



使用 **Cloud Volumes ONTAP**

Cloud Volumes ONTAP

NetApp
April 04, 2022

目录

- 使用 Cloud Volumes ONTAP 1
 - 许可证管理 1
 - 卷和 LUN 管理 10
 - 聚合管理 36
 - Storage VM 管理 37
 - 安全性和数据加密 50
 - 系统管理 52
 - 系统运行状况和事件 73

使用 Cloud Volumes ONTAP

许可证管理

管理基于容量的许可证

从数字电子钱包中管理基于容量的许可证，以确保您的 NetApp 帐户具有足够的容量来容纳您的 Cloud Volumes ONTAP 系统。

capacity-based licenses 使您能够按每 TiB 容量为 Cloud Volumes ONTAP 付费。

通过数字电子钱包 _，您可以从一个位置管理 Cloud Volumes ONTAP 的许可证。您可以添加新许可证并更新现有许可证。

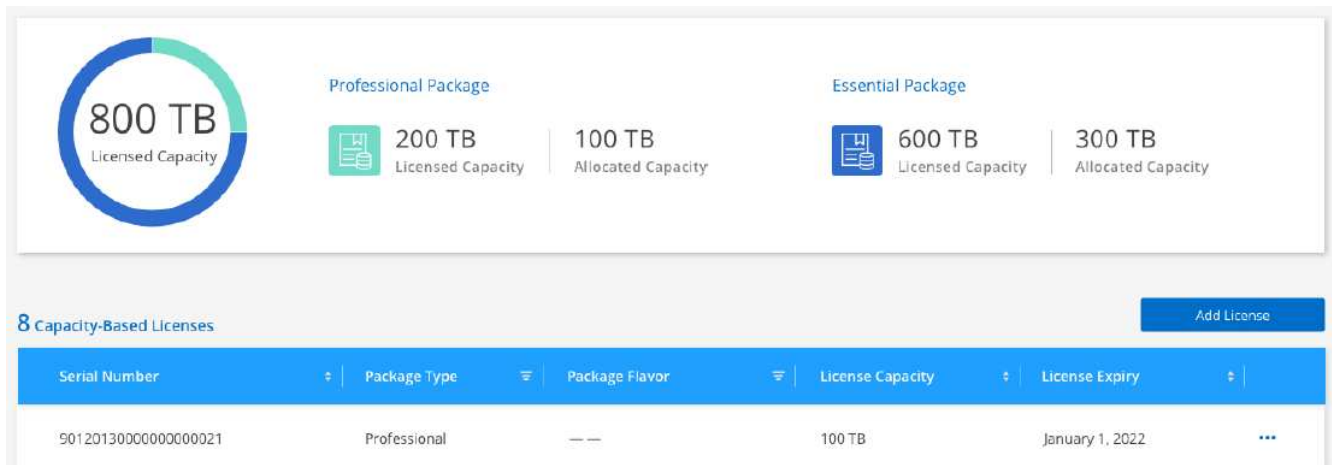
["了解有关 Cloud Volumes ONTAP 许可证的更多信息"](#)。

查看帐户的容量

按软件包查看许可容量和已配置容量，以确保为数据卷提供足够的空间。

步骤

1. 单击 * 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP *。
2. 选择 * 基于容量的许可证 * 后，查看每个软件包的许可容量和已配置容量。



3. 如果需要，请购买额外的许可容量，然后将许可证添加到您的帐户中。

将已购买的许可证添加到您的帐户

为 NetApp 帐户购买许可证后，您需要将许可证添加到 Cloud Manager 中，以便 Cloud Volumes ONTAP 可以使用此容量。

您需要什么？ #8217 ；将需要什么

- 您需要为 Cloud Manager 提供许可证或许可证文件的序列号。
- 如果要输入序列号，首先需要输入 ["将您的 NetApp 支持站点帐户添加到 Cloud Manager"](#)。这是有权访问序

列号的 NetApp 支持站点帐户。

步骤

1. 单击 * 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP *。
2. 单击 * 添加许可证 *。
3. 输入基于容量的许可证的序列号或上传许可证文件。

如果您输入了序列号，则还需要选择有权访问此序列号的 NetApp 支持站点帐户。

4. 单击 * 添加许可证 *。

更新基于容量的许可证

如果您购买了额外容量或延长了许可证期限，Cloud Manager 会自动更新 Digital Wallet 中的许可证。您无需执行任何操作。

但是，如果您在无法访问 Internet 的位置部署 Cloud Manager，则需要在 Cloud Manager 中手动更新许可证。

许可证文件（如果有 HA 对，则为 *files*）。

步骤

1. 单击 * 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP *。
2. 单击许可证旁边的操作菜单，然后选择 * 更新许可证 *。
3. 上传许可证文件。
4. 单击 * 上传许可证 *。

删除基于容量的许可证

如果基于容量的许可证已过期且不再使用，则可以随时将其删除。

步骤

1. 单击 * 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP *。
2. 单击许可证旁边的操作菜单，然后选择 * 删除许可证 *。
3. 单击 * 删除 * 进行确认。

管理 **Keystone Flex** 订阅

通过启用与 Cloud Volumes ONTAP 一起使用的订阅，从数字电子钱包中管理 Keystone Flex 订阅。您还可以请求更改已提交容量，并取消订阅链接。

Keystone Flex 订阅是 NetApp 提供的按需购买存储服务。

通过数字电子钱包 _ ，您可以从一个位置管理 Cloud Volumes ONTAP 的许可证。您可以添加新许可证并更新现有许可证。

["了解有关 Cloud Volumes ONTAP 许可证的更多信息"](#)。

授权您的帐户

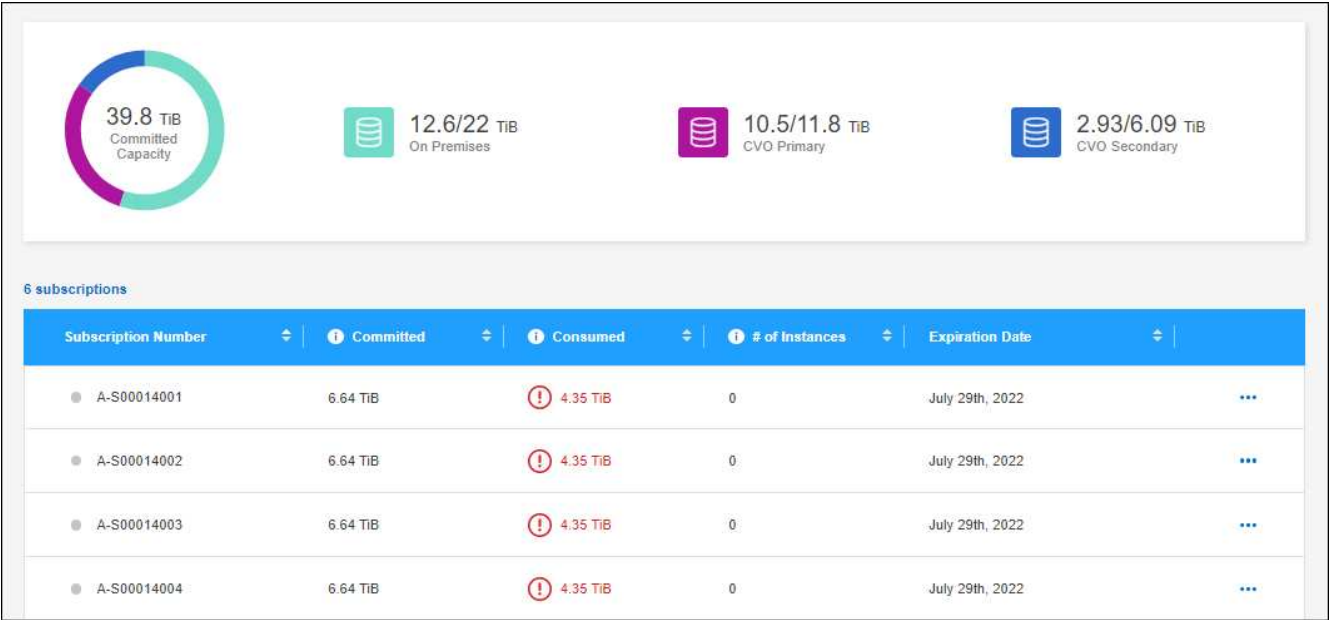
在 Cloud Manager 中使用和管理 Keystone Flex 订阅之前，您需要联系 NetApp 为您的 Cloud Manager 用户帐户授予 Keystone Flex 订阅的权限。

步骤

- 1. 单击 * 所有服务 > 数字电子钱包 *。
- 2. 单击 * Keystone Flex 订阅 *。
- 3. 如果您看到 * 欢迎使用 NetApp Keystone * 页面，请向此页面上列出的地址发送电子邮件。

NetApp 代表将通过授权您的用户帐户访问订阅来处理您的请求。

- 4. 返回 * Keystone Flex 订阅 * 以查看您的订阅。



链接要用于 Cloud Volumes ONTAP 的订阅。

链接订阅

在 NetApp 授权您的帐户后，您需要链接 Keystone Flex 订阅以用于 Cloud Volumes ONTAP。通过此操作，用户可以选择订阅作为新 Cloud Volumes ONTAP 系统的收费方法。

步骤

- 1. 单击 * 所有服务 > 数字电子钱包 *。
- 2. 单击 * Keystone Flex 订阅 *。
- 3. 对于要链接的订阅，请单击 ... 并选择 * 链接 *。

Subscription Number	Committed	Consumed	# of Instances	Expiration Date	
A-S00014001	6.64 TiB	4.35 TiB	0	July 29th, 2022	...
A-S00014002	6.64 TiB	4.35 TiB	0	July 29th, 2022	View detail and edit
A-S00014003	6.64 TiB	4.35 TiB	0	July 29th, 2022	Link

现在，订阅将链接到您的 Cloud Manager 帐户，并可在创建 Cloud Volumes ONTAP 工作环境时进行选择。

请求更多或更少的已提交容量

如果您需要调整订阅的已提交容量，可以直接从 Cloud Manager 界面发送请求。

步骤

1. 单击 * 所有服务 > 数字电子钱包 *。
2. 单击 * Keystone Flex 订阅 *。
3. 对于要调整容量的订阅，请单击 ... 并选择 * 查看详细信息并编辑 *。
4. 输入一个或多个订阅请求的已提交容量。

Subscription Modification for A-S00014001

Service Level	Current Committed Capacity	Current Consumed Capacity	Requested Committed Capacity
Extreme	0.977 TiB	0.293 TiB	<input type="text" value="Enter amount"/> TiB
Premium	0.977 TiB	0.488 TiB	<input type="text" value="Enter amount"/> TiB
Performance	0 TiB	0 TiB	<input type="text" value="Enter amount"/> TiB
Standard	0.732 TiB	0.439 TiB	<input type="text" value="Enter amount"/> TiB
Value	0.977 TiB	0.879 TiB	<input type="text" value="Enter amount"/> TiB
Data Tiering	0 TiB	0 TiB	<input type="text" value="Enter amount"/> TiB
CVO Primary	1.96 TiB	1.76 TiB	<input type="text" value="3"/> TiB
CVO Secondary	1.02 TiB	0.488 TiB	<input type="text" value="Enter amount"/> TiB

Additional Information

Is there anything else we should know about your request?
Please be as descriptive as possible.

Enter your notes here

Submit
Cancel

5. 向下滚动，输入请求的任何其他详细信息，然后单击 * 提交 *。

您的请求会在 NetApp 系统中创建一个服务单以供处理。

取消订阅链接

如果您不再希望对新的 Cloud Volumes ONTAP 系统使用 Keystone Flex 订阅，则可以取消订阅链接。请注意，您只能取消链接未附加到现有 Cloud Volumes ONTAP 订阅的订阅。

步骤

1. 单击 * 所有服务 > 数字电子钱包 *。
2. 单击 * Keystone Flex 订阅 *。
3. 对于要取消链接的订阅，请单击 ... 并选择 * 取消链接 *。

此订阅将从您的 Cloud Manager 帐户取消链接，并且在创建 Cloud Volumes ONTAP 工作环境时无法再选择。

管理基于节点的许可证

在数字电子钱包中管理基于节点的许可证，以确保每个 Cloud Volumes ONTAP 系统都有一个具有所需容量的有效许可证。

基于节点的许可证 _ 是上一代许可模式（不适用于新客户）：

- 从 NetApp 购买的 BYOL 许可证
- 从云提供商的市场订阅每小时按需购买（PAYGO）

通过数字电子钱包 _，您可以从一个位置管理 Cloud Volumes ONTAP 的许可证。您可以添加新许可证并更新现有许可证。

["了解有关 Cloud Volumes ONTAP 许可证的更多信息"](#)。

管理 PAYGO 许可证

通过 "数字电子钱包" 页面，您可以查看有关每个 PAYGO Cloud Volumes ONTAP 系统的详细信息，包括序列号和 PAYGO 许可证类型。

步骤

1. 单击 * 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP *。
2. 从下拉列表中选择 * 基于节点的许可证 *。
3. 单击 * PAYGO*。
4. 在表中查看有关每个 PAYGO 许可证的详细信息。



5. 如果需要，请单击 * 管理 PAYGO 许可证 * 以更改 PAYGO 许可证或更改实例类型。

管理 BYOL 许可证

通过添加和删除系统许可证和额外容量许可证来管理直接从 NetApp 购买的许可证。

添加未分配的许可证

将基于节点的许可证添加到数字电子钱包中，以便您可以在创建新的 Cloud Volumes ONTAP 系统时选择许可证。数字电子钱包会将这些许可证标识为 _unassigned。

步骤

1. 单击 * 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP *。
2. 从下拉列表中选择 * 基于节点的许可证 *。
3. 单击 * 未分配 *。
4. 单击 * 添加未分配的许可证 *。
5. 输入许可证的序列号或上传许可证文件。

如果您还没有许可证文件，请参阅以下部分。

6. 单击 * 添加许可证 *。

Cloud Manager 会将许可证添加到 Digital Wallet 中。在将许可证与新的 Cloud Volumes ONTAP 系统关联之前，此许可证将被标识为未分配。发生这种情况后，许可证将移至数字电子邮件中的 * BYOL * 选项卡。

Exchange 未分配的基于节点的许可证

如果您尚未使用未分配的基于节点的 Cloud Volumes ONTAP 许可证，则可以通过将其转换为 Cloud Backup 许可证，Cloud Data sense 许可证或 Cloud Tiering 许可证来交换此许可证。

交换许可证将撤消 Cloud Volumes ONTAP 许可证并为此服务创建一个等价于美元的许可证：

- Cloud Volumes ONTAP HA 对的许可转换为 51 TiB 数据服务许可证
- Cloud Volumes ONTAP 单个节点的许可将转换为 32 TiB 数据服务许可证

转换后的许可证与 Cloud Volumes ONTAP 许可证具有相同的到期日期。

步骤

1. 单击 * 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP *。
2. 从下拉列表中选择 * 基于节点的许可证 *。
3. 单击 * 未分配 *。
4. 单击 * Exchange 许可证 *。

BYOL (14)	Eval (2)	Unassigned (3)	PAYGO (6)	<input type="text"/> <input type="button" value="Add Unassigned Licenses"/>		
Serial Number	Type	Cloud Provider	License Expiry	Status		
012345678901234567890	Single Node	All Providers	April 20, 2022	Unassigned	Exchange License	...
012345678901234567891	Single Node	 Azure	April 20, 2022	Unassigned	Exchange License	...
012345678901234567892	Single Node	 AWS	January 1, 2022	Exchanged to Cloud Tiering on August 1, 2021		...

5. 选择要与之交换许可证的服务。
6. 如果出现提示，请为此 HA 对选择一个额外的许可证。
7. 阅读法律同意书，然后单击 * 同意 *。

Cloud Manager 会将未分配的许可证转换为您选择的服务。您可以在 * 数据服务许可证 * 选项卡中查看新许可证。

获取系统许可证文件

在大多数情况下，Cloud Manager 可以使用您的 NetApp 支持站点帐户自动获取您的许可证文件。但是，如果无法上传，则需要手动上传许可证文件。如果您没有许可证文件，可以从 netapp.com 获取该文件。

步骤

1. 转至 "[NetApp 许可证文件生成器](#)" 并使用您的 NetApp 支持站点凭据登录。
 2. 输入密码，选择您的产品，输入序列号，确认您已阅读并接受隐私策略，然后单击 * 提交 *。
- 示例 *

Password*	●●●●●●●●
Product Line*	NetApp ONTAP Cloud BYOL for AWS
Product Serial #*	90120130000000000555

Not only is protecting your data required by law, but your privacy is also very important to us. Please read and agree to the NetApp [Data Privacy Policy](#) before you continue. For information related to NetApp's privacy policy please click here [Privacy Policy](#) or contact privacy@netapp.com.

☒ I have read NetApp's new [Global Data Privacy Policy](#) and understand how NetApp and its selected partners may use my personal data.

Submit

3. 选择是通过电子邮件还是直接下载接收 serialnumber.nlf JSON 文件。

更新系统许可证

当您通过联系 NetApp 代表续订 BYOL 订阅时、Cloud Manager 会自动从 NetApp 获取新许可证并将其安装在 Cloud Volumes ONTAP 系统上。

如果 Cloud Manager 无法通过安全 Internet 连接访问许可证文件，您可以自行获取此文件，然后手动将此文件上传到 Cloud Manager。

步骤

1. 单击 * 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP *。
2. 从下拉列表中选择 * 基于节点的许可证 *。
3. 在 * BYOL* 选项卡中，展开 Cloud Volumes ONTAP 系统的详细信息。
4. 单击系统许可证旁边的操作菜单，然后选择 * 更新许可证 *。
5. 上传许可证文件（如果有 HA 对，则上传文件）。
6. 单击 * 更新许可证 *。

Cloud Manager 将更新 Cloud Volumes ONTAP 系统上的许可证。

管理额外容量许可证

您可以为 Cloud Volumes ONTAP BYOL 系统购买额外容量许可证，以分配比 BYOL 系统许可证提供的 368 TiB 以上的容量。例如，您可以额外购买一个许可证容量，以便为 Cloud Volumes ONTAP 分配高达 736 TiB 的容量。或者，您也可以购买三个额外容量许可证，以获得高达 1.4 PiB 的容量。

您可以为单节点系统或 HA 对购买的许可证数量不受限制。

添加容量许可证

通过 Cloud Manager 右下角的聊天图标联系我们，购买额外容量许可证。购买许可证后，您可以将其应用于 Cloud Volumes ONTAP 系统。

步骤

1. 单击 * 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP *。
2. 从下拉列表中选择 * 基于节点的许可证 *。
3. 在 * BYOL* 选项卡中，展开 Cloud Volumes ONTAP 系统的详细信息。
4. 单击 * 添加容量许可证 *。
5. 输入序列号或上传许可证文件（如果有 HA 对，则为文件）。
6. 单击 * 添加容量许可证 *。

更新容量许可证

如果您延长了额外容量许可证的期限，则需要 Cloud Manager 中更新此许可证。

步骤

1. 单击 * 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP *。
2. 从下拉列表中选择 * 基于节点的许可证 *。
3. 在 * BYOL* 选项卡中，展开 Cloud Volumes ONTAP 系统的详细信息。
4. 单击容量许可证旁边的操作菜单，然后选择 * 更新许可证 *。
5. 上传许可证文件（如果有 HA 对，则上传文件）。
6. 单击 * 更新许可证 *。

删除容量许可证

如果额外容量许可证已过期且不再使用，则可以随时将其删除。

步骤

1. 单击 * 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP *。
2. 从下拉列表中选择 * 基于节点的许可证 *。
3. 在 * BYOL* 选项卡中，展开 Cloud Volumes ONTAP 系统的详细信息。
4. 单击容量许可证旁边的操作菜单，然后选择 * 删除许可证 *。
5. 单击 * 删除 *。

将评估版许可证转换为 BYOL

评估许可证有效期为 30 天。您可以在评估版许可证之上应用新的 BYOL 许可证，以便进行原位升级。

将评估版许可证转换为 BYOL 后，Cloud Manager 将重新启动 Cloud Volumes ONTAP 系统。

- 对于单节点系统，重新启动会在重新启动过程中导致 I/O 中断。
- 对于 HA 对，重新启动将启动接管和交还，以继续为客户端提供 I/O。

步骤

1. 单击 * 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP *。
2. 从下拉列表中选择 * 基于节点的许可证 *。

3. 单击 * 评估 *。
4. 在表中，单击 Cloud Volumes ONTAP 系统的 * 转换为 BYOL 许可证 *。
5. 输入序列号或上传许可证文件。
6. 单击 * 转换许可证 *。

Cloud Manager 将启动转换过程。在此过程中，Cloud Volumes ONTAP 会自动重新启动。备份时，许可信息将反映新许可证。

卷和 LUN 管理

创建 FlexVol 卷

如果在启动初始 Cloud Volumes ONTAP 系统后需要更多存储，则可以从 Cloud Manager 为 NFS，CIFS 或 iSCSI 创建新的 FlexVol 卷。

Cloud Manager 提供了多种创建新卷的方法：

- 指定新卷的详细信息，并让 Cloud Manager 为您处理底层数据聚合。[了解更多信息。](#)
- 在您选择的数据聚合上创建卷。[了解更多信息。](#)
- 使用模板创建卷，以根据特定应用程序（例如数据库或流式服务）的工作负载要求优化卷。[了解更多信息。](#)
- 在 HA 配置中的第二个节点上创建卷。[了解更多信息。](#)

开始之前

有关卷配置的一些注意事项：

- 创建 iSCSI 卷时，Cloud Manager 会自动为您创建 LUN。我们通过为每个卷仅创建一个 LUN 来简化此过程，因此无需进行管理。创建卷后，[使用 IQN 从主机连接到 LUN](#)。
- 您可以从 System Manager 或 CLI 创建其他 LUN。
- 如果要在 AWS 中使用 CIFS，则必须设置 DNS 和 Active Directory。有关详细信息，请参见 "[Cloud Volumes ONTAP for AWS 的网络要求](#)"。

创建卷

创建卷的最常见方法是指定所需的卷类型，然后 Cloud Manager 为您处理磁盘分配。但是，您也可以选择要在其中创建卷的特定聚合。

步骤

1. 在 "画布" 页面上，双击要配置 FlexVol 卷的 Cloud Volumes ONTAP 系统的名称。
2. 通过让 Cloud Manager 为您处理磁盘分配来创建新卷，或者为此卷选择特定聚合。

只有在您很好地了解 Cloud Volumes ONTAP 系统上的数据聚合时，才建议选择特定聚合。

任何聚合

在卷选项卡中，单击 * 添加卷 * > * 新建卷 *。

特定聚合

- a. 单击菜单图标，然后单击 * 高级 > 高级分配 *。
- b. 单击聚合的菜单。
- c. 单击 * 创建卷 *。

3. 按照向导中的步骤创建卷。

- a. * 详细信息，保护和标记 *：输入有关卷的基本详细信息并选择 Snapshot 策略。

此页面上的某些字段不言自明。以下列表介绍了可能需要指导的字段：

字段	Description
卷大小	您可以输入的最大大小在很大程度上取决于您是否启用精简配置、这样您就可以创建一个大于当前可用物理存储的卷。
Tags	添加到卷的标记将与关联 "应用程序模板服务" 可帮助您组织和简化资源管理。
快照策略	Snapshot 副本策略指定自动创建的 NetApp Snapshot 副本的频率和数量。NetApp Snapshot 副本是一个时间点文件系统映像、对性能没有影响、并且只需要极少的存储。您可以选择默认策略或无。您可以为瞬态数据选择无：例如，Microsoft SQL Server 的 tempdb。

- b. * 协议 *：选择卷的协议（NFS，CIFS 或 iSCSI），然后提供所需信息。

如果您选择 CIFS 但服务器未设置，则在单击 * 下一步 * 后，Cloud Manager 将提示您设置 CIFS 连接。

以下各节介绍了可能需要指导的字段。这些说明按协议进行组织。

NFS

访问控制

选择一个自定义导出策略以使此卷可供客户端使用。

导出策略

定义子网中可访问卷的客户端。默认情况下，Cloud Manager 会输入一个值、用于访问子网中的所有实例。

CIFS

权限和用户 / 组

用于控制用户和组（也称为访问控制列表或 ACL）对 SMB 共享的访问级别。您可以指定本地或域 Windows 用户或组、UNIX 用户或组。如果指定域 Windows 用户名、则必须使用域 \ 用户名格式包括用户的域。

DNS 主 IP 地址和次 IP 地址

为 CIFS 服务器提供名称解析的 DNS 服务器的 IP 地址。列出的 DNS 服务器必须包含为 CIFS 服务器将加入的域定位 Active Directory LDAP 服务器和域控制器所需的服务位置记录（服务位置记录）。

要加入的 **Active Directory** 域

您希望 CIFS 服务器加入的 Active Directory （AD）域的 FQDN。

授权加入域的凭据

具有足够权限将计算机添加到 AD 域中指定组织单位 (OU) 的 Windows 帐户的名称和密码。

CIFS server NetBIOS name

在 AD 域中唯一的 CIFS 服务器名称。

组织单位

AD 域中要与 CIFS 服务器关联的组织单元。默认值为 cn = computers。

- 要将 AWS 托管 Microsoft AD 配置为 Cloud Volumes ONTAP 的 AD 服务器，您应在此字段中输入 * OU=Computers，OU=corp*。
- 要将 Azure AD 域服务配置为 Cloud Volumes ONTAP 的 AD 服务器，应在此字段中输入 * OU=ADDC Computers * 或 * OU=ADDC Users*。https://docs.microsoft.com/en-us/azure/active-directory-domain-services/create-ou["Azure 文档：在 Azure AD 域服务托管域中创建组织单位（OU）"]

DNS 域

Cloud Volumes ONTAP Storage Virtual Machine （SVM）的 DNS 域。在大多数情况下，域与 AD 域相同。

NTP 服务器

选择 * 使用 Active Directory 域 * 以使用 Active Directory DNS 配置 NTP 服务器。如果需要使用其他地址配置 NTP 服务器，则应使用 API。请参见 "[Cloud Manager 自动化文档](#)" 了解详细信息。

iSCSI

LUN

iSCSI 存储目标称为 LUN（逻辑单元），并作为标准块设备提供给主机。创建 iSCSI 卷时，Cloud Manager 会自动为您创建 LUN。我们通过为每个卷仅创建一个 LUN 来简化此过程，因此无需进行管理。创建卷后，["使用 IQN 从主机连接到 LUN"](#)。

启动程序组

启动程序组（igroup）指定哪些主机可以访问存储系统上的指定 LUN

主机启动程序（IQN）

iSCSI 目标通过标准以太网网络适配器（NIC），带软件启动程序的 TCP 卸载引擎（TOE）卡，融合网络适配器（CNA）或专用主机总线适配器（HBA）连接到网络，并通过 iSCSI 限定名称（IQN）进行标识。

- c. * 磁盘类型 *：根据性能需求和成本要求为卷选择底层磁盘类型。
 - ["在 AWS 中估算系统规模"](#)
 - ["在 Azure 中估算系统规模"](#)
 - ["在 GCP 中估算系统规模"](#)
- d. * 使用情况配置文件和分层策略 *：选择是在卷上启用还是禁用存储效率功能，然后选择 ["卷分层策略"](#)。

ONTAP 包含多种存储效率功能、可以减少您所需的存储总量。NetApp 存储效率功能具有以下优势：

精简配置

为主机或用户提供的逻辑存储比实际在物理存储池中提供的存储多。在写入数据时，存储空间将动态分配给每个卷而不是预先分配存储空间。

重复数据删除

通过定位相同的数据块并将其替换为单个共享块的引用来提高效率。此技术通过消除驻留在同一卷中的冗余数据块来降低存储容量需求。

压缩

通过在主存储、二级存储和归档存储上的卷中压缩数据来减少存储数据所需的物理容量。

- e. * 审阅 *：查看有关卷的详细信息，然后单击 * 添加 *。

Cloud Manager 会在 Cloud Volumes ONTAP 系统上创建卷。

使用模板创建卷


如果您的组织已创建 Cloud Volumes ONTAP 卷模板，以便您可以部署针对特定应用程序的工作负载要求进行优化的卷，请按照本节中的步骤进行操作。

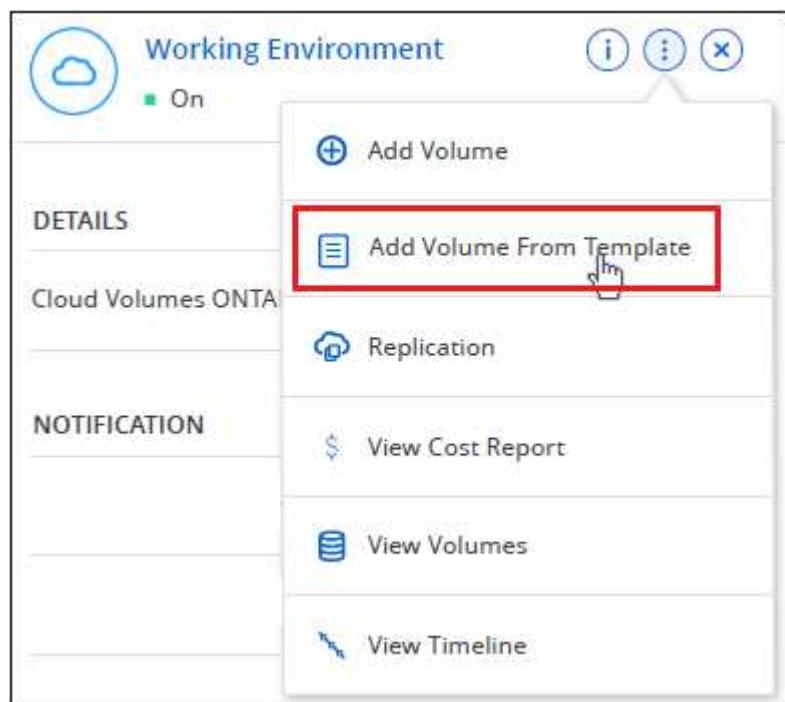
此模板应使您的工作更轻松，因为模板中已定义某些卷参数，例如磁盘类型，大小，协议，快照策略，云提供程序，等等。如果已预定义某个参数，则只需跳到下一个 volume 参数即可。



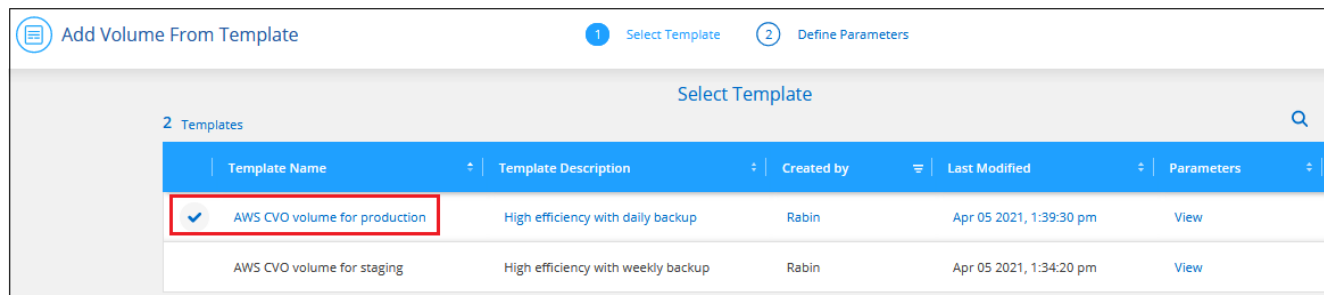
使用模板时，您只能创建 NFS 或 CIFS 卷。

步骤

1. 在 "画布" 页面上, 单击要配置卷的 Cloud Volumes ONTAP 系统的名称。
2. 单击  > * 从模板添加卷 *。



3. 在 *Select Template* 页面中, 选择要用于创建卷的模板, 然后单击 * 下一步 *。



此时将显示 _Define Parameters_ 页面。

Define Parameters

Enter your values for the actions. Parameters that are locked by the template are not editable.

Actions

```

graph TD
    A[Create Volume in Cloud Volumes ONTAP (1)] --> B[Enable Cloud Backup (1)]
    B --> A
        
```

☐ Show read-only parameters

Details

Volume Name ?

Volume Name should start with "staging"

Volume Size (GB) ?

Minimum value is 160, Maximum value is 185

Protection

Snapshot Policy

Default X ▼

Usage Profile

☒ Storage Efficiency
 ☐ No Storage Efficiency

Disk Type

Disk Type

GP2 - General Purpose SSD X ▼



如果要查看这些参数的值，可以单击 * 显示只读参数 * 复选框以显示模板锁定的所有字段。默认情况下，这些预定义字段将被隐藏，并且仅显示需要填写的字段。

- 在 *context* 区域中，工作环境将使用您启动的工作环境的名称进行填充。您需要选择要在其中创建卷的 * Storage VM*。
- 为模板中未硬编码的所有参数添加值。请参见 [正在创建卷](#) 有关部署 Cloud Volumes ONTAP 卷所需完成的所有参数的详细信息。
- 如果不需要定义任何其他操作（例如配置 Cloud Backup），请单击 * 运行模板 *。

如果还有其他操作，请单击左窗格中的操作以显示需要完成的参数。



例如，如果 "启用云备份" 操作要求您选择备份策略，则可以立即执行此操作。

- 单击 * 运行模板 *。

Cloud Volumes ONTAP 会配置卷并显示一个页面，以便您可以查看进度。



此外，如果在模板中实施了任何二级操作，例如在卷上启用 Cloud Backup，则也会执行此操作。

在 HA 配置中的第二个节点上创建卷

默认情况下，Cloud Manager 会在 HA 配置中的第一个节点上创建卷。如果需要双活动配置（两个节点都将数据提供给客户端）、则必须在第二个节点上创建聚合和卷。

步骤

1. 在 "画布" 页面上，双击要管理聚合的 Cloud Volumes ONTAP 工作环境的名称。
2. 单击菜单图标，然后单击 * 高级 > 高级分配 *。
3. 单击 * 添加聚合 *，然后创建聚合。
4. 对于主节点，请在 HA 对中选择第二个节点。
5. Cloud Manager 创建聚合后，选择该聚合，然后单击 * 创建卷 *。
6. 输入新卷的详细信息，然后单击 * 创建 *。

Cloud Manager 会在 HA 对中的第二个节点上创建卷。



对于部署在多个 AWS 可用性区域中的 HA 对，您必须使用卷所在节点的浮动 IP 地址将卷挂载到客户端。

创建卷后

如果配置了 CIFS 共享、请授予用户或组对文件和文件夹的权限、并验证这些用户是否可以访问该共享并创建文件。

如果要对卷应用配额、则必须使用系统管理器或 CLI。配额允许您限制或跟踪用户、组或 qtree 使用的磁盘空间和文件数量。

管理现有卷

您可以使用 Cloud Manager 管理卷和 CIFS 服务器。它还会提示您移动卷以避免容量问

题。

管理卷

您可以在存储需求发生变化时管理卷。您可以查看、编辑、克隆、恢复和删除卷。

步骤

1. 在 "画布" 页面上，双击要管理卷的 Cloud Volumes ONTAP 工作环境。
2. 管理卷：

任务	Action
查看有关卷的信息	选择一个卷，然后单击 * 信息 *。
编辑卷（仅限读写卷）	<div><div><div>a. 选择一个卷，然后单击 * 编辑 *。</div><div>b. 修改卷的 Snapshot 策略，NFS 协议版本，NFS 访问控制列表（导出策略）或共享权限，然后单击 * 更新 *。</div></div><div><div></div><div>如果需要自定义 Snapshot 策略，可以使用 System Manager 创建这些策略。</div></div></div>
克隆卷	<div><div><div>a. 选择一个卷，然后单击 * 克隆 *。</div><div>b. 根据需要修改克隆名称，然后单击 * 克隆 *。</div></div><div>此过程将创建 FlexClone 卷。FlexClone 卷是一个可写的时间点副本、节省空间、因为它对元数据使用少量空间、然后仅在更改或添加数据时占用额外空间。</div><div>要了解有关 FlexClone 卷的详细信息，请参见 "《ONTAP 9 逻辑存储管理指南》"。</div></div>
将数据从 Snapshot 副本恢复到新卷	<div><div><div>a. 选择一个卷，然后单击 * 从 Snapshot 副本还原 *。</div><div>b. 选择 Snapshot 副本，输入新卷的名称，然后单击 * 还原 *。</div></div></div>
按需创建 Snapshot 副本	<div><div><div>a. 选择一个卷，然后单击 * 创建 Snapshot 副本 *。</div><div>b. 根据需要更改名称，然后单击 * 创建 *。</div></div></div>
获取 NFS 挂载命令	<div><div><div>a. 选择一个卷，然后单击 * 挂载命令 *。</div><div>b. 单击 * 复制 *。</div></div></div>
查看 iSCSI 卷的目标 IQN	<div><div><div>a. 选择一个卷，然后单击 * 目标 IQN*。</div><div>b. 单击 * 复制 *。</div><div>c. "使用 IQN 从主机连接到 LUN"。</div></div></div>

任务	Action
更改底层磁盘类型	<p>a. 选择一个卷，然后单击 * 更改磁盘类型和分层策略 *。</p> <p>b. 选择磁盘类型，然后单击 * 更改 *。</p> <div>  <p>Cloud Manager 会将卷移动到使用选定磁盘类型的现有聚合中、或者为卷创建新聚合。</p> </div>
更改分层策略	<p>a. 选择一个卷，然后单击 * 更改磁盘类型和分层策略 *。</p> <p>b. 单击 * 编辑策略 *。</p> <p>c. 选择其他策略，然后单击 * 更改 *。</p> <div>  <p>Cloud Manager 会将卷移动到使用选定磁盘类型并进行分层的现有聚合中、或者为卷创建一个新聚合。</p> </div>
删除卷	<p>a. 选择一个卷，然后单击 * 删除 *。</p> <p>b. 再次单击 * 删除 * 进行确认。</p>

调整卷大小

默认情况下，卷在空间不足时会自动增长到最大大小。默认值为 1,000，这意味着卷可以增长到其大小的 11 倍。此值可在 Connector 的设置中进行配置。

如果需要调整卷大小，可以通过执行此操作 ["ONTAP 系统管理器"](#)。调整卷大小时，请务必考虑系统的容量限制。转至 ["《Cloud Volumes ONTAP 发行说明》"](#) 有关详细信息：

修改 CIFS 服务器

如果您更改了 DNS 服务器或 Active Directory 域、则需要在 Cloud Volumes ONTAP 中修改 CIFS 服务器、以便它可以继续为客户端提供存储。

步骤

1. 在工作环境中，单击菜单图标，然后单击 * 高级 > CIFS 设置 *。
2. 指定 CIFS 服务器的设置：

任务	Action
DNS 主 IP 地址和次 IP 地址	为 CIFS 服务器提供名称解析的 DNS 服务器的 IP 地址。列出的 DNS 服务器必须包含为 CIFS 服务器将加入的域定位 Active Directory LDAP 服务器和域控制器所需的服务位置记录（服务位置记录）。
要加入的 Active Directory 域	您希望 CIFS 服务器加入的 Active Directory （AD）域的 FQDN。
授权加入域的凭据	具有足够权限将计算机添加到 AD 域中指定组织单位 (OU) 的 Windows 帐户的名称和密码。
CIFS server NetBIOS name	在 AD 域中唯一的 CIFS 服务器名称。

任务	Action
组织单位	AD 域中要与 CIFS 服务器关联的组织单元。默认值为 cn = computers 。如果将 AWS 托管 Microsoft AD 配置为 Cloud Volumes ONTAP 的 AD 服务器，则应在此字段中输入 * OU=Computers , OU=corp* 。
DNS 域	Cloud Volumes ONTAP Storage Virtual Machine （ SVM ）的 DNS 域。在大多数情况下，域与 AD 域相同。
NTP 服务器	选择 * 使用 Active Directory 域 * 以使用 Active Directory DNS 配置 NTP 服务器。如果需要其他地址配置 NTP 服务器，则应使用 API 。请参见 "Cloud Manager 自动化文档" 了解详细信息。

3. 单击 * 保存 * 。

Cloud Volumes ONTAP 会根据更改更新 CIFS 服务器。

移动卷

移动卷以提高容量利用率，提高性能并满足服务级别协议的要求。

您可以在 System Manager 中移动卷，方法是选择卷和目标聚合，启动卷移动操作，并可选择监控卷移动作业。使用 System Manager 时，卷移动操作会自动完成。

步骤

1. 使用 System Manager 或 CLI 将卷移动到聚合。

在大多数情况下，您可以使用 System Manager 移动卷。

有关说明，请参见 ["《 ONTAP 9 卷移动快速指南》"](#)。

当 Cloud Manager 显示 Action Required 消息时移动卷

Cloud Manager 可能会显示一条 " 需要操作 " 消息，指出移动卷对于避免容量问题是必要的，但您需要自行更正问题描述。如果发生这种情况，您需要确定如何更正问题、然后移动一个或多个卷。



当聚合已使用容量达到 90% 时，Cloud Manager 会显示这些 " 需要采取操作 " 消息。如果启用了数据分层，则在聚合已达到 80% 已用容量时会显示消息。默认情况下，为数据分层预留 10% 的可用空间。 ["详细了解数据分层的可用空间比率"](#)。

步骤

1. [确定如何解决此问题。](#)。
2. 根据您的分析、移动卷以避免容量问题：
 - [将卷移动到另一个系统。](#)。
 - [将卷移动到同一系统上的另一个聚合。](#)。

确定如何更正容量问题

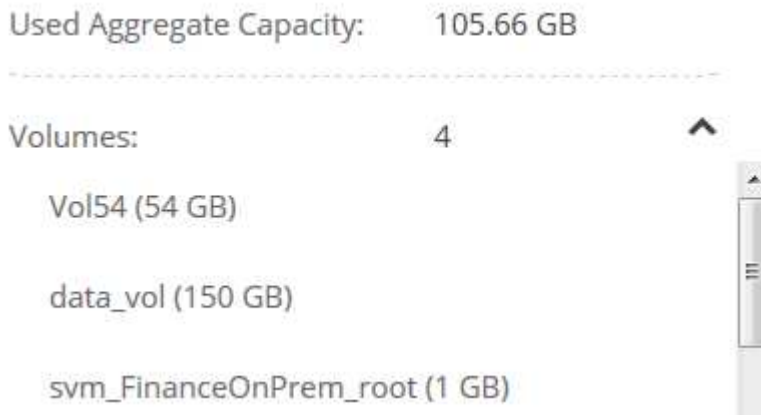
如果 Cloud Manager 无法提供移动卷以避免容量问题的建议，您必须确定需要移动的卷，以及是否应将其移动到同一系统上的另一个聚合或另一个系统。

步骤

1. 查看“Action Required”（需要操作）消息中的高级信息以确定已达到其容量限制的聚合。

例如，高级信息应显示类似于以下内容的内容：聚合 aggr1 已达到其容量限制。

2. 确定要从聚合中移出的一个或多个卷：
 - a. 在工作环境中，单击菜单图标，然后单击 * 高级 > 高级分配 *。
 - b. 选择聚合，然后单击 * 信息 *。
 - c. 展开卷列表。



- d. 检查每个卷的大小并选择一个或多个卷以从聚合中移出。

您应该选择足够大的卷来释放聚合中的空间、以便将来避免出现额外的容量问题。

3. 如果系统未达到磁盘限制、则应将卷移动到同一系统上的现有聚合或新聚合。

有关详细信息，请参见 ["将卷移动到另一个聚合以避免容量问题"](#)。

4. 如果系统已达到磁盘限制，请执行以下任一操作：

- a. 删除所有未使用的卷。
- b. 重新排列卷以释放聚合上的空间。

有关详细信息，请参见 ["将卷移动到另一个聚合以避免容量问题"](#)。

- c. 将两个或多个卷移动到另一个具有空间的系统。

有关详细信息，请参见 ["将卷移动到另一个系统以避免容量问题"](#)。

将卷移动到另一个系统以避免容量问题

您可以将一个或多个卷移动到另一个 Cloud Volumes ONTAP 系统以避免容量问题。如果系统达到其磁盘限制，则可能需要执行此操作。

您可以按照此任务中的步骤更正以下需要执行的操作消息：

Moving a volume is necessary to avoid capacity issues; however, Cloud Manager cannot perform this action for you because the system has reached the disk limit.

.步骤

- 确定具有可用容量的 Cloud Volumes ONTAP 系统或部署新系统。
- 将源工作环境拖放到目标工作环境中以执行卷的一次性数据复制。

+

有关详细信息，请参见 ["在系统之间复制数据"](#)。

1. 转到复制状态页，然后中断 SnapMirror 关系、将复制的卷从数据保护卷转换为读 / 写卷。

有关详细信息，请参见 ["管理数据复制计划和关系"](#)。

2. 配置卷以进行数据访问。

有关为数据访问配置目标卷的信息，请参见 ["《ONTAP 9 卷灾难恢复快速指南》"](#)。

3. 删除原始卷。

有关详细信息，请参见 ["管理卷"](#)。

将卷移动到另一个聚合以避免容量问题

您可以将一个或多个卷移动到另一个聚合中以避免容量问题。

您可以按照此任务中的步骤更正以下需要执行的操作消息：

Moving two or more volumes is necessary to avoid capacity issues; however, Cloud Manager cannot perform this action for you.

.步骤

- 验证现有聚合是否具有需要移动的卷的可用容量：

+

.. 在工作环境中，单击菜单图标，然后单击 * 高级 > 高级分配 *。

.. 选择每个聚合，单击 * 信息 *，然后查看可用容量（聚合容量减去已用聚合容量）。

+

aggr1

Aggregate Capacity: 442.94 GB

Used Aggregate Capacity: 105.66 GB

1. 如果需要，请将磁盘添加到现有聚合：
 - a. 选择聚合，然后单击 * 添加磁盘 *。
 - b. 选择要添加的磁盘数，然后单击 * 添加 *。
2. 如果没有聚合可用容量，请创建新聚合。

有关详细信息，请参见 ["创建聚合"](#)。

3. 使用 System Manager 或 CLI 将卷移动到聚合。
4. 在大多数情况下，您可以使用 System Manager 移动卷。

有关说明，请参见 ["《ONTAP 9 卷移动快速指南》"](#)。

卷移动速度可能较慢的原因

如果 Cloud Volumes ONTAP 满足以下任一条件，则移动卷所需时间可能会比预期长：

- 此卷为克隆卷。
- 卷是克隆的父卷。
- 源聚合或目标聚合具有一个吞吐量优化型 HDD（st1）磁盘。
- Cloud Volumes ONTAP 系统位于 AWS 中，一个聚合使用较早的对象命名方案。两个聚合必须使用相同的名称格式。

如果在 9.4 版或更早版本中的聚合上启用了数据分层，则会使用较早的命名方案。

- 源聚合和目标聚合上的加密设置不匹配，或者正在重新设置密钥。
- 在卷移动时指定了 `-tiering-policy` 选项以更改分层策略。
- 在卷移动时指定了 `-generate-destination-key` 选项。

将非活动数据分层到低成本对象存储

通过将热数据的 SSD 或 HDD 性能层与非活动数据的对象存储容量层相结合，您可以降低 Cloud Volumes ONTAP 的存储成本。数据分层由 FabricPool 技术提供支持。有关简要概述，请参见 ["数据分层概述"](#)。

要设置数据分层，您需要执行以下操作：

支持大多数配置。如果您的 Cloud Volumes ONTAP 系统运行的是最新版本，则最好继续操作。 ["了解更多信息"](#)。

跨度 `class="image">https://raw.githubusercontent.com/NetAppDocs/common/main/media/number-2.png"Alt+tw` 确保 Cloud Volumes ONTAP 与对象存储之间的连接

- 对于 AWS，S3 需要一个 VPC 端点。 [了解更多信息](#)。。
- 对于 Azure，只要 Cloud Manager 具有所需权限，您就无需执行任何操作。 [了解更多信息](#)。。

- 对于 GCP，您需要为 Private Google Access 配置子网并设置服务帐户。 [了解更多信息。](#)

必须在聚合上启用数据分层，才能在卷上启用数据分层。您应了解新卷和现有卷的要求。 [了解更多信息。](#)

在创建，修改或复制卷时，Cloud Manager 会提示您选择分层策略。

- "对读写卷上的数据进行分层"
- "分层数据保护卷上的数据"



数据分层不需要什么？

- 您无需安装功能许可证即可启用数据分层。
- 您无需创建容量层（S3 存储分段，Azure Blob 容器或 GCP 存储分段）。云管理器可以为您提供这种功能。
- 您无需在系统级别启用数据分层。

Cloud Manager 会在创建系统时为冷数据创建一个对象存储，[只要没有连接或权限问题](#)。之后，您只需在卷上启用数据分层（在某些情况下，[在聚合上](#)）。

支持数据分层的配置

您可以在使用特定配置和功能时启用数据分层：

- 从以下版本开始，Cloud Volumes ONTAP 支持数据分层：
 - AWS 中的 9.2 版
 - 采用单节点系统的 Azure 中的 9.4 版
 - 使用 HA 对的 Azure 中的 9.6 版
 - GCP 中的 9.6 版
- 在 AWS 中，性能层可以是通用 SSD（GP3 或 GP2）或配置的 IOPS SSD（IO1）。



使用吞吐量优化型 HDD（st1）时，不建议将数据分层到对象存储。

- 在 Azure 中，性能层可以是高级 SSD 受管磁盘，标准 SSD 受管磁盘或标准 HDD 受管磁盘。
- 在 GCP 中，性能层可以是 SSD 永久性磁盘，平衡永久性磁盘或标准永久性磁盘。
- 加密技术支持数据分层。
- 必须在卷上启用精简配置。

要求

根据您的云提供商，必须设置某些连接和权限，以便 Cloud Volumes ONTAP 可以将冷数据分层到对象存储。

将冷数据分层到 **AWS S3** 的要求

确保 Cloud Volumes ONTAP 已连接到 S3。提供该连接的最佳方法是创建到 S3 服务的 VPC 端点。有关说明，请参见 ["AWS 文档：创建网关端点"](#)。

创建 VPC 端点时，请确保选择与 Cloud Volumes ONTAP 实例对应的区域、VPC 和路由表。您还必须修改安全组才能添加出站 HTTPS 规则、该规则允许通信到 S3 端点。否则，Cloud Volumes ONTAP 无法连接到 S3 服务。

如果遇到任何问题，请参见 ["AWS 支持知识中心：为什么我无法使用网关 VPC 端点连接到 S3 存储分段？"](#)。

将冷数据分层到 **Azure Blob** 存储的要求

只要 Cloud Manager 具有所需权限，您就无需在性能层和容量层之间设置连接。如果 Cloud Manager 策略具有以下权限，则 Cloud Manager 将为您启用 vNet 服务端点：

```
"Microsoft.Network/virtualNetworks/subnets/write",  
"Microsoft.Network/routeTables/join/action",
```

权限包含在最新版本中 ["Cloud Manager 策略"](#)。

将冷数据分层到 **Google Cloud** 存储分段的要求

- 必须为 Cloud Volumes ONTAP 所在的子网配置专用 Google 访问。有关说明，请参见 ["Google Cloud 文档：配置私有 Google Access"](#)。
- 您需要满足以下要求的服务帐户：
 - 它必须具有预定义的存储管理员角色。
 - Connector 服务帐户必须是此分层服务帐户的 *Service Account User*。

["了解如何设置服务帐户"](#)。

- 要使用客户管理的加密密钥对存储分段进行加密，请启用 Google Cloud 存储分段以使用此密钥。

["了解如何在 Cloud Volumes ONTAP 中使用客户管理的加密密钥"](#)。

在实施要求后启用数据分层

Cloud Manager 会在创建系统时为冷数据创建一个对象存储，前提是不存在连接或权限问题。如果在创建系统之前未实施上述要求，则需要手动启用分层，从而创建对象存储。

步骤

1. [确保满足所有要求](#)。
2. 在 "画布" 页面上，双击 Cloud Volumes ONTAP 实例的名称。
3. 单击菜单图标并选择 * 启用容量分层 *。



只有在 Cloud Manager 创建系统时无法启用数据分层时，您才会看到此选项。

4. 单击 * 启用 *，以便 Cloud Manager 可以创建此 Cloud Volumes ONTAP 系统将用于分层数据的对象存储。

确保在聚合上启用分层

必须在聚合上启用数据分层，才能在卷上启用数据分层。您应了解新卷和现有卷的要求。

- * 新卷 *

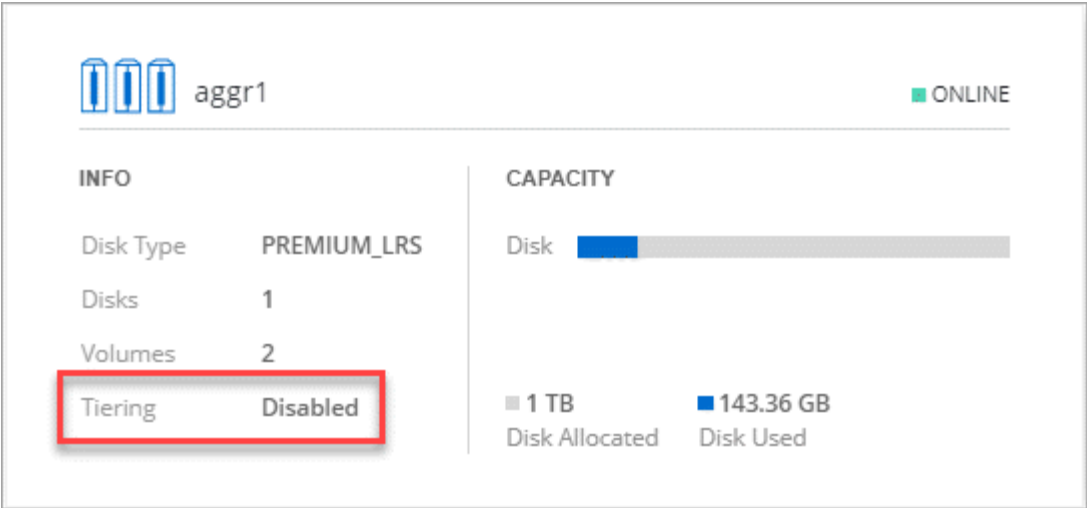
如果要在新卷上启用数据分层，则无需担心在聚合上启用数据分层。Cloud Manager 会在已启用分层的现有聚合上创建卷，或者如果尚未存在已启用数据分层的聚合，则它会为卷创建新聚合。

- * 现有卷 *

如果要在现有卷上启用数据分层，则需要确保在底层聚合上启用数据分层。如果现有聚合未启用数据分层，则需要使用 System Manager 将现有聚合附加到对象存储。

确认是否已在聚合上启用分层的步骤

1. 在 Cloud Manager 中打开工作环境。
2. 单击菜单图标，单击 * 高级 *，然后单击 * 高级分配 *。
3. 验证是否已在聚合上启用分层。



在聚合上启用分层的步骤

- 1. 在 System Manager 中，单击 * 存储 > 层 *。
- 2. 单击聚合的操作菜单并选择 * 附加云层 *。
- 3. 选择要附加的云层，然后单击 * 保存 *。

现在，您可以在新卷和现有卷上启用数据分层，如下一节所述。

对读写卷中的数据进行分层

Cloud Volumes ONTAP 可以将读写卷上的非活动数据分层到经济高效的对象存储中，从而腾出性能层来存储热数据。

步骤

- 1. 在工作环境中、创建新卷或更改现有卷的层：

任务	Action
创建新卷	单击 * 添加新卷 *。
修改现有卷	选择卷并单击 * 更改磁盘类型和分层策略 *。

- 2. 选择分层策略。

有关这些策略的问题描述，请参见 ["数据分层概述"](#)。

◦ 示例 *



如果启用数据分层的聚合尚未存在，则 Cloud Manager 会为该卷创建一个新聚合。

对数据保护卷中的数据进行分层

Cloud Volumes ONTAP 可以将数据从数据保护卷分层到容量层。如果激活目标卷、则数据将在读取时逐渐移动到性能层。

步骤

1. 在 "画布" 页面上，选择包含源卷的工作环境，然后将其拖动到要将该卷复制到的工作环境。
2. 按照提示操作、直至到达分层页面并启用到对象存储的数据分层。

◦ 示例 *



有关复制数据的帮助，请参见 ["将数据复制到云中或从云中复制数据"](#)。

更改分层数据的存储类

部署 Cloud Volumes ONTAP 后，您可以通过更改 30 天内未访问的非活动数据的存储类来降低存储成本。如果您确实访问数据，访问成本会更高，因此在更改存储类之前，必须考虑到这一点。

分层数据的存储类在系统范围内——不是每个卷的 it。

有关支持的存储类的信息，请参见 ["数据分层概述"](#)。

步骤

1. 在工作环境中，单击菜单图标，然后单击 * 存储类 * 或 * Blob 存储分层 *。

2. 选择一个存储类，然后单击 * 保存 *。

更改数据分层的可用空间比率

数据分层的可用空间比率用于定义将数据分层到对象存储时，Cloud Volumes ONTAP SSD/HDD 上需要多少可用空间。默认设置为 10% 的可用空间，但您可以根据需要调整此设置。

例如，您可以选择小于 10% 的可用空间，以确保您正在利用所购买的容量。然后，Cloud Manager 可以在需要额外容量时为您购买额外磁盘（直到达到聚合的磁盘限制为止）。



如果空间不足，则 Cloud Volumes ONTAP 无法移动数据，并且可能会出现性能下降。任何更改都应谨慎进行。如果您不确定，请联系 NetApp 支持部门以获得指导。

此比率对于灾难恢复场景非常重要，因为从对象存储读取数据时，Cloud Volumes ONTAP 会将数据移至 SSD/HDD 以提高性能。如果空间不足，则 Cloud Volumes ONTAP 无法移动数据。在更改比率时，请考虑这一点，以便满足您的业务需求。

步骤

1. 在 Cloud Manager 控制台的右上角，单击 * 设置 * 图标，然后选择 * 连接器设置 *。



2. 在 * 容量 * 下，单击 * 聚合容量阈值 - 数据分层的可用空间比率 *。
3. 根据需要更改可用空间比率，然后单击 * 保存 *。

更改自动分层策略的冷却期

如果您使用 `_auto_tiering` 策略在 Cloud Volumes ONTAP 卷上启用了数据分层，则可以根据业务需求调整默认冷却期。仅使用 API 支持此操作。

冷却期是指卷中的用户数据在被视为 "冷" 并移至对象存储之前必须保持非活动状态的天数。

自动分层策略的默认冷却期为 31 天。您可以按如下所示更改冷却期：

- 9.8 或更高版本：2 天到 183 天
- 9.7 或更早版本：2 天到 63 天

步骤

1. 创建卷或修改现有卷时，请在 API 请求中使用 `minimumCoolingDays` 参数。

将 LUN 连接到主机

创建 iSCSI 卷时，Cloud Manager 会自动为您创建 LUN。我们通过为每个卷仅创建一个 LUN 来简化此过程，因此无需进行管理。创建卷后，请使用 IQN 从主机连接到 LUN。

请注意以下事项：

- Cloud Manager 的自动容量管理不适用于 LUN。当 Cloud Manager 创建 LUN 时，它会禁用自动增长功能。
- 您可以从 System Manager 或 CLI 创建其他 LUN。

步骤

1. 在 "画布" 页面上，双击要管理卷的 Cloud Volumes ONTAP 工作环境。
2. 选择一个卷，然后单击 * 目标 IQN*。
3. 单击 * 复制 * 以复制 IQN 名称。
4. 设置从主机到 LUN 的 iSCSI 连接。
 - ["适用于 Red Hat Enterprise Linux 的 ONTAP 9 iSCSI 快速配置：启动与目标的 iSCSI 会话"](#)
 - ["适用于 Windows 的 ONTAP 9 iSCSI 快速配置：启动与目标的 iSCSI 会话"](#)

利用 FlexCache 卷加快数据访问速度

FlexCache 卷是一种存储卷，用于缓存原始（或源）卷中的 NFS 读取数据。后续读取缓存的数据会加快对该数据的访问速度。

您可以使用 FlexCache 卷加快数据访问速度，或者从访问量较多的卷卸载流量。FlexCache 卷有助于提高性能，尤其是在客户端需要重复访问相同数据时，因为可以直接提供数据，而无需访问原始卷。FlexCache 卷非常适合读取密集型系统工作负载。

Cloud Manager 目前不提供 FlexCache 卷的管理，但您可以使用 ONTAP 命令行界面或 ONTAP 系统管理器创建和管理 FlexCache 卷：

- ["《FlexCache 卷加快数据访问高级指南》"](#)
- ["在 System Manager 中创建 FlexCache 卷"](#)

从 3.7.2 版开始，Cloud Manager 将为所有新的 Cloud Volumes ONTAP 系统生成 FlexCache 许可证。此许可证包含 500 GiB 的使用量限制。



使用 **Cloud Volumes ONTAP** 作为 **Kubernetes** 的永久性存储

Cloud Manager 可以在 Kubernetes 集群上自动部署 NetApp Trident，以便将 Cloud Volumes ONTAP 用作容器的永久性存储。



此功能已弃用，将在未来版本中删除。它已被替换为可以将受管 Kubernetes 集群添加到 Canvas 中，作为高级数据管理的工作环境。"[了解更多信息](#)"。

Trident 是由 NetApp 维护的一个受全面支持的开源项目。Trident 与 Kubernetes 及其永久性卷框架本机集成，可从运行 NetApp 存储平台任意组合的系统无缝配置和管理卷。"[了解有关 Trident 的更多信息](#)"。

快速入门

按照以下步骤快速入门，或者向下滚动到其余部分以了解完整详细信息。

确保您的环境可以满足以下前提条件：Kubernetes 集群和 Cloud Volumes ONTAP 之间的连接，Kubernetes 集群和 Connector 之间的连接，最低 Kubernetes 版本 1.14，集群中至少有一个工作节点等。请参见[完整列表](#)。

在 Cloud Manager 中，单击 *。K8* 并直接从云提供商的托管服务发现集群，或者通过提供 kubeconfig 文件导入集群。

添加 Kubernetes 集群后，单击 * 连接到工作环境 * 将集群连接到一个或多个 Cloud Volumes ONTAP 系统。

使用原生 Kubernetes 接口和构造请求和管理永久性卷。Cloud Manager 可创建 NFS 和 iSCSI 存储类，您可以在配置永久性卷时使用这些存储类。

"[了解有关使用适用于 Kubernetes 的 Trident 配置第一个卷的更多信息](#)"。

查看前提条件

开始之前，请确保 Kubernetes 集群和 Connector 满足特定要求。

Kubernetes 集群要求

- Kubernetes 集群和 Connector 之间以及 Kubernetes 集群和 Cloud Volumes ONTAP 之间需要网络连接。

Connector 和 Cloud Volumes ONTAP 都需要连接到 Kubernetes API 端点：

- 对于受管集群，请在集群的 VPC 与连接器和 Cloud Volumes ONTAP 所在的 VPC 之间设置路由。
- 对于其他集群，Connector 和 Cloud Volumes ONTAP 必须能够访问主节点或负载均衡器的 IP 地址（如 kubeconfig 文件中所示），并且必须提供有效的 TLS 证书。
- Kubernetes 集群可以位于具有上述网络连接的任何位置。
- Kubernetes 集群必须至少运行 1.14 版。

支持的最大版本由 Trident 定义。"[单击此处可查看支持的 Kubernetes 最大版本](#)"。

- Kubernetes 集群必须至少具有一个工作节点。
- 对于在 Amazon Elastic Kubernetes Service（Amazon EKS）中运行的集群，每个集群都需要添加一个 IAM 角色才能解决权限错误。添加集群后，Cloud Manager 将使用可解决此错误的确切 eksctl 命令提示您。

"[了解 IAM 权限边界](#)"。

- 对于在 Azure Kubernetes Service（AKS）中运行的集群，必须为这些集群分配 *Azure Kubernetes Service RBAC Cluster Admin* 角色。这是 Cloud Manager 在集群上安装 Trident 和配置存储类所必需的。

连接器要求

确保已为 Connector 设置以下权限。

发现和管理 EKS 集群所需的权限

Connector 需要管理员权限才能发现和管理在 Amazon Elastic Kubernetes Service（EKS）中运行的 Kubernetes 集群：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "VisualEditor0",
      "Effect": "Allow",
      "Action": "eks:*",
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

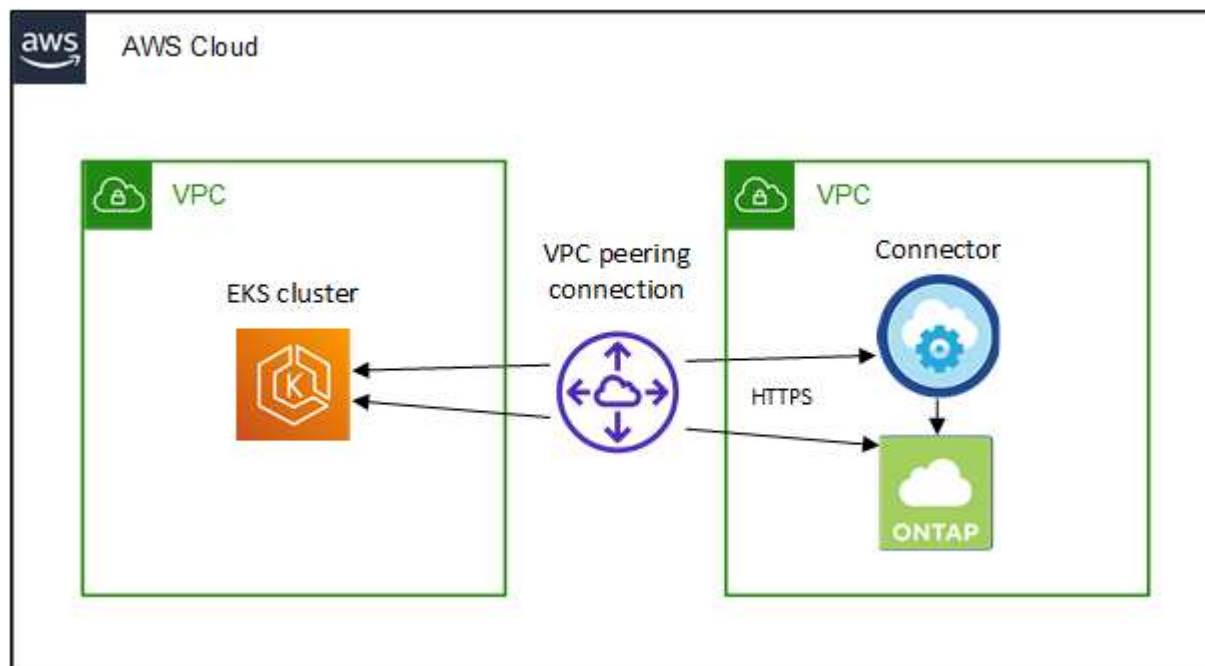
发现和管理 GKE- 集群所需的权限

Connector 需要以下权限才能发现和管理在 Google Kubernetes Engine （GKE）中运行的 Kubernetes 集群：

```
container.*
```

示例设置

下图显示了在 Amazon Elastic Kubernetes Service （Amazon EKS）中运行的 Kubernetes 集群及其与 Connector 和 Cloud Volumes ONTAP 的连接示例。在此示例中，VPC 对等关系可在 EKS 集群的 VPC 与连接器和 Cloud Volumes ONTAP 的 VPC 之间提供连接。



正在添加 Kubernetes 集群

通过发现云提供商托管的 Kubernetes 服务中运行的集群或导入集群的 kubeconfig 文件，将 Kubernetes 集群添加到 Cloud Manager 中。

步骤

1. 在 Cloud Manager 顶部，单击 * 。 K8s* 。
2. 单击 * 添加集群 * 。
3. 选择一个可用选项：
 - 单击 * 发现集群 * 以根据您为 Connector 提供的权限发现 Cloud Manager 有权访问的受管集群。

例如，如果您的 Connector 在 Google Cloud 中运行，则 Cloud Manager 将使用 Connector 服务帐户中的权限来发现在 Google Kubernetes Engine （GKE）中运行的集群。

- 单击 * 导入集群 * 以使用 kubeconfig 文件导入集群。

上传文件后，Cloud Manager 会验证与集群的连接，并保存 kubeconfig 文件的加密副本。

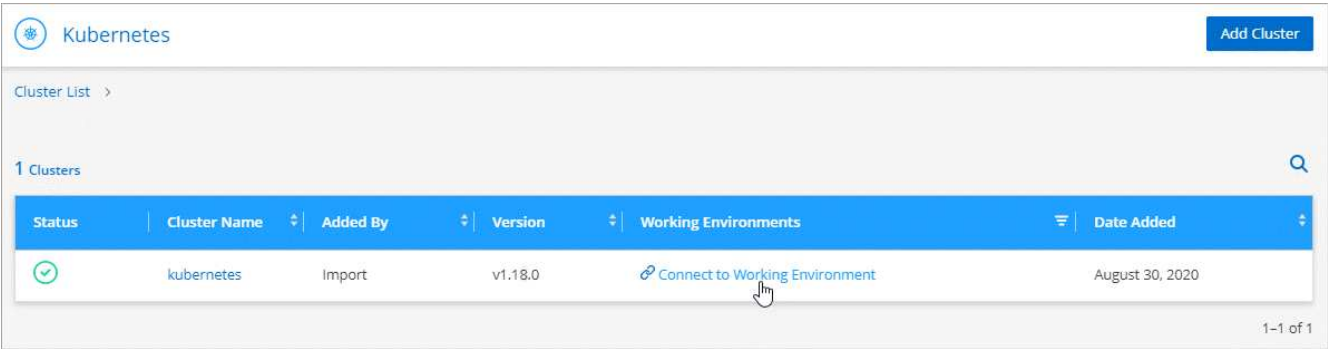
Cloud Manager 将添加 Kubernetes 集群。现在，您可以将集群连接到 Cloud Volumes ONTAP。

将集群连接到 **Cloud Volumes ONTAP**

将 Kubernetes 集群连接到 Cloud Volumes ONTAP，以便将 Cloud Volumes ONTAP 用作容器的永久性存储。

步骤

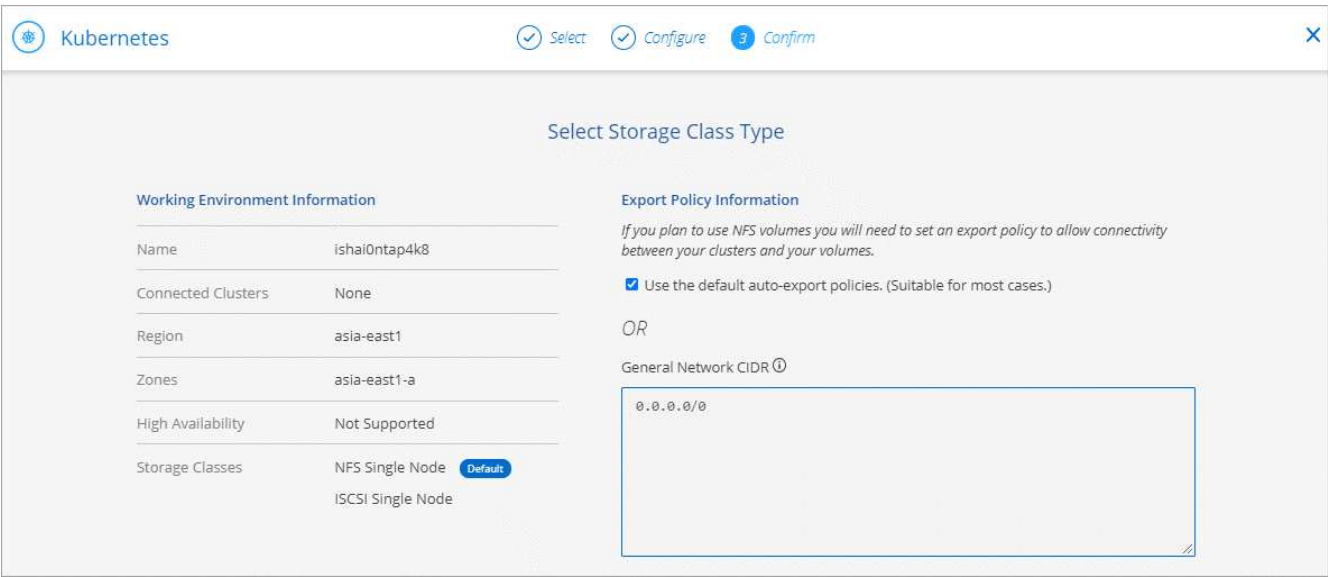
- 1. 在 Cloud Manager 顶部，单击 *。K8s*。
- 2. 单击刚刚添加的集群的 * 连接到工作环境 *



- 3. 选择一个工作环境，然后单击 * 继续 *。
- 4. 选择要用作 Kubernetes 集群默认存储类的 NetApp 存储类，然后单击 * 继续 *。

默认情况下，当用户创建永久性卷时，Kubernetes 集群可以使用此存储类作为后端存储。

- 5. 选择是否使用默认自动导出策略或是否添加自定义 CIDR 块。



- 6. 单击 * 添加工作环境 *。

Cloud Manager 可将工作环境连接到集群，最长可能需要 15 分钟。

管理集群

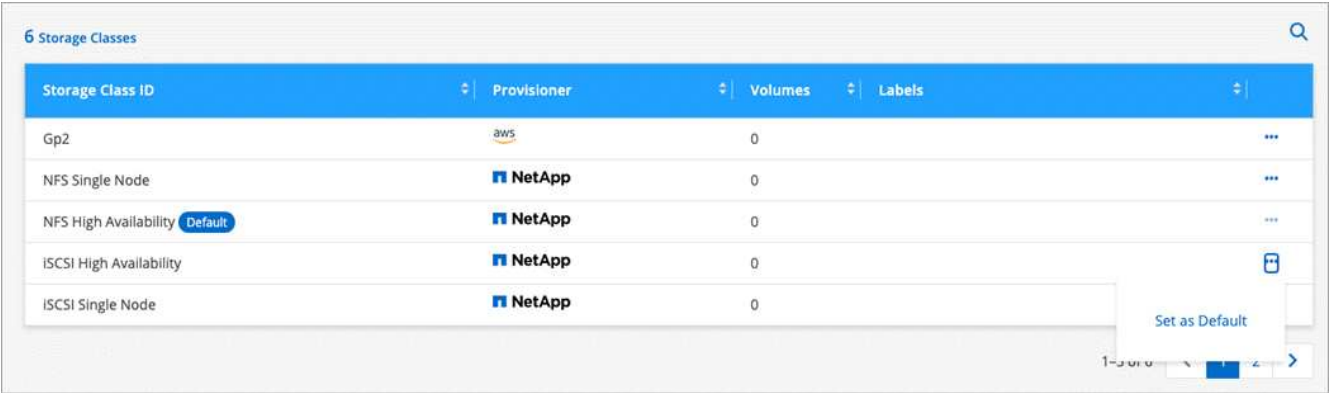
通过 Cloud Manager ，您可以通过更改默认存储类，升级 Trident 等来管理 Kubernetes 集群。

更改默认存储类

确保已将 Cloud Volumes ONTAP 存储类设置为默认存储类，以便集群使用 Cloud Volumes ONTAP 作为后端存储。

步骤

- 1. 在 Cloud Manager 顶部，单击 * 。 K8s* 。
- 2. 单击 Kubernetes 集群的名称。
- 3. 在 * 存储类 * 表中，单击最右侧要设置为默认值的存储类的 "Actions" 菜单。



- 4. 单击 * 设置为默认值 * 。

升级 Trident

如果有新版本的 Trident ，您可以从 Cloud Manager 升级 Trident 。

步骤

- 1. 在 Cloud Manager 顶部，单击 * 。 K8s* 。
- 2. 单击 Kubernetes 集群的名称。
- 3. 如果有新版本，请单击 Trident 版本旁边的 * 升级 * 。



正在更新 kubeconfig 文件

如果您通过导入 kubeconfig 文件将集群添加到 Cloud Manager ，则可以随时将最新的 kubeconfig 文件上传到 Cloud Manager 。如果您已更新凭据，更改了用户或角色，或者发生了影响集群，用户，命名空间或身份验证的更改，则可以执行此操作。

步骤

1. 在 Cloud Manager 顶部，单击 *。K8s*。
2. 单击 Kubernetes 集群的名称。
3. 单击 * 更新 Kubeconfig*。
4. 当 Web 浏览器出现提示时，选择更新后的 kubeconfig 文件，然后单击 * 打开*。

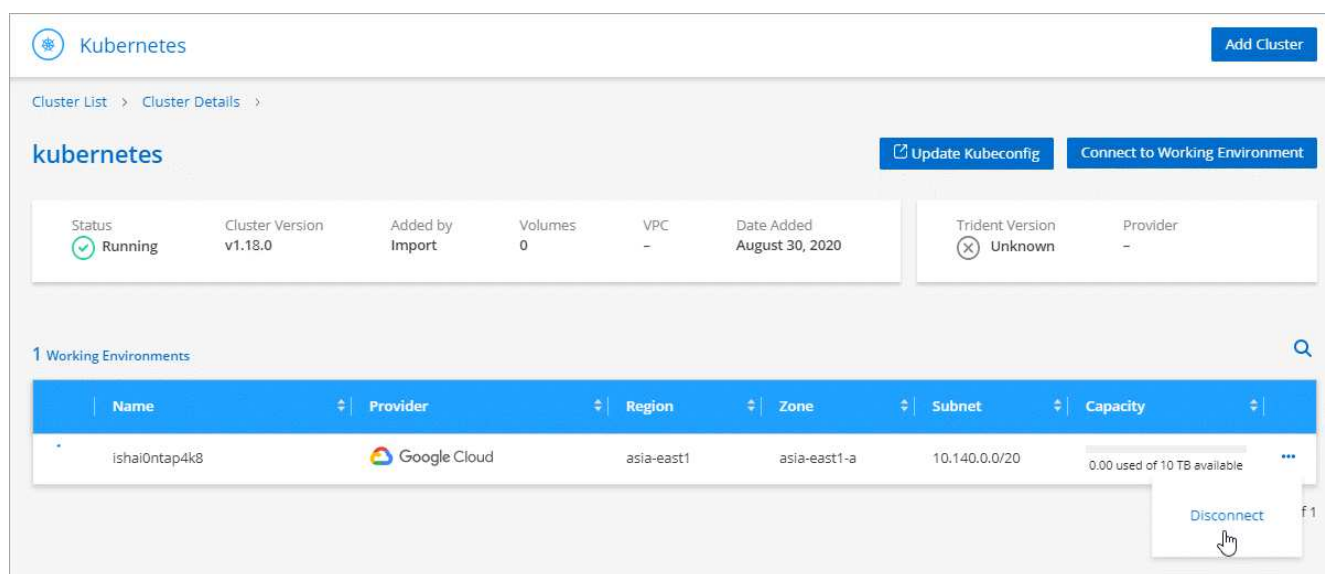
Cloud Manager 会根据最新的 kubeconfig 文件更新 Kubernetes 集群的相关信息。

断开集群连接

当您从 Cloud Volumes ONTAP 断开集群连接时，不能再将该 Cloud Volumes ONTAP 系统用作容器的永久性存储。不会删除现有永久性卷。

步骤

1. 在 Cloud Manager 顶部，单击 *。K8s*。
2. 单击 Kubernetes 集群的名称。
3. 在 * 工作环境 * 表中，单击最右侧要断开连接的工作环境的 "Actions" 菜单。



4. 单击 * 断开连接*。

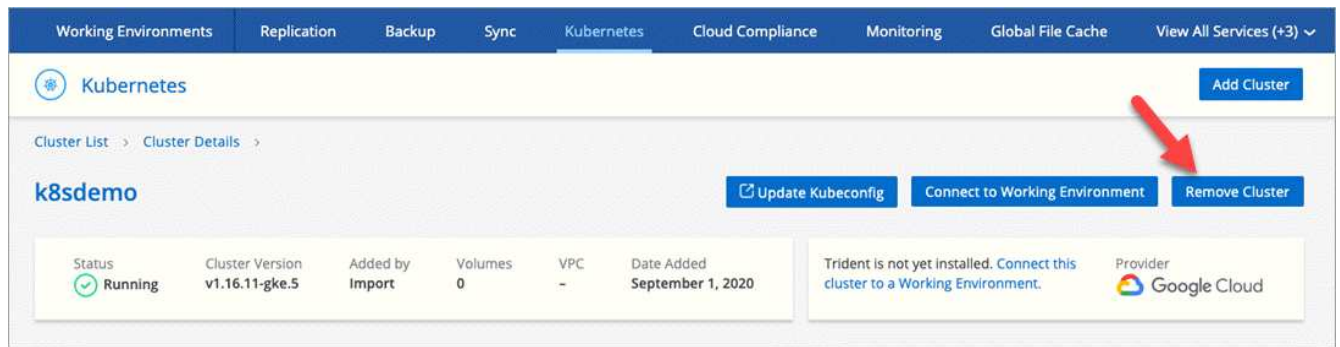
Cloud Manager 会断开集群与 Cloud Volumes ONTAP 系统的连接。

删除集群

在断开所有工作环境与集群的连接后，从 Cloud Manager 中删除已停用的集群。

步骤

1. 在 Cloud Manager 顶部，单击 *。K8s*。
2. 单击 Kubernetes 集群的名称。
3. 单击 * 删除集群*。



聚合管理

创建聚合

您可以自己创建聚合或让 Cloud Manager 在创建卷时为您执行此操作。自行创建聚合的优势在于，您可以选择底层磁盘大小，从而根据需要的容量或性能对聚合进行大小调整。



必须直接从 Cloud Manager 创建和删除所有磁盘和聚合。不应从其他管理工具执行这些操作。这样做可能会影响系统稳定性、妨碍将来添加磁盘的能力、并可能产生冗余云提供商费用。

步骤

1. 在 "画布" 页面上，双击要管理聚合的 Cloud Volumes ONTAP 实例的名称。
2. 单击菜单图标，然后单击 * 高级 > 高级分配 *。
3. 单击 * 添加聚合 *，然后指定聚合的详细信息。

有关磁盘类型和磁盘大小的帮助，请参见 ["规划配置"](#)。

4. 单击 * 执行 *，然后单击 * 批准和购买 *。

管理聚合

您可以通过添加磁盘，查看聚合相关信息以及删除聚合来自行管理聚合。




必须直接从 Cloud Manager 创建和删除所有磁盘和聚合。不应从其他管理工具执行这些操作。这样做可能会影响系统稳定性、妨碍将来添加磁盘的能力、并可能产生冗余云提供商费用。

如果要删除聚合、必须先删除聚合中的卷。

如果某个聚合空间即将用尽，您可以使用 System Manager 将卷移动到另一个聚合。

步骤

1. 在 "画布" 页面上，双击要管理聚合的 Cloud Volumes ONTAP 工作环境。
2. 单击菜单图标，然后单击 * 高级 > 高级分配 *。
3. 管理聚合：

任务	Action
查看有关聚合的信息	选择一个聚合并单击 * 信息 *。
在特定聚合上创建卷	选择一个聚合并单击 * 创建卷 *。
将磁盘添加到聚合	<p>a. 选择一个聚合，然后单击 * 添加 AWS 磁盘 * 或 * 添加 Azure 磁盘 *。</p> <p>b. 选择要添加的磁盘数，然后单击 * 添加 *。</p> <div>  聚合中的所有磁盘大小必须相同。 </div>
删除聚合	<p>a. 选择不包含任何卷的聚合，然后单击 * 删除 *。</p> <p>b. 再次单击 * 删除 * 进行确认。</p>

Storage VM 管理

在 Cloud Manager 中管理 Storage VM

Storage VM 是在 ONTAP 中运行的虚拟机，可为客户端提供存储和数据服务。您可能会将其识别为 *svm* 或 *vserver*。默认情况下，Cloud Volumes ONTAP 配置有一个 Storage VM，但某些配置支持额外的 Storage VM。

支持的 Storage VM 数量

在某些配置下，AWS 和 Azure 中的 Cloud Volumes ONTAP 支持多个 Storage VM。转至 "[《Cloud Volumes ONTAP 发行说明》](#)" 验证您的 Cloud Volumes ONTAP 版本支持的 Storage VM 数量。

使用多个 Storage VM

Cloud Manager 支持您通过 System Manager 或 CLI 创建的任何其他 Storage VM。

例如，下图显示了在创建卷时如何选择 Storage VM。

Details & Protection

Storage VM Name

svm_name1

Volume Name

Size (GiB)

Volume size

Snapshot Policy

default

Default Policy

下图显示了在将卷复制到其他系统时如何选择 Storage VM 。

Destination Volume Name

volume_copy

Destination Storage VM Name

svm_name1

Destination Aggregate

Automatically select the best aggregate

修改默认 **Storage VM** 的名称

Cloud Manager 会自动为其为 Cloud Volumes ONTAP 创建的单个 Storage VM 命名。如果具有严格的命名标准，则可以修改 Storage VM 的名称。例如，您可能希望此名称与您为 ONTAP 集群命名 Storage VM 的方式一致。

如果您为 Cloud Volumes ONTAP 创建任何其他 Storage VM，则不能从 Cloud Manager 重命名这些 Storage VM。您需要使用 System Manager 或命令行界面直接从 Cloud Volumes ONTAP 执行此操作。

步骤

1. 在工作环境中，单击菜单图标，然后单击 * 信息 *。
2. 单击 Storage VM 名称右侧的编辑图标。

 **Working Environment Information**

ONTAP

Serial Number:

System ID:

system-id-capacitytest

Cluster Name:

capacitytest

ONTAP Version:

9.7RC1

Date Created:

Jul 6, 2020 07:42:02 am

Storage VM Name:

svm_capacitytest 

3. 在修改 SVM 名称对话框中，更改名称，然后单击 * 保存 *。

管理用于灾难恢复的 **Storage VM**

Cloud Manager 不为 Storage VM 灾难恢复提供任何设置或编排支持。您必须使用 System Manager 或 CLI。

- "《SVM 灾难恢复准备快速指南》"
- "《SVM 灾难恢复快速指南》"

在 **AWS** 中为 **Cloud Volumes ONTAP** 创建提供数据的 **Storage VM**

Storage VM 是在 ONTAP 中运行的虚拟机，可为客户端提供存储和数据服务。您可能会将其识别为 *svm* 或 *vserver*。默认情况下，Cloud Volumes ONTAP 配置有一个 Storage VM，但某些配置支持额外的 Storage VM。

要创建其他提供数据的 Storage VM，您需要在 AWS 中分配 IP 地址，然后根据 Cloud Volumes ONTAP 配置运行 ONTAP 命令。

支持的 **Storage VM** 数量

从 9.7 版开始，AWS 中具有附加许可证的 Cloud Volumes ONTAP BYOL 支持多个 Storage VM。转至 "《Cloud Volumes ONTAP 发行说明》" 验证您的 Cloud Volumes ONTAP 版本支持的 Storage VM 数量。

所有其他 Cloud Volumes ONTAP 配置均支持一个提供数据的 Storage VM 和一个用于灾难恢复的目标 Storage VM。如果源 Storage VM 发生中断，您可以激活目标 Storage VM 以进行数据访问。

验证配置限制

每个 EC2 实例支持每个网络接口的最大专用 IPv4 地址数。在 AWS 中为新 Storage VM 分配 IP 地址之前，您需要验证此限制。

步骤

- 1. 转到 "《 Cloud Volumes ONTAP 发行说明》中的 " 存储限制 " 部分"。
- 2. 确定实例类型中每个接口的最大 IP 地址数。
- 3. 请记住此数字，因为在 AWS 中分配 IP 地址时，您将在下一节中需要此数字。

在 AWS 中分配 IP 地址

在为新 Storage VM 创建 LIF 之前，必须将专用 IPv4 地址分配给 AWS 中的端口 e0a 。

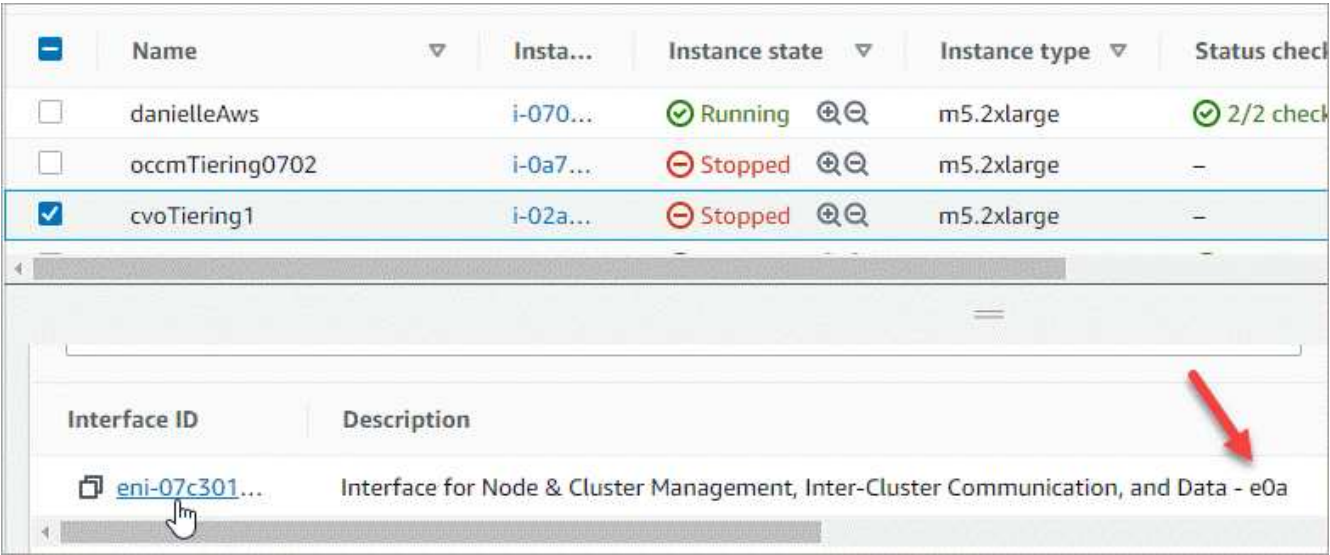
请注意， Storage VM 的可选管理 LIF 需要在单节点系统上和单个 AZ 中的 HA 对上使用专用 IP 地址。此管理 LIF 可连接到 SnapCenter 等管理工具。

步骤

- 1. 登录到 AWS 并打开 EC2 服务。
- 2. 选择 Cloud Volumes ONTAP 实例并单击 * 网络连接 * 。

如果要在 HA 对上创建 Storage VM ，请选择节点 1 。

- 3. 向下滚动到 * 网络接口 * ，然后单击端口 e0a 的 * 接口 ID* 。



- 4. 选择网络接口，然后单击 * 操作 > 管理 IP 地址 * 。
- 5. 展开 e0a 的 IP 地址列表。
- 6. 验证 IP 地址：
 - a. 计算已分配 IP 地址的数量，以确认此端口是否有空间可供其他 IP 使用。

您应已在此页面上一节中确定每个接口支持的最大 IP 地址数。

- b. 可选：转到 Cloud Volumes ONTAP 的命令行界面并运行 * 网络接口 show* 以确认这些 IP 地址中的每个地址均已使用。

如果某个 IP 地址未使用，则可以将其与新的 Storage VM 结合使用。

7. 返回 AWS 控制台，单击 * 分配新 IP 地址 *，根据新 Storage VM 所需的数量分配其他 IP 地址。

- 单节点系统：需要一个未使用的二级专用 IP。

如果要在 Storage VM 上创建管理 LIF，则需要可选的二级专用 IP。

- 一个 AZ 中的 HA 对：节点 1 上需要一个未使用的二级专用 IP。

如果要在 Storage VM 上创建管理 LIF，则需要可选的二级专用 IP。

- 多个 AZs 中的 HA 对：每个节点需要一个未使用的二级专用 IP。

8. 如果要在单个 AZ 中为 HA 对分配 IP 地址，请启用 * 允许重新分配二级专用 IPv4 地址 *。

9. 单击 * 保存 *。

10. 如果您的 HA 对位于多个 AZs 中，则需要对节点 2 重复这些步骤。

在单节点系统上创建 **Storage VM**

以下步骤将在单节点系统上创建新的 Storage VM。创建 NAS LIF 需要一个专用 IP 地址，如果要创建管理 LIF，则需要另一个可选专用 IP 地址。

步骤

1. 创建 Storage VM 和指向 Storage VM 的路由。

```
vserver create -rootvolume-security-style unix -rootvolume root_svm_2  
-snapshot-policy default -vserver svm_2 -aggregate aggr1
```

```
network route create -destination 0.0.0.0/0 -vserver svm_2 -gateway  
subnet_gateway
```

2. 创建 NAS LIF。

```
network interface create -auto-revert true -vserver svm_2 -service  
-policy default-data-files -home-port e0a -address private_ip_x -netmask  
node1Mask -lif ip_nas_2 -home-node cvo-node
```

其中 *private_ip_x* 是 e0a 上未使用的二级专用 IP。

3. 可选：创建 Storage VM 管理 LIF。

```
network interface create -auto-revert true -vserver svm_2 -service
-policy default-management -home-port e0a -address private_ip_y -netmask
node1Mask -lif ip_svm_mgmt_2 -home-node cvo-node
```

其中 *private_ip_y* 是 e0a 上另一个未使用的二级专用 IP。

在一个 AZ 中的 HA 对上创建一个 Storage VM

以下步骤将在一个 AZ 中的 HA 对上创建一个新的 Storage VM。创建 NAS LIF 需要一个专用 IP 地址，如果要创建管理 LIF，则需要另一个可选专用 IP 地址。

这两个 LIF 都在节点 1 上分配。如果发生故障，专用 IP 地址可以在节点之间移动。

步骤

1. 创建 Storage VM 和指向 Storage VM 的路由。

```
vserver create -rootvolume-security-style unix -rootvolume root_svm_2
-snapshot-policy default -vserver svm_2 -aggregate aggr1
```

```
network route create -destination 0.0.0.0/0 -vserver svm_2 -gateway
subnet_gateway
```

2. 在节点 1 上创建 NAS LIF。

```
network interface create -auto-revert true -vserver svm_2 -service
-policy default-data-files -home-port e0a -address private_ip_x -netmask
node1Mask -lif ip_nas_2 -home-node cvo-node1
```

其中 *private_ip_x* 是 CVO-node1 的 e0a 上未使用的二级专用 IP。如果发生接管，可以将此 IP 地址重新定位到 CVO-node2 的 e0a，因为服务策略 default-data-files 指示 IP 可以迁移到配对节点。

3. 可选：在节点 1 上创建 Storage VM 管理 LIF。

```
network interface create -auto-revert true -vserver svm_2 -service
-policy default-management -home-port e0a -address private_ip_y -netmask
node1Mask -lif ip_svm_mgmt_2 -home-node cvo-node1
```

其中 *private_ip_y* 是 e0a 上另一个未使用的二级专用 IP。

在多个 AZs 中的 HA 对上创建一个 Storage VM

以下步骤将在多个 AZs 中的 HA 对上创建一个新的 Storage VM。

NAS LIF 需要 *float* IP 地址，而管理 LIF 则可选。这些浮动 IP 地址不要求您在 AWS 中分配私有 IP。而是在 AWS 路由表中自动配置浮动 IP，以指向同一 VPC 中特定节点的 ENI。

要使浮动 IP 与 ONTAP 配合使用，必须在每个节点上的每个 Storage VM 上配置一个专用 IP 地址。这一点反映在以下步骤中，在节点 1 和节点 2 上创建 iSCSI LIF。

步骤

1. 创建 Storage VM 和指向 Storage VM 的路由。

```
vserver create -rootvolume-security-style unix -rootvolume root_svm_2  
-snapshot-policy default -vserver svm_2 -aggregate aggr1
```

```
network route create -destination 0.0.0.0/0 -vserver svm_2 -gateway  
subnet_gateway
```

2. 在节点 1 上创建 NAS LIF。

```
network interface create -auto-revert true -vserver svm_2 -service  
-policy default-data-files -home-port e0a -address floating_ip -netmask  
node1Mask -lif ip_nas_floating_2 -home-node cvo-node1
```

- 对于部署 HA 配置的 AWS 区域中的所有 vPC，浮动 IP 地址必须不在 CIDR 块的范围内。192.168.209.27 是一个示例浮动 IP 地址。[了解有关选择浮动 IP 地址的更多信息](#)。
- `-service-policy default-data-files`` 表示 IP 可以迁移到配对节点。

3. 可选：在节点 1 上创建 Storage VM 管理 LIF。

```
network interface create -auto-revert true -vserver svm_2 -service  
-policy default-management -home-port e0a -address floating_ip -netmask  
node1Mask -lif ip_svm_mgmt_2 -home-node cvo-node1
```

4. 在节点 1 上创建 iSCSI LIF。

```
network interface create -vserver svm_2 -service-policy default-data-  
blocks -home-port e0a -address private_ip -netmask node1Mask -lif  
ip_node1_iscsi_2 -home-node cvo-node1
```

- 要支持 Storage VM 中浮动 IP 的 LIF 迁移，需要使用此 iSCSI LIF。它不必是 iSCSI LIF，但不能配置为在节点之间迁移。

- `-service-policy default-data-block`` 表示 IP 地址不会在节点之间迁移。
- `private_ip` 是 CVO_node1 的 eth0 （e0a）上未使用的二级专用 IP 地址。

5. 在节点 2 上创建 iSCSI LIF 。

```
network interface create -vserver svm_2 -service-policy default-data-blocks -home-port e0a -address private_ip -netmaskNode2Mask -lif ip_node2_iscsi_2 -home-node cvo-node2
```

- 要支持 Storage VM 中浮动 IP 的 LIF 迁移，需要使用此 iSCSI LIF 。它不必是 iSCSI LIF ，但不能配置为在节点之间迁移。
- `-service-policy default-data-block`` 表示 IP 地址不会在节点之间迁移。
- `private_ip` 是 CVO_node2 的 eth0 （e0a）上未使用的二级专用 IP 地址。

在 Azure 中为 Cloud Volumes ONTAP 创建提供数据的 Storage VM

Storage VM 是在 ONTAP 中运行的虚拟机，可为客户端提供存储和数据服务。您可能会将其识别为 `svm` 或 `vserver` 。默认情况下， Cloud Volumes ONTAP 配置有一个 Storage VM ，但在 Azure 中运行 Cloud Volumes ONTAP 时，支持其他 Storage VM 。

要创建其他提供数据的 Storage VM ，您需要在 Azure 中分配 IP 地址，然后运行 ONTAP 命令来创建 Storage VM 和数据 LIF 。

支持的 Storage VM 数量

Azure 中的 Cloud Volumes ONTAP BYOL 支持多个 Storage VM ，并且从 9.9.0 版开始提供附加许可证。转至 "[《 Cloud Volumes ONTAP 发行说明》](#)" 验证您的 Cloud Volumes ONTAP 版本支持的 Storage VM 数量。

所有其他 Cloud Volumes ONTAP 配置均支持一个提供数据的 Storage VM 和一个用于灾难恢复的目标 Storage VM 。如果源 Storage VM 发生中断，您可以激活目标 Storage VM 以进行数据访问。

在 Azure 中分配 IP 地址

请按照以下步骤对您的配置进行操作：单节点系统，使用 iSCSI 的 HA 对或使用 NFS/SMB 的 HA 对。

单个节点

在创建 Storage VM 并分配 LIF 之前，必须在 Azure 中将 IP 地址分配给 `nic0` 。

您需要为数据 LIF 访问创建一个 IP 地址，并为 Storage VM （SVM）管理 LIF 创建另一个可选 IP 地址。此管理 LIF 可连接到 SnapCenter 等管理工具。

步骤

1. 登录到 Azure 门户并打开 * 虚拟机 * 服务。
2. 单击 Cloud Volumes ONTAP VM 的名称。
3. 单击 * 网络连接 * 。

4. 单击 nic0 的网络接口名称。
5. 在 * 设置 * 下，单击 * IP 配置 *。
6. 单击 * 添加 *。
7. 输入 IP 配置的名称，选择 * 动态 *，然后单击 * 确定 *。
8. 单击刚刚创建的 IP 配置的名称，将 * 分配 * 更改为 * 静态 *，然后单击 * 保存 *。

最好使用静态 IP 地址，因为静态 IP 可确保 IP 地址不会更改，这有助于防止应用程序发生不必要的中断。

9. 如果要创建 SVM 管理 LIF，请在节点 1 上重复这些步骤。

复制刚刚创建的专用 IP 地址。在为新 Storage VM 创建 LIF 时，您需要指定这些 IP 地址。

使用 iSCSI 的 HA 对

在创建 Storage VM 和分配 LIF 之前，必须在 Azure 中将 iSCSI IP 地址分配给 nic0。iSCSI 的 IP 分配给 nic0，而不是负载平衡器，因为 iSCSI 使用 ALUA 进行故障转移。

您需要为从节点 1 访问数据 LIF 创建一个 IP 地址，为从节点 2 访问数据 LIF 创建另一个 IP 地址，并为 Storage VM（SVM）管理 LIF 创建另一个可选 IP 地址。此管理 LIF 可连接到 SnapCenter 等管理工具。

步骤

1. 登录到 Azure 门户并打开 * 虚拟机 * 服务。
2. 单击节点 1 的 Cloud Volumes ONTAP VM 的名称。
3. 单击 * 网络连接 *。
4. 单击 nic0 的网络接口名称。
5. 在 * 设置 * 下，单击 * IP 配置 *。
6. 单击 * 添加 *。
7. 输入 IP 配置的名称，选择 * 动态 *，然后单击 * 确定 *。
8. 单击刚刚创建的 IP 配置的名称，将 * 分配 * 更改为 * 静态 *，然后单击 * 保存 *。

最好使用静态 IP 地址，因为静态 IP 可确保 IP 地址不会更改，这有助于防止应用程序发生不必要的中断。

9. 在节点 2 上重复上述步骤。
10. 如果要创建 SVM 管理 LIF，请在节点 1 上重复这些步骤。

复制刚刚创建的专用 IP 地址。在为新 Storage VM 创建 LIF 时，您需要指定这些 IP 地址。

使用 NFS/SMB 的 HA 对

用于 NFS 和 SMB 数据的 IP 地址会在负载平衡器中分配，以便在发生故障转移事件时，IP 地址可以迁移到另一个节点。

步骤

1. 在 Azure 门户中，打开 * 负载平衡器 * 服务。
2. 单击 HA 对的负载平衡器的名称。

3. 创建一个前端 IP 配置，用于从节点 1 访问数据 LIF，另一个前端 IP 配置用于从节点 2 访问数据 LIF（仅限 HA 对），另一个前端 IP 用于 Storage VM（SVM）管理 LIF。
 - a. 在 * 设置 * 下，单击 * 前端 IP 配置 *。
 - b. 单击 * 添加 *。
 - c. 输入前端 IP 的名称，为 Cloud Volumes ONTAP HA 对选择子网，并保持选中 * 动态 *。

- d. 单击刚刚创建的前端 IP 配置的名称，将 * 分配 * 更改为 * 静态 *，然后单击 * 保存 *。

最好使用静态 IP 地址，因为静态 IP 可确保 IP 地址不会更改，这有助于防止应用程序发生不必要的中断。

4. 为刚刚创建的每个前端 IP 添加运行状况探测。
 - a. 在负载均衡器的 * 设置 * 下，单击 * 运行状况探针 *。
 - b. 单击 * 添加 *。
 - c. 输入运行状况探测的名称，并输入介于 63005 和 65000 之间的端口号。保留其他字段的默认值。

端口号必须介于 63005 和 65000 之间，这一点很重要。例如，如果要创建三个运行状况探测，则可以输入端口号为 63005，63006 和 63007 的探测。

Microsoft Azure

Search resources, services, and

[Home](#) > [Load balancers](#) > [azureha1011s3-rg-lb](#) >

Add health probe

azureha1011s3-rg-lb

Name *	svm2-health-probe1	✓
Protocol *	TCP	▼
Port * ⓘ	63005	✓
Interval * ⓘ	5	seconds
Unhealthy threshold * ⓘ	2	consecutive failures
Used by ⓘ	Not used	

5. 为每个前端 IP 创建新的负载平衡规则。
 - a. 在负载平衡器的 * 设置 * 下，单击 * 负载平衡规则 *。
 - b. 单击 * 添加 * 并输入所需信息：
 - * 名称 *：输入规则的名称。
 - * IP 版本 *：选择 * IPv4 *。
 - * 前端 IP 地址 *：选择刚刚创建的前端 IP 地址之一。
 - * 高可用性端口 *：启用此选项。
 - * 后端池 *：保留已选择的默认后端池。
 - * 运行状况探测 *：选择为选定前端 IP 创建的运行状况探测。
 - * 会话持久性 *：选择 * 无 *。
 - * 浮动 IP*：选择 * 已启用 *。

Add load balancing rule

chandanaTcpRst3-rg-lb

i A load balancing rule distributes incoming traffic that is sent to a selected IP address and port combination across a group of backend pool instances. Only backend instances that the health probe considers healthy receive new traffic.

Name *

jimmy_new_rule ✓

IP Version *

☒ IPv4 ☐ IPv6

Frontend IP address * ⓘ

10.1.0.156 (dataAFIP) ▼

☒ HA Ports ⓘ

Backend pool ⓘ

backendPool (2 virtual machines) ▼

Health probe ⓘ

dataProbe (TCP:63002) ▼

Session persistence ⓘ

None ▼

Floating IP ⓘ

☐ Disabled ☒ Enabled

确保 Cloud Volumes ONTAP 的网络安全组规则允许负载均衡器为在上述步骤 4 中创建的运行状况探测发送 TCP 探测。请注意，默认情况下允许这样做。

创建 Storage VM 和 LIF

以下步骤将在单节点系统或 HA 对上创建新的 Storage VM。从节点 1 访问数据 LIF 需要一个 IP 地址，从节点 2 访问数据 LIF 需要另一个 IP 地址（仅限 HA 对），并为 Storage VM（SVM）管理 LIF 提供另一个可选 IP 地址。此管理 LIF 可连接到 SnapCenter 等管理工具。

使用以下与 Storage VM（NAS 或 iSCSI）的数据访问协议匹配的命令。

步骤

1. 创建 Storage VM 和指向 Storage VM 的路由。

```
vserver create -vserver <svm-name> -subtype default -rootvolume <root-volume-name> -rootvolume-security-style unix
```

```
network route create -destination 0.0.0.0/0 -vserver <svm-name> -gateway  
<ip-of-gateway-server>
```

2. 创建数据 LIF：

- a. 使用以下命令在节点 1 上创建 NAS LIF。

```
network interface create -vserver <svm-name> -lif <lif-name> -role  
data -data-protocol cifs,nfs -address <nfs-ip-address> -netmask  
-length <length> -home-node <name-of-node1> -status-admin up  
-failover-policy system-defined -firewall-policy data -home-port e0a  
-auto-revert true -failover-group Default -probe-port <port-number-  
for-azure-health-probe1>
```

如果这是单节点系统，则应将 `-failover-policy` 参数的值更改为 `disabled`。

- b. 使用以下命令在节点 2 上创建 NAS LIF（仅适用于 HA 对）。

```
network interface create -vserver <svm-name> -lif <lif-name> -role  
data -data-protocol cifs,nfs -address <nfs-cifs-ip-address> -netmask  
-length <length> -home-node <name-of-node2> -status-admin up  
-failover-policy system-defined -firewall-policy data -home-port e0a  
-auto-revert true -failover-group Default -probe-port <port-number-  
for-azure-health-probe2>
```

- c. 使用以下命令在节点 1 上创建 iSCSI LIF。

```
network interface create -vserver <svm-name> -home-port e0a -address  
<iscsi-ip-address> -lif <lif-name> -home-node <name-of-node1> -data  
-protocol iscsi
```

- d. 使用以下命令在节点 2 上创建 iSCSI LIF（仅适用于 HA 对）。

```
network interface create -vserver <svm-name> -home-port e0a -address  
<iscsi-ip-address> -lif <lif-name> -home-node <name-of-node2> -data  
-protocol iscsi
```

3. 可选：在节点 1 上创建 Storage VM 管理 LIF。

```
network interface create -vserver <svm-name> -lif <lif-name> -role data
-data-protocol none -address <svm-mgmt-ip-address> -netmask-length
<length> -home-node node1 -status-admin up -failover-policy system-
defined -firewall-policy mgmt -home-port e0a -auto-revert false
-failover-group Default -probe-port <port-number-for-azure-health-
probe3>
```

在 HA 对上创建 Storage VM 后，最好等待 12 小时，然后再在该 SVM 上配置存储。从 Cloud Volumes ONTAP 9.10.1 版开始，Cloud Manager 会每 12 小时扫描一次 HA 对的负载均衡器设置。如果存在新的 SVM，Cloud Manager 将启用一个设置，以缩短计划外故障转移时间。

安全性和数据加密

使用 NetApp 加密解决方案对卷进行加密

Cloud Volumes ONTAP 支持 NetApp 卷加密（NVE）和 NetApp 聚合加密（NAE）。NVE 和 NAE 是基于软件的解决方案，支持（FIPS）140-2 合规的卷空闲数据加密。"[详细了解这些加密解决方案](#)"。

外部密钥管理器支持 NVE 和 NAE。如果您使用 NVE，则可以选择使用 Azure 密钥存储（AKV）或 Google 云密钥管理服务来保护 ONTAP 加密密钥。

在设置外部密钥管理器后，新聚合将默认启用 NAE。默认情况下，不属于 NAE 聚合的新卷将启用 NVE（例如，如果您有在设置外部密钥管理器之前创建的现有聚合）。

Cloud Volumes ONTAP 不支持板载密钥管理。

您的 Cloud Volumes ONTAP 系统应向 NetApp 支持部门注册。向 NetApp 支持部门注册的每个 Cloud Volumes ONTAP 系统都会自动安装 NetApp 卷加密许可证。

- "[将 NetApp 支持站点帐户添加到 Cloud Manager](#)"
- "[注册按需购买的系统](#)"



Cloud Manager 不会在位于中国地区的系统上安装 NVE 许可证。

步骤

1. 查看中支持的密钥管理器列表 "[NetApp 互操作性表工具](#)"。



搜索 * 密钥管理器 * 解决方案。

2. "[连接到 Cloud Volumes ONTAP 命令行界面](#)"。
3. 配置外部密钥管理。

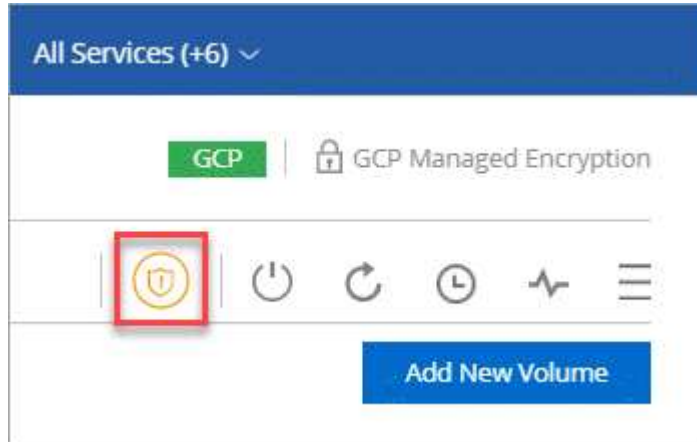
"有关说明，请参见 [ONTAP 文档](#)"。

提高防范勒索软件的能力

勒索软件攻击可能会耗费业务时间，资源和声誉。您可以通过 Cloud Manager 实施 NetApp 解决方案 for 勒索软件，它可以提供有效的工具来实现可见性，检测和补救。

步骤

1. 在工作环境中，单击 * 勒索软件 * 图标。



2. 实施 NetApp 解决方案 for 勒索软件：

- a. 如果卷未启用 Snapshot 策略，请单击 * 激活 Snapshot 策略 *。

NetApp Snapshot 技术可为勒索软件补救提供业内最佳的解决方案。成功恢复的关键在于从未受感染的备份中还原。Snapshot 副本为只读副本，可防止勒索软件损坏。它们还可以提供创建单个文件副本或完整灾难恢复解决方案映像的粒度。

- b. 单击 * 激活 FPolicy* 以启用 ONTAP 的 FPolicy 解决方案，它可以根据文件扩展名阻止文件操作。

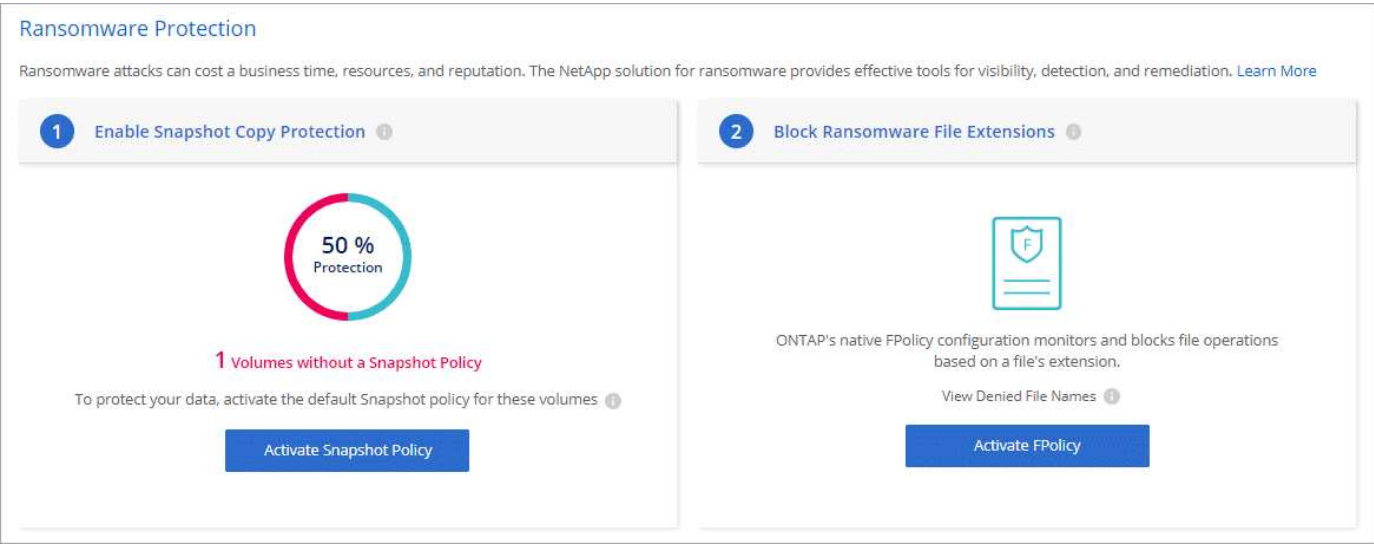
此预防性解决方案可通过阻止常见的勒索软件文件类型来增强抵御勒索软件攻击的能力。

默认 FPolicy 范围会阻止具有以下扩展名的文件：

微型，加密，锁定，加密，加密 crinf，r5a，rxNT，XTbl，R16M01D05，pzdc，好，LOL！，OMG！，RDM，RRK，encryptedRS，crjoker，EnciPhErEd，LeChiffre



当您在 Cloud Volumes ONTAP 上激活 FPolicy 时，Cloud Manager 将创建此范围。此列表基于常见的勒索软件文件类型。您可以使用 Cloud Volumes ONTAP 命令行界面中的 `vserver fpolicy policy scopes` 命令来自定义阻止的文件扩展名。



系统管理

升级 Cloud Volumes ONTAP 软件

从 Cloud Manager 升级 Cloud Volumes ONTAP 以访问最新的新功能和增强功能。在升级软件之前，您应准备好 Cloud Volumes ONTAP 系统。

升级概述

在开始 Cloud Volumes ONTAP 升级过程之前，应注意以下事项。

仅从 Cloud Manager 升级

Cloud Volumes ONTAP 升级必须从 Cloud Manager 完成。您不应使用 System Manager 或命令行界面升级 Cloud Volumes ONTAP 。这样做可能会影响系统稳定性。

如何升级

Cloud Manager 提供了两种升级 Cloud Volumes ONTAP 的方法：

- 在工作环境中显示以下升级通知
- 将升级映像放置在 HTTPS 位置，然后为 Cloud Manager 提供 URL

支持的升级路径

您可以升级到的 Cloud Volumes ONTAP 版本取决于您当前运行的 Cloud Volumes ONTAP 版本。

当前版本	您可以直接升级到的版本
9.10.0	9.10.1
9.9.1	9.10.1
	9.10.0
9.9.0	9.9.1

当前版本	您可以直接升级到的版本
9.8	9.9.1
9.7	9.8
9.6	9.7
9.5	9.6
9.4	9.5
9.3	9.4
9.2	9.3
9.1	9.2
9.0	9.1
8.3	9.0

请注意以下事项：

- Cloud Volumes ONTAP 支持的升级路径与内部 ONTAP 集群不同。
- 如果按照工作环境中显示的升级通知进行升级，Cloud Manager 将提示您升级到遵循这些受支持升级路径的版本。
- 如果通过将升级映像放置在 HTTPS 位置进行升级，请务必遵循以下受支持的升级路径。
- 在某些情况下，您可能需要升级几次才能达到目标版本。

例如，如果您运行的是 9.8 版，并且要升级到 9.10.1，则首先需要升级到 9.9.1 版，然后再升级到 9.10.1 版。

还原或降级

不支持将 Cloud Volumes ONTAP 还原或降级到先前版本。

支持注册

要使用此页面所述的任何方法升级软件，必须向 NetApp 支持部门注册 Cloud Volumes ONTAP。此适用场景既适用于 PAYGO，也适用于 BYOL。您需要 ["手动注册 PAYGO 系统"](#)，而 BYOL 系统默认已注册。



未注册支持的系统仍会收到 Cloud Manager 中显示的软件更新通知，如果有新版本可用。但是，您需要先注册系统，然后才能升级软件。

升级 HA 调解器

对于 AWS 或 Google Cloud 中的 HA 系统，Cloud Manager 还会在 Cloud Volumes ONTAP 升级过程中根据需要更新调解器实例。

准备升级

在执行升级之前，您必须验证系统是否已准备就绪，并进行任何必要的配置更改。

- [\[Plan for downtime\]](#)
- [\[Verify that automatic giveback is still enabled\]](#)
- [\[Suspend SnapMirror transfers\]](#)
- [\[Verify that aggregates are online\]](#)

规划停机时间

升级单节点系统时，升级过程会使系统脱机长达 25 分钟，在此期间 I/O 会中断。

升级 HA 对无中断，I/O 不会中断。在此无中断升级过程中，每个节点会同时进行升级，以继续为客户端提供 I/O。

验证是否仍启用自动交还

必须在 Cloud Volumes ONTAP HA 对上启用自动交还（这是默认设置）。否则，操作将失败。

"ONTAP 9 文档：用于配置自动交还的命令"

暂停 SnapMirror 传输

如果 Cloud Volumes ONTAP 系统具有活动的 SnapMirror 关系、最好在更新 Cloud Volumes ONTAP 软件之前暂停传输。暂停传输可防止 SnapMirror 故障。您必须暂停从目标系统进行的传输。



尽管 Cloud Backup 使用 SnapMirror 的实施来创建备份文件（称为 SnapMirror Cloud），但在升级系统时，备份不需要暂停。

这些步骤介绍了如何将 System Manager 用于版本 9.3 和更高版本。

步骤

1. ["登录到系统管理器。"](#) 从目标系统。
2. 单击 * 保护 > 关系 *。
3. 选择关系，然后单击 * 操作 > 暂停 *。

验证聚合是否联机

在更新软件之前，Cloud Volumes ONTAP 的聚合必须处于联机状态。聚合在大多数配置中都应该联机、但如果不联机、则应将其联机。

这些步骤介绍了如何将 System Manager 用于版本 9.3 和更高版本。

步骤

1. 在工作环境中，单击菜单图标，然后单击 * 高级 > 高级分配 *。
2. 选择一个聚合，单击 * 信息 *，然后验证此状态是否为联机。

aggr1		
Aggregate Capacity:	88.57 GB	

Used Aggregate Capacity:	1.07 GB	

Volumes:	2	▼

AWS Disks:	1	▼

State:	online	

3. 如果聚合处于脱机状态，请使用 System Manager 使聚合联机：
 - a. ["登录到系统管理器。"](#)。
 - b. 单击 * 存储 > 聚合和磁盘 > 聚合 *。
 - c. 选择聚合，然后单击 * 更多操作 > 状态 > 联机 *。

升级 Cloud Volumes ONTAP

当有新版本可供升级时，Cloud Manager 会向您发出通知。您可以从此通知启动升级过程。有关详细信息，请参见 [\[Upgrade from Cloud Manager notifications\]](#)。

使用外部 URL 上的映像执行软件升级的另一种方式。如果 Cloud Manager 无法访问 S3 存储分段来升级软件或为您提供了修补程序，则此选项很有用。有关详细信息，请参见 [\[Upgrade by using an HTTP or FTP server\]](#)。

从 Cloud Manager 升级通知

当推出新版本的 Cloud Volumes ONTAP 时，Cloud Manager 会在 Cloud Volumes ONTAP 工作环境中显示通知：



您可以从此通知开始升级过程、通过从 S3 存储区获取软件映像、安装映像、然后重新启动系统来自动执行该过程。

不得在 Cloud Volumes ONTAP 系统上执行 Cloud Manager 操作，例如创建卷或聚合。

步骤

1. 单击 * 画布 *。
2. 选择工作环境。

如果有新版本可用，则右窗格中将显示通知：



3. 如果有新版本，请单击 * 升级 *。
4. 在发行信息页面中，单击链接以阅读指定版本的发行说明，然后选中 * 我已阅读 ... * 复选框。
5. 在最终用户许可协议（EULA）页面中，阅读 EULA，然后选择 * 我阅读并批准 EULA *。
6. 在 Review and Approve 页面中，阅读重要说明，选择 * 我了解 ... *，然后单击 * 执行 *。

Cloud Manager 将启动软件升级。软件更新完成后，您可以在工作环境中执行操作。

如果暂停了 SnapMirror 传输、请使用 System Manager 恢复传输。

从 URL 上提供的映像升级

您可以将 Cloud Volumes ONTAP 软件映像放置在连接器或 HTTP 服务器上，然后从 Cloud Manager 启动软件升级。如果 Cloud Manager 无法访问 S3 存储分段来升级软件，您可以使用此选项。

不得在 Cloud Volumes ONTAP 系统上执行 Cloud Manager 操作，例如创建卷或聚合。

步骤

1. 可选：设置可托管 Cloud Volumes ONTAP 软件映像的 HTTP 服务器。

如果与虚拟网络建立了 VPN 连接，则可以将 Cloud Volumes ONTAP 软件映像放置在自己网络中的 HTTP 服务器上。否则，您必须将文件放置在云中的 HTTP 服务器上。

2. 如果您对 Cloud Volumes ONTAP 使用自己的安全组，请确保出站规则允许 HTTP 连接，以便 Cloud Volumes ONTAP 可以访问软件映像。



默认情况下，预定义的 Cloud Volumes ONTAP 安全组允许出站 HTTP 连接。

3. 从获取软件映像 ["NetApp 支持站点"](#)。
4. 将软件映像复制到 Connector 或 HTTP 服务器上要从中提供文件的目录中。

例如，您可以将软件映像复制到 Connector 上的以下路径：

```
` /opt/application/netapp/cloudmanager/docker_occm/data/ontap/images/`
```

5. 在 Cloud Manager 的工作环境中，单击菜单图标，然后单击 * 高级 > 更新 Cloud Volumes ONTAP *。
6. 在更新软件页面上，输入 URL，然后单击 * 更改映像 *。

如果您已将软件映像复制到上述路径中的 Connector，则应输入以下 URL：

```
<a href="http://&lt;Connector-private-IP-address&gt;/ontap/images/&lt;image-file-name&gt;"  
class="bare">http://&lt;Connector-private-IP-address&gt;/ontap/images/&lt;image-file-name&gt;</a>;
```

7. 单击 * 继续 * 进行确认。

Cloud Manager 将启动软件更新。软件更新完成后，您可以在工作环境中执行操作。

如果暂停了 SnapMirror 传输、请使用 System Manager 恢复传输。

修复使用 **Google Cloud NAT** 网关时的下载失败问题

连接器会自动下载 Cloud Volumes ONTAP 的软件更新。如果您的配置使用 Google Cloud NAT 网关，则下载可能会失败。您可以通过限制软件映像划分到的部件数来更正此问题描述。必须使用 Cloud Manager API 完成此步骤。

步骤

1. 使用以下 JSON 正文向 /occm/config 提交 PUT 请求：

```
{  
  "maxDownloadSessions": 32  
}
```

maxDownloadSessions_ 的值可以是 1 或大于 1 的任意整数。如果值为 1，则下载的映像不会被拆分。

请注意，32 是一个示例值。应使用的值取决于 NAT 配置以及可以同时拥有的会话数。

["了解有关 /occm/config API 调用的更多信息"](#)。

注册按需购买的系统

Cloud Volumes ONTAP PAYGO 系统附带 NetApp 提供的支持，但您必须先向 NetApp 注册这些系统以激活支持。

要使用任何方法升级 ONTAP 软件，需要向 NetApp 注册 PAYGO 系统 ["本页介绍"](#)。



未注册支持的系统仍会收到 Cloud Manager 中显示的软件更新通知，如果有新版本可用。但是，您需要先注册系统，然后才能升级软件。

步骤

1. 如果您尚未将 NetApp 支持站点帐户添加到 Cloud Manager，请转到 * 帐户设置 * 并立即添加。

["了解如何添加 NetApp 支持站点帐户"](#)。

2. 在 "画布" 页面上，双击要注册的系统的名称。
3. 单击菜单图标，然后单击 * 支持注册 *：



4. 选择一个 NetApp 支持站点帐户，然后单击 * 注册 *。

Cloud Manager 将系统注册到 NetApp。

管理 **Cloud Volumes ONTAP** 的状态

您可以从 Cloud Manager 停止并启动 Cloud Volumes ONTAP 来管理您的云计算成本。

计划自动关闭 **Cloud Volumes ONTAP**

您可能希望在特定时间间隔内关闭 Cloud Volumes ONTAP 以降低计算成本。您可以将 Cloud Manager 配置为在特定时间自动关闭然后重新启动系统，而不是手动执行此操作。

关于此任务

- 计划自动关闭 Cloud Volumes ONTAP 系统时，如果正在进行活动数据传输，则 Cloud Manager 会推迟关闭。

传输完成后，Cloud Manager 将关闭系统。

- 此任务会安排 HA 对中两个节点的自动关闭。
- 通过计划的关闭关闭 Cloud Volumes ONTAP 时，不会创建启动磁盘和根磁盘的快照。

只有在执行手动关闭时，才会自动创建快照，如下一节所述。

步骤

1. 在工作环境中，单击时钟图标：



2. 指定关机计划：

- a. 选择是每天、每工作日、每周末还是三个选项的任意组合来关闭系统。
- b. 指定关闭系统的时间以及关闭系统的时间。

▪ 示例 *

下图显示了指示 Cloud Manager 每星期六 12:00 A.M. 关闭系统的计划48 小时。Cloud Manager 每周一上午 12:00 重新启动系统

<input type="checkbox"/>	Turn off every weekday Mon, Tue, Wed, Thu, Fri	turn off at	08 : 00 PM	for	12	Hours (1-24)
<input checked="" type="checkbox"/>	Turn off every weekend Sat	turn off at	12 : 00 AM	for	48	Hours (1-48)

3. 单击 * 保存 *。

云管理器可保存计划。时钟图标将发生变化以指示已设置计划：



停止 Cloud Volumes ONTAP

停止 Cloud Volumes ONTAP 可以节省计算成本并创建根磁盘和引导磁盘的快照，这有助于排除故障。



为了降低成本，Cloud Manager 会定期删除根磁盘和启动磁盘的旧快照。对于根磁盘和启动磁盘，只会保留两个最新的快照。

当您停止 HA 对时、Cloud Manager 会关闭两个节点。

步骤

1. 在工作环境中，单击 * 关闭 * 图标。



2. 启用创建快照的选项、因为快照可以启用系统恢复。
3. 单击 * 关闭 *。

可能需要几分钟才能停止系统。您可以在以后从 " 工作环境 " 页重新启动系统。

使用 NTP 同步系统时间

指定 NTP 服务器可同步网络中各个系统之间的时间，这有助于防止因时间差异而出现问题。

在设置 CIFS 服务器时，使用 Cloud Manager API 或从用户界面指定 NTP 服务器。

- ["修改 CIFS 服务器"](#)
- ["Cloud Manager 自动化文档"](#)

例如，下面是 AWS 中单节点系统的 API：

POST

/vsa/working-environments/{workingEnvironmentId}/ntp

Setup NTP server.
Operation may only be performed on working environments whose status is: ON, DEGRADED.

Parameters

Parameter	Value	Description	Parameter Type	Data Type
workingEnvironmentId	<input type="text"/>	Public Id of working environment	path	string
body	<div>(required) <div></div></div>	NTP Configuration request	body	Model Model Schema NTPConfigurationRequest { ntpServer (string): NTPS server }

Parameter content type:

application/json

Try it out!

修改系统写入速度

您可以通过 Cloud Manager 为 Cloud Volumes ONTAP 选择正常或高写入速度。默认写入速度为正常。如果工作负载需要快速写入性能，则可以更改为高写入速度。

所有类型的单节点系统均支持高写入速度。在使用特定实例或 VM 类型时，AWS 和 Azure 中的 HA 对也支持此功能。GCP 中的 HA 对不支持高写入速度。["有关详细信息，请参见 Cloud Volumes ONTAP 发行说明"](#)。

在更改写入速度之前，您应先执行此操作 ["了解正常设置与高设置之间的区别"](#)。

关于此任务

- 确保卷或聚合创建等操作未在进行中。
- 请注意，此更改将重新启动 Cloud Volumes ONTAP 系统。这是一个中断过程，需要停机整个系统。

步骤

1. 在工作环境中，单击菜单图标，然后单击 * 高级 > 写入速度 *。
2. 选择 * 正常 * 或 * 高 *。

如果您选择 "高"，则需要阅读 "我了解 ..." 陈述并通过选中此复选框进行确认。

3. 单击 * 保存 *，查看确认消息，然后单击 * 继续 *。

更改 Cloud Volumes ONTAP 的密码

Cloud Volumes ONTAP 包括集群管理员帐户。如果需要，您可以从 Cloud Manager 更改此帐户的密码。



不应通过 System Manager 或 CLI 更改管理员帐户的密码。该密码不会反映在 Cloud Manager 中。因此，Cloud Manager 无法正确监控实例。

步骤

1. 在工作环境中，单击菜单图标，然后单击 * 高级 > 设置密码 *。
2. 输入新密码两次，然后单击 * 保存 *。

新密码必须不同于您使用的最后六个密码之一。

添加，删除或删除系统

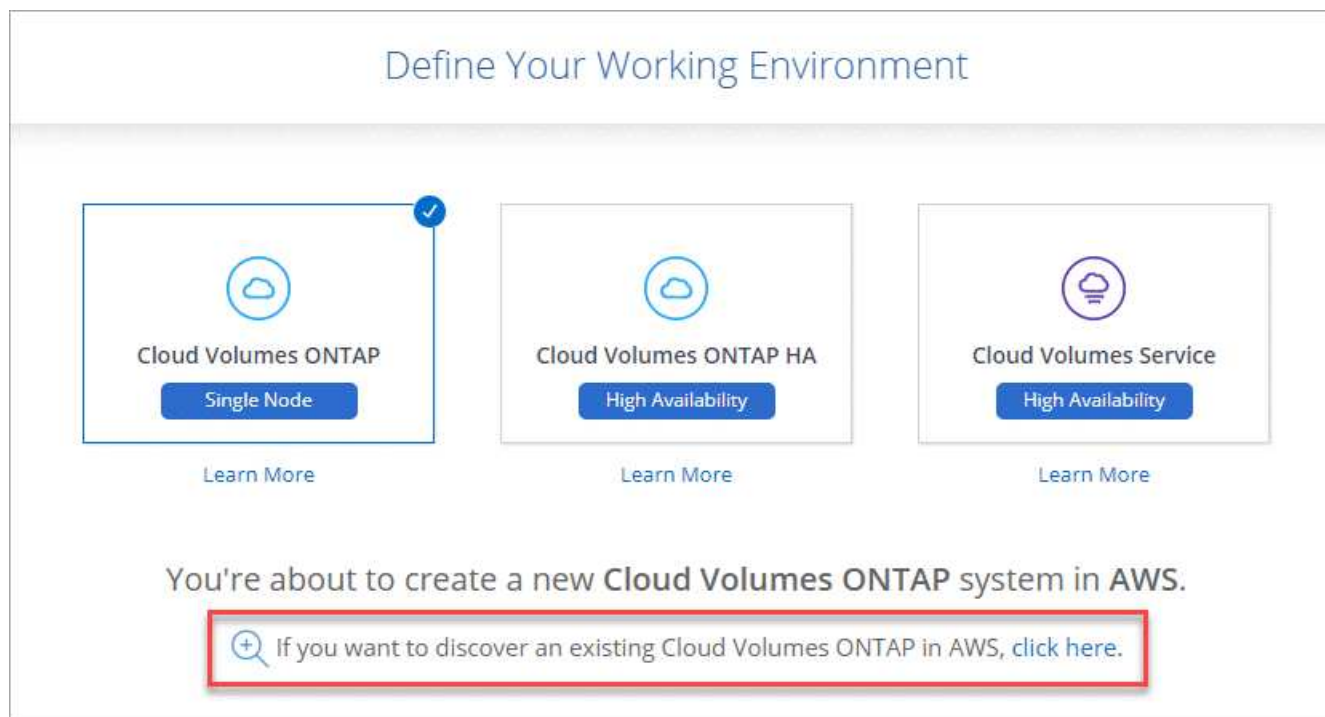
将现有 **Cloud Volumes ONTAP** 系统添加到 **Cloud Manager**

您可以发现现有的 Cloud Volumes ONTAP 系统并将其添加到 Cloud Manager 中。如果您部署了新的 Cloud Manager 系统，则可以执行此操作。

您必须知道 Cloud Volumes ONTAP 管理员用户帐户的密码。

步骤

1. 在 "画布" 页面上，单击 * 添加工作环境 *。
2. 选择系统所在的云提供商。
3. 选择 Cloud Volumes ONTAP 系统的类型。
4. 单击此链接可发现现有系统。



5. 在区域页面上、选择实例运行所在的区域、然后选择实例。
6. 在凭据页面上，输入 Cloud Volumes ONTAP 管理员用户的密码，然后单击 * 执行 *。

Cloud Manager 会将 Cloud Volumes ONTAP 实例添加到工作空间。

删除 Cloud Volumes ONTAP 工作环境

帐户管理员可以删除 Cloud Volumes ONTAP 工作环境以将其移至其他系统或对发现问题进行故障排除。

删除 Cloud Volumes ONTAP 工作环境会将其从 Cloud Manager 中删除。它不会删除 Cloud Volumes ONTAP 系统。您可以在以后重新发现工作环境。

通过从云管理器中删除工作环境，您可以执行以下操作：

- 在另一个工作空间中重新发现它
- 从另一个 Cloud Manager 系统重新发现它
- 如果在初始查找期间遇到问题，请重新发现该问题

步骤

1. 在 Cloud Manager 控制台的右上角，单击设置图标，然后选择 * 工具 *。



2. 在工具页面中，单击 * 启动 *。

3. 选择要删除的 Cloud Volumes ONTAP 工作环境。
4. 在 Review and Approve 页面上，单击 * 执行 *。

Cloud Manager 可消除工作环境。用户可以随时从 "画布" 页面重新发现此工作环境。

删除 Cloud Volumes ONTAP 系统

您应始终从 Cloud Manager 中删除 Cloud Volumes ONTAP 系统，而不是从云提供商的控制台删除。例如，如果您从云提供商终止了已获得许可的 Cloud Volumes ONTAP 实例，则不能将此许可证密钥用于其他实例。您必须从 Cloud Manager 中删除工作环境才能发布许可证。

删除工作环境后，Cloud Manager 将终止 Cloud Volumes ONTAP 实例并删除磁盘和快照。

删除工作环境时，不会删除由 Cloud Backup 备份和 Cloud Data Asense and Monitoring 实例等其他服务管理的资源。您需要手动自行删除它们。否则，您将继续收到这些资源的费用。



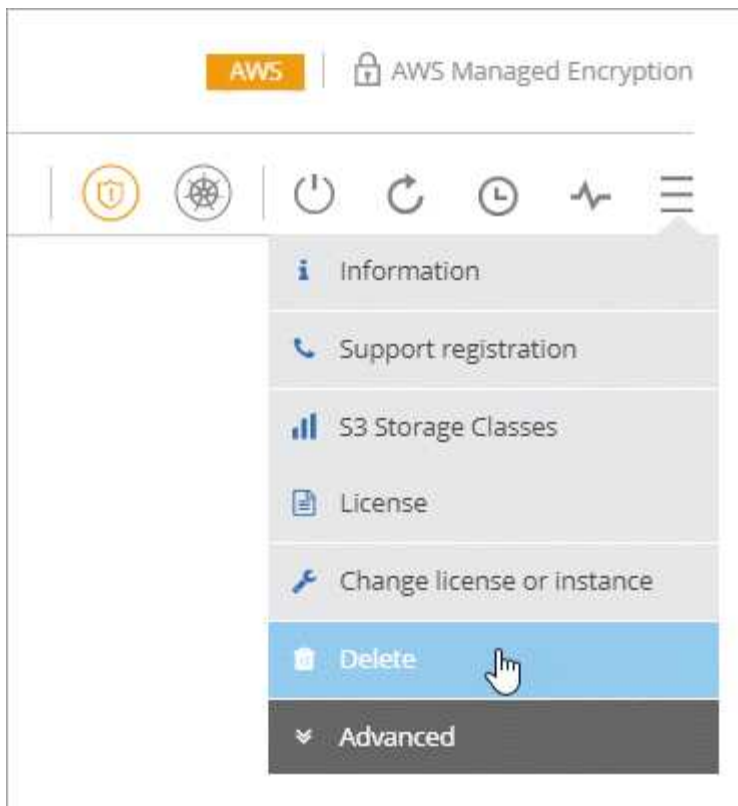
当 Cloud Manager 在云提供商中部署 Cloud Volumes ONTAP 时，它会对实例启用终止保护。此选项有助于防止意外终止。

步骤

1. 如果您在工作环境中启用了 Cloud Backup，请确定是否仍需要备份的数据，然后再执行此操作 ["如有必要，删除备份"](#)。

Cloud Backup 在设计上独立于 Cloud Volumes ONTAP。删除 Cloud Volumes ONTAP 系统时，Cloud Backup 不会自动删除备份，并且当前 UI 不支持在删除系统后删除这些备份。

2. 如果在此工作环境中启用了 Cloud Data sense 或 Monitoring，并且任何其他工作环境都不使用这些服务，则需要删除这些服务的实例。
 - ["详细了解 Cloud Data sense 实例"](#)。
 - ["了解有关监控采集单元的更多信息"](#)。
3. 删除 Cloud Volumes ONTAP 工作环境。
 - a. 在 "画布" 页面上，双击要删除的 Cloud Volumes ONTAP 工作环境的名称。
 - b. 单击菜单图标，然后单击 * 删除 *。



c. 键入工作环境的名称，然后单击 * 删除 *。

删除工作环境最多可能需要 5 分钟。

AWS 中的管理

更改 Cloud Volumes ONTAP 的 EC2 实例类型

在 AWS 中启动 Cloud Volumes ONTAP 时，您可以从多个实例或类型中进行选择。如果您确定实例类型的大小不足或过大，则可以随时更改此实例类型。

关于此任务

- 必须在 Cloud Volumes ONTAP HA 对上启用自动交还（这是默认设置）。否则，操作将失败。

["ONTAP 9 文档：用于配置自动交还的命令"](#)

- 更改实例类型可能会影响 AWS 服务费用。
- 该操作将重新启动 Cloud Volumes ONTAP。

对于单节点系统，I/O 中断。

对于 HA 对、更改不会中断。HA 对继续为数据提供服务。



Cloud Manager 通过启动接管并等待交还，一次正常更改一个节点。在此过程中，NetApp 的 QA 团队对文件的写入和读取进行了测试，但在客户端上看不到任何问题。随着连接的更改，我们确实看到 I/O 级别重试，但应用程序层克服了 NFS/CIFS 连接的这些短 "重新连接"。

步骤

1. 在工作环境中，单击菜单图标，然后选择 * 更改实例 *。
2. 如果您使用的是基于节点的 PAYGO 许可证，则可以选择其他许可证。
3. 选择一个实例类型，选中此复选框以确认您了解更改的含义，然后单击 * 确定 *。

Cloud Volumes ONTAP 会使用新配置重新启动。

更改多个 AZs 中 HA 对的路由表

您可以修改 AWS 路由表，其中包含部署在多个 AWS 可用性区域（AZs）中的 HA 对的浮动 IP 地址的路由。如果新的 NFS 或 CIFS 客户端需要访问 AWS 中的 HA 对，则可以执行此操作。

步骤

1. 在工作环境中，单击菜单图标，然后单击 * 信息 *。
2. 单击 * 路由表 *。
3. 修改选定路由表的列表，然后单击 * 保存 *。

Cloud Manager 发送 AWS 请求以修改路由表。

监控 AWS 资源成本

您可以通过 Cloud Manager 查看与在 AWS 中运行 Cloud Volumes ONTAP 相关的资源成本。您还可以了解使用 NetApp 功能可以降低存储成本节省了多少资金。

Cloud Manager 会在您刷新页面时更新成本。有关最终成本详细信息，请参阅 AWS。

步骤

1. 验证 Cloud Manager 是否可以从 AWS 获取成本信息：
 - a. 确保为 Cloud Manager 提供权限的 IAM 策略包括以下操作：

```
"ce:GetReservationUtilization",  
"ce:GetDimensionValues",  
"ce:GetCostAndUsage",  
"ce:GetTags"
```

这些操作包含在最新的中 "[Cloud Manager 策略](#)"。从 NetApp Cloud Central 部署的新系统会自动包含这些权限。

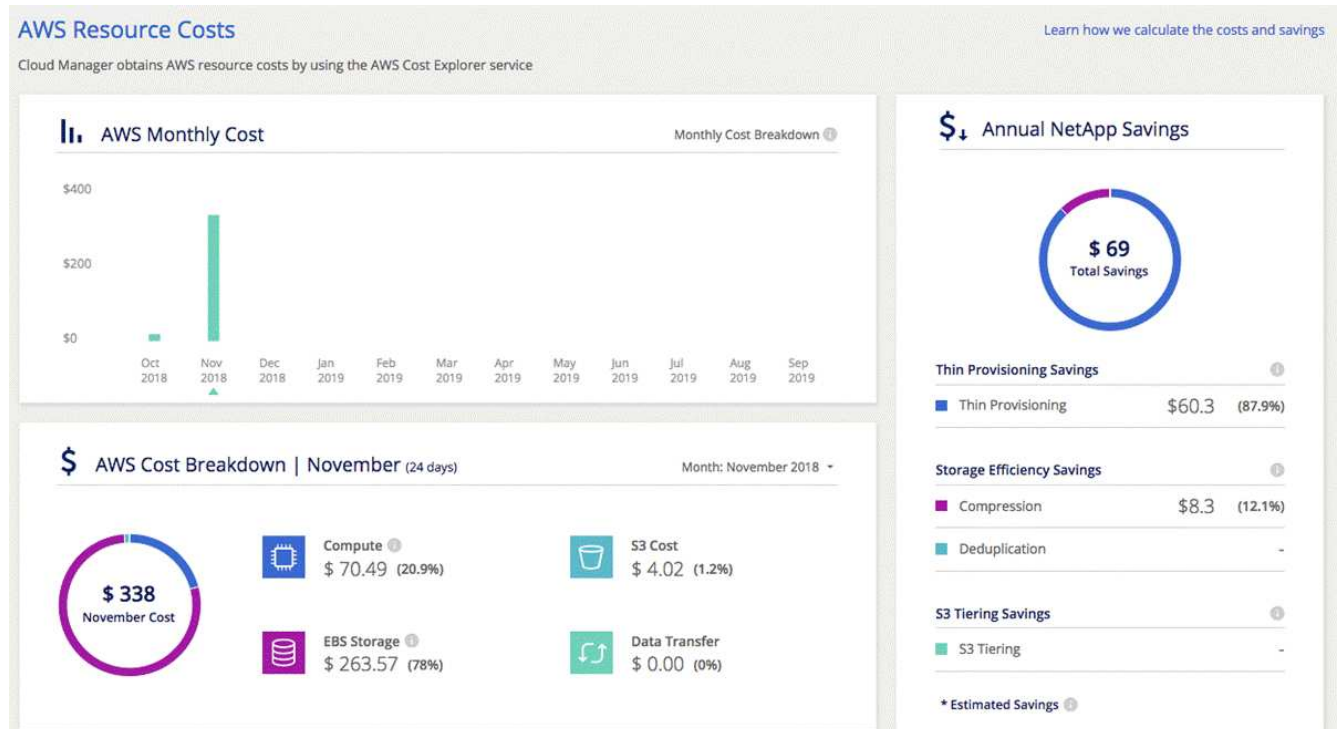
b. "激活 * 工作环境 Id* 标记"。

为了跟踪 AWS 成本，Cloud Manager 会为 Cloud Volumes ONTAP 实例分配成本分配标记。创建首个工作环境后，激活 * 工作环境 Id* 标记。用户定义的标记不会显示在 AWS 计费报告中，除非您在计费和成本管理控制台中激活它们。

2. 在 "画布" 页面上，选择一个 Cloud Volumes ONTAP 工作环境，然后单击 * 成本 *。

如果您在卷上启用了 NetApp 的成本节省功能，则成本页面将显示当前月份和前几个月的成本，并显示 NetApp 每年节省的成本。

下图显示了成本页面示例：



Azure 中的管理

更改 Cloud Volumes ONTAP 的 Azure VM 类型

在 Microsoft Azure 中启动 Cloud Volumes ONTAP 时，您可以从多种 VM 类型中进行选择。如果您确定虚拟机类型的大小不足或过大，则可以随时根据您的需要更改此虚拟机类型。

关于此任务

- 必须在 Cloud Volumes ONTAP HA 对上启用自动交还（这是默认设置）。否则，操作将失败。

"ONTAP 9 文档：用于配置自动交还的命令"

- 更改虚拟机类型可能会影响 Microsoft Azure 服务费用。
- 该操作将重新启动 Cloud Volumes ONTAP。

对于单节点系统， I/O 中断。

对于 HA 对、更改不会中断。HA 对继续为数据提供服务。



Cloud Manager 通过启动接管并等待交还，一次正常更改一个节点。在此过程中，NetApp 的 QA 团队对文件的写入和读取进行了测试，但在客户端上看不到任何问题。随着连接的更改，我们确实看到 I/O 级别重试，但应用程序层克服了 NFS/CIFS 连接的这些短 "重新连接"。

步骤

1. 在工作环境中，单击菜单图标，然后选择 * 更改 VM* 。
2. 如果您使用的是基于节点的 PAYGO 许可证，则可以选择其他许可证。
3. 选择 VM 类型，选中复选框以确认您了解更改的含义，然后单击 * 确定 * 。

Cloud Volumes ONTAP 会使用新配置重新启动。

覆盖 Azure 中 Cloud Volumes ONTAP HA 的 CIFS 锁定

帐户管理员可以在 Cloud Manager 中启用一项设置，以防止在 Azure 维护事件期间出现 Cloud Volumes ONTAP 存储交还问题。启用此设置后，Cloud Volumes ONTAP 将否决 CIFS 锁定并重置活动 CIFS 会话。

Microsoft Azure 会在其虚拟机上计划定期维护事件。在 Cloud Volumes ONTAP HA 对上发生维护事件时，HA 对将启动存储接管。如果在此维护事件期间存在活动的 CIFS 会话，则锁定 CIFS 文件可能会阻止存储交还。

如果启用此设置，Cloud Volumes ONTAP 将否决锁定并重置活动的 CIFS 会话。因此，HA 对可以在这些维护事件期间完成存储交还。



此过程可能会对 CIFS 客户端造成中断。未从 CIFS 客户端提交的数据可能会丢失。

您需要先创建 Connector ，然后才能更改 Cloud Manager 设置。 ["了解如何操作"](#)。

步骤

1. 在 Cloud Manager 控制台的右上角，单击设置图标，然后选择 * 连接器设置 * 。



2. 在 * Azure * 下，单击 * 适用于 Azure HA 工作环境的 Azure CIFS 锁定 * 。
3. 单击复选框以启用此功能，然后单击 * 保存 * 。

将 Azure 专用链路与 Cloud Volumes ONTAP 结合使用

默认情况下，Cloud Manager 会在 Cloud Volumes ONTAP 及其关联存储帐户之间启用 Azure 专用链路连接。专用链路可确保 Azure 中端点之间的连接安全，并可提供性能优势。 ["了解更多信息"](#)。

在大多数情况下，您无需执行任何操作— Cloud Manager 为您管理 Azure 专用链路。但是，如果您使用 Azure 私有 DNS，则需要编辑配置文件。如果需要，您还可以禁用专用链路连接。

连接器在 Azure 中的位置

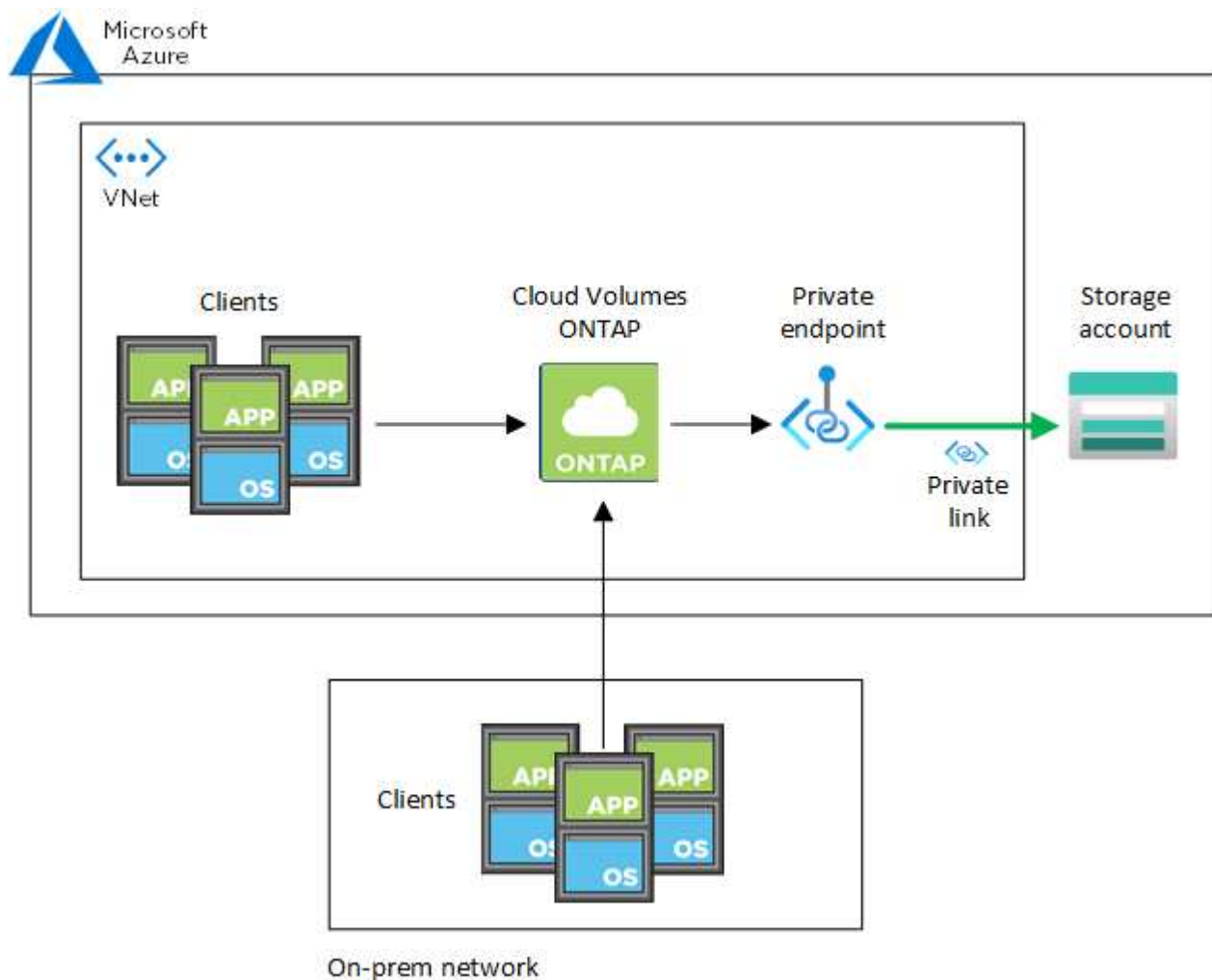
此连接器应部署在与其管理的 Cloud Volumes ONTAP 系统所在的同一 Azure 区域或中 "Azure 区域对" 对于 Cloud Volumes ONTAP 系统。此要求可确保在 Cloud Volumes ONTAP 与其关联存储帐户之间使用 Azure 专用链路连接。"了解 Cloud Volumes ONTAP 如何使用 Azure 专用链路"。

专用链路连接如何与 Cloud Volumes ONTAP 配合使用

当 Cloud Manager 在 Azure 中部署 Cloud Volumes ONTAP 时，它会在资源组中创建一个私有端点。专用端点与 Cloud Volumes ONTAP 的存储帐户关联。因此，对 Cloud Volumes ONTAP 存储的访问会通过 Microsoft 主干网络进行。

如果客户端与 Cloud Volumes ONTAP 位于同一个 vNet 中，位于对等 VNet 中，或者使用专用 VPN 或 ExpressRoute 连接到 VNet，则客户端访问将通过专用链路进行。

以下示例显示了客户端通过同一个 vNet 中的专用链路以及具有专用 VPN 或 ExpressRoute 连接的内部网络进行访问的情况。



向 **Cloud Manager** 提供有关 **Azure** 私有 **DNS** 的详细信息

如果您使用 **"Azure 专用 DNS"**，然后您需要修改每个 Connector 上的配置文件。否则，Cloud Manager 将无法在 Cloud Volumes ONTAP 与其关联存储帐户之间启用 Azure 专用链路连接。

请注意，DNS 名称必须与 Azure DNS 命名要求匹配 **"如 Azure 文档中所示"**。

步骤

1. 通过 SSH 连接到 Connector 主机并登录。
2. 导航到以下目录： /opt/application/netapp/cloudmanager/docker_occm/data
3. 通过修改以下参数来编辑 app.conf，如图所示：

```
"user-private-dns-zone-settings": {  
  "use-existing": true,  
  "resource-group": "<resource group name of the DNS zone>",  
  "subscription": "<subscription ID>"  
}
```

只有当专用 DNS 区域的订阅与 Connector 不同时，才需要 subscription 参数。

4. 保存文件并注销 Connector。

不需要重新启动。

启用故障回滚

如果 Cloud Manager 无法在特定操作中创建 Azure 专用链路，则它将在没有 Azure 专用链路连接的情况下完成此操作。在创建新的工作环境（单节点或 HA 对）或对 HA 对执行以下操作时，可能会发生这种情况：创建新聚合，向现有聚合添加磁盘或在超过 32 TiB 时创建新存储帐户。

如果 Cloud Manager 无法创建 Azure 专用链路，您可以通过启用回滚来更改此默认行为。这有助于确保您完全符合公司的安全法规。

如果启用回滚，Cloud Manager 将停止此操作并回滚此操作中创建的所有资源。

仅支持通过 API 启用回滚。

步骤

1. 使用 put /occm/config API 调用与以下请求正文：

```
{ "rollbackOnAzurePrivateLinkFailure": true }
```

禁用 Azure 专用链路连接

如果您的 Azure 配置需要，您可以禁用 Cloud Volumes ONTAP 与存储帐户之间的 Azure 专用链路连接。

步骤

1. 在 Cloud Manager 控制台的右上角，单击设置图标，然后选择 * 连接器设置 *。
2. 在 * Azure * 下，单击 * 使用 Azure 专用链接 *。
3. 取消选择 * Cloud Volumes ONTAP 与存储帐户之间的专用链路连接 *。
4. 单击 * 保存 *。

Google Cloud 中的管理

更改 Cloud Volumes ONTAP 的 Google Cloud 计算机类型

在 Google Cloud 中启动 Cloud Volumes ONTAP 时，您可以从多种计算机类型中进行选择。如果您确定实例或计算机类型的大小不足或过大，则可以随时更改此实例或计算机类型。

关于此任务

- 必须在 Cloud Volumes ONTAP HA 对上启用自动交还（这是默认设置）。否则，操作将失败。

["ONTAP 9 文档：用于配置自动交还的命令"](#)

- 更改计算机类型可能会影响 Google Cloud 服务费用。
- 该操作将重新启动 Cloud Volumes ONTAP。

对于单节点系统，I/O 中断。

对于 HA 对、更改不会中断。HA 对继续为数据提供服务。



Cloud Manager 通过启动接管并等待交还，一次正常更改一个节点。在此过程中，NetApp 的 QA 团队对文件的写入和读取进行了测试，但在客户端上看不到任何问题。随着连接的更改，我们确实看到 I/O 级别重试，但应用程序层克服了 NFS/CIFS 连接的这些短 "重新连接"。

步骤

1. 在工作环境中，单击菜单图标，然后选择 * 更改计算机 *。
2. 如果您使用的是基于节点的 PAYGO 许可证，则可以选择其他许可证。
3. 选择计算机类型，选中复选框以确认您了解更改的含义，然后单击 * 确定 *。

Cloud Volumes ONTAP 会使用新配置重新启动。

连接到 Cloud Volumes ONTAP

如果您需要对 Cloud Volumes ONTAP 执行高级管理、则可以使用 ONTAP System Manager 或命令行界面执行此操作。

正在连接到 System Manager

您可能需要从 System Manager 执行某些 Cloud Volumes ONTAP 任务，System Manager 是一种基于浏览器的管理工具，可在 Cloud Volumes ONTAP 系统上运行。例如，如果要创建 LUN，则需要使用 System Manager。

要从此访问 Cloud Manager 的计算机必须与 Cloud Volumes ONTAP 建立网络连接。例如，您可能需要从云提供商网络中的跳转主机登录到 Cloud Manager。



在多个 AWS 可用性区域中部署时、Cloud Volumes ONTAP HA 配置将浮动 IP 地址用于集群管理界面、这意味着外部路由不可用。您必须从属于同一路由域的主机进行连接。

步骤

1. 在 "画布" 页面中，双击要使用 System Manager 管理的 Cloud Volumes ONTAP 系统。
2. 单击菜单图标，然后单击 * 高级 > 系统管理器 *。
3. 单击 * 启动 *。

System Manager 将在新的浏览器选项卡中加载。

4. 在登录屏幕的 "User Name" 字段中输入 * 管理 *，输入创建工作环境时指定的密码，然后单击 * 登录 *。

系统管理器控制台即会加载。您现在可以使用它来管理 Cloud Volumes ONTAP。

连接到 Cloud Volumes ONTAP CLI

Cloud Volumes ONTAP 命令行界面可用于运行所有管理命令，也是执行高级任务或使用命令行界面更自如的理想选择。您可以使用 Secure Shell (SSH) 连接到 CLI。

使用 SSH 连接到 Cloud Volumes ONTAP 的主机必须与 Cloud Volumes ONTAP 建立网络连接。例如，您可能需要从 AWS 或 Azure 中的跳转主机使用 SSH。



当部署在多个 Azs 中时、Cloud Volumes ONTAP HA 配置将浮动 IP 地址用于集群管理界面、这意味着外部路由不可用。您必须从属于同一路由域的主机进行连接。

步骤

1. 在 Cloud Manager 中，确定集群管理界面的 IP 地址：
 - a. 在 "画布" 页面上，选择 Cloud Volumes ONTAP 系统。
 - b. 复制右窗格中显示的集群管理 IP 地址。
2. 使用 SSH 使用管理员帐户连接到集群管理接口 IP 地址。

◦ 示例 *

下图显示了使用 PuTTY 的示例：



3. 在登录提示符处，输入管理员帐户的密码。

◦ 示例 *

```
Password: *****  
COT2::>
```

系统运行状况和事件

验证 **AutoSupport** 设置

AutoSupport 会主动监控系统的运行状况，并向 NetApp 技术支持发送消息。默认情况下，每个节点都启用了 AutoSupport，以便使用 HTTPS 传输协议向技术支持发送消息。最好验证 AutoSupport 是否可以发送这些消息。

如果 Cloud Manager 帐户管理员在启动实例之前向 Cloud Manager 添加了一个代理服务器，则 Cloud Volumes ONTAP 会配置为使用该代理服务器发送 AutoSupport 消息。

唯一需要的配置步骤是，确保 Cloud Volumes ONTAP 通过 NAT 实例或您环境的代理服务建立出站 Internet 连接。有关详细信息，请参阅云提供商的网络要求。

- ["AWS 网络要求"](#)
- ["Azure 网络要求"](#)
- ["Google Cloud 网络连接要求"](#)

确认出站 Internet 访问可用后，您可以测试 AutoSupport 以确保它可以发送消息。有关说明，请参见 ["ONTAP 文档：设置 AutoSupport"](#)。

配置 **EMS**

事件管理系统（EMS）收集并显示有关 ONTAP 系统上发生的事件的信息。要接收事件通知、您可以为特定事件严重性设置事件目标（电子邮件地址、SNMP 陷阱主机或系统日志服务器）和事件路由。

您可以使用 CLI 配置 EMS。有关说明，请参见 ["ONTAP 文档：EMS 配置概述"](#)。

Copyright Information

Copyright © 2022 NetApp, Inc. All rights reserved. Printed in the U.S. No part of this document covered by copyright may be reproduced in any form or by any means-graphic, electronic, or mechanical, including photocopying, recording, taping, or storage in an electronic retrieval system-without prior written permission of the copyright owner.

Software derived from copyrighted NetApp material is subject to the following license and disclaimer:

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY NETAPP "AS IS" AND WITHOUT ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, WHICH ARE HEREBY DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL NETAPP BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

NetApp reserves the right to change any products described herein at any time, and without notice. NetApp assumes no responsibility or liability arising from the use of products described herein, except as expressly agreed to in writing by NetApp. The use or purchase of this product does not convey a license under any patent rights, trademark rights, or any other intellectual property rights of NetApp.

The product described in this manual may be protected by one or more U.S. patents, foreign patents, or pending applications.

RESTRICTED RIGHTS LEGEND: Use, duplication, or disclosure by the government is subject to restrictions as set forth in subparagraph (c)(1)(ii) of the Rights in Technical Data and Computer Software clause at DFARS 252.277-7103 (October 1988) and FAR 52-227-19 (June 1987).

Trademark Information

NETAPP, the NETAPP logo, and the marks listed at <http://www.netapp.com/TM> are trademarks of NetApp, Inc. Other company and product names may be trademarks of their respective owners.