

用户指南：

# Synology High Availability (SHA)

—

基于

DSM 7.0 和 Synology High Availability 2.1.0



# 目录

第 1 章：简介	01	第 5 章：维护高可用性集群	34
第 2 章：所需环境	02	5.1 软件更新	
2.1 支持的型号 (截至 2024 年 3 月)		5.2 硬盘固件更新	
2.2 系统要求		5.3 网络管理	
2.3 限制		5.4 存储容量扩充	
第 3 章：设置和配置 SHA 集群	07	5.5 内存扩充	
3.1 连接主机		5.6 M.2 SSD 安装	
3.2 创建集群		5.7 网卡安装	
3.3 测试和模拟		5.8 数据迁移	
3.4 为 SHA 设置存储		了解更多	47
3.5 监控的服务		相关文章	
3.6 仲裁服务器		软件规格	
3.7 UPS		其他资源	
3.8 开关机计划管理			
3.9 系统通知设置			
第 4 章：在 SHA 用户界面中导航	26		
4.1 集群			
4.2 主机			
4.3 网络			
4.4 服务			
4.5 存储			
4.6 日志			
4.7 Split-brain			

# 第 1 章：简介

参与重要服务（如数据库、公司文件服务器、虚拟化存储等）部署的任何人都对高可用性解决方案具有较高需求。所有这些服务的容错性都极低，在发生意外灾难或事件时无法承受中断的后果。

由于其高成本和复杂的设置，高可用性通常被描述为仅限企业使用的解决方案。但是 **Synology High Availability (SHA)** 适用于大多数 Plus 系列和所有 FS/XS 系列设备，这使其成为保护关键服务的经济高效的解决方案。当发生灾难时，SHA 可帮助减少对解决任何系统或硬件问题所需工作量的影响，同时使企业可以避免任务关键型应用程序的停机并尽可能减少收入损失。

为了实现高可用性，SHA 使用两台 Synology NAS，它们充当主服务器或备用服务器来组成高可用性集群。这些服务器通过 **Heartbeat 连接**（这是用于在两台设备之间促进数据同步和复制的专用私有网络连接）进行连接。如果主服务器发生故障或是服务出现异常，则服务会自动故障转移到备用服务器，让其接管服务以尽可能减少停机时间。考虑到这一点，用户可以放心，即使发生突发灾难，其服务也会得到持续维护。

对于希望充分利用 Synology High Availability 所提供的支持的用户，本用户指南中的信息对其大有裨益。

有关 SHA 设计和架构、常用方案、最佳实践和性能指标的信息，请参阅 [SHA 白皮书](#)。

## 第 2 章：所需环境

### 2.1 支持的型号 (截至 2024 年 3 月)

有关 SHA 及其支持的设备的最新信息，请参阅[此页面](#)上的适用型号部分。

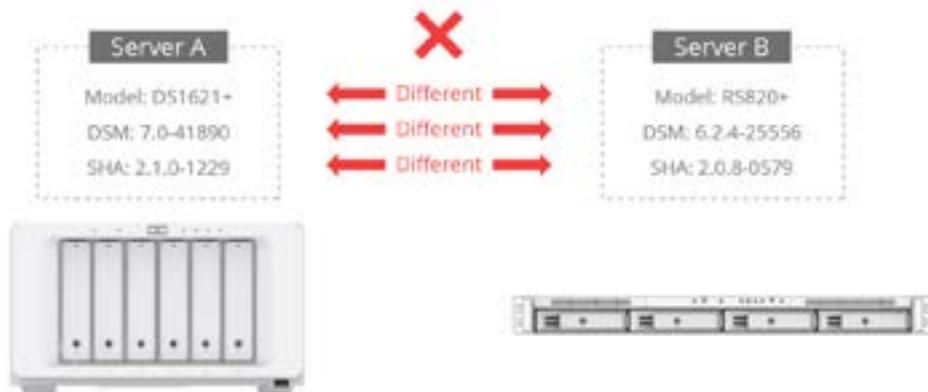
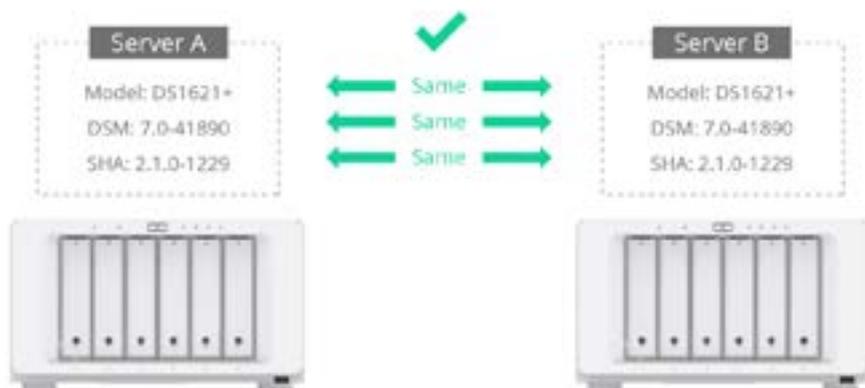
系列	支持的型号
FS 系列	FS6400、FS3600、FS3410、FS3400、FS3017、FS2500、FS2017、FS1018
HD 系列	HD6500
SA 系列	SA3600、SA3400
24 系列	SA6400、SA3610、SA3600、SA3410、SA3400
23 系列	DS224+
22 系列	RS2423RP+、RS2423+、DS923+、DS723+、DS423+、DS1823xs+
21 系列	RS822RP+、RS822+、RS422+、DS3622xs+、DS2422+、DS1522+
20 系列	RS4021xs+、RS3621xs+、RS3621RPxs、RS2821RP+、RS2421RP+、RS2421+、RS1221RP+、RS1221+、DS1821+、DS1621xs+、DS1621+、DVA3221
19 系列	RS1619xs+、RS1219+、DS2419+II、DS2419+、DS1819+、DS1019+
18 系列	RS3618xs、RS2818RP+、RS2418RP+、RS2418+、RS818RP+、RS818+、DS3018xs、DS1618+、DS918+、DS718+
17 系列	RS18017xs+、RS4017xs+、RS3617xs+、RS3617RPxs、RS3617xs、DS3617xsII、DS3617xs、DS1817+、DS1817、DS1517+、DS1517
16 系列	RS18016xs+、RS2416RP+、RS2416+、DS916+、DS716+II、DS716+
15 系列	RS815RP+、RS815+、DS3615xs、DS2415+、DS2015xs、DS1815+、DS1515+、DS1515、DS715、DS415+
14 系列	RS3614xs+、RS3614RPxs、RS3614xs、RS2414RP+、RS2414+、RS814RP+、RS814+
13 系列	RS10613xs+、RS3413xs+、DS2413+、DS1813+、DS1513+、DS713+

## 2.2 系统要求

在 Synology High Availability (SHA) 中，主服务器和备用服务器称为“主机”。

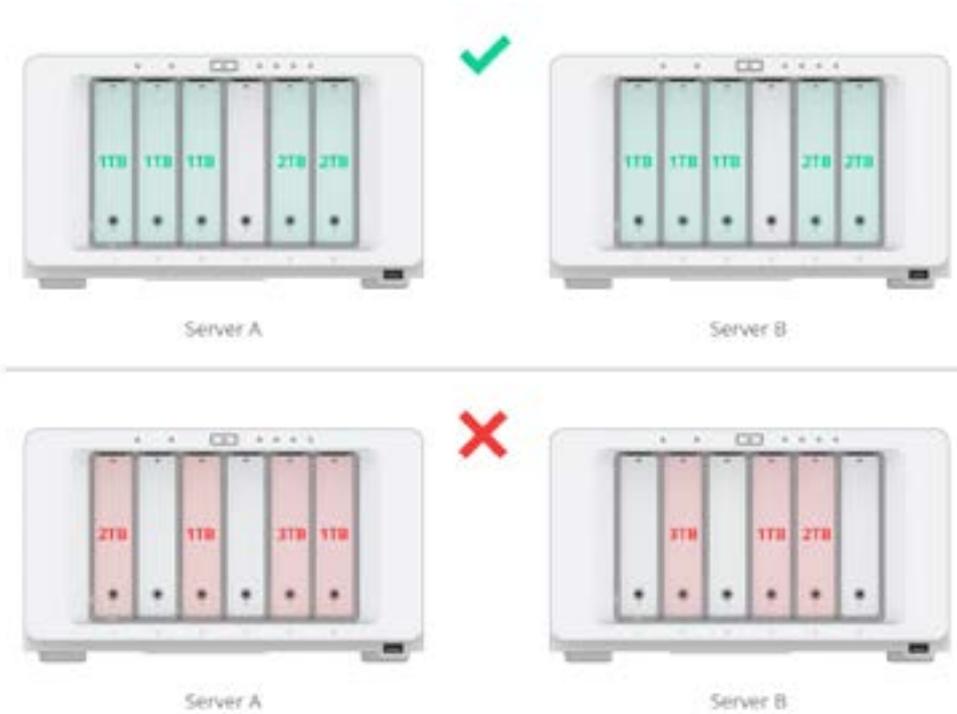
### 型号和版本

- 若要创建 SHA 集群，需要两台支持 SHA 的 Synology NAS (主机) 来充当主服务器和备用服务器。
- 建议两台主机的型号相同，不过您也可以使用两台型号相似的主机来创建混合式高可用性集群。有关更多信息，请参阅[本文](#)。
- 两台主机都需要安装相同的 DSM 和 Synology High Availability 套件版本。建议您安装最新版本。



## 存储空间和硬盘

- 建议两台主机的硬盘容量相同。
- 主服务器和备用服务器都必须有同样数量的硬盘。此外，硬盘必须放置在每台设备上完全相同的插槽中。例如，请参阅下图：



上图仅供参考。您环境中的硬盘数量和大小可能有所不同。

- 主机不得包含任何 SHR 格式的存储空间。前往 [存储管理器](#) > [存储空间](#) 以确保不存在 SHR 存储空间。如果存在 SHR 存储空间，则必须在设置集群之前将其移除。有关如何更改 RAID 类型的信息，请参阅 [本文](#)。
- 若要在 SHA 集群上创建 SSD 缓存，每台主机上的内存容量必须相同。

## 网络环境

### 网络设置

确保您的网络设置满足以下要求；否则，您在执行故障转移后可能会遇到连接错误。

- 必须为两台主机分配静态 IP 地址以用于集群连接。
- 两台主机必须通过相同网络接口连接到同一网络。例如，如果一台主机通过 LAN 1 连接到子网 A，另一台主机也必须通过 LAN 1 连接到子网 A。

**注意：**创建高可用性集群后，NTP 服务即在主服务器上自动启用。

### 网络端口数量

两台主机必须有相同数量的局域网端口。如果主机配有额外的网卡，则这些网卡也会被视作额外的局域网端口。

**注意：**使用混合式高可用性集群时，您可以在每台主机上拥有不同数量的内置网络端口。请参阅 [本文](#) 以了解更多详细信息。

## 第 1 章：简介

### 连接限制

服务器无法通过 IPv6、PPPoE 或 Wi-Fi 连接到网络。请确保在尝试创建高可用性集群之前禁用这些功能。

### Heartbeat 连接

为了确保 Heartbeat 连接正常工作，系统会在集群设置过程中自动确认并调整某些连接配置。请参阅以下信息以了解更多详细信息：

- 除了主服务器和备用服务器之外，Heartbeat 连接之间不应存在其他设备。
- 强烈建议您直接连接两台主机，而不通过任何交换机。
- 确保在两台主机上使用最快的网络接口。例如，如果一台主机配备了额外的 10GbE 网卡，则连接也必须使用额外的 10GbE 网卡。
- Heartbeat 连接可使用指定的网络接口将 Jumbo Frame 数据包传输到其他 Synology NAS。如果是通过交换机连接，请确保交换机也支持 Jumbo Frame。
- Heartbeat 连接需要低延迟，其响应时间应少于 1 毫秒。
- Heartbeat 连接的速度必须高于每秒 50MB。
- 如果 Heartbeat 连接带宽不足，则上传速度会受到影响。因此，Heartbeat 连接的带宽必须高于所有集群连接的带宽总和。建议选择最快的网络接口，包括 Link Aggregation 或 10G/40G 网络接口。

#### 注意：

- 使用 Heartbeat 连接时，系统会生成两个 IP 地址（例如 169.254.1.1 和 169.254.1.2）以用于主服务器与备用服务器之间的数据同步。请确保这两个 IP 地址未被网络上的其他设备所占用。
- Heartbeat 接口不支持 VLAN ID。
- 交换机上的流量控制可能会导致数据包丢失。若要避免这种情况，请确保将流量控制设置为自动。

### Link Aggregation 设置

两台服务器必须将相同的 Link Aggregation 设置用于数据网络和 Heartbeat 连接。创建高可用性集群后，Link Aggregation 设置将无法修改。

#### 注意：

- 如果 Heartbeat 连接是直接连接，不通过交换机，请选择 **IEEE 802.3ad Link Aggregation 动态** 或 **Balance XOR** 作为 Link Aggregation 模式。否则，Heartbeat 连接可能会遇到问题。
- 如果 Heartbeat 连接是通过交换机连接，请选择 **Adaptive Load Balancing** 或 **Balance XOR** 作为 Link Aggregation 模式，并在交换机上禁用 **IEEE 802.3ad (动态) Link Aggregation (LACP, 802.1AX)**。
- 创建高可用性集群后，为 Heartbeat 连接选择的 bond 会自动进入“轮循”模式，以支持自动故障转移和负载均衡。如果销毁了集群，则 bond 会恢复为原始配置。

### Open vSwitch 设置

Open vSwitch 的状态在两台服务器上必须相同（已启用或已禁用）。创建高可用性集群后，仍可以修改 Open vSwitch 设置。

## 2.3 限制

### 套件和软件限制

高可用性集群构建完成后，以下套件和功能将不再可用：

- PetaSpace
- Migration Assistant
- 在 Synology Central Management System (CMS) 中重启 / 关闭高可用性集群的功能。
- Virtual Machine Manager 的集群功能
- Synology MailPlus Server 的集群功能
- Synology Directory Server 应在创建集群之后进行配置。如果您在创建集群之前已安装了 Synology Directory Server，请参阅[使用已在使用的 Synology NAS 创建集群](#)一节以了解相关说明。

### USB 设备限制

SHA 不支持对 USB 设备进行切换 / 故障转移。USB 设备提供的任何服务或应用程序在切换 / 故障转移后都可能无法正常运行。

**注意：**如果您具有加密共享文件夹并选择了 USB 设备作为[密钥存储位置](#)（在其密钥管理器中），但是您希望在进行切换 / 故障转移后自动装载共享文件夹，请按照[本文](#)中的说明进行操作。

# 第 3 章：设置和配置 SHA 集群

## 3.1 连接主机

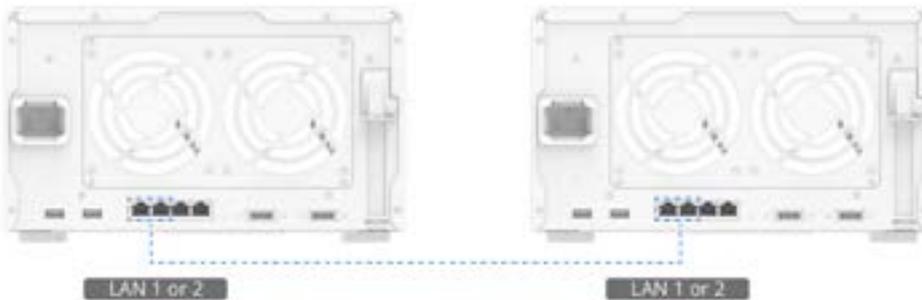
若要为集群和 Heartbeat 连接实现更宽的带宽，建议您按如下所示设置网络接口：

- 如果您有四个 1 GbE 网络接口可用，请为集群和 Heartbeat 连接设置双接口 Link Aggregation。
- 如果您有两个 10 GbE 网络接口可用，则建议您使用其中一个作为集群连接，使用另一个作为 Heartbeat 连接。

本节将说明如何连接两台主机以创建高可用性集群。

1. 使用网线连接两台主机。此连接将用作两台主机之间的 Heartbeat 连接，并协助进行从主服务器到备用服务器的通信和数据复制。此连接必须满足 [Heartbeat 连接](#) 一节（第 2 章：所需环境 > 系统要求 > 网络环境）中列出的要求。

Heartbeat Connection



2. 通过其余网络接口，使用网线将两台服务器连接到网络。请确保这些连接正常工作且属于相同网络。为了避免因网络断开连接而导致的服务中断，建议您在网络环境中使用多台交换机。

Cluster Connection



3. 主机现已准备就绪，可组成一个高可用性集群。继续阅读下一节。

## 3.2 创建集群

### 使用两台新的 Synology NAS 创建集群

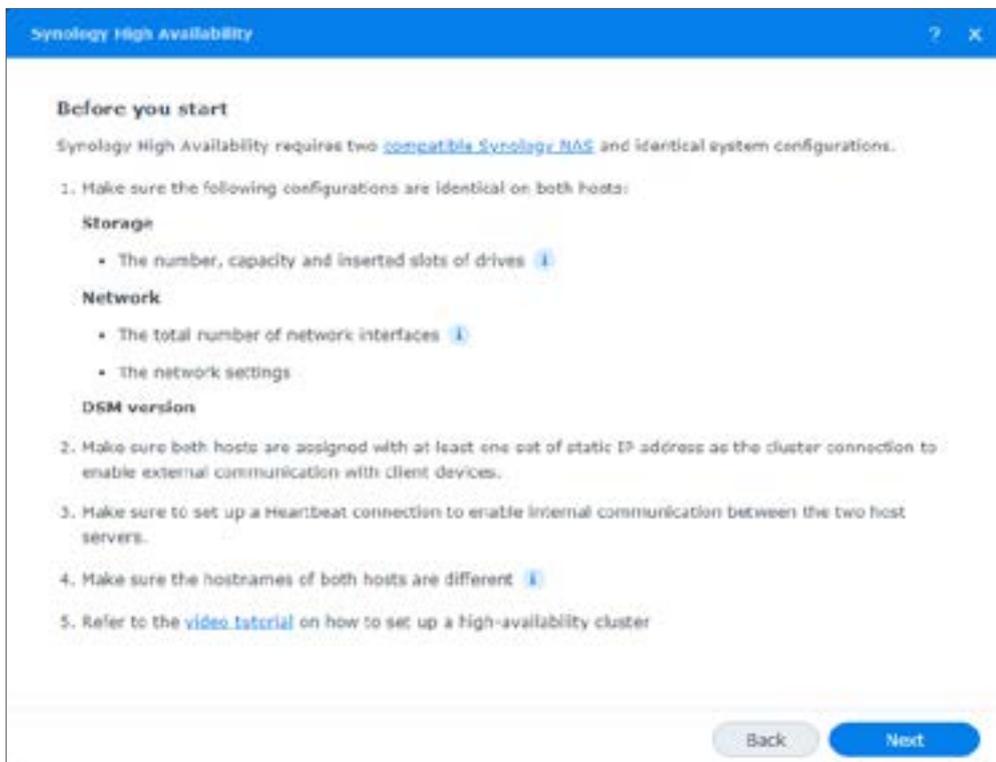
本节提供有关如何使用两台新的 Synology NAS 创建高可用性集群的说明。例如，我们将使用两台全新的 DS1621+ Synology NAS，即**服务器 A**（主）和**服务器 B**（备用）。在此示例中，集群是在创建任何存储空间之前创建的。使用两种不同的型号（混合式高可用性集群）可能会对集群产生影响。请参阅[本文](#)以了解更多详细信息。

1. 如果需要，请在每台设备上前往**控制面板 > 网络 > 常规**以编辑**服务器名称**。
2. 前往**控制面板 > 网络 > 网络接口**，为 Heartbeat 连接选择网络接口，然后单击**编辑**。然后选择**自动获取网络配置 (DHCP)**。完成后单击**确定**。
3. 两台服务器的 IP 地址必须属于相同子网，并且必须分配有静态 IP 地址。若要分配静态 IP 地址，请选择网络接口，单击**编辑**，选择**使用手动配置**，然后输入所需信息。例如，请参阅以下设置：
  - 服务器 A
    - 服务器名称：NAS-A
    - LAN 1：DHCP IP 地址
    - LAN 2：静态 IP 地址 10.17.196.12
  - 服务器 B
    - 服务器名称：NAS-B
    - LAN 1：DHCP IP 地址
    - LAN 2：静态 IP 地址 10.17.196.13
4. 在每台服务器上，前往**套件中心**并安装 **Synology High Availability**。
5. 使用属于 **administrators** 群组的帐户登录您想指派为主服务器（服务器 A）的主机。
6. 打开 **Synology High Availability**。

7. 单击创建高可用性集群以打开集群创建向导。

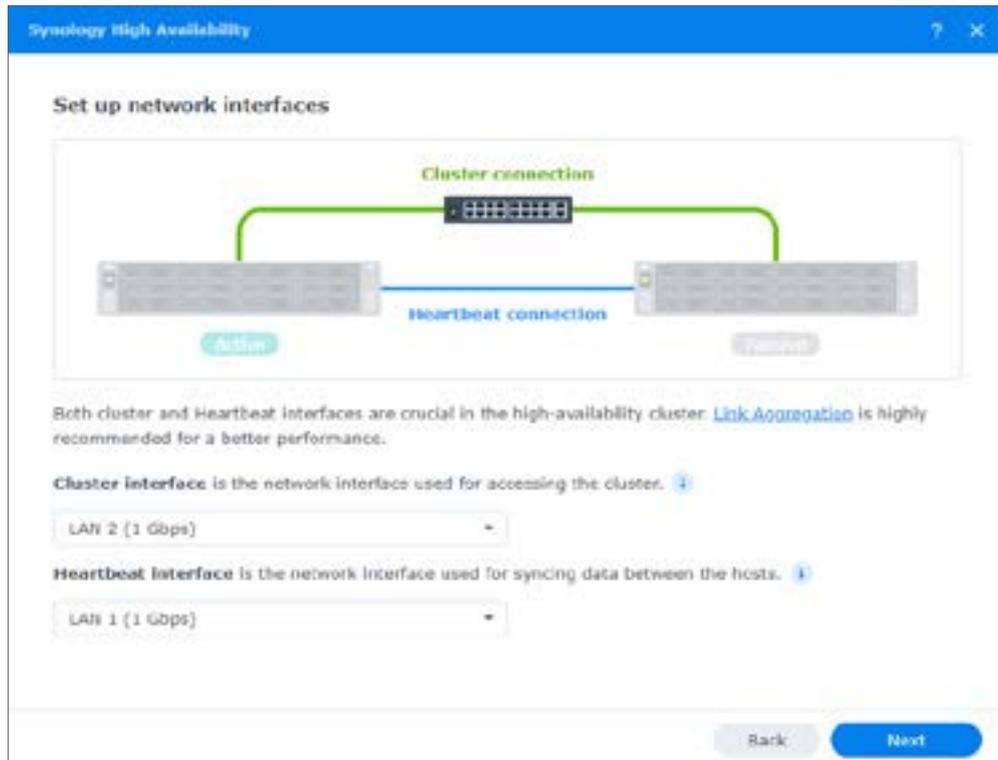


8. 请仔细阅读开始之前的准备页面的内容。确认两台服务器的配置满足要求后，单击下一步。



9. 如果建议网络配置满足您的需求，请根据建议配置您的网络。

10. 为集群连接和 Heartbeat 连接选择网络接口。例如，我们将 LAN 2 用于集群接口，将 LAN 1 用于 Heartbeat 接口。单击下一步。

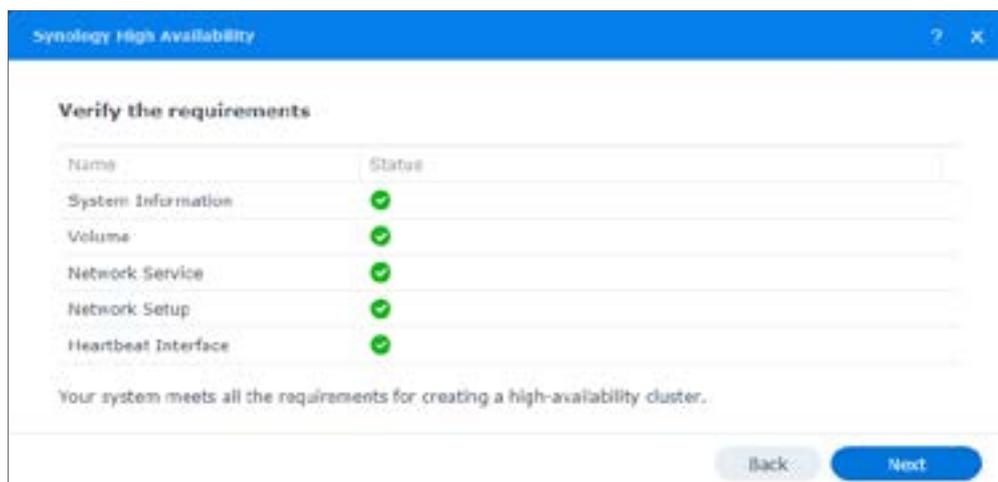


11. 输入属于备用服务器 administrators 组别的帐户凭据。单击下一步。

12. 指定高可用性集群的名称以及将用于访问集群的 IP 地址。集群 IP 必须与两台服务器处于同一子网中，并且必须是静态 IP。请勿使用 DHCP IP。完成后单击下一步。例如，我们使用了以下名称和 IP 地址：

- 集群主机名：NAS-HA
- 集群静态 IP 地址：10.17.196.14

13. 向导将检查系统是否满足要求。验证完成后，单击下一步。



14. 确认设置并单击完成。

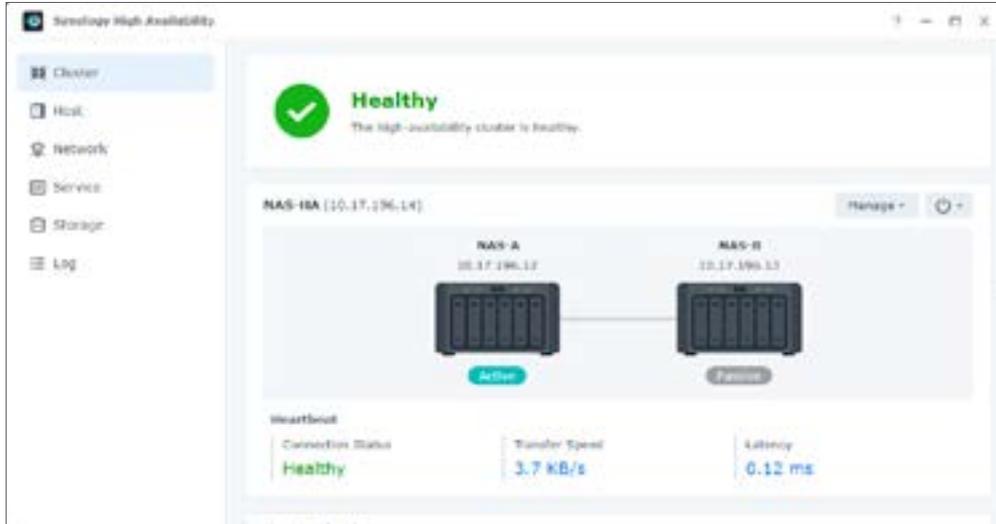
15. 阅读说明后勾选复选框，然后单击是。

## 第 3 章：设置和配置 SHA 集群

16. 向导将开始创建高可用性集群。所需时间将根据具体环境而有所不同。

- 在集群创建过程中，**请勿**关闭主服务器或备用服务器。如果在集群创建过程中发生电源故障，则集群会创建失败。

17. 该过程完成后，您可以通过新的集群主机名和 IP 地址访问数据和服务。



### 注意：

- 您可以使用 **Synology Assistant** 通过搜索 Synology NAS 来检查集群的状态。创建集群后，您只能查看集群主机名和集群 IP 地址。
- 您可以通过集群主机名或集群 IP 地址访问共享文件夹和服务。
- 创建集群后，备用服务器将不再主动提供服务，而是保持待机模式。
- 您可以在 **Synology High Availability** 中管理集群。请参阅 [第 4 章：在 SHA 用户界面中导航](#) 以了解更多信息。

## 使用已在使用的 Synology NAS 创建集群

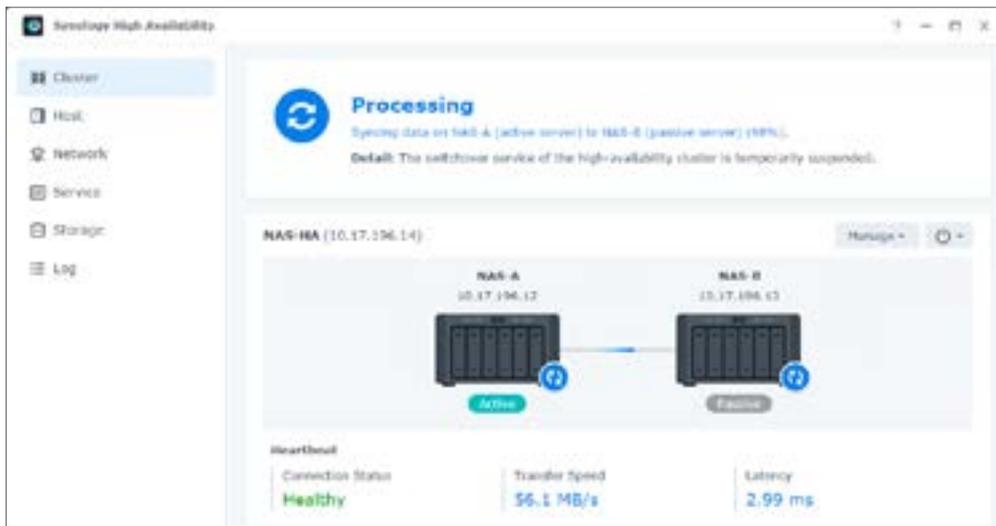
本节介绍使用已在使用的 Synology NAS 创建高可用性集群的过程。

例如，您已拥有一台 Synology DS1621+。在该设备使用一段时间后，您需要购买另一台全新的 DS1621+ 来创建高可用性集群。

使用已在使用的 Synology NAS 创建高可用性集群的过程与[使用两台新的 Synology NAS 创建集群](#)大致相同。但是，需要记住一些关键差异：

- 确保现有环境满足 [第 2 章：所需环境](#) 中规定的要求。
- Synology High Availability 不支持使用 SHR (Synology Hybrid RAID) 实施的 Synology NAS。如果您已在现有 Synology NAS 上设置了 SHR，请确保先移除 SHR 存储池，然后再继续创建高可用性集群。SHR 存储池的 RAID 类型不能直接更改为其他非 SHR RAID 类型。请按照以下步骤备份数据，创建其他 RAID 类型的新存储池，然后在新存储池上还原数据。
  - 备份存储池。有关说明，请参阅 [本文](#)。
  - 前往 **存储管理器** > **存储** 并选择要移除的 SHR 存储池。
  - 单击 **移除**。

- d. 创建新存储池并选择非 SHR RAID 类型。有关说明，请参阅 [DSM 7.0](#) 和 [DSM 6.2](#) 的相应帮助文章。
  - e. 创建一个或多个新存储空间。有关说明，请参阅 [DSM 7.0](#) 和 [DSM 6.2](#) 的相应帮助文章。
  - f. 将备份的数据还原到新创建的存储池和存储空间。有关说明，请参阅 [本文](#)。
3. 必须在安装 **Synology Directory Server** 之前创建高可用性集群。如果您已安装了 **Synology Directory Server**，请先按照以下步骤备份其数据和配置，然后卸载 / 重新安装该套件。
    - a. 使用 **Hyper Backup** 备份 **Synology Directory Server**。有关更多说明，请参阅 [DSM 7.0](#) 和 [DSM 6.2](#) 的相应文章。
    - b. 前往套件中心并卸载 **Synology Directory Server**。
    - c. 创建高可用性集群。
    - d. 重新安装 **Synology Directory Server** 并使用 **Hyper Backup** 还原套件数据和配置。有关说明，请参阅 [DSM 7.0](#) 和 [DSM 6.2](#) 的相应帮助文章。
  4. 创建集群后，您会重定向到主页，系统会执行初始同步。主服务器上的所有数据都会完整同步到备用服务器。



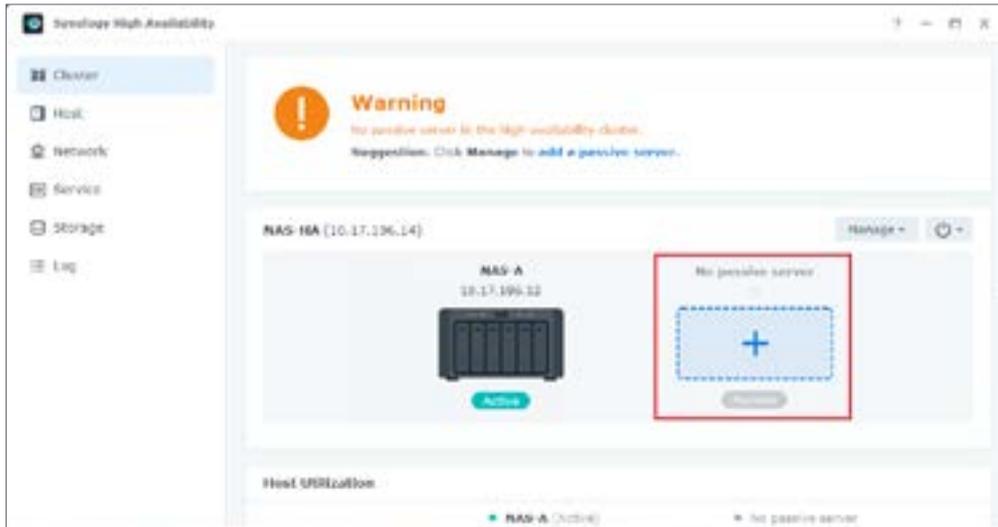
**注意：**请勿使用主服务器的原始主机名或 IP 地址访问 Synology NAS。如果在故障转移后服务已转移到另一台服务器，则原始主服务器会成为备用服务器。如果您继续使用原始设备的主机名或 IP 地址，则在发生故障转移时会无法访问设备的服务。

## 将备用服务器添加到现有集群

本节介绍将备用服务器添加到现有集群的过程。例如，当前已在使用的主服务器和要添加到集群的备用服务器都是 DS1621+。这些服务器将分别称为服务器 A 和服务器 B。

1. 请参阅[使用两台新的 Synology NAS 创建集群](#)中的步骤 1-4 来设置备用服务器（服务器 B）。
2. 使用属于 **administrators** 群组的帐户登录主服务器。
3. 打开 **Synology High Availability**。

4. 单击 + 以添加备用服务器。



5. 单击是 以打开集群创建向导。在集群创建过程中，主服务器上的服务会继续运行。

6. 请仔细阅读 **开始之前的准备** 页面的内容。确认两台服务器的配置满足要求后，单击下一步。

7. 集群接口和 Heartbeat 接口会基于现有主服务器的设置。如果要更改集群或 Heartbeat 接口，则必须先移除高可用性集群，重新配置两台主机的网络设置，然后重新创建高可用性集群。单击下一步。

8. 输入属于备用服务器上 administrators 群组的帐户凭据。单击下一步。

9. 向导将检查系统是否满足要求。完成后单击下一步。

10. 确认设置并单击完成。

11. 阅读说明后勾选复选框，然后单击是。

12. 向导将开始创建高可用性集群。所需时间将根据具体环境而有所不同。

- 在添加备用服务器的过程中，**请勿**关闭主服务器或备用服务器。如果在集群创建过程中发生电源故障，则集群会创建失败。

13. 完成后，您会重定向到主页。集群状态会显示数据正在进行同步。

## 3.3 测试和模拟

SHA 的故障转移机制是最大程度减少系统故障导致的服务中断的关键。为了确保灾难恢复计划强大且经过测试，可以模拟灾难情形以评估 SHA 设置。

### 开始之前的准备

- 确保您已备份了所有重要数据。您的设备可能会在运行测试期间断开连接，这可能会导致数据丢失。
- 使用**集群 IP 地址**登录 DSM。不建议使用主服务器 IP 地址进行登录，而备用服务器 IP 地址不可用。
- 如果在测试过程中发生导致集群或服务器被移除的问题，则您可以使用**主服务器的 IP 地址**再次登录 DSM。

## 手动切换和自动故障转移

可以手动触发切换以进行系统维护，几乎不会造成服务中断。**自动故障转移**可被各种事件触发。发生某些错误（如网络不可用、软件错误、硬盘损坏、RAID 损坏等）时，系统可以自动启动将服务从主服务器故障转移到备用服务器，以尽可能地提高可用性。

### 若要触发切换：

在**集群**页面上，确认集群的状态为**良好**，然后单击**管理 > 切换**。集群中的服务器应交换角色：原始主服务器会承担备用服务器的角色，而原始备用服务器会接管服务的提供以成为主服务器。

### 若要触发自动故障转移：

在**集群**页面上，确认集群的状态为**良好**，然后重新创建以下事件之一以引发错误并触发自动故障转移：

- 从主服务器中移除电源以模拟断电。
- 断开主服务器与**集群连接**的连接以模拟网络故障。**请勿**断开 Heartbeat 连接。

有关如何手动启动切换、触发自动故障转移或模拟连接问题的分步说明，请参阅[本文](#)。

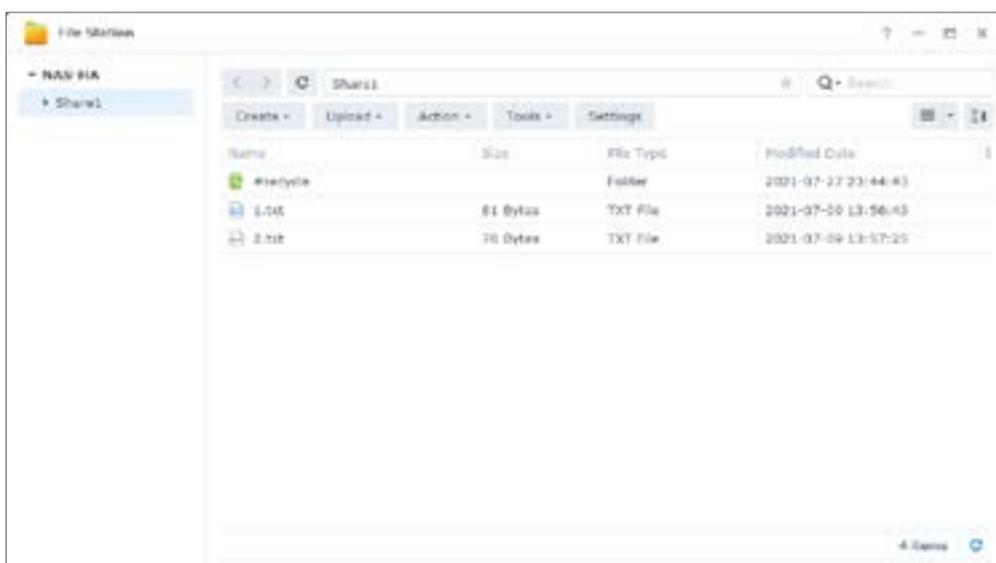
## Split-brain 错误模拟和解决方案

当 Heartbeat 与集群连接之间的连接中断时，会发生 **split-brain** 错误。主服务器和备用服务器都会尝试承担主服务器的角色，从而导致“split-brain”。这可能会导致服务器上数据不一致，必须尽快解决。有关 split-brain 的更多信息，请参阅 [Split-brain](#) 一节（第 4 章：在 SHA 用户界面中导航）。

本节演示如何测试和解决 split-brain 错误。由于测试过程会影响集群的状态，因此建议您在集群未提供服务时执行此操作。

### 进入安全模式（Split-brain 模式）

1. 前往**控制面板 > 共享文件夹**以创建共享文件夹 (Share1)。通过 **File Station** 将一些测试文件（1.txt 和 2.txt）上传到 Share1。

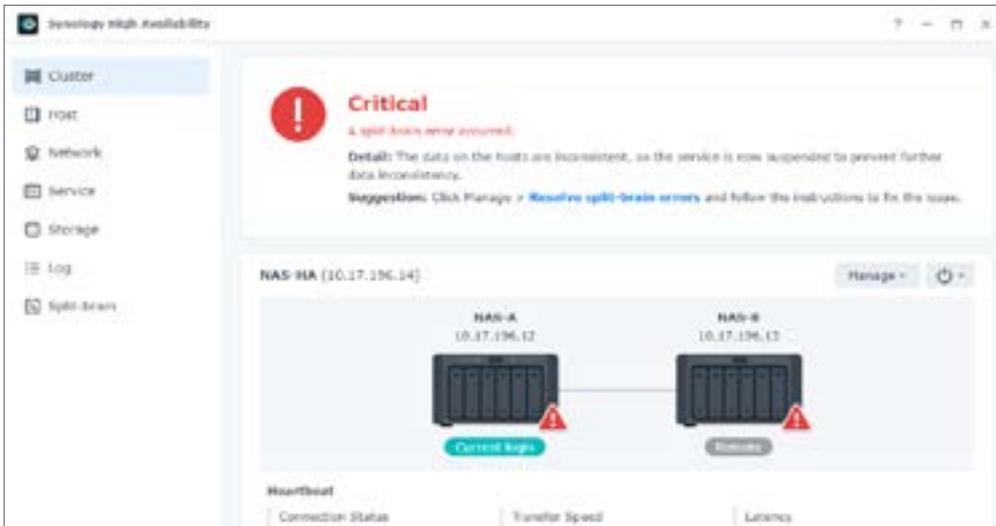


### 第 3 章：设置和配置 SHA 集群

2. 从主服务器 (NAS-A) 上快速拔下所有电缆。服务会暂时不可用。
3. 系统会注意到主服务器 (NAS-A) 不可用，并自动故障转移到备用服务器 (NAS-B)。备用服务器 (NAS-B) 会成为主服务器并开始提供服务。
4. 使用高可用性集群 IP 地址登录 NAS-B。高可用性集群状态会显示 NAS-B 为主服务器，而 NAS-A 无法检测。在这种情况下，NAS-A 和 NAS-B 都充当主服务器。<sup>1</sup>



5. 对 NAS-B 的共享文件夹 **Share1** 中的数据进行一些更改，以在每台服务器上的文件之间形成差异（数据不一致）。
6. 大约十分钟后，重新连接 NAS-A 的 Heartbeat 接口和主集群接口网线。重新连接了 NAS-A 和 NAS-B 后，系统会开始整合数据。当系统发现数据不一致（split-brain 错误）时，高可用性集群会进入安全模式。



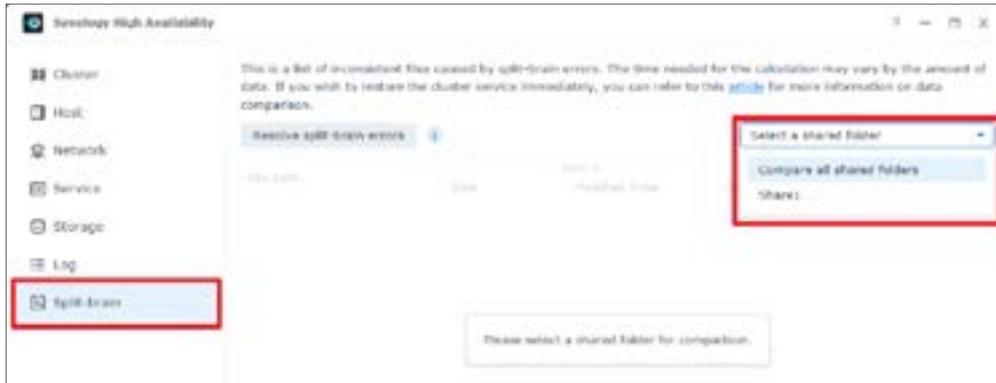
7. 等待一段时间后，通过一台服务器的 IP 地址登录 DSM (NAS-A)。您会看到高可用性集群状态显示 **Split-brain 错误**。

#### 注意：

1. 如果您未看到 split-brain 错误状态，则表示模拟失败。重新插入设备并按照本节开头的步骤重试。

### 解决 split-brain 错误

1. 通过集群 IP 地址登录 DSM (NAS-A)。
2. 两台服务器上的服务和高可用性集群的 IP 地址在 split-brain 错误解决之前无法使用。
3. 一个名为 **Split-brain** 的新选项卡会在左侧面板中出现。在此选项卡上，会显示两台服务器上共享文件夹中文件之间的差异以及服务器成为主服务器的时间。从右侧的下拉菜单中选择要比较的共享文件夹。



4. **File Station** 将处于只读模式，但您仍可下载或查看文件。
5. 在**集群**选项卡中，可以通过单击**管理**按钮来关闭集群或解决 split-brain 错误。有两个可用选项。有关更多详细信息，请参阅 [Split-brain](#) 一节（第 4 章：在 SHA 用户界面中导航）。
6. 选择只保留其中一台服务器的数据，然后选择 **NAS-B** 作为新的主服务器。
7. 完成设置应用。几分钟后，您将重新定向到**集群**页面，并且集群状态会显示数据正在进行同步。
8. 同步完成后，您可前往 **File Station** 再次检查 **Share1** 的数据是否包含最新数据。

## 3.4 为 SHA 设置存储

### 开始之前的准备

本用户指南使用基于 SHA 最低要求的以下示例：

- HDD：2
- 存储池：RAID-1
- 存储空间 / 文件系统：Btrfs

#### 注意：

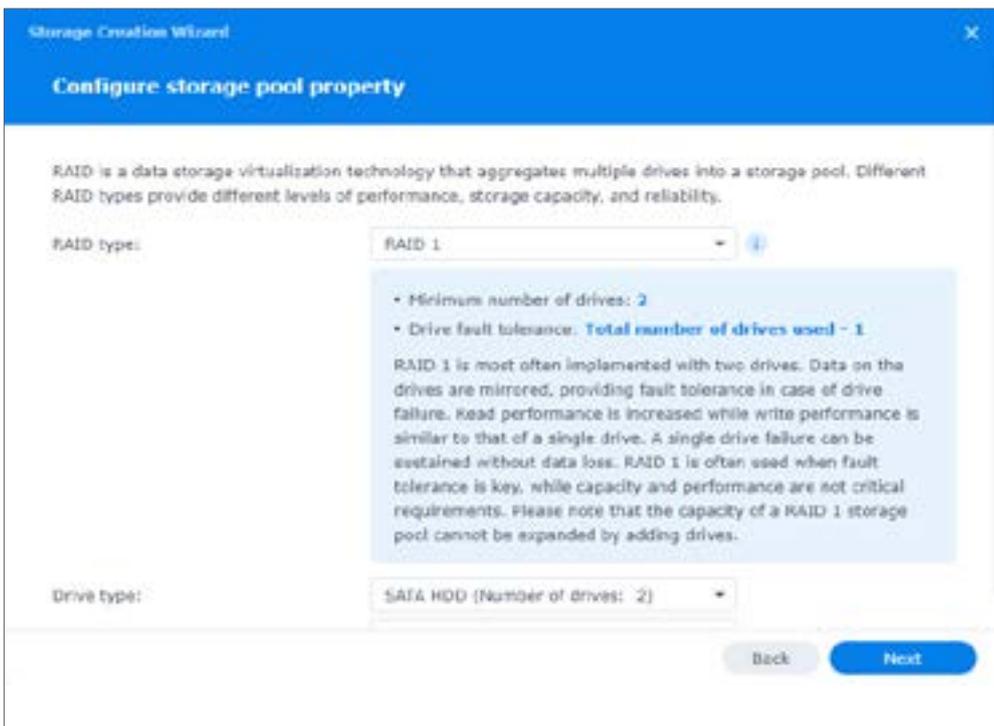
- 仅支持 RAID 1、RAID 5、RAID 6、RAID 10、RAID F1 和 BASIC。
- 请安装全新硬盘，因为使用过的硬盘可能会遇到意外问题。
- 主服务器和备用服务器上的存储设置会进行同步，以便两台服务器上的设置相同。

## 存储设置

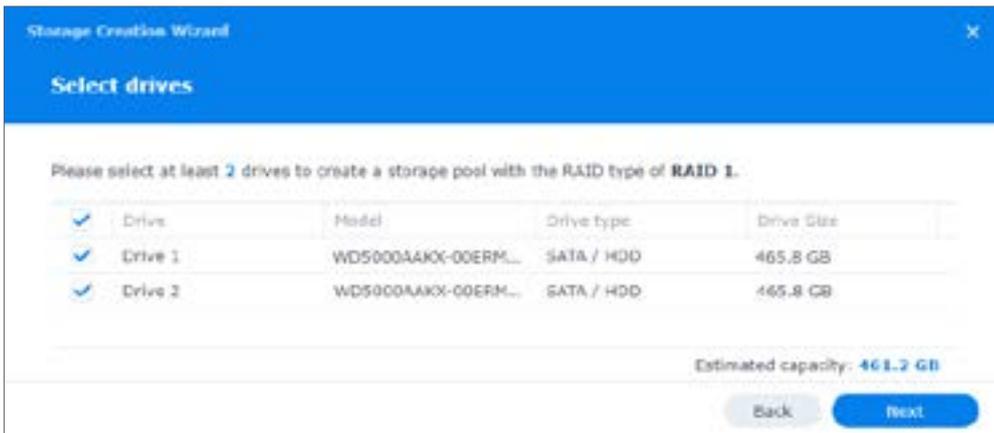
1. 使用集群 IP 地址登录 DSM 并前往存储管理器。
2. 前往存储，然后单击立即创建 > 开始。



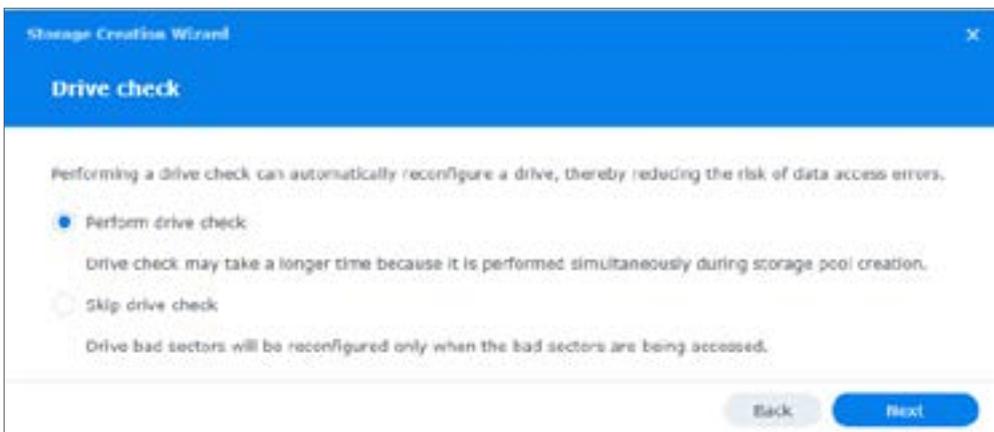
3. 配置存储池属性并选择 RAID 1 作为 RAID 类型。



4. 选择并部署两个硬盘，然后单击下一步。

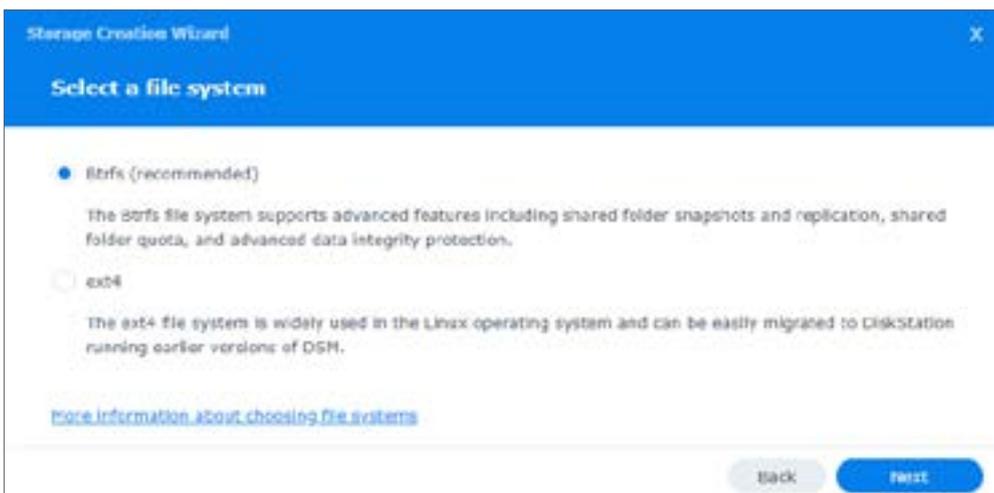


5. 选择执行硬盘检查，然后单击下一步。



6. 分配容量大小，然后单击下一步。

7. 选择 **Btrfs** 作为文件系统，然后单击下一步。有关文件系统的更多信息，请参阅[本文](#)。



8. 确认设置并单击应用。

9. 单击**确定**以完成存储池创建。

10. 如果要创建第二个存储池或存储空间，请单击**创建**。

### 3.5 监控的服务

选择您要使用 Synology High Availability 监控的服务。如果监控的服务在主服务器上发生故障，系统将故障转移至备用服务器（备用服务器运行正常的情况下）。



### 3.6 仲裁服务器

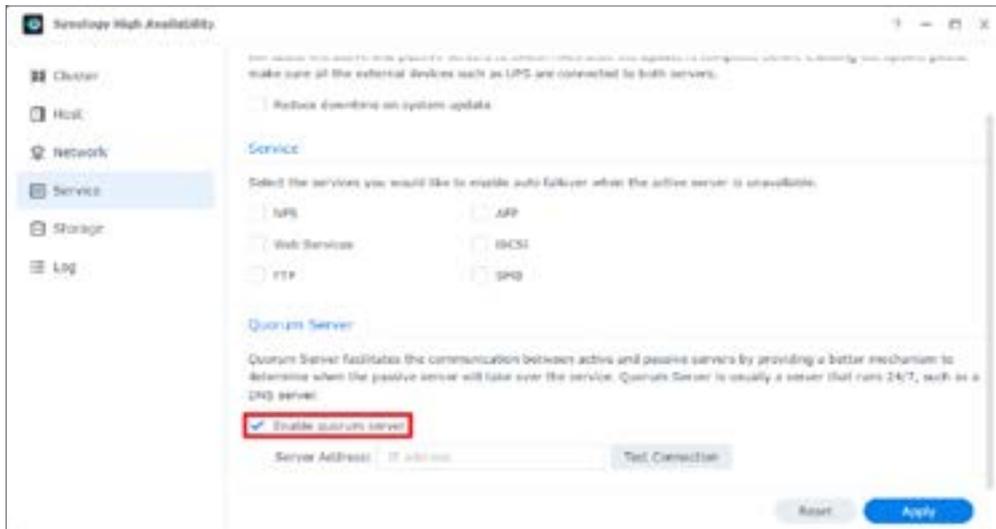
仲裁服务器有助于降低 split-brain 错误发生的可能性。在 **服务** 页面上，您可将会持续连接至主服务器和备用服务器的另一台服务器指定为 **仲裁服务器**。网关服务器或 DNS 服务器都是合适的仲裁服务器示例，因为它们能够连接到主服务器和备用服务器。仲裁服务器只需提供 Ping 服务，因此无需安装任何应用程序。

仲裁服务器允许出现以下情况：

- 如果备用服务器无法同时连接至主服务器和仲裁服务器，则不会执行故障转移以防止 split-brain 错误。
- 如果主服务器无法连接至仲裁服务器而备用服务器能够连接，则会触发切换以确保更好的可用性。

## 设置仲裁服务器

1. 前往 Synology High Availability > 服务。
2. 勾选启用仲裁服务器并输入仲裁服务器的 IP 地址。



3. 确保仲裁服务器始终连接到主服务器和备用服务器。
4. 单击测试连接以确保仲裁服务器已正确连接。
5. 单击应用。

## 3.7 UPS

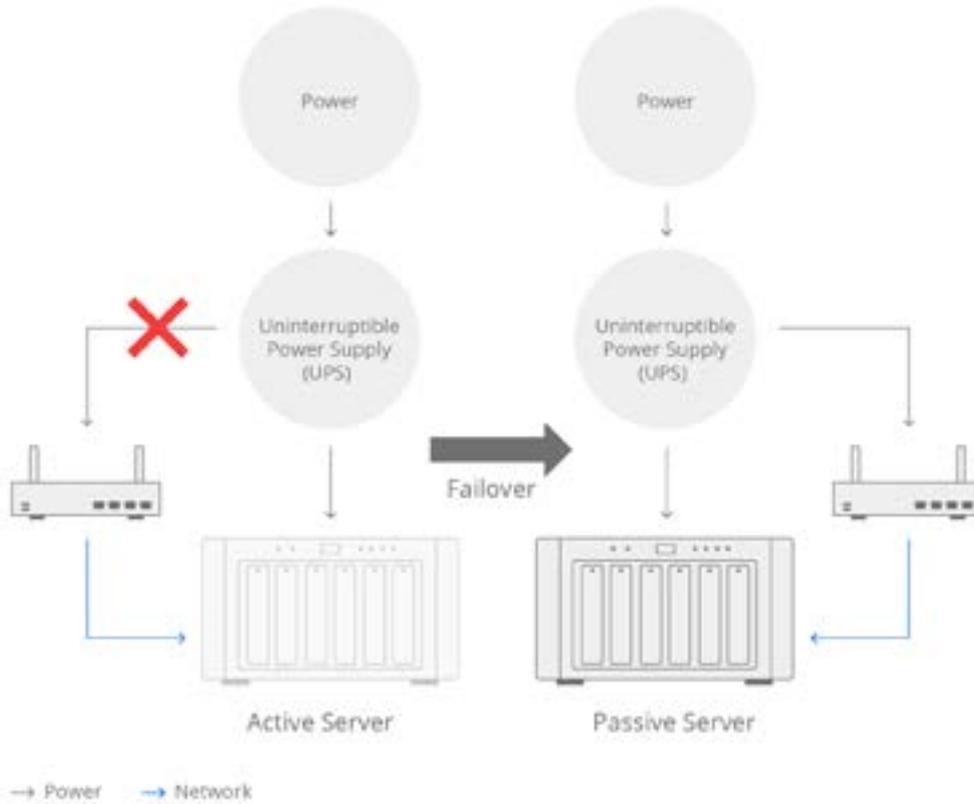
SHA 集群允许您为每台设备设置不间断电源 (UPS)。如果出现电源故障，则主服务器和备用服务器会进入安全模式，以降低功耗并防止数据丢失。根据您的需要，您还可以为每台服务器使用不同类型的 UPS。

SHA 支持以下三种 UPS 类型：

- SNMP UPS
- USB UPS
- Synology UPS 服务器

### SHA UPS 行为

建议对集群中的每台服务器使用不同的电源来设置 UPS。您可以根据设备的要求选择合适的 UPS 类型。如果电源出现问题，则 UPS 会帮助防止 Synology NAS 意外关闭。



如果主服务器遇到电源问题，主服务器会在达到指定等待时间后进入安全模式。系统随后会将服务切换到备用服务器，以便它们可以不间断地运行。

如果备用服务器遇到电源问题，则备用服务器会单独进入安全模式，而不会影响主服务器上的服务。解决电源问题后，备用服务器会自动重新启动并返回集群以继续同步数据。

如果您的环境不允许使用不同的电源或连接不同的 UPS，您可以将任何类型的 UPS 连接到其中一台服务器。例如，将主服务器或备用服务器连接到 UPS。如果发生电源中断，则连接到 UPS 的服务器会收到电源故障通知，并将通知转发给未连接到 UPS 的服务器。两台服务器随后都会进入安全模式，直至电源恢复。它们随后会自动重新启动以继续提供高可用性服务。

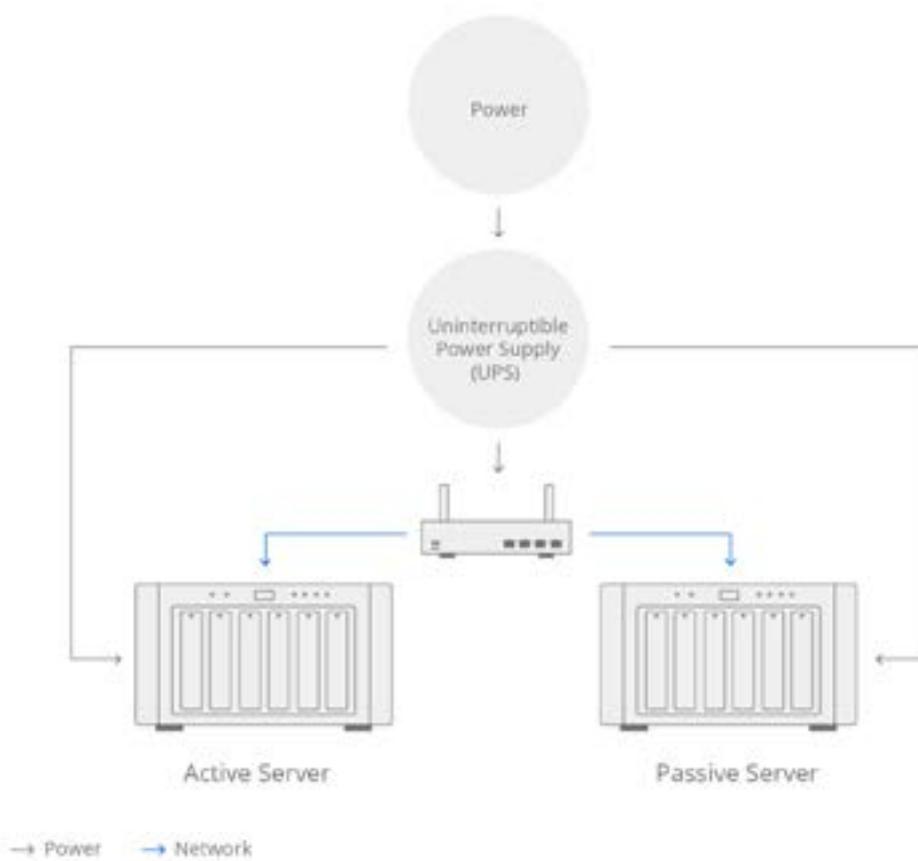
## SHA UPS 配置

### 如果两台服务器连接到同一个网络交换机

将服务器连接到与网络交换机相同的电源，并设置任何类型的 UPS ( USB UPS/SNMP UPS/Synology UPS 服务器 ) 作为电源保护。

如果您使用 USB UPS，请将通信终端连接到其中一台服务器。该服务器会充当主要接收端点。在这种情况下，如果发生电源故障，则整个集群会进入安全模式。

如果您使用 SNMP UPS 或 Synology UPS 服务器，您可以将一台或两台服务器连接到同一个 UPS。在这种情况下，如果发生电源故障，则两台服务器都会进入安全模式。

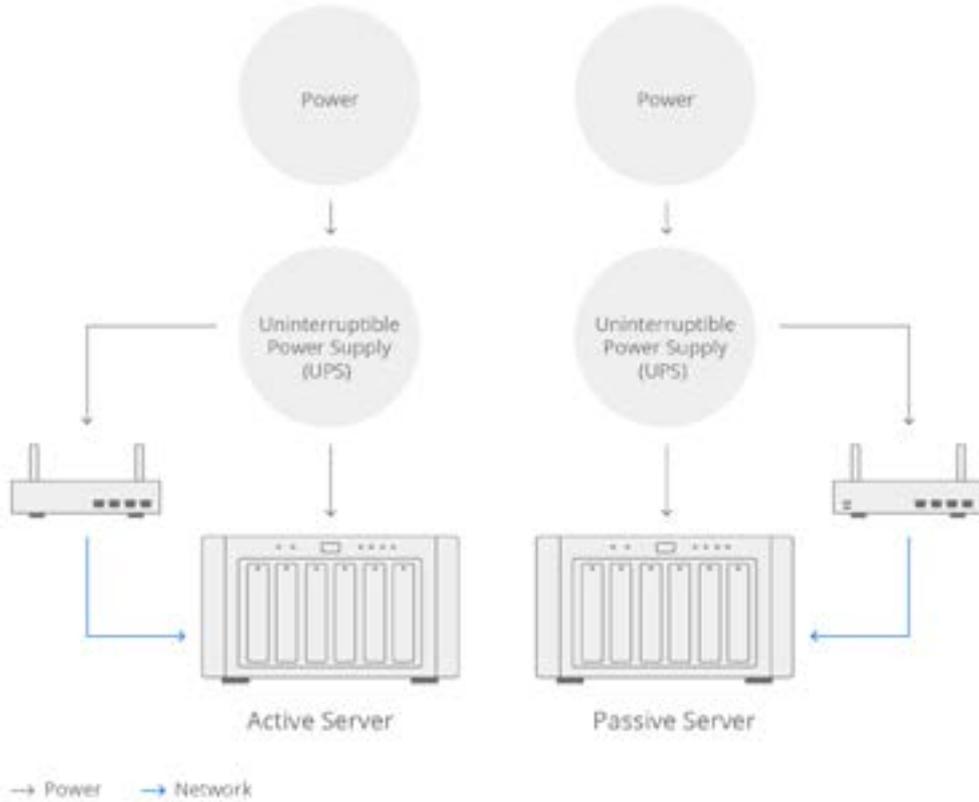


**如果两台服务器可以连接到不同的电源和网络交换机**

建议您将主服务器和备用服务器连接到对应网络交换机的电源。您可以设置一种或两种 UPS 类型（USB UPS/SNMP UPS/Synology UPS 服务器）。

如果您使用 USB UPS，请将两个 UPS 的通信接口分别连接到主服务器和备用服务器。

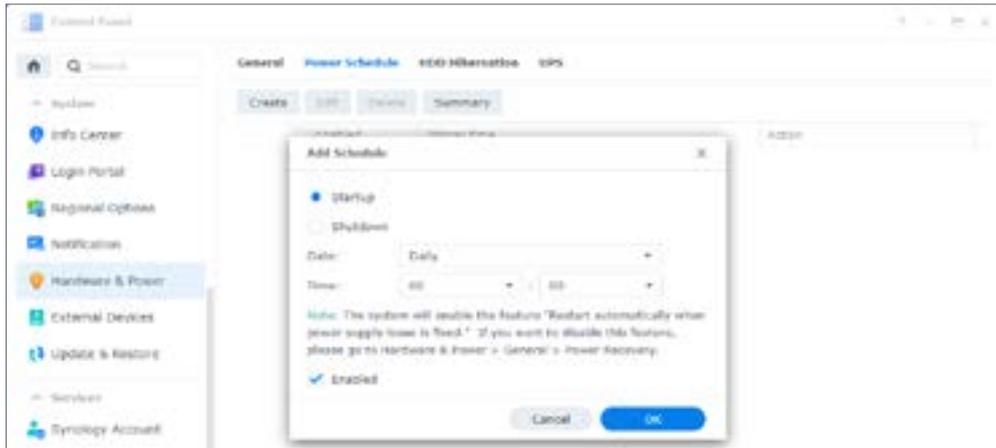
如果您使用 SNMP UPS 或 Synology UPS 服务器，则需要为每台服务器设置对应的 UPS IP 地址。在这种情况下，如果其中一个电源出现问题，则连接的服务器会进入安全模式。如果电源是主服务器的电源，则服务会故障转移到备用服务器。



**注意：**有关 UPS 配置的更多信息，请参阅 [DSM 7.0](#) 和 [DSM 6.2](#) 的相应帮助文章。

## 3.8 关机计划管理

在控制面板 > 硬件和电源 > 关机计划管理中，您可以单击创建以添加使系统自动启动或关闭的计划。



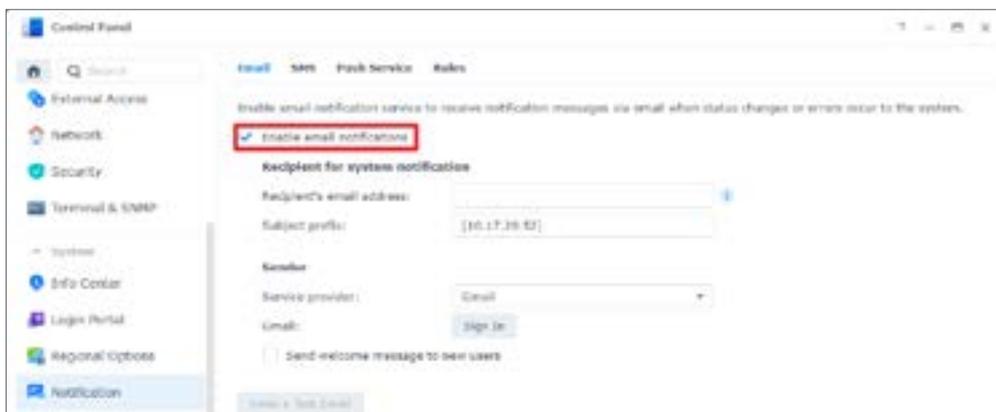
**注意：**请确保两台服务器的电源在计划服务器启动时处于正常状态。当两台服务器启动时，原始角色设置（主 / 备用）会保持不变。如果主服务器发生电源故障，且只有备用服务器开机，则备用服务器不会接管服务以避免 Split-brain 错误。

## 3.9 系统通知设置

如果系统中发生重大事件或问题，您可能希望尽快收到通知。本节提供有关通知设置的说明。

### 启用电子邮件通知

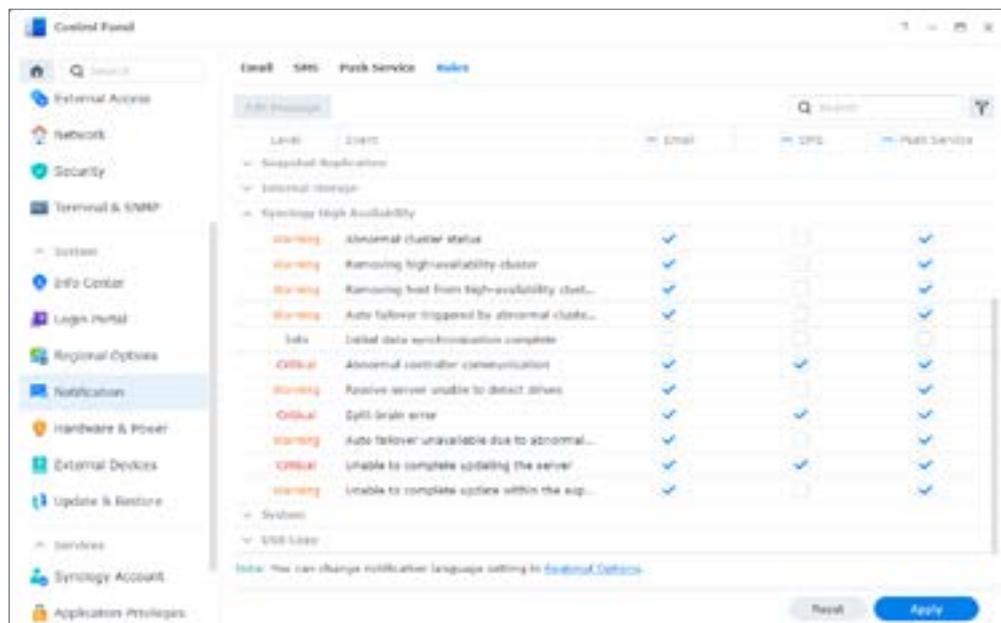
1. 请前往控制面板 > 通知设置 > 电子邮件。
2. 勾选启用电子邮件通知。



3. 在收件人的电子邮件地址字段内输入一个或多个电子邮件地址。系统通知将发送给此处输入的电子邮件地址。允许输入十个地址。您可使用分号 (;) 将多个电子邮件地址分开。
4. 必要时，可在主题前缀字段中添加主题前缀。此前缀将添加到 Synology NAS 发送的每个消息的主题中，帮助您识别并过滤消息。
5. 有关更多信息，请参阅 [DSM 7.0](#) 和 [DSM 6.2](#) 的相应帮助文章。

### 通知内容设置

在控制面板 > 通知设置 > 规则中，您可以选择触发系统发送通知消息的事件类型以及用于接收消息的媒介（电子邮件、短信、移动设备、DSM 和网页浏览器）。



# 第 4 章：在 SHA 用户界面中导航

若要了解有关如何在 SHA 用户界面中导航的更多信息，可以参阅 [DSM 7.0](#) 和 [DSM 6.2](#) 的相应帮助文章。

## 4.1 集群

集群页面提供 SHA 集群的概览。此页面分为四个区域，向您提供有关集群状态、主机利用率和最近系统日志的详细信息。您还可以在此页面上管理集群。

有关更多详细信息，请参阅 [DSM 7.0](#) 和 [DSM 6.2](#) 的相应帮助文章。

### 高可用性集群状态



页面顶部会显示高可用性集群的整体状态。您可以检查系统是否按预期运行。如果出现系统异常，则会提供一些解决方案。

状态	描述
良好	集群状态良好。正在主机之间复制数据。自动故障转移功能可供使用。
正在处理	系统正在处理某些操作（如数据复制、存储空间修复 / 扩充或其他操作）。自动故障转移功能不可用。
正在更新	系统或套件正在更新。自动故障转移功能不可用。
警告	系统在集群中检测到错误，但是服务可能仍在运行。自动故障转移功能可能不可用。必须立即处理任何错误。
严重	系统在集群中检测到一个或多个严重错误，主机无法运行正常服务。必须立即处理所有错误。系统可能会遇到 <b>split-brain 错误</b> ，在这种情况下无法确定作为主服务器的主机。在这种情况下，在该问题解决前，为避免数据不一致性更趋严重，系统将停止所有服务。

若要对特定高可用性集群状态（警告或严重）进行故障排除，请参阅第 2 章：SHA 故障排除（在 [Synology High Availability \(SHA\) 故障排除指南](#) 中）。

### 高可用性集群信息



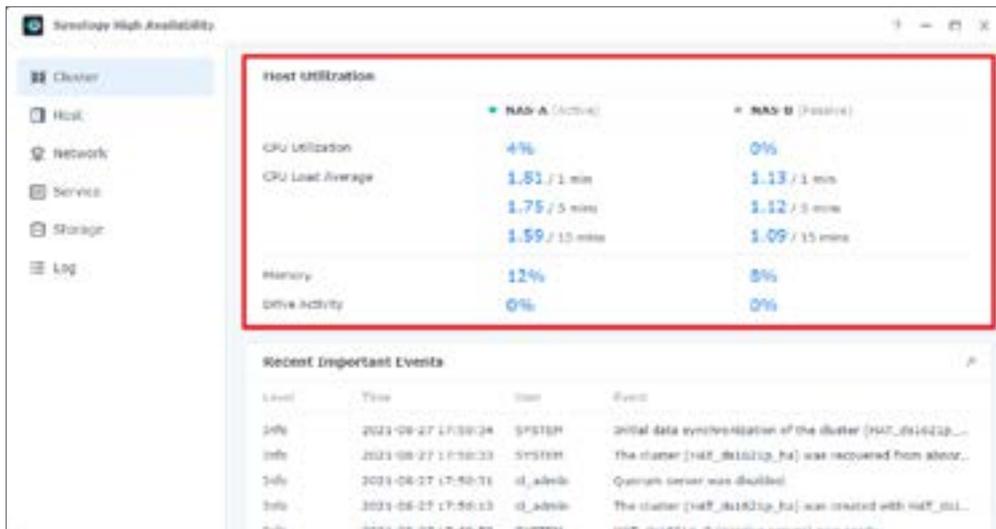
此区域通过模拟图示提供有关**集群连接**的基本信息。如果发生系统错误，则会显示警告 / 严重图标。您还可以在此区域中查看 **Heartbeat** 连接状态、传输速度和延迟。

如果任一服务器上发生特定事件或错误，则会发出哔声以提醒您。您可以单击**哔声关闭**以关闭声音。请注意，如果问题未得到解决，则重新启动时会再次发出哔声。单击**电源按钮**以关闭或重新启动集群。您还可以单击**管理**以执行更新、切换、添加或移除备用服务器或是完全移除集群。

**注意：**

- 高可用性集群一旦被删除，您必须完整重新同步数据才能创建新集群。
- 如果您关闭或移除备用服务器，则自动故障转移功能会不可用。

## 主机利用率

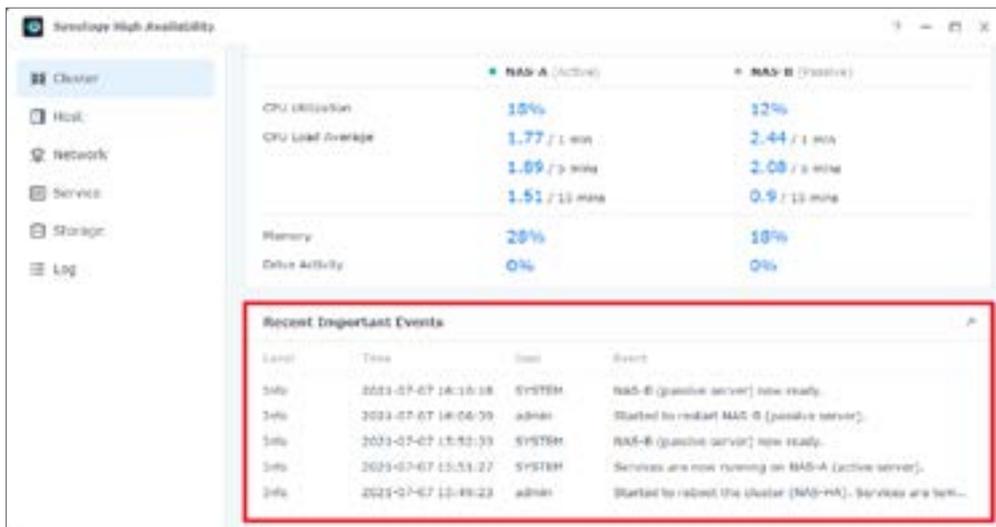


在此框格中，您可以监控两台主机的资源使用情况。两台主机的资源使用情况互相关联，但是主服务器的统计数据通常会更高，因为它负责运行所有服务。

在此区域中，您可查看以下内容：

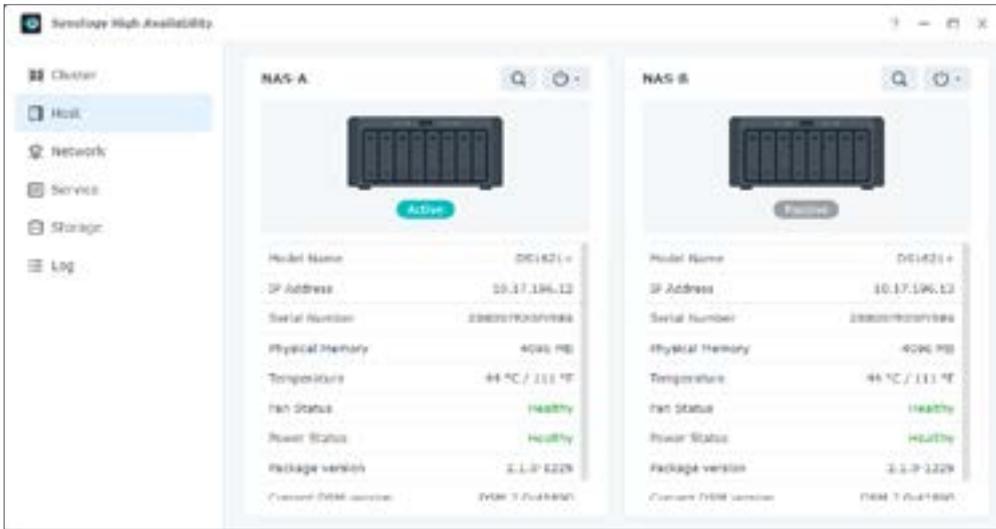
- **CPU 利用率和平均负载**：若要确保系统保留足够的资源来监控集群，建议 CPU 利用率低于 80%。
- **内存使用率**：这表示已占用的内存量。建议保留 20% 的内存来用于系统相关监控。
- **硬盘活动**：此信息表示硬盘是否正在运行数据读 / 写活动。

## 最近的重要事件



此区域中会列出五个最近日志，供您了解最新集群活动。此信息包括日期和时间、用户以及事件详细信息。当有事件发生并且您想要查看集群中最近的活动时，此区域非常有用。有关完整的日志记录，请参阅日志选项卡。

## 4.2 主机



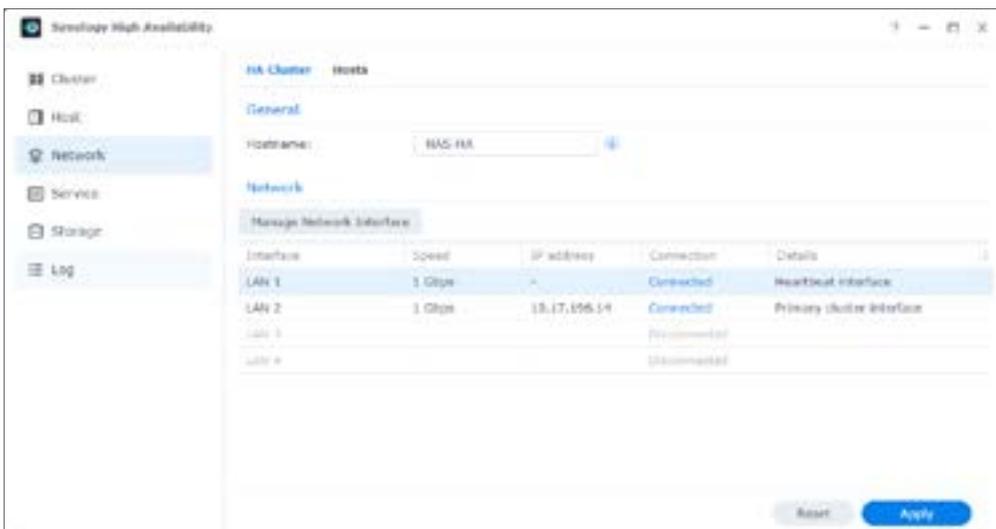
主机页面显示有关两台主机的关键信息。这包括每台服务器的**查找**按钮（用于通过哔声和 LED 指示灯定位 NAS）和**电源**按钮。此页面还显示每台主机的信息及其硬件状态和软件版本。有关更多详细信息，请参阅 [DSM 7.0](#) 和 [DSM 6.2](#) 的相应帮助文章。

## 4.3 网络

此页面包含两个选项卡，一个选项卡提供高可用性集群的网络设置，另一个显示主机。您可以获得网络接口使用情况的概览，以及创建或移除其他集群连接（如果需要）。

有关更多详细信息，请参阅 [DSM 7.0](#) 和 [DSM 6.2](#) 的相应帮助文章。

## HA 集群



在常规下，您可以查看或编辑集群的主机名。

所有网络连接（无论是已使用还是未使用）都会显示在**网络**字段中。至少一个集群接口会显示在此处。单击**管理网络接口**按钮以配置集群的 IP 或网络设置。可以通过单击**管理网络接口 > 配置服务器网络**来配置主机的 IP 地址和网络设置。列出的 Heartbeat 接口是集群中允许的唯一 Heartbeat 连接，无法进行管理。

#### 注意：

- 请确保所有以太网电缆都已正确连接。
- 如果无法配置网络接口设置，请前往**集群**页面以解决任何系统异常。

## 主机



此选项卡显示主服务器和备用服务器上网络接口的状态和详细信息。

## 4.4 服务



您可在该页面中监控特定服务。如果监控的服务在主服务器上发生故障，系统将故障转移至备用服务器（备用服务器运行正常的情况下）。

## 支持的服务

- Windows 文件服务
- iSCSI Target
- FTP
- Mac 文件服务
- NFS 服务
- Synology Directory Server
- 网页服务

有关更多详细信息，请参阅 [DSM 7.0](#) 和 [DSM 6.2](#) 的相应帮助文章。

## 仲裁服务器

仲裁服务器有助于降低 split-brain 错误发生的可能性。有关更多信息和设置说明，请参阅 [仲裁服务器](#) 一节（第 3 章：设置和配置 SHA 集群）。

## 4.5 存储

此页面详细说明高可用性集群中主服务器和备用服务器上的存储空间的状态。有关更多详细信息，请参阅 [DSM 7.0](#) 和 [DSM 6.2](#) 的相应帮助文章。

由于建议主服务器和备用服务器上存储空间的容量和配置相同，因此两台服务器上的存储空间通常作为一个单元一起显示。因此，您必须前往此页面查看主服务器和备用服务器的存储空间状态。但是，在访问高可用性集群时，在 [存储管理器](#) 中只能查看主服务器上的存储空间。

### 容量



The screenshot shows the Synology High Availability Storage Manager interface. The left sidebar has 'Storage' selected. The main area displays a table of storage volumes. The table has columns for Name, Used, Available, Total Capacity, Status, and Details. Two volumes are listed: Volume 1 and Volume 2, both in a 'Healthy' state.

Name	Used	Available	Total Capacity	Status	Details
Volume 1	206.1 GB	682 GB	888 GB	Healthy	Up-to-date
Volume 2	1.2 TB	421.7 GB	1.6 TB	Healthy	Up-to-date

此页面包含有关集群中的存储空间和 iSCSI LUN 的名称、已用容量、可用空间、总容量、状态信息以及其他详细信息。

以下情况可能需要您修复出现故障的存储空间或 iSCSI LUN：

- 如果一台服务器上的存储空间损毁
- 如果备用服务器离线
- 如果发生文件系统错误

在更换硬盘或发生文件系统错误的情况下，可以使用**修复**按钮。有关解决这些问题的更多详细信息，请参阅 [DSM 7.0](#) 和 [DSM 6.2](#) 的相应帮助文章。

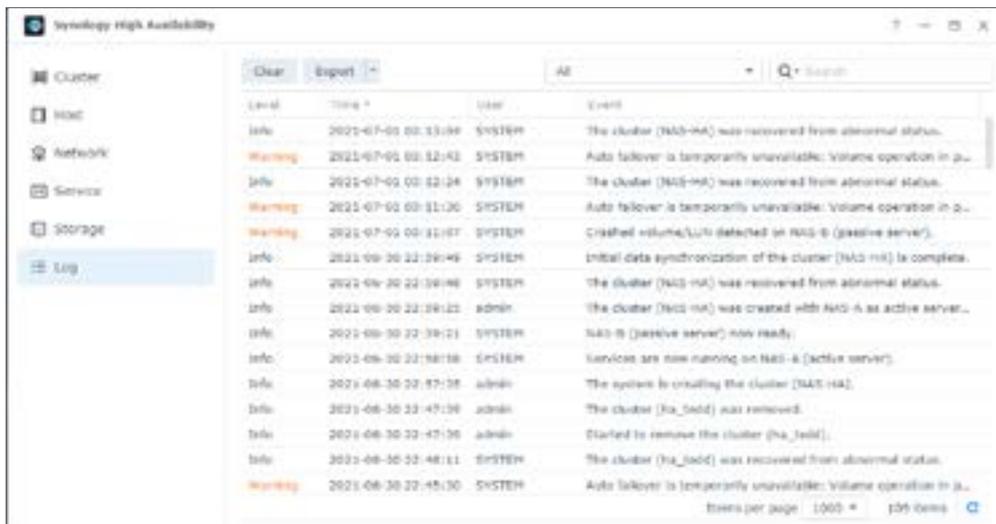
## HDD/SSD



此选项卡提供有关硬盘的状态和详细信息。您可以选择一个硬盘，然后单击**健康信息**以查看其统计数据，运行 **S.M.A.R.T.** 检测并检查其历史记录。

**注意：**请勿在创建存储空间后更改硬盘的位置。这可能会有丢失存储空间的风险。

## 4.6 日志



日志页面监控并记录高可用性集群的事件。可以对日志进行查看、搜索、排序、清除和导出。

## 4.7 Split-brain

高可用性集群正常运行时，只应有一台主机作为主服务器。备用服务器会通过 Heartbeat 和集群连接来检测主服务器。可以设置多个路径以将主机连接到数据网络来实现数据冗余，但如果 Heartbeat 连接和主集群连接都发生故障，则两台服务器都可能尝试承担主服务器的角色，并导致“split-brain”错误。

在此情况下，与高可用性集群的 IP 地址的连接将重定向到两台服务器之一，从而导致写入不一致的数据。当其中一台服务器重新连接后，系统将检测 split-brain 错误和两台主机之间的数据不一致。

如果要在 SHA 集群上模拟 split-brain 错误，请参阅 [Split-brain 错误模拟和解决方案](#) 一节（第 3.3 章：测试和模拟）。

### 解决 split-brain 错误

1. 重新连接 Heartbeat 和集群连接。
2. 使用集群 IP 地址连接到其中一台服务器，然后打开 **Synology High Availability**。
3. 若要在解决 split-brain 错误之前查看两台服务器上的数据差异，请前往 **split-brain** 页面并选择要比较的共享文件夹。
  - 系统可能需要一些时间来检查文件。如果需要尽快解决 split-brain 错误，请跳过此步骤，并在下一步中选择保留两台服务器的所有数据。若要比对数据，请按照本文中的说明进行操作。
4. 在集群页面上单击 **管理 > 解决 split-brain 错误**，然后按照屏幕上的说明操作。有两个选项可供选择：**1**
  - **保留两台服务器的所有数据**：选择一台主机作为新的主服务器，而移除另一台主机。新的主服务器仍会处于集群中。移除的主机将保留其数据并恢复为独立状态。在您下次添加备用服务器时，需要执行完整数据同步。
  - **只保留其中一台服务器的数据**：选择其中一台主机作为新的主服务器。系统会将新的主服务器上的数据和设置同步到新的备用服务器。<sup>2</sup>

#### 注意：

1. 解决错误时，确认集群中的两台主机都已开机，然后再选择新的主服务器。关闭集群不会解决错误。在使用本文中提到的方法解决之前，split-brain 错误会一直存在。
2. 如果选择此选项，则在 split-brain 期间对备用服务器进行的更改会丢失。

# 第 5 章：维护高可用性集群

## 5.1 软件更新

Synology 会定期发布 DSM 和套件更新，您可以在高可用性集群上安装这些更新。建议尽可能将操作系统和安装的套件保持最新状态。这些更新可能包含新功能和功能改进，但更重要的是，可能会提供关键错误修复和安全修补程序。

### 开始之前的准备

- 确保已解决所有系统错误，并且 SHA 集群状态为**良好**。
- 虽然更新 DSM 不会影响 Synology NAS 上的数据，但强烈建议您在继续之前备份数据。

### 更新高可用性集群上的 DSM

系统会先在备用服务器上启动 DSM 更新。系统可能需要 5 到 10 分钟才能完成此过程并重新启动备用服务器。在此过程中，主服务器上的服务将不会中断。备用服务器更新并恢复在线状态后，系统会执行切换以交换主服务器和备用服务器的角色。[1](#)

切换完成后，系统会继续更新新的备用服务器（原始主服务器）。在此过程中，新的主服务器（原始备用服务器）上的服务将不会中断。新的备用服务器更新并恢复在线状态后，系统会再次执行切换，使集群恢复其原始状态。

#### 若要更新高可用性集群上的 DSM：

1. 前往 **Synology High Availability > 集群**。
2. 单击**管理**，并从下拉菜单中选择**更新 DSM**。如果集群运行状况不佳或未准备好进行 DSM 更新，则此选项将不可用。
3. 单击**是**以重定向到控制面板中的**更新和还原**页面。
4. 您的 Synology NAS 会检查是否有新版本可用。如果有新版本可用，请单击**下载**，然后单击**立即更新**以开始更新过程。[2](#)

#### 若要手动更新高可用性集群上的 DSM：

1. 前往 Synology **下载中心**，选择您的型号，然后单击所需 DSM 版本旁的**下载**。
2. 前往 **Synology High Availability > 集群**。
3. 单击**管理**，并从下拉菜单中选择**更新 DSM**。如果集群运行状况不佳或未准备好进行 DSM 更新，则此选项将不可用。
4. 单击**是**以重定向到控制面板中的**更新和还原**页面。

5. 单击**手动 DSM 更新**。
6. 上传您从下载中心获取的 DSM 更新文件，然后单击**确定**以开始更新过程。

#### 若要手动更新混合式高可用性集群上的 DSM：

如果您使用两种不同的 Synology NAS 型号创建混合式高可用性集群，您只能手动更新 DSM。

1. 前往 Synology [下载中心](#)，选择型号，然后单击最新 DSM 版本旁的**下载**。确保下载适用于每种型号的相应更新文件。
2. 前往 **Synology High Availability > 集群**。
3. 单击**管理**，并从下拉菜单中选择**更新 DSM**。如果集群运行状况不佳或未准备好进行 DSM 更新，则此选项将不可用。
4. 单击**是**以重定向到**控制面板**中的**更新和还原**页面。
5. 单击**手动 DSM 更新**。
6. 将 DSM 更新文件上传到每台服务器，然后单击**确定**以开始更新过程。

## 更新 Synology High Availability 套件

更新 Synology High Availability 套件期间，服务仍然可用。

1. 前往 **Synology High Availability > 集群**。
2. 单击**管理**，并从下拉菜单中选择**更新套件**。如果集群运行状况不佳或未准备好进行更新，则此选项将不可用。
3. 单击**是**以重定向到**套件中心**的 **Synology High Availability** 页面。
4. 如果有更新版本的套件可用，请单击**更新**以开始安装过程。

#### 注意：

1. 如果高可用性集群中没有备用服务器，系统将仅更新一台 Synology NAS。
2. 可用更新可能因当前 DSM 配置而异。
3. 主服务器和备用服务器必须安装相同的 DSM 和 Synology High Availability 套件版本。
4. 根据连接或服务数量，系统完成更新所需的时间可能有所不同。
5. 系统更新时，请勿断开电源、关闭系统或断开高可用性集群中任何服务器的连接。
6. 更新完成且集群状态为**良好**后，即可安全关闭集群或单台服务器。

## 5.2 硬盘固件更新

如果您在高可用性集群中安装了 **Synology** 硬盘 (HDD/SSD)，您可以通过 DSM 更新其固件。固件更新可确保与 Synology NAS 中安装的 Synology 硬盘兼容并继续进行使用。如果 **DSM > 存储管理器 > HDD/SSD** 中一个或多个硬盘的固件状态为**需要更新**，请继续更新。

1. 在**存储管理器**中，前往 **HDD/SSD** 页面。
2. 选择一个 Synology 硬盘，然后单击**动作 > 固件更新**。
3. 单击**更新**。

### 注意：

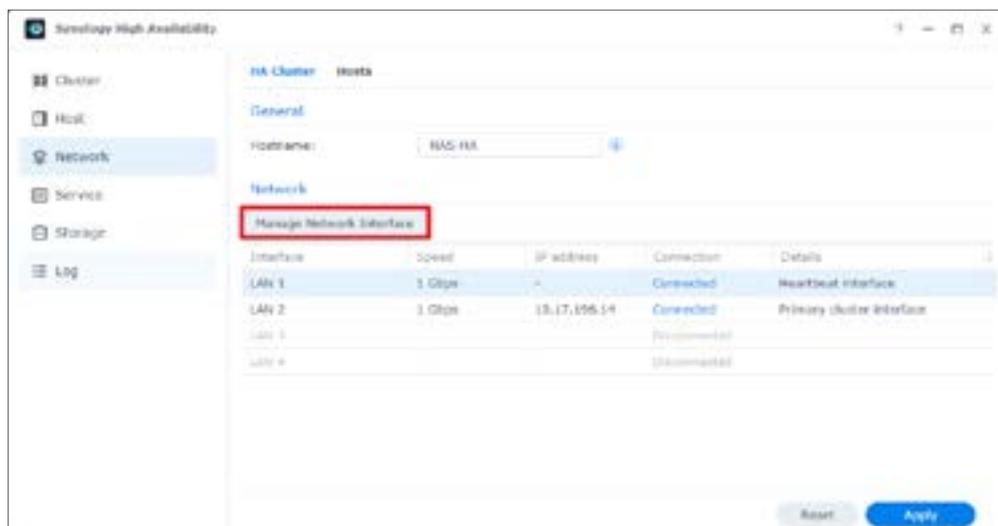
- 强烈建议先备份所选 Synology 硬盘中的数据，然后再更新其固件。
- 如果 Synology 硬盘正在使用中（例如，分配给存储池或用作 Hot Spare），则需要重新启动系统以在更新期间停止所有服务并防止任何应用程序错误。
- 您可以从主服务器为两台服务器中的 Synology 硬盘执行固件更新。

## 5.3 网络管理

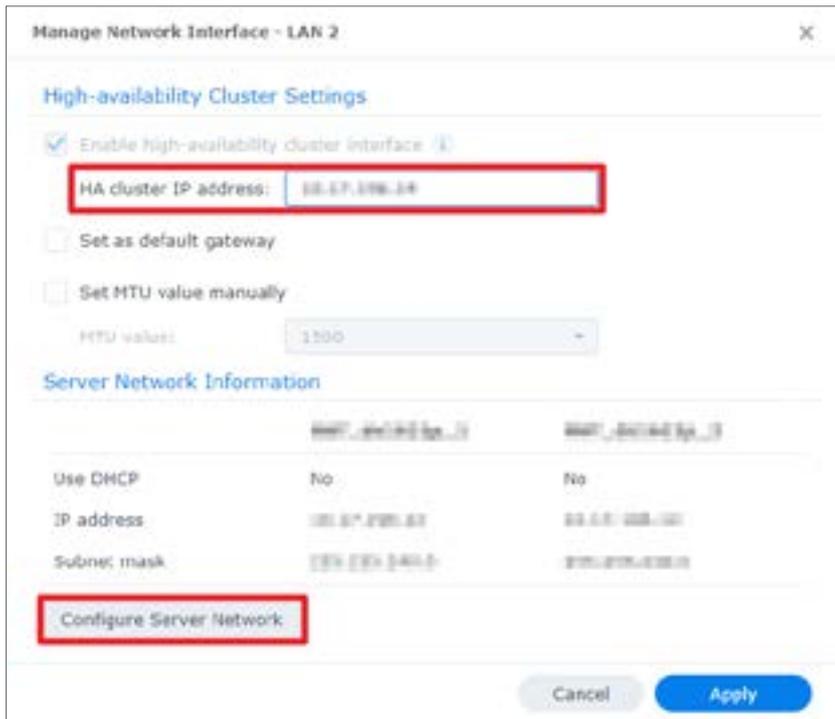
### 修改服务器或集群的 IP 地址

Synology High Availability (2.0.2 版本以上) 可让您修改主服务器和备用服务器上网络接口的 IP 地址，而无需移除集群。您还可以修改集群的 IP 地址。[1](#)

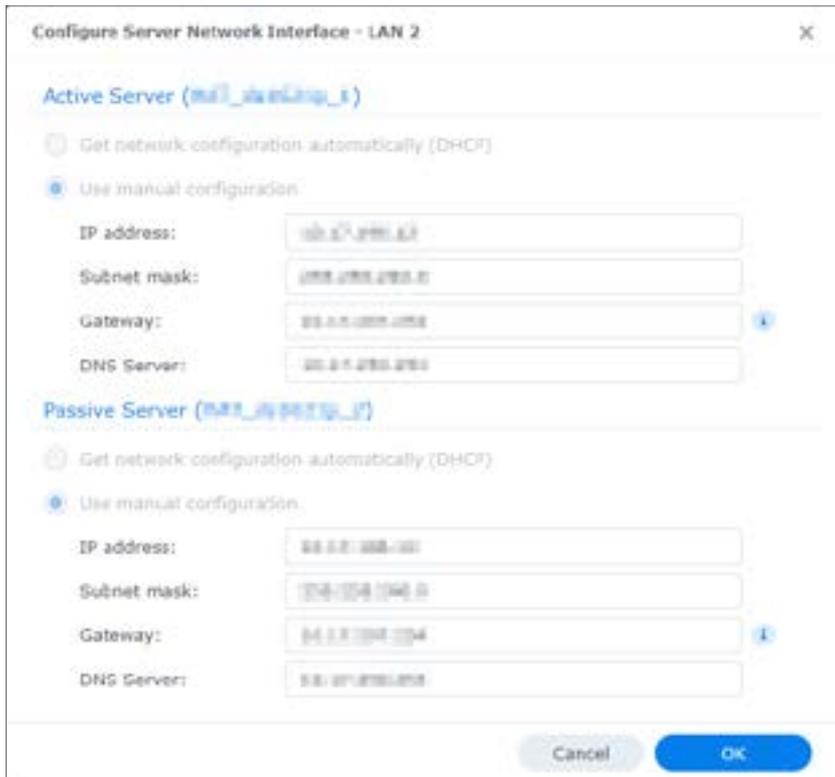
1. 前往 **Synology High Availability > 网络**，然后单击**管理网络接口**。



2. 您可以编辑、启用和禁用<sup>2</sup> SHA 集群 IP 地址，或单击配置服务器网络以编辑主服务器和备用服务器的 IP 地址。



3. 选择使用手动配置，并编辑任一或两台服务器的网络信息。



4. 完成后单击确定。

5. 单击应用以保存设置。

**注意：**

1. 您还可以修改任何绑定网络接口的 IP 地址，但是不能更改以下内容：
  - Link Aggregation 设置（例如 Link Aggregation 模式）
  - VLAN 设置
  - 集群连接和 Heartbeat 连接的网络接口
 如果要更改这些设置，则必须移除集群并使用新设置创建新集群。
2. 不能在主集群接口上禁用集群 IP。

## 将集群迁移到其他网络

1. 将您的设备移动至新的网络环境。
2. 在处于新网络环境中的计算机上打开 **Synology Assistant**<sup>1</sup>。
3. 通过集群名称（在**服务器名称**下）或集群的原始 IP 地址查找集群。
4. 集群的状态应为**连接失败**。
5. 右键单击集群并单击**设置**以配置新网络设置。
6. 输入 DSM 管理员的用户名和密码。
7. 选择使用**手动配置**并指定新 IP 信息。
8. 单击**确定**保存设置。
9. 再次前往 **Synology Assistant**，您会看到集群的 IP 地址已更改。
10. 双击集群并登录。
11. 您可前往 **Synology High Availability > 网络**来修改其他网络设置。

**注意：**

1. 若要下载 Synology Assistant，请前往 Synology [下载中心](#)，选择您的型号，单击**桌面实用程序**选项卡，然后单击 **Synology Assistant** 旁的**下载**。

## 5.4 存储容量扩充

### 通过添加新硬盘来扩充存储容量

#### 开始之前的准备

请注意，只有使用以下 RAID 类型实施的存储池才能使用此方法进行扩充：RAID 1、RAID 5、RAID 6、RAID 10、RAID F1。

1. 执行数据清理 (**DSM 7.0/DSM 6.2**) 以检查存储空间和存储池是否正常。如果状态不正常，请确保先进行修复。
2. 准备好 **Synology 产品兼容性列表**中列出的硬盘。使用不兼容的硬盘可能会降低系统性能或导致数据丢失。

## 第 5 章：维护高可用性集群

3. 备份数据。扩充过程不会删除任何现有数据，但仍然强烈建议您在进行此操作之前先备份您的数据。
4. 在**存储管理器**中，执行以下操作：
  - 前往 **HDD/SSD** 以检查插入的硬盘是否状态良好。
  - 确保插入的硬盘满足硬盘要求。前往 **HDD/SSD** 以检查硬盘容量和类型。
  - 前往 **存储 (DSM 7.0)** 或**存储池 (DSM 6.2)** 以检查存储池状态是否良好。
5. 请确保您的 Synology NAS 型号支持使用位于扩充设备中的硬盘。有关更多信息，请参阅[本文](#)。
6. 确保高可用性集群上存储空间和 LUN 的最大总容量未达到或超过 400 TB。有关更多信息，请参阅[Synology High Availability 规格](#)。

### 将新硬盘添加到高可用性集群

1. 将新硬盘插入主服务器和备用服务器上相同的空插槽中。为了避免受伤或损坏 Synology NAS，请确保按 Synology 设备[硬件安装指南](#)中的硬盘安装说明进行操作。<sup>1</sup>
2. 确保所有新硬盘都显示在 **Synology High Availability > 存储 > HDD/SSD** 中。您可以从页面右上角的下拉菜单中选择主服务器或备用服务器，来检查其状态。

### 使用存储管理器扩充存储容量

1. 前往**存储管理器**以完成最终步骤。请注意，在这些过程中的任何时候，**切换**功能都不可用。
2. 根据您的情况，执行以下操作之一：
  - 通过添加硬盘来扩充现有存储池。有关说明，请参阅 [DSM 7.0](#) 和 [DSM 6.2](#) 的相应帮助文章。
  - 创建新存储池。有关说明，请参阅 [DSM 7.0](#) 和 [DSM 6.2](#) 的相应帮助文章。

### 通过将硬盘更换为较大容量的硬盘来扩充存储容量

#### 开始之前的准备

1. 确保实施的 RAID 类型允许更换硬盘而不会导致数据损坏。有关更多信息，请参阅 [DSM 7.0](#) 和 [DSM 6.2](#) 的[选择 RAID 类型帮助文章](#)。
2. 按照上面[通过添加新硬盘来扩充存储容量](#)一节中的[开始之前的准备](#)检查相应项目。

#### 在主服务器上更换硬盘以扩充存储容量

从主服务器开始。**请勿**同时从主服务器和备用服务器中移除硬盘。这会导致两台服务器的存储空间都降级。如果计划更换多个硬盘，请确保逐个进行更换。更换一个硬盘后，必须先修复存储池，才能再更换下一个硬盘。<sup>2 3</sup>

1. 前往**存储管理器 > 存储 > 存储池**选项卡，查看哪个现有硬盘的容量最小。
2. 从主服务器中移除硬盘，并更换为容量更大的硬盘。为了避免受伤或损坏 Synology NAS，请确保按 Synology 设备[硬件安装指南](#)中的硬盘安装说明进行操作。<sup>1</sup>
3. 前往**存储管理器 > HDD/SSD** 以确保系统能够识别新添加的硬盘。
4. 前往**存储池**并选择存储池。此时，其状态应为**已降级**。

5. 修复已降级的存储池。
  - DSM 7.0 及以上版本：单击 **...** 并选择**修复**。
  - DSM 6.2 及更早版本：单击**动作** > **修复**。
6. 选择要添加到存储池的更换硬盘。按照向导中的说明完成此步骤。
7. 对主服务器逐个重复上述过程，直至所有需要的硬盘均更换为更大容量的硬盘。

#### 在备用服务器上更换硬盘以扩充存储容量

更换硬盘以扩充备用服务器的存储容量时，请确保遵循在主服务器上执行的不同顺序和配置。

1. 从备用服务器中移除对应硬盘，并更换为容量更大的硬盘。
2. 前往 **Synology High Availability** > **存储** > **HDD/SSD** 以确保系统能够识别新添加的硬盘。
3. 前往**存储空间**选项卡。此时，状态应为**已降级**。
4. 选择已降级的存储空间，然后单击**修复**按钮。
5. 重复上述过程，直至备用服务器和主服务器的硬盘配置相同。

#### 使用存储管理器扩充存储容量

更换并修复主服务器和备用服务器上所有所需的硬盘后，返回到**存储管理器**以完成最终步骤。

1. 前往**存储池**选项卡并选择要扩充的存储池。
  - DSM 7.0 及以上版本：单击 **...** 并选择**扩充**。
  - DSM 6.2 及更早版本：单击**动作** > **扩充**。
2. 单击**应用**以确认设置。

#### 注意：

1. 可以在 Synology [下载中心](#) 的文档下找到设备的**硬件安装指南**。
2. 在更换 RAID 5/RAID 6/RAID 10/RAID F1 存储池的硬盘时，一律从最小的硬盘开始更换，以最大化硬盘使用率。各类 RAID 的存储容量如下：
  - RAID 5：( 硬盘数 - 1 ) x ( 最小硬盘容量 )
  - RAID 6：( 硬盘数 - 2 ) x ( 最小硬盘容量 )
  - RAID 10：( 硬盘数 / 2 ) x ( 最小硬盘容量 )
  - RAID F1：( 硬盘数 - 1 ) x ( 最小硬盘容量 )
3. 在此过程中，请勿在任何时候启动切换。

#### 使用 Synology 扩充设备扩充存储容量

Synology 扩充设备用于与具有扩充功能的特定 NAS 产品配对以增加内部存储空间，或组成独立存储空间用于备份或额外存储。当您在高可用性集群中使用两台具有扩充功能的 NAS 时，您能够使用扩充设备扩充其存储容量。请参阅[本文](#)，了解您的服务器是否与 Synology 扩充设备兼容。

本节提供将扩充设备与高可用性集群配对的步骤。若要执行此操作，必须将两台相同的扩充设备用于主服务器和备用服务器。例如，我们会使用两台 DS1621+（主服务器和备用服务器）和两台 DX517（扩充设备）。

## 第 5 章：维护高可用性集群

1. 在两台 DX517 型号上安装硬盘。每台设备上的硬盘容量、硬盘数量和插槽位置必须相同。
2. 将两台 DX517 设备插入电源插座中。
3. 将 Synology eSATA 扩充线连接到 DX517 和 DS1621+ 设备的扩充端口。强烈建议使用 Synology 扩充线。不建议使用其他扩充线。
4. 建立连接后，每当连接的 NAS 开启，DX517 设备便会自动开机。请勿在主机设备处于开机状态时移除扩充线。这样做可能会造成数据丢失。
5. 登录高可用性集群并前往**存储管理器 > 总览**以查看扩充设备是否已成功连接。
6. 您现在可以执行以下操作：
  - 在扩充设备上创建存储池。有关说明，请参阅 [DSM 7.0](#) 和 [DSM 6.2](#) 的相应文章。
  - 创建存储空间。有关说明，请参阅 [DSM 7.0](#) 和 [DSM 6.2](#) 的相应文章。

## 5.5 内存扩充

可以通过扩充内存容量来增强 Synology 服务器整体性能（例如数据传输速度和执行多任务时的系统响应）。请参阅[本文](#)以了解有关 Synology NAS 内存扩充的更多信息。本节简要介绍可用于扩充高可用性集群内存的两种方法。

### 开始之前的准备

- 确保两台服务器的内存容量完全相同，以确保可以正确转移服务并保持一致的系统性能。
- 前往[下载中心](#)并下载适用于 Synology NAS 的[硬件安装指南](#)。

### 方法 1：关闭集群

您可以扩充主服务器和备用服务器上的内存容量，但您需要在短时间内关闭集群。

1. 登录高可用性集群并前往 **Synology High Availability > 集群**。
2. 单击电源  按钮并选择**关闭集群**。
3. 请参阅[硬件安装指南](#)中的信息，在两台服务器上安装内存模块。
4. 通过按电源按钮来开启集群中的每台设备。
5. 登录高可用性集群。
6. 前往 **Synology High Availability > 主机**以确认两台服务器上的内存模块已扩充。

### 方法 2：切换

通过使用[切换](#)功能，您可以在安装内存模块时缩短服务停机时间。

1. 登录高可用性集群并前往 **Synology High Availability > 主机**。
2. 在**备用服务器**上，单击电源  按钮并选择**关闭**。
3. 请参阅[硬件安装指南](#)中的信息，在备用服务器上安装内存模块。

4. 通过按电源按钮来开启备用服务器。
5. 登录高可用性集群。
6. 前往 **Synology High Availability > 主机** 以确认备用服务器上的内存模块已扩充。
7. 在**集群**页面上，单击**管理 > 切换**。
8. 在另一台服务器上再次执行步骤 1 - 6 以安装内存模块。

**注意：**如果您已配置 SSD 缓存，则 Synology High Availability 在扩充过程中可能会遇到内存不一致问题。这是正常现象。完成后续步骤后，内存容量会再次保持一致，状态会恢复正常。有关更多详细信息，请参阅第 2 章：SHA 故障排除（在 [Synology High Availability \(SHA\) 故障排除指南](#) 中）。

## 5.6 M.2 SSD 安装

SSD 缓存可以通过利用 SSD 的优势来提高 Synology NAS 性能。通过在 SSD 缓存中存储频繁访问的数据，可以降低 I/O 延迟并提高 Synology NAS 的系统性能。请参阅[本文](#)，了解您是否可以在主服务器和备用服务器上安装 M.2 SSD。本节介绍可用于在高可用性集群上安装 M.2 SSD 的两种方法。

### 开始之前的准备

- 确保两台服务器的 M.2 SSD 容量完全相同，以确保可以正确转移服务并保持一致的系统性能。
- 前往[下载中心](#)并下载适用于 Synology NAS 的硬件安装指南。

### 方法 1：关闭集群

您可以在主服务器和备用服务器上安装 M.2 SSD，但您需要在短时间内关闭集群。

1. 登录高可用性集群并前往 **Synology High Availability > 集群**。
2. 单击电源  按钮并选择**关闭集群**。
3. 请参阅[硬件安装指南](#)中的信息，在两台服务器上安装 M.2 SSD。确保在两台服务器上相同的插槽中安装 M.2 SSD。
4. 通过按电源按钮来开启集群中的每台设备。
5. 登录高可用性集群。
6. 前往 **Synology High Availability > 存储 > HDD/SSD** 以确认 M.2 SSD 已成功安装。

### 方法 2：切换

通过使用切换功能，您还可以在安装 M.2 SSD 时缩短服务停机时间。

1. 登录高可用性集群并前往 **Synology High Availability > 主机**。
2. 在备用服务器上，单击电源  按钮并选择**关闭**。
3. 请参阅[硬件安装指南](#)中的信息，在备用服务器上安装 M.2 SSD。确保在两台服务器上相同的插槽中安装 M.2 SSD。

## 第 5 章：维护高可用性集群

4. 通过按电源按钮来开启备用服务器。
5. 登录高可用性集群。
6. 前往 **Synology High Availability** > **存储** > **HDD/SSD** 以确认 M.2 SSD 已成功安装在备用服务器上。
7. 在**集群**页面上，单击**管理** > **切换**。
8. 在另一台服务器上再次执行步骤 1 - 6 以安装 M.2 SSD。

## 5.7 网卡安装

本节提供可用于安装网卡的两种方法。

### 开始之前的准备

- 前往[下载中心](#)并下载适用于 Synology NAS 的[硬件安装指南](#)和[产品介绍](#)。随后检查以下内容：
  - 确保 Synology NAS 支持 PCIe 插槽。
  - 确认要使用的网卡已在 [Synology 产品兼容性列表](#) 中列出。
- 确保两台服务器上的网络端口数量相同。

### 方法 1：关闭集群

您可以在主服务器和备用服务器上安装网卡，但您需要在短时间内关闭集群。

1. 登录高可用性集群并前往 **Synology High Availability** > **集群**。
2. 单击电源  按钮并选择**关闭集群**。
3. 有关如何在两台服务器上安装网卡的说明，请参阅[硬件安装指南](#)。
4. 通过按电源按钮来开启集群中的每台设备。
5. 登录高可用性集群。
6. 前往 **Synology High Availability** > **网络** > **主机**以确认网卡已成功安装。

### 方法 2：切换

通过使用**切换**功能，您还可以在安装网卡时缩短服务停机时间。

1. 登录高可用性集群并前往 **Synology High Availability** > **主机**。
2. 在备用服务器上，单击电源  按钮并选择**关闭**。
3. 有关如何在备用服务器上安装网卡的说明，请参阅[硬件安装指南](#)。
4. 通过按电源按钮来开启**备用服务器**。
5. 登录高可用性集群。
6. 前往 **Synology High Availability** > **网络** > **主机**以确认网卡已成功安装。

7. 在**集群**页面上，单击**管理 > 切换**。
8. 在另一台服务器上再次执行**步骤 1 - 6**以安装网卡。

## 5.8 数据迁移

如果购买新的 Synology NAS，您可以通过一种称为**迁移**的过程，将现有数据从旧的 Synology NAS 移至新设备。本节介绍可在高可用性集群中使用的数据迁移方法。这些方法使您可以在不丢失原始集群数据的情况下更换集群中的服务器。

### 开始之前的准备

- 执行迁移可将数据和硬盘从一台 Synology NAS 移动到另一台 Synology NAS。本节将使用以下术语：
  - **来源 Synology NAS**：从中移动数据的原始 Synology NAS。
  - **目的地 Synology NAS**：将数据移动到的 Synology NAS。
- 确保来源和目的地 Synology NAS 运行相同版本的 DSM。
- 确保来源和目的地 Synology NAS 上的硬盘和以太网电缆配置相同。
- 请确保在迁移到新 Synology NAS 后，两台服务器是相同型号或是受支持的混合式高可用性型号。有关支持的**混合式高可用性**型号组合，请参阅[本文](#)。

有关不同型号组合的一些示例，请参阅下表。

原始型号组合	迁移	新型号组合
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 主服务器：DS918+</li> <li>• 备用服务器：DS918+</li> </ul>	<b>迁移主服务器数据</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 将主服务器从 DS918+ 迁移到 DS920+。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 主服务器：DS920+</li> <li>• 备用服务器：DS918+</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 主服务器：DS920+</li> <li>• 备用服务器：DS918+</li> </ul>	<b>迁移备用服务器数据</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 将备用服务器从 DS918+ 迁移到 DS920+。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 主服务器：DS920+</li> <li>• 备用服务器：DS920+</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 主服务器：DS920+</li> <li>• 备用服务器：DS918+</li> </ul>	<b>迁移集群（主服务器和备用服务器）数据</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 将主服务器从 DS920+ 迁移到 RS3621xs+。</li> <li>• 将备用服务器从 DS918+ 迁移到 RS3617xs+。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 主服务器：RS3621xs+</li> <li>• 备用服务器：RS3617xs+</li> </ul>

### 迁移备用服务器数据

本节概述从备用服务器迁移数据的过程。您可以参阅[本文](#)以了解有关 DSM 迁移的详细信息。

1. 前往 **Synology High Availability > 主机**。单击备用服务器的电源  按钮并选择**关闭**。
2. 从来源 Synology NAS 中移除硬盘并断开以太网电缆的连接。

## 第 5 章：维护高可用性集群

3. 将硬盘安装在目的地 Synology NAS 中。硬盘的安装顺序必须与其在来源 Synology NAS 中的安装顺序相同。
4. 将以太网电缆连接到目的地 Synology NAS。以太网电缆所连接到的端口必须与来源 Synology NAS 中的端口相同。
5. 开启目的地 Synology NAS（新的备用服务器）。
6. 打开计算机上的网页浏览器并前往 [find.synology.com](http://find.synology.com)。
7. 查找目的地 Synology NAS。其状态应为**可迁移**或**可恢复**。
8. 双击目的地 Synology NAS 以开始迁移过程。
9. 按照向导完成迁移过程。确保您安装的 DSM 版本与主服务器上使用的版本相同。
10. 迁移完成后，目的地 Synology NAS 会自动重新启动并作为备用服务器添加到集群。如果您需要修改新 IP 地址，请参阅[网络管理](#)一节（第 5 章：维护高可用性集群）以获取说明。

### 迁移主服务器数据

只要集群的状态为**良好**，您便可以按照以下步骤迁移数据并更换高可用性集群中的主服务器。如果集群的状态为**异常**，请在迁移数据并更换服务器之前对问题进行故障排除。

1. 前往 **Synology High Availability > 集群**，然后单击**管理 > 切换**。这会交换主服务器和备用服务器的角色。
2. 在原始主服务器（完成步骤 1 后的备用服务器）上执行[迁移备用服务器数据](#)一节中的步骤。
3. 若要将目的地 Synology NAS 设为新的主服务器，请前往 **Synology High Availability > 集群**，然后再次单击**管理 > 切换**。

### 迁移集群（主服务器和备用服务器）数据

本节概述从集群中的主服务器和备用服务器迁移数据的过程。您可以参阅[本文](#)以了解有关 DSM 迁移的详细信息。

1. 登录高可用性集群并前往 **Synology High Availability > 集群**。
2. 单击电源  按钮并选择**关闭集群**。
3. 从两个来源 Synology NAS 设备中移除硬盘并断开以太网电缆连接。
4. 将硬盘安装在目的地 Synology NAS 设备中。硬盘的安装顺序必须与其在来源 Synology NAS 设备中的安装顺序相同。
5. 在目的地 Synology NAS 设备上连接以太网电缆。以太网电缆所连接到的端口必须与来源 Synology NAS 设备中的端口相同。
6. 开启用于新的主服务器的目的地 Synology NAS。
7. 打开计算机上的网页浏览器并前往 [find.synology.com](http://find.synology.com)。
8. 查找用于新的主服务器的目的地 Synology NAS。其状态应为**可迁移**或**可恢复**。
9. 双击目的地 Synology NAS 以开始迁移过程。
10. 先按照向导恢复主服务器。确保安装的 DSM 版本与来源 Synology NAS 上使用的版本相同。

11. 迁移完成后，目的地 Synology NAS 会自动重新启动并作为主服务器添加到集群。
12. 对备用服务器再次执行步骤 7-10。
13. 如果您需要修改新 IP 地址，请参阅[网络管理](#)一节（第 5 章：维护高可用性集群）以获取说明。

**注意：**如果集群在迁移前处于异常状态，请在继续之前参阅第 2 章：SHA 故障排除（在 [Synology High Availability \(SHA\) 故障排除指南](#) 中）以解决问题。



# 了解更多

## 相关文章

- [我能否使用两台不同型号的 Synology NAS 服务器创建高可用性集群？](#)
- [在为 Synology High Availability 集群创建 Heartbeat 连接时有哪些注意事项？](#)
- [同步高可用性集群需要多长时间？](#)
- [在高可用性集群中设置仲裁服务器有什么用途？](#)
- [设置高可用性集群后，能否移动硬盘位置？](#)
- [为什么必须通过高可用性集群 IP 访问集群？](#)
- [切换高可用性集群需要多长时间？](#)
- [如何同时关闭高可用性集群中的主服务器和备用服务器？](#)
- [如何在高可用性集群中修复降级的存储空间？](#)
- [有关 Synology High Availability 集群的常见问题](#)

## 软件规格

请参阅 [DSM 7.0](#) 和 [DSM 6.2](#) 的 Synology High Availability 软件规格以了解有关套件功能、组件和限制的更多信息。

## 其他资源

有关更多分步教程和视觉信息，还请随时查看 [Synology 的视频教程](#)。在其中可以通过搜索“Synology High Availability”来查找相关视频。

您还可以在 [Synology 知识中心](#) 中找到适用于 Synology High Availability 的更多常见问题、教程、管理员指南、手册、技术规格、用户指南、白皮书等。

# Synology®

Synology®



[synology.cn](https://synology.cn)

Synology 可随时修改产品规格与说明，恕不另行通知。版权所有 © 2024 Synology Inc. 保留所有权利。®  
Synology 及其他 Synology 产品名称均为 Synology Inc. 所有的专有标志或注册商标。本文档提及的其他产品名称  
及公司名称为其各自所有人的商标。