Data Guard 远程同步功能，在距主位置任意距离的位置维护一个同步的备用数据库，藉此为生产数据库提供零数据丢失保护，这不会影响数据库性能，而且成本和复杂性也最小。远程同步实例从主数据库同步接收变更，并将其以异步方式转发到远程备用数据库。它是一个轻型实体，只需管理控制文件和日志文件，并且只需要使用备用数据库的一小部分 CPU、内存和 I/O 资源即可免除主数据库对远程目标的服务。可以人工或自动将生产数据库快速故障切换到远程备用数据库，不会产生任何数据丢失。

### 全局数据服务

Oracle Database 12c 还提供了新的全局数据服务功能，全局数据服务提供跨 Active Data Guard 和 Golden Gate 复制数据库的地区内和地区间负载平衡。它有效地为 Active Data Guard 和 Golden Gate 分布式数据库提供了 Real Application Cluster 故障切换和负载平衡功能。全局数据服务将熟悉的数据库服务的概念扩展为覆盖远近位置的多个数据库实例，可用于在由备用数据库组成的一个 reader farm 上分布负载。

### 连续的应用程序可用性

许多组织面临的一个主要挑战是在面向用户的应用程序中如果最好地处理数据库故障。例如，web 应用程序遇到任何数据库停机时，会导致事务无法正常完成，或者导致用户重新输入事务。尽管数据库停机可以轻松恢复，但应用程序本身可能不会轻松恢复。Oracle Database 12c 为客户提供了一个新的应用程序连续性特性，它可以在可恢复的数据库故障之后以不中断的方式启用事务重放，从而使用户获得更好的体验。应用程序连续性可以有效地掩藏数据库停机，使最终用户觉察不到。在与 Oracle 体系结合使用时，通过简单地替换 JDBC 驱动程序，应用程序只需很少修改甚至不用修改，就可支持应用程序连续性。它不需要应用程序开发人员进行干预或人工恢复应用程序请求，可以有效地增强 Oracle Database 12c 上运行的应用程序的容错能力。

“Oracle Database 12c 中的数据转换将使我们能够屏蔽显示的数据，而不必修改应用程序代码。这意味着上市时间显著缩短，并且保护敏感数据所需的资源也显著减少。”

Billy Tong, Sabre

## 实施纵深防御以实现最高安全性

当前，企业数据越来越多地受到各种恶意攻击的威胁，因此，政府和行业法规都要求组织实施更严格的控制来保护敏感数据。如果企业数据不安全或者不遵守监管规则，那么数据库整合的诸多优势将会迅速失去。从一开始，Oracle 就采用了一种多层的纵深防御方法来为客户提供相关的预防、检测和管理控制，以便保护企业数据，这些控制方法包括：

- **透明数据加密**，使用 Oracle Advanced Security 对静态数据进行透明加密，帮助生产服务器和备份介质设备中的存储免受威胁。可以方便地对表中的列或整个表空间应用加密，从而在数据库文件丢失、被盗时防止进行数据访问或直接分析介质上的数据库文件。
- **职责分离和最小权限预防控制**，使用 Database Vault 来帮助保护客户的知识产权、隐私相关的数据和应用程序免受威胁。Oracle Database 12c 对职责分离进行了增强，新增了针对备份、密钥管理和审计的细分权限角色。
- **数据库的第一道防线和整合的审计线索**，使用 Oracle Audit Vault and Database Firewall。该产品通过监视并阻止未授权的 SQL 流量使其无法到达数据库，提供预防性和检测性控制。此外，可以轻松定制该产品的审计和监视控制以满足特定的企业安全性要求。
- **全面的管理控制**，使用 Oracle Database Lifecycle Management Pack 帮助客户维护整个企业中的安全数据库配置。它支持主动监视数据库帐户、进行特权授权管理、强制要求口令复杂度，并确保跟踪安全性补丁及确保其处于最新版本。

除全面集成了 Oracle Multitenant 外，Oracle Database 12c 还引入了新的关键的预防、检测和管理控制，这些控制可以帮助客户加强其企业数据的保护。

## 新的预防、检测和管理控制

### 数据转换

如果说透明数据加密可以帮助保护信息免受数据库绕行攻击，那么 Oracle Database 12c 中的数据转换则是通过在数据库中执行控制，在数据返回到应用程序前对其进行转换来帮助保护信息。数据转换可以有效地隐藏或动态屏蔽敏感列的真实值，例如，仅显示返回给应用程序的社会安全号或银行账号的最后几位。通过在数据库（而非应用程序）中定义和实行数据转换策略，无需修改应用程序，客户就可以有效地防止在应用程序屏幕和报告上显示诸如社会保险号、生日和银行账号等敏感数据。

### 全面审计

Oracle Database 12c 提供了一种新的审计架构，这种审计架构既是基于策略的也是上下文感知的，并设置了新角色来管理审计策略和查看审计数据。这一新的职责分离使组织可以指定单独的用户来管理审计设置和查看审计活动。可以基于时间、IP 地址、程序名称和代理用户名称等因素来定义审计策略，在启用审计策略时可以使用例外子句以禁止对特定用户进行审计。这一新架构将现有审计线索统一为单个审计线索，从而简化了对数据库生成的审计数据的管理，同时提高了它们的安全性。

### 权限分析

这一新特性能够跟踪连接到数据库的特定会话或所有会话的权限及角色使用。许多情况下，用户帐户都拥有过多特权；换句话说，许多用户所拥有的安全访问权限通常比其工作所需的权限要大。授予安全访问特权会增加对企业数据的威胁风险，如果这些帐户受到任何方式的危险利用时更是如此。权限分析有效地记录所使用的权限和角色，并允许安全的个人、数据库管理员和审计人员通过设计能准确反应日常业务和管理活动所需权限的最小权限模型来保护其数据库。

## 简化大数据分析

OLTP 应用程序对处理业务事务至关重要，而数据仓储则对帮助衡量业务绩效至关重要。也就是说，用户需要能够全天候地对数据仓库进行安全的访问，同时还期望系统能快速响应他们的问题。Oracle 不仅是全球应用最广的 OLTP 应用程序数据库，同时它在数据仓库市场也处于领先地位。Oracle Database 12c 将业界领先的性能、全面的分析以及数据集成融汇到了同一个平台上，该平台可以轻松伸缩以满足最严苛的需求。它完全支持利用各种优化的种种业务智能工具，这些优化包括：高级索引运算、OLAP 聚合、自动星型查询转换、分区修剪（亦称为分区消除）和并行数据库操作。

数据仓库最佳实践日趋完善，并且随着底层技术逐渐成熟，许多组织认识到不断发展其数据仓库，将其事务系统之外的多个数据源也纳入数据仓库，将会为他们带来价值。将诸如博客、设备生成的数据和社交媒体信源等大数据整合进来，可以提供对业务绩效和商机的新洞察。尽管 Hadoop 和分布式键值对存储（如 Oracle NoSQL 数据库）可以帮助组织获取大量低密度数据，但是，如果能结合更多传统企业数据对大数据进行分析，则能实现大数据的真正价值。

### 集成大数据

大数据需要这样一个架构，它可以方便地从多个数据源获取数据，并将数据组织成适合分析的格式，以使用户可以利用数据分析结果迅速有效地进行业务决策。为了高效地分析大数据，Oracle 提供了广泛的集成工具，这些工具有助于客户从多个数据源获取数据以便在 Oracle Database 12c 数据仓库中进行分析。这些工具包括：

- **Oracle Data Integrator**，是一个高性能的批量数据移动和转换架构，用于从异构源向 Oracle Database 12c 加载数据。
- **Oracle Big Data Connectors**，通过该工具，客户可以将大数据环境（如 Hadoop）与 Oracle Database 12c 紧密集成，它包含四个主要组件：
  - **Oracle Loader for Hadoop** 使用户能够通过 Hadoop MapReduce 框架创建优化的数据集，以便将其高效加载到 Oracle Database 12c 中。
  - **Oracle SQL Connector for Hadoop Distributed File System(HDFS)** 为用户提供直接使用熟悉的 SQL 接口从 HDFS 查询数据的灵活性。
  - **Oracle Data Integrator Application Adapter for Hadoop** 通过一个可生成相关 MapReduce 代码的易用图形界面简化了 Hadoop 与 Oracle Database 12c 的集成。
  - **Oracle R Connector for Hadoop** 是一个 R 程序包，利用该程序包，开源统计环境 R 的用户能够分析 HDFS 中存储的数据。



借助所提供的一套全面的集成工具，客户可使用现有的 Oracle 资源和技能将新的大数据源整合到自己的数据仓库中。客户现在可以充分利用 Oracle Database 12c 提供的性能、可伸缩性、安全性、可用性和数据管理等功能更好地分析整个企业中的数据。

## 数据库中分析

数据仓库和大数据的发展带来了对数据分析的更高要求。尽管大多数业务用户仍将继续使用 SQL 接口和业务智能工具来分析自己的数据仓库，但大数据开发人员和数据科学家则期盼着能进行更复杂深度分析的工具。Oracle Database 12c 为客户提供了各种数据库中分析工具供其选择，这些工具增强了现有 SQL 和业务智能技能，同时还支持诸如 Hadoop 和 R 等大数据技术。这些工具包括：

- **SQL 模式匹配**，这是 Oracle Database 12c 的一个新特性，它对 SQL 进行了扩展以便能够高效编写和执行可跨一系列行检测模式的代码，从而支持可伸缩地发现业务事件序列，例如财务交易、网络日志和点击流日志。
- **In-Database MapReduce**，开发人员可使用该工具编写可利用 Oracle Database 12c 并行执行功能的复杂过程逻辑，从而提高性能，尤其是在处理大量数据时提高性能。
- **数据库中和开源 R 算法**，使用 SQL 接口和 R 统计分析，支持组织快速构建和部署易于与企业业务流程和业务智能相集成的高度可伸缩的分析应用程序。除揭示数据库中存储的隐含模式外，统计人员还可以使用 R 对数据库内外存储的非常大的数据集进行高级分析。
- **In-Database Spatial**，与企业数据相集成，使用户能够更好、更高效地了解地理空间关系和趋势。例如，空间数据可以帮助随购买历史记录一起直观地显示客户的位置；从而可以为传统分析提供另一个方面，以帮助您做出更明智的决策。
- **In-Database Graph**，为客户提供在各种数据点和数据集之间创建图表和连接的能力。使用语义分析，客户可以（例如）轻松地确定自己的客户好友圈的关系网。图形化的关系有助于更好地了解购买趋势和客户流失模式。

Oracle Database 12c 为客户提供一个数据库仓储平台，该平台可存储和管理海量数据，并可使用熟悉的 SQL 接口和诸如 R 等统计框架来处理从简单查询到复杂分析的每件事情。与以往不同，客户不再需要不断将数据从数据仓库移动到数据集市和专用处理服务器（如 OLAP 和统计分析服务器），而是可以将企业数据和大数据全部整合到同一个数据仓库中以支持其所有用户的业务智能和分析需求。Oracle Database 12c 的数据库中分析功能消除了对单独处理孤岛的需求，可帮助客户更好地利用大数据带来的机遇。

## 大数据基础架构

数据仓库和大数据项目取得成功依靠的是在可伸缩、高性能的硬件基础架构上进行软件部署。许多 IT 部门面临着这样的挑战，如何迅速、恰当地融合软件和硬件组件来满足业务需求。Oracle 通过在工厂将软件和硬件组件集成在一起，提供了各种集成式系统，它们可以帮助 IT 部门获取、组织和分析自己的全部数据，最终帮助业务部门更快地做出明智的决策。

- **Oracle 大数据机**是一个容纳服务器与存储的联网机架，它配备有全套大数据软件，其中包含 Cloudera Distribution（包括 Apache Hadoop (CDH4)）和 Oracle NoSQL 数据库社区版。
- **Oracle Exadata 数据库云服务器**是一个可以轻松、迅速实施的经过预先配置的全面的软件、服务器、存储一体化系统。它提供多种可选配置，是复杂分析处理负载和混合负载的理想之选。
- **Oracle Exalytics 商务智能云服务器**无与伦比的速度、智能、简单性和可管理性有助于解答复杂的业务问题。它采用行业标准硬件构建而成，并配备有 Oracle Business Intelligence 企业版和 Oracle Times-Ten In-Memory 数据库。

Oracle 大数据机、Oracle Exadata 数据库云服务器和 Oracle Exalytics 商务智能云服务器均配备有每秒 40Gb 的 InfiniBand 网络交换机，既用于连接各个系统内部的组件，也用于连接各个系统。这种配置提供了高带宽、低延迟的网络，该网络能够随着数据需求增长而轻松扩展。Oracle 采用集成设计的软件和硬件，帮助客户降低及时交付成功大数据项目的风险。

“可插拔数据库将帮助我们降低管理成本，因为我们目前可将多个数据库作为一个进行管理，在应用程序生命周期中需要的软件安装和补丁都会减少。”

Jens-Christian Pokolm, Postbank Systems

## 管理数据库云

Oracle Database 12c 和 Oracle Enterprise Manager Cloud Control 都是基于早期版本的自动化和自我管理功能而构建的，其目的是帮助管理员节省为满足用户服务质量要求而投入的时间和精力。Oracle Enterprise Manager Cloud Control 非常适于管理在云上提供数据库服务的各种需求，以及诸如 Oracle Multitenant 和数据转换等新的 Oracle Database 12c 技术。

### 数据库即服务

Oracle Enterprise Manager Cloud Control 提供了一个直观的界面，可以自动化和简化从数据库供应到性能调优、问题诊断再到升级、修补和数据库服务计量等大量管理任务。它还随带有一个自助式门户，允许开发人员、测试人员、管理员和其他自助服务用户登录后请求新的单实例或集群数据库，以及执行基本管理操作。尽管 Oracle Database 12c 提供了可简化云上数据库整合的新架构，Oracle Enterprise Manager Cloud Control 也提供了可经济高效管理用户服务级别要求的工具，但变化仍然会引入风险因素。

### 降低迁移到云的风险

向云过渡无可避免地需要数据中心做出一些变化，而测试在传统上往往依靠脚本开发、人工测试实践或第三方工具。这些可以提供一种有限的测试环境，但是，变化一旦在生产环境中产生，有可能让 IT 组织暴露于风险和故障之中。数据库管理员可以使用 Oracle Real Application Testing 从生产系统捕获所有负载，然后在 Oracle Database 12c 上重放这些负载。可以利用该工具对各种变化进行严格的测试，包括数据库变化（如升级到 Oracle Database 12c）、配置变化（如从单个服务器移动到集群服务器）和系统变化（如升级操作系统）。数据库管理员可以使用 Oracle Real Application Testing 轻松地捕获和重放只有在真实生产系统中才会产生的大量并发和混合负载吞吐量。该工具还提供并发测试和扩展所捕获负载的能力，在将数据库整合到云时这种能力非常重要。

## 数据库应用程序开发

Oracle Database 12c 不仅为客户提供了最新一代的全球最受欢迎的数据库，而且它还为客户开发人员提供了一个集成数据管理解决方案，这一解决方案获得了目前正在使用的所有流行应用程序开发框架的支持。开发人员可以使用 Oracle SQL Developer 和 Oracle Application Express 之类的应用程序开发框架和开发工具，快速构建可充分利用 Oracle Database 12c 的性能、可用性和许多其他特性的应用程序。

### 应用开发框架

Oracle Database 12c 为开发人员提供了原生编程接口以及对包括以下在内的多种开发语言和脚本编写语言的支持：

- SQL 和 PL/SQL
- Oracle Call Interface (OCI)
- 包括 Java、C 和 C++ 在内的各种编程语言
- 包括 PHP、Ruby 和 Perl 在内的各种脚本编写语言
- 对 .NET 的支持，包括 Oracle Developer Tools for Visual Studio、Oracle Data Provider for .NET 和 Oracle Database Extensions for .NET

Oracle Database 12c 还允许客户选择应用程序开发框架，藉此帮助保护客户在现有开发资源和技能上的投资。

### Oracle Application Express

Oracle Application Express 是以数据库为中心的快速 web 应用程序开发工具，可用于构建各种应用程序。这个开发工具是完全声明式的，只需使用 web 浏览器，最终用户和有经验的开发人员就可以迅速构建和部署快速、可靠、安全的数据库应用程序。从需要编写报表或简单表单的资深用户，到需要实现高级应用程序以支持业务运营的经验丰富的 SQL 和 PL/SQL 开发人员，都非常适合使用这一工发工具。

### Oracle SQL Developer

Oracle SQL Developer 简化了 Oracle 数据库（包括可插拔数据库）的开发和管理。它提供完整的端到端 PL/SQL 应用程序开发，一个用于运行查询和脚本的工作表、一个用于管理数据库的 DBA 控制台、一个报表界面、一个全面的数据建模解决方案，以及一个用于将非 Oracle 数据库移动到 Oracle Database 12c 的迁移平台。

## 迁移至 Oracle Database 12c

Oracle Database 12c 为简化升级及整合现有 Oracle 数据库的过程提供了一些工具和实用程序，Oracle SQL Developer 则支持将 IBM DB2 UDB LUW、Microsoft SQL Server 和 Microsoft Access、Sybase Adaptive Server 及 Teradata 等第三方数据库迁移到 Oracle。Oracle SQL Developer 的各种紧密成功能为用户提供了浏览第三方数据库的数据库对象和数据并且可以方便地迁移数据的单一界面。但是，数据迁移只是迁移过程的一部分，因此，Oracle Database 12c 引入了 SQL 转换框架来帮助客户迁移应用程序。

### SQL 转换框架

将原来针对非 Oracle 数据库开发的旧应用程序中的 SQL 语句转换为可在 Oracle 环境中顺利运行的语句，会是一项重大的开发工作。为了帮助客户简化他们的迁移项目，Oracle Database 12c 的 SQL 转换框架特性可以接受来自客户端应用程序的外来 SQL 语句并在执行前对其进行运行时转换 — 不需要人工转换活动。Oracle 为 Sybase ASE 和 SQL Server 提供了转换器，客户可以通过使用 SQL 转换配置文件编写自己的转换代码。除 SQL 转换框架外，还引入了 32K VARCHAR、自动递增标识列、隐式结果集和针对前 N 个查询的 FETCH FIRST 语法，这些都使得向 Oracle Database 12c 的应用程序迁移变得更加方便。

## 借助 Oracle Database 12c 插入到云

多年以来，为了支持要求最高的 OLTP、数据仓储和大数据客户需求，Oracle 在性能、可伸缩性、高可用性、数据优化、数据安全及易管理性方面都取得了突破性进展，这是有目共睹的。Oracle 数据库的各个早前版本在开发过程中一贯考虑客户的 IT 和业务需求，这种理念在 Oracle Database 12c 上得到更多延续。例如，Oracle Multitenant 的开发就是为了响应客户对这样一种架构的需求：该架构可以提供更高水平的整合密度、可以更好地利用 IT 资源，但却不具有其他架构所具有的管理开销。

将数据库整合到云的潜在优势体现在 IT 服务级别提高和成本减少这些方面。然而，在不大量更改应用程序和运营的条件下来发展数据中心，使其摆脱单独的服务器和存储孤岛，这在过去一直都是一项巨大的挑战。现在，有了 Oracle Database 12c，客户就拥有了一种新的多租户架构，这种架构使得在云中整合数据库的过程变得轻松自如 — 无需修改任何应用程序。客户只需将他们现有的数据库应用程序插入云即可，这样就可以充分利用将多个数据库作为一个管理的好处，同时仍然保持数据安全性和每个可插拔数据库间的隔离。

将数据库整合到像 Oracle Exadata 这样的快速、可靠、可伸缩的集成式系统上，有助于加快向云计算的演进，Oracle Database 12c 将与 Oracle Exadata 中的所有独特软件创新（如智能扫描、智能闪存缓存和混合列压缩）完全相辅相成，以助进一步降低 IT 成本。为简化云环境中的管理，客户可以使用 Oracle Enterprise Manager 12c Cloud Control 来管理整个数据库生命周期，从供应，到性能调优和诊断，再到负载资源管理和计量。最后，Oracle Real Application Testing 提供了用于严格测试变更的工具，从而确保快速上市并迅速获得投资回报。

# 甲骨文（中国）软件系统有限公司

## 北京远洋光华中心办公室

地址：北京市朝阳区景华南街5号远洋光华中心C座21层  
邮编：100020  
电话：(86.10) 6535-6688  
传真：(86.10) 6515-1015

## 北京汉威办公室

地址：北京市朝阳区光华路7号汉威大厦10层1003-1005单元  
邮编：100004  
电话：(86.10) 6535-6688  
传真：(86.10) 6561-3235

## 北京甲骨文大厦

地址：北京市海淀区中关村软件园24号楼甲骨文大厦  
邮编：100193  
电话：(86.10) 6106-6000  
传真：(86.10) 6106-5000

## 北京国际软件大厦办公室

地址：北京市海淀区中关村软件园9号楼国际软件大厦二区308单元  
邮编：100193  
电话：(86.10) 8279-8400  
传真：(86.10) 8279-8686

## 北京孵化器办公室

地址：北京市海淀区中关村软件园孵化器2号楼A座一层  
邮编：100193  
电话：(86.10) 8278-6000  
传真：(86.10) 8282-6401

## 上海名人商业大厦办公室

地址：上海市黄浦区天津路155号名人商业大厦12层  
邮编：200001  
电话：(86.21) 2302-3000  
传真：(86.21) 6340-6055

## 上海腾飞浦汇大厦办公室

地址：上海市黄浦区福州路318号腾飞浦汇大厦508-509室  
邮编：200001  
电话：(86.21) 2302-3000  
传真：(86.21) 6391-2366

## 上海创智天地10号楼办公室

地址：上海市杨浦区淞沪路290号创智天地10号楼512-516单元  
邮编：200433  
电话：(86.21) 6095-2500  
传真：(86.21) 6107-5108

## 上海创智天地11号楼办公室

地址：上海市杨浦区淞沪路303号创智天地科教广场3期11号楼7楼  
邮编：200433  
电话：(86.21) 6072-6200  
传真：(86.21) 6082-1960

## 上海新思大厦办公室

地址：上海市漕河泾开发区宜山路926号新思大厦11层  
邮编：200233  
电话：(86.21) 6057-9100  
传真：(86.21) 6083-5350

## 广州国际金融广场办公室

地址：广州市天河区珠江新城华夏路8号合景国际金融广场18楼  
邮编：510623  
电话：(86.20) 8513-2000  
传真：(86.20) 8513-2380

## 成都中海国际中心办公室

地址：成都市高新区交子大道177号中海国际中心7楼B座02-06单元  
邮编：610041  
电话：(86.28) 8530-8600  
传真：(86.28) 8530-8699

## 深圳飞亚达科技大厦办公室

地址：深圳市南山区高新南一道飞亚达科技大厦16层  
邮编：518057  
电话：(86.755) 8396-5000  
传真：(86.591) 8601-3837

## 深圳德赛科技大厦办公室

地址：深圳市南山区高新南一道德赛科技大厦8层0801-0803单元  
邮编：518057  
电话：(86.755) 8660-7100  
传真：(86.755) 2167-1299

## 大连办公室

地址：大连软件园东路23号大连软件园15号楼502  
邮编：116023  
电话：(86.411) 8465-6000  
传真：(86.755) 8465-6499

## 苏州办公室

地址：苏州工业园区星湖街328号苏州国际科技园5期11幢1001室  
邮编：215123  
电话：(86.512) 8666-5000  
传真：(86.512) 8187-7838

## 沈阳办公室

地址：沈阳市和平区青年大街390号皇朝万鑫国际大厦A座39层3901&3911室  
邮编：110003  
电话：(86.24) 8393-8700  
传真：(86.24) 2353-0585

## 济南办公室

地址：济南市泺源大街150号中信广场11层1113单元  
邮编：250011  
电话：(86.531) 6861-1900  
传真：(86.531) 8518-1133

## 南京办公室

地址：南京市玄武区洪武北路55号置地广场19层1911室  
邮编：210018  
电话：(86.25) 8579-7500  
传真：(86.25) 8476-5226

## 西安办公室

地址：西安市高新区科技二路72号西安软件园零壹广场主楼1401室  
邮编：710075  
电话：(86.29) 8834-3400  
传真：(86.25) 8833-9829

**重庆办公室**

地址：重庆市渝中区邹容路68号大都会商厦1611室  
邮编：400010  
电话：(86.23) 6037-5600  
传真：(86.23) 6370-8700

**杭州办公室**

地址：杭州市西湖区杭大路15号嘉华国际商务中心810&811室  
邮编：310007  
电话：(86.571) 8168-3600  
传真：(86.571) 8717-5299

**福州办公室**

地址：福州市五四路158号环球广场1601室  
邮编：350003  
电话：(86.591) 8621-5050  
传真：(86.591) 8801-0330

**青岛办公室**

地址：青岛市香港中路76号颐和皇冠假日酒店709室  
邮编：266071  
电话：(86.532) 8571-8888  
传真：(86.591) 8571-6666

**武汉办公室**

地址：武汉市江岸区中山大道1628号  
武汉天地企业中心5号大厦23层2301单元  
邮编：430010  
电话：(86.27) 8221-2168  
传真：(86.27) 8221-2168

**长沙办公室**

地址：长沙市芙蓉区韶山北路159号通程国际大酒店1311-1313室  
邮编：410011  
电话：(86.731) 8977-4100  
传真：(86.731) 8425-9601

**石家庄办公室**

地址：石家庄市中山东路303号石家庄世贸广场酒店14层1402室  
邮编：050011  
电话：(86.311) 6670-8080  
传真：(86.311) 8667-0618

**昆明办公室**

地址：昆明市三市街六号柏联广场写字楼11层1103A室  
邮编：650021  
电话：(86.871) 6402-4600  
传真：(86.871) 6361-4946





Oracle SuperCluster:

适用于数据中心改造的高性能集成系统

2013 年 6 月

公司网址: <http://www.oracle.com> (英文)

中文网址: <http://www.oracle.com/cn> (简体中文)

销售中心: 800-810-0161

售后服务热线: 800-810-0366

培训服务热线: 800-810-9931

欢迎访问:

<http://www.oracle.com> (英文)

<http://www.oracle.com/cn> (简体中文)

版权© 2013 归 Oracle 公司所有。未经允许, 不得以任何形式和手段复制和使用。

本文的宗旨只是提供相关信息, 其内容如有变动, 恕不另行通知。Oracle 公司对本文内容的准确性不提供任何保证, 也不做任何口头或法律形式的其他保证或条件, 包括关于适销性或符合特定用途的所有默示保证和条件。本公司特别声明对本文档不承担任何义务, 而且本文档也不能构成任何直接或间接的合同责任。未经 Oracle 公司事先书面许可, 严禁将此文档为了任何目的, 以任何形式或手段(无论是电子的还是机械的)进行复制或传播。

Oracle 是 Oracle 公司和/或其分公司的注册商标。其他名字均可能是各相应公司的商标。