



白皮书

数据中心演进过程IT架构和 存储挑战

Dell端对端虚拟化和云计算解决方案

作者：王丛 (Kim Wang)

中桥调研咨询总经理兼首席分析师

日期：2012年3月



目录

简介	3
数据中心演进过程	3
数据中心演进过程面临的挑战	5
数据中心演进过程中的 Dell 端对端解决方案	6
1. Dell 服务器虚拟化及 IT 架构部署	7
2. Dell 存储整合和虚拟化	11
3. Dell 开放式企业云方案	19
结束语	22

所有商标和公司名称是其各自公司的财产。本出版物中包含的信息是由Sino-Bridges Research and Consulting Ltd.认为可靠的来源提供的，但Sino-Bridges不保证其可靠性。本出版物可能包含Sino-Bridges的观点，这些观点随时间可能会有所改变。本出版物的版权归Sino-Bridges所有。未经Sino-Bridges的明确许可，不得对本出版物的整体或部分以硬拷贝方式、电子方式或其他方式进行复制或将其分发给无权接收它的人，否则都将引起民事损害诉讼，乃至刑事诉讼。有任何问题请联系Sino-Bridges客户关系部：8610 85655510。

简介

多家知名调研公司，包括Gartner 和中桥等的大量调研数据均显示，企业用户依靠数据中心演进来降低运营成本和提高IT对业务的支撑能力。虚拟化和云计算作为很多企业在这一过程中要进行的关键步骤，在提高IT资源利用率和集中管控能力的同时，对服务器、存储性能以及可扩展性也提出了更高的要求，同时对资源的动态配置和虚拟机迁移过程中网络的安全性也要求甚高。此外，实现系统平台的集中管控和IT自动化，不仅需要解除厂商“锁定”的应用，还需要高度透明的数据中心架构管理和端对端（管理者到使用者）的高效统一的资源管理和IT交付平台。未来数据中心要求IT能根据SLA的需求，动态配载资源，并将工作负载实时、安全地迁移到任意点。IT能够利用任意设备和资源（物理的、虚拟的或云计算资源），有效地为业务提供所需的性能和服务。

传统IT基础架构中的服务器、存储和网络通常需要分层部署和管理，不仅部署周期长、管理成本高，故障排除也需要耗费相当长的时间，对虚拟化环境下的业务稳定处理能力和业务连续性都有影响。而开放式、快速部署的虚拟化架构，能充分发挥虚拟化的优势，并利用企业现有的投资，在简化IT虚拟化部署和管理的同时提高虚拟化的部署效率。

在本报告中，我们首先分析了数据中心演进过程中用户面临的挑战。通过对数据中心演进过程中的Dell解决方案进行解析，让读者了解（1）如何优化服务器虚拟化，实现快速部署虚拟化融合架构；（2）如何通过存储整合和存储虚拟化满足数据中心演进需求；（3）如何为IT管理者和使用者提供开放的企业云。让读者掌握如何通过这些方式为数据中心演进提供可靠、高效的IT平台。

数据中心演进过程

中桥全球调研数据曾指出，数据中心演进分为五个阶段。企业从低效率的、非虚拟的数据中心通过集中整合、标准化以及企业级功能逐步向虚拟化数据中心和云计算中心转变。就虚拟化数据中心而言，ESG对欧美1062名IT管理者和专业人士的调查显示，92%的受访者已经或将会在未来24个月内部署服务器虚拟化。而就云计算在企业IT的战略地位，ESG欧美调研显示（对611名IT专业人士），82%的受访者会在未来5年考虑云计算服务。中桥在中国的调研结果同样显示（275名用户），目前34.7%受访用户已经部署虚拟化，但相对于欧美市场的74%使用率仍属滞后。然而，在未来24个月，40.1%中国受访者都表示将部署虚拟化，其增长速度是发达地区的两倍。同时，中国大型企业的数据中心则在快速地向私有云转变，以实现IT集中管控和自动化。中国数据中心的演进在大型企业数据中心整合和数据中心虚拟化的带动下，在未来24个月将快速普及虚拟数据中心。

在数据中心演进过程中，业务是运行在一个高度混合的（异构物理设备、虚拟资源，甚至云计算）IT平台上。随着虚拟化水平的提高，应用及工作负载对性能的要求越来越不可预测。如何整合已有资源来实现资源的动态配置和应用的快速部署，是确保应用性能需求和资源管理效率的重要因素。在实现IT服务的进程中，这种高混合IT平台可由管理者和使用者统一的监控、配置、管理和使用，并且对企业IT服务的自动化水平和集中管控效率起着决定性作用。

数据中心演进中的重要考虑因素：

依据知名调研公司以及中桥自身的调研数据，我们总结出确保数据中心保持长期高性价比最重要的考虑因素。由于篇幅所限，我们只针对服务器、存储、开放式企业云资源管理和IT服务交付平台这几个最关键的技术进行简要阐述：

服务器虚拟化最重要的考虑因素：

- 虚拟化性能：中桥调查显示，随着虚拟化水平的不断提高，用户会不断增加每台物理服务器上所运行应用的数量，虚拟机密度（物理服务器上运行的虚拟机数量）和工作负载动态迁移频率也不断提高，这对服务器缓存容量提出了严苛的要求，以保证虚拟化环境的应用性能。
- 服务器虚拟化利用率：如何提高服务器以及CPU利用率、提高数据中心的空间利用率并降低能耗，是选择服务器的必要考虑因素。

- 服务器虚拟化TCO：虚拟化环境TCO的主要构成因素除了初始的设备采购成本、管理成本和能耗之外，虚拟化环境下新增服务器的采购、虚拟化软件许可也是重要的考虑因素。
- 服务器虚拟化高可用性：虚拟化环境下，服务器宕机会造成多个应用不能正常运行，从而影响到整个企业的业务运营。因此，确保虚拟化环境下服务器的高可用性也十分重要。

此外，服务器虚拟化部署和管理效率，以及服务器对主流虚拟软件的管理整合能力也是重要的考虑因素。

虚拟化环境最重要的存储考虑因素：

- 存储性能：在虚拟化环境下，网络存储性能决定着虚拟化环境的应用性能。这就要求虚拟化环境下的存储能够动态满足高并发能力和混合负载的性能需求，以确保虚拟化的整体性能和应用性能。
- 高可扩展性：虚拟环境对应用和数据保护以及业务连续性的需求都刺激了存储容量的需求。选择虚拟化环境存储，不仅要保证存储容量的高可扩展性，还要保证容量增长不会导致性能衰减，以确保虚拟化长期的性能需求。
- 企业级功能：企业级功能常常决定着虚拟化环境的业务连续性（快照）、安全性（复制）和资源利用率（自动精简配置）。选择虚拟化存储，需要考虑企业级功能的可升级能力和使用成本。
- 资源利用率：存储资源利用率决定着虚拟化的长期性价比。自动精简和自动分层逐步成为虚拟化存储的必备功能，以提高虚拟化存储的资源利用率，让用户更有效地满足不同应用负载和应用对性能的需求。
- 易使用管理：虚拟化在提高资源利用率的前提下，往往会导致管理的复杂化。而专业的存储管理人员往往导致企业成本居高不下，因此选择易配置、易管理以及在虚拟化环境能够实现统一管理的存储，也是影响虚拟化环境存储运营成本的关键。

开放式企业云资源管理和IT交付：

- 异构和混合（物理、虚拟和云）的资源管理：数据中心演进过程中，企业通常是在一个高动态和高度混合（物理和虚拟，以及云资源）的架构上运行的。对于开放式企业云，如何快速有效地将已有的异构资源用于虚拟化整合，保证未来技术的选择灵活性；如何有效实现工作负载跨物理、虚拟和云计算混合平台迁移，决定着虚拟数据中心资源利用率和IT长期性价比。这就需要有一个统一的资源管理平台。
- IT服务交付平台：通过开放式企业云实现高效IT交付，需要一个IT服务交付平台。不仅可以简化IT资源从申请到使用的交付过程，同时，需要提供IT资源生命周期的自动化管理能力，和用户在权限内的自我管理功能。
- 工作负载高可移动性：跨设备、跨园区、跨地域的资源整合和动态负载迁移能力，决定着企业IT服务的运营成本和运营效率。如何实现对企业资源架构的集中管理，根据不同的工作负载需求配载资源，决定着企业的IT效率。

数据中心演进过程面临的挑战

虚拟化让企业能够提高资源利用率，以更少资源来快速部署应用，从而降低IT运营成本并提高业务核心竞争力。此外，虚拟化的集中管控将IT管理者从繁琐的后台管理中解放出来，实现了通过IT资源创造新生业务服务和业务价值的目标。

在虚拟化部署过程中，用户面临的主要挑战包括：

- **虚拟化应用性能：**服务器内存决定着应用性能。当一个服务器上运行着多个应用，由于服务器内存空间压力，会出现虚拟化应用的性能衰减。为了解决这一难题，用户需要新增采购物理服务器，并需要支付更多虚拟软件许可。此外，虚拟化环境的存储性能，也是虚拟化应用性能的重要影响因素。
- **虚拟化数据保护：**虚拟化环境对数据保护和业务连续性的要求更高。如何经济有效地实现虚拟化环境下应用和数据的保护，确保业务连续性，是中端企业保证虚拟化业务安全、稳定运营的关键。
- **虚拟化部署和管理：**中端企业存储和虚拟化专业的管理资源有限，在虚拟化整合过程中缺乏专业人员来整合、监控和管理虚拟化资源。如何虚拟化（融合）IT架构让中端用户能快速部署、有效管理虚拟化也是中端企业面临的一个难题。

虚拟化软件厂商为用户提供了功能齐全的虚拟化管理功能。然而，在数据中心演进过程中，企业级用户的业务通常是在虚拟和物理混合IT环境下运营的。如何实现数据中心演进过程对混合资源的高效统一管理，决定着企业级用户虚拟化管理效率和IT自动化管控能力。企业级用户统一管理平台要能保证负载的高移动性、让用户能根据工作负载需求跨异构技术平台、跨数据中心、跨地域实现资源整合和负载均衡，实时满足性能需求，保证下一代数据中心的自动化集中管控能力和IT交付效率。

数据中心演进过程中统一集中管控和IT服务交付的挑战：

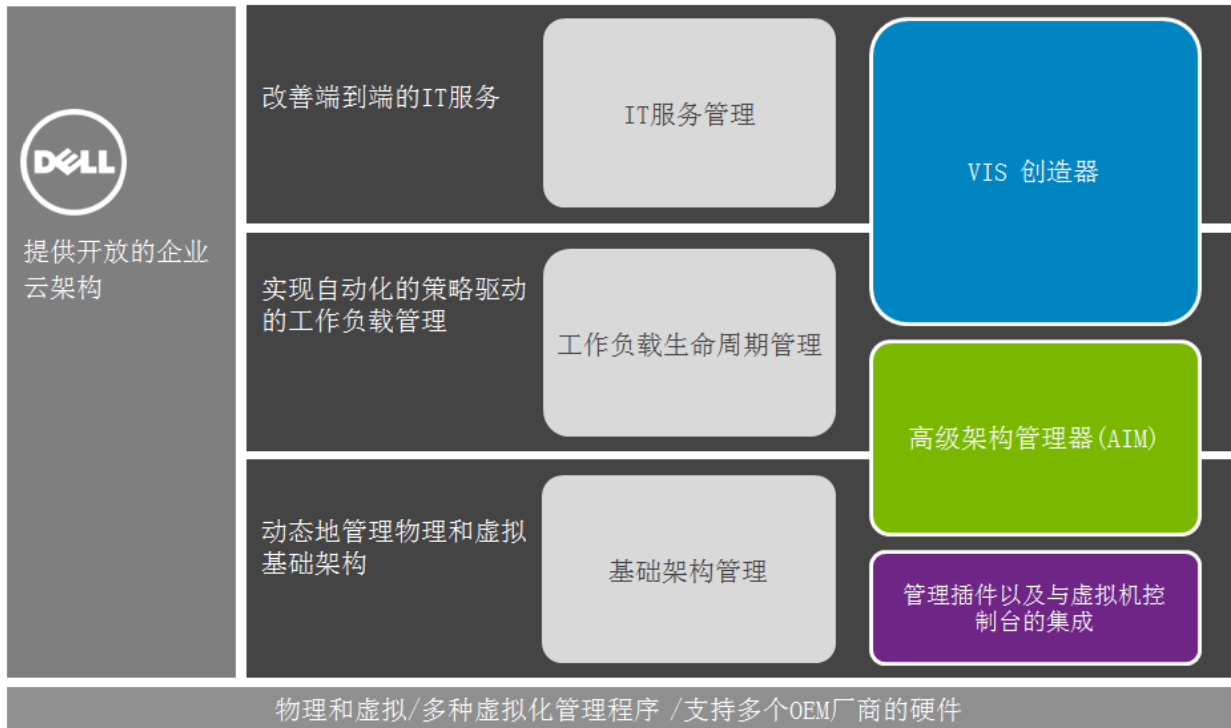
- **IT自动化：**企业为了提高对业务的弹性支撑能力，在数据中心演进过程中，需要根据规则设定，自动调配资源，实时满足应用性能要求，实现跨平台、混合环境的资源优化。
- **开放的企业云平台：**如何快速有效地整合已有的异构资源，保证未来技术的选择灵活性，决定着企业云的资源利用率和技术升级能力；企业云需要一个集中统一的管理平台，有效管理物理和虚拟资源，实现工作负载跨物理、虚拟和云计算混合平台的迁移和负载均衡，满足业务性能要求。
- **高效IT交付：**大型企业通过数据中心演进，实现从IT架构向IT服务的转变。如何实现IT服务生命周期资源的有效管理，不仅影响到IT运营成本和效率，也决定着IT服务的用户体验。大型企业需要高效的IT交付平台，来控制虚拟机无序扩张和降低能耗，并提供端对端的自助IT服务管理功能。此外，IT交付平台要能实现从服务水平设定、成本和计费管理、服务申请和配置流程到资源和安全统一管控等功能。

数据中心演进过程中的Dell端对端解决方案

根据数据中心演进过程中用户在不同阶段对不同解决方案的需求，Dell提供了多种解决方案让各种用户能消除“厂商绑定”的顾虑，对已有（异构）资源进行整合和优化，逐步实现数据中心的演进。

Dell（见图1）提供了开放的企业云方案，让企业通过策略驱动的工作负载管理，实现端到端的IT服务交付以及物理和虚拟资源的高效、自动化管理。同时，通过最佳实践、培训和实施服务降低虚拟化和云计算演进过程中用户管理的复杂性，提高整体架构的部署和管理能力。

图1. Dell开放的企业云方案



Dell开放的企业云硬件组合：

- 具有虚拟优化功能的服务器产品线
- 智能和高可扩展的存储产品线
- 适用于虚拟化和云计算的网络产品线

Dell开放的企业云软件组合：

- VIS Creator（VIS 创造器）：为IT管理者和使用者提供统一的IT服务选项、IT服务交付和资源管理平台。
- VIS AIM（VIS 高级架构管理器）：为混合（物理、虚拟和云）IT环境提供统一管理平台。用户可以跨地域实现动态资源整合和负载迁移以及恢复管理，同时确保网络和存储的连通性。

Dell与VMware vSphere、Microsoft Hyper-V和Citrix XenServer虚拟化技术都有深入的合作，架构设计、工程实施和方案验证等方面的紧密结合，确保了高性能、高可靠性和简化的管理。同时，Dell提供的不同虚拟机转化功能，为用户提供了虚拟技术的灵活选择。

场景分析：下面我们解读用户如何利用以下Dell的技术和方案，降低成本并提高效率：

1. Dell服务器虚拟化及IT架构部署
2. Dell存储整合和虚拟化方案
3. Dell 开放的企业云方案

1. Dell服务器虚拟化及IT架构部署

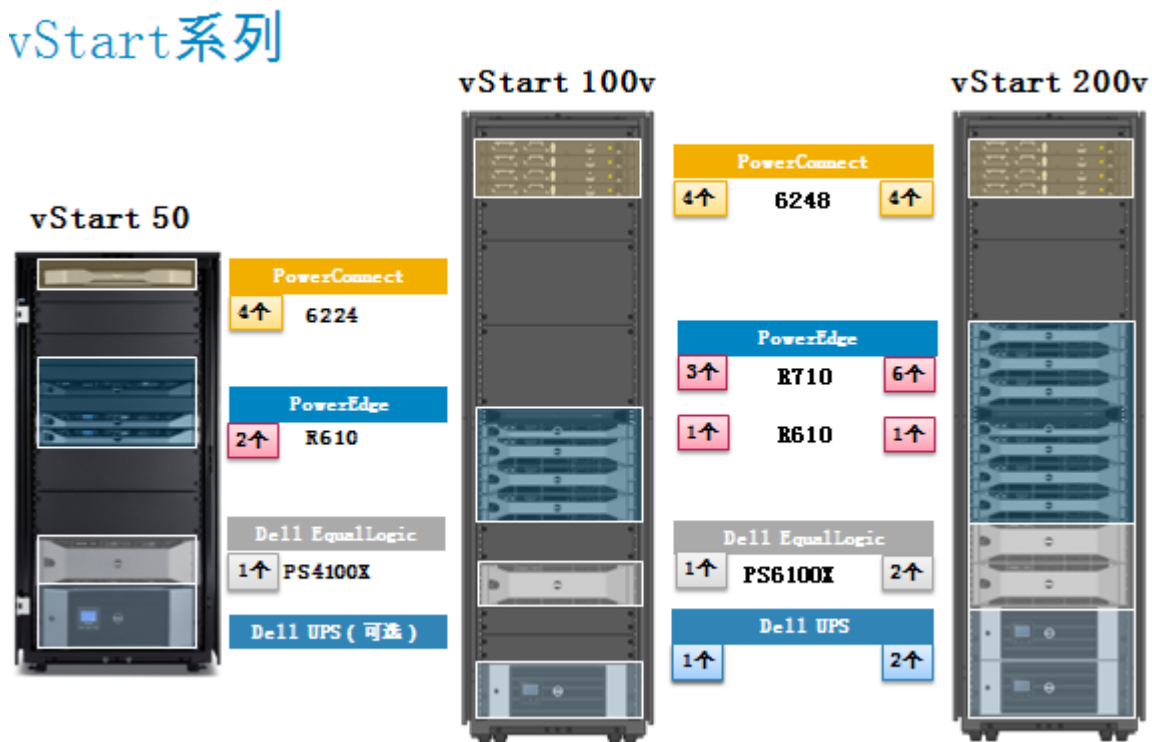
快速部署、简单管理的虚拟化架构，成为用户部署虚拟化的首要考虑因素。此外，如何保证虚拟化应用性能，确保虚拟机迁移过程的网络安全性，是用户选择虚拟化的重要考虑因素。

1.1 Dell vStart虚拟化融合IT架构部署

为了提高虚拟化的资源利用率和业务效率，企业需要预装机、预调优、“即拆即用”的虚拟化整体方案，以加快虚拟化部署、简化虚拟化管理和降低虚拟化实施的风险。此外，企业寻求开放的企业解决方案，便于企业灵活选择新技术，提高对虚拟化投资的长期保护。

Dell的vStart虚拟化整体方案，不仅整合系统（服务器、存储和网络），并针对各种主流虚拟化软件进行预调优。vStart包括从方案集成到安装服务的一揽子虚拟化系统整体解决方案。vStart以虚拟化整体方案整箱发货，开箱后经过简单的配置即可交付使用。Dell vStart使虚拟化部署周期从数月降低到以周甚至于天来计算。同时，vStart管理插件让用户能通过单一管理界面，统一管理虚拟化架构。

图2. 预装机、预调优的Dell虚拟化系统整体解决方案



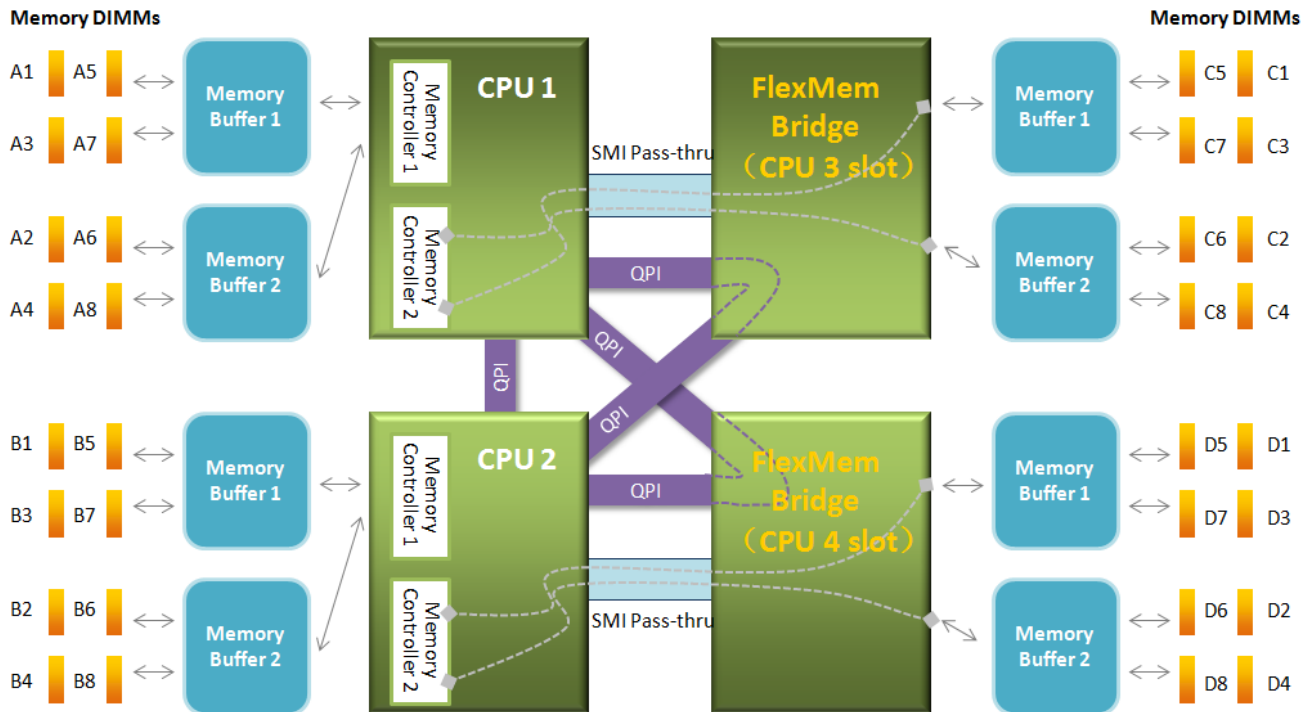
注释：vStart对应不同配置需求，有三个型号，vStart50、vStart100、vStart200。vStart的硬件包括了 Dell PowerEdge服务器、Dell EqualLogic存储、Dell PowerConnect网络，以及所需电源、线缆和机箱，在出厂前完成配置和调优。

1.2 FlexMem Bridge 保证应用性能，降低TCO

随着虚拟化水平的提高，物理主机的资源也趋于紧张状态，往往因为物理内存资源不足而导致虚拟化应用的性能问题。此外，虚拟化环境的数据库应用以及OLTP和OLAP工作负载都需要大量的内存来保证业务的正常运行。当物理内存不足时，使用传统服务器，用户就必须添加更多CPU或购置更多物理服务器，这不仅导致硬件成本和软件许可成本上升，也会带来相应运营（能耗、占地空间和管理）成本的上升。

Dell的FlexMem Bridge（如图3）允许用户在高密度服务器中，将一个2路的服务器扩展为具备32个DIMM内存的服务器。这种扩展服务器内存的革新方式，让用户能简单、快速地增加内存，提升虚拟化的应用性能，并且大大减少了新增CPU和服务器以及由此而带来的软件成本，从而降低了高密度虚拟化的TCO。

图3. Dell的FlexMem Bridge 架构



1.3 Dell FlexAddress 简化虚拟网络管理

刀片服务器被广泛应用于高性能计算和虚拟化环境，以降低能耗并提高数据中心利用率。如何保证虚拟化环境的网络高可用性和安全性，是虚拟化带给IT管理人员的一大挑战。通常，FC的WWN和以太网的MAC地址与服务器硬件绑定在一起，一旦更换刀片，就会影响到网络和存储的设置和组网。这就带来刀片服务器部署、调整、升级和维护过程中管理的复杂性。同时，给虚拟化环境网络安全性带来新的隐患。

Dell的M系列刀片服务器通过FlexAddress技术解决了这个问题。Dell M系列刀片服务器中，WWN和MAC地址与刀片服务器分离，绑定到服务器机柜中的槽位，以提供持续的网络和存储属性。这样，数据中心在不影响网络设定的前提下，即可进行服务器的增添、升级或移除。每个刀片机柜提供了统一的MAC\WWN地址池，这使得刀片服务器的升级和维护变得简单，网络和存储部分的设置也无需做相应的改变。对用户而言，他们仅需选择FlexAddress需要使用的槽位和交换机，剩下的工作都由Dell的机箱管理控制器来完成。相比基于交换机的解决方案，这大大降低了虚拟环境下的IT管理强度，提高了管理效率和虚拟化网络安全性。

此外，用户还可以通过CMC（Chassis Management Controller）控制FlexAddress，无须额外的管理层。同时，FlexAddress管理功能可以整合到用户使用的网络管理工具中。

1.4 虚拟化方案部署，资源统一管理

Dell通过OpenManage为用户提供包括服务器、存储、网络和终端的统一管理。OpenManage可实现对虚拟、物理、本地和远程的管理，且无需代理管理工具，给用户提供了完善的、灵活的选择。直观的Web管理界面提供了服务器监控、配置、运行状态和性能监控，同时还提供了故障诊断功能。用户可以选择带内或带外管理操作。此外，用户

还可以选择Dell管理插件，将Dell服务器管理功能整合到vCenter管理界面，进行服务器虚拟环境部署、运行状态监控和警告设置。

用户可以订购预装了ESXi的Dell PowerEdge服务器。ESXi Hypervisor会随机自动启动，通过DHCP获取网络设置。如果没有配置DHCP，管理员可以使用ESXi Direct Console User Interface (DCUI) 快速完成服务器部署，这大大减化了虚拟服务器部署和管理的复杂性。此外，Dell的行业标准的服务器产品系列包括机架服务器、刀片服务器和塔式服务器等，产品经过大量兼容性测试，消除了虚拟化方案整合过程中的兼容性问题。同时，Dell为提高虚拟化性能、降低虚拟化许可开支和提高虚拟化环境服务器的高可用性，开发了各种虚拟化优化功能。此外，Dell服务器通过管理界面整合，简化了服务器虚拟化部署过程，并提高了管理效率。

1.5 Dell虚拟化应用

Dell有多种服务器虚拟和部署方案。下面我们选择两种应用进行解析：

Dell PowerEdge和微软Hyper-V虚拟化方案

下面的参考场景中，使用者选择预装微软Hyper-V和SQL Server的Dell PowerEdgeR810、EqualLogic PS4100X、PowerConnect 6200。方案包括了如下组成部分：

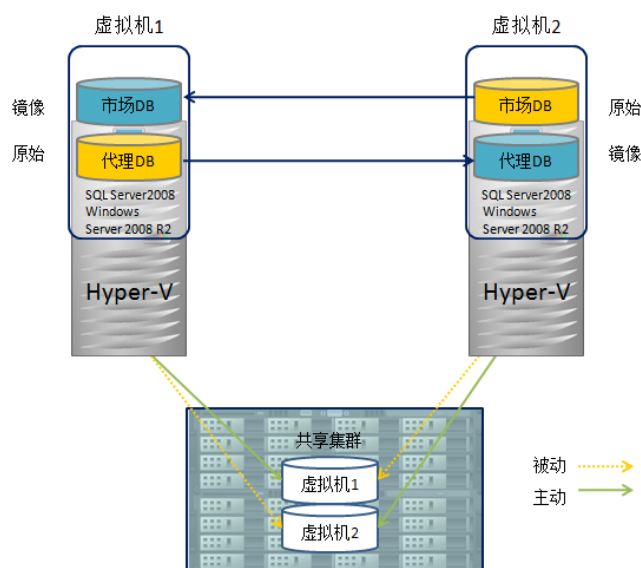
- Dell PowerEdge R810是一个高性能、高密度的2U服务器，具有FlexMem Bridge技术以及各种监控和管理功能。
- Dell EqualLogic PS4100X是一个双控的iSCSI SAN，可横向扩展网络存储。
- Dell PowerConnect 6200系列交换机包括24和48口的三层GE交换机，有10GE的上行接口。两个48口的PowerConnect交换机为服务器与存储之间提供冗余连接，以消除单点故障。
- 该方案为一个全冗余的方案，两个交换机，双控的iSCSI存储，两个服务器以集群方式运行。

新版本的Windows 2008 R2可以在集群节点之间共享卷，称为集群共享卷（CSV）。这个功能允许多个节点同时访问下面的LUN，从而简化了Hyper-V环境下多个虚拟机文件（VHDs）的管理。一个LUN上的VHD可以由分布式的集群节点控制，当出现故障时，只有受影响的虚拟机需要进行故障切换，而不是整个集群卷。

如图4所示，两个节点构成集群，每个节点运行SQL Server的虚拟机。虚拟机存放OS和数据库文件的VHD保留在一个位于外部存储阵列的CSV中。每个虚拟机上的数据库配置为SQL Server镜像，镜像关系为双向镜像。这种配置提供了物理上的冗余，SQL Server镜像缩短了意外故障后的恢复时间。

- Dell服务器和Hyper-V方案特点：FlexMem Bridge可让用户根据需求，在无须新增服务器和虚拟化许可条件下扩展内存，从而保证了虚拟化的性能需求，并提高了CPU使用率和大幅度降低虚拟化许可成本。
- Dell PowerEdge 810服务器具有的高性能、低耗能、统一管理 etc 特性，有利于降低虚拟化TCO。

图4. Dell PowerEdge 和微软Hyper-V 虚拟化方案



- 高冗余设计，保证了虚拟化方案的高可用性。
- Dell的服务器、网络 and 存储之间的相互配合经过大量的测试，可以为用户提供放心的一体化方案。

Dell刀片服务器和VMware虚拟化方案

另一个参考使用场景包括了在Dell PowerEdge刀片服务器、EqualLogic存储、10Gb iSCSI存储上部署VMware ESXi的完整解决方案。

如图5所示，方案包括如下组成部分：

- VMware vSphere 5: 提供了一些高级特性，包括VMotion、HA、DRS、DPM、分布式虚拟交换机和VMware Fault Tolerance功能。
- Dell PowerEdge刀片服务器: M610刀片服务器，安装Intel Xeon 5500/5600处理器，采用Intel QuickPath内存技术，提供FlexAddress功能，还提供CMC和iKVM的机箱管理功能。
- Dell EqualLogic PS6010系列iSCSI阵列: 每个控制器提供10Gb的网络连接，包含2GB的缓存，可无缝扩展，并配备顶级的数据保护软件。

图5. Dell刀片服务器和VMware 虚拟化方案



整个解决方案具有如下特点：

1. 刀片服务器高性能：每个刀片服务器都配置有足够的内存和网络适配器来满足虚拟化的需要。
2. 无单点故障：全冗余设计消除了服务器、网络 and 存储的单个故障点。
3. 可扩展性：整个方案具有高可扩展性。FlexAddress让用户在不影响网络配置条件下，轻松增减刀片服务器。Dell EqualLogic的横向扩展架构，保证了存储的线性升级扩展能力。

4. 统一管理：Dell方案对各种设备有完善的管理功能，可以集成在现有的数据中心管理界面，进行集中统一管理。Dell提供了多个不同的软件来进行不同的管理：

- Dell OpenManage用来管理单个的刀片
- Dell CMC和iDRAC用来管理M1000e的机箱
- Dell OpenManage网络管理器用来管理PowerConnect的IO模块
- Dell软件可以整合到VMware的vCenter实现统一管理

2. Dell存储整合和虚拟化

虚拟化环境用户选择存储首要考虑的是性能、扩展性、技术灵活性和易管理性。此外，控制TCO和提高利用率是IT管理者管理快速增长数据，满足业务对IT需求的必须考虑。

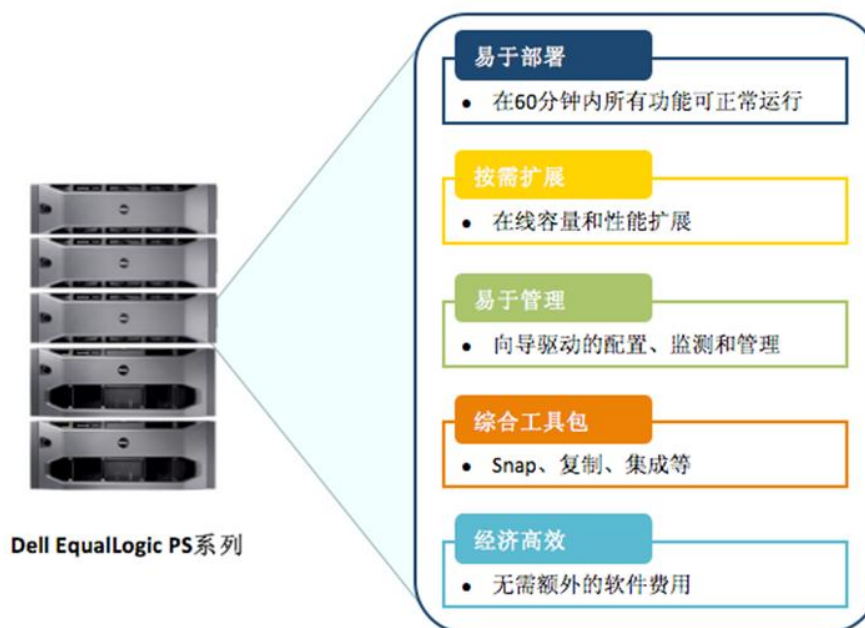
Dell用于中高端虚拟化的存储产品主要包括：Dell EqualLogic以iSCSI SAN为核心的统一存储和具有高动态配置和自动分级能力的Dell Compellent流体存储。

2.1 Dell EqualLogic高性价比存储

Dell EqualLogic是一个经济的企业级iSCSI SAN解决方案。Dell EqualLogic免费提供各种企业级功能，这使得其成为性价比极高且最具吸引力的产品，也因此成为2010年iSCSI SAN细分市场全球占有率（36.9%）最高的产品。

如图6所示，Dell EqualLogic易于部署和管理，且具有高可扩展性，同时包含多种免费的企业级功能，如自动负载均衡、自动快照、复制和卷克隆、自动精简和分层存储等功能。

图6. Dell EqualLogic 产品特色

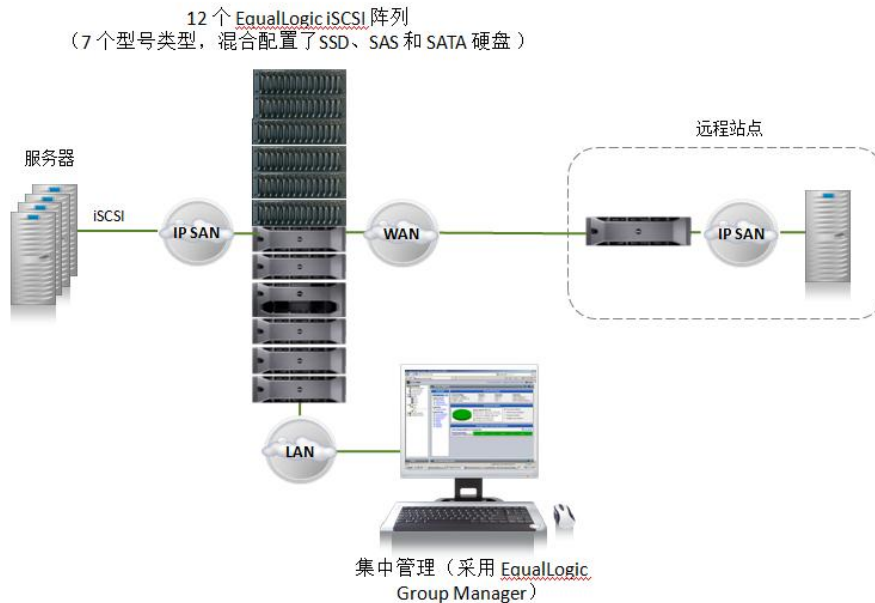


2.1a 横向扩展架构

Dell EqualLogic通过横向扩展的方式让用户可以根据业务需求，将性能模块或者容量模块按需添加到共享的存储池中，保证了容量和性能的线性扩展，动态地满足不断增长的容量和性能需求。与传统的双控制器阵列相比，这种方式让用户在不影响正常运行情况下按需扩展，显著降低了系统成本和复杂性。

中桥在图7显示的测试平台中，使用13个阵列，并结合SATA、SAS和SSD，测试了系统容量和性能的线性升级能力。测试过程是在虚拟化环境下逐一添加模块。结果显示，不仅性能和容量扩展性好，管理也很方便。

图7. 中桥实验室测试平台



2.1b 独特的统一存储架构

统一存储技术为用户提供更好的、更灵活的技术选择。相对其他统一存储产品，Dell EqualLogic独特之处在于，用户可根据业务需求在已装机的Dell EqualLogic设备上，通过插入具有NAS功能的Dell EqualLogic FS7500设备来实现统一存储。同时，Dell的NAS方案通过Dell的可扩展文件系统Dell Scalable File System (DSFS) 构成集群，保证容量和性能的线性扩展。并且还能够通过一个虚拟的IP地址为所有集群NAS提供统一的命名空间，以简化NAS管理。Dell EqualLogic统一存储给用户提供了灵活的分阶段技术升级选择，让用户可以在一个界面中轻松管理iSCSI、CIFS和NFS存储。

Dell EqualLogic FS7500支持多种协议：CIFS (SMB1)、NFSv3、NDMP、SNMP、NTP、iSCSI、Active Directory、LDAP、NIS (Network Information Service)，为用户进一步提供灵活的技术选择。

Dell EqualLogic FS7500跨集群的可用性可通过下面这些机制来实现：高速集群间互联、写cache镜像、失效保险日志和数据一致性检查。

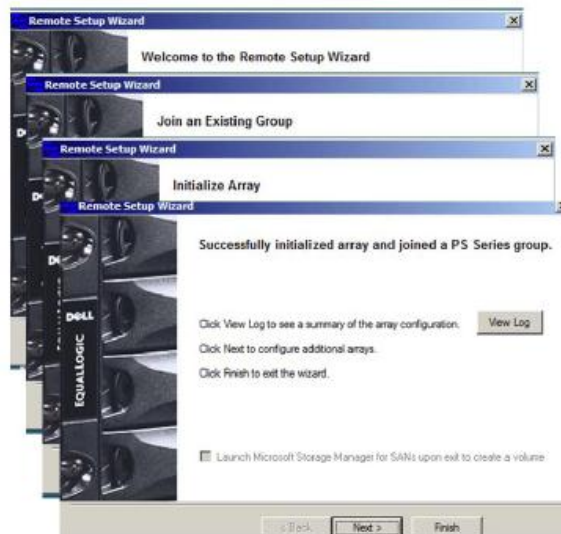
由于DSFS集群中的所有节点都可以处理IO，所以系统可以轻松获得高性能。并且DSFS的设计具有负载均衡特性。该负载均衡也可用于后端的存储阵列。例如，写流量会在LUN之间进行均衡，各个LUN上的容量使用率也会被监控以确保在LUN之间平均分配。

2.1c 易管理性

中桥实验室对Dell EqualLogic管理性测试结果显示，其部署管理采用向导式导航，非常简单直观。如图8所示，四个面板向导在两分钟内只点击了五次鼠标即为新卷配备了资源。这种直观的导航管理界面，减少了对专业的存储管理资源的需求，节省大量专业服务费用支出，不仅提高了存储管理效率还降低了存储管理总成本。

从零到完成系统配置，中桥实验室实现首次主机访问的配置时间为10分钟。根据中桥实验室对主流厂商出品的传统存储解决方案测试的经验来看，这种快速部署令人印象深刻。图8显示了通过向导将阵列添加到集中管理的存储容量池（其中混用了SATA、SAS以及固态硬盘容量）。

图8. 通过向导添加阵列



2.1d 降低虚拟化存储TCO

中桥实验室还对Dell EqualLogic 5年TCO进行了分析，根据ESG提供的图示，在虚拟化环境采用Dell EqualLogic方案，系统的总体拥有成本远远低于NAS和FC SAN方案。

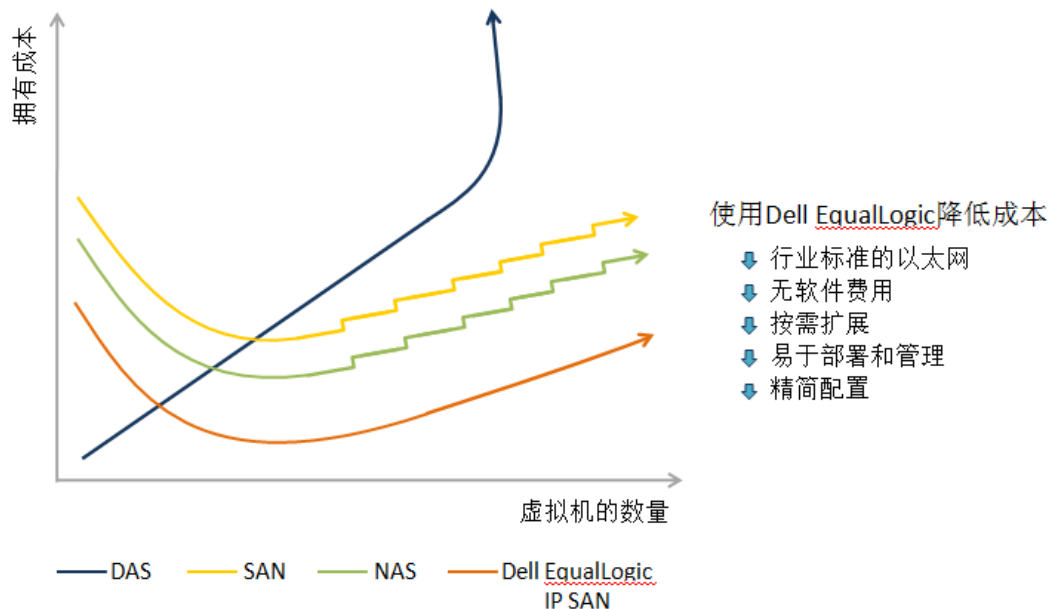
测试结果显示，在刚刚部署阶段，NAS系统的TCO是Dell EqualLogic的2.5倍，FC SAN的TCO是Dell EqualLogic的3倍，DAS的TCO是Dell EqualLogic的1.4倍。

Dell EqualLogic低TCO的关键因素在于：

- 采用了行业标准的以太网来实现iSCSI SAN；
- 没有额外的企业级功能软件收费；
- 可以根据需求横向扩展；
- 部署和管理简单；
- 支持自动精简配置等多种企业级功能。

中桥实验室还就虚拟机数量上升过程中Dell EqualLogic的拥有成本与其他技术进行了对比，结果显示，在虚拟机数量上升时Dell EqualLogic的TCO最低。

图9. 虚拟机数量上升过程中Dell EqualLogic 的拥有成本与其他技术的对比



来源: Enterprise Strategy Group, 2010

2.2 Dell Compellent 高性能、高虚拟化存储

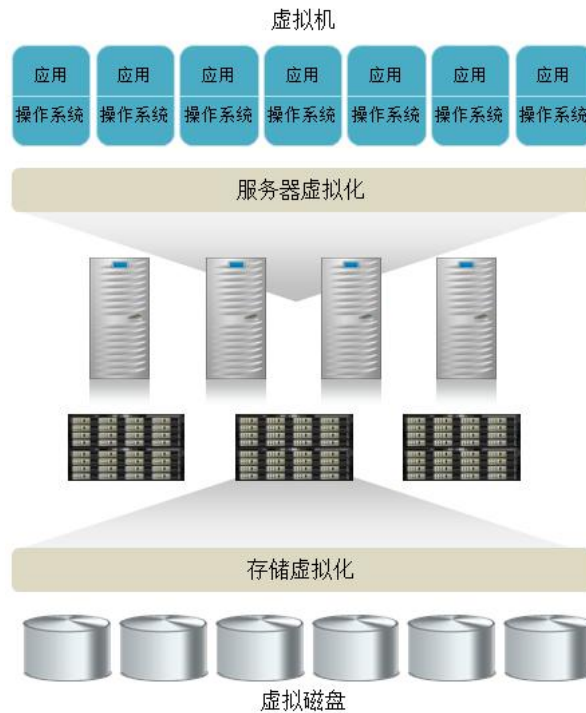
Dell Compellent 通过自动分层技术和各种精简技术，为工作负载提供流体存储平台。高度虚拟化技术不仅为用户提高了IT投资回报率、简化了技术升级难度、提高了动态满足各种应用性能的能力。同时，还保证了虚拟化业务的连续性和安全性。我们主要阐述Dell Compellent的以下特性：

- 虚拟化存储保证应用性能，提高技术灵活整合能力；
- 自动分层存储（流动数据存储）实现性能优化，提高自动化管理效率；
- 自动精简配置提高存储容量利用率，降低虚拟化存储采购需求；
- 活动卷提高业务连续性，降低业务连续性成本；
- 易于管理使用，降低虚拟化环境存储运营成本；

2.2a 虚拟化存储实现高性能、灵活的技术整合

Dell Compellent作为高度虚拟化存储平台，可以把物理磁盘整合为逻辑虚拟卷，消除了物理磁盘的限制，从而可以根据业务需求，为用户提供动态存储资源池以支持虚拟机共享。此外，由于Dell Compellent读写请求可以分布在所有的磁盘上，保证了多个工作负载的并行处理能力，以提高系统性能。并且，同一系统内的用户可以混用不同的磁盘技术，如SSD盘、FC磁盘和SAS磁盘。只要尺寸相同的SAS磁盘，即使速度和容量不相同，也可以部署在一个磁盘框内，这不仅提高了用户的技术选择灵活性，也提高了长期存储投资回报（见图10）。

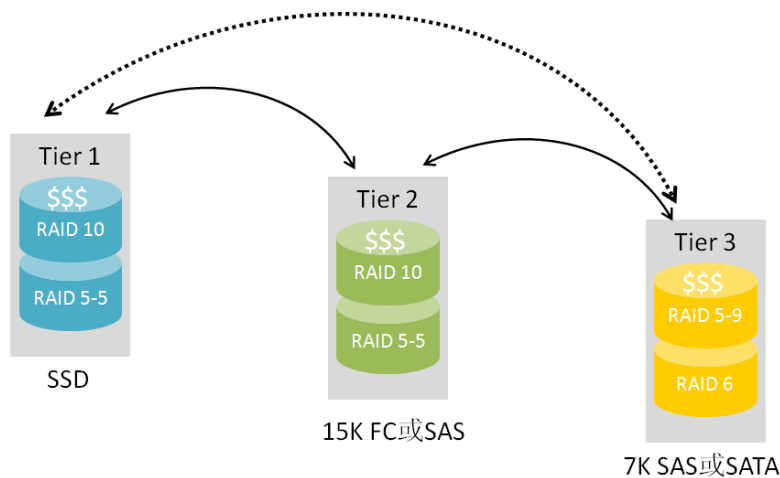
图10. Dell Compellent 虚拟化存储通过并行实现高性能



2.2b 自动分层存储（流动数据存储）优化应用性能，提高自动化管理能力

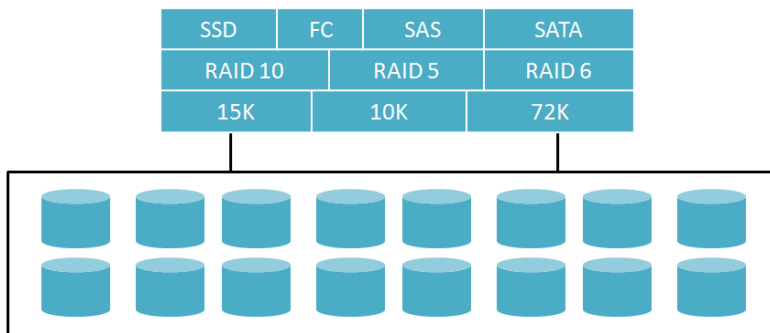
工作负载和应用对性能的要求是不断变化的。Dell Compellent流动数据存储可根据实际使用情况和SLA需求，动态地将企业数据分层管理。例如，图11显示的是访问频率高或业务关键性的数据块可位于高性能的SSD、FC或SAS磁盘上，而不常访问的数据块或非业务关键性数据则移动到更便宜、容量更大的SATA磁盘上，以此优化性能。

图11. 数据在不同存储层之间迁移



与传统存储的静态架构不同，Dell Compellent通过高度虚拟化存储为所有主机和虚拟机提供动态的、共享的存储资源池。管理员可以选择默认配置，将所有的磁盘类型、RAID阵列创建一个虚拟化的存储资源池。也可以根据需要配置几个单独的资源池。图12显示一个虚拟化存储资源池，可以由不同磁盘和不同RAID阵列组成。

图 12. 分层管理



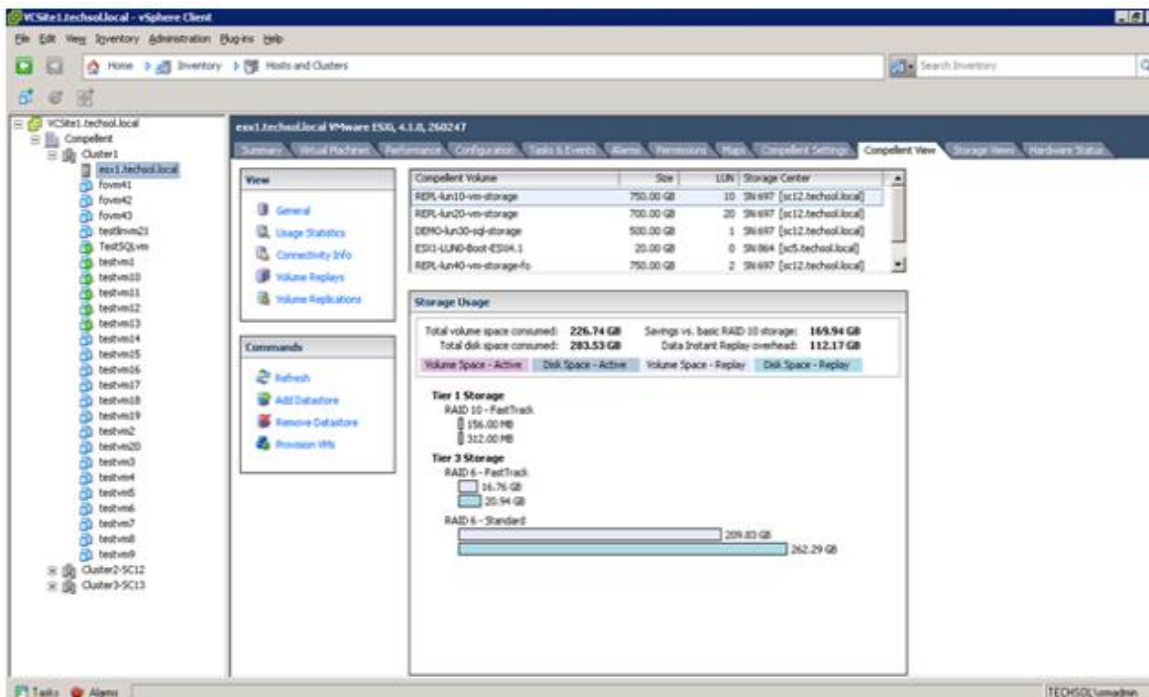
Dell 流动数据架构提供了灵活方便的管理。管理员只需制定好分层策略，即可根据SLA需求实现自动数据分层，提高了存储资源自动化管理能力。

2.2c 易于使用管理，降低虚拟化环境存储运营成本

Dell Compellent管理设计理念是，让那些缺乏存储专业管理知识的用户也能快速部署、有效管理高度虚拟化的存储。Dell Compellent提供直观、简单的管理界面、远程监控和管理功能。同时，用户可以通过Dell Compellent Enterprise Manager与VMware vCenter的整合实现虚拟化统一管理。同时，用户也可以通过Dell Compellent为VMware vSphere提供的插件，在VMware vSphere中管理卷、快照、复制和数据分层等。并且Dell Compellent与VMwareSRM的结合，还能加快虚拟环境的容灾恢复。

如图13所示，VMware vSphere的管理界面上的“Compellent View”表格可以显示相关的存储信息。

图 13. vSphere 内的存储中心整合界面

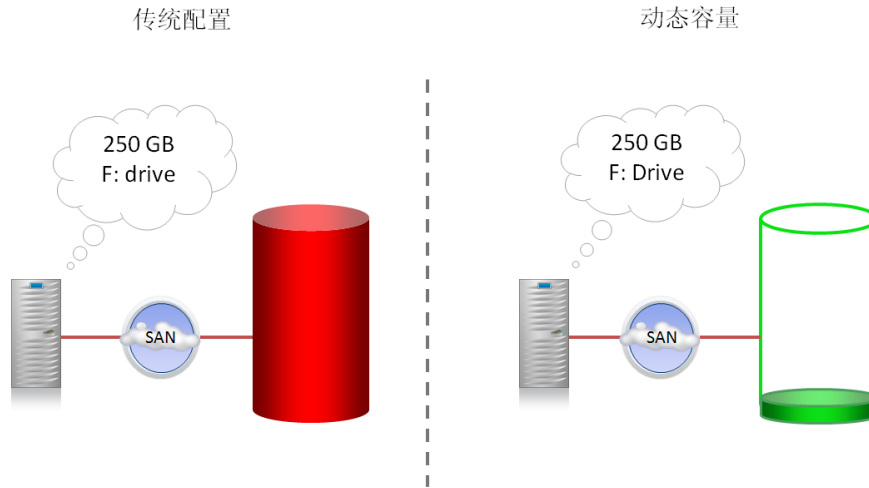


2.2d 自动精简提高存储资源利用率

Dell Compellent的精简配置（也称为动态容量Dynamic Capacity）让用户能够节省闲置的已配置存储资源，提高存储容量利用率和配置效率。

如图14显示的对比，左侧图显示，启动精简配置功能前，即使只有很少一部分已配置的250GB物理空间被利用，但250GB配置空间不能够再用于其他目的。对比右侧的精简部署，只有写入的数据才占用存储空间，所以实际上250GB中只有一小部分被占用。在这一示例中，配置空间利用率提高90%以上。虚拟化会大大提高对网络存储空间的需求。Dell Compellent的自动精简配置，能降低虚拟化存储TCO。

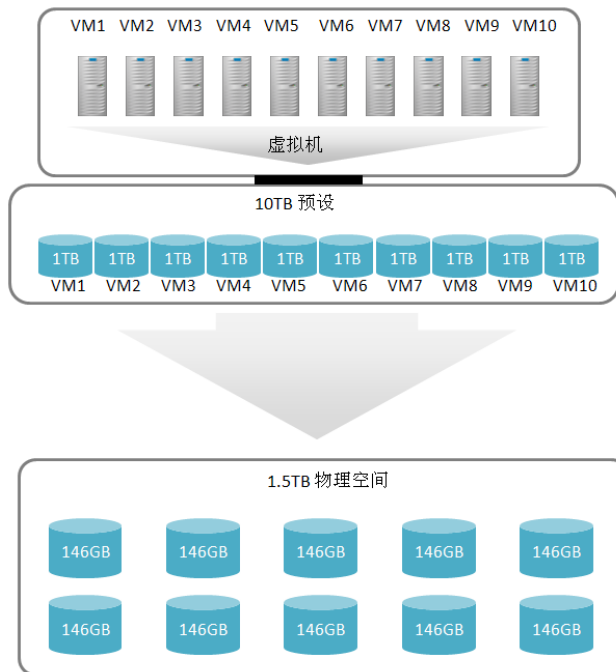
图14. 传统存储与精简配置的对比如



虚拟机的大量增加导致对存储容量的需求也大大增加，因此精简部署功能在虚拟环境应用中显得更为重要。

如图15所示，精简部署可以创建10个虚拟存储卷，每个1TB，分别供10个虚拟机使用，但真正的物理存储空间由实际写入的数据（该使用环境是1.5TB的物理空间）来决定。

图15. 精简配置部署示例图

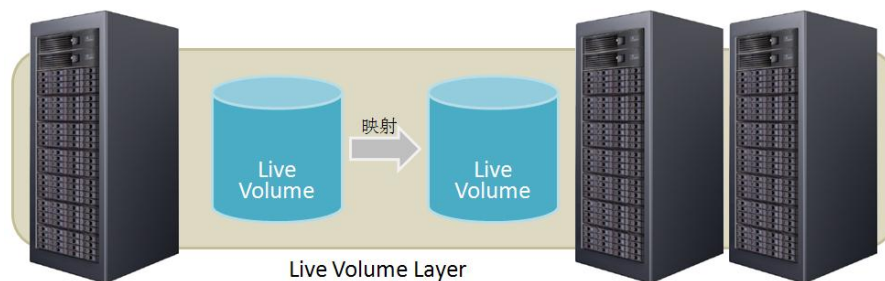


2.2e 动态卷迁移，提高业务连续性

传统的保证业务连续性的解决方案通常都需要额外的硬件，且需要在价格不菲的设备和服务器上安装代理软件。不仅成本高，而且操作复杂。

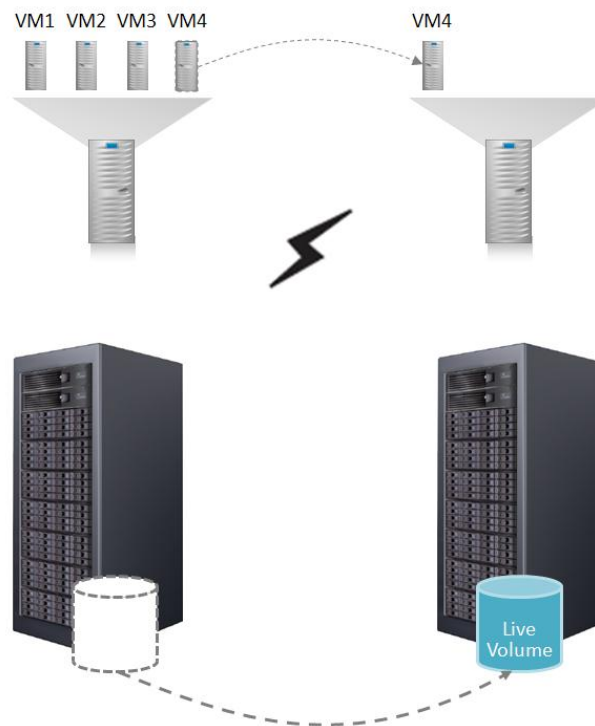
Dell Compellent的活动卷Live Volume作为存储的管理程序，可以把一个卷映射到两个Dell Compellent的阵列上。所以，采用活动卷功能，卷可以在阵列之间自动移动，保证了数据的高可用性和数据的连续性访问。因为活动卷是流动数据存储的集成软件功能，所以不需要额外的设备来支持。由于不需要额外的硬件，不需要在服务器上安装代理软件或其他设备，因此活动卷比其他类似的解决方案成本低很多。

图16. 动态的存储迁移



活动卷还支持精简部署和自动分层功能，卷可以根据需要进行工作负载的重新分配，把IO负载从一个阵列转移到另外一个阵列，而不会影响当前的业务。在虚拟化环境下，保证应用的性能是用户在采用虚拟化技术时最为关注的。Dell Compellent活动卷帮助用户消除热点数据带来的性能问题，保证了虚拟化环境下的应用性能。如图17所示。

图17. Live Volume 帮助平衡工作负载



工作负载和卷的跨数据中心迁移，可以消除IT运维和技术更新过程对业务连续性的影响，提高用户跨数据中心资源优化的能力，提高企业资源集中管控效率。Live Volume功能与VMware的VMotion功能结合之后，可以简单快速地将一个运行的虚拟机迁移到另一个数据中心。

如图18所示，右键点击虚拟机，选择“Migrate”选项，开始数据迁移。

此外，Dell Compellent通过连续快照、快照一致性管理、远程复制等技术，保证了虚拟化环境下业务连续性和灾备的需要。

3. Dell开放式企业云方案

在数据中心演进过程中，业务在一个不断演进、动态的IT平台上运行。要实现高效、集中管控的IT服务，需要统一融合架构管理，包括先进技术、跨异构和混合环境的动态资源管理能力和IT服务交付流程，以及用户自我管理功能。

3.1 AIM 打造动态的数据中心架构管理平台

Dell AIM（高级架构管理）作为VIS的一部分，让用户能有效整合和管理各种异构平台、各种异构虚拟平台和混合IT环境IT资源。用户可以根据工作负载需求，跨越物理机和虚拟机，实现真正的工作负载迁移以及恢复管理。AIM支持各种异构服务器、存储和网络资源的管理，只需数分钟即可迁移工作负载和重新定义服务器的用途，提高已有异构资源的利用率。AIM不仅能够动态控制服务器工作负载，还能为IT管理者提供统一监控和管理平台，实现对每个服务器所相关的网络连通性、存储访问、供电状态等监控，以及进行资源调动和统一管理。AIM为IT服务提供了灵活、高效的架构管理平台。

此外，AIM还支持多个虚拟机管理程序，可根据实际应用性能需求，在虚拟机之间以及物理机和虚拟机之间实现V2V（不同虚拟软件）、P2V（物理到虚拟）、V2P（虚拟到物理）、P2P（不同物理机）工作负载的无缝迁移。将企业整体IT架构整合为一个大的共享架构，实现服务器、网络连接和存储访问的动态分配，优化资源使用，满足各种应用的性能需求。

如图19所示，几分钟之前物理机还在运行Windows和Exchange server，或Linux和Apache。几分钟后，这个物理机可以使一个VMware的ESX server与其他的ESX server共享虚拟机。再如，一个物理机之前还在运行VMware的ESX server，之后可以运行Hyper-v虚拟机或Citrix虚拟机。前一刻，服务器运行的是Microsoft Windows的集群，使用内部网络，并连接至LUN1。下一时刻，服务器运行的是Linux Web网络，使用外部网络，连接至LUN2和LUN3。这不仅提高了异构和混合环境下资源的管理效率，也保证了企业对技术选择的灵活性。

图18. VMware 中虚拟机迁移实现功能

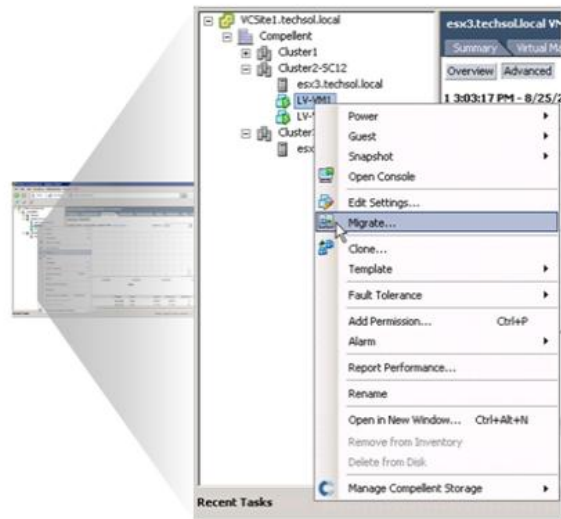
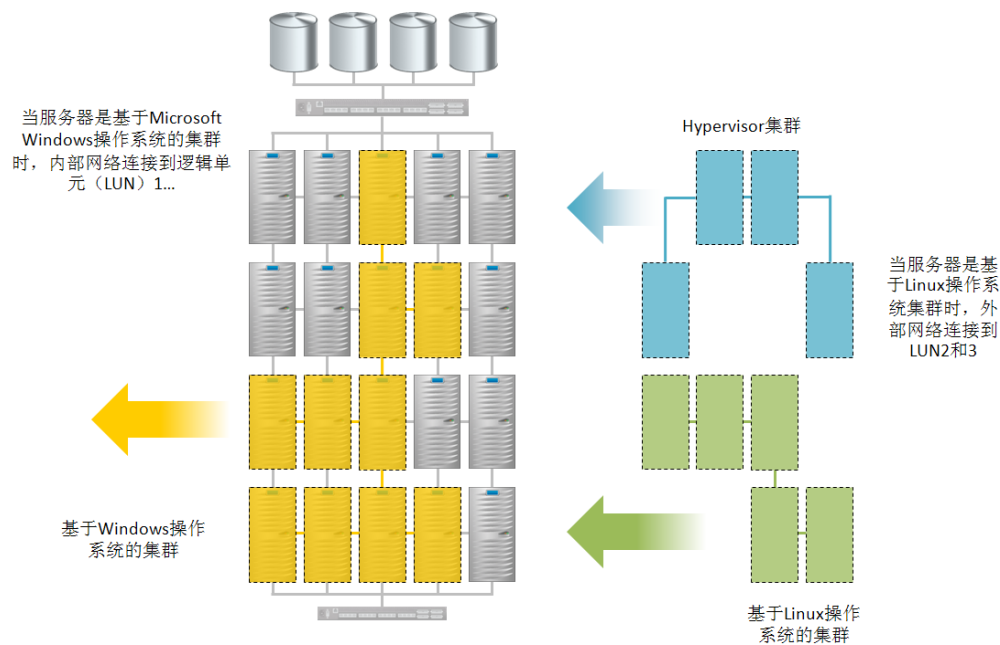


图19. AIM 实现资源动态分配



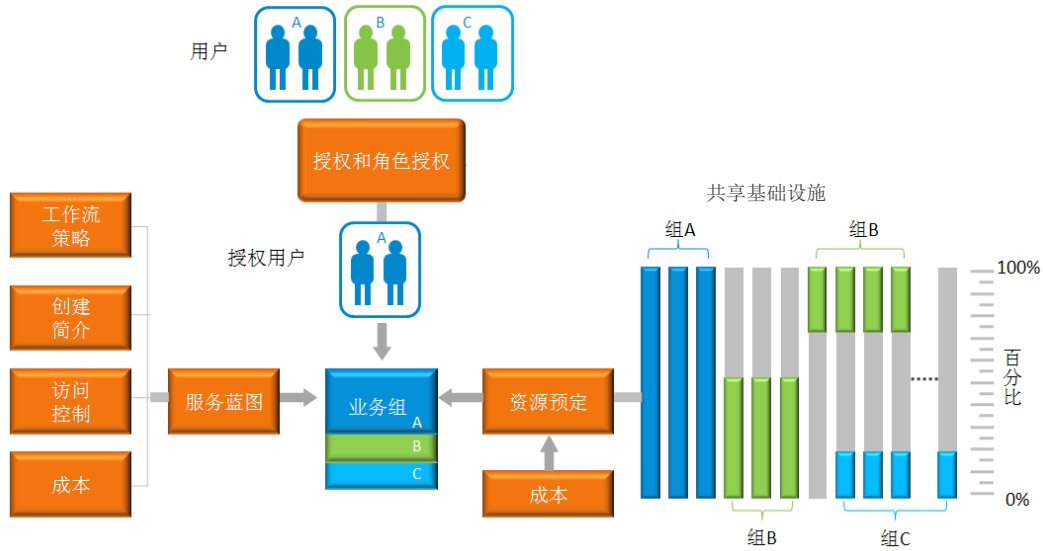
Dell AIM通过跨设备、跨数据中心、跨异构平台和混合环境的工作负载迁移，最大化了数据中心应用的高可用性，大大降低了传统冗余的硬件和软件许可成本。同时，保证技术更新和运维过程的业务连续、稳定的运营。此外，Dell AIM通过跨数据中心性能和资源使用监控，进行虚拟机迁移和整合（关闭更多物理服务器），控制虚拟机无序扩张和降低数据中心耗能。再者，Dell AIM通过API，让用户能够拥有一个统一管理平台，实现对数据中心架构的动态、敏捷和灵活管理。用户能充分利用现有的软硬件资源，在提高IT环境运营效率的同时，缩短数据中心改造时间、提高资源利用率，并实现自动化、一致化的IT资源管理。

3.2 Dell VIS Creator 云服务交付平台

传统的IT资源配置常常涉及人工业务处理。流程从请求、审批、部署，整个流程不仅耗时，还复杂且管理强度大、安全性低。并且缺乏从计价到服务选择、工作负载资源配置、资源自我管理和IT服务交付的管理平台，使企业实现IT服务可望而不可及。

数据中心演进的核心是逐步实现IT服务的过程。Dell VIS Creator让用户能充分利用各种（物理、虚拟和云）资源，为IT服务动态提供工作负载资源的安全部署。其开放式架构为各种企业和各种技术平台提供的新的IT服务交付流程，能够实现策略和规则驱动的资源配置，有效减少IT管理人员的工作量，加快对用户IT需求的响应速度。如图20所示，VIS Creator提供了一个端对端的IT交付平台，IT管理人员对资源和用户权限进行定义，并对策略和规则进行设定，确保正确的人执行正确的操作，从而使得整个IT交付快速、安全、便捷、灵活。

图20. VIS Creator IT 交付平台



此外，Dell VIS Creator能够实现工作负载生命周期管理，提高虚拟机资源利用率，避免闲置配置资源（应用退役或虚拟机完成服役）的浪费。通过工作负载生命周期管理，优化了中长期资源利用率。

为了提高IT服务管理效率，Dell VIS Creator为最终用户提供服务目录选项和自助服务功能，让用户透明和灵活地从来自多个厂商或不同环境（物理、虚拟、私有云和混合云）的资源中选择，工作负载交付在几分钟即可完成。Dell VIS Creator的安全策略帮助IT部门确保用户可以在一个共享的、多租户的基础架构中，通过授权保证数据和业务的安全性。

Dell VIS Creator自动回收进程让IT部门能够更好地掌控不同组织间的资源共享和配置资源利用率，避免虚拟机无序扩张和配置资源浪费，从工作负载资源配置和管理上优化数据中心资源利用率。同时，Dell VIS Creator从资源配置和管理、计费、安全设定，到交付流程和工作负载生命周期管理，为企业实现高效IT服务提供端对端的工作负载管理和IT交付平台。

结束语

在信息化时代，提升IT对业务的支撑能力是保持业务核心竞争力的关键。数据中心演进过程对企业而言，也是一个资源利用率和集中管控能力不断提升的过程。而实现虚拟化只是数据中心演进的起点。如何不断提高虚拟化水平、保证虚拟化工作负载性能要求、降低虚拟化总拥有成本，是企业评估虚拟化效率的重要指标。服务器和存储的可升级扩展能力、企业级管理功能、动态资源配置能力，决定着虚拟化的性价比和提升空间。

虚拟化环境下保证业务关键性应用的性能是用户在生产环境部署虚拟化的首要考核指标。Dell FlexMem让用户可以在不增加CPU前提下，快速提高内存需求，保证虚拟化各种应用的性能需求以及虚拟机密度提高后业务处理能力的稳定性。此外，FlexMem可以降低CPU或减少新增服务器的采购，减少相关耗能以及软件许可成本，从而降低虚拟化环境下服务器的总拥有成本。

刀片服务器的节能和易管理性在虚拟化环境的优势已经得到认可。高动态虚拟环境下如何简化刀片服务器的管理，保证运维和技术升级过程中系统不受到影响，是IT管理者选择部署刀片服务器的重要考虑因素。Dell新一代刀片服务器的FlexAddress技术，可以将网络 and 刀片分离开来，服务器刀片的调整也不会影响到网络设置。这样不仅降低了网络管理难度，提高了刀片服务器的运维效率，还提高了虚拟化环境的网络安全性。

存储不仅影响虚拟化应用的性能，也是虚拟化开支最大的细分技术。在数据中心演进过程中，IT管理者必须考虑以下问题：如何优化存储资源利用率，动态满足不同负载的资源需求；如何根据业务需求不断提升企业级功能；如何为业务提供最灵活的技术选择；如何满足性能和容量升级能力，保证虚拟化系统的可扩展性。此外，业务连续性和灾备也是虚拟环境下业务安全性的重要保证。

Dell EqualLogic广泛用于虚拟化环境。该产品结合多种驱动器以及分级存储技术，免费提供企业级功能。同时，其独特的统一存储架构，为用户的业务发展提供了灵活的技术选择。Dell EqualLogic的横向扩展也保证了性能和容量的线性可扩展能力。

Dell Compellent自动精简配置功能可提高存储资源利用率。同时，其自动分级功能和SSD、SAS等多种驱动器技术相结合，能够满足不同的存储性能需求，为数据中心自动化提供可靠的、流动的存储架构。此外，活动卷技术加上Boot from SAN和Replay功能以及精简复制功能，提高了虚拟化业务的连续性和数据安全性。

数据中心演进是一个持续的过程。通过开放式企业云，企业正逐步过渡到高自动化、集中管控的IT服务平台。如何利用各种异构资源以及如何实现物理资源和虚拟资源的统一管理，决定着数据中心的资源管理效率。Dell开放式数据中心体系结构，让用户能够充分利用现有投资，同时能够根据需求灵活地采用新技术，在提高IT环境运营效率的同时，缩短数据中心改造时间、提高资源利用率，并实现自动化、一致化的IT资源管理。Dell AIM高级架构管理器为IT服务提供了灵活、高效的架构管理平台，让用户能统一管理各种物理或虚拟资源，并根据业务需求动态整合各种资源。同时，通过不同物理环境的转换，以及物理到虚拟、不同虚拟环境的转换，实现了数据中心整体资源的优化，降低了数据中心能耗并提高了管理效率。

数据中心演进过程也是一个从IT资源向IT服务转化的过程。为使用者提供一个从IT服务选择、资源审批流程、资源配置到统一管理的平台，让使用者在权限内具有高可管理性，决定着IT对业务的支撑能力和IT服务管理效率。Dell VIS Creator让用户可以跨各种(物理、虚拟和云)平台和技术实现工作负载资源的安全部署与管理。作为IT交付平台，Dell VIS Creator为企业从IT服务选项、资源选择和配置、计费到IT服务交付、资源自我管理等功能。Dell VIS Creator工作负载生命周期管理大大减少了配置资源浪费，降低了IT服务运营成本。此外，Dell VIS Creator的安全管理功能让不同组织和用户能在权限内实现资源共享，确保了IT服务的安全性。Dell VIS Creator优化数据中心资源利用率，提高IT交付效率，并降低了IT运营成本，提高了IT服务管理效率。



北京市朝阳区朝外大街26号朝外MEN财贸中心A座2306A室 | 电话: 8610 85655510 | www.Sino-Bridges.com