

19c ORACLE®
Database

Oracle Database 19c

介绍和概览

白皮书/2019 年 2 月 4 日

ORACLE®

目的陈述

本文档概述了 Oracle Database 19c 中提供的特性和增强，仅用于帮助您评估升级至 Oracle Database 19c 的业务优势和规划您的 IT 项目。

免责声明

本文的任何形式（软件或打印介质）包含有 Oracle 公司独家所有的专用信息。您访问和使用此保密材料时必须遵守您的 Oracle 软件许可协议和服务协议中已实行且您同意遵守的条款和条件。事先未经 Oracle 的书面批准，不得向 Oracle 之外的任何实体披露、复制、转载或分发本文及本文所载信息。此文档既不作为您的许可协议的组成部分，也不会纳入到任何与 Oracle 及其子公司或分支机构的合同之中。

该文档仅供参考，仅用于帮助您作好准备以便实施和升级文中所述产品特性。本文档不承诺提供任何材料、代码或功能，也不应将其作为购买决策的依据。本文档所述任何特性或功能的开发、发布以及相应的时间安排均由 Oracle 自行决定。”

考虑到产品架构的性质，可能无法在不冒较大代码不稳定性风险的情况下安全地包含文中所述的全部特性。

目录

| | |
|----------------|----|
| 目的陈述 | 2 |
| 免责声明 | 2 |
| 目录 | 3 |
| 引言 | 4 |
| 自治数据库云之旅 | 5 |
| 多租户架构 | 6 |
| 性能 | 7 |
| 高可用性 | 8 |
| 安全性 | 11 |
| 数据仓库和大数据 | 13 |
| 应用开发 | 15 |
| 结论 | 17 |

引言

Oracle Database 19c 是 Oracle Database 12c 产品系列（包括 Oracle Database 18c）的最终版本，因此也是其“长期支持”版本。“长期支持”意味着 Oracle Database 19c 附带 4 年的高级支持服务和至少 3 年的扩展支持服务。

Oracle Database 19c 构建于早期版本的创新成果之上，如多租户、In-Memory、JSON 支持、分片以及许多其他支持 Oracle 自治数据库云服务的特性。这款全球广受欢迎的数据库还在其最新版本中引入了一项全新的多模型企业级数据库功能，适用于客户的各种典型用例，包括：

- **操作型数据库用例**，例如传统事务、实时分析、JSON 文档存储和物联网 (IoT) 应用
- **分析型数据库用例**，例如传统和实时数据仓库以及数据集市、大数据湖和图形分析

本白皮书将讨论 Oracle Database 19c 的一些关键功能，这些功能可帮助客户提供卓越的性能、可扩展性、可靠性和安全性，以支持所有操作型负载和分析型负载，无论客户采用的是本地部署、云部署还是混合部署。

自治数据库云之旅

Oracle 在连续发布的几个数据库版本中提供了创新的自动化特性，帮助管理员为用户提供卓越的服务。这些创新包括：

- **基于成本的优化** 自动 SQL 查询优化、自动统计收集、自动查询重写、自动 SQL 计划管理和自动 SQL 调优。
- **性能调优和诊断** 自动的内存和资源管理、自动的索引和物化视图顾问、自动的数据库诊断监视器 (ADDM)、自动的数据库负载捕获和重放以及自动的负载信息库 (AWR)。
- **数据优化** 自动的 UNDO 管理、自动的段空间管理、自动的存储管理 (ASM)、自动的数据优化 (ADO) 和自动的列缓存。
- **云级运营** 自动的备库管理 (代理)、诊断框架、多租户架构、自动的数据库克隆刷新和 Cluster Health Advisor 中的机器学习。

2018 年 3 月，Oracle 推出了自治数据仓库 (ADW) 云服务，随后在 2018 年 8 月推出了自治事务处理 (ATP) 云服务。这些自治数据库云服务运用自动化数据库功能和机器学习技术，能提供手动管理的数据库所难以实现的性能和可靠性。Oracle 自治数据库旨在以更低的成本为客户提供更高水平的服务，它通过多种方式实现日常管理任务的自动化并消除人为错误：

- **自治驾驶** 只需定义负载和策略，数据库就会自动执行各种任务。
- **自治安全** 自动防范外部攻击和内部用户。
- **自治修复** 自动防范所有停机。

Oracle 自治数据库基于经过广泛验证的企业级 Oracle 数据库，运行在先进的数据库平台 Oracle Exadata 之上，在 Oracle 公有云和 Oracle 公有云数据库一体机（分别对应公有云和私有云部署）上以“按需购买”的形式提供。此外，支持性能诊断与恢复优化的机器学习被内置到部署体系的每一层中。

数据库基础架构



检测和恢复发生
故障/运行不佳的服务器、
存储或交换机/链路

数据库操作



挂起管理
异常检测
维护槽识别
错误识别和优先排序

负载优化



查询优化器
实时统计信息
自动索引

图 1.Oracle 自治数据库机器学习

多租户架构

Oracle 多租户数据库专为云（包括公有云和私有云）而设计，其独特的架构可以简化整合，实现类似基于模式整合的高密度，而无需更改现有应用。在此架构中，单个多租户容器数据库 (CDB) 可以托管多个‘可插拔’数据库 (PDB)。对于应用而言，每个整合或‘插入’到多租户容器中的数据库就和采用多租户架构之前的 Oracle 数据库一样。通过将多个数据库整合到一个多租户容器中，多个可插拔数据库可以共享容器内存和处理器资源，从而提高数据库整合密度。此外，CDB 中的所有 PDB 都可以“作为一个整体来管理”，进行数据库备份、打补丁、升级和备用操作。为了提高管理敏捷性，Oracle 多租户数据库还支持快速供应在线操作，例如：

- **PDB 热克隆** 无需用户脱机即可快速实例化 PDB。
- **PDB 刷新** 使克隆的 PDB 能够定期更新近期的数据。
- **PDB 重定位** 能以近乎于零的停机时间在 CDB 之间转移 PDB。

此外，Oracle 多租户数据库的应用容器功能无需更改代码即可将之前专为独立本地部署设计的应用转换为即时软件即服务 (SaaS) 架构。这样，应用可以原样安装到 Application Root 中，租户 PDB（例如，独立客户）可以共享应用代码，同时保持租户数据的安全隔离。应用升级只需应用于单一 Application Root 主目录，租户 PDB 只需与升级后的主目录保持同步即可。Oracle 多租户数据库得到了 ISV 和众多客户的广泛采用，包括本地部署和云部署。事实上，包括自治数据库云在内的许多 Oracle 云数据库服务都依靠多租户来实现租户隔离、敏捷性和可扩展性。Oracle Database 18c 对多租户功能进行了一系列增强，包括：

- **更快地部署升级、更新和修正** 新的基础架构进一步缩短了数据库升级、更新和修正的执行时间。
- **可传输备份** 支持使用 PDB 在被拔出和插入到新容器之前执行的备份。这有助于在 CDB 之间敏捷地重新定位 PDB，可用于本地部署环境和云环境之间的负载均衡或迁移，而无需在每次 PDB 重新定位之前和之后立即执行备份。
- **快照轮盘** 支持客户定义 PDB 的定期快照，这些快照随后可用于完整时间点恢复或特定的时间点克隆。快照轮盘非常适用于需要在不同时间点创建多个数据库副本的开发环境，或者用于增强非任务关键型备份和恢复流程。
- **可刷新 PDB 切换** 允许客户创建一个 PDB，它是“主”PDB 的增量更新副本（例如从本地部署到云），随后可以在两者之间切换。进行切换时，“主”PDB 将成为克隆，而旧克隆将成为主 PDB。

Oracle Database 19c 引入了一系列增强，包括全新的 CDB 车队特性，进一步强化了多租户的运营效率优势。在 CDB 中，我们可以将多个 PDB 作为一个来管理。现在，通过 CDB 车队，我们可以将多个 CDB 作为一个来管理！无论是采用 Oracle 云部署、本地部署还是混合云部署，Oracle Database 19c 的多租户架构都可以经济高效地实现租户隔离性、敏捷性和规模经济。

性能

Oracle Database 19c 继承并强化了 SQL 查询和数据优化以及性能和调优诊断领域的大量创新成果，满足了客户在单一服务器和集群服务器配置下处理操作、分析和混合负载的数据库性能期望。此外，Oracle Exadata 独有的性能特性（如智能扫描、列闪存缓存和存储索引）可为在本地部署或云部署环境中的 Exadata 上运行的所有数据库负载提供更高的性能。

自动索引

优化数据库性能对许多缺乏相关经验的客户来说都是一项严峻的挑战。确定应当为表中的哪些列建立索引，让性能改善不仅限于单一查询，而是扩展至数千种查询，这需要深入理解数据模型、Oracle 数据库的性能相关特性以及底层硬件。为了应对这一挑战，Oracle Database 19c 引入了自动索引功能；该功能可持续评估执行 SQL 和基础表，并确定要创建哪些索引以及可能要删除哪些索引。为此，它通过一个专家系统来验证索引可能做出的改进，并在创建索引之后验证所做的假设。随后，它使用强化学习来确保不会再次犯同样的错误。最重要的是，随着数据模型和访问路径的变化，Oracle Database 19c 可以不断做出调整。

Database In-Memory

Oracle Database 19c 还为客户提供一个 In-Memory 列存储，可消除对分析报告索引的需求，这有助于将分析查询性能提升几个数量级，同时改善事务查询性能。Oracle Database In-Memory 采用独特的双格式架构，这种架构同时以传统的行格式和纯内存列格式来处理表数据。优化器会自动将分析查询路由到列格式，并将事务查询路由到行格式，因此无需对现有应用进行更改即可利用 IM 列存储。与其他内存数据库不同，Oracle Database In-Memory 无需将整个数据库放到内存。它只需要设置 IM 列存储的大小，并标识对性能敏感的表或分区。而且，Oracle Database 19c 可以自动管理从 IM 列存储中填充和删除对象的过程。此外，IM 列存储还会扩展至 Exadata 存储（包括本地部署和 Oracle 云）上的闪存，从而显著增加列格式数据的容量。Oracle Database In-Memory 先进的内存扫描、连接和聚合算法经过广泛验证，在客户的分析和混合负载环境中实现了几个数量级的性能提升。Oracle Database In-Memory 的典型用例包括针对业务负载的实时分析（分析是业务事务的组成部分）以及数据仓库分析和报告系统。Oracle Database In-Memory 的性能增强特性包括：内存联接组、内存表达式和内存处理 JSON 查询。客户还可以将 IM 列存储放在运行于 Oracle 云和 Oracle Exadata 之上的 Active Data Guard 备用数据库中。这样一来，客户就可以更加高效地利用其备用数据库，让业务用户与分析用户相隔离，同时对接近实时的数据提供高性能分析。

Memoptimized Rowstore

除了 Oracle Database In-Memory 列存储之外，Oracle Database 18c 还引入了 Memoptimized Rowstore 来支持快速查询性能，例如需要根据主键值进行快速低延迟查找的物联网 (IoT) 负载。新的表级属性 MEMOPTIMIZE FOR READ 用于指示哪些表将被固定到采用这个新散列索引的缓冲区高速缓存中。随后，键值查找会绕过 SQL 执行层，通过内存中散列索引直接在数据访问层中执行。此特性让客户端能够从内存缓冲区中执行极低延迟的读取操作，与传统方法相比，这将大幅提高键值查找的吞吐量。Oracle Database 19c 对 MemOptimized RowStore 进行了进一步增强，可提取小规模、高容量事务，同时尽可能降低事务开销。使用快速提取功能的插入操作会将数据临时缓冲在大型池中，然后再以延迟的异步方式将其批量写入磁盘。

实时统计信息收集

现代查询优化器需要对表中的数据结构和数据构成进行详细统计，从而针对如何执行复杂查询做出“最佳”决策。这样做的问题在于统计信息收集是一项资源密集型任务，而且需要一段时间来执行。对于最近兴起的“不间断”应用，要找出一段时间运行批处理来收集此数据是非常困难的。在 Oracle Database 19c 中，在进行实时的插入、更新或删除操作时可以收集统计信息。这样一来，客户就不必在优化器所依赖的统计信息质量与找出合适的时间来维护统计信息之间做出权衡。

隔离 SQL 语句

Oracle Database 19c 会自动隔离因过度占用处理器和 I/O 资源而被资源管理器终止的失控 SQL 语句。这可以防止这些失控的 SQL 语句再次执行，从而保护 Oracle Database 19c 免受性能下降的影响。

高可用性

Oracle 数据库通过 Oracle 最高可用性架构为客户提供高水平的可用性；它通过一系列集成的数据库可用性功能 and 优秀实践蓝图来解决本地部署和云部署中的常见计划外和计划内停机问题。

计划外停机

IT 基础设施容易发生服务器故障、磁盘崩溃或存储损坏、站点中断和人为错误等各种故障，这些故障会造成成本高昂的计划外停机。为了防止和减少计划外停机，Oracle Database 19c 提供了许多关键特性来保护企业数据免受计划外停机的影响，包括：

- **Real Application Clusters (RAC)** 支持在一个依托于共享数据库的集群中的多个服务器上运行多个数据库实例。由于服务器独立运行，因此其中一个或多个节点的故障不会影响其他节点；RAC 可有效地将该数据库服务器作为单点故障加以移除。
- **自动存储管理 (ASM)** 是建议在 Oracle Database 19c 中使用的底层（集群）卷管理器技术。ASM 可实施全面条带化和镜像来提高性能，并可通过 2 路或 3 路镜像来保护数据免受磁盘故障的影响。
- **Recovery Manager (RMAN)** 管理 Oracle 数据库的备份、还原和恢复过程。它维护可配置的备份和恢复策略，并保存所有数据库备份和恢复活动的历史记录，从而确保成功还原和恢复数据库所需的全部文件都包含在数据库备份中。
- **Oracle Secure Backup (OSB)** 为分布式异构 IT 环境中的数据库和文件系统提供可扩展的集中式磁带备份管理。这包括对 Oracle 对象存储和 Amazon S3 对象存储的 RMAN 备份。
- **闪回**通过高效地撤消错误（例如意外删除表格）影响来逆转人为错误。
- **Active Data Guard (ADG)** 通过在备用位置维护副本备用数据库（同步或异步）来防范站点故障。ADG 还支持客户将以读为主的处理（例如备份、报告、分析等）分流至备用数据库。

Oracle Exadata 以及 Oracle 云的许多数据库服务（例如 Exadata 服务和自治服务）都是使用 Oracle 最高可用性架构中的这些关键高可用性功能构建的，可在本地部署环境和 Oracle 云中为客户提供高水平的数据库可用性。

计划内停机

所有 IT 运营中都免不了硬件升级、软件升级和打补丁等基本维护的计划内停机。考虑到计划内停机成本巨大，Oracle Database 19c 提供了许多功能来帮助客户减少维护活动所需的计划内停机时间，这些功能包括：

- **硬件维护和迁移操作**使用自动存储管理，客户可以联机添加或移除磁盘，数据会自动进行重新平衡。此外，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设施添加或移除数据库服务器。跨平台增量备份和恢复只需在不同服务器的多租户容器之间快速拔出和插入 PDB，能显著缩短跨平台硬件迁移的停机时间。
- **联机打补丁**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。这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，对其进行补丁升级，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。
- **滚动数据库升级**使用 Oracle Data Guard 或 Oracle Active Data Guard 升级备用数据库、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，并且可在存储设备之间移动数据文件和分区，同时用户可以继续访问底层数据。
- **基于版本的重新定义**支持联机应用升级。利用基于版本的重新定义，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基于版本的视图公开，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，也可以反向传播。这就使得可以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。

增强数据库可用性

Oracle Database 19c 继续发展了最高可用性架构，提供了新的和增强的功能来帮助客户尽可能提高数据库可用性，这些功能包括：

- **Data Guard 远程同步**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。无论采用手动还是自动方式，生产数据库都可以快速故障切换到远端备用数据库，且不产生任何数据损失。

- **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均衡。它有效地为 Active Data Guard 和 Golden Gate 分布式数据库提供了 Real Application Cluster 故障切换和负载均衡功能。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。
- Oracle Database 19c 中启用了**无日志数据自动传播功能**，这样，客户无需妥协，既可利用无日志机制将数据快速加载到其数据仓库中，同时仍能运行一个副本备用数据库。客户现在可以确保备用数据库接收无日志数据更改，同时将数据加载到主数据仓库的速度影响降至最低。
- **应用持续性**可有效管理面向用户的应用导致的数据库故障。例如，web 应用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，但应用本身可能不会轻松恢复。应用持续性可实现故障事务重放，并有效地掩藏数据库停机，使最终用户觉察不到。
- **零停机 Oracle Grid Infrastructure 打补丁**无需中断数据库操作即可对集群架构上的 Oracle Grid Infrastructure 打补丁。其实现方式与滚动数据库打补丁类似，即以滚动方式进行异地打补丁，一次修补一个节点。

Active Standby DML Redirect

Active Dataguard 的一项广受欢迎的特性是可以利用备用数据库来创建报告和备份。在大多数灾难恢复解决方案中，备用数据库的唯一作用是持续恢复主数据库发出的日志记录信息。利用备用数据库是企业资源充分利用的一项重大改进，但许多报告应用都需要能够持久保存某些数据，即使只是用户偏好数据。在 Oracle Database 19c 中，客户可以对备用数据库执行写入操作。这些写入会透明地重定向至主数据库并先在主数据库中写入（确保一致性），然后再将更改发送回备用数据库。这种方式可允许应用使用备用数据库来处理中等写入负载，而无需对应用进行任何更改。

原生数据库分片

Oracle 数据库为客户提供了原生数据库分片功能，可为事务应用提供高水平的可伸缩性和可靠性。事实证明，Real Application Clusters 和 Active Data Guard 等关键高可用性功能可满足超过 99% 的事务应用的需求，同时保持应用透明度。不过，一些全球规模的事务应用喜欢将大规模数据库划分为一组较小的数据库（数据库场），以实现可扩展性和可靠性。这就要求在围绕分片键设计应用时，将负载自动路由到数据库场中的特定分片。Oracle Database 19c 引入了用户定义的“范围”和“列表”分片模型，可确保数据位于适合访问的位置。Oracle Database 19c 还为容器数据库内部以及跨多个容器数据库的多个可插拔数据库分片提供全面支持。

Oracle 零数据丢失恢复一体机（恢复一体机）

Oracle 恢复一体机是一个集成系统，可为整个企业中的 Oracle 数据库建立标准化的备份和恢复流程。它是一个创新型数据保护解决方案，与 RMAN 完全集成，旨在消除数据丢失风险并大幅降低数据库服务器的数据保护开销。恢复一体机可利用大规模的云级架构轻松为数据中心的所有数据库建立标准化的保护流程，确保端到端的数据验证，并通过 Enterprise Manager Cloud Control 完全自动化地管理整个数据保护生命周期。

安全性

企业数据越来越多地受到各种恶意攻击的威胁，因此，欧盟 GDPR 等法规开始要求组织实施更严格的控制来保护敏感数据。从一开始，Oracle 就提供了一种多层次、纵深防御的方案，让客户能够通过评估控制措施来评估数据库的安全状态和数据的敏感性，通过预防性控制措施阻止未经授权的数据访问，通过检测性控制措施监视用户和应用数据访问行为，并通过数据驱动的安全机制对数据库中的源数据实施用户和应用级数据访问控制。这些控制可以保护存储在本地部署环境以及 Oracle 云端 Oracle 数据库中的企业数据。具体控制措施有：

- **透明数据加密**有助于防范针对数据库存储和备份介质设备的威胁。加密可以轻松应用于整个表空间或各个敏感列。数据库加密可以在数据库文件丢失、被盗时防止进行数据访问或直接读取介质上的数据库文件。Oracle Database 19c 中新增了数据字典加密功能，可为敏感元数据提供保护。
- Oracle Data Redaction 的**动态数据屏蔽功能**在数据库内部实施控制，在数据返回到应用之前对其进行编辑，因此有助于保护生产应用中的敏感信息。它采用一种对应用透明的方式有效地隐藏敏感数据的真实值，例如，仅提供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）中定义和实行数据转换策略，无需更改应用，客户就可以有效保护敏感数据。
- **权限分析功能**可记录权限和角色使用，这有助于删除不需要的权限，从而降低数据库帐户受到入侵的风险。借助权限分析功能，我们的客户可以实施最低权限访问策略，而不会对业务运营产生不利影响。Oracle Database 19c 今年新增了一项功能，即将“权限分析”从额外付费的 Database Vault 特性转变为企业版数据库的核心特性。
- **Database Vault** 提供职责分离和可信路径访问模型，可进一步降低数据库帐户受到入侵的风险。借助 Database Vault，安全管理员可以创建阻止管理员帐户访问应用数据的策略。可信路径策略会进一步锁定应用服务帐户，确保只能在应用基础架构的正常上下文中使用这些帐户 — 因此也就无法在不同位置或通过其他程序来使用被盗或违规的应用帐户。Oracle Database 19c 中引入了一项全新的 Database Vault Operations Control 功能，可防止通过容器来访问可插拔数据库，从而简化多租户数据库的安全性。

- **统一审计**为客户提供了一个基于策略的、上下文感知的审计架构，并以相应的角色管理审计策略（例如，根据时间、IP 地址、程序名称和代理用户名等因素）和查看审计数据。Oracle Audit Vault and Database Firewall 可从本地部署环境和云中的系统和数据库收集审计数据，从而提供安全的保留策略和合规性报告。Oracle Database Firewall 作为第一道防线，提供检测性和预防性控制措施，可监视并阻止未经授权的 SQL 流量进入数据库。Oracle Database Firewall 采用了一个成熟的 SQL 语法分析引擎，该引擎能检查将要进入数据库的 SQL 语句，并能高度准确地确定是允许、记录、替换、阻止该 SQL 还是发出警报，从而有效检测并阻止 SQL 注入攻击。
- Oracle Database 19c 的 **Active Directory 集成**通过集中管理用户得到了极大的简化。借助此功能，客户可以将数据库直接连接至 Microsoft Active Directory 来对用户进行身份验证和授权，而不需要通过 Oracle Directory Services 来建立连接（Oracle Database 18c 之前的版本需要）。集中管理用户不仅大幅降低了管理身份验证和授权所需的复杂性，同时提高了整个企业的用户安全性和可用性。
- **加密密钥管理**— 证书、钱包和凭证已成为组织安全生态系统中的一个重要组成部分。Oracle Key Vault 是一个安全的密钥管理平台，可加快整个企业内的加密部署，包括本地部署和云部署。它让客户能够集中管理加密密钥、Oracle Wallets、Java 密钥库和凭证文件。Oracle Key Vault 提供了一个基于浏览器的管理控制台，可用于执行各种管理任务，例如供应服务器端点、安全地管理密钥组以及报告密钥访问。
- **在非生产数据库副本中规避风险**是尽可能减少敏感数据存储量并降低数据泄露风险的关键。Oracle Data Masking and Subsetting 可帮助客户清理用于非生产用途的生产数据库副本，从而提升安全性、增强合规性并降低 IT 成本。它可以从生产数据库中提取企业数据的完整副本或子集并进行模糊处理，同时保留参考完整性以满足开发、测试和其他需求。本地部署环境和 Oracle 云环境均完全支持数据脱敏和创建子集，可用于在两个环境之间复制数据库。
- **评估数据库配置**是企业安全计划中的一个重要组成部分，而且 Oracle 数据库安全评估工具 (DBSAT) 可帮助客户确定其 Oracle 数据库可能存在风险的领域，并提供有助于降低这些风险的变更和控制建议。今年，Oracle 对 DBSAT 配置检查功能进行了增强，该功能现在将交叉引用欧盟 GDPR 等各种广泛使用的安全标准的结果，例如信息安全中心 (CIS) 基准和美国国防信息安全局 (DISA) 安全技术实施指南 (STIG)。今年还最新推出了一个 DBSAT 敏感数据发现模块，可帮助客户快速查找其数据库中包含的敏感数据的位置、类型和数量。此外，它还提供包含优先级建议的可操作报告，快速消除潜在威胁。

数据仓库和大数据

Oracle Database 19c 可为事务和分析负载处理提供业界领先的性能、可靠性和安全性，无论部署在本地环境还是云中，都可以通过轻松扩展来满足严苛的要求。从分析的角度来看，Oracle Database 19c 提供了丰富的优化，如分析视图、查询近似值和内存中属性图分析，可帮助客户有效衡量业务绩效和执行预测分析。Oracle Database 19c 是一个多模式数据库，全面支持关系数据和非关系数据，例如 JSON、XML、文本、空间和图形数据。这让客户能够充分利用 Oracle Database 19c 的性能、可靠性和安全性功能来轻松管理非关系数据并将其集成到业务应用中，同时不再需要多个专业数据库（例如 JSON 和 XML 数据库）。此外，Oracle 数据库还能够使用 SQL 扩展或原生 API 来访问非关系数据（例如 JSON 和 XML）。它还支持通过广泛的商务智能工具来分析本地或云中的企业和其他数据源，包括 Oracle 自治数据仓库云。

Oracle 大数据平台

Oracle 认识到企业数据可能存储在不同的数据库（关系数据库、Hadoop、NoSQL）、不同的平台（通用硬件、集成系统）和不同的位置（本地环境、云环境）中。为了帮助客户扩展其传统数据仓库并抓住大数据带来的机会，Oracle 为客户提供了一个大数据平台，提供对 Oracle Database 12c、Hadoop 和 NoSQL 中存储的数据的集成访问。Oracle 大数据平台既可以在通用系统上也可以在集成系统（例如 Oracle Exadata 和 大数据一体机）上运行，既可以在本地部署也可以在 Oracle 云中部署，并且用户可以使用熟悉的 SQL 接口以及熟悉的开发和分析工具来访问它。它有效地避免了在不同的数据存储之间移动大量数据的需要，并且让客户可以轻松使用不同的语言（例如 SQL、REST、R），对存储在不同存储库（例如 Oracle 数据仓库、Hadoop、NoSQL）中的不同类型的数据（例如关系数据、XML、JSON）执行不同类型的分析（例如机器学习、Graph、Spark）。

混合分区表

将较大的表划分成较小的块或分区有助于简化管理，并且可以让操作仅针对适用的数据，从而提高性能。Oracle Database 19c 支持多种数据分区模式，并且可以通过在线操作来进行分区管理。然而，随着数据规模和复杂性的不断增长，同时满足数据始终在线的监管要求，企业需要一种新的数据分区模式。借助 Oracle Database 19c 中新增的混合分区表，DBA 现在可以像之前一样将数据细分成可管理的分区，但 DBA 现在可以选择将哪些分区保留在数据库中来支持快速查询和更新，以及将哪些分区以只读形式存储在外部分区中。这些外部分区可以位于本地部署的标准系统或 HDFS 中。DBA 还可以选择将数据存放在基于云的对象库中，从而将表“扩展”至云端。

对关系数据库、HADOOP 和 NOSQL 的快速 SQL 访问

Oracle Big Data SQL 是 Oracle 大数据平台的数据虚拟化组件。它使客户能够凭借现有的 SQL 工具、资源和技能，使用 Oracle SQL 跨 Hadoop、NoSQL 和 Oracle 数据库查询和分析数据。Big Data SQL 使用 Oracle 的智能扫描功能（在 Oracle Exadata 上首次开发）在 Hadoop 和或 NoSQL 服务器上执行各种 SQL 操作，例如查询筛选、联接和评分，从而实现高性能的查询。Big Data SQL 的其他关键性能特性包括大规模并行的分布式查询处理和存储索引。Oracle Big Data SQL 还提供集中的元数据（通过外部表），无论数据存储在何处都能简便地进行访问。基于这种元数据，组织可以对 Hadoop 和 NoSQL 服务器中存储的数据实施标准安全策略和应用 Oracle 数据库安全特性，如数据编辑和访问控制。

全面的分析和数据科学功能

Oracle 的理念是将分析移至数据中。为此，Oracle Database 19c 为开发人员和数据科学家提供各种可选的数据库分析和 API 来进行更加深入的业务分析。其中包括：

- **分析视图**将联接、聚合规则、分层元数据和复杂的测量计算嵌入到可以通过任何 SQL 工具查询的单一视图中。计算和聚合规则由分析视图（而不是 SQL 语句）处理，支持使用简单的 SQL 语句轻松遍历业务数据。
- **近似查询**是一种新的数据分析，包括： `APPROX_COUNT_DISTINCT()`、`APPROX_COUNT()`、`APPROX_SUM()` 和 `APPROX_RANK()`，它们可以快速、准确地返回近似答案，而不会占用过多资源。
- **机器学习和高级分析**提供了 30 多种机器学习算法的并行实现，可以通过“移动算法，而非数据”来实现数据库中处理，从而更快地将原始数据转化为洞察和预测，并更快地在整个企业中部署预测模型。
- **多态表函数**特性可通过带参数的函数（让表函数更加通用）来从函数中返回数据分布形状。
- **模式匹配**支持使用 SQL 语法按存储在数据库表中的事件顺序来检测模式。
- **机器学习**通过高度可扩展的数据库中 R 处理和 Spark 算法来可扩展和增强 SparkML。
- **属性图形**提供 40 多种内存中并行算法，通过简单的标准接口让 Oracle Database 19c 可以用作图形数据库。
- **空间**提供 50 多个函数用于高度可扩展的矢量和栅格处理，以便将空间数据与分析应用及其他应用无缝集成。

大数据云服务

通过在工厂内将软件和硬件组件与各种集成系统（例如 Oracle Exadata 和大数据机）集成在一起，Oracle 帮助组织减少本地部署大数据项目的风险、优化性能并缩短实施时间。Oracle 还通过大数据云服务将这些优点扩展到云端。它为客户提供了一个针对 Hadoop、Spark 和 NoSQL 的全面的高性能服务，包括 Cloudera Enterprise Data Hub、R 和属性图形分析以及数据集成工具。客户可以从小至 3 节点的集群开始，按需轻松扩展到 100 个节点。Oracle 云不仅提供 Oracle 本地部署解决方案的所有功能，还将大数据部署从本地前期资本支出转变为一种按需购买的运营支出模式。Oracle 的混合策略在 Oracle 云中提供与本地部署相同的架构和软件，使组织能够迁移到云，同时保持其现有的针对 Oracle 大数据平台的技能、应用和支持资源。客户可以选择在本地为其数据仓库和大数据系统部署 Oracle Exadata 和大数据一体机，或者使用 Oracle 云中的 Exadata 和大数据服务。

自治数据仓库

Oracle 最近推出了一个全新的自治数据仓库服务，可为客户的数据仓库、数据集市和数据湖提供企业级的性能、可靠性和安全性，而无需管理支持。自治数据仓库是一个简便易用的服务（比如，它不像本地部署数据仓库那样经常需要人工干预），运行速度快（比如，它运行于 Oracle Exadata 之上）且具备极高的弹性（比如，客户无需停机即可独立扩展计算和存储）。自治数据仓库为客户提供了全面的分析自由度，可选择接口（例如 SQL 和 API）、分析服务（例如机器学习和图形）和数据管理服务（例如自治云和对象存储）。这样一来，客户便可以轻松地自治数据仓库中的对象库中收集数据，或者轻松与对象库中的数据建立联系并进行分析。



图 2. 自治数据仓库的分析自由度

应用开发

Oracle Database 19c 不仅为客户提供了新一代的全球广受欢迎的数据库，而且它还为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开发框架的支持。这让开发人员能够快速构建可轻松利用 Oracle Database 19c 的性能、可靠性、安全性和其他特性的应用，从而保护客户在现有开发资源和技能上的投资。

应用开发框架

Oracle 数据库为开发人员提供原生编程接口，并提供对下列多种开发语言和脚本编写语言的支持：

- *SQL 和 PL/SQL*
- *Oracle Call Interface*
- *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
- .NET 工具，包括 Oracle Developer Tools for Visual Studio、Oracle Data Provider for .NET 和 Oracle Database Extensions for .NET

Oracle Application Express

Oracle Application Express (APEX) 是以数据库为中心的快速 Web 应用开发工具，可用于构建各种应用。Oracle 数据库的每个本地部署版本和每个 Oracle 数据库云服务中均包含 APEX。APEX 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。该工具适用范围广泛，从需要编写报表或简单表单的超级用户，到需要实现高级应用来支持业务运营的经验丰富的 SQL 和 PL/SQL 开发人员，都可以使用它。

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。同样，Oracle 数据库的每个本地部署版本和每个 Oracle 数据库云服务中也包含该工具。SQL Developer 提供完整的端到端 PL/SQL 应用开发，还提供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、一个报告界面、一个全面的数据建模解决方案，以及一个用于将非 Oracle 数据库移至 Oracle Database 19c 的迁移平台。

Oracle REST Data Services

Oracle REST Data Services (ORDS) 是一项中间层技术，可为 Oracle 数据库提供 RESTful 服务。ORDS 让开发人员能够将 Oracle 数据库转换为易于使用的 RESTful API 服务。ORDS 接收 REST 请求后将这些请求作为 SQL 或 PL/SQL 代码块编组到 Oracle 数据库中，然后以 JSON 集合的形式将输出返回给调用应用。借助 ORDS，任何数据库资源都可以通过 REST 提供，而数据访问 API 可全面发挥 Oracle 数据库的强大功能，从而实现高性能、可靠性和安全性。

JSON 支持

Oracle 数据库全方位支持对 JSON 数据的存储、查询和处理，让开发人员能够将 Oracle 数据库作为 NoSQL 数据库，使用 Simple Oracle Document Access (SODA) API、REST 或 JAVA NoSQL API 来构建应用。许多函数都支持通过 SQL 返回或操作数据库中的 JSON，还可以使用 SQL 和 SQL 生成工具轻松查询分析报告所需的 JSON 数据。

Oracle LiveSQL

[Live SQL](#) 为 Oracle 数据库社区提供了一种简单的线上方法来测试和分享 SQL 和 PL/SQL 应用开发概念、教程及实践。这种方法不需要本地部署或订阅云端数据库的硬件或软件，也不需要安装或配置。用户只需一个 Web 浏览器即可访问 Oracle Database 19c 中运行的 SQL 和 PL/SQL 示例脚本，并且可以根据需要随意创建、复制、测试和共享这些脚本。

在 Docker 上使用 Oracle 数据库

用户可通过 Docker 认证计划从 Docker Store 市场获取 Oracle 数据库（单实例和 RAC 配置）和相关开发人员工具。Docker 认证计划旨在让 Oracle 等供应商能够将其技术集成到 Docker 平台上并提供技术认证。因此，开发人员可以在 Docker 中获取 Oracle 数据库的映像，将 Docker Enterprise Edition 用作容器平台快速开始开发、测试和部署现代企业应用。

结论

作为全球广受欢迎的数据库的新一代产品，Oracle Database 19c 基于 Oracle Database 12c 和 18c 中建立的关键架构、性能和分布式数据创新而构建。它具有独特的多租户架构、双格式内存中存储和原生分片特性，成功地帮助客户完善了位于本地环境和云中的数据库，以满足其业务和成本控制目标。

Oracle Database 19c 为客户提供了一个高性能、可靠和安全的平台，让他们能够轻松、经济高效地为云、本地部署或混合云配置中的事务和分析负载进行现代化的处理。它提供了可以在本地部署环境和云环境中运行的熟悉的数据库软件，使客户无需对本地开发的 Oracle 应用和 ISV 应用进行任何更改即可在 Oracle 云上运行这些应用。这样，客户可以继续利用现有 IT 技能和资源，而且本地部署环境和 Oracle 云环境均可获得同样的 Oracle 数据库支持。

Real Application Clusters 和 Active Data Guard 等独有的关键数据库功能与 Oracle Exadata 和数据库机等独有的集成系统让 Oracle 成为数据库市场中无可争议的领导者。大量事实证明，Oracle 数据库可满足全球要求严苛的事务和分析负载对性能、可靠性和安全性的要求。Oracle Database 19c 将客户的企业数据管理提升到了一个新的水平，助力客户迈入云端。

甲骨文公司

全球总部

500 Oracle Parkway, Redwood Shores, CA 94065 USA

全球咨询热线

电话 + 1.650.506.7000 + 1.800.ORACLE1

传真 + 1.650.506.7200

oracle.com

关注我们

请致电 400-699-8888 或访问 oracle.com/cn。中国地区的用户请访问 oracle.com/cn/corporate/contact/index.html，查找您当地 Oracle 办事处的电话号码。

 blogs.oracle.com/oracle

 facebook.com/oracle

 twitter.com/oracle

Integrated Cloud Applications & Platform Services

版权所有 © 2019, Oracle 和/或其子公司。保留所有权利。本文档仅供参考，内容如有更改，恕不另行通知。本文档不保证没有错误，也不受其他任何口头表达或法律暗示的担保或条件的约束，包括对特定用途的适销性或适用性的暗示担保和条件。我们特别声明拒绝承担与本文档有关的任何责任，本文档不直接或间接形成任何契约义务。未经预先书面许可，不允许以任何形式或任何方式（电子或机械的）、出于任何目的复制或传播本文档。

Oracle 和 Java 是 Oracle 和/或其关联公司的注册商标。其他名称可能分别是其所有者的商标。

Intel 与 Intel Xeon 是 Intel Corporation 的商标或注册商标。所有 SPARC 商标均为 SPARC International, Inc. 的商标或注册商标，需经许可方可使用。AMD、Opteron、AMD 徽标以及 AMD Opteron 徽标是 Advanced Micro Devices 的商标或注册商标。UNIX 是 The Open Group 的注册商标。0219

白皮书 Oracle Database 19c 2019

年 2 月 2019 年 2 月 作者：[可选]

特约作者：[可选]



Oracle is committed to developing practices and products that help protect the environment

ORACLE®