



FC配置 ONTAP 9

NetApp
April 29, 2024

目录

- FC配置 1
 - 配置FC和FC-NVMe SAN主机的方式 1
 - FC 交换机配置最佳实践 2
 - 支持的 FC 跃点计数 2
 - FC 目标端口支持的速度 3
 - FC 目标端口配置建议 3
 - 管理具有 FC 适配器的系统 5

FC配置

配置FC和FC-NVMe SAN主机的方式

建议使用HA对和至少两个交换机配置FC和FC-NVMe SAN主机。这样可以在网络结构和存储系统层提供冗余、以支持容错和无中断运行。如果不使用交换机，则无法将 FC 或 FC-NVMe SAN 主机直接连接到 HA 对。

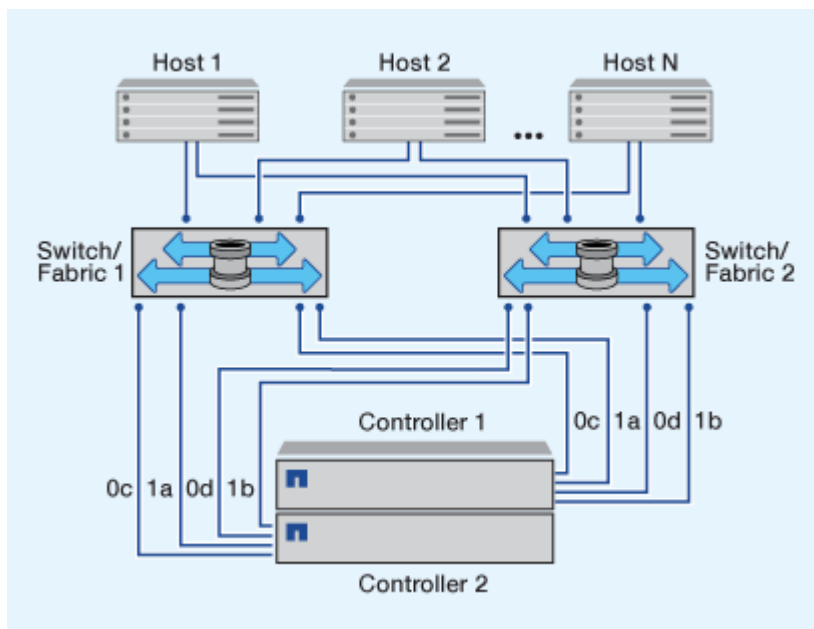
级联，部分网状，全网状，核心边缘和导向器网络结构都是将 FC 交换机连接到网络结构的行业标准方法，并且均受支持。除嵌入式刀片式交换机外，不支持使用异构 FC 交换机网络结构。上列出了特定例外情况 ["互操作性表工具"](#)。一个网络结构可以包含一个或多个交换机，存储控制器可以连接到多个交换机。

使用不同操作系统(例如Windows、Linux或UNIX)的多个主机可以同时访问存储控制器。主机要求安装和配置受支持的多路径解决方案。可以在互操作性表工具上验证受支持的操作系统和多路径解决方案。

多结构FC和FC-NVMe配置

在多网络结构HA对配置中、有两个或更多交换机将HA对连接到一个或多个主机。为简单起见、以下多网络结构HA对图仅显示两个网络结构、但您可以在任何多网络结构配置中使用两个或更多网络结构。

例如、插图中的FC目标端口号(0c、0d、1a、1b)。实际端口号因存储节点的型号以及是否使用扩展适配器而异。

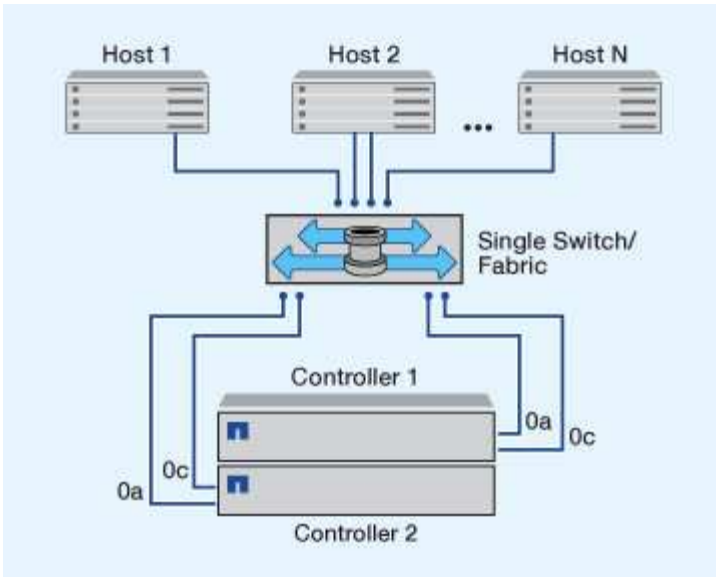


单网络结构FC和FC-NVMe配置

在单网络结构 HA 对配置中，有一个网络结构将 HA 对中的两个控制器连接到一个或多个主机。由于主机和控制器通过单个交换机连接、因此单网络结构HA对配置并非完全冗余。

例如、图中的FC目标端口号(0a、0c)。实际端口号因存储节点的型号以及是否使用扩展适配器而异。

支持FC配置的所有平台均支持单网络结构HA对配置。



"单节点配置" 不建议使用、因为它们不提供支持容错和无中断运行所需的冗余。

相关信息

- 了解如何操作 ["选择性LUN映射\(SLM\)"](#) 限制用于访问HA对所拥有的LUN的路径。
- 了解相关信息 ["SAN LIF"](#)。

FC 交换机配置最佳实践

为了获得最佳性能，在配置 FC 交换机时应考虑某些最佳实践。

固定链路速度设置是 FC 交换机配置的最佳实践，对于大型网络结构尤其如此，因为它可以为网络结构重建提供最佳性能并显著节省时间。虽然自动协商可提供最大的灵活性，但 FC 交换机配置并不总是按预期执行，因此会延长整个网络结构构建顺序的时间。

连接到网络结构的所有交换机都必须支持 N_Port ID 虚拟化（NPIV），并且必须启用 NPIV。ONTAP 使用 NPIV 向网络结构显示 FC 目标。

有关支持哪些环境的详细信息，请参见 ["NetApp 互操作性表工具"](#)。

有关 FC 和 iSCSI 最佳实践，请参见 ["NetApp 技术报告 4080：《现代 SAN 的最佳实践》"](#)。

支持的 FC 跃点计数

主机和存储系统之间支持的最大 FC 跃点计数取决于交换机供应商和存储系统对 FC 配置的支持。

跃点计数是指启动程序（主机）与目标（存储系统）之间路径中的交换机数量。Cisco 还将此值称为 SAN 网络结构 _ 的直径。

交换机供应商	支持的跃点计数
Brocade	FC为7、FCoE为5
Cisco	7对于FC、最多可以有3个交换机是FCoE交换机。

相关信息

"NetApp 下载: [Brocade 可扩展性表文档](#)"

"NetApp 下载: [Cisco 可扩展性列表文档](#)"

FC 目标端口支持的速度

可以将 FC 目标端口配置为以不同的速度运行。您应设置目标端口速度，使其与所连接设备的速度一致。给定主机使用的所有目标端口都应设置为相同的速度。

FC 目标端口可用于 FC-NVMe 配置，其使用方式与用于 FC 配置的方式完全相同。

您应设置目标端口速度，使其与所连接设备的速度一致，而不是使用自动协商。在接管 / 交还或其他中断后，设置为自动协商的端口可能需要较长时间才能重新连接。

您可以将板载端口和扩展适配器配置为以下速度运行。可以根据需要为每个控制器和扩展适配器端口分别配置不同的速度。

4 Gb 端口	8 Gb 端口	16 Gb 端口	32 Gb 端口
<ul style="list-style-type: none"> • 4 GB • 2 GB • 1 GB 	<ul style="list-style-type: none"> • 8 GB • 4 GB • 2 GB 	<ul style="list-style-type: none"> • 16 GB • 8 GB • 4 GB 	<ul style="list-style-type: none"> • 32 GB • 16 GB • 8 GB



UTA2 端口可以根据需要使用 8 Gb SFP+ 适配器来支持 8 , 4 和 2 Gb 的速度。

FC 目标端口配置建议

为了获得最佳性能和最高可用性，您应使用建议的 FC 目标端口配置。

下表显示了板载 FC 和 FC-NVMe 目标端口的首选端口使用顺序。对于扩展适配器，FC 端口应进行分布，以使其不使用同一 ASIC 进行连接。中列出了首选插槽顺序 "[NetApp Hardware Universe](#)" 控制器使用的 ONTAP 软件版本。

以下型号支持 FC-NVMe :

- AFF A300



AFF A300 板载端口不支持 FC-NVMe 。

- AFF A700
- AFF A700s
- AFF A800



FAS2520系统不具有板载FC端口、也不支持附加适配器。

控制器	具有共享 ASIC 的端口对	目标端口数：首选端口
FAS9000 ， AFF A700 ， AFF A700s 和 AFF A800	无	所有数据端口均位于扩展适配器上。请参见 "NetApp Hardware Universe" 有关详细信息 ...
8080 ， 8060 和 8040	0E+0f 0g+0h	1： 0E 2： 0E ， 0g 3： 0E ， 0g ， 0h 4： 0E ， 0g ， 0f ， 0h
FAS8200 和 AFF A300	0g+0h	1： 0g 2： 0g ， 0h
8020.	0C+0d	1： 0C 2： 0C ， 0d
62xx	0a+0b 0C+0d	1： 0A 2： 0a、 0c 3： 0a ， 0c ， 0b 4： 0a ， 0c ， 0b ， 0d
32xx	0C+0d	1： 0C 2： 0C ， 0d
FAS2554 ， FAS2552 ， FAS2600 系列， FAS2720 ， FAS2750 ， AFF A200 和 AFF A220	0C+0d 0E+0f	1： 0C 2： 0c、 0e 3： 0C ， 0e ， 0d 4： 0C ， 0e ， 0d ， 0f

管理具有 FC 适配器的系统

管理使用 FC 适配器的系统概述

可以使用命令管理板载 FC 适配器和 FC 适配器卡。这些命令可用于配置适配器模式，显示适配器信息以及更改速度。

大多数存储系统都具有板载 FC 适配器，可将其配置为启动程序或目标。您也可以使用配置为启动程序或目标的 FC 适配器卡。启动程序会连接到后端磁盘架，可能还会连接到外部存储阵列（FlexArray）。目标仅连接到 FC 交换机。FC 目标 HBA 端口和交换机端口速度应设置为相同的值，而不应设置为 auto。

用于管理 FC 适配器的命令

您可以使用 FC 命令管理存储控制器的 FC 目标适配器，FC 启动程序适配器和板载 FC 适配器。使用相同的命令管理 FC 协议和 FC-NVMe 协议的 FC 适配器。

FC 启动程序适配器命令仅在节点级别起作用。您必须使用 `run -node node_name` 命令、然后才能使用 FC 启动程序适配器命令。

用于管理 FC 目标适配器的命令

如果您要 ...	使用此命令 ...
显示节点上的 FC 适配器信息	<code>network fcp adapter show</code>
修改 FC 目标适配器参数	<code>network fcp adapter modify</code>
显示 FC 协议流量信息	<code>run -node node_name sysstat -f</code>
显示 FC 协议的运行时间	<code>run -node node_name uptime</code>
显示适配器配置和状态	<code>run -node node_name sysconfig -v adapter</code>
验证已安装哪些扩展卡以及是否存在任何配置错误	<code>run -node node_name sysconfig -ac</code>
查看命令的手册页	<code>man command_name</code>

用于管理 FC 启动程序适配器的命令

如果您要 ...	使用此命令 ...
显示节点中所有启动程序及其适配器的信息	<code>run -node node_name storage show adapter</code>

如果您要 ...	使用此命令 ...
显示适配器配置和状态	<code>run -node node_name sysconfig -v adapter</code>
验证已安装哪些扩展卡以及是否存在任何配置错误	<code>run -node node_name sysconfig -ac</code>

用于管理板载 **FC** 适配器的命令

如果您要 ...	使用此命令 ...
显示板载 FC 端口的状态	<code>system node hardware unified-connect show</code>

为启动程序模式配置 **FC** 适配器

您可以为启动程序模式配置板载适配器和某些 FC 适配器卡的各个 FC 端口。启动程序模式用于通过 FlexArray 虚拟化或外部 LUN 导入（FLI）将端口连接到磁带驱动器，磁带库或第三方存储。

您需要的内容

- 适配器上的 LIF 必须从其所属的任何端口集中删除。
- 在将物理端口的特性从目标更改为启动程序之前，必须迁移或销毁使用要修改的物理端口的每个 Storage Virtual Machine （SVM）中的所有 LIF。

关于此任务

每个板载 FC 端口都可以单独配置为启动程序或目标。某些 FC 适配器上的端口也可以单独配置为目标端口或启动程序端口，就像板载 FC 端口一样。中提供了可为目标模式配置的适配器列表 ["NetApp Hardware Universe"](#)。



NVMe/FC 支持启动程序模式。

步骤

1. 从适配器中删除所有 LIF：

```
network interface delete -vserver SVM_name -lif lif_name,lif_name
```

2. 使适配器脱机：

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_port -status-admin down
```

如果适配器未脱机，您也可以从系统上的相应适配器端口拔下缆线。

3. 将适配器从目标更改为启动程序：

```
system hardware unified-connect modify -t initiator adapter_port
```


- 重新启动托管已更改适配器的节点。
- 验证 FC 端口是否已配置为适用于您的配置的正确状态：

```
system hardware unified-connect show
```

- 将适配器恢复联机：

```
node run -node node_name storage enable adapter adapter_port
```

为目标模式配置 FC 适配器

您可以为目标模式配置板载适配器和某些 FC 适配器卡的各个 FC 端口。目标模式用于将端口连接到 FC 启动程序。

关于此任务

每个板载 FC 端口都可以单独配置为启动程序或目标。某些 FC 适配器上的端口也可以单独配置为目标端口或启动程序端口，就像板载 FC 端口一样。中提供了可为目标模式配置的适配器列表 ["NetApp Hardware Universe"](#)。

为 FC 协议和 FC-NVMe 协议配置 FC 适配器时，使用的步骤相同。但是，只有某些 FC 适配器支持 FC-NVMe。请参见 ["NetApp Hardware Universe"](#) 有关支持 FC-NVMe 协议的适配器的列表。

步骤

- 使适配器脱机：

```
node run -node node_name storage disable adapter adapter_name
```

如果适配器未脱机，您也可以从系统上的相应适配器端口拔下缆线。

- 将适配器从启动程序更改为目标：

```
system node hardware unified-connect modify -t target -node node_name adapter adapter_name
```

- 重新启动托管已更改适配器的节点。
- 验证目标端口的配置是否正确：

```
network fcp adapter show -node node_name
```

- 使适配器联机：

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_port -state up
```

显示有关 FC 目标适配器的信息

您可以使用 `network fcp adapter show` 命令以显示系统中任何 FC 适配器的系统配置和适配器信息。

步骤

1. 使用显示有关FC适配器的信息 `network fcp adapter show` 命令：

输出将显示所用每个插槽的系统配置信息和适配器信息。

```
network fcp adapter show -instance -node node1 -adapter 0a
```

更改 FC 适配器速度

您应将适配器目标端口速度设置为与其连接的设备速度匹配，而不是使用自动协商。在接管 / 交还或其他中断后，设置为自动协商的端口可能需要较长时间才能重新连接。

您需要的内容

使用此适配器作为主端口的所有 LIF 都必须脱机。

关于此任务

由于此任务包含集群中的所有 Storage Virtual Machine (SVM) 和所有 SVM、因此您必须使用 `-home-port` 和 `-home-lif` 用于限制此操作范围的参数。如果不使用这些参数，则操作适用场景 all LIF 将在集群中运行，这可能不是理想的做法。

步骤

1. 使此适配器上的所有 LIF 脱机：

```
network interface modify -vserver * -lif * { -home-node node1 -home-port 0c }  
-status-admin down
```

2. 使适配器脱机：

```
network fcp adapter modify -node node1 -adapter 0c -state down
```

如果适配器未脱机，您也可以从系统上的相应适配器端口拔下缆线。

3. 确定端口适配器的最大速度：

```
fcp adapter show -instance
```

您不能将适配器速度修改为超过最大速度。

4. 更改适配器速度：

```
network fcp adapter modify -node node1 -adapter 0c -speed 16
```

5. 使适配器联机：

```
network fcp adapter modify -node node1 -adapter 0c -state up
```

6. 使适配器上的所有 LIF 联机：

```
network interface modify -vserver * -lif * { -home-node node1 -home-port 0c }  
-status-admin up
```

支持的 FC 端口

为 FC 配置的板载 FC 端口和 CNA/UTA2 端口数量因控制器型号而异。FC 端口也可通过受支持的 FC 目标扩展适配器或使用 FC SFP+ 适配器配置的其他 UTA2 卡来使用。

板载 FC， UTA 和 UTA2 端口

- 板载端口可以单独配置为目标或启动程序 FC 端口。
- 板载 FC 端口的数量因控制器型号而异。
 - ["NetApp Hardware Universe"](#) 包含每个控制器型号上的板载 FC 端口的完整列表。
- FAS2520 系统不支持 FC。

目标扩展适配器 FC 端口

- 可用的目标扩展适配器因控制器型号而异。
 - ["NetApp Hardware Universe"](#) 包含每个控制器型号的目标扩展适配器的完整列表。
- 某些 FC 扩展适配器上的端口在出厂时已配置为启动程序或目标，无法更改。

其他端口可以单独配置为目标或启动程序 FC 端口，就像板载 FC 端口一样。中提供了完整的列表 ["NetApp Hardware Universe"](#)。

使用 X1133A-R6 适配器时，请防止连接断开

您可以通过为系统配置冗余路径来连接到不同的 X1133A-R6 HBA，以防止在端口故障期间断开连接。

X1133A-R6 HBA 是一个 4 端口 16 Gb FC 适配器，由两个 2 端口对组成。X1133A-R6 适配器可以配置为目标模式或启动程序模式。每个双端口对都由一个 ASIC 提供支持（例如，ASIC 1 上的端口 1 和端口 2 以及 ASIC 2 上的端口 3 和端口 4）。必须将单个 ASIC 上的两个端口配置为在同一模式下运行，即目标模式或启动程序模式。如果支持对的 ASIC 出现错误，则该对中的两个端口都将脱机。

为防止此连接丢失，您可以为系统配置指向不同 X1133A-R6 HBA 的冗余路径，或者配置指向 HBA 上不同 ASIC 支持的端口的冗余路径。

管理 X1143A-R6 适配器

X1143A-R6 适配器支持的端口配置概述

默认情况下，X1143A-R6 适配器在 FC 目标模式下配置，但您可以将其端口配置为 10 Gb 以太网和 FCoE（CNA）端口或 16 Gb FC 启动程序或目标端口。这需要不同的 SFP+ 适配器。

如果配置为以太网和 FCoE，则 X1143A-R6 适配器支持在同一个 10-GbE 端口上同时传输 NIC 和 FCoE 目标流量。如果配置为 FC，则共享同一 ASIC 的每个双端口对都可以单独配置为 FC 目标模式或 FC 启动程序模式。这意味着，一个 X1143A-R6 适配器可以在一个双端口对上支持 FC 目标模式，而在另一个双端口对上支持

FC 启动程序模式。 连接到同一 ASIC 的端口对必须配置在同一模式下。

在 FC 模式下， X1143A-R6 适配器的行为与任何速度高达 16 Gbps 的现有 FC 设备一样。在 CNA 模式下，您可以使用 X1143A-R6 适配器处理共享同一 10 GbE 端口的并发 NIC 和 FCoE 流量。CNA 模式仅支持 FCoE 功能的 FC 目标模式。

配置端口

要配置统一目标适配器（ X1143A-R6 ），必须在同一个特性模式下在同一芯片上配置两个相邻端口。

步骤

1. 使用根据需要为光纤通道(FC)或融合网络适配器(CNA)配置端口 `system node hardware unified-connect modify` 命令：
2. 为 FC 或 10 Gb 以太网连接适当的缆线。
3. 验证是否已安装正确的 SFP+：

```
network fcp adapter show -instance -node -adapter
```

对于 CNA ，您应使用 10 Gb 以太网 SFP 。对于 FC ，您应根据所连接的 FC 网络结构使用 8 Gb SFP 或 16 Gb SFP 。

将 **UTA2** 端口从 **CNA** 模式更改为 **FC** 模式

您应将 UTA2 端口从融合网络适配器（ Converged Network Adapter ， CNA ）模式更改为光纤通道（ Fibre Channel ， FC ）模式，以支持 FC 启动程序和 FC 目标模式。如果需要更改将端口连接到其网络的物理介质，则应将特性从 CNA 模式更改为 FC 模式。

步骤

1. 使适配器脱机：

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_name -status-admin down
```

2. 更改端口模式：

```
ucadmin modify -node node_name -adapter adapter_name -mode fcp
```

3. 重新启动节点，然后使适配器联机：

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_name -status-admin up
```

4. 通知管理员或 VIF 管理器删除或删除此端口（如果适用）：

- 如果此端口用作 LIF 的主端口，接口组（ ifgrp ）的成员或托管 VLAN ，则管理员应执行以下操作：
 - i. 分别移动 LIF ，从 ifgrp 中删除端口或删除 VLAN 。
 - ii. 运行以手动删除此端口 `network port delete` 命令：

如果 network port delete 命令失败、管理员应解决错误、然后再次运行命令。

- 如果此端口未用作 LIF 的主端口，不是 ifgrp 的成员且未托管 VLAN ，则 VIF 管理器应在重新启动时从其记录中删除此端口。

如果VIF管理器未删除此端口、则管理员必须在重新启动后使用手动删除此端口 network port delete 命令：

```
net-f8040-34::> network port show
```

```
Node: net-f8040-34-01
```

Port	IPspace	Broadcast	Domain	Link	MTU	Speed(Mbps) Admin/Oper	Health Status
...							
e0i	Default	Default		down	1500	auto/10	-
e0f	Default	Default		down	1500	auto/10	-
...							

```
net-f8040-34::> ucadmin show
```

Node	Adapter	Current Mode	Current Type	Pending Mode	Pending Type	Admin
Status						
net-f8040-34-01	0e	cna	target	-	-	
offline						
net-f8040-34-01	0f	cna	target	-	-	
offline						
...						

```
net-f8040-34::> network interface create -vs net-f8040-34 -lif m
-role
node-mgmt-home-node net-f8040-34-01 -home-port e0e -address 10.1.1.1
-netmask 255.255.255.0
```

```
net-f8040-34::> network interface show -fields home-port, curr-port
```

vserver	lif	home-port	curr-port
Cluster net-f8040-34-01_clus1	e0a	e0a	
Cluster net-f8040-34-01_clus2	e0b	e0b	
Cluster net-f8040-34-01_clus3	e0c	e0c	

```

Cluster net-f8040-34-01_clus4 e0d      e0d
net-f8040-34
      cluster_mgmt      e0M      e0M
net-f8040-34
      m      e0e      e0i
net-f8040-34
      net-f8040-34-01_mgmt1 e0M      e0M
7 entries were displayed.

net-f8040-34::> ucadmin modify local 0e fc

Warning: Mode on adapter 0e and also adapter 0f will be changed to
fc.
Do you want to continue? {y|n}: y
Any changes will take effect after rebooting the system. Use the
"system node reboot" command to reboot.

net-f8040-34::> reboot local
(system node reboot)

Warning: Are you sure you want to reboot node "net-f8040-34-01"?
{y|n}: y

```

5. 验证是否已安装正确的 SFP+：

```
network fcp adapter show -instance -node -adapter
```

对于 CNA，您应使用 10 Gb 以太网 SFP。对于 FC，在更改节点上的配置之前，您应使用 8 Gb SFP 或 16 Gb SFP。

更改 **CNA/UTA2** 目标适配器光纤模块

您应更改统一目标适配器（CNA/UTA2）上的光纤模块，以支持为适配器选择的个性化模式。

步骤

1. 验证卡中使用的当前 SFP+。然后，将当前 SFP+ 替换为适用于首选特性（FC 或 CNA）的 SFP+。
2. 从 X1143A-R6 适配器中删除当前光纤模块。
3. 为首选个性化模式（FC 或 CNA）光纤插入正确的模块。
4. 验证是否已安装正确的 SFP+：

```
network fcp adapter show -instance -node -adapter
```

中列出了支持的 SFP+ 模块和 Cisco 品牌铜缆（双轴）"[NetApp Hardware Universe](#)"。

查看适配器设置

要查看统一目标适配器(X1143A-R6)的设置、必须运行 `system hardware unified-connect show` 命令以显示控制器上的所有模块。

步骤

1. 在未连接缆线的情况下启动控制器。
2. 运行 `system hardware unified-connect show` 命令以查看端口配置和模块。
3. 在配置 CNA 和端口之前，请查看端口信息。

版权信息

版权所有 © 2024 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。