



FlexPod 定义

FlexPod

NetApp

November 04, 2025

目录

FlexPod 定义	1
FlexPod 快速技术规格	1
TR-4293： FlexPod 快速技术规格	1
FlexPod 平台	1
FlexPod 规则	1
支持的 FlexPod 配置与经验证的 配置	1
存储软件	2
最低硬件要求	2
最低软件要求	3
连接要求	3
其他要求	4
旧设备	4
追加信息	6
FlexPod 数据中心技术规格	6
TR-4036： FlexPod 数据中心技术规格	6
FlexPod 平台	6
FlexPod 规则	7
NetApp ONTAP	7
Cisco Nexus 切换操作模式	7
最低硬件要求	7
最低软件要求	8
连接要求	9
其他要求	10
可选功能	10
Cisco 组件	24
NetApp 组件	29
电源和布线要求	30
技术规格和参考资料	32
旧设备	39
从何处查找追加信息	39

FlexPod 定义

FlexPod 快速技术规格

TR-4293：FlexPod 快速技术规格

NetApp 公司 Karthick Radhakrishnan，Arvind Ramakrishnan，Lindsey Street，Savita Kumari

FlexPod Express 是一种预先设计的最佳实践架构，它基于 Cisco 统一计算系统（Cisco UCS）和 Cisco Nexus 系列交换机构建，存储层使用 NetApp FAS 或 NetApp E 系列存储构建。FlexPod Express 是一个适合运行各种虚拟化虚拟机管理程序，裸机操作系统（OS）和企业工作负载的平台。

FlexPod Express 不仅提供了基线配置，还可以灵活地调整规模并进行优化，以满足多种不同的使用情形和要求。本文档将根据所使用的存储系统，采用 NetApp FAS 的 FlexPod Express 以及采用 E 系列的 FlexPod Express 对 FlexPod Express 配置进行分类。

FlexPod 平台

FlexPod 平台有三种：

- * FlexPod Datacenter。* 此平台是一个可大规模扩展的虚拟数据中心基础架构，适合工作负载企业级应用程序，虚拟化，VDI 以及公有和私有云。FlexPod 数据中心具有自己的规格，如中所述 "[TR-4036：FlexPod 数据中心技术规格](#)"。
- * FlexPod Express*。此平台是一个紧凑型融合基础架构，面向远程办公室和边缘使用情形。

本文档提供了 FlexPod 快速平台的技术规格。

FlexPod 规则

FlexPod 设计支持灵活的基础架构，其中包含许多不同的组件和软件版本。

使用规则集作为构建或整合有效 FlexPod 配置的指南。本文档中列出的数字和规则是 FlexPod 的最低要求；可以根据不同环境和使用情形的需要，将其扩展到所包含的产品系列中。

支持的 FlexPod 配置与经验证的 配置

FlexPod 架构由本文档中所述的一组规则定义。Cisco 硬件兼容性列表（Hardware Compatibility List，HCL）和必须支持硬件组件和软件配置 "[NetApp 互操作性表工具（IMT）](#)"。

每个 Cisco 验证设计（Cisco Validated Design，CVD）或 NetApp 验证架构（NetApp Verified Architecture，NVA）都是一种可能的 FlexPod 配置。Cisco 和 NetApp 会记录这些配置组合，并通过广泛的端到端测试对其进行验证。如果与这些配置不同的 FlexPod 部署遵循本文档中的准则，并且所有组件在 Cisco HCL 和 NetApp 中均列为兼容，则完全支持这些部署 "[IMT](#)"。

例如，如果软件、硬件和配置符合本文档中定义的准则，则完全支持添加其他存储控制器或 Cisco UCS 服务器

并将软件升级到较新版本。

存储软件

FlexPod Express 支持运行 NetApp ONTAP 或 SANtricity 操作系统的存储系统。

NetApp ONTAP

NetApp ONTAP 软件是在 AFF 和 FAS 存储系统上运行的操作系统。ONTAP 提供了一个高度可扩展的存储架构，可实现无中断运行，无中断升级和灵活的数据基础架构。

有关 ONTAP 的详细信息，请参见 ["ONTAP 产品页面"](#)。

E 系列 SANtricity 软件

E 系列 SANtricity 软件是在 E 系列存储系统上运行的操作系统。SANtricity 提供了一个高度灵活的系统，可满足不同的应用程序需求，并提供内置的高可用性和各种数据保护功能。

有关详细信息，请参见 ["SANtricity 产品页面"](#)。

最低硬件要求

本节介绍不同版本的 FlexPod Express 的最低硬件要求。

采用 NetApp FAS 的 FlexPod Express

使用 NetApp FAS 控制器进行底层存储的 FlexPod 快速解决方案的硬件要求包括本节中所述的配置。

基于 **CIMC** 的配置（独立机架服务器）

Cisco Integrated Management Controller （ CIMC ） 配置包括以下硬件组件：

- 采用冗余配置的两个 10 Gbps 标准以太网交换机(建议使用 Cisco Nexus 31108、并支持 Cisco Nexus 3000 和 9000 型号)
- Cisco UCS C 系列独立机架式服务器
- 采用高可用性（ HA ）对配置的两个 AFF C190 ， AFF A250 ， FAS2600 或 FAS 2700 系列控制器，部署为双节点集群

Cisco UCS 管理的配置

Cisco UCS 管理的确认包括以下硬件组件：

- 采用冗余配置的两个 10 Gbps 标准以太网交换机（建议使用 Cisco Nexus 3524 ）
- 一个 Cisco UCS 5108 交流（ AC ）刀片式服务器机箱
- 两个 Cisco UCS 6324 互联阵列
- Cisco UCS B 系列服务器（至少四个 Cisco UCS B200 M5 刀片式服务器）
- 一个 HA 对配置中的两个 AFF C190 ， AFF A250 ， FAS2750 或 FAS2720 控制器（每个控制器需要两个可用的统一目标适配器 2 个端口）

采用 E 系列的 **FlexPod Express**

采用 E 系列入门级配置的 FlexPod Express 的硬件要求包括：

- 两个 Cisco UCS 6324 互联阵列
- 一个 Cisco UCS Mini 机箱 5108 AC2 或 DC2 （仅 AC2 和 DC2 机箱支持 Cisco UCS 6324 互联阵列）
- Cisco UCS B 系列服务器（至少两个 Cisco UCS B200 M4 刀片式服务器）
- E 系列 E2824 存储系统的一个 HA 对配置，其中至少加载 12 个磁盘驱动器
- 采用冗余配置的两个 10 Gbps 标准以太网交换机（可以使用数据中心中的现有交换机）

构建解决方案的入门级配置需要这些硬件组件；可以根据需要添加更多刀片式服务器和磁盘驱动器。E 系列 E2824 存储系统可以替换为更高的平台，也可以作为全闪存系统运行。

最低软件要求

本节介绍不同版本的 FlexPod Express 的最低软件要求。

采用 **NetApp AFF** 或 **FAS** 的 **FlexPod Express** 的软件要求

采用 NetApp FAS 的 FlexPod Express 的软件要求包括：

- ONTAP 9.1 或更高版本
- Cisco NX-OS 7.0 （ 3 ） I6 （ 1 ） 或更高版本
- 在 Cisco UCS 管理的配置中， Cisco UCS Manager UCS 4.0 （ 1b ）

必须在中列出并支持所有软件 "[NetApp IMT](#)"。某些软件功能所需的代码版本可能比先前架构中列出的最低版本更新。

采用 E 系列的 **FlexPod Express** 的软件要求

采用 E 系列的 FlexPod Express 的软件要求包括：

- E 系列 SANtricity 软件 11.30 或更高版本
- Cisco UCS Manager 4.0 （ 1b ）。

必须在中列出并支持所有软件 "[NetApp IMT](#)"。

连接要求

本节介绍不同版本的 FlexPod Express 的连接要求。

FlexPod Express 与 **NetApp FAS** 的连接要求

采用 NetApp FAS 的 FlexPod Express 的连接要求包括：

- NetApp FAS 存储控制器必须直接连接到 Cisco Nexus 交换机，但 Cisco UCS 管理的配置除外，在该配置中，存储控制器连接到互联阵列。

- 不能在核心 FlexPod 组件之间实时放置任何其他设备。
- 要将 Cisco Nexus 3000/9000 系列交换机连接到 NetApp 存储控制器，需要使用虚拟端口通道（Virtual Port Channel，vPC）。
- 虽然不需要，但建议在整个环境中启用巨型帧支持。

采用 **NetApp E** 系列的 **FlexPod Express** 的连接要求

使用 E 系列的 FlexPod Express 的连接要求包括：

- E 系列存储控制器必须直接连接到互联阵列。
- 不应在核心 FlexPod 组件之间内联放置任何其他设备。
- 互联阵列和以太网交换机之间需要使用 vPC。

FlexPod Express 与 **NetApp AFF** 的连接要求

采用 NetApp AFF 的 FlexPod Express 的连接要求包括：

- NetApp AFF 存储控制器必须直接连接到 Cisco Nexus 交换机，但 Cisco UCS 管理的配置除外，在该配置中，存储控制器连接到网络结构。互连。
- 不能在核心 FlexPod 组件之间实时放置任何其他设备。
- 要将 Cisco Nexus 3000/9000 系列交换机连接到 NetApp 存储控制器，需要使用虚拟端口通道（Virtual Port Channel，vPC）。
- 虽然不需要，但建议在整个环境中启用巨型帧支持。

其他要求

FlexPod Express 的其他要求包括：

- 所有设备都需要有效的支持合同，包括：
 - Cisco 设备的 SMARTnet 支持
 - 对 NetApp 设备的 SupportEdge Advisor 或 SupportEdge Premium 支持
- 必须在中列出并支持所有软件组件 "NetApp IMT"。
- 必须列出所有 NetApp 硬件组件并在上受支持 "NetApp Hardware Universe"。
- 必须列出所有 Cisco 硬件组件并在上受支持 "Cisco HCL"。

旧设备

下表列出了 NetApp 原有存储控制器选项。

存储控制器	FAS 部件号	技术规格
FAS2520	根据所选的各个选项	http://www.netapp.com/us/products/storage-systems/fas2500/fas2500-tech-specs.aspx

存储控制器	FAS 部件号	技术规格
FAS2552	根据所选的各个选项	http://www.netapp.com/us/products/storage-systems/fas2500/fas2500-tech-specs.aspx
FAS2554	根据所选的各个选项	http://www.netapp.com/us/products/storage-systems/fas2500/fas2500-tech-specs.aspx
FAS8020	根据所选的各个选项	http://www.netapp.com/us/products/storage-systems/fas8000/fas8000-tech-specs.aspx

下表列出了适用于 NetApp FAS 的 NetApp 原有磁盘架选项。

磁盘架	部件号	技术规格
DE1600	E-X5682A-DM-0E-R6-C	"磁盘架技术规格 NetApp Hardware Universe 上支持的驱动器"
DE5600	E-X4041A-12-R6	"磁盘架技术规格 NetApp Hardware Universe 上支持的驱动器"
DE6600	X-48564-00-R6	"磁盘架技术规格 NetApp Hardware Universe 上支持的驱动器"

NetApp 原有 FAS 控制器

下表列出了原有的 NetApp FAS 控制器选项。

当前组件	FAS2554	FAS2552	FAS2520
Configuration	一个 4U 机箱中有 2 个控制器	一个 2U 机箱中有 2 个控制器	一个 2U 机箱中有 2 个控制器
最大原始容量	576 TB	509 TB	336 TB
内部驱动器	24	24	12
最大驱动器数（内部和外部）	144.	144.	84.
最大卷大小	60 TB		
最大聚合大小	120 TB		
LUN 的最大数量	每个控制器 2,048 个		
支持的存储网络	iSCSI, FC, FCoE, NFS 和 CIFS		iSCSI, NFS 和 CIFS
NetApp FlexVol 卷的最大数量	每个控制器 1,000 个		
NetApp Snapshot 副本的最大数量	每个控制器 255,000 个		



有关更多 NetApp FAS 型号，请参见 "[FAS 型号部分](#)" 在 Hardware Universe 中。

追加信息

要了解有关本文档所述信息的更多信息，请参见以下文档和网站：

- AFF 和 FAS 系统文档中心

["https://docs.netapp.com/platstor/index.jsp"](https://docs.netapp.com/platstor/index.jsp)

- AFF 文档资源页面

["https://www.netapp.com/us/documentation/all-flash-fas.aspx"](https://www.netapp.com/us/documentation/all-flash-fas.aspx)

- FAS 存储系统文档资源页面

["https://www.netapp.com/us/documentation/fas-storage-systems.aspx"](https://www.netapp.com/us/documentation/fas-storage-systems.aspx)

- FlexPod

["https://flexpod.com/"](https://flexpod.com/)

- NetApp 文档

["https://docs.netapp.com"](https://docs.netapp.com)

FlexPod 数据中心技术规格

TR-4036：FlexPod 数据中心技术规格

Arvind Ramakrishnan 和 NetApp 公司 Jyh-shing Chen

FlexPod 平台是一种预先设计的最佳实践数据中心架构，它基于 Cisco 统一计算系统（Cisco UCS），Cisco Nexus 系列交换机和 NetApp 存储控制器（AFF，ASA 或 FAS 系统）构建。

FlexPod 是一个适合运行各种虚拟化虚拟机管理程序以及裸机操作系统和企业工作负载的平台。FlexPod 不仅提供了基线配置，而且还可以灵活地调整规模并进行优化，以满足多种不同的使用情形和要求。



在订购完整的 FlexPod 配置之前，请参见 "[FlexPod 融合基础架构](#)" 请访问 netapp.com 上的第页，了解这些技术规格的最新版本。

"接下来：[FlexPod 平台](#)。"

FlexPod 平台

FlexPod 平台有两种：

- * FlexPod Datacenter。* 此平台是一个可大规模扩展的虚拟数据中心基础架构，适合工作负载企业级应用程序，虚拟化，虚拟桌面基础架构 (VDI) 以及私有云和混合云工作负载公有。
- * FlexPod Express.* 此平台是一个紧凑型融合基础架构、适用于远程办公室和边缘用例。FlexPod Express

有自己的规范、这些规范在中进行了说明 ["FlexPod 快速技术规格。"](#)

本文档提供了 FlexPod 数据中心平台的技术规格。

FlexPod 规则

FlexPod 设计可提供一个灵活的基础架构，其中包含许多不同的组件和软件版本。

使用规则集作为构建或整合有效 FlexPod 配置的指南。本文档中列出的数字和规则是 FlexPod 配置的最低要求。可以根据不同环境和使用情形的需要在所含产品系列中扩展这些功能。

NetApp ONTAP

NetApp ONTAP 软件安装在所有 NetApp FAS，AFF 和 AFF 全 SAN 阵列（ASA）系统上。FlexPod 已通过 ONTAP 软件的验证，可提供高度可扩展的存储架构，支持无中断运行，无中断升级和灵活的数据基础架构。

有关 ONTAP 的详细信息，请参见 ["ONTAP 数据管理软件"](#) 产品页面。

Cisco Nexus 切换操作模式

在给定 FlexPod 部署中，可以使用多种 Cisco Nexus 产品作为交换组件。其中大多数选项都使用传统的 Cisco Nexus OS 或 NX-OS 软件。Cisco Nexus 系列交换机在其产品系列中提供了不同的功能。本文档稍后将详细介绍这些功能。

Cisco 在软件定义的网络空间中提供的产品称为应用程序中心基础架构（Application Centric Infrastructure，ACI）。支持 ACI 模式（也称为光纤模式）的 Cisco Nexus 产品系列是 Cisco Nexus 9300 系列。这些交换机也可以部署在 NX-OS 或独立模式下。

Cisco ACI 的目标部署对象是侧重于特定应用程序要求的数据中心部署。应用程序通过一系列配置文件和合同进行实例化，这些配置文件和合同允许从主机或虚拟机（VM）一直通过网络连接到存储。

FlexPod 已通过 Cisco Nexus 交换机的两种操作模式的验证。有关 ACI 和 NX-OS 模式的详细信息，请参见以下 Cisco 页面：

- ["Cisco 以应用程序为中心的基础架构"](#)
- ["Cisco NX-OS 软件"](#)

最低硬件要求

FlexPod 数据中心配置具有最低硬件要求，包括但不限于交换机，互联阵列，服务器和 NetApp 存储控制器。

您必须使用 Cisco UCS 服务器。C 系列和 B 系列服务器均已在经过验证的设计中使用。Cisco Nexus 阵列扩展器（FEX）是 C 系列服务器的可选配置。

FlexPod 配置具有以下最低硬件要求：

- 采用冗余配置的两个 Cisco Nexus 交换机。此配置可以包含两个来自 Cisco Nexus 5000，7000 或 9000

系列的冗余交换机。这两个交换机的型号应相同，并且应配置为相同的操作模式。

如果要部署 ACI 架构，则必须遵守以下附加要求：

- 在主干叶拓扑中部署 Cisco Nexus 9000 系列交换机。
- 使用三个 Cisco 应用程序策略基础架构控制器（APIC）。
- 采用冗余配置的两个 Cisco UCS 6200，6300 或 6400 系列互联阵列。
- Cisco UCS 服务器：
 - 如果解决方案使用 B 系列服务器，则需要一个 Cisco UCS 5108 B 系列刀片式服务器机箱加上两个 Cisco UCS B 系列刀片式服务器以及两个 2104，2204/8，2408 或 2304 I/O 模块（IOM）。
 - 如果解决方案使用 C 系列服务器，则需要两个 Cisco UCS C 系列机架式服务器。

对于 Cisco UCS C 系列机架式服务器的大型部署，您可以选择一对 2232PP FEX 模块。但是，2232PP 不是硬件要求。

- 采用高可用性（HA）对配置的两个 NetApp 存储控制器：

此配置可以包含任何受支持的 NetApp FAS，AFF 或 ASA 系列存储控制器。请参见 ["NetApp Hardware Universe"](#) 应用程序以获取受支持的 FAS，AFF 和 ASA 控制器型号的最新列表。

- HA 配置要求每个控制器具有两个冗余接口来进行数据访问；这些接口可以是 FCoE，FC 或 10/25/100GB 以太网（GbE）。
- 如果解决方案使用 NetApp ONTAP，则需要经过 NetApp 批准的集群互连拓扑。有关详细信息，请参见 ["交换机"](#) 选项卡 Hardware Universe。
- 如果解决方案使用 ONTAP，则每个控制器至少需要两个额外的 10/25/100GbE 端口才能进行数据访问。
- 对于具有两个节点的 ONTAP 集群，您可以配置双节点无交换机集群。
- 对于具有两个以上节点的 ONTAP 集群，需要一对集群互连交换机。
- 一个具有任何受支持磁盘类型的 NetApp 磁盘架。请参见磁盘架选项卡 ["NetApp Hardware Universe"](#) 有关支持的磁盘架型号的最新列表。

最低软件要求

FlexPod 配置具有以下最低软件要求：

- NetApp ONTAP：
 - ONTAP 软件版本需要 ONTAP 9.1 或更高版本
- Cisco UCS Manager 版本：
 - Cisco UCS 6200 系列互联阵列— 2.2 （8a）
 - Cisco UCS 6300 系列互联阵列— 3.1 （1e）
 - Cisco UCS 6400 系列互联阵列— 4.0 （1）
- Cisco Intersight 托管模式：
 - Cisco UCS 6400 系列互联阵列— 4.1 （2）

- 对于 Cisco Nexus 5000 系列交换机， Cisco NX-OS 软件版本 5.0 （ 3 ） N1 （ 1c ） 或更高版本， 包括 NX-OS 5.1.x
- 对于 Cisco Nexus 7000 系列交换机：
 - 4 插槽机箱需要使用 Cisco NX-OS 软件版本 6.1 （ 2 ） 或更高版本
 - 9 插槽机箱需要 Cisco NX-OS 软件版本 5.2 或更高版本
 - 10 插槽机箱需要 Cisco NX-OS 软件版本 4.0 或更高版本
 - 18 插槽机箱需要 Cisco NX-OS 软件版本 4.1 或更高版本
- 对于 Cisco Nexus 9000 系列交换机， Cisco NX-OS 软件版本 6.1 （ 2 ） 或更高版本



FlexPod 配置中使用的软件必须在 NetApp 中列出并受支持 "IMT"。某些功能可能需要比列出的软件版本更新的软件版本。

连接要求

FlexPod 配置具有以下连接要求：

- 所有组件都需要一个单独的 100 Mbps 以太网 /1 Gb 以太网带外管理网络。
- NetApp 建议您在整个环境中启用巨型帧支持，但这并不是必需的。
- 建议仅将 Cisco UCS 互联阵列设备端口用于 iSCSI 和 NAS 连接。
- 不能在核心 FlexPod 组件之间直列放置任何其他设备。

上行链路连接：

- NetApp 存储控制器上的端口必须连接到 Cisco Nexus 5000 ， 7000 或 9000 系列交换机， 才能支持虚拟端口通道 （ Virtual Port Channel ， vPC ） 。
- 从 Cisco Nexus 5000 ， 7000 或 9000 系列交换机到 NetApp 存储控制器， 需要使用 vPC 。
- 从 Cisco Nexus 5000 ， 7000 或 9000 系列交换机到互联阵列需要使用 vPC 。
- 一个 vPC 至少需要两个连接。可以根据应用程序负载和性能要求增加 vPC 中的连接数。

直接连接：

- 可以对直接连接到互联阵列的 NetApp 存储控制器端口进行分组， 以启用端口通道。此配置不支持 VPC 。
- 建议将 FCoE 端口通道用于端到端 FCoE 设计。

SAN 启动：

- FlexPod 解决方案是围绕使用 iSCSI ， FC 或 FCoE 协议的 SAN 启动架构设计的。使用从 SAN 启动技术可以为数据中心基础架构提供最灵活的配置， 并可在每个基础架构组件中提供丰富的功能。尽管从 SAN 启动是最高效的配置， 但从本地服务器存储启动是一种有效且受支持的配置。
- 不支持通过 FC-NVMe 进行 SAN 启动。

其他要求

FlexPod 架构还具有以下与互操作性和支持相关的其他要求：

- 所有硬件和软件组件都必须在 NetApp 上列出并受支持 ["IMT"](#)， ["Cisco UCS 硬件和软件兼容性列表"](#)和 Cisco UCS 硬件和软件互操作性表工具。
- 所有设备都需要有效的支持合同，包括：
 - Cisco 设备的 SMART Net Total Care （ SMARTnet Total Care ， SMARTnet ） 支持
 - 对 NetApp 设备的 SupportEdge Advisor 或 SupportEdge Premium 支持
- 销售订单中需要包含的相关销售属性：
 - FlexPod权益
 - FlexPod解决方案支持权限

有关详细信息，请参见 NetApp ["IMT"](#)。

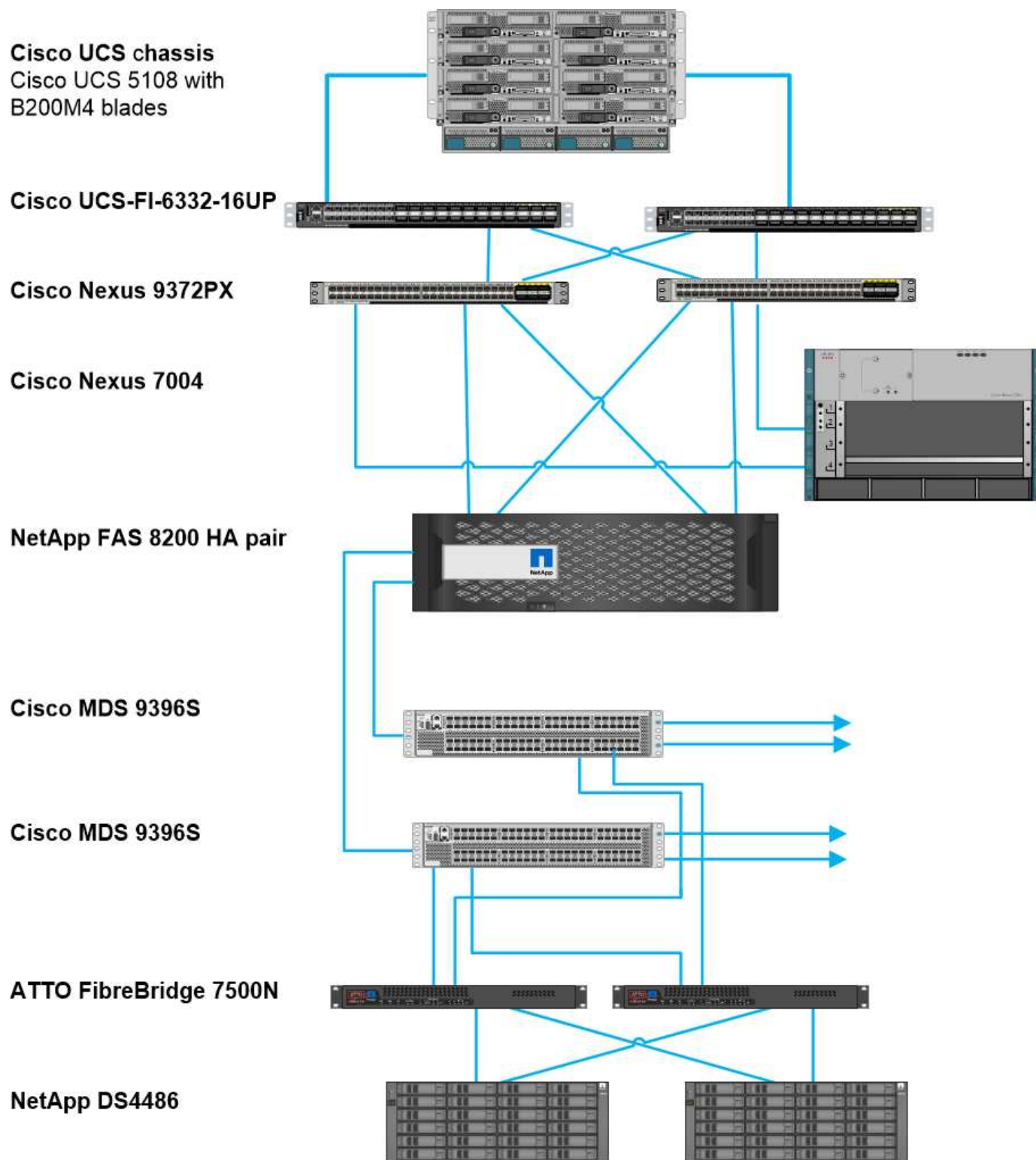
可选功能

NetApp 支持多个可选组件，可进一步增强 FlexPod 数据中心架构。以下各小节概述了可选组件。

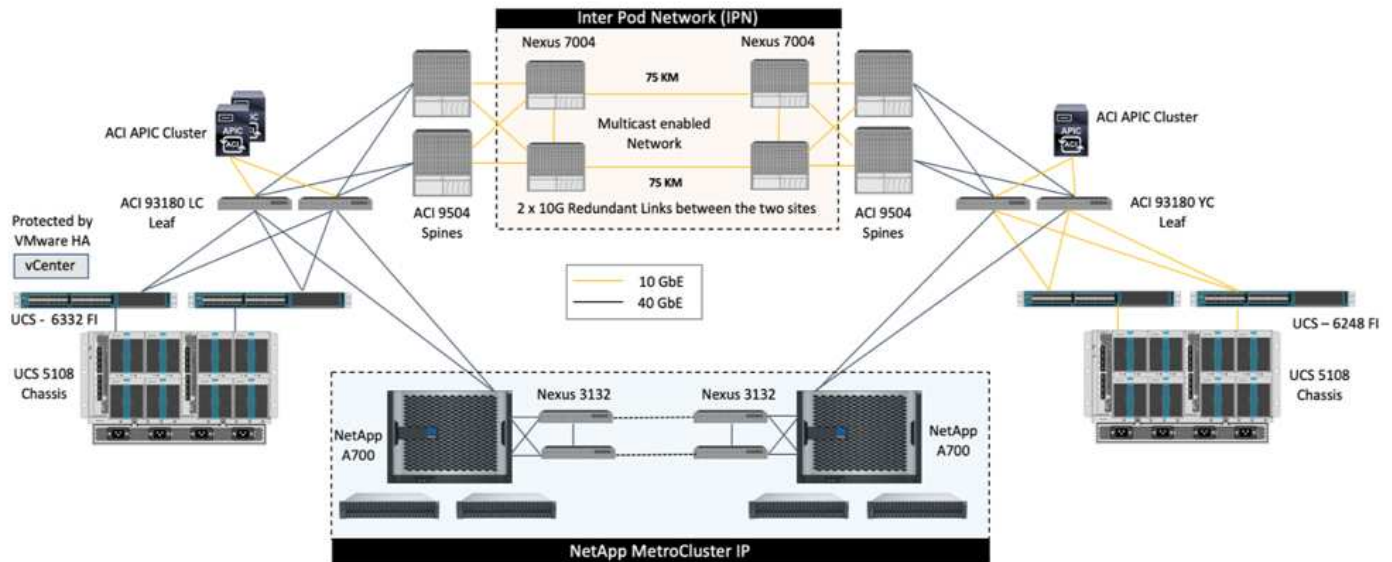
MetroCluster

FlexPod 支持两种 NetApp MetroCluster 软件版本，可在双节点或四节点集群配置中实现持续可用性。MetroCluster 可为关键工作负载提供同步复制。它需要使用连接到 Cisco 交换机的双站点配置。对于 MetroCluster FC ， 站点之间支持的最大距离约为 186 英里（ 300 公里），对于 MetroCluster IP ， 支持的最大距离约为 435 英里（ 700 公里）。下图分别展示了采用 NetApp MetroCluster 架构的 FlexPod 数据中心和采用 NetApp MetroCluster IP 架构的 FlexPod 数据中心。

下图展示了采用 NetApp MetroCluster 架构的 FlexPod Datacenter 。

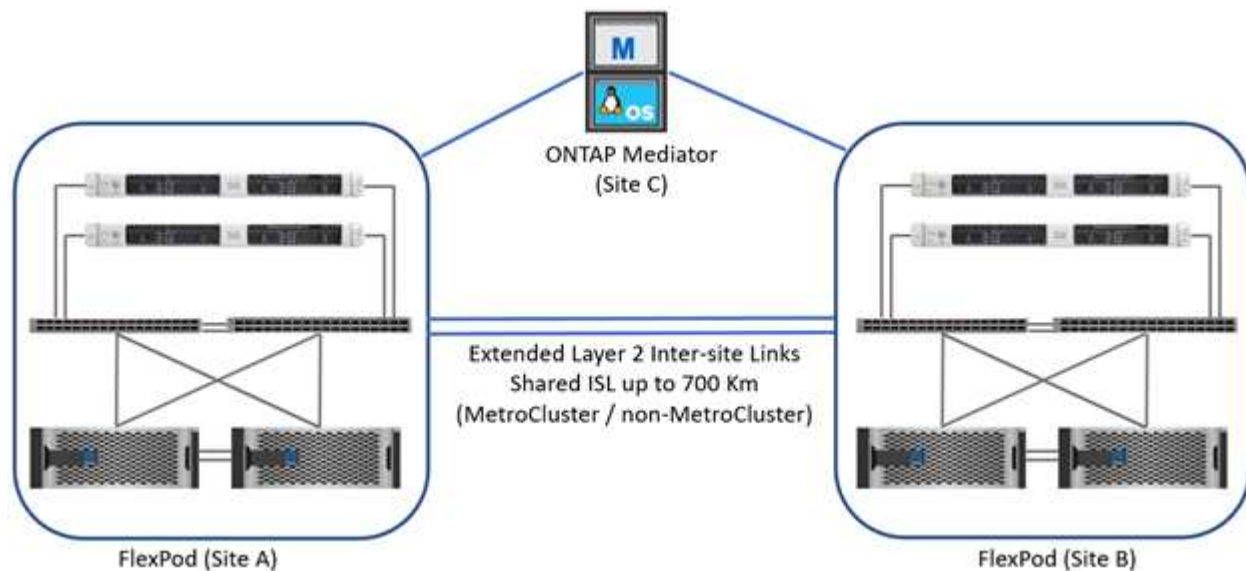


下图展示了采用 NetApp MetroCluster IP 架构的 FlexPod 数据中心。



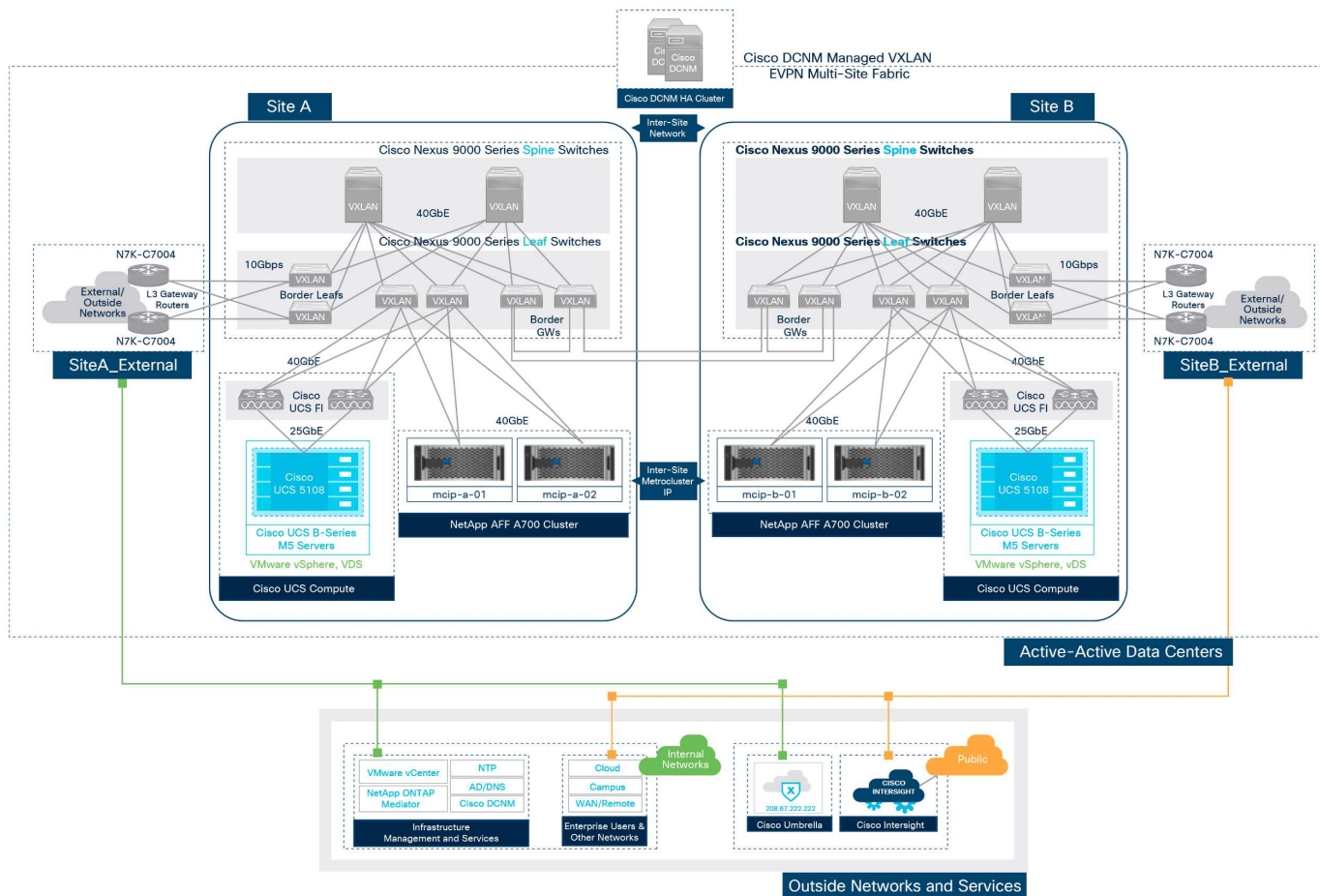
从 ONTAP 9.8 开始，可以在第三个站点部署 ONTAP 调解器，以监控 MetroCluster IP 解决方案，并在发生站点灾难时实现自动计划外切换。

对于具有扩展的第 2 层站点到站点连接的 FlexPod MetroCluster IP 解决方案部署，如果网络带宽和交换机满足下图所示的要求，则可以通过共享 ISL 并将 FlexPod 交换机用作合规的 MetroCluster IP 交换机来节省成本。其中展示了具有 ISL 共享和合规交换机的 FlexPod MetroCluster IP 解决方案。

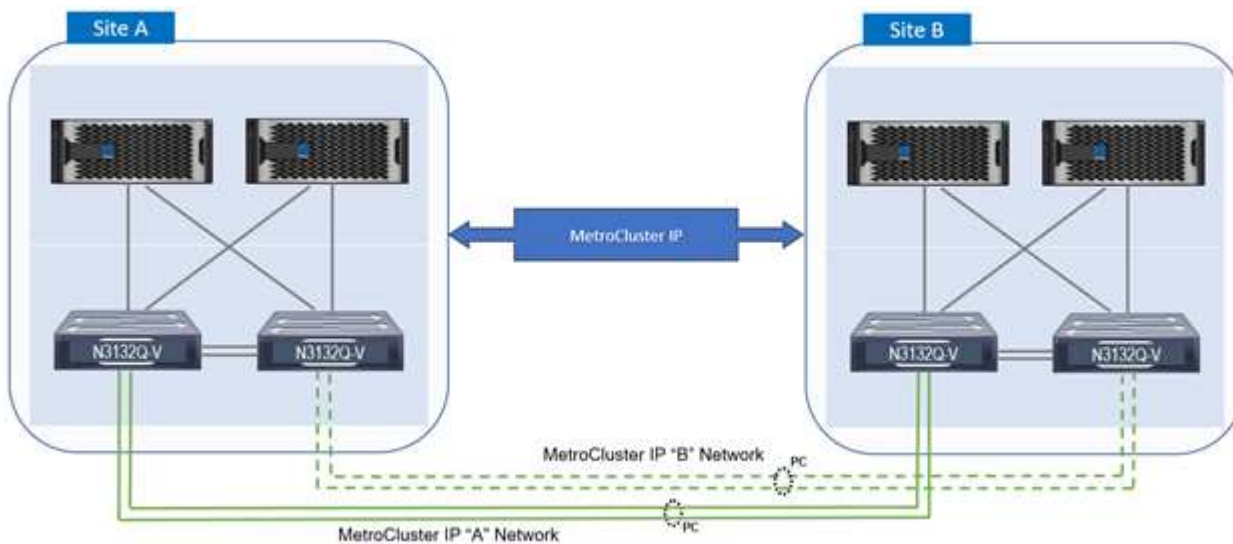


下图显示了采用 VXLAN 多站点网络结构部署的 FlexPod MetroCluster IP 解决方案的 VXLAN 多站点网络结构和 MetroCluster IP 存储网络结构。

- 适用于 FlexPod MetroCluster IP 解决方案的 VXLAN 多站点网络结构



- 适用于 FlexPod MetroCluster IP 解决方案的 MetroCluster IP 存储网络结构



端到端 FC-NVMe

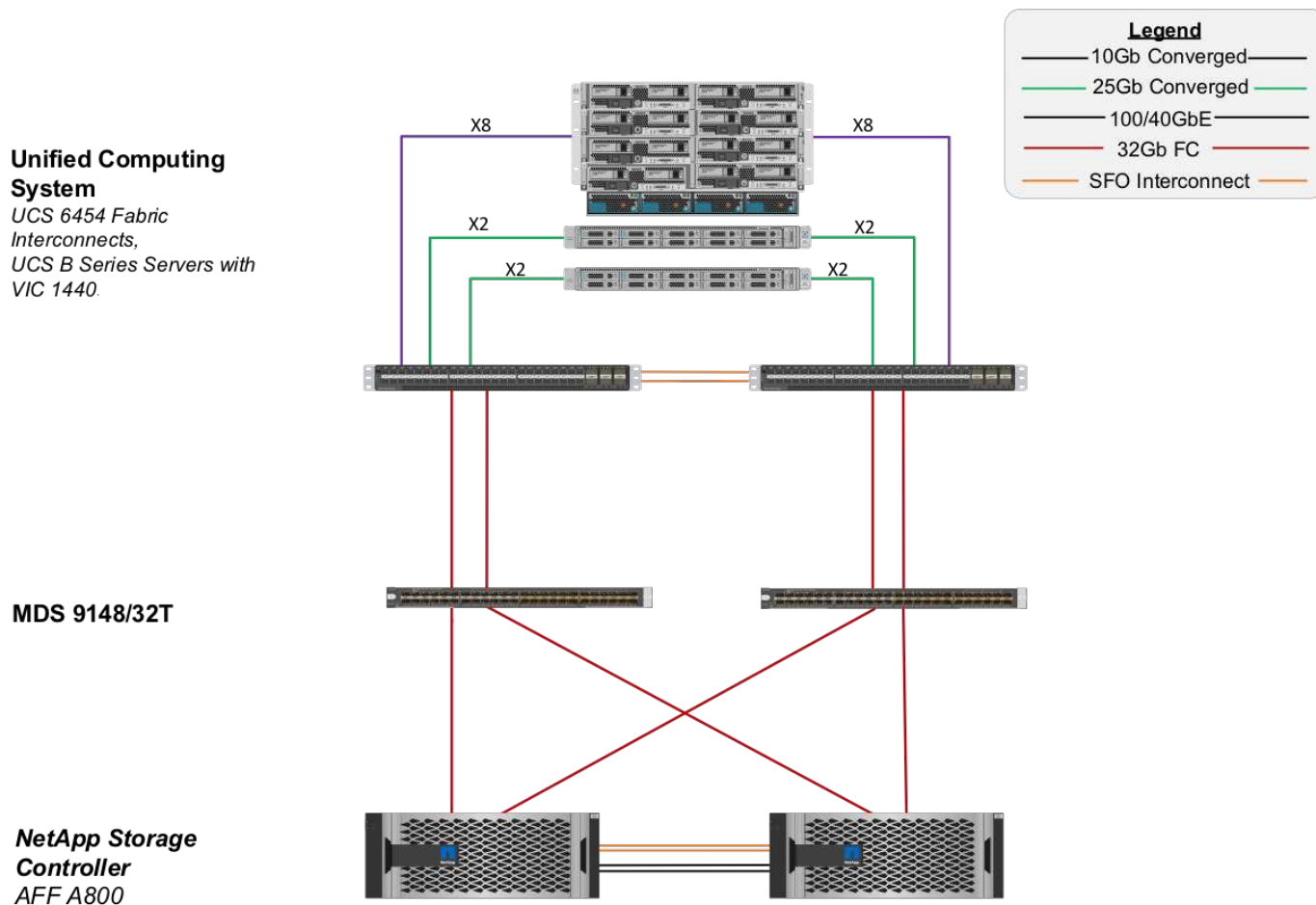
端到端 FC-NVMe 可无缝扩展客户的现有 SAN 基础架构以实现实时应用程序，同时提高 IOPS 和吞吐量并降低延迟。

可以使用现有的 32G FC SAN 传输同时传输 NVMe 和 SCSI 工作负载。

下图显示了采用 Cisco MDS 的适用于 FC 的 FlexPod 数据中心。

有关 FlexPod 配置和性能优势的更多详细信息，请参见 ["推出适用于 FlexPod 的端到端 NVMe 白皮书。"](#)

有关ONTAP实施的详细信息，请参见 ["TR-4684：《使用 NVMe 实施和配置现代 SAN 》"](#)。



通过 Cisco MDS 启动 FC SAN

为了通过使用专用 SAN 网络提高可扩展性，FlexPod 通过 Cisco MDS 交换机和 Nexus 交换机支持 FC，并支持 Cisco Nexus 93108TC-FX 等 FC。Cisco MDS 中的 FC SAN 启动选项具有以下许可和硬件要求：

- 每个 NetApp 存储控制器至少两个 FC 端口；每个 SAN 网络结构一个端口
- 每个 NetApp 存储控制器上的 FC 许可证
- NetApp 支持的 Cisco MDS 交换机和固件版本 ["IMT"](#)

有关基于 MDS 的设计的详细指导，请参见 CVD ["《采用 VMware vSphere 6.7U1 的 FlexPod 数据中心光纤通道和 iSCSI 部署指南》"](#)。

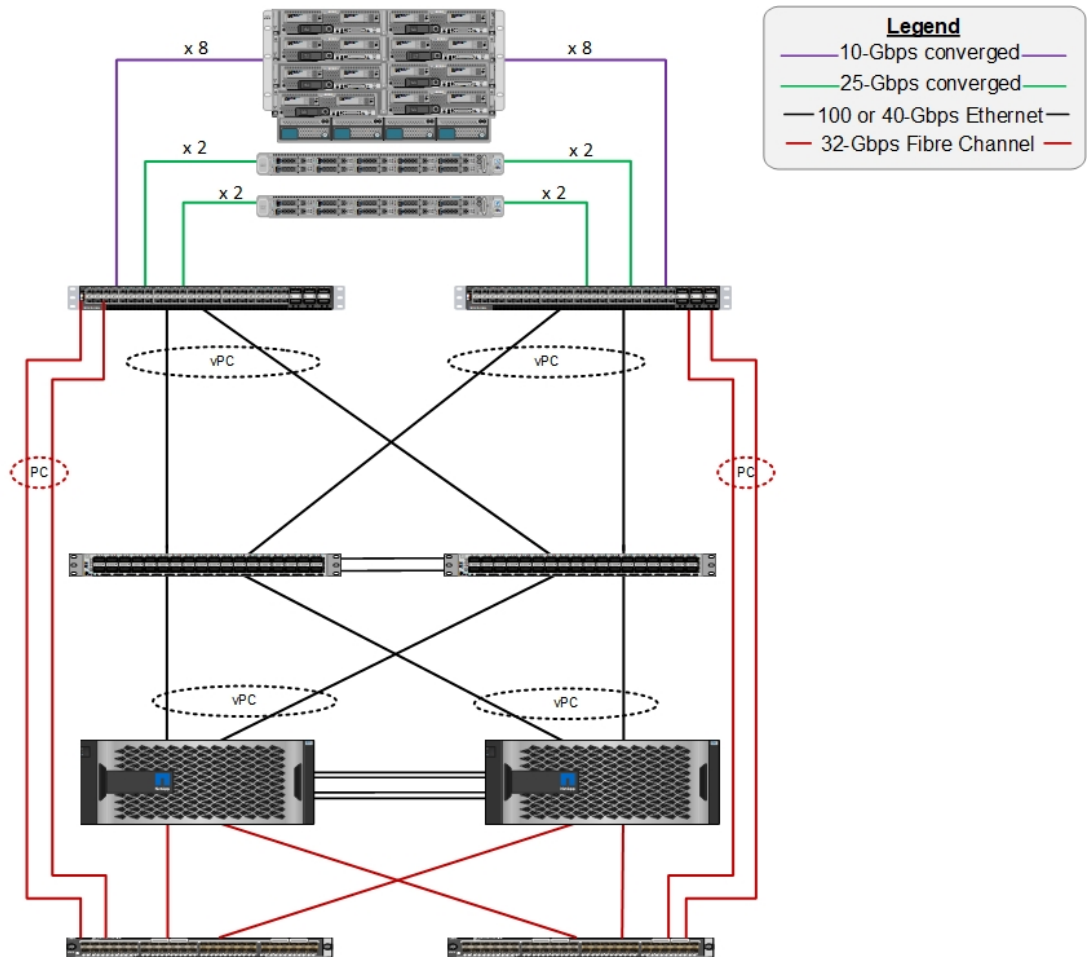
下图分别显示了采用 MDS 连接的 FlexPod Datacenter for FC 和采用 Cisco Nexus 93180YC-FX 的 FlexPod Datacenter for FC 的示例。

Cisco Unified Computing System
 Cisco UCS 6454 Fabric Interconnects,
 UCS B-Series Blade Servers with UCS VIC 1440, and
 UCS C-Series Rack Servers with UCS VIC 1457

Cisco Nexus 9336C-FX2

NetApp storage controllers AFF-A800

Cisco MDS 9148T or 9132T switch

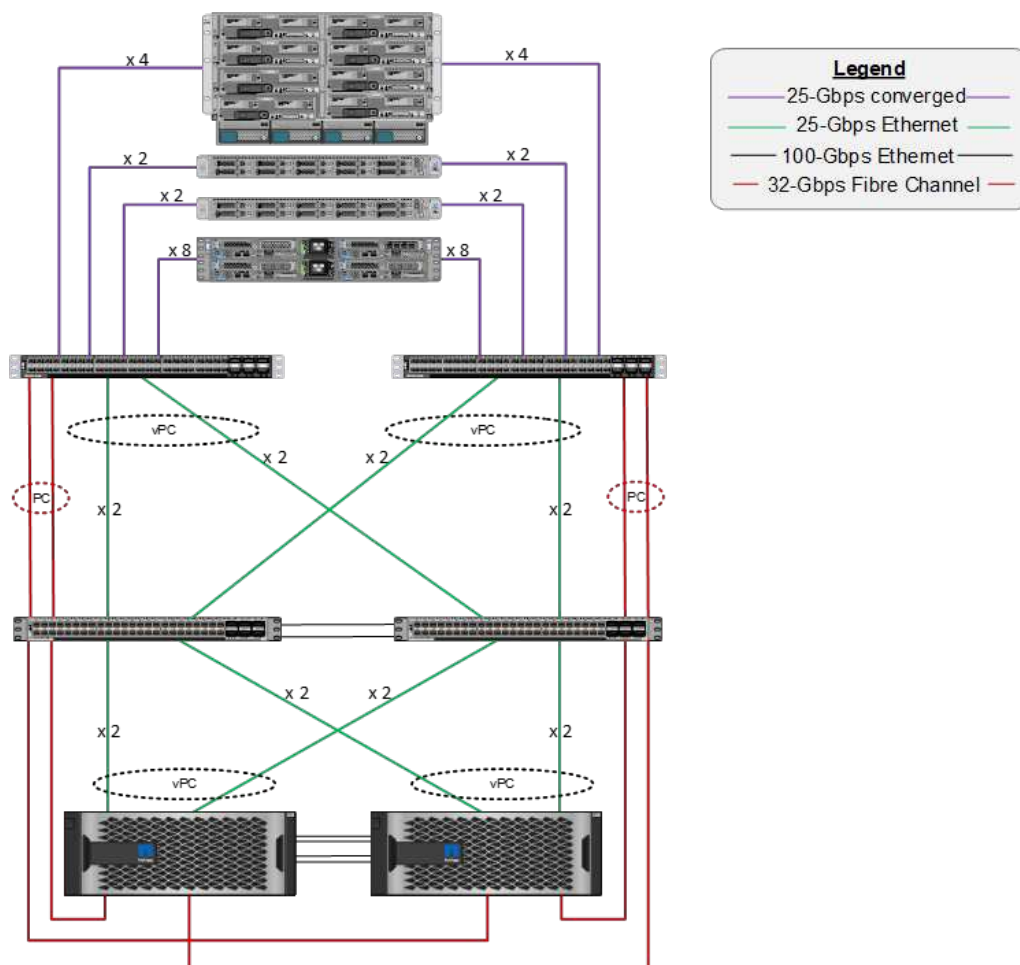


Cisco Unified Computing System

Cisco UCS 6454 Fabric Interconnects, UCS 2408 Fabric Extenders, UCS B-Series Blade Servers with UCS VIC 1440, UCS C-Series Rack Servers with UCS VIC 1457, UCS C4200 Chassis, and UCS C125 Servers with UCS VIC 1455

Cisco Nexus 93180YC-FX

NetApp storage controllers AFF-A400



使用 Cisco Nexus 启动 FC SAN

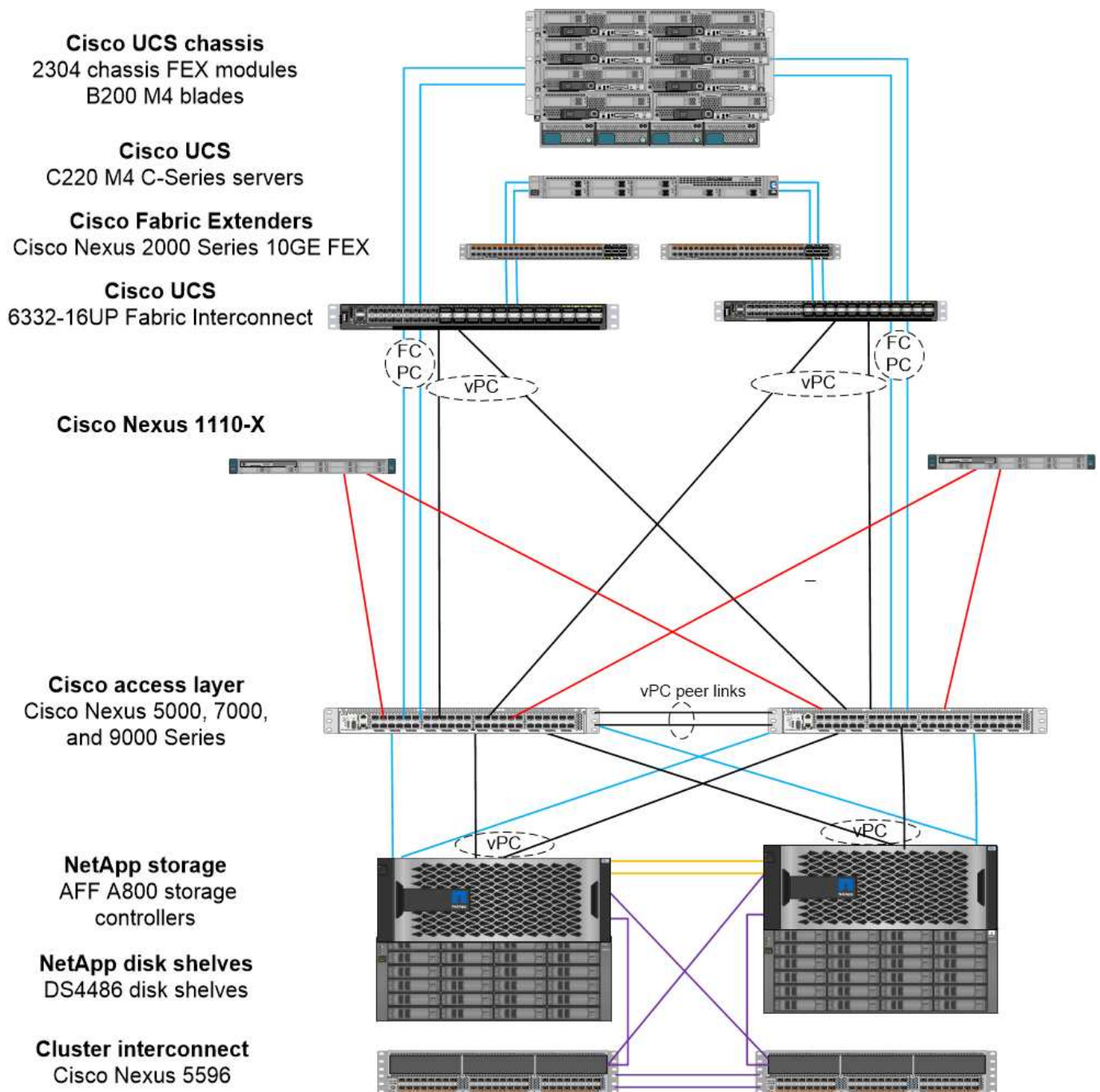
经典 FC SAN 启动选项具有以下许可和硬件要求：

- 在 Cisco Nexus 5000 系列交换机中执行 FC 分区时，需要为 Cisco Nexus 5000 系列交换机（FC_FEATURES_PKG）提供存储协议服务包许可证。
- 在 Cisco Nexus 5000 系列交换机中执行 FC 分区时，需要在互联阵列和 Cisco Nexus 5000 系列交换机之间建立 SAN 链路。为了增加冗余，建议在链路之间使用 SAN 端口通道。
- Cisco Nexus 5010，5020 和 5548P 交换机需要使用单独的 FC 或通用端口（UP）模块来连接到 Cisco UCS 互联阵列和 NetApp 存储控制器。
- Cisco Nexus 93180YC-FX 需要 FC 功能许可证才能启用 FC。
- 每个 NetApp 存储控制器至少需要两个 8/16/32 Gb FC 端口进行连接。
- NetApp 存储控制器上需要具有 FC 许可证。



使用 Cisco Nexus 7000 或 9000 系列交换机时，除非在互联阵列中执行 FC 分区，否则不能使用传统 FC。在这种情况下，不支持交换机的 SAN 上行链路。

下图显示了 FC 连接配置。



Legend

HA Interconnect

Cluster Interconnect

1GbE Only

FC

10GbE Only

FCoE SAN 启动选项

FCoE SAN 启动选项具有以下许可和硬件要求：

- 在交换机中执行 FC 分区时，需要为 Cisco Nexus 5000 或 7000 系列交换机 `（ FC\_FEATURES\_PKG `）提供存储协议服务包许可证。
- 在交换机中执行 FC 分区时，互联阵列与 Cisco Nexus 5000 或 7000 系列交换机之间需要 FCoE 上行链路。为了增加冗余，还建议在链路之间使用 FCoE 端口通道。
- 除非存在板载统一目标适配器 2 （ UTA2 ） 端口，否则每个 NetApp 存储控制器至少需要一个双端口统一目标适配器 （ UTA ） 附加卡来实现 FCoE 连接。
- 此选项需要在 NetApp 存储控制器上获得 FC 许可证。
- 如果您使用的是 Cisco Nexus 7000 系列交换机，并且在交换机中执行了 FC 分区，则需要一个能够支持 FCoE 的线卡。



除非在互联阵列中执行 FC 分区，并且存储通过设备端口连接到互联阵列，否则使用 Cisco Nexus 9000 系列交换机将不会使用 FCoE 。在这种情况下，不支持通过 FCoE 上行链路连接到交换机。

下图显示了 FCoE 启动场景。

Cisco UCS chassis
2304 chassis FEX modules
B200 M4 blades

Cisco UCS
C220 M4 C-Series servers

Cisco Fabric Extenders
Cisco Nexus 2000 Series 10GE FEX

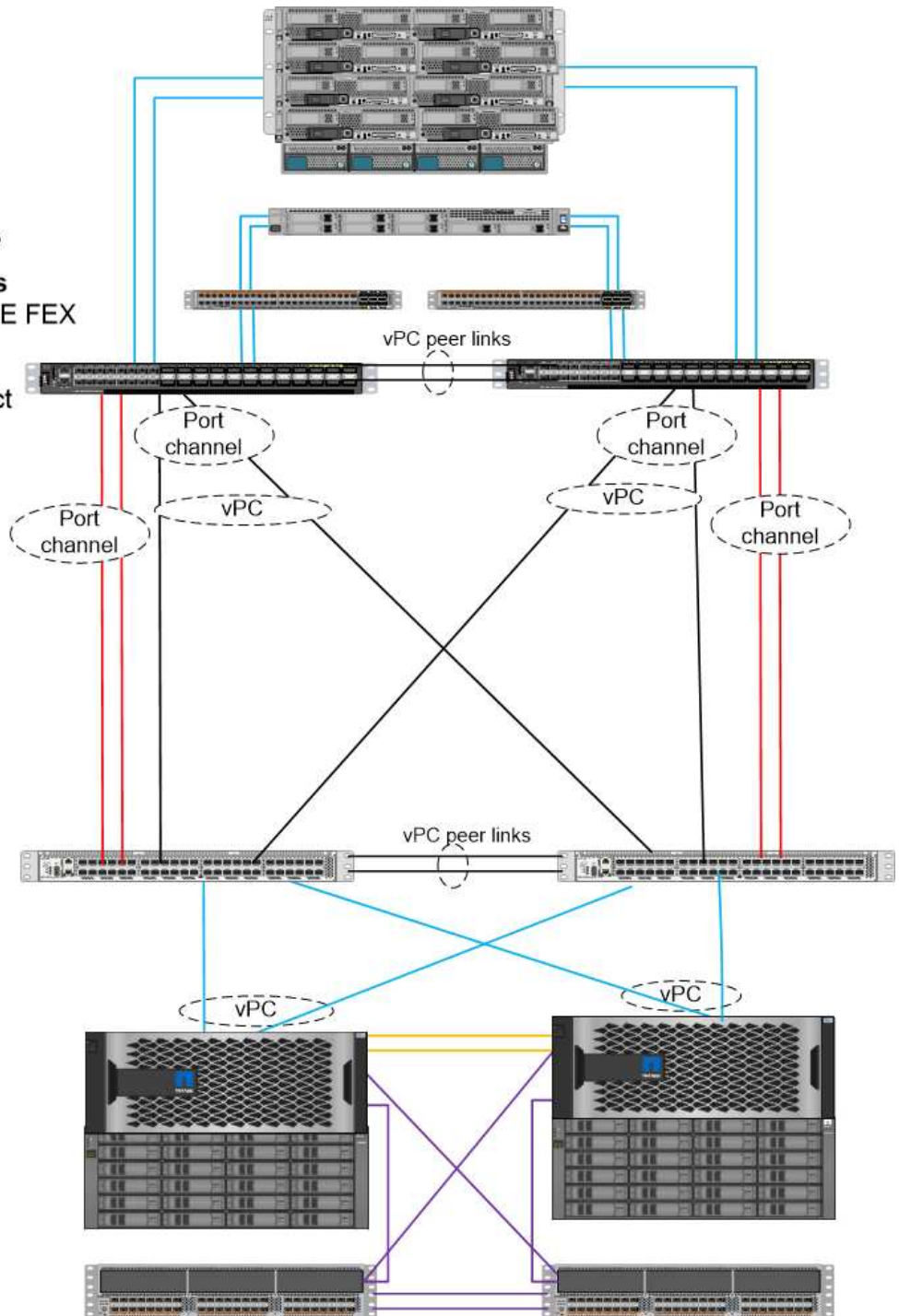
Cisco UCS
6332-16UP Fabric Interconnect

Cisco access layer
Cisco Nexus 5000, 7000,
and 9000 Series

NetApp storage
AFF A800 storage
controllers

NetApp disk shelves
DS4486 disk shelves

Cluster interconnect
Cisco Nexus 5596



Legend

HA Interconnect

Cluster Interconnect

FCoE Only

FCoE and 10GbE

10GbE Only

iSCSI 启动选项

iSCSI 启动选项具有以下许可和硬件要求：

- 需要在 NetApp 存储控制器上安装 iSCSI 许可证。
- Cisco UCS 服务器中需要一个支持 iSCSI 启动的适配器。
- NetApp 存储控制器上需要一个双端口 10Gbps 以太网适配器。

下图显示了使用 iSCSI 启动的纯以太网配置。

Cisco UCS chassis
2304 Chassis FEX modules
B200 M4 blades

Cisco UCS
C220 M4 C-Series servers

Cisco Fabric Extenders
Cisco Nexus 2000 Series 10GE FEX

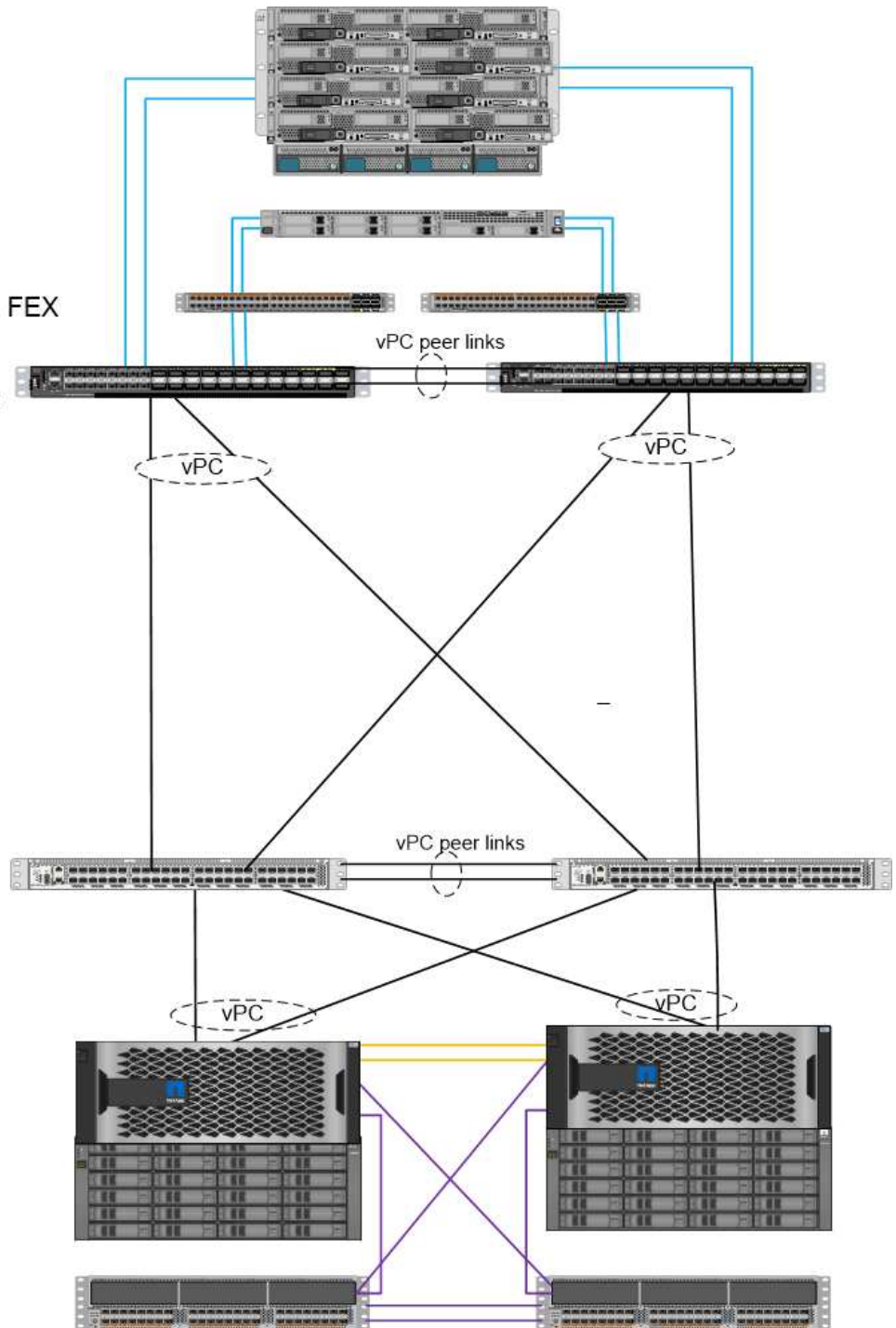
Cisco UCS
6332-16UP Fabric Interconnect

Cisco access layer
Cisco Nexus 5000, 7000,
and 9000 Series

NetApp storage
AFF A800 storage
controllers

NetApp disk shelves
DS4486 Disk shelves

Cluster Interconnect
Cisco Nexus 5596



Legend

HA Interconnect

10GbE Only

Cluster Interconnect

FCoE

Cisco UCS 直接连接到 NetApp 存储

NetApp AFF 和 FAS 控制器可以直接连接到 Cisco UCS 互联阵列，而无需任何上游 SAN 交换机。

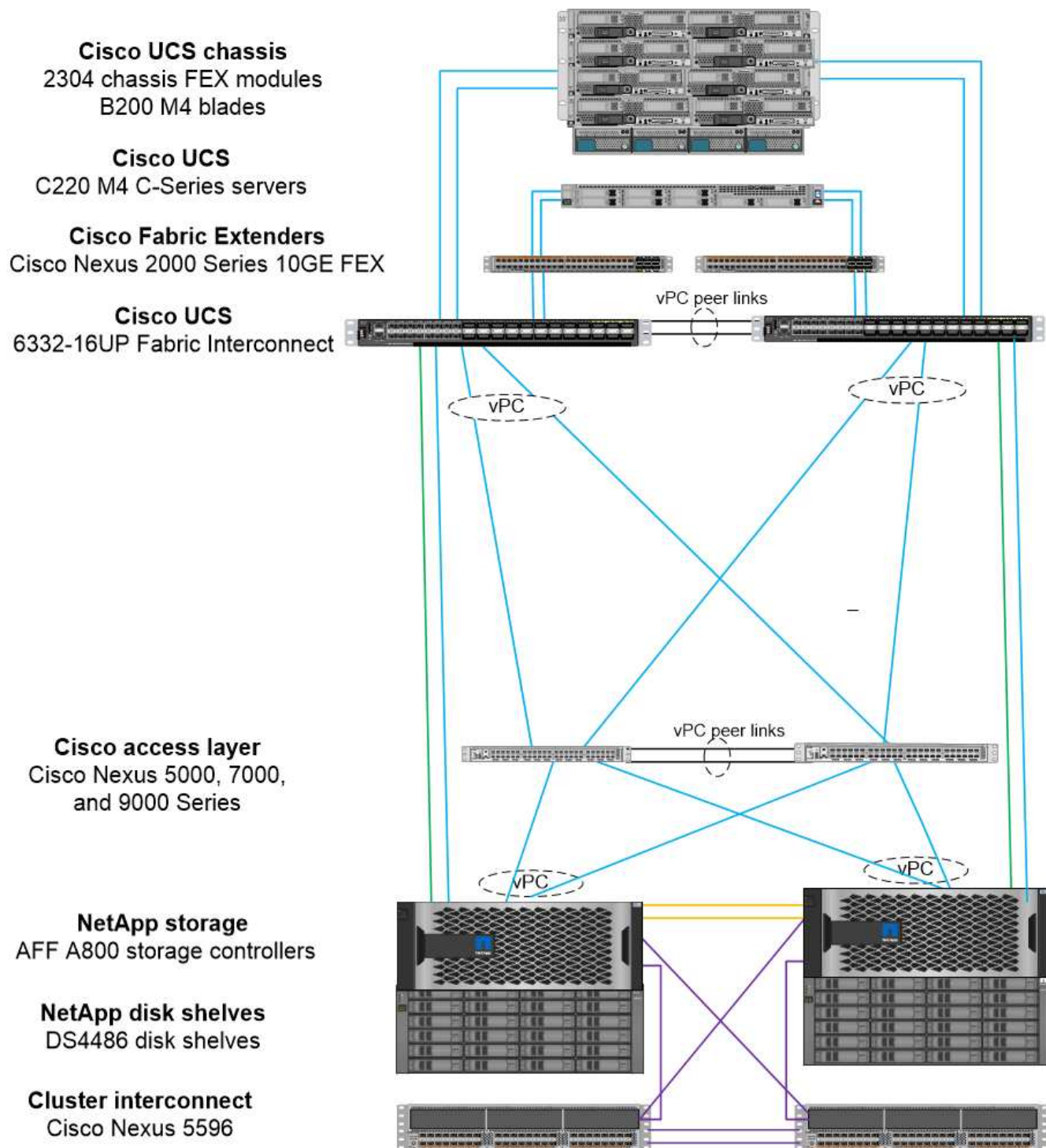
可以使用四种 Cisco UCS 端口类型直接连接到 NetApp 存储：

- * 存储 FC 端口。 * 将此端口直接连接到 NetApp 存储上的 FC 端口。
- * 存储 FCoE 端口。 * 将此端口直接连接到 NetApp 存储上的 FCoE 端口。
- * 设备端口。 * 将此端口直接连接到 NetApp 存储上的 10GbE 端口。
- * 统一存储端口。 * 将此端口直接连接到 NetApp UTA。

许可和硬件要求如下：

- 需要在 NetApp 存储控制器上获得协议许可证。
- 服务器上需要 Cisco UCS 适配器（启动程序）。有关支持的 Cisco UCS 适配器列表，请参见 NetApp ["IMT"](#)。
- NetApp 存储控制器上需要一个目标适配器。

下图显示了 FC 直连配置。



Legend

HA Interconnect

Cluster Interconnect

FC

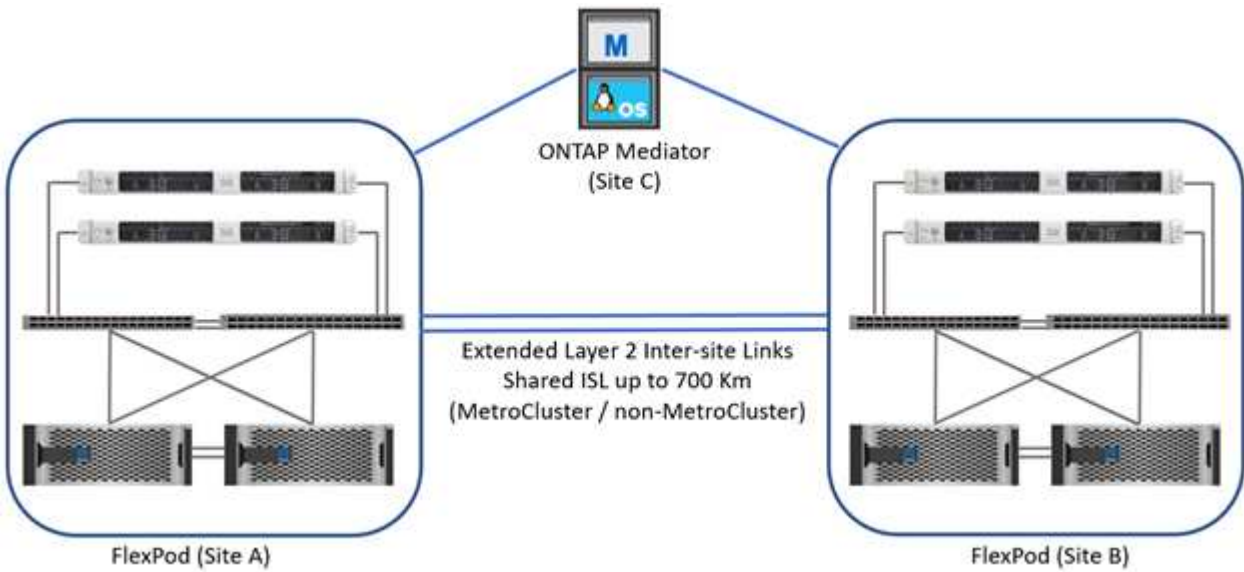
FCoE

10GbE Only

• 注: *

- Cisco UCS 配置为 FC 交换模式。
- 从目标到互联阵列的 FCoE 端口配置为 FCoE 存储端口。
- 从目标到互联阵列的 FC 端口配置为 FC 存储端口。

下图显示了 iSCSI/Unified IP 直连配置。



- 注： *
- Cisco UCS 配置为以太网交换模式。
- 从目标到互联阵列的 iSCSI 端口会配置为 iSCSI 数据的以太网存储端口。
- 从目标到互联阵列的以太网端口会配置为 CIFS/NFS 数据的以太网存储端口。

Cisco 组件

Cisco 为 FlexPod 的设计和架构做出了重大贡献，涵盖了解决方案的计算层和网络层。本节介绍可用于 FlexPod 的 Cisco UCS 和 Cisco Nexus 选项。FlexPod 既支持 Cisco UCS B 系列服务器，也支持 C 系列服务器。

Cisco UCS 互联阵列选项

FlexPod 架构需要冗余互联阵列。将多个 Cisco UCS 机箱添加到一对互联阵列时，请记住，环境中的最大机箱数由架构和端口限制决定。

下表中显示的部件号适用于基础互联阵列。它们不包括电源设备（PSU）或 SFP+，QSFP++ 或扩展模块。支持其他互联阵列；请参见 ["NetApp IMT"](#) 查看完整列表。

Cisco UCS 互联阵列	部件号	技术规格
Cisco UCS 6332UP	UCS-FI-6332-UP	"Cisco UCS 6332 互联阵列"
Cisco UCS 6454	UCS-FI-6454-U	"Cisco UCS 6454 互联阵列"

Cisco UCS 6454

Cisco UCS 6454 系列提供线速，低延迟，无损 10/25/40/100GbE 以太网和 FCoE 连接，以及支持以太网或 FC 操作的统一端口。44 个 10/25Gbps 端口可作为 10Gbps 或 25Gbps 融合以太网运行，其中 8 个是统一端口，FC 可在 8/16/32Gbps 下运行。对于传统连接，四个端口以 1/25Gbps 的速率运行，六个 QSFP 端口用作 40/100Gbps 上行链路端口或分支端口。您可以与支持 100Gbps 适配器的 NetApp 存储控制器建立 100Gbps 端到端网络连接。有关适配器和平台支持的信息，请参见 ["NetApp Hardware Universe"](#)。

有关端口的详细信息，请参见 ["Cisco UCS 6454 互联阵列"](#) 产品规格。

有关 100GB QSFP 数据模块的技术规格，请参见 ["Cisco 100GBASE QSFP 模块产品规格"](#)。

Cisco UCS B 系列机箱选项

要使用 Cisco UCS B 系列刀片式服务器，您必须具有 Cisco UCS B 系列机箱。下表介绍了 Cisco UCS B 系列机箱选项。

Cisco UCS B 系列机箱	部件号	技术规格
Cisco UCS 5108	N20-C508	"Cisco UCS 5100 系列刀片式服务器机箱"

每个 Cisco UCS 5108 刀片式服务器机箱都必须具有两个 Cisco UCS 2200/23400/2400 系列 IOM ，以便为互联阵列提供冗余连接。

Cisco UCS B 系列刀片式服务器选项

Cisco UCS B 系列刀片式服务器提供半宽和全宽两种型号，并提供各种 CPU ，内存和 I/O 选项。下表列出的部件号适用于基础服务器。它们不包括 CPU ，内存，驱动器或夹层适配器卡。FlexPod 架构中提供并支持多个配置选项。

Cisco UCS B 系列刀片式服务器	部件号	技术规格
Cisco UCS B200 M6	UCSB-B200-M6	"Cisco UCS B200 M6 刀片式服务器"

前几代 Cisco UCS B 系列刀片式服务器可在 FlexPod 架构中使用，前提是它们在上受支持 ["Cisco UCS 硬件和软件兼容性列表"](#)。Cisco UCS B 系列刀片式服务器还必须具有有效的 SMARTnet 支持合同。

Cisco UCS X 系列机箱选项

要使用 Cisco UCS X 系列计算节点，您必须使用 Cisco UCS X 系列机箱。下表介绍了 Cisco UCS X 系列机箱选项。

Cisco UCS X 系列刀片式服务器	部件号	技术规格
Cisco UCS 9508 M6	UCSX-9508	"Cisco UCX9508 X 系列机箱"

每个 Cisco UCS 9508 机箱都必须具有两个 Cisco UCS 9108 智能阵列模块（ Intelligent Fabric Module ， IFM ），以便为互联阵列提供冗余连接。

Cisco UCS X 系列设备选项

Cisco UCS X 系列计算节点具有各种 CPU，内存和 I/O 选项。下表列出的部件号适用于基础节点。它们不包括 CPU，内存，驱动器或夹层适配器卡。FlexPod 架构中提供并支持多个配置选项。

Cisco UCS X 系列计算节点	部件号	技术规格
Cisco UCS X210c M6	UCSX-210C-M6	"Cisco UCS X210c M6 计算节点"

Cisco UCS C 系列机架式服务器选项

Cisco UCS C 系列机架式服务器提供一个和两个机架单元（RU）型号，并提供各种 CPU，内存和 I/O 选项。下表中列出的部件号适用于基础服务器。它们不包括 CPU，内存，驱动器，外设组件互连 Express（PCIe）卡或 Cisco Fabric Extender。FlexPod 架构中提供并支持多个配置选项。

下表列出了 Cisco UCS C 系列机架式服务器选项。

Cisco UCS C 系列机架式服务器	部件号	技术规格
Cisco UCS C220 M6	UCSC-C220-M6	"Cisco UCS C220 M6 机架式服务器"
Cisco UCS C225 M6	UCSC-C225-M6	"Cisco UCS C225 M6 机架式服务器"
Cisco UCS C240 M6	UCSC-C240-M6	"Cisco UCS C240 M6 机架式服务器"
Cisco UCS C245 M6	UCSC-C245M6	"Cisco UCS C245 M6 机架式服务器"

前几代 Cisco UCS C 系列服务器可在 FlexPod 架构中使用，前提是它们在上受支持 ["Cisco UCS 硬件和软件兼容性列表"](#)。Cisco UCS C 系列服务器还必须具有有效的 SMARTnet 支持合同。

Cisco Nexus 5000 系列交换机选项

在 FlexPod 架构中需要使用冗余 Cisco Nexus 5000，7000 或 9000 系列交换机。下表列出的部件号适用于 Cisco Nexus 5000 系列机箱，不包括 SFP 模块，附加 FC 或以太网模块。

Cisco Nexus 5000 系列交换机	部件号	技术规格
Cisco Nexus 56128P	N5K-C56128P	"Cisco Nexus 5600 平台交换机"
Cisco Nexus 5672UP-16G	N5K-C5672UP-16G	
Cisco Nexus 5596UP	N5K-C5596UP-FA	"Cisco Nexus 5548 和 5596 交换机"
Cisco Nexus 5548UP	N5K-C5548UP-FA	

Cisco Nexus 7000 系列交换机选项

在 FlexPod 架构中需要使用冗余 Cisco Nexus 5000，7000 或 9000 系列交换机。下表列出的部件号适用于 Cisco Nexus 7000 系列机箱；不包括 SFP 模块，线卡或电源，但包括风扇托架。

Cisco Nexus 7000 系列交换机	部件号	技术规格
Cisco Nexus 7004	N7K-C7004	"Cisco Nexus 7000 4 插槽交换机"
Cisco Nexus 7009	N7K-C7009	"Cisco Nexus 7000 9 插槽交换机"
Cisco Nexus 7702	N7K-C7702	"Cisco Nexus 7700 双插槽交换机"
Cisco Nexus 7706	N77-C7706	"Cisco Nexus 7700 6 插槽交换机"

Cisco Nexus 9000 系列交换机选项

在 FlexPod 架构中需要使用冗余 Cisco Nexus 5000 ， 7000 或 9000 系列交换机。下表列出的部件号适用于 Cisco Nexus 9000 系列机箱，不包括 SFP 模块或以太网模块。

Cisco Nexus 9000 系列交换机	部件号	技术规格
Cisco Nexus 93180YC-FX	N9K-C93180YC-FX	"Cisco Nexus 9300 系列交换机"
Cisco Nexus 93180YC-EX	N9K-93180YC-EX	
Cisco Nexus 9336PQ ACI Spine	N9K-C9336PQ	
Cisco Nexus 9332PQ	N9K-C9332PQ	
Cisco Nexus 9336C-x2	N9K-C9336C-x2	
Cisco Nexus 92304QC	N9K-C92304QC.	"Cisco Nexus 9200 系列交换机"
Cisco Nexus 9236C	N9K-9236C	



某些 Cisco Nexus 9000 系列交换机还具有其他变体。FlexPod 解决方案支持这些变体。有关 Cisco Nexus 9000 系列交换机的完整列表，请参见 ["Cisco Nexus 9000 系列交换机"](#) 在 Cisco 网站上。

Cisco APIC 选项

部署 Cisco ACI 时，除了一节中的各项之外，还必须配置三个 Cisco APIC ["Cisco Nexus 9000 系列交换机"](#)。有关 Cisco APIC 大小的详细信息，请参见 ["Cisco Application Centric Infrastructure 产品规格。"](#)

有关 APIC 产品规格的详细信息，请参阅上的表 1 至表 3 ["Cisco Application Policy Infrastructure Controller 产品规格"](#)。

Cisco Nexus 阵列扩展器选项

对于使用 C 系列服务器的大型 FlexPod 架构，建议使用冗余 Cisco Nexus 2000 系列机架式 FEX。下表介绍了一些 Cisco Nexus FEX 选项。此外，还支持其他 FEX 型号。有关详细信息，请参见 ["Cisco UCS 硬件和软件兼容性列表"](#)。

Cisco Nexus 机架式 FEX	部件号	技术规格
Cisco Nexus 2232PP	N2K-C2232PP	"Cisco Nexus 2000 系列阵列扩展器"
Cisco Nexus 2232TM-E	N2K-C2232TM-E	

Cisco Nexus 机架式 FEX	部件号	技术规格
Cisco Nexus 2348UPQ	N2K-C2348UPQ	"Cisco Nexus 2300 平台阵列扩展器"
Cisco Nexus 2348TQCisco Nexus 2348TQE	N2K-C2348TQN2K-C2348TQ-E	

Cisco MDS 选项

Cisco MDS 交换机是 FlexPod 架构中的一个可选组件。在 FC SAN 中实施 Cisco MDS 交换机时，需要使用冗余 SAN 交换机网络结构。下表列出了部分受支持的 Cisco MDS 交换机的部件号和详细信息。请参见 ["NetApp IMT"](#) 和 ["Cisco 硬件和软件兼容性列表"](#) 有关支持的 SAN 交换机的完整列表。

Cisco MDS 9000 系列交换机	部件号	Description
Cisco MDS 9148T	DS-C9148T-24IK	"Cisco MDS 9100 系列交换机"
Cisco MDS 9132T	DS-C9132T-MEK9	
Cisco MDS 9396S	DS-C9396S-K9	"Cisco MDS 9300 系列交换机"

Cisco 软件许可选项

要在 Cisco Nexus 交换机上启用存储协议，需要许可证。Cisco Nexus 5000 和 7000 系列交换机都需要存储服务许可证才能为 SAN 启动实施启用 FC 或 FCoE 协议。Cisco Nexus 9000 系列交换机当前不支持 FC 或 FCoE。

根据您的 FlexPod 解决方案的每个组件选择的选项，这些许可证所需的许可证和部件号会有所不同。例如，软件许可证部件号会根据端口数量以及您选择的 Cisco Nexus 5000 或 7000 系列交换机而有所不同。有关确切的部件号，请咨询您的销售代表。下表列出了 Cisco 软件许可选项。

Cisco 软件许可	部件号	许可证信息
Cisco Nexus 5500 存储许可证，8 端口，48 端口和 96 端口	N55-8P-SSK9/N55-48P-SSK9/N55-96P-SSK9	"许可 Cisco NX-OS 软件功能"
Cisco Nexus 5010/5020 存储协议许可证	N5010-SSK9/N5020-SSK9	
Cisco Nexus 5600 存储协议许可证	N56-16p-SSK9/N56722-72p-SSK9/N56128-128P-SSK9	
Cisco Nexus 7000 存储企业许可证	N7K-SAN1K9	
Cisco Nexus 9000 企业服务许可证	N95 — LAN1K9/N93 — LAN1K9	

Cisco 支持许可选项

FlexPod 架构中的所有 Cisco 设备都需要有效的 SMARTnet 支持合同。

所需的许可证以及这些许可证的部件号必须由销售代表进行验证，因为它们可能因不同产品而异。下表列出了 Cisco 支持许可选项。

Cisco 支持许可	许可证指南
Smart Net Total Care 现场高级版	"Cisco Smart Net Total Care 服务"

NetApp 组件

NetApp 存储控制器在 FlexPod 架构中为启动和应用程序数据存储提供了存储基础。NetApp 组件包括存储控制器，集群互连交换机，驱动器和磁盘架以及许可选项。

NetApp 存储控制器选项

在 FlexPod 架构中需要使用冗余 NetApp FAS，AFF 或 AFF ASA 控制器。这些控制器运行 ONTAP 软件。订购存储控制器后，可以在这些控制器上预加载首选软件版本。对于 ONTAP，系统会订购一个完整的集群。整个集群包括一对存储控制器和一个集群互连（交换机或无交换机）。

根据选定的存储平台，可以使用不同的选项和配置。有关这些附加组件的详细信息，请咨询您的销售代表。

下表中列出的控制器系列适合在 FlexPod Datacenter 解决方案中使用，因为它们与 Cisco Nexus 交换机的连接是无缝的。请参见 ["NetApp Hardware Universe"](#) 有关每个控制器型号的特定兼容性详细信息。

存储控制器系列	技术规格
AFF A-Series	"AFF A-Series 文档"
AFF ASAA 系列	"AFF ASAA 系列文档"
FAS 系列	"FAS 系列文档"

集群互连交换机选项

下表列出了可用于 FlexPod 架构的 Nexus 集群互连交换机。此外，FlexPod 还支持所有 ONTAP 支持的集群交换机，包括非 Cisco 交换机，但前提是它们与要部署的 ONTAP 版本兼容。请参见 ["NetApp Hardware Universe"](#) 有关特定交换机型号的其他兼容性详细信息。

集群互连交换机	技术规格
Cisco Nexus 3132Q-V	"NetApp 文档： Cisco Nexus 3132Q-V 交换机"
Cisco Nexus 9336C-x2	"NetApp 文档： Cisco Nexus 9336C-x2 交换机"

NetApp 磁盘架和驱动器选项

所有存储控制器至少需要一个 NetApp 磁盘架。

选定的 NetApp 磁盘架类型决定了该磁盘架中可用的驱动器类型。



有关所有磁盘架和磁盘部件号，请咨询您的销售代表。

有关支持的驱动器的详细信息，请单击下表中的 NetApp Hardware Universe 链接，然后选择支持的驱动器。

磁盘架	技术规格
DS224C	"NetApp Hardware Universe 上支持的磁盘架和存储介质驱动器"
DS212C	
DS460C	
NS224	

NetApp 软件许可选项

下表列出了适用于 FlexPod 数据中心架构的 NetApp 软件许可选项。NetApp 软件在 FAS 和 AFF 控制器级别获得许可。

NetApp 软件许可	部件号	技术规格
软件，完整套件（控制器）， -C	SW-8XXX-COMP-BNDC-C	"产品库 A-Z"
软件，ONTAP Essentials（控制器）， -C	SW-8XXX-ONTAP9-C	

NetApp 支持许可选项

FlexPod 架构需要 NetApp SupportEdge Premium 许可证，但这些许可证的部件号因您在 FlexPod 设计中选择的选项而异。例如，根据您选择的 FAS 控制器，软件许可证部件号会有所不同。有关各个支持许可证的确切部件号的信息，请咨询您的销售代表。下表显示了 SupportEdge 许可证的示例。

NetApp 支持许可	部件号	技术规格
SupportEdge Premium 现场 4 小时一月：36	CS-O2-4 小时	"NetApp SupportEdge Premium"

电源和布线要求

FlexPod 设计对电源和布线具有最低要求。

电源要求

FlexPod 数据中心的电源要求因 FlexPod 数据中心配置的安装位置而异。

有关所需最大功率的详细数据以及其他详细电源信息，请参阅一节中列出的每个硬件组件的技术规格 ["技术规格和参考：硬件组件"](#)。

有关 Cisco UCS 电源的详细数据，请参见 ["Cisco UCS 电源计算器"](#)。

有关 NetApp 存储控制器电源数据，请参见 ["NetApp Hardware Universe"](#)。在平台下，选择要在配置中使用的存储平台（FAS/V 系列或 AFF）。选择 ONTAP 版本和存储控制器，然后单击显示结果按钮。

最低缆线要求

所需的缆线和适配器数量和类型因 FlexPod 数据中心部署而异。电缆类型，收发器类型和数量是在设计过程中根据您的要求确定的。下表列出了所需的最小缆线数量。

硬件	型号	所需的缆线
Cisco UCS 机箱	Cisco UCS 5108	每个 Cisco UCS 2104XP , 2204XP 或 2208XP 模块至少需要两根双轴缆线
Cisco UCS 互联阵列	Cisco UCS 6248UP	• 两根 Cat5e 缆线用于管理端口 • 每对互联阵列需要两根 Cat5e 缆线, 用于 L1 , L2 互连 • 每个互联阵列至少需要四根双轴缆线 • 每个互联阵列至少需要四根 FC 缆线
	Cisco UCS 6296UP	Cisco UCS 6332-16UP
	Cisco UCS 6454	Cisco UCS 6332
	• 两根 Cat5e 缆线用于管理端口 • 每对互联阵列需要两根 Cat5e 缆线, 用于 L1 , L2 互连 • 每个互联阵列至少需要四根双轴缆线	Cisco UCS 6324
	• 两个 10/100/1000Mbps 管理端口 • 每个互联阵列至少需要两根双轴缆线	Cisco Nexus 5000 和 7000 系列交换机
	Cisco Nexus 5000 系列	
• 每个交换机至少需要两根 10GbE 光纤或双轴电缆 • 每个交换机至少有两根 FC 缆线 (如果需要 FC/FCoE 连接)	Cisco Nexus 7000 系列	Cisco Nexus 9000 系列交换机

硬件	型号	所需的缆线
Cisco Nexus 9000 系列	每个交换机至少需要两根 10GbE 缆线	NetApp FAS 控制器
AFF A-Series	• 每个存储控制器一对 SAS 或 SATA 缆线 • 如果使用的是原有 FC ， 则每个控制器至少需要两根 FC 缆线 • 每个控制器至少需要两根 10GbE 缆线 • 每个控制器至少需要一根 GbE 缆线用于管理 • 对于 ONTAP ， 每对集群互连交换机需要八根短双轴缆线	
FAS 系列	NetApp 磁盘架	DS212C
每个磁盘架两根 SAS ， SATA 或 FC 缆线		DS224C
		DS460C
		NS224

技术规格和参考资料

技术规格提供了有关 FlexPod 解决方案中硬件组件的详细信息，例如机箱， FEX ， 服务器， 交换机， 和存储控制器。

Cisco UCS B 系列刀片式服务器机箱

下表所示的 Cisco UCS B 系列刀片式服务器机箱的技术规格包括以下组件：

- 机架单元数
- 最大刀片式服务器数
- 统一网络结构功能
- 每台服务器的中板 I/O 带宽
- FEX 的 I/O 托架数量

组件	Cisco UCS 5100 系列刀片式服务器机箱
机架单元	6.
最大全宽刀片式服务器	4.
最大半宽刀片式服务器	8.
支持统一网络结构	是的。
中板 I/O	每个服务器的 I/O 带宽高达 80 Gbps

组件	Cisco UCS 5100 系列刀片式服务器机箱
FEX 的 I/O 托架	两个托架，用于 Cisco UCS 2104XP ， 2204/8XP ， 2408XP 和 2304 FEX

有关详细信息，请参见 ["Cisco UCS 5100 系列刀片式服务器机箱产品规格"](#)。

Cisco UCS B 系列刀片式服务器

下表所示的 Cisco UCS B 系列刀片式服务器的技术规格包括以下组件：

- 处理器插槽数量
- 处理器支持
- 内存容量
- 大小和速度
- SAN 启动支持
- 夹层适配器插槽的数量
- I/O 最大吞吐量
- 外形规格
- 每个机箱的最大服务器数

组件	Cisco UCS 产品规格
Cisco UCS B200 M6	"Cisco UCS B200 M6 刀片式服务器"

Cisco UCS C 系列机架式服务器

Cisco UCS C 系列机架式服务器的技术规格包括处理器支持，最大内存容量，PCIe 插槽数量以及外形规格大小。有关兼容 UCS 服务器型号的更多详细信息，请参见 ["Cisco 硬件兼容性"](#) 列表下表分别说明了 C 系列机架式服务器产品规格和 Cisco UCS C 系列机箱选项。

组件	Cisco UCS 产品规格
Cisco UCS C220 M6	"Cisco UCS C220 M6 机架式服务器"
Cisco UCS C225 M6	"Cisco UCS C225 M6 机架式服务器"
Cisco UCS C240 M6	"Cisco UCS C240 M6 机架式服务器"
Cisco UCS C245 M6	"Cisco UCS C245 M6 机架式服务器"

Cisco UCS X 系列机箱

下表所示的 Cisco UCS X 系列机箱技术规格包括以下组件：

- 机架单元数
- 最大节点数
- 统一网络结构功能

- IFM 的 I/O 托架数量

组件	Cisco UCS 9508 X 系列计算节点机箱
机架单元	7.
最大节点数	8.
支持统一网络结构	是的。
IFM 的 I/O 托架	两个用于 Cisco UCS 9108 智能阵列模块（IFM）的托架

有关详细信息，请参见 ["Cisco UCS X9508 X 系列机箱产品规格"](#)。

Cisco UCS X 系列计算节点

下表所示的 Cisco UCS X 系列计算节点的技术规格包括以下组件：

- 处理器插槽数量
- 处理器支持
- 内存容量
- 大小和速度
- SAN 启动支持
- 夹层适配器插槽的数量
- I/O 最大吞吐量
- 外形规格
- 每个机箱的最大计算节点数

组件	Cisco UCS 产品规格
Cisco UCS X210c M6	"Cisco UCS X210c M6 计算节点"

FlexPod AI，ML 和 DL 的 GPU 建议

下表中列出的 Cisco UCS C 系列机架式服务器可在 FlexPod 架构中用于托管 AI，ML 和 DL 工作负载。Cisco UCS C480 ML M5 服务器专为 AI，ML 和 DL 工作负载而构建，并使用基于 NVIDIA 的 SXM2 的 GPU，而其他服务器则使用基于 PCIe 的 GPU。

下表还列出了可用于这些服务器的建议 GPU。

服务器	GPU
Cisco UCS C220 M6	NVIDIA T4
Cisco UCS C225 M6	NVIDIA T4
Cisco UCS C240 M6	NVIDIA Tesla A10，A100
Cisco UCS C245 M6	NVIDIA Tesla A10，A100

适用于 **Cisco UCS B** 系列刀片式服务器的 **Cisco UCS VIC** 适配器

适用于 Cisco UCS B 系列刀片式服务器的 Cisco UCS 虚拟接口卡（Virtual Interface Card，VIC）适配器的技术规格包括以下组件：

- 上行链路端口数
- 每端口性能（IOPS）
- 电源
- 刀片式服务器端口数
- 硬件卸载
- 支持单根输入 / 输出虚拟化（SR-IOV）

所有当前经验证的 FlexPod 架构都使用 Cisco UCS VIC。如果 NetApp 上列出了其他适配器，则支持这些适配器 **"IMT"** 和与您的 FlexPod 部署兼容，但它们可能无法提供相应参考架构中概述的所有功能。下表显示了 Cisco UCS VIC 适配器产品规格。

组件	Cisco UCS 产品规格
Cisco UCS 虚拟接口适配器	"Cisco UCS VIC 数据表"

Cisco UCS 互联阵列

Cisco UCS 互联阵列的技术规格包括外形规格大小，端口和扩展插槽总数以及吞吐量容量。下表显示了 Cisco UCS 互联阵列数据表。

组件	Cisco UCS 产品规格
Cisco UCS 6248UP	"Cisco UCS 6200 系列互联阵列"
Cisco UCS 6296UP	
Cisco UCS 6324	"Cisco UCS 6324 互联阵列"
Cisco UCS 6300	"Cisco UCS 6300 系列互联阵列"
Cisco UCS 6454	"Cisco UCS 6400 系列互联阵列"

Cisco Nexus 5000 系列交换机

Cisco Nexus 5000 系列交换机的技术规格，包括外形规格大小，端口总数以及第 3 层模块和子卡支持，均包含在每个型号系列的数据表中。下表列出了这些数据表。

组件	Cisco Nexus 产品规格
Cisco Nexus 5548UP	"Cisco Nexus 5548UP 交换机"
Cisco Nexus 5596UP （2U）	"Cisco Nexus 5596UP 交换机"
Cisco Nexus 56128P	"Cisco Nexus 56128P 交换机"
Cisco Nexus 5672UP	"Cisco Nexus 5672UP 交换机"

Cisco Nexus 7000 系列交换机

Cisco Nexus 7000 系列交换机的技术规格（包括外形规格和最大端口数）包含在每个型号系列的产品规格中。下表列出了这些数据表。

组件	Cisco Nexus 产品规格
Cisco Nexus 7004	"Cisco Nexus 7000 系列交换机"
Cisco Nexus 7009	
Cisco Nexus 7010	
Cisco Nexus 7018	
Cisco Nexus 7702	"Cisco Nexus 7700 系列交换机"
Cisco Nexus 7706	
Cisco Nexus 7710	
Cisco Nexus 7718	

Cisco Nexus 9000 系列交换机

Cisco Nexus 9000 系列交换机的技术规格包含在每种型号的产品规格中。规格包括外形规格大小，监控器，光纤模块和线卡插槽的数量以及最大端口数量。下表列出了这些数据表。

组件	Cisco Nexus 产品规格
Cisco Nexus 9000 系列	"Cisco Nexus 9000 系列交换机"
Cisco Nexus 9500 系列	"Cisco Nexus 9500 系列交换机"
Cisco Nexus 9300 系列	"Cisco Nexus 9300 系列交换机"
Cisco Nexus 9336PQ ACI Spine 交换机	"Cisco Nexus 9336PQ ACI Spine 交换机"
Cisco Nexus 9200 系列	"Cisco Nexus 9200 平台交换机"

Cisco Application Policy Infrastructure 控制器

部署 Cisco ACI 时，除了一节中的各项之外 ["Cisco Nexus 9000 系列交换机"](#)，您必须配置三个 Cisco APIC。下表列出了 Cisco APIC 产品规格。

组件	Cisco Application Policy Infrastructure 产品规格
Cisco 应用程序策略基础架构控制器	"Cisco APIC 产品规格"

Cisco Nexus 阵列扩展器详细信息

Cisco Nexus FEX 的技术规格包括速度，固定端口和链路数量以及外形规格。

下表列出了 Cisco Nexus 2000 系列 FEX 产品规格。

组件	Cisco Nexus 阵列扩展器产品规格
Cisco Nexus 2000 系列阵列扩展器	"Nexus 2000 系列 FEX 产品规格"

SFP 模块

有关 SFP 模块的信息，请查看以下资源：

- 有关 Cisco 10 Gb SFP 的信息，请参见 "[Cisco 万兆模块](#)"。
- 有关 Cisco 25 Gb SFP 的信息，请参见 "[Cisco 25 千兆模块](#)"。
- 有关 Cisco QSFP 模块的信息，请参见 "[Cisco 40GBASE QSFP 模块产品规格](#)"。
- 有关 Cisco 100GB SFP 的信息，请参见 "[Cisco 100 千兆模块](#)"。
- 有关 Cisco FC SFP 模块的信息，请参见 "[Cisco MDS 9000 系列可插拔收发器产品规格](#)"。
- 有关所有受支持的 Cisco SFP 和收发器模块的信息，请参见 "《[Cisco SFP 和 SFP+ 收发器模块安装说明](#)》" 和 "[Cisco 收发器模块](#)"。

NetApp 存储控制器

NetApp 存储控制器的技术规格包括以下组件：

- 机箱配置
- 机架单元数
- 内存量
- NetApp FlashCache 缓存
- 聚合大小
- 卷大小
- LUN 数量
- 支持的网络存储
- NetApp FlexVol 卷的最大数量
- 支持的最大 SAN 主机数
- 最大 Snapshot 副本数

FAS 系列

支持在 FlexPod 数据中心中使用所有可用型号的 FAS 存储控制器。有关所有 FAS 系列存储控制器的详细规格，请参见 "[NetApp Hardware Universe](#)"。有关特定 FAS 型号的详细信息，请参见下表中列出的平台专用文档。

组件	FAS 系列控制器平台文档
FAS9000 系列	" FAS9000 系列产品规格 "
FAS8700 系列	" FAS8700 系列产品规格 "
FAS8300 系列	" FAS8300 系列产品规格 "
FAS500f 系列	" FAS500f 系列产品规格 "
FAS2700 系列	" FAS2700 系列产品规格 "

AFF A-Series

支持在 FlexPod 中使用所有当前型号的 NetApp AFF A 系列存储控制器。有关详细信息，请参见 ["AFF 技术规格"数据表](#)和 ["NetApp Hardware Universe"](#)。有关特定 AFF 型号的详细信息，请参见下表中列出的平台专用文档。

组件	AFF A 系列控制器平台文档
NetApp AFF A800	"AFF A800 平台文档"
NetApp AFF A700	"AFF A700 平台文档"
NetApp AFF A700s	"AFF A700s 平台文档"
NetApp AFF A400	"AFF A400 平台文档"
NetApp AFF A250	"AFF A250 平台文档"

AFF ASA A 系列

支持在 FlexPod 中使用所有当前型号的 NetApp AFF ASA A 系列存储控制器。追加信息可在所有 SAN 阵列文档资源，ONTAP AFF 全 SAN 阵列系统技术报告和 NetApp Hardware Universe 中找到。有关特定 AFF 型号的详细信息，请参见下表中列出的平台专用文档。

组件	AFF A 系列控制器平台文档
NetApp AFF ASA A800	"AFF ASA A800 平台文档"
NetApp AFF ASA A700	"AFF ASA A700 平台文档"
NetApp AFF ASA A400	"AFF ASA A400 平台文档"
NetApp AFF ASA A250	"AFF ASA A250 平台文档"
NetApp AFF ASA A220	"AFF ASA A220 平台文档"

NetApp 磁盘架

NetApp 磁盘架的技术规格包括外形规格大小，每个机箱的驱动器数量以及磁盘架 I/O 模块；下表提供了此文档。有关详细信息，请参见 ["NetApp 磁盘架和存储介质技术规格"](#)和 ["NetApp Hardware Universe"](#)。

组件	NetApp FAS/AFF 磁盘架文档
NetApp DS212C 磁盘架	"DS212C 磁盘架文档"
NetApp DS224C 磁盘架	"DS224C 磁盘架文档"
NetApp DS460C 磁盘架	"DS460C 磁盘架文档"
NetApp NS224 NVMe-SSD 磁盘架	"NS224 磁盘架文档"

NetApp 驱动器

NetApp 驱动器的技术规格包括外形规格大小，磁盘容量，磁盘 RPM，支持控制器和 ONTAP 版本要求。这些规格可在的驱动器部分中找到 ["NetApp Hardware Universe"](#)。

旧设备

FlexPod 是一款灵活的解决方案，可让您使用当前由 Cisco 和 NetApp 销售的现有设备和新设备。有时，Cisco 和 NetApp 的某些型号设备会被指定为寿命终结（EOL）。

即使这些设备型号已不再可用，但如果您在可用性终止（EOA）日期之前购买了其中一种型号，则可以在 FlexPod 配置中使用该设备。有关 FlexPod 中支持的不再销售的原有设备型号的完整列表，请参见 ["NetApp 服务和支持产品计划的可用性终止索引"](#)。

有关原有 Cisco 设备的详细信息，请参见 Cisco EOL 和 EOA 通知 ["Cisco UCS C 系列机架式服务器"](#)，["Cisco UCS B 系列刀片式服务器"](#)，和 ["Nexus 交换机"](#)。

原有 FC 网络结构支持包括以下内容：

- 2 GB 网络结构
- 4 GB 网络结构

原有软件包括以下内容：

- 在 7- 模式，7.3.5 及更高版本下运行的 NetApp Data ONTAP
- ONTAP 8.1.x 至 9.0.x
- Cisco UCS Manager 1.3 及更高版本
- Cisco UCS Manager 2.1 至 2.2.7

从何处查找追加信息

要了解有关本文档所述信息的更多信息，请查看以下文档和网站：

- NetApp 产品文档
["https://docs.netapp.com/"](https://docs.netapp.com/)
- NetApp 支持沟通
["https://mysupport.netapp.com/info/communications/index.html"](https://mysupport.netapp.com/info/communications/index.html)
- NetApp 互操作性表工具（IMT）
["https://mysupport.netapp.com/matrix/#welcome"](https://mysupport.netapp.com/matrix/#welcome)
- NetApp Hardware Universe
["https://hwu.netapp.com/"](https://hwu.netapp.com/)
- NetApp 支持
["https://mysupport.netapp.com/"](https://mysupport.netapp.com/)

版权信息

版权所有 © 2025 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。