

白皮书

IBM LinuxONE：安全的数据服务与 混合云基础架构

发起方：IBM

Peter Rutten
2019年9月

Ashish Nadkarni

IDC 选项

数字化转型 (DX) 等以技术为依托的业务战略，让公司能够在市场进一步扩大其竞争优势。尽管这是前所未有的做法，DX 还是要求公司富有成效地组合（技术）平台、（业务）流程、（数据）治理以及（人员）人才，从数据中获取及时而深刻的洞察，然后利用这些洞察优化业务运作，加快创新（开发新的创新产品和服务）并转变客户参与。

从分散而庞大的数据集中获取深刻、及时且可执行的洞察，需要公司对技术平台采取创新的方法。推荐的方法之一，就是在现代基础架构平台上部署当前一代和下一代应用程序（应用）。当前一代应用程序大多数都是现买现用，需要对基础架构采取传统方法，并支持既定的创收型业务运营。下一代应用程序专为未来的 DX 计划而开发，它们被设计成本地云，使用全新的开发方法，并经常部署在容器等更新的计算技术上。这就意味着，能够托管当代和下一代应用程序的现代基础架构解决方案必须具备极致的性能和可扩展性；必须针对数据整合和数据服务进行优化；支持普遍安全性；足够敏捷和独立；支持传统和全新的计算、开发和部署模型；且支持现代的开源框架。

LinuxONE from IBM® 是一款安全的数据服务基础架构平台，可满足当前和下一代应用程序的各种需求。IBM LinuxONE 可满足公司的如下要求：

- **极致安全性**：将数据隐私和法规问题放在首位的公司会发现，LinuxONE 有与生俱来的一流的安全功能，例如 EAL5+ 隔离、加密密钥保护和 Secure Service Container (SSC) 框架。
- **无与伦比的数据服务功能**：LinuxONE 为结构化和非结构化数据整合而设计，并针对关系数据库和非关系数据库的运行做出了优化。公司可从“单一数据源”获取深刻而及时的洞察。
- **独特平衡的系统架构**：LinuxONE 的非凡性能和扩展能力 - 得益于独特的共享内存和垂直扩展架构 - 让它非常适合处理数据库和记录系统等工作负载以及区块链等安全的事务应用程序。

LinuxONE 是企业以及混合云和云服务提供商公司的理想之选，他们都需要高性能、可扩展且高度安全的数据服务和整合基础架构平台，用于运行对其 DX 计划而言至关重要的当代和下一代应用程序和工作负载。

情况概述

公司积极开展数字化转型行动，以扩大他们当前以及今后在市场中的竞争优势。DX 是一项以技术为依托的业务战略，极具颠覆性，因为它要求公司定期“推到重来，同时又照常经营自己的业务”（也就是说，一方面要寻找新的收入和差异来源，另一方面还要保持住当前的来源）。DX 不仅仅是要公司掌握尽可能多的数据，更要能够富有成效地组合（技术）平台、（业务）流程、（数据）治理以及（人员）人才，从数据中获取深刻及时的洞察。此外，还要能够充分利用这些洞察，以优化业务运营，开发创新的

产品和服务并转变客户参与。对大多数公司而言，DX 不是是否执行的问题，而是何时开始实施的问题。它不再是巨无霸企业的专属；它同样也适用于金融和保险服务、制造、零售以及医疗保健等行业的业务。缺少以数据为中心的战略会给提供产品或服务的企业带来关乎生死存亡的威胁，无论公司规模大小，都将难逃此厄运。

数字化转型基础架构

从分散而庞大的数据集中获取深刻、及时且可执行的洞察，需要公司对由应用程序和基础架构组成的技术平台采取创新的方法。从应用程序这个方面来看：

- 彻底改造公司意味着开发高级的新应用程序（也被称为下一代应用程序）。下一代应用程序专为未来的 DX 计划而开发，它们被设计成本地云，使用全新的开发方法，并经常部署在容器等更新的计算技术上。
- 维持现有的收入流，意味着要保持业务应用程序（即当代应用程序）的流通性。当前一代应用程序大多数都是现买现用，需要对基础架构采取传统方法，并支持既定的创收型业务运作。

对数据管理和基础架构采取特定于其应用程序组合以及其 DX 计划的性质和目标的现代共享方法的公司，会从中极大地获益。这样的基础架构必须支持：

- 极致的性能、灵活性和可扩展性
- 应用程序间的数据整合与共享
- 严格的服务水平目标
- 超越数据加密的普遍安全
- 多种计算模型，例如裸机、虚拟化和容器等
- 全新的开发和部署模型，例如 DevOps
- OpenStack 等开源云框架以及 Puppet 和 Chef 等自动化工具
- 容器和容器编排
- 混合云

基础架构的安全性包括加密及其他功能

多项 IDC 问卷调查结果显示，在涉及到数据和基础架构时，安全性是首席信息官 (CXO) 考虑的头等大事。现代基础架构的安全模式已经远远超出了数据加密的范畴。它无处不在，无时不在 - 发现风险，抵御内外威胁。公司已经从最近被广泛报道的事件（有些是惨痛的教训）中有了前车之鉴，即采取全面的安全措施意味着要将内部威胁与外部威胁一视同仁。它意味着，必须确保任何具有或能够未经授权地访问部分基础架构的人员都不能随心所欲地“带走大量敏感数据”。公司的基础架构安全必须是一个复杂的制衡体系，其中包括：

- **多层安全性** - 授权和身份验证方案，实时拦截、授予和/或阻止内部和外部用户、应用程序或网络级访问
- **横向隔离** - 限制对如下数据的管理访问：位于虚拟机 (VM)、容器、服务器实例及其备份和快照内部或可以通过虚拟机 (VM)、容器、服务器实例及其备份和快照（根据当前的做法和技术限制，在提供管理授权之后，VM 管理员可以广泛访问可能极为敏感的信息）访问的数据。
- **垂直隔离** - 不仅保护对等环境中的数据，还要让数据远离这些环境之上的管理员
- **访问匹配** - 将“必须知情”与数据的“敏感指数”以及对可以访问此数据的系统的“实际访问”进行匹配
- **不间断的审计机制** - 检测模式并将系统或数据漏洞告知管理员，以便迅速控制漏洞范围

- **数据加密** -数据加密，然后是严格的密钥管理方案，该方案与用户、应用程序和网络身份验证以及授权方案分离
- **数据保护** -从数据离开平台开始提供保护

基础架构以数据为中心方法的垂直扩展

IT 行业流传着一种说法，即无论是在本地还是在公共云中，对下一代应用程序架构采用横向扩展方法是当前一代应用程序面临的所有性能和扩展挑战的终极解决方案。尽管横向扩展有其优势，但也会企业带来风险，例如：

- **数据一致性和资源利用率**：很多横向扩展应用程序，包括那些利用基于服务器的存储以及在云中运行的应用程序在内，都会利用以异步复制或纠删码副本的形式实施的最终数据一致性方案。这就意味着，在任何即时快照中，如果有任何类型的中断或故障，例如发生安全事件，就可能有多重真相来源。此外，此类应用程序还需要添加节点以相互独立地扩展容量和性能，这样会导致资源利用不足，从长期来看这样会增加运营支出。
- **集群不足**：使用内置或第三方集群软件会让数据一致性和资源利用率情况更加复杂 – 网络节点在自动化的主动-被动或主动-主动操作模式下耦合。在正常情况下，软件可以采取纠正措施，但结果往往不如人意。不仅如此，当快速行动导致不可预见的复杂情况时，许多人为错误还会让情况更加恶化。

对那些托管着重要的记录系统和高性能数据服务平台的重要应用程序组件的系统来说，采取垂直扩展的方法有着诸多优势。这些系统让它更易于：

- 即使在处理具有与生俱来的最终数据一致性的数据库和应用程序时，也能管理在数据一致性和安全性方面的单一事实来源。
- 通过添加更多“内核”实现非凡的响应时间，它无需任何外部的配置活动即可实现按需应变的性能，因此更容易在整个系统实施单一安全模式
- 通过在所有虚拟机共享资源，从而更好地利用系统

IBM LINUXONE

IBM 推出了 LinuxONE 品牌的独家 Linux® 技术，特别适合寻求全面工程化的企业级平台解决方案的买家，该解决方案具有独特的平衡多租户系统架构和行业领先的普遍安全性，针对数据服务以及任务关键型工作负载和应用程序进行了优化。相应地，LinuxONE 最适用于：

- 因为数据隐私和法规要求或因为公共云服务提供商无法满足严苛的可用性、性能以及可扩展性目标而选择在当地运营业务应用程序的公司
- 托管服务提供商 (SP) 和云服务提供商，他们需要安全的多租户平台用于托管应用程序，并希望通过提供优质服务从大量公共云服务提供商中脱颖而出
- 构建混合云并开发原生云应用程序以运行这些混合云的企业 - 他们是 LinuxONE 的受益者，因为得益于处理器的纵向扩展能力、平台的安全性以及在数据所在的同一系统上运行原生云应用程序的能力，该平台为容器提供垂直和横向扩展性并缩短数据与应用程序之间的延迟

此外，IBM 还将 LinuxONE 作为一个企业级平台，用于在本地以及在云端运行区块链。例如，在 IBM Cloud™ 中运行的 LinuxONE 系统展示了 LinuxONE 的一致性，它是适用于区块链的安全而又强大的数据服务云平台。根据数据驻留要求或业务需求，LinuxONE 还可以用于在本地部署和扩展区块链应用程序。

LinuxONE 架构

IBM 将 LinuxONE 设计成一个具备高度扩展性的数据服务和事务处理平台，与运行 Linux 的标准 x86 服务器有着云泥之别。首先，LinuxONE 最多可在一处支持 8,000 台 Linux 服务器。其次，LinuxONE 能够兼收并蓄 - 既有 IBM Z® 平台的企业功能，又有 Linux 和开源软件的开放性。

依托 IBM 企业平台技术而设计

LinuxONE 是一款久经考验的任务关键型硬件平台（基于 IBM Z），采用独特的共享内存和垂直扩展架构。I/O 通道内的专用电源和 RAS 内核以及适用于 I/O 编排的 SAP，使平台能够处理繁重的 I/O 且不会造成延迟，还可轻松实现每秒处理数百万次事务。这样一来，LinuxONE 在运行数据库和记录系统等有状态工作负载方面具有更明显的优势。

芯片上的数据压缩

IBM Z 上已有的一项 LinuxONE 新功能就是处理器芯片上的硬件数据压缩。之前版本的平台都有一个压缩卡，或者用户通过软件执行数据压缩。而在最新的 LinuxONE 上，他们可以在芯片上以更快的速度执行数据压缩。

IBM 已将 IBM z14® I/O 卡（名为 zEnterprise Data Compression [zEDC] Express）的功能整合到 zEnterprise Data Compression 的一体化加速器中。这是一份公开可用的架构指令，因此可将其用于软件开发。此外，此指令没有任何特权，也就是说，要使用此指令，用户无需获得授权也无需处于核心模式。因此，任何用户空间应用程序都可利用此加速器，而无需获得特殊的权限。这一点在 LinuxONE 上尤为重要，因为它意味着无需得到核心支持。这种加速完全部署在用户空间内。此外，新指令也适用于所有无虚拟要求的宾客，因为这是指令架构的一部分。

加速器完全兼容 DEFLATE，它是一种极为常见的压缩形式，广泛用于 IT 行业及众多协议中。这一点对于能够利用它的开源软件而言至关重要。预计可极大缩短压缩和解压缩时间，并降低执行该操作所需的 CPU。此外，高速压缩还可显著优化整个系统的数据流。

开源 Linux 软件堆栈

LinuxONE 基于 Linux 的增强型软件堆栈可运行大多数开源软件包，例如数据库和数据管理（如 MariaDB、PostgreSQL、MongoDB 和 Apache Spark）、虚拟化和容器平台（如 KVM、Docker）、自动化和编排软件（如 Kubernetes、OpenStack、Puppet、Node.js、Juju 和 Chef）以及计算密集型工作负载（如区块链）。

LinuxONE 的优异性能和扩展能力（即便利用率为 100%）可简化解方案，并缩减 IT 架构师认为性能下降超过 50% 时必须考虑的额外成本。此外，LinuxONE Systems 上的 Ubuntu 可以轻松构建、建模、部署并管理企业级横向扩展集群和可扩展的云架构。最后，IBM 设计的 LinuxONE 可按公司规定进行定制，且 LinuxONE 经过全面测试，可抵御地震、火灾和洪水等危害。

混合云发展

随着容器、Kubernetes 和微服务的大举扩张，IBM 和 Red Hat 于 2019 年 8 月宣布，计划在 LinuxONE 上跨平台和云支持 OpenShift® – RedHat® 的容器化和 Kubernetes 软件。LinuxONE 已经支持了容器和 Kubernetes，但对 OpenShift 的支持则会给跨混合云的应用程序带来便携性，对 Java 和 Python 而言更是如此。用户可容器化应用程序，然后借助多架构支持，将这些容器化的应用程序迁移至其他架构。例如，在 x86 平台上构建的容器可以部署在 LinuxONE 上。用户也可将应用程序分解成微服务，然后对它们进行容器化，或者也可先进行容器化，然后再将它们分解成微服务。

支持 OpenShift 的 LinuxONE 上的混合云的优势在于，LinuxONE 用户可开发和部署原生云应用程序，同时充分利用平台的安全功能；在对大型应用程序进行容器化时可利用平台的扩展性；在不同的本地平台和云平台利用单点管理；在云生态系统实现敏捷性；利用开源技术和工具；支持混合云生态系统工作负载、服务和数据的移动性。

LinuxONE 安全性

LinuxONE 是市面上的新平台之一，具有内置且“始终可用”的安全性 – 客户在购买系统之后即可获得所有安全功能。固件层级的安全性可消除一个风险级别。后续章节中讨论的功能造就了 LinuxONE 在许多方面的独特性。

LPAR 级别的 EAL5+ 隔离

这种安全的多租户功能可在对等环境之间形成隔离，极大地惠及企业和服务提供商。此外，LinuxONE 中的 Crypto Express 适配器经过 Level-4 FIPS 140-2 认证，这就意味着，如果加密密钥的防篡改外壳被破坏，系统会自动为数据写入零以保护密钥。

IBM Secure Service Container

IBM Secure Service Container 是一种框架，可在 LinuxONE 上安全地部署软件设备。Secure Service Container 设备部署在以“SSC 模式”配置的 LinuxONE LPAR 上。Secure Service Container 技术提供：

- **行业领先的对等隔离：**Secure Service Container 技术利用 LinuxONE 经过 EAL5+ 认证的 LPAR 隔离，在一处即可实现设备环境的近“气隙”分离，混淆来自底层基础架构的工作负载。
- **垂直隔离并保护数据不被特权用户使用：**在“SSC 模式”LPAR 中配置的设备被设计为禁止通过 shell 或命令行界面进行直接的 (SSH) 操作系统访问。只允许通过明确定义的 RESTful API 和 Web 界面进行设备管理和通信，禁止具有更高系统权限的用户访问；只有获得了 Secure Service Container LPAR 和其中运行的设备授权的用户才能访问它，从而保护设备数据和执行环境远离无意或恶意的内部威胁。

- **数据和代码的机密性 - 动态和静态**：禁止对 Secure Service Container 设备的直接内存访问，并实施多层加密和签名，以确保不会有任何数据在未经加密的情况下离开设备内存。
- **验证设备代码以降低篡改或恶意软件的风险**：在软件部署之前，便在可信的固件启动序列中创建 Secure Service Container 设备，并通过签名验证使其具有防篡改能力。

在初始阶段，Secure Service Container 框架便已在本地和 IBM Cloud 中启用了 IBM 提供的解决方案（例如 IBM Blockchain Platform），提供业务网络所需的加密和数据隐私，以托管任务关键型企业级区块链数据和链代码。

在未来阶段，Secure Service Container 框架还可供用户用于在 LinuxONE 上的 Secure Service Container 实例中部署基于容器的本地应用程序。这样可让用户的应用程序利用 Secure Service Container 技术的功能，同时在单个 LinuxONE 空间内动态扩展至数百万个容器，并将它们与用户的企业级跨平台容器以及 DevOps 战略充分集成。

在最新发行的 LinuxONE 中，IBM 还添加了：

- 安全的启动保护系统，防御在启动过程中以各种漏洞作为目标的根级攻击和病毒
- 对光纤通道端点安全的计划支持，为数据中心上下的光纤通道链路提供端到端动态数据保护，以消除未经授权的访问

Data Privacy Passports

在最新发布的 LinuxONE 中，IBM 还推出了 Data Privacy Passports，它将数据保护扩展到了原始平台的领域之外。例如，当用户从 LinuxONE 服务器中提取数据，然后在分布式系统上使用该数据，Data Privacy Passports 可将数据的保护扩展到该分布式系统上。数据作为可信赖数据对象的一部分被加密，然后根据集中数据访问策略访问数据。如果撤销数据访问，则用户不能再通过 Data Privacy Passports 基础架构在分布式系统上访问该数据。

Data Privacy Passports 使用 IBM 所称的 Data Privacy Passport Controller，它被部署在 Secure Service Container 中，可从任何 JDBC (Java Database Connectivity) 源摄取数据。它保护通过 LinuxONE、Linux on Z、z/OS、Power Systems 或 x86 上的 JDBC 访问的数据。Data Privacy Passports 是对普遍加密的补充，因为它通过以数据为中心的方法为平台内外的数据提供隐私保障，而普遍加密则在数据的源头保护数据库或应用程序数据。

在此保护情境中，来自记录系统的数据受到保护，然后在企业内部流动，同时继续通过组织的集中数据访问策略受到保护。其工作原理是将数据打包到一个包含元数据和加密数据的可信数据对象中。然后需要通过 Data Privacy Passports 基础架构处理此可信数据对象，以便在其清晰状态下访问可信数据对象。换句话说，数据作为可信数据对象受到保护，并且在这种状态下，加密的数据四处移动并在系统中流动。

创新的 LinuxONE 用例

LinuxONE 是一款精心设计的解决方案，在数据服务和有状态应用程序方面尤为擅长，它受益于在内部高速结构上使用共享内存和共享处理的垂直伸缩环境，而不是在通用 Linux 服务器或虚拟机的水平伸缩集群上运行。后面章节中讨论的用例显示了 LinuxONE 的真正实力。

LinuxONE 上的数据库即服务

近来，企业中开源关系数据库和非关系数据库的使用量激增，究其原因，大多是因为下一代应用程序的开发在不断增长。IBM 为那些希望为结构化和非结构化数据管理部署“服务”环境的公司推介 LinuxONE。凭借其安全性、扩展性和性能，LinuxONE 成为了部署数据库即服务 (DBaaS) 的理想平台。客户可以了解不同形式的 DBaaS：

- **对 DBaaS 环境的完全控制：**这是一款需要客户自己动手的模型。IBM 提供一个参考架构，帮助客户在利用 Trove 的本地 OpenStack 环境中设置 DBaaS。客户可利用此参考架构，快速设置 DBaaS 并与 DB2、PostgreSQL 和 MongoDB 一起运行。客户还可以选择创建自己的 DBaaS 路径，利用 LinuxONE 平台上的其他开源和技术选项。
- **预先配置的本地私有云：**与之前的方法相比，这是一种更加规范的解决方案方法，因为它可以提供更快的部署并利用 IBM LinuxONE Secure Service Container 框架。IBM 正在探索在 LinuxONE 上交付此方法的可能性。
- **托管的外部云：**它本质上是一种自助服务模型，数据托管在 LinuxONE 上，可利用极致扩展和安全功能。当前将它作为 Hyper Protect 数据库即服务，在 IBM Cloud 的 LinuxONE 上进行构建并部署为公共云服务。

LinuxONE 上的区块链

区块链在一些受到高度监管的行业（例如金融科技）中不断涌现，这些行业都将交易安全当作头等大事。也正因为如此，这些行业需要以交易为导向（即高度可扩展）的计算基础架构平台，该平台围绕端到端区块链部署所必需的严格且普遍的安全方案而设计。

IBM Blockchain Platform 可用作 IBM Cloud 上、其他云环境中及本地的一项 IBM 管理的区块链即服务。IBM Blockchain Platform 是基于最新版本 Hyperledger Fabric 的企业级区块链服务，Hyperledger Fabric 是 IBM 积极参与的 Linux Foundation 所托管的 Hyperledger 项目。开发人员可利用该服务在 IBM Cloud 上快速构建并托管安全性极高的生产区块链网络。可以在本地和 IBM Cloud 中基于 LinuxONE 使用此服务，并认为它是业内在安全性、性能以及数据隔离规格方面首屈一指的服务。它为合规和取证创造了有口皆碑的审计环境。

Cognition Foundry 帮助初创公司利用企业技术大胆创新

Cognition Foundry 利用架构设计洞察和应用程序开发为初创公司和小型公司提供指导，并让他们访问 LinuxONE 中的计算资源，旨在为富有创新和冒险精神的企业家们创造公平的竞争环境。

Cognition Foundry 将其方法描述为“大众化企业 IT 访问”，让势单力薄的用户从一开始就能使用政府及财富 500 强公司所利用的技术。

Cognition Foundry 的开发人员团队帮助初创公司开发并测试其代码，确保他们获得精心设计的开放式 IT 基础架构的最大优势。Cognition Foundry 利用其庞大的网络，为这些后起之秀牵线搭桥，让他们利用企业架构、设计和业务技能，帮助他们在竞争激烈的市场站稳脚跟并控制好 IT 成本。

考虑到开源软件在初创公司内的普及程度，而 LinuxONE 恰好能够运行开源软件，这一点对于 Cognition Foundry 来说是一项突出的优势。它能够在平台上垂直扩展，因此可在不增加基础架构的情况下实现大规模扩张。作为一家专注于最佳资产管理的服务提供商，它致力于为公司提供鼎力支持。最近，公司为它的客户提供了一个混合云平台，让客户可以在自己本地的 LinuxONE 环境和 IBM 公共云中的 LinuxONE 之间来回移动容器化的应用程序。Cognition Foundry 的客户中有 Plastic Bank 这样的组织，该组织与许多发展中国家的社区一起回收塑料瓶以换取一些有用的利益。

IBM 面临的挑战和机遇

有了 LinuxONE 之后，IBM 可以宣称自己已经为未来的工作负载和应用程序设计建立了一个强大的系统，区块链和开源数据库是其中的两项关键技术。有了 LinuxONE 之后，IBM 希望继续延续在 IBM Z 上取得的长期成功。IBM 正在将 LinuxONE 的价值和吸引力扩展到更广泛的客户、行业、地域和工作负载，为他们提供各种常见的优势，例如：

- 多租户扩展性，能够在共享相同数据的同一机器上支持不同的生产和分析工作负载
- 更低的能耗和许可成本以及更高的性能与最佳安全性，可在更小的基础架构空间上整合工作负载
- 始终可用且值得信赖的数据服务平台，公司可将自己的业务完全托付给此平台，并通过平台充分利用数据，为客户提供更多服务

IBM 可以有效地将对话从 LinuxONE 与基于 x86 的通用服务器群集的直接比较中移开。它还必须谈到 LinuxONE 不仅仅是一项或两项工作负载的支持平台，还提供行业领先的安全性、可扩展性以及高性能。并且必须将讨论从 LinuxONE 作为所有工作负载的平台转移到 LinuxONE 作为单一可信来源数据服务的平台，且具备最高级别的安全性。

结论

无论是在本地还是在云端配置平台，平台的选择都事关重大。平台必须提供安全的多租户服务，平台中的凭证会受到保护，对等环境彼此高度隔离，在固件级别构建加密并利用硬件保护加密密钥。平台必须具备垂直安全性，敏感的客户记录和机密信息等数据可远离各种内外威胁。最后，平台必须具备普遍的安全性（即整个系统都得到全方位保护），其中的硬件分区彼此相互独立。

IBM LinuxONE 集中了商业系统 (IBM Z) 和开放源系统 (Linux) 的优点，具有其他任何产品都无法比拟的安全功能和记录系统工作负载的可扩展性。它是一个值得投资的平台。

IDC 简介

International Data Corporation (IDC) 是市场情报、顾问服务以及活动的主要全球提供商，在信息技术、电信以及消费者技术市场拥有领先地位。IDC 帮助 IT 专业人员、业务主管以及投资团体在充分了解事实的基础上做出有关技术采购和业务战略的决策。在 110 多个国家/地区有 1110 多名 IDC 分析师负责针对技术和行业机遇、趋势提供全球、区域和当地专业知识。50 年来，IDC 提供的深刻战略洞察帮助无数客户实现了他们的重要业务目标。IDC 是全球领先的技术媒体、研究和活动公司 IDG 旗下的一家子公司。

全球总部

5 Speen Street
Framingham, MA 01701
USA
508.872.8200
推特：@IDC
idc-community.com
www.idc.com

版权公告

IDC 信息和数据的外部出版物 – 任何拟用于广告、新闻稿或宣传材料的 IDC 信息，都必须事先得到 IDC 副总裁或国家/地区经理的批准。提出此类请求时应随附一份提议文档的草稿版本。IDC 保留以任何理由拒绝准予外部使用的权利。

Copyright 2019 IDC. 未经书面许可严格禁止复制相关信息。

