



使用工具的虚拟卷(Virtual Volume、ONTAP) 10.

Enterprise applications

NetApp
February 11, 2026

目录

使用工具的虚拟卷(Virtual Volume、ONTAP) 10.	1
概述	1
虚拟卷(Virtual Volume、Virtual Volume、Virtual Volume)概述	1
基于政策的管理	2
NetApp虚拟卷支持	4
将ONTAP与虚拟卷结合使用的优势	4
检查清单	6
将ONTAP 与虚拟卷结合使用	8
产品和文档	8
其他最佳实践	11
在AFF、ASA、ASA R2和FAS系统上部署虚拟卷	13
准备使用ONTAP工具创建虚拟卷存储库	13
使用ONTAP工具创建虚拟卷存储库	15
将VM从传统数据存储库迁移到Vvol	19
使用策略管理VM	19
保护卷	23
VASA Provider高可用性	23
卷复制	24
MetroCluster 支持	24
《vCenter Server备份概述》	25
适用于VMware vSphere的vvol Backup with SnapCenter 插件	25
故障排除	27
NetApp 支持站点	28
产品故障排除	28

使用工具的虚拟卷(Virtual Volume、ONTAP) 10.

概述

二十年来、ONTAP一直是适用于VMware vSphere环境的领先存储解决方案、并不断增加创新功能、以简化管理并降低成本。

本文档介绍了适用于VMware vSphere虚拟卷(vvol)的ONTAP 功能、包括最新的产品信息和用例以及最佳实践和其他可简化部署和减少错误的信息。



本文档将取代先前发布的技术报告_TR-4400: 《使用ONTAP的VMware vSphere虚拟卷(Vvol)》 _

最佳实践是指南和兼容性列表等其他文档的补充。它们是根据 NetApp 工程师和客户的实验室测试和丰富的现场经验开发的。它们可能不是唯一有效或受支持的实践、但通常是最简单的解决方案、可满足大多数客户的需求。



本文档已进行更新、其中包括vSphere 8.0 Update 3、ONTAP工具10.4版中的新vvol功能以及新的NetApp ASA系统。

虚拟卷(Virtual Volume、Virtual Volume、Virtual Volume)概述

NetApp于2012年开始与VMware合作、为适用于vSphere 5的vSphere APIS for Storage AWAREMIVAIVAICHUIAICHUDE(VASA)提供支持。通过早期的VASA Provider、可以在配置文件中定义存储功能、这些功能可用于在配置时筛选数据存储库、并在此后检查是否符合策略。随着时间的推移、这种情况不断发展、增加了一些新功能、以便在配置以及添加虚拟卷或vvol (其中、各个存储对象用于虚拟机文件和虚拟磁盘)方面实现更大的自动化。这些对象可以是LUN、文件、现在适用于vSphere 8 - NVMe命名空间(与ONTAP工具9.13P2结合使用)。NetApp与VMware密切合作、作为2015年随vSphere 6发布的vvol的参考合作伙伴、并再次作为在vSphere 8中基于网络结构使用NVMe的vvol的设计合作伙伴。NetApp将继续增强ONTAP 以利用其最新功能。

需要注意以下几个组件:

VASA Provider

这是一个软件组件、用于处理VMware vSphere与存储系统之间的通信。对于ONTAP 、VASA Provider在一种称为适用于VMware vSphere的ONTAP 工具(简称ONTAP 工具)的设备中运行。ONTAP 工具还包括一个vCenter插件、一个适用于VMware Site Recovery Manager的存储复制适配器(Storage Replication Adapter、SRA)以及用于构建您自己的自动化的REST API服务器。配置ONTAP 工具并将其注册到vCenter后、几乎不再需要直接与ONTAP 系统交互、因为几乎所有存储需求都可以直接在vCenter UI中进行管理、或者通过REST API自动化进行管理。

协议端点(PE)

协议端点是ESXi主机和VMware数据存储库之间的I/O代理。ONTAP VASA Provider会自动创建这些LUN、可以是VVOL数据存储库的每个FlexVol卷一个协议端点LUN (大小为4 MB)、也可以是托管此数据存储库中的FlexVol卷的存储节点上的每个NFS接口(NFS挂载点、LIF)一个。ESXi主机直接装载这些协议端点、而不是装载单个VVOLLUN和虚拟磁盘文件。协议端点由VASA Provider自动创建、挂载、卸载和删除、因此无需对这些端点进行管理、同时也无需管理任何必要的接口组或导出策略。

虚拟协议端点(VPE)

vSphere 8中的新增功能是、在将基于网络结构的NVMe (NVMe-oF)与vvol结合使用时、协议端点的概念在ONTAP 中不再适用。相反、ESXi主机在第一个虚拟机启动后自动为每个ANA组建立虚拟PE。ONTAP 会自动为数据存储库使用的每个FlexVol 卷创建ANA组。

使用NVMe-oF for VVOLs的另一个优势是、VASA Provider不需要任何绑定请求。相反、ESXi主机将根据VPE在内部处理VVOI绑定功能。这样可以减少VVOV绑定风暴影响服务的机会。

有关详细信息，请参见 ["NVMe和虚拟卷" 开启 "vmware.com"](#)

虚拟卷数据存储库

| 虚拟卷数据存储是vVols容器的逻辑数据存储表示，由 VASA 提供商创建和维护。该容器代表由 VASA 提供商管理的存储系统提供的存储容量池。ONTAP工具支持将多个FlexVol卷（称为后备卷）分配给单个vVols数据存储，这些vVols数据存储可以跨越ONTAP集群中的多个节点，将具有不同功能的闪存和混合系统结合起来。管理员可以使用配置向导或 REST API 创建新的FlexVol卷，或者选择预先创建的FlexVol卷作为后备存储（如果有的话）。

虚拟卷(Virtual Volume、Virtual Volume、Virtual Volume)

vVols是存储在vVols数据存储中的实际虚拟机文件和磁盘。使用术语 vVol（单数）指的是单个特定文件、LUN 或命名空间。ONTAP根据数据存储使用的协议创建 NVMe 命名空间、LUN 或文件。vVols)有几种不同的类型；最常见的包括配置卷 (Config，唯一使用 VMFS 文件系统的卷，包含元数据文件，例如虚拟机的 VMX 文件)、数据卷 (Data，虚拟磁盘或 VMDK) 和交换卷 (Swap，在虚拟机启动时创建)。受 VMware 虚拟机加密保护的vVols 类型为“其他”。VMware VM 加密不应与ONTAP卷或聚合加密混淆。

基于政策的管理

VMware vSphere API for Storage Awareness (VASA) 使虚拟机管理员能够轻松使用配置虚拟机所需的任何存储功能，而无需与存储团队进行交互。在 VASA 出现之前，虚拟机管理员可以定义虚拟机存储策略，但必须与存储管理员合作来确定合适的数据存储，通常是通过文档或命名约定来实现的。借助 VASA，具有相应权限的 vCenter 管理员可以定义一系列存储功能，供 vCenter 用户用于配置虚拟机。VM 存储策略与数据存储功能之间的映射关系，使得 vCenter 能够显示可供选择的兼容数据存储列表，并支持其他技术，例如 VCF（以前称为 Aria 和 vRealize）自动化或 VMware vSphere Kubernetes 服务 (VKS)，从分配的策略中自动选择存储。这种方法被称为基于存储策略的管理。虽然 VASA Provider 规则和 VM 存储策略也可以与传统数据存储一起使用，但我们在这里的重点是vVols数据存储。

VM 存储策略

VM存储策略在vCenter中的策略和配置文件下创建。对于虚拟卷、请使用NetApp虚拟卷存储类型提供程序中的规则创建一个规则集。现在、与ONTAP工具9.X相比、ONTAP工具10.X提供了一种更简单的方法、它允许您直接在VM存储策略本身中指定存储属性。

如上所述、使用策略有助于简化配置VM或VMDK的任务。只需选择适当的策略、VASA Provider就会显示支持该策略的VVOs数据存储库、并将VVOV放入一个合规的FlexVol volume中。

使用存储策略部署虚拟机

New Virtual Machine

- ✓ 1 Select a creation type
- ✓ 2 Select a name and folder
- ✓ 3 Select a compute resource
- 4 Select storage**
- 5 Select compatibility
- 6 Select a guest OS
- 7 Customize hardware
- 8 Ready to complete

Select storage

Select the storage for the configuration and disk files

☐ Encrypt this virtual machine (Requires Key Management Server)

VM Storage Policy

Platinum

☐ Disable Storage DRS for this virtual machine

	Name	Storage Compatibility	Capacity	Provisioned	Free	Type	Clu
☒	vVolsiSCSI	Compatible	100 GB	40.74 GB	64.88 GB	vVol	
☐	vVolsNFS2202...	Compatible	2 TB	36.88 GB	1.96 TB	vVol	
☐	local-esx01	Incompatible	3.63 TB	1.46 GB	3.63 TB	VMFS 6	
☐	local-esx07	Incompatible	1.81 TB	3.85 GB	1.81 TB	VMFS 6	
☐	local-esx08	Incompatible	1.69 TB	1.43 GB	1.69 TB	VMFS 6	
☐	local-esx09	Incompatible	1.81 TB	3.85 GB	1.81 TB	VMFS 6	
☐	local-esx15	Incompatible	3.63 TB	1.46 GB	3.63 TB	VMFS 6	
☐	tier001_ds	Incompatible	22 TB	23.73 TB	18.09 TB	NFS v3	

CANCEL

BACK

NEXT

一旦虚拟机完成配置，VASA 提供商将继续检查合规性，并在备份卷不再符合策略时通过 vCenter 中的警报提醒虚拟机管理员。

虚拟机存储策略合规性

Storage Policies

VM Storage Policies

AFF_VASA10

VM Storage Policy Compliance

⊗ Noncompliant

Last Checked Date

5/20/2022, 12:59:35 PM

VM Replication Groups

[CHECK COMPLIANCE](#)

NetApp虚拟卷支持

ONTAP自 2012 年首次发布以来就一直支持 VASA 规范。虽然其他NetApp存储系统可能支持 VASA，但本文档重点介绍当前支持的ONTAP 9 版本。

ONTAP

除了AFF、ASA和FAS系统上的ONTAP 9 之外， NetApp还支持ONTAP Select上的 VMware 工作负载、带有 VMware Cloud on AWS 的Amazon FSx for NetApp、带有 Azure VMware Solution 的Azure NetApp Files、带有 Google Cloud VMware Engine 的Google Cloud NetApp Volumes以及 Equinix 中的NetApp Private Storage，但具体功能可能因服务提供商和可用的网络连接而异。

截至本文发布时，超大规模环境仅限于传统的 NFS v3 数据存储；因此，vVols仅适用于本地ONTAP系统，或提供本地系统全部功能的云连接系统，例如NetApp合作伙伴和全球服务提供商托管的系统。

有关ONTAP 的详细信息，请参见 ["ONTAP 产品文档"](#)

有关ONTAP 和 VMware vSphere最佳实践的详细信息、请参见 ["TR-4597"](#)

将ONTAP与虚拟卷结合使用的优势

2015 年，VMware 在 VASA 2.0 中引入了vVols支持，他们将其描述为“一个集成和管理框架，为外部存储（SAN/NAS）提供了一种新的操作模式”。这种运行模式与ONTAP存储相结合，具有诸多优势。

基于政策的管理

如第 1.2 节所述，基于策略的管理允许使用预定义的策略来配置和随后管理虚拟机。这可以从多个方面帮助IT运维：

- 提高速度。ONTAP工具消除了 vCenter 管理员为存储配置活动向存储团队开具工单的需要。但是，通过限制对特定功能的访问，ONTAP工具在 vCenter 和ONTAP系统中的 RBAC 角色仍然允许独立团队（例如存储团队）或同一团队开展独立活动。
- *更智能的配置。*存储系统功能可通过VASAAPI公开、使配置工作流可以利用高级功能、而虚拟机管理员无需了解如何管理存储系统。
- *配置速度更快。*单个数据存储库可支持不同的存储功能、并根据虚拟机策略自动为虚拟机选择相应的存储功能。
- *避免出错。*存储和VM策略是提前制定的、并根据需要应用、而无需在每次配置VM时自定义存储。如果存储功能偏离定义的策略、则会发出合规警报。如前文所述、通过使用SCP、初始配置可预测且可重复、而根据SCP制定VM存储策略可确保准确放置。
- *更好的容量管理*通过使用VASA和ONTAP工具、可以根据需要查看存储容量、使其降至各个聚合级别、并在容量开始不足时提供多层警报。

在现代SAN上进行VM粒度管理

使用光纤通道和 iSCSI 的 SAN 存储系统是 VMware ESX 最早支持的存储系统，但它们缺乏从存储系统管理单个 VM 文件和磁盘的功能。相反，系统会配置 LUN，然后由 VMFS 管理各个文件。这使得存储系统难以直接管理单个虚拟机的存储性能、克隆和保护。vVols 结合了vVols存储用户已经享有的存储粒度控制，以及ONTAP强大的高性能 SAN 功能。

现在，借助 vSphere 8 和ONTAP tools for VMware vSphere，vVols用于传统 SCSI 协议的那些精细控制功能，

现在也可以在现代光纤通道 SAN 中使用 NVMe over Fabrics 来实现，从而在规模上获得更高的性能。借助 vSphere 8.0 更新 1，现在可以部署完整的端到端 NVMe 解决方案，使用 vVols，而无需在虚拟机管理程序存储堆栈中进行任何 I/O 转换。

更出色的存储卸载功能

虽然 VAAI 提供各种卸载到存储的操作，但 VASA 提供商可以解决一些问题。SAN VAAI 无法将 VMware 管理的快照卸载到存储系统。NFS VAAI 可以卸载 VM 管理的快照，但对具有存储原生快照的 VM 存在一些限制。由于 vVols 使用单独的 LUN、命名空间或文件作为虚拟机磁盘，ONTAP 可以快速高效地克隆文件或 LUN，从而创建 VM 粒度的快照，不再需要增量文件。NFS VAAI 也不支持热（通电）Storage vMotion 迁移的卸载克隆操作。当使用 VAAI 和传统 NFS 数据存储时，必须关闭虚拟机电源才能卸载迁移任务。ONTAP 工具中的 VASA 提供程序可以实现近乎即时、存储高效的热迁移和冷迁移克隆，并且还支持对 vVols 进行近乎即时的跨卷迁移复制。由于这些显著的存储效率优势，您或许能够充分利用 vVols 工作负载。**"效率担保"** 程序。同样，如果使用 VAAI 进行跨卷克隆不能满足您的要求，那么借助 vVols 的复制体验改进，您很可能能够解决您的业务难题。

常见的卷使用情形

除了这些优势之外，我们还会看到 VVOV 存储的以下常见使用情形：

- 按需配置虚拟机
 - 私有云或服务提供商的 IaaS。
 - 通过 Aia (原 vReise) 套件、OpenStack 等利用自动化和流程编排功能。
- 一流磁盘 (FCD)
 - VMware vSphere Kubernetes Service (VKS) 持久卷。
 - 通过独立的 VMDK 生命周期管理提供类似 Amazon EBS 的服务。
- 按需配置临时虚拟机
 - 测试/开发实验室
 - 培训环境

使用卷的常见优势

在充分发挥其优势时(例如在上述使用情形中)、此类卷可提供以下具体改进：

- 在 ONTAP 集群中，克隆可以在单个卷内或跨多个卷快速创建，这比传统的启用 VAAI 的克隆具有优势。它们还具有良好的存储效率。卷内的克隆使用 ONTAP 文件克隆，类似于 FlexClone 卷，仅存储源 vVol 文件/LUN/命名空间的更改。因此，用于生产或其他应用程序用途的长期虚拟机可以快速创建，占用空间极小，并且可以受益于虚拟机级别的保护（使用适用于 VMware vSphere 的 NetApp SnapCenter 插件、VMware 管理的快照或 VADP 备份）和性能管理（使用 ONTAP QoS）。使用 vVols 进行跨卷克隆比使用 VAAI 快得多，因为使用 VASA，我们可以在复制完成之前创建克隆并允许在目标位置访问它。数据块作为后台进程复制到目标 vVol。这与 ONTAP 对传统 LUN 的非中断式 LUN 迁移的工作方式类似。
- 在将 TKG 与 vSphere CSI 结合使用时、Vvol 是理想的存储技术、可提供由 vCenter 管理员管理的离散存储类和容量。
- 亚马逊 EBS 类服务可以通过 FCD 交付，因为 FCD VMDK 顾名思义是 vSphere 中的一等公民，其生命周期可以独立于它可能附加到的虚拟机进行管理。

检查清单

使用此安装检查清单可确保成功部署(针对10.3及更高版本进行了更新)。

1

初步规划

- 开始安装之前、您应检查 ["互操作性表工具 \(IMT\)"](#) 以确保您的部署已通过认证。
- 确定您的环境所需的ONTAP工具配置的大小和类型。有关详细信息、请参见 ["部署适用于VMware vSphere的ONTAP工具的配置限制"](#)。
- 确定要使用多租户SVM还是允许完全集群访问。如果使用多租户SVM、则需要在要使用的每个SVM上具有一个SVM管理LIF。ONTAP工具必须可通过端口443访问此LIF。
- 确定是否要使用光纤通道(FC)进行存储连接。如果是、则必须 ["配置分区"](#)在FC交换机上启用ESXi主机与SVM的FC LUN之间的连接。
- 确定要使用适用于VMware Site Recovery Manager (SRM)的ONTAP工具Storage Replication Adapter (SRA)还是Live Site Recovery (vrr)。如果是、则需要访问SRM/vrr服务器管理界面才能安装SRA。
- 如果您要使用由ONTAP工具管理的SnapMirror复制(包括但不限于SnapMirror活动同步)、则ONTAP管理员必须 ["在ONTAP中创建集群对等关系"](#)先将ONTAP工具与SnapMirror结合使用、["在ONTAP中创建集群间SVM对等关系"](#)然后才能使用。
- ["下载"](#)ONTAP工具OVA、如果需要、还包括SRA tar.gz文件。

2

配置IP地址和DNS记录

- 向网络团队请求以下IP信息。前三个IP地址是必需的；节点2和节点3用于横向扩展高可用性(HA)部署。DNS主机记录为必填项、所有节点名称和所有地址都应位于同一VLAN和子网中。
- ONTAP工具应用程序地址。|。 ____。 |
- 内部服务地址 ____。 |。 ____。 |
- 节点1的DNS主机名 ____
- 节点1的IP地址。 |。 ____。 |
- 子网掩码。 |。 ____。 |
- 默认网关 ____。 |。 ____。 |
- DNS服务器1。 |。 ____。 |
- DNS服务器2。 |。 ____。 |
- DNS搜索域 ____
- 节点2的DNS主机名(可选) _
- 节点2的IP地址(可选)。 |。 ____。 |
- 节点3的DNS主机名(可选) _
- 节点3的IP地址(可选)。 |。 ____。 |
- 为上述所有IP地址创建DNS记录。

3

网络防火墙配置

- 在网络防火墙中打开上述IP地址所需的端口。有关最新更新、请参见 ["端口要求"](#)。

4

存储

- 共享存储设备上需要一个数据存储库。或者、您也可以使用与节点1位于同一数据存储库中的内容库、以便使用VAAI快速克隆模板。
- 内容库(仅HA需要)_
- 节点1数据存储库_____
- 节点2数据存储库(可选、但建议用于HA)_
- 节点3数据存储库(可选、但建议用于HA)_

5

部署OVA

- 请注意、此步骤可能需要长达45分钟才能完成
- ["部署OVA"](#)使用vSphere Client。
- 在OVA部署的第3步中、选择"自定义此虚拟机的硬件"选项、并在第10步中设置以下内容：
- "启用CPU热添加"
- "内存热插拔"

6

将vCenter添加到ONTAP工具

- ["添加vCenter Server实例"](#)在ONTAP工具管理器中。

7

将存储后端添加到ONTAP工具

- ["配置ONTAP用户角色和权限"](#)如果不使用管理员、则使用随附的JSON文件。
- 如果您打算使用存储多租户而不是使用 vCenter 中的ONTAP集群凭据将特定 SVM 分配给 vCenter，请按照以下步骤操作：
- ["板载集群"](#)在ONTAP工具管理器中、并将其与vCenter关联。
- ["板载SVM"](#)在ONTAP工具vCenter UI中。
- 如果*不*在 vCenter 中使用多租户 SVM：
- ["板载集群"](#)直接在ONTAP工具vCenter UI中。或者、在这种情况下、如果不使用Vvol、则可以直接添加SVM。

8

配置设备服务(可选)

- 要使用此类卷、您必须先 ["编辑设备设置并启用vasa服务"](#)执行此操作。同时、请查看以下两项。
- 如果您计划在生产环境中使用虚拟卷、请 ["启用高可用性"](#)使用上面的两个可选IP地址。

- 如果您计划将ONTAP工具Storage Replication Adapter (SRA)用于VMware站点恢复管理器或实时站点恢复，["启用SRA服务"](#)

9

证书(可选)

- 根据VMware、如果在多个vCenter中使用Vvol、则需要CA签名证书。
- VASA服务_____
- 行政事务_____

10

其他部署后任务

- 为HA部署中的VM创建反关联性规则。
- 如果使用HA、则Storage vMotion会将节点2和节点3分隔为不同的数据存储库(可选、但建议使用)。
- ["使用管理证书"](#)在ONTAP工具管理器中安装任何必需的CA签名证书。
- 如果您为SRM/vSR启用了SRA以保护传统数据存储库，["在VMware Live Site Recovery设备上配置SRA"](#)请。
- 配置本地备份 ["RPO几乎为零"](#)。
- 配置定期备份到其他存储介质。

将ONTAP 与虚拟卷结合使用

将VVOS与NetApp结合使用的关键是适用于VMware vSphere的ONTAP工具、这些工具作为NetApp ONTAP 9系统的VASA (vSphere存储感知API)提供程序界面。

ONTAP工具还包括vCenter UI扩展、REST API服务、适用于VMware Site Recovery Manager/Live Site Recovery的存储复制适配器、监控和主机配置工具以及一系列可帮助您更好地管理VMware环境的报告。

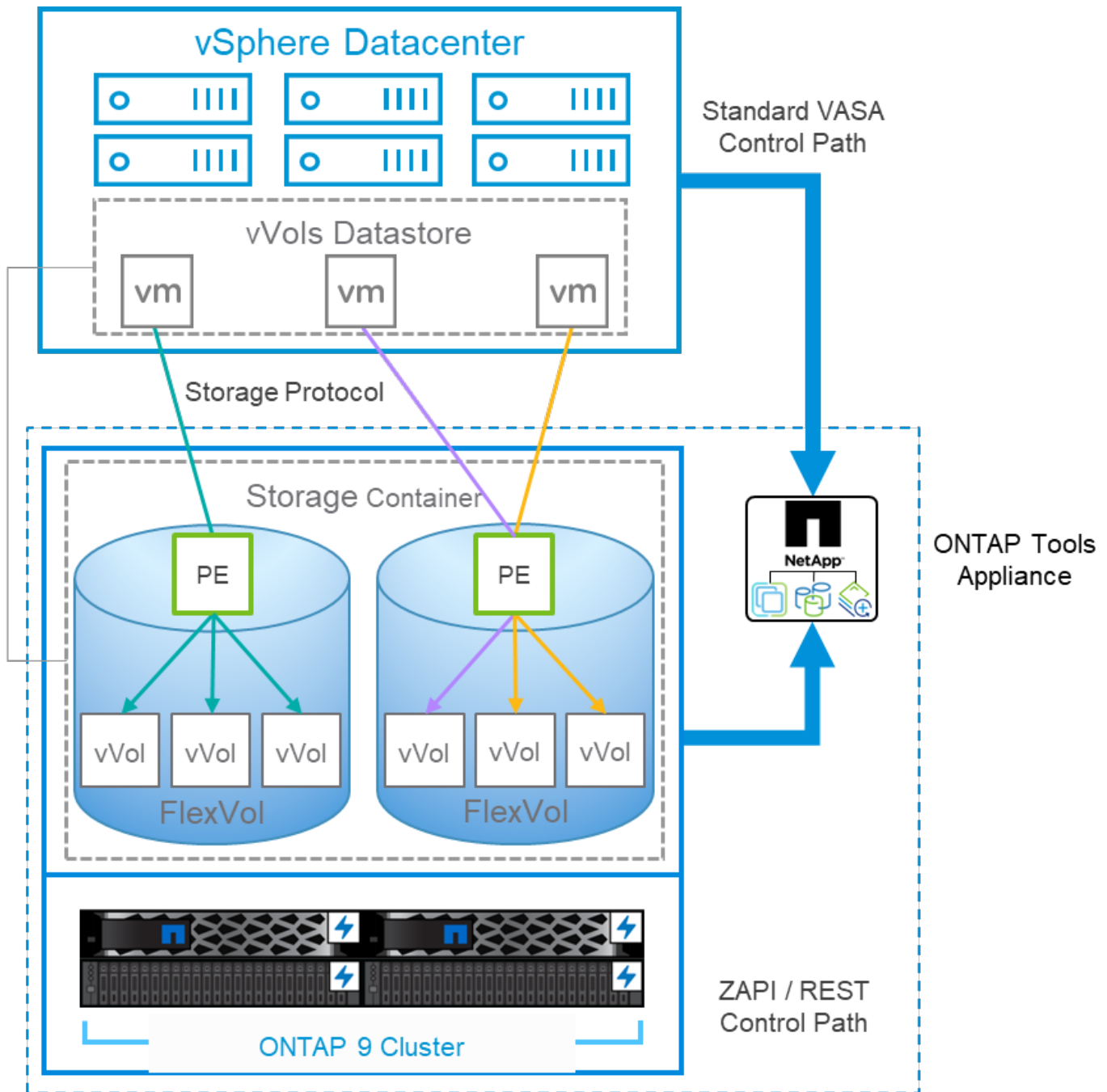
产品和文档

ONTAP One许可证包括在ONTAP系统中使用虚拟卷所需的所有许可。唯一的附加要求是免费的ONTAP工具OVA、它充当VASA Provider。在VVO尔 环境中、VASA Provider软件会将阵列功能转换为策略驱动型属性、这些属性可通过VASA API加以利用、而vSphere管理员无需了解如何在后台管理这些功能。这样、就可以根据策略动态消耗分配的存储容量、从而无需手动创建传统数据存储库并管理其各自的存储消耗率。简而言之、vvol可以消除管理企业级存储的所有复杂性、并将其从vSphere管理员手中抽象出来、以便他们可以专注于虚拟化层。

对于将VMware Cloud Foundation与vSAN结合使用的客户、可以将vvol作为补充存储添加到任何管理或工作负载域。vvol可通过基于通用存储策略的管理框架与vSAN无缝集成。

下一代ONTAP工具10版本系列通过可扩展的容器化微服务架构实现了先前功能的现代化、该架构可通过ESXi上的一个简单OVA格式设备进行部署。ONTAP Tools 10将三个以前的设备和产品的所有功能整合到一个部署中。对于vvol管理、您将对ONTAP工具VASA Provider使用直观的vCenter UI扩展或REST API。请注意、SRA组件适用于传统数据存储库；VMware Site Recovery Manager不会对vvol使用SRA。

在将iSCSI或FCP与统一系统结合使用时、ONTAP会使用VASA Provider架构



产品安装

对于全新安装、请将虚拟设备部署到vSphere环境中。部署后、您可以登录到管理器UI或使用REST API纵向或横向扩展部署、板载vCenter (此操作会将此插件注册到vCenter)、板载存储系统、并将存储系统与vCenter关联起来。只有当您计划对专用SVM使用安全多租户时、才需要在ONTAP工具管理器UI中启用存储系统并将集群与vCenter相关联、否则只需在ONTAP工具vCenter UI扩展中或使用REST API即可将所需的存储集群挂载。

请参阅["部署Virtual Storage"](#)本文档中的或["适用于VMware vSphere的ONTAP工具文档"](#)。



最佳实践是、将ONTAP工具和vCenter设备存储在传统NFS或VMFS数据存储库上、以避免任何相互依赖关系冲突。由于vCenter和ONTAP工具必须在vvol操作期间相互通信、因此请勿将ONTAP工具设备或vCenter Server设备(VCSAS)安装或移动到它们所管理的vvol存储中。如果发生这种情况、重新启动vCenter或ONTAP工具设备可能会导致控制平台访问中断、并且设备无法启动。

可以使用ONTAP支持站点上可下载的升级ISO文件(需要登录)原位升级NetApp工具 ["适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具一下载"](#)。按照 ["从适用于VMware vSphere 10.x的ONTAP工具升级到10.3"](#)指南说明升级设备。也可以从ONTAP工具9.13并排升级到10.3。有关该主题的详细信息、请参见 ["从适用于VMware vSphere 9.x的ONTAP工具迁移到10.3"](#)。

要估算虚拟设备的规模并了解配置限制、请参见 ["部署适用于VMware vSphere的ONTAP工具的配置限制"](#)

产品文档

以下文档可帮助您部署ONTAP 工具。

["适用于VMware vSphere的ONTAP工具文档"](#)

入门

- ["发行说明"](#)
- ["适用于VMware vSphere的ONTAP工具概述"](#)
- ["部署 ONTAP 工具"](#)
- ["升级 ONTAP 工具"](#)

使用 ONTAP 工具

- ["配置数据存储库"](#)
- ["配置基于角色的访问控制"](#)
- ["配置高可用性"](#)
- ["修改 ESXi 主机设置"](#)

保护和管理数据存储库

- ["使用ONTAP工具和SnapMirror活动同步配置vSphere Metro Storage Cluster \(VMSC\)"](#)
- ["保护虚拟机"使用SRM](#)
- ["监控集群、数据存储库和虚拟机"](#)

VASA Provider信息板

VASA Provider包括一个信息板、其中包含各个VVO尔VM的性能和容量信息。此信息直接来自ONTAP中有关VVOL文件 和LUN的信息、包括延迟、IOPS、吞吐量等。如果使用当前所有受支持的ONTAP 9版本、则默认情况下会启用此功能。请注意、初始配置完成后、数据可能需要长达30分钟才能填充信息板。

其他最佳实践

在vSphere中使用ONTAP vvol非常简单、并且遵循已发布的vSphere方法(请参见适用于您的ESXi版本的VMware文档中的在vSphere存储下使用虚拟卷)。以下是与ONTAP 结合使用时需要考虑的一些其他实践。

限制

一般来说，ONTAP支持VMware定义的vvol限制(请参见已发布 ["配置最大值"](#))。请始终检查 ["NetApp Hardware Universe"](#)、了解有关LUN、卷空间和文件的数量和大小的更新限制。

使用适用于**VMware vSphere**的UI扩展或**REST API**的**ONTAP** 工具来配置**vvol**数据存储库*和协议端点

虽然可以使用常规vSphere界面创建vvol数据存储库、但使用ONTAP工具将根据需要自动创建协议端点、并使用ONTAP最佳实践创建FlexVol卷(ASA R2不需要)。只需右键单击主机/集群/数据中心、然后选择_ONTAP tools_和_配置数据存储库_即可。您只需在向导中选择所需的卷选项即可。

切勿将**ONTAP** 工具设备或**vCenter Server**设备(**VCSA**)存储在其所管理的**VVOLs**数据存储库中。

如果您需要重新启动设备、因为它们在重新启动期间无法重新绑定自己的虚拟卷、则可能会出现"鸡肉和鸡蛋的情况"。您可以将其存储在由其他ONTAP 工具和vCenter部署管理的Vvol数据存储库中。

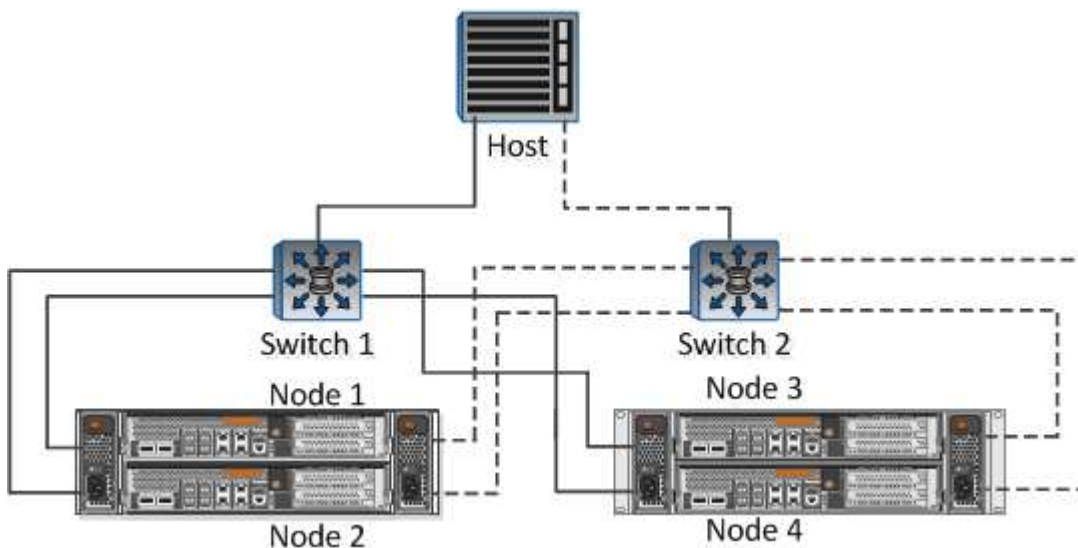
避免在不同**ONTAP** 版本之间执行虚拟卷操作。

VASA Provider的各个版本中支持的存储功能(例如QoS、特性等)发生了变化、其中一些功能取决于ONTAP 版本。在ONTAP 集群中使用不同版本或在具有不同版本的集群之间移动虚拟卷可能会导致意外行为或合规性警报。

对光纤通道网络结构进行分区、然后再对其使用**FCP**来创建卷。

ONTAP 工具的VASA提供程序负责根据已发现的受管ESXi主机启动程序管理ONTAP 中的FCP和iSCSI igrou以及NVMe子系统。但是、它不会与光纤通道交换机集成来管理分区。必须先根据最佳实践进行分区、然后才能进行任何配置。以下是单个启动程序分区到四个ONTAP系统的示例：

单个启动程序分区：



有关更多最佳实践、请参见以下文档：

"_TR-4080: 《现代SAN ONTAP 9_最佳实践》"

"_TR-4684使用NVMe-oF实施和配置现代SAN"

根据需要规划备用**FlexVol**卷。

对于非R2系统、可能需要向ASA数据存储库添加多个后备卷、以便在ONTAP集群中分布工作负载、支持不同的策略选项或增加允许的LUN或文件数量。但是、如果需要最大的存储效率、请将所有备份卷放在一个聚合上。或者、如果需要最大的克隆性能、则可以考虑使用一个FlexVol 卷、并将模板或内容库保留在同一个卷中。VASA Provider会将许多VVOLs存储操作(包括迁移、克隆和快照)卸载到ONTAP。如果在一个FlexVol 卷中执行此操作、则会使用节省空间的文件克隆、并且这些克隆几乎可以即时使用。在FlexVol 卷之间执行此操作时、这些副本可以快速可用并使用实时重复数据删除和数据压缩、但只有在使用后台重复数据删除和数据压缩的卷上运行后台作业后、才能最大程度地恢复存储效率。根据源和目标、某些效率可能会降级。

在ASA R2系统中、卷或聚合的概念从用户那里抽象出来、从而消除了这种复杂性。系统会自动处理动态放置、并根据需要创建协议端点。如果需要额外扩展、可以即时自动创建其他协议端点。

请考虑使用最大**IOPS**来控制未知或测试**VM**。

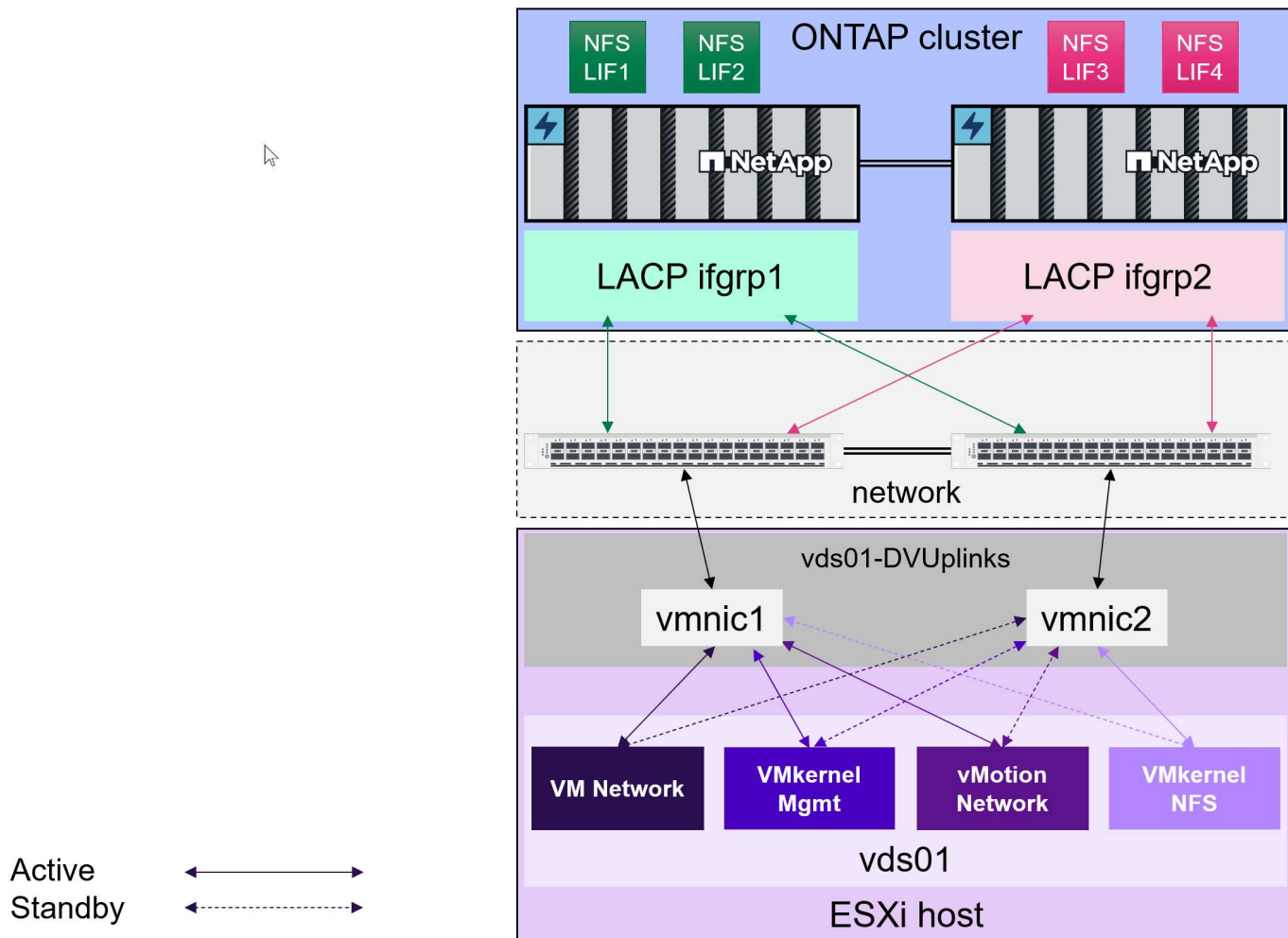
最大IOPS首次在VASA Provider 7.1中推出、可用于将未知工作负载的IOPS限制为特定VVOR、以避免对其他更关键的工作负载产生影响。有关性能管理的详细信息、请参见表4。

*确保您具有足够的数据Lifs。*请参阅 ["部署Virtual Storage"](#)。

遵循所有协议最佳实践。

请参见NetApp和VMware针对您选择的协议提供的其他最佳实践指南。一般而言，除了上述情况外，没有任何其他变化。

*使用基于NFS v3*的Vvol的网络配置示例



在AFF、ASA、ASA R2和FAS系统上部署虚拟卷

请遵循以下最佳实践为虚拟机创建虚拟卷存储。

配置vols数据存储库涉及几个步骤。NetApp的ASA R2系统专为VMware工作负载而设计、可提供与传统ONTAP系统不同的用户体验。使用ASA R2系统时、ONTAP工具10.3或更高版本所需的设置步骤更少、并且包含针对新存储架构优化的UI扩展和REST API支持。

准备使用ONTAP工具创建虚拟卷存储库

如果您已经在使用ONTAP工具来管理、自动化和报告现有VMFS或基于NFS的传统存储、则可以跳过部署过程的前两个步骤。您还可以参考此完整说明["检查清单"](#)来部署和配置ONTAP工具。

1. 创建存储虚拟机（SVM）及其协议配置。请注意，ASA r2 系统可能不需要这样做，因为它们通常已经有一个用于数据服务的 SVM。您可以选择 NVMe/FC（仅限ONTAP工具 9.13）、NFSv3、NFSv4.1、iSCSI、FCP 或这些选项的组合。NVMe/TCP 和 NVMe/FC 也可与ONTAP工具 10.3 及更高版本配合使用，用于传统的 VMFS 数据存储。您可以使用ONTAP系统管理器向导或集群 shell 命令行。
 - ["为SVM分配本地层\(聚合\)"](#)适用于所有非ASA R2系统。
 - 对于每个交换机/网络结构连接、每个节点至少需要一个LIF。作为最佳实践、为每个节点创建两个或更多基于FCP、iSCSI或NVMe的协议。每个节点一个LIF足以支持基于NFS的卷、但此LIF应受LACP ifgroup保护。有关详细信息、请参见 ["配置文件配置概览"](#)和 ["将物理端口组合在一起以创建接口组"](#)。

- 如果您打算对租户 vCenter 使用 SVM 范围的凭据，则每个 SVM 至少需要一个管理 LIF。
- 如果您计划使用 SnapMirror，请确保您的源和目标 ["ONTAP 集群和 SVM 已建立对等关系"](#)。
- 对于非 ASA r2 系统，此时可以创建卷，但最佳实践是让 ONTAP 工具中的 *Provision Datastore* 向导创建它们。唯一的例外是，如果您计划将 vVols 复制与 VMware Site Recovery Manager 和 ONTAP 工具 9.13 一起使用。使用已存在的 FlexVol 卷和已建立的 SnapMirror 关系，设置起来会更容易。请注意不要在任何用于 vVols 的卷上启用 QoS，因为这将由 SPBM 和 ONTAP 工具进行管理。

2. ["部署适用于 VMware vSphere 的 ONTAP 工具"](#) 使用从 NetApp 支持站点下载的 OVA。

- ONTAP tools 10.0 及更高版本支持每个设备运行多个 vCenter 服务器；您不再需要为每个 vCenter 部署一个 ONTAP tools 设备。
 - 如果您计划将多个 vCenter 连接到单个 ONTAP 工具实例，则必须创建并安装 CA 签名的证书。请参阅 ["管理证书"](#) 步骤如下。
- 从 10.3 版本开始，ONTAP 工具现在可以部署为单节点小型设备，适用于大多数非 vVols 工作负载。



- 推荐的最佳实践是 ["横向扩展 ONTAP 工具"](#) 10.3 及更高版本对所有生产工作负载采用 3 节点高可用性 (HA) 配置。对于实验室或测试目的，可以使用单节点部署。
- 生产环境中使用 vVols 的最佳实践建议是消除任何单点故障。创建反亲和性规则，防止 ONTAP 工具虚拟机在同一主机上同时运行。初始部署之后，还建议使用存储 vMotion 将 ONTAP 工具 VM 放入不同的数据存储中。了解更多 ["在不使用 vSphere DRS 的情况下使用关联规则"](#) 或者 ["创建 VM-VM 关联性规则"](#)。您还应该安排定期备份，和/或 ["使用内置配置备份实用程序"](#)。

1. 为您的环境配置 ONTAP 工具 10.3。

- ["添加 vCenter Server 实例"](#) 在 ONTAP 工具管理器 UI 中。
- ONTAP 工具 10.3 支持安全多租户。如果您不需要安全多租户、只需转到 vCenter 中的 ONTAP 工具菜单、单击 `_Storage Backends_` 并单击 `_add_` 按钮即可 ["添加 ONTAP 集群"](#)。
- 在要将特定 Storage Virtual Machine (SVM) 委派给特定 vCenter 的安全多租户环境中、您必须执行以下操作。
 - 登录到 ONTAP 工具管理器用户界面
 - ["载入存储集群"](#)
 - ["将存储后端与 vCenter Server 实例相关联"](#)
 - 向 vCenter 管理员提供特定的 SVM 凭据，管理员随后会将 SVM 添加为 vCenter 中 ONTAP 工具存储后端菜单中的存储后端。



- 最佳做法是为存储帐户创建 RBAC 角色。
- ONTAP 工具包含一个 JSON 文件，其中包含 ONTAP 工具存储帐户所需的必要角色权限。您可以将 JSON 文件上传到 ONTAP 系统管理器，以简化 RBAC 角色和用户的创建。
- 有关 ONTAP RBAC 角色的详细信息，请参见 ["配置 ONTAP 用户角色和权限"](#)。



之所以需要在 ONTAP 工具管理器 UI 中对整个集群进行配置，是因为用于 vVols 的许多 API 仅在集群级别可用。

使用ONTAP工具创建虚拟卷存储库

右键单击要创建ONTAP 数据存储库的主机、集群或数据中心、然后选择_VMware tools_>_ProVision DataData 存储 库_。

Create datastore

1 Type

2 Name and protocol

3 Storage

4 Storage attributes

5 Summary

Type

Destination:

Cluster-01

Datastore type:

☐ NFS

☐ VMFS

☒ vVols

- 选择"vols"并提供有意义的名称、然后选择所需协议。您也可以提供数据存储库的问题描述。
 - ONTAP Tools 10.3与ASA R2。

Create datastore

✓ 1 Type

2 Name and protocol

3 Storage

4 Storage attributes

5 Summary

Name and protocol

Datastore name:

vVols_Datastore

Protocol:

iSCSI

- 选择ASA R2系统SVM、然后单击_n机_。

Create datastore

- ✓ 1 Type
- ✓ 2 Name and protocol
- 3 Storage
- 4 Summary

Storage



Choose a storage VM where the datastore will be created.

	Storage VM name	Tier	Platform type	QoS configured
☐	rtp-a400-c02 / svm_iscsi	Performance	AFF	No
☐	rtp-a400-c02 / svm_cluster	Performance	AFF	No
☒	rtp-a1k-c01 / svm1	Performance	ASA r2	No

Manage Columns 3 Storage VMs

Advanced options

- 单击_Finish_

Create datastore

- ✓ 1 Type
- ✓ 2 Name and protocol
- ✓ 3 Storage
- 4 Summary

Summary



A new datastore will be created with these settings.

Type

Destination: Cluster-01
Datastore type: v vols

Name

Datastore name: vVols_Datastore
Protocol: iSCSI

Storage

Storage VM: rtp-a1k-c01/svm1

- 就是这么简单!
 - ONTAP工具 10.3, 以及ASA r2 之前的ONTAP FAS、AFF和ASA。
- 选择协议

Create datastore

1 Type

2 Name and protocol

3 Storage

4 Storage attributes

5 Summary

Name and protocol

Datastore name:

NFS_vVols

Protocol:

NFS 3

- 选择SVM并单击_nXT。

Create datastore

1 Type

2 Name and protocol

3 Storage

4 Storage attributes

5 Summary

Storage

Choose a storage VM where the datastore will be created.

	Storage VM name	Tier	Platform type	QoS configured
☐	rtp-a400-c02 / alpha_new	Performance	AFF	No
☒	rtp-a400-c02 / gpvs2	Performance	AFF	No
☐	rtp-a400-c02 / alpha2	Performance	AFF	No
☐	rtp-a400-c02 / cifs_depot_alpha	Performance	AFF	No

Manage Columns

8 Storage VMs

Advanced options

- 单击“添加新卷”或“使用现有卷”，然后指定属性。请注意，在ONTAP工具 10.3 中，您可以同时请求创建多个卷。您还可以手动添加多个卷，以在ONTAP集群中实现卷的平衡。点击“下一步”

17

Create datastore

1 Type

2 Name and protocol

3 Storage

4 Storage attributes

5 Summary

Add new volume

Single volume

Multiple volumes

Volume Name: *

NFS_vVols_Volumes

Volume name will be appended with sequential numbers. For example, <volume_name>_01, <volume_name>_02 and so on.

Count: *

4

Size (GB): *

1024

Space reserve: *

Thin

Local tier: *

aggr1_alpha_01 (22.86 TB Free)

Advanced options

or greater than 5 GB to add storage

Local tier

0 Volumes

Create datastore

1 Type

2 Name and protocol

3 Storage

4 Storage attributes

5 Summary

Storage attributes

Create new volumes or use the existing FlexVol volumes with free size equal to or greater than 5 GB to add storage to the datastore.

Volumes:

Create new volumes

Use existing volumes

ADD NEW VOLUME

	Name	Size	Space reserve	QoS configured	Local tier
⋮	NFS_vVols_Volume...	1 TB	Thin	No	aggr1_alpha_...
⋮	NFS_vVols_Volume...	1 TB	Thin	No	aggr1_alpha_...
⋮	NFS_vVols_Volume...	1 TB	Thin	No	aggr1_alpha_...
⋮	NFS_vVols_Volume...	1 TB	Thin	No	aggr1_alpha_...
					4 Volumes

• 单击_Finish_

18

Create datastore

1 Type

2 Name and protocol

3 Storage

4 Storage attributes

5 Summary

Summary

A new datastore will be created with these settings.

Type

Destination:

Cluster-01

Datastore type:

vvols

Name

Datastore name:

NFS_vVols

Protocol:

NFS 3

Storage

Storage VM:

rtp-a400-c02/gpvs2

Storage attributes

Create volumes

- 您可以在数据存储库的配置选项卡的ONTAP工具菜单中查看已分配的卷。

NFS_vVols

ACTIONS

Summary Monitor Configure Permissions Files Hosts VMs

Alarm Definitions

Scheduled Tasks

General

Connectivity with Hosts

Protocol Endpoints

Capability sets

Default profiles

NetApp ONTAP tools

ONTAP Storage

SnapCenter Plug-in for VMware

Resource Groups

Backups

ONTAP storage

Datastore protocol:

NFS 3

ONTAP cluster:

rtp-a400-c02

Storage VM:

gpvs2

EXPAND STORAGE REMOVE STORAGE

Volume name	Local tier	Thin provisioned	Space utilized (%)	vVols count	QoS configured
NFS_vVols_Volumes_01	aggr1_alpha_01	Yes	0%		No
NFS_vVols_Volumes_04	aggr1_alpha_01	Yes	0%		No
NFS_vVols_Volumes_03	aggr1_alpha_01	Yes	0%		No
NFS_vVols_Volumes_02	aggr1_alpha_01	Yes	0%	1	No

Objects per page 10 4 Objects

- 现在、您可以从vCenter UI中的_policies and Profile _菜单创建虚拟机存储策略。

将VM从传统数据存储库迁移到Vvol

将VM从传统数据存储库迁移到Vvol数据存储库就像在传统数据存储库之间移动VM一样简单。只需选择虚拟机、然后从操作列表中选择迁移、并选择迁移类型_change storage only"。出现提示时、选择与您的Vvol数据存储库匹配的VM存储策略。对于SAN VMFS到Vvol的迁移、可以使用vSphere 6.0及更高版本卸载迁移副本操作、但不能从NAS VMDK卸载到Vvol。

使用策略管理VM

要实现基于策略的存储配置自动化，您需要创建与所需存储功能相对应的虚拟机存储策略。



与先前版本一样、ONTAP工具10.0及更高版本不再使用存储功能配置文件。而是直接在VM存储策略本身中定义存储功能。

正在创建VM存储策略

在 vSphere 中，虚拟机存储策略用于管理可选功能，例如存储 I/O 控制或 vSphere 加密。它们还与 vVols 一起使用，以便为虚拟机应用特定的存储功能。使用“NetApp”存储类型。有关使用 ONTAP 工具 VASA Provider 的示例，请参阅链接：[vmware-vmols-ontap.html#Best Practices\[使用 NFS v3 上的 vVols 进行网络配置的示例\]](#)。“NetApp.clustered.Data. ONTAP.VP.VASA10”存储的规则将与非基于 vVols 的数据存储一起使用。

创建存储策略后、即可在配置新VM时使用该策略。

☰ vSphere Client

🔍 Search in all environments

VM Storage Policies

VM Customization Specifications

Host Profiles

Compute Policies

Storage Policy Components

VM Storage Policies

CREATE

Quick Filter

☐	Name	vc
☐	VM Encryption Policy	vcf-vc01.ontappmtme.openenglab.netapp.com
☐	vSAN Default Storage Policy	vcf-vc01.ontappmtme.openenglab.netapp.com
☐	VVol No Requirements Policy	vcf-vc01.ontappmtme.openenglab.netapp.com
☐	Management Storage Policy - Regular	vcf-vc01.ontappmtme.openenglab.netapp.com
☐	Management Storage policy - Thin	vcf-vc01.ontappmtme.openenglab.netapp.com
☐	Management Storage Policy - Large	vcf-vc01.ontappmtme.openenglab.netapp.com
☐	Management Storage Policy - Stretched	vcf-vc01.ontappmtme.openenglab.netapp.com
☐	Management Storage Policy - Stretched Lite	vcf-vc01.ontappmtme.openenglab.netapp.com
☐	Management Storage Policy - Single Node	vcf-vc01.ontappmtme.openenglab.netapp.com
☐	Management Storage policy - Encryption	vcf-vc01.ontappmtme.openenglab.netapp.com
☐	Host-local PMem Default Storage Policy	vcf-vc01.ontappmtme.openenglab.netapp.com
☐	vSAN ESA Default Policy - RAID5	vcf-vc01.ontappmtme.openenglab.netapp.com
☐	vSAN EA Default Policy - RAID0	vcf-vc01.ontappmtme.openenglab.netapp.com

Deselect All

Create VM Storage Policy

1 Name and description

2 Policy structure

3 Storage compatibility

4 Review and finish

Name and description

✕

vCenter Server: VCF-VC01.ONTAPMTME.OPENENGLAB.NETAPP.COM

Name:

Description:

Create VM Storage Policy

1 Name and description

2 Policy structure

3 NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules

4 Storage compatibility

5 Review and finish

Policy structure

✕

Host based services

Create rules for data services provided by hosts. Available data services could include encryption, I/O control, caching, etc. Host based services will be applied in addition to any datastore specific rules.

☐ Enable host based rules

Datastore specific rules

Create rules for a specific storage type to configure data services provided by the datastores. The rules will be applied when VMs are placed on the specific storage type.

☐ Enable rules for "vSAN" storage

☐ Enable rules for "vSANDirect" storage

☐ Enable rules for "VMFS" storage

☒ Enable rules for "NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol" storage

☐ Enable tag based placement rules

Tanzu on vSphere Storage topology

Create a Zonal rule for storage topology that will be applied to all other datastore-specific rules in this storage policy.

☐ Enable Zonal topology for multi-zone Supervisor

Create VM Storage Policy

- 1 Name and description
- 2 Policy structure
- 3 **NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules**
- 4 Storage compatibility
- 5 Review and finish

NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules

×

Placement Tags

Platform Type ⓘ AFF

Tier ⓘ Performance

Space Efficiency ⓘ Thin

ADD RULE ▾

QoS IOPS

Create VM Storage Policy

- 1 Name and description
- 2 Policy structure
- 3 **NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules**
- 4 Storage compatibility
- 5 Review and finish

NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules

×

Placement Tags

Platform Type ⓘ AFF

Tier ⓘ Performance

Space Efficiency ⓘ Thin

QoS IOPS ⓘ

REMOVE

MaxThroughput IOPS ⓘ 10000

MinThroughput IOPS ⓘ 1000

Create VM Storage Policy

- 1 Name and description
- 2 Policy structure
- 3 NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules
- 4 **Storage compatibility**
- 5 Review and finish

Storage compatibility

×

COMPATIBLE INCOMPATIBLE

☐ Expand datastore clusters

Compatible storage 4 TB (3.8 TB free)

Quick Filter Enter value

Name	Datacenter	Type	Free Space	Capacity	Warnings
 NFS_vVols	Raleigh	vVol	3.80 TB	4.00 TB	

Create VM Storage Policy

1 Name and description

2 Policy structure

3 NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules

4 Storage compatibility

5 Review and finish

Review and finish

General

Name

NetApp VM Storage Policy

Description

vCenter Server

vcf-vc01.ontappmtme.openenglab.netapp.com

NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules

Placement

Platform Type

AFF

Tier

Performance

Space Efficiency

Thin

QoS IOPS

MaxThroughput IOPS

10,000

MinThroughput IOPS

1,000

CANCEL

BACK

FINISH

使用ONTAP工具进行性能管理

ONTAP工具使用自己的平衡放置算法将新的VVOI放置在VVOI数据存储库中具有统一或经典ASA系统的最佳FlexVol volume中、或者具有ASA R2系统的存储可用性区域(Storage Availability Zone、SAZ)中。放置取决于后备存储与VM存储策略的匹配。这样可以确保数据存储库和后备存储满足指定的性能要求。

更改性能功能（例如最小和最大 IOPS）需要注意具体的配置。

- 可以在VM策略中指定*最小和最大IOX*。
 - 更改策略中的 IOPS 不会改变vVols上的 QoS，直到将 VM 策略重新应用到使用该策略的 VM。或者，您可以创建一个具有所需 IOPS 的新策略，并将其应用于目标虚拟机。一般来说，建议为不同的服务层级定义单独的虚拟机存储策略，然后在虚拟机上更改虚拟机存储策略即可。
 - ASA、ASA r2、AFF和FAS人格类型具有不同的 IOP 设置。所有闪光灯系统都支持最小和最大 IOP 设置；但是，非AFF系统只能使用最大 IOP 设置。
- ONTAP 工具使用当前支持的ONTAP 版本创建单个非共享QoS策略。因此、每个单独的VMDK都将收到自己分配的IOPS。

正在重新应用虚拟机存储策略

VM Storage Policies

CREATE CHECK EDIT CLONE **REAPPLY** DELETE

Filter

☐	Name	VC
☐	Management Storage Policy - Large	vm-is-vcenter01.vtme.netapp.com
☐	VVol No Requirements Policy	vm-is-vcenter01.vtme.netapp.com
☐	Management Storage Policy - Stretched Lite	vm-is-vcenter01.vtme.netapp.com
☐	VM Encryption Policy	vm-is-vcenter01.vtme.netapp.com
☐	Management Storage policy - Encryption	vm-is-vcenter01.vtme.netapp.com
☐	Management Storage Policy - Single Node	vm-is-vcenter01.vtme.netapp.com
☐	Management Storage policy - Thin	vm-is-vcenter01.vtme.netapp.com
☒	AFF_ISCSI_VMSP	vm-is-vcenter01.vtme.netapp.com
☐	Host-local PMem Default Storage Policy	vm-is-vcenter01.vtme.netapp.com
☒	1	

14 items

保护卷

以下各节概述了将VMware vvol与ONTAP存储结合使用的过程和最佳实践。

VASA Provider高可用性

NetApp VASA Provider与vCenter插件和REST API服务器(以前称为Virtual Storage Console [VSC])以及Storage Replication Adapter一起作为虚拟设备的一部分运行。如果VASA Provider不可用、则使用vvol的VM将继续运行。但是、无法创建新的vvol数据存储库、也无法创建vvol或将其绑定到vSphere。这意味着、由于vCenter无法请求创建交换vVol、因此无法启动使用vVol的VM。并且正在运行的VM无法使用vMotion迁移到其他主机、因为vvol无法绑定到新主机。

VASA Provider 7.1及更高版本支持一些新功能、可确保服务在需要时可用。它包括用于监控VASA Provider和集成数据库服务的新监视程序进程。如果检测到故障、则会更新日志文件、然后自动重新启动服务。

vSphere管理员必须使用与保护其他任务关键型VM免受软件、主机硬件和网络故障影响相同的可用性功能来配置进一步的保护。要使用这些功能、无需对虚拟设备进行其他配置；只需使用标准vSphere方法进行配置即可。它们已通过测试、并受NetApp支持。

vSphere High Availability可轻松配置为在发生故障时在主机集群中的另一主机上重新启动虚拟机。vSphere Fault Tolerance可通过创建一个持续复制并可随时接管的二级虚拟机来提高可用性。有关这些功能的追加信息、请参见 ["适用于VMware vSphere的ONTAP 工具文档\(为ONTAP 工具配置高可用性\)"](#)以及VMware vSphere文档(请在ESXi和vCenter Server下查找vSphere可用性)。

ONTAP 工具VASA Provider会自动实时将vvol配置备份到托管ONTAP 系统、其中vvol信息存储在FlexVol 卷元数据中。如果ONTAP 工具设备因任何原因而不可用、您可以轻松快速地部署新设备并导入配置。有关VASA Provider恢复步骤的详细信息、请参见此知识库文章：

["如何执行VASA Provider灾难恢复—解决方案指南"](#)

卷复制

许多ONTAP 客户使用NetApp SnapMirror将其传统数据存储库复制到二级存储系统、然后在发生灾难时使用二级系统恢复单个VM或整个站点。在大多数情况下、客户会使用软件工具来管理此问题、例如适用于VMware vSphere的NetApp SnapCenter插件等备份软件产品或VMware Site Recovery Manager等灾难恢复解决方案(以及ONTAP工具中的存储复制适配器)。

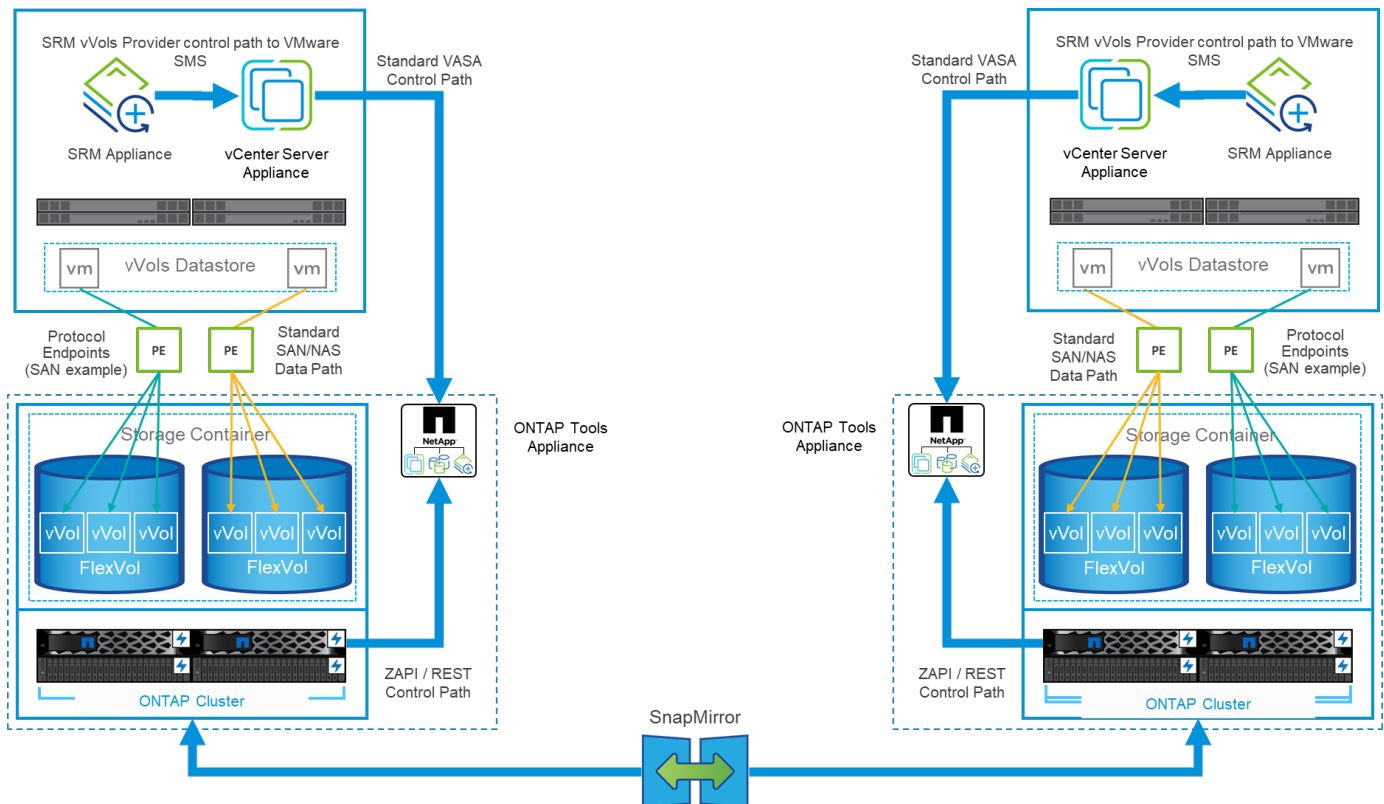
这种对软件工具的要求对于管理vols复制更为重要。虽然某些方面可以通过本机功能进行管理(例如、由VMware管理的vvol快照会卸载到使用快速、高效的文件或LUN克隆的ONTAP)、但通常需要通过业务流程来管理复制和恢复。有关vvol的元数据受ONTAP 和VASA Provider保护、但要在二级站点上使用这些元数据、需要进行额外处理。

ONTAP 工具9.7.1与VMware Site Recovery Manager (SRM) 8.3版结合使用、可利用NetApp SnapMirror技术增加对灾难恢复和迁移工作流程编排的支持。

在ONTAP SRM对的初始支持版本中、需要先预创建FlexVol卷并启用SnapMirror保护、然后再将其用作9.7.1数据存储库的后备卷。从ONTAP 工具9.10开始、不再需要此过程。现在、您可以向现有备份卷添加SnapMirror保护、并更新VM存储策略、以便利用与SRM集成的灾难恢复和迁移流程编排及自动化功能、实现基于策略的管理。

目前、VMware SRM是NetApp支持的唯一适用于vvol的灾难恢复和迁移自动化解决方案、ONTAP 工具将检查是否存在已向vCenter注册的SRM 8.3或更高版本服务器、然后再允许您启用vvol复制。虽然可以利用ONTAP 工具REST API创建您自己的服务。

使用SRM进行的卷复制



MetroCluster 支持

虽然ONTAP 工具无法触发MetroCluster 切换、但它支持在统一vSphere Metro Storage Cluster (VMSC)配置中

使用NetApp MetroCluster 系统作为Vvol的后备卷。MetroCluster 系统的切换将按常规方式进行。

虽然NetApp SnapMirror业务连续性(SM-BC)也可用作VMSC配置的基础、但Vvol目前不支持它。

有关NetApp MetroCluster 的详细信息、请参见以下指南：

["TR-4689 MetroCluster IP解决方案 架构和设计"](#)

["TR-4705 NetApp MetroCluster 解决方案 架构和设计"](#)

["VMware知识库2031038 NetApp MetroCluster 的VMware vSphere支持"](#)

《vCenter Server备份概述》

保护VM有多种方法、例如使用子系统内备份代理、将VM数据文件附加到备份代理或使用定义的API (如VMware VADP)。可以使用相同的机制来保护V卷、许多NetApp合作伙伴都支持VM备份、包括Vvol。

如前文所述、VMware vCenter管理的快照会卸载到节省空间的快速ONTAP 文件/LUN克隆。这些快照可用于快速手动备份、但受vCenter限制、最多不超过32个快照。您可以使用vCenter根据需要创建快照和还原。

从适用于VMware vSphere (SCV) 4.6的SnapCenter 插件开始、如果与ONTAP 工具9.10及更高版本结合使用、则可通过支持SnapMirror和SnapVault 复制的ONTAP FlexVol 卷快照为基于Vvol的VM添加崩溃状态一致的备份和恢复功能。每个卷最多支持1023个快照。SCV还可以使用SnapMirror和镜像存储策略在二级卷上存储更多快照、保留时间更长。

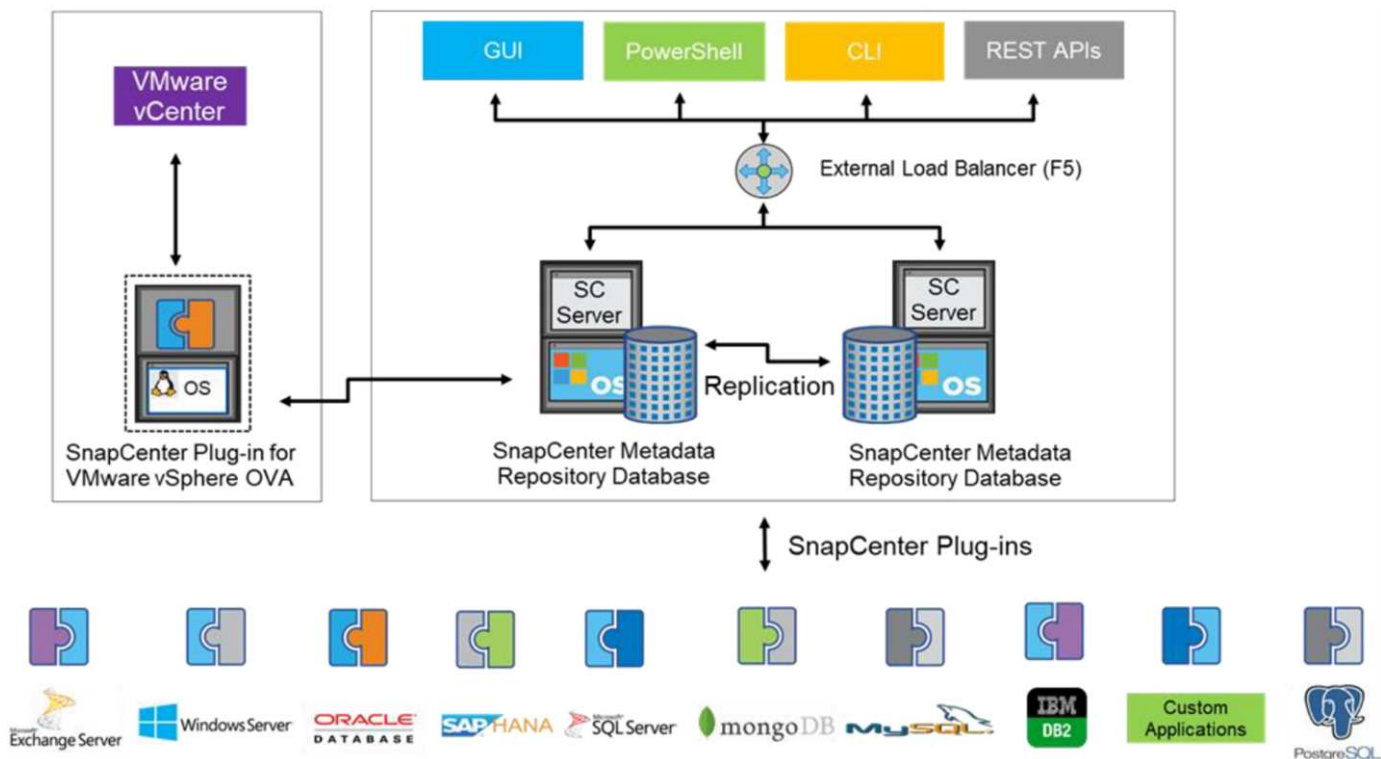
vSphere 8.0支持是在SCV 4.7中引入的、它使用一个隔离的本地插件架构。vSphere 8.0U1支持已添加到SCV 4.8中、并已完全过渡到新的远程插件架构。

适用于VMware vSphere的vvol Backup with SnapCenter 插件

现在、借助NetApp SnapCenter、您可以基于标记和/或文件夹为Vvol创建资源组、以便为基于Vvol的VM自动利用ONTAP基于FlexVol的快照。这样、您可以定义备份和恢复服务、当VM在环境中动态配置时、这些服务将自动保护VM。

适用于VMware vSphere的SnapCenter 插件部署为注册为vCenter扩展的独立设备、可通过vCenter UI或REST API进行管理、以实现备份和恢复服务自动化。

SnapCenter 架构



由于其他SnapCenter插件在撰写本文时尚不支持虚拟卷、因此我们将在本文档中重点介绍独立部署模式。

由于SnapCenter 使用ONTAP FlexVol 快照、因此vSphere不会产生任何开销、也不会像使用vCenter托管快照的传统VM那样对性能造成任何影响。此外、由于选择控制阀的功能通过REST API公开、因此可以使用VMware Aia Automation、Ansible、Terraform等工具以及几乎任何其他能够使用标准REST API的自动化工具轻松创建自动化工作流。

有关 SnapCenter REST API 的信息，请参见 ["REST API 概述"](#)

有关适用于 VMware vSphere 的 SnapCenter 插件 REST API 的信息，请参见 ["适用于 VMware vSphere 的 SnapCenter 插件 REST API"](#)

最佳实践

以下最佳实践可帮助您充分利用SnapCenter 部署。

- SCV同时支持vCenter Server RBAC和ONTAP RBAC、并包括预定义的vCenter角色、这些角色会在注册插件时自动为您创建。您可以阅读有关支持的RBAC类型的更多信息 ["此处"](#)。
 - 使用vCenter UI使用所述的预定义角色分配特权最低的帐户访问权限 ["此处"](#)。
 - 如果在SnapCenter 服务器中使用SCV，则必须分配_SnapCenterAdmin_角色。
 - ONTAP RBAC是指用于添加和管理SCV使用的存储系统的用户帐户。ONTAP RBAC不适用于基于虚拟卷的备份。阅读有关ONTAP RBAC和SCV的更多信息 ["此处"](#)。
- 使用SnapMirror将备份数据集复制到另一个系统、以创建源卷的完整副本。如前所述、您还可以使用镜像存储策略长期保留备份数据、而不受源卷快照保留设置的影响。这两种机制都支持使用这两种方法的卷。

- 由于SCV还需要适用于VMware vSphere的ONTAP 工具来实现Vvol功能、因此请始终查看NetApp互操作性表工具(IMT)以了解特定版本的兼容性
- 如果要将vvol复制与VMware SRM结合使用、请注意策略RPO和备份计划
- 使用符合组织定义的恢复点目标(Recovery Point目标、Recovery Point目标、RPO)的保留设置设计备份策略
- 在资源组上配置通知设置、以便在备份运行时收到状态通知(请参见下面的图10)

资源组通知选项

Edit Resource Group

1. General info & notification

2. Resource

3. Spanning disks

4. Policies

5. Schedules

6. Summary

vCenter Server:

vm-is-vcenter01.vtme.netapp.com

Name:

vVols_VMs

Description:

Description

Notification:

Never

Email send from:

Email send to:

Email subject:

Latest Snapshot name

☒ Enable _recent suffix for latest Snapshot Copy

Custom snapshot format:

☐ Use custom name format for Snapshot copy

Note that the Plug-in for VMware vSphere cannot do the following:

BACK NEXT FINISH CANCEL

使用这些文档开始使用选择控制阀

["了解适用于 VMware vSphere 的 SnapCenter 插件"](#)

["部署适用于 VMware vSphere 的 SnapCenter 插件"](#)

故障排除

追加信息 提供了多种故障排除资源。

NetApp 支持站点

除了有关NetApp虚拟化产品的各种知识库文章之外、NetApp支持站点还提供了一个方便的产品登录页面 ["适用于 VMware vSphere 的 ONTAP 工具"](#)。此门户可通过链接访问NetApp社区中的文章、下载内容、技术报告和VMware解决方案讨论。可从以下位置获取：

["_ NetApp 支持站点 _"](#)

有关其他解决方案 文档、请访问：

["VMware虚拟化NetApp解决方案，由Broadcom提供"](#)

产品故障排除

ONTAP 工具的各种组件(例如vCenter插件、VASA Provider和Storage Replication Adapter)都记录在NetApp文档库中。但是、每个都有一个单独的知识库子部分、并且可能具有特定的故障排除过程。这些说明解决了使用VASA Provider时可能遇到的最常见问题。

VASA Provider UI问题

有时、vCenter vSphere Web Client会遇到与Serenity组件相关的问题、从而导致无法显示适用于ONTAP的VASA Provider菜单项。请参见部署指南或本知识库中的解决VASA Provider注册问题 ["文章"](#)。

配置卷数据存储库失败

有时、在创建Vvol数据存储库时、vCenter服务可能会超时。要更正此错误、请重新启动vmware-sps服务、然后使用vCenter菜单("Storage"(存储)>"New DataStorage"(新建数据存储库)重新挂载Vvol数据存储库。此问题将在《管理指南》中的"使用vCenter Server 6.5配置Vvol数据存储库失败"一节中进行介绍。

升级Unified Appliance无法挂载ISO

由于vCenter中的错误、用于将Unified Appliance从一个版本升级到下一个版本的ISO可能无法挂载。如果ISO能够连接到vCenter中的设备、请按照本知识库中的过程进行操作 ["文章"](#) 以解决此问题。

版权信息

版权所有 © 2026 NetApp, Inc.。保留所有权利。中国印刷。未经版权所有者事先书面许可，本文档中受版权保护的任何部分不得以任何形式或通过任何手段（图片、电子或机械方式，包括影印、录音、录像或存储在电子检索系统中）进行复制。

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

本软件由 NetApp 按“原样”提供，不含任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性以及针对特定用途的适用性的隐含担保，特此声明不承担任何责任。在任何情况下，对于因使用本软件而以任何方式造成的任何直接性、间接性、偶然性、特殊性、惩罚性或后果性损失（包括但不限于购买替代商品或服务；使用、数据或利润方面的损失；或者业务中断），无论原因如何以及基于何种责任理论，无论出于合同、严格责任或侵权行为（包括疏忽或其他行为），NetApp 均不承担责任，即使已被告知存在上述损失的可能性。

NetApp 保留在不另行通知的情况下随时对本文档所述的任何产品进行更改的权利。除非 NetApp 以书面形式明确同意，否则 NetApp 不承担因使用本文档所述产品而产生的任何责任或义务。使用或购买本产品不表示获得 NetApp 的任何专利权、商标权或任何其他知识产权许可。

本手册中描述的产品可能受一项或多项美国专利、外国专利或正在申请的专利的保护。

有限权利说明：政府使用、复制或公开本文档受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中“技术数据权利 — 非商用”条款第 (b)(3) 条规定的限制条件的约束。

本文档中所含数据与商业产品和/或商业服务（定义见 FAR 2.101）相关，属于 NetApp, Inc. 的专有信息。根据本协议提供的所有 NetApp 技术数据和计算机软件具有商业性质，并完全由私人出资开发。美国政府对这些数据的使用权具有非排他性、全球性、受限且不可撤销的许可，该许可既不可转让，也不可再许可，但仅限在与交付数据所依据的美国政府合同有关且受合同支持的情况下使用。除本文档规定的情形外，未经 NetApp, Inc. 事先书面批准，不得使用、披露、复制、修改、操作或显示这些数据。美国政府对国防部的授权仅限于 DFARS 的第 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）条款中明确的权利。

商标信息

NetApp、NetApp 标识和 <http://www.netapp.com/TM> 上所列的商标是 NetApp, Inc. 的商标。其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标。