



开始使用 AFX

NetApp
February 11, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/zh-cn/ontap-afx/get-started/ontap-afx-storage.html> on February 11, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

目录

开始使用	1
了解您的 AFX 系统	1
了解 AFX 存储系统	1
AFX存储系统架构细节	2
将 AFX 存储系统与AFF和FAS系统进行比较	4
快速启动设置 AFX 存储系统	6
安装您的 AFX 系统	6
AFX 1K 存储系统的安装和设置工作流程	6
AFX 1K 存储系统的安装要求	7
准备安装 AFX 1K 存储系统	8
安装硬件	10
布线	15
打开并配置 AFX 1K 存储系统的交换机	25
启动 AFX 1K 存储系统	26
设置 AFX 存储系统ONTAP集群	28
执行初始集群设置	29
完成集群设置	30
准备管理您的 AFX 存储系统	30
了解存储虚拟机	31
两个AFX管理层级	31
三个管理界面	31
学习在系统管理器中搜索、过滤和排序信息	32
访问ONTAP CLI	32
使用ONTAP HA 对	33
AFX 群集部署限制	33
确认 AFX 系统健康状况	33
创建和使用 SVM 快速入门	34
相关信息	34

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，并采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

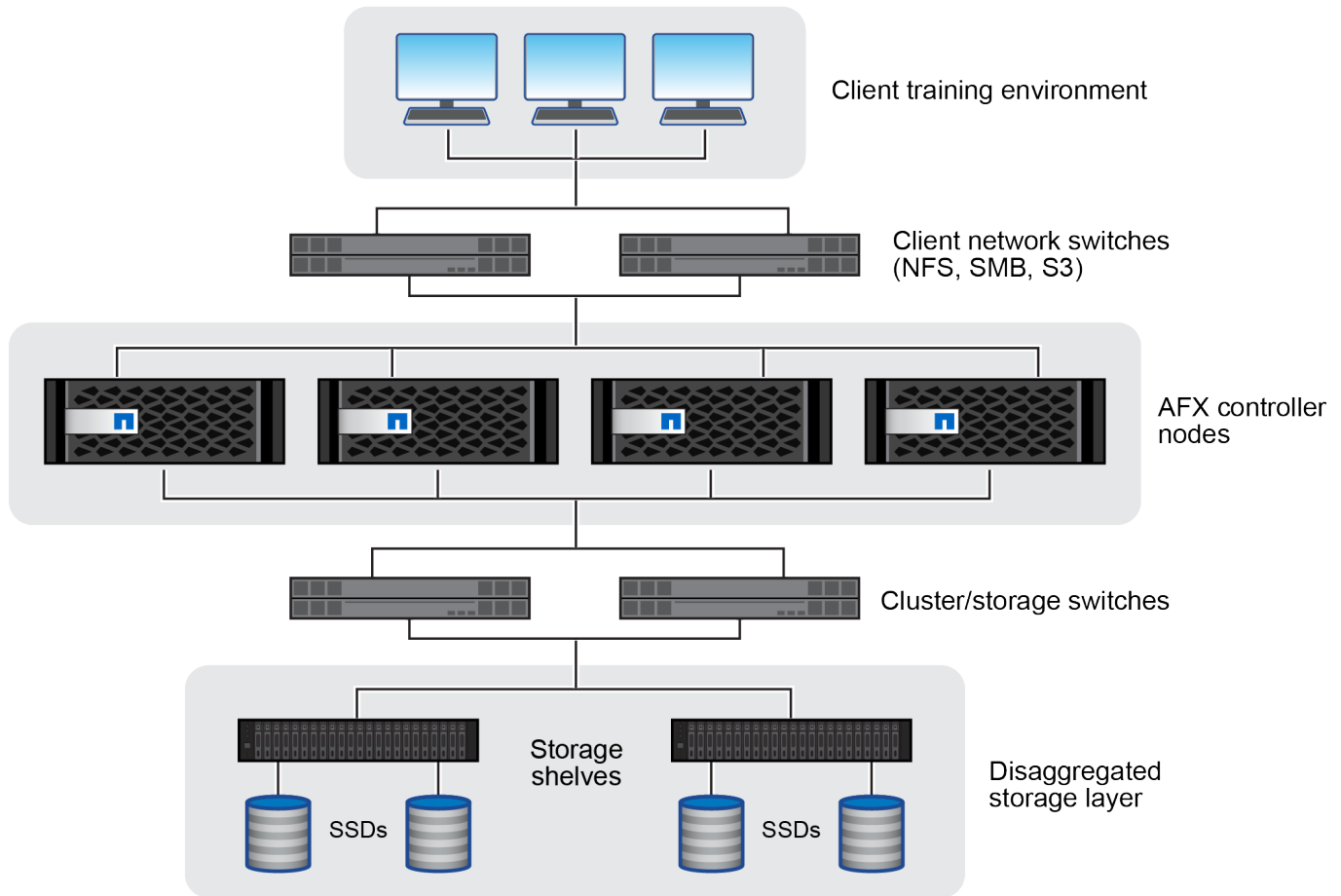
数据布局 and 访问经过调整，可实现无缝访问和 GPU 的有效利用。这对于消除瓶颈和保持一致的性能起着至关重要的作用。

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链接，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

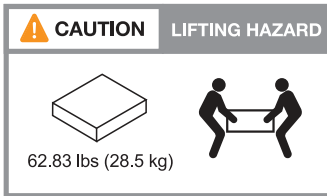
起重注意事项

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。

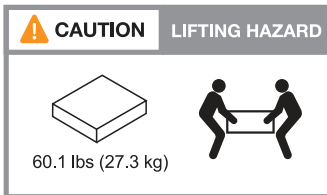


仓储货架重量

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	
• 挡板 • 存储系统 • 导轨套件及说明书 • 储物架 • Cisco Nexus 9332D-GX2B 或 9364D-GX2A 交换机	• 管理以太网电缆（RJ-45电缆） • 网线 • 电源线 • 存储电缆 • USB-C 串口线	

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	- 使用您的用户名和密码Sign in。 - 选择“系统”>“我的系统”。 - 确认列出了新的序列号。 - 如果未列出序列号，请按照NetApp新客户的说明进行操作。
NetApp新客户	- 单击“立即注册”，然后创建一个帐户。 - 选择*系统* > 注册系统。 - 输入存储系统的序列号和所需的详细信息。 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。

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。

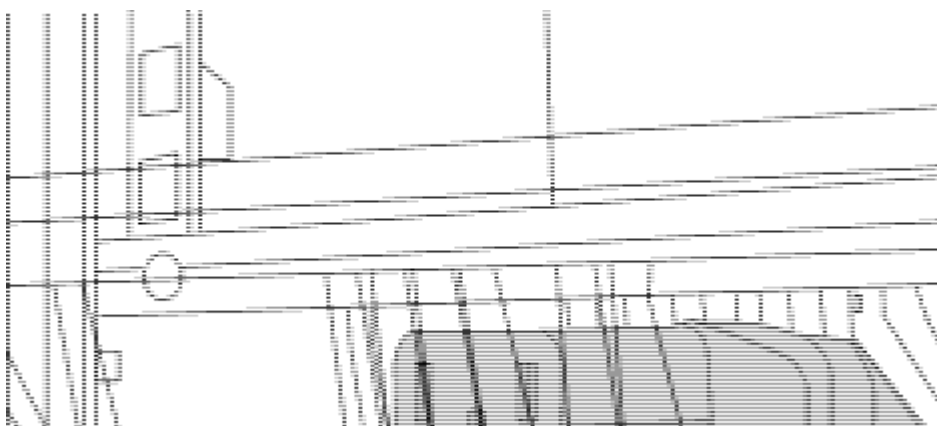


如果交换机的气流配置为端口侧进气（酒红色风扇和 PSU），则交换机的网络端口必须面向机柜正面安装，排气风扇必须面向机柜背面。使用此配置时，您必须确保使用的电缆足够长，以便从机柜前面的网络端口延伸到机柜后面的存储端口。+ 有关这些交换机的更多详细信息，请访问 Cisco 网站：["Cisco Nexus 9332D-GX2B NX-OS 模式交换机硬件安装指南"](#)和 ["Cisco Nexus 9364D-GX2A NX-OS 模式交换机硬件安装指南"](#)。

步骤

1. 安装直通盲板。

- 确定机柜或机架中交换机和盲板的垂直位置。
- 在前柜导轨两侧的相应方孔中安装两个夹紧螺母。
- 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。
- 将两根跳线的母连接器从面板后部插入并穿过刷子组件。

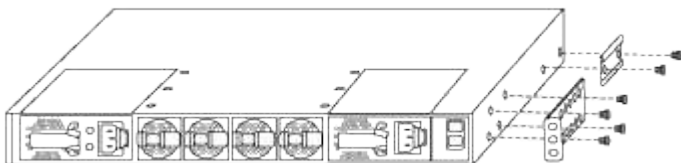


1

跳线的母连接器。

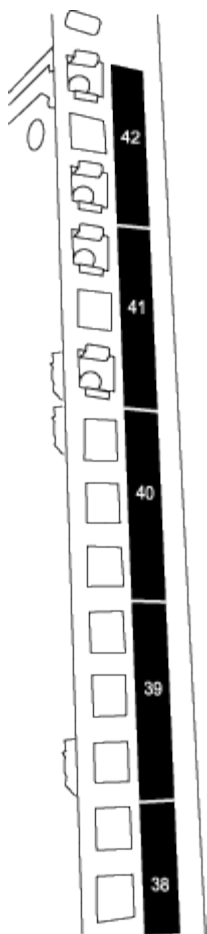
2. 将机架安装支架安装到交换机底盘上。

- 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。



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

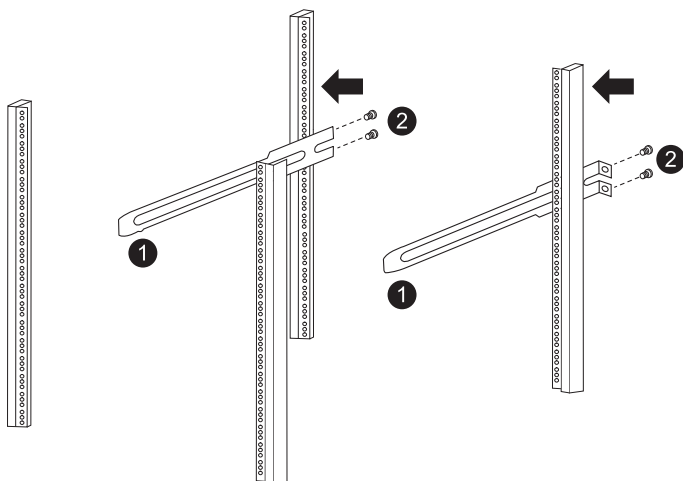
3. 将夹紧螺母安装在所有四个 IEA 柱的方孔位置。



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。



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

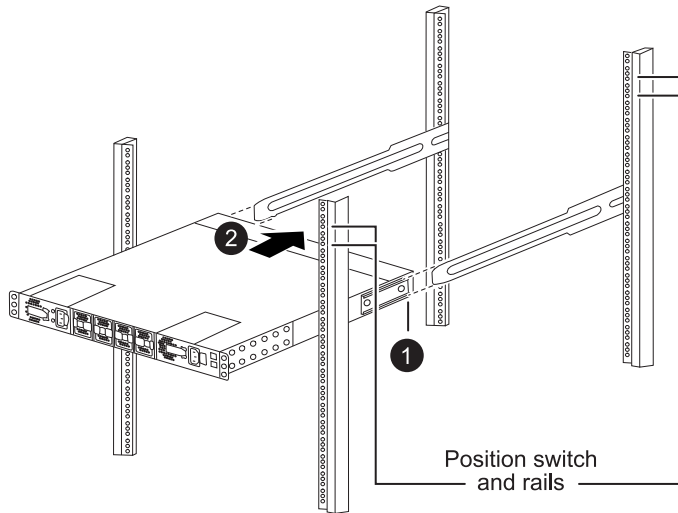
- a. 对右侧后柱重复步骤 4a。
- b. 在橱柜上的所需位置重复步骤 4a 和 4b。

5. 将交换机安装在机柜或机架中。



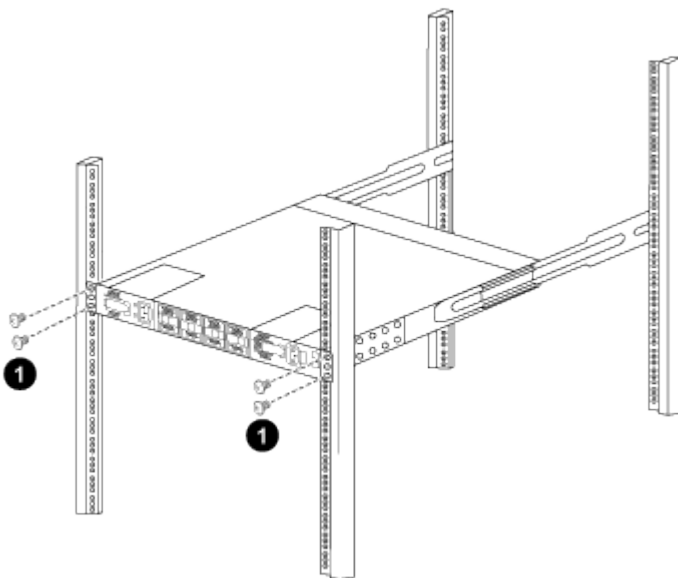
此步骤需要两个人：一个人从前面支撑交换机，另一个人将交换机引导到后部滑动导轨中。

- a. 将开关的背面放置在机柜上的所需位置。



1	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
2	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

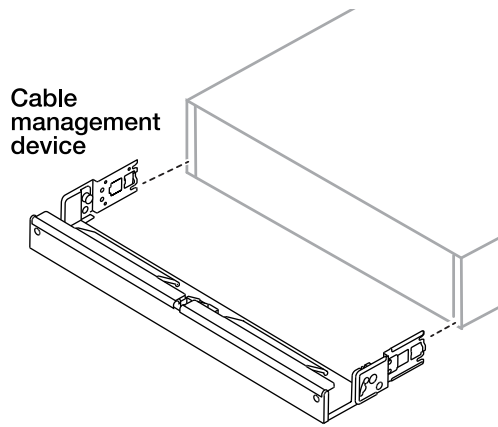
安装交换机后，您应该安装 AFX 1K 存储系统的硬件。首先，安装导轨套件。然后将存储系统安装并固定在机柜或电信机架中。

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

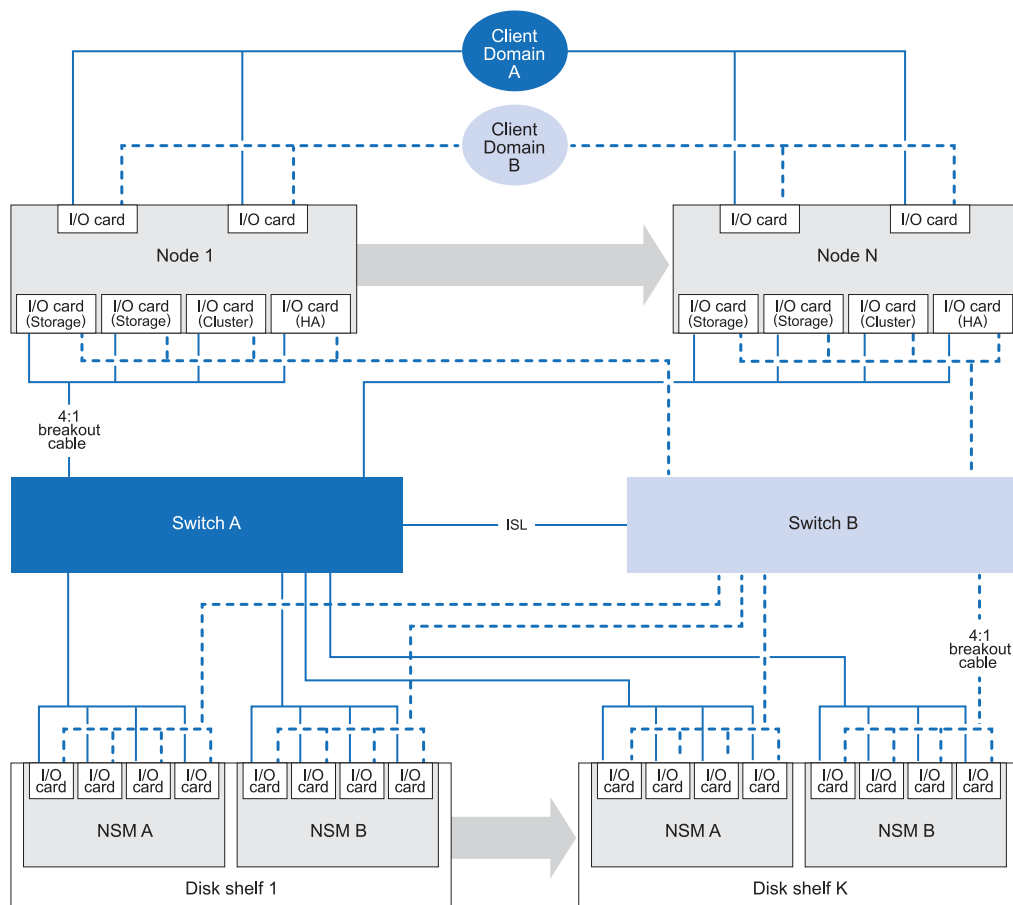
AFX 1K 存储系统支持的配置

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	- CiscoNexus 9332D-GX2B (400GbE) - CiscoNexus 9364D-GX2A (400GbE)	400GbE QSFP-DD 分支至 4x100GbE QSFP 分支电缆 i 分支电缆用于交换机、控制器和磁盘架之间的 100GbE 连接。 100GbE 电缆连接至控制器集群和 HA 端口 100GbE 电缆连接至磁盘架 2 条 400GbE 电缆，用于交换机 A 和交换机 B 之间的 ISL 连接 - 用于管理连接的 RJ-45 电缆

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

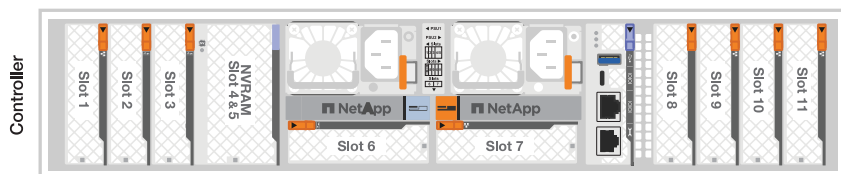
安装 AFX 1K 存储系统的机架硬件后，安装控制器的网络电缆，并连接控制器和存储架之间的电缆。

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。

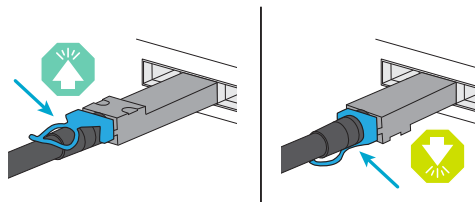
关于此任务

- 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正确方向（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

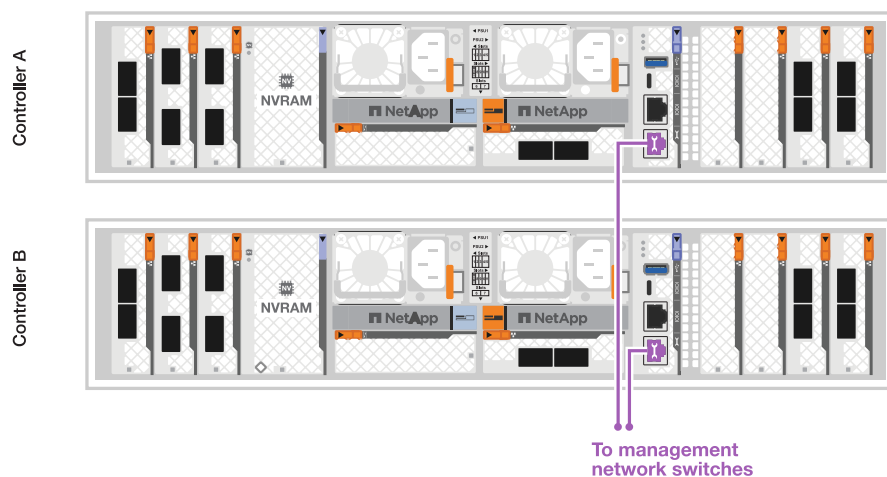
将每个交换机上的管理端口连接到任一管理交换机（如果订购）或将其直接连接到管理网络。

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。

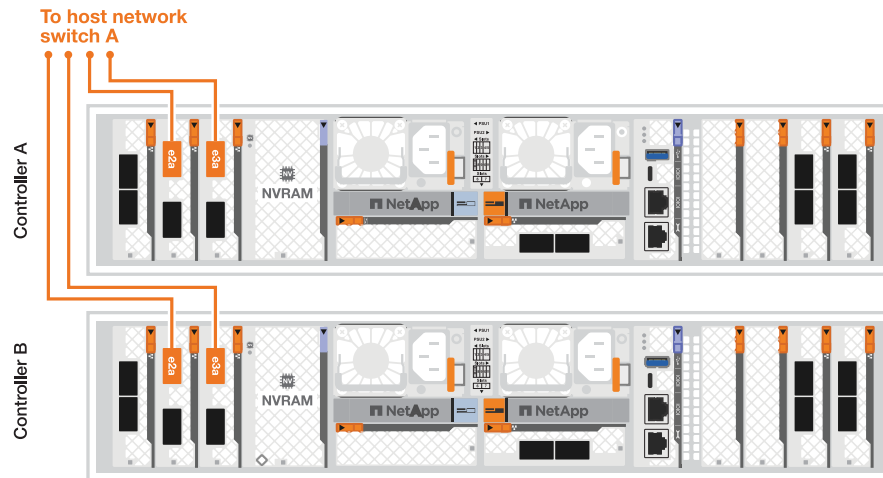
步骤

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

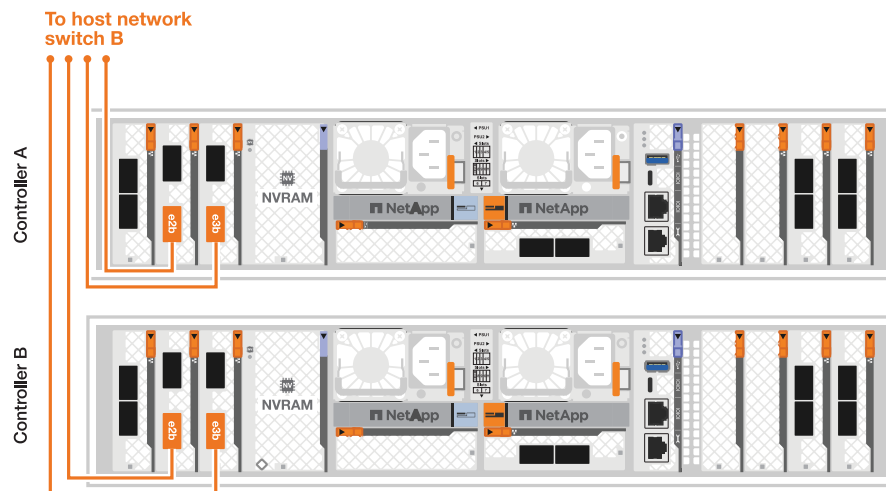


2. 将以下端口连接到以太网数据网络交换机 B。

- 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。

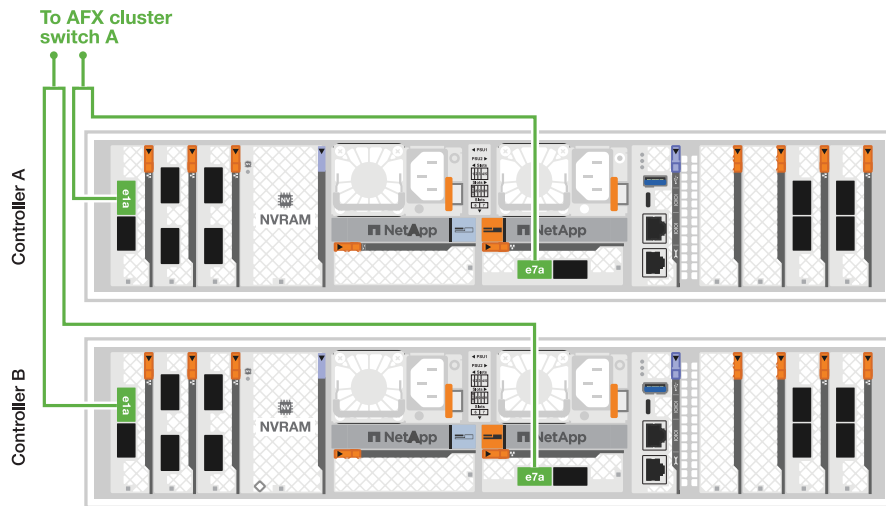
步骤

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

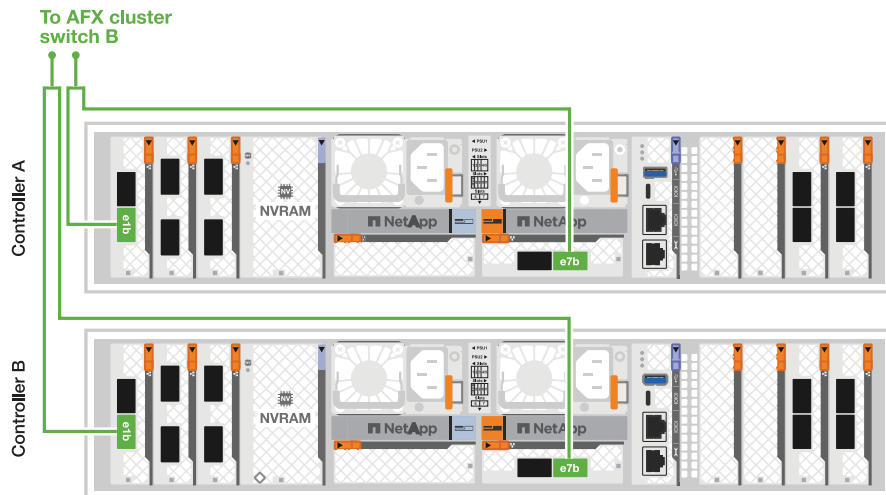




2. 将以下控制器端口连接到集群网络交换机 B 上的任何非 ISL 端口。

- 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

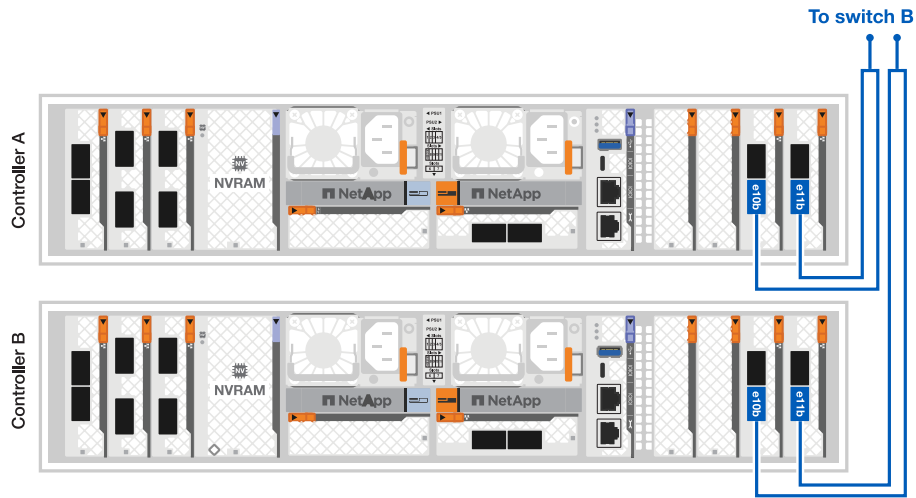
- e10b
- e11b

- 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。

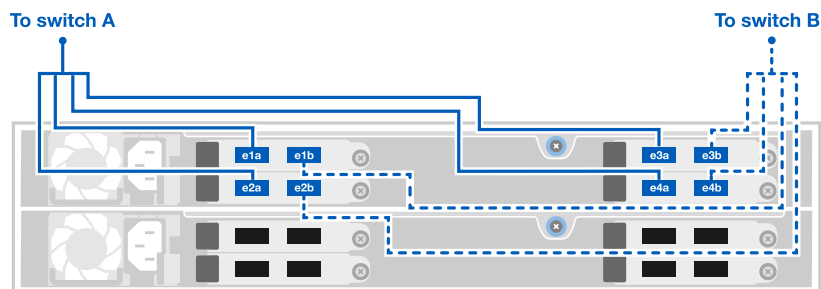
◦ 模块 A 到交换机 A 的连接

- 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。

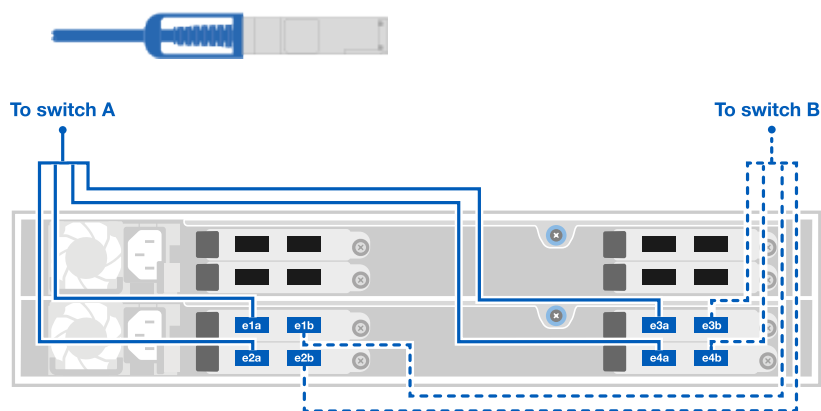
◦ 模块 B 至交换机 A 的连接

- 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。

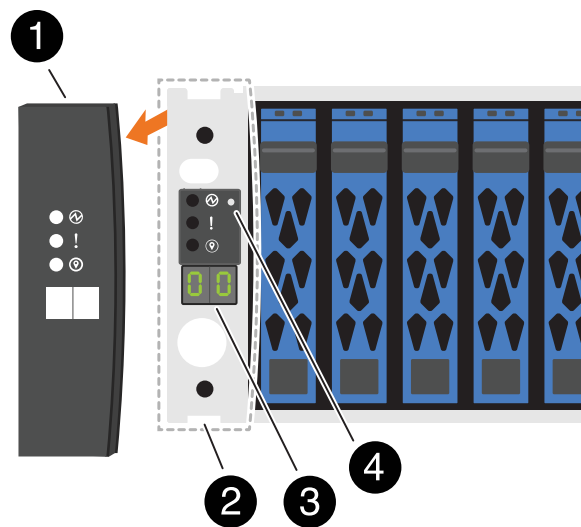
关于此任务

- 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。



1	搁板端盖
---	------

2	货架面板
3	货架编号
4	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。

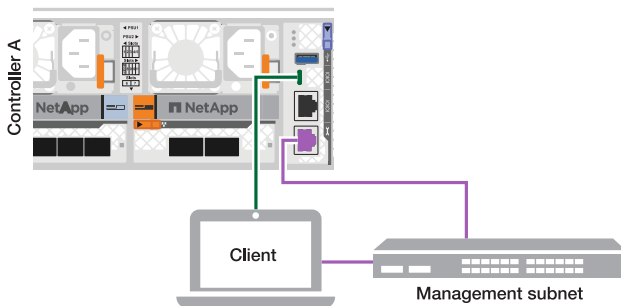
步骤 2：启动控制节点

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。

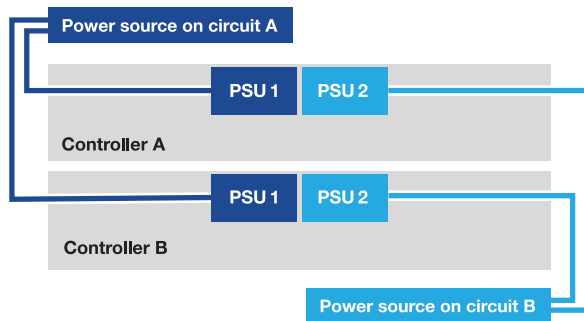
步骤

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"](#)

版权信息

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

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

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

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

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

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

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

商标信息

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