



控制器

Install and maintain

NetApp
February 13, 2026

目录

- 控制器..... 1
 - 控制器更换工作流程 - AFX 1K..... 1
 - 更换控制器的要求 - AFX 1K..... 1
 - 关闭受损的控制器 - AFX 1K..... 2
 - 更换控制器 - AFX 1K..... 3
 - 第 1 步：卸下控制器模块..... 3
 - 第 2 步：移动风扇..... 4
 - Step 3: Move the NV battery..... 5
 - Step 4: Move system DIMMs..... 6
 - 第 5 步：安装控制器模块..... 7
 - 恢复并验证系统配置 - AFX 1K..... 7
 - 第1步：验证HA配置设置..... 7
 - 第2步：验证磁盘列表..... 8
 - 归还控制器 - AFX 1K..... 8
 - 完整控制器更换 - AFX 1K..... 11
 - 第1步：验证SIFs并检查集群运行状况..... 11
 - 第2步：将故障部件退回给NetApp..... 11

控制器

控制器更换工作流程 - AFX 1K

通过关闭受损的控制器、移除并更换控制器、恢复系统配置以及验证系统操作来开始更换 AFX 1K 存储系统中的控制器。

1

"查看更换控制器的要求"

要更换控制器模块、您必须满足特定要求。

2

"Shut down the impaired controller"

关闭或接管受损控制器、以使运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

3

"更换控制器"

通过移除损坏的控制器、将 FRU 组件移至替换模块并将替换模块安装在机柜中来更换控制器。

4

"还原并验证系统配置"

验证替换控制器的低级系统配置，并根据需要更新系统设置。

5

"交还控制器"

将存储资源的所有权转移回替代控制器。

6

"完成控制器更换"

验证逻辑接口 (LIF)、检查集群健康状况，并将故障部件返回给NetApp。

更换控制器的要求 - AFX 1K

在更换 AFX 1K 存储系统中的控制器之前，请确保满足成功更换的必要要求。这包括验证系统中的所有其他组件是否正常运行，验证您是否有正确的替换控制器，以及将控制器的控制台输出保存到文本日志文件。

查看更换控制器的要求。

- 请务必在正确的系统上应用以下步骤中的命令：
 - 受损控制器是指要更换的控制器。
 - *replacement* 控制器是一个新控制器，用于更换受损的控制器。

- *health* 控制器是运行正常的控制器。
- 所有驱动器架都必须正常工作。
- 运行正常的控制器必须能够接管要更换的控制器（在本操作步骤 中称为“受损控制器”）。
- 您必须使用从NetApp收到的现场可更换单元(FRU)更换故障组件。
- 您必须将控制器模块更换为相同型号类型的控制器模块。您不能只更换控制器模块来升级系统。
- 您不能在此操作步骤中更改任何驱动器或驱动器架。
- 您必须始终将控制器的控制台输出捕获到文本日志文件中。

此操作将为您提供操作步骤的记录，以便您可以对更换过程中可能遇到的任何问题进行故障排除。

下一步是什么？

在查看了更换 AFX 1K 控制器的要求后，["关闭控制器"](#)。

关闭受损的控制器 - AFX 1K

关闭 AFX 1K 存储系统中受损的控制器，以防止数据丢失并确保更换控制器时系统稳定性。

使用以下选项之一关闭控制器模块。

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时执行控制器的存储故障转移接管，以便健康的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您的集群具有四个以上的节点，则它必须达到法定人数。要查看有关节点的集群信息，请使用 `cluster show` 命令。有关 `cluster show` 命令，请参阅["查看ONTAP集群中的节点级详细信息"](#)。
- 如果集群不处于法定人数，或者任何控制器（受损控制器除外）的健康状况或资格显示为错误，则必须在关闭受损控制器之前纠正该问题。看["将节点与集群同步"](#)。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 从受损控制器的控制台禁用自动交还：

```
storage failover modify -node impaired-node -auto-giveback-of false
```



当您看到“您想禁用自动回馈吗？”时，请输入 y。

- a. 如果您运行的是ONTAP版本 9.17.1，并且受损控制器无法启动或已被接管，则必须先从正常控制器断开 HA 互连链路，然后再启动受损控制器。这可以防止受损控制器执行自动交还。

```
system ha interconnect link off -node healthy-node -link 0
```

```
system ha interconnect link off -node healthy-node -link 1
```

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
系统提示符或密码提示符	从健康控制器接管或停止受损控制器： <code>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</code> <code>-halt true</code> 参数将受损节点带入 LOADER 提示符。

下一步是什么？
关闭控制器后，"更换控制器"。

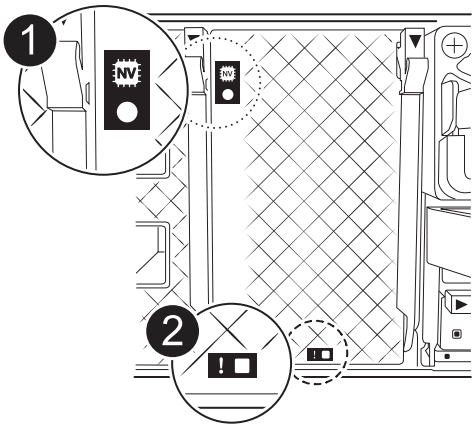
更换控制器 - AFX 1K

当硬件故障需要更换 AFX 1K 存储系统中的控制器时。更换过程包括移除受损的控制器、将组件移至更换的控制器、安装更换的控制器以及重新启动它。

第 1 步：卸下控制器模块

在更换控制器模块或更换控制器模块内部的组件时、您必须从机柜中卸下控制器模块。

- 1. 检查系统插槽4/5中的NVRAM状态指示灯。控制器模块的前面板上还有一个NVRAM LED。查找NV图标：

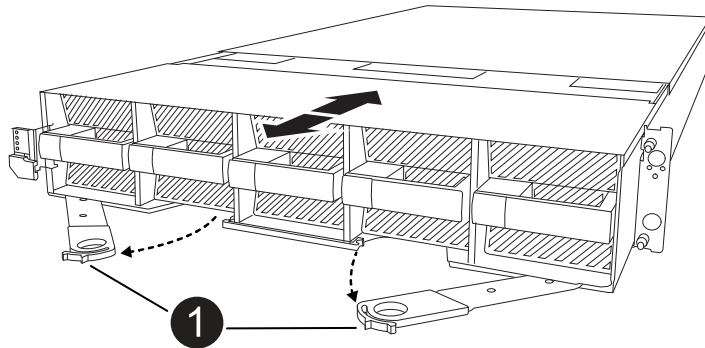


1	NVRAM 状态 LED
2	NVRAM警示LED

- 如果NV LED熄灭、请转至下一步。
- 如果NV LED闪烁、请等待闪烁停止。如果闪烁持续时间超过5分钟、请联系技术支持以获得帮助。

2. 如果您尚未接地，请正确接地。
3. 用双手抓住挡板两侧的开口并向自己方向拉，直至挡板从底盘框架上的球头螺栓上松开，从而拆下挡板（如有必要）。
4. 在设备正面、将手指钩入锁定凸轮上的孔中、挤压凸轮杆上的卡舌、然后同时朝您的方向轻轻而稳固地旋转两个门锁。

控制器模块会稍微移出机柜。



1	锁定凸轮门锁
---	--------

5. 将控制器模块滑出机箱、然后将其放在平稳的表面上。

将控制器模块滑出机柜时、请确保支撑好其底部。

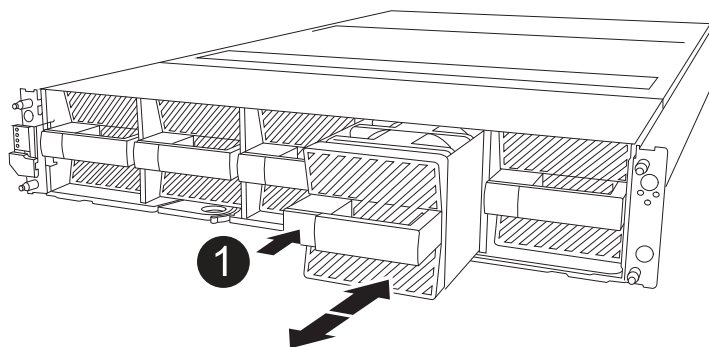
第 2 步：移动风扇

您必须将受损控制器模块中的五个风扇模块卸下到更换用的控制器模块。

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 如有必要，请用两只手抓住挡板每一侧的开口，然后将其拉向您，直到挡板从机箱框架上的球形螺柱上松开，从而卸下挡板。
3. 按下风扇模块上的灰色锁定按钮、然后将风扇模块从机箱中竖直拉出、确保您用空闲的手支撑它。



风扇模块较短。请始终用您的空闲手托住风扇模块的底部，以免其突然从机箱中脱离并造成您的人身伤害。



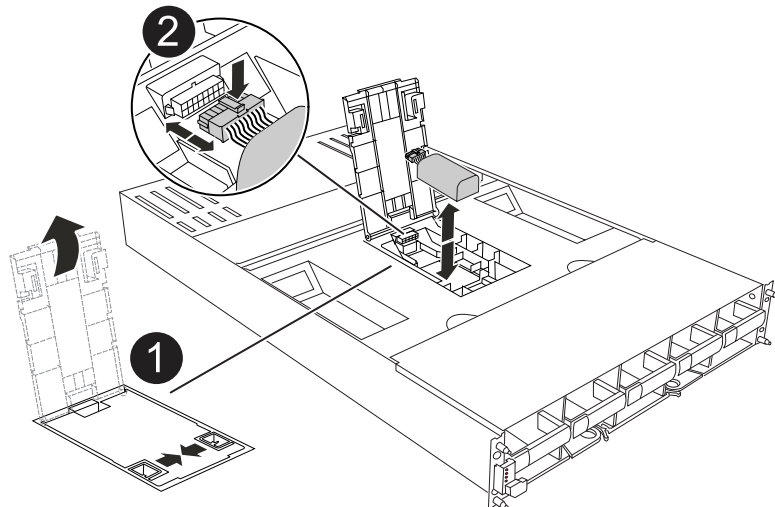
1	黑色锁定按钮
---	--------

4. 在更换用的控制器模块中安装风扇：
 - a. 将风扇壳体的边缘与更换用的控制器模块前部的开口对齐。
 - b. 将风扇模块轻轻地滑入更换用的控制器模块、直至其锁定到位。
5. 对其余风扇模块重复上述步骤。

Step 3: Move the NV battery

将NV电池移至更换用的控制器。

1. 打开NV蓄电池空气管道盖并找到NV蓄电池。



1	NV蓄电池空气管道盖
2	NV电池插头
3	NV battery pack

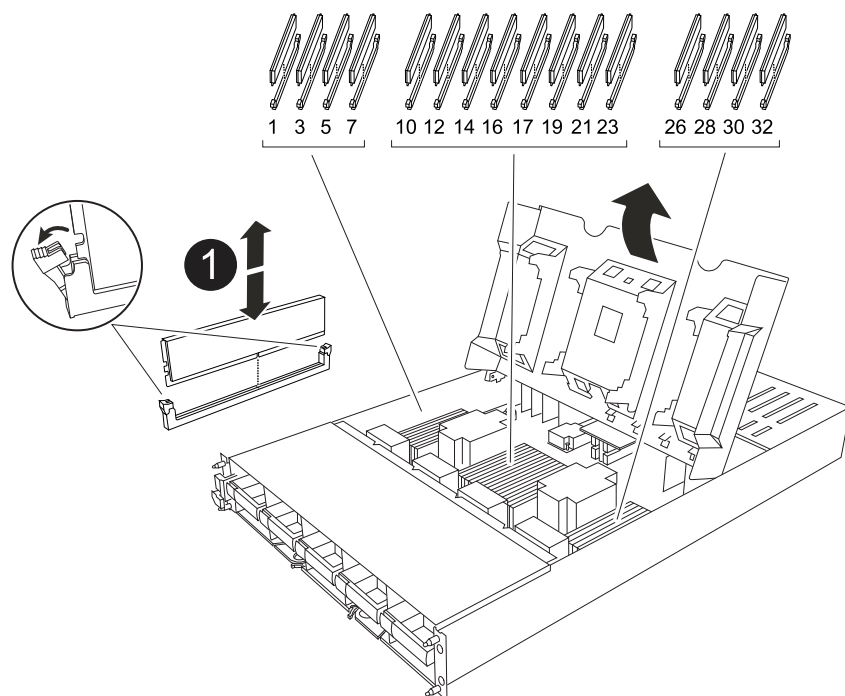
2. 向上提起蓄电池以接触蓄电池插头。

3. 挤压电池插头表面的夹子以从插座中释放插头、然后从插座中拔下电池电缆。
4. 将电池从空气管道和控制器模块中提出。
5. 将电池组移至更换用的控制器模块、然后将其安装在NV电池通风管中：
 - a. 打开备用控制器模块中的NV电池通风管。
 - b. 将电池插头插入插座、并确保插头锁定到位。
 - c. 将电池组插入插槽，然后用力向下按电池组，以确保其锁定到位。
 - d. 关闭空气管道盖。

Step 4: Move system DIMMs

将DIMM移至更换用的控制器模块。

1. 打开主板通风管并找到DIMM。



1	系统DIMM
---	--------

2. 记下插槽中 DIMM 的方向，以便可以按正确的方向将 DIMM 插入更换用的控制器模块中。
3. 缓慢推动 DIMM 两侧的两个 DIMM 弹出卡舌，将 DIMM 从插槽中弹出，然后将 DIMM 滑出插槽。



小心握住 DIMM 的边缘，以避免对 DIMM 电路板上的组件施加压力。

4. 找到要在更换用的控制器模块中安装DIMM的插槽。
5. 将 DIMM 垂直插入插槽。

DIMM 紧紧地插入插槽，但您应该能够轻松插入它。如果不是，请将 DIMM 与插槽重新对齐并重新插入。



目视检查 DIMM ，确认其均匀对齐并完全插入插槽。

6. 小心而稳固地推动 DIMM 的上边缘，直到弹出器卡舌卡入到位，卡入到位于 DIMM 两端的缺口上。
7. Repeat these steps for the remaining DIMMs.关闭主板通风管。

第 5 步：安装控制器模块

重新安装并启动控制器模块。

1. 将空气管道向下旋转到可以移动的位置、确保空气管道完全关闭。

它必须与控制器模块金属板平齐。

2. 将控制器模块的一端与机柜中的开口对齐、然后将控制器模块滑入机箱、使拉杆从系统正面转开。
3. 一旦控制器模块阻止您进一步滑动、请向内旋转凸轮把手、直到它们在风扇下锁紧



将控制器模块滑入机箱时、请勿用力过度、以免损坏连接器。



完全就位后、控制器将启动至Loader提示符。

4. 在Loader提示符处、输入 ``show date`` 以显示替代控制器上的日期和时间。日期和时间以GMT为单位。



时间以当地时间和 24 小时格式显示。

5. 如果需要，使用 ``set date mm/dd/yyyy`` 命令。
6. 如有必要，请使用 `set time hh : mm : ss` 命令在 GMT 中设置时间。
 - a. 您可以使用以下命令从合作伙伴节点获取当前 GMT ``date -u`` 命令。

下一步是什么？

更换损坏的 AFX 1K 控制器后，["恢复系统设置"](#)。

恢复并验证系统配置 - AFX 1K

验证控制器的 HA 配置在 AFX 1K 存储系统中是否处于活动状态并正常运行，并确认系统的适配器列出了所有磁盘的路径。

第1步：验证HA配置设置

您必须验证控制器模块的 HA 状态，并在必要时更新此状态以匹配您的系统配置。

1. 启动至维护模式： `boot_ontap maint`
 - a. 当您看到 `_continue with boot? _` 时、输入 `y`。

如果看到 `_System ID Mismatch (系统ID不匹配)` 警告消息，请输入 `y`。

2. 输入 ``sysconfig -v`` 并捕获显示内容。



如果您看到 `_pendis_Mismatch`、请联系客户支持。

3. 从输出中 `sysconfig -v`、将适配器卡信息与替代控制器中的卡和位置进行比较。

第2步：验证磁盘列表

1. 验证适配器是否列出了指向所有磁盘的路径：

```
storage show disk -p
```

如果发现任何问题、请检查布线并重新拔插缆线。

2. 退出维护模式：

```
halt
```

下一步是什么？

恢复并验证 AFX 1K 存储系统配置后，["交还控制器"](#)。

归还控制器 - AFX 1K

将存储资源的控制权交还给替换控制器，以便您的 AFX 1K 存储系统可以恢复正常运行。恢复过程根据系统使用的加密类型而有所不同：无加密或板载密钥管理器 (OKM) 加密。

无加密

通过交还存储使受损控制器恢复正常运行。

步骤

1. 在 LOADER 提示符下输入

```
boot_ontap
```

2. 当控制台消息停止时、按<enter>。

- 如果看到_login"提示符、请转到本节末尾的下一步。
- 如果没有看到登录提示，请按<enter>键，如果仍然没有提示，请登录到合作伙伴节点。

3. 仅返回具有 override-destination-checks 选项的根：

```
storage failover giveback -ofnode impaired-node -only-root true -override  
-destination-checks true
```



以下命令仅在诊断模式权限级别下可用。有关权限级别的更多信息，请参阅["了解ONTAP CLI 命令的权限级别"](#)。

如果遇到错误，请联系 ["NetApp 支持"](#)。

4. 等待交还报告完成后 5 分钟，然后检查故障转移和交还状态：

```
storage failover show`和 `storage failover show-giveback
```



以下命令仅在诊断模式权限级别下可用。

5. 如果 HA 互连链路已断开，请将其恢复：

```
system ha interconnect link on -node healthy-node -link 0
```

```
system ha interconnect link on -node healthy-node -link 1
```

6. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name
```

7. 如果已禁用自动交还、请重新启用它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback-of true
```

8. 如果启用了AutoSupport、则还原/取消禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

OKM加密

重置板载加密并使控制器恢复正常运行。

步骤

1. 在Loader提示符处、输入：

```
boot_ontap maint
```

2. 从Loader提示符处启动到ONTAP菜单 `boot_ontap menu`、然后选择选项10。
3. 输入OKM密码短语。您可以从客户处获取此密码短语，也可以联系 ["NetApp 支持"](#)。



系统将提示您输入密码短语两次。

4. 出现提示时、输入备份密钥数据。
5. 在启动菜单中、输入选项 `1` 进行正常启动。
6. 将控制台电缆移至合作伙伴节点并输入以下登录信息：

```
admin
```

7. 仅返回具有 `override-destination-checks` 选项的根：

```
storage failover giveback -ofnode impaired-node -only-root true -override  
-destination-checks true
```



以下命令仅在诊断模式权限级别下可用。有关权限级别的更多信息，请参阅["了解ONTAP CLI 命令的权限级别"](#)。

如果遇到错误，请联系 ["NetApp 支持"](#)。

8. 等待交还报告完成后 5 分钟，然后检查故障转移和交还状态：

```
storage failover show`和 `storage failover show-giveback
```



以下命令仅在诊断模式权限级别下可用。

9. 将控制台电缆移至替换节点并输入以下内容：

```
security key-manager onboard sync
```



系统将提示您为此集群输入集群范围的OKM密码短语。

10. 使用以下命令检查密钥的状态：

```
security key-manager key query -key-type svm-KEK
```

如果 `_Restored_` 列显示 `_TRUE_` 以外的内容，请联系 ["NetApp 支持"](#)。

11. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name
```

- a. 如果 HA 互连链路已断开，请将其恢复以恢复自动交还：

```
system ha interconnect link on -node healthy-node -link 0
```

```
system ha interconnect link on -node healthy-node -link 1
```

12. 如果已禁用自动交还、请重新启用它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback-of true
```

13. 如果启用了AutoSupport、则还原/取消禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

下一步是什么？

将存储资源所有权转移至更换控制器后，["完成更换控制器"](#)。

完整控制器更换 - AFX 1K

验证逻辑接口 (LIF) 是否向其主端口报告，执行集群运行状况检查，然后将故障部件返回给NetApp，以完成 AFX 1K 控制器更换过程的最后一步。

第1步：验证SIFs并检查集群运行状况

在将替换节点恢复服务之前，请确保逻辑接口位于其主端口上，检查集群运行状况，并重置自动交还。

步骤

1. 验证逻辑接口是否向其主服务器和端口报告：

```
network interface show -is-home false
```

如果任何逻辑接口被列为假，则将它们返回到其主端口：

```
network interface revert -vserver * -lif *
```

2. 检查集群的运行状况。有关详细信息、请参见 ["如何在ONTAP 中使用脚本执行集群运行状况检查"](#) 知识库文章。

第2步：将故障部件退回给NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

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。