



# AFX 文档

## AFX

NetApp  
February 11, 2026

# 目录

AFX 文档	1
发行说明	2
ONTAP 9.18.1 中适用于 AFX 存储系统的新功能	2
存储资源管理增强	2
ONTAP 9.17.1 中适用于 AFX 存储系统的新功能	2
平台	2
开始使用	3
了解您的 AFX 系统	3
了解 AFX 存储系统	3
AFX 存储系统架构细节	4
将 AFX 存储系统与 AFF 和 FAS 系统进行比较	6
快速启动设置 AFX 存储系统	8
安装您的 AFX 系统	8
AFX 1K 存储系统的安装和设置工作流程	8
AFX 1K 存储系统的安装要求	9
准备安装 AFX 1K 存储系统	10
安装硬件	12
布线	17
打开并配置 AFX 1K 存储系统的交换机	27
启动 AFX 1K 存储系统	28
设置 AFX 存储系统 ONTAP 集群	30
执行初始集群设置	31
完成集群设置	32
准备管理您的 AFX 存储系统	32
了解存储虚拟机	33
两个 AFX 管理层级	33
三个管理界面	33
学习在系统管理器中搜索、过滤和排序信息	34
访问 ONTAP CLI	34
使用 ONTAP HA 对	35
AFX 群集部署限制	35
确认 AFX 系统健康状况	35
创建和使用 SVM 快速入门	36
相关信息	36
管理您的集群	37
监控集群进程	37
查看 AFX 存储系统仪表盘	37
查看 Insights 以优化您的 AFX 存储系统	37
监控 AFX 存储系统集群性能	38

查看 AFX 存储系统事件和审计日志	38
查看 AFX 存储系统作业	39
管理网络和安全	39
管理 AFX 存储系统集群网络	39
管理 AFX 存储系统以太网端口	42
准备 AFX 存储系统身份验证服务	43
管理 AFX 存储系统集群用户和角色	44
管理 AFX 存储系统上的证书	45
管理存储虚拟机	47
显示 AFX 存储系统 SVM	47
创建 AFX 存储系统 SVM	47
配置 AFX 存储系统 SVM	48
迁移 AFX 存储系统 SVM	49
支持集群	50
管理 AFX 存储系统集群的AutoSupport	50
提交并查看 AFX 存储系统的支持案例	52
升级和维护集群	52
扩展 AFX 存储系统集群	52
在 AFX 存储系统上升级ONTAP	55
更新 AFX 存储系统上的固件	55
ONTAP回滚功能不支持 AFX 存储系统	57
AFX 存储系统集群的附加管理	57
许可	57
安全性	58
相关信息	58
管理您的存储虚拟机和数据	59
管理数据	59
准备管理您的 AFX 存储系统数据	59
在 AFX 存储系统上创建和配置卷	61
管理 AFX 存储系统卷	61
在 AFX 存储系统上创建并配置 S3 存储桶	62
管理 AFX 存储系统存储桶	62
监控和排除 AFX 存储系统的故障	62
保护数据	63
准备保护您的 AFX 存储系统数据	63
在 AFX 存储系统上创建一致性组	64
管理 AFX 存储系统上的一致性组	64
在 AFX 存储系统上创建快照	65
管理 AFX 存储系统上的快照	68
在 AFX 存储系统上创建集群间 SVM 对等关系	68
管理 AFX 存储系统上的快照复制	69

管理 AFX 存储系统数据保护策略和计划 .....	72
安全数据 .....	74
准备保护您的 AFX 存储系统数据 .....	74
加密 AFX 存储系统上的静态数据 .....	75
AFX 存储系统上的安全 IP 连接 .....	76
AFX 存储系统 SVM 的附加管理 .....	76
存储管理和性能 .....	76
数据保护 .....	77
安全性 .....	77
ONTAP 事件和性能监控 .....	77
相关信息 .....	77
维护 AFX 存储系统硬件 .....	78
使用 REST API .....	79
了解 AFX 存储系统 REST API .....	79
不支持的功能 .....	79
已删除 API 端点 .....	79
相关信息 .....	80
您的第一个 AFX 存储系统 REST API 调用 .....	80
AFX 存储系统的 REST API 参考 .....	81
了解更多 .....	83
AFX 存储系统的其他资源 .....	83
ONTAP 文档 .....	83
NetApp 支持 .....	83
AFX 存储系统常见问题解答 .....	84
常规 .....	84
互操作性 .....	85
高级概念 .....	85
AFX 存储系统的法律声明 .....	87
版权 .....	87
商标 .....	87
专利 .....	87
隐私政策 .....	87
开源 .....	87

# AFX 文档

# 发行说明

## ONTAP 9.18.1 中适用于 AFX 存储系统的新功能

了解ONTAP 9.18.1 中包含的可用于 AFX 存储系统的新功能。

### 存储资源管理增强

更新	描述
增强体积放置	NetApp AFX 可自动平衡集群中所有节点上的卷放置位置。在之前的ONTAP版本中，放置算法是基于集群中的卷数。无论活动情况如何，每个节点都被分配相同数量的卷。从ONTAP 9.18.1 开始，该算法得到了增强，可以在放置或移动体数据时考虑节点的性能。这样可以改善 AFX 集群中各个节点之间的性能平衡，并大大降低单个节点过载的可能性。

#### 相关信息

- ["ONTAP 9 发布亮点"](#)

## ONTAP 9.17.1 中适用于 AFX 存储系统的新功能

了解ONTAP 9.17.1 中包含的可用于 AFX 存储系统的新功能。

### 平台

更新	描述
平台	<p>以下NetApp AFX 存储系统组件以及相关支持技术均可用。该平台共同提供统一的硬件和软件解决方案，为高性能 NAS 和 S3 客户的需求提供简化的体验。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• AFX 1K 控制器</li><li>• NX224货架</li><li>• Cisco Nexus 9332D-GX2B 和 Nexus 9364D-GX2A 交换机</li></ul>

#### 相关信息

- ["ONTAP 9 发布亮点"](#)

# 开始使用

## 了解您的 AFX 系统

### 了解 AFX 存储系统

NetApp AFX 存储系统基于下一代存储架构，将ONTAP存储模型发展为分解的高性能 NAS 解决方案。AFX 采用先进的技术和处理技巧来支持文件和对象工作负载，从而提供极高的性能。

### 典型的应用程序工作负载

NetApp AFX 存储系统满足了 NAS 和 S3 对象工作负载对高性能和独立扩展的独特需求。这些应用程序受益于基于高并发性和并行 I/O 的先进设计。AFX 非常适合部署和管理多种不同类型应用程序工作负载的组织，包括：

- 与深度学习相关的训练和迭代模型细化，需要持续的高带宽和对海量数据集的访问。
- 处理包括文本、图像和视频在内的多种数据类型。
- 需要严格响应时间窗口的低延迟实时推理应用程序。
- 数据科学和机器学习流程可以从数据工程师和数据科学家的自助数据管理中受益。

### 系统设计特点

AFX 系统具有多种设计特点，使其能够作为高性能 NAS 平台运行。

#### 分离存储和计算能力

与其他NetApp ONTAP存储系统不同，AFX 集群的计算和存储元素是解耦的，并通过交换网络连接。磁盘所有权不再与特定节点绑定，这带来了诸多好处。例如，AFX 集群的计算和存储组件可以独立扩展。

#### 自动化存储管理

AFX 存储管理员已无法访问物理聚合数据。相反，当向集群添加新的存储架时，AFX 会自动管理节点的虚拟容量分配以及 RAID 组配置。这种设计简化了管理，并为非专业人员提供了管理数据的机会。

#### 集群的单个存储池

由于NetApp AFX 将存储节点和机架解耦，因此集群的所有存储容量都集中在一个名为存储可用区 (SAZ) 的池中。SAZ 中的磁盘和存储架可供 AFX 集群中的所有存储节点进行读写操作。此外，发生故障时，所有集群节点都可以参与磁盘重建。请参阅["AFX 存储系统常见问题解答"](#)更多详情请见下文。

#### 高性能

NetApp AFX 提供高且持续的带宽以及超低的延迟，因此专为高性能 NAS 和对象工作负载而设计。AFX 采用最新的现代硬件以及存储机架，凭借其独特的架构，能够处理高比例的节点和磁盘。将存储节点扩展到超过典型的 1:1 (节点：机架) 比例，可以最大限度地发挥磁盘的性能，使其达到极限。该设计为您的关键应用提供效率和存储密度。

#### 独立且大规模

基于解耦的存储节点和存储架，AFX 集群可以根据您的应用需求进行独立且无中断的扩展。您可以添加存储节点来获得更多 CPU 和吞吐量，或者添加存储架来获得更多存储容量和磁盘性能。NetApp AFX 架构为集

群的最大规模带来了新的可能性。有关基于您的ONTAP版本的 AFX 集群的最新限制，请参阅NetAppHardware Universe。

## 零拷贝数据迁移

NAS 和对象客户端访问ONTAP集群上的卷。您可以无中断地在节点之间迁移卷，以实现容量和性能平衡目标。使用 Unified ONTAP时，卷迁移是使用SnapMirror技术执行的，这可能需要一些时间并占用额外的临时容量。但是，使用 AFX，在共享存储可用区 (SAZ) 内不再需要数据复制操作。相反，仅移动卷元数据，从而显著提高性能。请参阅["AFX 存储系统常见问题解答"](#)更多详情请见下文。

## 增强型高可用性功能

NetApp AFX 为高可用性 (HA) 配置和处理提供了许多增强功能。AFX 消除了直接连接 HA 伙伴节点的需要，而是允许 HA 对通过内部集群网络进行通信。这种设计使管理员可以选择在数据中心的不同机架或行中部署 HA 对，以增加容错能力。此外，AFX 零拷贝迁移功能还扩展到了高可用性故障转移场景。当一个节点发生故障时，其卷将故障转移到高可用性伙伴节点，以将剩余的写入操作提交到磁盘。然后ONTAP将卷均匀地分配到集群中所有幸存的节点上。这意味着在数据放置的初始设计中，您不再需要考虑存储故障转移性能。

## 硬件基础设施

NetApp AFX 存储系统提供统一的硬件和软件解决方案，可根据高性能 NAS 客户的需求创建简化的体验。



你应该复习一下["AFX 存储系统常见问题解答"](#)有关硬件互操作性和升级选项的更多信息。

以下硬件组件与 AFX 集群一起使用：

- AFX 1K 控制器
- NX224货架
- Cisco Nexus 9332D-GX2B 或 Nexus 9364D-GX2A 交换机

## 相关信息

- ["NetApp Hardware Universe"](#)
- ["NetApp AFX"](#)

## AFX存储系统架构细节

AFX 架构由多个硬件和软件组件组成。这些系统组件被组织成不同的类别。

### 物理组件

首次开始使用 AFX 时，首先从数据中心安装的物理组件的高级视图开始会很有帮助。

### 控制节点

AFX 控制器节点运行ONTAP软件的专用功能，旨在支持 AFX 环境的要求。客户端通过多种协议访问节点，包括 NFS、SMB 和 S3。每个节点都有存储的完整视图，并可以根据客户端请求进行访问。这些节点具有状态，并使用非易失性内存来保存关键状态信息，并包含针对目标工作负载的额外增强功能。

## 存储架和磁盘

AFX 存储架使用非易失性内存快速架构 (NVMe-oF) 连接高密度 SSD。磁盘使用融合以太网上的 RDMA (RoCE) 通过超低延迟结构进行通信。存储架 (包括 I/O 模块、NIC、风扇和电源) 完全冗余, 没有单点故障。自管理技术用于管理和控制 RAID 配置和磁盘布局的各个方面。

## 集群存储交换机网络

冗余和高性能交换机将 AFX 控制器节点与存储架连接起来。使用先进的协议来优化性能。该设计基于具有多个网络路径的 VLAN 标记以及技术更新配置, 以确保持续运行和轻松升级。

## 客户培训环境

客户端训练环境是一个实验室环境, 具有客户提供的硬件, 例如 GPU 集群和 AI 工作站。它通常被设计用于支持模型训练、推理和其他 AI/ML 相关工作。客户端使用 NFS、SMB 和 S3 等行业标准协议访问 AFX。

## 客户网络

该内部网络将客户端训练环境连接到 AFX 存储集群。尽管 NetApp 希望针对需求和设计提供现场建议, 但网络由客户提供和管理。

## 逻辑组件

AFX 包含多个逻辑组件。它们与集群的物理组件一起在软件中实现。逻辑组件强制执行决定 AFX 系统的使用和配置的结构。

## 公共存储池

存储可用区 (SAZ) 是整个集群的公共存储池。它是存储架上的一组磁盘, 所有控制器节点都对其具有读写权限。SAZ 提供了一种配置模型, 对节点可以使用哪些存储架没有固定限制; ONTAP 会自动处理跨节点的卷放置。客户可以将可用空间和存储使用情况视为整个 AFX 集群的属性。

## FlexVolume、FlexGroup 和 bucket

FlexVolumes、FlexGroups 和 S3 buckets 是基于客户端访问协议向 AFX 管理员公开的\_数据容器\_。它们的操作方式与 Unified ONTAP 完全相同。这些可扩展容器旨在抽象化许多复杂的内部存储细节, 例如数据放置和容量平衡。

## 数据布局 and 访问

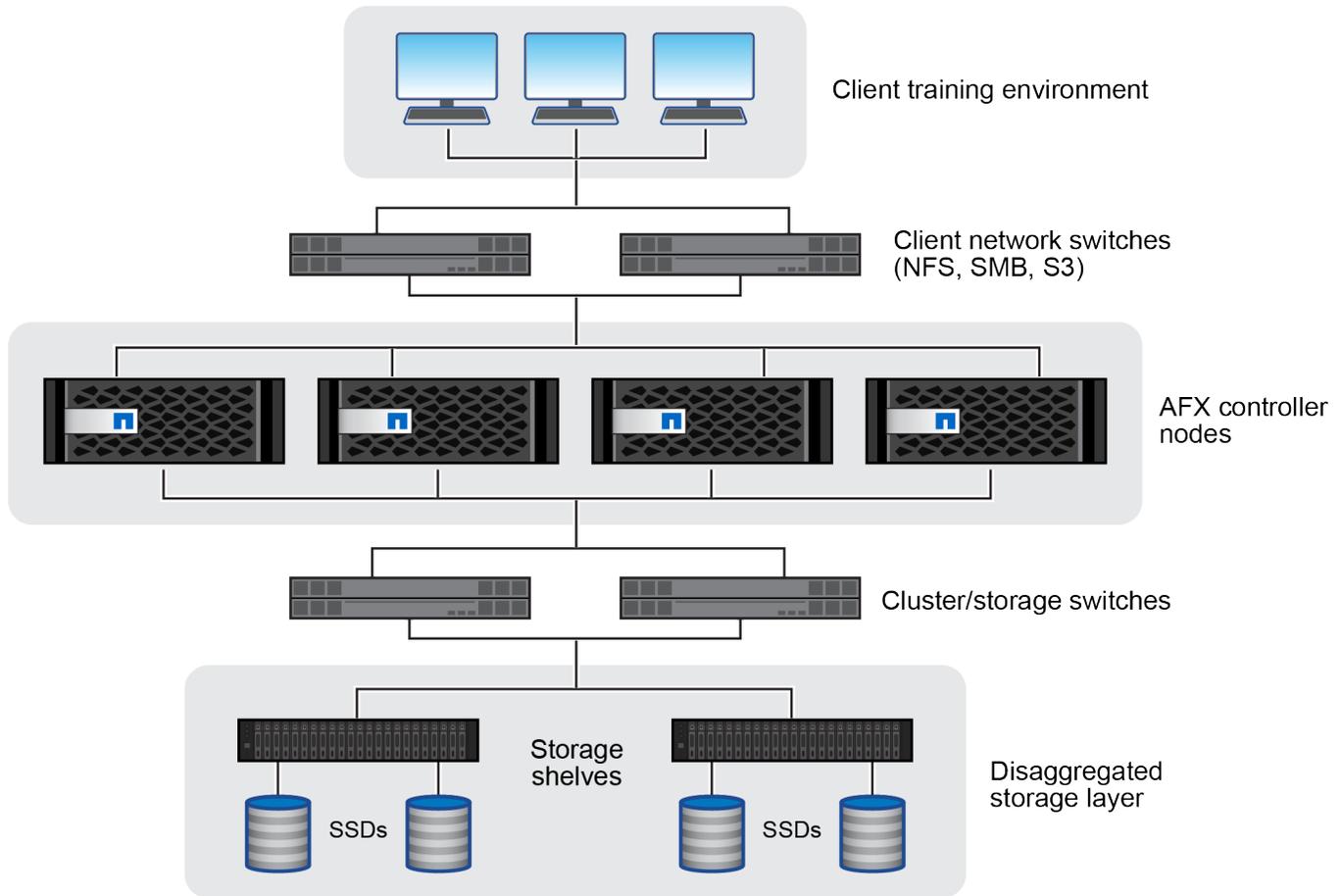
数据布局 and 访问经过调整, 可实现无缝访问和 GPU 的有效利用。这对于消除瓶颈和保持一致的性能起着至关重要的作用。

## SVM 和多租户

AFX 提供了一个基于 AFF 和 FAS 系统提供的 SVM 模型的租户模型。AFX 租户模型与 Unified ONTAP 相同, 但经过简化, 可在 NAS 和 S3 对象环境中简化管理。例如, SAN、聚合和 RAID 组的配置选项已被移除。

## AFX 集群部署

下图说明了典型的 AFX 集群部署。AFX 集群包括与存储架分离的控制器节点, 这些节点通过共享的内部网络连接。在 AFX 集群边界之外, 客户端通过单独的客户端网络访问集群。



## 将 AFX 存储系统与AFF和FAS系统进行比较

NetApp AFX 系统运行定制的ONTAP特性，它与在AFF和FAS存储上运行的ONTAP特性（称为统一ONTAP）不同。您应该了解 AFX 系统与FAS和AFF系统有何相似之处和不同之处。这提供了宝贵的视角，并且在您的环境中部署 AFX 时会很有帮助。



AFX 文档包含统一ONTAP文档站点上各种主题的连接，其中详细介绍了无论ONTAP特性如何都以相同方式运行的功能。附加内容提供了更深入的帮助，可以帮助您管理 AFX 存储系统。

### 配置差异

AFX 配置与AFF和FAS系统在一些方面有所不同。

#### 高级容量平衡

先进的容量平衡功能，使用 ``-gdd`` CLI 参数，默认情况下对所有FlexGroup卷启用。

#### 不受支持或受限制的 **Unified ONTAP**功能

NetApp AFX 针对高性能 NAS 和对象工作负载进行了优化。因此，AFF 和 FAS 存储系统存在差异。以下功能不适用于 NetApp AFX；列表按主要功能或功能区域进行组织。您还应根据 ONTAP 版本查看 ["什么是新的"](#) 中的 AFX 更新和更改。

## 块存储和SAN

- SAN 管理和客户端访问
- LUN 和 NVMe 命名空间
- 卷的厚配置

## 骨料和物理存储

- MetroCluster
- 物理节点拥有的聚合
- RAID 管理
- NetApp聚合加密 (NAE)
- 聚合级重复数据删除
- SyncMirror (聚合镜像)
- FabricPool分层
- 负载共享镜像

## 数据复制 (SnapMirror)



Unified ONTAP和 AFX 之间双向支持所有数据复制，并遵循相同的版本控制限制（详见下文）。  
"SnapMirror关系兼容的ONTAP版本"（除少数例外情况外）。

- 无法从包含 LUN 或 NVMe 命名空间的AFF或FAS系统复制卷
- FlexGroup卷只能从 AFX 复制到 Unified ONTAP版本 9.16.1 或更高版本（因为需要高级容量平衡）。

## 易管理性

- ONTAPI API (ZAPI)
- 不支持的功能（例如MetroCluster）的 REST API
- REST API 在性能统计方面存在一些初步限制
- AIQ 统一管理器支持
- Grafana Harvest 版本 25.08.1 及更高版本
- NetApp Trident版本 25.10 及更高版本

## 命令行界面的更改

AFX 提供的ONTAP CLI 通常与AFF和FAS系统提供的 CLI 相同。但存在一些差异，包括：

- 与以下相关的新 AFX 命令：
  - 显示存储可用区域的容量
  - 启动媒体
- 没有与 SAN 相关的命令

- 不再需要聚合管理命令
- 聚合显示现在显示整个存储可用区 (SAZ)

#### 相关信息

- ["AFX系统特性"](#)
- ["AFX 架构细节"](#)
- ["AFX 存储系统常见问题解答"](#)
- ["额外的 AFX 集群管理"](#)
- ["额外的 AFX SVM 管理"](#)

## 快速启动设置 **AFX** 存储系统

要初始启动并运行您的 AFX 系统，您需要安装硬件组件、设置集群并准备管理集群和 SVM。

1

安装并设置硬件

["安装"](#)您的 AFX 存储系统并准备设置集群。

2

设置集群

按照快速简便的流程["设置"](#)使用系统管理器的ONTAP集群。

3

准备管理您的集群

在生产环境中部署 AFX 之前，必须["准备"](#)通过了解管理结构（包括存储虚拟机 (SVM)、用户、角色和管理界面），确保安全、高效和有效的集群管理。

## 安装您的 **AFX** 系统

### **AFX 1K** 存储系统的安装和设置工作流程

要安装和配置 AFX 1K 存储系统，您需要查看硬件要求、准备站点、安装交换机、安装和连接硬件组件、启动系统并设置ONTAP AFX 集群。

1

["查看硬件安装要求"](#)

查看安装 AFX 1K 存储系统的硬件要求。

2

["准备安装 \*\*AFX 1K\*\* 存储系统"](#)

准备安装 AFX 1K 存储系统，包括准备场地、检查环境和电气要求、确保有足够的机架空间、拆开设备包装、根据装箱单验证内容以及注册硬件以获得支持。

3

### "安装 AFX 1K 存储系统的交换机"

在机柜或机架中安装Cisco Nexus 9332D-GX2B 或 9364D-GX2A 交换机。如果使用Cisco Nexus 9364D-GX2A 交换机，请安装直通面板套件。

4

### "安装 AFX 1K 存储系统的硬件"

安装存储系统和架子的导轨套件。将存储系统固定在机柜或电信机架中。接下来，将架子滑到安装好的导轨上。最后，将电缆管理设备连接到存储系统的后部，以便有组织地布线。

5

### "为 AFX 1K 存储系统连接控制器和存储架"

要连接硬件，首先将存储控制器节点连接到网络，然后将控制器节点和存储架连接到集群交换机。

6

### "打开并配置 AFX 1K 存储系统的交换机"

连接硬件，然后打开电源并配置 AFX 1K 存储系统的交换机。查看Cisco Nexus 9332D-GX2B 和 9364D-GX2A 交换机的配置说明。

7

### "启动 AFX 1K 存储系统"

在打开控制器节点的电源之前，打开每个存储架的电源并分配唯一的存储架 ID，以清楚地识别设置中的每个存储架。

## AFX 1K 存储系统的安装要求

查看 AFX 1K 存储控制器和存储架所需的设备以及提升预防措施。

### 安装所需的设备

要安装 AFX 1K 存储系统，您需要以下设备和工具。

- 访问 Web 浏览器来配置您的存储系统
- 静电放电 (ESD) 腕带
- 手电筒
- 具有 USB/串行连接的笔记本电脑或控制台
- 用于设置存储架 ID 的回形针或细头圆珠笔
- 2 号十字螺丝刀

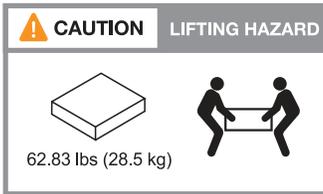
### 起重注意事项

AFX 存储控制器和存储架很重。抬起和移动这些物品时要小心。

## 存储控制器权重

移动或抬起 AFX 1K 存储控制器时请采取必要的预防措施。

AFX 1K 存储控制器的重量可达 62.83 磅（28.5 千克）。要抬起存储控制器，需要两个人或使用液压升降机。

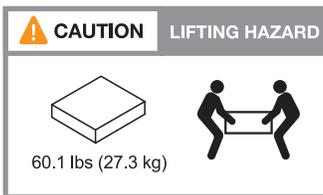


## 仓储货架重量

移动或抬起架子时请采取必要的预防措施。

### NX224 货架

NX224 架子的重量最多可达 60.1 磅（27.3 千克）。要抬起架子，需要两个人或使用液压升降机。将所有组件放在架子上（前部和后部），以防止架子重量不平衡。



## 相关信息

- ["安全信息和监管通知"](#)

下一步是什么？

了解硬件要求后，["准备安装您的 AFX 1K 存储系统"](#)。

## 准备安装 AFX 1K 存储系统

准备安装您的 AFX 1K 存储系统，准备好场地、拆开包装箱并将包装箱内物品与装箱单进行比较，然后注册系统以获取支持权益。

### 步骤 1: 准备场地

要安装 AFX 1K 存储系统，请确保您计划使用的场地和机柜或机架符合您的配置规格。

#### 步骤

1. 使用 ["NetApp Hardware Universe"](#) 确认您的站点满足存储系统的环境和电气要求。
2. 确保您的存储系统、架子和交换机有足够的机柜或机架空间：
  - 每个 AFX 控制器节点和 NX224 机架为 2U
  - 每个交换机 1U 或 2U，取决于交换机型号。

## 第 2 步：拆开包装箱

确保场地和橱柜符合规格后，打开包装箱并将内容物与装箱单进行比较。

### 步骤

1. 小心地打开所有箱子，并将里面的东西有序地摆放好。
2. 将您拆开的物品与装箱单上的清单进行比较。如果发现任何差异，请记录下来以便采取进一步措施。

您可以通过扫描运输箱侧面的二维码获取装箱清单。

以下是您可能会在盒子中看到的一些内容。

硬件	电缆	
<ul style="list-style-type: none"><li>• 挡板</li><li>• 存储系统</li><li>• 导轨套件及说明书</li><li>• 储物架</li><li>• Cisco Nexus 9332D-GX2B 或 9364D-GX2A 交换机</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 管理以太网电缆 (RJ-45电缆)</li><li>• 网线</li><li>• 电源线</li><li>• 存储电缆</li><li>• USB-C 串口线</li></ul>	

## 步骤 3：注册您的存储系统

在您确保您的站点满足 AFX 1K 存储系统规格的要求，并且确认您拥有所订购的所有部件后，请注册您的存储系统。

### 步骤

1. 找到您的存储系统的序列号。

您可以在以下位置找到序列号：

- 在装箱单上
- 在您的确认电子邮件中
- 在每个控制器上，或者对于某些系统，在每个控制器的系统管理模块上



2. 前往 "[NetApp 支持站点](#)".
3. 决定是否需要注册您的存储系统：

如果您是...	请按照以下步骤操作...
现有NetApp客户	<ol style="list-style-type: none"> <li>使用您的用户名和密码Sign in。</li> <li>选择“系统”&gt;“我的系统”。</li> <li>确认列出了新的序列号。</li> <li>如果未列出序列号，请按照NetApp新客户的说明进行操作。</li> </ol>
NetApp新客户	<ol style="list-style-type: none"> <li>单击“立即注册”，然后创建一个帐户。</li> <li>选择*系统* &gt; 注册系统。</li> <li>输入存储系统的序列号和所需的详细信息。</li> </ol> <p>一旦NetApp批准您的注册，您就可以下载所需的软件。批准最多需要24小时。</p>

下一步是什么？

准备好安装 AFX 1K 硬件后，您[“安装 AFX 1K 存储系统的交换机”](#)。

## 安装硬件

安装 **AFX 1K** 存储系统的交换机

完成 AFX 1K 存储系统安装的准备工作后，您应该在机柜或电信机架中安装交换机。

在机柜或机架中安装Cisco Nexus 9332D-GX2B 或 9364D-GX2A 交换机。如果使用Cisco Nexus 9364D-GX2A 交换机，请安装直通面板套件。

开始之前

确保您拥有以下可用组件：

- 直通面板套件，可从NetApp获得（部件号 X8784-R6）。

NetApp直通面板套件包含以下硬件：

- 一个直通盲板
- 四个 10-32 x .75 螺丝
- 四个 10-32 夹紧螺母
- 对于每个交换机，使用八个 10-32 或 12-24 螺钉和夹紧螺母将支架和滑轨安装到前后柜柱上。
- 用于在NetApp机柜中安装交换机的Cisco标准导轨套件。



直通套件中不包含跳线。如果您的交换机未附带跳线，请联系NetApp订购正确的跳线。

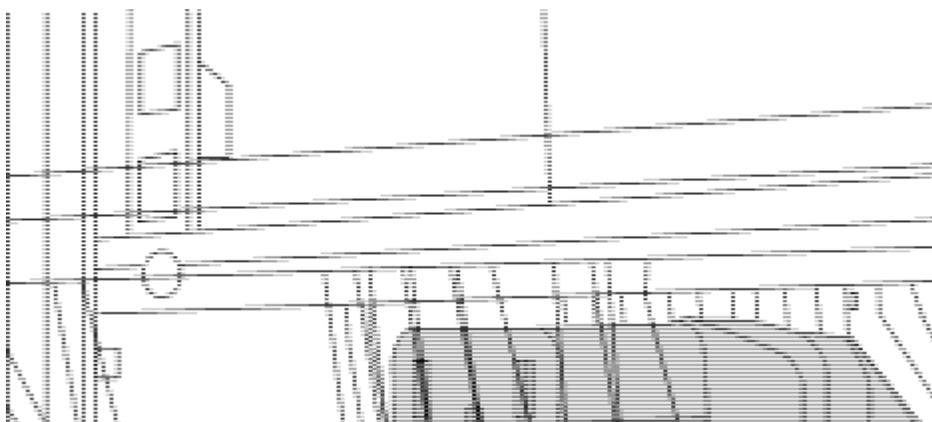


如果交换机的气流配置为端口侧进气（酒红色风扇和 PSU），则交换机的网络端口必须面向机柜正面安装，排气风扇必须面向机柜背面。使用此配置时，您必须确保使用的电缆足够长，以便从机柜前面的网络端口延伸到机柜后面的存储端口。+ 有关这些交换机的更多详细信息，请访问 Cisco 网站：["Cisco Nexus 9332D-GX2B NX-OS 模式交换机硬件安装指南"](#) 和 ["Cisco Nexus 9364D-GX2A NX-OS 模式交换机硬件安装指南"](#)。

## 步骤

### 1. 安装直通盲板。

- a. 确定机柜或机架中交换机和盲板的垂直位置。
- b. 在前柜导轨两侧的相应方孔中安装两个夹紧螺母。
- c. 将面板垂直置于中央，以防止侵入相邻的机架空间，然后拧紧螺丝。
- d. 将两根跳线的母连接器从面板后部插入并穿过刷子组件。

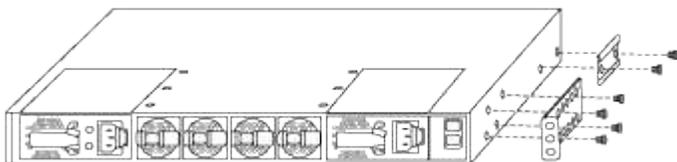


1

跳线的母连接器。

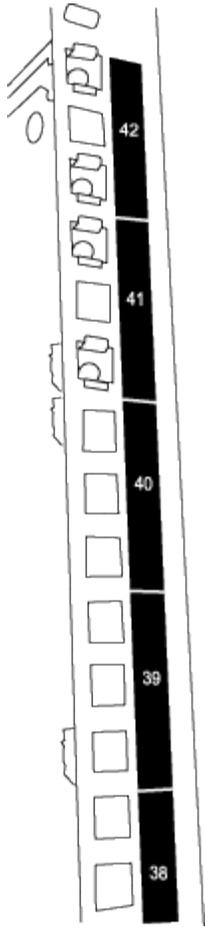
### 2. 将机架安装支架安装到交换机底盘上。

- a. 将前机架安装支架放置在交换机机箱的一侧，使安装耳与机箱面板（在 PSU 或风扇侧）对齐，然后使用四颗 M4 螺钉将支架固定到机箱上。



- b. 对交换机另一侧的另一个前机架安装支架重复步骤 2a。
- c. 将后机架安装支架安装在交换机机箱上。
- d. 对交换机另一侧的另一个后机架安装支架重复步骤 2c。

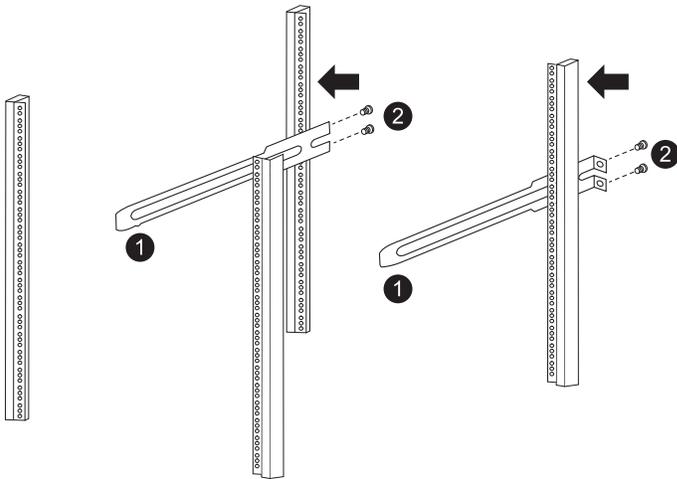
### 3. 将夹紧螺母安装在所有四个 IEA 柱的方孔位置。



将两个 9332D-GX2B 交换机安装在可有效访问控制器和机架的机柜位置，例如中间排。

4. 将滑轨安装在机柜或机架中。

- a. 将第一个滑轨放置在左后柱背面的所需位置，插入具有匹配螺纹类型的螺钉，然后用手指拧紧螺钉。

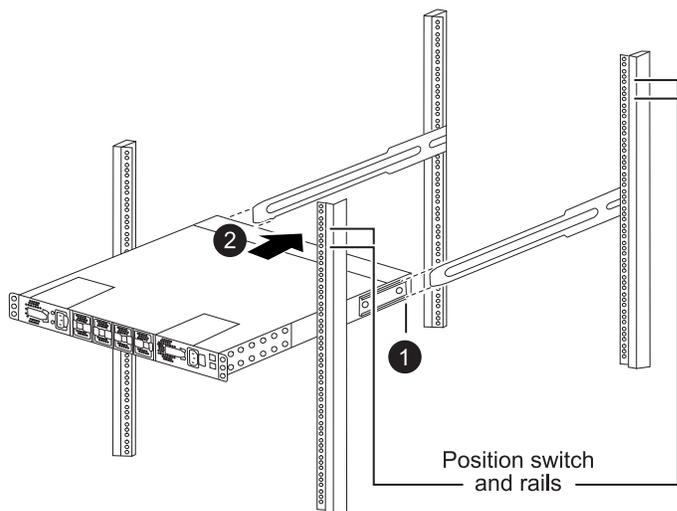


<b>1</b>	轻轻滑动滑轨，将其与机架上的螺丝孔对齐。
<b>2</b>	将滑轨的螺钉拧紧到机柜立柱上。

- a. 对右侧后柱重复步骤 4a。
  - b. 在橱柜上的所需位置重复步骤 4a 和 4b。
5. 将交换机安装在机柜或机架中。

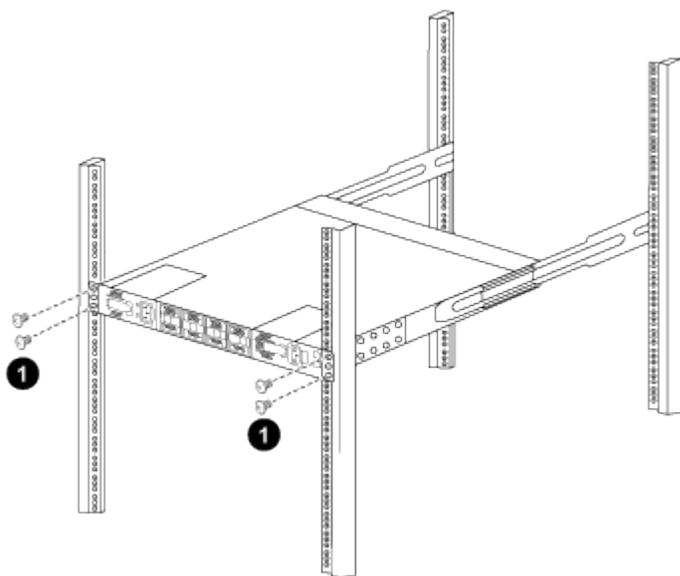
**i** 此步骤需要两个人：一个人从前面支撑交换机，另一个人将交换机引导到后部滑动导轨中。

- a. 将开关的背面放置在机柜上的所需位置。



<b>1</b>	当将机箱推向后柱时，将两个后机架安装导轨与滑动导轨对齐
<b>2</b>	轻轻滑动交换机，直到前机架安装支架与前柱齐平。

- b. 将交换机安装到机柜或机架上。



1

一个人将机箱前部保持水平，另一个人将后部的四个螺丝完全拧紧到机柜柱上。

- a. 现在底盘无需任何辅助即可得到支撑，将前螺钉完全拧紧到柱子上。
- b. 对机柜上所需位置的第二个开关重复步骤 5a 至 5c。



通过使用完全安装的开关作为支撑，在安装过程中无需握住第二个开关的前部。

6. 安装开关后，将跳线连接到开关电源入口。
7. 将两根跳线的公插头连接到最近的可用 PDU 插座。



为了保持冗余，两根电线必须连接到不同的 PDU。

8. 将每个交换机上的管理端口连接到任一管理交换机（如果订购）或将其直接连接到管理网络。

管理网络端口是右侧 PSU 附近的下方 RJ-45 端口。安装交换机后，将每个交换机的 CAT6 电缆穿过直通面板，以连接到管理交换机或网络。

下一步是什么？

在机柜或机架中安装交换机后，您["在机柜或机架中安装 AFX 1K 存储系统和搁架"](#)。

## 安装 AFX 1K 存储系统

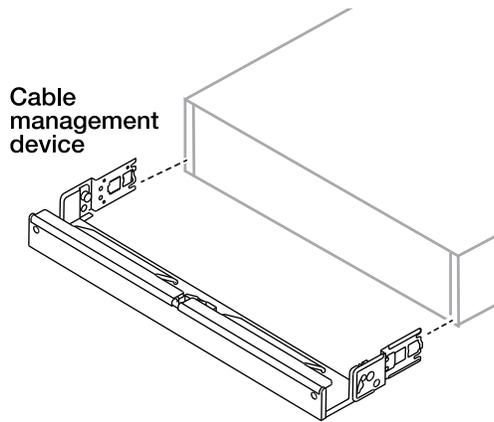
安装交换机后，您应该安装 AFX 1K 存储系统的硬件。首先，安装导轨套件。然后将存储系统安装并固定在机柜或电信机架中。

### 开始之前

- 确保您拥有导轨套件随附的说明书。
- 了解与存储系统和存储架的重量相关的安全问题。
- 了解通过存储系统的气流从安装挡板或端盖的前部进入，并从端口所在的后部排出。

### 步骤

1. 根据需要，按照套件中包含的说明安装存储系统和存储架的导轨套件。
2. 在机柜或电信机架中安装并固定控制器：
  - a. 将存储系统放置到机柜或电信机架中间的导轨上，然后从底部支撑存储系统并将其滑入到位。
  - b. 使用附带的安装螺钉将存储系统固定到机柜或电信机架上。
3. 将边框安装到控制器的前面。
4. 如果您的 AFX 1K 存储系统附带电缆管理设备，请将其连接到存储系统的后部。



## 5. 安装并固定存储架：

- a. 将存储架的背面放置在导轨上，然后从底部支撑架子并将其滑入机柜或电信机架中。

一般来说，存储架和控制器应安装在靠近交换机的地方。如果要安装多个存储架，请将第一个存储架直接放置在控制器上方。将第二个存储架直接放置在控制器下方。对任何额外的存储架重复此模式。

- b. 使用附带的安装螺钉将存储架固定到机柜或电信机架上。

下一步是什么？

安装 AFX 系统的硬件后，请查看["您的 AFX 1K 存储系统支持的布线配置"](#)。

## 布线

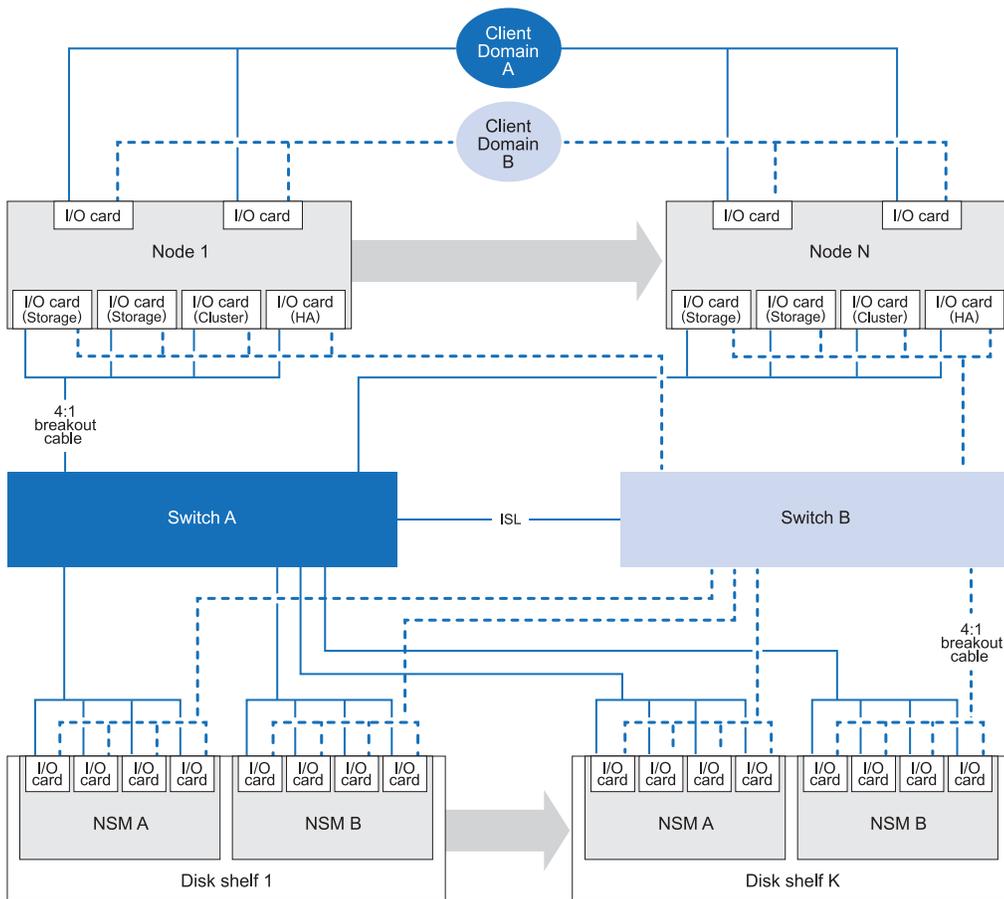
### AFX 1K 存储系统支持的配置

了解 AFX 1K 存储系统支持的硬件组件和布线选项，包括兼容的存储磁盘架、交换机以及正确设置系统所需的电缆类型。

### 支持的 AFX 1K 布线配置

AFX 1K 存储系统的初始配置支持至少四个控制器节点通过双交换机连接到存储磁盘架。

附加控制器节点和磁盘架扩展了初始 AFX 1K 存储系统配置。扩展的 AFX 1K 配置遵循与下图所示的相同的基于交换机的布线方法。



### 支持的硬件组件

查看 AFX 1K 存储系统的兼容存储磁盘架、交换机和电缆类型。

控制器架	磁盘架	支持的交换机	支持的电缆
AFX 1K	NX224	<ul style="list-style-type: none"> <li>CiscoNexus 9332D-GX2B (400GbE)</li> <li>CiscoNexus 9364D-GX2A (400GbE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>400GbE QSFP-DD 分支至 4x100GbE QSFP 分支电缆</li> </ul> <p><b>i</b> 分支电缆用于交换机、控制器和磁盘架之间的 100GbE 连接。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>100GbE 电缆连接至控制器集群和 HA 端口</li> <li>100GbE 电缆连接至磁盘架</li> <li>2 条 400GbE 电缆，用于交换机 A 和交换机 B 之间的 ISL 连接</li> <li>用于管理连接的 RJ-45 电缆</li> </ul>

### 下一步是什么？

在查看了支持的系统配置和硬件组件后，["查看 AFX 1K 存储系统的网络要求"](#)。

## AFX 1K 存储系统的网络要求

记录连接到 AFX 1K 存储系统的每个网络所需的信息。

### 收集网络信息

在开始安装 AFX 1K 存储系统之前，请收集所需的网络信息

- 每个存储系统控制器和所有适用交换机的主机名和 IP 地址。

大多数存储系统控制器通过连接到以太网服务端口（扳手图标）通过 e0M 接口进行管理。

请参阅 "[Hardware Universe](#)"了解最新信息。

- 集群管理 IP 地址

集群管理IP地址是集群管理员用来访问管理存储VM和管理集群的集群管理接口的唯一IP地址。您可以从组织中负责分配 IP 地址的管理员处获取此 IP 地址。

- 网络子网掩码

在集群设置期间，ONTAP会推荐一组适合您的配置的网络接口。如有必要，您可以调整建议。

- 网络网关 IP 地址
- 节点管理 IP 地址（每个节点一个）
- DNS 域名
- DNS 名称服务器 IP 地址
- NTP 服务器 IP 地址
- 数据子网掩码
- 用于管理网络流量的 IP 子网。

### Cisco交换机的网络要求

对于Cisco Nexus 9332D-GX2B 和 9364D-GX2A 交换机的安装和维护，请务必检查布线和网络要求。

### 网络要求

所有交换机配置都需要以下网络信息。

- 管理网络流量的 IP 子网
- 每个存储系统控制器和所有适用交换机的主机名和 IP 地址
- 请参阅 "[Hardware Universe](#)"了解最新信息。

### 布线要求

- 您拥有适合您的交换机的数量和类型的电缆和电缆连接器。查看 "[Hardware Universe](#)"。
- 根据您最初配置的交换机类型，您需要使用附带的控制台电缆连接到交换机控制台端口。

下一步是什么？

查看网络要求后，您"为 AFX 1K 存储系统连接控制器和存储架"。

## 连接 AFX 1K 存储系统的硬件

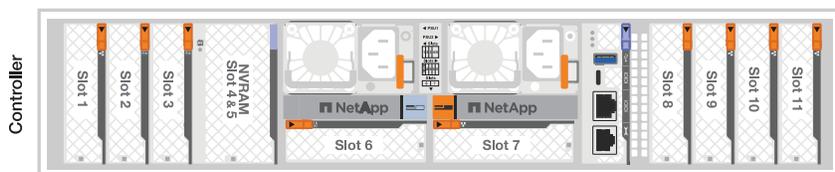
安装 AFX 1K 存储系统的机架硬件后，安装控制器的网络电缆，并连接控制器和存储架之间的电缆。

开始之前

有关将存储系统连接到网络交换机的信息，请联系您的网络管理员。

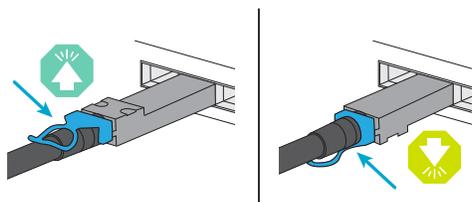
关于此任务

- 这些程序显示了常见的配置。具体的布线取决于您为存储系统订购的组件。有关全面的配置详细信息和插槽优先级，请参阅"NetApp Hardware Universe"。
- AFX 控制器上的 I/O 插槽编号为 1 到 11。



- 布线图形显示箭头图标，指示将连接器插入端口时电缆连接器拉片的方向（向上或向下）。

插入连接器时，您应该感觉到它咔哒一声到位；如果没有感觉到咔哒一声，请将其取出，翻转并重试。



连接器组件很精密，安装到位时应小心。

- 当布线到光纤连接时，先将光纤收发器插入控制器端口，然后再布线到交换机端口。
- AFX 1K 存储系统在集群和存储网络上使用 4x100GbE 分支电缆。400GbE 连接与交换机端口相连，100GbE 连接与控制器和驱动器架端口相连。存储和 HA/集群连接可以与交换机上的任何非 ISL 端口建立。

对于给定的 4x100GbE 分支电缆连接到特定交换机端口，您可以使用这根分支电缆将给定控制器的所有四个端口连接到交换机。

- 1 个 HA 端口（插槽 1）
- 1 x 集群端口（插槽 7）
- 2 个存储端口（插槽 10、11）

所有“a”端口连接到交换机A，所有“b”端口连接到交换机B。



Cisco Nexus 9332D-GX2B 和 9364D-GX2A 交换机配置到 AFX 1K 存储系统需要 4x100GbE 分支电缆连接。

步骤 1：将控制器连接到管理网络

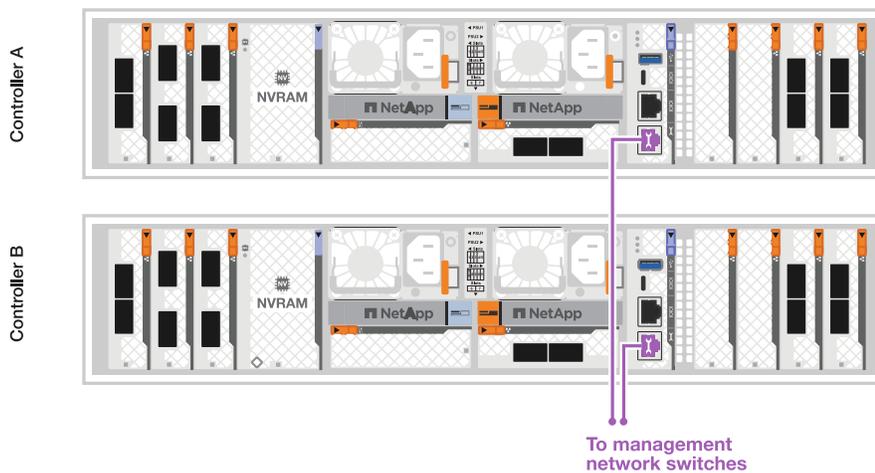
将每个交换机上的管理端口连接到任一管理交换机（如果订购）或将其直接连接到管理网络。

管理端口是位于交换机 PSU 侧的右上方端口。每个交换机的 CAT6 电缆在安装完成后都需要穿过直通面板，以连接到管理交换机或管理网络。

使用 1000BASE-T RJ-45 电缆将每个控制器上的管理（扳手）端口连接到管理网络交换机。



### 1000BASE-T RJ-45 电缆



请勿插入电源线。

1. 连接到主机网络。

步骤 2：将控制器连接到主机网络

将以太网模块端口连接到您的主机网络。

此过程可能因您的 I/O 模块配置而异。以下是一些典型的主机网络布线示例。看"[NetApp Hardware Universe](#)"适合您的特定系统配置。

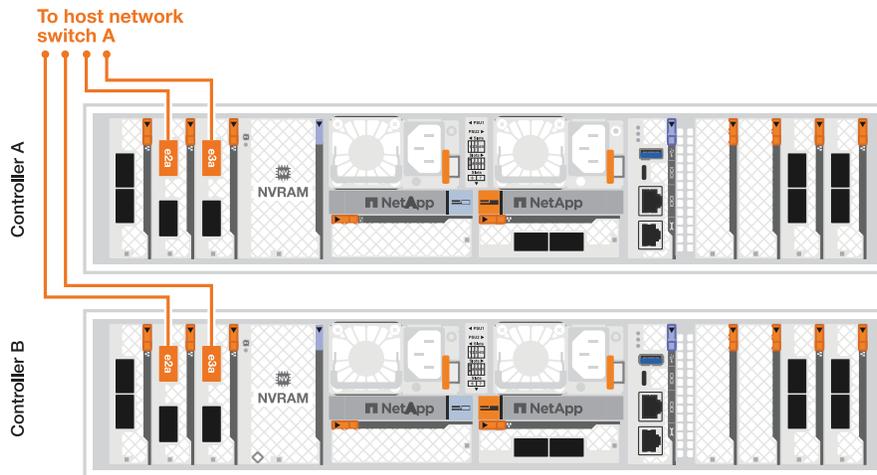
步骤

1. 将以下端口连接到以太网数据网络交换机 A。

- 控制器 A（示例）
  - e2a
  - e3a
- 控制器 B（示例）

- e2a
- e3a

100GbE 电缆

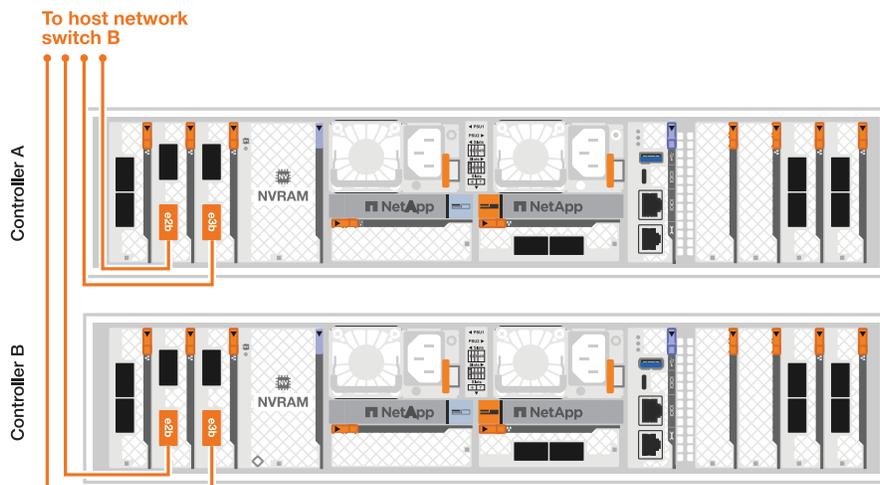


2. 将以下端口连接到以太网数据网络交换机 B。

- 控制器A (示例)
  - e2b
  - e3b
- 控制器 B (示例)
  - e2b
  - e3b

100GbE 电缆





### 步骤 3：连接集群和 HA

使用集群和 HA 互连电缆将端口 e1a 和 e7a 连接到交换机 A，将 e1b 和 e7b 连接到交换机 B。e1a/e1b 端口用于 HA 连接，e7a/e7b 端口用于集群连接。

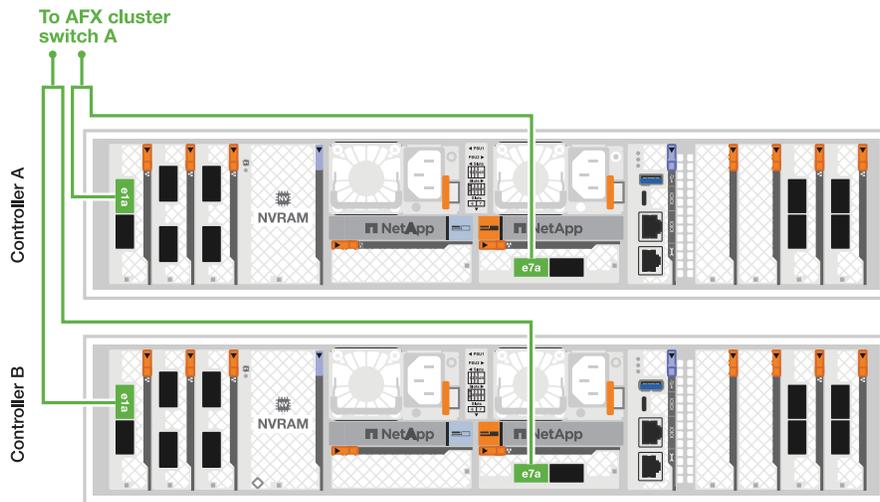
#### 步骤

1. 将以下控制器端口连接到集群网络交换机 A 上的任何非 ISL 端口。

- 控制器 A
  - e1a (HA)
  - e7a (集群)
- 控制器 B
  - e1a (HA)
  - e7a (集群)

#### 100GbE 电缆

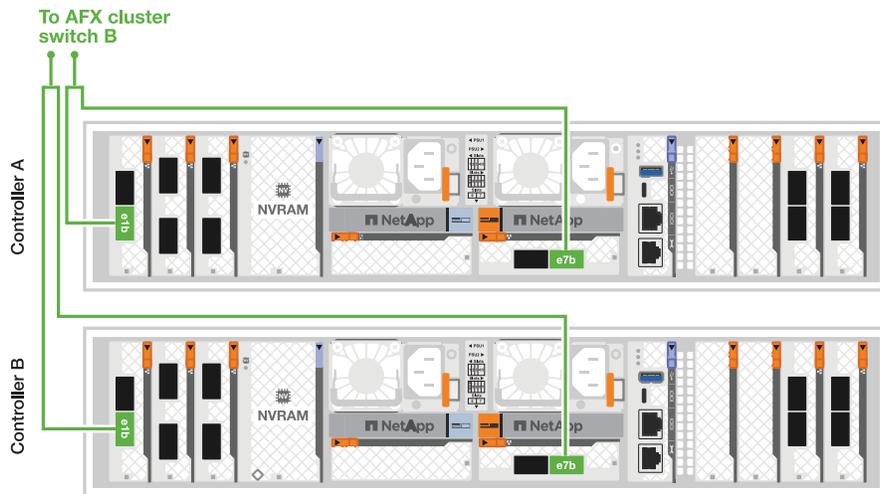




2. 将以下控制器端口连接到集群网络交换机 B 上的任何非 ISL 端口。

- 控制器 A
  - e1b (HA)
  - e7b (集群)
- 控制器 B
  - e1b (HA)
  - e7b (集群)

100GbE 电缆



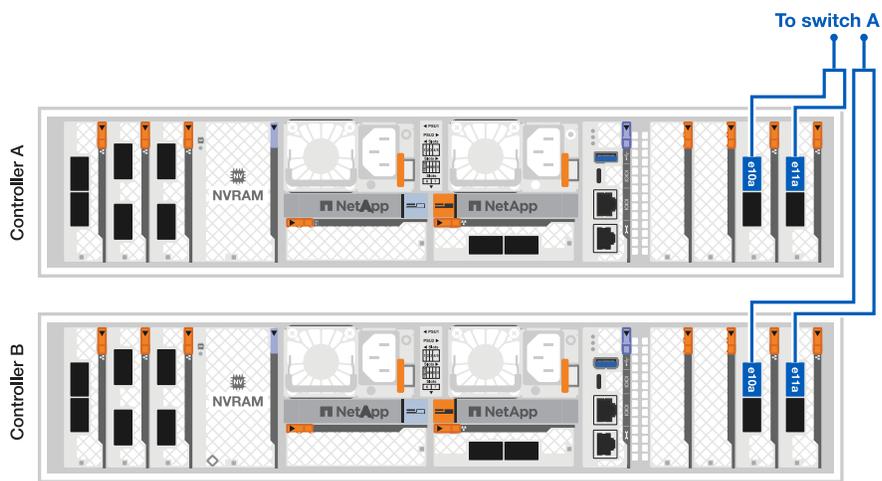
**步骤 4: 连接控制器到交换机的存储连接**

将控制器存储端口连接到交换机。确保您的交换机具有正确的电缆和连接器。看 "[Hardware Universe](#)" 了解更多信息。

1. 将以下存储端口连接到交换机 A 上的任何非 ISL 端口。

- 控制器 A
  - e10a
  - e11a
- 控制器 B
  - e10a
  - e11a

100GbE 电缆

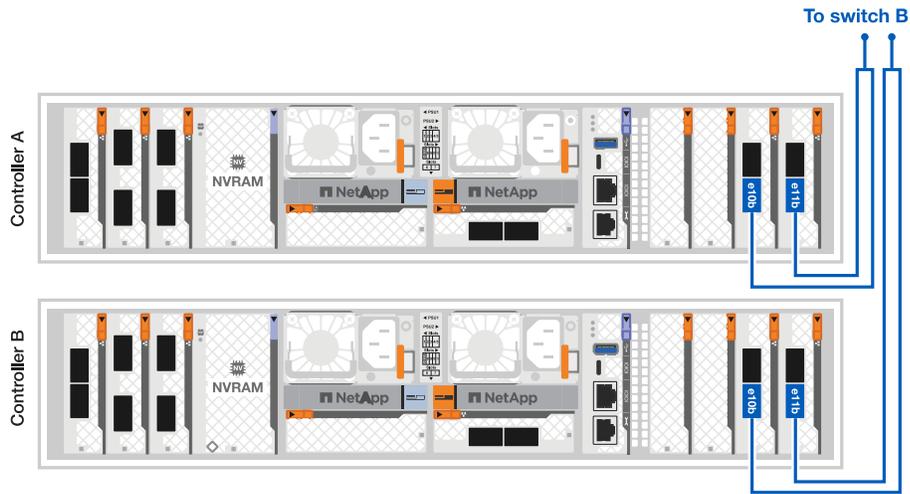


2. 将以下存储端口连接到交换机 B 上的任何非 ISL 端口。

- 控制器 A
  - e10b
  - e11b
- 控制器 B
  - e10b
  - e11b

100GbE 电缆





**步骤 5：架设机架到交换机的连接线**

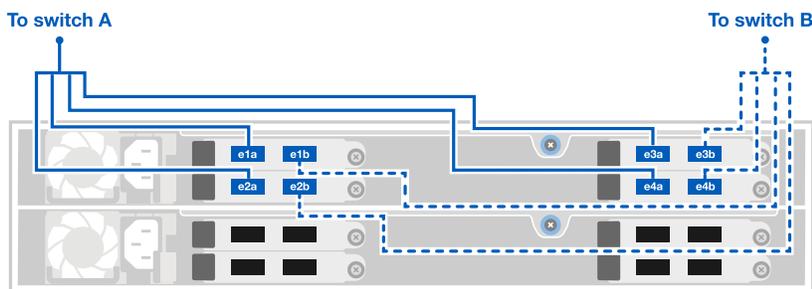
将 NX224 存储扩展架连接到交换机。

有关存储系统支持的最大架数量以及所有布线选项，请参阅“[NetApp Hardware Universe](#)”。

1. 将以下机架端口连接到模块 A 的交换机 A 和交换机 B 上的任何非 ISL 端口。

- 模块 A 到交换机 A 的连接
  - e1a
  - e2a
  - e3a
  - e4a
- 模块 A 到交换机 B 的连接
  - e1b
  - e2b
  - e3b
  - e4b

**100GbE 电缆**



2. 将以下机架端口连接到交换机 A 和交换机 B 上用于模块 B 的任意非 ISL 端口。

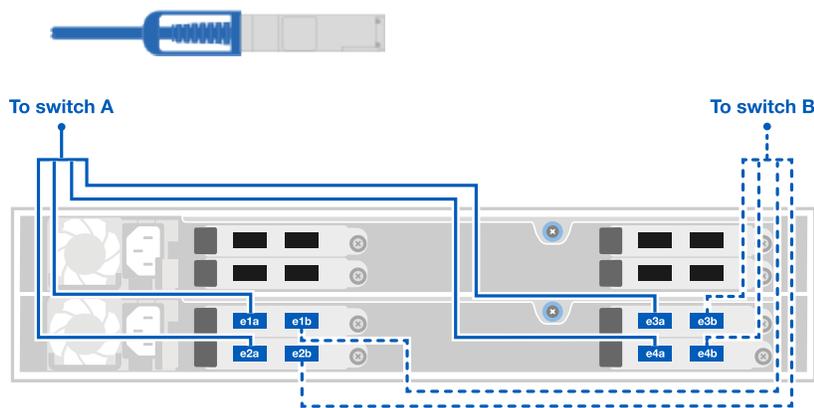
◦ 模块 B 至交换机 A 的连接

- e1a
- e2a
- e3a
- e4a

◦ 模块 B 到交换机 B 的连接

- e1b
- e2b
- e3b
- e4b

100GbE 电缆



下一步是什么？

连接硬件后，"打开电源并配置交换机"。

## 打开并配置 AFX 1K 存储系统的交换机

连接 AFX 1K 存储系统后，您需要启动并配置 Cisco Nexus 9332D-GX2B 或 9364D-GX2A 交换机。

步骤

1. 将交换机的电源线插入电源。
2. 连接两台交换机之间的 ISL 电缆。
  - 对于 Cisco Nexus 9332D-GX2B 交换机，ISL 连接使用端口 31/32。有关详细信息，请参见 "[Cisco Nexus 9332D-GX2B NX-OS 模式交换机硬件安装指南](#)"。
  - 对于 Cisco Nexus 9364D-GX2A 交换机，ISL 连接使用端口 63/64。有关详细信息，请参见 "[Cisco Nexus 9364D-GX2A NX-OS 模式交换机硬件安装指南](#)"。
3. 打开每个交换机的电源。

#### 4. 配置交换机以支持 AFX 1K 存储系统。

- 对于Cisco Nexus 9332D-GX2B 交换机，请参阅集群和存储交换机文档["配置Cisco Nexus 9332D-GX2B 交换机"](#)。
- 对于Cisco Nexus 9364D-GX2A 交换机，请参阅集群和存储交换机文档["配置Cisco Nexus 9364D-GX2A 交换机"](#)。

下一步是什么？

为 AFX 1K 存储系统配置交换机后，["打开 AFX 1K 存储系统"](#)。

### 启动 AFX 1K 存储系统

安装 AFX 1K 存储系统的机架硬件并安装控制器节点和存储架的电缆后，应打开存储架和控制器节点的电源。

#### 步骤 1: 打开机架电源并分配机架 ID

每个货架都有一个唯一的货架 ID，确保其在您的存储系统设置中具有区别性。

关于此任务

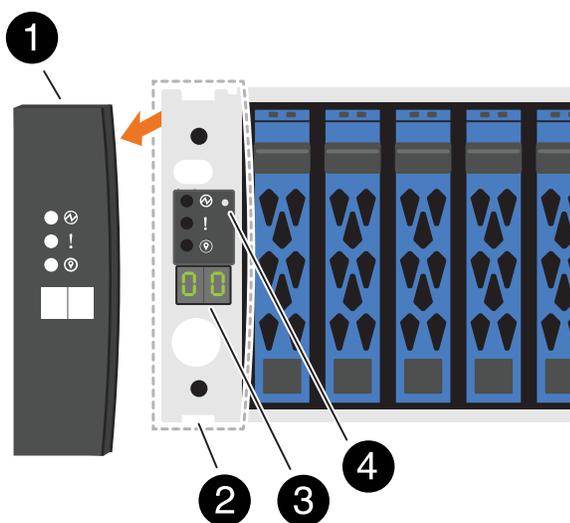
- 有效的货架 ID 为 01 至 99。
- 您必须对机架进行电源循环（拔掉两根电源线，等待至少 10 秒钟，然后重新插入）才能使机架 ID 生效。

步骤

1. 首先将电源线连接到架子上，用电源线固定器将其固定到位，然后将电源线连接到不同电路的电源上，从而为架子上电。

插入电源后，架子会自动通电并启动。

2. 取下左端盖即可看到面板后面的架子 ID 按钮。



<b>1</b>	搁板端盖
----------	------

<b>2</b>	货架面板
<b>3</b>	货架编号
<b>4</b>	货架ID按钮

### 3. 更改货架ID的第一个数字：

- a. 将回形针或细头圆珠笔的拉直端插入小孔，轻轻按下货架 ID 按钮。
- b. 轻轻按住货架 ID 按钮，直到数字显示屏上的第一个数字闪烁，然后松开按钮。

数字在 15 秒内闪烁，激活货架 ID 编程模式。



如果 ID 闪烁的时间超过 15 秒，请再次按住货架 ID 按钮，确保将其完全按下。

- c. 按下并释放货架 ID 按钮以增加数字，直到达到所需的数字（从 0 到 9）。

每次按下和释放的时间可以短至一秒钟。

第一个数字继续闪烁。

### 4. 更改货架ID的第二个数字：

- a. 按住按钮直到数字显示屏上的第二个数字闪烁。

数字闪烁最多可能需要三秒钟。

数字显示屏上的第一个数字停止闪烁。

- a. 按下并释放货架 ID 按钮以增加数字，直到达到所需的数字（从 0 到 9）。

第二个数字继续闪烁。

### 5. 锁定所需的号码并按住货架 ID 按钮直到第二个号码停止闪烁，退出编程模式。

数字停止闪烁最多可能需要三秒钟。

大约五秒钟后，数字显示屏上的两个数字开始闪烁，琥珀色 LED 亮起，提醒您待处理的货架 ID 尚未生效。

### 6. 对架子进行电源循环至少 10 秒，以使架子 ID 生效。

- a. 拔掉架子上两个电源的电源线。
- b. 等待 10 秒钟。
- c. 将电源线重新插入机架电源以完成电源循环。

只要插入电源线，电源就会打开。其双色 LED 应亮起绿色。

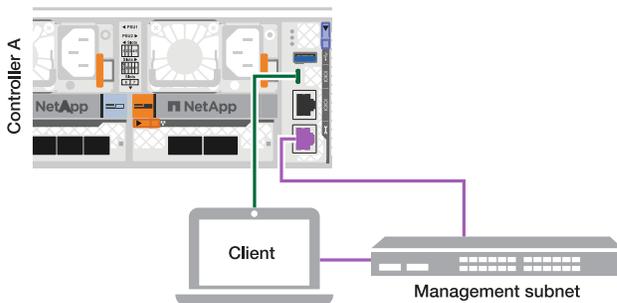
### 7. 更换左端盖。

## 步骤 2: 启动控制节点

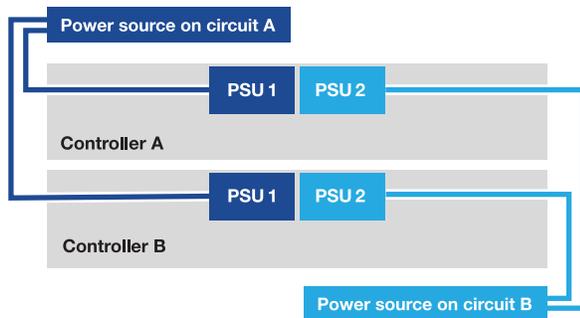
打开存储架并为其分配唯一 ID 后，打开存储控制器节点的电源。

### 步骤

1. 将您的笔记本电脑连接到串行控制台端口。这使您可以监控控制器通电时的启动顺序。
  - a. 使用 N-8-1 将笔记本电脑上的串行控制台端口设置为 115,200 波特。  
有关如何配置串行控制台端口的说明，请参阅笔记本电脑的在线帮助。
  - b. 将控制台电缆连接到笔记本电脑，然后使用存储系统附带的控制台电缆连接控制器上的串行控制台端口。
  - c. 将笔记本电脑连接到管理子网上的交换机。



2. 使用管理子网上的 TCP/IP 地址为笔记本电脑分配一个 TCP/IP 地址。
3. 将电源线插入控制器电源，然后将其连接到不同电路的电源。



- 系统开始启动。初始启动可能需要长达八分钟。
  - LED 闪烁且风扇启动，表明控制器正在通电。
  - 风扇在启动时可能会有噪音，这是正常现象。
4. 使用每个电源上的固定装置固定电源线。

下一步是什么？

打开 AFX 1K 存储系统后，您“[设置 AFX 集群](#)”。

## 设置 AFX 存储系统 ONTAP 集群

安装 AFX 硬件后，您可以完成 ONTAP 集群设置。此过程涉及两个相关的配置阶段，您需

要按顺序执行。

## 执行初始集群设置

您可以将笔记本电脑设备连接到 AFX 集群并设置几个全局配置值。

关于此任务

AFX 集群有四个区域必须进行初始配置。前三个是必需的，最后一个是可选的。

开始之前

您需要掌握以下信息：

- 集群管理 IP 地址

集群管理 IP 地址是集群管理员用来访问管理 SVM 和管理集群的集群管理接口的唯一 IPv4 地址。您可以从组织中负责分配 IP 地址的管理员处获取此 IP 地址。

- 网络子网掩码

在集群设置期间，ONTAP 需要一组适合您的配置的网络接口。如有必要，您可以调整建议。

您还需要以下物品：

- 网络网关 IP 地址
- DNS 域名
- DNS 名称服务器 IP 地址
- NTP 服务器 IP 地址
- 子网掩码

步骤

1. 发现您的集群网络。
  - a. 将您的笔记本电脑连接到管理交换机并访问网络计算机和设备。
  - b. 打开文件资源管理器。
  - c. 选择\*网络\*；然后右键单击并选择\*刷新\*。
  - d. 选择任一ONTAP图标；然后接受屏幕上显示的任何证书。

将显示系统管理器用户界面。

2. 设置管理员密码。

提供并验证 `admin` 帐户。选择\*继续\*。

3. 配置集群和控制节点的IP地址。

提供 IP 地址和子网掩码。

4. 配置网络服务。选择\*继续\*。

定义您的 DNS 和 NTP 服务器的详细信息。

5. 可选择设置加密。

您可以定义集群加密的详细信息。选择\*继续\*。



有关如何在非 Windows 环境中创建集群的信息，请参阅 ["创建ONTAP集群并加入节点"](#)。

下一步

您将被重定向到系统管理员登录页面。执行中描述的步骤[\[完成集群设置\]](#)。

## 完成集群设置

完成初始配置后，您可以使用系统管理器完成ONTAP集群设置。

关于此任务

在设置过程中配置了 AFX 系统ONTAP集群的三个区域。如果可能的话，请完成所有三个，但只需要第一个。

开始之前

您需要掌握以下信息：

- VLAN 配置详细信息。
- NAS 和/或 S3 配置详细信息。

步骤

1. 使用您在初始集群设置期间提供的管理员帐户 Sign in 系统管理器。请注意右上角的弹出窗口，其中有三个配置选项。
2. 选择\*VLAN 和标记\*并选择适合您环境的网络选项。
3. 选择\*网络服务\*并配置默认数据 SVM 的客户端访问协议。
4. 选择\*数据容器\*并创建卷或 S3 存储桶。

下一步

你应该["准备管理 AFX"](#)在生产环境中使用 AFX 集群之前。

相关信息

- ["配置 AFX SVM"](#)
- ["准备管理 AFX"](#)

## 准备管理您的 AFX 存储系统

在生产环境中部署 AFX 之前，必须了解管理结构和配置选项。这可确保您的 AFX 集群管理安全、高效且有效。

## 了解存储虚拟机

存储虚拟机 (SVM) 是 ONTAP 集群内的隔离服务器或租户环境。您可以配置 SVM 来向连接的客户端提供数据。您应该熟悉 AFX SVM 的功能和特性。

### SVM 的类型

AFX 系统集群托管几种不同类型的 SVM。数据 SVM 用于向客户端提供数据，是 AFX 管理员可以直接访问和配置的一种类型。设置和初始部署 AFX 集群时默认会创建一个数据 SVM，但您可以根据需要创建其他数据 SVM。当在本文档中引用 SVM 时，除非另有说明，否则均指数据 SVM。

### 行政控制

SVM 可用于建立和强制隔离数据和应用程序。当一个较大的组织中有许多不同的团体时，这会很有用。可以将管理控制委托给 SVM 来制定与数据访问、安全和保护相关的策略。

### 账户和 RBAC 角色

AFX 有两个级别的身份验证和授权：集群级别和 SVM 级别。除了集群账户之外，每个 SVM 都有自己独特的一组用户和角色。在大多数情况下，使用集群级别帐户就足够了。但根据您的环境，您可能还需要配置和使用限制性更强的 SVM 帐户和角色。看["额外的 AFX SVM 管理"](#)了解更多信息。

### SVM 范围的资源

AFX 资源和可配置实体与集群或特定 SVM 相关联。SVM 范围内有许多资源，包括卷和存储桶以及 SVM 用户帐户和 RBAC 角色。

### 专用网络接口

每个 SVM 都有自己专用的一组网络接口。例如，将单独的 LIF 分配给 SVM 以用于管理和客户端访问。

## 两个 AFX 管理层级

使用 AFX 执行的管理 ONTAP 任务通常分为两类。某些任务适用于整个 ONTAP 集群，而其他任务适用于特定的 SVM。这就导致了两级管理模式。

值得注意的是，这些级别描述了如何组织和分配管理任务，而不一定描述了如何配置相关的安全性。例如，虽然需要集群管理员帐户来执行集群级别管理，但它也可以用于 SVM 管理。

### 集群管理员

集群管理员可以完全控制 AFX 集群，包括所有 SVM。AFX 集群管理级别仅包括集群管理员可以执行的任务，而不包括任何特定于 SVM 的管理任务。看["管理您的集群"](#)了解更多信息。

### SVM 管理员

SVM 管理员角色可以控制特定的 SVM，因此与集群管理员相比受到的限制更多。SVM 管理涉及对具有 SVM 范围的对象和资源执行任务，例如创建卷。看["管理您的存储虚拟机和数据"](#)了解更多信息。

## 三个管理界面

与 AFF 和 FAS 系统一样，AFX 有三个管理界面。您需要使用的 LIF（或 IP 地址）根据管理界面和您的环境而有所不同。



对于大多数管理任务来说，系统管理器用户界面是首选。除非另有说明，否则您应该使用管理员帐户。

接口	描述
System Manager	这是一个可通过网络浏览器访问的图形用户界面。它易于使用，并能提供客户所需的大部分功能。通过系统管理器访问 AFX 可为大多数 ONTAP 集群和 SVM 管理需求提供最简单的体验。
命令行界面	可以使用 SSH 访问 ONTAP CLI。根据您的帐户，您可以访问集群管理 LIF 或 SVM 管理 LIF。CLI 更难使用，但更强大。对于高级管理任务来说，它是首选，有时也是必需的。
REST API	AFX 包含一个 REST API，您可以使用它来自动管理您的 AFX 集群。该 API 与 Unified ONTAP 个性 REST API 共享许多相同的调用，但经过修改以支持独特的 AFX 功能。

## 学习在系统管理器中搜索、过滤和排序信息

系统管理器用户界面包括一组强大的功能，使您能够访问和显示所需的信息。学习使用这些功能将帮助您更好地管理 AFX 存储系统。看 ["在系统管理器中搜索、过滤和排序信息"](#) 了解更多信息。

## 访问 ONTAP CLI

虽然您可以使用系统管理器进行大多数 AFX 管理，但有些任务只能使用 ONTAP 命令行界面执行。

### 关于此任务

您可以通过安全外壳 (SSH) 访问 ONTAP CLI。CLI 具有多个权限级别，决定您可用的命令和命令参数。这 `admin` 级别是最低权限，也是您登录时的默认级别。您可以将会话权限提升至 `advanced` 如果需要使用 `set` 命令。

### 开始之前

您需要以下物品：

- 集群或 SVM 管理 LIF 的 IP 地址或域名
- 帐户凭据
- 本地工作站上的 SSH 客户端

### 步骤

1. 使用 SSH 连接到您的 AFX 集群，例如：

```
ssh admin@10.69.117.24
```

2. 提供帐户密码。
3. 显示层次结构顶部的命令目录：

```
?
```

4. 提升会话的权限级别 `admin` 到 `advanced`：

```
set -privilege advanced
```

## 使用ONTAP HA 对

与 Unified ONTAP一样, AFX 集群节点配置为高可用性 (HA) 对, 以实现容错和无中断运行。HA 配对使得存储操作能够在发生节点故障 (例如存储故障转移) 时保持在线。每个节点都与另一个节点配对, 形成一对。这通常是通过两个节点的NVRAM模块之间的直接连接来完成的。

使用 AFX, 新的 HA VLAN 被添加到后端集群交换机, 以使NVRAM模块能够在 HA 伙伴节点之间保持连接。HA 对仍然与 AFX 系统一起使用, 但不再需要直接连接合作伙伴节点。

## AFX 群集部署限制

在配置和使用集群时, AFX 会强制执行多项限制, 包括最小值和最大值。这些限制分为几类, 包括:

### 每个集群的控制器节点

每个 AFX 集群必须至少有四个节点。最大节点数根据ONTAP版本的不同而不同。

### 存储容量

这是集群存储可用区 (SAZ) 中所有 SSD 磁盘的总容量。最大存储容量根据ONTAP版本而有所不同。

### 集群交换机

集群存储网络中至少需要两台交换机。允许的最大值是根据集群中控制器节点的总数来确定的。

您应该查看NetAppHardware Universe和互操作性矩阵工具中提供的详细信息, 以确定您的 AFX 集群的功能。

## 确认 AFX 系统健康状况

在执行任何 AFX 管理任务之前, 您应该检查集群的健康状况。



您可以随时检查 AFX 集群的健康状况, 包括当您怀疑存在操作或性能问题时。

### 开始之前

您需要以下物品:

- 集群管理 IP 地址或 FQDN
- 集群的管理员帐户 (用户名和密码)

### 步骤

1. 使用浏览器连接到系统管理器:

```
https://$FQDN_IPADDR/
```

例子

```
https://10.61.25.33/
```

2. 提供管理员用户名和密码, 然后选择\*Sign in\*。
3. 检查系统仪表板和集群状态, 包括布线。还请注意左侧的\_导航窗格\_。

["查看仪表板和集群状态"](#)

4. 显示系统事件和审计日志消息。

["查看 AFX 事件和审计日志"](#)

5. 显示并记录任何\*Insight\*建议。

["使用 Insights 优化 AFX 集群性能和安全性"](#)

## 创建和使用 SVM 快速入门

安装和设置 AFX 集群后，您可以开始执行大多数 AFX 部署的典型管理任务。以下是开始与客户共享数据所需的高级步骤。

1

显示可用的 SVM

["显示"](#)SVM 列表并确定是否有一个可以使用。

2

(可选) 创建 SVM

["创建"](#)如果现有 SVM 不可用，则可以使用 SVM 来隔离和保护您的应用程序工作负载和数据。

3

配置您的 SVM

["配置"](#)您的 SVM 并准备供客户端访问。

4

准备配置存储

["准备"](#)分配和管理您的数据。

## 相关信息

- ["NetApp Hardware Universe"](#)
- ["NetApp 互操作性表工具"](#)
- ["互操作性矩阵工具概述"](#)
- ["ONTAP用户界面"](#)
- ["在ONTAP CLI 中设置权限级别"](#)
- ["了解如何使用ONTAP CLI 进行集群管理"](#)
- ["ONTAP集群中的 SVM 类型"](#)
- ["AFX 存储系统常见问题解答"](#)

# 管理您的集群

## 监控集群进程

### 查看 AFX 存储系统仪表板

您可以登录系统管理器来访问 AFX 仪表板并显示集群状态。在开始 AFX 管理任务之前或怀疑存在操作问题时，这是一个很好的第一步。

开始之前

您需要以下物品：

- 集群管理 LIF 的 IP 地址或域名
- 管理员帐户凭据

步骤

1. 使用浏览器和集群管理 IP 地址连接到系统管理器：

```
https://$FQDN_IPADDR/
```

例子

```
https://10.61.25.33/
```

2. 提供管理员帐户的用户名和密码，然后选择\*Sign in\*。
3. 在左侧导航窗格中选择“仪表板”，并查看页面上的图块，包括集群“运行状况”。
4. 在导航窗格中，选择“**Cluster**”，然后选择“**Overview**”。
5. 查看集群名称、版本、ONTAP特性和其他详细信息。
6. 在概览页面的顶部，选择\*布线\*以直观显示集群硬件和连接。
7. 在导航窗格中，选择\*事件和作业\*，然后选择\*系统警报\*以显示和查看系统警报。

### 查看 Insights 以优化您的 AFX 存储系统

您可以使用ONTAP System Manager 的 *Insights* 功能来显示符合NetApp最佳实践的建议配置更新。这些更改可以优化 AFX 集群的安全性和性能。

例如，AFX 提供自主勒索软件保护 (ARP) 功能，可提供反勒索软件保护。如果未配置 ARP，Insights 将会通知您。

关于此任务

每个见解都以单独的图块或卡片形式呈现在页面上，您可以选择实施或忽略。您还可以选择相关的文档链接来了解有关特定技术的更多信息。

步骤

1. 在系统管理器中，选择\*分析\*，然后选择\*洞察\*。

2. 查看可用的建议。

#### 下一步

执行任何建议的操作来实现 AFX 配置最佳实践。

## 监控 AFX 存储系统集群性能

您可以显示 AFX 集群性能的高级概览。

### 存储容量

系统管理器仪表盘包括集群存储利用率的高级显示。

#### 步骤

1. 在系统管理器中，选择导航窗格中的“仪表盘”。
2. 找到\*容量\*图块并查看可用和已使用的物理存储。
3. 选择\*历史记录\*访问Active IQ查看历史数据。

### 集群性能

系统管理器提供了 AFX 集群性能的详细概述。

#### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*分析\*，然后选择\*性能\*。
2. 查看顶部的集群性能摘要，包括延迟和吞吐量。
3. 在“顶级参与者”选项卡下，选择所需的 SVM，然后根据需要“启用活动跟踪”。
4. 在“卷性能”选项卡下，查看特定卷的性能详细信息。

### 相关信息

- ["额外的 AFX 集群管理"](#)

## 查看 AFX 存储系统事件和审计日志

您可以查看 AFX 生成的事件和审计日志消息，以跟踪内部处理并诊断潜在问题。AFX 系统可以配置为转发此信息以及其他相关数据，以进行进一步处理和存档。

### 事件

事件消息提供了系统活动的宝贵记录。每个事件都包含描述和唯一标识符以及建议的操作。

1. 在系统管理器中，选择\*事件和作业\*，然后选择\*事件\*。
2. 查看并响应页面顶部的建议操作，例如启用自动更新。
3. 选择“事件日志”选项卡来显示消息列表。
4. 选择一条事件消息以进行更详细的检查，包括序列号、描述、事件和建议的操作。

5. (可选) 选择 \* Active IQ建议\* 选项卡并向Active IQ注册以获取集群的详细风险信息。

## 审计日志

审计日志包括基于使用 HTTP 等访问协议的系统活动记录。

1. 在系统管理器中, 选择\*事件和作业\*, 然后选择\*审计日志\*。
2. 选择\*设置\*来启用或禁用被跟踪的操作。
3. (可选) 选择\*管理审计目标\*; 审查[\[管理通知\]](#)了解更多信息。

## 管理通知

AFX 支持多种类型的通知供您转发。

### 步骤

1. 在系统管理器中, 选择\*集群\*, 然后选择\*设置\*。
2. 导航到\*通知管理\*并选择。
3. 选择适当的操作来查看或配置 AFX 使用的目的地。例如, 配置:
  - a. \_活动目的地: \_选择\*查看活动目的地\*
  - b. \_审计日志目标: \_选择\*查看审计目标\*
4. 选择  并提供目的地信息。
5. 选择\*保存\*。

### 相关信息

- ["ONTAP事件、性能和运行状况监控"](#)

## 查看 AFX 存储系统作业

AFX 包括一个内部平台, 可根据您的配置和管理操作运行后台作业。这些作业可以是长期运行的 AFX 组件, 也可以是响应管理任务或 REST API 请求而执行的短暂进程。您可以根据需要显示和监控作业。

### 步骤

1. 在系统管理器中, 选择\*事件和作业\*, 然后选择\*作业\*。
2. 根据需要自定义显示以及搜索和下载工作信息。

## 管理网络和安全

### 管理 AFX 存储系统集群网络

您需要配置 AFX 存储系统的网络。网络环境支持多种场景, 包括客户端访问 SVM 上的数据和集群间通信。



创建网络资源是重要的第一步。您还需要根据需要执行其他管理操作，例如编辑或删除网络定义。

## 创建广播域

广播域通过对属于同一第二层网络的端口进行分组来简化集群网络的管理。然后可以为存储虚拟机 (SVM) 分配组中的端口，用于数据或管理流量。

集群设置期间会创建多个广播域，包括：

### 默认

该广播域包含“默认”IP空间中的端口。这些端口主要用于提供数据。还包括集群管理和节点管理端口。

### 集群

该广播域包含“集群”IP空间中的端口。这些端口用于集群通信，包括集群中所有节点的所有集群端口。

您可以在集群初始化后创建其他广播域。创建广播域时，将自动创建包含相同端口的故障转移组。

### 关于此任务

为广播域定义的端口的最大传输单元 (MTU) 值将更新为广播域中设置的 MTU 值。

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*网络\*，然后选择\*概览\*。
2. 在“广播域”下，选择 **+ Add**。
3. 提供广播域的名称或接受默认值。

所有广播域名在 IP 空间内必须是唯一的。

4. 提供最大传输单元 (MTU) 。

MTU是广播域内可接受的最大数据包。

5. 选择所需的端口并选择\*保存\*。

## 创建 IP 空间

IP空间是IP地址和相关网络配置的管理域。这些空间可用于通过隔离管理和路由来支持您的 SVM。例如，当客户端具有来自相同 IP 地址和子网范围的重叠 IP 地址时，它们很有用。



您必须先拥有一个 IP 空间，然后才能创建子网。

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*网络\*，然后选择\*概览\*。
2. 在“IP 空间”下，选择 **+ Add**。
3. 提供 IP 空间的名称或接受默认值。

所有 IP 空间名称在集群内必须是唯一的。

4. 选择\*保存\*。

下一步

您可以使用 IP 空间来创建子网。

创建子网

子网或子网强制对网络中的 IP 地址空间进行逻辑划分。它使您能够分配专用的 IP 地址块来创建网络接口 (LIF)。子网允许您使用子网名称而不是特定的 IP 地址和网络掩码组合，从而简化了 LIF 的创建。

开始之前

您必须有一个广播域和将定义子网的 IP 空间。另请注意：

- 所有子网名称在特定 IP 空间内必须是唯一的。
- 子网使用的 IP 地址范围不能与其他子网的 IP 地址重叠。

步骤

1. 在系统管理器中，选择\*网络\*，然后选择\*概览\*。
2. 在“子网”选项卡下，选择 。
3. 提供配置详细信息，包括子网名称、IP 地址详细信息和广播域。
4. 选择\*保存\*。

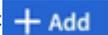
下一步

新的子网将简化网络接口的创建。

创建网络接口

逻辑网络接口 (LIF) 由 IP 地址和相关网络配置参数组成。它可以与物理或逻辑端口相关联，通常由客户端用来访问 SVM 提供的的数据。LIF 在发生故障时提供弹性，并且可以在节点端口之间迁移，因此通信不会中断。

步骤

1. 在系统管理器中，选择\*网络\*，然后选择\*概览\*。
2. 在“网络接口”选项卡下，选择 。
3. 提供配置详细信息，包括接口名称、接口类型、允许的协议和 IP 地址详细信息。
4. 选择\*保存\*。

相关信息

- ["管理 AFX 以太网端口"](#)
- ["了解ONTAP广播域"](#)
- ["了解ONTAP IP 空间配置"](#)
- ["了解ONTAP网络的子网"](#)
- ["网络架构概述"](#)

## 管理 AFX 存储系统以太网端口

AFX 系统使用的端口为网络连接和通信提供了基础。有多种选项可用于定制网络的第二层配置。

### 创建 VLAN

VLAN 由分组到广播域的交换机端口组成。VLAN 使您能够提高安全性、隔离潜在问题并限制 IP 网络基础设施内的可用路径。

#### 开始之前

网络中部署的交换机必须符合 IEEE 802.1Q 标准或具有特定于供应商的 VLAN 实现。

#### 关于此任务

请注意以下事项：

- 您无法在没有任何成员端口的接口组端口上创建 VLAN。
- 当您第一次在端口上配置 VLAN 时，端口可能会关闭，从而导致网络暂时断开。后续向同一端口添加 VLAN 不会影响端口状态。
- 您不应在网络接口上创建与交换机的本机 VLAN 具有相同标识符的 VLAN。例如，如果网络接口 e0b 位于本机 VLAN 10 上，则不应在该接口上创建 VLAN e0b-10。

#### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*网络\*，然后选择\*以太网端口\*。
2. 选择 **+ VLAN**。
3. 提供配置详细信息，包括所需节点的 ID、广播域和端口。

VLAN 不能连接到托管集群 LIF 的端口或分配给集群 IP 空间的端口。

4. 选择\*保存\*。

#### 结果

您已创建 VLAN 来提高安全性、隔离问题并限制 IP 网络基础设施内的可用路径。

### 创建 LAG

链路聚合组 (LAG) 是一种将多个物理网络连接组合成单个逻辑连接的技术。您可以使用它来增加带宽并在节点之间提供冗余。

#### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*网络\*，然后选择\*以太网端口\*。
2. 选择\*链接聚合组\*。
3. 提供配置详细信息，包括节点、广播域、端口、模式和负载分布。
4. 选择\*保存\*。

## 相关信息

- ["管理 AFX 群集网络"](#)
- ["了解ONTAP网络端口配置"](#)
- ["组合物理端口以创建ONTAP接口组"](#)

## 准备 AFX 存储系统身份验证服务

您需要准备AFX系统对用户账户和角色定义的身份验证和授权服务。

### 配置 LDAP

您可以配置轻量级目录访问协议 (LDAP) 服务器以在中心位置维护身份验证信息。

#### 开始之前

您必须生成证书签名请求并添加 CA 签名的服务器数字证书。

#### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*集群\*，然后选择\*设置\*。
2. 选择  在 **LDAP** 旁边。
3. 选择 **+ Add** 并提供 LDAP 服务器的名称或 IP 地址。
4. 提供必要的配置信息，包括架构、基本 DN、端口和绑定。
5. 选择\*保存\*。

### 配置 SAML 身份验证

安全断言标记语言 (SAML) 身份验证使用户能够通过安全身份提供商 (IdP) 而不是使用其他协议（如 LDAP）的提供商进行身份验证。

#### 开始之前

- 必须配置您计划用于远程身份验证的身份提供者。有关配置详细信息，请参阅提供商文档。
- 您必须拥有身份提供者的 URI。

#### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*集群\*，然后选择\*设置\*。
2. 选择  在 **安全** 下，**SAML 身份验证** 旁边。
3. 选择\*启用 SAML 身份验证\*。
4. 提供 **IdP URL** 和 主机系统 IP 地址并选择 **保存**。

确认窗口显示已自动复制到剪贴板的元数据信息。

5. 导航到您指定的 IdP 系统并从剪贴板复制元数据以更新系统元数据。
6. 返回系统管理器中的确认窗口并选择\*我已使用主机 URI 或元数据配置了 IdP\*。
7. 选择\*注销\*以启用基于 SAML 的身份验证。

IdP 系统将显示身份验证屏幕。

## 相关信息

- ["管理 AFX 集群用户和角色"](#)
- ["为远程ONTAP用户配置 SAML 身份验证"](#)
- ["身份验证和访问控制"](#)

## 管理 AFX 存储系统集群用户和角色

您可以根据 AFX 提供的身份验证和授权服务定义用户帐户和角色。



每个ONTAP用户都需要分配一个角色。角色包括权限并决定用户能够执行的操作。

### 创建帐户角色

当您的 AFX 集群设置并初始化时，会自动创建集群管理员和存储 VM 管理员的角色。您可以创建其他用户帐户角色来定义分配了这些角色的用户可以在您的集群上执行的特定功能。

#### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*集群\*，然后选择\*设置\*。
2. 在“安全”部分中，在“用户和角色”旁边，选择 →。
3. 在“角色”下，选择 **+ Add**。
4. 提供角色的名称和属性。
5. 选择\*保存\*。

### 创建集群帐户

您可以创建一个集群级帐户，以便在执行集群或 SVM 管理时使用。

#### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*集群\*，然后选择\*设置\*。
2. 在“安全”部分中，选择 →在\*用户和角色\*旁边。
3. 选择 **+ Add** . 在 用户 下。
4. 输入用户名，然后选择用户的角色。

该角色应该适合用户。例如，**admin** 角色能够在您的集群上执行所有配置任务。

5. 选择用户登录方法和身份验证方法；通常是\*密码\*。
6. 输入用户的密码。
7. 选择\*保存\*。

#### 结果

已创建一个新帐户并可供您的 AFX 集群使用。

## 相关信息

- ["准备身份验证服务"](#)
- ["额外的 AFX SVM 管理"](#)

## 管理 AFX 存储系统上的证书

根据您的环境，您需要在管理 AFX 的过程中创建和管理数字证书。您可以执行几个相关任务。

### 生成证书签名请求

要开始使用数字证书，您需要生成证书签名请求 (CSR)。CSR 用于从证书颁发机构 (CA) 请求签名的证书。作为此过程的一部分，ONTAP 会创建公钥/私钥对并将公钥包含在 CSR 中。

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*集群\*，然后选择\*设置\*。
2. 在“安全”下，在“证书”旁边，选择 
3. 选择 。
4. 提供主题的通用名称和国家/地区；可选地提供组织和组织单位。
5. 要更改定义证书的默认值，请选择  [More options](#) 并进行所需的更新。
6. 选择\*生成\*。

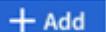
### 结果

您已生成可用于请求公钥证书的 CSR。

### 添加受信任的证书颁发机构

ONTAP 提供了一组默认的可信根证书，可用于传输层安全性 (TLS) 和其他协议。您可以根据需要添加其他受信任的证书颁发机构。

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*集群\*，然后选择\*设置\*。
2. 在“安全”下，在“证书”旁边，选择 
3. 选择选项卡 受信任的证书颁发机构，然后选择 。
4. 提供配置信息，包括名称、范围、通用名称、类型和证书详细信息；您可以通过选择\*导入\*来导入证书。
5. 选择“添加”。

### 结果

您已将受信任的证书颁发机构添加到您的 AFX 系统。

### 续订或删除受信任的证书颁发机构

受信任的证书颁发机构必须每年更新。如果您不想更新过期的证书，您应该将其删除。

## 步骤

1. 选择“集群”，然后选择“设置”。
2. 在“安全”下，在“证书”旁边，选择 →。
3. 选择选项卡“受信任的证书颁发机构”。
4. 选择您想要续订或删除的信任证书颁发机构。
5. 更新或删除证书颁发机构。

要更新证书颁发机构，请执行以下操作：	要删除证书颁发机构，请执行以下操作：
<ol style="list-style-type: none"><li>a. 选择  然后选择*续订*。</li><li>b. 输入或导入证书信息并选择*更新*。</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>a. 选择  然后选择*删除*。</li><li>b. 确认您要删除并选择*删除*。</li></ol>

## 结果

您已更新或删除 AFX 系统上现有的受信任证书颁发机构。

## 添加客户端/服务器证书或本地证书颁发机构

您可以添加客户端/服务器证书或本地证书颁发机构作为启用安全 Web 服务的一部分。

## 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*集群\*，然后选择\*设置\*。
2. 在“安全”下，在“证书”旁边，选择 →。
3. 根据需要选择\*客户端/服务器证书\*或\*本地证书颁发机构\*。
4. 添加证书信息并选择\*保存\*。

## 结果

您已向 AFX 系统添加了新的客户端/服务器证书或本地权限。

## 续订或删除客户端/服务器证书或本地证书颁发机构

客户端/服务器证书和本地证书颁发机构必须每年更新。如果您不想更新过期的证书或本地证书颁发机构，您应该删除它们。

## 步骤

1. 选择“集群”，然后选择“设置”。
2. 在“安全”下，在“证书”旁边，选择 →。
3. 根据需要选择\*客户端/服务器证书\*或\*本地证书颁发机构\*。
4. 选择您要续订或删除的证书。
5. 更新或删除证书颁发机构。

要更新证书颁发机构，请执行以下操作：	要删除证书颁发机构，请执行以下操作：
a. 选择  然后选择*续订*。	选择  然后选择*删除*。
b. 输入或导入证书信息并选择*更新*。	

## 结果

您已更新或删除 AFX 系统上现有的客户端/服务器证书或本地证书颁发机构。

## 相关信息

- ["在ONTAP中生成并安装 CA 签名的服务器证书"](#)
- ["使用 System Manager 管理ONTAP证书"](#)

# 管理存储虚拟机

## 显示 AFX 存储系统 SVM

您可以显示 AFX 集群中定义的数据存储虚拟机。每个 SVM 都提供一个独立的环境来组织您的数据并提供客户端访问。

## 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*集群\*，然后选择\*存储虚拟机\*。
2. 将鼠标悬停在所需的 SVM 上并选择  查看主要管理选项，包括启动和停止 SVM。
3. (可选) 选择特定的 SVM 以查看更多详细信息，包括概览、设置、复制和文件系统。

## 相关信息

- ["配置 AFX 系统 SVM"](#)
- ["了解存储虚拟机"](#)

## 创建 AFX 存储系统 SVM

您可以创建 SVM 来提供隔离并提高安全性。您可以针对组织内的不同团体或项目执行此操作。

## 关于此任务

创建 SVM 时，您必须提供名称并配置至少一个用于客户端访问的协议。选择客户端协议后，系统还将提示您进行网络配置。创建 SVM 配置后，您可以根据需要更改它。

## 开始之前

您需要以下物品：

- 至少四个 IP 地址
- IP空间名称

## 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*集群\*，然后选择\*存储虚拟机\*。
2. 选择 **+ Add**。
3. 为 SVM 提供一个名称。
4. 选择客户端访问的协议并提供适当的配置详细信息。
5. 为 SVM 添加网络接口，包括 IP 地址和子网掩码。
6. 在\*存储虚拟机管理\*下，可选：
  - a. 启用最大容量并选择一个值
  - b. 管理 SVM 的管理员帐户
7. 选择\*保存\*。

## 相关信息

- ["配置 AFX 系统 SVM"](#)
- ["管理 AFX 系统集群网络"](#)

## 配置 AFX 存储系统 SVM

创建 SVM 后，您可以根据您的要求和客户需求更新配置。

### 关于此任务

有四种访问 SVM 配置的路径，具体体现在特定 SVM 的登录页面上的选项卡中。这些包括：

- 概述

这提供了与网络接口和服务、协议、存储和保护相关的当前配置详细信息的快速仪表板概览。

- 设置

您可以访问和更新整个 SVM 配置，该配置按多个区域组织，例如协议、服务、策略和安全。

- 复制

此页面提供了为 SVM 定义的当前复制关系的列表。

- 文件系统

您可以跟踪 SVM 的活动和分析

### 开始之前

您需要决定要显示和更新哪个 SVM。

## 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*集群\*，然后选择\*存储虚拟机\*。
2. 选择所需的 SVM，然后选择“设置”选项卡。

3. 查看页面上的配置选项；根据需要选择并更新设置。

## 迁移 AFX 存储系统 SVM

您可以将 SVM 从一个 ONTAP 集群迁移到另一个 ONTAP 集群。使用 AFX 进行 SVM 迁移的操作与使用 Unified ONTAP 的操作相同，尽管存在一些互操作性方面的考虑和限制。有关执行 SVM 迁移的详细信息，请参阅 Unified ONTAP 文档。

### 互操作性注意事项

在规划和执行 SVM 迁移之前，您应该了解互操作性注意事项，包括功能和限制。

### 使用情形

集群管理员可以将 SVM 从源集群重新定位到目标集群。您可以将其作为容量管理和负载平衡的一部分，或者允许设备升级或数据中心整合。由于 AFX 存储系统不支持从 Unified ONTAP 进行就地升级，因此 SVM 迁移是一个重要的用例。

您可以将应用程序工作负载从 Unified ONTAP 集群迁移到 AFX 集群，而不会造成任何中断。此外，SVM 还可以通过其他方式迁移，包括从 AFX 集群迁移到 Unified ONTAP 集群以及在 AFX 集群之间迁移。

### 版本互操作性

下表根据源集群和目标集群的 ONTAP 特性和版本描述了允许的 SVM 迁移。

方向	源版本	目标版本
统一到 AFX	9.15.1 - 9.17.1	9.17.1
AFX 到统一	9.17.1	9.17.1
AFX 到 AFX	9.17.1	9.17.1

### 预检查

Unified ONTAP 包含几项预检查，这些预检查也是通过 AFX 实现的。此外，还添加了几个新的预检查来标记 AFX 不支持的功能，包括：

- FabricPool（驻留在复合聚合上的卷）
- 厚置备卷

### 卷配置

这些卷经过配置，以平衡它们在 AFX 集群的存储可用区 (SAZ) 中的位置。

### 空间保障

AFX 不支持厚配置。如果正在迁移的 SVM 中的任何卷是厚置备的，则使用预检查来导致迁移失败。

### 加密

AFX 系统支持 NetApp 卷加密 (NVE)，但不支持 NetApp 聚合加密 (NAE)。因此，Unified ONTAP 集群中的任何 NAE 卷在迁移到 AFX 时都会转换为 NVE 卷。下表总结了兼容性和转换。

源卷	目标卷
纯文本	纯文本
北威州	北威州
国家工程院	北威州

附加限制

在迁移 SVM 之前，您还应该考虑一些其他限制。

### MetroCluster

AFX 存储系统不支持 NetApp MetroCluster。这给 SVM 的迁移带来了限制。您无法将 AFX SVM 迁移到配置为使用 MetroCluster 的 AFF 或 FAS 系统（或任何运行 Unified ONTAP 特性的 NetApp 系统）或从 AFF 或 FAS 系统迁移。虽然不支持这些迁移方案，但 AFX 预检查也没有明确阻止它们，因此您需要小心不要尝试这些方案。

相关信息

- ["ONTAP SVM 数据移动性"](#)
- ["将 AFX 存储系统与 AFF 和 FAS 系统进行比较"](#)
- ["AFX 存储系统常见问题解答"](#)

## 支持集群

### 管理 AFX 存储系统集群的 AutoSupport

AutoSupport 是一项 NetApp 技术，您可以使用它来主动监控 AFX 存储系统的健康状况。它可以自动向 NetApp 技术支持、您的内部支持组织或支持合作伙伴发送消息。

当您设置 AFX 集群时，AutoSupport 默认启用，并且消息将发送给 NetApp 技术支持。要向您的内部支持组织发送消息，您需要正确配置您的集群并提供有效的电子邮件主机。AFX 在激活 24 小时后开始发送 AutoSupport 消息。



您需要使用集群管理员帐户登录系统管理器来管理 AutoSupport。

### 测试 AutoSupport 连接

设置集群后，您应该测试 AutoSupport 连接以验证技术支持是否可以接收 AutoSupport 生成的消息。

步骤

1. 在系统管理器中，选择\*集群\*，然后选择\*设置\*。
2. 在"\* AutoSupport\*" 旁边选择  然后\*测试连接\*。
3. 输入 AutoSupport 消息的主题并选择 发送测试 **AutoSupport** 消息。

## 添加AutoSupport收件人

您可以选择将内部支持组织的成员添加到接收AutoSupport消息的电子邮件地址列表中。

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*集群\*，然后选择\*设置\*。
2. 在“\* AutoSupport\*”旁边选择；然后是\*更多选项\*。
3. 在“电子邮件”旁边，选择进而 Add。
4. 提供收件人的电子邮件地址；对于收件人类别，选择：
  - 为您的合作伙伴提供\*合作伙伴\*
  - \*一般\*适用于您的内部支持组织的成员
5. 选择\*保存\*。

### 结果

您添加的电子邮件地址将收到针对其特定收件人类别的新AutoSupport消息。

## 发送AutoSupport数据

如果您的 AFX 系统出现问题，您应该手动发送AutoSupport数据。这可以显著减少识别和解决问题所需的时间。

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*集群\*，然后选择\*设置\*。
2. 在“\* AutoSupport\*”旁边选择；然后\*生成并发送\*。
3. 提供AutoSupport消息的主题。
4. 选择\*发送\*。

### 结果

您的AutoSupport数据已发送至技术支持。

## 抑制支持案例生成

如果您正在对 AFX 系统执行升级或维护，您可能希望抑制AutoSupport支持案例的生成，直到升级或维护完成。

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*集群\*，然后选择\*设置\*。
2. 在“\* AutoSupport\*”旁边选择；然后\*抑制支持案例生成\*。
3. 指定抑制生成支持案例的小时数以及您不想为其生成案例的节点。
4. 选择\*发送\*。

### 结果

在您指定的时间内不会生成AutoSupport案例。如果您在指定时间之前完成升级或维护，则应立即恢复支持案例生成。

## 恢复支持案例生成

如果您在升级或维护期间抑制了支持案例的生成，则应在升级或维护完成后立即恢复支持案例的生成。

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*集群\*，然后选择\*设置\*。
2. 在“\* AutoSupport\*”旁边选择；然后\*恢复支持案例生成\*。
3. 选择要恢复AutoSupport案例生成的节点。
4. 选择\*发送\*。

### 结果

AutoSupport案例将根据需要为您的 AFX 系统自动生成。

### 相关信息

- ["了解ONTAP AutoSupport"](#)
- ["准备使用ONTAP AutoSupport"](#)

## 提交并查看 **AFX** 存储系统的支持案例

如果您遇到需要帮助的问题，您可以使用ONTAP系统管理器向技术支持提交案例。您还可以使用ONTAP系统管理器查看正在进行或已结案的案件。

### 开始之前

您需要["在Active IQ注册"](#)查看您的 AFX 存储系统的支持案例。

### 步骤

1. 要创建并提交新的支持案例，请在系统管理器中选择：
  - a. 集群，然后\*支持\*
  - b. 前往**NetApp**支持
2. 要查看以前提交的案例，请在系统管理器中选择：
  - a. 集群，然后\*支持\*
  - b. 查看我的案例

### 相关信息

- ["使用ONTAP系统管理器查看和提交支持案例"](#)

## 升级和维护集群

### 扩展 **AFX** 存储系统集群

您可以独立于存储容量扩展 AFX 集群的计算容量。扩展过程不会中断，并且随着卷在节点之间重新平衡，性能会线性提高。当您适应 AFX 系统用户的持续需求时，此功能是一项显

## 著的优势。

### 准备扩展集群

在扩展 AFX 集群之前，您应该熟悉基本要求和一般故障排除方法。

#### 要求

您需要集群管理员帐户的凭据，并且能够使用 SSH 连接到 ONTAP CLI。扩展集群时，必须添加偶数个节点，并遵守基于版本的 AFX 系统的大小限制。

#### 故障排除

在执行集群扩展时，您应该了解一些概念和故障排除场景。

### 自动重新平衡卷

自动拓扑管理 (ATM) 是内部 AFX 系统组件，可检测分配不平衡并重新平衡集群节点之间的卷。它依靠零复制卷移动 (ZCVM) 技术使用元数据更新而不是复制数据来重新定位卷。ZCVM 是 AFX 存储系统可用的默认卷移动技术。

#### 可能的故障排除场景

在与 AFX 集群扩展相关的卷移动期间，您可能需要调查几种情况。

#### **ATM 未移动卷**

当集群已经处于平衡状态或没有符合条件的卷可以移动时，就会发生这种情况。

#### 关于 ATM 应如何或何时激活的困惑

看起来，卷的分配速度似乎没有像预期的那样快。ATM 每五分钟尝试检测并响应一次硬件事件。在最坏的情况下，重新平衡操作会在上一次操作完成 40 分钟后启动。

#### **CLI 命令**

您可以使用多个命令来监视集群扩展操作。

- `volume move show`
- `volume move show -instance`

您应该根据需要联系 NetApp 支持以获取更多帮助。

### 添加节点以扩展集群

此过程描述如何向现有集群添加一对节点，并且可以适应其他部署环境。您需要同时使用 ONTAP CLI 和系统管理器管理界面。

#### 步骤

1. 连接到 ONTAP CLI 并设置高级权限级别：

```
afx> set advanced
```

2. 显示当前节点的卷位置；注意每个节点的卷数：

```
afx> vol show -fields node,size,constituent-count -is-constituent true -node *
```

3. 显示集群互连 IP 地址并保存以供后续步骤使用：

```
afx> net int show -role cluster
```

4. 登录到要添加到集群的每个节点的服务处理器。
5. 在提示符下，键入 **system console** 以访问节点的控制台。
6. 启动节点显示启动菜单提示：

```
LOADER> boot_ontap menu
```

如果菜单未加载，请使用 **Ctrl+C** 技术访问启动菜单。

7. 从菜单中选择适当的启动选项之一；如果出现提示，请输入 **yes** 继续。

如果您从这里返回到 LOADER，请在 LOADER 提示符下输入 **boot\_ontap**。

8. 使用集群设置向导配置节点管理 LIF、子网和网关。

系统管理器将使用此配置来检测要添加到集群的节点。根据提示输入端口、IP地址、网络掩码、默认网关等值。

9. 按 **CTL+C** 访问 CLI。

10. 修改集群互连地址，以便它们在您的网络中可路由；使用适合您环境的配置：

```
afx> net int show -role cluster
```

```
afx> net int modify -vserver Cluster -lif clus1 -address 192.168.100.201
```

```
afx> net int modify -vserver Cluster -lif clus2 -address 192.168.100.202
```

仅当其他接口不使用ONTAP自动创建的 169.254.xx 地址时才需要执行此步骤。

11. 在另一个 AFX 节点控制器上重复上述步骤。
12. 使用集群管理 IP 地址访问系统管理器。
13. 在系统管理器中，选择\*集群\*，然后选择\*概览\*；选择\*节点\*选项卡。
14. 找到“不属于此集群”部分；选择 **+ Add** 。

- 如果在集群互连 IP 地址更改之前发现了节点，则需要退出窗口并返回以重新发现节点。

- 您可以选择使用 CLI 而不是系统管理器来添加节点；请参阅命令 `cluster add-node`。

15. 在\*添加节点\*菜单中提供配置详细信息；您可以手动添加管理 IP 地址或使用子网。

16. 连接到ONTAP CLI 以监控节点添加操作的状态：

```
afx> add-node-status
```

17. 操作完成后，确认所有节点上的卷位置；使用适当的节点名称对每个节点发出一次命令：

```
afx> set advanced
```

```
afx> vol show -fields node,size,constituent-count -is-constituent true -node  
NODE_NAME
```

结果

- 向集群添加新节点不会造成中断。
- 音量移动应该自动发生。
- 性能将线性扩展。

相关信息

- ["准备管理您的 AFX 系统"](#)
- ["ONTAP AFX 存储系统常见问题解答"](#)
- ["NetApp 支持站点"](#)

## 在 AFX 存储系统上升级ONTAP

当您在 AFX 系统上升级ONTAP软件时，您可以利用新的和增强的ONTAP功能，这些功能可以帮助您降低成本、加速关键工作负载、提高安全性并扩大组织可用的数据保护范围。



AFX 存储系统不支持 ["ONTAP恢复"](#) 运营。

AFX 存储系统的ONTAP软件升级遵循与其他ONTAP系统升级相同的流程。如果您拥有Active IQ Digital Advisor（也称为Digital Advisor）的有效SupportEdge合同，您应该["使用升级顾问准备升级"](#)。升级顾问通过评估您的集群并创建特定于您的配置的升级计划，提供智能信息，帮助您最大限度地减少不确定性和风险。如果您没有Active IQ Digital Advisor的有效SupportEdge合同，您应该["准备在没有升级顾问的情况下升级"](#)。

准备升级后，建议您使用["通过系统管理器进行自动无中断升级 \(ANDU\)"](#)。ANDU 利用 ONTAP 的高可用性 (HA) 故障转移技术来确保集群在升级期间继续不间断地提供数据。

相关信息

- ["了解ONTAP升级"](#)。

## 更新 AFX 存储系统上的固件

ONTAP默认自动下载并更新 AFX 存储系统上的固件和系统文件。如果您想在下载和安装推荐的更新之前查看它们，您可以禁用自动更新。您还可以编辑更新参数，以便在执行任何操作之前显示可用更新的通知。

启用自动更新

当您为 AFX 集群启用自动更新时，默认情况下会自动下载并安装存储固件、SP/ BMC固件和系统文件的推荐更新。

## 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*集群\*，然后选择\*设置\*。
2. 在\*软件更新\*下选择\*启用\*。
3. 阅读 EULA。
4. 接受默认设置以\*显示推荐更新的通知\*。或者，选择\*自动更新\*或\*自动忽略\*推荐的更新。
5. 选择确认您的更新修改将应用于所有当前和未来的更新。
6. 选择\*保存\*。

## 结果

根据您的更新选择，推荐的更新将自动下载并安装在您的 ONTAP AFX 系统上。

## 禁用自动更新

如果您希望在安装之前灵活地查看推荐的更新，请禁用自动更新。如果禁用自动更新，则需要手动执行固件和系统文件更新。

## 步骤

1. 在系统管理器中，选择“集群”>“设置”。
2. 在“软件更新”下，选择“禁用”。

## 结果

自动更新已禁用。您应该定期检查推荐的更新并决定是否要执行手动安装。

## 查看自动更新

查看已下载到集群并计划自动安装的固件和系统文件更新列表。还可以查看之前自动安装的更新。

## 步骤

1. 在系统管理器中，选择“集群”>“设置”。
2. 在“软件更新”旁边选择 →，然后选择\*查看所有自动更新\*。

## 编辑自动更新

您可以选择自动下载并安装存储固件、SP/ BMC固件和系统文件的推荐更新到您的集群上，或者您可以选择自动忽略推荐更新。如果您想手动控制更新的安装或关闭，请选择在推荐的更新可用时收到通知；然后您可以手动选择安装或关闭它。

## 步骤

1. 在系统管理器中，选择“集群”>“设置”。
2. 在“软件更新”旁边选择 →然后选择\*所有其他更新\*。
3. 更新自动更新的选择。
4. 选择\*保存\*。

## 结果

自动更新将根据您的选择进行修改。

## 手动更新固件

如果您希望在下载和安装推荐的更新之前灵活地查看它们，您可以禁用自动更新并手动更新固件。

### 步骤

1. 将您的固件更新文件下载到服务器或本地客户端。
2. 在系统管理器中，选择\*集群 > 概览\*，然后选择\*所有其他更新\*。
3. 在\*手动更新\*下，选择\*添加固件文件\*；然后选择\*从服务器下载\*或\*从本地客户端上传\*。
4. 安装固件更新文件。

### 结果

您的固件已更新。

## ONTAP回滚功能不支持 AFX 存储系统

ONTAP集群回滚是指将所有节点迁移到上一个主要的ONTAP版本的过程。

NetApp AFX 存储系统不支持ONTAP回滚。尝试使用 AFX 执行回滚操作可能会导致集群不稳定和数据丢失。您不应该尝试对 AFX 系统执行还原操作。

## AFX 存储系统集群的附加管理

除了典型的 AFX 集群管理之外，您可能还需要根据您的环境执行其他任务。大多数附加任务都可以使用系统管理器执行，但在某些情况下您可能需要使用 CLI。



所描述的ONTAP功能和管理对于运行 Unified ONTAP 的AFX 存储系统和AFF或FAS系统来说是通用的。其中包含指向相关 Unified ONTAP文档的链接（视情况而定）。

## 许可

AFX 系统的许可方式与 Unified ONTAP AFF和FAS系统类似。AFX 集群默认包含所支持协议的大多数功能。

### ONTAP许可证管理

ONTAP许可证是一个或多个软件授权的记录。所有许可证均使用NetApp许可证文件 (NLF) 定义和提供。参考["ONTAP许可概述"](#)了解更多信息。

### 在 AFX 系统上安装许可证

您可以安装许可证文件来根据需要激活 AFX 存储系统的附加功能。

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*集群\*，然后选择\*设置\*。
2. 在“许可证”旁边，选择 →。
3. 选择“功能”选项卡以显示可用的ONTAP功能。

4. 要选择性地安装许可证，请选择“已安装的许可证”选项卡。
5. 选择 **+ Add**。
6. 选择本地许可证文件并选择\*添加\*。

## 安全性

您可以在 AFX 部署中配置和使用多种可选的安全功能。

### ONTAP安全性和数据加密

保护 AFX 存储系统的安全性和隐私性非常重要。请参阅 ["安全和数据加密"](#)

### ONTAP身份验证和访问控制

AFX 存储系统提供了多种配置身份验证和访问控制服务的选项。参考 ["身份验证和访问控制"](#)了解更多信息。

### 在 AFX 系统上管理 OAuth 2.0

OAuth 2.0 是行业标准授权框架，用于使用签名的访问令牌来限制和控制对受保护资源的访问。

#### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*集群\*，然后选择\*设置\*。
2. 在“安全”部分中，在“OAuth 2.0 授权”旁边，选择 **→**。
3. 启用 OAuth 2.0
4. 选择\*添加配置\*并提供配置详细信息。
5. 选择\*保存\*。

## 相关信息

- ["AFX 存储系统常见问题解答"](#)
- ["ONTAP OAuth 2.0 实施概述"](#)
- ["AFX SVM 的额外管理"](#)

# 管理您的存储虚拟机和数据

## 管理数据

### 准备管理您的 AFX 存储系统数据

在管理 AFX 数据之前，您应该熟悉基本概念和功能。



由于AFF和FAS系统上的许多概念和管理程序与 AFX 存储系统相同，因此查看 Unified ONTAP 文档会很有帮助。请参阅以下链接 [\[相关信息\]](#) 了解更多信息。

#### 术语和选项

您应该熟悉几个与 AFX 存储相关的术语。

#### FlexVolume

FlexVol是 AFX 存储系统中使用的一种逻辑容器。FlexVol卷可以扩展、收缩、移动和高效复制。它们还可以使用 qtree 划分为更易于管理的单元，并且可以使用配额来限制资源使用。

#### FlexGroup

FlexGroup卷是一个横向扩展 NAS 容器，可提供高性能和自动负载分配。每个卷由多个透明共享流量的卷组成。FlexGroup卷具有多种优势，包括改进的可扩展性和性能以及简化的管理。

#### FlexCache

FlexCache是一种ONTAP缓存技术，可在相同或不同的ONTAP集群上创建稀疏、可写的卷副本。它旨在通过让数据更接近用户来提高数据访问性能，从而可以在更小的占用空间下实现更快的吞吐量。FlexCache对于读取密集型工作流程特别有用，有助于卸载访问量大的卷的流量。

#### S3 存储分段

S3 存储桶是用于保存云中的对象或数据的存储容器。使用ONTAP，S3 NAS 存储桶是 S3 存储桶名称和 NAS 路径之间的映射，允许 S3 访问具有现有卷和目录结构的 SVM 命名空间的任何部分。

#### 数据容器

在 AFX 系统的上下文中，数据容器是一个通用术语，可以是卷或 S3 存储桶。

#### qtree

qtree 是卷内的逻辑细分，您可以创建它来管理和组织数据。它允许您指定其属性和安全样式（NTFS 或 UNIX），并且可以从其父卷继承导出策略或拥有自己的策略。qtree 可以包含文件和目录，通常用于更精细地管理卷内的权限和配额。

#### 配额

ONTAP中的配额是对用户、组或 qtree 可使用的存储空间量或文件数量设置的限制。配额用于管理和控制存储系统内的资源使用情况，确保没有单个用户或应用程序可以消耗过多的资源。

#### NFS会话中继

NFS 中继是一种技术，它使 NFS v4.1 客户端能够打开与 NFS 服务器上不同 LIF 的多个连接。这样可以提高数据传输速度，并在向支持中继功能的客户端导出卷时通过多条路径提供弹性。LIF 必须位于同一节点上才能参与主干链路。

要启用中继，您需要为 NFS 配置 SVM，并且应启用 NFSv4.1。配置更改后，还需要重新安装所有 NFSv4.x 客户端，这可能会造成破坏。对于所有 ONTAP 系统，NFS 中继的支持和配置过程都是相同的。详细了解 ["NFS 中继"](#)

## 文件系统分析

文件系统分析 (FSA) 是 ONTAP 的一项功能，可实时查看 FlexGroup 或 FlexVol 卷内的文件使用情况和存储容量趋势。它通过提供有关存储利用率和优化机会的洞察，消除了对外部工具的需求。FSA 提供卷文件系统层次结构各个级别的详细视图，包括 SVM、卷、目录和文件级别。

## 数据迁移选项

有几种数据迁移选项。重点是将外部数据迁移到 AFX 集群。

### 从 AFF 或 FAS 系统迁移数据

可以使用以下技术实现从 AFF 或 FAS 系统（运行 Unified ONTAP 个性化功能）到 AFX 的完全集成迁移路径：

- SnapMirror
- SVM 迁移
- 支持向量机预测

此外，FlexCache 卷可以在 AFX 和 AFF 或 FAS 系统之间以任意方向连接。

### 从非 ONTAP 源迁移数据

可以使用文件级复制操作从非 ONTAP 系统执行数据迁移。快速复制工具，例如 ["XCP"](#) 或者 ["复制和同步"](#) 可以与 RoboCopy（用于 SMB）和 rsync（用于 NFS）等标准实用程序以及 DataDobi 等第三方工具一起使用。

## 迁移限制

如果源数据卷不包含 LUN 或 NVMe 命名空间，则可以将数据从 AFF 或 FAS 系统复制到 AFX。从 AFX 复制到 AFF 或 FAS 系统时，AFF 或 FAS 系统支持的最低 ONTAP 版本为 9.16.1。这是第一个支持高级容量平衡的 ONTAP 版本。

## 显示存储概览

要开始管理您的 AFX 数据，您应该显示存储概览。

### 关于此任务

您可以访问为 AFX 集群定义的所有卷和存储桶。这些中的每一个都被视为一个数据容器。

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择“存储”，然后选择“概览”
2. 在“卷”旁边，选择 [→](#) 显示卷列表。
3. 在“存储桶”旁边，选择 [→](#) 显示存储桶列表。
4. 根据需要更新或创建数据容器。

## 相关信息

- ["了解ONTAP文件系统分析"](#)
- ["额外的 AFX SVM 管理"](#)
- ["准备管理您的 AFX 系统"](#)
- ["迁移 AFX 系统 SVM"](#)
- ["NetApp 互操作性表工具"](#)

## 在 AFX 存储系统上创建和配置卷

您可以创建一个卷并将其附加到 SVM。每个卷都可以使用 AFX 支持的访问协议之一向客户端公开。

### 关于此任务

创建卷时，您需要提供最少量的配置详细信息。可以在创建期间或之后通过编辑卷来提供其他详细信息。如果您已创建其他 SVM，则需要为卷选择 SVM。

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*存储\*，然后选择\*卷\*。
2. 选择  并提供名称、容量、优化等基本配置。
3. （可选）选择“更多选项”以获得与数据保护、 SnapLock和 NFS 访问相关的其他配置。
4. 选择“保存”以添加卷。

## 管理 AFX 存储系统卷

在管理 AFX 集群中定义的卷时，您可以执行多项管理任务。

### 创建 qtree

qtree 是卷内的逻辑细分，您可以创建它来组织和管理数据。

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择“存储”，然后选择“Qtrees”。
2. 选择  并提供包括名称、卷和安全样式在内的基本配置；可选地配置配额。
3. 选择“保存”以添加 qtree。

### 创建配额

配额是对用户、组或 qtree 可使用的存储空间量或文件数量设置的限制。配额用于管理和控制 AFX 系统内的资源使用情况。

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*存储\*，然后选择\*配额\*。
2. 选择“使用情况”选项卡以显示所有卷中的活动配额列表。

3. 选择“**Volumes**”选项卡可显示 AFX 集群中定义的卷列表；选择特定卷可显示其他信息。
4. 要定义配额，请选择“规则”选项卡。
5. 提供配置详细信息，包括配额目标、类型和限制。
6. 选择\*保存\*以添加配额。

## 在 AFX 存储系统上创建并配置 S3 存储桶

您可以创建一个存储桶并将其附加到 SVM。每个存储桶都可以使用 AFX 支持的 S3 访问协议向客户端公开。

### 关于此任务

创建存储桶时，您需要提供最少量的配置详细信息。可以在创建期间或之后通过编辑存储桶来提供其他详细信息。如果您已创建其他 SVM，则需要为存储桶选择 SVM。

### 开始之前

您需要为 SVM 配置 S3 服务，以便客户端能够访问存储桶。

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*存储\*，然后选择\*存储桶\*。
2. 选择  并提供名称、容量等基本配置。
3. 可选择“更多选项”来获得与数据保护、锁定和权限相关的其他配置。
4. 选择“保存”以添加存储桶。

## 管理 AFX 存储系统存储桶

在管理 AFX S3 存储桶和客户端访问时，您可以执行多项管理任务。AFX 中的 S3 配置和支持与 Unified ONTAP 提供的相同。有关详细信息，请参阅 Unified ONTAP 文档。

### 相关信息

["了解 ONTAP S3 配置"](#)

## 监控和排除 AFX 存储系统的故障

AFX 系统包括几个选项来监控每个集群管理的存储。

### 显示 NAS 客户端

您可以显示当前连接到 AFX 集群的 NFS 和 SMB/CIFS 客户端列表。

### 步骤

1. 在系统管理器中，在导航窗格中选择“客户端”。
2. 根据需要选择选项卡 **NFS** 或 **SMB/CIFS**。
3. 根据需要自定义显示以及搜索和下载客户信息。

## 相关信息

- ["准备管理您的 AFX 数据"](#)

# 保护数据

## 准备保护您的 AFX 存储系统数据

在保护您的 AFX 数据之前，您应该熟悉一些关键概念和功能。



由于AFF和FAS系统上的许多概念和管理程序与 AFX 存储系统相同，因此查看 Unified ONTAP 文档 ["数据保护和灾难恢复"](#)可能会有帮助。

## 术语和选项

您应该熟悉几个与 AFX 数据保护相关的术语。

### Snapshot

快照是卷的只读、时间点图像。它是 ONTAP 复制和数据保护服务的基础技术。

### 一致性组

一致性组是作为单个单元进行管理的卷的集合。您可以创建一致性组来简化应用程序工作负载的存储管理和数据保护。例如，您可以使用一致性组而不是单个卷在一次操作中对多个卷进行快照。

### 层次一致性组

分层一致性组是在 ONTAP 9.16.1 中引入的，并可与 AFX 一起使用。通过分层结构，可以将一个或多个一致性组配置为父级下的子级。这些分层组允许您将单独的快照策略应用于子一致性组，并通过复制父组将所有子组的快照作为单个单元复制到远程集群。

### SnapLock

SnapLock 是 ONTAP 的一项功能，允许您通过将文件移动到一次写入多次读取 (WORM) 状态来保护文件。这可以防止在指定的保留期内进行修改或删除。创建的 SnapLock 卷在基于保留创建后不能从非 SnapLock 卷转换。

## AFX 数据保护限制

您应该了解 AFX 存储系统强制执行的 ONTAP 数据保护限制和约束。

### SnapMirror 同步 (SM-S)

使用 SM-S 时存在规模限制。单个 AFX 系统集群中最多可以有 400 个关系。

## 相关信息

- ["额外的 AFX SVM 管理"](#)
- ["准备管理 AFX 系统"](#)

## 在 AFX 存储系统上创建一致性组

您可以创建一致性组来简化应用程序工作负载的存储管理和数据保护。一致性组可以基于现有卷或新卷。

### 开始之前

如果您计划创建多个新卷，则在创建新卷时应该使用配置选项。

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*保护\*，然后选择\*一致性组\*。
2. 选择 **+ Add** 并选择以下之一：
  - 使用现有卷
  - 使用新的 NAS 卷
3. 提供配置详细信息，包括名称、卷、应用程序类型和保护。
4. 选择“添加”。

### 相关信息

- ["管理一致性组"](#)
- ["创建和配置 AFX 卷"](#)

## 管理 AFX 存储系统上的一致性组

您可以管理 AFX 系统上的一致性组。这可以简化您的存储管理。

### 向一致性组添加快照数据保护

当您向一致性组添加快照数据保护时，可以根据预定义的计划定期拍摄一致性组的本地快照。

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*保护\*，然后选择\*一致性组\*。
2. 将鼠标悬停在您想要保护的一致性组上。
3. 选择 ；然后选择\*编辑\*。
4. 在\*本地保护\*下，选择\*计划快照\*。
5. 选择快照策略。

接受默认快照策略，选择现有策略，或创建新策略。

选项	步骤
选择现有的快照策略	选择  默认策略旁边的；然后选择要使用的现有策略。

选项	步骤
创建新的快照策略	<ol style="list-style-type: none"> <li>选择 <b>+ Add</b>；然后输入新的策略名称。</li> <li>选择策略范围。</li> <li>在*时间表*下选择 <b>+ Add</b>。</li> <li>选择出现在*时间表名称*下的名称；  然后选择 <b>✓</b>。</li> <li>选择策略计划。</li> <li>在*最大快照*下，输入您想要保留的一致性组的最大快照数。</li> <li>或者，在 * SnapMirror标签* 下输入SnapMirror标签。</li> <li>选择*保存*。</li> </ol>

6. 选择\*编辑\*。

#### 相关信息

- ["了解ONTAP一致性组"](#)

## 在 AFX 存储系统上创建快照

要备份 AFX 系统上的数据，您需要创建快照。您可以手动创建快照，也可以安排使用一致性组自动创建快照。

#### 开始之前

快照是数据的本地只读副本，您可以使用它将卷恢复到特定时间点。快照可以根据需要手动创建，也可以根据[快照策略和计划](#)。

快照策略和计划指定了详细信息，包括何时创建快照、保留多少份副本、如何命名快照以及如何标记快照以进行复制。例如，系统可能每天凌晨 12:10 创建一个快照，保留最近的两个副本，将其命名为“每日”（附加时间戳），并将其标记为“每日”以进行复制。

#### 快照类型

您可以创建单个卷或一致性组的按需快照。您还可以创建包含多个卷的一致性组的自动快照。但是，您无法创建单个卷的自动快照。

- 按需快照

您可以随时创建卷的按需快照。该卷不需要成为一致性组的成员即可受到按需快照的保护。如果您创建一致性组成员卷的快照，则一致性组中的其他卷将不包含在快照中。当您创建一致性组的按需快照时，将包括一致性组中的所有卷。

- 自动快照

自动快照是根据快照策略定义创建的。要将快照策略应用于卷以自动创建快照，该卷需要是同一一致性组的

成员。如果将快照策略应用于一致性组，则一致性组中的所有卷都会受到保护。

## 创建快照

创建卷或一致性组的快照。

## 一致性组的快照

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*保护\*，然后选择\*一致性组\*。
2. 将鼠标悬停在您想要保护的一致性组的名称上。
3. 选择；然后选择\*保护\*。
4. 如果您想按需创建即时快照，请在\*本地保护\*下选择\*立即添加快照\*。

本地保护在包含该卷的同一群集上创建快照。

- a. 输入快照的名称或接受默认名称；然后（可选）输入SnapMirror标签。

SnapMirror标签由远程目标使用。

5. 如果您想使用快照策略创建自动快照，请选择\*计划快照\*。

- a. 选择快照策略。

接受默认快照策略，选择现有策略，或创建新策略。

选项	步骤
选择现有的快照策略	选择  默认策略旁边的；然后选择要使用的现有策略。
创建新的快照策略	<ol style="list-style-type: none"><li>i. 选择  Add；然后输入快照策略参数。</li><li>ii. 选择*添加策略*。</li></ol>

6. 如果您想将快照复制到远程集群，请在“远程保护”下选择“复制到远程集群”。

- a. 选择源集群和存储虚拟机；然后选择复制策略。

默认情况下，复制的初始数据传输立即开始。

7. 选择\*保存\*。

## 卷的快照

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*存储\*，然后选择\*卷\*。
2. 将鼠标悬停在您想要保护的卷的名称上。
3. 选择；然后选择\*保护\*。如果您想按需创建即时快照，请在\*本地保护\*下选择\*立即添加快照\*。

本地保护在包含该卷的同一群集上创建快照。

4. 输入快照的名称或接受默认名称；然后（可选）输入SnapMirror标签。

SnapMirror标签由远程目标使用。

5. 如果您想使用快照策略创建自动快照，请选择\*计划快照\*。

a. 选择快照策略。

接受默认快照策略，选择现有策略，或创建新策略。

选项	步骤
选择现有的快照策略	选择  默认策略旁边的；然后选择要使用的现有策略。
创建新的快照策略	<ol style="list-style-type: none"><li>i. 选择  Add；然后输入快照策略参数。</li><li>ii. 选择*添加策略*。</li></ol>

6. 如果您想将快照复制到远程集群，请在“远程保护”下选择“复制到远程集群”。

a. 选择源集群和存储虚拟机；然后选择复制策略。

默认情况下，复制的初始数据传输立即开始。

7. 选择\*保存\*。

## 相关信息

- ["创建ONTAP快照策略"](#)

## 管理 AFX 存储系统上的快照

您可以管理 AFX 系统上的快照。有关详细信息，请参阅 Unified ONTAP文档。

## 相关信息

- ["创建ONTAP快照策略"](#)
- ["使用快照保护ONTAP FlexGroup卷"](#)

## 在 AFX 存储系统上创建集群间 SVM 对等关系

对等关系定义了允许集群和存储虚拟机 (VM) 安全地交换数据的网络连接。您可以在不同集群上的存储虚拟机之间创建对等关系，以使用SnapMirror实现数据保护和灾难恢复。

## 开始之前

您必须先在本地区域和远程集群之间建立集群对等关系，然后才能创建存储虚拟机对等关系。["创建集群对等关系"](#)如果您还没有这样做的话。

## 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*保护>概览\*。
2. 在\*存储 VM 对等体\*下选择\*添加存储 VM 对等体\*。
3. 选择本地集群上的存储虚拟机；然后选择远程集群上的存储虚拟机。

4. 选择\*添加存储虚拟机对等体\*。

#### 相关信息

- ["了解有关同伴关系的更多信息"](#)。

## 管理 AFX 存储系统上的快照复制

快照复制是将 AFX 系统上的一致性组复制到地理位置较远的位置的过程。初始复制之后，一致性组的更改将根据复制策略复制到远程位置。复制的一致性组可用于灾难恢复或数据迁移。

要设置快照复制，您需要在 AFX 存储系统和远程位置之间建立复制关系。复制关系由复制策略控制。在集群设置期间创建复制所有快照的默认策略。您可以使用默认策略，也可以选择创建新策略。

### 步骤 1: 创建集群对等关系

在通过将数据复制到远程集群来保护数据之前，您需要在本地和远程集群之间创建集群对等关系。

#### 开始之前

AFX 系统与其他 ONTAP 系统的集群对等的先决条件相同。 ["查看集群对等连接的先决条件"](#)。

#### 步骤

1. 在本地集群上，在系统管理器中，选择“集群”>“设置”。
2. 在“集群间设置”下，选择“集群对等体”旁边的 ，然后选择\*添加集群对等点\*。
3. 选择\*启动远程集群\*；这将生成一个密码，您将使用该密码来对远程集群进行身份验证。
4. 生成远程集群的密码后，将其粘贴到本地集群的 **Passphrase** 下。
5. 选择  **Add**；然后输入集群间网络接口 IP 地址。
6. 选择\*启动集群对等\*。

#### 下一步是什么？

您已将本地 AFX 集群与远程集群对等。您现在可以创建复制关系。

### 步骤 2: (可选) 创建复制策略

快照复制策略定义何时将在 AFX 集群上执行的更新复制到远程站点。

#### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*保护>策略\*；然后选择\*复制策略\*。
2. 选择  **Add**。
3. 输入复制策略的名称或接受默认名称；然后输入描述。
4. 选择\*政策范围\*。

如果要将复制策略应用于整个集群，请选择\*集群\*。如果您希望复制策略仅应用于特定存储虚拟机中的卷，请选择“存储虚拟机”。

## 5. 选择\*政策类型\*。

选项	步骤
将数据写入源后复制到远程站点。	<ol style="list-style-type: none"><li>选择*异步*。</li><li>在*从源传输快照*下，接受默认传输计划或选择其他计划。</li><li>选择传输所有快照或创建规则来确定要传输哪些快照。</li><li>可选地，启用网络压缩。</li></ol>
同时将数据写入源站点和远程站点。	<ol style="list-style-type: none"><li>选择*同步*。</li></ol>

## 6. 选择\*保存\*。

下一步是什么？

您已创建复制策略，现在准备在 AFX 系统和远程位置之间创建复制关系。

### 步骤 3：创建复制关系

快照复制关系在您的 AFX 系统和远程位置之间建立连接，以便您可以将一致性组复制到远程集群。复制的一致性组可用于灾难恢复或数据迁移。

为了防止勒索软件攻击，当您设置复制关系时，您可以选择锁定目标快照。锁定的快照不会被意外或恶意删除。如果卷受到勒索软件攻击，您可以使用锁定的快照来恢复数据。

开始之前

创建具有或不具有锁定目标快照的复制关系。

## 带有锁定快照

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*保护>一致性组\*。
2. 选择一个一致性组。
3. 选择；然后选择\*保护\*。
4. 在\*远程保护\*下，选择\*复制到远程集群\*。
5. 选择\*复制策略\*。

您必须选择一个 `_vault_` 复制策略。

6. 选择\*目标设置\*。
7. 选择\*锁定目标快照以防止删除\*
8. 输入最长和最短数据保留期。
9. 要延迟数据传输的开始，请取消选择\*立即开始传输\*。

默认情况下，初始数据传输立即开始。

10. 或者，要覆盖默认传输计划，请选择“目标设置”，然后选择“覆盖传输计划”。

您的转机时间安排必须至少为 30 分钟才能获得支持。

11. 选择\*保存\*。

## 未锁定快照

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*保护>复制\*。
2. 选择创建与本地目标或本地源的复制关系。

选项	步骤
当地目的地	<ol style="list-style-type: none"><li>a. 选择*本地目的地*，然后选择 。</li><li>b. 搜索并选择源一致性组。  <i>source</i> 一致性组是指您想要复制的本地集群上的一致性组。</li></ol>

选项	步骤
本地来源	<p>a. 选择“本地来源”，然后选择 。</p> <p>b. 搜索并选择源一致性组。</p> <p><i>source</i> 一致性组是指您想要复制的本地集群上的一致性组。</p> <p>c. 在*复制目标*下，选择要复制到的集群；然后选择存储虚拟机。</p>

3. 选择复制策略。

4. 要延迟数据传输的开始，请选择\*目标设置\*；然后取消选择\*立即开始传输\*。

默认情况下，初始数据传输立即开始。

5. 或者，要覆盖默认传输计划，请选择“目标设置”，然后选择“覆盖传输计划”。

您的转机时间安排必须至少为 30 分钟才能获得支持。

6. 选择\*保存\*。

下一步是什么？

现在您已经创建了复制策略和关系，您的初始数据传输将按照复制策略中的定义开始。您可以选择测试复制故障转移，以验证如果 AFX 系统离线，是否可以成功进行故障转移。

#### 步骤 4：测试复制故障转移

或者，如果源集群处于离线状态，请验证您是否可以成功从远程集群上的复制卷提供数据。

步骤

1. 在系统管理器中，选择\*保护>复制\*。
2. 将鼠标悬停在要测试的复制关系上，然后选择.
3. 选择\*测试故障转移\*。
4. 输入故障转移信息，然后选择\*测试故障转移\*。

下一步是什么？

现在您的数据已通过快照复制进行灾难恢复保护，您应该“**加密静态数据**”这样，如果您的 AFX 系统中的磁盘被重新利用、退回、放错地方或被盗，它就无法被读取。

## 管理 AFX 存储系统数据保护策略和计划

您可以使用快照策略根据自动计划保护一致性组中的数据。快照策略中的策略计划决定了拍摄快照的频率。

## 创建新的保护策略计划

保护策略计划定义了快照策略的执行频率。您可以创建以天数、小时数或分钟数为单位定期运行的计划。例如，您可以创建每小时运行一次或每天仅运行一次的计划。您还可以创建计划，在每周或每月的特定日期的特定时间运行。例如，您可以创建一个计划，在每月 20 日凌晨 12:15 运行。

定义各种保护策略计划使您可以灵活地增加或减少不同应用程序的快照频率。与不太重要的工作负载相比，这使您能够为关键工作负载提供更高级别的保护，并降低数据丢失的风险。

### 步骤

1. 选择\*保护\*，然后选择\*策略\*；然后选择\*计划\*。
2. 选择 。
3. 输入计划的名称；然后选择计划参数。
4. 选择\*保存\*。

### 下一步是什么？

现在您已经创建了新的策略计划，您可以在策略中使用新创建的计划来定义何时拍摄快照。

## 创建快照策略

快照策略定义了拍摄快照的频率、允许的最大快照数量以及保留快照的时间。

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*保护\*，然后选择\*策略\*；然后选择\*快照策略\*。
2. 选择 。
3. 输入快照策略的名称。
4. 选择“集群”将策略应用到整个集群。选择\*存储虚拟机\*将策略应用于单个存储虚拟机。
5. 选择\*添加计划\*；然后输入快照策略计划。
6. 选择\*添加策略\*。

### 下一步是什么？

现在您已经创建了快照策略，您可以将其应用到一致性组。将根据您在快照策略中设置的参数对一致性组进行快照。

## 将快照策略应用到一致性组

将快照策略应用于一致性组，以自动创建、保留和标记一致性组的快照。

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*保护\*，然后选择\*策略\*；然后选择\*快照策略\*。
2. 将鼠标悬停在要应用的快照策略的名称上。
3. 选择 ；然后选择\*应用\*。
4. 选择要应用快照策略的一致性组；然后选择\*应用\*。

### 下一步是什么？

现在您的数据已通过快照得到保护，您应该["建立复制关系"](#)将一致性组复制到地理位置较远的位置以进行备份和灾难恢复。

## 编辑、删除或禁用快照策略

编辑快照策略以修改策略名称、最大快照数或SnapMirror标签。删除策略以从集群中删除它及其相关的备份数据。禁用策略以暂时停止策略指定的快照的创建或传输。

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*保护\*，然后选择\*策略\*；然后选择\*快照策略\*。
2. 将鼠标悬停在要编辑的快照策略的名称上。
3. 选择；然后选择\*编辑\*、\*删除\*或\*禁用\*。

### 结果

您修改、删除或禁用了快照策略。

## 编辑复制策略

编辑复制策略以修改策略描述、传输计划和规则。您还可以编辑策略以启用或禁用网络压缩。

### 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*保护\*，然后选择\*策略\*。
2. 选择\*复制策略\*。
3. 将鼠标悬停在要编辑的复制策略上；然后选择。
4. 选择\*编辑\*。
5. 更新政策；然后选择\*保存\*。

# 安全数据

## 准备保护您的 AFX 存储系统数据

在管理 AFX 数据之前，您应该熟悉主要概念和功能。

### 术语和选项

您应该熟悉几个与 AFX 数据安全相关的术语。

### 勒索软件

勒索软件是一种恶意软件，它会加密文件，使用户无法访问它们。通常情况下，解密数据需要支付一定的费用。ONTAP通过自主勒索软件防护 (ARP) 等功能提供抵御勒索软件的解决方案。

### 加密

加密是将数据转换为安全格式的过程，未经适当授权就无法轻易读取。ONTAP提供基于软件和基于硬件的加密技术来保护静态数据。这确保了当存储介质被重新利用、退回、放错地方或被盗时，它无法被读取。这些加密解决方案可以使用外部密钥管理服务器或ONTAP提供的板载密钥管理器进行管理。请参阅["加密 AFX 存储系统上的静态数据"](#)了解更多信息。

## 数字证书和 PKI

数字证书是用于证明公钥所有权的电子文档。公钥和相关的私钥可以以多种方式使用，包括通常作为更大的安全框架（如 TLS 和 IPsec）的一部分来建立身份。这些密钥以及支持协议和格式标准构成了公钥基础设施 (PKI) 的基础。请参阅["管理 AFX 存储系统上的证书"](#)了解更多信息。

## 互联网协议安全

IPsec 是一种互联网标准，它为网络端点之间在 IP 层传输的数据提供传输中的数据加密、完整性和身份验证。它能保护 ONTAP 与客户端之间的所有 IP 流量，包括 NFS 和 SMB 等更高级别的协议。IPsec 可保护您的数据免受恶意重放攻击和中间人攻击。请参阅["AFX 存储系统上的安全 IP 连接"](#)了解更多信息。

## 相关信息

- ["额外的 AFX SVM 管理"](#)
- ["准备管理您的 AFX 系统"](#)

## 加密 AFX 存储系统上的静态数据

您可以在硬件和软件级别加密数据以实现双层保护。当您加密静态数据时，如果存储介质被重新利用、退回、放错地方或被盗，则无法读取数据。

NetApp 存储加密 (NSE) 支持使用自加密驱动器 (SED) 进行硬件加密。SED 在写入数据时对其进行加密。每个 SED 都包含一个唯一的加密密钥。如果没有 SED 的加密密钥，就无法读取存储在 SED 上的加密数据。尝试从 SED 读取数据的节点必须经过身份验证才能访问 SED 的加密密钥。通过从密钥管理器获取身份验证密钥，然后将身份验证密钥提供给 SED，对节点进行身份验证。如果身份验证密钥有效，SED 将向节点提供其加密密钥以访问其包含的数据。

## 开始之前

使用 AFX 板载密钥管理器或外部密钥管理器为您的节点提供身份验证密钥。除了 NSE，您还可以启用软件加密，为您的数据添加另一层安全性。

## 步骤

1. 在系统管理器中，选择\*集群\*，然后选择\*设置\*。
2. 在“安全”部分的“加密”下，选择“配置”。
3. 配置密钥管理器。

选项	步骤
配置板载密钥管理器	<ol style="list-style-type: none"><li>a. 选择*Onboard Key Manager*来添加密钥服务器。</li><li>b. 输入密码。</li></ol>
配置外部密钥管理器	<ol style="list-style-type: none"><li>a. 选择*外部密钥管理器*来添加密钥服务器。</li><li>b. 选择 <b>+ Add</b> 添加密钥服务器。</li><li>c. 添加 KMIP 服务器 CA 证书。</li><li>d. 添加 KMIP 客户端证书。</li></ol>

4. 选择\*双层加密\*以启用软件加密。

5. 选择\*保存\*。

相关信息

- ["加密"](#)

## AFX 存储系统上的安全 IP 连接

IP 安全 (IPsec) 是一种互联网协议标准，它为网络端点之间在 IP 层流动的流量提供数据加密、完整性和身份验证。您可以使用 IPsec 来增强 AFX 集群和客户端之间前端网络的安全性。

在 AFX 系统上配置 IPsec

AFX 存储系统的 IPsec 配置过程与 AFF 和 FAS 系统相同，只是硬件卸载功能所支持的网络接口控制器 (NIC) 卡有所不同。请参阅 ["准备配置 ONTAP 网络的 IP 安全"](#) 了解更多信息。

硬件卸载功能

IPsec 加密操作（如加密和完整性检查）中的几个可以卸载到 AFX 系统上受支持的网卡上执行。这可以显著提高受 IPsec 保护的流量性能和吞吐量。



从 ONTAP 9.18.1 开始，IPsec 硬件卸载功能扩展到支持 IPv6 流量。

从 ONTAP 9.17.1 开始，AFX 存储系统支持以下网卡的 IPsec 硬件卸载功能：

- X50130B（2端口，40G/100G 以太网控制器）
- X50131B（2路，40G/100G/200G/400G 以太网控制器）

请参阅 ["NetApp Hardware Universe"](#) 有关在您的 AFX 系统上运行的 ONTAP 版本所支持的卡的更多信息。

相关信息

- ["准备配置 ONTAP 网络的 IP 安全"](#)
- ["NetApp Hardware Universe"](#)

## AFX 存储系统 SVM 的附加管理

除了典型的 AFX SVM 管理之外，您可能还需要根据您的环境执行其他任务。大多数附加任务都可以使用系统管理器执行，但在某些情况下您可能需要使用 CLI。



所描述的 ONTAP 功能和管理对于运行 Unified ONTAP 的 AFX 存储系统和 AFF 或 FAS 系统来说是通用的。其中包含指向相关 Unified ONTAP 文档的链接（视情况而定）。

存储管理和性能

您可以在 AFX 部署中配置和使用多种可选的存储管理和性能功能。

## ONTAP NAS 存储管理

网络附加存储 (NAS) 提供专用文件存储，可供网络中的多个客户端访问。ONTAP支持多种 NAS 协议。参考 ["NAS存储管理"](#)了解更多信息。

## ONTAP FlexCache卷

FlexCache是ONTAP 的一项远程缓存功能。它使数据更接近客户端，从而提高访问性能并降低成本。创建FlexCache卷（最初仅从原始文件系统复制元数据）可简化文件分发并减少 WAN 流量。参考 ["了解ONTAP FlexCache卷"](#)了解更多信息。

## ONTAP FlexGroup卷

FlexGroup卷由多个成员卷组成，这些成员卷自动且透明地共享流量。FlexGroup卷具有多种优势，包括高性能和简化的管理。参考 ["FlexGroup卷设置"](#)了解更多信息。

## 数据保护

您可以在 AFX 部署中配置和使用多种可选的数据保护功能。

### 一致性组

一致性组是作为单个单元进行管理的卷的集合。参考 ["了解ONTAP一致性组"](#)了解更多信息。

## SnapLock

您可以通过在卷级别将文件转换为一次写入多次读取 (WORM) 状态来保护文件。SnapLock支持两种模式。合规模式确保文件在保留期到期之前不能被删除，这满足了政府或行业特定的要求。企业模式允许特权用户在保留期到期之前删除文件。参考 ["了解ONTAP SnapLock"](#)了解更多信息。

## 安全性

您可以在 AFX 部署中配置和使用多种可选的安全功能。

## FPolicy

FPolicy 是一个文件访问通知框架，用于监控和管理存储虚拟机 (SVM) 上的文件访问事件。您可以使用 FPolicy 创建策略，根据您定义的标准来定义要监视的文件操作，并可选择阻止这些操作。FPolicy 通常用于安全审计、合规性和数据治理。请参阅 ["了解ONTAP FPolicy 解决方案"](#)了解更多信息。

## ONTAP事件和性能监控

您可以监控集群的健康和性能。这包括设置事件警报和管理系统健康警报通知。请参阅 ["事件、性能和健康监控"](#)了解更多信息。

## 相关信息

- ["AFX 存储系统常见问题解答"](#)
- ["AFX 集群的附加管理"](#)

## 维护 AFX 存储系统硬件

导航至 "[AFX 维护文档](#)" 了解如何对 AFX 存储系统执行维护程序。

# 使用 REST API

## 了解 AFX 存储系统 REST API

AFX 提供的 REST API 基于 Unified ONTAP REST API。有许多变化可以使其适应 AFX 个性的独特特征和能力。

### 不支持的功能

AFX 是一款高性能 NAS 和 S3 存储系统。它使客户端能够使用 NFS、SMB/CIFS 和 S3 访问数据。由于这种专业化，有几个不受支持的功能，包括：

- 大都会集群
- 存储区域网络 (SAN)
- 磁盘聚合

### 已删除 API 端点

与不受支持的功能相对应的几个端点已被从 REST API 中删除。

## 不受支持的端点列表

```
/cluster/counter/tables
/cluster/metrocluster
/cluster/metrocluster/diagnostics
/cluster/metrocluster/dr-groups
/cluster/metrocluster/interconnects
/cluster/metrocluster/nodes
/cluster/metrocluster/operations
/cluster/metrocluster/svms
/network/fc/fabrics
/network/fc/interfaces
/network/fc/logins
/network/fc/ports
/network/fc/wwpn-aliases
/protocols/nvme/interfaces
/protocols/nvme/services
/protocols/nvme/subsystem-controllers
/protocols/nvme/subsystem-maps
/protocols/nvme/subsystems
/protocols/san/fcp/services
/protocols/san/igroups
/protocols/san/initiators
/protocols/san/iscsi/credentials
/protocols/san/iscsi/services
/protocols/san/iscsi/sessions
/protocols/san/lun-maps
/protocols/san/portsets
/protocols/san/vvol-bindings
/storage/luns
/storage/namespaces
```

## 相关信息

- ["ONTAP自动化"](#)
- ["ASA r2 的 REST API 支持"](#)

## 您的第一个 **AFX** 存储系统 **REST API** 调用

您可以发出一个简单的 curl 命令来开始使用 AFX REST API 并确认其可用性。

关于此任务

AFX 是NetApp提供的三种ONTAP个性化产品之一。您可以发出 REST API 调用来确定ONTAP集群的特性。您

还可以使用系统管理器或 CLI 来确定ONTAP特性；有关详细信息，请参阅常见问题解答页面。

开始之前

除了在本地工作站上提供 curl 实用程序之外，您还需要以下内容：

- AFX 系统集群管理 LIF 的 IP 地址或 FQDN
- 有权访问ONTAP REST API 的帐户的ONTAP凭据

步骤

1. 在本地工作站的 CLI 上发出以下命令：

```
curl --request GET \  
"https://$FQDN_IP/api/cluster?fields=disaggregated,san_optimized" \  
--user username:password
```

2. 根据响应，确定ONTAP个性如下：
  - 如果“分解”为\*真\*并且：
    - 如果“san\_optimized”为\*false\*，则个性为AFX
    - 如果“san\_optimized”为\*真\*，则个性为ASA r2
  - 如果“分解”是\*错误的\*，则个性是统一的ONTAP

相关信息

- ["AFX 存储系统常见问题解答"](#)

## AFX 存储系统的 REST API 参考

AFX REST API 参考包含有关所有 API 调用的详细信息。该文档在开发自动化应用程序时很有用。

开始之前

您需要以下物品：

- AFX 集群管理 LIF 的 IP 地址或 FQDN
- 集群管理员帐户的凭证

步骤

1. 将您的 Web 浏览器连接到集群管理 IP 地址或域名：

```
https://$FQDN_IP_PORT/docs/api
```

例子

```
https://10.61.25.33/docs/api
```

2. 如果出现提示，请提供用户名和密码。
3. 向下滚动到 **Cluster** 类别并选择端点旁边的 **GET** `/cluster`` 单个 API 调用的示例。

#### 相关信息

- ["ONTAP REST API 参考"](#)

# 了解更多

## AFX 存储系统的其他资源

您可以访问其他资源来帮助管理和支持 AFX，以及了解有关ONTAP和相关NetApp产品和服务的更多信息。

### ONTAP 文档

- ["统一ONTAP"](#)
- ["ASA r2"](#)
- ["ONTAP自动化"](#)

### NetApp 支持

- ["NetApp 支持站点"](#)
- ["NetApp Hardware Universe"](#)
- ["NetApp 互操作性表工具"](#)
- ["NetApp知识库"](#)

# AFX 存储系统常见问题解答

此常见问题解答列表提供了有关 AFX 存储系统的问题的答案。它包含的概念和术语在更详细地探索 AFX 或执行高级管理任务时很有用。

## 常规

什么是ONTAP个性？

ONTAP是一个强大且多功能的存储平台，以其全面的功能集和对各种存储需求的适应性而闻名。虽然这种灵活性使其成为具有多样化工作负载的组织的绝佳选择，但一些客户可以从针对其特定环境需求进行优化的更定制化的存储解决方案中受益。

为了满足这些特殊需求，一些NetApp存储系统提供了独特的ONTAP特性，每种特性都包含一组旨在支持独特客户需求的功能。ONTAP特性通常是硬件和软件功能的组合，专门用于为目标用例提供优化的体验。NetApp提供三种ONTAP特性：

- **Unified ONTAP** - Unified ONTAP特性提供了广泛的数据管理功能，支持 NAS、SAN 和 S3 协议，以实现最大的灵活性。这是NetApp 的旗舰产品，可在AFF和FAS系统以及ONTAP Select和Cloud Volumes ONTAP等虚拟化部署上使用。
- **AFX** - AFX ONTAP特性提供了一种分解的解决方案，旨在满足高性能 NAS 和 S3 工作负载（包括 AI/ML 应用程序）的严格要求。AFX 系统为需要可扩展、高吞吐量文件和对象存储的客户专门的功能。
- **\* ASA r2\*** - ASA r2 ONTAP特性提供了专为仅 SAN 环境设计的分解解决方案。**"ASA r2 系统"** 简化块工作负载的存储体验，为 SAN 客户提供简化的管理和优化的性能。

通过提供这些独特的ONTAP特性，NetApp使组织能够选择符合其运营要求和应用程序工作负载的存储解决方案。

我可以更改NetApp存储系统的ONTAP特性吗？

不可以。您的ONTAP存储系统的特性是不可变的，无法更改。例如，您不能将FAS或AFF存储系统（运行 Unified ONTAP特性）转换或升级为 AFX 存储系统。

不同ONTAP特性的系统管理器界面看起来都非常相似。我如何确定特定系统的个性？

在系统管理器中，选择左侧导航窗格中的“集群”，然后选择“概览”。您将看到页面上显示的个性。或者，您可以在 CLI 中发出命令“system node show”。您还可以使用 REST API 确定ONTAP集群的特性；请参阅[“您的第一个 AFX 系统 REST API 调用”](#)了解详情。

**AFX 存储系统何时上市？ AFX 支持的最早ONTAP版本是什么？**

AFX 存储系统于 2025 年 10 月在NetApp Insight大会上发布。AFX 支持ONTAP 9.17.1 及更高版本。请联系您的NetApp销售代表以了解更多详细信息。

在 **AFX** 存储系统中，“分解”是什么意思？

根据上下文，“分解”一词与 AFX 可以有两种不同但相关的含义。

首先要考虑的一个重要概念是将控制器节点的计算能力与存储架分离。借助 AFX，集群计算和存储组件不再像运行 Unified ONTAP特性的FAS和AFF系统那样紧密耦合。相反，它们是通过集群交换机连接的。每个 AFX 节点控制器都拥有整个集群存储池的完整视图。

与分解存储相关的第二个概念是聚合和 RAID 管理被移除为可管理实体。AFX 内的存储抽象层自动配置和管理

存储的低级方面，包括物理磁盘和 RAID 组。这使得 AFX 管理员可以专注于基于卷和存储桶的高级存储配置。

## 互操作性

我可以在同一个ONTAP集群中将 AFX 系统节点与AFF、ASA或FAS系统节点混合使用吗？

不可以。您不能在同一个集群中混合运行不同ONTAP特性的系统节点。例如，您不能在同一个集群中将 AFX 节点（运行 AFX ONTAP个性化）与AFF或FAS节点（运行 Unified ONTAP个性化）混合使用。

我可以将FlexCache与 AFX 系统集群一起使用吗？

是AFX 存储系统支持FlexCache与运行 Unified ONTAP特性的AFF或FAS系统之间的通信。唯一的限制是 AFX 不支持具有回写模式的FlexCache。

如果我想将AFF或FAS系统（运行统一ONTAP个性）与 AFX 系统一起用于SnapMirror或FlexCache，我需要哪个ONTAP版本？

AFX 的SnapMirror版本规则与 Unified ONTAP相同。这意味着要从 Unified ONTAP复制，源系统必须在支持的版本范围内。要从 AFX 复制，Unified ONTAP系统必须是ONTAP 9.16.1 或更高版本（支持高级容量平衡功能的最早版本）。对于FlexCache，源系统和目标系统适用相同的规则，如 "TR-4743"。

对FlexGroup卷的支持存在一些差异。AFX 上的FlexGroup卷不能成为使用写回模式的FlexCache卷的原始卷。

我可以对 AFX 集群进行 ONTAPI (ZAPI) API 调用吗？

不可以。AFX 仅支持ONTAP REST API。任何使用 ZAPI 的自动化代码都需要转换为 REST API 才能与 AFX 一起使用。

## 高级概念

AFX 存储系统支持哪些数据协议？

AFX 支持的数据协议包括：

- NFSv3、NFSv4.0、NFSv4.1、NFSv4.2
- SMB2.x、SMB3.x
- S3
- NDMP

数据协议在 AFX 中的运行方式是否不同？

不。AFX 中的数据协议的运行方式与AFF和FAS系统相同。

AFX 中是否使用高级磁盘分区 (ADP)？

不可以。ADP 不与 AFX 一起使用。由于 AFX 没有根聚合，因此不需要 ADP 功能来最大限度地提高磁盘空间效率。

我可以把我的 AFX 存储系统的后端集群网络中使用任何类型的交换机吗？

不可以。只有经过专门批准并随 AFX 存储平台提供的交换机才支持集群网络。此外，这些后端交换机专用于 AFX 集群操作。客户端访问操作（使用 NFS、SMB 和 S3）只能通过前端客户端数据网络执行。

集群交换机如何配置？

集群网络交换机使用NetApp提供的配置文件进行配置。不支持更改配置文件。

### **AFX 集群中的存储是如何组织的?**

连接到 AFX 集群的所有磁盘和存储架都是存储可用区 (SAZ) 的一部分。每个 AFX 集群仅支持一个 SAZ，并且不能在 AFX 集群之间共享（SnapMirror复制和FlexCache操作除外）。

每个节点都可以看到 SAZ 中的所有存储。当存储架添加到集群时，ONTAP会自动添加磁盘。

### **AFX集群中数据是如何分配的?**

分配数据时，可以将其放置在 SAZ 中的任何磁盘上。数据一旦放置完毕，就无需再移动。根据底层数据创建卷，并将其分配给特定节点。AFX 可以移动交易量，通常是作为平衡过程的一部分。这会影响到哪个节点，NVRAM将写入操作提交到磁盘。卷迁移会改变卷的拥有节点，但数据本身可以保持不变。

### **AFX 如何管理 SAZ 中的交易量?**

AFX 包含一项称为自动拓扑管理 (ATM) 的功能，可响应系统和用户对象的不平衡。ATM 的主要目标是平衡 AFX 集群中的卷。当检测到不平衡时，会触发内部作业以在活动节点之间均匀分布数据。使用 ZCVM 重新分配数据，只需复制和更新对象元数据。

### **AFX 集群中，卷是如何放置在节点上的?**

NetApp AFX 可自动平衡集群中所有节点上的卷放置位置。从ONTAP 9.18.1 开始，放置算法得到了增强，在放置或移动数据时会考虑节点的性能。这样可以改善 AFX 集群中各个节点之间的性能平衡，并大大降低单个节点过载的可能性。之前的 AFX 版本是根据集群中的卷总数来确定放置位置的。无论活动情况如何，每个节点都被分配相同数量的卷。

### **与AFF或FAS系统相比，AFX 的卷移动操作有何不同?**

借助运行 Unified ONTAP特性的AFF和FAS系统，可以无中断地将卷从集群中的一个节点或聚合体重新定位到另一个节点或聚合体。这是通过SnapMirror技术的后台复制操作实现的。在目标位置创建一个新的目标卷。根据卷的大小和集群资源的利用情况，卷移动操作完成所需的时间可能会有所不同。

使用 AFX 时，不存在聚合。所有存储都包含在单个存储可用区 (SAZ) 中，集群中的每个节点都可以访问该可用区。因此，卷移动实际上不需要复制数据。相反，所有卷移动都是通过节点间的指针更新来实现的。这被称为零复制卷移动 (ZCVM)，并且是瞬间发生的，因为实际上没有数据被复制或移动。这本质上与 Unified ONTAP使用的卷移动过程相同，但不使用SnapMirror副本。

在最初的 9.17.1 AFX 版本中，卷只会在存储故障转移恢复场景中以及向集群添加或删除节点时移动。这些移动仅通过ONTAP进行控制。

# AFX 存储系统的法律声明

法律声明提供对版权声明、商标、专利等的访问。

## 版权

["https://www.netapp.com/company/legal/copyright/"](https://www.netapp.com/company/legal/copyright/)

## 商标

NETAPP、NETAPP 徽标和NetApp商标页面上列出的标志是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。

["https://www.netapp.com/company/legal/trademarks/"](https://www.netapp.com/company/legal/trademarks/)

## 专利

NetApp拥有的专利的最新列表可以在以下位置找到：

<https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/11887-patentspage.pdf>

## 隐私政策

["https://www.netapp.com/company/legal/privacy-policy/"](https://www.netapp.com/company/legal/privacy-policy/)

## 开源

通知文件提供有关NetApp软件中使用的第三方版权和许可的信息。

## 版权信息

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

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

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

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

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

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

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

## 商标信息

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