

白皮书

构建开放型企业：借助在 IBM Z 上运行的 Red Hat Enterprise Linux、OpenShift 与 Ansible

赞助方：IBM

Gary Chen
2020 年 4 月

Al Gillen

Mary Johnston Turner

IDC 观点

身处在一个不断变化的行业中，在前所未有的颠覆性事件的驱动下，我们已经进入了快速变革期。随之而来的是一波又一波从根本上重新定义现代化应用的新技术。这些新技术的应用，营造了竞争激烈、源自多个向量的新威胁可能涌现。现在渐进地改进应用和 IT 系统已经不足以保持自身竞争优势。如今我们有必要进行“颠覆或是被颠覆”，内外皆是如此。

企业开始认识到新事实：他们现有的应用组合，虽然曾经助力他们取得今日成就，但是由于无法以目前所需速度完成升级与改变，其维护可能成为企业的累赘。

要构建一个敏捷度更高、响应更快的 IT 环境——一个能保护长期投资的环境——许多企业目前把目光转向了现代化开发模式，采用高效的现代化语言构建模块化应用，再将此类应用打包封装到容器，使其部署方案更具灵活性，在数量上也更具优势。

当然，改变从来不是单独发生的。事实上，客户需要从此前投资设立的数据中心平稳过渡到灵活度高、可支持其新应用需求的云原生环境。

对于绝大多数企业客户而言，在仍运用现有技术投资的同时充分利用现代化开发与部署解决方案是最佳结果，而如今，这已经成为现实。各类架构的原生 Kubernetes 统筹系统几乎适用于行业内使用的任何一种架构，其出现，为容器化应用利用部署灵活性开路。实际上，此类应用可部署于独特且强大的硬件架构中，还可利用专用处理器。

行业为企业客户提供了各种工具与资源，便于构建利用外部部署实现内部部署的解决方案；运用各种架构将 IoT 设备桥接成后台系统来采集设备数据，从多种架构环境中分离一系列共同应用。

市场概况

20 年前，Linux 才刚开始树立企业可信度，很难想象开源软件（OSS）之后会有多重要。但如今，开源软件不仅已经成为不可或缺的要素，而且成为了新兴技术研发所基于的模型，并且往往不受向后兼容性的限制。如今很难看到像近年来出现的 Kubernetes 与 Hyperledger 项目等 OSS 项目那样一鸣惊人，震惊整个行业的新专有技术了。

OSS 的可信度已达巅峰，几乎等同于任何受到严密管控的专有技术。这也意味着处于任何计算等级的系统——从个人设备到位于设备深处的记录系统——均已在软件堆栈的各个层级采用开源解决方案。如今，得益于 Linux、Kubernetes 及 OSS 管理工具的强势组合，连同经过精心设计的 DevOps 操作模式，企业能够运用当前所采用的平台实现现代化。

目前开源软件有两种基本类型：获得社区支持的技术以及获得商业化支持的产品。商用产品往往以获得社区支持的技术为构建基础，但商业分销过程除了涉及企业级支持服务外，还得益于额外的企业聚焦型试验、安全加固、工具作业与集成。

企业计算

通常，企业客户规模大、经验丰富，并且清楚对其计算平台与系统的期望与要求。通常情况下，企业愿意为具备可靠性、可预测性以及投资回报率的高质量解决方案买单。相应地，企业客户会在产品支持、产品生命周期、性能、可靠性与安全性等方面向供应商提出高要求。

Red Hat 的商用 OSS 产品组合

按理，Red Hat 是当前最知名的开源软件开发企业，也打造商业化支持产品，提供企业要求的功能。上述功能包括：

- 采用定额定价，可提供强大的支持服务的订阅制合同
- 根据价位水平提供不同响应度的商业事件支持服务
- 注明老化产品支持服务终止日期的可预测产品支持周期。可应企业要求延长许多产品的支持服务时限，时间跨度一般可达 10 年。
- 针对可在 Red Hat 的基础架构软件堆栈上顺畅运行的应用软件的认证流程
- 配套硬件产品的认证流程
- 配套公有云的认证流程
- 针对 IT 员工的专业认证
- 咨询服务、培训及快速启动实验室服务

一般情况下，客户可在业内热门平台上获取 Red Hat 产品，x86 服务器是目前部署最广泛的硬件架构。但是，Red Hat 也支持 IBM Power、IBM Z 与 IBM LinuxONE 等平台。此外，Red Hat 自 2017 年起也开始向基于 ARM 的服务器提供支持。

Red Hat 解决方案

Red Hat 软件在业内使用广泛。20 世纪 90 年代，Red Hat 首次推出了一款名为 Red Hat Linux 的 Linux 操作系统。2002 年，公司把这款产品发展成一款企业级解决方案，更名为 Red Hat Enterprise Linux。自此，随着 Red Hat 继续拓展相关软件系列产品，Red Hat Enterprise Linux 日益完善，具备可扩展性，可在包括 IBM Z 在内的更多平台上使用。

包括中间件（Red Hat JBoss、Red Hat Middleware 及 Red Hat Integrations）、虚拟化（Red Hat Virtualization）、私有云（Red Hat OpenStack Platform）、容器支持（Red Hat OpenShift Container Platform）、应用开发（Red Hat CodeReady Studio 与 Red Hat CodeReady Workspaces）、存储（Red Hat Ceph Storage 与 Red Hat OpenShift Container Storage；及自动化与管理（Red Hat Ansible Platform Automation、Red Hat CloudForms、Red Hat Insights 与 Red Hat Satellite）在内的主要产品的出现，提升了 Red Hat 的整体软件价值

近年来，Red Hat 重金拓展其 OpenShift 产品，采用 Kubernetes 容器统筹，新增云部署与支持方案、Kubernetes Operators、服务网格、无服务器架构，还在近期把轻量级 Linux Kernel（Red Hat Enterprise Linux CoreOS）纳入 OpenShift 装置，利用 OpenShift Container Platform 4，优化部署策略。

IBM 与 Red Hat

IBM 在 2019 年收购 Red Hat。这足以表明 Red Hat 在帮助 IBM 成为开源市场领军企业以及在 Linux 与 Kubernetes 等核心领域具备高度成熟的支持模型方面的重要作用。尽管 Red Hat 旗下产品与 IBM 旗下产品存在重合，如收购前就已存在的 Kubernetes 产品与 IBM Cloud，但是 IBM 并没有一个针对含基础操作系统的 Linux 容器平台的自上而下的解决方案。对容器与 Kubernetes 而言，Linux 不仅关键且是根本。因此，Red Hat OpenShift Container Platform 充分利用 Red Hat 目前已经以及未来投资于 Red Hat Enterprise Linux 的现有与未来工作。

容器和 Kubernetes

容器化应用并不是一个新概念。尽管用例不多，但自 20 多年前，容器便开始在业内以多种形式出现。但是，Docker（公司与技术）一出现，就为搭载软件与运行现代应用创建了一种用户友好型的方法，令人惊叹。

Docker 与开放容器倡议组织（OCI）共同对以一致方式交付的容器的格式做出了定义，这样一来，就使得把应用及所有与其相关的内容打包至单一便携式容器镜像内具有实操性。然后，这些镜像在集中式容器注册表中共享。通过注册表，其他开发人员可对它们进行版本追踪与迭代或将其推送至生产环境。执行容器时，这些容器会在各自的沙箱中运行，那样，各个容器就会与其他容器与托管 OS 隔离开来。开发人员友好型工具与 API 可让容器构建、共享及运行变得轻松高效。正因如此，容器很快受到欢迎。

为应对大规模运行复杂的分布式应用所带来的挑战，Google 借助自身内部 Borg 容器统筹技术的概念及技术积累，在 IBM、Red Hat 以及业界其他公司的积极参与协助下，打造出开源软件 Kubernetes 项目。Google 将 Kubernetes 项目移交给新成立的 Cloud Native Compute Foundation (CNCF) 组织监管，确保该项目完全开源，为 IT 行业共享。此后，Kubernetes 成为了业内最受青睐的适用于容器化应用的统筹协调平台。

随着开放容器倡议 (OCI) 组织所提倡的容器格式与运行时间标准化程度提高，如今行业内已经有一个通用的容器堆栈，可确保不同容器平台与容器服务间的一致性、互操作性与可移植性。容器生态系统中的其他新兴领域，如服务网格 Istio 与无服务器架构 Knative 等，均是开源而且正在快速构建社区，可能最终会发展到和 Kubernetes 一样无处不在。

对于开发人员而言，容器是理想的解决方案，既可以高效封装全新的云原生微服务，还可以通过 (持续集成/持续交付) CI/CD 将软件下推至自动化程度越来越高的软件构建管道。开发人员友好型 API 提升了复杂软件的操作效率和便捷程度，优化了开发人员 workflow。此外，由于通常包含了所有依赖项，容器还可助力实现自动化程度更高的测试系统与加大环境控制力度，从而改善代码质量。最终，容器提升了软件开发以及变更部署的速度，提高了开发人员的生产力。

对于 IT 操作者而言，容器和 Kubernetes 为他们运行大型网站级应用提供了一种现代化、扩展高度灵活且自动化的方式。Kubernetes 与 Kubernetes 操作器嵌入网络公司的知识与经验，这是大规模稳定运行快速更替的应用所必需的。Kubernetes 与 Kubernetes 操作器组合在一起，形成多种部署模式，如蓝/绿升级、适用于新应用功能的 A/B 测试，以及多项自动化扩展选项。

此外，借助其无国界且不可变基础架构，容器式部署可帮助用户解决配置难题。这意味着容器状态一经在其镜像中定义，在运行时期间就绝对不会发生变化。若要进行任何变更，则需在关闭旧的容器实例后启动新镜像，而不是为运行中的实例安装补丁或更改配置。不仅如此，容器存储库还有助于集中管理容器镜像，维护版本。容器的轻量化以及反应式特性，加上现代控制平台，可支持 IT 高效部署及管理现代化应用。

随着客户转投混合云和多云部署，容器定会在跨不同环境的可移植性和一致性方面发挥关键作用。如前文所言，随着 IT 行业对 OCI 以及 Kubernetes 控制平台的广泛采用，容器平台核心上会不断趋近。CNCF 提供 Kubernetes 符合性测试与认证服务，换言之，所有 Kubernetes 均需在核心功能层面保持一致。因此，客户可以大量使用任何 Kubernetes 产品，也有望实现一定程度的兼容性。

不论发行版本、云服务或底层基础架构如何，开发人员均可使用合意的 API 和工具自如处理容器与 Kubernetes。这有助于跨本地云及各类公有云提供始终如一的开发人员环境。

此外，在容器界面保持不变的情况下，不论底层的硬件如何，容器都有助于跨不同系统架构实现抽象化，开发人员无需深入了解平台或操作系统的细节，便可开发应用。对于负责管理 Kubernetes 的 IT 操作者而言，他们需要整合一些系统专用知识，安装一些部署工具，但是在任何发行版本间，Kubernetes 的操作方式及其管理的应用在很大程度上保持一致。

Red Hat OpenShift 与 IBM 平台

Red Hat OpenShift Container Platform 部署方案有一个优势，就是可提供一个便携式环境，那样客户可在公有云、多种硬件、虚拟化平台或云平台上以一致的方式实现现场与场外 OpenShift 部署。

采用 JavaScript、Perl 和 Python 等解释语言，以及利用 Java 等字节代码编译语言，可进一步加强平台独立性。解释器通过以字节码表示该应用从中剥离架构与端序问题。随后在懂得如何将平台无关字节码翻译为可供解释器执行的特定机器架构的解释器上运行上述字节码。解释器也会运用即时编译器进一步优化应用性能。

相比之下，诸如 C、C++、Go 与 Haskell 等在执行前接受过静态编译的语言则需要该编译器创建适用于可部署应用的一切平台架构的二进制码。为 x86 Linux 平台所编译的代码无法在 Linux on IBM Z 系统或 IBM Power 系统上执行，原因是容器平台不具备实现架构抽象化的能力。但是，OCI 容器镜像可能包含多个针对单一镜像内多种架构的二进制，允许创建可在多个硬件平台上完成部署的通用镜像，并由 CI/CD 环境对该部署进行管理。

各平台均具备不同优势。以 x86 平台为例，其优势就是在公有云环境中的普遍性与可用性。包括 IBM Z 在内的 IBM 传统企业平台具备以下可由 Red Hat OpenShift Container Platform 承袭的优势，包括：

- **高可扩展性**适用于 Z 的众多虚拟化方案提供了无数种将资源分配到 OpenShift 的方法。此外，Z 管理程序的动态配置方案与快速配置可用来增强 Kubernetes 的向上扩展与向外扩展能力。
- **安全性**
 - IBM 提供了高度隔离且安全的虚拟化方案。逻辑分区会运用基于固件的管理程序将 Z 系统从根本上分割为多个独立服务器，对资源进行 EAL 5+ 认证级别隔离。也就是说，能对分区进行配置，使其与实体服务器所采用的气隙分离方案相匹配。IBM z/VM 或 KVM 管理方案可在分区内运行，从而进一步分割系统。
 - IBM z15 具备对数据进行静态与动态加密的能力，因而可支持普遍加密，其中包括 z/VM 与 KVM 虚拟机内的数据。硬件加密加速功能使加密的性能开销保持在较低水平。
 - IBM Hyper Protect Virtual Servers (IBM 安全服务容器技术的升级产品) 可提供一块安全区域，实现所谓的可信计算或机密计算。用户可在该区域内运行容器工作负载，容器工作负载无需更换任何代码，即可尽享安全性与私密性保障。Hyper Protect Virtual Servers 在 CPU 与内存中提供了完全加密的隔离的区域，甚至可抵御恶意管理。这一点弥补了 OpenShift 在创建容器时默认使用 SELinux 政策提供资源及进行“就近隔离”。

- **性能。** IBM Z 具备可提供高吞吐量的专用 I/O 子系统，可支持高 I/O 带宽工作负载。z15 能将文件压缩功能集成至芯片内压缩协处理器。此外，IBM Z 所具备的调度和工作负载管理功能在极高利用率下仍可保证所有计算资源均得到高效运用。
- **高可靠性水平。** 根据设计，IBM Z 可在保证服务及操作持续进行的同时，适应计划内或计划外事件。IBM GDPS 产品能为在 IBM z/VM 上运行 Linux 访客虚拟机的客户提供高度弹性。发生系统、应用或网络故障时，这些产品具备高度可用性与灾难恢复能力。此外，IBM Z 采用冗余独立内存阵列（RAIM）技术（与磁盘所使用的 RAID 存储技术相似），可在进行故障检查的同时从最为惨烈的内存故障中恢复，提供高度弹性。
- **扩大开发人员基地，**使其可写入 IBM 传统系统中。Red Hat OpenShift Container Platform 在 IBM 系统上具备高度可用性，这意味着开发人员无需具备适用于 IBM 环境的特殊技能；Red Hat OpenShift 可实现抽象化，使开发人员能够轻松使用 Red Hat OpenShift Container Platform。随后，则在 OpenShift 上构建 IBM Cloud Pak for Applications，桥接为 IBM Z 编写的应用与现代化应用开发工具，扩展那些想要将现有 IBM Z 应用进行现代化的开发人员的能力。
- **提升 IBM Z 在开放混合云世界中的参与度。** 如今，要成为适用于现代化云原生容器化应用的部署方案，绝大多数平台均需支持混合云环境。在 IBM 系统上配置 Red Hat OpenShift 意味着 IBM 系统将具备 Kubernetes 平台的可移植性、敏捷性与可扩展性等特性。由于 OpenShift 可在任何授权 RHEL 运行之处运行，因而可扩大 IBM Z 真正进入混合云与多云环境中的影响。

适用于 IBM 系统的 Red Hat OpenShift Container Platform 的开发

开发人员在 Red Hat OpenShift 上的部署可充分发挥众多开发环境的优势。Red Hat 提供了包括 IBM Red Hat CodeReady Workspaces 在内的众多开发环境。IBM Red Hat CodeReady Workspaces 是一个基于 Eclipse Che 的集成开发环境，已经过一定优化，允许在 Red Hat OpenShift 平台上进行开发与部署。

IBM 也表明将把适用于 Red Hat CodeReady Workspaces 的 IBM Wazi 纳入 IBM Z 解决方案组合中，希望借此强化企业级标准 DevOps 工具链，使开发人员能在已根据 Red Hat OpenShift 特点进行优化的容器化虚拟 Z 环境中进行混合应用开发与测试。

IBM 打算以 Red Hat CodeReady Workspaces 作为此款产品的基础，目前正在计划为企业开发团队提供可扩展的协作平台，使开发人员能够以更有效、更高效的方式交付混合应用。

开发人员将能自行选择包含 Eclipse、Visual Studio Code (VS Code) 与 Red Hat CodeReady Workspaces 的集成开发环境。开发人员可使用 Git 等现代化软件配置管理 (SCM) 工具真正实现并行开发。开发人员可运用 IBM Dependency Based Build (DBB) 完成构建，随后在标准集成开发环境中自动进行单元测试以提高质量、降低成本并缩短交付周期。

堆栈内标准化工具出现的原因在于能使开发人员利用熟悉的云原生工具以较快速度上手 IBM Z 与 z/OS 的开发流程，从而提升效率。

IBM Cloud Paks

此外，IBM 还移植并完善了 Cloud Paks 系列产品，使这个套件可直接安装于 Red Hat OpenShift 上进行使用。IBM 已着手拓展其 Cloud Paks 系列产品，新产品设计将满足以下需求：

- **IBM Cloud Pak for Applications。** 包含可对现有应用进行现代化以及构建全新云原生应用的工具。
- **IBM Cloud Pak for Data。** 包含可帮助客户采集、组织与分析数据的工具。
- **IBM Cloud Pak for Integration。** 提供具备 API 管理与生命周期、数据集成、高速数据传输与集成安全性等功能的应用集成工具。
- **IBM Cloud Pak for Automation。** 提供业务流程自动化工具且具备分析企业各项流程的能力。
- **IBM Cloud Pak for Multicloud Management。** 提供支持多集群与多云平台可见性、自动化与管理的工具。
- **IBM Cloud Pak for Security。** 包含可识别隐藏威胁的工具，从而可及时对此类威胁做出响应，并使客户能够在多云环境中集成工具与 workflow。

Red Hat Ansible Automation for IBM Z

Ansible 是一种流行的开源自动化语言，允许系统、DevOps 及云管理员运用人类可读且不安装代理软件的“架构即代码”方式，对配置、部署及操作性统筹协调活动进行标准化以及规模调整。Red Hat Ansible Automation Platform 是一个完全支持的全集成平台，可用于开发、验证以及重复利用 Ansible 的核心自动化代码构建块，也就是俗称的手册、模块与角色。

Red Hat Ansible Automation Platform 内含 Red Hat Ansible Tower，能用于管理复杂的自动化 workflow 与基于角色的访问控制，还能实现运用包括经认证的 Red Hat Ansible Content Collections 在内的源控制库对 API 进行集成。

2020 年第 1 季度，Red Hat Ansible Certified Content for IBM Z 作为 Ansible Certified Content Collections 的一部分，在 Ansible 自动化中心正式亮相。。这种经过认证且受到支持的内容可提供迅速构建、测试与部署标准化与可重复利用自动化程序所需的核心自动化工件，适用于 z/OS 工作请求、数据集管理与指令执行等常见任务。

如今，客户可运行使用 Ansible 的基础功能来管理 Linux on IBM Z。这意味着他们能在平台上使用多数现有的及现成的 Ansible 自动化，为多种自动化用例提供从第一日部署到第二日操作期间的支持。

Red Hat Ansible Automation 在众多操作域中获得广泛采用，其中包括服务器、存储、网络、云、DevOps 及安全性配置、统筹与操作。IDC 研究表明，在特定操作域中引入 Ansible Automation 后，IT 员工的工作效率最高可提升 68%。跨领域应用时，因为 IT 员工将能够无缝集成复杂的工作流和更容易共享与重复利用自动化资源，带来的益处会更显著。

许多 Red Hat 与 IBM 客户都依靠 Ansible Automation 创建 OpenShift 操作器和把 OpenShift 操作集成至 CI/CD 工具链中。网络运营团队运用 Ansible 管理与配置各种网络设备。系统、存储与云管理员则构建复杂的配置 workflow、更新与应用部署自动化。通过实施 Ansible Automation for z/OS，大型企业能够创建一致性、集成度与效率均更高的自动化环境，减少人为错误，帮助企业快速拓展与调整那些以在传统与云原生平台上运行的数据与资源为基础的数字化业务创新成果。

未来展望

在业界，协力使容器及 Kubernetes 运行时间环境成为事实标准的速度之快，很不寻常。但是，很明显，业界已经把这个平台视为现代化应用所采用的部署载体，并锁定为“直接迁移”现代化的目标。

由于业界已选定 Kubernetes 为容器控制平面，因此 Kubernetes 成为了创新集成纽带，可为业界创造多重价值。首先，Kubernetes 本身可从专注单一平台的庞大社区中受益。其次，创新型项目层出不穷。虽然它们本身不属于 Kubernetes，但仍能与 Kubernetes 集成来优化 Kubernetes，进而扩展 Kubernetes 统筹环境所具备的功能与优势。

与之密切相关的技术示例包括 Knative（无服务器）、Istio（服务网格支持型 Kubernetes）、Prometheus（实时监控）、Helm（Kubernetes 打包管理员）以及 OpenTelemetry（Kubernetes 上的分布式追踪器件）。显然，未来几年，Kubernetes 基础架构层领域或周边，会出现一些有意思的系统软件开发进展。

挑战/机遇

挑战：默认 IT 基础架构偏爱 x86 服务器。

商机：业界正将焦点转移到 Kubernetes 环境的部署上，不再关注为这个环境提供支持的基础架构。由此，客户能够编写可部署于云环境内、边缘设备以及 IBM Z 等传统企业 IT 基础架构上的代码。

挑战：IBM Z 上的应用无法与 x86 系统实现二进制兼容。

商机：如今的现代化开发工具与 CI/CD 环境能够管理多种部署平台方案。由于部署环境的差异只存在于所部署的二进制，因此在与 Red Hat OpenShift Container Platform 相结合后，应用兼容性问题就会变得相对简单。拥有可在 IBM Z 上运行的现代化应用意味着能以极低延迟访问存储在此类平台上的数据。

商机：Red Hat OpenShift 大大增强了可用 OpenShift 的所有平台的吸引力。OpenShift 支持的可移植性缓解了对厂商锁定的担忧。与此同时，由于 Kubernetes 运行时间环境已获 CNCF 认证且与其他 Kubernetes 环境性能一致，可移植性因而使开发人员获得更多招聘机会。

结论

业界目前正处于一个加速创新的时代。要满足日益增长的需求，客户解决那些把开发人员与底层环境分离的部署与可移植性问题——无论是在现场、外部/云端，或是多架构场景——以便使开发人员能够专注开发功能强大且具有价值的应用。

随着基础架构与部署软件层标准化，客户能够也应该将更多自身资源用于打造应用的差异性，具体包括优化用户体验，为多个用户设备提供支持以及改进和完善应用自身功能。

Red Hat 软件栈与 Z 等 IBM 平台相结合能够充分发挥二者的优势，其中 Red Hat 提供跨环境部署方案与运行时间环境，能为客户提供可移植性与灵活性，而 IBM 平台则在可扩展性、灵活性、可靠性、安全性与低延迟访问海量应用所需的企业数据集方面具备明显优势，可供各种应用从此部署环境内获益并充分发挥潜力。

关于 IDC

国际数据公司 (International Data Corporation, IDC) 是全球信息技术、电信和消费科技市场上首屈一指的情报、咨询和活动服务供应商。IDC 致力于帮助 IT 专业人士、业务高管和投资机构以事实为基础, 做出有关技术采购与经营策略的决策。IDC 在全球 110 多个国家拥有超过 1100 名分析师。这些分析师从全球、区域和本地视角针对技术与行业机会和趋势提供专业意见。50 年来, IDC 一直为客户提供战略洞察, 帮助客户实现关键的业务目标。IDC 是全球领先的技术、媒体、研究及活动服务公司 IDG 的子公司。

全球总部

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

版权声明

IDC 信息和数据的对外发布 — 未经负责相关事务的 IDC 副总裁或国家 (地区) 经理的事先书面许可, 不得在广告、新闻发布或宣传材料中使用任何 IDC 信息。提交此类申请时, 需附上建议文件的草稿。IDC 保留因任何原因而拒绝批准外部使用 IDC 信息的权利。

Copyright 2020 IDC. 未经书面许可, 严禁复制。

