

面向容器部署的存储

企业中的容器

容器提供了几乎无与伦比的能力，让企业能够有效地部署和管理应用工作负载，并为企业提供所需的工具，用于快速、安全、轻松地跨越多站点的多云基础架构部署工作负载。它们以简单、隔离和高效的资源共享为基础，已成为 IT 管理员和 DevOps 从业人员必不可少的工具。

企业清楚地知道容器的优势。Red Hat 最近的一项调查显示，到 2021 年，预计容器采用率将增长近 89%。¹ 容器已成为企业不可分割的一部分。企业正利用容器技术部署云原生应用、数据库工作负载，无状态应用和持续集成/连续交付 (CI/CD) 管道。容器技术甚至已经成为深度学习工作负载的首选部署模式。

尽管容器让工作负载部署变得更简单，但是企业管理容器之外的资源仍然困难重重。应用和数据相对静态的传统 IT 部署项目能够根据工作负载的需求来配备和调整存储。容器和混合云环境采用灵活的“随处运行/随处迁移”模式，可以改变这种动态。企业存储、配备和提供数据的方式发生了根本性转变。

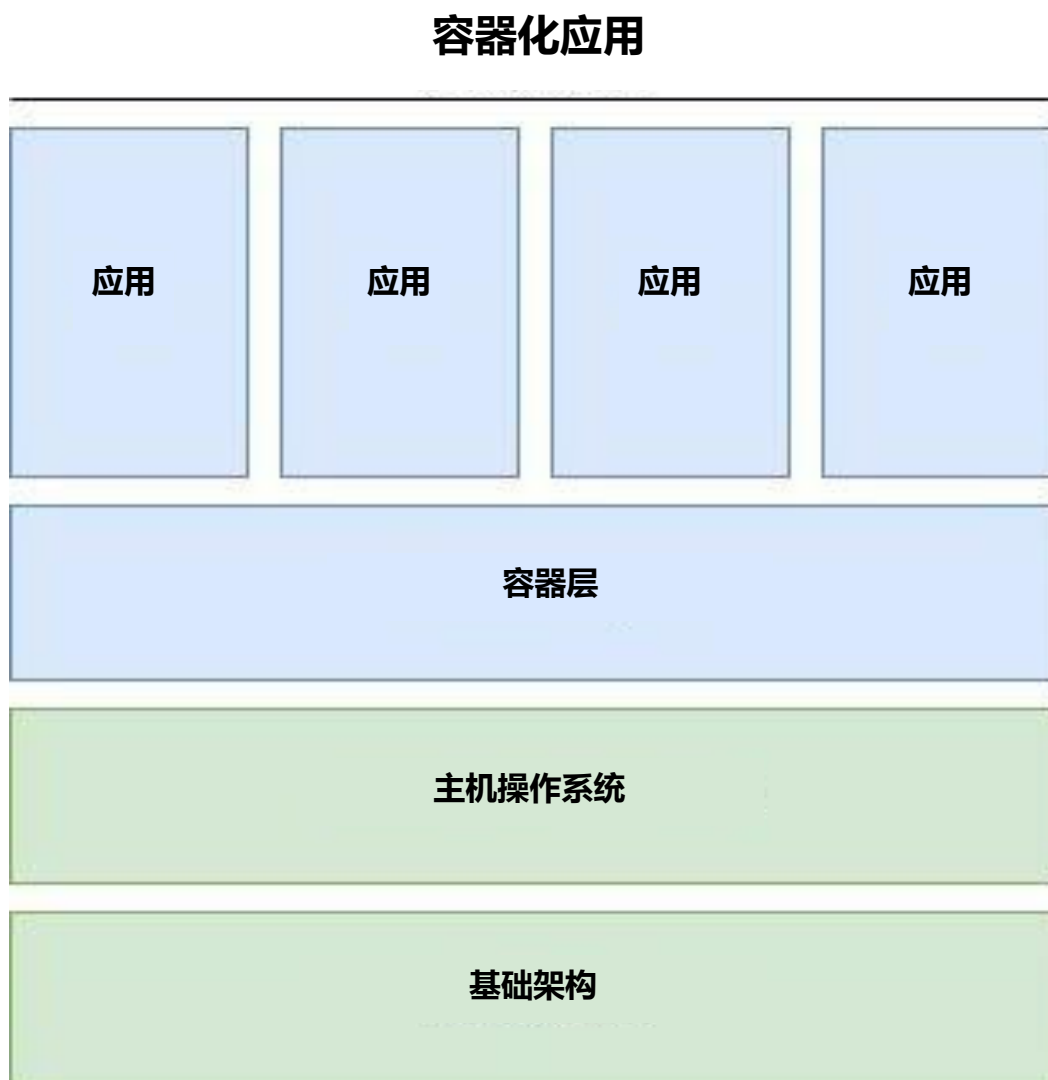
容器架构

容器提供了一个轻量级沙盒环境，应用可以在该环境中运行。它们利用主机操作系统为应用提供服务，同时隔离同一主机上运行的其他应用或容器的运行时环境。这样，企业就能轻松配置并灵活部署基于容器的应用。下图对此进行了说明：

¹ Red Hat Global Customer Tech Outlook 2019:

<https://www.redhat.com/en/blog/red-hat-global-customer-tech-outlook-2019-automation-cloud-security-lead-funding-priorities?source=bloglisting>

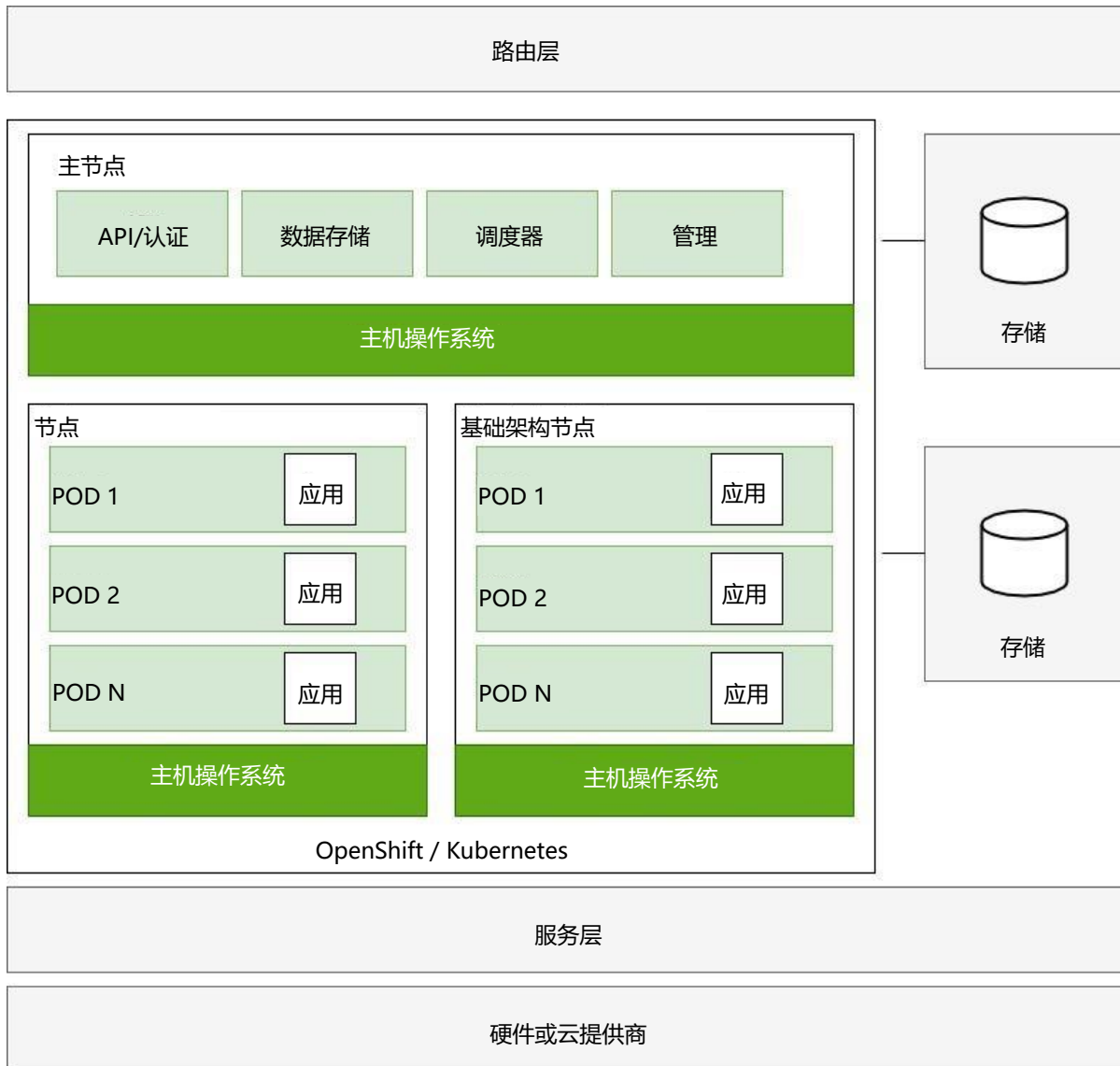
图 1：容器配置图



来源: Moor Insights & Strategy

通过将容器与编排软件搭配使用，企业能发挥容器的所有潜能。编排软件（例如 Kubernetes）能够管理容器的配置、部署、可扩展性和可用性。Kubernetes 是容器的主要编排软件，而 Red Hat 的 OpenShift 提供了企业级 Kubernetes 实施模式。下图为 OpenShift Kubernetes 架构模型：

图 2: OpenShift Kubernetes 架构



来源: Moor Insights & Strategy

在较高层面, Kubernetes 通过提供一种机制来跨越多个服务器实例 (名为节点) 调度和部署容器工作负载, 从而扩展容器模型。在每个节点内, 基于容器的应用部署在 *pod* 中。

企业可通过跨节点复制 Pod 实现可用性和可扩展性, 并使用 Kubernetes 管理状态并访问每个容器化工作负载。这些节点可能部署在负载均衡器后端并且请求均匀分布, 或者部署为应用的冗余副本, 以充当备用节点, 实现高可用性。

Kubernetes 还能够连接存储与系统内的各个元素，但并未从本质上为用户管理该存储。有关所有这些工作原理的技术细节，请访问 Red Hat 的 OpenShift 网站。²

存储和容器

下面的理念是基于容器的工作负载的核心原则：工作负载是暂时性的，您可以轻松复制和迁移工作负载，以获得极高的灵活性和可靠性。同时，容器具有轻量级和可丢弃的特点，这使得企业在保护和保存基于容器的工作负载维护和使用的数据时面临挑战。大多数云原生应用使用对象存储来永久存储非结构化数据。通过安全超文本传输协议 (https) 使用表述性状态转移 (REST) 应用程序接口 (API)，企业可灵活部署应用，但这可能不适用于所有应用。

要在企业内部署容器，您需要像仔细考虑容器中运行的工作负载那样仔细考虑存储架构。当容器进入企业时，您需要将容器数据视为企业数据，并给与容器数据与其他企业数据同等的重视程度，这一点至关重要：

- 多维性能。
- 数据保护、合规和安全。
- 高可用性。
- 可扩展性。
- 性能和服务级别保证。

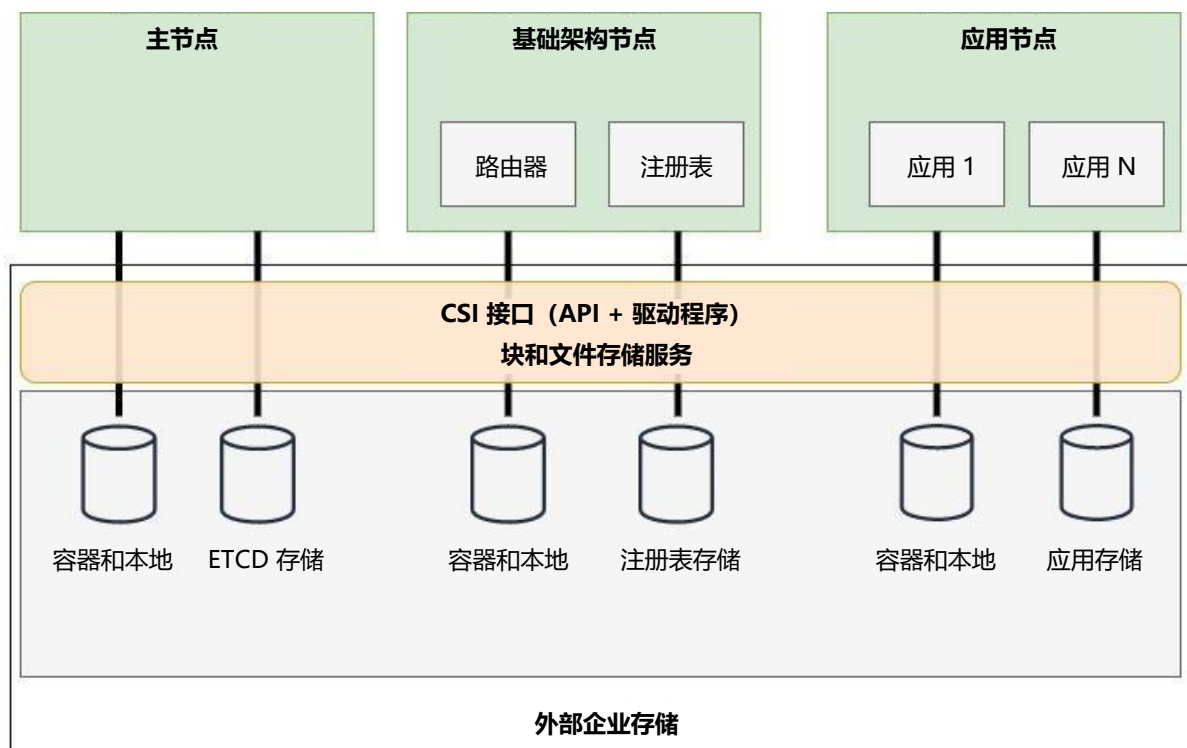
通过使用共享存储系统，企业能以最有效的方式为容器化应用交付企业存储服务。

容器如何使用永久存储？

Kubernetes 不会强迫用户采用某个存储模式，但是它确实有一些永久存储需求。下面的架构图详细说明了这一点：

² <https://www.openshift.com>

图 3: Kubernetes 存储图



来源: Moor Insights & Strategy

我们可以看到，参考架构中有多个存储分区。该架构中有以下几种数据：与集群本身的操作有关的数据；用于部署到每个节点的映像存储库；每个节点维护的数据；以及每个 Pod 内运行的应用所用的数据。

尽管 Red Hat OpenShift 和 Kubernetes 不会强迫用户采用某个存储模式，但它们确实适合部署在企业存储系统中。这样，企业就能采用广泛的数据管理服务，同时还能以最灵活的方式交付容器化工作负载所需的数据。

为了给容器用户提供灵活的存储选项，容器开发社区定义了一个名为“容器存储接口 (CSI)”的开放式存储 API。它将取代原始的持久性数据卷驱动程序，该驱动程序是专有的并且不提供更高级别的数据功能。CSI 允许容器编排系统（例如 Kubernetes 和 Red Hat OpenShift）无缝连接块和文件存储，并提供标准接口管理不同供应商的数据。

CSI 是一个不断发展的开源标准，它定义了标准 API³，以支持存储提供商将块和文件存储系统无缝集成到部署的 Kubernetes 中，并且无需修改核心 Kubernetes 代码。CSI 为 Kubernetes 用户提供了多个选项，用于安全、灵活地部署存储，让用户能够：

- 根据需要自动创建和删除存储卷。
- 按容器计划，对容器进行配备并为容器分配存储。
- 与企业级存储软件（例如 IBM 的 Spectrum Protect Suite）相集成，以管理快照并提供数据保护服务。

容器用户不会直接与 CSI 互动。通过接口，诸如 IBM 这样的存储提供商能够无缝地为部署的容器提供企业数据服务。重点是，为容器设计存储架构时，您需要考虑您计划部署哪些存储系统来支持这些容器，以及这些存储系统内的 CSI 支持的深度和广度。

多维性能

容器只是运行应用的平台。因此，它们不会在基础存储上强加性能特征。正是这些容器中运行的应用驱动了需求。

容器化工作负载范围很广，从非常轻量级的，比如 Lambda 和其他无服务器功能，到更多有状态的应用，例如机器学习、数据库、键值缓存和 Web 应用。

Red Hat OpenShift 提供了一个部署这些工作负载的基础架构，但是每个托管的应用对基础存储有不同的服务级别要求。这些需求多种多样，比如，机器学习容器需要高吞吐量、低延迟，而无服务器功能则需要低延迟、低访问特性。

我们无法预测随着时间的推移企业将如何使用容器基础架构。容器架构的核心价值主张是，它提供一个灵活的环境来动态部署应用。

为了配备一个可动态部署应用的灵活环境，您需要配置基础存储，以满足容器化工作负载的各种要求。随着时间的流逝，节点本地存储甚至基于服务器的共享存储通常不足以满足企业容器基础架构的需求。

³ <https://github.com/container-storage-interface/spec/blob/master/spec.md>

数据保护

毫无疑问，我们必须保护企业数据。无论是为了防范勒索软件的威胁，还是为了遵守本地法规，亦或是为了规避仍然常见的用户错误，快速恢复数据都已成为每个 IT 部门的关键服务。这同样扩展到了容器化基础架构中运行的工作负载。

容器化集群中的数据对数据保护的要求各不相同。例如，每个节点的工作级持久性内存可能是暂时性的，并且不受传统数据保护需求的影响。另一方面，集群配置数据是长期存在的，且对企业至关重要。因此，企业数据保护战略的所有工具应保护集群配置数据。同样，有状态的工作负载需要不同级别的数据保护。

通过结合利用 Red Hat OpenShift 实施与支持全方位数据保护的存储系统（例如 IBM Spectrum Protect Suite 提供的存储系统），企业能获得最高的灵活性。IBM Spectrum Protect Suite 可以为几乎任意容器化工作负载提供合适的服务范围，其中包括：

- 数据生命周期管理。
- 内置的云集成。
- 数据复制。
- 综合性数据保护。
- CSI 快照支持，它将容器编排与存储相结合。
- 预定义的策略，用于确保服务级别协议 (SLA) 的合规性。
- 能够在非 Kubernetes 存储库中存储容器数据，以提高网络弹性。

混合云环境中的容器存储

企业采用混合云和多云架构来简化部署并交付智能工作负载布置。这些架构包括私有云、公有云，甚至基础设施即服务。

通过结合利用容器的固有功能，为工作负载提供可移植的轻量级环境，混合云环境内的容器存储已成为任何企业的混合云战略的必备要素。在所有这类环境中的企业都将部署容器化应用。

通过使用 Red Hat OpenShift 和 Kubernetes 这类工具，您可以在企业基础架构中的任意位置布置和管理容器（无论其物理位置在何处），前提是您拥有一个满足上述要求的存储战略。

专为混合云部署量身设计的共享存储解决方案已成为所有企业容器实施的关键要素。

制定容器存储战略

您不能想当然地为容器部署存储。在企业中部署容器时，您需要仔细的考虑和计划。当您在考虑如何以最佳方式在生产环境中部署这些技术时，与精通在复杂的混合云环境中部署容器和存储的技术提供商合作变得非常重要，并且这种重要性日益凸显。

在针对贵企业的容器基础结构制定存储战略时，您需要：

- 开展学习培训，了解部署 OpenShift 实施项目的复杂性。
- 映射容器化工作负载的服务级别要求。
- 了解容器基础架构如何贯穿于贵企业的混合云战略。
- 使用全面支持面向存储的 CSI 接口的存储技术。

IBM 就是一个典型的例子，它是您设计和部署容器解决方案的理想合作伙伴。IBM 的存储产品全面支持 CSI 接口，以提供超越无缝集成基准目标的优势和功能。

IBM 与 RedHat OpenShift 和 Kubernetes 的集成提供以下优势：

- **性能**：通过快速部署和无缝集成 IBM FlashSystem，在很小的机架空间内将 IOP 提高 50%，并将 DevOps 和数据库工作负载的吞吐量提高 2.5 倍。
- **安全性**：IBM 的容器安全架构通过启用映射到容器化应用的选择性存储卷，减少了网络安全漏洞。除此之外，IBM 存储系统还支持 IPS 140-2 加密和企业密钥管理功能。

- **生产效率**：IBM 的 CSI 驱动程序支持面向服务类的动态存储配备启用和公开，并提供相关工具以启用基于策略的自动化授权，从而缩短部署时间。
- **敏捷性**：IBM 的 CSI 驱动程序为块和文件存储提供一致的接口，并与数据保护功能集成一体，以提高工作负载和基础架构的灵活性。

IBM 还帮助 IT 部门利用 IBM Storage for Red Hat OpenShift Blueprint 轻松、快速地部署解决方案。IBM Storage for Red Hat OpenShift 是一个经过预先测试和验证的蓝图，它将记录面向 Red Hat OpenShift 的存储在混合云环境中的交付和实施。其中包括：

- 基于 IBM Spectrum Virtualize 的 IBM FlashSystem Non-Volatile Memory Express (NVMe) 阵列，用于主存储。
- 适用于人工智能和大数据工作负载的 IBM Spectrum Scale 和 Elastic Storage System。
- 适用于云原生应用的 IBM Cloud Object Storage。
- 用于数据保护和复用的 IBM Spectrum Protect Suite。

通过结合利用这些解决方案，企业能获得最佳的安全性、服务编排、基础架构敏捷性、性能、可用性和数据保护，这些是每个存储架构（包括企业容器架构）的所有关键属性。

结语

几乎每个企业架构中都有容器。您必须将容器使用的数据以及支持容器实施的数据视为企业数据。

为了成功将容器数据视为企业数据，您必须实施数据保护战略，支持多云和混合云架构，并实施能提供可扩展的多维性能的存储系统。很显然，您将采用企业共享存储为容器部署提供数据服务，而与 CSI 接口的深度集成则允许您将存储视为企业级数据。

与 IBM 这样的供应商合作是您的理想之选，因为 IBM 拥有强大的产品组合，而且在为企业交付这些功能方面拥有丰富的经验。

有关本报告的重要信息

撰稿人

[Steve McDowell](#), [Moor Insights & Strategy](#) 高级分析师

出版人

[Patrick Moorhead](#), [Moor Insights & Strategy](#) 创始人、总裁兼首席分析师

问讯

如果您想讨论此报告，请[联系我们](#)，Moor Insights & Strategy 会迅速做出回应。

引用

获得授权的媒体和分析师可以引用本报告，但在引用时必须附上情境信息，注明作者的姓名和职务以及“Moor Insights & Strategy”。非新闻和非分析人员必须获得 Moor Insights & Strategy 的事先书面许可，方可进行任何引用。

许可

本文档（包括所有支持材料）归 Moor Insights & Strategy 所有。未经 Moor Insights & Strategy 提前书面许可，不得以任何形式对本出版物进行复制、分发或共享。

披露

本报告受 IBM 的委托编写。Moor Insights & Strategy 为本报告中提到的多家高科技公司提供研究、分析、顾问和咨询服务。该公司没有任何雇员持有本报告中引用的任何公司的股权。

免责声明

本文档中提供的信息仅供参考，可能包含技术错误、遗漏和印刷错误。Moor Insights & Strategy 对此类信息的准确性、完整性或充分性不做任何保证，并对此类信息的错误、遗漏或不足之处不承担任何责任。本文档中包含 Moor Insights & Strategy 的观点，不应被理解为事实陈述。本报告中所列观点如有变更，恕不另行通知。

Moor Insights & Strategy 提供的预测和前瞻性陈述仅作为方向性指标，而不是对未来事件的精确预测。尽管我们的预测和前瞻性陈述代表了我们对未来前景的当前判断，但它们仍存在风险和不确定性，可能导致实际结果出现重大差异。请注意，不要过分依赖这些预测和前瞻性陈述，它们仅反映了我们在本文档发布之日的观点。请记住，我们没有义务根据新信息或未来事件修改或公开发布对这些预测和前瞻性陈述的任何修改结果。

©2020 Moor Insights & Strategy. 公司和产品名称仅供参考，它们可能是其各自所有者的商标。