



适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件用户指南

4.3 版

2019 年 9 月 | 215-14553_2019-09_zh-cn
ng-gpso-china-documents@netapp.com

目录

关于本指南	8
vCenter 插件概述	9
网络端口要求	10
VMware vSphere 前提条件	13
开始使用	14
安装适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件	14
升级 vCenter 插件	14
升级 vCenter Server	17
Installing a management node	17
在 vCenter 中注册 vCenter 插件	21
修改内部（非公开站点）HTTP 服务器的 vCenter 属性	24
Upgrading the management node to version 11.3	26
配置存储 NIC (eth1)	29
永久性卷	30
更新管理服务	31
为非公开站点更新管理服务	32
更新 vCSA 的 vCenter 插件注册	33
更新 Windows vCenter 的 vCenter 插件注册	35
安装后访问此插件	38
如何使用适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件	39
NetApp Element Configuration 扩展点	39
NetApp Element Management 扩展点	40
vCenter 链接模式	42
管理多个集群时使用对象命名最佳实践	43
集群配置	44
添加集群	44
查看集群详细信息	45
集群详细信息	45
单个集群详细信息	45
编辑集群配置文件	46
删除集群配置文件	47
启用虚拟卷	47
启用空闲加密	48
禁用空闲加密	48
启用 SSH	48
禁用 SSH	49
更改 SSH 时间限制	49
设置保护域监控	49
关闭集群	50
扩展 NetApp HCI	51
管理节点 (mNode) 设置	52

配置 QoSSIOC 的管理节点设置	52
编辑 QoSSIOC 的管理节点设置	53
清除 QoSSIOC 的管理节点设置	53
更改 QoSSIOC 服务密码	54
查看 QoSSIOC 事件	56
QoSSIOC 事件详细信息	56
插件产品信息	58
报告	59
报告概述	59
查看事件日志	61
事件日志	61
事件类型	61
警报	63
警报错误代码	64
iSCSI 会话	69
正在运行的任务	70
卷性能	71
管理	73
数据存储库管理	73
创建数据存储库	73
查看数据存储库列表	75
扩展数据存储库	76
克隆数据存储库	77
共享数据存储库	79
执行 VAAI UNMAP	80
删除数据存储库	81
QoSSIOC 自动化	81
启用 QoSSIOC 自动化	82
禁用 QoSSIOC 集成	83
卷管理	83
创建卷	84
查看卷详细信息	85
编辑卷	89
克隆卷	90
卷备份和还原操作	91
删除卷	96
清除卷	97
还原已删除的卷	97
将卷添加到访问组	98
从访问组中删除卷	98
将 QoS 策略应用于多个卷	99
更改卷的 QoS 策略关联	99
用户帐户管理	100
创建帐户	100
帐户详细信息	100

编辑帐户	101
删除帐户	101
卷访问组	102
创建访问组	102
卷访问组详细信息	103
编辑访问组	103
删除访问组	103
启动程序	104
创建启动程序	104
启动程序详细信息	105
编辑启动程序	105
删除启动程序	105
将启动程序添加到卷访问组	106
QoS 策略	106
创建 QoS 策略	106
QoS 策略详细信息	107
编辑 QoS 策略	107
删除 QoS 策略	108
数据保护	109
卷快照	109
创建卷快照	109
卷快照详细信息	110
编辑快照	111
从快照克隆卷	112
将卷回滚到快照	112
卷快照备份操作	113
删除快照	115
组快照	116
创建组快照	116
组快照详细信息	117
编辑组快照	117
从组快照克隆卷	118
将卷回滚到组快照	118
删除组快照	119
快照计划	119
创建快照计划	120
快照计划详细信息	120
编辑快照计划	121
复制快照计划	122
删除快照计划	122
配置集群和卷配对以实现实时远程复制	122
对集群配对	123
对卷配对	126
验证卷复制	133
复制后删除卷关系	133

管理卷关系	133
集群管理	138
驱动器	138
将可用驱动器添加到集群	138
驱动器详细信息	139
删除驱动器	139
节点	140
NetApp HCI 存储节点	140
NetApp HCI 计算节点	140
SolidFire 存储节点	140
SolidFire 光纤通道节点	141
将节点添加到集群	141
节点详细信息	142
从集群中删除节点	142
重新启动集群节点	143
关闭集群节点	144
VLAN 管理	144
创建 VLAN	144
虚拟网络详细信息	146
编辑虚拟网络	146
删除虚拟网络	146
虚拟卷	148
配置 vSphere 虚拟卷 (VVol) 功能	148
注册 NetApp Element VASA Provider	148
创建 VVol 数据存储库	149
查看虚拟卷详细信息	150
虚拟卷详细信息	150
单个虚拟卷详细信息	151
存储容器	154
创建存储容器	155
查看存储容器详细信息	156
删除存储容器	158
协议端点	159
查看协议端点详细信息	159
取消注册 vCenter 插件	162
删除 vCenter 插件	164
故障排除	166
插件注册成功，但图标未显示在 Web Client 中	166
使用注册用户界面注册插件时出错	167
使用注册用户界面更新插件时出错	167
使用注册用户界面时出现密钥库错误	167
无法升级 NetApp 扩展的错误消息	167
已成功删除插件，但图标仍存在	168
更改管理员密码后无法取消注册或删除插件	168
插件管理任务失败或 ESXi 主机无法访问卷	168

在 Firefox 59.0.2 浏览器上使用 vCenter 插件期间出现故障	169
删除数据存储库操作失败	169
集群对无法使用配对密钥进行连接	169
QoSSIOC 状态错误消息	169
QoSSIOC 服务显示为可用，但实际不可用	170
已为数据存储库启用 QoSSIOC，但它实际不可用	170
如何获取产品文档及其他信息	171
联系 NetApp 支持部门	172
版权	173
商标	174
意见反馈及更新通知	175

关于本指南

本指南提供了有关如何使用适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件配置和管理存储集群的信息。本指南的目标受众是那些负责安装或管理存储解决方案并对此解决方案进行故障排除的人员，以及需要为虚拟机 (Virtual Machine, VM) 分配存储的 VMware 管理员。其他 IT 专业人士或软件开发人员也可从本文档中受益良多。

vCenter 插件概述

适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件 (VCP) 是一款与 VMware vSphere Web Client 用户界面 (UI) 集成在一起的基于 Web 的工具。此插件是 VMware vSphere 的一个扩展，也是 VMware vSphere 中一个可扩展且简便易用的备用界面，可用于管理和监控运行 NetApp Element 软件的存储集群。

您可以使用此插件用户界面发现和配置集群、管理和监控存储以及从集群容量分配存储，以配置数据存储库和虚拟数据存储库（对于虚拟卷）。集群在网络上显示为一个本地组，此组按虚拟 IP 地址呈现给主机和管理员。在执行各种操作时，您还可以通过实时报告功能监控集群活动，包括针对可能发生的任何事件发送的错误和警报消息。

网络端口要求

您可能需要允许以下 TCP 端口通过数据中心的边缘防火墙，以便可以远程管理系统，并允许数据中心外部的客户端连接到资源。根据您的使用系统的方式，可能并不需要其中某些端口。

除非另有说明，否则所有端口均为 TCP 端口，并且应允许在 NetApp 支持服务器、管理节点和存储节点之间进行双向通信。

提示：在管理节点、存储节点和集群 MVIP 之间启用 ICMP。

注：有关 vSphere 网络端口要求，请参见 VMware 文档。

下表使用了以下缩写词：

- MIP: 管理 IP 地址
- SIP: 存储 IP 地址
- MVIP: 管理虚拟 IP 地址
- SVIP: 存储虚拟 IP 地址

源	目标	端口	说明
iSCSI 客户端	存储集群 MVIP	443	(可选) UI 和 API 访问
iSCSI 客户端	存储集群 SVIP	3260	客户端 iSCSI 通信
iSCSI 客户端	存储节点 SIP	3260	客户端 iSCSI 通信
管理节点	sfsupport.solidfire.com	22	用于访问支持的反向 SSH 通道
管理节点	存储节点 MIP	22	用于支持的 SSH 访问
管理节点	DNS 服务器	53 TCP/UDP	DNS 查找
管理节点	存储节点 MIP	442	通过 UI 和 API 访问存储节点和 Element 软件升级
管理节点	联机软件存储库: • https://repo.netapp.com/bintray/api/package • https://netapp-downloads.bintray.com	443	管理节点服务升级
管理节点	monitoring.solidfire.com	443	存储集群向 Active IQ 报告
管理节点	存储集群 MVIP	443	通过 UI 和 API 访问存储节点和 Element 软件升级
SNMP 服务器	存储集群 MVIP	161 UDP	SNMP 轮询
SNMP 服务器	存储节点 MIP	161 UDP	SNMP 轮询

源	目标	端口	说明
存储节点 MIP	DNS 服务器	53 TCP/UDP	DNS 查找
存储节点 MIP	管理节点	80	Element 软件升级
存储节点 MIP	S3/Swift 端点	80	(可选) 与 S3/Swift 端点进行 HTTP 通信以实现备份和恢复
存储节点 MIP	NTP 服务器	123 UDP	NTP
存储节点 MIP	管理节点	162 UDP	(可选) SNMP 陷阱
存储节点 MIP	SNMP 服务器	162 UDP	(可选) SNMP 陷阱
存储节点 MIP	LDAP 服务器	389 TCP/UDP	(可选) LDAP 查找
存储节点 MIP	远程存储集群 MVIP	443	远程复制集群配对通信
存储节点 MIP	远程存储节点 MIP	443	远程复制集群配对通信
存储节点 MIP	S3/Swift 端点	443	(可选) 与 S3/Swift 端点进行 HTTPS 通信以实现备份和恢复
存储节点 MIP	管理节点	10514 TCP/UDP 514 TCP/UDP	系统日志转发
存储节点 MIP	系统日志服务器	10514 TCP/UDP 514 TCP/UDP	系统日志转发
存储节点 MIP	LDAPS 服务器	636 TCP/UDP	LDAPS 查找
存储节点 MIP	远程存储节点 MIP	2181	通过集群间通信进行远程复制
存储节点 SIP	S3/Swift 端点	80	(可选) 与 S3/Swift 端点进行 HTTP 通信以实现备份和恢复
存储节点 SIP	S3/Swift 端点	443	(可选) 与 S3/Swift 端点进行 HTTPS 通信以实现备份和恢复
存储节点 SIP	远程存储节点 SIP	2181	通过集群间通信进行远程复制
存储节点 SIP	存储节点 SIP	3260	节点间 iSCSI
存储节点 SIP	远程存储节点 SIP	4000 到 4020	远程复制节点间数据传输
存储节点 SIP	计算节点 SIP	442	计算节点 API、配置和验证、软件清单访问
系统管理员 PC	存储节点 MIP	80	(仅限 NetApp HCI) NetApp 部署引擎的登录页面

源	目标	端口	说明
系统管理员 PC	管理节点	442	管理节点的 HTTPS UI 访问
系统管理员 PC	存储节点 MIP	442	存储节点的 HTTPS UI 和 API 访问
			（仅限 NetApp HCI）NetApp 部署引擎中的配置和部署监控
系统管理员 PC	管理节点	443	管理节点的 HTTPS UI 和 API 访问
系统管理员 PC	存储集群 MVIP	443	存储集群的 HTTPS UI 和 API 访问
系统管理员 PC	存储节点 MIP	443	HTTPS 存储集群创建、存储集群部署后的 UI 访问
vCenter Server	存储集群 MVIP	443	vCenter 插件 API 访问
vCenter Server	管理节点	8443	（可选）vCenter 插件 QoSSIOC 服务。
vCenter Server	存储集群 MVIP	8444	vCenter VASA 提供程序访问（仅限 VVol）
vCenter Server	管理节点	9443	vCenter 插件注册。完成注册后，可以关闭此端口。

VMware vSphere 前提条件

要使用适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件，需要使用 vSphere 6.0、6.5 或 6.7，包括配置了软件 iSCSI 适配器和 iSCSI 网络的 vCenter 和 ESXi。

此插件与 HTML5 vSphere Web Client 6.7 U2 版不兼容。它与 vSphere Web Client Flash/FLEX 6.7 U2 版兼容。

由于数据存储库是使用选定 ESXi 主机支持的最高 VMFS 版本创建的，因此所有集群成员均应运行同一版本的 vSphere 和 ESXi，以避免出现 VMFS 兼容性问题。

注意：vSphere HTML5 Web 客户端和 Flash Web 客户端使用独立的数据库，这些数据库不能合并在一起。在一个客户端中添加的集群不会显示在另一个客户端中。要同时使用这两个客户端，请同时在这两个客户端中添加集群。

开始使用

您可以将适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件 (VCP) 的最新版本直接安装到 vCenter 中，并使用 vSphere Web Client 访问此插件。安装完成后，您可以根据存储 I/O 控制 (QoSSIOC) 服务以及此 vCenter 插件的其他服务确定服务质量。

要开始使用或更新现有安装，请参见以下主题之一：

- 全新安装：[安装适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件](#)
- 现有安装：[升级 vCenter 插件](#)

安装适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件

对于新安装，您可以通过部署一个新管理节点并将适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件注册到 vCenter Server 中来手动安装此插件。

步骤

1. 使用 [vSphere Web Client](#) 下载并部署适用于您的 [NetApp HCI](#) 或 [NetApp Element](#) 软件安装的 OVA。
2. [将此插件注册到 vCenter](#)。
3. [使用此插件添加存储集群](#)。
4. [使用此插件配置管理节点和 QoSSIOC 设置](#)。

相关概念

[安装后访问此插件](#)（第 38 页）

升级 vCenter 插件

对于现有安装，您可以使用最新升级软件包升级适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件 (VCP)，或者执行相应步骤将 Flash 版 vSphere Web Client 中的设置迁移到 HTML5 版 vSphere Web Client。

开始之前

您有一个运行 NetApp Element 软件 11.3 或更高版本的集群。

步骤

1. 如果以下前提条件中所述的情况适用于您的安装和升级计划，请按照相应过程升级此插件：

注意：升级此插件前，请执行任何必要的 vCenter 升级步骤。以下过程假定已完成 vCenter 升级。

前提条件	步骤
• 已将当前插件 3.0.1 或 4.x 注册到 vCenter Server。 • 正在使用基于 Flash 的 vSphere Web Client。 • 打算升级此插件以使用 Flash 版的 vSphere Web Client。	a. 从 vSphere Web Client 注销。 b. 选择以下管理节点升级选项之一： • 如果要从管理节点 11.0 升级到 11.1，请下载并部署适用于 Element 软件 11.3 或更高版本或者 NetApp HCI 1.6 或更高版本的管理节点 OVA。此插件服务会包含在此 OVA 软件包中。使用升级脚本传输现有管理节点配置设置。 Upgrading the management node to version 11.3（第 26 页） • 如果要从 11.0 之前的管理节点版本升级，请下载并部署适用于 Element 软件 11.3 或更高版本或者 NetApp HCI 1.6 或更高版本的新管理节点 OVA。此插件服务会包含在此 OVA 软件包中。 Installing a management node 注：从 Element 软件 11.3 版开始，此插件的 QoSSIOC 服务可以独立于 Element 软件版本进行更新。 更新管理服务（第 31 页） c. 从 vCSA 或 Windows 使用注册实用程序 (https://[management node IP]:9443) 更新 vCenter 中的插件注册。 注：修改内部（非公开站点）HTTP 服务器的属性（如果需要）。 修改 HTTP 服务器的属性 d. 登录到 vSphere Web Client 并确认升级成功。 安装后访问此插件

前提条件	步骤
- 已将当前插件 3.0.1 或 4.x 注册到 vCenter Server。 - 正在使用基于 Flash 的 vSphere Web Client。 - 打算升级此插件以使用 HTML5 版的 vSphere Web Client 6.5 或 6.7。	- 从 vSphere Web Client 注销。 - 选择以下管理节点升级选项之一： - 如果要从管理节点 11.0 升级到 11.1，请下载并部署适用于 Element 软件 11.3 或更高版本或者 NetApp HCI 1.6 或更高版本的管理节点 OVA。此插件服务会包含在此 OVA 软件包中。使用升级脚本传输现有管理节点配置设置。 Upgrading the management node to version 11.3（第 26 页） - 如果要从 11.0 之前的管理节点版本升级，请下载并部署适用于 Element 软件 11.3 或更高版本或者 NetApp HCI 1.6 或更高版本的新管理节点 OVA。此插件服务会包含在此 OVA 软件包中。 Installing a management node（第 17 页） 注：从 Element 软件 11.3 版开始，此插件的 QoSSIOC 服务可以独立于 Element 软件版本进行更新。 更新管理服务（第 31 页） - 从 vCSA 或 Windows 使用注册实用程序 (https://[management node IP]:9443) 更新 vCenter 中的插件注册。 注：修改内部（非公开站点）HTTP 服务器的属性（如果需要）。 修改 HTTP 服务器的属性 - 登录到 vSphere HTML5 Web Client 并确认升级成功。 安装后访问此插件 - 使用此插件完成以下步骤： - 添加存储集群。 - 配置管理节点和 QoSSIOC 设置。
- 已将当前插件 4.1 或更高版本注册到 vCenter Server。 - 正在使用基于 Flash 的 vSphere Web Client。 - 打算保留现有插件版本而不进行升级。 - 打算从基于 Flash 的 vSphere Web Client 切换到基于 HTML5 的 vSphere Web Client。	清除 vSphere Flash Web Client 中的管理节点设置。 - 从 vSphere Flash Web Client 中注销。 - 登录到 vSphere HTML5 Web Client。 - 使用此插件完成以下步骤： - 添加存储集群。 - 配置管理节点和 QoSSIOC 设置。

相关概念

[安装后访问此插件](#)（第 38 页）

相关任务

[取消注册 vCenter 插件](#)（第 162 页）

[删除 vCenter 插件（第 164 页）](#)
[在 vCenter 中注册 vCenter 插件（第 21 页）](#)

升级 vCenter Server

您必须在升级 vCenter Server 之前取消注册 vCenter 插件，然后在完成升级后重新注册此插件。由于 vCenter Server 升级会处理插件数据，因此还必须重新配置集群，并且根据需要重新配置管理节点 (mNode) QoSSIOC 设置。

步骤

1. 从关联的 vCenter 中取消注册此插件。
2. 将 vCenter 升级到最新版本。
3. 将此插件注册到升级后的 vCenter 中。
4. 使用此插件添加集群。
5. 可选：配置管理节点设置。

相关任务

[取消注册 vCenter 插件（第 162 页）](#)
[在 vCenter 中注册 vCenter 插件（第 21 页）](#)
[添加集群（第 44 页）](#)
[配置 QoSSIOC 的管理节点设置（第 52 页）](#)

Installing a management node

You can manually install the management node for your cluster running NetApp Element 软件 using the appropriate image for your configuration. This manual process is intended for SolidFire all-flash storage administrators and NetApp HCI administrators who are not using the NetApp Deployment Engine for management node installation.

开始之前

- Your cluster version must be running NetApp Element 软件 11.3 or later.
- Your installation uses IPv4. The management node 11.3 does not support IPv6.
 注：You can use the management node 11.1 if you need IPv6 support.
- You have permissions to download software from the NetApp 支持站点.
- You have identified the management node image type that is correct for your platform. See the following table for guidance:

Platform	Installation image type
Microsoft Hyper-V	.iso
KVM	.iso
VMware vSphere	.iso, .ova
Citrix XenServer	.iso
OpenStack	.iso

关于本任务

Prior to completing this procedure, you should have an understanding of persistent volumes and whether or not you want to use them. Persistent volumes allow management node data to be stored on a specified storage cluster so that data can be preserved in the event of management node loss or removal.

步骤

1. Download the OVA or ISO for your installation from the NetApp 支持站点:
 - Element software: https://mysupport.netapp.com/products/p/element_software.html
 - NetApp HCI: <https://mysupport.netapp.com/products/p/hci.html>
 - a. Select the version number of the software to download.
 - b. Click “Go” .
 - c. Read and click through the required prompts, accept the EULA, and select the management node image you want to download.
2. If you downloaded the OVA, follow these steps:
 - a. Deploy the OVA.
 - b. If your storage cluster is on a separate subnet from your management node (eth0) and you want to use persistent volumes, add a second network interface controller (NIC) to the VM on the storage subnet (eth1) or ensure that the management network can route to the storage network..
3. If you downloaded the ISO, follow these steps:
 - a. Create a new 64-bit virtual machine from your hypervisor with the following configuration:
 - Six virtual CPUs
 - 12GB RAM
 - 400GB virtual disk, thin provisioned
 - One virtual network interface with internet access and access to the storage MVIP.
 - (Optional for SolidFire all-flash storage) One virtual network interface with management network access to the storage cluster. If your storage cluster is on a separate subnet from your management node (eth0) and you want to use persistent volumes, add a second network interface controller (NIC) to the VM on the storage subnet (eth1) or ensure that the management network can route to the storage network.

注意: Do not power on the virtual machine prior to the step indicating to do so later in this procedure.
 - b. Attach the ISO to the virtual machine and boot to the .iso install image.

注: Installing a management node using the image might result in 30-second delay before the splash screen appears.
4. Power on the virtual machine for the management node after the installation completes.
5. Using the terminal user interface (TUI), create a management node admin user.

提示: To enter text, press “Enter” three times on the keyboard to open edit mode. After you enter text, press “Enter” again to close the edit mode. To navigate between fields, use the arrow keys.

6. Configure the management node network (eth0).

注：If you have a second NIC on eth1, see instructions on configuring a second NIC.

配置存储 NIC (eth1)

7. SSH into the management node.
8. Using SSH, run the following command to gain root privileges. Enter your password when prompted:

```
sudo su
```

9. Ensure time is synced (NTP) between the management node and the storage cluster.

注：In vSphere, the “Synchronize guest time with host” box should be checked in the VM options. Do not disable this option if you make future changes to the VM.

10. Configure the management node setup command:

注：You might be prompted to enter passwords or other information if you do not include them in the command. If your cluster is behind a proxy server, you must configure the proxy settings so you can reach a public network.

```
/sf/packages/mnode/setup-mnode --mnode_admin_user [username] --
storage_mvip [mvip] --storage_username [username] --telemetry_active
[true]
```

- a. Replace the value in [] brackets (including the brackets) for each of the following required parameters:

注：The abbreviated form of the command name is in parentheses () and can be substituted for the full name.

--mnode_admin_user (-mu) [username]

The username for the management node administrator account. This is likely to be the username for the user account you used to log into the management node.

--storage_mvip (-sm) [MVIP address]

The MVIP (management virtual IP address) of the storage cluster running Element software.

--storage_username (-su) [username]

The storage cluster administrator username for the cluster specified by the --storage_mvip parameter.

--telemetry_active (-t) [true]

Retain the value `true` that enables data collection for analytics by Active IQ.

- b. (Optional): Add password or Active IQ endpoint parameters to the command. You will be prompted to enter these passwords in a secure prompt if you do not include them in the command:

--mnode_admin_password (-mp) [password]

The password of the management node administrator account. This is likely to be the password for the user account you used to log into the management node.

--storage_password (-sp) [password]

The password of the storage cluster administrator specified by the --storage_username parameter.

--remote_host (-rh) [AIQ_endpoint]

The endpoint where Active IQ telemetry data is sent to be processed. If the parameter is not included, the default endpoint is used.

- c. (Optional): Add the following persistent volume parameters:

注意: Do not modify or delete the account and volumes created for persistent volumes functionality or a loss in management capability will result.

--use_persistent_volumes (-pv) [true/false, default: false]

Enable or disable persistent volumes. Enter the value `true` to enable persistent volumes functionality.

--persistent_volumes_account (-pva) [account_name]

If `--use_persistent_volumes` is set to `true`, use this parameter and enter the storage account name that will be used for persistent volumes.

注: Use a unique account name for persistent volumes that is different from any existing account name on the cluster. It is critically important to keep the account for persistent volumes separate from the rest of your environment.

--persistent_volumes_mvip (-pvm) [mvip]

Enter the MVIP (management virtual IP address) of the storage cluster running Element software that will be used with persistent volumes. This is only required if multiple storage clusters are managed by the management node. If multiple clusters are not managed, the default cluster MVIP will be used.

- d. Configure a proxy server:

--use_proxy (-up) [true/false, default: false]

Enable or disable the use of the proxy. This parameter is required to configure a proxy server.

--proxy_hostname_or_ip (-pi) [host]

The proxy hostname or IP. This is required if you want to use a proxy. If you specify this, you will be prompted to input `--proxy_port`.

--proxy_username (-pu) [username]

The proxy username. This parameter is optional.

--proxy_password (-pp) [password]

The proxy password. This parameter is optional.

--proxy_port (-pq) [port, default: 0]

The proxy port. If you specify this, you will be prompted to input the proxy host name or IP (`--proxy_hostname_or_ip`).

--proxy_ssh_port (-ps) [port, default: 443]

The SSH proxy port. This defaults to port 443.

11. (Optional) Use parameter help if you need additional information about each parameter:

--help (-h)

Returns information about each parameter. Parameters are defined as required or optional based on initial deployment. Upgrade and redeployment parameter requirements might vary.

12. Run the `setup-mnode` command.

重要: If you have an NetApp HCI installation, in addition to running the setup script you also need to add a controller asset for vCenter using the REST API UI for the management node ([https://\[mNode IP\]/mnode](https://[mNode IP]/mnode)). A controller asset is necessary for NetApp HCI monitoring

and cloud control functionality to operate properly and is not installed as part of manual upgrade. To create a controller asset, use the following REST API: POST /assets/{asset_id}/controller. You can acquire the asset_ID necessary to complete the command from the base asset using GET /assets.

相关任务

[升级 vCenter 插件](#)（第 14 页）

[安装适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件](#)（第 14 页）

在 vCenter 中注册 vCenter 插件

您可以通过在 vCenter Server 上将 vCenter 插件软件包注册为一个扩展来将此软件包部署到 vSphere Web Client 中。注册完成后，连接到您的 vSphere 环境的任何 vSphere Web Client 便可使用此插件。

开始之前

- 您已从 vSphere Web Client 中注销。
注：如果您不注销，此 Web Client 将无法识别在此过程中所做的更新。
- 您拥有用于注册插件的 vCenter 管理员角色特权。
- 您已部署运行 Element 软件 11.3 或更高版本的管理节点 OVA。
- 管理节点已启动，并已配置 IP 地址或 DHCP 地址。
- 您正在使用 SSH 客户端或 Web 浏览器（Chrome 56 或更高版本或者 Firefox 52 或更高版本）。
- 您的防火墙规则允许通过 TCP 端口 443、8443 和 9443 在 vCenter 和存储集群 MVIP 之间进行开放网络通信。端口 9443 用于注册，注册完成后可关闭此端口。如果您已在集群上启用虚拟卷功能，请确保已为 VASA Provider 访问打开 TCP 端口 8444。

关于本任务

您必须在需要使用 vCenter 插件的每个 vCenter Server 上注册此插件。

注：要使 MOB 数据保持同步并能够升级此插件，必须将此插件注册到链接模式环境中的每个 vCenter Server 上。

如果 vSphere Web Client 连接到未注册此插件的 vCenter Server，则此客户端将无法识别此插件。

步骤

1. 在浏览器中输入管理节点的 IP 地址，包括用于注册的 TCP 端口：https://[management node IP]:9443。

注册用户界面将显示此插件的“Manage QoSSIOC Service Credentials”页面。

NetApp Element Plug-in for vCenter Server Management Node

QoSSIOC Service Management vCenter Plug-in Registration

QoSSIOC Management

Manage Credentials
Restart QoSSIOC Service

Manage QoSSIOC Service Credentials

⚠ The current QoSSIOC password is set to the default value of 'solidfire'. You should customize credentials to better ensure QoSSIOC service security.

Old Password Current password

New Password New password ⓘ

Confirm Password Confirm New Password ⓘ

SUBMIT CHANGES

Contact NetApp Support at <http://mysupport.netapp.com>

2. 可选：更改 QoSSIOC 服务的密码，然后注册 vCenter 插件：

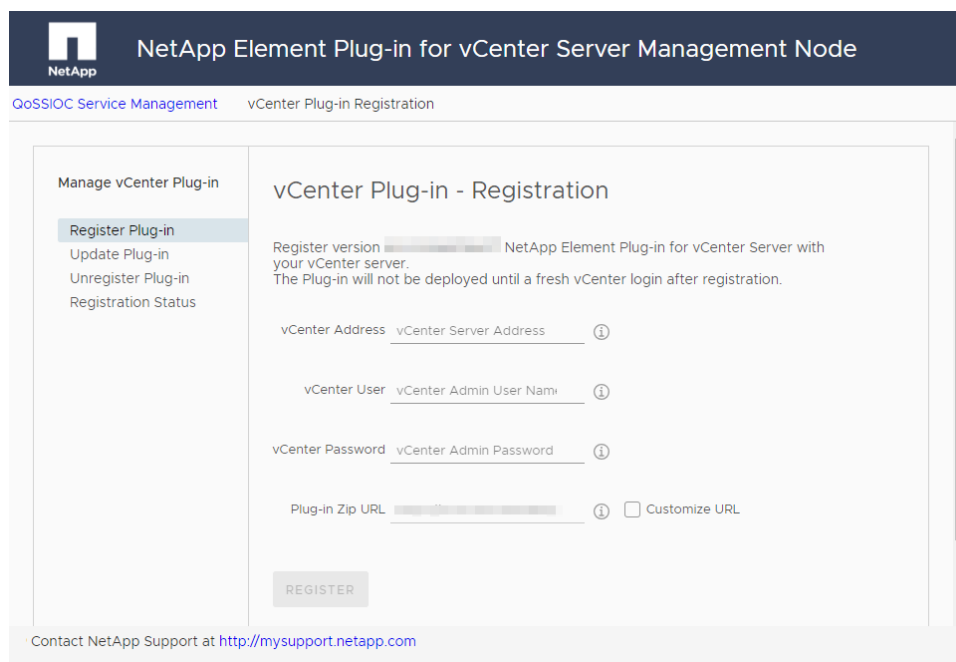
a. 输入以下信息：

- Old Password: QoSSIOC 服务的当前密码。如果您尚未分配密码，请键入默认密码：
solidfire
- New Password: QoSSIOC 服务的新密码。
- Confirm Password: 再次输入新密码。

b. 单击“Submit Changes”。

注：QoSSIOC 服务将在您提交更改后自动重新启动。

3. 单击“vCenter Plug-in Registration”。



4. 输入以下信息：

- 要注册此插件的 vCenter 服务的 IPv4 地址或 FQDN。

- vCenter 管理员用户名。

注：您必须输入具有 vCenter 管理员角色特权的用户的用户名和密码凭据。

- vCenter 管理员密码。

- （对于内部服务器/非公开站点）此插件 ZIP 的自定义 URL。

注：大多数安装都会使用默认路径。如果您使用的是 HTTP 或 HTTPS 服务器（非公开站点）或者已修改此 ZIP 文件名或网络设置，则可单击“Custom URL”以自定义此 URL。有关自定义 URL 的其他配置步骤，请参见有关修改内部（非公开站点）HTTP 服务器的 vCenter 属性的插件文档。

5. 单击“Register”。

6. 可选：单击“Registration Status”。

7. 可选：输入以下信息：

- 要注册此插件的 vCenter 服务的 IPv4 地址或 FQDN

- vCenter 管理员用户名

- vCenter 管理员密码

8. 可选：单击“Check Status”以验证是否已在 vCenter Server 上注册新版本的插件。

9. 以 vCenter 管理员身份登录到 vSphere Web Client。

注：此操作将在 vSphere Web Client 中完成安装。如果在 vSphere 主页中没有看到 vCenter 插件图标，请参见有关对此插件进行故障排除的文档。

相关任务

[升级 vCenter 插件](#)（第 14 页）

[安装适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件](#)（第 14 页）

[Installing a management node](#)（第 17 页）

[修改内部（非公开站点）HTTP 服务器的 vCenter 属性](#)（第 24 页）

相关参考

[插件注册成功，但图标未显示在 Web Client 中](#)（第 166 页）

修改内部（非公开站点）HTTP 服务器的 vCenter 属性

如果要在 vCenter 插件注册期间自定义内部（非公开站点）HTTP 服务器的 URL，则必须修改 vSphere Web Client 属性文件。

开始之前

您具有从 NetApp 支持站点下载软件的权限。

步骤

1. 按照适用于您的安装的过程修改 `webclient.properties` 文件，以允许 vCenter 从 HTTP 服务器进行下载：

选项	说明
vCSA	a. 通过 SSH 连接到 vCenter Server: <pre>Connected to service * List APIs: "help api list" * List Plugins: "help pi list" * Launch BASH: "shell" Command></pre>
	b. 在命令提示符处输入 shell 以访问 root: <pre>Command> shell Shell access is granted to root</pre>
	c. 停止 VMware vSphere Web Client 服务: <pre>service-control --stop vsphere-client service-control --stop vsphere-ui</pre>
	d. 更改目录: <pre>cd /etc/vmware/vsphere-client</pre>
	e. 编辑 <code>webclient.properties</code> 文件并添加 <code>allowHttp=true</code>。
	f. 更改目录: <pre>cd /etc/vmware/vsphere-ui</pre>
	g. 编辑 <code>webclient.properties</code> 文件并添加 <code>allowHttp=true</code>。
	h. 启动 VMware vSphere Web Client 服务: <pre>service-control --start vsphere-client service-control --start vsphere-ui</pre>

选项	说明
Windows	a. 在命令提示符处更改目录: <pre>cd c:\Program Files\VMware\vCenter Server\bin</pre> b. 停止 VMware vSphere Web Client 服务: <pre>service-control --stop vsphere-client service-control --stop vsphere-ui</pre> c. 更改目录: <pre>cd c:\ProgramData\VMware\vCenterServer\cfg\vsphere-client</pre> d. 编辑 webclient.properties 文件并添加 allowHttp=true。 e. 更改目录: <pre>cd c:\ProgramData\VMware\vCenterServer\cfg\vsphere-ui</pre> f. 编辑 webclient.properties 文件并添加 allowHttp=true。 g. 在命令提示符处更改目录: <pre>cd c:\Program Files\VMware\vCenter Server\bin</pre> h. 启动 VMware vSphere Web Client 服务: <pre>service-control --start vsphere-client service-control --start vsphere-ui</pre>

注：完成注册过程后，可从已修改的文件中删除 allowHttp=true。

2. 重新启动 vCenter。

相关任务

- [升级 vCenter 插件（第 14 页）](#)
- [安装适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件（第 14 页）](#)

Upgrading the management node to version 11.3

You can perform an in-place upgrade of the management node from 11.0 or 11.1 to version 11.3 without needing to provision a new management node virtual machine.

开始之前

- Storage nodes are running Element 11.3.
- 注：Use the latest HealthTools to upgrade Element software.

- The management node you are intending to upgrade is version 11.0 or 11.1 and uses IPv4 networking. The management node 11.3 does not support IPv6.
注：For management node 11.0, the VM memory needs to be manually increased to 12GB.
- You have configured an additional network adapter (if required) using the instructions for configuring a storage NIC (eth1) in the management node user guide your product.
注：Persistent volumes might require an additional network adapter if eth0 is not able to be routed to the SVIP. Configure a new network adapter on the iSCSI storage network to allow the configuration of persistent volumes.
- You have logged in to the management node virtual machine using SSH or console access.
- You have downloaded the management node ISO for [NetApp HCI](#) or [Element software](#) from the NetApp Support Site to the management node virtual machine.
注：The name of the ISO is similar to solidfire-fdva-sodium-patch3-11.3.0.xxxx.iso
- You have checked the integrity of the download by running md5sum on the downloaded file and compared the output to what is available on NetApp Support Site for [NetApp HCI](#) or [Element software](#), as in the following example:

```
sudo md5sum -b <path to iso>/solidfire-fdva-sodium-
patch3-11.3.0.xxxx.iso
```

步骤

1. Mount the management node ISO image and copy the contents to the file system using the following commands:

```
sudo mkdir -p /upgrade
```

```
sudo mount solidfire-fdva-sodium-patch3-11.3.0.xxxx.iso /mnt
```

```
cd /mnt
```

```
sudo cp -r * /upgrade
```

2. Change to the home directory, and unmount the ISO file from /mnt:

```
cd ~
```

```
sudo umount /mnt
```

3. Delete the ISO to conserve space on the management node:

```
sudo rm <path to iso>/solidfire-fdva-sodium-patch3-11.3.0.xxxx.iso
```

4. Run one of the following scripts with options to upgrade the management node OS version for either management node 11.1 or management node 11.0. Each script retains all necessary configuration files after the upgrade, such as Active IQ collector and proxy settings.

- On an 11.1 (11.1.0.73) management node, run the following command:

```
sudo /sf/rtfi/bin/sfrtfi_inplace file:///upgrade/casper/
filesystem.squashfs sf_upgrade=1 sf_keep_paths="/sf/packages/
solidfire-sioc-4.2.3.2288 /sf/packages/solidfire-nma-1.4.10/
conf /sf/packages/sioc /sf/packages/nma"
```

- On an 11.1 (11.1.0.72) management node, run the following command:

```
sudo /sf/rtfi/bin/sfrtfi_inplace file:///upgrade/casper/
filesystem.squashfs sf_upgrade=1 sf_keep_paths="/sf/packages/
solidfire-sioc-4.2.1.2281 /sf/packages/solidfire-nma-1.4.10/
conf /sf/packages/sioc /sf/packages/nma"
```

- On an 11.0 (11.0.0.781) management node, run the following command:

```
sudo /sf/rtfi/bin/sfrtfi_inplace file:///upgrade/casper/
filesystem.squashfs sf_upgrade=1 sf_keep_paths="/sf/packages/
solidfire-sioc-4.2.0.2253 /sf/packages/solidfire-nma-1.4.8/
conf /sf/packages/sioc /sf/packages/nma"
```

5. After the process completes, access the management node CLI using SSH or console access, and link to the upgraded <management node ip>:442:

```
sudo unlink /etc/nginx.legacy.conf.d/node.conf
```

```
sudo ln -s /sf/etc/webmgmt/11.3/nginx_conf/node.conf /etc/
nginx.legacy.conf.d/node.conf
```

```
sudo systemctl restart nginx
```

6. Ensure there are no escape characters (for example: '\') in the "password=" field of the /sf/packages/sioc/app.properties file. These characters might cause the upgrade process to fail.
7. On the 11.3 management node, run the upgrade-mnode script to copy the Active IQ collector to the new configuration format.

注: Because this is an in-place upgrade, the -mu, -pmi, -pmu commands point to the upgraded 11.3 management IP and user name, not a newly installed 11.3 management node. You need to enter the same password twice.

- For a single storage cluster managed by the existing management node, with persistent volumes:

```
/sf/packages/mnode/upgrade-mnode -mu <mnode user> -pmi <current
mnode ip> -pmu <current mnode user> -pv <true - persistent volume>
-pva <persistent volume account name - storage volume account>
```

- For a single storage cluster managed by the existing management node, with no persistent volumes:

```
/sf/packages/mnode/upgrade-mnode -mu <mnode user> -pmi <current ip
address> -pmu <current mnode user>
```

- For multiple storage clusters managed by the existing management node, with persistent volumes:

```
/sf/packages/mnode/upgrade-mnode -mu <mnode user> -pmi <current mnode ip> -pmu <current mnode user> -pv <true - persistent volume> -pva <persistent volume account name - storage volume account> -pvm <persistent volumes mvip>
```

- For multiple storage clusters managed by the existing management node, with no persistent volumes (-pvm flag is just to provide one of the cluster's MVIP addresses):

```
/sf/packages/mnode/upgrade-mnode -mu <mnode user> -pmi <current ip address> -pmu <current mnode user> -pvm <mvip for persistent volumes>
```

8. (For installations with the NetApp Element Plugin for vCenter Server) Upgrade the vCenter Plug-in on the 11.3 management node:
 - a. Log out of the vSphere Web Client.
 - b. Browse to the registration utility (<management node ip>:9443).
 - c. Click the “vCenter Plug-in Registration” tab.
 - d. Under “Manage vCenter Plug-in”, select “Update Plug-in”.
 - e. Update the vCenter address, vCenter administrator user name, and vCenter administrator password.
 - f. Click “Update”.
 - g. Log in to the vSphere Web Client and verify that the plug-in information has been updated by browsing to “Home” > “NetApp Element Configuration” > “About”.
9. (For NetApp HCI only) Add a vCenter controller asset.
 - a. Open a browser to the storage MVIP and log in, which will accept the certificate for the next step.
 - b. Open a browser to https://<mnodeip>/mnode.
 - c. Click “Authorize” and enter your MVIP username and password credentials. Close the pop-up window.
 - d. Execute “GET /assets” to pull the base asset ID needed to add the vcenter/controller asset.
 - e. Execute “POST /assets/{ASSET_ID}/controllers” to add a controller asset with vCenter credentials.

相关任务

[升级 vCenter 插件](#)（第 14 页）

[Installing a management node](#)（第 17 页）

配置存储 NIC (eth1)

如果您要使用第二个 NIC 来提供存储，则可以通过 SSH 连接到管理节点或使用 vCenter 控制台并运行 curl 命令来为 eth1 设置网络。

开始之前

- 您知道 eth0 的配置详细信息。

- 您的集群版本正在运行 NetApp Element 软件 11.3 或更高版本。
- 您已部署管理节点 11.3 或更高版本。

步骤

1. 打开 SSH 或 vCenter 控制台。
2. 替换以下命令模板中为 eth0 和 eth1 所需的每个参数提供的值（以方括号 [] 表示）：

注：以下模板中的 "cluster" 对象是可选的，可用于管理节点主机重命名。

```
curl -u [mnode-username]:[mnode-password] --insecure -X POST \
  https://[mnode's management IP]:442/json-rpc/10.0 \
  -H 'Content-Type: application/json' \
  -H 'cache-control: no-cache' \
  -d '{
    "params": {
      "network": {
        "eth0": {
          "address": [eth0 ip (mnode's
            management IP)],
          "dns-nameservers": [dns ip or
            hostname],
          "netmask": [eth0 net mask],
          "gateway": [gateway IP],
          "gatewayv6": ""
        },
        "eth1": {
          "address": [eth1 ip],
          "netmask": [eth1 netmask],
          "status": "Up",
          "method": "static",
          "mtu": "9000"
        }
      },
      "cluster": {
        "name": [desired mNode vm hostname]
      }
    },
    "method": "SetConfig"
  }
```

3. 运行此命令。

永久性卷

通过永久性卷，您可以将管理节点配置数据存储指定的存储集群上，而不是本地虚拟机上，以便在管理节点丢失或删除时保证这些数据完好无损。永久性卷作为一项管理节点配置是可选的，但建议使用此配置。

在部署新管理节点时，安装和升级脚本中会提供一个用于启用永久性卷的选项。永久性卷是基于 Element 软件的存储集群上的卷，此类卷包含主机管理节点虚拟机的管理节点配置信息，这些信息可在此虚拟机生命周期结束后永久存在。如果管理节点丢失，替代管理节点虚拟机可以重新连接到已丢失的虚拟机并恢复其配置数据。

如果在安装或升级期间启用了永久性卷功能，则此功能会自动在已分配的集群上创建多个卷，并在其名称前附加 NetApp-HCI-。与任何基于 Element 软件的卷一样，可根据您的首选项和安装情况使用 Element 软件 Web UI、适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件或 API 查看这些卷。永久性卷必须已启动且正在运行，并与管理节点建立 iSCSI 连接，才能保留最新配置数据，以供恢复时使用。

注意：永久性卷会分配给安装或升级期间创建的新帐户。创建永久性卷后，您不得修改或删除这些卷及其关联帐户。

更新管理服务

您可以从管理节点使用 REST API UI 手动更新管理服务。管理服务更新以联机软件存储库中的服务捆绑包形式提供。NetApp HCI 用户应从 NetApp 部署引擎监控页面执行管理服务更新。

开始之前

- 您可以访问 Internet。
- 您已部署 NetApp Element 软件管理节点 11.3 或更高版本。
- 您的集群版本正在运行 NetApp Element 软件 11.3 或更高版本。

关于本任务

管理服务包括为适用于 vCenter 的 Element 插件提供的 SIOC 服务、Active IQ 收集器服务、NetApp HCI 监控服务（仅限 NetApp HCI 安装）以及其他服务。对管理节点中非基于服务的组件进行更新可通过更新映像（OVA 或 ISO）完成，不能使用此过程进行更新。

步骤

1. 在管理节点上打开 REST API UI: `https://[management node IP]/mnode`
2. 单击“Authorize”并完成以下操作：
 - a. 输入集群用户名和密码。
 - b. 以 `mnode-client` 形式输入客户端 ID（如果尚未填充此值）。
 - c. 复制令牌 URL 字符串并将其粘贴到其他浏览器选项卡中以发起令牌请求。
 - d. 单击“Authorize”以开始会话。
3. （可选）确认可用的管理节点服务版本: `GET /services/versions`
4. （可选）获取有关最新版本的详细信息: `GET /services/versions/latest`
5. （可选）获取有关特定版本的详细信息: `GET /services/versions/{version}/info`
6. 执行以下管理服务更新选项之一：

选项	描述
<code>PUT /services/update/latest</code>	运行此命令以更新到最新版本的管理节点服务。
<code>PUT /services/update/{version}</code>	运行此命令以更新到特定版本的管理节点服务。

7. 使用 `GET/services/update/status` 可监控更新状态。

更新成功后，将返回类似于以下示例的结果：

```
{
  "current_version": "2.0.442",
  "details": "Updated to version 2.0.442",
  "status": "success"
}
```

相关任务

[为非公开站点更新管理服务](#)（第 32 页）

相关信息

[Management services release notes](#)

为非公开站点更新管理服务

您可以手动将管理服务的服务捆绑包更新上传、提取并部署到管理节点中。您可以从 REST API UI 对此管理节点运行其中每个命令。

开始之前

- 您已部署 NetApp Element 软件管理节点 11.3 或更高版本。
- 您的集群版本正在运行 NetApp Element 软件 11.3 或更高版本。
- 您具有从 NetApp 支持站点下载软件的权限。

关于本任务

管理服务包括为适用于 vCenter 的 Element 插件提供的 SIOC 服务、Active IQ 收集器服务、NetApp HCI 监控服务（仅限 NetApp HCI 安装）以及其他服务。对管理节点中非基于服务的组件进行更新可通过更新映像（OVA 或 ISO）完成，不能使用此过程进行更新。

步骤

1. 将服务捆绑包更新从 NetApp 支持站点下载到可在非公开站点中使用的设备上。
2. 在管理节点上打开 REST API UI: `https://[management node IP]/mnode`
3. 单击“Authorize”并完成以下操作：
 - a. 输入集群用户名和密码。
 - b. 以 `mnode-client` 形式输入客户端 ID（如果尚未填充此值）。
 - c. 复制令牌 URL 字符串并将其粘贴到其他浏览器选项卡中以发起令牌请求。
 - d. 单击“Authorize”以开始会话。
4. 使用以下命令将此服务捆绑包上传并提取到管理节点上： `PUT /services/upload`
5. 在此管理节点上部署管理服务： `PUT /services/deploy`
6. 监控更新状态： `GET /services/update/status`。

更新成功后，将返回类似于以下示例的结果：

```
{
  "current_version": "2.0.442",
  "details": "Updated to version 2.0.442",
  "status": "success"
}
```

相关任务

[更新管理服务](#)（第 31 页）

相关信息

[Management services release notes](#)

更新 vCSA 的 vCenter 插件注册

您可以使用注册用户界面为 vCenter Server 虚拟设备 (vCSA) 更新 vCenter 插件。可通过集群的管理节点 IP 地址访问此注册用户界面。

开始之前

- 您已从 vSphere Web Client 中注销。

注：如果不注销，此 Web Client 将无法识别在此过程中对 vCenter 插件所做的更新。

- 已在 vCenter Server 上注册 vCenter 插件 3.0.1 或更高版本。
- 您拥有用于注册插件的 vCenter 管理员角色权限。
- 您已部署运行 Element 软件 11.3 或更高版本的管理节点 OVA。
- 您已将管理节点升级到 11.3。
- 管理节点已启动，并已配置 IP 地址或 DHCP 地址。
- 您正在使用 SSH 客户端或 Web 浏览器（Chrome 56 或更高版本或者 Firefox 52 或更高版本）。
- 您的防火墙规则允许通过 TCP 端口 443、8443 和 9443 在 vCenter 和存储集群 MVIP 之间进行开放网络通信。端口 9443 用于注册，注册完成后可关闭此端口。如果您已在集群上启用虚拟卷功能，请确保已为 VASA Provider 访问打开 TCP 端口 8444。

关于本任务

必须在需要使用 vCenter 插件的每个 vCenter Server 上更改此插件的注册。

步骤

1. 在浏览器中输入管理节点的 IP 地址，包括用于注册的 TCP 端口：`https://[management node IP]:9443`。

注册用户界面将显示此插件的“Manage QoSSIOC Service Credentials”页面。

NetApp Element Plug-in for vCenter Server Management Node

QoSSIOC Service Management vCenter Plug-in Registration

QoSSIOC Management

Manage Credentials
Restart QoSSIOC Service

Manage QoSSIOC Service Credentials

⚠ The current QoSSIOC password is set to the default value of 'solidfire'. You should customize credentials to better ensure QoSSIOC service security.

Old Password Current password

New Password New password ⓘ

Confirm Password Confirm New Password ⓘ

SUBMIT CHANGES

Contact NetApp Support at <http://mysupport.netapp.com>

2. 单击“vCenter Plug-in Registration”。

NetApp Element Plug-in for vCenter Server Management Node

QoSSIOC Service Management vCenter Plug-in Registration

Manage vCenter Plug-in

Register Plug-in
Update Plug-in
Unregister Plug-in
Registration Status

vCenter Plug-in - Registration

Register version NetApp Element Plug-in for vCenter Server with your vCenter server.
The Plug-in will not be deployed until a fresh vCenter login after registration.

vCenter Address vCenter Server Address ⓘ

vCenter User vCenter Admin User Name ⓘ

vCenter Password vCenter Admin Password ⓘ

Plug-in Zip URL ⓘ ☐ Customize URL

REGISTER

Contact NetApp Support at <http://mysupport.netapp.com>

3. 单击“Registration Status”并填写必填字段，然后单击“Check Status”以确认 vCenter 插件已注册并确认当前安装的版本号。
4. 单击“Update Plug-in”。
5. 确认或更新以下信息：
 - 要注册此插件的 vCenter 服务的 IPv4 地址或 FQDN。
 - vCenter 管理员用户名。

注：您必须输入具有 vCenter 管理员角色权限的用户的用户名和密码凭据。

- vCenter 管理员密码。
- （对于内部服务器/非公开站点）此插件 ZIP 的自定义 URL。

注：大多数安装都会使用默认路径。如果您使用的是 HTTP 或 HTTPS 服务器（非公开站点）或者已修改此 ZIP 文件名或网络设置，则可单击“Custom URL”以自定义此 URL。有关自定义 URL 的其他配置步骤，请参见有关修改内部（非公开站点）HTTP 服务器的 vCenter 属性的插件文档。

6. 单击“Update”。
7. 可选：单击“Registration Status”并填写必填字段，然后单击“Check Status”以确认已在 vCenter 上注册更新后的插件版本。
8. （仅适用于 vCenter 插件 3.0 及更早版本）如果要从任何 vCenter 插件 3.0 或更早版本更新，请以 root 帐户身份在 vCSA 上的 SSH 会话中键入以下命令：

```
# rm -rf /storage/vsphere-client/netapp-solidfire
# reboot
```

注：此操作将在 vSphere Web Client 中安装新 vCenter 插件之前删除 3.0.0 版本的数据库。完成此注册过程后，您需要使用 NetApp Element Configuration 扩展点重新添加集群。

9. 以 vCenter 管理员身份登录到 vSphere Web Client。

注：此操作将安装新插件更新并创建新数据库。如果在 vSphere 主页中没有看到 vCenter 插件图标，请参见有关对此插件进行故障排除的文档。

10. 在“NetApp Element Configuration”扩展点的“About”选项卡中确认版本变化。

注：vCenter 插件提供了联机帮助内容。要确保此帮助中的内容最新，请在升级插件之后清除浏览器缓存。

相关任务

[升级 vCenter 插件](#)（第 14 页）

[Installing a management node](#)（第 17 页）

[修改内部（非公开站点）HTTP 服务器的 vCenter 属性](#)（第 24 页）

相关参考

[插件注册成功，但图标未显示在 Web Client 中](#)（第 166 页）

更新 Windows vCenter 的 vCenter 插件注册

您可以通过注册用户界面为 Windows 上的 vCenter Server 更新 vCenter 插件。可通过集群的管理节点 IP 地址访问此注册用户界面。

开始之前

- 您已从 vSphere Web Client 中注销。

注：如果不注销，此 Web Client 将无法识别在此过程中对 vCenter 插件所做的更新。

- 已在 vCenter Server 上注册 vCenter 插件 3.0.1 或更高版本。
- 您拥有用于注册插件的 vCenter 管理员角色特权。

- 您已部署运行 Element 软件 11.3 或更高版本的管理节点 OVA。
- 管理节点已启动，并已配置 IP 地址或 DHCP 地址。
- 您正在使用 SSH 客户端或 Web 浏览器（Chrome 56 或更高版本或者 Firefox 52 或更高版本）。
- 您的防火墙规则允许通过 TCP 端口 443、8443 和 9443 在 vCenter 和存储集群 MVIP 之间进行开放网络通信。端口 9443 用于注册，注册完成后可关闭此端口。如果您已在集群上启用虚拟卷功能，请确保已为 VASA Provider 访问打开 TCP 端口 8444。

关于本任务

必须在需要使用 vCenter 插件的每个 vCenter Server 上更改此插件的注册。

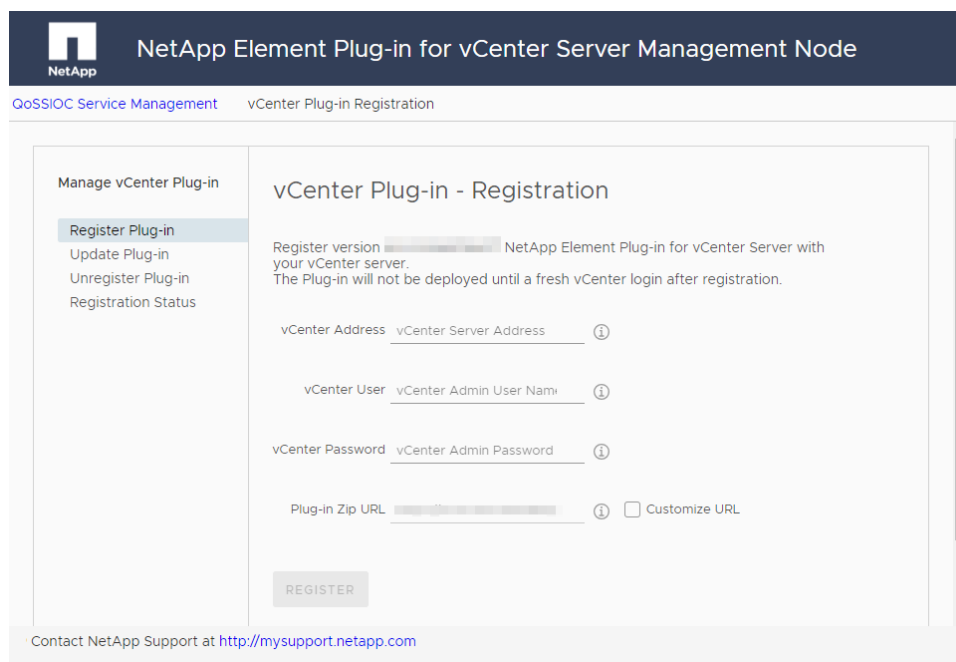
步骤

1. 在浏览器中输入管理节点的 IP 地址，包括用于注册的 TCP 端口：`https://[management node IP]:9443`。

注册用户界面将显示此插件的“Manage QoSSIOC Service Credentials”页面。

The screenshot displays the NetApp Element Plug-in for vCenter Server Management Node interface. The top header bar is dark blue with the NetApp logo and the text "NetApp Element Plug-in for vCenter Server Management Node". Below the header, there are two tabs: "QoSSIOC Service Management" and "vCenter Plug-in Registration", with the latter being the active tab. The main content area is divided into two sections. On the left, under "QoSSIOC Management", there is a "Manage Credentials" link and a "Restart QoSSIOC Service" button. The right section, titled "Manage QoSSIOC Service Credentials", contains a yellow warning box stating: "The current QoSSIOC password is set to the default value of 'solidfire'. You should customize credentials to better ensure QoSSIOC service security." Below this, there are three password input fields: "Old Password" (with a hint "Current password"), "New Password" (with a hint "New password" and an information icon), and "Confirm Password" (with a hint "Confirm New Password" and an information icon). At the bottom of this section is a "SUBMIT CHANGES" button. The footer of the page contains the text "Contact NetApp Support at <http://mysupport.netapp.com>".

2. 单击“vCenter Plug-in Registration”。



3. 单击“Registration Status”并填写必填字段，然后单击“Check Status”以确认 vCenter 插件已注册并确认当前安装的版本号。
4. 单击“Update Plug-in”。
5. 确认或更新以下信息：
 - 要注册此插件的 vCenter 服务的 IPv4 地址或 FQDN。
 - vCenter 管理员用户名。

注：您必须输入具有 vCenter 管理员角色特权的用户的用户名和密码凭据。
 - vCenter 管理员密码。
 - （对于内部服务器/非公开站点）此插件 ZIP 的自定义 URL。

注：大多数安装都会使用默认路径。如果您使用的是 HTTP 或 HTTPS 服务器（非公开站点）或者已修改此 ZIP 文件名或网络设置，则可单击“Custom URL”以自定义此 URL。有关自定义 URL 的其他配置步骤，请参见有关修改内部（非公开站点）HTTP 服务器的 vCenter 属性的插件文档。
6. 单击“Update”。
7. （仅适用于 vCenter 插件 3.0 及更早版本）完成以下步骤：
 - a. 删除文件夹 **serenity** 及其所有内容。对于 Windows vCenter Server 6.x，其路径如下：C:\ProgramData\VMware\VMware vCenter Server\data\vSphere Web Client\SerenityDB\serenity
 - b. 清除回收站中的已删除内容。
 - c. 重新启动 vCenter。
8. 以 vCenter 管理员身份登录到 vSphere Web Client。

注：此操作将在 vSphere Web Client 中完成安装。如果在 vSphere 主页中没有看到 vCenter 插件图标，请参见有关对此插件进行故障排除的文档。

9. 在“NetApp Element Configuration”扩展点的“About”选项卡中确认版本变化。

注：vCenter 插件提供了联机帮助内容。要确保此帮助中的内容最新，请在升级插件之后清除浏览器缓存。

相关任务

[升级 vCenter 插件](#)（第 14 页）

[Installing a management node](#)（第 17 页）

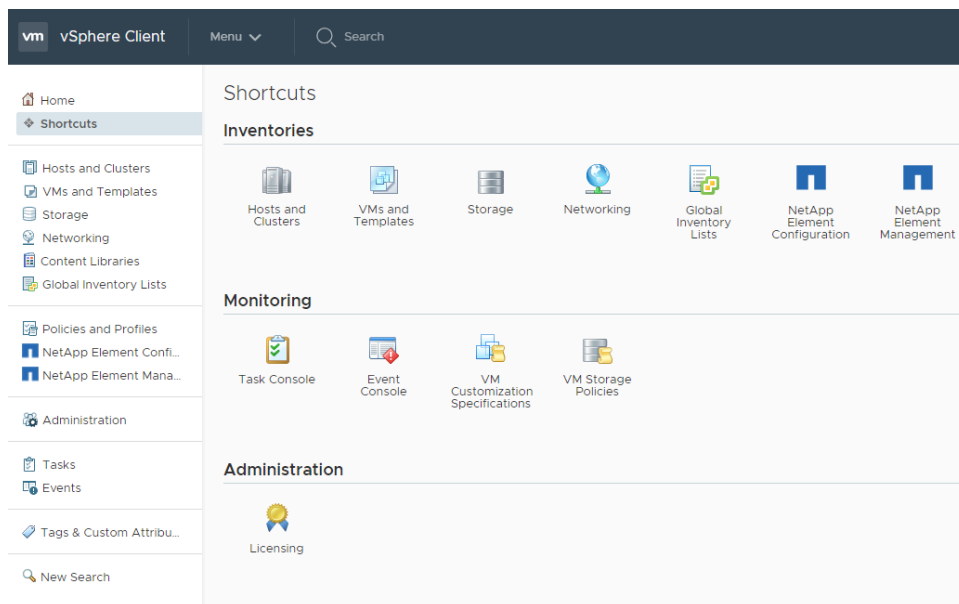
[修改内部（非公开站点）HTTP 服务器的 vCenter 属性](#)（第 24 页）

相关参考

[插件注册成功，但图标未显示在 Web Client 中](#)（第 166 页）

安装后访问此插件

成功安装后，NetApp Element Configuration 和 Management 扩展点将显示在 vSphere Web Client 的“Shortcuts”选项卡以及侧面板中。



注：如果没有看到 vCenter 插件图标，请参见有关对此插件进行故障排除的文档。

相关任务

[升级 vCenter 插件](#)（第 14 页）

[安装适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件](#)（第 14 页）

相关参考

[插件注册成功，但图标未显示在 Web Client 中](#)（第 166 页）

如何使用适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件

您可以通过适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件在 VMware vSphere Web Client 中配置、管理和监控 NetApp Element 集群。您可以使用 Configuration 和 Management 扩展点进行集群范围的更改。

您可以通过 NetApp Element Configuration 扩展点添加和管理集群、分配链接模式下的 vCenter Server 以及配置 QoSIOCI 的管理节点设置。NetApp Element Management 扩展点提供了一个监控和管理界面，此界面相当于 Element 用户界面，用于在整个集群内集中控制您的存储系统。

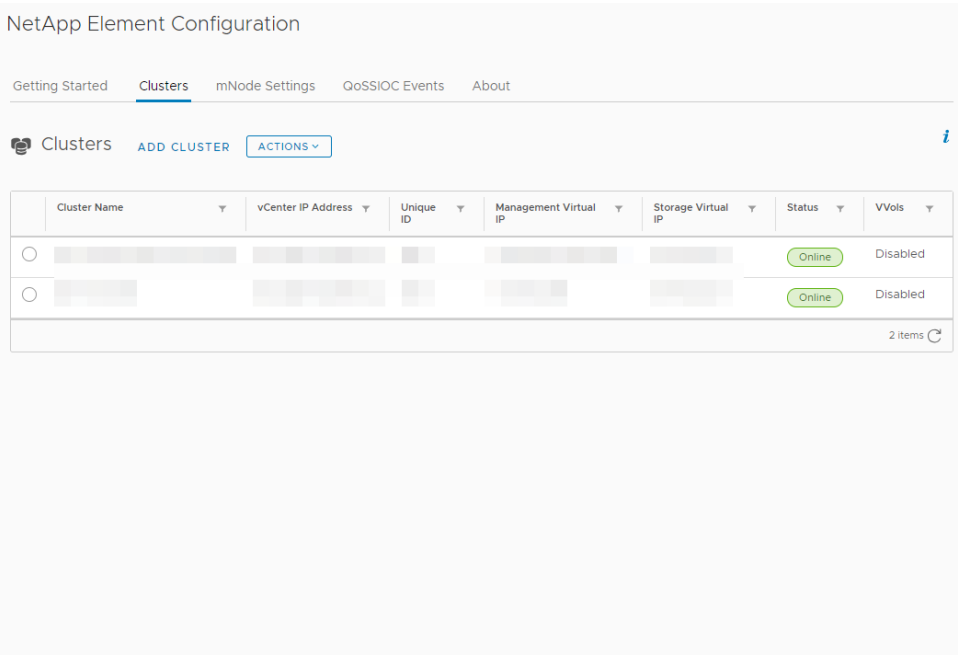
相关参考

- [NetApp Element Configuration 扩展点](#)（第 39 页）
- [NetApp Element Management 扩展点](#)（第 40 页）

NetApp Element Configuration 扩展点

您可以通过 NetApp Element Configuration 扩展点添加和管理集群、分配链接模式下的 vCenter Server 以及配置 QoSIOCI 的管理节点设置。

注：您的 vSphere Web Client 可能与以下屏幕所示略有不同，具体取决于安装的 vSphere 版本。



NetApp Element Configuration 扩展点提供了以下选项卡：

Getting Started

介绍此插件的扩展点以及可执行的操作。您可以通过 NetApp Element Configuration 扩展点的“About”选项卡隐藏每个页面中的“Getting Started”页面或还原此页面。

Clusters

管理此插件控制的 NetApp Element 集群。此外，您还可以启用、禁用或配置集群专用功能。

mNode Settings

配置 QoSSIOC 服务的管理节点设置。

QoSSIOC Events

显示有关检测到的所有 QoSSIOC 事件的信息。

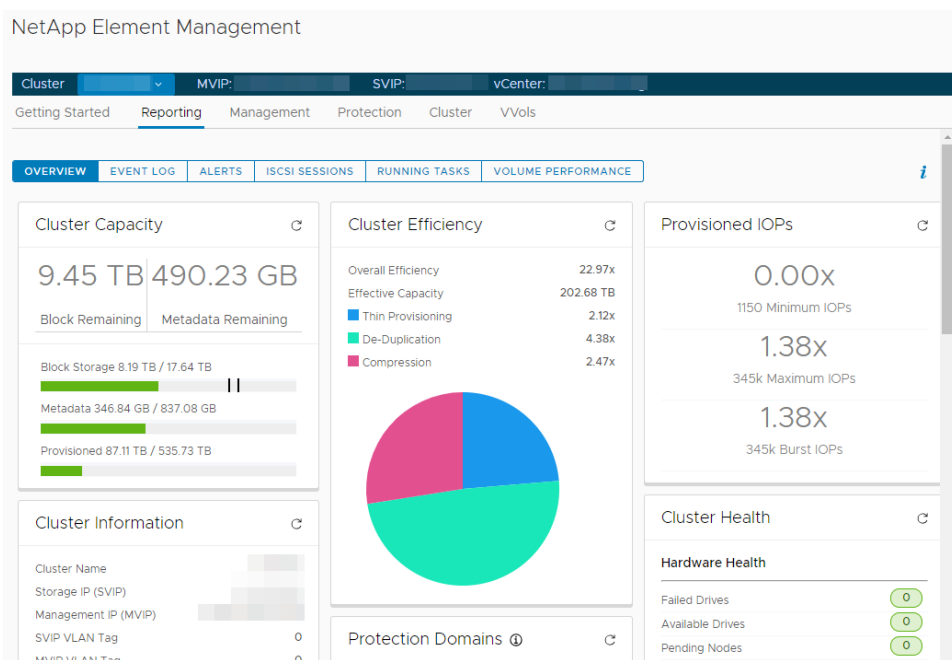
About

显示插件版本信息，并提供服务捆绑包下载选项。

NetApp Element Management 扩展点

NetApp Element Management 扩展点提供了一个监控和管理界面，此界面相当于 Element 用户界面，用于在整个集群内集中控制您的存储系统。

注：您的 vSphere Web Client 可能与以下屏幕所示略有不同，具体取决于安装的 vSphere 版本。



可通过集群导航栏在已添加到此插件的集群之间快速切换：

Cluster

如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要用于管理任务的集群。从下拉列表中选择其他已添加的集群。

MVIP

选定集群的管理虚拟 IP 地址。

SVIP

选定集群的存储虚拟 IP 地址。

vCenter

选定集群可访问的 vCenter Server。在将集群添加到此插件后，此集群将获得 vCenter Server 的访问权限。

NetApp Element Management 扩展点提供了以下选项卡：

Getting Started

介绍此插件的扩展点以及可执行的操作。您可以通过 NetApp Element Configuration 扩展点的“About”选项卡隐藏每个页面中的“Getting Started”页面或还原此页面。

Reporting

显示有关集群组件的信息，并提供集群性能概况。此外，还可以从此选项卡中查找有关事件、警报、iSCSI 会话、正在运行的任务以及卷性能的信息。

Management

创建和管理数据存储库、卷、用户帐户、访问组和启动程序。此外，还可以执行备份操作、克隆和快照。可以使用 NetApp Element 软件 10 或更高版本创建和管理 QoS 策略。

Protection

管理单个快照和组快照。此外，还可以创建快照创建计划、将集群配对以实现实时复制以及管理卷对。

Cluster

添加和管理驱动器和节点。此外，还可以创建和管理 VLAN。

VVols

管理虚拟卷及其关联的存储容器、协议端点和绑定。

vCenter 链接模式

您可以通过 vCenter 链接模式使用适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件来管理其他 vCenter Server 中的集群资源。您可以登录到链接模式组中的任一 vCenter Server，然后从一个界面管理其他链接的 vCenter Server 中的资源。

必须在链接模式环境中要使用此插件的每个 vCenter Server 上注册此插件。您必须使用此插件的注册实用程序在每个 vCenter Server 上完成注册。此外，您还必须一次登录到一个链接的 vCenter Server 的 vSphere Web Client。登录后，将在此 Web Client 上启动插件安装。

最佳实践：在“Add Cluster”配置过程中，可从与集群关联的 vCenter Server 管理此集群。

使用基于 Element 软件的存储的主机专用于某一特定 vCenter Server，不会在链接模式组成员之间共享。因此，对某个集群执行的任何存储管理任务将仅适用于某个 vCenter Server 中的可用主机。

相关任务

[添加集群](#)（第 44 页）

管理多个集群时使用对象命名最佳实践

您应使用一致的描述性命名约定来命名与适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件关联的所有对象，以确保可以轻松识别各个集群组件。在使用多个 vCenter Server 安装和多个集群时，这一点尤其重要。

如果不使用描述性命名约定，则管理多个集群可能会出现混乱。例如，如果您的清单中包含 SF-cluster1 和 SF-cluster2，则帐户、卷和数据存储库应遵循相似的模式，例如 SF1-account1 和 SF2-vol1。采用一致的命名约定可以更方便地识别正在使用的集群，而不必检查“NetApp Element Management”扩展点中的集群导航栏。此外，还有助于最大限度地减少错误地修改 vSphere 中为基于 Element 软件的存储对象提供支持的对象几率；例如，与基于 Element 软件的卷关联的数据存储库。

集群配置

您可以通过“NetApp Element Configuration”扩展点中的“Clusters”选项卡添加集群，然后从“NetApp Element Management”扩展点对这些集群进行管理。此外，还可以管理现有集群配置文件、在支持虚拟卷 (VVol) 功能的集群上启用此功能或关闭集群以使其脱机。

添加集群

您可以使用 NetApp Element Configuration 扩展点添加运行 Element 软件的集群。在与此集群建立连接后，可以使用 NetApp Element Management 扩展点来管理此集群。

开始之前

- 必须至少有一个可用集群，并且知道其 IP 或 FQDN 地址。
- 具有此集群的最新完全集群管理员用户凭据。
- 防火墙规则允许通过 TCP 端口 443 和 8443 在 vCenter 和集群 MVIP 之间开放网络通信。

注：要使用 NetApp Element Management 扩展点功能，必须至少添加一个集群。

关于本任务

以下过程介绍了如何添加集群配置文件以使用此插件管理此集群。您不能使用此插件修改集群管理员凭据。有关更改集群管理员帐户凭据的说明，请参见《NetApp Element 软件用户指南》。

注意：vSphere HTML5 Web 客户端和 Flash Web 客户端使用独立的数据库，这些数据库不能合并在一起。在一个客户端中添加的集群不会显示在另一个客户端中。要同时使用这两个客户端，请同时在这两个客户端中添加集群。

步骤

1. 选择“NetApp Element Configuration”>“Clusters”。
2. 单击“Add Cluster”。
3. 在“Add Cluster”对话框中，输入以下信息：
 - IP address/FQDN：输入集群 MVIP 地址。
 - User ID：输入集群管理员用户名。
 - Password：输入集群管理员密码。
 - vCenter Server：如果您设置了链接模式组，请选择要访问此集群的 vCenter Server。如果您未使用链接模式，则默认使用当前 vCenter Server。

注：集群中的主机专用于每个 vCenter Server。请确保您选择的 vCenter Server 有权访问预期主机。如果您稍后决定使用不同的主机，则可以删除集群、将其重新分配给另一个 vCenter Server 并重新添加此集群。

4. 单击“OK”。

完成此过程后，此集群将显示在可用集群列表中，并可在 NetApp Element Management 扩展点中使用。

查看集群详细信息

您可以查看每个可用集群的简要详细信息概况。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Configuration” > “Clusters” 。
2. 选中要查看的集群配置文件对应的复选框。
3. 单击 “Actions” 。
4. 在显示的菜单中，选择 “Details” 。

集群详细信息

您可以通过 “NetApp Element Configuration” 扩展点的 “Clusters” 页面查看添加到此插件中的所有集群的集群信息。

Cluster Name

集群的名称。

vCenter IP Address

将集群分配到的 vCenter Server 的 IP 地址或 FQDN。

Unique ID

集群的唯一 ID。

Management Virtual IP

管理虚拟 IP 地址 (MVIP)。

Storage Virtual IP

存储虚拟 IP 地址 (SVIP)。

Status

集群的状态。

VVols

集群上 VVol 功能的状态。

单个集群详细信息

您可以通过 “NetApp Element Configuration” 扩展点的 “Clusters” 页面查看单个选定集群的详细信息。

Cluster Name

集群的名称。

Unique ID

集群的唯一 ID。

vCenter IP Address

将集群分配到的 vCenter Server 的 IP 地址或 FQDN。

Management Virtual IP

管理虚拟 IP 地址 (MVIP)。

MVIP Node ID

持有主 MVIP 地址的节点。

Storage Virtual IP

存储虚拟 IP 地址 (SVIP)。

SVIP Node ID

持有主 SVIP 地址的节点。

Element Version

集群正在运行的 NetApp Element 软件版本。

VASA 2 Status

VASA Provider 在 Element 集群上的状态。

VASA Provider URL

在 Element 集群上启用的 VASA Provider 的 URL（如适用）。

Encryption At Rest Status

空闲加密状态。

可能值：

- **Enabling:** 正在启用空闲加密。
- **Enabled:** 已启用空闲加密。
- **Disabling:** 正在禁用空闲加密。
- **Disabled:** 已禁用空闲加密。

Ensemble Nodes

数据库集合中的节点的 IP。

Paired With

与本地集群配对的其他集群的名称。

SSH Status

安全 Shell 的状态。如果启用此选项，则会显示剩余时间。

编辑集群配置文件

您可以从 NetApp Element Configuration 扩展点更改集群配置文件中的集群管理员用户名和密码。

关于本任务

以下过程介绍了如何更改此插件使用的集群管理员用户名和密码。您不能从此插件更改集群管理员凭据。有关更改集群管理员帐户凭据的说明，请参见《NetApp Element 软件用户指南》。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Configuration” > “Clusters”。
2. 选中要编辑的集群配置文件对应的复选框。
3. 单击 “Actions”。
4. 在显示的菜单中，单击 “Edit”。
5. 在 “Edit Cluster” 对话框中，更改以下任何一项：
 - **User ID:** 集群管理员用户名。

- Password: 集群管理员密码。

注: 添加集群后, 您将无法更改集群配置文件的 IP 地址或 FQDN。另外, 也无法更改为添加的集群分配的链接模式 vCenter Server。要更改集群地址或关联的 vCenter Server, 必须删除此集群, 然后重新添加它。

6. 单击“OK”。

删除集群配置文件

您可以使用 NetApp Element Configuration 扩展点从 vCenter 插件中删除不想再管理的集群的集群配置文件。

关于本任务

如果您设置了链接模式组, 并希望将集群重新分配给另一个 vCenter Server, 则可以先删除此集群配置文件, 然后使用其他链接的 vCenter Server IP 重新添加它。

步骤

1. 选择“NetApp Element Configuration” > “Clusters”。
2. 选中要删除的集群配置文件对应的复选框。
3. 单击“Actions”。
4. 在显示的菜单中, 单击“Remove”。
5. 确认此操作。

启用虚拟卷

您必须使用 NetApp Element Configuration 扩展点手动启用 vSphere 虚拟卷 (VVol) 功能。默认情况下, Element 系统随附的 VVol 功能处于禁用状态, 它不会在全新安装或升级过程中自动启用。启用 VVol 功能是一次性的配置任务。

开始之前

- Element 集群必须连接到与 VVol 兼容的 ESXi 6.0 及更高版本环境。
- 如果您使用的是 Element 11.3 或更高版本, 则必须将此集群连接到 ESXi 6.0 Update 3 或更高版本的环境。

步骤

1. 选择“NetApp Element Configuration” > “Clusters”。
2. 从列表中选择要启用的集群。
3. 单击“Actions”。
4. 在显示的菜单中, 单击“Enable VVols”。

注意: 启用 VVol 功能后, 便无法禁用它。启用 vSphere 虚拟卷功能会永久更改 NetApp Element 软件配置。只有在集群连接到与 VMware ESXi VVol 兼容的环境的情况下, 才应启用 VVol 功能。只能通过将集群恢复到出厂映像来禁用 VVol 功能并还原默认设置。

5. 单击“Yes”以确认虚拟卷配置更改。

注：启用 VVol 功能后，Element 集群会启动 VASA Provider、为 VASA 流量打开端口 8444 并创建可由 vCenter 以及所有 ESXi 主机发现的协议端点。

6. 单击选定集群对应的“Actions”。
7. 在显示的菜单中，选择“Details”。
8. 从“VASA Provider URL”字段中复制 VASA Provider URL。您可以使用此 URL 在 vCenter 中注册 VASA Provider。

注：有关 vSphere 虚拟卷功能所需的其他配置任务，请参见插件文档。

相关任务

[配置 vSphere 虚拟卷 \(VVol\) 功能](#)（第 148 页）

启用空闲加密

您可以使用 NetApp Element Configuration 扩展点手动启用空闲加密 (EAR) 功能。

步骤

1. 选择“NetApp Element Configuration” > “Clusters”。
2. 选择要启用空闲加密的集群。
3. 单击“Actions”。
4. 在显示的菜单中，单击“Enable EAR”。
5. 确认此操作。

禁用空闲加密

您可以使用 NetApp Element Configuration 扩展点手动禁用空闲加密 (EAR) 功能。

步骤

1. 选择“NetApp Element Configuration” > “Clusters”。
2. 选中要禁用空闲加密的集群对应的复选框。
3. 单击“Actions”。
4. 在显示的菜单中，单击“Disable EAR”。
5. 确认此操作。

启用 SSH

您可以使用 NetApp Element Configuration 扩展点手动启用安全 Shell (SSH) 会话。启用 SSH 后，NetApp 技术支持工程师便可在您确定的持续时间内访问存储节点进行故障排除。

步骤

1. 选择“NetApp Element Configuration” > “Clusters”。
2. 选择要启用 SSH 会话的集群。

3. 单击 “Actions”。
4. 在显示的菜单中，单击 “Enable SSH”。
5. 输入要启用的 SSH 会话的持续时间（以小时为单位，最多 720 小时）。您必须设置一个值才能继续。
6. 单击 “Yes”。

禁用 SSH

您可以使用 NetApp Element Configuration 扩展点手动禁用对存储集群中节点的安全 Shell (SSH) 访问。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Configuration” > “Clusters”。
2. 选择要禁用 SSH 访问的集群。
3. 单击 “Actions”。
4. 在显示的菜单中，单击 “Disable SSH”。
5. 单击 “Yes”。

更改 SSH 时间限制

您可以使用 NetApp Element Configuration 扩展点更改活动安全 Shell (SSH) 会话的持续时间。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Configuration” > “Clusters”。
 2. 选择包含要更改的 SSH 会话的集群。
 3. 单击 “Actions”。
 4. 在显示的菜单中，单击 “Change SSH”。
- 此时对话框将显示 SSH 会话的剩余时间。
5. 输入 SSH 会话的新持续时间（以小时为单位）。您必须设置一个值才能继续。
 6. 单击 “Yes”。

设置保护域监控

您可以使用 NetApp Element Configuration 扩展点手动启用保护域监控。您可以根据节点或机箱域选择一个保护域阈值。

关于本任务

机箱域侧重于集群承受机箱级别故障的故障恢复能力。节点域侧重于一组选定节点，这些节点可能遍布在整个机箱中。机箱域比节点域需要更多的潜在容量资源，才能从故障中恢复。如果超过保护域阈值，集群将无法再提供足够的容量在保持数据可用性不中断的情况下从故障中恢复。

注：要使用保护域监控功能，选定集群必须为 Element 11.0 或更高版本；否则，保护域功能将不可用。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Configuration” > “Clusters”。
2. 选择要启用保护域监控的集群。
3. 单击 “Actions”。
4. 在显示的菜单中，单击 “Set Protection Domain Monitoring”。
5. 在 “Set Protection Domain Monitoring” 对话框中，选择一个故障阈值：
 - **Node**：超过此阈值后，集群将无法在节点级别出现硬件故障时不间断地提供数据。此节点阈值为系统默认值。
 - **Chassis**：超过此阈值后，集群将无法在机箱级别出现硬件故障时不间断地提供数据。
6. 单击 “OK”。

关闭集群

您可以使用 NetApp Element Configuration 扩展点手动关闭存储集群中的所有活动节点。

开始之前

您已停止 I/O 并断开所有 iSCSI 会话。

注：如果您要重新启动而非关闭集群，您可以从 NetApp Element Management 扩展点的 “Cluster” 页面中选择所有节点并执行重新启动。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Configuration” > “Clusters”。
2. 选中要关闭的集群对应的复选框。
3. 单击 “Actions”。
4. 在显示的菜单中，单击 “Shutdown”。
5. 确认此操作。

相关任务

[关闭集群节点（第 144 页）](#)

[重新启动集群节点（第 143 页）](#)

相关信息

[Powering off and powering on a NetApp HCI system](#)

扩展 NetApp HCI

您可以通过使用 NetApp HCI 添加节点来手动扩展 NetApp HCI 基础架构。NetApp Element 扩展点提供了用于扩展系统的 NetApp HCI 用户界面链接。此外，NetApp Element Management 扩展点中的“Getting Started”和“Cluster”页面还提供了其他链接。

步骤

1. 选择“NetApp Element Configuration” > “Clusters”。
2. 选择要更改的集群。
3. 单击“Actions”。
4. 在显示的菜单中，单击“Expand your NetApp HCI”。

管理节点 (mNode) 设置

您可以通过 NetApp Element Configuration 扩展点中的 “mNode Settings” 选项卡配置用于 QoSSIOC 服务的设置。配置有效的管理节点之后，这些设置将成为默认设置。对于新的管理节点，您可以编辑这些设置以更新凭据，也可以清除这些设置。

对于链接模式，适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件将使用您在一个 vCenter Server 上提供的管理节点设置注册所有 vCenter Server。

设置页面上的 “mNode Status” 字段将显示以下可能的值：

- Up: 已启用 QoSSIOC。
- Down: 未启用 QoSSIOC。
- Not Configured: 尚未配置 QoSSIOC 设置。
- Network Down: vCenter 无法与网络上的 QoSSIOC 服务通信。mNode 和 SIOC 服务可能仍在运行。

配置 QoSSIOC 的管理节点设置

您可以使用 NetApp Element Configuration 扩展点配置 Element 管理节点 (mNode) 设置。需要完成这些配置才能启用并使用 QoSSIOC 服务。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Configuration” > “mNode Settings”。
2. 单击 “Actions”。
3. 在显示的菜单中，选择 “Configure”。
4. 在 “Configure mNode Settings” 对话框中，输入以下信息：
 - mNode IP Address/FQDN: 包含 QoSSIOC 服务的集群管理节点的 IP 地址。
 - mNode Port: 包含 QoSSIOC 服务的管理节点的端口地址。默认端口为 8443。
 - mNode User ID: QoSSIOC 服务的用户 ID。QoSSIOC 服务的默认用户 ID 为 admin。对于 NetApp HCI，此用户 ID 与使用 NetApp 部署引擎安装期间输入的用户 ID 相同。
 - mNode Password: Element QoSSIOC 服务的密码。QoSSIOC 服务的默认密码为 solidfire。如果您尚未创建自定义密码，可以从注册用户界面 ([https://\[management node IP\]:9443](https://[management node IP]:9443)) 创建一个。
 - vCenter User ID: 具有完全管理员角色特权的 vCenter 管理员的用户名。
 - vCenter Password: 具有完全管理员角色特权的 vCenter 管理员的密码。
5. 单击 “OK”。

如果此插件可以成功地与此服务进行通信，则 “mNode Status” 字段将显示 UP。

注：配置有效的管理节点之后，这些设置将成为默认设置。这些 mNode 设置将还原为最后一次获得的有效 mNode 设置，除非您为另一个有效管理节点提供了相应设置。必须先清除已配置管理节点的设置，然后才能为新管理节点设置凭据。

相关信息

知识库文章: [vCenter Plugin \(VCP\) mnode settings credentials are no longer valid after management node redeployment or VCP re-registration on an HCI cluster](#)

编辑 QoSSIOC 的管理节点设置

您可以使用 NetApp Element Configuration 扩展点更改管理节点 (mNode) 以及活动 Element 管理节点的 vCenter 凭据。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Configuration” > “mNode Settings”。
2. 单击 “Actions”。
3. 在显示的菜单中，选择 “Edit”。
4. 在 “Edit mNode Settings” 对话框中，更改以下任何一项：
 - mNode User ID: QoSSIOC 服务的用户 ID。QoSSIOC 服务的默认用户 ID 为 admin。对于 NetApp HCI，此用户 ID 与使用 NetApp 部署引擎安装期间输入的用户 ID 相同。
 - mNode Password: Element QoSSIOC 服务的密码。QoSSIOC 服务的默认密码为 solidfire。如果您尚未创建自定义密码，可以从注册用户界面 ([https://\[management node IP\]:9443](https://[management node IP]:9443)) 创建一个。
 - vCenter User ID: 具有完全管理员角色特权的 vCenter 管理员的用户名。
 - vCenter Password: 具有完全管理员角色特权的 vCenter 管理员的密码。
5. 单击 “OK”。

如果此插件可以成功地与此服务进行通信，则 “mNode Status” 字段将显示 UP。

注：配置有效的管理节点之后，这些设置将成为默认设置。这些 mNode 设置将还原为最后一次获得的有效 mNode 设置，除非您为另一个有效管理节点提供了相应设置。必须先清除已配置管理节点的设置，然后才能为新管理节点设置凭据。

清除 QoSSIOC 的管理节点设置

您可以使用 NetApp Element Configuration 扩展点清除 Element 管理节点 (mNode) 的配置详细信息。必须先清除已配置管理节点的设置，然后才能配置新管理节点的凭据。清除 mNode 设置会从 vCenter、集群和数据存储库中删除活动 QoSSIOC。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Configuration” > “mNode Settings”。
2. 单击 “Actions”。
3. 在显示的菜单中，选择 “Clear”。
4. 确认此操作。

完成此过程后，“mNode Status” 字段将显示 Not Configured。

相关任务

[更改 QoSSIOC 服务密码](#) (第 54 页)

更改 QoSSIOC 服务密码

您可以使用注册用户界面更改管理节点的 QoSSIOC 服务密码。

开始之前

- 您已使用 NetApp Element Configuration 扩展点清除 Element 管理节点 (mNode) 的配置详细信息。

注：必须先清除已配置管理节点的设置，然后才能配置新管理节点的凭据。清除 mNode 设置会从 vCenter、集群和数据存储库中删除活动 QoSSIOC。

- 您的管理节点已启动。

关于本任务

以下过程仅介绍如何更改 QoSSIOC 密码。如果要更改 QoSSIOC 用户名，您可以从 NetApp Element Configuration 扩展点的“mNode Settings”页面进行更改。

步骤

1. 在浏览器中输入管理节点的 IP 地址，包括用于注册的 TCP 端口：`https://[management node IP]:9443`。

注册用户界面将显示此插件的“Manage QoSSIOC Service Credentials”页面。

The screenshot displays the 'Manage QoSSIOC Service Credentials' page within the NetApp Element Plug-in for vCenter Server Management Node. The page has a dark blue header with the NetApp logo and the title 'NetApp Element Plug-in for vCenter Server Management Node'. Below the header, there are two tabs: 'QoSSIOC Service Management' (selected) and 'vCenter Plug-in Registration'. The main content area is divided into two sections. On the left, under 'QoSSIOC Management', there is a 'Manage Credentials' link and a 'Restart QoSSIOC Service' button. On the right, the 'Manage QoSSIOC Service Credentials' section contains a yellow warning box stating: 'The current QoSSIOC password is set to the default value of 'solidfire'. You should customize credentials to better ensure QoSSIOC service security.' Below the warning box are three password input fields: 'Old Password' (with a 'Current password' label), 'New Password' (with a 'New password' label and an information icon), and 'Confirm Password' (with a 'Confirm New Password' label and an information icon). At the bottom of this section is a 'SUBMIT CHANGES' button. At the very bottom of the page, there is a footer that says 'Contact NetApp Support at <http://mysupport.netapp.com>'.

2. 输入以下信息：

- Old Password: QoSSIOC 服务的当前密码。如果您尚未分配密码，请键入默认密码：**solidfire**
- New Password: QoSSIOC 服务的新密码。
- Confirm Password: 再次输入新密码。

3. 单击 “Submit Changes”。

注：QoSSIOC 服务将在您提交更改后自动重新启动。

4. 在 vSphere Web Client 中，选择 “NetApp Element Configuration” > “mNode Settings”。
5. 单击 “Actions”。
6. 在显示的菜单中，选择 “Configure”。
7. 在 “Configure mNode Settings” 对话框的 “mNode Password” 字段中，输入新密码。
8. 单击 “OK”。

如果此插件可以成功地与此服务进行通信，则 “mNode Status” 字段将显示 “UP”。

相关任务

[清除 QoSSIOC 的管理节点设置](#)（第 53 页）

[编辑 QoSSIOC 的管理节点设置](#)（第 53 页）

查看 QoSSIOC 事件

您可以通过 NetApp Element Configuration 扩展点查看 QoSSIOC 事件。如果虚拟机中的数据存储库启用了 QoS，则在重新配置此虚拟机或此虚拟机发生电源或子系统事件时，系统会报告 QoSSIOC 事件。

开始之前

- 必须至少添加一个集群，并且此集群正在运行。
- 必须已使用此插件的“mNode Settings”页面配置 QoSSIOC 服务，并且此服务正在运行。
- 必须至少有一个数据存储库已启用 QoSSIOC 自动化。

关于本任务

此任务将显示本地添加的集群的 QoSSIOC 事件。在链接模式环境中，登录到已在本地添加集群的 vSphere Web Client，以查看此集群的 QoSSIOC 事件。

步骤

1. 选择“NetApp Element Configuration” > “QoSSIOC Events”。

此时，“QoSSIOC Events”页面将显示一个事件列表。

相关任务

[配置 QoSSIOC 的管理节点设置](#)（第 52 页）

[启用 QoSSIOC 自动化](#)（第 82 页）

QoSSIOC 事件详细信息

您可以通过“NetApp Element Configuration”扩展点的“QoSSIOC Events”页面查看有关每个集群的 QoSSIOC 事件的信息。

Date

QoSSIOC 事件的日期和时间。

Datastore Name

用户定义的数据存储库名称。

Cluster IP

发起事件的数据存储库所在集群的 IP 地址。

Volume ID

系统为关联卷生成的 ID。

Min IOPs

卷的当前最小 IOPS QoS 设置。

Max IOPs

卷的当前最大 IOPS QoS 设置。

Burst IOPs

卷的当前最大突发 QoS 设置。

Burst Time

允许突发持续的时间长度。

插件产品信息

您可以从 NetApp Element Configuration 扩展点查看有关 NetApp Element vCenter 插件版本、内部版本号和 IP 地址的常规信息。“About” 页面提供了一些选项，可用于下载服务捆绑包以及隐藏或还原可从这两个扩展点访问的“Getting Started” 页面。

报告

“Reporting” 选项卡可提供有关集群组件的信息，并概括说明集群的运行情况。打开“Reporting” 页面后会显示集群组件和资源的概况。

报告概述

您可以通过“NetApp Element Management”扩展点的“Reporting”选项卡中的“Overview”页面查看选定集群的集群信息概况，包括整体容量、效率和性能。

Cluster Capacity

块存储、元数据和已配置空间的剩余容量。将指针移到进度条上可查看阈值信息。

Cluster Information

集群专用信息，例如集群名称、集群上运行的 NetApp Element 软件版本、MVIP 和 SVIP 地址以及集群上的节点、4k IOPS、卷和会话的数量。

- Cluster Name: 集群的名称。
- Storage IP (SVIP): 存储虚拟 IP 地址 (SVIP)。
- Management IP (MVIP): 管理虚拟 IP 地址 (MVIP)。
- SVIP VLAN Tag: 主 SVIP 地址的 VLAN 标识符。
- MVIP VLAN Tag: 主 MVIP 地址的 VLAN 标识符。
- Node Count: 集群中的活动节点数。
- Cluster 4K IOPS: 集群可在一秒内读取/写入的 4096 (4K) 块数。
- Element OS Version: 集群当前运行的 NetApp Element 软件版本。
- Volume Count: 集群上的总卷数（不包括虚拟卷）。
- Virtual Volume Count: 集群上的总虚拟卷数。
- iSCSI Sessions: 连接到集群的 iSCSI 会话数。
- Fibre Channel Sessions: 连接到集群的光纤通道会话数。

Cluster Efficiency

在考虑精简配置、重复数据删除和数据压缩的情况下，当前正在使用的系统总容量。为集群计算出来的效率优势是与传统存储设备上未执行精简配置、重复数据删除和数据压缩情况下的容量利用率进行比较而得出的。

Protection Domains

集群上的保护域监控摘要。

- Selected Monitoring Level: 用户选择的保护域故障恢复能力级别。可能值为“Chassis”或“Node”。绿色表示集群能够达到选定监控级别。红色表示集群无法达到选定监控级别，需要采取更正操作。
- Remaining Block Capacity: 表示在保持选定故障恢复能力级别的情况下可以使用的剩余块容量。

- **Metadata Capacity:** 表示在保持数据可用性不中断的情况下是否具有足够的元数据容量用于从故障中恢复。“Normal”（绿色）表示集群具有足够的元数据来保持选定监控级别不变。“Full”（红色）表示集群无法达到选定监控级别，需要采取更正操作。

Provisioned IOPS

集群上的卷 IOPS 过度配置的总体情况。已配置 IOPS 的计算方法是，将集群上所有卷的最小 IOPS、最大 IOPS 和突发 IOPS 总数之和除此集群的额定最大 IOPS。

注：例如，如果集群中有四个卷，每个卷的最小 IOPS 为 500、最大 IOPS 为 15,000、突发 IOPS 为 15,000，则最小 IOPS 总数为 2,000，最大 IOPS 总数为 60,000，突发 IOPS 总数为 60,000。如果集群的额定最大 IOPS 为 50,000，则计算结果如下所示：

- 最小 IOPS: $2000/50000 = 0.04x$
- 最大 IOPS: $60000/50000 = 1.20x$
- 突发 IOPS: $60000/50000 = 1.20x \ 1.00x$

1.00x 表示基线，在此基线下，已配置 IOPS 等于集群的额定 IOPS。

Cluster Health

与集群运行状况有关的硬件、容量和安全组件。颜色代码含义如下：

- 绿色：正常
- 黄色：严重
- 红色：错误

Cluster Input/Output

当前运行在集群上的 I/O。其值是根据以前的 I/O 测量值计算出的当前 I/O 测量值。图中显示的测量值如下：

- Total: 系统中发生的读写 IOPS 总数。
- Read: 读取 IOPS 数。
- Write: 写入 IOPS 数。

Cluster Throughput

集群上的读取、写入和总带宽活动。

- Total: 用于集群上读取和写入活动的总数（MB/秒）。
- Read: 集群上的读取活动（MB/秒）。
- Write: 集群的写入活动（MB/秒）。

Performance Utilization

正在使用的集群 IOPS 百分比。例如，以 100K IOPS 运行的 250K IOPS 集群将显示消耗率为 40%。

查看事件日志

您可以通过查看事件日志来了解对选定集群执行的操作以及可能发生的集群故障。系统会自动解决大多数错误。但是，另一些故障可能需要手动干预。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Reporting”。

注：如果添加了两个或更多集群，则必须选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击 “Event Log”。

此时，页面将显示集群上所有事件的列表。

3. 选择要查看的单个事件。

4. 选择 “Details”。

此时将显示一条消息，其中包含集群事件详细信息。

事件日志

您可以通过 “NetApp Element Management” 扩展点的 “Reporting” 选项卡中的 “Event Log” 页面查看有关在系统中检测到的事件的信息。

Event ID

与每个事件关联的唯一 ID。

Event Type

所记录的事件类型，例如 API 事件或克隆事件。

Message

与事件关联的消息。

Service ID

报告事件的服务的 ID（如果适用）。如果此故障不与任何服务关联，则此值为 0。

Node

报告事件的节点的 ID（如果适用）。

Drive ID

报告事件的驱动器的 ID（如果适用）。

Event Time

事件发生的日期和时间。

事件类型

系统会报告多种类型的事件；每种事件代表系统已完成的一项操作。事件可以是例行事件、普通事件或需要管理员注意的事件。“Event Log” 页面上的 “Event Type” 列用于指示系统中发生相应事件的部分。

注：系统不会在事件日志中记录只读 API 命令。

以下列表介绍了事件日志中可能显示的事件类型。

apiEvent

用户通过 API 或 Web UI 启动的事件，用于修改设置。

binAssignmentsEvent

与数据存储箱分配相关的事件。存储箱实际上是一种用于保存数据的容器，它会在整个集群进行映射。

binSyncEvent

与在块服务之间重新分配数据相关的系统事件。

bsCheckEvent

与块服务检查相关的系统事件。

bsKillEvent

与块服务终止相关的系统事件。

bulkOpEvent

与对整个卷执行的操作（例如备份、还原、快照或克隆）相关的事件。

cloneEvent

与卷克隆相关的事件。

clusterMasterEvent

在集群初始化后或对集群进行配置更改（例如添加或删除节点）后显示的事件。

dataEvent

与读写数据相关的事件。

dbEvent

与集群中的集合节点维护的全局数据库相关的事件。

driveEvent

与驱动器操作相关的事件。

encryptionAtRestEvent

与集群上的加密过程相关的事件。

ensembleEvent

与增加或减少集合中的节点数相关的事件。

fibreChannelEvent

与节点配置和节点连接相关的事件。

gcEvent

与每 60 分钟运行一次以回收块驱动器上的存储的过程相关的事件。此过程也称为垃圾回收。

ieEvent

内部系统错误。

installEvent

自动软件安装事件。正在待定节点上自动安装软件。

iSCSIEvent

与系统中的 iSCSI 问题相关的事件。

limitEvent

与即将达到所允许上限数的帐户或集群中的卷或虚拟卷数量相关的事件。

networkEvent

与虚拟网络状态相关的事件。

platformHardwareEvent

与在硬件设备上检测到的问题相关的事件。

remoteClusterEvent

与远程集群配对相关的事件。

schedulerEvent

与计划快照相关的事件。

serviceEvent

与系统服务状态相关的事件。

sliceEvent

与分区服务器相关的事件，例如删除元数据驱动器或卷。

snmpTrapEvent

与 SNMP 陷阱相关的事件。

statEvent

与系统统计信息相关的事件。

tsEvent

与系统传输服务相关的事件。

unexpectedException

与意外系统异常相关的事件。

vasaProviderEvent

与 VASA (vSphere APIs for Storage Awareness) 提供程序相关的事件。

警报

警报是指集群故障或错误，在发生此类故障或错误时会予以报告。警报可以是信息、警告或错误，可以有效地指示集群的运行状况。系统会自动解决大多数错误，但某些错误可能需要手动干预。

您可以通过“NetApp Element Management”扩展点的“Reporting”选项卡中的“Alerts”页面查看有关各个系统警报的信息。

在系统解决了某个警报之后，有关此警报的所有信息（包括解决日期）会移至“Resolved”视图中。

以下列表介绍了此页面上的各个列。

ID

集群警报的唯一 ID。

Severity

- **warning:** 可能需要立即引起注意的次要问题。在此严重性级别下，仍然允许系统升级。
- **error:** 可能造成性能下降或失去高可用性 (HA) 的故障。错误一般不应在其他方面影响服务。
- **critical:** 影响服务的严重故障。系统无法处理 API 或客户端 I/O 请求。在此状态下操作可能导致丢失数据。
- **bestPractice:** 未使用建议的系统配置最佳实践。

Type

- **node:** 影响整个节点的故障。
- **drive:** 影响单个驱动器的故障。

- **cluster**: 影响整个集群的故障。
- **service**: 影响集群上某个服务的故障。
- **volume**: 影响集群上某个卷的故障。

Node

与此故障关联的节点的节点 ID。“node”和“drive”故障会提供此信息，其他故障则会设置为 -（短划线）。

Drive ID

与此故障关联的驱动器的驱动器 ID。“drive”故障会提供此信息，其他故障则会设置为 -（短划线）。

Error Code

指示故障原因的描述性代码。

Details

故障的详细说明。

Time

只有“Active”筛选视图才会显示此标题。记录故障的日期和时间。

Resolution Date

只有“Resolved”筛选视图才会显示此标题。解决故障的日期和时间。

警报错误代码

系统会在“Alerts”页面上报告每个警报的错误代码。此错误代码有助于您确定系统中生成警报的组件以及生成警报的原因。

以下列表概括介绍了不同类型的系统警报。

availableVirtualNetworkIPAddressesLow

IP 地址块中的虚拟网络地址数量较少。要解决此故障，请向虚拟网络地址块添加更多 IP 地址。

blockClusterFull

没有足够的可用块存储空间可用于支持单节点丢失。要解决此故障，请向存储集群再添加一个存储节点。

blockServiceTooFull

块服务当前所用空间过多。要解决此故障，请添加更多已配置容量。

blockServiceUnhealthy

已检测到块服务运行状况不正常。系统会将受影响的数据自动移至其他运行状况良好的驱动器。

clusterCannotSync

出现空间不足状况，并且无法将脱机块存储驱动器上的数据同步到仍处于活动状态的驱动器。要解决此故障，请添加更多存储。

clusterFull

此存储集群没有更多可用存储空间。要解决此故障，请添加更多存储。

clusterIOPSAreOverProvisioned

集群 IOPS 配置过度。所有最小 QoS IOPS 的总和超过集群的预期 IOPS。无法同时为所有卷保持最小 QoS。

disconnectedClusterPair

集群对已断开或配置不正确。

disconnectedRemoteNode

远程节点已断开或配置不正确。

disconnectedSnapMirrorEndpoint

远程 SnapMirror 端点已断开或配置不正确。

driveAvailable

集群中的一个或多个驱动器可用。一般来说，所有集群应添加了所有驱动器，并且所有驱动器都不应处于可用状态。如果意外出现此故障，请联系 NetApp 支持部门。要解决此故障，请向存储集群添加任何可用驱动器。

driveFailed

一个或多个驱动器出现故障。请联系 NetApp 支持部门更换驱动器。

driveWearFault

驱动器的剩余使用寿命已低于阈值，但它仍在运行。要解决此故障，请尽快更换驱动器。

duplicateClusterMasterCandidates

检测到多个存储集群候选主节点。请联系 NetApp 支持部门获得帮助。

ensembleDegraded

一个或多个集合节点已断开网络连接或已断电。要解决此故障，请还原网络连接或恢复供电。

exception

报告了常规故障以外的其他故障。这些故障不会自动从故障队列中清除。请联系 NetApp 支持部门获得帮助。

failedSpaceTooFull

块服务未对数据写入请求做出响应。这会导致分区服务空间不足，从而无法存储失败的写入。要解决此故障，请还原块服务功能，以便继续正常写入并从分区服务刷新失败的空间。

fanSensor

风扇传感器出现故障或丢失。请联系 NetApp 支持部门获得帮助。

fibreChannelAccessDegraded

光纤通道节点在一段时间内未通过其存储 IP 对存储集群中的其他节点做出响应。在此状态下，节点会被视为无响应并生成集群故障。

fibreChannelAccessUnavailable

所有光纤通道节点均无响应。此时将显示节点 ID。

fibreChannelConfig

此集群故障表示出现以下情况之一：

- 在 PCI 插槽上存在意外的光纤通道端口。
- 存在意外的光纤通道 HBA 型号。
- 光纤通道 HBA 固件出现问题。
- 某个光纤通道端口未联机。
- 配置光纤通道直通时出现持久性问题。

请联系 NetApp 支持部门获得帮助。

fileSystemCapacityLow

某个文件系统空间不足。

要解决此故障，请向此文件系统添加更多容量。

fipsSelfTestFailure

FIPS 子系统在自检期间检测到故障。

请联系 NetApp 支持部门获得帮助。

hardwareConfigMismatch

此集群故障表示出现以下情况之一：

- 此配置与此节点定义不匹配。
- 此类节点的驱动器大小不正确。
- 检测到不受支持的驱动器。
- 驱动器固件不匹配。
- 驱动器加密功能状态与此节点不匹配。

请联系 NetApp 支持部门获得帮助。

inconsistentBondModes

VLAN 设备上缺少绑定模式。此故障将显示预期的绑定模式和当前正在使用的绑定模式。

inconsistentInterfaceConfiguration

接口配置不一致。

要解决此故障，请确保存储集群中的节点接口配置一致。

inconsistentMtus

此集群故障表示出现以下情况之一：

- Bond1G mismatch: 在绑定 1G 接口上检测到 MTU 不一致。
- Bond10G mismatch: 在绑定 10G 接口上检测到 MTU 不一致。

此故障将显示存在问题的节点以及关联的 MTU 值。

inconsistentRoutingRules

此接口的路由规则不一致。

inconsistentSubnetMasks

VLAN 设备上的网络掩码与内部记录的 VLAN 网络掩码不匹配。此故障将显示预期网络掩码与当前使用的网络掩码。

incorrectBondPortCount

绑定端口数不正确。

invalidConfiguredFibreChannelNodeCount

所需的两个光纤通道节点连接之一性能下降。如果仅连接了一个光纤通道节点，则会出现此故障。

irqBalanceFailed

尝试平衡中断时出现异常。

请联系 NetApp 支持部门获得帮助。

memoryUsageThreshold

内存利用率超过正常值。

请联系 NetApp 支持部门获得帮助。

metadataClusterFull

没有足够的可用元数据空间可用于支持单节点丢失。

要解决此故障，请向存储集群再添加一个存储节点。

mtuCheckFailure

没有为网络设备设置正确的 MTU 大小。

要解决此故障，请确保已为所有网络接口和交换机端口配置巨型帧（MTU 大小高达 9000 字节）。

networkConfig

此集群故障表示出现以下情况之一：

- 预期接口不存在。
- 存在重复接口。
- 配置的接口已关闭。
- 需要重新启动网络。

请联系 NetApp 支持部门获得帮助。

networkErrorsExceedThreshold

此集群故障表示出现以下情况之一：

- 帧错误数超过正常值。
- CRC 错误数超过正常值。

要解决此故障，请更换报告这些错误的接口所连接的网络缆线。

请联系 NetApp 支持部门获得帮助。

noAvailableVirtualNetworkIPAddresses

IP 地址块中没有可用的虚拟网络地址。没有更多存储节点可添加到集群中。

要解决此故障，请向虚拟网络地址块添加更多 IP 地址。

nodeOffline

Element 软件无法与指定节点进行通信。

notUsingLACPBondMode

未配置 LACP 绑定模式。

要解决此故障，请在部署存储节点时使用 LACP 绑定；如果未启用并正确配置 LACP，客户端可能会出现性能问题。

ntpServerUnreachable

存储集群无法与指定 NTP 服务器进行通信。

要解决此故障，请检查 NTP 服务器、网络和防火墙的配置。

ntpTimeNotInSync

存储集群时间和指定 NTP 服务器时间之间的时间差太大。存储集群无法自动更正此时间差。要解决此故障，请使用您网络内部的 NTP 服务器，而不是默认安装的 NTP 服务器。如果在使用内部 NTP 服务器的情况下仍存在此问题，请联系 NetApp 支持部门获得帮助。

nvrAmDeviceStatus

NVRAM 设备存在错误、将要出现故障或已出现故障。

请联系 NetApp 支持部门获得帮助。

powerSupplyError

此集群故障表示出现以下情况之一：

- 电源不存在。
- 电源出现故障。

- 缺少电源输入或电源输入超出范围。

要解决此故障，请确认已为所有节点提供冗余电源。请联系 NetApp 支持部门获得帮助。

provisionedSpaceTooFull

集群总的已配置容量过满。

要解决此故障，请添加更多已配置空间或删除并清除卷。

remoteRepAsyncDelayExceeded

已超过为复制配置的异步延迟。

remoteRepClusterFull

卷已暂停远程复制，因为目标存储集群太满。

remoteRepSnapshotClusterFull

卷已暂停快照远程复制，因为目标存储集群太满。

要解决此故障，请释放目标存储集群上的部分空间。

remoteRepSnapshotsExceededLimit

卷已暂停快照远程复制，因为目标存储集群卷已超过其快照限制。

scheduleActionError

运行的一个或多个计划活动失败。

在以下情况下，此故障会清除：计划活动再次运行并且成功，删除了计划活动，先暂停再继续该活动。

sensorReadingFailed

基板管理控制器 (BMC) 自检失败或传感器无法与 BMC 通信。

请联系 NetApp 支持部门获得帮助。

serviceNotRunning

所需服务未运行。

请联系 NetApp 支持部门获得帮助。

sliceServiceTooFull

为分区服务分配的已配置容量太少。

要解决此故障，请添加更多已配置容量。

sliceServiceUnhealthy

系统已检测到分区服务运行状况不正常，并且正在自动停用该服务。

sshEnabled

已在存储集群中的一个或多个节点上启用 SSH 服务。

要解决此故障，请在适当节点上禁用 SSH 服务或联系 NetApp 支持部门以获得帮助。

sslCertificateExpiration

与此节点关联的 SSL 证书已过期。

要解决此故障，请续订 SSL 证书。如果需要，请联系 NetApp 支持部门以获得帮助。

tempSensor

温度传感器报告的温度高于正常值。此故障可能会与 powerSupplyError 或 fanSensor 故障同时触发。

要解决此故障，请检查存储集群附近是否存在影响气流的障碍物。如果需要，请联系 NetApp 支持部门以获得帮助。

upgrade

升级已进行了超过 24 小时。

要解决此故障，请继续此升级或联系 NetApp 支持部门以获得帮助。

unbalancedMixedNodes

单个节点占用的存储集群容量超过三分之一。

请联系 NetApp 支持部门获得帮助。

unresponsiveService

某个服务已停止响应。

请联系 NetApp 支持部门获得帮助。

virtualNetworkConfig

此集群故障表示出现以下情况之一：

- 某个接口不存在。
- 某个接口上的命名空间不正确。
- 网络掩码不正确。
- IP 地址不正确。
- 某个接口未启动并正常运行。
- 某个节点上存在多余接口。

请联系 NetApp 支持部门获得帮助。

volumeDegraded

二级卷尚未完成复制和同步。同步完成后，此消息将被清除。

volumesOffline

此存储集群中的一个或多个卷已脱机。

请联系 NetApp 支持部门获得帮助。

相关信息

[NetApp 支持](#)

iSCSI 会话

您可以通过“NetApp Element Management”扩展点的“Reporting”选项卡中的“iSCSI Sessions”页面查看连接到选定集群的 iSCSI 会话的相关信息。

Node

托管卷的主元数据分区的节点。

Account

拥有卷的帐户的名称。如果此值为空，将显示一个短划线 (-)。

Volume

在节点上标识的卷名称。

Volume ID

与目标 IQN 关联的卷 ID。

Initiator ID

系统为启动程序生成的 ID。

Initiator Alias

便于在长列表中查找启动程序的可选启动程序名称。

Initiator IP

启动会话的端点的 IP 地址。

Initiator IQN

启动会话的端点的 IQN。

Target IP

托管卷的节点的 IP 地址。

Target IQN

卷的 IQN。

Created On

建立会话的日期。

正在运行的任务

您可以查看由 `ListSyncJobs` 和 `ListBulkVolumeJobs` API 方法报告的正在运行的任务的进度和完成状态。您可以通过“NetApp Element Management”扩展点的“Reporting”选项卡中的“Running Tasks”页面查看正在运行的任务。

Task Type

同步作业或批量卷作业的类型。

可能值：

- block
- clone
- read
- remote
- slice
- write

Node

指定要将克隆写入到的节点的 ID。只有当任务类型为 `clone` 才具有此 ID。

Description

用于描述同步进程的对象列表，或者系统中当前正在运行的每个批量卷作业的信息数组。

Current Progress

克隆已在源卷中处理的字节数。只有当任务类型为 `clone` 或 `slice` 时才具有此信息。

Elapsed Time

自启动此作业以来经过的时间（以秒为单位）。

Remaining Time

估计的操作完成时间（以秒为单位）。

卷性能

您可以从“NetApp Element Management”扩展点的“Reporting”选项卡中的“Volume Performance”页面查看选定集群中所有卷的性能信息。

您可以通过单击“Refresh every”列表并选择其他值来更改系统刷新页面上的性能信息的频率。如果集群具有少于 1000 个卷，默认刷新间隔为 10 秒；否则，默认值为 60 秒。如果选择 Never 值，则会禁用自动页面刷新。

ID

系统为卷生成的 ID。

Name

创建卷时为卷指定的名称。

Account

分配给卷的帐户名称。

Access Groups

卷所属的一个或多个卷访问组的名称。

Volume Utilization %

一个百分比值，用于说明客户端的当前卷利用率。

可能值：

- 0 = 客户端未使用此卷
- 100 = 客户端已达到最大值
- >100 = 客户端已达到突发值

Total IOPS

当前对卷执行的 IOPS（读写）总数。

Read IOPS

当前对卷执行的读取 IOPS 总数。

Write IOPS

当前对卷执行的写入 IOPS 总数。

Total Throughput

当前对卷执行的吞吐量（读写）总量。

Read Throughput

当前对卷执行的读取吞吐量总量。

Write Throughput

当前对卷执行的写入吞吐量总量。

Total Latency (ms)

完成对卷执行读取和写入操作所需的平均时间（以微秒为单位）。

Read Latency (ms)

过去 500 毫秒内完成对卷执行读取操作所需的平均时间（以微秒为单位）。

Write Latency (ms)

过去 500 毫秒内完成对卷执行写入操作所需的平均时间（以微秒为单位）。

Queue Depth

对卷执行的未完成读取和写入操作的数量。

Average IO Size

过去 500 毫秒内对卷执行的最新 I/O 的平均大小（以字节为单位）。

管理

您可以通过“Management”选项卡创建和管理数据存储库、卷、帐户、访问组、启动程序以及卷 QoS 策略。

数据存储库管理

您可以通过适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件管理 Element 卷上创建的数据存储库。您可以创建、扩展、克隆、共享或删除数据存储库。此外，还可以通过 VAAI UNMAP 使集群能够从精简配置的 VMFS 数据存储库回收释放的块空间。

可以通过 vSphere 中的任务监控功能来监控数据存储库操作的完成情况。

注：要创建和管理数据存储库，必须先在“Management”>“Accounts”中至少创建一个用户帐户。如果要对数据存储库使用 QoSSIOC 服务，必须先在 NetApp Element Configuration 扩展点的“mNode Settings”页面中配置相应设置。

相关任务

[创建帐户](#)（第 100 页）

[配置 QoSSIOC 的管理节点设置](#)（第 52 页）

创建数据存储库

您可以使用“NetApp Element Management”扩展点创建数据存储库。

开始之前

- 必须至少添加一个集群，并且此集群正在运行。

注：如果您使用的是 vCenter 链接模式，请确保使用正确的 vCenter Server 添加此集群。

- 必须至少创建一个用户帐户。
- 必须至少有一台主机连接到 vCenter Server。

关于本任务

由于数据存储库是使用选定 ESXi 主机支持的最高 VMFS 版本创建的，因此所有集群成员均应运行同一版本的 vSphere 和 ESXi，以避免出现 VMFS 兼容性问题。

注：如果要对数据存储库使用 QoSSIOC 服务，必须先在“NetApp Element Configuration”扩展点的“mNode Settings”页面中配置相应设置。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 从“Datastore”页面中，单击“Create Datastore”。

3. 在“Create Datastore”对话框中，输入数据存储库的名称。

提示：请对数据中心中的每个数据存储库使用一个唯一名称。对于多集群或 vCenter Server 环境，请使用描述性命名最佳实践。

4. 单击 “Next”。

5. 根据需要为此数据存储库选择一台或多台主机。

注：要创建新数据存储库，您必须至少连接一台主机。如果主机有多个启动程序，请选择一个启动程序，或者选择此主机以选择所有启动程序。如果您使用的是 vCenter 链接模式，则只能选择已分配此集群的 vCenter Server 可以使用的主机。

6. 单击 “Next”。

7. 在 “Configure Volume” 窗格中，选择一个现有卷，然后继续执行下一步，或者为新数据存储库创建一个新卷：

a. 为支持此数据存储库的卷输入一个名称。

b. 从 “Account” 下拉列表中选择一个用户帐户。

注：要创建新卷，至少需要具有一个现有用户帐户。

c. 输入要创建的卷的总大小。

注：默认情况下，选择的卷大小以 GB 为单位。您可以使用 GB 或 GiB 为单位创建卷大小。

- 1 GB = 1 000 000 000 字节
- 1 GiB = 1 073 741 824 字节

注：默认情况下，所有新卷的 512 字节模拟均设置为 “ON”。

d. 在 “Quality of Service” 区域中，执行以下操作之一：

- 在 “Policy” 下，选择一个现有 QoS 策略（如果有）。
- 在 “Custom Settings” 下，为 IOPS 设置自定义的最小值、最大值和突发值，或者使用默认的 QoS 值。

注意：启用数据存储库 QoSSIOC 设置后，卷级别的任何 QoS 设置将被覆盖。

注意：“Max IOPS” 或 “Burst IOPS” 值大于 20,000 IOPS 的卷可能需要较深的队列深度或多个会话，才能在单个卷上实现此级别的 IOPS。

8. 单击 “Next”。

9. 通过选择以下选项之一为主机访问配置授权类型：

- Use Volume Access Group
- Use CHAP

注：使用卷访问组授权类型可以明确限制可查看卷的启动程序。使用 CHAP 可通过密钥进行安全访问，而对启动程序无限制。

10. 单击 “Next”。

11. 如果选择 “Use Volume Access Group”，请配置选定主机的卷访问组。

“Required by Selected Initiators” 中列出的卷访问组已与先前步骤中选择一个或多个主机启动程序关联。

a. 选择其他卷访问组或创建新卷访问组以与可用启动程序关联：

- Available：集群中的其他卷访问组选项。

- **Create New Access Group:** 输入新访问组的名称，然后单击 “Add”。
 - b. 单击 “Next”。
 - c. 在 “Configure Hosts' Access” 窗格中，将可用主机启动程序（IQN 或 WWPN）与上一窗格中选择的卷访问组关联。如果某个主机启动程序已经与某个卷访问组关联，则此字段对于此启动程序为只读。如果某个主机启动程序没有与卷访问组关联，请从此启动程序旁边的下拉列表选择一个选项。
 - d. 单击 “Next”。
12. 如果要启用 QoSSIOC 自动化，请单击 “Enable QoS & SIOC” 复选框以将其选中，然后配置 QoSSIOC 设置。
- 注：如果 QoSSIOC 服务不可用，则必须先在 “NetApp Element Configuration” 扩展点的 “mNode Settings” 页面上配置相应设置。
- a. 选择 “Enable QoS & SIOC”。
 - b. 配置 “Burst Factor”。
- 注：此突发因子是 VMDK 的 IOPS 限制 (SIOC) 设置的倍数。如果要更改默认值，请确保使用的突发因子值在与任何 VMDK 的 IOPS 限制值相乘后不会超过 Element 卷的突发上限。
- c. 可选：选择 “Override Default QoS”，然后配置相应设置。
- 注：如果已对此数据存储库禁用 “Override Default QoS” 设置，则系统会根据每个虚拟机的默认 SIOC 设置自动设置 Shares 和 Limit IOPS 值。
- 提示：要自定义 SIOC 共享限制，必须同时自定义 SIOC IOPS 限制。
13. 单击 “Next”。
14. 确认选择内容并单击 “Finish”。
15. 您可以在 vSphere 中使用任务监控功能查看任务的进度。如果数据存储库未显示在列表中，请刷新视图。

相关概念

[管理多个集群时使用对象命名最佳实践](#)（第 43 页）

相关任务

[添加集群](#)（第 44 页）

[创建帐户](#)（第 100 页）

[配置 QoSSIOC 的管理节点设置](#)（第 52 页）

查看数据存储库列表

您可以从 “NetApp Element Management” 扩展点的 “Datastores” 页面查看可用数据存储库。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management ” > “Management”。
- 注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 此时将显示 “Datastores” 页面，其中包含 NetApp Element 和 ESXi 上的所有当前数据存储库。

注：不会列出跨越多个卷的数据存储库（混合数据存储库）。数据存储库视图仅会显示选定 NetApp Element 集群中的 ESXi 主机上可用的数据存储库。

数据存储库详细信息

您可以通过“NetApp Element Management”扩展点的“Management”选项卡中的“Datastores”页面查看有关集群上的所有数据存储库的信息。

Name

分配给数据存储库的名称。

Host Name(s)

每个关联主机设备的地址。

Status

可能值 Accessible 或 Inaccessible 用于指示此数据存储库当前是否已连接到 vSphere。

Type

VMware 文件系统数据存储库类型。

Volume Name

分配给关联卷的名称。

Volume NAA

关联卷的全局唯一 SCSI 设备标识符（采用 NAA IEEE 注册扩展格式）。

Total Capacity (GB)

数据存储库的总格式化容量。

Free Capacity (GB)

数据存储库的可用空间。

QoSSIOC Automation

指示是否已启用 QoSSIOC 自动化。可能值：

- Enabled: 已启用 QoSSIOC。
- Disabled: 未启用 QoSSIOC。
- Max Exceeded: 卷的“Max QoS”已超过指定的限制值。

扩展数据存储库

您可以使用 NetApp Element Management 扩展点扩展数据存储库以增加卷大小。扩展数据存储库也将同时扩展与此数据存储库相关的 VMFS 卷。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management” > “Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 在“Datastores”页面上，选中要扩展的数据存储库对应的复选框。

3. 单击“Actions”。

4. 在显示的菜单中，单击“Extend”。

5. 在“New Datastore Size”字段中，键入新数据存储库的所需大小并选择 GB 或 GiB。

注：扩展数据存储库将占用整个卷的大小。新数据存储库大小不能超过选定集群上可用的未配置空间或此集群允许的最大卷大小。

6. 单击“OK”。
7. 根据需要刷新页面，直到已更新的数据存储库显示在列表中为止。

克隆数据存储库

适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件提供了克隆数据存储库的功能，其中包括将新的数据存储库挂载到所需的 ESXi 服务器或集群中。您可以为数据存储库克隆命名并配置其 QoSSIOC、卷、主机以及授权类型设置。

开始之前

- 必须至少添加一个集群，并且此集群正在运行。
注：如果您使用的是 vCenter 链接模式，请确保使用正确的 vCenter Server 添加此集群。
- 可用的未配置空间必须等于或大于源卷大小。
- 至少必须有一台主机连接到 vCenter Server。
- 必须至少创建一个用户帐户。

关于本任务

如果源数据存储库上存在虚拟机，则克隆数据存储库上的虚拟机将以新名称列入清单中。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Management”。
注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 在“Datastores”页面上，选中要克隆的数据存储库对应的复选框。
3. 单击“Actions”。
4. 在显示的菜单中，单击“Clone”。
注：如果您尝试克隆的数据存储库中的虚拟机连接的磁盘不在选定数据存储库上，则不会将此克隆数据存储库上的虚拟机副本添加到虚拟机清单中。
5. 输入数据存储库名称。
提示：请对数据中心中的每个数据存储库使用一个唯一名称。对于多集群或 vCenter Server 环境，请使用描述性命名最佳实践。
6. 单击“Next”。
7. 根据需要为此数据存储库选择一台或多台主机。
注：要创建新数据存储库，您必须至少连接一台主机。如果主机有多个启动程序，请选择一个启动程序，或者选择此主机以选择所有启动程序。如果您使用的是 vCenter 链接模式，则只能选择已分配此集群的 vCenter Server 可以使用的主机。
8. 单击“Next”。
9. 在“Configure Volume”窗格中，执行以下操作：
注：克隆数据存储库的卷大小与支持源数据存储库的卷大小匹配。默认情况下，所有新卷的 512 字节模拟均设置为“ON”。
a. 为支持克隆数据存储库的新 NetApp Element 卷输入一个名称。

- b. 从 “Account” 下拉列表中选择用户帐户。

注：要创建新卷，至少需要具有一个现有用户帐户。

- c. 在 “Quality of Service” 区域中，执行以下操作之一：

- 在 “Policy” 下，选择一个现有 QoS 策略（如果有）。
- 在 “Custom Settings” 下，为 IOPS 设置自定义的最小值、最大值和突发值，或者使用默认的 QoS 值。

注意：

- 启用数据存储库 QoSSIOC 设置后，卷级别的任何 QoS 设置将被覆盖。
- “Max IOPS” 或 “Burst IOPS” 值大于 20,000 IOPS 的卷可能需要较深的队列深度或多个会话，才能在单个卷上实现此级别的 IOPS。

10. 单击 “Next”。

11. 选择以下选项之一以配置主机访问授权类型：

- Use Volume Access Group
- Use CHAP

注：使用卷访问组授权类型可以明确限制可查看卷的启动程序。使用 CHAP 可通过密钥进行安全访问，而对启动程序无限制。

12. 单击 “Next”。

13. 如果选择 “Use Volume Access Group”，请配置选定主机的卷访问组。

“Required by Selected Initiators” 中列出的卷访问组已与先前步骤中选择一个或多个主机启动程序关联。

- a. 选择其他卷访问组或创建新卷访问组以与可用启动程序关联：

- Available: 集群中的其他卷访问组选项。
- Create New Access Group: 输入新访问组的名称，然后单击 “Add”。

- b. 单击 “Next”。

- c. 在 “Configure Hosts' Access” 窗格中，将可用主机启动程序（IQN 或 WWPN）与上一窗格中选择的卷访问组关联。

如果某个主机启动程序已经与某个卷访问组关联，则此字段对于此启动程序为只读。
如果某个主机启动程序没有与卷访问组关联，请从此启动程序旁边的下拉列表选择一个选项。

- d. 单击 “Next”。

14. 如果要启用 QoSSIOC 自动化，请单击 “Enable QoS & SIOC” 复选框以将其选中，然后配置 QoSSIOC 设置。

注：如果 QoSSIOC 服务不可用，则必须先在 “NetApp Element Configuration” 扩展点的 “mNode Settings” 页面中配置相应设置。

- a. 选择 “Enable QoS & SIOC”。
- b. 配置 “Burst Factor”。

注：此突发因子是 VMDK 的 IOPS 限制 (SIOC) 设置的倍数。如果要更改默认值，请确保使用的突发因子值在与任何 VMDK 的 IOPS 限制值相乘后不会超过 NetApp Element 卷的突发上限。

- c. 可选：选择“Override Default QoS”，然后配置相应设置。

注：如果已对此数据存储库禁用“Override Default QoS”设置，则系统会根据每个虚拟机的默认 SIOC 设置自动设置 Shares 和 Limit IOPS 值。

提示：要自定义 SIOC 共享限制，必须同时自定义 SIOC IOPS 限制。

15. 单击“Next”。
16. 确认选择内容并单击“Finish”。
17. 如果数据存储库克隆未显示在列表中，请刷新视图。

相关概念

[管理多个集群时使用对象命名最佳实践](#)（第 43 页）

相关任务

[添加集群](#)（第 44 页）

[创建帐户](#)（第 100 页）

共享数据存储库

您可以通过“NetApp Element Management”扩展点与一台或多台主机共享数据存储库。

开始之前

- 必须至少添加一个集群，并且此集群正在运行。
注：如果您使用的是 vCenter 链接模式，请确保使用正确的 vCenter Server 添加此集群。
- 选定数据中心必须存在多台主机。
注：只能在同一数据中心中的主机之间共享数据存储库。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Management”。
注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 在“Datastores”页面上，选中要共享的数据存储库对应的复选框。
3. 单击“Actions”。
4. 在显示的菜单中，单击“Share”。
5. 通过选择以下选项之一为主机访问配置授权类型：
 - Use Volume Access Group
 - Use CHAP

注：使用卷访问组授权类型可以明确限制可查看卷的启动程序。使用 CHAP 可通过密钥进行安全访问，而对启动程序无限制。
6. 单击“Next”。

7. 根据需要为此数据存储库选择一台或多台主机。

注：要创建新数据存储库，您必须至少连接一台主机。如果主机具有多个启动程序，可通过选择主机来选择一个启动程序或所有启动程序。如果您使用的是 vCenter 链接模式，则只能选择已分配此集群的 vCenter Server 可以使用的主机。

8. 单击“Next”。

9. 如果选择“Use Volume Access Group”，请配置选定主机的卷访问组。“Required by Selected Initiators”中列出的卷访问组已与先前步骤中选择一个或多个主机启动程序关联。

- a. 选择其他卷访问组或创建新卷访问组以与可用启动程序关联：

- Available：集群中的其他卷访问组选项。
- Create New Access Group：输入新访问组的名称，然后单击“Add”。

- b. 单击“Next”。

- c. 在“Configure Hosts' Access”窗格中，将可用主机启动程序（IQN 或 WWPN）与上一窗格中选择的卷访问组关联。

如果某个主机启动程序已经与某个卷访问组关联，则此字段对于此启动程序为只读。如果某个主机启动程序没有与卷访问组关联，请从此启动程序旁边的下拉列表选择一个选项。

10. 确认选择内容并单击“Finish”。

11. 完成数据存储库共享任务后，刷新此列表以验证此数据存储库的主机。

执行 VAAI UNMAP

通过 VAAI UNMAP 功能，可以使集群从精简配置的 VMFS5 数据存储库回收可用块空间。

开始之前

1. 确保要用于此任务的数据存储库为 VMFS5 或更早版本。VAAI UNMAP 不适用于 VMFS6，因为 ESXi 会自动执行此任务
2. 确保已为 VAAI UNMAP 启用 ESXi 主机系统设置：

```
esxcli system settings advanced list -o/VMFS3/EnableBlockDelete
```

要启用此设置，必须将此整数值设置为 1。

3. 如果没有为 VAAI UNMAP 启用 ESXi 主机系统设置，请使用以下命令将此整数值设置为 1：

```
esxcli system settings advanced set -i 1 -o /VMFS3/EnableBlockDelete
```

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 在“Datastores”页面上，选择要使用 VAAI UNMAP 的数据存储库对应的复选框。
3. 单击“Actions”。
4. 在显示的菜单中，单击“VAAI Unmap”。

5. 按名称或 IP 地址选择一台主机。
6. 输入主机用户名和密码。
7. 确认选择并单击“OK”。

相关信息

[VMware VAAI 博客文章](#)

删除数据存储库

您可以使用 NetApp Element Management 扩展点删除数据存储库。此操作将永久删除与要删除的数据存储库上的虚拟机关联的所有文件。此插件不会删除包含已注册虚拟机的数据存储库。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 在“Datastores”页面上，选中要删除的数据存储库对应的复选框。
3. 单击“Actions”。
4. 在显示的菜单中，单击“Delete”。
5. 可选：如果要删除与此数据存储库关联的 NetApp Element 卷，请选中“Delete associated volume”复选框。

注：您也可以选择保留此卷并稍后将其与其他数据存储库关联。
6. 单击“Yes”。

QoSSIOC 自动化

作为一项可选设置，适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件允许根据数据存储库上所有虚拟机的存储 I/O 控制 (SIOC) 设置来自动确定服务质量 (QoS)。

可在用户界面中为数据存储库启用 QoS 和 SIOC 集成 (QoSSIOC)，以便对所有关联虚拟机上的所有 SIOC 设置运行扫描。QoSSIOC 自动化可通过虚拟机电源、子系统和重新配置活动触发。QoSSIOC 服务可使用所有 SIOC 预留或共享值之和以及 IOPS 限制值之和来确定每个数据存储库的底层卷的最小和最大 QoS。此外，还提供了一个可配置的突发因子。

在为数据存储库配置 QoSSIOC 期间，将显示以下对话框：

A5T-BaG1 - QoSSIIOC Automation

Configure QoSSIIOC integration to optimize performance by virtual machines by leveraging NetApp Element QoS and vSphere SIOC

☐ Enable QoS & SIOC

Burst Factor * 4 ⓘ

☐ Override Default QoS

Shares * 1000 ⓘ

Limit IOPS * 2000 ⓘ

Refer to your VMware documentation on customizing VM disk shares.

OK

CANCEL

Enable QoS & SIOC

自动监控数据存储库上每个 VMDK 的 SIOC 值，并根据这些值设置底层卷的 QoS 值。

Burst Factor

每个 VMDK 的 SIOC IOPS 限制值之和的乘数，用于确定底层卷的突发 IOPS 份额。

Override Default QoS

启用共享和限制 IOPS 值。如果每个虚拟机的 SIOC 设置设为默认值，则可以使用这些值。

Shares

如果 SIOC 设置为默认值，则表示每个 VMDK 提供的最小 IOPS 份额。

Limit IOPS

如果 SIOC 设置为默认值，则表示每个 VMDK 提供的最大 IOPS 份额。

如果 VMDK 的 SIOC 设置使用默认的“Normal”共享级别和默认的“Unlimited”IOPS 限制，则共享和限制 IOPS 值会计入底层卷的总 QoS。如果 VMDK 的 SIOC 设置不使用默认级别，则 SIOC 共享会计入底层卷的最小 QoS，而 SIOC IOPS 限制值则会计入此卷的最大 QoS。

注：可通过 vSphere API 设置预留值。如果为 VMDK 设置了预留值，则会忽略共享值，而改用此预留值。

启用 QoSSIIOC 自动化

您可以使用 NetApp Element Management 扩展点启用 QoSSIIOC 自动化并自定义虚拟机磁盘 (VMDK) 性能级别。

开始之前

已在“NetApp Element Configuration”扩展点的“mNode Settings”页面中配置 QoSSIIOC 服务设置。

注：如果您正在使用 QoS 策略，请勿启用 QoSSIIOC。QoSSIIOC 将覆盖所有卷 QoS 设置。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management” > “Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 在“QoSSIOC Automation”列中单击选定数据存储库的状态按钮。

提示：确保此数据存储库未在其他 vCenter 上启用 QoSSIOC 集成，以防止 QoS 发生意外更改。

3. 选择“Enable QoS & SIOC”。

4. 配置“Burst Factor”。

注：此突发因子是 VMDK 的 IOPS 限制 (SIOC) 设置的倍数。如果要更改默认值，请确保使用的突发因子值在与任何 VMDK 的 IOPS 限制值相乘后不会超过基于 NetApp Element 软件的卷的突发上限。

5. 可选：选择“Override Default QoS”，然后配置相应设置。

注：如果已对此数据存储库禁用“Override Default QoS”设置，则系统会根据每个虚拟机的默认 SIOC 设置自动设置 Shares 和 Limit IOPS 值。

提示：要自定义 SIOC 共享限制，必须同时自定义 SIOC IOPS 限制。

6. 单击“OK”。

注：在对数据存储库启用“QoSSIOC Automation”后，此按钮将从 Disabled 变为 Enabled。

相关任务

[配置 QoSSIOC 的管理节点设置](#)（第 52 页）

禁用 QoSSIOC 集成

您可以使用 NetApp Element Management 扩展点禁用 QoSSIOC 集成。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management” > “Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 在“QoSSIOC Automation”列中单击选定数据存储库对应的按钮。

3. 清除“Enable QoS & SIOC”复选框以禁用此集成。

注：清除“Enable QoS & SIOC”复选框将自动禁用“Override Default QoS”选项。

4. 单击“OK”。

卷管理

存储会在 NetApp Element 系统中配置为卷。卷是指使用 iSCSI 或光纤通道客户端通过网络访问的块设备。

您可以通过适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件来为用户帐户创建、查看、编辑、删除、克隆、备份或还原卷。此外，还可以管理集群上的每个卷，并在卷访问组中添加或删除卷。

创建卷

您可以创建一个新卷并将其与给定帐户关联（每个卷都必须与一个帐户关联）。此关联使用 CHAP 凭据并通过 iSCSI 启动程序为帐户提供卷访问权限。此外，还可以在创建卷期间为其指定 QoS 设置。

开始之前

- 必须至少添加一个集群，并且此集群正在运行。
- 已创建用户帐户。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击 “Volumes” 子选项卡。
3. 在 “Active” 视图中，单击 “Create Volume”。
4. 输入卷的名称。

提示：请使用描述性命名最佳实践。如果您的环境使用了多个集群或 vCenter Server，这一点尤其重要。

5. 输入要创建的卷的总大小。

注：默认情况下，选择的卷大小以 GB 为单位。您可以使用 GB 或 GiB 为单位创建卷大小。

- 1 GB = 1 000 000 000 字节
- 1 GiB = 1 073 741 824 字节

注：默认情况下，所有新卷的 512 字节模拟均设置为 “ON”。VMware 需要对磁盘资源使用 512e。如果未启用 512e，则无法创建 VMFS。

6. 从 “Account” 下拉列表中选择一个用户帐户。
7. 在 “Quality of Service” 区域中，执行以下操作之一：
 - 在 “Policy” 下，选择一个现有 QoS 策略（如果有）。
 - 在 “Custom Settings” 下，为 IOPS 设置自定义的最小值、最大值和突发值，或者使用默认的 QoS 值。

注意：

- 启用数据存储库 QoSSIOC 设置后，卷级别的任何 QoS 设置将被覆盖。
- “Max IOPS” 或 “Burst IOPS” 值大于 20,000 IOPS 的卷可能需要较深的队列深度或多个会话，才能在单个卷上实现此级别的 IOPS。

8. 单击 “OK”。

相关概念

[管理多个集群时使用对象命名最佳实践](#)（第 43 页）

相关任务

[添加集群](#)（第 44 页）

[创建帐户](#)（第 100 页）

查看卷详细信息

您可以在 NetApp Element Management 扩展点中查看集群上所有活动卷的常规信息。此外，还可以查看每个活动卷的详细信息，包括效率、性能、QoS 以及关联的快照。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击 “Volumes” 子选项卡。

此时将显示有关活动卷的常规信息。

3. 选中要查看的各个卷对应的复选框。

4. 单击 “Actions”。

5. 在显示的菜单中，选择 “View details”。

卷详细信息

您可以从 “NetApp Element Management” 扩展点的 “Management” 选项卡中的 “Volumes” 页面查看卷详细信息。

注：VMware 需要对磁盘资源使用 512e。如果未启用 512e，则无法创建 VMFS。

Volume ID

系统为卷生成的 ID。

Volume Name

分配给卷的名称。

Account

分配给卷的帐户名称。

Access Groups

卷所属的卷访问组的名称。

Access

创建卷时为卷分配的访问类型。

可能值：

- Read/Write: 接受所有读取和写入。
- Read Only: 允许所有读取活动；不允许写入。
- Locked: 仅允许管理员访问。
- ReplicationTarget: 指定为复制卷对中的目标卷。

Volume Paired

指示卷是否属于某个卷对。

Size (GB)

卷的总大小（以 GB 为单位）。

Snapshot

为卷创建的快照数量。

QoS Policy

用户定义的 QoS 策略的名称。

512e

确定是否对卷启用 512e。其值可以为 Yes 或 No。

单个卷详细信息

您可以通过“NetApp Element Management”扩展点的“Management”选项卡中的“Volumes”页面查看活动卷的信息以及某个选定卷的详细信息。

以下标题位于“General Details”部分中：

Name

分配给卷的名称。

Volume ID

系统为卷生成的 ID。

IQN

卷的 iSCSI 限定名称。

Account ID

关联帐户的唯一帐户 ID。

Account

分配给卷的帐户名称。

Access Groups

卷所属的卷访问组的名称。

Size

卷的总大小（以字节为单位）。

Volume Paired

指示卷是否属于某个卷对。

SCSI EUI Device ID

卷的全局唯一 SCSI 设备标识符（采用基于 EUI-64 的 16 字节格式）。

SCSI NAA Device ID

协议端点的全局唯一 SCSI 设备标识符（采用 NAA IEEE 注册扩展格式）。

以下标题位于“Efficiency”部分中：

Compression

卷的压缩效率得分。

Deduplication

卷的重复数据删除效率得分。

Thin Provisioning

卷的精简配置效率得分。

Last Updated

最后一次效率得分的日期和时间。

以下标题位于“Performance”部分中：

Account ID

关联帐户的唯一帐户 ID。

Actual IOPS

卷在过去 500 毫秒内的最新实际 IOPS。

Async Delay

自卷上次与远程集群同步以来经过的时间长度。

Average IOP Size

卷在过去 500 毫秒的最新 I/O 的平均大小（以字节为单位）。

Burst IOPS Size

用户可用的 IOPS 额度的总数。如果卷使用的 IOPS 未达到最大 IOPS，则额度会积累。

Client Queue Depth

对卷执行的未完成的读取和写入操作的数量。

Last Updated

最后一次性能更新的日期和时间。

Latency USec

过去 500 毫秒对卷完成操作的平均时间（以微秒为单位）。值为“0”（零）表示卷不具有任何 I/O。

Non-zero Blocks

完成上一次垃圾收集操作后包含数据的 4 KiB 块总数。

Performance Utilization

正在使用的集群 IOPS 百分比。例如，以 100K IOPS 运行的 250K IOPS 集群将显示消耗率为 40%。

Read Bytes

自卷创建以来从卷读取的总累积字节数。

Read Latency USec

过去 500 毫秒完成对卷执行读取操作所需的平均时间（以微秒为单位）。

Read Operations

自卷创建以来卷的总读取操作数。

Thin Provisioning

卷的精简配置效率得分。

Throttle

一个介于 0 到 1 之间的浮点值，表示系统由于数据重新复制、瞬时错误和生成快照而将客户端 IOPS 限制在其最大 IOPS 之下多少。

Total Latency USec

完成对卷的读写操作所需的时间（以微秒为单位）。

Unaligned Reads

对于 512e 卷，表示不在 4k 扇区边界上执行的读取操作的数量。未对齐读取次数较多可能表明分区对齐不正确。

Unaligned Writes

对于 512e 卷，表示不在 4k 扇区边界上执行的写入操作的数量。未对齐写入次数较多可能表明分区对齐不正确。

Used Capacity

已用容量百分比。

Volume ID

系统为卷生成的 ID。

Vol Access Groups

与卷关联的卷访问组 ID。

Volume Utilization

一个百分比值，用于说明客户端的当前卷利用率。

可能值：

- 0：客户端未使用卷。
- 100：客户端使用的卷已达到其最大值。
- >100：客户端使用的卷已达到其突发值。

Write Bytes

自卷创建以来写入卷的总累积字节数。

Write Latency USec

过去 500 毫秒完成对卷执行写入操作所需的平均时间（以微秒为单位）。

Write Operations

自卷创建以来卷的总累积写入操作数。

Zero Blocks

完成上一次垃圾收集操作后不含数据的 4 KiB 块总数。

以下标题位于“Quality of Service”部分中：

Policy

分配给卷的 QoS 策略的名称。

I/O Size

IOPS 的大小（以 KB 为单位）。

Min IOPS

集群为卷提供的最小可持续每秒输入输出操作数 (IOPS)。为卷配置的最小 IOPS 是卷性能的保证级别。性能不会低于此级别。

Max IOPS

集群为卷提供的最大可持续 IOPS。如果集群 IOPS 级别非常高，则 IOPS 性能不会超过此级别。

Burst IOPS

在短时突发情形下允许的最大 IOPS 数。在卷的 IOPS 低于最大 IOPS 时，系统会累积突发额度。如果性能级别变得非常高并趋近最高级别，则允许在卷上短时突发 IOPS。

Max Bandwidth

系统允许的最大带宽，用于处理较大的块。

以下标题位于“Snapshots”部分中：

Snapshot ID

系统生成的快照 ID。

Snapshot Name

用户定义的快照名称。

Create Date

创建快照的日期和时间。

Expiration Date

删除快照的日期和时间。

Size

用户定义的快照大小 (GB)。

编辑卷

您可更改卷属性，例如 QoS 值、卷大小和计算字节值所使用的度量单位。此外，还可以更改访问级别以及可访问卷的帐户。此外，还可以修改用于复制用途或限制对卷的访问的帐户访问权限。

关于本任务

如果要在管理节点上使用永久性卷，请勿修改这些永久性卷的名称。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击 “Volumes” 子选项卡。
3. 在 “Active” 视图中，选中要编辑的卷对应的复选框。
4. 单击 “Actions”。
5. 在显示的菜单中，单击 “Edit”。
6. 可选：在 “Volume Size” 字段中，输入一个不同的卷大小（以 GB 或 GiB 为单位）。

注：卷的大小可以增加，但不能减小。如果您要调整用于复制的卷大小，则应先增加指定为复制目标的卷的大小。然后，可以调整源卷大小。目标卷可以大于或等于源卷，但不能小于源卷。
7. 可选：选择一个不同的用户帐户。
8. 可选：选择一个不同的帐户访问级别，如下所示：
 - Read/Write
 - Read Only
 - Locked
 - Replication Target
9. 在 “Quality of Service” 区域中，执行以下操作之一：
 - 在 “Policy” 下，选择一个现有 QoS 策略（如果有）。
 - 在 “Custom Settings” 下，为 IOPS 设置自定义的最小值、最大值和突发值，或者使用默认的 QoS 值。

最佳实践：更改 IOPS 值时，请以十或百为单位递增。输入值必须是有效的整数。

为卷配置极高的突发值。这有助于系统更快处理偶尔出现的大型块顺序工作负载，同时仍然限制卷的持续 IOPS。

注意：

- 数据存储库 QoSSIOC 设置将覆盖卷级别的任何 QoS 设置。

- “Max IOPS” 或 “Burst IOPS” 值大于 20,000 IOPS 的卷可能需要较深的队列深度或多个会话，才能在单个卷上实现此级别的 IOPS。

10. 单击 “OK”。

克隆卷

您可以通过为卷创建克隆来为数据创建时间点副本。克隆卷时，系统会创建卷的快照，然后为此快照引用的数据创建一个副本。这是一个异步过程，此过程所需的时间量取决于要克隆的卷大小以及当前集群负载。

开始之前

- 必须至少添加一个集群，并且此集群正在运行。
- 必须已至少创建一个卷。
- 已创建用户帐户。
- 可用的未配置空间必须等于或大于卷大小。

关于本任务

集群一次最多支持对每个卷运行两个克隆请求，并且一次最多支持 8 个活动卷克隆操作。超出这些限制的请求将排队，供稍后进行处理。

注：克隆的卷不会继承源卷的卷访问组成员资格。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management ” > “Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击 “Volumes” 子选项卡。
3. 在 “Active” 视图中，选中要克隆的卷对应的复选框。
4. 单击 “Actions”。
5. 在显示的菜单中，单击 “Clone”。
6. 在 “Clone Volume” 对话框中，为新克隆的卷输入一个卷名称。

提示：请使用描述性命名最佳实践。如果您的环境使用了多个集群或 vCenter Server，这一点尤其重要。

7. 为克隆的卷选择一个大小（以 GB 或 GiB 为单位）。

注：默认情况下，选择的卷大小以 GB 为单位。您可以使用 GB 或 GiB 为单位创建卷大小。

- 1 GB = 1 000 000 000 字节
- 1 GiB = 1 073 741 824 字节

注：增加克隆卷的大小会生成一个新卷，此卷末尾会附加更多可用空间。根据使用卷的方式，您可能需要在此可用空间中扩展分区或创建新的分区，以便充分利用这一空间。

8. 选择要与新克隆的卷关联的帐户。
9. 为新克隆的卷选择以下访问类型之一：

- Read/Write
- Read Only
- Locked

10. 调整 512e 设置（如果需要）。

注：

- 默认情况下，所有新卷都会启用 512 字节模拟。
- VMware 需要对磁盘资源使用 512e。如果未启用 512e，则无法创建 VMFS，并且卷详细信息将呈灰显状态。

11. 单击 “OK”。

注：完成克隆操作所需的时间受卷大小和当前集群负载的影响。如果克隆的卷未显示在卷列表中，请刷新页面。

相关概念

[管理多个集群时使用对象命名最佳实践](#)（第 43 页）

相关任务

[添加集群](#)（第 44 页）

[创建帐户](#)（第 100 页）

[创建卷](#)（第 84 页）

卷备份和还原操作

您可以将系统配置为将卷内容备份到基于 NetApp Element 软件的存储外部的对象存储容器，以及从此对象存储容器还原卷内容。

您也可以将数据备份到基于 NetApp Element 软件的远程系统，以及从此系统还原数据。一次最多可对卷运行两个备份或还原过程。

卷备份操作

您可以将 NetApp Element 卷备份到 Element 存储，以及与 Amazon S3 或 OpenStack Swift 兼容的二级对象存储。

相关任务

[将卷备份到 Amazon S3 对象存储](#)（第 91 页）

[将卷备份到 OpenStack Swift 对象存储](#)（第 92 页）

[将卷备份到运行 Element 软件的集群](#)（第 93 页）

将卷备份到 Amazon S3 对象存储

您可以将 NetApp Element 卷备份到与 Amazon S3 兼容的外部对象存储。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击 “Volumes” 子选项卡。

3. 在“Active”视图中，选中要备份的卷对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，单击“Back Up to”。
6. 在对话框的“Back up volume to”下，选择“Amazon S3”。
7. 在“with the following data format”下选择一个选项：
 - Native: 只有基于 NetApp Element 软件的存储系统可以读取的压缩格式。
 - Uncompressed: 与其他系统兼容的未压缩格式。
8. 在“Host name”字段中输入用于访问此对象存储的主机名称。
9. 在“Access key ID”字段中输入此帐户的访问密钥 ID。
10. 在“Secret access key”字段中输入此帐户的机密访问密钥。
11. 在“Amazon S3 bucket”字段中输入用于存储此备份的 S3 存储分段。
12. 可选：在“Prefix”字段中输入备份卷名称前缀。
13. 可选：在“Nametag”字段中输入要附加到前缀的名称标记。
14. 单击“OK”。

将卷备份到 OpenStack Swift 对象存储

您可以将 NetApp Element 卷备份到与 OpenStack Swift 兼容的外部对象存储。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击“Volumes”子选项卡。
3. 在“Active”视图中，选中要备份的卷对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，单击“Back Up to”。
6. 在对话框的“Back up volume to”下，选择“OpenStack Swift”。
7. 在“with the following data format”下选择一个选项：
 - Native: 只有基于 NetApp Element 软件的存储系统可以读取的压缩格式。
 - Uncompressed: 与其他系统兼容的未压缩格式。
8. 在“URL”字段中输入用于访问对象存储的 URL。
9. 在“User name”字段中输入此帐户的用户名。
10. 在“Authentication key”字段中，输入此帐户的身份验证密钥。
11. 在“Container”字段中输入存储备份的容器。
12. 可选：在“Prefix”字段中输入备份卷名称前缀。
13. 可选：在“Nametag”字段中输入要附加到前缀的名称标记。

14. 单击“OK”。

将卷备份到运行 Element 软件的集群

您可以将运行 NetApp Element 软件的集群上的卷备份到一个远程 Element 集群中。从一个集群备份或还原到另一个集群时，系统会生成一个密钥，用作集群间的身份验证密钥。源集群可通过此批量卷写入密钥向目标集群进行身份验证，从而在写入目标卷时确保安全性。在备份或还原过程中，您首先需要从目标卷生成一个批量卷写入密钥，然后再开始操作。

步骤

1. 从包含目标集群的 vCenter 中选择“NetApp Element Management” > “Management”。
注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击“Volumes”子选项卡。
3. 在“Active”视图中，选中目标卷对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，单击“Restore from”。
6. 在对话框的“Restore from”下，选择“NetApp Element”。
7. 在“with the following data format”下选择一个选项：
 - Native: 只有基于 NetApp Element 软件的存储系统可以读取的压缩格式。
 - Uncompressed: 与其他系统兼容的未压缩格式。
8. 单击“Generate Key”为目标卷生成批量卷写入密钥。
9. 将此批量卷写入密钥复制到剪贴板中，以便稍后在源集群上应用。
10. 从包含源集群的 vCenter 中选择“NetApp Element Management” > “Management”。
11. 单击“Volumes”子选项卡。
12. 在“Active”视图中，选中目标卷对应的复选框。
13. 单击“Actions”。
14. 在显示的菜单中，单击“Back Up to”。
15. 在对话框的“Back up volume to”下，选择“NetApp Element”。
16. 在“with the following data format”下，选择与目标集群相同的选项：
17. 在“Remote cluster MVIP”字段中输入目标卷的集群的管理虚拟 IP 地址。
18. 在“Remote cluster user name”字段中，输入目标集群的集群管理员用户名。
19. 在“Remote cluster password”字段中，输入目标集群的集群管理员密码。
20. 在“Bulk volume write key”字段中，粘贴您在目标集群上生成的密钥。
21. 单击“OK”。

卷还原操作

从 OpenStack Swift 或 Amazon S3 等对象存储上的备份还原卷时，您需要原始备份过程中的清单信息。如果要还原的 NetApp Element 卷是在基于 NetApp Element 的存储系统上备份的，则

无需此清单信息。您可以从“Reporting”选项卡上的“Event Log”中获得从 Swift 和 S3 还原所需的清单信息。

相关任务

[从 Amazon S3 对象存储上的备份还原卷](#)（第 94 页）

[从 OpenStack Swift 对象存储上的备份还原卷](#)（第 94 页）

[从运行 Element 软件的集群上的备份还原卷](#)（第 95 页）

从 Amazon S3 对象存储上的备份还原卷

您可以使用此插件从 Amazon S3 对象存储上的备份还原卷。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Reporting”。
- 注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击“Event Log”子选项卡。
3. 选择创建要还原的备份的备份事件。
4. 单击此事件对应的“Details”按钮。
5. 在显示的菜单中，单击“View Details”。
6. 将清单信息复制到剪贴板。
7. 单击“Management”>“Volumes”。
8. 在“Active”视图中，选中要还原的卷对应的复选框。
9. 单击“Actions”。
10. 在显示的菜单中，单击“Restore from”。
11. 在“Restore Volume”对话框中的“Restore from”下，选择“Amazon S3”。
12. 在“with the following data format”下选择一个选项：
 - Native：只有基于 NetApp Element 软件的存储系统可以读取的压缩格式。
 - Uncompressed：与其他系统兼容的未压缩格式。
13. 在“Host name”字段中输入用于访问此对象存储的主机名称。
14. 在“Access key ID”字段中输入此帐户的访问密钥 ID。
15. 在“Secret access key”字段中输入此帐户的机密访问密钥。
16. 在“Amazon S3 bucket”字段中输入用于存储此备份的 S3 存储分段。
17. 将清单信息粘贴到“Manifest”字段中。
18. 单击“OK”。

从 OpenStack Swift 对象存储上的备份还原卷

您可以使用此插件从 OpenStack Swift 对象存储上的备份还原卷。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Reporting”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击“Event Log”子选项卡。
3. 选择创建要还原的备份的备份事件。
4. 单击此事件对应的“Details”按钮。
5. 在显示的菜单中，单击“View Details”。
6. 将清单信息复制到剪贴板。
7. 单击“Management” > “Volumes”。
8. 在“Active”视图中，选中要还原的卷对应的复选框。
9. 单击“Actions”。
10. 在显示的菜单中，单击“Restore from”。
11. 在“Restore Volume”对话框中的“Restore from”下，选择“OpenStack Swift”。
12. 在“with the following data format”下选择一个选项：
 - Native: 只有基于 NetApp Element 软件的存储系统可以读取的压缩格式。
 - Uncompressed: 与其他系统兼容的未压缩格式。
13. 在“URL”字段中输入用于访问对象存储的 URL。
14. 在“User name”字段中输入此帐户的用户名。
15. 在“Authentication key”字段中，输入此帐户的身份验证密钥。
16. 在“Container”字段中，输入存储备份的容器名称。
17. 将清单信息粘贴到“Manifest”字段中。
18. 单击“OK”。

从运行 Element 软件的集群上的备份还原卷

您可以从运行 NetApp Element 软件的集群上的备份还原卷。从一个集群备份或还原到另一个集群时，系统会生成一个密钥，用作集群间的身份验证密钥。源集群可通过此批量卷写入密钥向目标集群进行身份验证，从而在写入目标卷时确保安全性。在备份或还原过程中，您首先需要从目标卷生成一个批量卷写入密钥，然后再开始操作。

步骤

1. 从包含目标集群的 vCenter 中选择“NetApp Element Management” > “Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击“Volumes”子选项卡。
3. 在“Active”视图中，选中要还原的卷对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，单击“Restore from”。
6. 在“Restore Volume”对话框中的“Restore from”下，选择“NetApp Element”。
7. 在“with the following data format”下选择一个选项：

- Native: 只有基于 NetApp Element 软件的存储系统可以读取的压缩格式。
 - Uncompressed: 与其他系统兼容的未压缩格式。
8. 单击 “Generate Key” 为目标卷生成批量卷写入密钥。
 9. 将此批量卷写入密钥复制到剪贴板中，以便稍后在源集群上应用。
 10. 从包含源集群的 vCenter 中选择 “NetApp Element Management” > “Management”。
 11. 单击 “Volumes” 子选项卡。
 12. 在 “Active” 视图中，选中要用于还原的卷对应的复选框。
 13. 单击 “Actions”。
 14. 在显示的菜单中，单击 “Backup to”。
 15. 在对话框的 “Back up volume to” 下，选择 “NetApp Element”。
 16. 在 “with the following data format” 下选择与此备份匹配的选项。
 17. 在 “Remote cluster MVIP” 字段中输入目标卷的集群的管理虚拟 IP 地址。
 18. 在 “Remote cluster user name” 字段中，输入目标集群的集群管理员用户名。
 19. 在 “Remote cluster password” 字段中，输入目标集群的集群管理员密码。
 20. 在 “Bulk volume write key” 字段中，粘贴您在目标集群上生成的密钥。
 21. 单击 “OK”。

删除卷

您可以使用 NetApp Element Management 扩展点从 NetApp Element 集群中删除一个或多个卷。

关于本任务

系统不会立即清除已删除的卷。已删除的卷可以还原大约八个小时。您可以在系统清除卷之前将此卷还原，也可以通过 “Management” > “Volumes” 中的 “Deleted” 视图手动清除此卷。还原卷时，此卷将恢复联机并还原 iSCSI 连接。

注意：如果删除了用于创建快照的卷，则与此卷关联的快照将列在 “Protection” > “Snapshots” 页面上的 “Inactive” 视图中。清除已删除的源卷后，“Inactive” 视图中的快照也将从系统中删除。

注：如果要在管理节点上使用永久性卷，请勿修改这些永久性卷的名称。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Management”。
- 注：**如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击 “Volumes” 子选项卡。
 3. 删除一个或多个卷：
 - a. 在 “Active” 视图中，选中要删除的每个卷对应的复选框。
 - b. 单击 “Actions”。
 - c. 在显示的菜单中，单击 “Delete”。

注：此插件不允许删除包含数据存储库的卷。

d. 确认此操作。

此时，系统会将此卷从“Volumes”页面中的“Active”视图移至“Deleted”视图。

相关任务

[还原已删除的卷](#)（第 97 页）

清除卷

您可以在删除卷后手动将其清除。

关于本任务

系统会在删除后八小时自动清除删除的卷。但是，如果要在计划的清除时间之前清除卷，则可使用以下步骤执行手动清除。

注意：清除卷后，此卷将从系统中立即永久删除。卷中的所有数据都将丢失。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management” > “Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击“Volumes”子选项卡。
3. 选择视图筛选器，然后从下拉列表中选择“Deleted”。
4. 选择一个或多个要清除的卷。
5. 单击“Purge”。
6. 确认此操作。

还原已删除的卷

如果 NetApp Element 系统中的某个卷已被删除，但尚未清除，您可以还原此卷。

关于本任务

系统会在卷被删除之后大约八个小时自动清除此卷。如果系统已清除该卷，则无法还原。

注：如果某个卷在被删除后又被还原，ESXi 将无法检测到此还原的卷（以及任何存在的数据存储库）。请从 ESXi iSCSI 适配器中删除此静态目标，然后重新扫描此适配器。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management” > “Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击“Volumes”子选项卡。
3. 选择视图筛选器，然后从下拉列表中选择“Deleted”。
4. 选择一个或多个要还原的卷。
5. 单击“Restore”。
6. 选择视图筛选器，然后从下拉列表中选择“Active”。

7. 确认卷以及所有连接均已还原。

将卷添加到访问组

可以将卷添加到卷访问组。每个卷均可属于多个卷访问组；您可以在“Active”卷视图中查看每个卷所属的组。

开始之前

- 必须至少添加一个集群，并且此集群正在运行。
- 至少存在一个访问组。
- 至少存在一个活动卷。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management” > “Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击“Volumes”子选项卡。
3. 选中要添加到访问组的每个卷对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，选择“Add to Access Group”。
6. 确认已打开对话框中的详细信息，然后从下拉列表中选择卷访问组。
7. 单击“OK”。

相关任务

[创建卷](#)（第 84 页）

[创建访问组](#)（第 102 页）

从访问组中删除卷

您可以从卷访问组中删除卷。

关于本任务

从访问组中删除某个卷后，该组将无法再访问此卷。

注意：从访问组中删除卷可能会中断主机对卷的访问。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management” > “Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击“Volumes”子选项卡。
3. 选中要从访问组中删除的每个卷对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，选择“Remove from Access Group”。

6. 在打开的对话框中确认详细信息，然后选择您不希望再对每个选定卷具有访问权限的卷访问组。
7. 单击“OK”。

将 QoS 策略应用于多个卷

您可以将一个现有 QoS 策略应用于多个卷。如果要将某个策略批量应用于一个或多个卷，请使用此过程。

开始之前

已存在要批量应用的 QoS 策略。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management” > “Management”。
2. 单击“Volumes”子选项卡。
3. 选中要应用 QoS 策略的每个卷对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，选择“Apply QoS Policy”。
6. 从对话框的下拉列表中选择要应用于选定卷的 QoS 策略。
7. 单击“OK”。

相关任务

[创建 QoS 策略](#)（第 106 页）

更改卷的 QoS 策略关联

您可以使用 NetApp Element Management 扩展点从卷中删除 QoS 策略关联或选择一个不同的 QoS 策略或自定义 QoS 策略。

开始之前

要修改的卷与某个 QoS 策略相关联。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management” > “Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击“Volumes”子选项卡。
3. 选中包含要修改的 QoS 策略的卷对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，选择“Edit”。
6. 在对话框中的“Quality of Service”下，选择要应用于此卷的新 QoS 策略或自定义设置。
7. 如果您选择“Custom Settings”，请修改“Min IOPS”、“Max IOPS”和“Burst IOPS”值。

注：您还可以单击“Reset Default QoS”来还原默认 IOPS 值。

8. 单击“OK”。

用户帐户管理

用户帐户用于控制对基于 NetApp Element 软件的网络上的存储资源的访问。要创建卷，至少需要一个用户帐户。在创建卷时，系统会为此卷分配一个帐户。如果您创建的是虚拟卷，则此帐户为存储容器。帐户可提供访问为其分配的卷所需的 CHAP 身份验证信息。最多可以为一个帐户分配 2,000 个卷，但每个卷只能属于一个帐户。

可以从 NetApp Element Management 扩展点管理用户帐户。

创建帐户

您可以创建帐户，以便于访问卷。创建帐户后，您最多可以为此帐户分配 2000 个卷。系统中的每个帐户名称必须都是唯一的。

开始之前

必须至少添加一个集群，并且此集群正在运行。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击“Accounts”子选项卡。
3. 单击“Create Account”。
4. 输入用户名。

提示：请使用描述性命名最佳实践。如果您的环境使用了多个集群或 vCenter Server，这一点尤其重要。

5. 在“CHAP Setting”部分中：
 - a. 输入用于 CHAP 节点会话身份验证的启动程序密钥。
 - b. 输入用于 CHAP 节点会话身份验证的目标密钥。

注：启动程序密钥和目标密钥不能相同。如果将这些字段留空，系统会生成此身份验证凭据。

6. 单击“OK”。

帐户详细信息

您可以通过“NetApp Element Management”扩展点的“Management”选项卡中的“Accounts”页面查看所有帐户的列表。

Account ID

系统生成的帐户 ID。

User name

创建帐户时为帐户指定的名称。

Number of Volumes

分配给帐户的活动卷的数量。

Status

帐户的状态。

编辑帐户

您可以编辑帐户以更改状态或 CHAP 密钥。更改 CHAP 设置可能会导致主机与其关联的卷之间断开连接。

关于本任务

如果要在管理节点上使用永久性卷，请勿修改与这些卷关联的帐户的帐户名称。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management” > “Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击“Accounts”子选项卡。
3. 选中要编辑的帐户对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，单击“Edit”。

6. 可选：在“Edit Account”下，编辑此帐户的访问状态。

注意：将此访问状态更改为“Locked”会终止与此帐户的所有 iSCSI 连接，并且无法再访问此帐户。与此帐户关联的卷将保持不变；但是，这些卷将无法再通过 iSCSI 被发现。

7. 可选：编辑用于节点会话身份验证的启动程序密钥或目标密钥凭据。

注：如果您不更改这些凭据，它们将保持不变。如果您将这些凭据字段留空，则系统将生成新的密码。

8. 单击“OK”。

删除帐户

在删除卷与帐户的关联之后，您可以使用 NetApp Element Management 扩展点删除此帐户。

开始之前

删除并清除与此帐户关联的所有卷，或者将这些卷重新分配给其他帐户。

关于本任务

如果要在管理节点上使用永久性卷，请勿修改与这些卷关联的帐户的帐户名称。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management” > “Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击“Accounts”子选项卡。
3. 选中要删除的帐户对应的复选框。
4. 单击“Actions”。

5. 在显示的菜单中，选择“Delete”。
6. 确认此操作。

相关任务

[删除卷](#)（第 96 页）

[清除卷](#)（第 97 页）

卷访问组

卷访问组是指用户可使用 iSCSI 启动程序或光纤通道启动程序访问的一组卷。

您可以通过在一组卷中映射 iSCSI 启动程序 IQN 或光纤通道 WWPN 来创建访问组。添加到访问组的每个 IQN 均可访问该组中的所有卷，而无需进行 CHAP 身份验证。可通过添加到访问组的每个 WWPN 使用光纤通道网络访问此访问组中的卷。

注：卷访问组具有以下限制：

- 访问组中最多允许 64 个 IQN 或 WWPN。
- 访问组最多由 2000 个卷组成。
- IQN 或 WWPN 可以仅属于一个访问组。
- 一个卷最多可以属于四个访问组。

可以从 NetApp Element Management 扩展点管理卷访问组。

创建访问组

您可以创建具有一个或多个启动程序的卷访问组。将光纤通道 (WWPN) 或 iSCSI (IQN) 客户端启动程序映射到卷访问组中的卷可以在网络和卷之间安全地执行数据 I/O 操作。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击“Access Groups”子选项卡。
3. 单击“Create Access Group”。
4. 为卷访问组输入一个名称。

提示：请使用描述性命名最佳实践。如果您的环境使用了多个集群或 vCenter Server，这一点尤其重要。

5. 从“Select an Initiator”下拉列表中选择一个未分配的 IQN 或 WWPN，然后单击“Add Initiator”。

注：可以在创建卷访问组之后添加或删除启动程序。

6. 单击“OK”。

卷访问组详细信息

您可以从“NetApp Element Management”扩展点的“Management”选项卡中的“Access Groups”页面查看卷访问组信息。

ID

系统为卷访问组生成的 ID。

Name

创建卷访问组时为此访问组提供的名称。

Active Volumes

卷访问组中活动卷的数量。

Initiators

连接到卷访问组的启动程序数量。

编辑访问组

您可以从 NetApp Element Management 扩展点编辑卷访问组名称或者添加或删除启动程序。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击“Access Groups”子选项卡。
3. 选中要编辑的卷访问组对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，选择“Edit”。
6. 可选：修改此访问组名称。
7. 可选：添加或删除启动程序。

注：如果要删除某个启动程序，请单击垃圾桶图标将其删除。删除启动程序后，它将无法再访问此卷访问组中的卷。对卷的正常帐户访问不会中断。

8. 单击“OK”。

删除访问组

您可以使用 NetApp Element Management 扩展点删除卷访问组。在删除卷访问组之前，您无需从此组中删除启动程序 ID 或解除卷与此组的关联。在您删除访问组之后，对卷的组访问将中断。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Management”

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击“Access Groups”子选项卡。
3. 选中要删除的卷访问组对应的复选框。
4. 单击“Actions”。

5. 在显示的菜单中，选择“Delete”。
6. 确认此操作。

启动程序

通过启动程序，可以使用外部客户端访问集群中的卷，使其成为客户端和卷之间的通信入口点。您可以创建和删除启动程序，并为其指定易于理解的别名，以简化管理和卷访问操作。在将某个启动程序添加到卷访问组中后，便可通过此启动程序访问此组中的所有卷。

您可以通过 NetApp Element Management 扩展点的“Management”>“Initiators”页面查看启动程序。

创建启动程序

您可以创建 iSCSI 或光纤通道启动程序，并可选择为其分配别名。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击“Initiators”子选项卡。
3. 单击“Create Initiator”。
4. 创建单个启动程序：
 - a. 选择“Create a Single Initiator”。
 - b. 在“IQN/WWPN”字段中输入启动程序的 IQN 或 WWPN。
 - 可接受的启动程序 IQN 格式为 `iqn.yyyy-mm`（其中 `y` 和 `m` 为数字）加上一段文本，此文本只能包含数字、小写字母字符、句点（.）、冒号（:）或短划线（-）。此格式示例如下：

```
iqn.2010-01.com.solidfire:c2r9.fc0.2100000e1e09bb8b
```

 - 可接受的光纤通道启动程序 WWPN 格式为：`:Aa:bB:CC:dd:11:22:33:44` 或 `AabBCCdd11223344`。此格式示例如下：

```
5f:47:ac:c0:5c:74:d4:02
```
 - c. 在“Alias”字段中为启动程序输入一个便于识别的名称。
5. 创建多个启动程序：
 - a. 选择“Create Multiple Initiators”。
 - b. 执行以下操作之一：
 - 对于未在 NetApp Element 集群中定义的启动程序值，单击“Scan Hosts”扫描 vSphere 主机。
 - 在文本框中输入 IQN 或 WWPN 列表，然后单击“Add Initiators”。
 - c. 可选：在“Alias”标题下，单击每个条目对应的字段以添加别名。

d. 可选：根据需要从列表中删除启动程序。

6. 单击“OK”。

启动程序详细信息

您可以通过“NetApp Element Management”扩展点的“Management”选项卡中的“Initiators”页面查看有关启动程序的信息。

ID

系统为启动程序生成的 ID。

Name

创建启动程序时为启动程序指定的名称。

Alias

为启动程序指定的易于理解的名称（如果有）。

Access Group

将启动程序分配到的卷访问组。

编辑启动程序

您可以更改现有启动程序的别名，或者如果某个别名已不存在，可以添加一个。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Management”。
注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击“Initiators”子选项卡。
3. 选中要编辑的启动程序对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，单击“Edit”。
6. 在“Alias”字段中，为启动程序输入一个新别名。
7. 单击“OK”。

删除启动程序

当您不再需要某个启动程序后，可以将其删除。当您删除某个启动程序时，系统会将其从任何关联的卷访问组中删除。所有使用该启动程序的连接保持有效，直到连接重置为止。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Management”。
注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击“Initiators”子选项卡。
3. 选中要删除的启动程序对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，选择“Delete”。
6. 确认此操作。

将启动程序添加到卷访问组

您可以将启动程序添加到访问组，以便可以访问此卷访问组中的卷，而无需 CHAP 身份验证。在将某个启动程序添加到卷访问组中后，便可通过该启动程序访问该卷访问组中的所有卷。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Management” 。
注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击 “Initiators” 子选项卡。
3. 选中要添加到访问组的启动程序对应的复选框。
4. 单击 “Actions” 。
5. 在显示的菜单中，单击 “Add to Access Group” 。
6. 从 “Add to Access Group” 对话框的下拉列表选择一个访问组。
7. 单击 “OK” 。

QoS 策略

您可以通过 QoS（服务质量）策略创建并保存标准化的服务质量设置，并可将此设置应用于多个卷。您可以创建、编辑和删除 QoS 策略。

您可以在 NetApp Element Management 扩展点的 “Management” > “QoS Policies” 页面上查看 QoS 策略。

注：如果您正在使用 QoS 策略，请勿启用 QoSSIOC。QoSSIOC 将覆盖所有卷 QoS 设置。

注：要使用 QoS 策略，选定集群必须为 Element 10.0 或更高版本；否则，QoS 策略功能将不可用。

创建 QoS 策略

您可以从 NetApp Element Management 扩展点创建 QoS 策略并在创建卷时应用这些策略。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Management” 。
注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击 “QoS Policies” 子选项卡。
3. 单击 “Create QoS Policy” 。
4. 在 “Policy Name” 中输入策略名称。
提示：请使用描述性命名最佳实践。如果您的环境使用了多个集群或 vCenter Server，这一点尤其重要。
5. 输入 “Min IOPS”、“Max IOPS” 和 “Burst IOPS” 值。
6. 单击 “OK” 。

QoS 策略详细信息

您可以通过“NetApp Element Management”扩展点的“Management”选项卡中的“QoS Policies”页面查看有关 QoS 策略的信息。

ID

系统为 QoS 策略生成的 ID。

Name

用户为 QoS 策略定义的名称。

Min IOPS

卷必须达到的最小 IOPS 数。

Max IOPS

允许卷达到的最大 IOPS 数。

Burst IOPS

允许卷在短时间内达到的最大 IOPS 数。默认值为 15,000。

Volumes

显示使用此策略的卷数量。此数字会链接到一个表，其中包含应用了此策略的卷。

编辑 QoS 策略

您可以从 NetApp Element Management 扩展点更改现有 QoS 策略的名称，或者编辑与此策略关联的值。更改 QoS 策略会影响与此策略关联的所有卷。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Management”。
注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击“QoS Policies”子选项卡。
3. 选中要编辑的 QoS 策略对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，选择“Edit”。
6. 在“Edit QoS Policy”对话框中，根据需要修改以下属性：
 - Policy Name
 - Min IOPS
 - Max IOPS
 - Burst IOPS
注：您还可以单击“Reset Default QoS”来还原默认 IOPS 值。
7. 单击“OK”。

删除 QoS 策略

如果不再需要某个 QoS 策略，您可以从 NetApp Element Management 扩展点将其删除。删除 QoS 策略后，与此策略关联的所有卷仍会保留 QoS 设置，但不会与任何策略相关联。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Management”。
注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击 “QoS Policies” 子选项卡。
3. 选中要删除的 QoS 策略对应的复选框。
4. 单击 “Actions”。
5. 在显示的菜单中，选择 “Delete”。
6. 确认此操作。

数据保护

在“Protection”选项卡中，您可以执行相关任务，以确保为您的数据创建副本并将其存储在需要的位置。这些任务包括创建和管理卷和组快照以及快照计划，还包括创建卷和集群对关系以在远程集群之间进行复制。

卷快照

卷快照是卷的时间点副本。创建卷快照只需少量系统资源和空间，因此创建快照比克隆速度更快。您可以使用快照将卷回滚到创建快照时的状态。然而，由于快照只是卷元数据的副本，因此无法挂载它们或向其写入数据。

您可以将快照复制到远程 NetApp Element 集群，并将其用作卷的备份副本。这使您能够使用复制的快照将卷回滚到特定时间点；您也可以从复制的快照创建卷的克隆。

您可以从“NetApp Element Management” > “Management” > “Volumes” 页面创建卷快照。您可以从“NetApp Element Management” > “Protection” > “Snapshots” 页面管理这些卷快照。

创建卷快照

您可以为活动卷创建一个快照，以保留任意时间点的卷映像。您可以即时创建快照，也可以创建一个计划，以便在将来自动为卷创建快照。您可以为一个卷最多创建 32 个快照。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management” > “Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击“Volumes”子选项卡。
3. 在“Active”视图中，选中要用于快照的卷对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，选择“Create Snapshot”。

6. 可选：在“Create Snapshot”对话框中，为此快照输入一个名称。

提示：请使用描述性命名最佳实践。如果您的环境使用了多个集群或 vCenter Server，这一点尤其重要。

注：如果您不输入此名称，系统将使用创建此快照的日期和时间创建此快照的默认名称。

7. 可选：选中“Include snapshot in replication when paired”复选框，以确保对父卷配对后复制此快照。

8. 选择以下选项之一作为快照的保留期限：

- Keep forever：在系统上无限期保留快照。
- Set retention period：确定系统保留快照的时间长度（天、小时或分钟）。

注：在设置保留期限时，请选择从当前时间开始的期限（保留期限不会从快照创建时间开始计算）。

9. 要创建一个即时快照，请选择“Take snapshot now”。
10. 要将快照计划在未来某个时间运行，请执行以下步骤：
 - a. 选择“Create snapshot schedule”。
 - b. 输入计划名称。
 - c. 从列表中选择一个计划类型，然后配置此计划的详细信息。
 - d. 可选：选中“Recurrent Schedule”复选框，以定期重复计划的快照。
11. 单击“OK”。

卷快照详细信息

您可以通过“NetApp Element Management”扩展点的“Protection”选项卡中的“Snapshots”页面查看有关集群上的卷快照的信息。

此外，您还可以通过以下视图筛选快照：

- **Individual:** 未加入组快照的卷快照。
- **Members:** 已加入组快照的卷快照。
- **Inactive:** 从已删除但尚未清除的卷创建的卷快照。

ID

系统生成的快照 ID。

Snapshot UUID

快照的唯一 ID。

Name

用户定义的或系统默认的快照名称。

Size

用户定义的快照大小。

Volume ID

创建快照的卷的 ID。

Volume Name

用户定义的卷名称。

Account

与卷关联的帐户。

Volume Size

创建快照的卷的大小。

Create Date

创建快照的日期和时间。

Expiration Date

要删除快照的日期和时间，与保留期限中定义的日期和时间相同。

Group Snapshot ID

如果此快照与其他卷快照分组在一起，则为此快照所属的组 ID。

Remote Replication

确定是否可将快照复制到运行 NetApp Element 软件的远程集群。

可能值：

- **True:** 为快照启用远程复制。
- **False:** 不为快照启用远程复制。

Remote Status

显示快照在运行 NetApp Element 软件的远程集群上的状态。

可能值:

- **Present:** 快照位于远程集群上。
- **Not Present:** 快照不位于远程集群上。
- **Syncing:** 目标集群当前正在复制快照。
- **Deleted:** 目标集群已复制快照并将其删除。

编辑快照

您可以更改快照的复制设置或保留期限。您指定的保留期限从您输入新时间间隔开始。当您设置保留期限时，您可以选择从当前时间开始的期限（不从快照创建时间开始计算保留期限）。您可以以分钟、小时和天为单位指定时间间隔。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Protection”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 从 “Snapshots” 子选项卡中，选择两个视图之一：

- **Individual:** 未加入组快照的卷快照。
- **Members:** 已加入组快照的卷快照。

3. 选中要编辑的卷快照对应的复选框。

4. 单击 “Actions”。

5. 在显示的菜单中，选择 “Edit”。

6. 可选：选中 “Include snapshot in replication when paired” 复选框，以确保对父卷配对后在复制中捕获快照。

7. 可选：选择以下选项之一作为快照的保留期限：

- **Keep forever:** 在系统上无限期保留快照。
- **Set retention period:** 确定系统保留快照的时间长度（天、小时或分钟）。

注：在设置保留期限时，请选择从当前时间开始的期限（保留期限不会从快照创建时间开始计算）。

8. 单击 “OK”。

从快照克隆卷

您可以从卷的快照创建新卷。执行此操作时，系统会利用创建快照时包含在卷上的数据，使用快照信息克隆一个新卷。此外，此过程也会将此卷中其他快照的信息存储在新创建的卷中。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Protection” 。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 从 “Snapshots” 子选项卡中，选择两个视图之一：
 - Individual: 未加入组快照的卷快照。
 - Members: 已加入组快照的卷快照。
3. 选中要克隆为卷的卷快照对应的复选框。
4. 单击 “Actions” 。
5. 在显示的菜单中，单击 “Clone Volume From Snapshot” 。
6. 在 “Clone Volume from Snapshot” 对话框中，输入卷名称。
7. 输入新卷的总大小并选择 GB 或 GiB。
8. 选择卷的访问类型：
 - Read Only: 仅允许执行读取操作。
 - Read / Write: 允许执行读取和写入。
 - Locked: 不允许执行任何读取或写入。
 - Replication Target: 指定为复制卷对中的目标卷。
9. 从列表中选择一个要与新卷关联的用户帐户。
10. 单击 “OK” 。
11. 选择 “NetApp Element Management ” > “Management” 。
12. 单击 “Volumes” 子选项卡。
13. 在 “Active” 视图中，确认此新卷已列出。

注：如果需要，请刷新页面，直到此新卷显示在列表中为止。

将卷回滚到快照

您可以随时将卷回滚到某个快照。此操作将撤消自创建此快照以来对卷所做的任何更改。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Protection” 。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 从 “Snapshots” 子选项卡中，选择两个视图之一：
 - Individual: 未加入组快照的卷快照。

- **Members:** 已加入组快照的卷快照。
3. 选中要用于卷回滚的卷快照对应的复选框。
 4. 单击 “Actions”。
 5. 在显示的菜单中，选择 “Rollback Volume to Snapshot”。
 6. 可选：回滚到快照之前保存卷的当前状态：
 - a. 在 “Rollback to Snapshot” 对话框中，选择 “Save volume's current state as a snapshot”。
 - b. 输入新快照的名称。
 7. 单击 “OK”。

卷快照备份操作

您可以使用集成式备份功能备份卷快照。您可以将快照从运行 NetApp Element 软件的集群备份到外部对象存储或另一个运行 Element 的集群。当您为快照备份到外部对象存储时，必须有到允许读/写操作的对象存储的连接。

相关任务

- [将卷快照备份到 Amazon S3 对象存储](#)（第 113 页）
- [将卷快照备份到 OpenStack Swift 对象存储](#)（第 114 页）
- [将卷快照备份到运行 Element 软件的集群](#)（第 114 页）

将卷快照备份到 Amazon S3 对象存储

您可以将 NetApp Element 快照备份到与 Amazon S3 兼容的外部对象存储。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Protection”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 在 “Snapshots” 子选项卡中，选中要备份的卷快照对应的复选框。
3. 单击 “Actions”。
4. 在显示的菜单中，单击 “Backup to”。
5. 在对话框的 “Back up volume to” 下，选择 “Amazon S3”。
6. 在 “with the following data format” 下选择一个选项：
 - **Native:** 只能由基于 NetApp Element 软件的存储系统读取的压缩格式。
 - **Uncompressed:** 与其他系统兼容的未压缩格式。
7. 在 “Host name” 字段中输入用于访问此对象存储的主机名称。
8. 在 “Access Key ID” 字段中输入此帐户的访问密钥 ID。
9. 在 “Secret access key” 字段中输入此帐户的机密访问密钥。
10. 在 “Amazon S3 Bucket” 字段中输入用于存储此备份的 S3 存储分段。
11. 可选：在 “Prefix” 字段中输入备份名称前缀。

12. 可选：在“Nametag”字段中输入要附加到前缀的名称标记。

13. 单击“OK”。

将卷快照备份到 OpenStack Swift 对象存储

您可以将 NetApp Element 快照备份到与 OpenStack Swift 兼容的二级对象存储。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Protection”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 在“Snapshots”子选项卡中，选中要备份的卷快照对应的复选框。

3. 单击“Actions”。

4. 在显示的菜单中，单击“Backup to”。

5. 在对话框的“Back up volume to”下，选择“OpenStack Swift”。

6. 在“with the following data format”下选择一个选项：

- Native：只能由基于 NetApp Element 软件的存储系统读取的压缩格式。
- Uncompressed：与其他系统兼容的未压缩格式。

7. 在“URL”字段中输入用于访问此对象存储的 URL。

8. 在“User name”字段中输入此帐户的用户名。

9. 在“Authentication key”字段中，输入此帐户的身份验证密钥。

10. 在“Container”字段中输入用于存储备份的容器。

11. 可选：在“Prefix”字段中输入备份卷名称前缀。

12. 可选：在“Nametag”字段中输入附加到前缀的名称标记。

13. 单击“OK”。

将卷快照备份到运行 Element 软件的集群

您可以将运行 NetApp Element 软件的集群上的卷快照备份到远程 Element 集群。

开始之前

必须在大小等于或大于要用于备份的快照的目标集群上创建一个卷。

关于本任务

从一个集群备份或还原到另一个集群时，系统会生成一个密钥，用作集群间的身份验证密钥。源集群可通过此批量卷写入密钥向目标集群进行身份验证，从而在写入目标卷时确保安全性。在备份或还原过程中，您首先需要从目标卷生成一个批量卷写入密钥，然后再开始操作。

步骤

1. 从包含目标集群的 vCenter 中选择“NetApp Element Management”>“Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 在“Volumes”子选项卡中，选中目标卷对应的复选框。

3. 单击 “Actions”。
4. 在显示的菜单中，单击 “Restore from”。
5. 在对话框的 “Restore from” 下，选择 “NetApp Element”。
6. 在 “with the following data format” 下选择一个选项：
 - Native: 只能由基于 NetApp Element 软件的存储系统读取的压缩格式。
 - Uncompressed: 与其他系统兼容的未压缩格式。
7. 单击 “Generate Key” 为目标卷生成批量卷写入密钥。
8. 将此批量卷写入密钥复制到剪贴板中，以便稍后在源集群上应用。
9. 从包含源集群的 vCenter 中，选择 “NetApp Element Management” > “Protection”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
10. 选中要用于备份的快照对应的复选框。
11. 单击 “Actions”。
12. 在显示的菜单中，单击 “Backup to”。
13. 在对话框的 “Back up volume to” 下，选择 “NetApp Element”。
14. 在 “with the following data format” 下，选择与目标集群相同的选项：
15. 在 “Remote cluster MVIP” 字段中输入目标卷的集群的管理虚拟 IP 地址。
16. 在 “Remote cluster user name” 字段中输入远程集群用户名。
17. 在 “Remote cluster user password” 字段中输入远程集群密码。
18. 在 “Bulk volume write key” 字段中粘贴先前在目标集群上生成的密钥。
19. 单击 “OK”。

删除快照

您可以使用 NetApp Element Management 扩展点从运行 NetApp Element 软件的集群中删除卷快照。当您删除快照时，系统会立即将其移除。

关于本任务

您可以删除正在从源集群复制的快照。当您删除快照时，如果快照正在同步到目标集群，同步复制将完成，快照将从源集群中删除。但是，快照不会从目标集群中删除。

您也可以从目标集群中删除已复制到目标集群的快照。删除的快照保留在目标集群上的已删除快照列表中，直到系统检测到您已从源集群中删除此快照为止。在目标集群检测到您已删除源快照之后，目标集群将停止复制此快照。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Protection”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 从 “Snapshots” 子选项卡中，选择两个视图之一：
 - Individual: 不属于组快照的卷快照列表。
 - Inactive: 从已删除但未清除的卷创建的卷快照列表。

注：您不能从“Snapshots”子选项卡删除组快照中的个别成员，而是必须删除此组快照。在删除组快照期间，您可以选择将组快照中的成员转换为独立快照（即不隶属于组快照的快照）。

3. 选中要删除的卷快照对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，选择“Delete”。
6. 确认此操作。

组快照

您可以为一组相关的卷创建一个组快照，以保留每个卷的元数据的时间点副本。您可以使用此组快照作为备份，或者通过回滚将这组卷的状态还原到所需的时间点。

创建组快照

您可以即时为一组卷创建快照，也可以创建一个计划，以便将来为这组卷自动创建快照。一个组快照一次最多可以为 32 个卷稳定一致地创建快照。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击“Volumes”子选项卡。
3. 在“Active”视图中，选中要用于快照的每个卷对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，选择“Create Group Snapshot”。
6. 可选：在“Create Group Snapshot”对话框中，为此组快照输入一个名称。

提示：请使用描述性命名最佳实践。如果您的环境使用了多个集群或 vCenter Server，这一点尤其重要。

注：如果您不输入此名称，则系统将使用创建此组快照的日期和时间创建此组快照的默认名称。
7. 可选：选中“Include snapshot in replication when paired”复选框，以确保对父卷配对后复制此快照。
8. 选择以下选项之一作为快照的保留期限：
 - Keep forever：在系统上无限期保留快照。
 - Set retention period：确定系统保留快照的时间长度（天、小时或分钟）。

注：在设置保留期限时，请选择从当前时间开始的期限（保留期限不会从快照创建时间开始计算）。
9. 要创建一个即时快照，请选择“Take group snapshot now”。
10. 将快照计划在未来某个时间运行：
 - a. 选择“Create snapshot schedule”。

- b. 输入计划名称。
- c. 从列表中选择一个计划类型，然后配置此计划的详细信息。
- d. 可选：选中“Recurrent Schedule”复选框，以定期重复计划的快照。

11. 单击“OK”。

组快照详细信息

您可以通过“NetApp Element Management”扩展点的“Protection”选项卡中的“Group Snapshots”页面查看有关组卷快照的信息。

Snapshot Group ID

系统生成的组快照 ID。

Unique ID

组快照的唯一 ID。

Snapshot Group Name

用户定义的或系统默认的组快照名称。

Create Date

创建组快照的日期和时间。

Status

快照的当前状态。

可能值：

- **Preparing:** 快照正在进行准备，目前尚不可写入。
- **Done:** 快照已完成准备，现在可供使用。
- **Active:** 快照为活动分支。

Number of Volumes

组快照中的卷数。

编辑组快照

您可以更改组快照的复制设置或保留期限。您指定的保留期限从您输入新时间间隔开始。当您设置保留期限时，您可以选择从当前时间开始的期限（不从快照创建时间开始计算保留期限）。您可以以分钟、小时和天为单位指定时间间隔。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management” > “Protection”。
- 注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击“Group Snapshots”子选项卡。
3. 选中要编辑的组快照对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，选择“Edit”。
6. 可选：选中“Include snapshot in replication when paired”复选框，以确保对父卷配对后复制此快照。
7. 可选：选择以下选项之一作为快照的保留期限：

- **Keep forever:** 在系统上无限期保留快照。
- **Set retention period:** 确定系统保留快照的时间长度（天、小时或分钟）。

注：在设置保留期限时，请选择从当前时间开始的期限（保留期限不会从快照创建时间开始计算）。

8. 单击“OK”。

从组快照克隆卷

您可以从时间点组快照克隆一组卷。创建卷之后，您可以像使用系统中的任何其他卷一样使用这些卷。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management” > “Protection”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击“Group Snapshots”子选项卡。

3. 选中要用于卷克隆的组快照对应的复选框。

4. 单击“Actions”。

5. 在显示的菜单中，选择“Clone Volumes from Group Snapshot”。

6. 可选：在“Clone Volumes From Group Snapshot”对话框中，输入新卷名称前缀。

注：此前缀可将新克隆卷与现有卷区分开。此前缀将应用于从组快照创建的所有卷。

7. 可选：选择此克隆要归属的其他帐户。如果不选择帐户，系统会将新卷分配给当前卷帐户。

8. 可选：为此克隆中的卷选择其他访问方式。如果不选择访问方法，系统将使用当前卷访问权限。

- **Read/Write:** 接受所有读取和写入。
- **Read Only:** 允许所有读取活动；不允许写入。
- **Locked:** 仅允许管理员访问。
- **Replication Target:** 指定为复制卷对中的目标卷。

9. 单击“OK”。

注：卷大小和当前集群负载会影响完成克隆操作所需的时间。

将卷回滚到组快照

您可以将一组活动卷回滚到某个组快照。此操作会将组快照中的所有关联卷还原为创建此组快照时的状态。此外，此过程还会将卷大小还原为原始快照中记录的大小。如果系统已清除了某个卷，该卷的所有快照也会在清除时被删除；系统不会还原任何已删除的卷快照。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management” > “Protection”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击“Group Snapshots”子选项卡。

3. 选中要用于卷克隆的组快照对应的复选框。
4. 单击 “Actions”。
5. 在显示的菜单中，选择 “Rollback Volumes to Group Snapshot”。
6. 可选：回滚到快照之前保存卷的当前状态：
 - a. 在 “Rollback To Snapshot” 对话框中，选择 “Save volumes' current state as a group snapshot”。
 - b. 为新组快照输入一个名称。
7. 单击 “OK”。

删除组快照

您可以从系统中删除组快照。删除组快照时，可以选择删除与组关联的所有快照，还是将它们作为单个快照保留下来。

关于本任务

如果删除组快照中的成员卷或快照，您将无法再回滚到此组快照。然而，您可以逐一回滚每个卷。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Protection”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击 “Group Snapshots” 子选项卡。
3. 选中要删除的组快照对应的复选框。
4. 单击 “Actions”。
5. 在显示的菜单中，单击 “Delete”。
6. 在确认对话框中执行以下操作之一：
 - 选择 “Delete group snapshot and all group snapshot members” 可删除组快照以及所有成员快照。
 - 选择 “Retain group snapshot members as individual snapshots” 可删除组快照，但保留所有成员快照。
7. 确认此操作。

快照计划

您可以计划按指定日期和时间间隔自动为卷创建快照。您可以计划自动运行单个卷快照或组快照。

在创建快照计划时，如果正在复制卷，您可以将生成的快照存储在远程 NetApp Element 存储系统上。

注：创建的计划采用 UTC+0 时间。您可能需要根据自己的时区调整运行快照的实际时间。

创建快照计划

您可以计划按指定间隔自动为一个或多个卷创建快照。

关于本任务

在配置快照计划时，可以从基于一周中某天或一月中某天的时间间隔中选择。也可以指定创建下一个快照之前的天数、小时数和分钟数。如果计划按无法被 5 分钟整除的时间段运行快照，快照将在下一个可被 5 分钟整除的时间段运行。例如，如果计划在 12:42:00 UTC 运行快照，它将在 12:45:00 UTC 运行。您无法计划以低于 5 分钟的间隔运行快照。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Protection” 。
注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击 “Schedules” 子选项卡。
3. 单击 “Create Schedule” 。
4. 在 “Create Schedule” 对话框的 “Volume IDs CSV” 字段中，输入要包含在快照操作中的一个卷 ID 或一系列卷 ID（以英文逗号分隔）。
5. 输入新计划名称。
6. 从列表选择一个计划类型，然后配置此计划的详细信息。
7. 可选：选择 “Recurring Schedule” 以无限期重复快照计划。
8. 可选：在 “New Snapshot Name” 字段中输入新快照的名称。
注：如果您不输入此名称，系统将使用创建此快照的日期和时间创建此快照的默认名称。
9. 可选：选中 “Include snapshot in replication when paired” 复选框，以确保对父卷配对后复制此快照。
10. 选择以下选项之一作为快照的保留期限：
 - Keep forever：在系统上无限期保留快照。
 - Set retention period：确定系统保留快照的时间长度（天、小时或分钟）。
 注：在设置保留期限时，请选择从当前时间开始的期限（保留期限不会从快照创建时间开始计算）。
11. 单击 “OK” 。

快照计划详细信息

您可以通过 “NetApp Element Management” 扩展点的 “Protection” 选项卡中的 “Schedules” 页面查看有关快照计划的信息。

ID

系统为计划生成的 ID。

Type

指示计划的类型。Snapshot 是当前唯一支持的类型。

Name

创建计划时为此计划指定的名称。

Frequency

运行计划的频率。此频率可以设置为小时和分钟、一周中的某些天或一个月中的某些天。

Recurring

指示此计划是仅运行一次还是定期运行。

Paused

表示是否已手动暂停此计划。

Volume IDs

显示在计划运行时此计划要使用的卷的 ID。

Last Run

显示计划的上次运行时间。

Last Run Status

显示上次执行计划的结果。可以是 **Success** 或 **Failure**。

编辑快照计划

您可以修改现有快照计划。修改之后，计划在下次运行时会使用更新的属性。原始计划创建的所有快照将保留在存储系统上。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Protection” 。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击 “Schedules” 子选项卡。
3. 选中要编辑的快照计划对应的复选框。
4. 单击 “Actions” 。
5. 在显示的菜单中，选择 “Edit” 。
6. 在 “Volume IDs CSV” 字段中，修改当前包含在快照操作中的单个卷 ID 或逗号分隔的卷 ID 列表。
7. 可选：要暂停活动计划或恢复暂停的计划，请选中 “Manually Pause Schedule” 复选框。
8. 如果需要，在 “New Schedule Name” 字段中为此计划输入一个不同的名称。
9. 如果需要，将当前计划类型更改为以下类型之一：
 - a. **Days of Week**: 选择在一周中的一天或几天以及一天中的某个时间创建快照。
 - b. **Days of Month**: 选择在一个月中的一天或几天以及一天中的某个时间创建快照。
 - c. **Time Interval**: 为此计划选择一个运行间隔，以便按快照之间的天数、小时数和分钟数运行。
10. 可选：选择 “Recurrent Schedule” 以无限期重复此快照计划。
11. 可选：在 “New Snapshot Name” 字段中输入或修改此计划中定义的快照的名称。

注：如果将此字段留空，系统将使用快照的创建时间和日期作为名称。
12. 可选：选中 “Include snapshots in replication when paired” 复选框，以确保对父卷配对后在复制中捕获快照。
13. 可选：选择以下选项之一作为快照的保留期限：

- **Keep forever:** 在系统上无限期保留快照。
- **Set retention period:** 确定系统保留快照的时间长度（天、小时或分钟）。

注：在设置保留期限时，请选择从当前时间开始的期限（保留期限不会从快照创建时间开始计算）。

14. 单击“OK”。

复制快照计划

您可以为快照计划创建一份副本，并将其分配给新卷或用于其他用途。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management” > “Protection”。
注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击“Schedules”子选项卡。
3. 选中要复制的快照计划对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，单击“Copy”。
此时将显示“Copy Schedule”对话框，其中已填充此计划的当前属性。
6. 可选：为此计划的副本输入一个名称并更新相关属性。
7. 单击“OK”。

删除快照计划

您可以删除快照计划。删除此计划后，它将不会再运行将来的任何计划快照。计划创建的所有快照将保留在存储系统上。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management” > “Protection”。
注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击“Schedules”子选项卡。
3. 选中要删除的快照计划对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，单击“Delete”。
6. 确认此操作。

配置集群和卷配对以实现实时远程复制

对于运行 NetApp Element 软件的集群，可通过实时复制为卷数据快速创建远程副本。您可以将一个存储集群与最多四个其他集群进行配对。您可以从集群对中的任一集群同步或异步复

制卷数据，以实现故障转移和故障恢复。要利用实时远程复制功能，您必须先将两个 NetApp Element 集群配对，然后再将各个集群中的卷配对。

开始之前

- 至少已向此插件添加一个集群。
- 用于配对集群的管理和存储网络上的所有节点 IP 地址可相互路由。
- 所有配对节点的 MTU 都必须相同且在集群之间完全受支持。
- 集群上的各个 NetApp Element 软件版本相差不超过一个主要版本。如果这些版本相差较大，则必须升级其中一个集群才能执行数据复制。

注：WAN 加速器设备尚未通过 NetApp 认证，无法用于复制数据。如果部署在复制数据的两个集群之间，这些设备会干扰数据压缩和重复数据删除。请务必先全面审核任何 WAN 加速器设备的影响，然后再将其部署到生产环境中。

步骤

1. 对集群配对（第 123 页）

要使用实时复制功能，必须首先将两个集群配对。在将两个集群配对并将其连接起来后，可以对一个集群上的活动卷进行配置，使其能够连续复制到另一个集群，从而实现持续数据保护 (Continuous Data Protection, CDP)。如果您对源集群和目标集群都拥有集群管理员访问权限，则可以使用目标集群的 MVIP 将这两个集群配对。如果您只对集群对中的一个集群拥有集群管理员访问权限，则可以在目标集群上使用配对密钥来完成集群配对。

2. 对卷配对（第 126 页）

在集群对中的各个集群之间建立连接后，您可以将此集群对中的一个集群上的卷与另一个集群上的卷配对。您可以使用这两个集群的已知凭据对卷进行配对，或者如果只有源集群上存在可用的集群凭据，则可以使用配对密钥对卷进行配对。如果您知道两个集群的凭据，则还可以使用另一种方法在远程集群上创建一个复制目标卷来与源集群配对。在建立卷配对关系后，必须确定哪个卷是复制目标卷。

3. 验证卷复制（第 133 页）

复制卷后，您应确保源卷和目标卷处于活动状态。如果处于 **Active** 状态，则表示卷已配对，正在将数据从源卷发送到目标卷，且数据处于同步状态。

4. 复制后删除卷关系（第 133 页）

复制完成后，如果您不再需要卷配对关系，则可以删除此卷关系。

5. 管理卷关系（第 133 页）

您可以通过多种方式管理卷关系，例如暂停复制、反转卷配对关系、更改复制模式、删除卷对或删除集群对。

对集群配对

要使用实时复制功能，必须首先将两个集群配对。在将两个集群配对并将其连接起来后，可以对一个集群上的活动卷进行配置，使其能够连续复制到另一个集群，从而实现持续数据保护 (Continuous Data Protection, CDP)。如果您对源集群和目标集群都拥有集群管理员访问权限，则可以使用目标集群的 MVIP 将这两个集群配对。如果您只对集群对中的一个集群拥有集群管理员访问权限，则可以在目标集群上使用配对密钥来完成集群配对。

开始之前

- 您要对要配对的一个或两个集群拥有集群管理员特权。
- 确保集群之间的往返延迟小于 2000 毫秒。
- 确保集群上的 NetApp Element 软件版本相差不到一个主要版本。
- 确保配对集群上的所有节点 IP 均可彼此路由。

注：集群配对要求管理网络上的节点之间具有完全连接。而复制则要求存储集群网络上的各个节点之间能够彼此连接。

关于本任务

您可以将一个 NetApp Element 集群与最多四个其他集群配对以进行卷复制。您也可以让集群组中的集群相互配对。

步骤

1. [使用已知凭据对集群配对](#)（第 124 页）
您可以使用一个集群的 MVIP 来与另一个集群建立连接以将两个集群配对，从而实现实时复制。使用此方法需要对两个集群都具有集群管理员访问权限。
2. [使用配对密钥对集群配对](#)（第 125 页）
如果您对本地图群拥有集群管理员访问权限，而对远程集群没有此权限，则可以使用配对密钥将这两个集群进行配对。配对密钥会在本地集群上生成，然后安全地发送给远程站点的集群管理员，用于建立连接并完成集群配对，以便进行实时复制。
3. [验证集群对连接](#)（第 126 页）
完成集群配对后，您可能希望验证集群对连接以确保复制成功。

使用已知凭据对集群配对

您可以使用一个集群的 MVIP 来与另一个集群建立连接以将两个集群配对，从而实现实时复制。使用此方法需要对两个集群都具有集群管理员访问权限。

关于本任务

应先使用集群管理员的用户名和密码验证集群访问，然后才能对集群配对。如果不知道 MVIP 或无法访问此集群，您可以生成一个集群配对密钥并使用此密钥对两个集群配对。有关更多详细信息，请参见有关使用配对密钥对集群配对的插件文档。

步骤

1. 从包含本地集群的 vCenter 中选择 “NetApp Element Management” > “Protection”。
注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击 “Cluster Pairs” 子选项卡。
3. 单击 “Create Cluster Pairing”。
4. 在 “Create Cluster Pairing” 对话框中，选择以下选项之一：
 - **Registered Cluster:** 如果配对的远程集群受适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件的同一实例控制，请选择此方法。
 - **Credentialed Cluster:** 如果远程集群具有已知凭据，而这些凭据不在适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件配置中，请选择此方法。
5. 如果选择 “Registered Cluster”，请从可用集群列表中选择一个集群，然后单击 “Pair”。
6. 如果选择 “Credentialed Cluster”，请执行以下操作：
 - a. 输入远程集群 MVIP 地址。
 - b. 输入集群管理员用户名。
 - c. 输入集群管理员密码。
 - d. 单击 “Start Pairing”。

7. 完成此任务并返回“Cluster Pairs”页面后，确认此集群对是否已连接。
8. 可选：在远程集群上，选择“NetApp Element Management”>“Protection”>“Cluster Pairs”或使用 Element Web UI 确认此集群对是否已连接。

相关任务

使用配对密钥对集群配对（第 125 页）

如果您对本地球群拥有集群管理员访问权限，而对远程集群没有此权限，则可以使用配对密钥将这两个集群进行配对。配对密钥会在本地集群上生成，然后安全地发送给远程站点的集群管理员，用于建立连接并完成集群配对，以便进行实时复制。

对集群配对（第 123 页）

要使用实时复制功能，必须首先将两个集群配对。在将两个集群配对并将其连接起来后，可以对一个集群上的活动卷进行配置，使其能够连续复制到另一个集群，从而实现持续数据保护 (Continuous Data Protection, CDP)。如果您对源集群和目标集群都拥有集群管理员访问权限，则可以使用目标集群的 MVIP 将这两个集群配对。如果您只对集群对中的一个集群拥有集群管理员访问权限，则可以在目标集群上使用配对密钥来完成集群配对。

使用配对密钥对集群配对

如果您对本地球群拥有集群管理员访问权限，而对远程集群没有此权限，则可以使用配对密钥将这两个集群进行配对。配对密钥会在本地集群上生成，然后安全地发送给远程站点的集群管理员，用于建立连接并完成集群配对，以便进行实时复制。

关于本任务

此过程介绍了如何使用 vCenter 在本地站点和远程站点上的两个集群之间进行集群配对。对于不受 vCenter 插件控制的集群，您也可以使用 Element Web UI 开始或完成集群配对。有关从 Element Web UI 开始或完成集群配对的详细说明，请参见 NetApp Element 软件的用户指南。

步骤

1. 从包含本地集群的 vCenter 中选择“NetApp Element Management”>“Protection”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击“Cluster Pairs”子选项卡。
3. 单击“Create Cluster Pairing”。
4. 在“Create Cluster Pairing”对话框中，选择“Inaccessible Cluster”。
5. 单击“Generate key”。

注：此操作将生成一个用于配对的文本密钥，并在本地集群上创建一个未配置的集群对。如果您未完成此过程，您需要手动删除此集群对。

6. 将集群配对密钥复制到剪贴板。
7. 单击“Close”。
8. 使远程集群站点的集群管理员可以访问此配对密钥。

注：此集群配对密钥包含某个版本的 MVIP、用户名、密码和数据库信息，用于通过卷连接进行远程复制。此密钥应安全保管，不应将其存储在可能会意外访问或不安全访问用户名或密码的位置。

注意：请勿修改此配对密钥中的任何字符。如果修改，此密钥将变得无效。

9. 从包含远程集群的 vCenter 中选择“NetApp Element Management”>“Protection”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

注：您也可以使用 Element UI 完成配对。

10. 单击“Cluster Pairs”子选项卡。

11. 单击“Complete Cluster Pairing”。

注：请等待加载圆环消失，然后再继续下一步。如果在配对过程中出现意外错误，请检查并手动删除本地和远程集群上任何已取消配置的集群对，然后重新执行配对。

12. 将配对密钥从本地集群粘贴到“Cluster Pairing Key”字段中。

13. 单击“Pair Cluster”。

14. 完成此任务并返回“Cluster Pair”页面后，确认此集群对是否已连接。

15. 在远程集群上，选择“NetApp Element Management” > “Protection”或使用 Element UI 确认此集群对是否已连接。

相关任务

使用已知凭据对集群配对（第 124 页）

您可以使用一个集群的 MVIP 来与另一个集群建立连接以将两个集群配对，从而实现实时复制。使用此方法需要对两个集群都具有集群管理员访问权限。

对集群配对（第 123 页）

要使用实时复制功能，必须首先将两个集群配对。在将两个集群配对并将其连接起来后，可以对一个集群上的活动卷进行配置，使其能够连续复制到另一个集群，从而实现持续数据保护 (Continuous Data Protection, CDP)。如果您对源集群和目标集群都拥有集群管理员访问权限，则可以使用目标集群的 MVIP 将这两个集群配对。如果您只对集群对中的一个集群拥有集群管理员访问权限，则可以在目标集群上使用配对密钥来完成集群配对。

验证集群对连接

完成集群配对后，您可能希望验证集群对连接以确保复制成功。

步骤

1. 在本地集群上，选择“Data Protection” > “Cluster Pairs”。
2. 在“Cluster Pairs”窗口中，验证此集群对是否已连接。
3. 导航回本地集群和“Cluster Pairs”窗口，并验证此集群对是否已连接。

对卷配对

在集群对中的各个集群之间建立连接后，您可以将此集群对中的一个集群上的卷与另一个集群上的卷配对。您可以使用这两个集群的已知凭据对卷进行配对，或者如果只有源集群上存在可用的集群凭据，则可以使用配对密钥对卷进行配对。如果您知道两个集群的凭据，则还可以使用另一种方法在远程集群上创建一个复制目标卷来与源集群配对。在建立卷配对关系后，必须确定哪个卷是复制目标卷。

开始之前

- 已为集群对中的各个集群建立连接。
- 您对要配对的一个或两个集群拥有集群管理员特权。

步骤

1. 使用已知凭据对卷配对（第 127 页）

您可以将本地卷与远程集群上的另一个卷进行配对。如果对要配对的卷所在的两个集群都拥有集群管理员访问权限，请使用此方法。此方法将使用远程集群上的卷的卷 ID 来启动连接。

2. 创建目标卷并将其与本地卷配对（第 129 页）

您可以将两个或更多本地卷与远程集群上的相关目标卷进行配对。此过程将在远程集群上为您选择的每个本地源卷创建复制目标卷。如果对要配对的卷所在的两个集群都拥有集群管理员访问权限，并且远程集群由此插件控制，请使用此方法。此方法将使用远程集群上每个卷的卷 ID 来启动一个或多个连接。

3. 使用配对密钥对卷配对（第 130 页）

您可以使用配对密钥将本地卷与远程集群上的另一个卷进行配对。如果只对源集群具有集群管理员访问权限，请使用此方法。此方法将生成一个配对密钥，可在远程集群上使用此密钥完成卷配对。

4. 为配对卷分配复制源和目标（第 132 页）

如果在卷配对期间，您尚未分配复制目标卷，则此配置将不完整。您可以使用此过程分配源卷及其复制目标卷。复制源或目标可以是此卷对中的任何一个卷。您还可以通过此过程在源卷不可用的情况下将此源卷中的数据重定向到远程目标卷。

使用已知凭据对卷配对

您可以将本地卷与远程集群上的另一个卷进行配对。如果对要配对的卷所在的两个集群都拥有集群管理员访问权限，请使用此方法。此方法将使用远程集群上的卷的卷 ID 来启动连接。

开始之前

- 您知道远程集群的集群管理员凭据。
- 确保包含这些卷的集群已配对。
- 您知道远程卷 ID，除非您要在此过程中创建新卷。
- 如果您要将本地卷作为源卷，请确保此卷的访问模式设置为 **Read/Write**。

步骤

1. 从包含本地集群的 vCenter 中选择 “NetApp Element Management” > “Management”。
注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击 “Volumes” 子选项卡。
3. 在 “Active” 视图中，选中要配对的卷对应的复选框。
4. 单击 “Actions”。
5. 在显示的菜单中，单击 “Volume Pairing”。
6. 在 “Volume Pairing” 对话框中，选择以下选项之一：
 - **Volume Creation**：选择此方法可在远程集群上创建复制目标卷。此方法只能在适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件控制的远程集群上使用。
 - **Volume Selection**：如果目标卷所在的远程集群受适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件控制，请选择此方法。
 - **Volume ID**：如果目标卷所在的远程集群具有已知凭据，而这些凭据不在适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件配置中，请选择此方法。
7. 从 “Replication Mode” 下拉列表中选择一种复制模式。

- Real-time (Synchronous): 写入操作在源集群和目标集群上都提交后再向客户端确认。
 - Real-time (Asynchronous): 写入操作在源集群上提交后向客户端确认。
 - Snapshots Only: 仅复制在源集群上创建的快照，而不会复制从源卷写入的活动数据。
8. 如果您选择“Volume Creation”作为配对模式选项，请执行以下操作：
 - a. 从下拉列表选择一个配对集群。
注：此操作将填充集群上的可用帐户，以供下一步选择。
 - b. 在目标集群上为复制目标卷选择一个帐户。
 - c. 输入复制目标卷名称。
注：在此过程中，无法调整卷大小。
 9. 如果您选择“Volume Selection”作为配对模式选项，请执行以下操作：
 - a. 从下拉列表选择一个配对集群。
注：此操作将填充集群上的可用卷，以供下一步选择。
 - b. 可选：如果要在卷配对中将远程卷设置为目标卷，请单击“set remote volume to Replication Target”选项。设置为“Read/Write”的本地卷将成为卷对中的源卷。
注意：如果您将某个现有卷分配为复制目标，则此卷上的数据将被覆盖。作为最佳实践，应使用一个新卷作为复制目标。

注：您也可以稍后通过“Volumes” > “Actions” > “Edit”在配对过程中分配复制源和目标。要完成配对，必须分配一个源和一个目标。
 - c. 从可用卷列表选择一个卷。
 10. 如果您选择“Volume ID”作为配对模式选项，请执行以下操作：
 - a. 从下拉列表选择一个配对集群。
 - b. 如果此集群未注册到此插件中，请输入集群管理员用户 ID。
 - c. 如果此集群未注册到此插件中，请输入集群管理员密码。
 - d. 输入卷 ID。
 - e. 如果要在卷配对中将远程卷设置为目标卷，请单击“set remote volume to Replication Target”选项。设置为“Read/Write”的本地卷将成为卷对中的源卷。
注意：如果您将某个现有卷分配为复制目标，则此卷上的数据将被覆盖。作为最佳实践，应使用一个新卷作为复制目标。

注：您也可以稍后通过“Volumes” > “Actions” > “Edit”在配对过程中分配复制源和目标。要完成配对，必须分配一个源和一个目标。
 11. 单击“Pair”。
注：确认配对后，这两个集群将开始连接这些卷。在配对过程中，“Volume Pairs”页面上的“Volume Status”列将显示进度消息。

注意：如果您尚未分配复制目标卷，则配对配置将不完整。此卷对将显示“PausedMisconfigured”，直到分配了卷对的源和目标为止。要完成卷配对，必须分配一个源和一个目标。
 12. 在任一集群上选择“Protection” > “Volume Pairs”。

13. 确认卷配对状态。

相关任务

[为配对卷分配复制源和目标](#)（第 132 页）

如果在卷配对期间，您尚未分配复制目标卷，则此配置将不完整。您可以使用此过程分配源卷及其复制目标卷。复制源或目标可以是此卷对中的任何一个卷。您还可以通过此过程在源卷不可用的情况下将此源卷中的数据重定向到远程目标卷。

相关参考

[卷配对消息](#)（第 136 页）

[卷配对警告](#)（第 137 页）

创建目标卷并将其与本地卷配对

您可以将两个或更多本地卷与远程集群上的相关目标卷进行配对。此过程将在远程集群上为您选择的每个本地源卷创建复制目标卷。如果对要配对的卷所在的两个集群都拥有集群管理员访问权限，并且远程集群由此插件控制，请使用此方法。此方法将使用远程集群上每个卷的卷 ID 来启动一个或多个连接。

开始之前

- 您知道远程集群的集群管理员凭据。
- 确保已使用此插件对包含这些卷的集群进行配对。
- 确保远程集群由此插件控制。
- 确保将每个本地卷的访问模式设置为 Read/Write。

步骤

1. 从包含本地集群的 vCenter 中选择 “NetApp Element Management” > “Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击 “Volumes” 子选项卡。
3. 在 “Active” 视图中，选中要配对的两个或更多卷对应的复选框。
4. 单击 “Actions”。
5. 在显示的菜单中，单击 “Volume Pairing”。
6. 从 “Multiple Volume Pairing with Target Volume Creation” 对话框的下拉列表中选择 “Replication Mode”。
 - Real-time (Synchronous): 写入操作在源集群和目标集群上都提交后再向客户端确认。
 - Real-time (Asynchronous): 写入操作在源集群上提交后向客户端确认。
 - Snapshots Only: 仅复制在源集群上创建的快照，而不会复制从源卷写入的活动数据。
7. 从下拉列表选择一个配对集群。
8. 在目标集群上为复制目标卷选择一个帐户。
9. 可选：为目标集群上的新卷名称键入前缀或后缀。

注：此时将显示一个采用修改后的名称的示例卷名称。
10. 单击 “Create Pairs”。

注：确认配对后，这两个集群将开始连接这些卷。在配对过程中，“Volume Pairs”页面上的“Volume Status”列将显示进度消息。完成此过程后，系统将在远程集群上创建新的目标卷并进行连接。

11. 在任一集群上选择“Protection” > “Volume Pairs”。
12. 确认卷配对状态。

相关参考

[卷配对消息](#)（第 136 页）

[卷配对警告](#)（第 137 页）

使用配对密钥对卷配对

您可以使用配对密钥将本地卷与远程集群上的另一个卷进行配对。如果只对源集群具有集群管理员访问权限，请使用此方法。此方法将生成一个配对密钥，可在远程集群上使用此密钥完成卷配对。

开始之前

确保包含这些卷的集群已配对。

最佳实践：将源卷设置为 **Read/Write**，将目标卷设置为 **Replication Target**。目标卷不应包含任何数据，并且与源卷具有完全相同的特征，例如大小、512e 设置和 QoS 配置。如果您将某个现有卷分配为复制目标，则此卷上的数据将被覆盖。目标卷可以大于或等于源卷，但不能小于源卷。

关于本任务

此过程介绍了如何使用 vCenter 在本地站点和远程站点上的两个卷之间进行卷配对。对于不受 vCenter 插件控制的卷，您也可以使用 Element Web UI 开始或完成卷配对。有关从 Element Web UI 开始或完成卷配对的详细说明，请参见 NetApp Element 软件的用户指南。

注：此卷配对密钥包含经过加密的卷信息，并且可能包含敏感信息。请以安全的方式共享此密钥。

步骤

1. 从包含本地集群的 vCenter 中选择“NetApp Element Management” > “Management”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击“Volumes”子选项卡。
3. 在“Active”视图中，选中要配对的卷对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，单击“Volume Pairing”。
6. 在“Volume Pairing”对话框中，选择“Inaccessible Cluster”。
7. 从列表选择一个“Replication Mode”。
 - Real-time (Synchronous): 写入操作在源集群和目标集群上都提交后再向客户端确认。
 - Real-time (Asynchronous): 写入操作在源集群上提交后向客户端确认。
 - Snapshots Only: 仅复制在源集群上创建的快照，而不会复制从源卷写入的活动数据。
8. 单击“Generate key”。

注：此操作将生成一个用于配对的文本密钥，并在本地集群上创建一个未配置的卷对。
如果您未完成此过程，您需要手动删除此卷对。

9. 将此配对密钥复制到剪贴板中。
10. 单击 “Close”。
11. 使远程集群站点的集群管理员可以访问此配对密钥。
注：此卷配对密钥应妥善保管，不应存储在可能会意外访问或不安全访问的位置。
注意：请勿修改此配对密钥中的任何字符。如果修改，此密钥将变得无效。
12. 从包含远程集群的 vCenter 中选择 “NetApp Element Management” > “Management”。
注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
13. 单击 “Volumes” 子选项卡。
14. 在 “Active” 视图中，选中要配对的卷对应的复选框。
15. 单击 “Actions”。
16. 在显示的菜单中，单击 “Volume Pairing”。
17. 在 “Volume Pairing” 对话框中，选择 “Complete Cluster Pairing”。
18. 将此配对密钥从另一个集群粘贴到 “Pairing Key” 框中。
19. 单击 “Complete Pairing”。
注：确认配对后，这两个集群将开始连接这些卷。在配对过程中，“Volume Pairs” 页面上的 “Volume Status” 列将显示进度消息。如果在配对过程中出现意外错误，请检查并手动删除本地和远程集群上任何已取消配置的集群对，然后重新执行配对。
注意：如果您尚未分配复制目标卷，则配对配置将不完整。此卷对将显示 “PausedMisconfigured”，直到分配了卷对的源和目标为止。要完成卷配对，必须分配一个源和一个目标。
20. 在任一集群上选择 “Protection” > “Volume Pairs”。
21. 确认卷配对状态。
注：在远程位置完成配对过程后，使用配对密钥配对的卷将显示出来。

相关任务

[为配对卷分配复制源和目标](#)（第 132 页）

如果在卷配对期间，您尚未分配复制目标卷，则此配置将不完整。您可以使用此过程分配源卷及其复制目标卷。复制源或目标可以是此卷对中的任何一个卷。您还可以通过此过程在源卷不可用的情况下将此源卷中的数据重定向到远程目标卷。

相关参考

[卷配对消息](#)（第 136 页）

[卷配对警告](#)（第 137 页）

为配对卷分配复制源和目标

如果在卷配对期间，您尚未分配复制目标卷，则此配置将不完整。您可以使用此过程分配源卷及其复制目标卷。复制源或目标可以是此卷对中的任何一个卷。您还可以通过此过程在源卷不可用的情况下将此源卷中的数据重定向到远程目标卷。

开始之前

您有权访问包含源卷和目标卷的集群。

关于本任务

此过程介绍了如何使用 vCenter 在本地站点和远程站点上的两个集群之间分配源卷和复制卷。对于不受 vCenter 插件控制的卷，您也可以使用 Element Web UI 分配源卷或复制卷。有关从 Element Web UI 删除集群对某一端的详细说明，请参见 NetApp Element 软件的用户指南。

复制源卷具有读/写帐户访问权限。复制目标卷只能由复制源卷以读/写方式进行访问。

最佳实践：目标卷不应包含任何数据，并且与源卷具有完全相同的特征，例如大小、512e 设置和 QoS 配置。目标卷可以大于或等于源卷，但不能小于源卷。

步骤

1. 从“NetApp Element Management”扩展点中，选择要用作复制源的配对卷所在的集群。
2. 选择“NetApp Element Management”>“Management”。
3. 单击“Volumes”子选项卡。
4. 在“Active”视图中，选中要编辑的卷对应的复选框。
5. 单击“Actions”。
6. 在显示的菜单中，选择“Edit”。
7. 在“Access”下拉列表中，选择“Read/Write”。

注意：如果您要反转分配的源和目标，此操作将导致此卷对显示“PausedMisconfigured”，直到分配了新的复制目标为止。更改访问权限将暂停卷复制，并导致数据传输停止。请确保您已在两个站点上协调好这些更改。
8. 单击“OK”。
9. 从“NetApp Element Management”扩展点中，选择要用作复制目标的配对卷所在的集群。
10. 选择“NetApp Element Management”>“Management”。
11. 单击“Volumes”子选项卡。
12. 在“Active”视图中，选中要编辑的卷对应的复选框。
13. 单击“Actions”。
14. 在显示的菜单中，选择“Edit”。
15. 在“Access”下拉列表中，选择“Replication Target”。

注意：如果您将某个现有卷分配为复制目标，则此卷上的数据将被覆盖。作为最佳实践，应使用一个新卷作为复制目标。
16. 单击“OK”。

相关参考

[卷配对消息](#)（第 136 页）

[卷配对警告](#)（第 137 页）

验证卷复制

复制卷后，您应确保源卷和目标卷处于活动状态。如果处于 **Active** 状态，则表示卷已配对，正在将数据从源卷发送到目标卷，且数据处于同步状态。

步骤

1. 从配对的任一集群中，选择 “NetApp Element Management ” > “Protection” 。
注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击 “Volume Pairs” 子选项卡。
3. 验证卷状态是否为 **Active**。

复制后删除卷关系

复制完成后，如果您不再需要卷配对关系，则可以删除此卷关系。

步骤

1. 完成有关如何删除卷配对关系的过程。[删除卷对](#)

管理卷关系

您可以通过多种方式管理卷关系，例如暂停复制、反转卷配对关系、更改复制模式、删除卷对或删除集群对。

相关任务

[暂停复制](#)（第 133 页）

[更改复制模式](#)（第 134 页）

[删除卷对](#)（第 134 页）

相关参考

[卷对详细信息](#)（第 135 页）

暂停复制

您可以通过编辑卷对属性来手动暂停复制。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management ” > “Protection” 。
注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击 “Volume Pairs” 子选项卡。
3. 选中要编辑的卷对对应的复选框。
4. 单击 “Actions” 。
5. 在显示的菜单中，选择 “Edit” 。

6. 在“Edit Volume Pair”窗格中，手动暂停或启动复制过程：

注意：手动暂停或恢复卷复制将导致数据传输停止或恢复。请确保您已在两个站点上协调好这些更改。

7. 单击“Save Changes”。

更改复制模式

您可以通过编辑卷对属性来更改卷对关系的复制模式。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management” > “Protection”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击“Volume Pairs”子选项卡。
3. 选中要编辑的卷对对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，选择“Edit”。

6. 在“Edit Volume Pair”窗格中，选择新的复制模式：

注意：更改复制模式将使此更改立即生效。请确保您已在两个站点上协调好这些更改。

- Real-time (Synchronous): 写入操作在源集群和目标集群上都提交后再向客户端确认。
- Real-time (Asynchronous): 写入操作在源集群上提交后向客户端确认。
- Snapshots Only: 仅复制在源集群上创建的快照，而不会复制从源卷写入的活动数据。

7. 单击“Save Changes”。

删除卷对

要删除两个卷之间的卷对关联，可以删除此卷对。

关于本任务

此过程介绍了如何使用 vCenter 在本地和远程站点上删除两个卷之间的卷对关系。对于不受 vCenter 插件控制的卷，您也可以使用 Element Web UI 删除此卷对的一端。有关从 Element Web UI 删除卷对某一端的详细说明，请参见 NetApp Element 软件的用户指南。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management ” > “Protection”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击“Volume Pairs”子选项卡。
3. 选择要删除的一个或多个卷对对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，选择“Delete”。
6. 在“Delete Volume Pair”对话框中，确认每个卷对的详细信息。

注：对于不受此插件管理的集群，此操作仅会删除此卷对在本地集群的一端。要彻底删除此配对关系，您必须手动删除此卷对在远程集群的一端。

7. （适用于受此插件管理的集群；可选）选中复选框 “Change Replication Target Access to” 并为复制目标卷选择一个新访问模式。在删除卷配对关系后，系统将应用此新访问模式。
8. 单击 “Yes”。

删除集群对

您可以使用 vCenter 在本地和远程站点上删除两个集群之间的集群配对关系。要彻底删除集群配对关系，您必须同时删除此集群对的本地集群端和远程集群端。

关于本任务

您可以使用 vCenter 插件删除集群对的一端。对于不受 vCenter 插件控制的集群，您也可以使用 Element Web UI 删除此集群对的一端。有关使用 Element Web UI 删除集群对某一端的详细说明，请参见 NetApp Element 软件的用户指南。

步骤

1. 在任一集群上，选择 “NetApp Element Management ” > “Protection”。
2. 单击 “Cluster Pairs” 子选项卡。
3. 选中要删除的集群对对应的复选框。
4. 单击 “Actions”。
5. 在显示的菜单中，单击 “Delete”。
6. 确认此操作。

注：此操作仅会删除此集群对在本地集群的一端。要彻底删除此配对关系，您必须手动删除此集群对在远程集群的一端。

7. 从此集群配对关系中的远程集群重新执行上述步骤。

卷对详细信息

您可以通过 “NetApp Element Management” 配置点的 “Protection” 选项卡中的 “Volume Pairs” 页面查看已配对或正在配对的卷的信息。

系统将在 “Volume Status” 列中显示配对和进度消息。

Local Volume ID

系统为卷生成的 ID。

Local Volume Name

创建卷时为卷指定的名称。卷名称最多可以是 223 个字符，包含 a-z、0-9 和短划线 (-)。

Account

分配给卷的帐户名称。

Volume Replication status

卷的复制状态。

Snapshot Replication status

快照卷的复制状态。

Mode

指示客户端写入复制方式。可能值：

- Asynchronous
- Snapshot-Only
- Synchronous

Local Volume Access

卷配对关系中本地端的访问模式。

Direction

指示卷数据的方向：

- 图标  表示正在将数据写入集群外的目标。
- 图标  表示正在将数据从外部源写入本地卷。

Remote Cluster

卷所在的远程集群的名称。

Remote Volume ID

远程集群上的卷的卷 ID。

Remote Volume Name

创建远程卷时为卷指定的名称。

相关参考

[卷配对消息](#)（第 136 页）

[卷配对警告](#)（第 137 页）

卷配对消息

在初始配对过程中，您可以从“NetApp Element Management”配置点的“Protection”选项卡中的“Volume Pairs”页面查看相关消息。这些消息会显示在“Volume Status”列中，并且此配对关系的源端和目标端都可能显示这些消息。

PausedDisconnected

源复制或同步 RPC 超时。已经与远程集群断开连接。请检查与该集群的网络连接。

ResumingConnected*

远程复制同步现在处于活动状态。正在开始同步过程并等待数据。

ResumingRRSync*

正在为配对集群创建卷元数据的单 Helix 副本。

ResumingLocalSync*

正在为配对集群创建卷元数据的双 Helix 副本。

ResumingDataTransfer*

已恢复数据传输。

Active

卷已配对，正在将数据从源卷发送到目标卷，且数据处于同步状态。

Idle

未发生任何复制活动。

*此过程由目标卷发起，可能不会显示在源卷上。

相关参考

[卷配对警告](#)（第 137 页）

卷配对警告

在对卷配对后，您可能在“NetApp Element Management”配置点的“Protection”选项卡中的“Volume Pairs”页面上看到警告消息。这些消息会显示在“Volume Status”列中，并且此配对关系的源端和目标端都可能显示这些消息。

除非另行指定，否则此配对关系的源端和目标端都可能显示这些消息。

PausedClusterFull

由于目标集群已满，源复制和批量数据传输无法继续。此消息仅显示在卷对的源端。

PausedExceededMaxSnapshotCount

目标卷中的快照数已达到上限，无法再复制其他快照。

PausedManual

本地卷已手动暂停。要恢复复制，必须取消暂停本地卷。

PausedManualRemote

远程卷处于已手动暂停模式。要恢复复制，需要手动干预以取消暂停远程卷。

PausedMisconfigured

正在等待活动源和目标。需要手动干预才能恢复复制。

PausedQoS

目标 QoS 无法维持传入 IO。复制将自动恢复。此消息仅显示在卷对的源端。

PausedSlowLink

检测到链路速度较慢并已停止复制。复制将自动恢复。此消息仅显示在卷对的源端。

PausedVolumeSizeMismatch

目标卷小于源卷。

PausedXCopy

正在向源卷发出 SCSI XCOPY 命令。必须先完成此命令，然后才能恢复复制。此消息仅显示在卷对的源端。

StoppedMisconfigured

检测到永久配置错误。远程卷已被清除或取消配对。无法执行更正操作；必须建立新的配对。

相关参考

[卷配对消息](#)（第 136 页）

集群管理

您可以通过“NetApp Element Management”扩展点的“Cluster”选项卡查看和更改集群范围的设置并执行集群专用任务。

驱动器

每个节点均包含一个或多个物理驱动器，用于存储集群的部分数据。将驱动器成功添加到集群后，集群将利用驱动器的容量和性能。

存储节点包含以下类型的驱动器：

卷元数据驱动器

这些驱动器用于存储定义集群中每个卷、克隆或快照的压缩信息。系统中的元数据驱动器总容量决定了可配置为卷的最大存储量。可配置的最大存储量与实际存储在集群块驱动器上的数据量无关。卷元数据驱动器通过双 Helix 数据保护以冗余方式在整个集群中存储数据。

注：某些系统事件日志和错误消息将卷元数据驱动器称为分区驱动器。

块驱动器

这些驱动器用于存储服务器应用程序卷中经过数据压缩和重复数据删除的数据块。块驱动器提供了系统中的大部分存储容量。对集群中已存储的数据的大部分读取请求以及数据写入请求都发生在块驱动器上。系统中的块驱动器总容量决定了在考虑数据压缩、精简配置和重复数据删除的情况下可以存储的最大数据量。

将可用驱动器添加到集群

您可以使用 NetApp Element Management 扩展点向集群添加驱动器。在向集群添加节点或在现有节点中安装新驱动器时，这些驱动器会自动注册为 **Available**。要将每个驱动器加入集群，必须将这些驱动器添加到此集群中。

关于本任务

在以下情况下，驱动器不会显示在“Available”列表中：

- 驱动器处于 **Active**、**Removing**、**Erasing** 或 **Failed** 状态。
- 驱动器所属节点处于 **Pending** 状态。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Cluster”

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 从“Drives”子选项卡的下拉列表中选择“Available”以查看可用驱动器的列表。
3. 如下所述添加驱动器：
 - a. 选中要添加的每个驱动器对应的复选框。
 - b. 单击“Add Drives”。
4. 查看要添加的驱动器的详细信息，然后确认此操作。

驱动器详细信息

您可以通过“NetApp Element Management”扩展点的“Cluster”选项卡中的“Drives”页面上的“Active”视图查看集群中的活动驱动器列表。您可以使用下拉筛选器选择可用选项来更改此视图。

当您第一次初始化集群时，活动驱动器列表为空。创建新集群后，您可以添加“Available”选项卡中列出且未分配给集群的驱动器。以下标题会显示在活动驱动器列表中：

Drive ID

分配给驱动器的序列号。

Drive State

驱动器的状态。

可能值如下：

- **Active:** 驱动器正由集群使用。
- **Available:** 驱动器可用，可添加到集群中。
- **Removing:** 正在删除驱动器。先前存在于该驱动器上的任何数据将迁移到集群中的其他驱动器。
- **Erasing:** 正在安全擦除驱动器。此驱动器上的任何数据将被永久删除。
- **Failed:** 驱动器出现故障。先前存在于该驱动器上的任何数据已迁移到集群中的其他驱动器。如果某个驱动器的自我诊断功能告知节点它出现故障，或者与此驱动器的通信停止 5.5 分钟或更长时间，系统会将此驱动器置于故障状态。

Node ID

将节点添加到集群时分配的节点编号。

Node Name

驱动器所在节点的名称。

Slot

驱动器所在的物理插槽编号。

Capacity (GB)

驱动器的大小（以 GB 为单位）。

Serial

SSD 的序列号。

Wear Remaining

损耗级别指示器。

Type

驱动器类型可以为块或元数据。

删除驱动器

您可以使用 NetApp Element Management 扩展点从集群中删除驱动器。如果要减少集群容量或准备更换接近使用年限的驱动器，您可以执行此操作。删除驱动器会使此驱动器脱机。在将驱动器从集群中删除之前，此驱动器上的所有数据都会被删除并迁移到集群中的其他驱动器。

器。将数据迁移到系统中的其他活动驱动器可能需要几分钟到一小时不等，具体取决于集群上的容量利用率和活动 I/O 量。

关于本任务

删除状态为 **Failed** 的驱动器之后，此驱动器不会恢复到 **Available** 或 **Active** 状态，而是此驱动器将无法再在集群中使用。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Cluster”。
2. 如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
3. 从下拉列表中选择 “All” 以查看完整驱动器列表。
4. 按照如下所述删除驱动器：
 - a. 选中要删除的每个驱动器对应的复选框。
 - b. 单击 “Remove Drives”。
5. 确认此操作。

注：如果不删除节点将没有足够的容量删除活动驱动器，则在您确认删除驱动器时会显示一条错误消息。

节点

节点是指分组到集群中以作为块存储或计算资源访问的硬件。

NetApp HCI 存储节点

NetApp HCI 存储节点是一种硬件，可为 NetApp HCI 系统提供存储资源。节点中的驱动器包含用于数据存储和数据管理的块和元数据空间。每个节点都包含 NetApp Element 软件的一个出厂映像。可以使用 NetApp Element Management 扩展点来管理 NetApp HCI 存储节点。

NetApp HCI 计算节点

NetApp HCI 计算节点是一种节点硬件，可提供在 NetApp HCI 安装中进行虚拟化所需的各种资源，例如 CPU、内存和网络连接。由于每个服务器都运行 VMware ESXi，因此必须在此插件之外通过 vSphere 的 “主机和群集” 菜单来管理 NetApp HCI 计算节点（添加或删除主机）。

SolidFire 存储节点

SolidFire 全闪存阵列存储节点是指一组通过 CIPI 绑定 10G 网络接口相互通信的驱动器。节点中的驱动器包含用于数据存储和数据管理的块和元数据空间。您可以使用新的存储节点创建集群，或者将存储节点添加到现有集群，以增加存储容量和提高性能。

存储节点具有以下特征：

- 每个节点都有唯一的名称。如果管理员未指定节点名称，则默认为 SF-XXXX，其中 XXXX 是系统生成的四个随机字符。
- 每个节点都有自己的高性能非易失性随机存取存储器 (Non-Volatile Random Access Memory, NVRAM) 写入缓存，用于提高整体系统性能并减少写入延迟。
- 每个节点均通过两个独立链路连接到两个网络，从而实现高冗余和高性能。每个节点在每个网络上都需要一个 IP 地址。

- 您可以随时在集群中添加或删除节点，而不必中断服务。

SolidFire 光纤通道节点

通过 SolidFire 光纤通道节点可连接到光纤通道交换机，而光纤通道交换机又可连接到光纤通道客户端。光纤通道节点充当光纤通道协议和 iSCSI 协议之间的协议转换器；通过此转换器，您便可为任何新的或现有的 SolidFire 集群添加光纤通道连接。

光纤通道节点具有以下特征：

- 光纤通道交换机负责管理网络结构的状态以实现最佳互连。
- 两个端口之间的流量仅流经这些交换机；而不会传输到其他任何端口。
- 发生故障的端口将被隔离，不会影响其他端口的操作。
- 多对端口可在网络结构中同时进行通信。

光纤通道节点会成对添加，并在主动-主动模式下运行（所有光纤通道节点都主动处理集群的流量）。一个 SolidFire 集群至少需要两个光纤通道节点才能进行光纤通道连接。运行 NetApp Element 软件 9.0 及更高版本的集群最多支持四个光纤通道节点。

将节点添加到集群

您可以在创建集群后或需要更多存储时添加存储节点。

开始之前

- 要添加的节点已设置、已启动并已配置。
- 集群中各个节点上的软件的主要和次要版本号必须匹配，此软件才能兼容。例如，Element 9.0 与 9.1 不兼容。

注：如果要添加的节点上的 NetApp Element 软件的主要或次要版本与集群上运行的版本不同，则此集群会将此节点异步更新到集群主节点上运行的 NetApp Element 软件版本。节点更新后，它会自动将自身添加到集群中。在此异步过程中，此节点将处于 pendingActive 状态。

关于本任务

首次打开电源时，节点需要进行初始配置。在此节点设置并配置完成后，它会自行注册到配置此节点时标识的集群上，并显示在 NetApp Element Management 扩展点的“Cluster” > “Nodes”页面上的待定节点列表中。

您可以向现有集群添加容量较小或较大的节点。

此过程同样适用于添加运行 NetApp Element 软件的光纤通道节点或存储节点。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management” > “Cluster”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击“Nodes”子选项卡。
3. 从下拉列表中选择“Pending”以查看节点列表。
4. 要添加一个或多个节点，请执行以下步骤：
 - a. 选中要添加的每个节点对应的复选框。
 - b. 单击“Add Node”。

5. 查看要添加的节点的详细信息，然后确认操作。

完成此操作后，此节点将显示在此集群的活动节点列表中。

节点详细信息

您可以通过“NetApp Element Management”扩展点的“Cluster”选项卡中的“Nodes”页面查看集群中的节点列表。要查看活动节点的列表，您必须选择“Active”视图。您可以通过下拉筛选器选择“Pending”、“PendingActive”和“All”选项来更改视图。

Node ID

系统生成的节点 ID。

Node Name

系统生成的或管理员分配的节点名称。

Node State

节点的状态。

可能值：

- **Active:** 节点是集群的活动成员，不能添加到其他集群。
- **Pending:** 节点正在等待添加到已命名的特定集群，可以进行添加。
- **PendingActive:** 节点当前正还原出厂软件映像，尚未成为集群的活动成员。完成后，将过渡到“Active”状态。

Available 4k IOPS

显示为节点配置的 IOPS。

Node Role

标识节点在集群中的角色。此节点可以是集群主节点、集合成员或光纤通道节点。

Node Type

显示节点的型号类型。

Active Drives

节点中活动驱动器的数量。

Management IP

为执行 1GbE 或 10GbE 网络管理任务而向节点分配的管理 IP (MIP) 地址。

Storage IP

为用于 iSCSI 网络发现和所有数据网络流量的节点分配的存储 IP (SIP)。

Management VLAN ID

管理局域网的虚拟 ID。

Storage VLAN

存储局域网的虚拟 ID。

Version

每个节点上运行的 NetApp Element 软件版本。

从集群中删除节点

当不再需要节点存储或者需要维护节点时，您可以从集群中删除节点而无需中断服务。

开始之前

您已从集群中删除此节点中的所有驱动器。只有在 RemoveDrives 进程已完成且所有数据均已迁移出此节点之后，才能删除此节点。

关于本任务

要在 NetApp Element 集群中建立光纤通道连接，至少需要两个光纤通道节点。如果只连接了一个光纤通道节点，则系统会在事件日志中触发警报，直到再向集群添加一个光纤通道节点为止，即使所有光纤通道网络流量会继续使用一个光纤通道节点运行也是如此。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Cluster”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击 “Nodes” 子选项卡。
3. 要删除一个或多个节点，请执行以下步骤：
 - a. 在 “Active” 视图中，选中要删除的每个节点对应的复选框。
 - b. 单击 “Actions”。
 - c. 选择 “Remove”。

4. 确认此操作。

从集群中删除的任何节点将显示在 “Pending” 节点列表中。

相关任务

[删除驱动器](#)（第 139 页）

重新启动集群节点

您可以使用 NetApp Element Management 扩展点重新启动集群中的一个或多个活动节点。

开始之前

如果您要同时重新启动多个节点，应先停止 I/O 并断开所有 iSCSI 会话。

关于本任务

要重新启动集群，您可以选择所有集群节点，然后执行重新启动。

注意：此方法将重新启动节点上的所有网络服务，导致网络连接暂时丢失。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Cluster”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击 “Nodes” 子选项卡。
3. 在 “Active” 视图中，选中要重新启动的每个节点对应的复选框。
4. 单击 “Actions”。
5. 选择 “Restart”。
6. 确认此操作。

关闭集群节点

您可以使用 NetApp Element Management 扩展点关闭集群中的一个或多个活动节点。要关闭集群，您可以选择所有集群节点，然后同时关闭它们。

开始之前

如果您要同时关闭多个节点，应先停止 I/O 并断开所有 iSCSI 会话。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Cluster”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击 “Nodes” 子选项卡。
3. 在 “Active” 视图中，选中要关闭的每个节点对应的复选框。
4. 单击 “Actions”。
5. 选择 “Shutdown”。
6. 确认此操作。

注：如果某个节点在以任何方式关闭后关闭时间超过 5.5 分钟，则 NetApp Element 软件会判定此节点未重新加入集群。此时，双 Helix 数据保护就会开始将单个复制块写入另一个节点以复制数据。根据节点关闭的时间长度，在节点恢复联机后，可能需要将其驱动器添加回集群。

相关任务

[重新启动集群节点](#)（第 143 页）

相关信息

[Powering off and powering on a NetApp HCI system](#)

VLAN 管理

通过 NetApp Element 存储中的虚拟网络功能，可以将不同逻辑网络上的多个客户端之间的流量连接到同一个 NetApp Element 集群。Element 可通过 VLAN 支持技术来实现虚拟网络。

您可以通过适用于 vCenter 的 NetApp Element 插件来管理选定集群的 VLAN。您可以创建、查看、编辑和删除 VLAN。只能从 NetApp Element Management 扩展点访问 VLAN 管理选项。

创建 VLAN

您可以将新的虚拟网络添加到集群配置中，以便将多租户环境连接到运行 NetApp Element 软件的集群。

开始之前

- ESXi 主机具有一个 iSCSI 软件适配器。
- 已为 VLAN 配置主机或交换机。
- 已确定要分配给集群节点上的虚拟网络的 IP 地址块。

- 已确定要用作所有 NetApp Element 存储流量的端点的存储网络 IP (SVIP) 地址。

注意：使用此配置应考虑以下条件：

- 只能在创建 VLAN 时启用 VRF。如果您要切换回非 VRF，必须删除并重新创建此 VLAN。
- 未启用 VRF 的 VLAN 要求启动程序与 SVIP 位于同一子网中。
- 已启用 VRF 的 VLAN 不要求启动程序与 SVIP 位于同一子网中，并且支持路由。

关于本任务

添加虚拟网络后，系统会为每个节点创建一个接口，并且每个接口都需要一个虚拟网络 IP 地址。创建新虚拟网络时指定的 IP 地址数必须等于或大于集群中的节点数。虚拟网络地址会自动由各个节点批量配置并分配给这些节点。您无需手动向集群中的节点分配虚拟网络地址。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “Cluster”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击 “Network” 子选项卡。
3. 单击 “Create VLAN”。
4. 在 “Create VLAN” 对话框中，为 VLAN 输入一个名称。
5. 为 VLAN 标记输入一个整数。
6. 输入存储集群的存储虚拟 IP (SVIP) 地址。
7. 根据需要调整网络掩码。

默认值为

255.255.255.0

8. 可选：输入 VLAN 的说明。
9. 可选：选中 “Enable Virtual Routing and Forwarding” 复选框。

注：虚拟路由和转发 (VRF) 允许一个路由器中存在多个路由表实例且这些实例可同时运行。此功能仅适用于存储网络。

- a. 输入虚拟网络的网关 IP 地址。

10. 选择要包含在 VLAN 中的主机。

注：如果您使用的是 vCenter 链接模式，则只能选择已分配此集群的 vCenter Server 可以使用的主机。

11. 配置存储节点的 IP 地址块，如下所示：

注：必须至少创建一个 IP 地址块。

- a. 单击 “Create Block”。
- b. 输入 IP 范围的起始地址。
- c. 输入要包含在此地址块中的 IP 地址数。

注：IP 地址总数必须与存储集群中的节点数匹配。

d. 在此条目外部单击以接受这些值。

12. 单击“OK”以创建 VLAN。

虚拟网络详细信息

您可以从“NetApp Element Management”扩展点的“Cluster”选项卡中的“Network”页面查看有关 VLAN 的网络信息。

ID

VLAN 网络的唯一 ID，由 Element 系统分配。

VLAN Name

用户分配的 VLAN 网络的唯一名称。

VLAN Tag

创建虚拟网络时分配的 VLAN 标记。

SVIP

分配给虚拟网络的存储虚拟 IP 地址。

IPs Used

用于虚拟网络的虚拟网络 IP 地址范围。

编辑虚拟网络

您可以更改 VLAN 属性，例如 VLAN 名称、网络掩码和 IP 地址块的大小。

关于本任务

无法修改 VLAN 的 VLAN 标记和 SVIP。只能修改 VRF VLAN 的网关属性。如果存在任何 iSCSI、远程复制或其他网络会话，则此修改可能会失败。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Cluster”。
注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击“Network”子选项卡
3. 选中要编辑的 VLAN 对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，单击“Edit”。
6. 在显示的菜单中，输入此 VLAN 的新属性。
7. 单击“Create Block”为虚拟网络添加非连续 IP 地址块。
8. 单击“OK”。

删除虚拟网络

您可以永久删除 VLAN 对象及其 IP 块。分配给 VLAN 的地址块将与此虚拟网络解除关联，可以重新分配给另一个虚拟网络。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“Cluster”。
注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击 “Network” 子选项卡。
3. 选中要删除的 VLAN 对应的复选框。
4. 单击 “Actions”。
5. 在显示的菜单中，单击 “Delete”。
6. 确认此操作。

虚拟卷

您可以从 NetApp Element Management 扩展点查看虚拟卷及其关联存储容器、协议端点、绑定和主机的信息并对其执行相关任务。您必须启用虚拟卷功能才能在集群中使用它。

配置 vSphere 虚拟卷 (VVol) 功能

您必须执行初始配置步骤才能在适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件中使用虚拟卷 (VVol)。

开始之前

NetApp Element 集群必须已连接到与 VVol 兼容的 ESXi 6.0 或更高版本环境。

步骤

1. 在 NetApp Element 集群上使用 NetApp Element Configuration 扩展点启用虚拟卷功能。
2. 在 vCenter 中注册 VASA Provider。
3. 使用 NetApp Element Management 扩展点创建存储容器以及关联的 VVol 数据存储库。
4. 如果您选择在创建存储容器时不创建数据存储库，可在 vCenter 中创建 VVol 数据存储库并将其与此存储容器关联。

相关任务

[启用虚拟卷](#)（第 47 页）

[注册 NetApp Element VASA Provider](#)（第 148 页）

[创建存储容器](#)（第 155 页）

[创建 VVol 数据存储库](#)（第 149 页）

注册 NetApp Element VASA Provider

您必须在 vCenter 中注册 NetApp Element VASA Provider，以使 vCenter 能够识别集群上的 VVol 功能。在 vCenter 中注册 VASA Provider 是一次性配置任务。

开始之前

- 已在集群上启用 VVol 功能。
- 已安装有 vCenter 6.x。
- 已安装 ESXi 6.x。

注意：请勿将一个 NetApp Element VASA Provider 注册到多个 vCenter 实例中。由于 vCenter 处理 SSL 的方式限制，NetApp Element VASA Provider 只能注册到一个 vCenter 中。一个 vCenter 可以具有多个 NetApp Element 集群，但一个集群不能在两个 vCenter 实例之间共享。

关于本任务

此过程介绍了可在 vSphere 6.7 中执行的步骤。您的 vSphere 用户界面可能与此处所述略有不同，具体取决于安装的 vSphere 版本。如需更多帮助，请参见 VMware vCenter 文档。

步骤

1. 从 vCenter Server 中选择“主机和群集”。
2. 选择一个 vCenter Server 以注册 NetApp Element VASA Provider。
3. 选择“配置”>“存储提供程序”。
4. 从“存储提供程序”中，单击添加图标。
此时将显示“新的存储提供程序”对话框。
5. 输入以下信息：

- VASA Provider 名称。
- VASA Provider URL。

注：在 vCenter 插件中启用 VVol 后，系统将为您提供 VASA Provider URL。您也可以单击要启用的集群对应的“Actions”并单击“Details”在“NetApp Element Configuration”>“Clusters”中查看此 URL。

- NetApp Element 集群的管理帐户用户名。
- NetApp Element 集群的管理帐户密码。
- 单击“OK”以添加 VASA Provider。

6. 出现提示时，批准 SSL 证书的指纹。

现在，NetApp Element VASA Provider 应已注册完成，并显示状态为 Connected。

注：首次注册存储提供程序后，如有必要，请刷新此提供程序以显示此提供程序的最新状态。您也可以在“NetApp Element Configuration”>“Clusters”中验证是否已启用此提供程序。单击要启用的集群对应的“Actions”并单击“Details”。

创建 VVol 数据存储库

您必须在 vCenter 中创建虚拟卷数据存储库来表示 NetApp Element 集群上的存储容器。您可以使用“Create Storage Container”向导或以下过程来创建 VVol 数据存储库。您必须至少创建一个 VVol 数据存储库才能开始配置 VVol 支持的虚拟机。

开始之前

- 有一个运行 NetApp Element 软件并启用了 VVol 功能的集群。
- 虚拟环境中存在存储容器。
- VASA Provider 必须已注册到 vCenter 中。

注：您可能需要在 vCenter 中重新扫描 NetApp Element 存储才能发现存储容器。

步骤

1. 在 vCenter 的“导航器”视图中，右键单击某个存储集群，然后选择“存储”>“数据存储”>“新建数据存储”。
2. 在“新建数据存储”对话框中，选择“VVol”作为要创建的数据存储库类型。
3. 在“数据存储名称”字段中，为此数据存储库提供一个名称。
4. 从“备用存储容器”列表中选择 NetApp Element 存储容器。

注：您无需手动创建协议端点 (PE) LUN。创建此数据存储库后，这些 LUN 会自动映射到 ESXi 主机。

5. 选择需要访问此数据存储库的主机。
6. 单击“下一步”。
7. 查看配置，然后单击“完成”以创建 VVol 数据存储库。

相关任务

[启用虚拟卷](#)（第 47 页）

[注册 NetApp Element VASA Provider](#)（第 148 页）

[创建存储容器](#)（第 155 页）

查看虚拟卷详细信息

您可以在 NetApp Element Management 扩展点中查看集群上所有活动虚拟卷的常规信息。此外，还可以查看每个虚拟卷专用的详细信息，包括效率、性能和 QoS 以及关联快照、父虚拟机、绑定和任务状态。

开始之前

- 您已完成 VVol 启用和 VASA Provider 注册步骤。
- 已至少创建一个虚拟卷。
- 已启动虚拟机，从而可查看虚拟卷详细信息。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“VVols”。
- 如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 在“Virtual Volumes”选项卡上，您可以搜索特定的虚拟卷。
 3. 选中要查看的虚拟卷对应的复选框。
 4. 单击“Actions”。
 5. 在显示的菜单中，选择“Details”。

相关任务

[配置 vSphere 虚拟卷 \(VVol\) 功能](#)（第 148 页）

虚拟卷详细信息

您可以从“NetApp Element Management”扩展点的“VVols”选项卡中的“Virtual Volumes”页面查看集群上所有活动虚拟卷的虚拟卷信息。

Virtual Machine ID

虚拟机的 UUID。

Name

分配给虚拟卷的名称。

Type

虚拟卷类型：配置、数据、内存、交换或其他。

Container

虚拟卷所属的存储容器的 UUID。

Volume ID

底层卷的 ID。

Virtual Volume ID

虚拟卷的 UUID。

单个虚拟卷详细信息

您可以通过“NetApp Element Management”扩展点的“VVs”选项卡中的“Virtual Volumes”页面查看单个选定虚拟卷的详细信息。

以下详细信息位于“General Details”部分中：

Name

分配给虚拟卷的名称。

Volume ID

底层卷的 ID。

Virtual Volume ID

虚拟卷的 UUID。

Virtual Volume Type

虚拟卷类型：配置、数据、内存、交换或其他。

Status

VVol 任务的状态。

Storage Container

虚拟卷所属的存储容器的 UUID。

Size

卷的大小（以 GB 或 GiB 为单位）。

Access

分配给虚拟卷的读/写权限。

以下详细信息位于“Efficiency”部分中：

Compression

卷的压缩效率得分。

Deduplication

卷的重复数据删除效率得分。

Thin Provisioning

卷的精简配置效率得分。

Last Updated

最后一次效率得分的日期和时间。

以下详细信息位于“Performance”部分中：

Account ID

关联帐户的唯一帐户 ID。

Actual IOPS

卷在过去 500 毫秒内的最新实际 IOPS。

Async Delay

自卷上次与远程集群同步以来经过的时间长度。

Average IOP Size

卷在过去 500 毫秒的最新 I/O 的平均大小（以字节为单位）。

Burst IOPS Size

用户可用的 IOPS 额度的总数。如果卷使用的 IOPS 未达到最大 IOPS，则额度会积累。

Client Queue Depth

对卷执行的未完成的读取和写入操作的数量。

Last Updated

最后一次性能更新的日期和时间。

Latency USec

过去 500 毫秒对卷完成操作的平均时间（以微秒为单位）。值为“0”（零）表示卷不具有任何 I/O。

Non-Zero Blocks

完成上一次垃圾收集操作后包含数据的 4 KiB 块总数。

Performance Utilization

正在使用的集群 IOPS 百分比。例如，以 100K IOPS 运行的 250K IOPS 集群将显示消耗率为 40%。

Read Bytes

自卷创建以来从卷读取的总累积字节数。

Read Latency USec

过去 500 毫秒完成对卷执行读取操作所需的平均时间（以微秒为单位）。

Read Operations

自卷创建以来卷的总读取操作数。

Thin Provisioning

卷的精简配置效率得分。

Throttle

一个介于 0 到 1 之间的浮点值，表示系统由于数据重新复制、瞬时错误和生成快照而将客户端 IOPS 限制在其最大 IOPS 之下多少。

Total Latency USec

完成对卷的读写操作所需的时间（以微秒为单位）。

Unaligned Reads

对于 512e 卷，表示不在 4k 扇区边界上执行的读取操作的数量。未对齐读取次数较多可能表明分区对齐不正确。

Unaligned Writes

对于 512e 卷，表示不在 4k 扇区边界上执行的写入操作的数量。未对齐写入次数较多可能表明分区对齐不正确。

Volume ID

系统为卷生成的 ID。

Volume Size

卷的大小（以字节为单位）。

Volume Utilization

一个百分比值，用于说明客户端的当前卷利用率。

可能值:

- 0 = 客户端未使用此卷
- 100 = 客户端已达到最大值
- >100 = 客户端已达到突发值

Write Bytes

自卷创建以来写入卷的总累积字节数。

Write Latency USec

过去 500 毫秒完成对卷执行写入操作所需的平均时间（以微秒为单位）。

Write Operations

自卷创建以来卷的总累积写入操作数。

Zero Blocks

完成上一次垃圾收集操作后不含数据的 4 KiB 块总数。

Used Capacity

已用容量百分比。

以下详细信息位于“Quality of Service”部分中:

I/O Size

IOPS 的大小（以 KB 为单位）。

Min IOPS

集群为卷提供的最小可持续每秒输入输出操作数 (IOPS)。为卷配置的最小 IOPS 是卷性能的保证级别。性能不会低于此级别。

Max IOPS

集群为卷提供的最大可持续 IOPS。如果集群 IOPS 级别非常高，则 IOPS 性能不会超过此级别。

Burst IOPS

在短时突发情形下允许的最大 IOPS 数。在卷的 IOPS 低于最大 IOPS 时，系统会累积突发额度。如果性能级别变得非常高并趋近最高级别，则允许在卷上短时突发 IOPS。

Max Bandwidth

系统允许的最大带宽，用于处理较大的块。

以下详细信息位于“Virtual Machine”部分中:

Virtual Machine ID

虚拟机的 UUID。

VM Name

虚拟机的名称。

Guest OS Type

与虚拟卷关联的操作系统。

Virtual Volumes

虚拟卷 UUID 和虚拟机名称的列表。

以下标题位于“Bindings”部分中:

Host

托管虚拟卷且可由集群识别的 ESXi 主机的 UUID。

Protocol Endpoint ID

与集群中的每个节点对应的协议端点 ID。

PE Type

指示协议端点类型（对于 NetApp Element 软件，只能使用 SCSI 协议）。

以下详细信息位于“Tasks”部分中：

Operation

任务所执行操作的类型。

值：

- unknown：此任务操作未知。
- prepare：此任务正在准备虚拟卷。
- snapshot：此任务正在创建虚拟卷的快照。
- rollback：此任务正在将虚拟卷回滚到快照。
- clone：此任务正在创建虚拟卷的克隆。
- fastClone：此任务正在创建虚拟卷的快速克隆。
- copyDiffs：此任务正在将不同块复制到虚拟卷。

Status

虚拟卷任务的当前状态：

值：

- Error：此任务已失败并返回错误。
- Queued：此任务正在等待运行。
- Running：此任务当前正在运行。
- Success：此任务已成功完成。

Task ID

任务的唯一 ID。

存储容器

存储容器是指映射到 NetApp Element 帐户并用于报告和资源分配的逻辑结构。它们可以将原始存储容量汇聚成池，或者将存储系统可为虚拟卷提供的存储功能聚合在一起。在 vSphere 中创建的一个 VVol 数据存储库会映射到一个存储容器。默认情况下，一个存储容器包含 NetApp Element 集群中的所有可用资源。如果需要更精细地管理多租户，可以创建多个存储容器。

存储容器的功能类似于传统帐户，它既能包含虚拟卷，也能包含传统卷。每个集群最多支持四个存储容器，要使用 VVol 功能，至少需要一个存储容器。在 NetApp Element Management 扩展点的“VVols”>“Storage Containers”页面上，您可以创建和删除存储容器并查看有关存储容器的详细信息。在创建 VVol 过程中，您可以在 vCenter 中发现存储容器。

创建存储容器

您可以从“NetApp Element Management”扩展点中的“VVols”选项卡创建存储容器。您必须至少创建一个存储容器才能开始配置 VVol 支持的虚拟机。

开始之前

- 您已为集群启用 VVol 功能。
- 您已在 vCenter 中为虚拟卷注册 NetApp Element VASA Provider。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management” > “VVols”。
- 注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击“Storage Containers”子选项卡。
3. 单击“Create Storage Container”。
4. 在“Create a New Storage Container”对话框中输入存储容器信息：
 - a. 输入存储容器名称。
提示：请使用描述性命名最佳实践。如果您的环境使用了多个集群或 vCenter Server，这一点尤其重要。
 - b. 配置 CHAP 的启动程序和目标密码。
最佳实践：将“CHAP Settings”字段留空以自动生成密钥。
 - c. 可选：输入数据存储库的名称。“Create a datastore”复选框默认处于选中状态。
注：要在 vSphere 中使用此存储容器，需要 VVol 数据存储库。如果选择不创建数据存储库，则必须稍后使用 vSphere 中的“新建数据存储”向导创建一个数据存储库。
 - d. 为此数据存储库选择一台或多台主机。
注：如果您使用的是 vCenter 链接模式，则只能选择已分配此集群的 vCenter Server 可以使用的主机。
 - e. 单击“OK”。
5. 验证是否已在“Storage Containers”子选项卡的列表中显示新存储容器。
注：由于 NetApp Element 帐户 ID 会自动创建并分配给存储容器，因此无需手动创建帐户。
6. 可选：如果您选择了“Create a datastore”，请确认是否同时在 vCenter 中的选定主机上创建了关联的数据存储库。

相关概念

[管理多个集群时使用对象命名最佳实践](#)（第 43 页）

相关任务

[配置 vSphere 虚拟卷 \(VVol\) 功能](#)（第 148 页）

查看存储容器详细信息

您可以在 NetApp Element Management 扩展点中查看集群上所有活动存储容器的信息。此外，还可以查看每个存储容器的详细信息，包括效率、性能指标以及关联的虚拟卷。

开始之前

- 您已为集群启用 VVol 功能。
- 至少可以选择一个存储容器。

步骤

1. 选择 “NetApp Element Management” > “VVols”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击 “Storage Containers” 选项卡。
3. 选中要查看的存储容器对应的复选框。
4. 单击 “Actions”。
5. 在显示的菜单中，选择 “Details”。

相关任务

[配置 vSphere 虚拟卷 \(VVol\) 功能](#)（第 148 页）

存储容器详细信息

您可以通过 “NetApp Element Management” 扩展点的 “VVols” 选项卡中的 “Storage Containers” 页面查看有关集群中所有活动存储容器的信息。

Account ID

与存储容器关联的 NetApp Element 帐户的 ID。

Name

存储容器的名称。

Status

存储容器的状态。

可能值：

- Active: 存储容器正在使用中。
- Locked: 存储容器已锁定。

Volume Count

与存储容器帐户关联的活动卷的数量。

单个存储容器详细信息

您可以通过 “NetApp Element Management” 扩展点的 “VVols” 选项卡中的 “Storage Containers” 页面查看单个选定存储容器的详细信息。

以下详细信息位于 “General Details” 部分中：

Account ID

与存储容器关联的集群帐户的 ID。

Storage container ID

虚拟卷存储容器的 UUID。

Storage Container Name

关联存储容器的名称。

Datastore Name

关联数据存储库的名称。

Status

存储容器的状态。

可能值：

- Active: 存储容器正在使用中。
- Locked: 存储容器已锁定。

Protocol Endpoint Type

指示协议端点类型（对于 NetApp Element 软件，只能使用 SCSI 协议）。

Initiator Secret

启动程序的唯一 CHAP 密码。

Target Secret

目标的唯一 CHAP 密码。

Number of Volumes

与存储容器帐户关联的卷数量。

以下详细信息位于“Efficiency”部分中：

Compression

帐户中卷的压缩效率得分。

Deduplication

帐户中卷的重复数据删除效率得分。

Thin Provisioning

帐户中卷的精简配置效率得分。

Missing Volumes

无法在其中查询效率数据的卷。

Last Updated

最后一次效率得分的日期和时间。

以下详细信息位于“Performance Metrics”部分中：

Read Bytes

从帐户中的所有卷读取的总累积字节数。

Read Operations

自帐户创建以来帐户中所有卷的总读取操作数。

Write Bytes

写入帐户中所有卷的总累积字节数。

Write Operations

自帐户创建以来帐户中所有卷的总累积写入操作数。

Unaligned Reads

对于帐户中的所有 512e 卷（默认情况下，虚拟卷为 512e），表示不在 4k 扇区边界上的读取操作数。未对齐读取次数较多可能表明分区对齐不正确。

Unaligned Writes

对于帐户中的所有 512e 卷（默认情况下，虚拟卷为 512e），表示不在 4k 扇区边界上的写入操作数。未对齐写入次数较多可能表明分区对齐不正确。

Non-Zero Blocks

完成上一次垃圾收集操作后包含数据的 4 KiB 块总数。

Zero Blocks

完成上一次垃圾收集操作后不含数据的 4 KiB 块总数。

Last Updated

最后一次性能更新的日期和时间。

以下详细信息位于“Virtual Volumes”部分中：

Volume ID

底层卷的 ID。

Virtual Volume ID

虚拟卷的 UUID。

Name

虚拟卷的名称。

Status

VVol 任务的状态。

删除存储容器

您可以从 NetApp Element Management 扩展点删除存储容器。

开始之前

- 有一个可删除的现有存储容器。
- 已从此存储容器中删除所有卷。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“VVols”。
- 注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。
2. 单击“Storage Containers”选项卡。
3. 选中要删除的存储容器对应的复选框。
4. 单击“Actions”。
5. 在显示的菜单中，选择“Delete”。
6. 确认此操作。
7. 在“Storage Containers”子选项卡中刷新存储容器列表，以确认此存储容器已被删除。

协议端点

VMware ESXi 主机可使用称为协议端点的逻辑 I/O 代理与虚拟卷通信。ESXi 主机会将虚拟卷绑定到协议端点，以执行 I/O 操作。当主机上的虚拟机执行 I/O 操作时，相关协议端点会将 I/O 定向到与其配对的虚拟卷。

NetApp Element 集群中的协议端点用作 SCSI 管理逻辑单元。每个协议端点都是由集群自动创建的。对于集群中的每个节点，系统都会创建一个相应的协议端点。例如，四节点集群具有四个协议端点。

iSCSI 是 NetApp Element 软件唯一支持的协议。不支持光纤通道协议。

协议端点无法由用户删除或修改，也不会与帐户关联，并且无法添加到卷访问组中。

您可以在 NetApp Element Management 扩展点的“VVols”>“Protocol Endpoints”页面上查看协议端点信息。

查看协议端点详细信息

您可以在 NetApp Element Management 扩展点中查看集群上所有协议端点的信息。

步骤

1. 选择“NetApp Element Management”>“VVols”。

注：如果添加了两个或更多集群，请确保在导航栏中选择要在此任务中使用的集群。

2. 单击“Protocol Endpoints”选项卡。

此时，页面将显示集群上所有协议端点的信息。

3. 选中要查看的协议端点对应的复选框。

4. 单击“Actions”。

5. 在显示的菜单中，选择“Details”。

协议端点详细信息

您可以通过“NetApp Element Management”扩展点的“VVols”选项卡中的“Protocol Endpoint”页面查看有关集群中所有协议端点的信息。

Primary Provider

主要协议端点提供程序的 ID。

Secondary Provider

辅助协议端点提供程序的 ID。

Protocol Endpoint ID

协议端点的 UUID。

Status

协议端点的状态。

可能值：

- **Active:** 协议端点正在使用中。
- **Start:** 协议端点正在启动。
- **Failover:** 已对协议端点执行故障转移。

- **Reserved:** 已保留协议端点。

Provider Type

协议端点提供程序的类型。

可能值:

- **Primary**
- **Secondary**

SCSI NAA Device ID

协议端点的全局唯一 SCSI 设备标识符（采用 NAA IEEE 注册扩展格式）。

单个协议端点详细信息

您可以通过“NetApp Element Management”扩展点的“VVols”选项卡中的“Protocol Endpoint”页面查看单个选定协议端点的详细信息。

注：只有在启动虚拟机后，才能查看虚拟卷详细信息。

Primary Provider ID

主要协议端点提供程序的 ID。

Secondary Provider ID

辅助协议端点提供程序的 ID。

Protocol Endpoint ID

协议端点的 UUID。

Status

协议端点的状态。

可能值:

- **Active:** 协议端点正在使用中。
- **Start:** 协议端点正在启动。
- **Failover:** 已对协议端点执行故障转移。
- **Reserved:** 已保留协议端点。

Provider Type

协议端点提供程序的类型。

可能值:

- **Primary**
- **Secondary**

SCSI NAA Device ID

协议端点的全局唯一 SCSI 设备标识符（采用 NAA IEEE 注册扩展格式）。

以下详细信息位于“Hosts”部分中:

Host Name

ESXi 主机的名称。

Host Address

ESXi 主机的 IP 地址或 DNS 名称。

Initiator

虚拟卷主机的启动程序 IQN。

Virtual Volume Host ID

托管虚拟卷且可由集群识别的 ESXi 主机的 UUID。

以下详细信息位于“Virtual Volumes”部分中：

Volume ID

底层卷的 ID。

Virtual Volume ID

虚拟卷的 UUID。

Name

虚拟机的名称。

Status

VVOL 任务的状态。

取消注册 vCenter 插件

您可以通过适用于您的安装的所述过程之一取消注册适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件。取消注册插件与禁用此插件的效果相同，但它不会删除所有关联文件和文件夹。

开始之前

- 可取消注册插件的 vCenter 管理员角色特权。
- 管理节点的 IP 地址。
- 要从中取消注册插件的 vCenter 的 URL 和凭据。

关于本任务

注：在 vCenter Server 上取消注册插件软件包不会删除本地安装的插件软件包文件。要删除所有插件文件，请参见有关删除此插件的说明。

步骤

1. 要取消注册此插件，请按照适用于您安装的版本的过程进行操作：
 - 3.0 或更高版本：
 - 使用 vCenter 插件注册实用程序取消注册此插件：
 - a. 在浏览器中输入管理节点的 IP 地址，包括用于注册的 TCP 端口：https://[management node IP]:9443。
 - b. 单击或导航到 “Unregister Plug-in”。
 - c. 输入以下内容：
 - i. 已注册插件的 vCenter 服务的 IP 地址或 FQDN 服务器名称。
 - ii. vCenter 管理员用户名。
 - iii. vCenter 管理员密码。
 - d. 单击 “Unregister”。
 - 对于 2.7 到 3.0 (不含 3.0) 的版本：
 - 在浏览器中使用 vCenter Managed Object Browser (MOB) 界面手动取消注册。
 - a. 输入 MOB URL：https://[vcenter]/mob
 - b. 单击 “Content > Extension Manager > UnregisterExtension”。
 - c. 输入 com.solidfire。
 - d. 单击 “Invoke Method”。
 - 使用 PowerCLI 取消注册：

```
Connect-VIServer -Server $vcenter -User
administrator@vsphere.local
-PassWord xxxXXX -Force -ErrorAction Stop -SaveCredentials
$em = Get-View ExtensionManager
$em.ExtensionList | ft -property Key
$em.UnregisterExtension("com.solidfire")
```

```
$em.UpdateViewData()  
$em.ExtensionList | ft -property Key  
Disconnect-VIServer * -Confirm:$false
```

- 2.6.1 或更早版本:
 - a. 在浏览器中，输入注册实用程序的 URL 或在程序目录中找到此实用程序：
 - `https://<FDVA or management node IP>:8443`
 - `/opt/solidfire/vcp/bin/vcp-reg.sh`
 - b. 在“vCenter Plugin Register/Unregister”窗口中，单击“Unregister”。

相关任务

[删除 vCenter 插件](#)（第 164 页）

删除 vCenter 插件

对于 vCenter 插件 2.5 或更高版本，您必须手动从 vCenter Server 中删除文件。

开始之前

- 您已取消注册现有插件并可通过 SSH、RDP 或其他适当方式连接到 vCSA 或 vCenter Server。

关于本任务

要删除与此插件关联的所有文件，您必须完成以下过程。

步骤

1. 以管理员身份登录到运行 vCenter Server 的服务器，然后打开命令提示符。
2. 停止 vCenter Server 服务：

- Windows:
 - （对于 Flash 客户端）输入以下命令：

```
C:\Program Files\VMware\vCenter Server\vmmon>.vmmon-cli --stop vsphere-client
```

- （对于 HTML5 客户端）输入以下命令：

```
C:\Program Files\VMware\vCenter Server\vmmon>.vmmon-cli --stop vsphere-client
C:\Program Files\VMware\vCenter Server\vmmon>.vmmon-cli --stop vsphere-ui
```

- vCenter Server 设备 (vCSA): 使用以下命令：
 - （对于 Flash 客户端）输入以下命令：

```
service control --stop vsphere-client
```

- （对于 HTML5 客户端）输入以下命令：

```
service control --stop vsphere-client
service-control --stop vsphere-ui
```

3. 从以下位置中删除 SolidFire 文件夹和文件：

- Windows: 使用 Windows 资源管理器在 C:\ProgramData\VMware 和 C:\Program Files\VMware 中搜索 “SolidFire”。

注：ProgramData 是一个隐藏文件夹。要访问此文件夹，必须输入完整文件路径。

- vCSA: 使用以下命令：

```
find / -name "*solidfire*" -exec rm -rf {} \;
```

4. 启动 vCenter Server 服务：

- Windows:
 - （对于 Flash 客户端）输入以下命令：

```
C:\Program Files\VMware\vCenter Server\vmmon>.\vmmon-cli --start  
vsphere-client
```

- （对于 HTML5 客户端）输入以下命令：

```
C:\Program Files\VMware\vCenter Server\vmmon>.\vmmon-cli --start  
vsphere-client  
C:\Program Files\VMware\vCenter Server\vmmon>.\vmmon-cli --start  
vsphere-ui
```

- vCSA: 使用以下命令:
 - （对于 Flash 客户端）输入以下命令：

```
service control --start vsphere-client
```

- （对于 HTML5 客户端）输入以下命令：

```
service control --start vsphere-client  
service-control --start vsphere-ui
```

相关任务

[取消注册 vCenter 插件](#)（第 162 页）

故障排除

您需要了解适用于 vCenter Server 的 NetApp Element 插件的一些常见问题以及解决这些问题的步骤。

插件注册成功，但图标未显示在 Web Client 中

说明

注册显示为成功，但在 vSphere Web Client 中看不到此插件图标。

更正操作

- 从 vSphere Web Client 中注销并重新登录。可能需要关闭并重新打开浏览器。
 - 清除浏览器缓存。
 - 从 vCenter 中，通过 Windows “管理工具” 中的 “服务” 菜单重新启动 vSphere Web Client 服务或重新启动 vCenter。
 - 确保您具有与 vCenter 管理员角色关联的所有必需的默认管理特权。
 - 确认此插件 ZIP 文件已成功下载到 vCenter:
1. 在 vCenter 中打开 vsphere_client_virgo.log。vCenter 6.5 和 6.7 的日志文件位于以下位置:
 - Flash 安装: /var/log/vmware/vsphere-client/log/vsphere_client_virgo.log
 - HTML5 安装: /var/log/vmware/vsphere-ui/log/vsphere_client_virgo.log
 2. 如果显示失败消息，指出 ZIP 下载失败，请重新下载此 ZIP。

注：您可能需要更正无法访问的或错误的 URL。请使用更正后的 URL 更新此插件注册或取消注册此插件并重新注册它。如果指定了 HTTP URL 但未更改 allowHTTP 设置，则下载 ZIP 也可能会失败。
- 验证网络端口。确保可通过必需的端口从 vCenter 双向访问管理节点。
 - 检查 vCenter 的 MOB 扩展记录 (<https://<vcenterIP>/mob/?moid=ExtensionManager&doPath=extensionList%5b%22com%2esolidfire%22%5d%2eserver>)，其中包含此插件 ZIP 的下载位置 URL:
1. 将此 URL 粘贴到浏览器中。
 2. 验证此插件 ZIP 是否可下载。
 - 如果此插件 ZIP 可下载，请继续执行下一步。
 - 如果此插件 ZIP 不可下载，请检查 vCenter Server 与管理节点之间的网络连接是否有问题。
 3. 如果此插件不可下载，请将此 MOB 记录中的 serverThumbprint 与浏览器中显示的 ZIP URL 的证书 SHA-1 进行比较:
 - a. 如果此 MOB 的注册记录中的 URL 或 SHA-1 不正确或已失效，请取消注册此插件，然后重新注册它。

- b. 如果此问题持续存在且此 ZIP 不可访问，请检查此 ZIP URL，以确定所使用的管理节点地址是否有问题。在某些情况下，可能需要使用注册实用程序为此插件自定义一个 URL，才能下载此 ZIP 文件。

相关任务

[修改内部（非公开站点）HTTP 服务器的 vCenter 属性](#)（第 24 页）

相关参考

[网络端口要求](#)（第 10 页）

使用注册用户界面注册插件时出错

说明

使用注册实用程序向 vCenter Server 注册插件时出错。已安装密钥为 `com.solidfire` 的插件。

更正操作

在注册实用程序中，请使用“Update Plug-in”，而不是“Register Plug-in”。

使用注册用户界面更新插件时出错

说明

使用注册实用程序向 vCenter Server 更新插件时出错。未安装密钥为 `com.solidfire` 的插件用于更新。

更正操作

在注册实用程序中，请使用“Register Plug-in”，而不是“Update Plug-in”。

使用注册用户界面时出现密钥库错误

说明

使用注册实用程序时出错，指示在 `/opt/solidfire/registration/keystore` 和 `/var/cache/jetty/tmp/./etc/keystore` 中找不到密钥库。

更正操作

1. 重新启动管理节点或执行以下命令：

```
sudo /opt/solidfire/vcp-reg.bash -F
```

2. 刷新此注册实用程序 Web UI。

无法升级 NetApp 扩展的错误消息

消息

```
"org.springframework.transaction.CannotCreateTransactionException:
Could not open JPA EntityManager for transaction; nested exception
is javax.persistence.PersistenceException:
org.hibernate.exception.GenericJDBCException: Could not open
connection."
```

说明

在将 Windows vCenter Server 6.0 升级到 6.5 期间，您会看到一条警告，指示无法升级 NetApp 扩展或此扩展可能无法与新的 vCenter Server 配合使用。完成升级并登录到 vSphere Web Client 后，在选择 vCenter 插件扩展点时出现错误。之所以出现此错误，是因为存储运行时数据库的目录已从 6.0 更改为 6.5。vCenter 插件无法创建运行时所需的文件。

更正操作

1. 取消注册此插件。
2. 删除插件文件。
3. 重新启动 vCenter。
4. 注册此插件。
5. 登录到 vSphere Web Client。

相关任务

[取消注册 vCenter 插件](#)（第 162 页）

[删除 vCenter 插件](#)（第 164 页）

[在 vCenter 中注册 vCenter 插件](#)（第 21 页）

已成功删除插件，但图标仍存在

说明

已成功删除 vCenter 插件软件包文件，但 vSphere Web Client 中仍显示此插件图标。

更正操作

从 vSphere Web Client 中注销并重新登录。可能需要关闭并重新打开浏览器。如果注销 vSphere Web Client 无法解决此问题，可能需要重新启动 vCenter Server Web 服务。

更改管理员密码后无法取消注册或删除插件

说明

在更改用于注册此插件的 vCenter 管理员密码后，无法取消注册或删除此 vCenter 插件。

更正操作

对于插件 2.6，转到此 vCenter 插件的“Register/Unregister”页面。单击“Update”按钮以更改 vCenter IP 地址、用户 ID 和密码。

对于插件 2.7 或更高版本，在此插件的“mNode Settings”中更新 vCenter 管理员密码。

插件管理任务失败或 ESXi 主机无法访问卷

说明

创建、克隆和共享数据存储库任务失败，或者 ESXi 主机无法访问卷。

更正操作

- 在要执行数据存储库操作的 ESXi 主机上，检查是否存在且已启用软件 iSCSI HBA。
- 检查此卷是否未被删除或分配给不正确的卷访问组。
- 检查卷访问组是否具有正确的主机 IQN。
- 检查关联帐户是否具有正确的 CHAP 设置。
- 检查卷状态是否为 active、卷访问权限是否为 readWrite 以及 512e 是否设置为 true。

在 Firefox 59.0.2 浏览器上使用 vCenter 插件期间出现故障**消息**

"Name:HttpErrorResponse Raw Message:Http failure response for https://vc6/ui/solidfire-war-4.2.0-SNAPSHOT/rest/vsphere//servers:500 Internal Server Error Return Message:Server error. Please try again or contact NetApp support"

说明

使用 Firefox 的 vSphere HTML5 Web 客户端会出现此问题。vSphere Flash 客户端不受影响。

更正操作

在浏览器 URL 中使用完整的 FQDN。

删除数据存储库操作失败**说明**

删除数据存储库操作失败。

更正操作

检查是否已从此数据存储库中删除所有虚拟机。您必须先从数据存储库中删除虚拟机，才能删除此数据存储库。

集群对无法使用配对密钥进行连接**说明**

在使用配对密钥进行集群配对期间出现连接错误。“Create Cluster Pairing”对话框中的错误消息指示与主机之间没有路由。

更正操作

手动删除未配置的集群，对本地集群上创建的进程进行配对，然后重新执行集群配对。

QoSSIOC 状态错误消息**说明**

此插件的 QoSSIOC 状态显示警告图标和错误消息。

更正操作

- **Unable to reach IP address**
此 IP 地址无效或未收到响应。验证此地址是否正确以及管理节点是否已联机且可用。
- **Unable to communicate**
可访问此 IP 地址，但调用此地址时失败。此问题可能表示 QoSSIOC 服务未在指定地址运行，或者防火墙可能正在阻止通信。
- **Unable to connect to the SIOC service**
打开管理节点上的 `/var/log`（对于旧版管理节点为 `/var/log/solidfire/`）中的 `sioc.log`，确认 SIOC 服务已成功启动。启动 SIOC 服务可能需要 50 秒甚至更长时间。如果此服务未成功启动，请重试。可以打开管理节点上的 `/var/log/` 中的 `siocStatus.log` 来验证 SIOC 服务的当前状态。

相关任务

[配置 QoSSIOC 的管理节点设置](#)（第 52 页）

相关参考

[网络端口要求](#)（第 10 页）

QoSSIOC 服务显示为可用，但实际不可用

说明

QoSSIOC 服务设置显示为“UP”，但 QoSSIOC 实际不可用。

更正操作

从 NetApp Element Configuration 扩展点的“mNode Settings”选项卡中，单击“QoSSIOC Service”中的刷新按钮。根据需要更新 IP 地址或用户身份验证信息。

已为数据存储库启用 QoSSIOC，但它实际不可用

说明

已为数据存储库启用 QoSSIOC，但 QoSSIOC 实际不可用。

更正操作

检查是否已在此数据存储库上启用 VMware SIOC：

1. 在管理节点上打开 `/var/log` 中的 `sioc.log`。
2. 搜索此文本：
SIOC is not enabled
3. 使用 vSphere Web Client 或命令行界面在此数据存储库上启用 SIOC。

如何获取产品文档及其他信息

您可以从 NetApp HCI 和 SolidFire 全闪存存储的文档中心和资源页面提供的资源中了解有关使用和管理这两种产品的详细信息。

此外，您还可以在这些文档中心中找到有关硬件安装和维护的信息、其他可用的内容资源、已知问题和已解决问题的链接以及最新的发行说明。在资源页面上，您可以通过相应链接访问各种数据表、技术报告、白皮书和视频。

- [NetApp HCI 文档中心](#)
- [NetApp HCI 资源页面](#)
- [SolidFire 和 Element 11.3 文档中心](#)
- [SolidFire 资源页面](#)

联系 NetApp 支持部门

如果您就 NetApp 产品需要帮助或有任何疑问或建议，请联系 NetApp 支持部门。

- 网站: mysupport.netapp.com
- 电话: 00 800 800 80 800 和 +86 400-1203-317

版权

版权所有 © 2019 NetApp, Inc.。保留所有权利。中国印刷。

未经版权所有者优先书面许可，本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。

根据 FAR 2.101 中的定义，本产品所含数据属于商业项目，并归 NetApp, Inc. 专有。美国政府使用此类数据需遵守非独占、不可转让、不可再许可、全球性、有限不可撤销的许可证的要求，且对此类数据的使用仅能出于履行美国政府就此类数据的交付缔结的合约并为此类合约提供支持之目的。除非本文另有规定，否则未经 NetApp, Inc. 事先书面批准，不得使用、披露、再现、修正、执行或显示此类数据。美国国防部享有的美国政府许可权利仅限于 DFARS 第 252.227-7015(b) 条中规定的权利。

商标

NetApp、NetApp 标识以及“NetApp 商标”页面所列的标志是 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。

<http://www.netapp.com/cn/legal/netapptmlist.aspx>

意见反馈及更新通知

您可以向我们发送反馈意见，帮助我们提高文档质量。初次发行生产级 (GA/FCS) 文档或者对现有生产级文档进行重要更改时，您可以收到自动通知。

如果您对改进本文档有任何建议，请发送电子邮件。

ng-gpso-china-documents@netapp.com

为了方便我们将您的意见或建议转发给相关主管部门，请在主题行写明产品名称、版本和操作系统。

您也可以通过以下方式与我们联系：

- 北京市朝阳区东大桥路 9 号侨福芳草地 C 座 6 层 606 室 100020
- 电话：86-10-59293000
- 传真：86-10-59293099
- 支持电话：86-10-59293008