

基于 Exadata Cloud@Customer X8M 的 Oracle Exadata 数据库服务

如果客户既希望获得云的优势，又因各种原因（比如因主权法律、行业法规、公司政策、安全需求、网络延迟）无法将数据库迁移到公有云，那么 Exadata Cloud@Customer 是理想解决方案。该解决方案也非常适合那些认为将数据库从其他紧密耦合的本地部署 IT 基础设施中迁出是不切实际的组织。对于需要在本地部署数据库的客户而言，基于 Exadata Cloud@Customer 的 Oracle Exadata 数据库服务将全球最先进的数据库云解决方案带到了他们身边。

Exadata Cloud@Customer

Oracle Exadata Cloud@Customer（Oracle Exadata 专有云数据库一体机）独创性地将世界上先进的数据库技术和最强大的数据库平台 — Exadata 结合在一起，具有基于云的部署固有的简易性、敏捷性和弹性。它与公有云中运行的 Oracle Exadata 数据库服务相同，只是安置在客户自己的数据中心，由 Oracle 云专家进行管理，从而让客户不管是在本地环境还是在 Oracle 云基础设施 (OCI) 数据中心都能获得一致的 Exadata 云体验。

已经拥有数据库和数据库选件许可的客户可以选择将数据库及其选件部署到 Exadata Cloud@Customer 上，从而尽可能降低成本。没有数据库许可的客户可以选用 Oracle 数据库极致性能企业版，这将启用所有 Oracle 数据库特性和选件，从而确保高性能、高可用性、高安全性和简易的管理。这两种方案均包含所有 Exadata 特性。Exadata Cloud@Customer 上部署的数据库与现有的本地部署数据库以及 Oracle 云基础设施 (OCI) 中部署的数据库完全兼容。



Exadata Cloud@Customer X8M 中的新增特性

Exadata Cloud@Customer X8M 采用 Exadata X8M 硬件，为 Exadata Cloud@Customer 提供强大的网络结构和改进的虚拟化。Exadata X8M 存储服务器使用持久性内存，可额外增加一个存储层，提升整体系统性能。Exadata X8M 结合持久性内存与绕过网络和 I/O 堆栈的创新性 RDMA 算法，可消除成本极高的 CPU 中断和上下文切换，最终可将延迟减少 10 倍，即从 200µs 缩短至不到 19µs。

Exadata Cloud@Customer X8M 采用速度更快的 100Gbps 新型内部网络结构 RoCE (Remote Direct Memory Access over Converged Ethernet)，可提供 2.5 倍于前几代的带宽，并在所有计算服务器和存储服务器之间实现极低的互连延迟。新平台还实现了更密集的数据库整合，将虚拟机管理程序升级到 Kernel Virtual Machine (KVM)，在四分之一机架及以上规格的配置中将每台物理服务器的可用内存增加到 1390GB。

最佳云平台上的最佳数据库

十几年来，Oracle Exadata 一直是行业最佳的数据库平台。如今，云端 Oracle Exadata 同样是行业最佳的云数据库平台，可为所有联机事务处理 (OLTP)、数据仓库 (DW)、内存中 (In-Memory) 分析和混合负载提供极致性能、关键业务可用性和高度安全性，成为了整合数据库的理想云平台。

最佳的数据库技术

Oracle 数据库是最受欢迎、最通用的数据库技术，它既适用于 OLTP 也适用于分析工作。几十年来，Oracle 数据库在技术上不断创新，已经在世界各地成千上万的关键任务部署中得到了验证。Exadata Cloud@Customer 在客户防火墙背后的数据中心内，以基于云的消费模式提供这种经过企业验证的、强健的数据库技术。

最强大的数据库基础设施与平台

作为提供 Exadata 云服务的平台，Oracle Exadata 已被公认为部署 Oracle 数据库的高性能、经济实惠且高度可用的平台。Exadata 一开始就是按照云架构设计的，具有横向扩展的数据库服务器以及横向扩展的智能存储服务器。现在，X8M 通过速度更快的 RoCE 网络连接这些服务器。Exadata 为数据库提供了众多智能软硬件创新，从而有别于其他通用的融合系统。

云自动化和订阅模式

Exadata Cloud@Customer 在坚实的 Oracle 数据库和 Exadata 平台基础上引入了支持 Oracle 云基础设施 (OCI) 的软件所具有的简易性和灵活性。组织现在可以在其防火墙背后的自有数据中心内，以简单的消费/订阅模式来使用 Oracle Exadata 上的 Oracle 数据库。Oracle 专家为客户管理 Exadata 基础设施，从而可以显著减少人力资源和 IT 管理成本，让 IT 可以专注于改善业绩。Exadata Cloud@Customer 提供完备的 Oracle 数据库功能，确保任何现有应用无需更改即可快速迁移到云模式。通过简单的 Web 界面，可以在 Oracle Exadata Cloud@Customer 上供应和扩展数据库服务，这让客户拥有了快速伸缩能力，可以满足不断变化的业务需求。

主要特性

- 只需几次点击就能轻松、快速完成数据库供应
- 云自动化软件减少了管理工作
- 只需订阅应用所需的计算核数
- 根据需要进行扩展和收缩
- 与本地部署和 Oracle 云基础设施 (OCI) 数据库完全兼容
- 通过 Oracle Enterprise Manager 和基于云的自助式自动化进行全面的数据库管理
- Exadata 基础设施由 Oracle 云运营部门管理和监控

主要业务优势

- 通过本地部署实现云的简易性
- 通过基于 Web 的数据库供应缩短上市时间
- 基于订阅的定价模式，支持在云中自带许可 (BYOL)
- 按需伸缩，用多少付多少
- 轻松迁移现有数据库，无需更改应用
- 减少 IT 管理
- 快速本地 RoCE 网络连接，提供比公有云更快的响应速度
- 本地部署有助于满足合规性和数据主权要求
- 可靠的关键业务数据库和平台
- 为 OLTP、分析、混合及整合负载提供卓越性能
- 使员工专注于改善业务，而不是管理基础设施

Exadata：最佳的数据库平台

Exadata 硬件

Exadata Cloud@Customer 提供各种基础设施规格来支持不同规模的负载。Exadata Cloud@Customer 基础系统是一款经济高效的入门级 Exadata 产品，而常规的四分之一机架、半机架和全机架规格则可以满足几乎任何 CPU 处理和数据库存储需求。所有款型的 Exadata Cloud@Customer 均支持对 OCPU 资源进行联机动态扩展，因而客户只需为所使用的 OCPU 付费，相比传统方式购买的平台，这大幅降低了成本。

所有款型的 Exadata Cloud@Customer 均由强大的数据库服务器、横向扩展的智能存储服务器、PCI NVMe 闪存和大容量磁盘驱动器构建而成。其数据库服务器与存储服务器之间的内部连接由低延迟的 RoCE 网络实现。Exadata Cloud@Customer 的外部连接则由标准 10 Gb 或 25 Gb 以太网提供。

与其他基于闪存或 PMEM 的解决方案相比，Exadata 中实现的 RAM、PMEM、闪存和磁盘之间数据库优化的数据分层提供更低的延迟、更大的容量和更快的性能。Exadata 采用经过优化的集成式架构，基于 RoCE 实现完全横向扩展，配备高速持久性内存、PCI NVMe 闪存，可将数据密集型操作卸载至存储，并采用专为数据库而优化的算法，其吞吐量是基于闪存和 PMEM 的存储阵列所无法企及的。

相关产品

- OCI 中的 Oracle Exadata 数据库服务
- Oracle Exadata 数据库云平台
- Oracle Database 11g、12c、18c 和 19c
- Oracle 自治数据库
- 真正应用集群 (RAC)
- 分区
- 多租户
- Database In-Memory
- 高级压缩
- 高级安全
- 活动数据卫士
- 真正应用测试 (RAT)
- 高级分析
- Enterprise Manager
- Oracle Linux
- Oracle Virtual Machine

Exadata 软件

Exadata 消除了传统存储阵列方案的所有瓶颈问题，实现了出色的性能，这要归功于 Exadata Storage Server 软件这项技术。该软件让 Exadata 存储服务器变得更加强大，造就了为数据库而优化的非常高效的存储基础设施。Exadata Cloud@Customer 包含所有 Exadata Storage Server 软件特性。

Exadata Storage Server 软件有许多独特的特性，智能扫描技术就是其中之一，它将数据密集型 SQL 操作从数据库服务器直接卸载至存储服务器。通过将 SQL 处理推送到存储服务器，从磁盘和闪存中读取数据时可以立即在所有存储服务器上并行执行数据筛选和处理。系统只会将与查询直接相关的行和列发送至数据库服务器。这大幅加快了分析查询速度，消除了瓶颈，显著降低了数据库服务器的 CPU 开销。

除了智能扫描之外，Exadata 还通过丰富的软件功能来实现出色的可伸缩性、性能和可用性。其中一些 Exadata 软件特性包括：

- 共享持久性内存加速器 — 使用 RDMA 从持久性内存中读取数据，可提供前所未有的低延迟
- 持久性内存提交加速器 — 使用 RDMA 向持久性内存写入提交记录，可实现 8 倍的日志写入速度
- 存储索引 — 避免不必要的 I/O 操作，用一些内存中查找来取代这些操作
- Exafusion Direct-to-Wire 协议 — 允许数据库进程直接通过 RoCE 网络读取和发送 Oracle RAC 消息，这显著改善了 Exadata 的 OLTP 响应时间和可伸缩性
- 智能融合块传输功能 — 消除了节点之间移动块时重做日志写入延迟的影响，从而进一步提高了 OLTP 性能
- 混合列压缩 — 结合使用行和列方法对数据进行高度压缩，通过减少存储量和 I/O 大幅降低成本并显著提高性能，这对于分析负载尤为有效
- 闪存缓存中的 In-Memory 列格式可以在数据加载至闪存缓存中时自动将其转换为内存中列格式，从而能够扩展 Exadata 列式闪存缓存。随后，智能扫描可利用超高速单指令多数据流 (SIMD) 向量指令，从而通过单一指令来处理多个列值

Exadata 在设计上提供高水平的可用性。每台 Exadata Cloud@Customer 都有完全冗余的硬件组件。此外，Exadata Cloud@Customer 预先集成了数据库高可用性 (HA) 技术 (例如 RAC、ASM、RMAN、闪回和数据卫士) 的 Oracle 最高可用性架构 (MAA) 最佳实践。而且，Exadata 特有的 HA 功能 (例如，即时检测计算和存储服务器故障以及 Exadata I/O 延迟限制) 显著增强了 Exadata 的可用性。

Exadata Cloud@Customer 可以用于部署大量数据库，从而实现大规模数据库整合。为确保在高度整合的环境中实现一致的性能，Exadata 提供独特的从数据库服务器、网络到存储的端到端的优先级和资源管理功能。

Exadata Cloud@Customer：最佳的云端数据库平台

采用 Exadata Cloud@Customer，客户可以在自有数据中心内的 Exadata 平台上运行 Oracle 数据库，而由 Oracle 云自动化技术执行编排，由 Oracle 云专家管理基础设施。Exadata Cloud@Customer 实例均已按照最佳实践进行了预先配置，这些最佳实践已在全球数千个关键业务 Exadata 站点验证过。

客户可以灵活地选择共同管理的 Exadata 数据库服务，或者在 Exadata Cloud@Customer 上运行自治数据库。本文介绍基于 Exadata Cloud@Customer 的 Exadata 数据库服务的特点。如需详细了解基于 Exadata Cloud@Customer 的自治数据库，请访问 www.oracle.com/cn/autonomous-database/。

订阅概述

基于 Exadata Cloud@Customer 的 Exadata 数据库服务以订阅产品的形式提供，要求至少订阅 4 年。Exadata 数据库服务支持两种订阅模式：

- 包含极致性能企业版
- 自带许可 (BYOL)

包含极致性能企业版

此订阅模式包括 Oracle 数据库企业版的所有特性，加上所有 Oracle Database Enterprise Manager 包和所有 Oracle Database 企业版选件。这些行业先进的选件包括 Database In-Memory、真正应用集群 (RAC)、活动数据卫士 (ADG)、自动存储管理 (ASM)、分区、高级压缩、高级安全、Database Vault、真正应用测试 (RAT)、OLAP、高级分析以及空间和图。Exadata 数据库服务 PaaS 订阅中还包含 Oracle 多租户，以实现高整合密度、快速供应和克隆、高效打补丁和升级，以及显著简化的数据库管理。此订阅模式非常适合还没有 Oracle 数据库许可的客户以及希望使用超出其当前许可范围的 Oracle 数据库特性的客户。

“Exadata Cloud@Customer 帮助我们轻松迁移到 Oracle 公有云中。……过去，我们需要花几天时间才能创建一个数据库……现在只需几分钟。”

Jochen Hinderberger
公司 IT 应用总监
Dialog Semiconductor

“鉴于我们的按需扩容需求以及患者和医疗信息的隐私性，Exadata Cloud@Customer 真的是我们唯一的解决方案。……另外，我们使用 Exadata 后短短 6 个月便实现了超过 100% 的 ROI。”

Kim Jacques
执行副总裁兼首席信息官
Sentry Data Systems

Exadata 云：最强大的数据库 + 平台

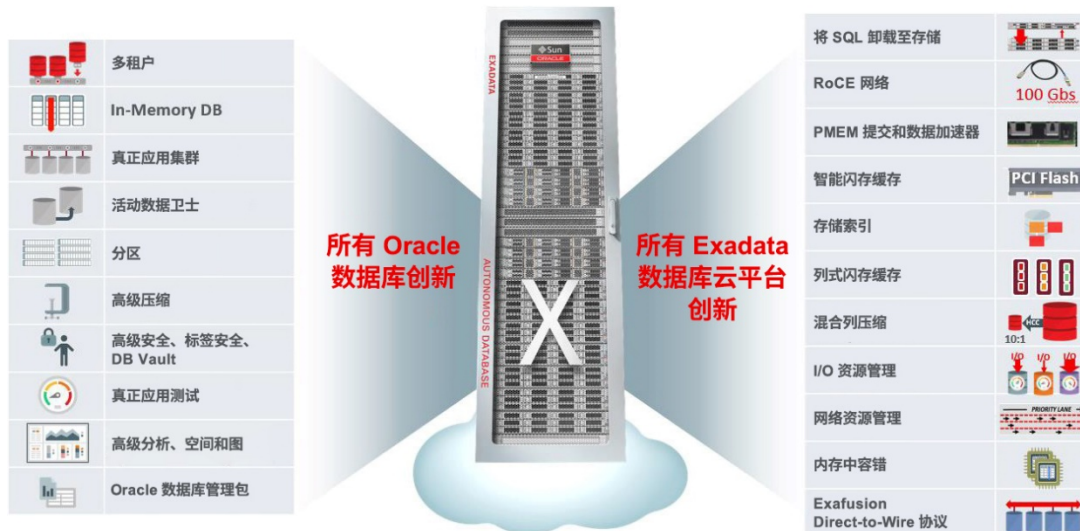


图 1：包含数据库和 Exadata 所有特性的 Exadata 数据库云 PaaS

自带许可 (BYOL)

自带许可 (BYOL) 旨在尽可能降低上云成本。在 BYOL 模式下，客户可以部署现有的 Oracle 企业版和数据库选件许可，在 Exadata Cloud@Customer 上运行 Exadata 数据库服务。Exadata Cloud@Customer 不支持 Oracle 标准版。

当客户在 Oracle Exadata Cloud@Customer 上使用自带数据库企业版许可时，他们将获得使用 Oracle 透明数据加密 (TDE)、诊断包、调优包、数据屏蔽和子集包以及 Real Application Testing 的权限，而无需这些数据库选件和管理包的许可。BYOL 订阅模式还包含 Exadata 系统软件，因此 BYOL 客户不必自带 Exadata 系统软件的许可。

服务概述

客户可以选择部署 Oracle Database 19c、Oracle Database 18c、Oracle Database 12c R2 (12.2.0.1)、Oracle Database 12c R1 (12.1.0.2)、Oracle Database 11g R2 (11.2.0.4) 或这些版本的组合。客户可以使用 JDBC 和 OCI 等标准 Oracle Net Services 客户端，从其应用连接到数据库。如图 1 所示，基于 Exadata Cloud@Customer 的 Exadata 数据库服务还包括底层 Exadata 平台的所有功能。

客户在选择 Exadata 配置时可以从基础系统起步，该配置包含 2 个数据库服务器和 3 个存储服务器。客户可以在所选配置的硬件限制范围之内，为数据库服务器动态供应任意数量的计算核 (OCPU)。定价基于 Exadata 硬件配置的规模和启用的计算核数。随着业务增长，客户可以完全联机地启用或禁用计算核，从而只为自己需要的处理能力付费。所选配置的所有磁盘/闪存、IOPS 和内存都包括在订阅价格中。与 Exadata Cloud@Customer 的网络通信不收取费用。

有额外资源需求的客户可以选择更高的 Exadata 配置，例如四分之一机架、半机架和全机架，以利用持久性内存并获得更高的计算、网络和存储容量。表 1 提供了每种 Exadata Cloud@Customer 款型的详细规格。

云控制平台 (Cloud Control Plane)

客户可以使用 Cloud Control Plane 管理其 Exadata 数据库服务并对该平台上运行的数据库执行生命周期管理操作。这是在 Oracle 公有云中运行的一个先进的软件套件。

“我们既可以将数据保留在本地，又能享受云的各种功能，可谓鱼和熊掌兼得。这对于企业和客户都有利。”

Zoubair Scheurich
首席信息官
Sejel Technology

“Oracle Cloud@Customer 的独特魅力在于，既提供公有云的所有优势，又具备私有云的安全性和性能。”

Claude Garalde
首席技术架构师
AT&T

客户可以使用 Web 浏览器、命令行界面 (CLI) 或 REST API，通过安全链接连接至 Cloud Control Plane。然后使用 Cloud Control Plane 执行各种操作，例如用户管理、创建/修改/删除虚拟机集群和数据库、备份、恢复、打补丁、审计和 OCPU 伸缩。Cloud Control Plane 的另一个关键功能是跟踪客户的资源使用情况，并仅对其所用资源计费。

Cloud Control Plane 包含一个先进的身份管理系统，可允许多个部门或群组共享一个 Oracle 云基础设施租户。区间可实现对资源的访问控制，这提供了一种有效的机制来组织和控制对单个租户的内部资源（如某台 Exadata Cloud@Customer）的访问。

利用策略，可以在单个数据库内授予细粒度权限，从而实现职责分离。例如，由一位管理员负责执行备份，而由另一位管理员负责打补丁。

Exadata Cloud@Customer 使用的 Cloud Control Plane 与 Oracle 公有云中的相同。也就是说，客户通过完全相同的 UX 和 REST API 来使用公有云和 Exadata Cloud@Customer 中的 Exadata 数据库服务。如果客户最终选择迁移至 Oracle 公有云，则为 Cloud@Customer 环境开发的所有自动化脚本都将保留下来。

“部署 Oracle Cloud@Customer 后，我们增强了系统的安全性和性能，可以按固定费率使用云服务，克服了季节性波动的影响，经济高效地运行系统。”

Kenichi Yajima
企业战略高级经理
JTB

对 Exadata Cloud@Customer 进行安全远程访问

控制平台指令将通过 Exadata Cloud@Customer 与 Cloud Control Plane 之间的专用安全通道发送至 Exadata Cloud@Customer 系统。Exadata Cloud@Customer 机架中安装了两个控制平台服务器，用于托管安全通道端点，并充当访问基础设施的网关。这两个服务器还托管了一些组件，用于编排云自动化，汇聚来自 Exadata Cloud@Customer 环境的遥测消息并将这些消息发送至 Oracle 支持服务基础设施，此外还托管了一些映像，用于部署数据库网格基础设施及其补丁。

下图展示了 Exadata Cloud@Customer 的典型配置。

第二代 Exadata Cloud@Customer — 管理流程

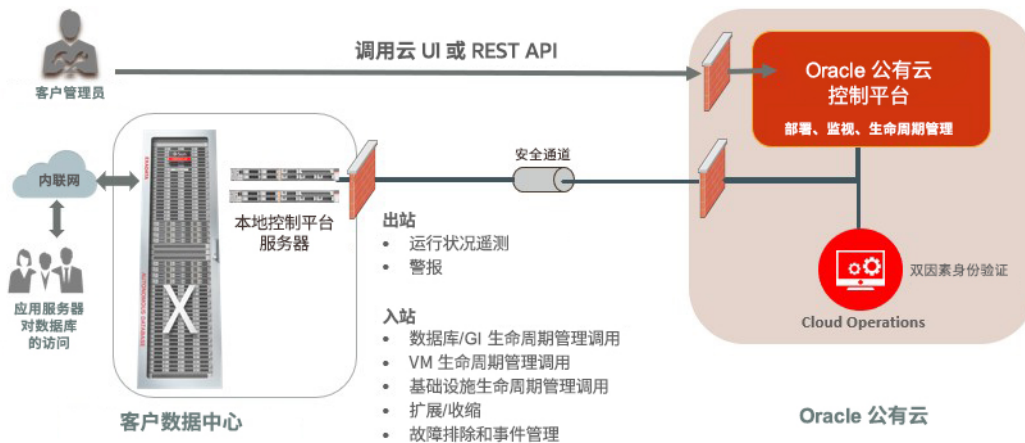


图2: Exadata Cloud@Customer 的典型部署

管理

客户可以完全访问 Oracle 数据库和 OS 的所有特性，以确保从本地 Oracle 部署简便顺利地迁移到 Exadata Cloud@Customer。客户自行负责管理 Exadata Cloud@Customer 上的虚拟机。客户对于 Exadata 数据库虚拟服务器拥有 root 权限，对于 Oracle 数据库拥有 DBA 权限。客户可以随意配置 Exadata 数据库服务器，并在 Exadata 数据库服务器上

加载额外的代理软件，以符合业务标准或安全监视要求。客户在云自动化功能的帮助下执行熟悉的数据库管理和 OS 管理任务，进行数据库供应、备份、打补丁和升级。数据库和 OS 更新由客户按照其首选的计划启动。Exadata Cloud@Customer 的底层基础设施，包括 Exadata RoCE 网络、存储服务器、计算节点、虚拟机管理程序和 Exadata 系统软件，均由 Oracle Cloud Operations 负责部署、监视、维护和管理。这让客户能够专注于核心业务所需的应用和业务逻辑，而不必忙于处理基础设施维护项目，从而能够加速市场反应、提高可用性并降低业务风险。

Oracle Cloud Operations

Oracle Cloud Operations 监视和维护 Exadata Cloud@Customer 服务的基础设施组件。主要组件和活动包括：

- 托管的组件
 - Exadata 存储服务器和物理数据库服务器
 - 配电单元 (PDU)
 - RoCE 网络和交换机
 - 管理交换机
 - 控制平台服务器
 - Oracle KVM (虚拟机管理程序)
 - Exadata 系统软件 and 所有固件
- 监视活动
 - Exadata Cloud@Customer 基础设施层的事件监视、管理和根本原因分析
 - 阈值性能分析
- 维护活动
 - 虚拟机管理程序内的错误和安全修复
 - Exadata 系统软件更新和升级
 - 任何硬件组件（包括网络组件和 RoCE 交换机）的固件更新和升级
 - 主动基础设施升级，根据需要更新软件和固件

由 Oracle 执行部署

Exadata Cloud@Customer 的部署工作由专业的 Oracle 硬件工程师负责。工程师将到达现场，在客户数据中心部署硬件，将系统连接到网络，并配置系统与 Oracle Cloud Control Plane 建立通信。在移交系统之前，Oracle 将对系统进行端到端验证，以确保可以开始部署数据库。

备份与恢复

Exadata Cloud@Customer 提供内置的自动数据库备份实用工具，每周进行完整备份，每天进行增量备份。客户可以选择将备份存储在 Exadata 系统上直接供应的本地磁盘的快速恢复区 (FRA) 中，也可以存储在 Oracle 云对象存储服务，或者本地零数据丢失恢复一体机或 NFS Filer 中。客户还可以在客户管理的虚拟机中安装必要的代理来使用第三方备份解决方案。

扩展和收缩 Exadata Cloud@Customer

借助 Exadata Cloud@Customer，客户可以随着业务状况的变化轻松扩展和收缩系统。客户可以通过 OCI 控制台轻松扩展和收缩分配给 VM 的 CPU、内存、本地磁盘空间以及 Exadata 存储。这避免了按照很高的峰值负载来选择容量的昂贵的做法，本地部署系统通常需要采取这种做法，许多其他云提供商经常会在解决方案中预留云容量。

利用云可伸缩性的一个使用场景是，以应用日志所需的最低级别运行备用数据库，但是会在需要启用备用数据库的情况下进行扩展。其他一些常见使用场景包括，负载随着一天、一周、一个月、一个季度或一年中的不同时间段而增加或减少的情况，例如，零售商的负载会在假期达到高峰。客户可以在保持数据库联机的情况下随时调整容量。客户可以使用 OCI CLI 和 REST API 创建脚本来根据指标或按计划自动扩展或收缩系统。

如果 Exadata Cloud@Customer 系统已满负荷运行，则客户可以购买额外的 Exadata Cloud@Customer 订阅，将数据库负载分布到多个 Exadata Cloud@Customer 系统中。

在您的数据中心内实现企业级安全性和云的简易性

Oracle 安全专家和全球各地数以百计的行业专家通过审查确保了 Exadata 的高度安全性。基于 Exadata Cloud@Customer 的 Exadata 数据库服务在客户数据中心的物理保护之下，以 Oracle 云服务的形式交付 Exadata，而且其硬件基础设施、网络、Exadata 平台和 Oracle 数据库中部署了全方位的安全措施。Exadata Cloud@Customer 的安全特性可将客户数据访问与 Oracle Cloud Operations 相隔离，确保出入 Exadata Cloud@Customer 的数据、保存在系统内部的数据、对系统的访问以及系统上运行的代码全部安全可靠。Oracle 云自动化会在所有数据库上实施强密码和数据加密来进一步增强安全性，让客户能够快速、轻松地使用 Oracle 的最新安全补丁来更新数据库。

Exadata Cloud@Customer 基础设施安全性为物理服务器和构成系统的各种组件提供安全保护。基础设施安全特性包括：

- 供应商在大多数硬件组件上对固件进行了签名，确保硬件组件仅运行该组件供应商提供的有效代码
- 硬件加速可提供近乎原生的加密和解密速度，以便可以始终对所有 Oracle 数据库数据进行加密
- 通过基础设施优化，以独有的方式将解密处理移至 Exadata 存储服务器基础设施
- 通过虚拟机在客户虚拟机与 Oracle Cloud Operations 之间提供安全隔离。Exadata Cloud@Customer X8M 最多支持 8 个虚拟机集群

客户具备完全控制权，可确保只有具有显式数据访问权限的用户才能访问 Oracle 数据库中的数据。在履行基础设施支持职责的过程中，Oracle Cloud Operations 人员不会访问客户数据。

Exadata Cloud@Customer 网络安全性通过隔离网络实现网络安全，并且每个网络均配备额外的安全措施来保护关键数据处理任务。网络安全特性包括：

- 内部 RoCE 网络：RoCE 安全网络可为存储和 RAC 互连流量提供隔离和保护
- 客户客户端网络：Oracle 网络加密可为从应用传入数据库的流量提供保护
- 客户备份网络：Oracle 网络加密为高带宽使用场景的流量提供保护，如备份、数据加载以及使用 Data Guard 的灾难保护等使用场景
- 客户控制的 VLAN 会直接映射至数据库 VM

Exadata Cloud@Customer 平台安全性基于客户可访问的虚拟机，这些虚拟机交付 Exadata Cloud@Customer 计算节点平台。Exadata Cloud@Customer 平台的操作系统部署包括：

- 最精简的 Linux 发行版，确保仅安装和启用 Oracle 数据库运行所需要的软件包
- 最少的开放端口和运行服务，尽可能减少攻击面
- 基于令牌的 SSH，提供对客户虚拟机的安全访问
- 全面的日志记录和审计，对访问和修改进行跟踪

客户对于运行 Exadata 计算节点软件的虚拟机具有完全的 root 访问权限，他们可以添加额外的工具来执行其现有安全最佳实践，例如安装软件代理、配置 iptables 防火墙和 LDAP 身份验证。

Exadata Cloud@Customer 数据库安全性基于 Oracle 数据库的企业安全特性。极致性能企业版订阅包含 Oracle 高级安全的所有特性，如透明数据加密 (TDE)、Database Vault、标签安全、数据编辑、子集和屏蔽。BYOL 会将透明数据加密 (TDE) 以及数据屏蔽和子集包的权限添加到他们迁入 Exadata Cloud@Customer 的任何 Oracle 数据库企业版许可中。

默认情况下，TDE 加密密钥存储在客户 Exadata 计算节点 VM 的受密码保护的 Oracle 钱包中，客户可以选择配置外部密钥存储（如 Oracle Key Vault 和商用硬件安全模块 (HSM)）来进一步分离访问权限和职责。

迁移至 Exadata Cloud@Customer

本地部署数据库与 Exadata Cloud@Customer 上部署的数据库之间完全兼容，这使客户能以很低的风险轻松迁移到 Exadata Cloud@Customer。Oracle 提供的工具可帮助客户在停机或不停机的情况下从 Linux x86 平台或任何其他受支持的 Oracle 数据库平台轻松进行迁移。

结论：转变 IT，释放业务潜能

基于 Exadata Cloud@Customer 的 Oracle Exadata 数据库服务是在最快、最强大且具有最高可用性的数据库平台（即 Exadata）上采用最通用和功能最强大的数据库技术（即 Oracle 数据库），且具有 Oracle 云软件的简易性和成本效益，在客户本地数据中心部署。

客户可以立即获得经过企业验证的数据库功能，从而最大化生产力、降低风险和加速实现价值。在转向云的过程中，客户不必再牺牲 SQL 功能、性能、可用性、数据模型或事务完整性，也无需更改本地部署的应用，从而可以快速、轻松地迁移到云，或部署混合云战略。他们可以在 Exadata 数据库服务中使用现有自带的本地部署数据库软件许可，从而继续利用现有投资。最后，借助 Exadata 数据库服务，组织不再需要投入有限的 IT 人才来管理和维护基础设施。

Exadata 数据库服务以独特的方式，既能在公有云中提供所有这些好处，也能通过 Oracle Exadata Cloud@Customer 在客户自己的数据中心提供这些好处。

表 1: Exadata Cloud@Customer X8M: 技术规格

服务项目	基础系统	四分之一机架	半机架	全机架
数据库服务器数量	2	2	4	8
OCPU 最大数量	48	100	200	400
来宾 VM 的内存总量 (GB)	656	2780	5560	11120
每个系统的最大 VM 集群数量	4	8	8	8
每个 VM 集群的最少 OCPU 数量	4	4	8	16
每个 DB 服务器的可用本地存储 (GB)	1037	1037	1037	1037
存储服务器数量	3	3	6	12
存储服务器中的总核数	144	144	288	576
持久性内存总容量 (TB)	0	4.6	9.2	18.4
闪存总容量 (TB)	38.4	76.8	153.6	307.2
可用磁盘总容量 (TB)	74	149	299	598
最大 DB 大小— 无本地备份 (TB)	59	119	239	479
最大 DB 大小— 本地备份 (TB)	29	59	119	239
最大 SQL 闪存带宽 ² (GB/秒)	25	75	150	300
最高 SQL PMem/闪存读取 IOPS ^{3,6}	562500	3000000	6000000	12000000
最高 SQL PMem/闪存写入 IOPS ^{4,6}	518000	1410000	2820000	5640000
最大 SQL 磁盘带宽 ² (GB/秒)	2.7	5.4	10.8	21.5
最高 SQL 磁盘 IOPS ³	3900	7800	15600	31000
最高数据加载速率 ⁵ (TB/小时)	3.8	7.5	15.0	30.0
网络连接	每台数据库服务器: <ul style="list-style-type: none"> • 2 个 10/25 Gb 以太网 (备份) • 2 个 10/25 Gb 以太网 (客户端) 每个控制平台服务器: <ul style="list-style-type: none"> • 2 个 10/25 Gb 以太网 (互联网连接速度需要达到至少下行 50Mbps、上行 10Mbps) 			

¹ 测量可用容量时使用的是常规二进制空间术语, 即 1 TB = 1024 * 1024 * 1024 * 1024 字节。该容量是在考虑实现 ASM 高度冗余 (以便可从驱动器故障中恢复) 所需的空间之后用于创建数据库的实际可用空间 (在数据库压缩之前)。

² 该带宽是在不采用数据库压缩的情况下运行 SQL 时得到的峰值物理扫描带宽。在采用数据库压缩的情况下, 有效数据带宽将高于此值。

³ 基于运行 SQL 的 8K I/O 请求得出。

⁴ 基于运行 SQL 的 8K I/O 请求得出。执行 ASM 镜像之后在存储服务器上测得的闪存写入 I/O (镜像会发出多个存储 I/O 来保持冗余性)。

⁵ 加载速率通常受数据库服务器 CPU 而非 I/O 的限制。根据加载方法、索引、数据类型、压缩和分区不同, 速率也会有所变化。

⁶ 四分之一机架、半机架和全机架配置提供持久性内存 (PMEM)。

有关技术规格的附加说明:

1) 每个机架高度为 42 RU, 配有 2 个冗余配电单元 (PDU)、2 个 36 端口 QSFP28 (100 Gb/s) RoCE 交换机和 1 个用于基础设施管理的 48 端口 Cisco 以太网交换机。

2) 随附的备件包内含: 1 个 NVMe PCI 闪存卡和 1 个大容量磁盘。

3) 基础系统是 Exadata Cloud@Customer 的最低配置。每个基础系统数据库服务器搭载 1 个 26 核 CPU (客户可以使用 24 个核心)、12 个 32 GB DIMM (可以使用 328 GB)、6 个 14 TB HDD 以及 2 个 6.4 TB 闪存卡。

4) 任何 Exadata Cloud@Customer X8M 配置中的一台数据库服务器均配备 4 个 1.2TB 本地驱动器 (基础系统) 或 8 个 1.2TB 本地驱动器 (四分之一机架/半机架/全机架配置)。

表 2: Exadata Cloud@Customer X8M 环境规格

指标	全机架	半机架	四分之一机架	基础系统
高度	78.74 英寸 (2000 毫米)			
宽度	23.66 英寸 (601 毫米)			
深度	47.13 英寸 (1197 毫米)			
噪音 (工作)	9.5 B	9.3 B	9.1 B	9.1 B
重量	1946.3 磅 (882.8 千克)	1301.7 磅 (590.4 千克)	987.4 磅 (447.9 千克)	958.7 磅 (434.8 千克)
最大功耗	18.1 kW (18.5 kVA)	9.9 kW (10.1 kVA)	5.7 kW (5.8 kVA)	4.5 kW (4.6 kVA)
常规功耗	12.7 kW (13.0 kVA)	6.9 kW (7.0 kVA)	4.0 kW (4.1 kVA)	3.2 kW (3.2 kVA)
最大负荷下的散热情况	61896 BTU/小时	33657 BTU/小时	19538 BTU/小时	15496 BTU/小时
	65301 kJ/小时	35,509 kJ/小时	20613 kJ/小时	16349 kJ/小时
常规负荷下的散热情况	43327 BTU/小时	23560 BTU/小时	13677 BTU/小时	10847 BTU/小时
	45710 kJ/小时	24856 kJ/小时	14429 kJ/小时	11444 kJ/小时
最大负荷下的气流 ²	2866 CFM	1558 CFM	905 CFM	717 CFM
常规负荷下的气流 ²	2006 CFM	1091 CFM	633 CFM	502 CFM

工作温度/湿度: 5 °C 至 32 °C (41 °F 至 89.6 °F), 用工业级温度测量设备在服务器的前挡板测得, 10% 至 90% 相对湿度, 无冷凝

工作海拔: 最高 3,048 米, 900 米以上每上升 300 米最高环境温度下降 1 °C

¹ 常规功耗随应用负载而不同。

² 气流方向必须从前往后。

表 3: Exadata Cloud@Customer 相关法规和认证

法规 ^{1, 2, 3}	产品安全:	UL/CSA 60950-1、EN 60950-1、IEC 60950-1 CB Scheme (不同国家/地区之间存在差异)
	辐射:	FCC CFR 47 第 15 部分、ICES-003、EN55032、EN61000-3-11、EN61000-3-12
	抗干扰性:	EN55024
认证 ^{2, 3}	北美 (NRTL)、欧盟 (EU)、International CB Scheme、HSE Exemption (印度)、BSMI (中国台湾)、CCC (中华人民共和国)、EAC (EAEU 包括俄罗斯)、RCM (澳大利亚)、VCCI (日本)、墨西哥、KC (韩国)	
欧盟指令 ³	2014/35/EU 低电压指令、2014/30/EU EMC 指令、2011/65/EU RoHS 指令、2012/19/EU WEEE 指令	

¹ 本文中引用的所有标准和认证都是截止到编写本产品介绍时的新的官方版本。

² 其他国家/地区的法规/认证也可能适用。

³ 有些情况下，在组件级别达到了法规和认证合规性（如适用）。

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

 facebook.com/oracle

 twitter.com/oracle

版权所有 © 2020, Oracle 和/或其关联公司。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用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。其他名称可能是其各自所有者的商标。

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。0120

免责声明：本文档仅供参考。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、定价以及相应的时间安排可能会发生变更，且均由 Oracle 公司自行决定。

