

群晖 NAS 故障后使用 PC 恢复数据详细教程

前言

本教程旨在详细记录当您的 Synology NAS 发生故障时，如何使用一台普通 PC（配合虚拟机）来尝试恢复硬盘中的数据。我们将以 Synology 官方的恢复指南为基础，结合实际操作中遇到的问题和解决方法，为您提供一份尽可能详尽的操作手册。

重要提示： 数据恢复操作具有一定风险，请务必仔细阅读并理解每一步。如果在操作过程中遇到不确定的情况，建议寻求专业人士的帮助。本教程基于一次成功的恢复案例，但不能保证适用于所有情况。

一、准备工作

在开始之前，请确保您已准备好以下软硬件：

1. **一台物理 PC：** 拥有足够的 SATA 接口（如果直接连接硬盘）或 USB 接口（如果使用硬盘盒）。
2. **从 Synology NAS 中取出的硬盘：**
 - 对于 RAID 或 SHR 配置，通常需要连接所有成员硬盘（不包括 Hot Spare 备用硬盘）。
3. **Ubuntu 18.04 LTS 桌面版 ISO 镜像文件：**
 - 这是 Synology 官方指南推荐的版本。
 - **下载链接：** 您可以在 Ubuntu 官方历史版本库找到它，例如搜索 "ubuntu-18.04.6-desktop-amd64.iso"（官方推荐 ubuntu-18.04-desktop-amd64.iso，通常最新点版本如 18.04.6 也可以）。一个可能的下载地址是：<https://old-releases.ubuntu.com/releases/18.04/>（请选择 desktop-amd64.iso）。
4. **虚拟机软件：** 例如 VMware Workstation Player/Pro（本教程以此为例）或 VirtualBox。
5. **USB 硬盘盒/适配器 (如果通过 USB 连接 NAS 硬盘)：** 确保其供电稳定，接口兼容（例如 USB 3.0/3.1 以获得更好性能）。

二、搭建 Ubuntu 虚拟机环境

1. 安装 VMware Workstation (或其他虚拟机软件)

- 请从 VMware 官网下载并安装 VMware Workstation Player (免费供个人使用) 或 Pro。安装过程与普通软件类似，此处不再赘述。

2. 创建新的 Ubuntu 18.04 虚拟机

- 打开 VMware Workstation。

- 选择“创建新的虚拟机”。
- 选择“典型 (推荐)”或“自定义”。
- 选择“安装程序光盘映像文件(iso)”，并浏览到您下载的 `ubuntu-18.04.6-desktop-amd64.iso` 文件。
- 输入您的用户信息（如全名、用户名、密码）。
 - **重要提示：** 请牢记您设置的用户名和密码，后续会频繁用到。
- 命名虚拟机并选择安装位置。
- **分配磁盘大小：** 为 Ubuntu 系统本身分配磁盘空间。通常 20GB-40GB 足够（这不包括您 NAS 硬盘的空间）。
- **自定义硬件 (可选但推荐)：**
 - **内存 (RAM)：** 建议至少分配 4GB，如果物理内存充裕，可以分配更多 (例如 6GB-8GB)。
 - **处理器：** 根据您的物理 CPU 情况分配，例如 2-4 个处理器核心。
 - **USB 控制器：** 这是一个关键点！我们在实际操作中发现，将 USB 控制器的兼容性设置为 **USB 3.1** (如果您的物理机和硬盘盒都支持) 可能比 USB 2.0 或默认的 USB 3.0 效果更好，能解决某些硬盘无法识别的问题。您可以在创建虚拟机后，在“编辑虚拟机设置” -> “硬件” -> “USB 控制器”中调整。
 - **网络适配器：** 通常选择 NAT 即可。
- 完成创建，并启动虚拟机。

3. 在虚拟机中安装 Ubuntu 18.04 LTS

- 虚拟机会从您指定的 ISO 文件启动，进入 Ubuntu 安装界面。
- 按照屏幕提示完成 Ubuntu 的安装。选择语言、键盘布局、时区等。
- 在“安装类型”选择“清除整个磁盘并安装 Ubuntu”（因为这是在虚拟机内，目标磁盘是您为虚拟机分配的虚拟硬盘，不会影响您的物理机数据）。
- **输入密码的细节：** 在安装过程中以及后续在 Ubuntu 终端中使用 `sudo` 命令时，当提示输入密码，您会发现输入密码时屏幕上不会显示任何字符（没有星号、没有光标移动）。这是 Linux/Unix 系统的安全特性，请盲输密码并按 Enter。
- 安装完成后，重启虚拟机。

4. Ubuntu 初次启动与设置

- **系统更新与提示：**
 - 首次进入桌面后，系统可能会弹出一些提示窗口：
 - **"System program problem detected" (检测到系统程序问题)：** 通常可以点击 **"Cancel" (取消)**，这些小问题一般不影响后续操作。
 - **"Software Updater" (软件更新程序)：** 提示有 Ubuntu 18.04 的更新。建议选择 **"Remind Me Later" (稍后提醒我)**。在数据恢复的关键阶段，保持系统环

境稳定更重要。

- **"Ubuntu 20.04.x LTS Upgrade Available" (可升级到 Ubuntu 20.04):** 强烈建议选择 **"Don't Upgrade" (不升级)** 或 **"Ask Me Later" (稍后询问)**。

Synology 指南明确要求 Ubuntu 18.04，升级可能导致不兼容。

- **关机缓慢问题 (Unattended Upgrades):** 您可能会遇到关机时长时间卡在 "A stop job is running for Unattended Upgrades Shutdown"。如果发生这种情况，可以在下次成功启动后，通过以下命令禁用该服务：

```
sudo systemctl stop unattended-upgrades  
sudo systemctl disable unattended-upgrades
```

这不会影响手动更新系统。

5. 安装 VMware Tools (或 open-vm-tools)

- VMware Tools 提供了更好的性能、屏幕分辨率自适应、共享文件夹等功能。
- **安装方法:**
 1. 在 VMware Workstation 的菜单栏中，选择“虚拟机 (VM)”->“安装 VMware Tools...”。
 2. 这会在 Ubuntu 中加载一个虚拟光盘。打开文件管理器，进入该光盘，将里面的 VMwareTools-x.x.x-xxxxxxx.tar.gz 文件复制到您的主目录（例如 ~/Downloads）。
 3. 打开终端，解压并安装：

```
cd ~/Downloads # 或者您复制到的其他路径  
tar -xzf VMwareTools-x.x.x-xxxxxxx.tar.gz  
cd vmware-tools-distrib  
sudo ./vmware-install.pl
```
 4. 在安装过程中，对于大部分提示，直接按 **Enter** 接受默认选项即可。
 5. 安装完成后，**重启 Ubuntu 虚拟机**。
- **替代方案 (open-vm-tools):** Ubuntu 18.04 通常会自动安装或建议安装 open-vm-tools，它是一个开源的 VMware Tools 实现，功能类似。如果系统已安装 open-vm-tools-desktop，通常也足够使用。

6. 设置 VMware 共享文件夹 (用于在 Windows 和 Ubuntu 间传输数据)

- **在 VMware 中设置:**
 1. 关闭 Ubuntu 虚拟机（或者在运行时也可以设置，但重启后生效更可靠）。
 2. 在 VMware Workstation 中，选中您的 Ubuntu 虚拟机，点击“编辑虚拟机设置”。

3. 转到“选项”选项卡，选择“共享文件夹”。
 4. 选择“总是启用”或“启用到下次关机/挂起”。
 5. 点击“添加...”，浏览并选择一个您 Windows 主机上的文件夹（例如 D:\VM_Share），给它起一个共享名称（例如 vm_share）。
 6. 点击“确定”保存设置。
- 在 Ubuntu 中访问共享文件夹：
 - VMware Tools 安装并运行正常后，共享文件夹通常会自动挂载到 Ubuntu 的 /mnt/hgfs/ 目录下。例如，您上面设置的共享会出现在 /mnt/hgfs/vm_share。
 - 故障排除：/mnt/hgfs/ 为空或共享文件夹不出现：
 1. 确保 **VMware Tools** 已正确安装并运行。
 2. 手动挂载 (临时)：如果自动挂载失败，可以在 Ubuntu 终端中尝试手动挂载：
sudo vmhgfs-fuse .host:/ /mnt/hgfs -o allow_other -o nonempty

之后检查 /mnt/hgfs/vm_share 是否出现。

3. 设置开机自动挂载 (永久)：如果每次重启都需要手动挂载，可以创建一个 systemd 服务来实现开机自动挂载：

- 创建服务文件：sudo nano /etc/systemd/system/mnt-hgfs.service

- 粘贴以下内容：

[Unit]

Description=Mount VMware Shared Folders

After=network.target vmware-tools.service open-vm-tools.service

ConditionPathExists=/mnt/hgfs

[Service]

Type=oneshot

ExecStart=/usr/bin/vmhgfs-fuse .host:/ /mnt/hgfs -o allow_other -o nonempty

RemainAfterExit=yes

[Install]

WantedBy=multi-user.target

- 保存并退出 (Ctrl+O, Enter, Ctrl+X)。
- 执行以下命令启用服务：
sudo systemctl daemon-reload
sudo systemctl enable mnt-hgfs.service
sudo systemctl start mnt-hgfs.service # 可选，立即启动测试

- 重启虚拟机后，共享文件夹应该会自动挂载。

三、连接并识别 NAS 硬盘

这是整个过程中最容易出问题也最关键的一步。

1. 物理连接 NAS 硬盘

- 将从 Synology NAS 中取出的硬盘安装到 USB 硬盘盒中，并将硬盘盒通过 USB 连接到您的物理 PC。
- 确保硬盘盒供电充足。

2. 将 USB 设备连接到 Ubuntu 虚拟机

- 当您把 USB 硬盘盒插入物理 PC 时，VMware Workstation 通常会弹出一个对话框，询问您希望将该 USB 设备连接到“主机”（您的 Windows 电脑）还是“虚拟机”（您的 Ubuntu）。
 - 务必选择“连接到虚拟机”，并确保下方选中的是您的 Ubuntu 虚拟机名称。然后点击“确定”。
- 处理 VMware 提示：
 - “无法连接到理想的主机控制器...” (JMicron ... Bridge): 您可能会遇到这个提示。我们发现，将虚拟机的 USB 控制器兼容性设置为 **USB 3.1** (在“编辑虚拟机设置” -> “硬件” -> “USB 控制器”中) 可以解决此问题，并使硬盘被正确识别。如果遇到此提示，即使选择了“确定”，硬盘仍未识别，请务必尝试调整 USB 控制器兼容性设置。
 - “无法连接虚拟设备 sata0:1...”: 这个错误通常与虚拟机中配置的虚拟 CD/DVD 驱动器有关，它试图连接一个不存在的物理设备或 ISO 文件。
 - 解决方法：关闭虚拟机，进入“编辑虚拟机设置” -> “硬件” -> “CD/DVD (SATA)”。在右侧的“设备状态”中，取消勾选“启动时连接”。这样可以避免这个错误。值得注意的是，根据我们的实际操作经验，即使不进行此项设置（即允许该错误弹窗在启动时出现，并选择“否(N)”忽略它），通常也不会影响后续 NAS 硬盘的识别和核心数据恢复流程。解决此问题主要是为了避免启动时的烦人弹窗。

3. 在 Ubuntu 中验证硬盘识别

- 在 USB 设备成功连接到虚拟机后，打开 Ubuntu 终端。
- 运行以下命令查看块设备列表：
lsblk

- 同时，也可以运行（需要 root 权限，先 `sudo -i`）：
`fdisk -l`
- 检查输出：
 - 您应该能看到新的设备条目，例如 `/dev/sda`、`/dev/sdb` 等（具体名称取决于您连接的硬盘数量和系统识别顺序）。
 - 这些新设备的 **SIZE (大小)** 应该与您 NAS 硬盘的容量相符。
 - **重要：** 在我们的案例中，最终 NAS 硬盘被识别为 `/dev/sda` (7.3TB)，而 Ubuntu 系统盘变成了 `/dev/sdb` (20GB)。请根据您的 `lsblk` 的实际输出来确定哪个是您的 NAS 硬盘。

四、执行数据恢复步骤 (核心)

一旦您的 NAS 硬盘在 Ubuntu 虚拟机中被正确识别 (例如作为 `/dev/sda`)，就可以开始真正的恢复操作了。

1. 获取管理员 (root) 权限

- 在终端中输入：
`sudo -i`

输入您的用户密码。后续命令都应在此 root 权限下执行。

2. 安装 mdadm 和 lvm2 工具

- 这两个工具用于管理 RAID (mdadm) 和逻辑卷 (LVM)，是读取 Synology 硬盘结构所必需的。
`apt-get update`
`apt-get install -y mdadm lvm2`
 - **注意：** `apt-get update` 过程中可能会出现 `appstreamcli ... GLib-CRITICAL` 或 `GLib-ERROR` 的错误，这通常不影响核心软件包的安装，可以暂时忽略。
 - 如果提示这两个软件已是最新版本，则无需重复安装。

3. 激活 LVM 卷组

- Synology 通常使用 LVM 来管理存储池。根据您的 `lsblk` 的输出，找到 LVM 卷组的名称 (例如，如果逻辑卷是 `vg2-volume_2`，则卷组名是 `vg2`)。
`vgchange -ay vg2` # 将 `vg2` 替换为您的实际卷组名
 - 成功后会提示类似 `X logical volume(s) in volume group "Y" now active`。
 - 您可以通过 `lvs` 命令查看逻辑卷的状态，确保它们处于活动状态 (Attr 列包含 `a`，

例如 wi-a-----)。

4. 创建本地挂载点目录

- 在 Ubuntu 中创建一个空文件夹，用于挂载恢复出来的数据卷。
`mkdir /mnt/nas_recovered_data` # 您可以选择其他路径和名称

5. 挂载 NAS 数据卷 (以只读方式)

- 根据您 `lsblk` 或 `lvs` 的输出，确定包含您数据的主要 LVM 逻辑卷的路径。在我们的案例中，它是 `/dev/vg2/volume_2`。

`mount /dev/vg2/volume_2 /mnt/nas_recovered_data -o ro`

- `/dev/vg2/volume_2`: 您的 NAS 数据卷路径。
- `/mnt/nas_recovered_data`: 您创建的挂载点。
- `-o ro`: 以只读方式挂载，这是非常重要的保护措施，防止意外修改原始数据。

6. 访问恢复的数据

- 如果 `mount` 命令执行成功且没有任何错误，您的 NAS 数据现在应该可以在 `/mnt/nas_recovered_data` 目录中访问了。
- 在终端中查看：
`ls -lh /mnt/nas_recovered_data`
- 您也可以使用 Ubuntu 的图形文件管理器打开这个目录，浏览您的文件和文件夹。您可能会看到如 `@eaDir`、`@tmp` 以及您自己创建的共享文件夹。

五、复制已恢复的数据

- 数据成功挂载后，尽快将其复制到安全的位置，例如之前设置的 VMware 共享文件夹，或者一个已连接到虚拟机的、格式化为 NTFS/exFAT 的外部硬盘。
- 复制到 **VMware 共享文件夹 (例如 /mnt/hgfs/vm_share)**:
 - 例如，复制 `/mnt/nas_recovered_data` 下的 `MyImportantFolder` 文件夹：
`cp -rp /mnt/nas_recovered_data/MyImportantFolder /mnt/hgfs/vm_share/`
 - `-r` 或 `-R`: 递归复制整个文件夹。
 - `-p`: 保留文件属性（如时间戳、权限）。
 - 您也可以使用图形文件管理器进行复制粘贴操作。

六、安全卸载并断开 NAS 硬盘

数据备份完成后，务必按照正确的顺序安全地“弹出”硬盘。切勿直接拔掉 USB 硬盘盒！

(以下操作建议在 **root** 权限下执行)

1. 卸载文件系统

```
umount /mnt/nas_recovered_data
```

- 如果提示 "target is busy", 请确保没有程序或终端正在访问该目录。可以 `cd /` 然后重试。如果仍然不行, 可尝试 `umount -l /mnt/nas_recovered_data` (lazy umount)。
- 确认卸载成功 (例如 `ls /mnt/nas_recovered_data` 显示为空)。

2. 停用 LVM 卷组

```
vgchange -an vg2 # 将 vg2 替换为您的实际卷组名
```

- 用 `lvs` 检查, 确保逻辑卷的 `Attr` 列不再包含 `a` (活动) 标志。

3. 停止 RAID 阵列

- 首先查看活动的 RAID 设备:

```
cat /proc/mdstat
```

记下活动的 `mdX` 设备名称 (例如 `md127`)。

- 停止该 RAID 设备:

```
mdadm --stop /dev/md127 # 将 md127 替换为实际设备名
```

- 再次运行 `cat /proc/mdstat` 确认该设备已不再活动或已消失。
 - **故障排除:** 如果 `mdadm --stop` 提示 "Cannot get exclusive access...", 请确保第一步 (umount) 和第二步 (vgchange -an) 已成功执行。有时需要按顺序重复尝试。

4. (可选但推荐) 刷新内核设备信息

```
partprobe /dev/sda # /dev/sda 是您的 NAS 硬盘设备名
```

```
blockdev --flushbufs /dev/sda
```

5. 从 VMware 中断开 USB 设备

- 在 VMware Workstation 菜单栏 -> "虚拟机 (VM)" -> "可移动设备 (Removable Devices)"。
- 找到您的 USB 硬盘盒设备 (例如 "JMicron ... Bridge")。

- 点击它，选择“断开与虚拟机的连接”。

6. 从物理 PC 安全移除 USB 设备

- USB 设备控制权交还给 Windows 主机后，使用 Windows 的“安全删除硬件并弹出媒体”功能，选择弹出您的 USB 硬盘盒。
- 待系统提示可以安全移除后，再物理拔掉 USB 数据线和电源。

七、结语

通过以上步骤，您应该能够最大限度地恢复 Synology NAS 故障硬盘中的数据。整个过程涉及多个技术层面，需要耐心和细致。希望这份结合了实际操作经验的教程能为您提供有效的帮助。

再次恭喜您成功备份数据！