



# 网格节点恢复过程

## StorageGRID

NetApp  
November 04, 2025

# 目录

网络节点恢复过程	1
网络节点恢复过程：概述	1
有关网络节点恢复的警告和注意事项	1
恢复网络节点的前提条件	1
托管多个网络节点的服务器发生故障时的节点恢复顺序	2
已恢复节点的 IP 地址	2
收集网络节点恢复所需的材料	2
下载并提取 StorageGRID 安装文件	3
选择节点恢复操作步骤	8
从存储节点故障中恢复	8
从存储节点故障中恢复：概述	8
将存储节点恢复到关闭状态超过 15 天	9
恢复设备存储节点	11
从系统驱动器完好无损的存储卷故障中恢复	31
从系统驱动器故障中恢复	44
使用网络管理器还原对象数据	61
监控修复数据作业	65
从管理节点故障中恢复	67
从管理节点故障中恢复：工作流	67
从主管理节点故障中恢复	69
从非主管理节点故障中恢复	76
从网关节点故障中恢复	83
从网关节点故障中恢复：工作流	83
更换网关节点	83
选择 Start Recovery 以配置网关节点	84
从归档节点故障中恢复	86
从归档节点故障中恢复：工作流	86
替换归档节点	87
选择启动恢复以配置归档节点	87
将归档节点连接重置为云	88
所有网络节点类型：更换 VMware 节点	89
所有网络节点类型：替换 Linux 节点	90
所有网络节点类型：替换 Linux 节点	90
部署新的 Linux 主机	90
将网络节点还原到主机	91
下一步操作：如果需要，执行其他恢复步骤	95
将故障节点更换为服务设备	96
将故障节点更换为服务设备：概述	96
安装服务设备（仅限平台更改）	97

准备要重新安装的设备（仅限平台更换） .....	97
开始在服务设备上安装软件 .....	98
监控服务设备安装 .....	101

# 网格节点恢复过程

## 网格节点恢复过程：概述

如果网格节点发生故障，您可以通过更换发生故障的物理或虚拟服务器，重新安装 StorageGRID 软件以及还原可恢复的数据来恢复该节点。

如果硬件，虚拟化，操作系统或软件故障导致节点无法运行或不可靠，则网格节点可能会发生故障。可能会发生多种类型的故障，从而需要恢复网格节点。

恢复网格节点的步骤因托管网格节点的平台和网格节点类型而异。每种类型的网格节点都有一个特定的恢复操作步骤，您必须严格遵循该恢复。

通常，您会尝试尽可能保留故障网格节点中的数据，修复或更换故障节点，使用网格管理器配置替代节点并还原节点的数据。



如果整个 StorageGRID 站点出现故障，请联系技术支持。技术支持将与您合作，制定和执行站点恢复计划，最大限度地提高已恢复的数据量，并满足您的业务目标。请参见 ["技术支持如何执行站点恢复"](#)。

## 有关网格节点恢复的警告和注意事项

如果网格节点发生故障，您必须尽快恢复。开始之前，您必须查看节点恢复的所有警告和注意事项。



StorageGRID 是一个分布式系统，由多个节点组成，这些节点彼此协同工作。请勿使用磁盘快照还原网格节点。请参阅每种类型节点的恢复和维护过程。

尽快恢复出现故障的网格节点的一些原因包括：

- 出现故障的网格节点可以减少系统和对象数据的冗余，因此，如果另一个节点发生故障，您容易受到永久数据丢失的风险。
- 网格节点发生故障可能会影响 Day - 到 - Day 操作的效率。
- 出现故障的网格节点可能会降低您监控系统操作的能力。
- 如果存在严格的 ILM 规则，则出现故障的网格节点可能会发生原因 a 500 internal server error 。
- 如果未及时恢复网格节点，则恢复时间可能会增加。例如，可能会出现需要在恢复完成之前清除的队列。

对于要恢复的特定网格节点类型，请始终遵循恢复操作步骤。恢复过程因主管理节点或非主管理节点，网关节点，归档节点，设备节点和存储节点而异。

## 恢复网格节点的前提条件

恢复网格节点时，系统会假设以下所有条件：

- 已更换并配置发生故障的物理或虚拟硬件。

- 替代设备上的StorageGRID 设备安装程序版本与StorageGRID 系统的软件版本匹配、如中所述 "[验证并升级 StorageGRID 设备安装程序版本](#)"。
- 如果要恢复的网格节点不是主管理节点，则要恢复的网格节点与主管理节点之间会建立连接。

## 托管多个网格节点的服务器发生故障时的节点恢复顺序

如果托管多个网格节点的服务器发生故障，您可以按任意顺序恢复节点。但是，如果发生故障的服务器托管主管理节点，则必须先恢复该节点。首先恢复主管理节点可防止其他节点在等待与主管理节点联系时暂停恢复。

## 已恢复节点的 IP 地址

请勿尝试使用当前分配给任何其他节点的IP地址恢复节点。部署新节点时，请使用故障节点的当前 IP 地址或未使用的 IP 地址。

如果您使用新 IP 地址部署新节点，然后恢复该节点，则新 IP 地址将继续用于已恢复的节点。如果要还原到原始 IP 地址，请在恢复完成后使用更改 IP 工具。

## 收集网格节点恢复所需的材料

在执行维护过程之前，您必须确保具有必要的材料来恢复出现故障的网格节点。

项目	注释：
StorageGRID 安装归档	<p>如果需要恢复网格节点，则需要 <a href="#">下载 StorageGRID 安装文件</a> 适用于您的平台。</p> <p>*注意：*如果要恢复存储节点上发生故障的存储卷、则无需下载文件。</p>
服务笔记本电脑	<p>服务笔记本电脑必须具有以下组件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 网络端口</li> <li>• SSH 客户端（例如 PuTTY）</li> <li>• "<a href="#">支持的 Web 浏览器</a>"</li> </ul>
恢复软件包 .zip 文件	<p>获取最新恢复软件包的副本 .zip 文件：<code>sgws-recovery-package-id-revision.zip</code></p> <p>的内容 .zip 每次修改系统时都会更新文件。在进行此类更改后，系统会指示您将最新版本的恢复软件包存储在安全位置。使用最新副本从网格故障中恢复。</p> <p>如果主管理节点运行正常，您可以从网格管理器下载恢复软件包。选择 * 维护 * &gt; * 系统 * &gt; * 恢复软件包 *。</p> <p>如果无法访问网格管理器、则可以在包含ADC服务的某些存储节点上找到恢复软件包的加密副本。在每个存储节点上、检查恢复软件包的此位置：<code>/var/local/install/sgws-recovery-package-grid-id-revision.zip.gpg</code> 使用修订版本号最高的恢复软件包。</p>

项目	注释:
Passwords.txt 文件	包含访问命令行上的网格节点所需的密码。包含在恢复包中。
配置密码短语	首次安装 StorageGRID 系统时，系统会创建并记录密码短语。配置密码短语不在 Passwords.txt 文件中
适用于您的平台的最新文档	请访问平台供应商的网站以获取相关文档。  有关您的平台当前支持的版本，请参见 " <a href="#">NetApp 互操作性表工具</a> "。

## 下载并提取 StorageGRID 安装文件

下载软件并提取文件，除非您这样做 "[恢复存储节点上的故障存储卷](#)"。

您必须使用网格上当前运行的 StorageGRID 版本。

### 步骤

1. 确定当前安装的软件版本。从网格管理器顶部，选择帮助图标并选择 \* 关于 \*。
2. 转至 "[StorageGRID 的 "NetApp 下载 " 页面](#)"。
3. 选择网格上当前运行的 StorageGRID 版本。

StorageGRID 软件版本采用以下格式： 11.x.y。

4. 使用您的 NetApp 帐户的用户名和密码登录。
5. 阅读最终用户许可协议，选中复选框，然后选择\*接受并继续\*。
6. 在下载页面的\*安装StorageGRID \*列中、选择 .tgz 或 .zip 适用于您的平台的文件。

安装归档文件中显示的版本必须与当前安装的软件版本匹配。

使用 .zip 文件。

平台	安装归档
Red Hat Enterprise Linux 或 CentOS	StorageGRID-Webscale- <i>version</i> -RPM- <i>uniqueID</i> .zip StorageGRID-Webscale- <i>version</i> -RPM- <i>uniqueID</i> .tgz
Ubuntu , Debian 或设备	StorageGRID-Webscale- <i>version</i> -DEB- <i>uniqueID</i> .zip StorageGRID-Webscale- <i>version</i> -DEB- <i>uniqueID</i> .tgz
VMware	StorageGRID-Webscale- <i>version</i> -VMware- <i>uniqueID</i> .zip StorageGRID-Webscale- <i>version</i> -VMware- <i>uniqueID</i> .tgz

7. 下载并提取归档文件。
8. 根据您的平台以及需要恢复的网格节点，按照适用于您的平台的步骤选择所需的文件。

步骤中为每个平台列出的路径与归档文件安装的顶级目录相对。

9. 如果要恢复 "Red Hat Enterprise Linux 或 CentOS 系统"下，选择相应的文件。

路径和文件名	Description
	一个文本文件，用于描述 StorageGRID 下载文件中包含的所有文件。
	一种免费许可证，不提供产品的任何支持授权。
	RPM 软件包，用于在 RHEL 或 CentOS 主机上安装 StorageGRID 节点映像。
	RPM 软件包，用于在 RHEL 或 CentOS 主机上安装 StorageGRID 主机服务。
部署脚本工具	Description
	一种用于自动配置 StorageGRID 系统的 Python 脚本。
	一种用于自动配置 StorageGRID 设备的 Python 脚本。
	用于的示例配置文件 <code>configure-storagegrid.py</code> 脚本。
	一个示例 Python 脚本，启用单点登录后，您可以使用该脚本登录到网格管理 API。您也可以将此脚本用于 Ping 联盟。
	用于的空白配置文件 <code>configure-storagegrid.py</code> 脚本。
	用于为 StorageGRID 容器部署配置 RHEL 或 CentOS 主机的 Ansible 角色示例和攻略手册。您可以根据需要自定义角色或攻略手册。
	一个 Python 脚本示例、在使用 Active Directory 或 Ping 联合启用单点登录 (Single Sign On、SSO) 时、您可以使用该脚本登录到网格管理 API。

路径和文件名	Description
	由伴侣调用的帮助程序脚本 <code>storagegrid-ssoauth-azure.py</code> 用于与Azure执行SSO交互的Python脚本。
	StorageGRID 的 API 架构。  注意：如果您没有用于升级兼容性测试的非生产StorageGRID 环境，则在执行升级之前，可以使用这些模式来确认为使用StorageGRID 管理API而编写的任何代码是否与新的StorageGRID 版本兼容。

1. 如果要恢复 "Ubuntu 或 Debian 系统"下，选择相应的文件。

路径和文件名	Description
/debs/README	一个文本文件，用于描述 StorageGRID 下载文件中包含的所有文件。
	非生产 NetApp 许可证文件，可用于测试和概念验证部署。
	用于在 Ubuntu 或 Debian 主机上安装 StorageGRID 节点映像的 Deb 软件包。
	文件的MD5校验和 <code>/debs/storagegrid-webscale-images-version-SHA.deb</code> 。
	用于在 Ubuntu 或 Debian 主机上安装 StorageGRID 主机服务的 Deb 软件包。
部署脚本工具	Description
	一种用于自动配置 StorageGRID 系统的 Python 脚本。
	一种用于自动配置 StorageGRID 设备的 Python 脚本。
	一个示例 Python 脚本，启用单点登录后，您可以使用该脚本登录到网格管理 API。您也可以将此脚本用于Ping联盟。
	用于的示例配置文件 <code>configure-storagegrid.py</code> 脚本。

路径和文件名	Description
	用于的空白配置文件 <code>configure-storagegrid.py</code> 脚本。
	用于为 StorageGRID 容器部署配置 Ubuntu 或 Debian 主机的 Ansible 角色示例和攻略手册。您可以根据需要自定义角色或攻略手册。
<code>storagegrid-ssoauth-azure.py</code>	一个Python脚本示例、在使用Active Directory或Ping联合启用单点登录(Single Sign On、SSO)时、您可以使用该脚本登录到网格管理API。
	由伴侣调用的帮助程序脚本 <code>storagegrid-ssoauth-azure.py</code> 用于与Azure执行SSO交互的Python脚本。
	StorageGRID 的 API 架构。  注意：如果您没有用于升级兼容性测试的非生产StorageGRID 环境，则在执行升级之前，可以使用这些模式来确认为使用StorageGRID 管理API而编写的任何代码是否与新的StorageGRID 版本兼容。

1. 如果要恢复 "VMware 系统"下，选择相应的文件。

路径和文件名	Description
	一个文本文件，用于描述 StorageGRID 下载文件中包含的所有文件。
	一种免费许可证，不提供产品的任何支持授权。
	用作创建网格节点虚拟机的模板的虚拟机磁盘文件。
	开放式虚拟化格式模板文件 (.ovf)和清单文件 (.mf) 以部署主管理节点。
	模板文件 (.ovf)和清单文件 (.mf)以部署非主管理节点。
	模板文件 (.ovf)和清单文件 (.mf)以部署归档节点。
	模板文件 (.ovf)和清单文件 (.mf)以部署网关节点。

路径和文件名	Description
	模板文件 (.ovf)和清单文件 (.mf)以部署基于虚拟机的存储节点。
部署脚本工具	Description
	Bash shell 脚本，用于自动部署虚拟网络节点。
	用于的示例配置文件 <code>deploy-vsphere-ovftool.sh</code> 脚本。
	一种用于自动配置 StorageGRID 系统的 Python 脚本。
	一种用于自动配置 StorageGRID 设备的 Python 脚本。
	一个Python脚本示例、在启用单点登录(Single Sign On、SSO)后、您可以使用该脚本登录到网格管理API。您也可以将此脚本用于Ping联盟。
	用于的示例配置文件 <code>configure-storagegrid.py</code> 脚本。
	用于的空白配置文件 <code>configure-storagegrid.py</code> 脚本。
	一个Python脚本示例、在使用Active Directory或Ping联合启用单点登录(Single Sign On、SSO)时、您可以使用该脚本登录到网格管理API。
	由伴侣调用的帮助程序脚本 <code>storagegrid-ssoauth-azure.py</code> 用于与Azure执行SSO交互的Python脚本。
	StorageGRID 的 API 架构。  注意：如果您没有用于升级兼容性测试的非生产StorageGRID 环境，则在执行升级之前，可以使用这些模式来确认为使用StorageGRID 管理API而编写的任何代码是否与新的StorageGRID 版本兼容。

1. 如果要恢复基于 StorageGRID 设备的系统，请选择相应的文件。

路径和文件名	Description
	用于在设备上安装 StorageGRID 节点映像的 Deb 软件包。
	文件的MD5校验和 /debs/storagegridwebscale- images- version-SHA.deb。



对于设备安装，只有在需要避免网络流量时，才需要这些文件。设备可以从主管理节点下载所需文件。

## 选择节点恢复操作步骤

您必须为出现故障的节点类型选择正确的恢复操作步骤。

网格节点	恢复操作步骤
多个存储节点	请联系技术支持。如果多个存储节点出现故障，技术支持必须协助恢复，以防止数据库不一致导致数据丢失。可能需要站点恢复操作步骤。  <a href="#">"技术支持如何执行站点恢复"</a>
一个存储节点	存储节点恢复操作步骤 取决于故障的类型和持续时间。  <a href="#">"从存储节点故障中恢复"</a>
管理节点	管理节点操作步骤 取决于您是需要恢复主管理节点还是非主管理节点。  <a href="#">"从管理节点故障中恢复"</a>
网关节点	<a href="#">"从网关节点故障中恢复"</a> 。
归档节点	<a href="#">"从归档节点故障中恢复"</a> 。



如果托管多个网格节点的服务器发生故障，您可以按任意顺序恢复节点。但是，如果发生故障的服务器托管主管理节点，则必须先恢复该节点。首先恢复主管理节点可防止其他节点在等待与主管理节点联系时暂停恢复。

## 从存储节点故障中恢复

从存储节点故障中恢复：概述

用于恢复故障存储节点的操作步骤 取决于故障类型和故障存储节点的类型。

使用此表为出现故障的存储节点选择恢复操作步骤。

问题描述	Action	注释:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 多个存储节点出现故障。</li> <li>• 第二个存储节点在存储节点发生故障或恢复后不到 15 天出现故障。</li> </ul> <p>这包括在恢复另一个存储节点期间存储节点出现故障的情况。</p>	请联系技术支持。	<p>在 15 天内恢复多个存储节点（或多个存储节点）可能会影响 Cassandra 数据库的完整性，从而可能导致发生原因 数据丢失。</p> <p>技术支持可以确定何时可以安全地开始恢复第二个存储节点。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 注意 *：如果某个站点上有多个包含此 ADA 服务的存储节点发生故障，则该站点的任何待定平台服务请求都将丢失。</li> </ul>
一个站点上的多个存储节点出现故障或整个站点出现故障。	请联系技术支持。可能需要执行站点恢复操作步骤。	技术支持将评估您的情况并制定恢复计划。请参见 <a href="#">"技术支持如何执行站点恢复"</a> 。
存储节点已脱机超过 15 天。	<a href="#">"将存储节点恢复到关闭状态超过 15 天"</a>	要确保 Cassandra 数据库的完整性，需要使用此操作步骤。
设备存储节点出现故障。	<a href="#">"恢复设备存储节点"</a>	对于所有故障，设备存储节点的恢复操作步骤 均相同。
一个或多个存储卷发生故障，但系统驱动器完好无损	<a href="#">"从系统驱动器完好无损的存储卷故障中恢复"</a>	此操作步骤 用于基于软件的存储节点。
系统驱动器出现故障。	<a href="#">"从系统驱动器故障中恢复"</a>	节点更换操作步骤 取决于部署平台以及是否有任何存储卷也出现故障。



某些 StorageGRID 恢复过程使用 Reaper 处理 Cassandra 修复。一旦相关服务或所需服务开始，便会自动进行修复。您可能会注意到脚本输出中提到 "reaper" 或 "Cassandra repair.`"。如果您看到指示修复失败的错误消息，请运行错误消息中指示的命令。

## 将存储节点恢复到关闭状态超过 15 天

如果一个存储节点脱机且未连接到其他存储节点超过 15 天，则必须在此节点上重建 Cassandra。

开始之前

- 您已检查是否未在执行存储节点停用，或者已暂停节点停用操作步骤。（在网格管理器中，选择 \* 维护 \* > \* 任务 \* > \* 取消配置 \*。）
- 您已检查扩展是否未在进行中。（在网格管理器中，选择 \* 维护 \* > \* 任务 \* > \* 扩展 \*。）

## 关于此任务

存储节点具有包含对象元数据的 Cassandra 数据库。如果某个存储节点无法与其他存储节点通信超过 15 天，则 StorageGRID 会假定该节点的 Cassandra 数据库已过时。在使用其他存储节点中的信息重建 Cassandra 之前，存储节点无法重新加入网格。

只有当一个存储节点关闭时，才可以使用此操作步骤 来重建 Cassandra 。如果其他存储节点已脱机或在过去 15 天内已在另一个存储节点上重建 Cassandra ，请联系技术支持；例如，在恢复故障存储卷或恢复故障存储节点的过程中，Cassandra 可能已重建。



如果多个存储节点出现故障（或脱机），请联系技术支持。请勿执行以下恢复操作步骤。可能发生数据丢失。



如果这是在存储节点发生故障或恢复后不到 15 天内第二个存储节点发生故障，请联系技术支持。请勿执行以下恢复操作步骤。可能发生数据丢失。



如果一个站点上的多个存储节点出现故障，则可能需要一个站点恢复操作步骤。请参见 ["技术支持如何执行站点恢复"](#)。

## 步骤

1. 如有必要，打开需要恢复的存储节点的电源。

2. 登录到网格节点：

a. 输入以下命令：`ssh admin@grid_node_IP`

b. 输入中列出的密码 Passwords.txt 文件

c. 输入以下命令切换到root：`su -`

d. 输入中列出的密码 Passwords.txt 文件

以root用户身份登录后、提示符将从变为 `$` to `#`。



如果无法登录到网格节点，则系统磁盘可能不会损坏。转至的操作步骤 ["从系统驱动器故障中恢复"](#)。

3. 对存储节点执行以下检查：

a. Issue this command: `nodetool status`

输出应为 `Connection refused`

b. 在网格管理器中，选择 \* 支持 \* > \* 工具 \* > \* 网络拓扑 \*。

c. 选择 \* 站点\_\* > \* 存储节点\_\* > \* SSM\* > \* 服务\*。验证是否显示Cassandra服务 Not Running。

d. 选择 \* 存储节点\_\* > \* SSM\* > \* 资源\*。验证卷部分中是否没有错误状态。

e. Issue this command: `grep -i Cassandra /var/local/log/servermanager.log`

您应在输出中看到以下消息：

```
Cassandra not started because it has been offline for more than 15 day
grace period - rebuild Cassandra
```

#### 4. 问题描述 此命令并监控脚本输出： `check-cassandra-rebuild`

- 如果基于卷0的Cassandra 服务正在运行、系统将提示您停止该服务。输入： \*



如果Cassandra 服务已停止、则不会出现提示。仅对卷 0 停止 Cassandra 服务。

- 查看脚本中的警告。如果不适用，请确认您要重建 Cassandra 。输入： \*



某些 StorageGRID 恢复过程使用 Reaper 处理 Cassandra 修复。一旦相关服务或所需服务开始，便会自动进行修复。您可能会注意到脚本输出中提到 " reaper " 或 "Cassandra repair." 。如果您看到指示修复失败的错误消息，请运行错误消息中指示的命令。

#### 5. 重建完成后，请执行以下检查：

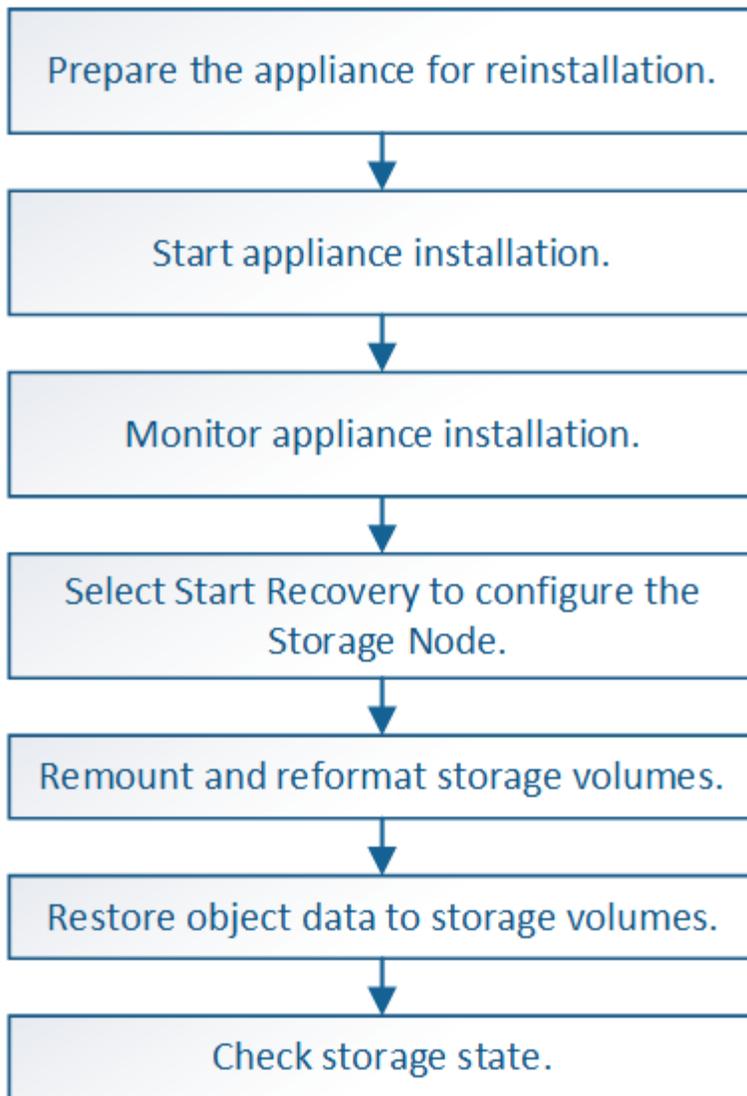
- 在网格管理器中，选择 \* 支持 \* > \* 工具 \* > \* 网络拓扑 \* 。
- 选择 \* 站点 \_ \* > \* 已恢复存储节点 \* > \* SSM \* > \* 服务 \* 。
- 确认所有服务均已运行。
- 选择 \* DDS \* > \* 数据存储 \* 。
- 确认 \* 数据存储状态 \* 为 "up" ， \* 数据存储状态 \* 为 "Normal" 。

## 恢复设备存储节点

恢复设备存储节点：工作流

无论您是从系统驱动器丢失还是仅从存储卷丢失中恢复，用于恢复出现故障的 StorageGRID 设备存储节点的操作步骤 都是相同的。

如工作流程图所示、您必须准备设备并重新安装软件、将节点配置为重新加入网格、重新格式化存储以及还原对象数据。



#### 恢复设备存储节点的注意事项和注意事项



如果多个存储节点出现故障（或脱机），请联系技术支持。请勿执行以下恢复操作步骤。可能发生数据丢失。



如果这是在存储节点发生故障或恢复后不到 15 天内第二个存储节点发生故障，请联系技术支持。在 15 天内在两个或多个存储节点上重建 Cassandra 可能会导致数据丢失。



如果一个站点上的多个存储节点出现故障，则可能需要一个站点恢复操作步骤。请参见 ["技术支持如何执行站点恢复"](#)。



如果 ILM 规则配置为仅存储一个复制副本，而该副本位于发生故障的存储卷上，则您将无法恢复对象。



如果您在恢复期间遇到"Services, Status"(服务：状态- Cassandra, SVST)警报，请参阅 ["恢复发生故障的存储卷并重建 Cassandra 数据库"](#)。重建 Cassandra 后，应清除警报。如果警报未清除、请联系技术支持。

有关硬件维护过程、例如更换控制器或重新安装SANtricity 操作系统的说明、请参见存储设备的维护说明。



- "SGF6112存储设备"
- "SG6000 存储设备"
- "SG5700 存储设备"

准备要重新安装的设备存储节点

恢复设备存储节点时，必须先准备设备以重新安装 StorageGRID 软件。

步骤

1. 登录到发生故障的存储节点：
  - a. 输入以下命令：`ssh admin@grid_node_IP`
  - b. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件
  - c. 输入以下命令切换到root：`su -`
  - d. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件以root用户身份登录后、提示符将从变为 `$` to `#`。
2. 准备设备存储节点以安装 StorageGRID 软件。 `sgareinstall`
3. 当系统提示您继续时、输入：`y`

设备将重新启动，SSH 会话将结束。StorageGRID 设备安装程序通常需要大约 5 分钟才能投入使用，但在某些情况下，您可能需要等待长达 30 分钟。



请勿尝试通过重启电源或以其他方式重置设备来加快重新启动速度。您可能会中断BIOS、BMC或其他固件自动升级。

StorageGRID 设备存储节点已重置，并且无法再访问存储节点上的数据。在初始安装过程中配置的 IP 地址应保持不变；但是，建议您在操作步骤 完成后进行确认。

执行后 `sgareinstall` 命令、所有StorageGRID配置的帐户、密码和SSH密钥都将被删除、并生成新的主机密钥。

开始安装 **StorageGRID** 设备

要在设备存储节点上安装 StorageGRID ，请使用设备中提供的 StorageGRID 设备安装程序。

开始之前

- 此设备已安装在机架中，并已连接到您的网络并已启动。
- 已使用 StorageGRID 设备安装程序为此设备配置网络链路和 IP 地址。
- 您知道 StorageGRID 网格的主管理节点的 IP 地址。

- StorageGRID 设备安装程序的 IP 配置页面上列出的所有网格网络子网均已在主管理节点上的网格网络子网列表中定义。
- 您已按照存储设备的安装说明完成这些前提任务。请参见 "硬件安装快速入门"。
- 您正在使用 "支持的 Web 浏览器"。
- 您知道分配给设备中计算控制器的一个 IP 地址。您可以使用管理网络（控制器上的管理端口 1），网格网络或客户端网络的 IP 地址。

#### 关于此任务

要在设备存储节点上安装 StorageGRID，请执行以下操作：

- 您可以指定或确认主管理节点的 IP 地址以及该节点的主机名(系统名称)。
- 您开始安装，并等待卷配置完毕并安装软件。
- 在整个过程中，安装将暂停。要恢复安装，您必须登录到网格管理器，并将待定存储节点配置为故障节点的替代节点。
- 配置节点后，设备安装过程将完成，设备将重新启动。

#### 步骤

1. 打开浏览器并输入设备中计算控制器的 IP 地址之一。

```
https://Controller_IP:8443
```

此时将显示 StorageGRID 设备安装程序主页页面。

2. 在主管理节点连接部分中，确定是否需要指定主管理节点的 IP 地址。

假设主管理节点或至少一个配置了 admin\_ip 的其他网格节点位于同一子网上，StorageGRID 设备安装程序可以自动发现此 IP 地址。

3. 如果未显示此 IP 地址或您需要更改此 IP 地址，请指定地址：

选项	步骤
手动输入 IP	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. 清除*启用管理节点发现*复选框。</li> <li>b. 手动输入 IP 地址。</li> <li>c. 单击 * 保存 *。</li> <li>d. 请稍候，此时新 IP 地址的连接状态将变为 ready。</li> </ol>
自动发现所有已连接的主管理节点	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. 选中*启用管理节点发现*复选框。</li> <li>b. 从已发现的 IP 地址列表中，选择要部署此设备存储节点的网格的主管理节点。</li> <li>c. 单击 * 保存 *。</li> <li>d. 请稍候，此时新 IP 地址的连接状态将变为 ready。</li> </ol>

4. 在\*Node Name\*字段中，输入要恢复的节点所使用的同一主机名(系统名称)，然后单击\*Save\*。

5. 在 Installation 部分中、确认当前状态为 "Ready to start installation of *node name* 将主管理节点 `admin_ip` 添加到网格中，并且已启用 \*Start Installation\* 按钮。

如果未启用 \* 开始安装 \* 按钮，则可能需要更改网络配置或端口设置。有关说明、请参见设备的维护说明。

6. 在 StorageGRID 设备安装程序主页中，单击 \* 开始安装 \* 。

NetApp® StorageGRID® Appliance Installer

Home    Configure Networking ▾    Configure Hardware ▾    Monitor Installation    Advanced ▾

### Home

**i** The installation is ready to be started. Review the settings below, and then click Start Installation.

#### Primary Admin Node connection

Enable Admin Node discovery

Primary Admin Node IP

Connection state Connection to 172.16.4.210 ready

Cancel Save

#### Node name

Node name

Cancel Save

#### Installation

Current state Ready to start installation of NetApp-SGA into grid with Admin Node 172.16.4.210.

Start Installation

当前状态将更改为 "Installation is in progress , ` "，此时将显示监控器安装页面。



如果需要手动访问监控器安装页面，请单击菜单栏中的 \* 监控器安装 \*。请参见 ["监控设备安装"](#)。

## 监控 StorageGRID 设备安装

在安装完成之前，StorageGRID 设备安装程序会提供状态。软件安装完成后，设备将重新启动。

### 步骤

1. 要监控安装进度，请单击菜单栏中的 \* 监控安装 \*。

"Monitor Installation" 页面将显示安装进度。

Monitor Installation

1. Configure storage <span style="float: right;">Running</span>		
Step	Progress	Status
Connect to storage controller	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: green;"></div>	Complete
Clear existing configuration	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: green;"></div>	Complete
Configure volumes	<div style="width: 30%; height: 10px; background-color: blue;"></div>	Creating volume StorageGRID-obj-00
Configure host settings	<div style="width: 0%; height: 10px; background-color: blue;"></div>	Pending

2. Install OS	Pending
3. Install StorageGRID	Pending
4. Finalize installation	Pending

蓝色状态栏指示当前正在进行的任务。绿色状态条表示已成功完成的任務。



安装程序可确保先前安装中完成的任务不会重新运行。如果您要重新运行安装，则所有不需要重新运行的任务都会显示一个绿色状态栏和一个状态`S已启动。`

2. 查看前两个安装阶段的进度。

- \*。配置存储 \*

在此阶段、安装程序会连接到存储控制器、清除任何现有配置、与SANtricity 操作系统通信以配置卷以及配置主机设置。

- \*。安装 OS\*

在此阶段，安装程序会将 StorageGRID 的基本操作系统映像复制到设备。

3. 继续监控安装进度，直到 \* 安装 StorageGRID 网络管理器 \* 阶段暂停，并且嵌入式控制台上显示一条消息，提示您使用网络管理器在管理节点上批准此节点。

Home

Configure Networking ▾

Configure Hardware ▾

Monitor Installation

Advanced ▾

## Monitor Installation

1. Configure storage	Complete
2. Install OS	Complete
3. Install StorageGRID	Running
4. Finalize installation	Pending

Connected (unencrypted) to: QEMU

```

/platform.type: Device or resource busy
[2017-07-31T22:09:12.362566] INFO -- [INSG] NOTICE: seeding /var/local with c
ontainer data
[2017-07-31T22:09:12.366205] INFO -- [INSG] Fixing permissions
[2017-07-31T22:09:12.369633] INFO -- [INSG] Enabling syslog
[2017-07-31T22:09:12.511533] INFO -- [INSG] Stopping system logging: syslog-n
g.
[2017-07-31T22:09:12.570096] INFO -- [INSG] Starting system logging: syslog-n
g.
[2017-07-31T22:09:12.576360] INFO -- [INSG] Beginning negotiation for downloa
d of node configuration
[2017-07-31T22:09:12.581363] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.585066] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.588314] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.591851] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.594886] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.598360] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.601324] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.604759] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.607800] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.610985] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.614597] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.618282] INFO -- [INSG] Please approve this node on the A
dmin Node GMI to proceed...

```

4. 转至 "选择 [Start Recovery](#) 以配置设备存储节点"。

选择 **Start Recovery** 以配置设备存储节点

您必须在网络管理器中选择启动恢复，才能将设备存储节点配置为故障节点的替代节点。

开始之前

- 您将使用登录到网络管理器 [支持的 Web 浏览器](#)。
- 您具有维护或 root 访问权限。
- 您具有配置密码短语。

- 您已部署恢复设备存储节点。
- 您知道已进行过数据检索的任何修复作业的开始日期。
- 您已确认存储节点在过去15天内未重建。

#### 步骤

1. 在网格管理器中，选择 \* 维护 \* > \* 任务 \* > \* 恢复 \*。
2. 在 Pending Nodes 列表中选择要恢复的网格节点。

节点发生故障后会显示在列表中、但您无法选择某个节点、直到它重新安装并准备好进行恢复为止。

3. 输入 \* 配置密码短语 \*。
4. 单击 \* 启动恢复 \*。

#### Recovery

Select the failed grid node to recover, enter your provisioning passphrase, and then click Start Recovery to begin the recovery procedure.

#### Pending Nodes

Name	IPv4 Address	State	Recoverable
104-217-S1	10.96.104.217	Unknown	✓

#### Passphrase

Provisioning Passphrase

Start Recovery

5. 在恢复网格节点表中监控恢复进度。

当网格节点达到 "Waiting for Manual steps" 阶段时，转到下一主题并执行手动步骤以重新挂载和重新格式化设备存储卷。

#### Recovery

Select the failed grid node to recover, enter your provisioning passphrase, and then click Start Recovery to begin the recovery procedure.

#### Recovering Grid Node

Name	Start Time	Progress	Stage
dc2-s3	2016-09-12 16:12:40 PDT	<div style="width: 50%; background-color: #0070C0;"></div>	Waiting For Manual Steps

Reset



在恢复期间的任何时刻，您都可以单击 \* 重置 \* 来启动新的恢复。此时将显示一个对话框、指示如果重置操作步骤、节点将处于不明确状态。

### Reset Recovery

Resetting the recovery procedure leaves the deployed grid node in an indeterminate state. To retry a recovery after resetting the procedure, you must restore the node to a pre-installed state:

- For VMware nodes, delete the deployed VM and then redeploy it.
- For StorageGRID appliance nodes, run "sgareinstall" on the node.
- For Linux nodes, run "storagegrid node force-recovery *node-name*" on the Linux host.

Do you want to reset recovery?

Cancel

OK

如果要在重置操作步骤 后重试恢复、必须运行将设备节点还原到预安装状态 `sgareinstall` 在节点上。

### 重新挂载并重新格式化设备存储卷(手动步骤)

您必须手动运行两个脚本，才能重新挂载保留的存储卷并重新格式化任何发生故障的存储卷。第一个脚本将重新挂载格式正确的卷，使其格式化为 StorageGRID 存储卷。第二个脚本将重新格式化所有已卸载的卷，根据需要重新构建 Cassandra 数据库并启动服务。

#### 开始之前

- 您已更换已知需要更换的任何故障存储卷的硬件。

运行 `sn-remount-volumes` 脚本可能有助于您确定其他故障存储卷。

- 您已检查是否未在执行存储节点停用，或者已暂停节点停用操作步骤。（在网格管理器中，选择 \* 维护 \* > \* 任务 \* > \* 取消配置 \*。）
- 您已检查扩展是否未在进行中。（在网格管理器中，选择 \* 维护 \* > \* 任务 \* > \* 扩展 \*。）



如果多个存储节点脱机或此网格中的存储节点在过去 15 天内已重建，请联系技术支持。请勿运行 `sn-recovery-postinstall.sh` 脚本。在两个或多个存储节点上相互重建 Cassandra 的 15 天内可能会导致数据丢失。

#### 关于此任务

要完成此操作步骤，请执行以下高级任务：

- 登录到已恢复的存储节点。
- 运行 `sn-remount-volumes` 用于重新挂载格式正确的存储卷的脚本。运行此脚本时，它将执行以下操作：
  - 挂载和卸载每个存储卷以重放 XFS 日志。
  - 执行 XFS 文件一致性检查。
  - 如果文件系统一致，则确定存储卷是否为格式正确的 StorageGRID 存储卷。

- 如果存储卷格式正确，请重新挂载该存储卷。卷上的所有现有数据保持不变。
- 查看脚本输出并解决任何问题。
- 运行 `sn-recovery-postinstall.sh` 脚本。运行此脚本时，它将执行以下操作。



在运行之前、请勿在恢复期间重新启动存储节点 `sn-recovery-postinstall.sh` (第4步) 重新格式化故障存储卷并还原对象元数据。之前重新启动存储节点 `sn-recovery-postinstall.sh` 完成会导致尝试启动的服务出错、并导致StorageGRID 设备节点退出维护模式。

- 重新格式化所使用的任何存储卷 `sn-remount-volumes` 脚本无法挂载或格式不正确。



如果重新格式化某个存储卷，则该卷上的所有数据都将丢失。假设已将 ILM 规则配置为存储多个对象副本，则必须执行额外的操作步骤 以从网格中的其他位置还原对象数据。

- 如果需要，在节点上重建 Cassandra 数据库。
- 启动存储节点上的服务。

## 步骤

### 1. 登录到已恢复的存储节点：

- 输入以下命令：`ssh admin@grid_node_IP`
- 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件
- 输入以下命令切换到root：`su -`
- 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件

以root用户身份登录后、提示符将从变为 `$` to `#`。

### 2. 运行第一个脚本重新挂载任何格式正确的存储卷。



如果所有存储卷都是新的，需要进行格式化，或者所有存储卷都出现故障，您可以跳过此步骤并运行第二个脚本，重新格式化所有已卸载的存储卷。

- 运行脚本：`sn-remount-volumes`

此脚本可能需要数小时才能在包含数据的存储卷上运行。

- 在脚本运行期间，查看输出并问题解答 任何提示。



您可以根据需要使用 `tail -f` 用于监控脚本日志文件内容的命令 (`/var/local/log/sn-remount-volumes.log`)。日志文件包含比命令行输出更详细的信息。

```
root@SG:~ # sn-remount-volumes
The configured LDR noid is 12632740

===== Device /dev/sdb =====
```

```
Mount and unmount device /dev/sdb and checking file system
consistency:
The device is consistent.
Check rangedb structure on device /dev/sdb:
Mount device /dev/sdb to /tmp/sdb-654321 with rangedb mount options
This device has all rangedb directories.
Found LDR node id 12632740, volume number 0 in the volID file
Attempting to remount /dev/sdb
Device /dev/sdb remounted successfully
```

```
===== Device /dev/sdc =====
```

```
Mount and unmount device /dev/sdc and checking file system
consistency:
Error: File system consistency check retry failed on device /dev/sdc.
You can see the diagnosis information in the /var/local/log/sn-
remount-volumes.log.
```

This volume could be new or damaged. If you run `sn-recovery-postinstall.sh`, this volume and any data on this volume will be deleted. If you only had two copies of object data, you will temporarily have only a single copy. StorageGRID Webscale will attempt to restore data redundancy by making additional replicated copies or EC fragments, according to the rules in the active ILM policy.

Don't continue to the next step if you believe that the data remaining on this volume can't be rebuilt from elsewhere in the grid (for example, if your ILM policy uses a rule that makes only one copy or if volumes have failed on multiple nodes). Instead, contact support to determine how to recover your data.

```
===== Device /dev/sdd =====
```

```
Mount and unmount device /dev/sdd and checking file system
consistency:
Failed to mount device /dev/sdd
This device could be an uninitialized disk or has corrupted
superblock.
File system check might take a long time. Do you want to continue? (y
or n) [y/N]? y
```

```
Error: File system consistency check retry failed on device /dev/sdd.
You can see the diagnosis information in the /var/local/log/sn-
remount-volumes.log.
```

This volume could be new or damaged. If you run `sn-recovery-postinstall.sh`, this volume and any data on this volume will be

deleted. If you only had two copies of object data, you will temporarily have only a single copy. StorageGRID Webscale will attempt to restore data redundancy by making additional replicated copies or EC fragments, according to the rules in the active ILM policy.

Don't continue to the next step if you believe that the data remaining on this volume can't be rebuilt from elsewhere in the grid (for example, if your ILM policy uses a rule that makes only one copy or if volumes have failed on multiple nodes). Instead, contact support to determine how to recover your data.

```
===== Device /dev/sde =====  
Mount and unmount device /dev/sde and checking file system  
consistency:  
The device is consistent.  
Check rangedb structure on device /dev/sde:  
Mount device /dev/sde to /tmp/sde-654321 with rangedb mount options  
This device has all rangedb directories.  
Found LDR node id 12000078, volume number 9 in the volID file  
Error: This volume does not belong to this node. Fix the attached  
volume and re-run this script.
```

在示例输出中，一个存储卷已成功重新挂载，三个存储卷出现错误。

- /dev/sdb 已通过XFS文件系统一致性检查并具有有效的卷结构、因此已成功重新挂载。此脚本重新挂载的设备上的数据将保留下来。
- /dev/sdc 由于存储卷是新卷或已损坏、XFS文件系统一致性检查失败。
- /dev/sdd 无法挂载、因为磁盘未初始化或磁盘的超块已损坏。当脚本无法挂载存储卷时、它会询问您是否要运行文件系统一致性检查。
  - 如果存储卷已连接到新磁盘，请将 \* N \* 问题解答 到提示符处。您不需要检查新磁盘上的文件系统。
  - 如果存储卷已连接到现有磁盘，问题解答 请将 \*。 \*您可以使用文件系统检查的结果来确定损坏的来源。结果将保存在中 /var/local/log/sn-remount-volumes.log 日志文件。
- /dev/sde 已通过XFS文件系统一致性检查、并且卷结构有效；但是、中的LDR节点ID有效 volID 文件与此存储节点( configured LDR noid 显示在顶部)。此消息表示此卷属于另一个存储节点。

### 3. 查看脚本输出并解决任何问题。



如果存储卷未通过 XFS 文件系统一致性检查或无法挂载，请仔细查看输出中的错误消息。您必须了解运行的含义 `sn-recovery-postinstall.sh` 在这些卷上创建脚本。

- a. 检查以确保结果中包含所需所有卷的条目。如果未列出任何卷、请重新运行此脚本。
- b. 查看所有已挂载设备的消息。确保没有指示存储卷不属于此存储节点的错误。

在此示例中， /dev/sde 的输出包含以下错误消息：

```
Error: This volume does not belong to this node. Fix the attached volume and re-run this script.
```



如果报告某个存储卷属于另一个存储节点，请联系技术支持。如果您运行的是 `sn-recovery-postinstall.sh` 脚本中、存储卷将重新格式化、这可能会导致发生原因数据丢失。

c. 如果无法挂载任何存储设备，请记下此设备的名称，然后修复或更换此设备。



您必须修复或更换任何无法挂载的存储设备。

您将使用设备名称查找卷ID、运行时需要输入此ID `repair-data` 用于将对象数据还原到卷(下一个操作步骤)的脚本。

d. 修复或更换所有无法挂载的设备后、运行 `sn-remount-volumes` 重新编写脚本以确认所有可重新挂载的存储卷均已重新挂载。



如果某个存储卷无法挂载或格式不正确、则在继续下一步后、该卷以及该卷上的任何数据将被删除。如果对象数据有两个副本，则只有一个副本，直到完成下一个操作步骤（还原对象数据）为止。



请勿运行 `sn-recovery-postinstall.sh` 如果您认为无法从网格中的其他位置重建故障存储卷上剩余的数据(例如、ILM策略使用的规则仅创建一个副本、或者卷在多个节点上发生故障)、请编写脚本。请联系技术支持以确定如何恢复数据。

4. 运行 `sn-recovery-postinstall.sh` 脚本：`sn-recovery-postinstall.sh`

此脚本将重新格式化无法挂载或格式不正确的任何存储卷；根据需要在节点上重建 Cassandra 数据库；并启动存储节点上的服务。

请注意以下事项：

- 此脚本可能需要数小时才能运行。
- 通常，在脚本运行期间，您应单独保留 SSH 会话。
- 在SSH会话处于活动状态时，请勿按\*Ctrl+C\*。
- 如果发生网络中断并终止 SSH 会话，则此脚本将在后台运行，但您可以从 " 恢复 " 页面查看进度。
- 如果存储节点使用 RSM 服务，则随着节点服务重新启动，脚本可能会暂停 5 分钟。每当 RSM 服务首次启动时，预计会有 5 分钟的延迟。



RSM 服务位于包含此 ADC 服务的存储节点上。



某些 StorageGRID 恢复过程使用 Reaper 处理 Cassandra 修复。一旦相关服务或所需服务开始，便会自动进行修复。您可能会注意到脚本输出中提到 " reaper " 或 " Cassandra repair. "。如果您看到指示修复失败的错误消息，请运行错误消息中指示的命令。

5. 作为 `sn-recovery-postinstall.sh` 脚本运行时、监控网格管理器中的恢复页面。

"恢复"页面上的进度条和阶段列可提供的高级状态 `sn-recovery-postinstall.sh` 脚本。

#### Recovery

Select the failed grid node to recover, enter your provisioning passphrase, and then click Start Recovery to begin the recovery procedure.

#### Pending Nodes

Name	IPv4 Address	State	Recoverable
No results found.			

#### Recovering Grid Node

Name	Start Time	Progress	Stage
DC1-S3	2016-06-02 14:03:35 PDT	<div style="width: 50%; background-color: #0070C0;"></div>	Recovering Cassandra

6. 在之后 `sn-recovery-postinstall.sh` 脚本已在节点上启动服务、则可以将对象数据还原到由脚本格式化的任何存储卷。

该脚本会询问您是否要手动还原对象数据。

- 在大多数情况下、您应该这样做 "使用网格管理器还原对象数据"。问题解答 `n` 以使用网格管理器。
- 在极少数情况下、例如在技术支持的指导下、或者您知道替代节点可用于对象存储的卷少于原始节点时、您必须执行此操作 "手动还原对象数据" 使用 `repair-data` 脚本。如果其中一种情况适用、请选择问题解答 `y`。



如果使用问题解答 `y` 手动还原对象数据：

- 您无法使用网格管理器还原对象数据。
- 您可以使用网格管理器监控手动还原作业的进度。

将对象数据还原到设备的存储卷

在恢复设备存储节点的存储卷之后、您可以还原在存储节点发生故障时丢失的已复制或已删除编码的对象数据。

我应该使用哪种操作步骤？

请尽可能使用网格管理器中的\*卷还原\*页面还原对象数据。

- 如果卷列在\*维护\*>\*卷还原\*>\*要还原的节点\*中、请使用还原对象数据 "网格管理器中的卷还原页面"。
- 如果卷未列在\*维护\*>\*卷还原\*>\*要还原的节点\*中、请按照以下步骤使用 `repair-data` 用于还原对象数据的脚本。

如果已恢复的存储节点包含的卷数少于要替换的节点数、则必须使用 `repair-data` 脚本。

使用 `repair-data` 用于还原对象数据的脚本

开始之前

- 您必须确认已恢复的存储节点的连接状态为 \* 已连接 \*  在网格管理器的 \* 节点 \* > \* 概述 \* 选项卡上。

关于此任务

可以从其他存储节点，归档节点或云存储池还原对象数据，前提是已配置网格的 ILM 规则，以便可以使用对象副本。

请注意以下事项：

- 如果 ILM 规则配置为仅存储一个复制副本，而该副本位于出现故障的存储卷上，则您将无法恢复对象。
- 如果某个对象的唯一剩余副本位于云存储池中，则 StorageGRID 必须将多个请求问题描述 到云存储池端点以还原对象数据。在执行此操作步骤 之前，请联系技术支持以帮助估算恢复时间范围和成本。
- 如果对象的唯一剩余副本位于归档节点上，则会从归档节点检索对象数据。从归档节点将对象数据还原到存储节点比从其他存储节点还原副本所需时间更长，因为从外部归档存储系统检索数据会产生延迟。

关于 `repair-data` 脚本

要还原对象数据、请运行 `repair-data` 脚本。此脚本将开始还原对象数据的过程，并与 ILM 扫描配合使用以确保满足 ILM 规则。

选择下面的\*复制数据\*或\*纠删编码(EC)数据\*，了解的不同选项 `repair-data` 脚本、具体取决于您要还原的是复制的数据还是经过重复数据验证的数据。如果需要还原这两种类型的数据，则必须同时运行这两组命令。



有关的详细信息、请参见 `repair-data` 脚本、输入 `repair-data --help` 从主管理节点的命令行。

## 复制的数据

根据您是需要修复整个节点还是仅需要修复节点上的特定卷，可以使用两个命令还原复制的数据：

```
repair-data start-replicated-node-repair
```

```
repair-data start-replicated-volume-repair
```

您可以使用以下命令跟踪已复制数据的修复：

```
repair-data show-replicated-repair-status
```

## 纠删编码（Erasure Coded，EC）数据

根据您是需要修复整个节点还是仅修复节点上的特定卷，可以使用两个命令来还原经过擦除编码的数据：

```
repair-data start-ec-node-repair
```

```
repair-data start-ec-volume-repair
```

您可以使用以下命令跟踪纠删编码数据的修复情况：

```
repair-data show-ec-repair-status
```



在某些存储节点脱机时，可以开始修复经过擦除编码的数据。但是、如果无法计算出所有经过数据检索的数据、则无法完成修复。修复将在所有节点均可用后完成。



EC 修复作业会临时预留大量存储。可能会触发存储警报，但会在修复完成后解决。如果没有足够的存储空间用于预留，EC 修复作业将失败。无论作业失败还是成功，EC 修复作业完成后都会释放存储预留。

## 查找存储节点的主机名

### 1. 登录到主管理节点：

- a. 输入以下命令：`ssh admin@primary_Admin_Node_IP`
- b. 输入中列出的密码 Passwords.txt 文件
- c. 输入以下命令切换到root：`su -`
- d. 输入中列出的密码 Passwords.txt 文件

以root用户身份登录后、提示符将从变为 `$` to `#`。

### 2. 使用 `/etc/hosts` file、用于查找已还原存储卷的存储节点的主机名。要查看网格中所有节点的列表、请输入以下内容：`cat /etc/hosts`。

## 如果所有卷都发生故障，请修复数据

如果所有存储卷都发生故障，请修复整个节点。根据您是使用复制的数据，还是使用纠删编码（Erasure-coded，EC）数据，或者同时使用这两者，按照有关 \* 复制的数据 \*，\* 纠删编码（Erasure-Coded，EC）数据 \*

或这两者的说明进行操作。

如果只有部分卷发生故障，请转至 [\[如果只有部分卷出现故障，请修复数据\]](#)。



您无法运行 `repair-data` 同时对多个节点执行的操作。要恢复多个节点，请联系技术支持。

#### 复制的数据

如果您的网格包含复制的数据、请使用 `repair-data start-replicated-node-repair` 命令 `--nodes` 选项、其中 `--nodes` 是主机名(系统名称)、用于修复整个存储节点。

此命令将修复名为 SG-DC-SN3 的存储节点上复制的数据：

```
repair-data start-replicated-node-repair --nodes SG-DC-SN3
```



还原对象数据时，如果StorageGRID 系统找不到复制的对象数据，将触发\*Objects Lost\*警报。可能会在整个系统的存储节点上触发警报。您应确定丢失的发生原因 以及是否可以恢复。请参见 ["调查丢失的对象"](#)。

#### 纠删编码（Erasure Coded，EC）数据

如果您的网格包含经过线性编码的数据、请使用 `repair-data start-ec-node-repair` 命令 `--nodes` 选项、其中 `--nodes` 是主机名(系统名称)、用于修复整个存储节点。

此命令将修复名为 SG-DC-SN3 的存储节点上的擦除编码数据：

```
repair-data start-ec-node-repair --nodes SG-DC-SN3
```

此操作将返回唯一 `repair ID` 这就说明了这一点 `repair_data` 操作。请使用此 `repair ID` 跟踪的进度和结果 `repair_data` 操作。恢复过程完成后，不会返回任何其他反馈。



在某些存储节点脱机时，可以开始修复经过擦除编码的数据。修复将在所有节点均可用后完成。

如果只有部分卷出现故障，请修复数据

如果只有部分卷出现故障，请修复受影响的卷。根据您是使用复制的数据，还是使用纠删编码（Erasure-coded，EC）数据，或者同时使用这两者，按照有关 [\\* 复制的数据 \\*](#)，[\\* 纠删编码（Erasure-Coded，EC）数据 \\*](#) 或这两者的说明进行操作。

如果所有卷都发生故障，请转至 [\[如果所有卷都发生故障，请修复数据\]](#)。

以十六进制格式输入卷 ID。例如：0000 是第一个卷和 000F 是第16个卷。您可以指定一个卷、一系列卷或多个不在一个序列中的卷。

所有卷必须位于同一个存储节点上。如果需要还原多个存储节点的卷，请联系技术支持。

## 复制的数据

如果网格包含复制的数据、请使用 `start-replicated-volume-repair` 命令 `--nodes` 用于标识节点的选项(其中 `--nodes` 是节点的主机名)。然后添加 `--volumes` 或 `--volume-range` 选项、如以下示例所示。

单个卷：此命令可将复制的数据还原到卷 0002 在名为SG-DC-SN3的存储节点上：

```
repair-data start-replicated-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volumes 0002
```

卷范围：此命令会将复制的数据还原到范围内的所有卷 0003 to 0009 在名为SG-DC-SN3的存储节点上：

```
repair-data start-replicated-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volume-range 0003,0009
```

多个卷不在一个序列中：此命令会将复制的数据还原到卷 0001, 0005, 和 0008 在名为SG-DC-SN3的存储节点上：

```
repair-data start-replicated-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volumes 0001,0005,0008
```



还原对象数据时，如果StorageGRID 系统找不到复制的对象数据，将触发\*Objects Lost\*警报。可能会在整个系统的存储节点上触发警报。记下警报问题描述 和建议的操作、以确定丢失的发生原因 以及是否可以恢复。

## 纠删编码（Erasure Coded，EC）数据

如果您的网格包含经过线性编码的数据、请使用 `start-ec-volume-repair` 命令 `--nodes` 用于标识节点的选项(其中 `--nodes` 是节点的主机名)。然后添加 `--volumes` 或 `--volume-range` 选项、如以下示例所示。

单个卷：此命令可将经过还原的数据还原到卷 0007 在名为SG-DC-SN3的存储节点上：

```
repair-data start-ec-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volumes 0007
```

卷范围：此命令会将经过还原的数据还原到该范围内的所有卷 0004 to 0006 在名为SG-DC-SN3的存储节点上：

```
repair-data start-ec-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volume-range 0004,0006
```

多个卷不在一个序列中：此命令可将经过还原的数据还原到卷 000A, 000C, 和 000E 在名为SG-DC-SN3的存储节点上：

```
repair-data start-ec-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volumes 000A,000C,000E
```

。 `repair-data` 操作返回唯一 `repair ID` 这就说明了这一点 `repair_data` 操作。请使用此 `repair ID` 跟踪的进度和结果 `repair_data` 操作。恢复过程完成后，不会返回任何其他反馈。



在某些存储节点脱机时，可以开始修复经过擦除编码的数据。修复将在所有节点均可用后完成。

## 监控修复情况

根据您是使用 \* 复制数据 \* ， \* 纠删编码（EC）数据 \* 还是同时使用这两者来监控修复作业的状态。

您还可以监控正在进行的卷还原作业的状态、并查看中已完成的还原作业的历史记录["网格管理器"](#)。

## 复制的数据

- 要获取复制的修复的估计完成百分比、请添加 `show-replicated-repair-status` 选项。

```
repair-data show-replicated-repair-status
```

- 要确定修复是否已完成，请执行以下操作：
  - a. 选择 \* 节点 \* > \* 正在修复的存储节点 \_ \* > \* ILM \*。
  - b. 查看 " 评估 " 部分中的属性。修复完成后， \* 正在等待 - 全部 \* 属性指示 0 个对象。
- 要更详细地监控修复，请执行以下操作：
  - a. 选择 \* 支持 \* > \* 工具 \* > \* 网格拓扑 \*。
  - b. 选择 **grid** > \* 正在修复的存储节点 \_ \* > \* LDR \* > \* 数据存储 \*。
  - c. 结合使用以下属性，尽可能确定复制的修复是否已完成。



可能存在Cassandra 不一致、无法跟踪失败的修复。

- \* 尝试修复 (XRPA) \* : 使用此属性跟踪复制修复的进度。每当存储节点尝试修复高风险对象时，此属性都会增加。如果此属性的增加时间不超过当前扫描期间 (由 \* 扫描期间 - 估计 \* 属性提供)，则表示 ILM 扫描未在任何节点上发现任何需要修复的高风险对象。



高风险对象是指可能完全丢失的对象。这包括不满足其ILM配置的对象。

- \* 扫描期间 - 估计值 (XSCM) \* : 使用此属性可估计何时对先前载入的对象应用策略更改。如果 \* 已尝试修复 \* 属性的增加时间未超过当前扫描期间，则复制的修复很可能已完成。请注意，扫描期限可能会更改。\* 扫描期限 - 估计 (XSCM) \* 属性适用场景 整个网格，是所有节点扫描期限的最大值。您可以查询网格的 \* 扫描时间段 - 估计 \* 属性历史记录以确定适当的时间范围。

## 纠删编码 (Erasure Coded, EC) 数据

要监控纠删编码数据的修复情况，并重试任何可能失败的请求：

### 1. 确定经过纠删编码的数据修复的状态：

- 选择 \* 支持 \* > \* 工具 \* > \* 指标 \* 以查看当前作业的估计完成时间和完成百分比。然后，在 Grafana 部分中选择 \* EC Overview \*。查看 \* 网格 EC 作业预计完成时间 \* 和 \* 网格 EC 作业已完成百分比 \* 信息板。
- 使用此命令可查看特定的状态 `repair-data` 操作：

```
repair-data show-ec-repair-status --repair-id repair ID
```

- 使用此命令可列出所有修复：

```
repair-data show-ec-repair-status
```

输出将列出信息、包括 `repair ID`、用于先前和当前正在运行的所有修复。

### 2. 如果输出显示修复操作失败、请使用 `--repair-id` 选项以重试修复。

此命令使用修复 ID 6949309319275667690 重试失败的节点修复：

```
repair-data start-ec-node-repair --repair-id 6949309319275667690
```

此命令使用修复 ID 6949309319275667690 重试失败的卷修复：

```
repair-data start-ec-volume-repair --repair-id 6949309319275667690
```

## 恢复设备存储节点后检查存储状态

恢复设备存储节点后，您必须验证设备存储节点的所需状态是否设置为联机，并确保每当重新启动存储节点服务器时，此状态默认为联机。

### 开始之前

- 您将使用登录到网络管理器 ["支持的 Web 浏览器"](#)。
- 存储节点已恢复，数据恢复已完成。

### 步骤

1. 选择 [\\* 支持 \\*](#) > [\\* 工具 \\*](#) > [\\* 网络拓扑 \\*](#)。
2. 检查 [\\* 已恢复存储节点 \\*](#) > [\\* LDR \\*](#) > [\\* 存储 \\*](#) > [\\* 存储状态 - 所需 \\*](#) 和 [\\* 存储状态 - 当前 \\*](#) 的值。

这两个属性的值均应为联机。

3. 如果 "Storage State"（存储状态）— "Desired"（所需）设置为只读，请完成以下步骤：
  - a. 单击 [\\* 配置 \\*](#) 选项卡。
  - b. 从 [\\* 存储状态 - 所需 \\*](#) 下拉列表中，选择 [\\* 联机 \\*](#)。
  - c. 单击 [\\* 应用更改 \\*](#)。
  - d. 单击 [\\* 概述 \\*](#) 选项卡并确认 [\\* 存储状态 - 所需 \\*](#) 和 [\\* 存储状态 - 当前 \\*](#) 的值已更新为联机。

## 从系统驱动器完好无损的存储卷故障中恢复

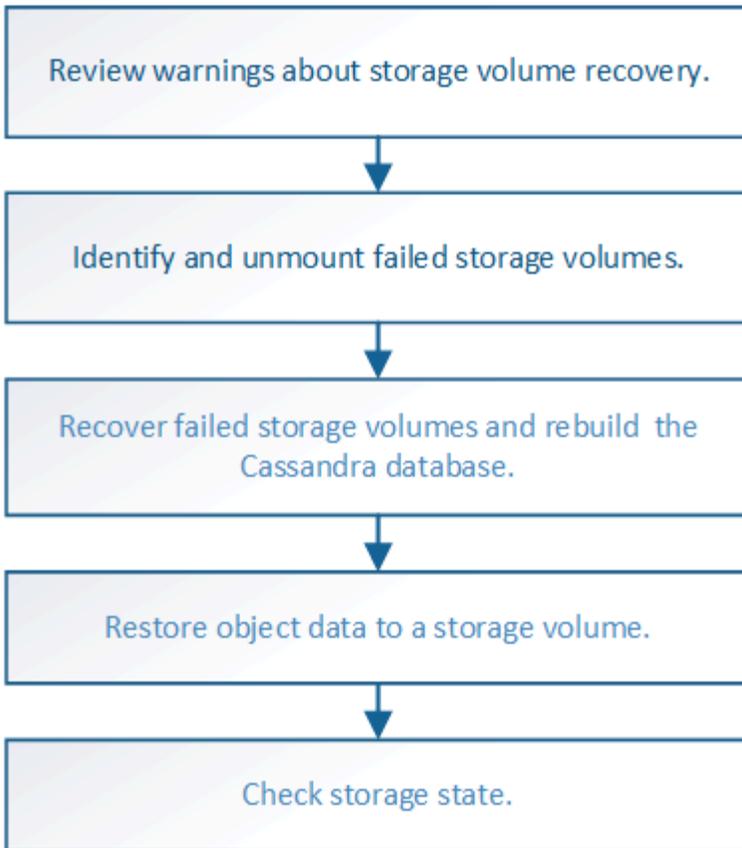
在系统驱动器完好无损的情况下从存储卷故障中恢复：工作流

您必须完成一系列任务，才能恢复基于软件的存储节点，如果此存储节点上的一个或多个存储卷发生故障，但系统驱动器完好无损。如果只有存储卷发生故障，则存储节点仍可供 StorageGRID 系统使用。



此恢复仅限基于 [操作步骤](#) [适用场景](#) 软件的存储节点。如果设备存储节点上的存储卷出现故障，请改用设备操作步骤：["恢复设备存储节点"](#)。

如工作流图所示、您必须确定并卸载发生故障的存储卷、恢复这些卷、重建Cassandra 数据库以及还原对象数据。



查看有关存储卷恢复的警告

在恢复存储节点的故障存储卷之前，您必须查看以下警告。

存储节点中的存储卷（或卷组）由十六进制数标识，该十六进制数称为卷 ID。例如，0000 是第一个卷，000f 是第 16 个卷。每个存储节点上的第一个对象存储（卷 0）最多使用 4 TB 的空间来执行对象元数据和 Cassandra 数据库操作；该卷上的任何剩余空间都用于对象数据。所有其他存储卷专用于对象数据。

如果卷 0 发生故障并需要恢复，则 Cassandra 数据库可能会作为卷恢复操作步骤的一部分进行重建。在以下情况下，还可以重建 Cassandra：

- 存储节点脱机超过 15 天后将恢复联机。
- 系统驱动器和一个或多个存储卷发生故障并已恢复。

重建 Cassandra 后，系统将使用其他存储节点中的信息。如果脱机的存储节点过多，则某些 Cassandra 数据可能不可用。如果 Cassandra 最近已重建，则 Cassandra 数据可能尚未在网格中保持一致。如果在存储节点过多脱机时重建 Cassandra，或者在彼此 15 天内重建两个或多个存储节点，则可能会发生数据丢失。



如果多个存储节点出现故障（或脱机），请联系技术支持。请勿执行以下恢复操作步骤。可能发生数据丢失。



如果这是在存储节点发生故障或恢复后不到 15 天内第二个存储节点发生故障，请联系技术支持。在 15 天内两个或多个存储节点上重建 Cassandra 可能会导致数据丢失。



如果一个站点上的多个存储节点出现故障，则可能需要一个站点恢复操作步骤。请参见 ["技术支持如何执行站点恢复"](#)。



如果 ILM 规则配置为仅存储一个复制副本，而该副本位于发生故障的存储卷上，则您将无法恢复对象。



如果您在恢复期间遇到"Services, Status"(服务：状态- Cassandra, SVST)警报，请参阅 ["恢复发生故障的存储卷并重建 Cassandra 数据库"](#)。重建 Cassandra 后，应清除警报。如果警报未清除、请联系技术支持。

## 相关信息

["有关网格节点恢复的警告和注意事项"](#)

## 确定并卸载故障存储卷

在恢复包含故障存储卷的存储节点时，您必须确定并卸载故障卷。您必须验证在恢复操作步骤 中仅重新格式化故障存储卷。

## 开始之前

您将使用登录到网格管理器 ["支持的 Web 浏览器"](#)。

## 关于此任务

您应尽快恢复发生故障的存储卷。

恢复过程的第一步是检测已断开连接，需要卸载或存在 I/O 错误的卷。如果故障卷仍然连接，但文件系统随机损坏，则系统可能无法检测到磁盘中未使用或未分配的部分有任何损坏。



您必须先完成此操作步骤，然后再执行手动步骤来恢复卷，例如添加或重新连接磁盘，停止节点，启动节点或重新启动。否则、在运行时 `reformat_storage_block_devices.rb` 脚本、您可能会遇到文件系统错误、导致脚本挂起或失败。



在运行之前、请修复硬件并正确连接磁盘 `reboot` 命令：



请仔细识别故障存储卷。您将使用此信息验证哪些卷必须重新格式化。重新格式化卷后、卷上的数据将无法恢复。

要正确恢复故障存储卷，您需要知道故障存储卷的设备名称及其卷 ID。

在安装时，系统会为每个存储设备分配一个文件系统通用唯一标识符（UUID），并使用分配的文件系统 UUID 挂载到存储节点上的一个 `rangedb` 目录。中列出了文件系统 UUID 和 `rangedb` 目录 `/etc/fstab` 文件网格管理器中将显示设备名称，范围 `b` 目录以及已挂载卷的大小。

在以下示例中、为 `device /dev/sdc` 卷大小为 4 TB、将挂载到 `/var/local/rangedb/0`、使用设备名称 `/dev/disk/by-uuid/822b0547-3b2b-472e-ad5e-e1cf1809faba` 在中 `/etc/fstab` 文件：

```

/dev/sdc /etc/fstab file ext3 errors=remount-ro,barri
/dev/sdd /var/local ext3 errors=remount-ro,barri
/dev/sde swap defaults 0
proc /proc proc defaults 0
sysfs /sys sysfs noauto 0
debugfs /sys/kernel/debug debugfs noauto 0
devpts /dev/pts devpts mode=0620,gid=5 0
/dev/tt0 /media/floppy auto noauto,user,sync 0
/dev/cdrom /cdrom iso9660 ro,noauto 0 0
/dev/disk/by-uuid/384c4687-8811-47a7-9700-7b31b495a0b8 /var/local/mysql_ibda
/dev/mapper/fsgvg-fsglv /fsg xfs daepl,mtp=/fsg,noalign,nobarrier,ikcep 0 2
/dev/disk/by-uuid/822b0547-3c2b-472e-ad5e-c1cf1809faba /var/local/rangedb/0

```

Mount Point	Device	Status	Size	Space Available	Total Entries	Entries Available	Write Cache
/	croot	Online	10.4 GB	4.53 GB	655,360	559,513	Unknown
/var/local	cvloc	Online	96.6 GB	92.8 GB	94,369,792	94,369,445	Unknown
/var/local/rangedb/0	sdc	Online	4,396 GB	4,379 GB	858,993,408	858,983,455	Unavailable
/var/local/rangedb/1	sdd	Online	4,396 GB	4,362 GB	858,993,408	858,973,530	Unavailable
/var/local/rangedb/2	sde	Online	4,396 GB	4,370 GB	858,993,408	858,982,305	Unavailable

## 步骤

1. 完成以下步骤以记录故障存储卷及其设备名称：

- 选择 \* 支持 \* > \* 工具 \* > \* 网络拓扑 \*。
- 选择 \* 站点 \* > \* 故障存储节点 \* > \* LDR \* > \* 存储 \* > \* 概述 \* > \* 主 \*，然后查找包含警报的对象存储。

### Object Stores

ID	Total	Available	Stored Data	Stored (%)	Health
0000	96.6 GB	96.6 GB	823 KB	0.001 %	Error
0001	107 GB	107 GB	0 B	0 %	No Errors
0002	107 GB	107 GB	0 B	0 %	No Errors

- 选择 \* 站点 \* > \* 故障存储节点 \* > \* SSM \* > \* 资源 \* > \* 概述 \* > \* 主 \*。确定上一步中确定的每个故障存储卷的挂载点和卷大小。

对象存储以十六进制表示法进行编号。例如，0000 是第一个卷，000f 是第 16 个卷。在此示例中，ID 为 0000 的对象存储对应于 /var/local/rangedb/0 设备名称 sdc、大小为 107 GB。

### Volumes

Mount Point	Device	Status	Size	Space Available	Total Entries	Entries Available	Write Cache
/	croot	Online	10.4 GB	4.17 GB	655,360	554,806	Unknown
/var/local	cvloc	Online	96.6 GB	96.1 GB	94,369,792	94,369,423	Unknown
/var/local/rangedb/0	sdc	Online	107 GB	107 GB	104,857,600	104,856,202	Enabled
/var/local/rangedb/1	sdd	Online	107 GB	107 GB	104,857,600	104,856,536	Enabled
/var/local/rangedb/2	sde	Online	107 GB	107 GB	104,857,600	104,856,536	Enabled

2. 登录到发生故障的存储节点：

- 输入以下命令：`ssh admin@grid_node_IP`
- 输入中列出的密码 Passwords.txt 文件

c. 输入以下命令切换到root: `su -`

d. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件

以root用户身份登录后、提示符将从变为 `$` to `#`。

3. 运行以下脚本以卸载发生故障的存储卷:

```
sn-unmount-volume object_store_ID
```

。 `object_store_ID` 是故障存储卷的ID。例如、请指定 `0` 在ID为0000的对象存储的命令中。

4. 如果出现提示, 请按\*y\*停止Cassandra 服务, 具体取决于存储卷0。



如果Cassandra 服务已停止、则不会出现提示。仅对卷 0 停止 Cassandra 服务。

```
root@Storage-180:~/var/local/tmp/storage~ # sn-unmount-volume 0
Services depending on storage volume 0 (cassandra) aren't down.
Services depending on storage volume 0 must be stopped before running
this script.
Stop services that require storage volume 0 [y/N]? y
Shutting down services that require storage volume 0.
Services requiring storage volume 0 stopped.
Unmounting /var/local/rangedb/0
/var/local/rangedb/0 is unmounted.
```

几秒钟后、此卷将被卸载。此时将显示消息, 指示此过程的每个步骤。最后一条消息指示卷已卸载。

5. 如果由于卷繁忙而导致卸载失败、您可以使用强制卸载 `--use-umountof` 选项:



使用强制卸载 `--use-umountof` 选项可能会使使用此卷的发生原因 进程或服务行为异常或崩溃。

```
root@Storage-180:~ # sn-unmount-volume --use-umountof
/var/local/rangedb/2
Unmounting /var/local/rangedb/2 using umountof
/var/local/rangedb/2 is unmounted.
Informing LDR service of changes to storage volumes
```

恢复发生故障的存储卷并重建 **Cassandra** 数据库

您必须运行一个脚本来重新格式化和重新挂载故障存储卷上的存储, 并在系统确定有必要时在存储节点上重建 **Cassandra** 数据库。

开始之前

- 您拥有 Passwords.txt 文件
- 服务器上的系统驱动器完好无损。
- 已确定故障的发生原因、并且已在必要时获取更换存储硬件。
- 替换存储的总大小与原始存储相同。
- 您已检查是否未在执行存储节点停用，或者已暂停节点停用操作步骤。（在网格管理器中，选择 \* 维护 \* > \* 任务 \* > \* 取消配置 \*。）
- 您已检查扩展是否未在进行中。（在网格管理器中，选择 \* 维护 \* > \* 任务 \* > \* 扩展 \*。）
- 您已拥有 ["已查看有关存储卷恢复的警告"](#)。

## 步骤

1. 根据需要，更换与先前已确定并卸载的故障存储卷关联的故障物理或虚拟存储。

请勿在此步骤中重新挂载卷。存储将重新挂载并添加到 /etc/fstab 稍后再执行。

2. 在网格管理器中，转至\*N节点\*> **appliance Storage Node** >\*硬件\*。在页面的StorageGRID 设备部分中、验证存储RAID模式是否运行正常。
3. 登录到发生故障的存储节点：
  - a. 输入以下命令：`ssh admin@grid_node_IP`
  - b. 输入中列出的密码 Passwords.txt 文件
  - c. 输入以下命令切换到root：`su -`
  - d. 输入中列出的密码 Passwords.txt 文件

以root用户身份登录后、提示符将从变为 \$ to #。

4. 使用文本编辑器(vi或vim)从中删除故障卷 /etc/fstab 文件、然后保存文件。



在中注释掉故障卷 /etc/fstab 文件不足。必须从中删除此卷 fstab 恢复过程会验证中的所有行 fstab 文件与挂载的文件系统匹配。

5. 重新格式化任何发生故障的存储卷，并根据需要重建 Cassandra 数据库。输入 ...  
`reformat_storage_block_devices.rb`

- 卸载存储卷0后、系统将显示提示和消息、指示Cassand拉 服务正在停止。
- 如果需要，系统将提示您重建 Cassandra 数据库。
  - 查看警告。如果其中任何一项都不适用，请重建 Cassandra 数据库。输入： \*
  - 如果多个存储节点脱机或在过去 15 天内重建了另一个存储节点。输入： \*

该脚本将退出而不重建 Cassandra。请联系技术支持。

- 对于存储节点上的每个rangedb驱动器、当系统要求您执行以下操作时：`Reformat the rangedb drive <name> (device <major number>:<minor number>)? [y/n]?`、输入以下响应之一：
  - \* y \* 重新格式化出现错误的驱动器。这将重新格式化存储卷、并将重新格式化的存储卷添加到

/etc/fstab 文件

- n(如果驱动器没有错误, 并且您不想重新格式化它)。



选择 \* n \* 将退出此脚本。挂载驱动器 (如果您认为应保留驱动器上的数据且错误地卸载了驱动器) 或删除驱动器。然后, 运行 `reformat_storage_block_devices.rb` 命令。



某些 StorageGRID 恢复过程使用 Reaper 处理 Cassandra 修复。一旦相关服务或所需服务开始, 便会自动进行修复。您可能会注意到脚本输出中提到 "reaper" 或 "Cassandra repair."。如果您看到指示修复失败的错误消息, 请运行错误消息中指示的命令。

在以下示例输出中、为驱动器 `/dev/sdf` 必须重新格式化、且不需要重建Cassandra:

```
root@DC1-S1:~ # reformat_storage_block_devices.rb
Formatting devices that are not in use...
Skipping in use device /dev/sdc
Skipping in use device /dev/sdd
Skipping in use device /dev/sde
Reformat the rangedb drive /dev/sdf (device 8:64)? [Y/n]? y
Successfully formatted /dev/sdf with UUID b951bfcb-4804-41ad-b490-805dfd8df16c
All devices processed
Running: /usr/local/ldr/setup_rangedb.sh 12368435
Cassandra does not need rebuilding.
Starting services.
Informing storage services of new volume

Reformatting done. Now do manual steps to
restore copies of data.
```

在重新格式化和重新挂载存储卷并完成必要的Cassandra 操作后、您可以执行此操作 ["使用网络管理器还原对象数据"](#)。

将对象数据还原到系统驱动器完好无损的存储卷

在系统驱动器完好无损的存储节点上恢复存储卷后、您可以还原在存储卷发生故障时丢失的已复制或经过删除编码的对象数据。

我应该使用哪种操作步骤?

请尽可能使用网络管理器中的\*卷还原\*页面还原对象数据。

- 如果卷列在\*维护\*>\*卷还原\*>\*要还原的节点\*中、请使用还原对象数据 ["网络管理器中的卷还原页面"](#)。
- 如果卷未列在\*维护\*>\*卷还原\*>\*要还原的节点\*中、请按照以下步骤使用 `repair-data` 用于还原对象数据的脚本。

如果已恢复的存储节点包含的卷数少于要替换的节点数、则必须使用 `repair-data` 脚本。

使用 `repair-data` 用于还原对象数据的脚本

开始之前

- 您必须确认已恢复的存储节点的连接状态为 \* 已连接 \*  在网格管理器的 \* 节点 \* > \* 概述 \* 选项卡上。

关于此任务

可以从其他存储节点，归档节点或云存储池还原对象数据，前提是已配置网格的 ILM 规则，以便可以使用对象副本。

请注意以下事项：

- 如果 ILM 规则配置为仅存储一个复制副本，而该副本位于出现故障的存储卷上，则您将无法恢复对象。
- 如果某个对象的唯一剩余副本位于云存储池中，则 StorageGRID 必须将多个请求问题描述 到云存储池端点以还原对象数据。在执行此操作步骤 之前，请联系技术支持以帮助估算恢复时间范围和成本。
- 如果对象的唯一剩余副本位于归档节点上，则会从归档节点检索对象数据。从归档节点将对象数据还原到存储节点比从其他存储节点还原副本所需时间更长，因为从外部归档存储系统检索数据会产生延迟。

关于 `repair-data` 脚本

要还原对象数据、请运行 `repair-data` 脚本。此脚本将开始还原对象数据的过程，并与 ILM 扫描配合使用以确保满足 ILM 规则。

选择下面的\*复制数据\*或\*纠删编码(EC)数据\*，了解的不同选项 `repair-data` 脚本、具体取决于您要还原的是复制的数据还是经过重复数据验证的数据。如果需要还原这两种类型的数据，则必须同时运行这两组命令。



有关的详细信息、请参见 `repair-data` 脚本、输入 `repair-data --help` 从主管理节点的命令行。

## 复制的数据

根据您是需要修复整个节点还是仅需要修复节点上的特定卷，可以使用两个命令还原复制的数据：

```
repair-data start-replicated-node-repair
```

```
repair-data start-replicated-volume-repair
```

您可以使用以下命令跟踪已复制数据的修复：

```
repair-data show-replicated-repair-status
```

## 纠删编码（Erasure Coded，EC）数据

根据您是需要修复整个节点还是仅修复节点上的特定卷，可以使用两个命令来还原经过擦除编码的数据：

```
repair-data start-ec-node-repair
```

```
repair-data start-ec-volume-repair
```

您可以使用以下命令跟踪纠删编码数据的修复情况：

```
repair-data show-ec-repair-status
```



在某些存储节点脱机时，可以开始修复经过擦除编码的数据。但是、如果无法计算出所有经过数据检索的数据、则无法完成修复。修复将在所有节点均可用后完成。



EC 修复作业会临时预留大量存储。可能会触发存储警报，但会在修复完成后解决。如果没有足够的存储空间用于预留，EC 修复作业将失败。无论作业失败还是成功，EC 修复作业完成后都会释放存储预留。

## 查找存储节点的主机名

### 1. 登录到主管理节点：

- a. 输入以下命令：`ssh admin@primary_Admin_Node_IP`
- b. 输入中列出的密码 Passwords.txt 文件
- c. 输入以下命令切换到root：`su -`
- d. 输入中列出的密码 Passwords.txt 文件

以root用户身份登录后、提示符将从变为 \$ to #。

### 2. 使用 /etc/hosts file、用于查找已还原存储卷的存储节点的主机名。要查看网格中所有节点的列表、请输入以下内容：`cat /etc/hosts`。

## 如果所有卷都发生故障，请修复数据

如果所有存储卷都发生故障，请修复整个节点。根据您是使用复制的数据，还是使用纠删编码（Erasure-coded，EC）数据，或者同时使用这两者，按照有关 \* 复制的数据 \*，\* 纠删编码（Erasure-Coded，EC）数据 \*

或这两者的说明进行操作。

如果只有部分卷发生故障，请转至 [\[如果只有部分卷出现故障，请修复数据\]](#)。



您无法运行 `repair-data` 同时对多个节点执行的操作。要恢复多个节点，请联系技术支持。

#### 复制的数据

如果您的网格包含复制的数据、请使用 `repair-data start-replicated-node-repair` 命令 `--nodes` 选项、其中 `--nodes` 是主机名(系统名称)、用于修复整个存储节点。

此命令将修复名为 SG-DC-SN3 的存储节点上复制的数据：

```
repair-data start-replicated-node-repair --nodes SG-DC-SN3
```



还原对象数据时，如果StorageGRID 系统找不到复制的对象数据，将触发\*Objects Lost\*警报。可能会在整个系统的存储节点上触发警报。您应确定丢失的发生原因 以及是否可以恢复。请参见 ["调查丢失的对象"](#)。

#### 纠删编码（Erasure Coded，EC）数据

如果您的网格包含经过线性编码的数据、请使用 `repair-data start-ec-node-repair` 命令 `--nodes` 选项、其中 `--nodes` 是主机名(系统名称)、用于修复整个存储节点。

此命令将修复名为 SG-DC-SN3 的存储节点上的擦除编码数据：

```
repair-data start-ec-node-repair --nodes SG-DC-SN3
```

此操作将返回唯一 `repair ID` 这就说明了这一点 `repair_data` 操作。请使用此 `repair ID` 跟踪的进度和结果 `repair_data` 操作。恢复过程完成后，不会返回任何其他反馈。



在某些存储节点脱机时，可以开始修复经过擦除编码的数据。修复将在所有节点均可用后完成。

如果只有部分卷出现故障，请修复数据

如果只有部分卷出现故障，请修复受影响的卷。根据您是使用复制的数据，还是使用纠删编码（Erasure-coded，EC）数据，或者同时使用这两者，按照有关 `* 复制的数据 *`，`* 纠删编码（Erasure-Coded，EC）数据 *` 或这两者的说明进行操作。

如果所有卷都发生故障，请转至 [\[如果所有卷都发生故障，请修复数据\]](#)。

以十六进制格式输入卷 ID。例如：0000 是第一个卷和 000F 是第16个卷。您可以指定一个卷、一系列卷或多个不在一个序列中的卷。

所有卷必须位于同一个存储节点上。如果需要还原多个存储节点的卷，请联系技术支持。

## 复制的数据

如果网格包含复制的数据、请使用 `start-replicated-volume-repair` 命令 `--nodes` 用于标识节点的选项(其中 `--nodes` 是节点的主机名)。然后添加 `--volumes` 或 `--volume-range` 选项、如以下示例所示。

单个卷：此命令可将复制的数据还原到卷 0002 在名为SG-DC-SN3的存储节点上：

```
repair-data start-replicated-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volumes 0002
```

卷范围：此命令会将复制的数据还原到范围内的所有卷 0003 to 0009 在名为SG-DC-SN3的存储节点上：

```
repair-data start-replicated-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volume-range 0003,0009
```

多个卷不在一个序列中：此命令会将复制的数据还原到卷 0001, 0005, 和 0008 在名为SG-DC-SN3的存储节点上：

```
repair-data start-replicated-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volumes 0001,0005,0008
```



还原对象数据时，如果StorageGRID 系统找不到复制的对象数据，将触发\*Objects Lost\*警报。可能会在整个系统的存储节点上触发警报。记下警报问题描述 和建议的操作、以确定丢失的发生原因 以及是否可以恢复。

## 纠删编码（Erasure Coded，EC）数据

如果您的网格包含经过线性编码的数据、请使用 `start-ec-volume-repair` 命令 `--nodes` 用于标识节点的选项(其中 `--nodes` 是节点的主机名)。然后添加 `--volumes` 或 `--volume-range` 选项、如以下示例所示。

单个卷：此命令可将经过还原的数据还原到卷 0007 在名为SG-DC-SN3的存储节点上：

```
repair-data start-ec-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volumes 0007
```

卷范围：此命令会将经过还原的数据还原到该范围内的所有卷 0004 to 0006 在名为SG-DC-SN3的存储节点上：

```
repair-data start-ec-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volume-range 0004,0006
```

多个卷不在一个序列中：此命令可将经过还原的数据还原到卷 000A, 000C, 和 000E 在名为SG-DC-SN3的存储节点上：

```
repair-data start-ec-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volumes 000A,000C,000E
```

。 `repair-data` 操作返回唯一 `repair ID` 这就说明了这一点 `repair_data` 操作。请使用此 `repair ID` 跟踪的进度和结果 `repair_data` 操作。恢复过程完成后，不会返回任何其他反馈。



在某些存储节点脱机时，可以开始修复经过擦除编码的数据。修复将在所有节点均可用后完成。

## 监控修复情况

根据您是使用 \* 复制数据 \* ， \* 纠删编码（EC）数据 \* 还是同时使用这两者来监控修复作业的状态。

您还可以监控正在进行的卷还原作业的状态、并查看中已完成的还原作业的历史记录["网格管理器"](#)。

## 复制的数据

- 要获取复制的修复的估计完成百分比、请添加 `show-replicated-repair-status` 选项。

```
repair-data show-replicated-repair-status
```

- 要确定修复是否已完成，请执行以下操作：
  - a. 选择 \* 节点 \* > \* 正在修复的存储节点 \_ \* > \* ILM \*。
  - b. 查看 " 评估 " 部分中的属性。修复完成后， \* 正在等待 - 全部 \* 属性指示 0 个对象。
- 要更详细地监控修复，请执行以下操作：
  - a. 选择 \* 支持 \* > \* 工具 \* > \* 网格拓扑 \*。
  - b. 选择 **grid** > \* 正在修复的存储节点 \_ \* > \* LDR \* > \* 数据存储 \*。
  - c. 结合使用以下属性，尽可能确定复制的修复是否已完成。



可能存在Cassandra 不一致、无法跟踪失败的修复。

- \* 尝试修复 (XRPA) \* : 使用此属性跟踪复制修复的进度。每当存储节点尝试修复高风险对象时，此属性都会增加。如果此属性的增加时间不超过当前扫描期间 (由 \* 扫描期间 - 估计 \* 属性提供)，则表示 ILM 扫描未在任何节点上发现任何需要修复的高风险对象。



高风险对象是指可能完全丢失的对象。这包括不满足其ILM配置的对象。

- \* 扫描期间 - 估计值 (XSCM) \* : 使用此属性可估计何时对先前载入的对象应用策略更改。如果 \* 已尝试修复 \* 属性的增加时间未超过当前扫描期间，则复制的修复很可能已完成。请注意，扫描期限可能会更改。\* 扫描期限 - 估计 (XSCM) \* 属性适用场景 整个网格，是所有节点扫描期限的最大值。您可以查询网格的 \* 扫描时间段 - 估计 \* 属性历史记录以确定适当的时间范围。

## 纠删编码 (Erasure Coded, EC) 数据

要监控纠删编码数据的修复情况，并重试任何可能失败的请求：

### 1. 确定经过纠删编码的数据修复的状态：

- 选择 \* 支持 \* > \* 工具 \* > \* 指标 \* 以查看当前作业的估计完成时间和完成百分比。然后，在 Grafana 部分中选择 \* EC Overview \*。查看 \* 网格 EC 作业预计完成时间 \* 和 \* 网格 EC 作业已完成百分比 \* 信息板。
- 使用此命令可查看特定的状态 `repair-data` 操作：

```
repair-data show-ec-repair-status --repair-id repair ID
```

- 使用此命令可列出所有修复：

```
repair-data show-ec-repair-status
```

输出将列出信息、包括 `repair ID`、用于先前和当前正在运行的所有修复。

### 2. 如果输出显示修复操作失败、请使用 `--repair-id` 选项以重试修复。

此命令使用修复 ID 6949309319275667690 重试失败的节点修复：

```
repair-data start-ec-node-repair --repair-id 6949309319275667690
```

此命令使用修复 ID 6949309319275667690 重试失败的卷修复：

```
repair-data start-ec-volume-repair --repair-id 6949309319275667690
```

## 恢复存储卷后检查存储状态

恢复存储卷后，您必须验证存储节点的所需状态是否设置为联机，并确保每当重新启动存储节点服务器时，此状态默认为联机。

### 开始之前

- 您将使用登录到网络管理器 ["支持的 Web 浏览器"](#)。
- 存储节点已恢复，数据恢复已完成。

### 步骤

1. 选择 **支持** > **工具** > **网络拓扑**。
2. 检查 **已恢复存储节点** > **LDR** > **存储** > **存储状态 - 所需** 和 **存储状态 - 当前** 的值。

这两个属性的值均应为联机。

3. 如果 "Storage State"（存储状态）— "Desired"（所需）设置为只读，请完成以下步骤：
  - a. 单击 **配置** 选项卡。
  - b. 从 **存储状态 - 所需** 下拉列表中，选择 **联机**。
  - c. 单击 **应用更改**。
  - d. 单击 **概述** 选项卡并确认 **存储状态 - 所需** 和 **存储状态 - 当前** 的值已更新为联机。

## 从系统驱动器故障中恢复

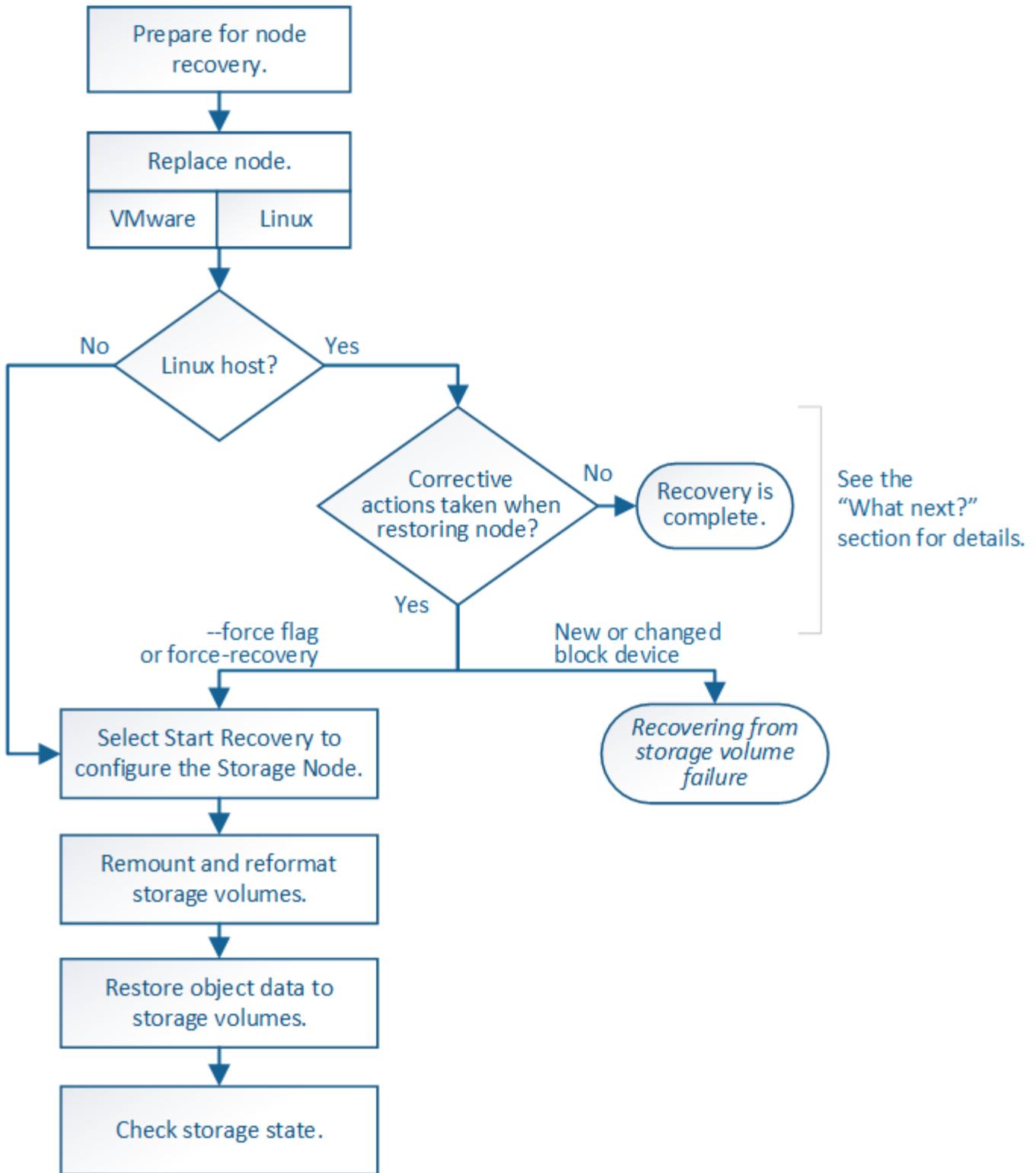
### 从系统驱动器故障中恢复：工作流

如果基于软件的存储节点上的系统驱动器发生故障，则此存储节点不可用于 StorageGRID 系统。您必须完成一组特定任务才能从系统驱动器故障中恢复。

使用此操作步骤 从基于软件的存储节点上的系统驱动器故障中恢复。此操作步骤 提供了在任何存储卷同时发生故障或无法重新挂载时应遵循的步骤。



仅限此基于 操作步骤 适用场景 软件的存储节点。您必须遵循不同的操作步骤 ["恢复设备存储节点"](#)。



查看有关存储节点系统驱动器恢复的警告

在恢复存储节点的故障系统驱动器之前、请查看常规"有关网格节点恢复的警告和注意事项" 以及以下特定警告。

存储节点具有包含对象元数据的 Cassandra 数据库。在以下情况下，可能会重建 Cassandra 数据库：

- 存储节点脱机超过 15 天后将恢复联机。
- 存储卷出现故障并已恢复。
- 系统驱动器和一个或多个存储卷发生故障并已恢复。

重建 Cassandra 后，系统将使用其他存储节点中的信息。如果脱机的存储节点过多，则某些 Cassandra 数据可能不可用。如果 Cassandra 最近已重建，则 Cassandra 数据可能尚未在网格中保持一致。如果在存储节点过多脱机时重建 Cassandra，或者在彼此 15 天内重建两个或多个存储节点，则可能会发生数据丢失。



如果多个存储节点出现故障（或脱机），请联系技术支持。请勿执行以下恢复操作步骤。可能发生数据丢失。



如果这是在存储节点发生故障或恢复后不到 15 天内第二个存储节点发生故障，请联系技术支持。在 15 天内两个或多个存储节点上重建 Cassandra 可能会导致数据丢失。



如果一个站点上的多个存储节点出现故障，则可能需要一个站点恢复操作步骤。请参见 ["技术支持如何执行站点恢复"](#)。



如果此存储节点处于只读维护模式，以便允许存储卷出现故障的另一个存储节点检索对象，请先在存储卷出现故障的存储节点上恢复卷，然后再恢复此故障存储节点。请参见说明 ["从系统驱动器完好无损的存储卷故障中恢复"](#)。



如果 ILM 规则配置为仅存储一个复制副本，而该副本位于发生故障的存储卷上，则您将无法恢复对象。



如果您在恢复期间遇到"Services, Status"(服务：状态- Cassandra, SVST)警报，请参阅 ["恢复发生故障的存储卷并重建 Cassandra 数据库"](#)。重建 Cassandra 后，应清除警报。如果警报未清除、请联系技术支持。

## 更换存储节点

如果系统驱动器发生故障，您必须先更换存储节点。

您必须为您的平台选择节点替代操作步骤。对于所有类型的网格节点，更换节点的步骤都相同。



仅限此基于 [操作步骤](#) 适用场景 软件的存储节点。您必须遵循不同的操作步骤 ["恢复设备存储节点"](#)。

\*Linux:\* 如果不确定系统驱动器是否出现故障，请按照说明更换节点以确定需要执行哪些恢复步骤。

平台	操作步骤
VMware	<a href="#">"更换 VMware 节点"</a>
Linux	<a href="#">"更换 Linux 节点"</a>

平台	操作步骤
OpenStack	恢复操作不再支持 NetApp 为 OpenStack 提供的虚拟机磁盘文件和脚本。如果您需要恢复在 OpenStack 部署中运行的节点，请下载适用于 Linux 操作系统的文件。然后、按照的操作步骤 进行操作 <a href="#">"更换Linux节点"</a> 。

### 选择启动恢复以配置存储节点

更换存储节点后，您必须在网络管理器中选择启动恢复，以将新节点配置为故障节点的替代节点。

#### 开始之前

- 您将使用登录到网络管理器 ["支持的 Web 浏览器"](#)。
- 您具有维护或 root 访问权限。
- 您具有配置密码短语。
- 您已部署并配置替代节点。
- 您知道已进行过数据检索的任何修复作业的开始日期。
- 您已确认存储节点在过去15天内未重建。

#### 关于此任务

如果存储节点作为容器安装在 Linux 主机上，则只有在满足以下条件之一时，才必须执行此步骤：

- 您必须使用 `--force` 用于导入节点的标志或您发出的标志 `storagegrid node force-recovery node-name`
- 您必须执行完整节点重新安装，或者需要还原 `/var/local`。

#### 步骤

1. 在网络管理器中，选择 \* 维护 \* > \* 任务 \* > \* 恢复 \*。
2. 在 Pending Nodes 列表中选择要恢复的网络节点。

节点发生故障后会显示在列表中、但您无法选择某个节点、直到它重新安装并准备好进行恢复为止。

3. 输入 \* 配置密码短语 \*。
4. 单击 \* 启动恢复 \*。

## Recovery

Select the failed grid node to recover, enter your provisioning passphrase, and then click Start Recovery to begin the recovery procedure.

### Pending Nodes

Name	IPv4 Address	State	Recoverable
104-217-S1	10.96.104.217	Unknown	✓

### Passphrase

Provisioning Passphrase

Start Recovery

5. 在恢复网格节点表中监控恢复进度。



在恢复操作步骤 运行期间，您可以单击 \* 重置 \* 以启动新的恢复。此时将显示一个对话框、指示如果重置操作步骤、节点将处于不明确状态。

### Info

#### Reset Recovery

Resetting the recovery procedure leaves the deployed grid node in an indeterminate state. To retry a recovery after resetting the procedure, you must restore the node to a pre-installed state:

- For VMware nodes, delete the deployed VM and then redeploy it.
- For StorageGRID appliance nodes, run "sgareinstall" on the node.
- For Linux nodes, run "storagegrid node force-recovery *node-name*" on the Linux host.

Do you want to reset recovery?

Cancel

OK

如果要在重置操作步骤 后重试恢复，必须将节点还原到预安装状态，如下所示：

- \* VMware \*：删除已部署的虚拟网格节点。然后，当您准备好重新启动恢复时，重新部署节点。
- \* Linux \*：在Linux主机上运行此命令以重新启动节点：`storagegrid node force-recovery node-name`

6. 当存储节点达到“正在等待手动步骤”阶段时、请转到 ["重新挂载和重新格式化存储卷\(手动步骤\)"](#)。

## Recovery

Select the failed grid node to recover, enter your provisioning passphrase, and then click Start Recovery to begin the recovery procedure.

### Recovering Grid Node

Name	Start Time	Progress	Stage
dc2-s3	2016-09-12 16:12:40 PDT	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #0070c0;"></div>	Waiting For Manual Steps

Reset

### 重新挂载和重新格式化存储卷(手动步骤)

要重新挂载保留的存储卷并重新格式化任何故障存储卷，您必须手动运行两个脚本。第一个脚本将重新挂载格式正确的卷，使其格式化为 StorageGRID 存储卷。第二个脚本将重新格式化所有已卸载的卷，根据需要重新构建 Cassandra 并启动服务。

#### 开始之前

- 您已更换已知需要更换的任何故障存储卷的硬件。

运行 `sn-remount-volumes` 脚本可能有助于您确定其他故障存储卷。

- 您已检查是否未在执行存储节点停用，或者已暂停节点停用操作步骤。（在网格管理器中，选择 \* 维护 \* > \* 任务 \* > \* 取消配置 \*。）
- 您已检查扩展是否未在进行中。（在网格管理器中，选择 \* 维护 \* > \* 任务 \* > \* 扩展 \*。）
- 您已拥有 ["已查看有关存储节点系统驱动器恢复的警告"](#)。



如果多个存储节点脱机或此网格中的存储节点在过去 15 天内已重建，请联系技术支持。请勿运行 `sn-recovery-postinstall.sh` 脚本。在两个或多个存储节点上相互重建 Cassandra 的 15 天内可能会导致数据丢失。

#### 关于此任务

要完成此操作步骤，请执行以下高级任务：

- 登录到已恢复的存储节点。
- 运行 `sn-remount-volumes` 用于重新挂载格式正确的存储卷的脚本。运行此脚本时，它将执行以下操作：
  - 挂载和卸载每个存储卷以重放 XFS 日志。
  - 执行 XFS 文件一致性检查。
  - 如果文件系统一致，则确定存储卷是否为格式正确的 StorageGRID 存储卷。
  - 如果存储卷格式正确，请重新挂载该存储卷。卷上的所有现有数据保持不变。
- 查看脚本输出并解决任何问题。
- 运行 `sn-recovery-postinstall.sh` 脚本。运行此脚本时，它将执行以下操作。



在运行之前、请勿在恢复期间重新启动存储节点 `sn-recovery-postinstall.sh` 重新格式化故障存储卷并还原对象元数据。之前重新启动存储节点 `sn-recovery-postinstall.sh` 完成会导致尝试启动的服务出错、并导致 StorageGRID 设备节点退出维护模式。请参见步骤 [安装后脚本](#)。

- 重新格式化所使用的任何存储卷 `sn-remount-volumes` 脚本无法挂载或格式不正确。



如果重新格式化某个存储卷，则该卷上的所有数据都将丢失。假设已将 ILM 规则配置为存储多个对象副本，则必须执行额外的操作步骤 以从网格中的其他位置还原对象数据。

- 如果需要，在节点上重建 Cassandra 数据库。
- 启动存储节点上的服务。

## 步骤

### 1. 登录到已恢复的存储节点：

- 输入以下命令：`ssh admin@grid_node_IP`
- 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件
- 输入以下命令切换到root：`su -`
- 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件

以root用户身份登录后、提示符将从变为 `$` to `#`。

### 2. 运行第一个脚本重新挂载任何格式正确的存储卷。



如果所有存储卷都是新的，需要进行格式化，或者所有存储卷都出现故障，您可以跳过此步骤并运行第二个脚本，重新格式化所有已卸载的存储卷。

- 运行脚本：`sn-remount-volumes`

此脚本可能需要数小时才能在包含数据的存储卷上运行。

- 在脚本运行期间，查看输出并问题解答 任何提示。



您可以根据需要使用 `tail -f` 用于监控脚本日志文件内容的命令 (`/var/local/log/sn-remount-volumes.log`)。日志文件包含比命令行输出更详细的信息。

```
root@SG:~ # sn-remount-volumes
The configured LDR noid is 12632740

===== Device /dev/sdb =====
Mount and unmount device /dev/sdb and checking file system
consistency:
The device is consistent.
Check rangedb structure on device /dev/sdb:
```

```
Mount device /dev/sdb to /tmp/sdb-654321 with rangedb mount options
This device has all rangedb directories.
Found LDR node id 12632740, volume number 0 in the volID file
Attempting to remount /dev/sdb
Device /dev/sdb remounted successfully
```

```
===== Device /dev/sdc =====
```

```
Mount and unmount device /dev/sdc and checking file system
consistency:
```

```
Error: File system consistency check retry failed on device /dev/sdc.
You can see the diagnosis information in the /var/local/log/sn-
remount-volumes.log.
```

```
This volume could be new or damaged. If you run sn-recovery-
postinstall.sh,
this volume and any data on this volume will be deleted. If you only
had two
copies of object data, you will temporarily have only a single copy.
StorageGRID Webscale will attempt to restore data redundancy by
making
additional replicated copies or EC fragments, according to the rules
in
the active ILM policy.
```

```
Don't continue to the next step if you believe that the data
remaining on
this volume can't be rebuilt from elsewhere in the grid (for example,
if
your ILM policy uses a rule that makes only one copy or if volumes
have
failed on multiple nodes). Instead, contact support to determine how
to
recover your data.
```

```
===== Device /dev/sdd =====
```

```
Mount and unmount device /dev/sdd and checking file system
consistency:
```

```
Failed to mount device /dev/sdd
```

```
This device could be an uninitialized disk or has corrupted
superblock.
```

```
File system check might take a long time. Do you want to continue? (y
or n) [y/N]? y
```

```
Error: File system consistency check retry failed on device /dev/sdd.
You can see the diagnosis information in the /var/local/log/sn-
remount-volumes.log.
```

```
This volume could be new or damaged. If you run sn-recovery-
postinstall.sh,
this volume and any data on this volume will be deleted. If you only
had two
copies of object data, you will temporarily have only a single copy.
StorageGRID Webscale will attempt to restore data redundancy by
making
additional replicated copies or EC fragments, according to the rules
in
the active ILM policy.
```

```
Don't continue to the next step if you believe that the data
remaining on
this volume can't be rebuilt from elsewhere in the grid (for example,
if
your ILM policy uses a rule that makes only one copy or if volumes
have
failed on multiple nodes). Instead, contact support to determine how
to
recover your data.
```

```
===== Device /dev/sde =====
Mount and unmount device /dev/sde and checking file system
consistency:
The device is consistent.
Check rangedb structure on device /dev/sde:
Mount device /dev/sde to /tmp/sde-654321 with rangedb mount options
This device has all rangedb directories.
Found LDR node id 12000078, volume number 9 in the volID file
Error: This volume does not belong to this node. Fix the attached
volume and re-run this script.
```

在示例输出中，一个存储卷已成功重新挂载，三个存储卷出现错误。

- /dev/sdb 已通过XFS文件系统一致性检查并具有有效的卷结构、因此已成功重新挂载。此脚本重新挂载的设备上的数据将保留下来。
- /dev/sdc 由于存储卷是新卷或已损坏、XFS文件系统一致性检查失败。
- /dev/sdd 无法挂载、因为磁盘未初始化或磁盘的超块已损坏。当脚本无法挂载存储卷时、它会询问您是否要运行文件系统一致性检查。
  - 如果存储卷已连接到新磁盘，请将 \* N \* 问题解答 到提示符处。您不需要检查新磁盘上的文件系统。
  - 如果存储卷已连接到现有磁盘，问题解答 请将 \* 。 \* 您可以使用文件系统检查的结果来确定损坏的来源。结果将保存在中 /var/local/log/sn-remount-volumes.log 日志文件。
- /dev/sde 已通过XFS文件系统一致性检查并具有有效的卷结构；但是、volID文件中的LDR节点ID与此存储节点( configured LDR noid 显示在顶部)。此消息表示此卷属于另一个存储节点。

### 3. 查看脚本输出并解决任何问题。



如果存储卷未通过 XFS 文件系统一致性检查或无法挂载，请仔细查看输出中的错误消息。您必须了解运行的含义 `sn-recovery-postinstall.sh` 在这些卷上创建脚本。

- a. 检查以确保结果中包含所需所有卷的条目。如果未列出任何卷、请重新运行此脚本。
- b. 查看所有已挂载设备的消息。确保没有指示存储卷不属于此存储节点的错误。

在此示例中、为输出 `/dev/sde` 包括以下错误消息：

```
Error: This volume does not belong to this node. Fix the attached volume and re-run this script.
```



如果报告某个存储卷属于另一个存储节点，请联系技术支持。如果您运行的是 `sn-recovery-postinstall.sh` 脚本中、存储卷将重新格式化、这可能会导致发生原因数据丢失。

- c. 如果无法挂载任何存储设备，请记下此设备的名称，然后修复或更换此设备。



您必须修复或更换任何无法挂载的存储设备。

您将使用设备名称查找卷ID、运行时需要输入此ID `repair-data` 用于将对象数据还原到卷(下一个操作步骤)的脚本。

- d. 修复或更换所有无法挂载的设备后、运行 `sn-remount-volumes` 重新编写脚本以确认所有可重新挂载的存储卷均已重新挂载。



如果某个存储卷无法挂载或格式不正确、则在继续下一步后、该卷以及该卷上的任何数据将被删除。如果对象数据有两个副本，则只有一个副本，直到完成下一个操作步骤（还原对象数据）为止。



请勿运行 `sn-recovery-postinstall.sh` 如果您认为无法从网格中的其他位置重建故障存储卷上剩余的数据(例如、ILM策略使用的规则仅创建一个副本、或者卷在多个节点上发生故障)、请编写脚本。请联系技术支持以确定如何恢复数据。

### 4. 运行 `sn-recovery-postinstall.sh` 脚本：`sn-recovery-postinstall.sh`

此脚本将重新格式化无法挂载或格式不正确的任何存储卷；根据需要在节点上重建 Cassandra 数据库；并启动存储节点上的服务。

请注意以下事项：

- 此脚本可能需要数小时才能运行。
- 通常，在脚本运行期间，您应单独保留 SSH 会话。
- 在SSH会话处于活动状态时，请勿按\*Ctrl+C\*。
- 如果发生网络中断并终止 SSH 会话，则此脚本将在后台运行，但您可以从 " 恢复 " 页面查看进度。

- 如果存储节点使用 RSM 服务，则随着节点服务重新启动，脚本可能会暂停 5 分钟。每当 RSM 服务首次启动时，预计会有 5 分钟的延迟。



RSM 服务位于包含此 ADC 服务的存储节点上。



某些 StorageGRID 恢复过程使用 Reaper 处理 Cassandra 修复。一旦相关服务或所需服务开始，便会自动进行修复。您可能会注意到脚本输出中提到 " reaper " 或 "Cassandra repair."。如果您看到指示修复失败的错误消息，请运行错误消息中指示的命令。

5. 作为 `sn-recovery-postinstall.sh` 脚本运行时、监控网格管理器中的恢复页面。

"恢复"页面上的进度条和阶段列可提供的高级状态 `sn-recovery-postinstall.sh` 脚本。

#### Recovery

Select the failed grid node to recover, enter your provisioning passphrase, and then click Start Recovery to begin the recovery procedure.

#### Pending Nodes

Name	IPv4 Address	State	Recoverable
No results found.			

#### Recovering Grid Node

Name	Start Time	Progress	Stage
DC1-S3	2016-06-02 14:03:35 PDT	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #0070C0;"></div>	Recovering Cassandra

6. 在之后 `sn-recovery-postinstall.sh` 脚本已在节点上启动服务、则可以将对象数据还原到由脚本格式化的任何存储卷。

该脚本会询问您是否要手动还原对象数据。

- 在大多数情况下、您应该这样做 "使用网格管理器还原对象数据"。问题解答 n 以使用网格管理器。
- 在极少数情况下、例如在技术支持的指导下、或者您知道替代节点可用于对象存储的卷少于原始节点时、您必须执行此操作 "手动还原对象数据" 使用 `repair-data` 脚本。如果其中一种情况适用、请选择问题解答 y。

如果使用问题解答 y 手动还原对象数据：



- 您无法使用网格管理器还原对象数据。
- 您可以使用网格管理器监控手动还原作业的进度。

#### 将对象数据还原到存储卷(系统驱动器故障)

在恢复非设备存储节点的存储卷之后、您可以还原在存储节点发生故障时丢失的复制或经过删除编码的对象数据。

我应该使用哪种操作步骤？

请尽可能使用网络管理器中的\*卷还原\*页面还原对象数据。

- 如果卷列在\*维护\*>\*卷还原\*>\*要还原的节点\*中、请使用还原对象数据 "[网络管理器中的卷还原页面](#)"。
- 如果卷未列在\*维护\*>\*卷还原\*>\*要还原的节点\*中、请按照以下步骤使用 repair-data 用于还原对象数据的脚本。

如果已恢复的存储节点包含的卷数少于要替换的节点数、则必须使用 repair-data 脚本。

使用 repair-data 用于还原对象数据的脚本

开始之前

- 您必须确认已恢复的存储节点的连接状态为 \* 已连接 \*  在网络管理器的 \* 节点 \* > \* 概述 \* 选项卡上。

关于此任务

可以从其他存储节点，归档节点或云存储池还原对象数据，前提是已配置网络的 ILM 规则，以便可以使用对象副本。

请注意以下事项：

- 如果 ILM 规则配置为仅存储一个复制副本，而该副本位于出现故障的存储卷上，则您将无法恢复对象。
- 如果某个对象的唯一剩余副本位于云存储池中，则 StorageGRID 必须将多个请求问题描述 到云存储池端点以还原对象数据。在执行此操作步骤 之前，请联系技术支持以帮助估算恢复时间范围和相关成本。
- 如果对象的唯一剩余副本位于归档节点上，则会从归档节点检索对象数据。从归档节点将对象数据还原到存储节点比从其他存储节点还原副本所需时间更长，因为从外部归档存储系统检索数据会产生延迟。

关于 repair-data 脚本

要还原对象数据、请运行 repair-data 脚本。此脚本将开始还原对象数据的过程，并与 ILM 扫描配合使用以确保满足 ILM 规则。

选择下面的\*复制数据\*或\*纠删编码(EC)数据\*，了解的不同选项 repair-data 脚本、具体取决于您要还原的是复制的数据还是经过重复数据验证的数据。如果需要还原这两种类型的数据，则必须同时运行这两组命令。



有关的详细信息、请参见 repair-data 脚本、输入 repair-data --help 从主管理节点的命令行。

## 复制的数据

根据您是需要修复整个节点还是仅需要修复节点上的特定卷，可以使用两个命令还原复制的数据：

```
repair-data start-replicated-node-repair
```

```
repair-data start-replicated-volume-repair
```

您可以使用以下命令跟踪已复制数据的修复：

```
repair-data show-replicated-repair-status
```

## 纠删编码（Erasure Coded，EC）数据

根据您是需要修复整个节点还是仅修复节点上的特定卷，可以使用两个命令来还原经过擦除编码的数据：

```
repair-data start-ec-node-repair
```

```
repair-data start-ec-volume-repair
```

您可以使用以下命令跟踪纠删编码数据的修复情况：

```
repair-data show-ec-repair-status
```



在某些存储节点脱机时，可以开始修复经过擦除编码的数据。但是、如果无法计算出所有经过数据检索的数据、则无法完成修复。修复将在所有节点均可用后完成。



EC 修复作业会临时预留大量存储。可能会触发存储警报，但会在修复完成后解决。如果没有足够的存储空间用于预留，EC 修复作业将失败。无论作业失败还是成功，EC 修复作业完成后都会释放存储预留。

## 查找存储节点的主机名

### 1. 登录到主管理节点：

- a. 输入以下命令：`ssh admin@primary_Admin_Node_IP`
- b. 输入中列出的密码 Passwords.txt 文件
- c. 输入以下命令切换到root：`su -`
- d. 输入中列出的密码 Passwords.txt 文件

以root用户身份登录后、提示符将从变为 `$` to `#`。

### 2. 使用 `/etc/hosts` file、用于查找已还原存储卷的存储节点的主机名。要查看网格中所有节点的列表、请输入以下内容：`cat /etc/hosts`。

## 如果所有卷都发生故障，请修复数据

如果所有存储卷都发生故障，请修复整个节点。根据您是使用复制的数据，还是使用纠删编码（Erasure-coded，EC）数据，或者同时使用这两者，按照有关 \* 复制的数据 \*，\* 纠删编码（Erasure-Coded，EC）数据 \*

或这两者的说明进行操作。

如果只有部分卷发生故障，请转至 [\[如果只有部分卷出现故障，请修复数据\]](#)。



您无法运行 `repair-data` 同时对多个节点执行的操作。要恢复多个节点，请联系技术支持。

#### 复制的数据

如果您的网格包含复制的数据、请使用 `repair-data start-replicated-node-repair` 命令 `--nodes` 选项、其中 `--nodes` 是主机名(系统名称)、用于修复整个存储节点。

此命令将修复名为 SG-DC-SN3 的存储节点上复制的数据：

```
repair-data start-replicated-node-repair --nodes SG-DC-SN3
```



还原对象数据时，如果StorageGRID 系统找不到复制的对象数据，将触发\*Objects Lost\*警报。可能会在整个系统的存储节点上触发警报。您应确定丢失的发生原因 以及是否可以恢复。请参见 ["调查丢失的对象"](#)。

#### 纠删编码（Erasure Coded，EC）数据

如果您的网格包含经过线性编码的数据、请使用 `repair-data start-ec-node-repair` 命令 `--nodes` 选项、其中 `--nodes` 是主机名(系统名称)、用于修复整个存储节点。

此命令将修复名为 SG-DC-SN3 的存储节点上的擦除编码数据：

```
repair-data start-ec-node-repair --nodes SG-DC-SN3
```

此操作将返回唯一 `repair ID` 这就说明了这一点 `repair_data` 操作。请使用此 `repair ID` 跟踪的进度和结果 `repair_data` 操作。恢复过程完成后，不会返回任何其他反馈。



在某些存储节点脱机时，可以开始修复经过擦除编码的数据。修复将在所有节点均可用后完成。

如果只有部分卷出现故障，请修复数据

如果只有部分卷出现故障，请修复受影响的卷。根据您是使用复制的数据，还是使用纠删编码（Erasure-coded，EC）数据，或者同时使用这两者，按照有关 \* 复制的数据 \*，\* 纠删编码（Erasure-Coded，EC）数据 \* 或这两者的说明进行操作。

如果所有卷都发生故障，请转至 [\[如果所有卷都发生故障，请修复数据\]](#)。

以十六进制格式输入卷 ID。例如：0000 是第一个卷和 000F 是第16个卷。您可以指定一个卷、一系列卷或多个不在一个序列中的卷。

所有卷必须位于同一个存储节点上。如果需要还原多个存储节点的卷，请联系技术支持。

## 复制的数据

如果网格包含复制的数据、请使用 `start-replicated-volume-repair` 命令 `--nodes` 用于标识节点的选项(其中 `--nodes` 是节点的主机名)。然后添加 `--volumes` 或 `--volume-range` 选项、如以下示例所示。

单个卷：此命令可将复制的数据还原到卷 0002 在名为SG-DC-SN3的存储节点上：

```
repair-data start-replicated-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volumes 0002
```

卷范围：此命令会将复制的数据还原到范围内的所有卷 0003 to 0009 在名为SG-DC-SN3的存储节点上：

```
repair-data start-replicated-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volume-range 0003,0009
```

多个卷不在一个序列中：此命令会将复制的数据还原到卷 0001, 0005, 和 0008 在名为SG-DC-SN3的存储节点上：

```
repair-data start-replicated-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volumes 0001,0005,0008
```



还原对象数据时，如果StorageGRID 系统找不到复制的对象数据，将触发\*Objects Lost\*警报。可能会在整个系统的存储节点上触发警报。记下警报问题描述 和建议的操作、以确定丢失的发生原因 以及是否可以恢复。

## 纠删编码（Erasure Coded，EC）数据

如果您的网格包含经过线性编码的数据、请使用 `start-ec-volume-repair` 命令 `--nodes` 用于标识节点的选项(其中 `--nodes` 是节点的主机名)。然后添加 `--volumes` 或 `--volume-range` 选项、如以下示例所示。

单个卷：此命令可将经过还原的数据还原到卷 0007 在名为SG-DC-SN3的存储节点上：

```
repair-data start-ec-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volumes 0007
```

卷范围：此命令会将经过还原的数据还原到该范围内的所有卷 0004 to 0006 在名为SG-DC-SN3的存储节点上：

```
repair-data start-ec-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volume-range 0004,0006
```

多个卷不在一个序列中：此命令可将经过还原的数据还原到卷 000A, 000C, 和 000E 在名为SG-DC-SN3的存储节点上：

```
repair-data start-ec-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volumes 000A,000C,000E
```

。 `repair-data` 操作返回唯一 `repair ID` 这就说明了这一点 `repair_data` 操作。请使用此 `repair ID` 跟踪的进度和结果 `repair_data` 操作。恢复过程完成后，不会返回任何其他反馈。



在某些存储节点脱机时，可以开始修复经过擦除编码的数据。修复将在所有节点均可用后完成。

## 监控修复情况

根据您是使用 \* 复制数据 \* ， \* 纠删编码（EC）数据 \* 还是同时使用这两者来监控修复作业的状态。

您还可以监控正在进行的卷还原作业的状态、并查看中已完成的还原作业的历史记录["网格管理器"](#)。

## 复制的数据

- 要获取复制的修复的估计完成百分比、请添加 `show-replicated-repair-status` 选项。

```
repair-data show-replicated-repair-status
```

- 要确定修复是否已完成，请执行以下操作：
  - a. 选择 \* 节点 \* > \* 正在修复的存储节点 \_ \* > \* ILM \*。
  - b. 查看 " 评估 " 部分中的属性。修复完成后，\* 正在等待 - 全部 \* 属性指示 0 个对象。
- 要更详细地监控修复，请执行以下操作：
  - a. 选择 \* 支持 \* > \* 工具 \* > \* 网格拓扑 \*。
  - b. 选择 **grid** > \* 正在修复的存储节点 \_ \* > \* LDR \* > \* 数据存储 \*。
  - c. 结合使用以下属性，尽可能确定复制的修复是否已完成。



可能存在Cassandra 不一致、无法跟踪失败的修复。

- \* 尝试修复 (XRPA) \*：使用此属性跟踪复制修复的进度。每当存储节点尝试修复高风险对象时，此属性都会增加。如果此属性的增加时间不超过当前扫描期间（由 \* 扫描期间 - 估计 \* 属性提供），则表示 ILM 扫描未在任何节点上发现任何需要修复的高风险对象。



高风险对象是指可能完全丢失的对象。这包括不满足其ILM配置的对象。

- \* 扫描期间 - 估计值 (XSCM) \*：使用此属性可估计何时对先前载入的对象应用策略更改。如果 \* 已尝试修复 \* 属性的增加时间未超过当前扫描期间，则复制的修复很可能已完成。请注意，扫描期限可能会更改。\* 扫描期限 - 估计 (XSCM) \* 属性适用场景 整个网格，是所有节点扫描期限的最大值。您可以查询网格的 \* 扫描时间段 - 估计 \* 属性历史记录以确定适当的时间范围。

## 纠删编码 (Erasure Coded, EC) 数据

要监控纠删编码数据的修复情况，并重试任何可能失败的请求：

### 1. 确定经过纠删编码的数据修复的状态：

- 选择 \* 支持 \* > \* 工具 \* > \* 指标 \* 以查看当前作业的估计完成时间和完成百分比。然后，在 Grafana 部分中选择 \* EC Overview \*。查看 \* 网格 EC 作业预计完成时间 \* 和 \* 网格 EC 作业已完成百分比 \* 信息板。
- 使用此命令可查看特定的状态 `repair-data` 操作：

```
repair-data show-ec-repair-status --repair-id repair ID
```

- 使用此命令可列出所有修复：

```
repair-data show-ec-repair-status
```

输出将列出信息、包括 `repair ID`、用于先前和当前正在运行的所有修复。

### 2. 如果输出显示修复操作失败、请使用 `--repair-id` 选项以重试修复。

此命令使用修复 ID 6949309319275667690 重试失败的节点修复：

```
repair-data start-ec-node-repair --repair-id 6949309319275667690
```

此命令使用修复 ID 6949309319275667690 重试失败的卷修复：

```
repair-data start-ec-volume-repair --repair-id 6949309319275667690
```

## 恢复存储节点系统驱动器后检查存储状态

恢复存储节点的系统驱动器后，您必须验证存储节点的所需状态是否设置为联机，并确保每当重新启动存储节点服务器时，此状态默认为联机。

### 开始之前

- 您将使用登录到网络管理器 ["支持的 Web 浏览器"](#)。
- 存储节点已恢复，数据恢复已完成。

### 步骤

1. 选择 \* 支持 \* > \* 工具 \* > \* 网络拓扑 \*。
2. 检查 \* 已恢复存储节点 \* > \* LDR \* > \* 存储 \* > \* 存储状态 - 所需 \* 和 \* 存储状态 - 当前 \* 的值。

这两个属性的值均应为联机。

3. 如果 "Storage State"（存储状态）— "Desired"（所需）设置为只读，请完成以下步骤：
  - a. 单击 \* 配置 \* 选项卡。
  - b. 从 \* 存储状态 - 所需 \* 下拉列表中，选择 \* 联机 \*。
  - c. 单击 \* 应用更改 \*。
  - d. 单击 \* 概述 \* 选项卡并确认 \* 存储状态 - 所需 \* 和 \* 存储状态 - 当前 \* 的值已更新为联机。

## 使用网络管理器还原对象数据

您可以使用网络管理器还原发生故障的存储卷或存储节点的对象数据。您还可以使用网络管理器监控正在进行的还原过程并显示还原历史记录。

### 开始之前

- 您已完成以下任一过程来格式化失败的卷：
  - ["重新挂载并重新格式化设备存储卷\(手动步骤\)"](#)
  - ["重新挂载和重新格式化存储卷\(手动步骤\)"](#)
- 您已确认要还原对象的存储节点的连接状态为\*已连接\*  在网络管理器的 \* 节点 \* > \* 概述 \* 选项卡上。
- 您已确认以下内容：
  - 未进行网络扩展以添加存储节点。
  - 存储节点取消配置未在进行中或失败。

- 未在恢复发生故障的存储卷。
- 未在恢复系统驱动器发生故障的存储节点。
- EC重新平衡作业未在进行中。
- 设备节点克隆未在进行中。

#### 关于此任务

在更换驱动器并执行手动步骤格式化卷之后，Grid Manager会在\*Maintenance > Volume reRestore > Nates to reRestore\*选项卡上将这些卷显示为待还原的候选卷。

请尽可能使用网格管理器中的\*卷还原\*页面还原对象数据。请遵循以下准则：

- 如果卷列在\*维护\* > \*卷还原\* > \*要还原的节点\*中、请按照以下步骤中所述还原对象数据。如果出现以下情况、则会列出这些卷：
  - 节点中的部分(而非全部)存储卷发生故障
  - 一个节点中的所有存储卷均发生故障、并正在替换为相同数量或更多卷

网格管理器中的卷还原页面还允许您执行以下操作 [监控卷还原过程](#) 和 [查看还原历史记录](#)。

- 如果这些卷未在网格管理器中列为候选还原对象、请按照使用的相应步骤进行操作 `repair-data` 用于还原对象数据的脚本：
  - "[将对象数据还原到存储卷\(系统驱动器故障\)](#)"
  - "[将对象数据还原到系统驱动器完好无损的存储卷](#)"
  - "[将对象数据还原到设备的存储卷](#)"

如果已恢复的存储节点包含的卷数少于要替换的节点数、则必须使用 `repair-data` 脚本。

您可以还原两种类型的对象数据：

- 复制的数据对象会从其他位置还原、前提是已将网格的ILM规则配置为使对象副本可用。
  - 如果 ILM 规则配置为仅存储一个复制副本，而该副本位于出现故障的存储卷上，则您将无法恢复对象。
  - 如果某个对象的唯一剩余副本位于云存储池中，则 StorageGRID 必须将多个请求问题描述 到云存储池端点以还原对象数据。
  - 如果对象的唯一剩余副本位于归档节点上，则会从归档节点检索对象数据。从归档节点将对象数据还原到存储节点所需的时间比从其他存储节点还原对象副本所需的时间长。
- 纠删编码(纠删编码、EC)数据对象可通过重新组装存储的片段来还原。损坏或丢失的片段会通过纠删编码算法从其余数据和奇偶校验片段中重新创建。



卷还原取决于存储对象副本的资源的可用性。卷还原进度是非线性的、可能需要数天或数周才能完成。

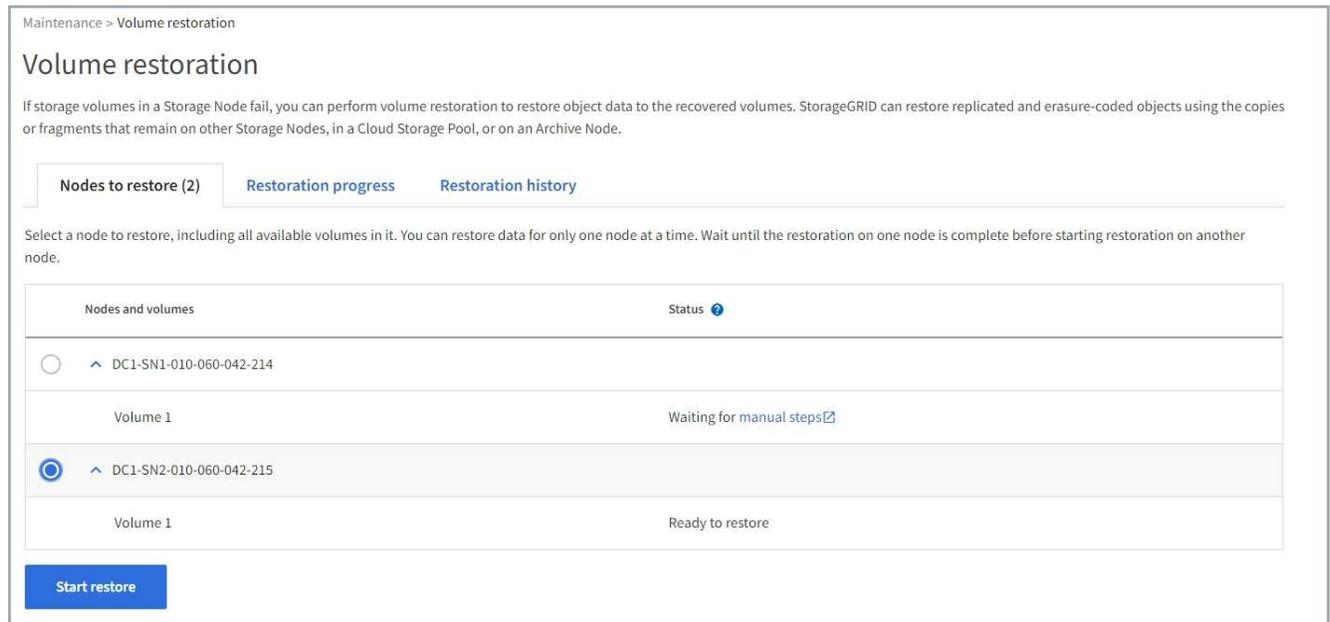
#### 还原发生故障的卷或节点

按照以下步骤还原发生故障的卷或节点。

#### 步骤

1. 在网络管理器中，转至\*Maintenance (维护)>\*Volume restation(卷还原)。
2. 选择\*要还原的节点\*选项卡。

选项卡上的数字表示卷需要还原的节点数。



3. 展开每个节点以查看其中需要还原的卷及其状态。
4. 如果显示为卷状态、请更正在选择正在等待手动步骤时指示的任何阻止还原每个卷的问题。
5. 选择一个要还原的节点、其中所有卷都指示"Ready to Restore"状态。

一次只能还原一个节点的卷。

节点中的每个卷都必须指示已准备好还原。

6. 选择\*开始还原\*。
7. 解决可能出现的任何警告，或者选择\*Start anyway \*以忽略警告并开始恢复。

恢复开始时，节点将从“要还原的节点”选项卡移至“还原进度”选项卡。

如果无法启动卷还原、则节点将返回到\*要还原的节点\*选项卡。

查看还原进度

"还原进度"选项卡显示卷还原过程的状态以及有关要还原的节点的卷的信息。

# Volume restoration

If storage volumes in a Storage Node fail, you can perform volume restoration to restore object data to the recovered volumes. StorageGRID can restore replicated and erasure-coded objects using the copies or fragments that remain on other Storage Nodes, in a Cloud Storage Pool, or on an Archive Node.

Nodes to restore

Restoration progress

Restoration history

Replicated data repair rate:  10,001 objects/s

Erasured-coded data repair rate:  —

Objects safe from data loss (no restore required)  99%

## Restoration jobs (1)

Node 	Volume ID 	Data type  	Status  	Progress 	Details
DC1-SN1-010-060-042-214	1	Replicated	Running	76%	

所有卷中已复制和已进行还原的对象的数据修复率均为平均值、汇总了正在进行的所有还原、包括使用启动的还原 `repair-data` 脚本。此外、还会指示这些卷中完好无损且不需要还原的对象的百分比。



复制的数据还原取决于存储复制副本的资源的可利用性。复制的数据还原进度是非线性的、可能需要数天或数周才能完成。

"还原作业"部分显示有关从网格管理器启动的卷还原的信息。

- "Restoration Jobs"部分标题中的数字表示正在还原或排队等待还原的卷的数量。
- 此表显示了有关要还原的节点中每个卷的信息及其进度。
  - 每个节点的进度将显示每个作业的百分比。
  - 展开详细信息列以显示还原开始时间和作业ID。
- 如果卷还原失败：
  - "Status"(状态)列指示出现故障。
  - 此时将显示一个错误、指示故障的发生原因。

更正错误中指示的问题。然后选择\*Retry\*重新启动卷还原。

如果多个还原作业失败，选择\*Retry\*将启动最近失败的作业。

查看还原历史记录

"还原历史记录"选项卡显示有关已成功完成的所有卷还原的信息。



大小不适用于复制的对象、仅适用于包含纠删编码(EC)数据对象的还原。

Maintenance > Volume restoration

## Volume restoration

If storage volumes in a Storage Node fail, you can perform volume restoration to restore object data to the recovered volumes. StorageGRID can restore replicated and erasure-coded objects using the copies or fragments that remain on other Storage Nodes, in a Cloud Storage Pool, or on an Archive Node.

Nodes to restore (2)    Restoration progress    **Restoration history**

Search by node, volume, data type, or start time

Node	Volume ID	Size	Data type	Start time	Total time
DC1-SN1-010-060-042-214	1	-	Replicated	2022-11-09 09:07:24 EST	6 minutes
DC1-SN1-010-060-042-214	1	-	Replicated	2022-11-09 08:33:22 EST	11 minutes
DC1-SN1-010-060-042-214	1	-	Replicated	2022-11-09 08:22:03 EST	10 minutes
DC1-SN1-010-060-042-214	1	-	Replicated	2022-11-09 10:05:02 EST	8 minutes

### 监控修复数据作业

您可以使用监控修复作业的状态 `repair-data` 脚本。

这些作业包括您手动启动的作业、或者StorageGRID 在停用操作步骤 过程中自动启动的作业。



如果您正在运行卷还原作业、 ["在网格管理器中监控这些作业的进度并查看其历史记录"](#) 而是。

监控的状态 `repair-data` 基于使用\*复制的数据\*、\*纠删编码(EC)数据\*还是同时使用这两者的作业。

## 复制的数据

- 要获取复制的修复的估计完成百分比、请添加 `show-replicated-repair-status` 选项。

```
repair-data show-replicated-repair-status
```

- 要确定修复是否已完成，请执行以下操作：
  - a. 选择 \* 节点 \* > \* 正在修复的存储节点 \_ \* > \* ILM \*。
  - b. 查看 " 评估 " 部分中的属性。修复完成后，\* 正在等待 - 全部 \* 属性指示 0 个对象。
- 要更详细地监控修复，请执行以下操作：
  - a. 选择 \* 支持 \* > \* 工具 \* > \* 网格拓扑 \*。
  - b. 选择 **grid** > \* 正在修复的存储节点 \_ \* > \* LDR \* > \* 数据存储 \*。
  - c. 结合使用以下属性，尽可能确定复制的修复是否已完成。



可能存在Cassandra 不一致、无法跟踪失败的修复。

- \* 尝试修复 (XRPA) \* : 使用此属性跟踪复制修复的进度。每当存储节点尝试修复高风险对象时，此属性都会增加。如果此属性的增加时间不超过当前扫描期间 (由 \* 扫描期间 - 估计 \* 属性提供)，则表示 ILM 扫描未在任何节点上发现任何需要修复的高风险对象。



高风险对象是指可能完全丢失的对象。这包括不满足其ILM配置的对象。

- \* 扫描期间 - 估计值 (XSCM) \* : 使用此属性可估计何时对先前载入的对象应用策略更改。如果 \* 已尝试修复 \* 属性的增加时间未超过当前扫描期间，则复制的修复很可能已完成。请注意，扫描期限可能会更改。\* 扫描期限 - 估计 (XSCM) \* 属性适用场景 整个网格，是所有节点扫描期限的最大值。您可以查询网格的 \* 扫描时间段 - 估计 \* 属性历史记录以确定适当的时间范围。

## 纠删编码 (Erasure Coded, EC) 数据

要监控纠删编码数据的修复情况，并重试任何可能失败的请求：

### 1. 确定经过纠删编码的数据修复的状态：

- 选择 \* 支持 \* > \* 工具 \* > \* 指标 \* 以查看当前作业的估计完成时间和完成百分比。然后，在 Grafana 部分中选择 \* EC Overview \*。查看 \* 网格 EC 作业预计完成时间 \* 和 \* 网格 EC 作业已完成百分比 \* 信息板。
- 使用此命令可查看特定的状态 `repair-data` 操作：

```
repair-data show-ec-repair-status --repair-id repair ID
```

- 使用此命令可列出所有修复：

```
repair-data show-ec-repair-status
```

输出将列出信息、包括 `repair ID`、用于先前和当前正在运行的所有修复。

### 2. 如果输出显示修复操作失败、请使用 `--repair-id` 选项以重试修复。

此命令使用修复 ID 6949309319275667690 重试失败的节点修复：

```
repair-data start-ec-node-repair --repair-id 6949309319275667690
```

此命令使用修复 ID 6949309319275667690 重试失败的卷修复：

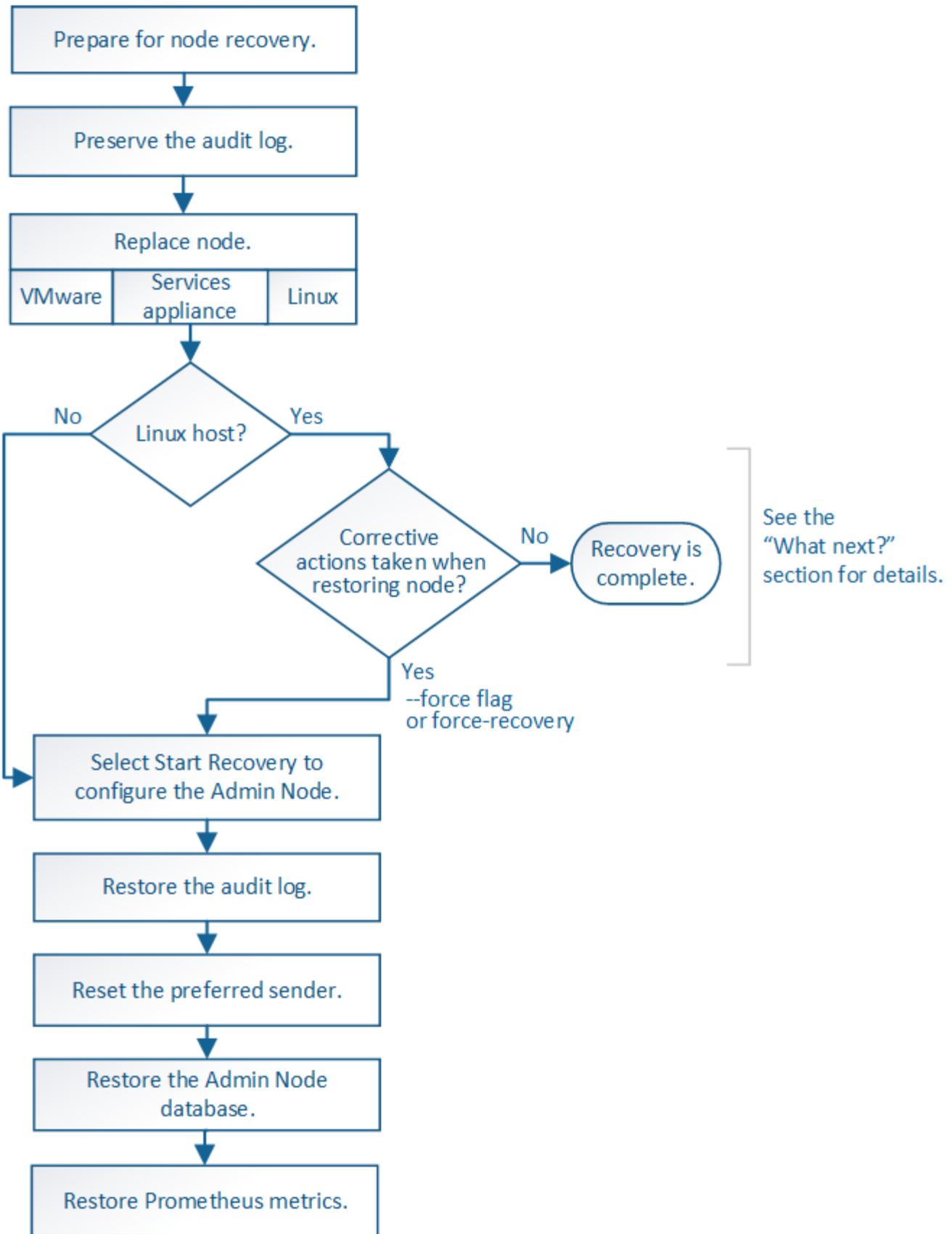
```
repair-data start-ec-volume-repair --repair-id 6949309319275667690
```

## 从管理节点故障中恢复

从管理节点故障中恢复： workflow

管理节点的恢复过程取决于它是主管理节点还是非主管理节点。

恢复主管理节点或非主管理节点的高级步骤相同，但具体步骤有所不同。



对于要恢复的管理节点，请始终遵循正确的恢复操作步骤。这些过程从较高的层面来看是相同的，但细节却有所不同。

选项

- "从主管理节点故障中恢复"
- "从非主管理节点故障中恢复"

## 从主管理节点故障中恢复

### 从主管理节点故障中恢复：概述

要从主管理节点故障中恢复，您必须完成一组特定的任务。主管理节点托管网格的配置管理节点（CMN）服务。

应立即更换发生故障的主管理节点。主管理节点上的配置管理节点（CMN）服务负责为网格发出对象标识符块。这些标识符将在载入对象时分配给对象。除非存在可用标识符、否则无法加载新对象。由于网格中缓存了大约一个月的标识符，因此在 CMN 不可用时，对象载入可以继续。但是，在缓存的标识符用尽后，无法添加任何新对象。



您必须在大约一个月内修复或更换发生故障的主管理节点，否则网格可能无法载入新对象。确切的时间段取决于对象载入率：如果您需要更准确地评估网格的时间范围，请联系技术支持。

### 从发生故障的主管理节点复制审核日志

如果您能够从出现故障的主管理节点复制审核日志，则应保留这些日志以维护网格中的系统活动和使用情况记录。您可以在恢复的主管理节点启动并运行后将保留的审核日志还原到该节点。

#### 关于此任务

此操作步骤 会将审核日志文件从故障管理节点复制到单独网格节点上的临时位置。然后，可以将这些保留的审核日志复制到替代管理节点。审核日志不会自动复制到新的管理节点。

根据故障类型，您可能无法从发生故障的管理节点复制审核日志。如果部署只有一个管理节点，则恢复的管理节点将开始在新的空文件中将事件记录到审核日志中，并且先前记录的数据将丢失。如果部署包含多个管理节点，则可以从另一个管理节点恢复审核日志。



如果现在无法在故障管理节点上访问审核日志、您可以稍后访问这些日志、例如、在主机恢复之后。

#### 步骤

1. 如果可能，请登录到出现故障的管理节点。否则，请登录到主管理节点或其他管理节点（如果有）。
  - a. 输入以下命令：`ssh admin@grid_node_IP`
  - b. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件
  - c. 输入以下命令切换到root：`su -`
  - d. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件

以root用户身份登录后、提示符将从变为 `$` to `#`。

2. 停止AMS服务以防止其创建新的日志文件：`service ams stop`
3. 重命名 `audit.log` 文件，使其在复制到已恢复的管理节点时不会覆盖现有文件。

将audit.log重命名为唯一编号的文件名。例如、将audit.log文件重命名为 2023-10-25.txt.1。

```
cd /var/local/audit/export
ls -l
mv audit.log 2023-10-25.txt.1
```

4. 重新启动AMS服务: `service ams start`
5. 创建目录以将所有审核日志文件复制到单独网格节点上的临时位置: `ssh admin@grid_node_IP mkdir -p /var/local/tmp/saved-audit-logs`

出现提示时, 输入 admin 的密码。

6. 复制所有审核日志文件: `scp -p * admin@grid_node_IP:/var/local/tmp/saved-audit-logs`

出现提示时, 输入 admin 的密码。

7. 以root用户身份注销: `exit`

## 更换主管理节点

要恢复主管理节点, 必须先更换物理或虚拟硬件。

您可以将出现故障的主管理节点替换为在同一平台上运行的主管理节点, 也可以将在 VMware 或 Linux 主机上运行的主管理节点替换为服务设备上托管的主管理节点。

使用与您为节点选择的替代平台匹配的操作步骤。完成节点更换操作步骤 (适用于所有节点类型) 后, 该操作步骤 将引导您进入主管理节点恢复的下一步。

更换平台	操作步骤
VMware	<a href="#">"更换 VMware 节点"</a>
Linux	<a href="#">"更换 Linux 节点"</a>
SG100 和 SG1000 服务设备	<a href="#">"更换服务设备"</a>
OpenStack	恢复操作不再支持 NetApp 为 OpenStack 提供的虚拟机磁盘文件和脚本。如果您需要恢复在 OpenStack 部署中运行的节点, 请下载适用于 Linux 操作系统的文件。然后、按照的操作步骤 进行操作 <a href="#">"更换Linux节点"</a> 。

## 配置替代主管理节点

必须将替代节点配置为 StorageGRID 系统的主管理节点。

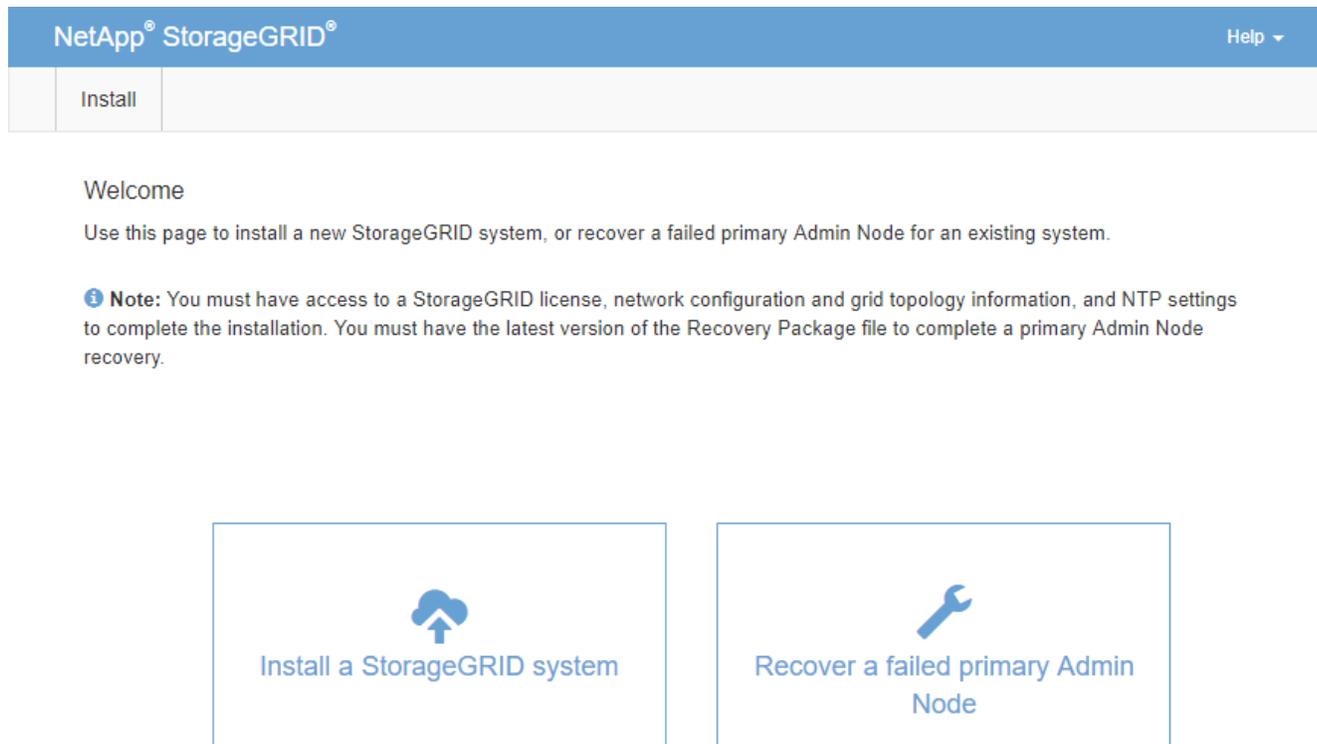
### 开始之前

- 对于虚拟机上托管的主管理节点、虚拟机已部署、启动并初始化。

- 对于服务设备上托管的主管理节点，您已更换此设备并安装了软件。请参见 "设备安装说明"。
- 您拥有恢复软件包文件的最新备份 (sgws-recovery-package-id-revision.zip) 。
- 您具有配置密码短语。

## 步骤

1. 打开Web浏览器并导航到 [https://primary\\_admin\\_node\\_ip](https://primary_admin_node_ip)。



2. 单击 \* 恢复发生故障的主管理节点 \*。
3. 上传恢复包的最新备份：
  - a. 单击 \* 浏览 \*。
  - b. 找到 StorageGRID 系统的最新恢复软件包文件，然后单击 \* 打开 \*。
4. 输入配置密码短语。
5. 单击 \* 启动恢复 \*。

恢复过程开始。随着所需服务的启动，网络管理器可能会在几分钟内不可用。恢复完成后，将显示登录页面。

6. 如果为 StorageGRID 系统启用了单点登录（SSO），并且已恢复的管理节点的依赖方信任已配置为使用默认管理接口证书，请在 Active Directory 联合身份验证服务（AD FS）中更新（或删除并重新创建）该节点的依赖方信任。使用在管理节点恢复过程中生成的新默认服务器证书。



要配置依赖方信任、请参见 "配置单点登录"。要访问默认服务器证书，请登录到管理节点的命令 Shell。转至 `/var/local/mgmt-api` 目录、然后选择 `server.crt` 文件

## 7. 确定是否需要应用修补程序。

- a. 使用登录到网络管理器 "[支持的 Web 浏览器](#)"。
- b. 选择 \* 节点 \*。
- c. 从左侧列表中，选择主管理节点。
- d. 在概述选项卡上，记下 \* 软件版本 \* 字段中显示的版本。
- e. 选择任何其他网络节点。
- f. 在概述选项卡上，记下 \* 软件版本 \* 字段中显示的版本。
  - 如果“软件版本”字段中显示的版本相同，则不需要应用修补程序。
  - 如果“软件版本”字段中显示的版本不同，则必须执行此操作 "[应用修补程序](#)" 将已恢复的主管理节点更新到相同版本。

在已恢复的主管理节点上还原审核日志

如果能够保留故障主管理节点中的审核日志，则可以将其复制到要恢复的主管理节点。

开始之前

- 已恢复的管理节点已安装并正在运行。
- 在原始管理节点出现故障后、您已将审核日志复制到其他位置。

关于此任务

如果管理节点出现故障，保存到该管理节点的审核日志可能会丢失。可以通过从出现故障的管理节点复制审核日志，然后将这些审核日志还原到已恢复的管理节点来防止数据丢失。根据故障情况，可能无法从发生故障的管理节点复制审核日志。在这种情况下，如果部署具有多个管理节点，则可以从另一个管理节点恢复审核日志，因为审核日志会复制到所有管理节点。

如果只有一个管理节点、并且无法从故障节点复制审核日志、则恢复的管理节点会开始将事件记录到审核日志中、就像安装是新的样子。

您必须尽快恢复管理节点，才能还原日志记录功能。

默认情况下，审核信息会发送到管理节点上的审核日志。如果符合以下任一条件，则可以跳过这些步骤：



- 您配置了外部系统日志服务器，审核日志现在将发送到系统日志服务器，而不是管理节点。
- 您明确指定仅应将审核消息保存在生成这些消息的本地节点上。

请参见 "[配置审核消息和日志目标](#)" 了解详细信息。

步骤

1. 登录到已恢复的管理节点：
  - a. 输入以下命令：`ssh admin@recovery_Admin_Node_IP`
  - b. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件
  - c. 输入以下命令切换到root：`su -`

d. 输入中列出的密码 Passwords.txt 文件

以root用户身份登录后、提示符将从变为 \$ to #。

2. 检查已保留哪些审核文件：`cd /var/local/audit/export`

3. 将保留的审核日志文件复制到已恢复的管理节点：`scp admin@grid_node_IP:/var/local/tmp/saved-audit-logs/YYYY* .`

出现提示时，输入 admin 的密码。

4. 为了安全起见，请在验证审核日志是否已成功复制到已恢复的管理节点后，从出现故障的网格节点中删除这些审核日志。

5. 更新已恢复管理节点上审核日志文件的用户和组设置：`chown ams-user: bycast *`

6. 以root用户身份注销：`exit`

您还必须还原对审核共享的任何已有客户端访问。有关详细信息，请参见 ["配置审核客户端访问"](#)。

### 恢复主管理节点时还原管理节点数据库

如果要在出现故障的主管理节点上保留有关属性，警报和警报的历史信息，则可以还原管理节点数据库。只有当 StorageGRID 系统包含另一个管理节点时，才能还原此数据库。

#### 开始之前

- 已恢复的管理节点已安装并正在运行。
- StorageGRID 系统至少包含两个管理节点。
- 您拥有 Passwords.txt 文件
- 您具有配置密码短语。

#### 关于此任务

如果管理节点出现故障，则存储在其管理节点数据库中的历史信息将丢失。此数据库包含以下信息：

- 警报历史记录
- 警报历史记录
- 历史属性数据，用于 \* 支持 \* > \* 工具 \* > \* 网格拓扑 \* 页面上的图表和文本报告。

恢复管理节点时，软件安装过程会在恢复的节点上创建一个空的管理节点数据库。但是，新数据库仅包含当前属于系统一部分或稍后添加的服务器和服务的信息。

如果您还原了主管理节点，并且 StorageGRID 系统具有另一个管理节点，则可以通过将管理节点数据库从非主管理节点（\_source 管理节点\_）复制到已恢复的主管理节点来还原历史信息。如果您的系统只有一个主管理节点、则无法还原管理节点数据库。



复制管理节点数据库可能需要几小时的时间。在源管理节点上停止服务时，某些 Grid Manager 功能将不可用。

#### 步骤

1. 登录到源管理节点：
  - a. 输入以下命令：`ssh admin@grid_node_IP`
  - b. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件
  - c. 输入以下命令切换到root：`su -`
  - d. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件
2. 从源管理节点中、停止MI服务：`service mi stop`
3. 从源管理节点中、停止管理应用程序程序接口(Management Application Program Interface、mgmt-API)服务：`service mgmt-api stop`
4. 在已恢复的管理节点上完成以下步骤：
  - a. 登录到已恢复的管理节点：
    - i. 输入以下命令：`ssh admin@grid_node_IP`
    - ii. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件
    - iii. 输入以下命令切换到root：`su -`
    - iv. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件
  - b. 停止MI服务：`service mi stop`
  - c. 停止mgmt-API服务：`service mgmt-api stop`
  - d. 将 SSH 专用密钥添加到 SSH 代理。输入 `...ssh-add`
  - e. 输入中列出的SSH访问密码 `Passwords.txt` 文件
  - f. 将数据库从源管理节点复制到已恢复的管理节点：`/usr/local/mi/bin/mi-clone-db.sh Source_Admin_Node_IP`
  - g. 出现提示时，确认要覆盖已恢复的管理节点上的 MI 数据库。

数据库及其历史数据将复制到已恢复的管理节点。完成复制操作后，此脚本将启动已恢复的管理节点。
  - h. 如果不再需要对其他服务器进行无密码访问，请从 SSH 代理中删除私钥。输入 `...ssh-add -D`
5. 在源管理节点上重新启动服务：`service servermanager start`

恢复主管理节点时还原 **Prometheus** 指标

或者，您也可以在对出现故障的主管理节点上保留 Prometheus 维护的历史指标。只有当您的 StorageGRID 系统包含另一个管理节点时，才能还原 Prometheus 指标。

开始之前

- 已恢复的管理节点已安装并正在运行。
- StorageGRID 系统至少包含两个管理节点。
- 您拥有 `Passwords.txt` 文件
- 您具有配置密码短语。

关于此任务

如果管理节点出现故障，则在管理节点上的 Prometheus 数据库中维护的指标将丢失。恢复管理节点后，软件安装过程将创建一个新的 Prometheus 数据库。在启动已恢复的管理节点后，它会将指标记录为您已执行 StorageGRID 系统的新安装。

如果您还原了主管理节点，并且 StorageGRID 系统具有另一个管理节点，则可以通过将 Prometheus 数据库从非主管理节点（`_source` 管理节点）复制到已恢复的主管理节点来还原历史指标。如果您的系统只有一个主管理节点、则无法还原 Prometheus 数据库。



复制 Prometheus 数据库可能需要一个小时或更长时间。在源管理节点上停止服务时，某些 Grid Manager 功能将不可用。

## 步骤

### 1. 登录到源管理节点：

- a. 输入以下命令：`ssh admin@grid_node_IP`
- b. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件
- c. 输入以下命令切换到root：`su -`
- d. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件

### 2. 从源管理节点中、停止Prometheus服务：`service prometheus stop`

### 3. 在已恢复的管理节点上完成以下步骤：

#### a. 登录到已恢复的管理节点：

- i. 输入以下命令：`ssh admin@grid_node_IP`
- ii. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件
- iii. 输入以下命令切换到root：`su -`
- iv. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件

#### b. 停止Prometheus服务：`service prometheus stop`

#### c. 将 SSH 专用密钥添加到 SSH 代理。输入 `...ssh-add`

#### d. 输入中列出的SSH访问密码 `Passwords.txt` 文件

#### e. 将Prometheus数据库从源管理节点复制到已恢复的管理节点：

`/usr/local/prometheus/bin/prometheus-clone-db.sh Source_Admin_Node_IP`

#### f. 出现提示时，按 \* 输入 \* 确认要销毁已恢复管理节点上的新 Prometheus 数据库。

原始 Prometheus 数据库及其历史数据将复制到已恢复的管理节点。完成复制操作后，此脚本将启动已恢复的管理节点。此时将显示以下状态：

已克隆数据库，正在启动服务

- a. 如果不再需要对其他服务器进行无密码访问，请从 SSH 代理中删除私钥。输入 `...ssh-add -D`

### 4. 在源管理节点上重新启动Prometheus服务。`service prometheus start`

## 从非主管理节点故障中恢复

### 从非主管理节点故障中恢复：概述

要从非主管理节点故障中恢复，您必须完成以下任务。一个管理节点托管配置管理节点（CMN）服务，称为主管理节点。尽管可以有多个管理节点，但每个 StorageGRID 系统仅包含一个主管理节点。所有其他管理节点均为非主管理节点。

### 从出现故障的非主管理节点复制审核日志

如果您能够从出现故障的管理节点复制审核日志，则应保留这些日志以维护网格中的系统活动和使用情况记录。您可以在恢复的非主管理节点启动并运行后将保留的审核日志还原到该节点。

此操作步骤 会将审核日志文件从故障管理节点复制到单独网格节点上的临时位置。然后，可以将这些保留的审核日志复制到替代管理节点。审核日志不会自动复制到新的管理节点。

根据故障类型，您可能无法从发生故障的管理节点复制审核日志。如果部署只有一个管理节点，则恢复的管理节点将开始在新的空文件中将事件记录到审核日志中，并且先前记录的数据将丢失。如果部署包含多个管理节点，则可以从另一个管理节点恢复审核日志。



如果现在无法在故障管理节点上访问审核日志、您可以稍后访问这些日志、例如、在主机恢复之后。

1. 如果可能，请登录到出现故障的管理节点。否则，请登录到主管理节点或其他管理节点（如果有）。

- a. 输入以下命令：`ssh admin@grid_node_IP`
- b. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件
- c. 输入以下命令切换到root：`su -`
- d. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件

以root用户身份登录后、提示符将从变为 `$` to `#`。

2. 停止AMS服务以防止其创建新的日志文件：`service ams stop`

3. 重命名 `audit.log` 文件，使其在复制到已恢复的管理节点时不会覆盖现有文件。

将`audit.log`重命名为唯一编号的文件名。例如、将`audit.log`文件重命名为 `2023-10-25.txt.1`。

```
cd /var/local/audit/export
ls -l
mv audit.log 2023-10-25.txt.1
```

4. 重新启动AMS服务：`service ams start`

5. 创建目录以将所有审核日志文件复制到单独网格节点上的临时位置：`ssh admin@grid_node_IP mkdir -p /var/local/tmp/saved-audit-logs`

出现提示时，输入 admin 的密码。

6. 复制所有审核日志文件：`scp -p * admin@grid_node_IP:/var/local/tmp/saved-audit-logs`

出现提示时，输入 admin 的密码。

7. 以root用户身份注销：`exit`

## 更换非主管理节点

要恢复非主管理节点，必须首先更换物理或虚拟硬件。

您可以将出现故障的非主管理节点替换为在同一平台上运行的非主管理节点，也可以将 VMware 上运行的非主管理节点或 Linux 主机替换为服务设备上托管的非主管理节点。

使用与您为节点选择的替代平台匹配的操作步骤。完成节点更换操作步骤（适用于所有节点类型）后，该操作步骤将指导您执行非主管理节点恢复的下一步。

更换平台	操作步骤
VMware	<a href="#">"更换 VMware 节点"</a>
Linux	<a href="#">"更换 Linux 节点"</a>
SG100 和 SG1000 服务设备	<a href="#">"更换服务设备"</a>
OpenStack	恢复操作不再支持 NetApp 为 OpenStack 提供的虚拟机磁盘文件和脚本。如果您需要恢复在 OpenStack 部署中运行的节点，请下载适用于 Linux 操作系统的文件。然后、按照的操作步骤 进行操作 <a href="#">"更换Linux节点"</a> 。

选择 **Start Recovery** 以配置非主管理节点

更换非主管理节点后，您必须在网络管理器中选择启动恢复，以将新节点配置为故障节点的替代节点。

开始之前

- 您将使用登录到网络管理器 ["支持的 Web 浏览器"](#)。
- 您具有维护或 root 访问权限。
- 您具有配置密码短语。
- 您已部署并配置替代节点。

步骤

1. 在网络管理器中，选择 \* 维护 \* > \* 任务 \* > \* 恢复 \*。
2. 在 Pending Nodes 列表中选择要恢复的网络节点。

节点发生故障后会显示在列表中、但您无法选择某个节点、直到它重新安装并准备好进行恢复为止。

3. 输入 \* 配置密码短语 \*。

4. 单击 \* 启动恢复 \*。

### Recovery

Select the failed grid node to recover, enter your provisioning passphrase, and then click Start Recovery to begin the recovery procedure.

#### Pending Nodes

Name	IPv4 Address	State	Recoverable
104-217-S1	10.96.104.217	Unknown	✓

#### Passphrase

Provisioning Passphrase

Start Recovery

5. 在恢复网格节点表中监控恢复进度。



在恢复操作步骤 运行期间，您可以单击 \* 重置 \* 以启动新的恢复。此时将显示一个对话框、指示如果重置操作步骤、节点将处于不明确状态。

### Info

#### Reset Recovery

Resetting the recovery procedure leaves the deployed grid node in an indeterminate state. To retry a recovery after resetting the procedure, you must restore the node to a pre-installed state:

- For VMware nodes, delete the deployed VM and then redeploy it.
- For StorageGRID appliance nodes, run "sgareinstall" on the node.
- For Linux nodes, run "storagegrid node force-recovery *node-name*" on the Linux host.

Do you want to reset recovery?

Cancel

OK

如果要在重置操作步骤 后重试恢复，必须将节点还原到预安装状态，如下所示：

- \* VMware \*：删除已部署的虚拟网格节点。然后，当您准备好重新启动恢复时，重新部署节点。
- \* Linux \*：在Linux主机上运行此命令以重新启动节点：`storagegrid node force-recovery node-name`
- 设备：如果要在重置操作步骤 后重试恢复、必须运行将设备节点还原到预安装状态 `sgareinstall` 在节点上。请参见 "准备要重新安装的设备 (仅限平台更换)"。

6. 如果为 StorageGRID 系统启用了单点登录（SSO），并且已恢复的管理节点的依赖方信任已配置为使用默认管理接口证书，请在 Active Directory 联合身份验证服务（AD FS）中更新（或删除并重新创建）该节点的依赖方信任。使用在管理节点恢复过程中生成的新默认服务器证书。



要配置依赖方信任、请参见 ["配置单点登录"](#)。要访问默认服务器证书，请登录到管理节点的命令 Shell。转至 `/var/local/mgmt-api` 目录、然后选择 `server.crt` 文件

在已恢复的非主管理节点上还原审核日志

如果您能够保留故障非主管理节点中的审核日志，以便保留历史审核日志信息，则可以将其复制到要恢复的非主管理节点。

开始之前

- 已恢复的管理节点已安装并正在运行。
- 在原始管理节点出现故障后、您已将审核日志复制到其他位置。

关于此任务

如果管理节点出现故障，保存到该管理节点的审核日志可能会丢失。可以通过从出现故障的管理节点复制审核日志，然后将这些审核日志还原到已恢复的管理节点来防止数据丢失。根据故障情况，可能无法从发生故障的管理节点复制审核日志。在这种情况下，如果部署具有多个管理节点，则可以从另一个管理节点恢复审核日志，因为审核日志会复制到所有管理节点。

如果只有一个管理节点、并且无法从故障节点复制审核日志、则恢复的管理节点会开始将事件记录到审核日志中、就像安装是新的一样。

您必须尽快恢复管理节点，才能还原日志记录功能。

默认情况下，审核信息会发送到管理节点上的审核日志。如果符合以下任一条件，则可以跳过这些步骤：



- 您配置了外部系统日志服务器，审核日志现在将发送到系统日志服务器，而不是管理节点。
- 您明确指定仅应将审核消息保存在生成这些消息的本地节点上。

请参见 ["配置审核消息和日志目标"](#) 了解详细信息。

步骤

1. 登录到已恢复的管理节点：

- a. 输入以下命令：`+ ssh admin@recovery_Admin_Node_IP`
- b. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件
- c. 输入以下命令切换到root：`su -`
- d. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件

以root用户身份登录后、提示符将从变为 `$ to #`。

2. 检查已保留哪些审核文件：

```
cd /var/local/audit/export
```

3. 将保留的审核日志文件复制到已恢复的管理节点：

```
scp admin@grid_node_IP:/var/local/tmp/saved-audit-logs/YYYY*
```

出现提示时，输入 admin 的密码。

4. 为了安全起见，请在验证审核日志是否已成功复制到已恢复的管理节点后，从出现故障的网格节点中删除这些审核日志。
5. 更新已恢复管理节点上审核日志文件的用户和组设置：

```
chown ams-user:bycast *
```

6. 以root用户身份注销： `exit`

您还必须还原对审核共享的任何已有客户端访问。有关详细信息，请参见 ["配置审核客户端访问"](#)。

#### 恢复非主管理节点时还原管理节点数据库

如果要在出现故障的非主管理节点上保留有关属性，警报和警报的历史信息，则可以从主管理节点还原管理节点数据库。

#### 开始之前

- 已恢复的管理节点已安装并正在运行。
- StorageGRID 系统至少包含两个管理节点。
- 您拥有 `Passwords.txt` 文件
- 您具有配置密码短语。

#### 关于此任务

如果管理节点出现故障，则存储在其管理节点数据库中的历史信息将丢失。此数据库包含以下信息：

- 警报历史记录
- 警报历史记录
- 历史属性数据，用于 \* 支持 \* > \* 工具 \* > \* 网格拓扑 \* 页面上的图表和文本报告。

恢复管理节点时，软件安装过程会在恢复的节点上创建一个空的管理节点数据库。但是，新数据库仅包含当前属于系统一部分或稍后添加的服务器和服务的信息。

如果还原了非主管理节点，则可以通过将管理节点数据库从主管理节点（*source Admin Node*）复制到恢复的节点来还原历史信息。



复制管理节点数据库可能需要几小时的时间。在源节点上停止服务时，某些 Grid Manager 功能将不可用。

#### 步骤

1. 登录到源管理节点：

- a. 输入以下命令: `ssh admin@grid_node_IP`
  - b. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件
  - c. 输入以下命令切换到root: `su -`
  - d. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件
2. 从源管理节点运行以下命令。然后, 根据提示输入配置密码短语。 `recover-access-points`
  3. 从源管理节点中、停止MI服务: `service mi stop`
  4. 从源管理节点中、停止管理应用程序程序接口(Management Application Program Interface、mgmt-API)服务: `service mgmt-api stop`
  5. 在已恢复的管理节点上完成以下步骤:
    - a. 登录到已恢复的管理节点:
      - i. 输入以下命令: `ssh admin@grid_node_IP`
      - ii. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件
      - iii. 输入以下命令切换到root: `su -`
      - iv. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件
    - b. 停止MI服务: `service mi stop`
    - c. 停止mgmt-API服务: `service mgmt-api stop`
    - d. 将 SSH 专用密钥添加到 SSH 代理。输入 `...ssh-add`
    - e. 输入中列出的SSH访问密码 `Passwords.txt` 文件
    - f. 将数据库从源管理节点复制到已恢复的管理节点: `/usr/local/mi/bin/mi-clone-db.sh Source_Admin_Node_IP`
    - g. 出现提示时, 确认要覆盖已恢复的管理节点上的 MI 数据库。

数据库及其历史数据将复制到已恢复的管理节点。完成复制操作后, 此脚本将启动已恢复的管理节点。
    - h. 如果不再需要对其他服务器进行无密码访问, 请从 SSH 代理中删除私钥。输入 `...ssh-add -D`
  6. 在源管理节点上重新启动服务: `service servermanager start`

恢复非主管理节点时还原 **Prometheus** 指标

您也可以在出现故障的非主管理节点上保留 Prometheus 维护的历史指标。

开始之前

- 已恢复的管理节点已安装并正在运行。
- StorageGRID 系统至少包含两个管理节点。
- 您拥有 `Passwords.txt` 文件
- 您具有配置密码短语。

关于此任务

如果管理节点出现故障，则在管理节点上的 Prometheus 数据库中维护的指标将丢失。恢复管理节点后，软件安装过程将创建一个新的 Prometheus 数据库。在启动已恢复的管理节点后，它会将指标记录为您已执行 StorageGRID 系统的新安装。

如果还原了非主管理节点，则可以通过将 Prometheus 数据库从主管理节点（*source Admin Node*）复制到恢复的管理节点来还原历史指标。



复制 Prometheus 数据库可能需要一个小时或更长时间。在源管理节点上停止服务时，某些 Grid Manager 功能将不可用。

## 步骤

### 1. 登录到源管理节点：

- a. 输入以下命令：`ssh admin@grid_node_IP`
- b. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件
- c. 输入以下命令切换到root：`su -`
- d. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件

### 2. 从源管理节点中、停止Prometheus服务：`service prometheus stop`

### 3. 在已恢复的管理节点上完成以下步骤：

#### a. 登录到已恢复的管理节点：

- i. 输入以下命令：`ssh admin@grid_node_IP`
- ii. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件
- iii. 输入以下命令切换到root：`su -`
- iv. 输入中列出的密码 `Passwords.txt` 文件

#### b. 停止Prometheus服务：`service prometheus stop`

#### c. 将 SSH 专用密钥添加到 SSH 代理。输入 `...ssh-add`

#### d. 输入中列出的SSH访问密码 `Passwords.txt` 文件

#### e. 将Prometheus数据库从源管理节点复制到已恢复的管理节点：

`/usr/local/prometheus/bin/prometheus-clone-db.sh Source_Admin_Node_IP`

#### f. 出现提示时，按 \* 输入 \* 确认要销毁已恢复管理节点上的新 Prometheus 数据库。

原始 Prometheus 数据库及其历史数据将复制到已恢复的管理节点。完成复制操作后，此脚本将启动已恢复的管理节点。此时将显示以下状态：

已克隆数据库，正在启动服务

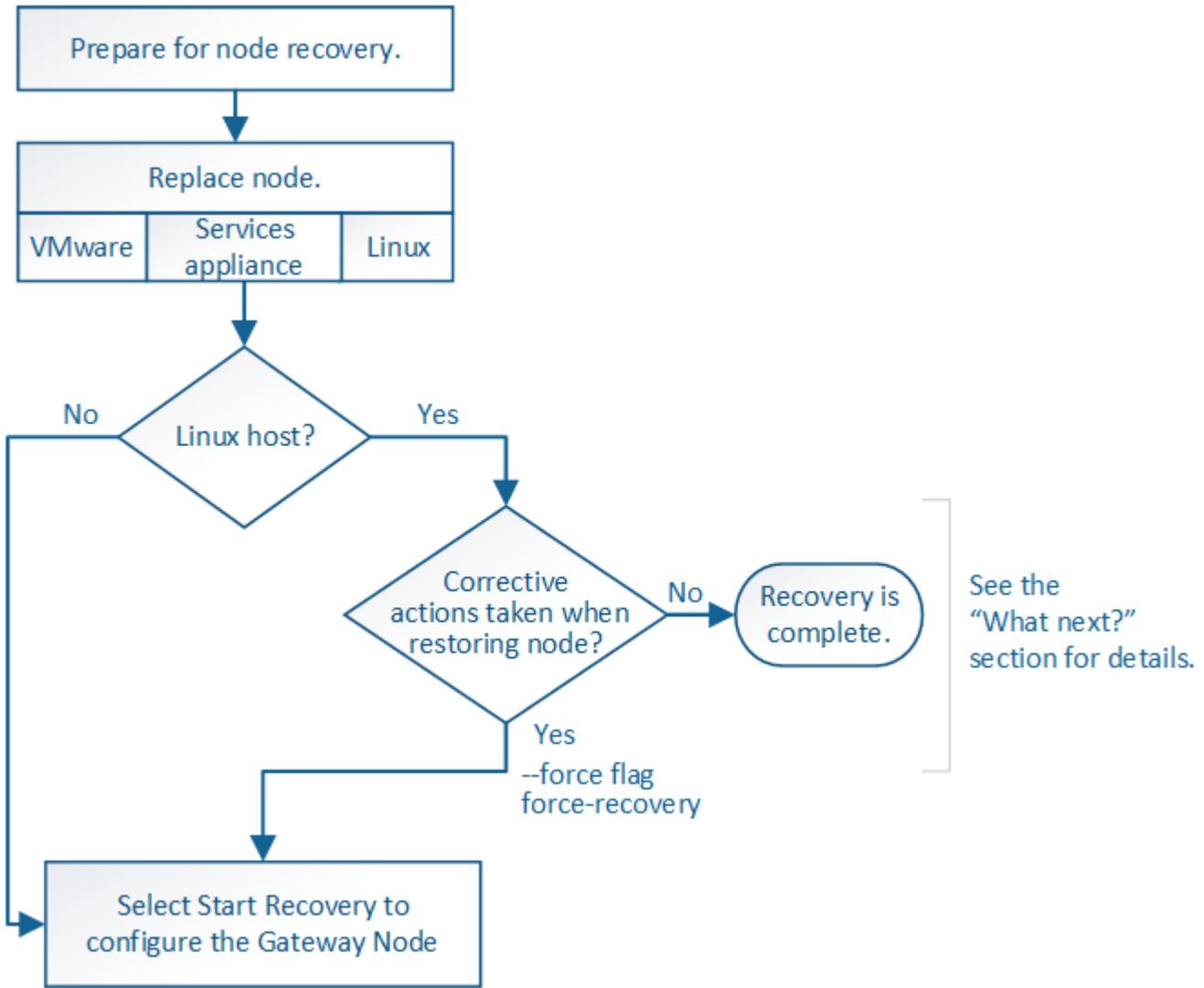
#### a. 如果不再需要对其他服务器进行无密码访问，请从 SSH 代理中删除私钥。输入 `...ssh-add -D`

### 4. 在源管理节点上重新启动Prometheus服务。`service prometheus start`

# 从网关节点故障中恢复

## 从网关节点故障中恢复： workflow

要从网关节点故障中恢复，您必须按确切顺序完成一系列任务。



## 更换网关节点

您可以将出现故障的网关节点更换为运行在同一物理或虚拟硬件上的网关节点，也可以将运行在 VMware 或 Linux 主机上的网关节点更换为托管在服务设备上的网关节点。

您必须遵循的节点更换操作步骤 取决于更换节点将使用的平台。完成节点更换操作步骤（适用于所有节点类型）后，该操作步骤 将指导您执行网关节点恢复的下一步。

更换平台	操作步骤
VMware	" <a href="#">更换 VMware 节点</a> "

更换平台	操作步骤
Linux	" <a href="#">更换 Linux 节点</a> "
SG100 和 SG1000 服务设备	" <a href="#">更换服务设备</a> "
OpenStack	恢复操作不再支持 NetApp 为 OpenStack 提供的虚拟机磁盘文件和脚本。如果您需要恢复在 OpenStack 部署中运行的节点，请下载适用于 Linux 操作系统的文件。然后、按照的操作步骤 进行操作 " <a href="#">更换Linux节点</a> "。

## 选择 **Start Recovery** 以配置网关节点

更换网关节点后，您必须在网络管理器中选择启动恢复，以将新节点配置为故障节点的替代节点。

### 开始之前

- 您将使用登录到网络管理器 "[支持的 Web 浏览器](#)"。
- 您具有维护或 root 访问权限。
- 您具有配置密码短语。
- 您已部署并配置替代节点。

### 步骤

1. 在网络管理器中，选择 \* 维护 \* > \* 任务 \* > \* 恢复 \*。
2. 在 Pending Nodes 列表中选择要恢复的网络节点。

节点发生故障后会显示在列表中、但您无法选择某个节点、直到它重新安装并准备好进行恢复为止。

3. 输入 \* 配置密码短语 \*。
4. 单击 \* 启动恢复 \*。

## Recovery

Select the failed grid node to recover, enter your provisioning passphrase, and then click Start Recovery to begin the recovery procedure.

### Pending Nodes

Name	IPv4 Address	State	Recoverable
104-217-S1	10.96.104.217	Unknown	✓

### Passphrase

Provisioning Passphrase

Start Recovery

5. 在恢复网格节点表中监控恢复进度。



在恢复操作步骤 运行期间，您可以单击 \* 重置 \* 以启动新的恢复。此时将显示一个对话框、指示如果重置操作步骤、节点将处于不明确状态。

### Info

#### Reset Recovery

Resetting the recovery procedure leaves the deployed grid node in an indeterminate state. To retry a recovery after resetting the procedure, you must restore the node to a pre-installed state:

- For VMware nodes, delete the deployed VM and then redeploy it.
- For StorageGRID appliance nodes, run "sgareinstall" on the node.
- For Linux nodes, run "storagegrid node force-recovery *node-name*" on the Linux host.

Do you want to reset recovery?

Cancel

OK

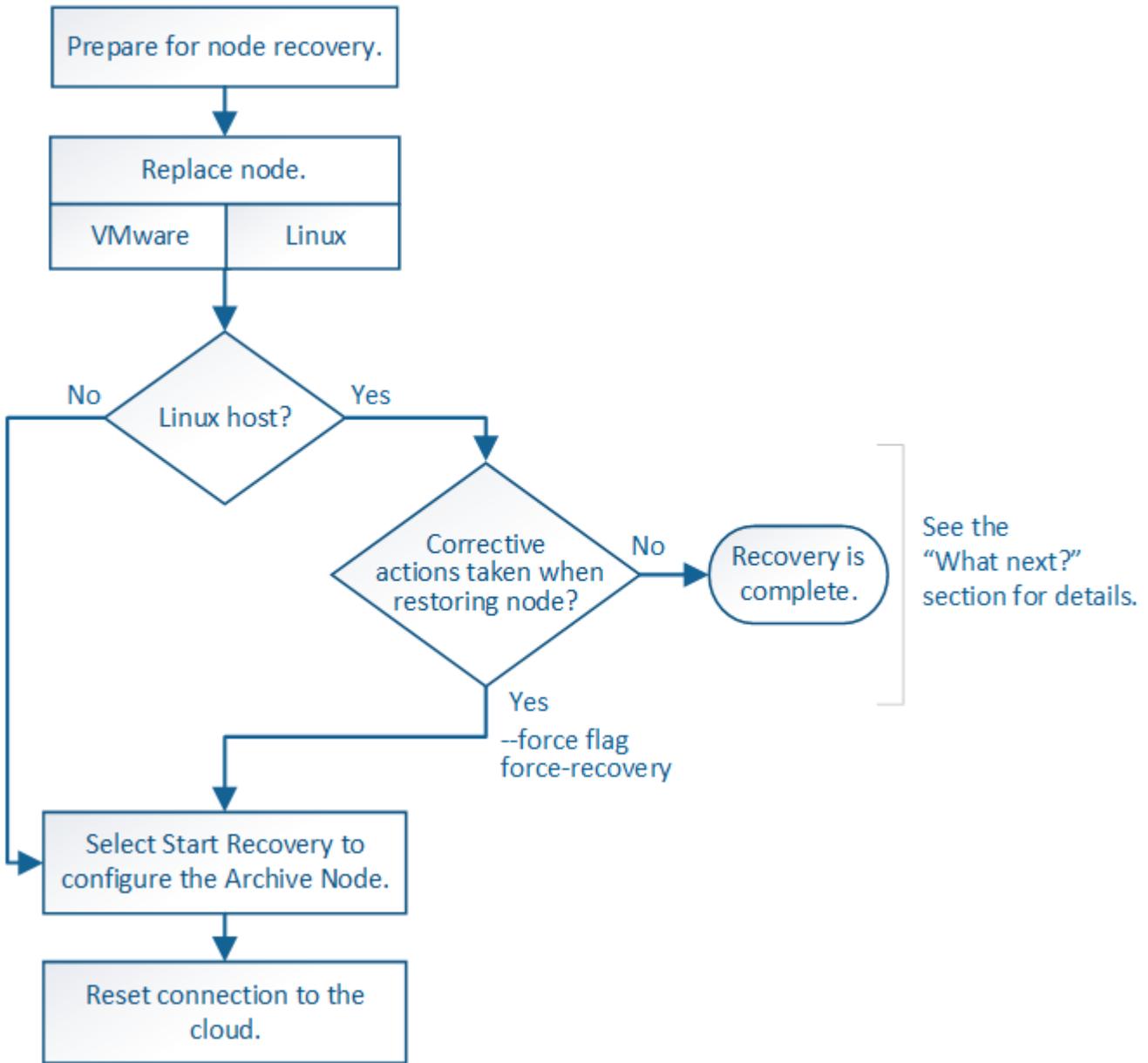
如果要在重置操作步骤 后重试恢复，必须将节点还原到预安装状态，如下所示：

- \* VMware \*：删除已部署的虚拟网格节点。然后，当您准备好重新启动恢复时，重新部署节点。
- \* Linux \*：在Linux主机上运行此命令以重新启动节点：`storagegrid node force-recovery node-name`
- 设备：如果要在重置操作步骤 后重试恢复、必须运行将设备节点还原到预安装状态 `sgareinstall` 在节点上。请参见 "准备要重新安装的设备（仅限平台更换）"。

# 从归档节点故障中恢复

## 从归档节点故障中恢复： workflow

要从归档节点故障中恢复，您必须按确切顺序完成一系列任务。



归档节点恢复受以下问题影响：

- 如果 ILM 策略配置为复制单个副本。

在配置为创建一个对象副本的 StorageGRID 系统中，归档节点故障可能会导致无法恢复的数据丢失。如果发生故障，所有此类对象都将丢失；但是，您仍必须执行恢复过程“清理”StorageGRID 系统并清除数据库中丢失的对象信息。

- 如果在存储节点恢复期间发生归档节点故障。

如果在存储节点恢复过程中处理批量检索时归档节点出现故障，您必须重复操作步骤 以从头开始将对象数据的副本恢复到存储节点，以确保从归档节点检索到的所有对象数据都还原到存储节点。

## 替换归档节点

要恢复归档节点，必须先更换该节点。

您必须为您的平台选择节点替代操作步骤。对于所有类型的网格节点，更换节点的步骤都相同。

平台	操作步骤
VMware	<a href="#">"更换 VMware 节点"</a>
Linux	<a href="#">"更换 Linux 节点"</a>
OpenStack	恢复操作不再支持 NetApp 为 OpenStack 提供的虚拟机磁盘文件和脚本。如果您需要恢复在 OpenStack 部署中运行的节点，请下载适用于 Linux 操作系统的文件。然后、按照的操作步骤 进行操作 <a href="#">"更换Linux节点"</a> 。

## 选择启动恢复以配置归档节点

更换归档节点后，您必须在网格管理器中选择启动恢复，以将新节点配置为故障节点的替代节点。

### 开始之前

- 您将使用登录到网格管理器 ["支持的 Web 浏览器"](#)。
- 您具有维护或 root 访问权限。
- 您具有配置密码短语。
- 您已部署并配置替代节点。

### 步骤

1. 在网格管理器中，选择 \* 维护 \* > \* 任务 \* > \* 恢复 \*。
2. 在 Pending Nodes 列表中选择要恢复的网格节点。

节点发生故障后会显示在列表中、但您无法选择某个节点、直到它重新安装并准备好进行恢复为止。

3. 输入 \* 配置密码短语 \*。
4. 单击 \* 启动恢复 \*。

## Recovery

Select the failed grid node to recover, enter your provisioning passphrase, and then click Start Recovery to begin the recovery procedure.

### Pending Nodes

Name	IPv4 Address	State	Recoverable
104-217-S1	10.96.104.217	Unknown	✓

### Passphrase

Provisioning Passphrase

Start Recovery

5. 在恢复网格节点表中监控恢复进度。



在恢复操作步骤 运行期间，您可以单击 \* 重置 \* 以启动新的恢复。此时将显示一个对话框、指示如果重置操作步骤、节点将处于不明确状态。

### Info

#### Reset Recovery

Resetting the recovery procedure leaves the deployed grid node in an indeterminate state. To retry a recovery after resetting the procedure, you must restore the node to a pre-installed state:

- For VMware nodes, delete the deployed VM and then redeploy it.
- For StorageGRID appliance nodes, run "sgareinstall" on the node.
- For Linux nodes, run "storagegrid node force-recovery *node-name*" on the Linux host.

Do you want to reset recovery?

Cancel

OK

如果要在重置操作步骤 后重试恢复，必须将节点还原到预安装状态，如下所示：

- \* VMware \*：删除已部署的虚拟网格节点。然后，当您准备好重新启动恢复时，重新部署节点。
- \* Linux \*：在Linux主机上运行此命令以重新启动节点：`storagegrid node force-recovery node-name`

## 将归档节点连接重置为云

通过 S3 API 恢复以云为目标的归档节点后，您需要修改配置设置以重置连接。如果归档节点无法检索对象数据，则会触发出站复制状态（ORSU）警报。



如果归档节点通过TSM中间件连接到外部存储、则该节点会自动重置、您无需重新配置。

开始之前

您将使用登录到网络管理器 ["支持的 Web 浏览器"](#)。

步骤

1. 选择 [\\* 支持 \\*](#) > [\\* 工具 \\*](#) > [\\* 网络拓扑 \\*](#)。
2. 选择 [\\* 归档节点 \\*](#) > [\\* ARE \\*](#) > [\\* 目标 \\*](#)。
3. 输入不正确的值以编辑 [\\* 访问密钥 \\*](#) 字段，然后单击 [\\* 应用更改 \\*](#)。
4. 输入正确的值以编辑 [\\* 访问密钥 \\*](#) 字段，然后单击 [\\* 应用更改 \\*](#)。

## 所有网络节点类型：更换 VMware 节点

在恢复VMware上托管的故障StorageGRID 节点时、您需要删除故障节点并部署恢复节点。

开始之前

您已确定虚拟机无法还原、必须进行更换。

关于此任务

您可以使用 VMware vSphere Web Client 首先删除与故障网络节点关联的虚拟机。然后，您可以部署新的虚拟机。

此操作步骤 只是网络节点恢复过程中的一个步骤。所有 VMware 节点的节点删除和部署操作步骤 均相同，包括管理节点，存储节点，网关节点和归档节点。

步骤

1. 登录到 VMware vSphere Web Client 。
2. 导航到出现故障的网络节点虚拟机。
3. 记下部署恢复节点所需的所有信息。
  - a. 右键单击虚拟机，选择 [\\* 编辑设置 \\*](#) 选项卡，并记下正在使用的设置。
  - b. 选择 [\\* vApp 选项 \\*](#) 选项卡以查看和记录网络节点网络设置。
4. 如果发生故障的网络节点是存储节点，请确定用于数据存储的任何虚拟硬盘是否完好无损，并保留这些虚拟硬盘以重新连接到已恢复的网络节点。
5. 关闭虚拟机。
6. 选择 [\\* 操作 \\*](#) > [\\* 所有 vCenter 操作 \\*](#) > [\\* 从磁盘中删除 \\*](#) 以删除虚拟机。
7. 将新虚拟机部署为替代节点，并将其连接到一个或多个 StorageGRID 网络。有关说明、请参见 ["将StorageGRID 节点部署为虚拟机"](#)。

部署节点时，您可以选择重新映射节点端口或增加 CPU 或内存设置。



部署新节点后，您可以根据存储要求添加新的虚拟磁盘，重新连接从先前删除的故障网络节点中保留的任何虚拟硬盘，或者同时添加这两者。

8. 根据要恢复的节点类型完成节点恢复操作步骤。

节点类型	转至
主管理节点	"配置替代主管理节点"
非主管理节点	"选择 Start Recovery 以配置非主管理节点"
网关节点	"选择 Start Recovery 以配置网关节点"
存储节点	"选择启动恢复以配置存储节点"
归档节点	"选择启动恢复以配置归档节点"

## 所有网格节点类型：替换 Linux 节点

### 所有网格节点类型：替换 Linux 节点

如果发生故障需要您部署一个或多个新的物理或虚拟主机、或者在现有主机上重新安装Linux、请先部署并配置替代主机、然后才能恢复网格节点。对于所有类型的网格节点，此操作步骤是网格节点恢复过程的一个步骤。

"Linux"是指 Red Hat® Enterprise Linux®, Ubuntu®, CentOS 或 Debian® 部署。使用 "[NetApp 互操作性表工具 \(IMT\)](#)" 以获取支持的版本列表。

此操作步骤仅在恢复基于软件的存储节点，主管理节点或非主管理节点，网关节点或归档节点的过程中执行一步。无论您要恢复的网格节点类型如何，这些步骤都是相同的。

如果物理或虚拟 Linux 主机上托管了多个网格节点，则可以按任意顺序恢复网格节点。但是，如果存在主管理节点，则首先恢复主管理节点会阻止其他网格节点在尝试联系主管理节点进行注册以进行恢复时停止恢复。

### 部署新的 Linux 主机

除了一些例外情况，您可以像在初始安装过程中一样准备新主机。

要部署新的或重新安装的物理或虚拟Linux主机、请按照适用于Linux操作系统的StorageGRID 安装说明中的操作步骤 for repñ the hosts:

- "[安装Linux \(Red Hat Enterprise Linux或CentOS\)](#)"
- "[安装Linux \(Ubuntu或Debian\)](#)"

此操作步骤包含用于完成以下任务的步骤:

1. 安装 Linux。
2. 配置主机网络。

3. 配置主机存储。
4. 安装容器引擎。
5. 安装 StorageGRID 主机服务。



完成安装说明中的 "安装 StorageGRID 主机服务" 任务后停止。请勿部署网格节点任务。

执行这些步骤时，请注意以下重要准则：

- 请确保使用与原始主机上使用的主机接口名称相同的主机接口名称。
- 如果您使用共享存储来支持StorageGRID 节点、或者已将部分或全部驱动器或SSD从出现故障的移至替代节点、则必须重新建立与原始主机上的存储映射相同的存储映射。例如、如果您在中使用了WWID和别名 `/etc/multipath.conf` 按照安装说明中的建议、请务必在中使用相同的别名/WWID对 `/etc/multipath.conf` 在替代主机上。
- 如果StorageGRID 节点使用从NetApp ONTAP 系统分配的存储、请确认此卷未启用FabricPool 分层策略。对 StorageGRID 节点使用的卷禁用 FabricPool 分层可简化故障排除和存储操作。



切勿使用 FabricPool 将与 StorageGRID 相关的任何数据分层回 StorageGRID 本身。将 StorageGRID 数据分层回 StorageGRID 会增加故障排除和操作复杂性。

## 将网格节点还原到主机

要将发生故障的网格节点还原到新的Linux主机、请执行以下步骤来还原节点配置文件。

1. [还原并验证节点](#) 还原节点配置文件。对于新安装、您需要为要安装在主机上的每个网格节点创建一个节点配置文件。将网格节点还原到替代主机时，您需要还原或替换任何出现故障的网格节点的节点配置文件。
2. [启动 StorageGRID 主机服务](#)。
3. 根据需要、[恢复无法启动的所有节点](#)。

如果从上一主机保留了任何块存储卷，则可能需要执行其他恢复过程。本节中的命令可帮助您确定需要执行的其他过程。

### 还原和验证网格节点

您必须还原任何出现故障的网格节点的网格配置文件，然后验证网格配置文件并解决任何错误。

#### 关于此任务

您可以导入主机上应存在的任何网格节点、只要该节点存在即可 `/var/local` 卷未因上一主机故障而丢失。例如、`/var/local` 如果您对StorageGRID 系统数据卷使用共享存储、则卷可能仍存在、如适用于Linux操作系统的StorageGRID 安装说明中所述。导入节点会将其节点配置文件还原到主机。

如果无法导入缺少的节点、则必须重新创建其网格配置文件。

然后，您必须验证网格配置文件，并解决可能发生的任何网络或存储问题，然后再继续重新启动 StorageGRID 。重新创建节点的配置文件时，必须为要恢复的节点所使用的替代节点使用相同的名称。

有关位置的详细信息、请参见安装说明 `/var/local` 节点的卷。

- ["安装 Red Hat Enterprise Linux 或 CentOS"](#)
- ["安装 Ubuntu 或 Debian"](#)

#### 步骤

1. 在已恢复主机的命令行中、列出当前已配置的所有StorageGRID 网络节点：`sudo storagegrid node list`

如果未配置网络节点，则不会显示任何输出。如果配置了某些网络节点，则输出格式应为：

```
Name                Metadata-Volume
=====
dc1-adm1            /dev/mapper/sgws-adm1-var-local
dc1-gw1             /dev/mapper/sgws-gw1-var-local
dc1-sn1             /dev/mapper/sgws-sn1-var-local
dc1-arcl            /dev/mapper/sgws-arcl-var-local
```

如果未列出应在主机上配置的部分或全部网络节点、则需要还原缺少的网络节点。

2. 导入具有的网络节点 `/var/local` 卷：

- a. 对要导入的每个节点运行以下命令：`sudo storagegrid node import node-var-local-volume-path`

。 `storagegrid node import` 只有在目标节点上次运行的主机上已完全关闭时、命令才会成功。否则，您将看到类似以下内容的错误：

```
This node (node-name) appears to be owned by another host (UUID host-uuid).
```

Use the `--force` flag if you are sure import is safe.

- a. 如果您看到有关节点归另一主机所有的错误、请使用重新运行命令 `--force` 用于完成导入的标志：`sudo storagegrid --force node import node-var-local-volume-path`



使用导入的任何节点 `--force` 标志将需要执行其他恢复步骤、然后才能重新加入网络、如中所述 ["下一步操作：如果需要，执行其他恢复步骤"](#)。

3. 适用于没有的网络节点 `/var/local` 卷中、重新创建节点的配置文件以将其还原到主机。有关说明、请参见：

- ["为Red Hat Enterprise Linux或CentOS创建节点配置文件"](#)
- ["为Ubuntu或Debian创建节点配置文件"](#)



重新创建节点的配置文件时，必须为要恢复的节点所使用的替代节点使用相同的名称。对于 Linux 部署，请确保配置文件名称包含节点名称。应尽可能使用相同的网络接口，块设备映射和 IP 地址。这种做法可以最大限度地减少恢复期间需要复制到节点的数据量，从而可以显著加快恢复速度（在某些情况下，只需几分钟而不是几周）。



使用任何新的块设备(StorageGRID 节点先前未使用的设备)作为以开头的任何配置变量的值 `BLOCK_DEVICE_` 重新创建节点的配置文件时、请遵循中的准则 [修复缺少块设备错误](#)。

4. 在已恢复的主机上运行以下命令以列出所有 StorageGRID 节点。

```
sudo storagegrid node list
```

5. 验证名称显示在 StorageGRID 节点列表输出中的每个网格节点的节点配置文件：

```
sudo storagegrid node validate node-name
```

在启动 StorageGRID 主机服务之前，您必须解决任何错误或警告。以下各节详细介绍了在恢复期间可能具有特殊意义的错误。

#### 修复缺少的网络接口错误

如果主机网络配置不正确或名称拼写错误、则在StorageGRID 检查中指定的映射时会发生错误  
`/etc/storagegrid/nodes/node-name.conf` 文件

您可能会看到与此模式匹配的错误或警告：

```
Checking configuration file /etc/storagegrid/nodes/<node-name>.conf for
node <node-name>...
ERROR: <node-name>: GRID_NETWORK_TARGET = <host-interface-name>
       <node-name>: Interface <host-interface-name>' does not exist
```

可能会报告网格网络，管理网络或客户端网络的错误。此错误表示 `/etc/storagegrid/nodes/node-name.conf` 文件会将指定的StorageGRID 网络映射到名为的主机接口 `host-interface-name`、但当前主机上没有具有此名称的接口。

如果收到此错误，请确认您已完成中的步骤 ["部署新的 Linux 主机"](#)。对所有主机接口使用与原始主机相同的名称。

如果您无法为主机接口命名以匹配节点配置文件，则可以编辑节点配置文件，并更改 `grid_network_target`，`admin_network_target` 或 `client_network_target` 的值以匹配现有主机接口。

确保主机接口提供对相应物理网络端口或 VLAN 的访问，并且该接口不直接引用绑定或网桥设备。您必须在主机上的绑定设备上配置 VLAN（或其他虚拟接口），或者使用网桥和虚拟以太网（veth）对。

#### 修复缺少的块设备错误

系统会检查每个已恢复的节点是否映射到有效的块设备专用文件或块设备专用文件的有效软链接。如果StorageGRID 在中发现无效映射 `/etc/storagegrid/nodes/node-name.conf` file、将显示缺少块设备错误。

如果您发现与此模式匹配的错误：

```
Checking configuration file /etc/storagegrid/nodes/<node-name>.conf for
node <node-name>...
ERROR: <node-name>: BLOCK_DEVICE_PURPOSE = <path-name>
       <node-name>: <path-name> does not exist
```

这意味着 `/etc/storagegrid/nodes/node-name.conf` 映射 `_no-name_` 用于的块设备 `PURPOSE` 到Linux文件系统中的给定路径名、但在该位置没有有效的块设备特殊文件、也没有指向块设备特殊文件的软链接。

确认您已完成中的步骤 ["部署新的 Linux 主机"](#)。对所有块设备使用与原始主机相同的永久性设备名称。

如果无法还原或重新创建缺少的块设备专用文件、则可以分配具有适当大小和存储类别的新块设备、并编辑节点配置文件以更改的值 `BLOCK_DEVICE_PURPOSE` 指向新的块设备专用文件。

使用适用于Linux操作系统的表确定适当的大小和存储类别：

- ["Red Hat Enterprise Linux或CentOS的存储和性能要求"](#)
- ["Ubuntu或Debian的存储和性能要求"](#)

在继续更换块设备之前、请查看有关配置主机存储的建议：

- ["为Red Hat Enterprise Linux或CentOS配置主机存储"](#)
- ["为Ubuntu或Debian配置主机存储"](#)



必须为从开始的任何配置文件变量提供新的块存储设备 `BLOCK_DEVICE_` 由于出现故障的主机丢失了原始块设备、因此请确保新块设备未格式化、然后再尝试执行进一步的恢复过程。如果您使用的是共享存储并已创建新卷，则新块设备将取消格式化。如果不确定，请对任何新的块存储设备特殊文件运行以下命令。



仅对新块存储设备运行以下命令。如果您认为块存储仍包含要恢复的节点的有效数据、请勿运行此命令、因为设备上的任何数据都将丢失。

```
sudo dd if=/dev/zero of=/dev/mapper/my-block-device-name bs=1G count=1
```

## 启动 **StorageGRID** 主机服务

要启动 **StorageGRID** 节点并确保它们在主机重新启动后重新启动，您必须启用并启动 **StorageGRID** 主机服务。

### 步骤

1. 在每个主机上运行以下命令：

```
sudo systemctl enable storagegrid
sudo systemctl start storagegrid
```

2. 运行以下命令以确保部署正在进行：

```
sudo storagegrid node status node-name
```

3. 如果任何节点返回状态"not running"或"S已'、"、请运行以下命令：

```
sudo storagegrid node start node-name
```

4. 如果您先前已启用并启动 StorageGRID 主机服务（或者不确定此服务是否已启用和启动），请同时运行以下命令：

```
sudo systemctl reload-or-restart storagegrid
```

### 恢复无法正常启动的节点

如果StorageGRID 节点未正常重新加入网格且未显示为可恢复、则可能已损坏。您可以强制节点进入恢复模式。

#### 步骤

1. 确认节点的网络配置是否正确。

由于网络接口映射不正确或网格网络IP地址或网关不正确、此节点可能无法重新加入网格。

2. 如果网络配置正确、请问题描述 the `force-recovery` 命令：

```
sudo storagegrid node force-recovery node-name
```

3. 对节点执行其他恢复步骤。请参见 "[下一步操作：如果需要，执行其他恢复步骤](#)"。

### 下一步操作：如果需要，执行其他恢复步骤

根据您为使 StorageGRID 节点在替代主机上运行而采取的特定操作，您可能需要对每个节点执行其他恢复步骤。

如果在更换 Linux 主机或将故障网格节点还原到新主机时不需要采取任何更正操作，则节点恢复已完成。

#### 更正操作和后续步骤

在更换节点期间、您可能需要执行以下更正操作之一：

- 您必须使用 `--force` 用于导入节点的标志。
- 适用于任何 `<PURPOSE>`、的值 `BLOCK_DEVICE_<PURPOSE>` 配置文件变量是指块设备、其包含的数据与主机发生故障之前的数据不同。
- 您已发出 `storagegrid node force-recovery node-name`。
- 您添加了一个新的块设备。

如果您采取了上述 \* 任何 \* 更正操作，则必须执行其他恢复步骤。

恢复类型	下一步
主管理节点	"配置替代主管理节点"
非主管理节点	"选择 Start Recovery 以配置非主管理节点"
网关节点	"选择 Start Recovery 以配置网关节点"
归档节点	"选择启动恢复以配置归档节点"
存储节点（基于软件）： <ul style="list-style-type: none"><li>• 如果您必须使用 <code>--force</code> 用于导入节点的标志或您发出的标志 <code>storagegrid node force-recovery node-name</code></li><li>• 如果您必须执行完整节点重新安装，或者需要还原 <code>/var/local</code></li></ul>	"选择启动恢复以配置存储节点"
存储节点（基于软件）： <ul style="list-style-type: none"><li>• 添加新块设备时。</li><li>• 如果、则表示任何 <code>&lt;PURPOSE&gt;</code>、的值 <code>BLOCK_DEVICE &lt;PURPOSE&gt;</code> 配置文件变量是指块设备、其包含的数据与主机发生故障之前的数据不同。</li></ul>	"从系统驱动器完好无损的存储卷故障中恢复"

## 将故障节点更换为服务设备

### 将故障节点更换为服务设备：概述

您可以使用 SG100 或 SG1000 服务设备恢复出现故障的网关节点，出现故障的非主管理节点或 VMware 上托管的主管理节点，Linux 主机或服务设备发生故障。此操作步骤是网络节点恢复操作步骤的一个步骤。

#### 开始之前

- 您已确定存在以下情况之一：
  - 无法还原托管此节点的虚拟机。
  - 网络节点的物理或虚拟 Linux 主机出现故障，必须更换。
  - 必须更换托管网络节点的服务设备。
- 您已确认服务设备上的 StorageGRID 设备安装程序版本与 StorageGRID 系统的软件版本匹配。请参见 ["验证并升级 StorageGRID 设备安装程序版本"](#)。



请勿在同一站点同时部署 SG100 和 SG1000 服务设备。可能会导致性能不可预测。

## 关于此任务

在以下情况下，您可以使用 SG100 或 SG1000 服务设备恢复出现故障的网格节点：

- 故障节点托管在VMware或Linux ("平台变更")
- 故障节点托管在服务设备("平台更换")

## 安装服务设备（仅限平台更改）

在恢复VMware或Linux主机上托管的发生故障的网格节点时、如果要使用服务设备作为替代节点、则必须先使用与故障节点相同的节点名称(系统名称)安装新设备硬件。

### 开始之前

您具有有关故障节点的以下信息：

- \* 节点名称 \*：必须使用与故障节点相同的节点名称安装服务设备。节点名称是主机名(系统名称)。
- \* IP 地址 \*：您可以为服务设备分配与故障节点相同的 IP 地址，这是首选选项，也可以在每个网络上选择新的未使用的 IP 地址。

## 关于此任务

只有在恢复 VMware 或 Linux 上托管的故障节点并将其替换为服务设备上托管的节点时，才执行此操作步骤。

### 步骤

1. 按照说明安装新的 SG100 或 SG1000 服务设备。请参见 "硬件安装快速入门"。
2. 当系统提示您输入节点名称时，请使用故障节点的节点名称。

## 准备要重新安装的设备（仅限平台更换）

在恢复服务设备上托管的网格节点时，您必须先准备该设备以重新安装 StorageGRID 软件。

只有在更换服务设备上托管的故障节点时，才执行此操作步骤。如果故障节点最初托管在VMware或Linux主机上、请勿执行以下步骤。

### 步骤

1. 登录到出现故障的网格节点：
  - a. 输入以下命令：`ssh admin@grid_node_IP`
  - b. 输入中列出的密码 Passwords.txt 文件
  - c. 输入以下命令切换到root：`su -`
  - d. 输入中列出的密码 Passwords.txt 文件

以root用户身份登录后、提示符将从变为 `$` to `#`。

2. 准备用于安装 StorageGRID 软件的设备。输入 `... sgareinstall`
3. 当系统提示您继续时、输入：`y`

设备将重新启动，SSH 会话将结束。StorageGRID 设备安装程序通常需要大约 5 分钟才能投入使用，但在某些情况下，您可能需要等待长达 30 分钟。

服务设备将重置，并且网格节点上的数据将无法再访问。在初始安装过程中配置的 IP 地址应保持不变；但是，建议您在操作步骤完成后进行确认。

执行后 `sgareinstall` 命令、所有 StorageGRID 配置的帐户、密码和 SSH 密钥都将被删除、并生成新的主机密钥。

## 开始在服务设备上安装软件

要在 SG100 或 SG1000 服务设备上安装网关节点或管理节点，请使用此设备上随附的 StorageGRID 设备安装程序。

### 开始之前

- 设备安装在机架中、连接到您的网络并打开电源。
- 可以使用 StorageGRID 设备安装程序为此设备配置网络链路和 IP 地址。
- 如果要安装网关节点或非主管理节点，则您知道 StorageGRID 网络的主管理节点的 IP 地址。
- StorageGRID 设备安装程序的"IP Configuration"(IP 配置)页面上列出的所有网格网络子网都在主管理节点上的"Grid Network Subnet"(网格网络子网)列表中进行定义。

请参见 ["硬件安装快速入门"](#)。

- 您正在使用 ["支持的 Web 浏览器"](#)。
- 您已将其中一个 IP 地址分配给此设备。您可以使用管理网络，网格网络或客户端网络的 IP 地址。
- 如果您要安装主管理节点，则可以使用此版本 StorageGRID 的 Ubuntu 或 Debian 安装文件。



在制造过程中，服务设备会预加载最新版本的 StorageGRID 软件。如果预加载的软件版本与 StorageGRID 部署中使用的版本匹配、则不需要安装文件。

### 关于此任务

要在 SG100 或 SG1000 服务设备上安装 StorageGRID 软件，请执行以下操作：

- 对于主管理节点，您可以指定节点的名称，然后上传相应的软件包（如果需要）。
- 对于非主管理节点或网关节点，您可以指定或确认主管理节点的 IP 地址以及节点的名称。
- 您开始安装，并等待卷配置完毕并安装软件。
- 在整个过程中，安装将暂停。要恢复安装，您必须登录到网格管理器并将待定节点配置为故障节点的替代节点。
- 配置节点后，设备安装过程将完成，设备将重新启动。

### 步骤

1. 打开浏览器并输入 SG100 或 SG1000 服务设备的 IP 地址之一。

```
https://Controller_IP:8443
```

此时将显示 StorageGRID 设备安装程序主页页面。

NetApp® StorageGRID® Appliance Installer Help ▾

Home    Configure Networking ▾    Configure Hardware ▾    Monitor Installation    Advanced ▾

### Home

#### This Node

Node type: Gateway ▾

Node name: NetApp-SGA

Cancel Save

#### Primary Admin Node connection

Enable Admin Node discovery    
 Uncheck to manually enter the Primary Admin Node IP

Connection state: Admin Node discovery is in progress

Cancel Save

#### Installation

Current state: Unable to start installation.   
 The Admin Node connection is not ready.

Start installation

## 2. 安装主管理节点：

- a. 在 "This Node" 部分中，对于 "\* 节点类型 "，选择 "\* 主管理 \* "。
- b. 在 \* 节点名称 \* 字段中，输入与要恢复的节点相同的名称，然后单击 \* 保存 \*。
- c. 在安装部分中，检查当前状态下列出的软件版本

如果准备安装的软件版本正确，请跳至 [安装步骤](#)。

- d. 如果需要上传其他版本的软件，请在 \* 高级 \* 菜单下选择 \* 上传 StorageGRID 软件 \*。

此时将显示上传 StorageGRID 软件页面。

Home

Configure Networking ▾

Configure Hardware ▾

Monitor Installation

Advanced ▾

### Upload StorageGRID Software

If this node is the primary Admin Node of a new deployment, you must use this page to upload the StorageGRID software installation package, unless the version of the software you want to install has already been uploaded. If you are adding this node to an existing deployment, you can avoid network traffic by uploading the installation package that matches the software version running on the existing grid. If you do not upload the correct package, the node obtains the software from the grid's primary Admin Node during installation.

#### Current StorageGRID Installation Software

Version None

Package Name None

#### Upload StorageGRID Installation Software

Software  
Package

Browse

Checksum File

Browse

- a. 单击 \* 浏览 \* 上传适用于 StorageGRID 软件的 \* 软件包 \* 和 \* 校验和文件 \*。

选择这些文件后，这些文件将自动上传。

- b. 单击 \* 主页 \* 返回到 StorageGRID 设备安装程序主页页面。

### 3. 安装网关节点或非主管理节点：

- a. 在 "This Node" 部分中，对于 "\* 节点类型"，根据要还原的节点类型选择 "\* 网关 \*" 或 "\* 非主管理 \*"。
- b. 在 \* 节点名称 \* 字段中，输入与要恢复的节点相同的名称，然后单击 \* 保存 \*。
- c. 在主管理节点连接部分中，确定是否需要指定主管理节点的 IP 地址。

假设主管理节点或至少一个配置了 admin\_ip 的其他网格节点位于同一子网上，StorageGRID 设备安装程序可以自动发现此 IP 地址。

- d. 如果未显示此 IP 地址或您需要更改此 IP 地址，请指定地址：

选项	Description
手动输入 IP	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. 清除*启用管理节点发现*复选框。</li> <li>b. 手动输入 IP 地址。</li> <li>c. 单击 * 保存 *。</li> <li>d. 请稍候，此时新 IP 地址的连接状态将变为 ready。</li> </ol>

选项	Description
自动发现所有已连接的主管理节点	<ol style="list-style-type: none"> <li>选中*启用管理节点发现*复选框。</li> <li>从已发现的 IP 地址列表中，选择要部署此服务设备的网格的主管理节点。</li> <li>单击 * 保存 *。</li> <li>请稍候，此时新 IP 地址的连接状态将变为 ready 。</li> </ol>

- 在 "Installation\_section\_step]] 中，确认当前状态为 Ready to start installation of node name 且 \* Start Installation\* 按钮已启用。

如果未启用 \* 开始安装 \* 按钮，则可能需要更改网络配置或端口设置。有关说明、请参见设备的维护说明。

- 在 StorageGRID 设备安装程序主页中，单击 \* 开始安装 \*。

当前状态将更改为 "Installation is in progress ， ` "，此时将显示监控器安装页面。



如果需要手动访问监控器安装页面，请单击菜单栏中的 \* 监控器安装 \*。

#### 相关信息

["维护SG100和SG1000设备"](#)

### 监控服务设备安装

在安装完成之前， StorageGRID 设备安装程序会提供状态。软件安装完成后，设备将重新启动。

#### 步骤

- 要监控安装进度，请单击菜单栏中的 \* 监控安装 \*。

"Monitor Installation" 页面将显示安装进度。

## Monitor Installation

1. Configure storage		Complete
2. Install OS		Running
<b>Step</b>	<b>Progress</b>	<b>Status</b>
Obtain installer binaries		Complete
Configure installer		Complete
Install OS		Installer VM running
3. Install StorageGRID		Pending
4. Finalize installation		Pending

蓝色状态栏指示当前正在进行的任务。绿色状态条表示已成功完成的任务。



安装程序可确保先前安装中完成的任務不会重新运行。如果您要重新运行安装、则所有不需要重新运行的任务都会显示一个绿色状态栏和一个状态`S已启动。`

### 2. 查看前两个安装阶段的进度。

#### ◦ \*。配置存储 \*

在此阶段，安装程序将从驱动器中清除任何现有配置，并配置主机设置。

#### ◦ \*。安装 OS\*

在此阶段，安装程序会将 StorageGRID 的基本操作系统映像从主管理节点复制到设备，或者从主管理节点的安装包安装基本操作系统。

### 3. 继续监控安装进度，直到出现以下情况之一：

- 对于设备网关节点或非主设备管理节点，\* 安装 StorageGRID \* 阶段将暂停，嵌入式控制台上会显示一条消息，提示您使用网络管理器在管理节点上批准此节点。

Home

Configure Networking ▾

Configure Hardware ▾

Monitor Installation

Advanced ▾

## Monitor Installation

1. Configure storage	Complete
2. Install OS	Complete
3. Install StorageGRID	Running
4. Finalize installation	Pending

Connected (unencrypted) to: QEMU

```

/platform.type: Device or resource busy
[2017-07-31T22:09:12.362566] INFO -- [INSG] NOTICE: seeding /var/local with c
ontainer data
[2017-07-31T22:09:12.366205] INFO -- [INSG] Fixing permissions
[2017-07-31T22:09:12.369633] INFO -- [INSG] Enabling syslog
[2017-07-31T22:09:12.511533] INFO -- [INSG] Stopping system logging: syslog-n
g.
[2017-07-31T22:09:12.570096] INFO -- [INSG] Starting system logging: syslog-n
g.
[2017-07-31T22:09:12.576360] INFO -- [INSG] Beginning negotiation for downloa
d of node configuration
[2017-07-31T22:09:12.581363] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.585066] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.588314] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.591851] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.594886] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.598360] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.601324] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.604759] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.607800] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.610985] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.614597] INFO -- [INSG]
[2017-07-31T22:09:12.618282] INFO -- [INSG] Please approve this node on the A
dmin Node GMI to proceed...

```

- 对于设备主管理节点，将显示第五阶段（Load StorageGRID 安装程序）。如果第五阶段的进度超过 10 分钟，请手动刷新页面。

NetApp® StorageGRID® Appliance Installer Help ▾

Home    Configure Networking ▾    Configure Hardware ▾    Monitor Installation    Advanced ▾

Monitor Installation

1. Configure storage	Complete
2. Install OS	Complete
3. Install StorageGRID	Complete
4. Finalize installation	Complete
5. Load StorageGRID Installer	Running

Step	Progress	Status
Starting StorageGRID Installer		Do not refresh. You will be redirected when the installer is ready

4. 针对要恢复的设备网络节点类型、转到恢复过程的下一步。

恢复类型	参考
网关节点	"选择 Start Recovery 以配置网关节点"
非主管理节点	"选择 Start Recovery 以配置非主管理节点"
主管理节点	"配置替代主管理节点"

## 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。