

CHANGHONG CNX S 存储平台介绍

摘要

本白皮书提供了 CHANGHONG CNX S 存储平台的概述。其中详述了 CNX S 存储平台设备的体系结构和各种部署注意事项。

2021 年 4 月

目 录

CHANGHONG CNX S 存储平台介绍	1
摘要	1
概述	4
简介	4
CNX S 存储平台	7
硬件概述	9
型号比较	9
高可用性	10
基本存储模块	11
CNX S 存储平台 210-290	11
CNX S 110	18
扩展存储模块	22
驱动器型号比较	23
NVMe SSD	24
NVMe SCM	25
NVMe NVRAM 驱动器	25

SAS SSD.....	27
I/O 模块	27
25 GbE 光纤 (4 端口)	28
32 Gb 光纤通道 (4 端口)	28
10 GbE BASE-T (4 端口)	28
软件特性	29
以数据为中心.....	29
智能.....	29
适应性强	29
可编程基础架构	30
自动设备	30
主动式运行状况分析.....	30
随时调整	31
灵活的体系结构	31
灵活部署	32
灵活升级	33
结论.....	33

概述

CHANGHONG CNX S 存储平台采用两个专门构建的平台。CNX S210、CNX S230、CNX S250、CNX S270、CNX S290、型号使用 2U、两节点、双插槽英特尔至强 CPU。CNX S110 型号使用 2U、两节点、单插槽英特尔至强 CPU。CNX S 存储平台提供了一种以数据为中心、智能且可适应的基础架构，支持传统和现代工作负载。本白皮书详细介绍了硬件平台、驱动器和各种物理组件。本文档还包括所有 CNX S 存储平台型号设备的布线和部署指南。

简介

在这个日新月异的时代，行业的复杂性和规模与日俱增，对易用的智能化存储系统的需求也不断增长。使用新应用程序和解决方案的组织需要可靠的存储，而且经常面临“事半功倍”这一富有挑战性的要求。CNX S 存储平台将强大的存储系统装入节省成本和空间的外型中，从而帮助应对这一挑战。下面列出了一些关键的 CNX S 存储平台设计理念。

主动/主动体系结构

CNX S 存储平台同时使用两个节点来为主机 I/O 提供服务，并以主动/主动方式运行数据操作。此设计可高效地利用所有可用的硬件资源，并优化数据中心的性能、成本和密度。

NVMe 平台

CNX S 存储平台旨在使用最新的存储和接口技术来更大限度地提高应用程序性能和消除瓶颈。

CNX S 存储平台可以使用 NVMe 闪存存储实现性能最大化，并支持英特尔傲腾存储级内存 (SCM)，速度接近 DRAM。CNX S 存储平台通过 NVMe over Fibre Channel 支持前端 NVMe 连接，实现完整的端到端 NVMe 解决方案。

群集部署

除了获得单个 CNX S 存储平台型号设备的能力之外，还可以将多个不同型号的 CNX S 存储分组到一个群集中。CNX S 存储平台群集可包含单个设备，或在单一群集中最多扩展到四个 CNX S 存储，最多 8 个控制器。该群集可在从单个控制平面管理多个设备的同时，扩展 CNX S 存储平台解决方案的计算、存储和连接。它还可以在设备之间迁移资源，并根据存储指标智能地对新应用程序进行负载平衡。

与 VMware 紧密集成

基于容器的 CNX S 存储平台体系结构与板载 VMware ESXi 集成，最终带来新的企业级存储整合水平。这一整合可以提供本地阵列上应用程序环境的优势，还可以与 VMware vSphere 管理环境和服务器资源相集成。此功能使用户可以像运行虚拟机一样直接在 CNX S 存储平台上运行应用程序，使应用程序更靠近存储。AppsON 可实现应用程序部署的敏捷性，并允许在 CNX S 存储平台设备和 VMware ESXi 服务器之间无缝移动。它还有助于缩小服务器和网络产品占用空间，实现能够节省空间的边缘和远程部署。辅以与 VMware 和英特尔合作进行的联合设计，AppsON 利用知识产权来绕过虚拟机管理程序。此功能实现了裸机 NVMe 性能，完全支持即插即用功能和 PCIe 故障抑制。

CNX S 存储平台旨在与 VMware vSphere（包括 VAAI、VASA、事件通知、快照管理、VMware vSphere Virtual Volumes (vVol)，以及 CNX S 存储平台 Manager 中的虚拟机发现和监视）深度集成。

统一存储

CNX S 存储平台拥有适用于数据块、文件和 vVol 的单一体系结构。此体系结构使用最新技术提供灵活的功能，而不会牺牲企业存储经济高效的特性。CNX S 存储平台为应用程序提供多种形式的存储，涵盖从物理和虚拟卷到容器和传统文件的各种存储。此功能可带来极大的工作负载灵活性，使 IT 能够简化和整合基础架构。支持 NFSv3、NFSv4、CIFS、SMB、IP SAN、FC SAN、VMware VVol 等协议。

现代、简单的界面

CNX S 存储平台管理界面 CNX S 存储平台 Manager 是在考虑数据中心管理员需求的基础上构建的。使用浏览器本机 HTML5，可跨多种操作系统和网页浏览器使用 CNX S 存储平台 Manager，无需外部管理服务器或设备。

线内数据缩减

在存储管理员努力做到事半功倍的环境中，数据缩减技术发挥着至关重要的作用。CNX S 存储平台数据缩减通过以更优方式降低保存数据集所需的物理存储量来支持这一目标。CNX S 存储平台数据缩减功能通过使用软件压缩、重复数据消除和通过基于英特尔 QuickAssist 硬件加速技术的

ASIC 芯片来实现在线数据压缩加速。在开启此功能时，不耗损存储 CPU 资源，存储性能不下降。通过该硬件加速卡实现数据缩减的同时可以实现大幅度的节省空间。存储系统始终启用并智能地控制数据缩减。

本机数据保护

数据的安全性和可用性是众多组织关注的重点，而 CNX S 存储平台存储提供了多种解决方案来满足这一需求。快照提供了数据块、文件和虚拟机数据的时间点复制，可用于进行备份和恢复。异步复制提供了系统内或两个系统之间基于 IP 的复制策略。静态数据加密 (D@RE) 可确保系统上的用户数据能够免受物理盗取，并且可替代粉碎等驱动器处置流程。

CNX S 存储平台

CNX S 存储平台将操作简洁性和灵活性提高到全新水平。它使用基于容器的微服务体系结构、高级存储技术和集成式机器学习来充分发挥数据的强大作用。CNX S 存储平台是一种多功能平台，其设计以性能为中心，可提供多维扩展、始终启用的数据缩减功能，并支持新一代介质。

CNX S 存储平台为本地基础架构带来了公有云的简易性，可利用集成式机器学习引擎和无缝自动化简化运营。它提供预测性分析，您可以轻松监控和分析环境并进行故障排除。CNX S 存储平台是一个适应性很强的平台，能让您灵活地在一体机上直接托管专业工作负载，并在不中断的情况下实现基础架构现代化。它还通过灵活的支持解决方案和数据就地升级保护投资。

CNX S 存储平台平台包括两种不同的产品型号：CNX S 存储平台 T 型号和 CNX S 存储平台 X 型

号。CNX S 存储平台 T 型号是裸机统一存储阵列，可服务数据块、文件和 vVol 资源，还具有大量数据服务和很高的效率。CNX S 存储平台 T 型号非常适合传统和现代工作负载，其中包括关系数据库、电子医疗记录应用程序、内容存储库等。

CNX S 存储平台 X 型号设备支持通过 AppsON 功能直接在设备上运行应用程序。本机 VMware ESXi 层同时运行嵌入式应用程序和 CNX S 存储平台操作系统，而且全部以虚拟机的形式运行。除此功能外，还具备 CNX S 存储平台 X 型号设备的传统存储功能，支持使用 FC 和 iSCSI 为服务器提供外部数据块和 vVol 存储。这种创新设计非常适合重度存储应用程序，可为现有环境或任何以密度、性能和可用性为主要因素的场景提供额外的计算和高性能存储。

除了获得单个 CNX S 存储平台型号设备的能力之外，还可以将多个 CNX S 存储平台型号设备分组到一个群集中。CNX S 存储平台群集可包含单个设备，或在单一群集中最多扩展到四个不同型号的 CNX S 存储平台设备，可实现集群内最大 8 个控制器。该群集可在从单个控制平面管理多个设备的同时，扩展 CNX S 存储平台解决方案的计算、存储和连接。它还可以在设备之间迁移资源，并根据存储指标智能地对新应用程序进行负载平衡。

SVP500 双活组件是 CNX S 存储平台的外部硬件和软件附加功能，它提供了主动/主动同步复制以及标准本地应用场景。它还提供具有本地镜像功能的本地解决方案，以保护数据免受潜在阵列故障的影响。这两种应用场景都提供了可实现真正连续可用性的解决方案，停机时间为零。

SVP500 双活组件将 CNX S 存储平台视为基于 SCSI 响应数据的 Asymmetric Logical Unit Access (ALUA) 阵列，因此 CNX S 存储平台需要遵循四个主动、四个被动路径连接规则。该规则指出，Metro Node 的两个节点必须分别具有通向阵列中配置的所有卷的四个主动路径和四个被动路径。

硬件概述

专门构建的 CNX S 存储平台系统包括 CNX S 存储平台 T 型号和 CNX S 存储平台 X 型号，提供多种物理硬件型号。CNX S 存储平台 T 型号系列从 CNX S110T 开始，最高扩展至 CNX S290T。

CNX S 存储平台 X 型号系列从 210X 开始，最高扩展至 CNX S 存储平台 290X。

CNX S 存储平台 110 是 OS 2.0 版本中引入的新 CNX S 存储平台型号。此型号在双节点、单插槽英特尔至强平台上运行，并运行 OS 2.0 软件。CNX S 存储平台 110 运行与所有其他 CNX S 存储平台 T 型号相同的存储 OS 系统。

型号比较

	CNX S 存储平台 110	CNX S 存储平台 210	CNX S 存储平台 230	CNX S 存储平台 250	CNX S 存储平台 270	CNX S 存储平台 290
NVRAM 驱动器数	0	2		4		
最大存储驱动器数 (每个设备)	25	96				
支持的驱动器类型	NVMe SCM NVMe SSD	NVMe SCM、NVMe SSD、SAS SSD				

4 端口卡	25/10/1 GbE 光纤/SFP+ 和双轴	25/10/1 GbE 光纤/SFP+ 和双轴 或 10/1 GbE BASE-T
2 端口卡	10 GbE 光纤 /SFP+ 和双轴	/
支持的 I/O 模块 (每个节点各 2 个)	32/16/8 Gb FC 或 16/8/4 Gb FC 25/10/1 GbE 光纤/SFP+ 和双轴 (仅限 CNX S 存储平台 T) 10/1 GbE BASE-T (仅限 CNX S 存储平台 T)	
支持的扩展 存储模块数	None	2.5 英寸 25 驱动器 SAS SSD

高可靠性

CNX S 存储平台采用全部部件的完全冗余设计，包括多种高可用性功能。这些功能旨在承受系统本身的组件故障及环境故障，如网络中断或断电。如果个别组件发生故障，存储系统仍可保持联机状态，并继续为数据服务。如果在不同的组件集中出现多个故障，系统也可承受。当管理员收到有关故障的警报后，他们可以订购并更换出现故障的组件而不造成影响。

CNX S 存储平台是双节点体系结构，包括两个相同的节点以提供冗余性。它采用主动/主动控制器配置，其中两个节点同时服务 I/O。由于对闲置待机硬件没有任何要求，因此这会提高硬件效率。这些节点以及最多 25 个 2.5 英寸驱动器装入基础存储模块中，而且全部采用 2U 外形规格。

以下各节介绍了 CNX S 存储平台平台的不同硬件组件。各特定小节详细介绍了该组件的冗余性和高可用性功能及其与 CNX S 存储平台的关系。

基本存储模块

CNX S 存储平台基础存储模块在 2U 机箱中支持 25 个全 NVMe 2.5 英寸驱动器。基础存储模块使用免工具插入式滑轨固定在机架中。滑轨随每个系统一起提供，可帮助轻松安装 CNX S 存储平台系统。插入式滑轨完全插入机架后，基础存储模块可牢靠地扣入滑轨中。如果必须从滑轨上卸下存储模块，则应提起基础存储模块两侧的底锁，然后将基础存储模块拉出。当基础存储模块牢靠地扣入滑轨时，每个门锁下方均有可选的螺钉，可拧紧它们以获得额外的安全性。

基础存储模块的正面包含一个 LED，可显示系统的不同状态。此 LED 在机箱左上方，靠近驱动器插槽 0。每个 2.5 英寸驱动器均包含驱动器电源和活动 LED，以及驱动器故障 LED。当驱动器出现故障时，驱动器故障 LED 会呈琥珀色亮起。CNX S 存储平台 Manager 中还有一个选项，可使特定驱动器闪烁，以便使用故障 LED 进行识别。如果驱动器电源和活动 LED 已通电且处于活动状态，则会呈蓝色闪烁。

数据存储驱动器从插槽 0 开始，按从左到右的顺序填充。CNX S 存储平台需要至少六个存储驱动器。

CNX S 存储平台 210-290

CNX S 210、CNX S 230、CNX S 250、CNX S 270 和 CNX S 290 型号的基础存储模块在一个 2U

机箱中支持二十五个全 NVMe 2.5 英寸驱动器。



每个节点都有一个嵌入式模块，以及两个用于网络连接的 I/O 模块插槽（可选）。每个节点都有一个专用 1 GbE BASE-T 服务端口，可用于现场支持访问和系统的初始配置。每个节点还包含一个次要 1 GbE BASE T 端口。此端口在 CNX S 存储平台 T 型号设备中用于管理流量，在 CNX S 存储平台 X 型号设备中不使用。这些嵌入式 1 GbE BASE-T 端口均包含在节点的嵌入式模块中。



驱动器

基础存储模块是一种全 NVMe 平台，能够支持 NVMe SSD、NVMe SCM 和 NVMe NVRAM 驱动器。您可以使用 NVMe SSD 或 NVMe SCM 驱动器填充插槽 0 至 20。插槽 21 至 24 保留用于 NVMe NVRAM 驱动器，充当额外的系统写入高速缓存。CNX S 210 和 CNX S 230 型号在插槽 23 和 24 中包含两个 NVMe NVRAM 驱动器。CNX S 250、CNX S 270 和 CNX S 290 型号在插槽 21 至 24 中包含四个 NVMe NVRAM 驱动器。在仅使用两个 NVMe NVRAM 驱动器的型号中，插槽 21 和 22 不可用于存储驱动器。

运行 OS 1.0 的系统不能在同一个基础存储模块中混用 NVMe SSD 和 NVMe SCM 驱动器。CNX S 的 OS 系统至少需要 6 个 NVMe SSD 或 6 个 NVMe SCM 驱动器，能够以单一驱动器为增量单位进行扩展。

从 OS 2.0 开始，系统可支持一个或多个 NVMe SCM 驱动器与 NVMe SSD 驱动器混用，以用于元数据分层。NVMe SCM 驱动器提供比 NVMe SSD 驱动器更低的延迟，并且可以在这些低延迟驱动器上存储元数据，从而提高系统性能。在同时包含 NVMe SCM 和 NVMe SSD 的系统上，NVMe SCM 驱动器专用于存储元数据，而所有用户数据存储于 NVMe SSD 驱动器上。对于仅包含 NVMe SSD 驱动器的系统或包含 NVMe SSD 并辅以 NVMe SCM 的系统，CNX S 存储平台需要至少六个 NVMe SSD 驱动器。对于仅包含 NVMe SCM 的系统，CNX S 存储平台需要至少 6 个 NVMe SCM 驱动器。

扩展存储模块支持 SAS 驱动器，实现超过全 NVMe 基础存储模块的扩展容量。仅包含 NVMe SCM 驱动器的系统不支持扩展存储模块。运行 OS 2.0 且同时包含 NVMe SSD 和 NVMe SCM 驱动器的系统支持添加扩展存储模块。

节点

专门构建的 CNX S 存储平台平台搭载双插槽英特尔至强处理器。每个专门构建的 CNX S 存储平台系统包含两个节点，用于提供高可用性和负载平衡。

每个节点的大小为 1U，在基础存储模块中垂直堆栈，顶部节点倒置。底部的 CNX S 存储平台节点是节点 A，顶部的 CNX S 存储平台节点是节点 B。每个节点都可以通过基础存储模块内部的中板连接访问各个驱动器。每个节点包含以下组件，后续各部分将对它们做出详细说明。

- 内部 M.2 启动模块
- 风扇模块
- 电池备份单元
- DIMM
- 嵌入式模块
- I/O 模块
- 电源

内部 M.2 启动模块

每个节点系统内都有主要和次要 M.2 SATA 设备，位于 DIMM 插槽 11 和 12 之间的 Riser 卡上。主要 M.2 设备容量为 240 GB，是节点的主启动设备。CNX S 存储平台使用此设备来存储基本操作系统、日志文件以及用于一般系统操作。次要 M.2 设备容量为 120 GB。在主 M.2 故障期间 CNX S 存储平台使用此设备进行恢复，并且它是日志文件的备选位置。

风扇模块

CNX S 存储平台使用风扇模块（冷却模块）为节点内部提供冷气流，确保内部组件保持理想工作温度。每个节点包含 7 个冗余风扇模块，它们与节点内的主板相连。节点可承受单个冷却模块故障，其他未出现故障的风扇将会增加转速来补偿出现故障的模块。如果同一节点内的两个冷却模块出现故障，则节点会执行保护性过热关机。保护性过热关机正常关闭节点，所有资源

将故障转移到其他节点上。

电池备份单元

如果系统断电，电池备份单元 (BBU) 将为 NVRAM 驱动器插槽和底板管理控制器 (BMC) 提供电源。此操作使 NVRAM 驱动器能够将其易失性数据存储到同一驱动器内的非易失性存储中，并持久保存信息。当 NVRAM 驱动器完成其存储后，BMC 将关闭系统。节点 A 中的 BBU 为驱动器插槽 21 和 23 提供电源。节点 B 中的 BBU 为驱动器插槽 22 和 24 提供电源。NVRAM 驱动器位于由插槽 23 和 24 中的驱动器组成的镜像集中。如果 CNX S 存储平台型号支持四个 NVRAM 驱动器，则插槽 21 和 22 中还有另一个镜像集。节点 BBU 配置为使两个 BBU 都为每个 NVRAM 镜像对供电，确保不发生单点故障。每个 BBU 均包含足够的电量，可承受多次连续停电。电源恢复后，BBU 将逐步充电。

DIMM

每个节点包含 24 个 DDR4 DIMM 插槽，这些插槽基于 CNX S 存储平台型号填充不同的配置。在确认主机之前，所有主机数据全部从 DRAM 写入 NVMe NVRAM 驱动器，防止系统断电时丢失数据。

嵌入式模块

每个节点包含一个具有不同连接组件的嵌入式模块。该嵌入式模块支持用于数据存储、管理和服

务访问、群集 通信的网络连接，以及与扩展存储模块的 SAS 连接。该嵌入式模块包含以下组件：

- 4 端口卡
- 非可屏蔽中断 (NMI) 按钮
- 微型 SAS HD 后端端口
- 系统管理端口 (1 GbE) (仅适用于 CNX S 存储平台 T 型号)
- 服务端口 (1 GbE)
- USB 端口

嵌入式模块中支持两种 4 端口卡选项：

- 10/1 GbE BASE-T (4 端口)
- 25/10/1 GbE 光纤/SFP+ 和双轴 (4 端口)

节点 A 上嵌入式模块的选定 4 端口卡必须与节点 B 上嵌入式模块中的 4 端口卡相同。您可以选择 4 端口卡配置，但以后不能更改配置。您必须在 4 端口卡上为端口 0 和 1 配置至少 10 GbE 的链路速度。

此配置可确保使用端口 0 和 1 的群集间流量具有足够的带宽。端口 2 和 3 支持所有通告速度 (10/1 GbE BASE-T 或 25/10/1 GbE 光纤/SFP+ 和双轴)。

I/O 模块

CNX S 存储平台系统上的每个节点最多可支持两个 I/O 模块，以提供额外的连接能力。对于基础存储模块中的两个节点，所配置的 I/O 模块必须匹配。在其中一个节点故障期间，匹配的 I/O 模块可确保对等节点能够使用镜像的 I/O 模块开始为 I/O 提供服务。

CNX S 存储平台系统支持以下 I/O 模块：

- 25/10/1 GbE 光纤/SFP+ 和双轴（4 端口）
- 32/16/8/4 Gb 光纤通道（4 端口）
- 10/1 GbE BASE-T（4 端口）

电源

CNX S 存储平台基础存储模块中包含两个电源装置 (PSU)，并根据型号提供两种功率选项的 PSU。CNX S 210T/X、CNX S 230T/X 和 CNX S 250T 型号支持 1800 W 高线和 2100 W 高线 PSU。对于仅提供低线电源的环境，您可以搭配升压变压器使用 2100 W PSU。请勿为使用低线电源的环境选择 1800 W PSU。CNX S 250X、CNX S 270T/X 和 CNX S 290T/X 型号仅支持 2100 W PSU。对于仅提供低线电源的环境，您可以搭配升压变压器使用 2100 W PSU。

型号	电源功率	连接器支持
CNX S 存储平台 210T/X、 230T/X、250T	1800 W 或 2100 W	1800 W: C13/14 或 C13/20
CNX S 存储平台 250X、270T/X、 290T/X	2100 W	2100 W: C19/20

在电源故障期间，单个电源可以为整个基础存储模块供电。更换电源时无需卸下节点。电源仅用于交流电源。

CNX S 110

CNX S110 基础存储模块在 2U 机箱中支持 25 个全 NVMe 2.5 英寸驱动器。CNX S110 在 OS 2.0 发布时推出，最低支持 OS 2.0 软件版本。

基础存储模块的背面会显示节点及其连接选项。每个节点都有一个嵌入式模块，以及两个用于网络连接的 I/O 模块插槽（可选）。每个节点都有一个专用 1 GbE BASE-T 服务端口，可用于现场支持访问和系统的初始配置。每个节点还包含用于管理流量的第二个 1 GbE BASE-T 端口。节点的嵌入式模块包含这两个嵌入式 1 GbE BASE-T 端口。

驱动器

基础存储模块是一种全 NVMe 平台，能够支持 NVMe SSD 和 NVMe SCM 驱动器。您可以使用 NVMe SSD 或 NVMe SCM 驱动器填充插槽 0 至 24。CNX S110 系统使用内部 DRAM 进行写入高速缓存，不支持 NVMe NVRAM 驱动器。

CNX S110 系统可支持一个或多个 NVMe SCM 驱动器与 NVMe SSD 驱动器混用，以用于元数据分层。NVMe SCM 驱动器提供比 NVMe SSD 驱动器更低的延迟，并且可以在这些低延迟驱动器上存储元数据，从而提高系统性能。在同时包含 NVMe SCM 和 NVMe SSD 的系统上，NVMe SCM 驱动器专用于存储元数据，所有用户数据均存储在 NVMe SSD 驱动器上。对于仅包含 NVMe SSD 驱动器的系统或包含 NVMe SSD 并辅以 NVMe SCM 的系统，CNX S 存储平台需要至少 6 个 NVMe SSD 驱动器。对于仅包含 NVMe SCM 的系统，CNX S 存储平台需要至少 6 个 NVMe SCM 驱动器。

节点

专门构建的 CNX S110 平台搭载单插槽英特尔至强处理器。每个专门构建的 CNX S110 系统包含两个节点，用于提供高可用性和负载平衡。

每个节点均为 1U，在基础存储模块中垂直堆叠，顶部节点倒置。底部的 CNX S 存储平台节点是节点 A，顶部的 CNX S 存储平台节点是节点 B。每个节点都可以通过基础存储模块内部的中间背板连接访问各个驱动器。每个节点 包含以下组件，后续各部分将对它们做出详细说明。

- 内部 M.2 启动模块
- 风扇模块
- 电池备份单元
- DIMM
- 嵌入式模块
- I/O 模块
- 电源

内部 M.2 启动模块

每个节点内的 CPU 和 DIMM 组都有一个 M.2 SATA 设备。M.2 设备容量为 240 GB，是节点的主启动设备。它存储基本操作系统、日志文件和存储的高速缓存数据，用于一般系统操作。

风扇模块

风扇模块（冷却模块）为节点内部提供冷气流，确保内部组件保持适合的工作温度。每个节点

包含 6 个冗余风扇模块，它们与节点内的主板相连。节点可承受单个冷却模块故障，其他未出现故障的风扇将 会增加转速来补偿出现故障的模块。如果同一节点内的两个冷却模块出现故障，则节点会执行保护性过热关 机。保护性过热关机会正常关闭节点，所有资源将故障转移到其他节点上。

电池备份单元

如果系统断电，电池备份单元 (BBU) 将为节点提供电源，以便启用高速缓存存储。此功能让节点可以在断电期 间加密改动过的高速缓存数据并从系统 DRAM 备份到内部 M.2 启动模块。此 BBU 和存储过程取代 CNX S210 至 CNX S290 的 BBU 和 NVRAM 自动存储过程。在每个节点完成高速缓存数据 的存储后，节点会关闭。每个 BBU 均包含足够的电量，可承受多次连续停电。电源恢复后，BBU 将逐步充 电。BBU 位于存储模块中间的第三个和第四个风扇之间。

DIMM

每个 CNX S110 节点均配置有 DDR4 DIMM。为防止数据丢失，在确认主机之前，所有主机数据镜像到 对等节点。每个节点配备一个 BBU，可在系统电源故障时将高速缓存数据存储到内部 M.2 启动模块。

嵌入式模块

每个节点包含一个具有不同连接组件的嵌入式模块。该嵌入式模块支持用于数据存储、管理和服

务访问以及群集通信的网络连接。该嵌入式模块包含以下组件：

- 25/10/1 GbE 光纤/SFP+ 和双轴 4 端口卡（可选）
- 10 GbE 光纤/SFP+ 和双轴 2 端口卡
- 微型 SAS HD 后端端口
- 系统管理端口 (1 GbE)
- 服务端口 (1 GbE)

4 端口卡是可选的，您可以在订购时选择它。为支持统一部署模式（文件服务）以及与其他设备一起群集化，需要 4 端口卡。如果未选择 4 端口卡，则只能在数据块优化模式下部署系统。

如果为节点 A 上的嵌入式模块配置 4 端口卡，则还必须在节点 B 上配置 4 端口卡。完成初始配置后，不能添加或卸下 4 端口卡。如果您选择 4 端口卡，则必须在 4 端口卡上为端口 0 和 1 配置至少 10 GbE 的链路速度。

此配置可确保使用端口 0 和 1 的群集间流量具有足够的带宽。不支持客户使用端口 2 和 3，而是保留用于未来的 OS 版本。

您可以使用嵌入式 2 端口卡进行前端 iSCSI 连接和复制。这个 2 端口卡为固定的 10 GbE 卡，在所有 CNX S110 系统上标配。这个 2 端口卡支持以 10 GbE 速度运行的 SFP 和被动双轴。

I/O 模块

CNX S110 系统上的每个节点最多可支持两个 I/O 模块，以提供额外的连接能力。对于基础存储模块中的两个节点，所配置的 I/O 模块必须匹配。在其中一个节点故障期间，匹配的 I/O 模块可确保对等节点能够使用镜像的 I/O 模块开始为 I/O 提供服务。

CNX S110 系统支持以下 I/O 模块：

- 25/10/1 GbE 光纤/SFP+ 和双轴（4 端口）
- 32/16/8/4 Gb 光纤通道（4 端口）
- 10/1 GbE BASE-T（4 端口）

电源

CNX S110 平台在基础存储模块中包含两个电源装置 (PSU)，并附带一个支持 2100 W 高线和 1450 W 低线电源的 PSU。对于仅提供低线电源的环境，您可以搭配升压变压器使用 PSU。CNX S110 PSU 支持 C13/C20 或 C13/C14。

在电源故障期间，单个电源可以为整个基础存储模块供电。您可以在不卸下节点的情况下更换电源。电源仅用于交流电源。

扩展存储模块

专门构建的 CNX S210 至 CNX S290 系统支持 25 驱动器的 2U 扩展存储模块，可使用 2.5 英寸 SAS 驱动器提供额外的容量。仅使用 NVMe SCM 驱动器的 CNX S 存储平台系统或 CNX S110 系统不支持扩展存储模块。这些扩展存储模块限制仅适用于要添加扩展存储模块的设备的特定基础存储模块。设备上的扩展存储模块限制不会影响多设备 CNX S 存储平台群集中的其他系统。



扩展存储模块的背面包括用于指示电源和故障状态的 LED 灯。此外还有指示总线和存储模块 ID 的 LED 灯。



驱动器型号比较

CNX S 存储平台支持多种驱动器类型和容量规格。基础存储模块是一种全 NVMe 平台，能够支持 NVMe SSD、NVMe SCM 和 NVMe NVRAM 驱动器。扩展存储模块支持 SAS 驱动器，实现超过全 NVMe 基础存储模块的扩展容量。仅当系统中的基础存储模块全部 21 个支持 NVMe SSD 的插槽已被完全占用时，才可以添加扩展存储模块。在基础存储模块中只有 NVMe SCM 驱动器的系统中，不支持扩展存储模块。

SAS SSD、NVMe SSD 和 NVMe SCM 被视为 CNX S 存储平台中的存储驱动器，并使用 512 字节的数据块大小进行格式化。只能在 CNX S210 至 290 型号上的插槽 0 至 20，以及 CNX S110 型号上的插槽 0 至 24 填充 NVMe SSD 或 NVMe SCM 驱动器。从 OS 2.0 开始，您可以在同一个存储模块中混用 NVMe SSD 和 NVMe SCM 驱动器。早期版本的 OS 不支持混用这些驱动器。CNX

S 存储平台系统至少需要六个 NVMe SSD 或六个 NVMe SCM 驱动器，能够以单一驱动器为增量单位进行扩展。CNX S210-290 型号中的插槽 21 至 24 保留用于 NVMe NVRAM 驱动器，充当额外的系统写入高速缓存。根据 CNX S 存储平台型号，插槽 23 和 24 中有两个 NVMe NVRAM 驱动器，或插槽 21 至 24 中有四个 NVMe NVRAM 驱动器。在仅使用两个 NVMe NVRAM 驱动器的型号中，插槽 21 和 22 不可用于存储驱动器。

NVMe SSD

NVMe 固态硬盘 (SSD) 是双端口、高性能、非易失性闪存驱动器，CNX S 存储平台操作系统使用 NVMe 来访问它。NVMe 是一种允许直接通过 PCIe 总线访问的协议。NVMe 设计用于利用高性能介质的低延迟。

NVMe SSD 充当 CNX S 存储平台的存储层，用于用户数据或元数据，并提供多个容量规格。

存储类型	使用	GB	CNX S210-290	CNX S110
NVMe SSD	用户数据/ 元数据	1,920	✓	✓
		3,840	✓	✓
		7,680	✓	✓
		15,360	✓	✓

CNX S210 至 CNX S290 型号上的基础存储模块插槽 0 至 20，以及 CNX S110 型号上的基础存储模块插槽 0 至 24 支持 NVMe SSD。从 OS 2.0 开始，您可以混用 NVMe SSD 和 NVMe SCM 驱动器。OS 1.0 和关联的服务包不支持混用 NVMe SSD 和 NVMe SCM 驱动器。

NVMe SCM

NVMe 存储类介质 (SCM) 驱动器是采用英特尔傲腾技术设计的双端口、极高性能、非易失性驱动器。与其他 SSD 驱动器相比，NVMe SCM 驱动器具有较低的延迟和更高的性能，而且 CNX S 存储平台操作系统可以使用 NVMe 访问它们。NVMe 是一种允许直接通过 PCIe 总线访问的协议。NVMe 设计用于利用高性能介质的低延迟。

NVMe SCM 驱动器充当 CNX S 存储平台的存储层，用于用户数据或元数据，并三个容量规格

存储类型	使用	GB	CNX S210-290	CNX S110
NVMe SCM	用户数据/ 元数据	375	✓	✓
		750	✓	✓
		1500	✓	/

CNX S210 至 CNX S290 型号上的基础存储模块插槽 0 至 20，以及 CNX S110 型号上的基础存储模块插槽 0 至 24 支持 NVMe SCM 驱动器。从 OS 2.0 开始，您可以混用 NVMe SCM 和 NVMe SSD 驱动器。当与 NVMe SSD 驱动器混用时，NVMe SCM 驱动器充当专用的元数据层。

OS 1.0 和关联的服务包不支持混用 NVMe SCM 和 NVMe SSD 驱动器。仅包含 NVMe SCM 存储驱动器的 CNX S 存储平台系统不支持任何扩展存储模块。

NVMe NVRAM 驱动器

NVMe NVRAM 驱动器是用于增强 CNX S 存储平台高速缓存系统的双端口、极高性能驱动器。双

端口驱动器可从两个节点访问，使系统可以轻松高速缓存传入的写入。驱动器包含能够通过 PCIe 以 DRAM 速度运行的动态介质，从而提供卓越的性能。它们的设计使之能够充当非易失性介质，并且 CNX S 存储平台可以快速存储传入的写入并确认主机，无需将数据镜像到对等节点。驱动器在 2.5 英寸 NVMe NVRAM 切换卡中包含永久闪存组合，还可接入电池。在停电期间，这些功能允许驱动器将数据从高性能动态介质存储到永久闪存。NVMe NVRAM 驱动器为 8 GB，并且以镜像集的形式配置。CNX S210 至 CNX S290 型号上支持这些驱动器，并且每个设备有两个或四个驱动器，具体取决于型号。

CNX S 存储平台型号	NVMe
CNX S110	0
CNX S210	2
CNX S230	
CNX S250	4
CNX S270	
CNX S290	

备用电池已连线，以便每个镜像驱动器集都可接入两个单独的备用电池。此配置可确保发生故障的备用电池不会导致整个镜像对的数据存储区出现故障。每个型号的 NVMe NVRAM 驱动器数量是固定的，您不能修改它们。以后也不能添加额外的 NVMe NVRAM 驱动器。

SAS SSD

SAS SSD 是双端口、高性能、非易失性闪存驱动器，CNX S 存储平台操作系统通过 SAS 协议来访问。仅在扩展存储模块中支持 SAS SSD，CNX S110 型号不支持。

SAS SSD 可以补充 CNX S 存储平台的存储层，用于用户数据或元数据，并提供多个容量规格。

存储类型	使用	GB	CNX S210-290	CNX S110
SAS SSD	用户数据/ 元数据	1,920	✓	/
		3,840	✓	/
		7,680	✓	/

I/O 模块

CNX S 存储平台系统上的每个节点最多可支持两个 I/O 模块，以提供额外的连接能力。对于基础存储模块中的两个节点，所配置的 I/O 模块必须匹配。在其中一个节点故障期间，匹配的 I/O 模块可确保对等节点能够使用镜像的 I/O 模块开始为 I/O 提供服务。

CNX S 存储平台系统支持以下 I/O 模块：

- 25/10/1 GbE 光纤/SFP+ 和双轴（4 端口）（仅限 CNX S 存储平台 T 型号）
- 32/16/8/4 Gb 光纤通道（4 端口）
- 10/1 GbE BASE-T（4 端口）（仅限 CNX S 存储平台 T 型号）

25 GbE 光纤（4 端口）

25 GbE 光纤 I/O 支持以 25 GbE、10 GbE 或 1 GbE 速度运行的 SFP。光纤 I/O 模块端口还支持 10 GbE 主动和被动双轴以及 25 GbE 被动双轴连接。您可以在同一个 I/O 模块中混用不同的 SFP 或双轴线缆，并且它们可热插拔。此 I/O 模块支持 iSCSI 流量。

32 Gb 光纤通道（4 端口）

32 Gb 光纤通道（4 端口）I/O 支持 32 Gb/s 和 16 Gb/s SFP。32 Gb/s SFP 以 32 Gb/s 的速度提供前端连接，可以自动协商为 16 Gb/s 和 8 Gb/s。16 Gb/s SFP 以 16 Gb/s 的速度提供前端连接，可以自动协商为到 8 Gb/s 和 4 Gb/s。

从 OS 2.0 开始，带有 32 Gb 光纤通道 I/O 模块的 CNX S 存储平台系统支持 NVMe over Fibre Channel。CNX S 存储平台的 NVMe over Fibre Channel 支持需要 32 Gb 速度，并且光纤通道 I/O 模块必须配置 32 Gb SFP 以支持此功能。

10 GbE BASE-T（4 端口）

10 GbE BASE-T（4 端口）I/O 模块最高以 10 Gb/s 的速度运行。它用于前端主机访问，支持 iSCSI 和 NAS 两种协议。I/O 模块还可以根据需要自动协商至 1 Gb/s 的速度。

软件特性

以数据为中心

任何工作负载 — 为物理、虚拟和基于容器的应用和数据库采用单一体系结构。专为实现 99.9999% 的可用性而设计

- 性能优化 — 采用端到端 NVMe 设计，相比之前阵列，速度最多可提高 7 倍，响应时间最多可缩短 3 倍。
- 纵向和横向扩展 — 独立添加容量或处理能力。
- 超高效率不打折 — 借助始终开启的内联数据减少技术，能够达到 4:1 的平均 DDR

智能

- 可编程基础架构 — 端到端自动化可简化 IT 和 DevOps
- 自动设备 — 内置机器学习可优化资源
- 主动式运行状况分析 — 智能监控可降低风险并预测需求

适应性强

- 灵活的体系结构 — 基于容器的软件堆栈支持应用程序移动性
- 灵活部署 — 无中断地实现核心、边缘和云的现代化
- 灵活消费 — 通过按需付费解决方案和就地升级提供丰富选择、可预测性和投资保护

可编程基础架构

CNX S 系列统一存储通过与 VMware 以及包含主要管理和编排框架的广泛生态系统集成，简化了应用程序开发并自动执行存储 workflow。您可以直接从常用的应用程序工具集调配统一存储服务。例如，IT 和 DevOps 用户可以利用 VMware 插件程序（vRO 插件程序）、Kubernetes 插件程序（CSI Driver）和 Ansible 插件程序（Ansible Module），从而将部署时间从数天缩短至数秒。

自动设备

CNX S 系列统一存储包含内置的智能功能，可消除大量耗时的任务和决策点。CNX S 系列统一存储的板载机器学习（ML）引擎通过对单个和群集设备进行微调，实现了初始卷安置、迁移、负载均衡和问题解决等人工密集型流程的自动化，从而优化性能并降低成本，即使您的环境发展变幻莫测也能轻松应对。

主动式运行状况分析

CNX S 系列统一存储可更快地为管理员生成报告，并提供所需的所有英特尔技术，以快速执行操作并更高效地管理其存储环境。通过将机器学习、高级分析和人工智能相结合，基于云的应用可以降低风险，及时发现异常以免发生故障，并通过强大的预测能力帮助 IT 专家规划未来存储需求。可简化存储管理任务，这样您就可以将工作重心重新放到业务目标上。

随时调整

仅凭这些优势，CNX S 系列统一存储就足以通过强大的企业级功能提供令人难以置信的存储价值。但是，CNX S 系列统一存储的优势远不止于此，它还具有许多变革性的新功能，不仅能够支持当前需求，从而转变当前运行数据中心的方式，而且还能让您随着业务的发展不断调整基础架构——无论有多么不可预测。

灵活的体系结构

CNX S 系列统一存储基于容器的软件体系结构可将各个操作系统组件隔离为微服务，从而提高性能、容错能力和安全性。它还支持功能便携性，并可随着时间的推移快速交付新的或增强的服务。管理员可以选择以裸机配置形式将 CNX S 系列统一存储系统直接部署在硬件上，或部署于在 CNX S 系列统一存储可选内置 VMware 虚拟机管理程序上运行的虚拟机(VM)中，从而提供另一层隔离、智能和抽象层。

当 CNX S 系列统一存储系统在虚拟机上运行时，管理员还可以访问虚拟机管理程序，以便使用处理外部主机时所用的相同 VMware 工具和方法，直接在设备上部署自己的应用程序。这种颠覆性的功能称为 AppsON，非常适合位于核心或边缘位置、需要基础架构简易性和密集性的数据密集型工作负载，以及诸如防病毒或监控软件之类的“基础架构应用程序”。借助 AppsON，CNX S 系列统一存储既可为整个企业范围内运行的应用程序提供存储容量，也可提供基于 VMware 的环境以在本地托管应用程序。更重要的是，由于 VMware ESXi 是底层基础，管理员可以在这些服务之间无缝切换。CNX S 系列统一存储群集管理与 VMware 工具（包括 vMotion

和 Storage vMotion) 相结合, 可轻松将应用程序移入 CNX S 系列统一存储, 或从 CNX S 系列统一存储移出至其他 VMware 目标。

使用单个存储实例, 可将应用程序部署在联网服务器、超融合基础架构上, 或直接部署在 CNX S 系列统一存储设备上, 并以透明方式在任意设备之间移动, 从而使 IT 和应用程序所有者能够快速部署, 并根据当前需求和可用资源, 将工作负载重新分配到更有效的环境中。

灵活部署

CNX S 系列统一存储小巧的占用空间和适应性强的设计非常适合:

- 基于边缘的物联网数据分析和远程办公应用程序, 这些都需要轻松部署和执行高级复制
- 核心数据中心现代化, 当灵活性、应用程序移动性和 VMware 集成对一致的运营至关重要时
- 多云访问, 包括混合解决方案, 使客户能够将本地部署基础架构与公有云集成在一起, 同时保持管理和运营的一致性

CNX S 系列统一存储可在 VMware Cloud Foundation (VCF) 上为数据密集型工作负载提供理想的着陆区域。CNX S 系列统一存储还可直接将 CNX S 系列统一存储系统作为托管服务连接到用户选择的云; 可向 VMware Cloud on Amazon Web Services (AWS) 提供 DRaaS, 并使用 VMware 充分实现运营一致性。

在上述任何情况下, 均可将 CNX S 系列统一存储作为独立设备进行部署, 以补充现有的基础架构, 或作为全新一体化自动基础架构云平台中的一个存储选项进行部署。

灵活升级

我公司会随着时间的推移不断更新 CNX S 系列统一存储的系统，通过快速轻松的数据就地升级来增强系统功能。

- 下一代：将设备节点（控制器）升级到下一代对等型号
- 更高型号：升级到当前一代中功能更强大的节点
- 横向扩展：应用折扣，以使用与当前型号等同的第二个系统来扩展您的环境。

所有三个选项均完全无中断，可保留现有的驱动器和扩展存储模块投资。CNX S 系列统一存储的适应性体系结构真正摆脱了传统的平台迁移和断代升级中断周期。

结论

CNX S 存储平台是为数据时代而设计。不管其结构或位置如何，这个颠覆性平台均可发挥数据的强大作用，帮助您使用当前技能集对 IT 环境进行调整和转换，而不会中断当前运行。

CNX S 存储平台提供了一种以数据为中心、智能且可适应的基础架构，支持传统和现代工作负载。CNX S 存储平台通过可编程的自主基础架构提供智能自动化，可以简化管理并优化系统资源。它还支持主动运行状况分析，以便对环境执行监控、分析和故障处理。CNX S 存储平台具有可适应的体系结构，能够实现速度和应用程序移动性，并提供灵活的部署模式。它还通过灵活的支付解决方案和就地升级提供可选择性、可预测性和投资保护。

CNX S 存储平台以经济实惠的价格和紧凑的占用空间提供了令人信服的简易性和企业级功能，从而树立了新的存储标准。它能够满足大型和小型组织中资源有限的 IT 专业人员的需求。专门构

建的 CNX S 存储平台系统包括 CNX S 存储平台 T 和 CNX S 存储平台 X 型号。借助其统一存储和群集功能，CNX S 存储平台解决方案可以纵向扩展和横向扩展，满足不断变化的要求。借助 AppsON 功能以及高性能数据块存储，CNX S 存储平台可为不同的使用情形和预算带来灵活性。CNX S 存储平台系统采用了前沿性的易用型设计。管理界面的现代化设计基于最佳做法而构建。这种设计使您能够轻松地智能调配存储，无需微管理每个细节。软件功能集基于相同的思维方式构建，可实现自动化和简化维护。