

ALIBABA CLOUD

# 阿里云

文件存储  
用户指南

文档版本：20220713

 阿里云

## 法律声明

阿里云提醒您在使用或阅读本文档之前仔细阅读、充分理解本法律声明各条款的内容。如果您阅读或使用本文档，您的阅读或使用行为将被视为对本声明全部内容的认可。

1. 您应当通过阿里云网站或阿里云提供的其他授权通道下载、获取本文档，且仅能用于自身的合法合规的业务活动。本文档的内容视为阿里云的保密信息，您应当严格遵守保密义务；未经阿里云事先书面同意，您不得向任何第三方披露本手册内容或提供给任何第三方使用。
2. 未经阿里云事先书面许可，任何单位、公司或个人不得擅自摘抄、翻译、复制本文档内容的部分或全部，不得以任何方式或途径进行传播和宣传。
3. 由于产品版本升级、调整或其他原因，本文档内容有可能变更。阿里云保留在没有任何通知或者提示下对本文档的内容进行修改的权利，并在阿里云授权通道中不时发布更新后的用户文档。您应当实时关注用户文档的版本变更并通过阿里云授权渠道下载、获取最新版的用户文档。
4. 本文档仅作为用户使用阿里云产品及服务的参考性指引，阿里云以产品及服务的“现状”、“有缺陷”和“当前功能”的状态提供本文档。阿里云在现有技术的基础上尽最大努力提供相应的介绍及操作指引，但阿里云在此明确声明对本文档内容的准确性、完整性、适用性、可靠性等不作任何明示或暗示的保证。任何单位、公司或个人因为下载、使用或信赖本文档而发生任何差错或经济损失的，阿里云不承担任何法律责任。在任何情况下，阿里云均不对任何间接性、后果性、惩戒性、偶然性、特殊性或刑罚性的损害，包括用户使用或信赖本文档而遭受的利润损失，承担责任（即使阿里云已被告知该等损失的可能性）。
5. 阿里云网站上所有内容，包括但不限于著作、产品、图片、档案、资讯、资料、网站架构、网站画面的安排、网页设计，均由阿里云和/或其关联公司依法拥有其知识产权，包括但不限于商标权、专利权、著作权、商业秘密等。非经阿里云和/或其关联公司书面同意，任何人不得擅自使用、修改、复制、公开传播、改变、散布、发行或公开发表阿里云网站、产品程序或内容。此外，未经阿里云事先书面同意，任何人不得为了任何营销、广告、促销或其他目的使用、公布或复制阿里云的名称（包括但不限于单独为或以组合形式包含“阿里云”、“Aliyun”、“万网”等阿里云和/或其关联公司品牌，上述品牌的附属标志及图案或任何类似公司名称、商号、商标、产品或服务名称、域名、图案标示、标志、标识或通过特定描述使第三方能够识别阿里云和/或其关联公司）。
6. 如若发现本文档存在任何错误，请与阿里云取得直接联系。

# 通用约定

格式	说明	样例
 危险	该类警示信息将导致系统重大变更甚至故障，或者导致人身伤害等结果。	 危险 重置操作将丢失用户配置数据。
 警告	该类警示信息可能会导致系统重大变更甚至故障，或者导致人身伤害等结果。	 警告 重启操作将导致业务中断，恢复业务时间约十分钟。
 注意	用于警示信息、补充说明等，是用户必须了解的内容。	 注意 权重设置为0，该服务器不会再接受新请求。
 说明	用于补充说明、最佳实践、窍门等，不是用户必须了解的内容。	 说明 您也可以通过按Ctrl+A选中全部文件。
>	多级菜单递进。	单击设置>网络>设置网络类型。
<b>粗体</b>	表示按键、菜单、页面名称等UI元素。	在结果确认页面，单击确定。
Courier字体	命令或代码。	执行 <code>cd /d C:/window</code> 命令，进入Windows系统文件夹。
斜体	表示参数、变量。	<code>bae log list --instanceid</code> <i>Instance_ID</i>
[ ] 或者 [a b]	表示可选项，至多选择一个。	<code>ipconfig [-all -t]</code>
{ } 或者 {a b}	表示必选项，至多选择一个。	<code>switch {active stand}</code>

# 目录

1.管理文件系统	05
1.1. 创建文件系统	05
1.2. 删除文件系统	06
1.3. 扩容文件系统	06
1.4. 查询文件系统详情	06
2.管理Fileset	08
3.管理POSIX挂载点	10
4.协议服务	12
4.1. 协议服务概述	12
4.2. 管理协议服务	15
4.3. 管理导出目录	18
4.4. 协议服务FAQ	20
5.挂载文件系统	22
5.1. CPFS-POSIX客户端挂载文件系统	22
5.2. CPFS-NFS客户端挂载文件系统	26
6.数据流动	33
6.1. 数据流动概述	33
6.2. 管理数据流动	34
6.3. 管理数据流动任务	37
7.数据监控	43
7.1. 查看CPFS性能监控	43
7.2. 创建报警规则	45
8.挂载访问FAQ	50

# 1. 管理文件系统

## 1.1. 创建文件系统

本文介绍如何在阿里云NAS控制台上创建CPFS文件系统。

### 前提条件

- 已开通CPFS服务。  
首次登录NAS控制台时，根据页面提示开通CPFS服务。
- 已在需要创建文件系统的地域创建专有网络VPC和交换机。具体操作，请参见[创建专有网络和交换机](#)。
- 已在需要创建文件系统的地域创建云服务器ECS，并将此云服务器ECS归属到已创建的专有网络VPC下。具体操作，请参见[创建ECS实例](#)。
  1. 登录NAS控制台。
  2. 在概览页面文件系统选型指南区域，单击创建CPFS文件系统。
  3. 在创建CPFS文件系统面板，配置文件系统相关信息。

参数	说明
地域	选择需要创建文件系统的地域。 <div style="background-color: #e6f2ff; padding: 5px; border: 1px solid #d9e1f2;"><span>🔍 说明</span> 不同地域的文件系统与云服务器ECS不互通。</div>
可用区	可用区是指在同一地域内，电力和网络互相独立的物理区域。同一地域不同可用区之间的文件系统与云服务器ECS互通。 选择可用区。建议和云服务器ECS在同一可用区，避免跨可用区产生的时延。
类型	包括100 MB/s/TiB基线和200 MB/s/TiB基线。同样的容量配置下，200 MB/s/TiB基线类型支持更高的带宽能力。更多信息，请参见 <a href="#">存储规格</a> 。
容量	根据业务需求，选择合适的容量。 您需要预估文件系统的最大使用量，确保文件系统有足够的容量。如果使用量超出容量，文件系统将返回no space错误。
专有网络	选择已创建的VPC网络。必须选择与云服务器ECS实例相同的VPC网络。
虚拟交换机	选择VPC网络下创建的交换机。为使您有更好的使用体验，建议您选择与ECS实例相同的虚拟交换机，达到文件系统最优性能。
服务关联角色	创建CPFS文件系统需要关联服务角色，允许CPFS服务配置网络，连通CPFS服务集群与VPC网络。

4. 单击立即购买，根据页面提示，完成购买。

购买成功后，返回文件存储 > 文件系统列表页面，即可看到正在创建的CPFS实例，创建过程需要15分钟~20分钟。

## 1.2. 删除文件系统

当您不再使用CPFS文件系统时，可以清空文件系统中的文件并删除文件系统实例。

 **注意** 文件系统实例一旦删除，数据将不可恢复，请谨慎操作。

1. 登录**NAS控制台**。
2. 在左侧导航栏，选择**文件系统 > 文件系统列表**。
3. 找到目标文件系统，单击操作列的  **图标 > 删除**。
4. 在**删除文件系统**对话框，确认待删除的文件系统名称，单击**确认**。

### 说明

- 删除文件系统时会自动删除该文件系统的挂载点。
- 包年包月的CPFS文件系统不支持控制台删除，相关需求请您提交**工单**。

## 1.3. 扩容文件系统

创建CPFS文件系统时配置的容量即为您能使用的最大容量，当数据写满后，将导致数据无法写入。为了防止因为数据无法写入影响使用，请在数据写满前扩容当前CPFS文件系统。

### 注意事项

- 文件系统必须处于运行中状态，否则不支持扩容。
- 文件系统扩容所需时长由单次扩容的步长决定，步长1200 GiB的扩容预计需要10分钟，扩容步长加大会增加扩容时间，最大扩容时长预计为30分钟。
- 文件系统在扩容过程中，服务正常运行，扩容不影响读写IO。
- 文件系统只支持扩容，不支持缩容，扩容步长1200 GiB，文件系统最大支持扩容到1000000 GiB容量。

### 使用NAS控制台

1. 登录**文件存储控制台**。
2. 在左侧导航栏，选择**文件系统 > 文件系统列表**。
3. 找到目标系统，单击操作列的  **图标 > 扩容**。
4. 在**扩容面板**的容量区域，滑动滑块调整容量大小。
5. 选中CPFS（**按量付费**）服务协议，单击**立即购买**，根据页面提示，完成购买。

## 1.4. 查询文件系统详情

您可以在文件系统详情页了解您的文件系统概况，例如文件系统存储规格、文件系统资源使用量、协议类型等信息。

### 查询文件系统资源使用量

1. 登录[NAS控制台](#)。
2. 在左侧导航栏，选择[文件系统 > 文件系统列表](#)。
3. 找到目标文件系统，单击文件系统ID或者[管理](#)，进入文件系统详情页面，可查看文件系统的CPFS使用量、最大容量。

## 查询文件系统列表

1. 登录[NAS控制台](#)。
2. 在左侧导航栏，选择[文件系统 > 文件系统列表](#)。
3. 在[文件系统列表](#)页面，可查看当前区域所有的文件系统。您还可以修改文件系统的名称。

## 查询文件系统性能指标

1. 登录[NAS控制台](#)。
2. 在左侧导航栏，选择[文件系统 > 文件系统列表](#)。
3. 在[文件系统列表](#)页面，单击目标文件系统。
4. 在文件系统详情页面，单击[性能监控](#)。
5. 在[性能监控](#)页签，您可以查询IOPS、数据吞吐等性能指标。

如果您使用协议服务访问CPFS文件系统，您可以查询NFS IOPS、NFS吞吐的性能指标。

## 2. 管理Fileset

Fileset是在CPFS文件系统中的一个小文件系统，拥有独立的inode空间和管理能力。在执行数据流动任务前，需要在CPFS文件系统中指定目录作为数据流动的Fileset。

### 使用说明

- 仅CPFS 2.2.0及以上版本支持Fileset。
- 一个CPFS文件系统最多支持创建10个Fileset。
- Fileset内的文件或目录数量上限是100万个，如果您的业务场景需要提高文件数量额度，请提交[工单](#)申请。

### 创建Fileset

1. 登录[NAS控制台](#)。
2. 在左侧导航栏，选择[文件系统 > 文件系统列表](#)。
3. 在[文件系统列表](#)页面，单击目标文件系统名称。
4. 在文件系统详情页，单击[Fileset](#)。
5. 在Fileset页签，单击[创建Fileset](#)。
6. 在[创建Fileset](#)对话框，输入Fileset路径并命名，然后单击[确认](#)。

参数	说明
Fileset路径	指定Fileset在文件系统中的路径。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 路径以/开头和结尾。</li> <li>◦ 父目录必须是已存在的目录。</li> <li>◦ 路径深度最多为8层。如果您需要更深的目录层级，请提交<a href="#">工单</a>申请。</li> </ul>
Fileset名称	指定Fileset名称。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 长度为2~128个英文或中文字符。</li> <li>◦ 必须以大小字母或中文开头，不能以 <code>http://</code> 和 <code>https://</code> 开头。</li> <li>◦ 可以包含数字、半角冒号(:)、下划线(_)或者连字符(-)。</li> </ul>

### 相关操作

您可以通过控制台查看已创建的Fileset并管理Fileset。

操作	说明	步骤
查看Fileset	您可以在Fileset页面查看Fileset的配置信息。	在Fileset页签，查找目标Fileset名称及其配置信息。
编辑Fileset	仅支持修改Fileset名称。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在Fileset页签，查找目标Fileset，然后单击<a href="#">编辑</a>。</li> <li>2. 在对话框中，修改Fileset名称。</li> </ol>

操作	说明	步骤
删除Fileset	Fileset删除后，目录中数据会被全部删除，且无法恢复。	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 在Fileset页签，查找目标Fileset，然后单击删除。</li><li>2. 确认待删除的Fileset信息，单击确认。</li></ol>

## 3. 管理POSIX挂载点

本文介绍如何通过控制台管理CPFS文件系统的POSIX挂载点，包括添加POSIX挂载点、查看POSIX挂载点和删除POSIX挂载点。

### 前提条件

- 已创建CPFS文件系统。具体操作，请参见[创建文件系统](#)。
- 添加POSIX挂载点之前，请确认您的阿里云账户余额（即现金余额）和代金券的总值不小于100.00元人民币。更多信息，请参见[可用额度](#)。

### POSIX挂载点说明

- 添加POSIX挂载点时，CPFS文件系统会在您的阿里云账号下自动创建3个按量付费的ECS实例用于管理CPFS客户端集群。ECS实例规格为ecs.g\*.large（g6及以上实例规格），请确认您的阿里云账号在该可用区可购买该规格实例。

您可以调用DescribeAvailableResource查询该可用区的资源列表。更多信息，请参见[DescribeAvailableResource](#)。

- CPFS文件系统仅支持专有网络类型的挂载点POSIX。

### 添加POSIX挂载点

在文件存储CPFS中，需要通过挂载点将文件系统挂载至云服务器ECS，添加挂载点的操作如下。

- 登录[NAS控制台](#)。
- 在左侧导航栏，选择文件系统 > 文件系统列表。
- 找到目标文件系统，单击更多 > 添加挂载点。
- 在添加挂载点页面，配置如下参数。

参数	说明
挂载点类型	CPFS文件系统仅支持专有网络类型的挂载点。
VPC网络	选择已创建的VPC网络。如果还未创建，请前往 <a href="#">VPC控制台</a> 创建。 <div style="background-color: #e6f2ff; padding: 10px; border: 1px solid #d9e1f2;"><p> 说明</p><ul style="list-style-type: none"><li>必须与云服务器ECS选择一样的VPC网络。</li><li>同一VPC网络下不同网段的ECS实例可使用同一个挂载点进行挂载。</li></ul></div>

参数	说明
交换机	<p>选择VPC网络下创建的交换机。</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; background-color: #e6f2ff;"> <p><b>说明</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CPFS文件系统会占用交换机上的内网IP地址，每1.2 TiB存储容量占用1个IP地址，最多可占用164个IP地址，建议您选择可用IP地址较多的交换机。</li> <li>建议您创建的交换机与CPFS文件系统在同一可用区，同时确保CPFS文件系统与ECS实例位于同一可用区，达到最优性能体验。</li> </ul> </div>

5. 配置完成后，单击**确定**。

**说明** 创建POSIX挂载点过程大约需要15~20分钟。

- 创建挂载点成功后，CPFS文件系统会在您的阿里云账号下自动创建3个按量付费的ECS实例用于管理POSIX客户端集群，ECS实例规格一般为ecs.g\*.large（g6及以上实例规格）。您可以在文件系统详情页，[客户端管理节点列表](#)中查看自动创建的ECS实例。

管理节点ECS实例的命名规则是：<FSID>-<GENID>-qr-<QRID>。其中，<FSID>为CPFS文件系统ID；<GENID>为挂载点的序列号，每次创建CPFS挂载点时递增；<QRID>为3个客户端管理节点的编号，默认为001、002、003。

**警告** CPFS文件系统处于运行状态时，禁止对POSIX管理节点ECS做删除、停机或修改等操作，禁止对管理节点上的软件、配置进行修改、删除等操作，否则会影响CPFS的IO业务。

- 创建POSIX挂载点成功后，CPFS文件系统会在您的阿里云账号下自动创建管理节点安全组。更多信息，请参见[查看管理节点安全组](#)。

**警告** 在CPFS文件系统处于运行状态时，禁止对该安全组进行修改、删除等操作，否则会影响CPFS的IO业务。

## 查看POSIX挂载点

在文件系统列表页面，找到目标文件系统，单击**管理**，进入文件系统详情页面。选择**POSIX挂载使用**页签，查看挂载点信息及客户端管理节点信息。

## 删除POSIX挂载点

在文件系统列表页面，找到目标文件系统，单击**管理**，进入文件系统详情页面。选择**POSIX挂载使用**页签，在目标挂载点的操作列，单击**删除**，即可删除挂载点。

**说明**

- 删除挂载点时若有ECS客户端挂载该CPFS文件系统，ECS客户端会自动卸载该CPFS文件系统。
- 删除挂载点时会自动删除该挂载点的3个管理节点ECS客户端，管理节点ECS实例上的数据无法恢复，请您谨慎操作。
- 删除挂载点时会自动删除管理节点安全组。

# 4. 协议服务

## 4.1. 协议服务概述

文件存储CPFS支持NFSv3协议访问。本文介绍协议服务的功能优势、协议服务规格、使用限制、使用流程和性能指标。

### 功能优势

- 协议类型  
支持NFSv3协议，以及NLM提供的文件锁服务。
- 多协议访问  
CPFS文件系统可通过POSIX客户端和NFS协议同时访问。例如，通过POSIX客户端创建的文件，修改的内容通过CPFS-NFS客户端可见，反之亦然。POSIX客户端和CPFS-NFS客户端对文件访问采用相同的UGO权限管理。
- 负载均衡  
NFS协议服务是集群化的，CPFS-NFS客户端根据负载均衡策略连接协议节点，确保负载分担。

### 协议服务规格

协议服务包括两种协议类型：通用型和缓存型。缓存型相比通用型，提供热点数据缓存能力。在命中缓存的情况下，缓存型协议服务的带宽可超过CPFS文件系统的带宽，达到协议服务设定的最大带宽值。

- 通用型：文件系统容量大于等于10800 GiB，可开启通用型协议服务。
- 缓存型：如需缓存型协议服务，请提交[工单](#)申请。

### 使用限制

限制项	阈值	说明
单个文件系统可创建的协议服务数量	1个	单个CPFS文件系统最多支持创建1个NFS协议服务。
单个协议服务可导出的VPC数量	2个	单个协议服务最多可以向2个VPC创建协议导出。
单个协议服务可创建的导出目录数量	10个	单个协议服务最多可创建10个Fileset或目录的协议导出。如您需要的协议导出数量超过该阈值，请您提交 <a href="#">工单</a> 咨询。
单个协议服务可挂载的计算节点数量	10000个	如果您需要挂载的计算节点数量超过10000个，请您提交 <a href="#">工单</a> 咨询。
单个协议服务同时打开的文件数量	150000个	同时打开的文件数量超过该阈值，报错too many open file。

### 使用流程

通过创建NFS协议服务，将CPFS文件系统中的Fileset或者目录通过NFS协议导出。在计算节点上安装CPFS-NFS客户端，挂载NFS协议的挂载点后，访问CPFS文件系统。

## 1. 创建协议服务。

具体操作，请参见[创建协议服务](#)。

## 2. 创建导出目录。

具体操作，请参见[创建导出目录](#)。

## 3. 下载CPFS-NFS客户端。

操作系统	下载命令
Alibaba Cloud Linux	<pre>wget https://cpfs-hangzhou-nfs-client.oss-cn-hangzhou.aliyuncs.com/aliyun-alinas-utils-latest.al.noarch.rpm</pre>
CentOS	<pre>wget https://cpfs-hangzhou-nfs-client.oss-cn-hangzhou.aliyuncs.com/aliyun-alinas-utils-latest.el.noarch.rpm</pre>
Ubuntu	<pre>wget https://cpfs-hangzhou-nfs-client.oss-cn-hangzhou.aliyuncs.com/aliyun-alinas-utils-latest.deb</pre>
Debian	

## 4. 安装CPFS-NFS客户端。

操作系统	安装命令
Alibaba Cloud Linux	<pre>sudo yum install aliyun-alinas-utils-*.rpm</pre>
CentOS	
Ubuntu	依次执行以下安装命令：
Debian	<pre>sudo apt update</pre>
	<pre>sudo dpkg -i aliyun-alinas-utils-*.deb</pre>
	<pre>sudo apt-get install -f</pre>
	<pre>sudo dpkg -i aliyun-alinas-utils-*.deb</pre>

## 5. 挂载文件系统。

具体操作，请参见[挂载文件系统](#)。

## 性能指标

通用型协议服务和缓存型协议服务的性能指标如下表所示。

类型	规格	项目	说明
通用型	100 MB/s/TiB基线	吞吐	与CPFS文件系统带宽一致, min[100*存储容量 (TiB) ,20000]MBps。
		IOPS	读写: min[4000*存储容量 (TiB) ,960000]
		单路时延	<ul style="list-style-type: none"> <li>写时延: 800us</li> <li>读时延: 600us</li> </ul>
		单客户端最大吞吐	600 MB/s
		单客户端最大IOPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>读: 80000 IOPS</li> <li>写: 30000 IOPS</li> </ul>
	200 MB/s/TiB基线规格	吞吐	与CPFS文件系统带宽一致, min[200*存储容量 (TiB) ,20000]MBps。
		IOPS	读写: min[8000*存储容量 (TiB) ,960000]
		单路时延	<ul style="list-style-type: none"> <li>写时延: 600us</li> <li>读时延: 400us</li> </ul>
		单客户端最大吞吐	600 MB/s
		单客户端最大IOPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>读: 80000 IOPS</li> <li>写: 30000 IOPS</li> </ul>
缓存型	100 MB/s/TiB基线规格	吞吐	创建协议服务时指定的最大带宽。
		IOPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>读: min[7500*协议服务带宽 (GB/s) ,15000*存储容量 (TiB) ,1900000]</li> <li>写: min[4000*存储容量 (TiB) ,960000]</li> </ul>
		单路时延	<ul style="list-style-type: none"> <li>写时延: 800us</li> <li>读时延 (缓存命中): 200us</li> <li>读时延 (缓存未命中): 600us</li> </ul>
		单客户端最大吞吐	1.1 GB/s
		单客户端最大IOPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>读: 90000 IOPS</li> <li>写: 40000 IOPS</li> </ul>
		吞吐	创建协议服务时指定的最大带宽。

类型	规格	项目	说明
	200 MB/s/TiB基线规格	IOPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>读：min[7500*协议服务带宽 (GB/s) ,30000*存储容量 (TiB) ,1900000]</li> <li>写：min[8000*存储容量 (TiB) ,960000]</li> </ul>
		单路时延	<ul style="list-style-type: none"> <li>写时延：800us</li> <li>读时延（缓存命中）：200us</li> <li>读时延（缓存未命中）：600us</li> </ul>
		单客户端最大吞吐	1.1 GB/s
		单客户端最大IOPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>读：90000 IOPS</li> <li>写：40000 IOPS</li> </ul>

## 4.2. 管理协议服务

本文介绍如何通过控制台管理CPFS协议服务，包括创建协议服务、修改协议服务、删除协议服务等操作。

### 前提条件

- 已创建文件系统。更多信息，请参见[创建文件系统](#)。
- 如果使用Fileset导出目录，请确认已创建Fileset。更多信息，请参见[创建Fileset](#)。
- 创建协议服务会消耗指定vSwitch上的IP地址（最多消耗32个IP地址），请确保目标vSwitch IP资源充足。

### 使用限制

- 一个CPFS文件系统只能创建一个协议服务。
- 文件系统容量大于等于10800 GiB，可开启通用型协议服务。

### 使用说明

- 计费
  - 通用型：免费使用。
  - 缓存型：按每小时配置的最大内网带宽收取费用。更多信息，请参见[计费项](#)。
- 协议服务规格
  - 通用型
    - 通用型协议服务的带宽与CPFS文件系统的带宽一致，文件系统扩容后，通用型协议服务的带宽同步增加。
    - 通用型协议服务不提供数据缓存的能力。
  - 缓存型
    - 缓存型协议服务提供热点数据缓存。在命中缓存的情况下，缓存型协议服务的带宽可超过CPFS文件系统的带宽，达到协议服务设定的最大带宽值。
    - 如需缓存型协议服务，请提交[工单](#)申请。

- 导出目录
  - CPFS文件系统中的Fileset或目录创建协议导出后，ECS实例才能通过NFS挂载访问其中的数据。
  - 一个协议服务最多可以向两个VPC创建协议导出，每个VPC内会生成一个名为<cpfs-fsid>-<vpc-id>-nfs-sg的安全组。
  - 推荐使用Fileset导出，Fileset相比普通目录具备更强的功能，例如文件数量限制、数据流动等。创建导出时，请确保Fileset或目录已存在。
  - 导出目录时需指定VPC和vSwitch，只有该VPC内的ECS可通过协议服务访问CPFS。创建导出目录时会消耗指定vSwitch上的IP地址，请确保该vSwitch IP资源充足。

## 创建协议服务

1. 登录NAS控制台。
2. 在左侧导航栏，选择文件系统 > 文件系统列表。
3. 在文件系统列表页面，单击目标文件系统名称。
4. 在文件系统详情页面，单击协议服务。
5. 在协议服务页签，单击创建协议服务，配置如下参数。

参数	说明
协议服务配置	选择协议服务规格，默认为通用型。如需开通缓存型协议服务，请提交 <a href="#">工单</a> 申请。  <div style="border: 1px solid #ccc; background-color: #e6f2ff; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p><b>说明</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 文件系统容量大于10800 GiB才能创建通用型协议服务。</li> <li>○ 通用型协议服务的带宽与CPFS文件系统的带宽一致，不提供数据缓存，不产生费用。</li> </ul> </div>
协议类型	仅支持NFSv3协议。
VPC网络	协议集群使用的VPC网络，与CPFS文件系统使用的VPC网络相同，不可修改。
交换机	选择协议集群使用的vSwitch网络，默认为CPFS文件系统使用的vSwitch，可配置为该VPC内的其他vSwitch。  <div style="border: 1px solid #ccc; background-color: #e6f2ff; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p><b>说明</b> 单个协议服务最多消耗vSwitch上32个IP地址，请确保该vSwitch IP资源充足。</p> </div>

参数	说明
协议导出	<p>指定CPFS文件系统中通过协议服务导出的Fileset或者目录。推荐使用Fileset导出，具备更强的功能，例如文件数量管理、数据流动。</p> <div style="border: 1px solid #ccc; background-color: #e6f2ff; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p><b>说明</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 指定导出的Fileset或目录必须已存在。</li> <li>○ 使用目录导出时，目录格式如下：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 长度为1~1024个字符。</li> <li>■ 使用UTF-8编码。</li> <li>■ 必须以正斜线 (/) 开头和结尾，导出根目录为 / 。</li> </ul> </li> </ul> </div>
导出VPC网络	选择与ECS实例相同的VPC。该VPC内的ECS可通过协议服务访问CPFS文件系统。
导出交换机	<p>选择与ECS实例相同的交换机，协议集群通过该vSwitch将协议服务导出到指定的导出VPC。</p> <div style="border: 1px solid #ccc; background-color: #e6f2ff; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p><b>说明</b> 单个协议服务最多消耗vSwitch上32个IP地址，请确保该vSwitch IP资源充足。</p> </div>
权限组	仅支持VPC默认权限组。

6. 配置完成后，单击**确定**。

## 相关操作

您可以通过控制台查看已创建的协议服务、修改协议服务和删除协议服务。

操作	说明	步骤
查看协议服务	您可以查看已创建的协议服务，并在协议服务上创建导出目录。	在 <b>协议服务</b> 页面，可以查看指定协议服务的信息。
修改协议服务	支持修改协议服务规格、内网带宽和描述。修改协议服务需要2~5分钟。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在<b>协议服务</b>页面，找到目标协议服务。</li> <li>2. 单击<b>修改</b>，修改指定协议服务配置信息。</li> <li>3. 单击<b>确定</b>。</li> </ol>

操作	说明	步骤
删除协议服务	删除协议服务会导致ECS实例无法通过协议服务挂载访问CPFS，请谨慎操作。删除协议服务需要5~10分钟。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在协议服务页面，找到目标协议服务。</li> <li>2. 单击删除，删除指定协议服务。</li> <li>3. 单击确定。</li> </ol>

## 4.3. 管理导出目录

本文介绍如何在CPFS控制台创建导出目录、修改导出目录和删除导出目录。

### 前提条件

- 已创建文件系统。更多信息，请参见[创建文件系统](#)。
- 已创建协议服务。更多信息，请参见[创建协议服务](#)。
- 如果使用Fileset导出目录，请确认已创建Fileset。更多信息，请参见[创建Fileset](#)。
- 创建导出目录时会消耗指定vSwitch上的IP地址（最多消耗32个IP地址），请确保该vSwitch IP资源充足。

### 使用限制

- 一个协议服务最多可导出10个Fileset或目录。
- 一个协议服务最多可以向两个VPC创建协议导出。

### 使用说明

- CPFS文件系统内的Fileset或目录创建协议导出后，ECS实例才能通过NFS挂载访问其中的数据。
- 推荐使用Fileset导出，Fileset相比普通目录具备更强的功能，例如文件数量限制、数据流动等。
- 导出目录时需指定VPC、vSwitch，只有该VPC内的ECS实例可通过协议服务访问CPFS。
- 协议服务在每个VPC内会生成一个名为<cpfs-fsid>-<vpc-id>-nfs-sg的安全组。

### 创建导出目录

1. 登录[NAS控制台](#)。
2. 在左侧导航栏，选择文件系统 > 文件系统列表。
3. 在文件系统列表页面，单击目标文件系统名称。
4. 在文件系统详情页面，单击协议服务。
5. 在目标协议服务的操作列，单击导出目录，进入导出目录面板。
6. 单击添加导出目录，配置如下相应参数。

参数	说明
----	----

参数	说明
协议导出	<p>指定CPFS文件系统中通过协议服务导出的Fileset或者目录。推荐使用Fileset导出，具备更强的功能，例如文件数量管理、数据流动。</p> <div style="border: 1px solid #ccc; background-color: #e6f2ff; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p><b>说明</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 指定导出的Fileset或目录必须已存在。</li> <li>○ 使用目录导出时，目录格式如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 长度为1~1024个字符。</li> <li>■ 使用UTF-8编码。</li> <li>■ 必须以正斜线 (/) 开头和结尾，导出根目录为 / 。</li> </ul> </li> </ul> </div>
权限组	仅支持VPC默认权限组。
VPC网络	选择导出VPC，该VPC内的ECS实例通过协议服务访问CPFS文件系统。
交换机	<p>选择导出VPC下创建的交换机，协议集群通过该vSwitch将协议服务导出到指定的导出VPC。</p> <div style="border: 1px solid #ccc; background-color: #e6f2ff; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p><b>说明</b> 单个协议服务最多消耗vSwitch上32个IP地址，请确保该vSwitch IP资源充足。</p> </div>

7. 配置完成后，单击**确定**。

## 相关操作

您可以通过控制台查看已创建的导出目录、修改导出目录和删除导出目录。

操作	说明	步骤
查看导出目录	您可以查看已创建的导出目录的信息。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在<b>协议服务</b>页面，找到目标协议服务。</li> <li>● 单击<b>导出目录</b>，可以查看目标协议服务中的导出目录的信息。</li> </ul>
修改导出目录	仅支持修改导出目录的描述。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在<b>导出目录</b>面板，找到目标导出目录。</li> <li>2. 单击<b>修改</b>，修改指定导出目录描述信息。</li> <li>3. 单击<b>确定</b>。</li> </ol>

操作	说明	步骤
删除导出目录	删除导出目录会导致ECS实例无法通过该协议导出挂载访问CPFS，请谨慎操作。删除导出目录需要2~5分钟。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在导出目录面板，找到目标导出目录。</li> <li>2. 单击删除，删除指定导出目录。</li> <li>3. 单击确定。</li> </ol>

## 4.4. 协议服务FAQ

### CPFS协议服务支持哪些协议？

CPFS协议服务仅支持NFS v3协议。如果您需要使用NFS v4.1及以上版本协议，请提交[工单](#)申请。

### CPFS协议服务是否收费？

通用型协议服务为免费功能。缓存型协议服务为收费服务，提供内存缓存能力和额外带宽。关于缓存型协议服务费用，请参见[CPFS产品定价](#)。

### CPFS协议服务适用哪些场景？

CPFS协议服务推荐用于基于容器技术的高性能计算和影视渲染场景使用。EDA芯片设计、气象、石油计算等对I/O要求极高或依赖MPI-IO接口的场景，建议使用CPFS POSIX客户端挂载访问CPFS文件系统。

### POSIX客户端与NFS客户端有什么区别？

差异	CPFS-POSIX客户端	CPFS-NFS客户端
使用方式	在计算节点Linux系统上安装POSIX客户端安装包，并将计算节点加入集群。	需安装轻量化NFS客户端，在Linux系统上执行 <code>mount</code> 命令进行挂载后可访问。
需要创建的挂载点	POSIX挂载点。	协议服务NFS数据访问点（导出目录）。
支持K8s	CSI (host path模式)。	CSI (nfs和host path模式)。
Quorum节点	会在用户侧创建3台小规格Quorum节点。产生部分额外ECS费用。	无需创建Quorum节点。
客户端可访问空间	整个文件系统目录树	目录挂载点之下的目录树。
性能	最高的数据和元数据I/O访问性能，推荐访问100 KiB以下小文件使用。更多信息，请参见 <a href="#">存储规格</a> 。	受NFS协议本身性能影响，数据和元数据的IOPS性能低于POSIX客户端，推荐访问100 KiB及以上数据文件使用。更多信息，请参见 <a href="#">性能指标</a> 。
访问控制	NFS v4 ACL。	NFS v4 ACL基于IP和IP段的只读和读写控制。
推荐场景	ECS。	容器（K8s/ACK/ECI）、特殊操作系统版本，渲染。

## CPFS协议服务是否依赖创建POSIX挂载点？

CPFS协议服务和POSIX挂载点为各自独立的访问通道。如果只需要通过NFS访问CPFS文件系统，可以不创建POSIX挂载点，直接创建协议服务并配置导出目录后通过协议服务访问CPFS文件系统。如果已创建POSIX挂载点，但是不再使用，可以删除原有POSIX挂载点。

## 为什么无法启用协议服务？

启用CPFS协议服务需要满足以下要求，且无法通过白名单进行打开。

- CPFS文件系统版本需大于等于2.2.1版本。
- 通用型协议服务需要CPFS文件系统配置容量大于等于10800 GiB。

## 使用CPFS协议服务导出Fileset和目录是否有区别？

在I/O访问上没有区别。但是Fileset会提供普通目录没有的更多能力，例如：数据流动。配合协议服务，可以满足更多的业务场景需求。推荐创建新的Fileset后导出为数据访问点。

## 通用型协议服务和缓存型协议服务间是否可以进行变配？

通用型协议服务和缓存型协议服务间支持进行变配。缓存型协议服务变配为通用型协议服务时，文件系统配置容量需大于等于10800 GiB。

## 删除协议服务是否会删除CPFS上的数据？

删除协议服务不会影响存储在CPFS上的数据，但是所有通过协议服务访问CPFS的连接将会被强制断开。您可以通过创建新的协议服务或者POSIX挂载点访问原有数据。

# 5. 挂载文件系统

## 5.1. CPFS-POSIX客户端挂载文件系统

本文介绍挂载及卸载CPFS-POSIX文件系统的操作。

### 前提条件

- 已创建文件系统。具体操作，请参见[创建文件系统](#)。
- 已添加挂载点。具体操作，请参见[添加POSIX挂载点](#)。

### 背景信息

文件存储CPFS兼容POSIX接口，通过安装CPFS-POSIX客户端、挂载文件系统使用。文件存储CPFS-POSIX客户端提供定制化服务，支持在Ubuntu操作系统和CentOS操作系统中安装使用。如果您希望通过NFS协议访问CPFS文件系统，请参考[CPFS-NFS客户端挂载文件系统](#)。

### 步骤一：准备环境

请您按照以下操作步骤完成安装CPFS-POSIX客户端前的环境准备工作。

- Ubuntu操作系统

- i. 执行以下命令安装软件依赖包。

```
apt-get -y install linux-headers-`uname -r` cpp gcc binutils
```

若返回信息为 `Unable to locate packages linux-headers` 时，表示apt源缺少对应版本的linux-headers包，可以在[Ubuntu官网](#)下载对应的linux-headers包并安装。

- ii. 执行以下命令检查linux-headers包版本和kernel版本的一致性。

```
dpkg -l | grep linux-headers-`uname -r`
```

- CentOS操作系统

- i. 执行以下命令安装软件依赖包。

```
yum -y install kernel-devel-`uname -r` cpp gcc gcc-c++ binutils
```

如返回信息为 `No package kernel-devel available` 时，表示yum源缺少对应版本的kernel-devel包。请执行`uname -r`命令确定kernel版本，然后在[CentOS官网](#)下载对应的kernel-devel包并安装或执行以下命令从阿里云CPFS的kernel资源链接下载对应的kernel-devel包并安装。

```
wget https://cpfs-client.oss-cn-beijing.aliyuncs.com/kernel/kernel-devel-`uname -r`.rpm
```

- ii. 执行以下命令获取kernel版本。

```
uname -r
```

- iii. 执行以下命令检查kernel-devel包版本和kernel版本的一致性。

```
rpm -qa | grep kernel-devel-`uname -r`
```

### 步骤二：配置目标ECS安全组

1. 获取CPFS-POSIX管理节点ECS实例的安全组信息。

- i. 登录NAS控制台。
- ii. 单击目标文件系统，进入文件系统详情页，单击POSIX挂载使用。
- iii. 在客户端管理节点区域，单击列表中第一个ECS实例，进入该实例的详情页面。
- iv. 在实例详情页面，单击安全组页签，记录该CPFS-POSIX管理节点的安全组信息。

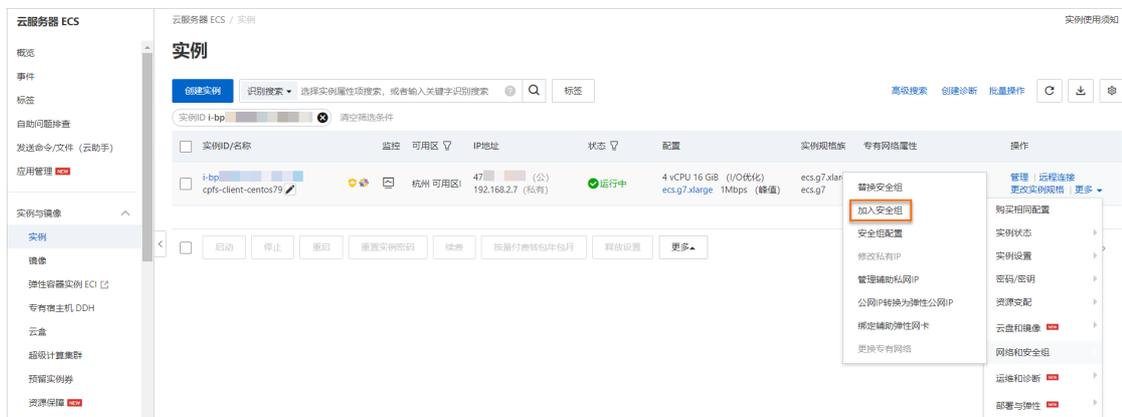
管理节点安全组的名称结构为：<FSID>-<GENID>-qr-sg。

其中，<FSID>为CPFS文件系统ID；<GENID>为挂载点的序列号，每次创建CPFS挂载点时递增。

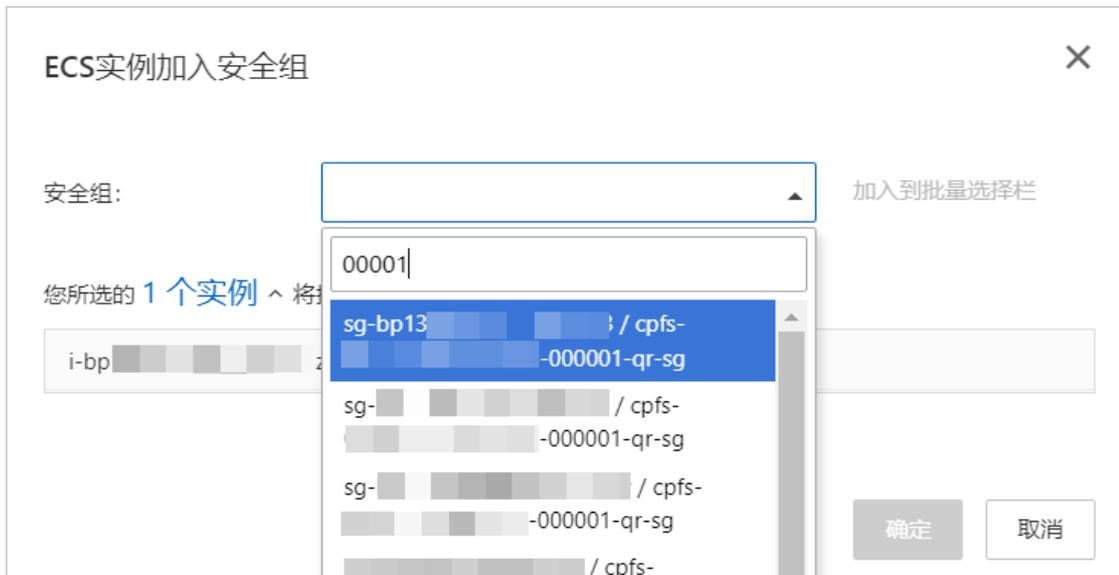


2. 为目标ECS实例添加CPFS-POSIX管理节点ECS实例的安全组。

- i. 在左侧导航栏，单击实例。
- ii. 在实例列表页面，找到待挂载CPFS文件系统的ECS实例，单击更多 > 网络和安全组 > 加入安全组。



- iii. 从ECS实例加入安全组对话框的安全组下拉列表中，选择**步骤1**查询到的管理节点安全组（<FSID>-<GENID>-qr-sg），单击确定。



### 步骤三：挂载文件系统

1. 连接CPFS-POSIX客户端安装节点ECS。具体操作，请参见[连接方式介绍](#)。

您可以在客户端管理节点区域，获取CPFS-POSIX客户端安装节点ECS，列表中第一个ECS实例默认为CPFS-POSIX客户端安装节点。更多信息，请参见[查看POSIX挂载点](#)。

2. 执行以下命令为目标ECS安装CPFS-POSIX客户端，并将目标ECS加入客户端集群中。

```
cpfs add <目标ECS 1内网IP地址> <目标ECS 2内网IP地址> <目标ECS 3内网IP地址>
```

示例：

```
cpfs add 192.168.1.249 192.168.1.250 192.168.1.251
```

#### 说明

- 添加ECS实例时，请输入目标ECS的内网IP地址。
- 客户端不能使用相同的hostname。
- 可添加一个或多个ECS实例，当添加多个ECS实例时，目标ECS的内网IP地址以空格隔开。
- 添加的ECS实例个数越多，命令运行的时间越长，平均添加一个ECS实例耗时约2分钟。建议您在执行添加ECS实例命令时以screen、nohup等方式后台运行。

3. 执行以下命令，确认node列表中已包含目标ECS实例。

- 执行命令

```
mmlscluster
```

- 返回示例

Node Designation	Daemon node name	IP address	Admin node name
1	cpfs-001cb78****154e3-000001-qr-001 quorum-manager-perfmon	10.0.2.41	cpfs-001cb78****154e3-000001-qr-001
2	cpfs-001cb78****154e3-000001-qr-002 quorum-manager-perfmon	10.0.2.43	cpfs-001cb78****154e3-000001-qr-002
3	cpfs-001cb78****154e3-000001-qr-003 quorum-manager-perfmon	10.0.2.42	cpfs-001cb78****154e3-000001-qr-003
4	iZbp1liqkys8rl5cwa4**** perfmon	10.0.2.44	iZbp1liqkys8rl5cwa4****

#### 4. (可选) 查询默认路径。

将目标ECS实例加入客户端管理节点后，文件系统会自动挂载在默认路径`/cpfs/<FSID序列号>`上，您可以执行`mmlsfs <FSID序列号>-<GENID> -T`命令，查询默认路径。

##### o 执行命令示例

```
mmlsfs 001cb78****154e3-000001 -T
```

##### o 返回示例

flag	value	description
-T	/cpfs/001cb78****154e3-000001	Default mount point

您也可以执行`mount --bind`命令，通过自定义路径访问CPFS文件系统。

```
mount --bind /cpfs/001cb78****154e3-000001 /mnt/test
```

其中，`/cpfs/001cb78****154e3-000001`为CPFS文件系统默认挂载路径；`/mnt/test`为自定义挂载路径。

#### 说明

- o CPFS文件系统安装节点不允许自定义挂载路径。
- o 不支持子目录挂载。

## 更多参考

### 卸载文件系统

在CPFS-POSIX客户端安装节点ECS上，执行以下命令将目标ECS实例移除。

```
cpfs del <目标ECS 1内网IP地址> <目标ECS 2内网IP地址> <目标ECS 3内网IP地址>
```

示例：

```
cpfs del 192.168.1.249 192.168.1.250 192.168.1.251
```

② 说明

- 移除ECS实例时，请输入目标ECS的内网IP地址。
- 可移除一个或多个ECS实例，当移除多个ECS实例时，目标ECS的内网IP地址以空格隔开。
- 移除的ECS实例个数越多，命令运行的时间越长，平均移除一个ECS实例耗时约1分钟。建议您在执行移除ECS实例命令时以screen、nohup等方式后台运行。

## 5.2. CPFS-NFS客户端挂载文件系统

CPFS支持NFS协议访问。您需要先安装CPFS-NFS客户端，然后运行CPFS-NFS执行mount命令挂载从而访问CPFS文件系统。

### 前提条件

- 已创建文件系统。具体操作，请参见[创建文件系统](#)。
- 已创建协议服务。具体操作，请参见[创建协议服务](#)。
- 已创建导出目录。具体操作，请参见[创建导出目录](#)。

### CPFS-NFS客户端说明

- 支持的操作系统

操作系统类型	操作系统版本
Alibaba Cloud Linux	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alibaba Cloud Linux 3.2104 64位</li> <li>○ Alibaba Cloud Linux 2.1903 64位</li> </ul>
CentOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ CentOS 8.x 64位</li> <li>○ CentOS 7.x 64位</li> </ul>
Ubuntu	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ubuntu 20.04 64位</li> <li>○ Ubuntu 18.04 64位</li> <li>○ Ubuntu 16.04 64位</li> </ul>
Debian	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Debian 10.x 64位</li> <li>○ Debian 9.x 64位</li> <li>○ Debian 8.x 64位</li> </ul>

- IP地址和端口

CPFS-NFS客户端会占用一个本地IP地址127.0.1.255，以及该地址上30000~60000的TCP端口，用于挂载时的端口映射。

如果127.0.1.255 IP地址，或者该地址上的30000~60000端口段已被其他软件使用，您需要修改CPFS-NFS客户端配置。具体操作，请参见[CPFS-NFS客户端配置](#)。

- 文件目录

安装CPFS-NFS客户端后，会在ECS上生成CPFS-NFS客户端配置文件目录（`/etc/aliyun/cpfs`）、运行目录（`/var/run/cpfs`）、日志目录（`/var/log/aliyun/cpfs/`）。

- 进程

通过CPFS-NFS客户端挂载CPFS后，会在ECS上启动haproxy进程用于IO访问，同时启动watchdog进程用于监控CPFS-NFS客户端的健康状态。

## 步骤一：下载与安装CPFS-NFS客户端

### 1. 下载CPFS-NFS客户端。

操作系统	下载命令
Alibaba Cloud Linux	<pre>wget https://cpfs-hangzhou-nfs-client.oss-cn-hangzhou.aliyuncs.com/aliyun-alinas-utils-latest.al.noarch.rpm</pre>
CentOS	<pre>wget https://cpfs-hangzhou-nfs-client.oss-cn-hangzhou.aliyuncs.com/aliyun-alinas-utils-latest.el.noarch.rpm</pre>
Ubuntu	<pre>wget https://cpfs-hangzhou-nfs-client.oss-cn-hangzhou.aliyuncs.com/aliyun-alinas-utils-latest.deb</pre>
Debian	

### 2. 安装CPFS-NFS客户端。

操作系统	安装命令
Alibaba Cloud Linux	<pre>sudo yum install aliyun-alinas-utils-*.rpm</pre>
CentOS	
Ubuntu	依次执行以下安装命令：
Debian	<pre>sudo apt update</pre>
	<pre>sudo dpkg -i aliyun-alinas-utils-*.deb</pre>
	<pre>sudo apt-get install -f</pre>
	<pre>sudo dpkg -i aliyun-alinas-utils-*.deb</pre>

### 3. 检查CPFS-NFS客户端安装结果。

```
which mount.cpfs-nfs
```

成功返回示例如下：

```
/usr/sbin/mount.cpfs-nfs
```

## 步骤二：使用CPFS-NFS客户端挂载文件系统

### 1. 挂载CPFS文件系统。

```
sudo mount -t cpfs-nfs -o vers=3,rsize=1048576,wsiz=1048576,hard,timeo=600,retrans=2,noresvport file-system-id.region.cpfs.aliyuncs.com:/share/path /mnt
```

挂载命令中的参数说明如下表所示。

参数	描述
file-system-id.region.cpfs.aliyuncs.com:/share/path /mnt	<p>表示&lt;挂载地址&gt;:&lt;CPFS文件系统目录&gt; &lt;当前服务器上待挂载的本地路径&gt;，请根据实际情况替换。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>挂载地址：您可以在文件存储NAS控制台文件系统列表页面，单击目标文件系统后的管理，进入协议服务页面，在操作列，单击导出目录，进入导出目录面板获取挂载地址。</li> <li>CPFS文件系统目录：CPFS的根目录 (/share) 或任意子目录（例如：/share/path），如果是子目录，请您确保子目录是CPFS文件系统中实际已存在的目录。</li> </ul> <div style="border: 1px solid #ccc; background-color: #e6f2ff; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p> 说明 CPFS的共享目录必须以开头，例如：/share、/share/subdir。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>当前服务器上待挂载的本地路径：Linux ECS实例的根目录 (/) 或任意子目录（例如：/mnt），如果是子目录，请您确保子目录已存在。</li> </ul>
vers	文件系统版本。CPFS仅支持NFSv3协议挂载文件系统。

参数	描述
挂载选项	<p>挂载文件系统时，可选择多种挂载选项，挂载选项使用半角逗号 (,) 分隔，说明如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ rsize: 定义数据块的大小，用于客户端与文件系统之间读取数据。建议值：1048576。</li> <li>◦ wsize: 定义数据块的大小，用于客户端与文件系统之间写入数据。建议值：1048576。</li> </ul> <p> <b>说明</b> 如果您需要更改IO大小参数 (rsize和wsize)，建议您尽可能使用最大值 (1048576)，以避免性能下降。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ hard: 在文件存储CPFS暂时不可用的情况下，使用文件系统上某个文件的本地应用程序时会停止并等待至该文件系统恢复在线状态。建议启用该参数。</li> <li>◦ timeo: 指定时长，单位为0.1秒，即CPFS-NFS客户端在重试向文件系统发送请求之前等待响应的的时间。建议值：600 (60秒)。</li> </ul> <p> <b>说明</b> 如果您必须更改超时参数 (timeo)，建议您使用150或更大的值。该timeo参数的单位为0.1秒，因此150表示的时间为15秒。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ retrans: CPFS-NFS客户端重试请求的次数。建议值：2。</li> <li>◦ noresvport: 在网络重连时使用新的TCP端口，保障在网络发生故障恢复时不会中断连接。建议启用该参数。</li> </ul> <p> <b>注意</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 不建议使用soft选项，有数据一致性风险。如果您要使用soft选项，相关风险需由您自行承担。</li> <li>■ 避免设置不同于默认值的任何其他挂载选项。如果更改读或写缓冲区大小或禁用属性缓存，可能会导致性能下降。</li> </ul>

## 2. 执行 `mount -l` 命令，查看挂载结果。

挂载成功后，您可以执行 `df -h` 命令，查看当前文件系统的容量信息。

## 3. (可选) 配置开机时自动挂载。

为避免已挂载文件系统的云服务器ECS重启后，挂载信息丢失，您可以通过在Linux ECS实例中配置 `/etc/fstab` 文件，实现在云服务器ECS设置重启时NFS文件系统自动挂载。

i. 打开`/etc/fstab`配置文件，添加挂载配置。

```
file-system-id.region.nas.aliyuncs.com:/share/path /mnt cpfs-nfs vers=3,rsize=1048576,wsiz=1048576,hard,timeo=600,retrans=2,_netdev,noresvport 0 0
```

示例中主要参数说明，请参见[挂载命令参数说明](#)。其余参数说明如下。

参数	说明
<code>_netdev</code>	防止客户端在网络就绪之前开始挂载文件系统。
0 (noresvport后第一项)	非零值表示文件系统应由dump备份。对于CPFS NFS文件系统而言，此值默认为0。
0 (noresvport后第二项)	该值表示fsck在启动时检查文件系统的顺序。对于CPFS NFS文件系统而言，此值默认为0，表示fsck不应在启动时运行。

ii. 执行 `reboot` 命令，重启ECS实例。

 **说明** 在重启ECS实例前，请确认手动挂载成功，避免ECS实例重启失败。另外，如果自动挂载配置成功，在ECS实例重启后，可以通过 `df -h` 命令查看到挂载的CPFS NFS文件系统。

## CPFS-NFS客户端配置

### • 配置文件

如果您需要修改CPFS-NFS客户端配置，请联系CPFS技术支持团队，并在团队指导下修改配置文件，否则可能会影响IO访问。配置文件路径：`/etc/aliyun/cpfs/cpfs-utils.conf`。配置示例如下：

```
[DEFAULT]
logging_level = INFO
logging_max_bytes = 1048576
logging_file_count = 10
[mount]
stunnel_debug_enabled = false
# Validate the certificate hostname on mount. This option is not supported by certain stunnel versions.
stunnel_check_cert_hostname = false
# Use OCSP to check certificate validity. This option is not supported by certain stunnel versions.
stunnel_check_cert_validity = false
proxy_port = 12049
cpfs_proxy_addr = 127.0.1.255
cpfs_proxy_port_min = 30000
cpfs_proxy_port_max = 60000
[mount-watchdog]
poll_interval_sec = 1
unmount_grace_period_sec = 30
dns_refresh_interval = 60
[client-tool]
```

配置文件中的重要参数说明如下：

参数	说明
logging_level	日志级别。默认为INFO。
logging_max_bytes	日志文件的最大容量。默认为1048576字节，即单个日志文件最大为1 MiB。
logging_file_count	日志文件的最大保留数量。默认为10，即最多保留10个日志文件。
cpfs_proxy_addr	CPFS客户端proxy IP地址，默认为127.0.1.255。
cpfs_proxy_port_min	CPFS客户端proxy端口范围最小值，默认为30000。
cpfs_proxy_port_max	CPFS客户端proxy端口范围最大值，默认为60000。
poll_interval_sec	后台watchdog服务检测时间，默认为1s。
umount_grace_period_sec	执行umount CPFS-NFS挂载点后，清理对应的配置文件静默时间，默认为30s。
dns_refresh_interval	后台watchdog服务检测DNS对应当前连接的主备节点是否可用，默认为60s。

### ● haproxy配置

CPFS-NFS客户端在挂载时自动生成haproxy配置文件，并启动haproxy进程，请勿修改该配置文件，否则会影响IO访问。您可通过查看 `/var/run/cpfs/haproxy-config.dns` 配置文件，示例如下。

```
global
    maxconn 4096
defaults
    mode tcp
    balance leastconn
    timeout client 60s
    timeout server 60s
    timeout connect 3s
    retries 3
frontend cpfs2049
    bind 127.0.1.255:30000
    default_backend bk2049
backend bk2049
    server cpfs_primary 172.27.1.189:2049 maxconn 2048 check port 2049 inter 2s fall 5 rise 30 on-marked-up shutdown-backup-sessions
    server cpfs_backup 172.27.0.214:2049 maxconn 2048 check port 2049 inter 2s fall 5 rise 30 backup
```

重要参数说明如下：

参数	说明
defaults	默认参数值不建议修改。
frontend	haproxy代理本地IP地址和端口。默认选择 <code>127.0.1.255</code> ，端口选择范围为 <code>30000~60000</code>

参数	说明
backend	CPFS-NFS服务后端对应的IP地址，其中 <code>cpfs_primary</code> 为主节点， <code>cpfs_backup</code> 为备节点。

## 客户端日志

您可以通过访问 `/var/log/aliyun/cpfs/` 路径下的CPFS-NFS客户端日志定位挂载报错信息。同时可以通过修改日志配置文件 `/etc/aliyun/cpfs/cpfs-utils.conf` 中的参数，定制CPFS-NFS客户端日志内容。修改配置文件后，请您执行 `sudo service aliyun-cpfs-mount-watchdog restart` 命令，重启后端 `watchdog` 进程。

# 6. 数据流动

## 6.1. 数据流动概述

文件存储CPFS与对象存储OSS之间已实现数据流动。您可以通过创建数据流动任务实现不同源端的数据同步。

### 背景信息

当CPFS [Fileset](#)与OSS Bucket创建数据流动后，CPFS文件系统会自动同步OSS Bucket中的对象元数据。同步完成后您能通过高性能且POSIX兼容的文件接口快速地处理OSS中的数据。同时，CPFS文件系统支持通过CPFS控制台或OpenAPI将数据导出至OSS Bucket。

- 按需加载

CPFS文件系统与OSS Bucket建立数据流动后，当您访问CPFS目录或文件时会按需从OSS上加载需要的元数据或数据。例如，执行ls命令列出与OSS Bucket链接的目录时，会按需从OSS加载目录项的元数据，在访问文件时会按需从OSS加载文件的数据块。

- 数据的导入与导出

您可以创建数据流动任务实现CPFS与OSS之间的数据导入和导出，以便在计算任务开始前将数据同步至高性能的CPFS文件系统上。CPFS支持目录树的整体导入和导出，也支持按照文件列表的导入和导出。用户任务结束后，可通过任务报告检查任务的执行情况。

 **注意** CPFS会将元数据导出到OSS Bucket的自定义元数据中，其命名为 `x-oss-meta-afm-xxx`，不能删除或修改，否则文件系统中的元数据会错误。

- 元数据自动更新

配置当OSS的数据发生变化后，CPFS可通过OSS的数据修改事件监控到元数据变化，并自动将修改后的文件元数据同步到CPFS上。这样可确保CPFS与OSS上的数据保持最终一致，从而节省运维开销。

- 弹性伸缩

数据流动的规格支持升配和降配，您可以在业务高峰时升级数据流动带宽，在业务低谷时对数据流动带宽降配。

### 使用限制

- Fileset

- 仅CPFS 2.2.0及以上版本支持Fileset。
- 单个CPFS文件系统最多支持创建10个Fileset。
- Fileset可链接到CPFS文件系统内的目录的深度最大为8层。
- Fileset内的文件或目录数量上限是100万个，如果您的业务场景需要提高文件数量额度，请提交[工单](#)申请。
- 不支持Fileset中嵌套Fileset。

- 数据流动

- 仅CPFS 2.2.0及以上版本支持数据流动。
- 单个CPFS文件系统最多支持创建10个数据流动。
- 单个数据流动最多可配置5个自动更新目录。

- 单个CPFS文件系统的Fileset只能与一个OSS Bucket链接。
- 数据流动任务的记录最长保留90天。
- 数据流动任务报告保存在CPFS文件系统中，占用CPFS文件系统空间，最多可保存100万个。
- CPFS文件系统不支持与其他区域的OSS Bucket创建数据流动。
- 在数据流动关联的Fileset中，不可对非空目录执行重命名操作。
- 数据流动任务
  - 数据流动不支持导出Hard links类型数据和Symlinks类型数据至OSS Bucket。
  - 数据流动不支持将空目录导出到OSS Bucket。
  - 数据流动不支持将ChangeTime属性导出到OSS Bucket。

## 使用流程

1. 创建CPFS Fileset。具体操作，请参见[创建Fileset](#)。
2. 创建数据流动。具体操作，请参见[创建数据流动](#)。
3. 创建数据导入、数据导出或数据删除任务。具体操作，请参见[创建数据流动任务](#)。

## 性能指标

操作类型	性能项	指标
导入数据	GB级以上文件吞吐	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 单文件导入吞吐200 MB/s。</li> <li>● 多文件导入吞吐可达配置带宽。</li> </ul>
	MB级文件OPS	单目录、多目录导入：1000。
导出数据	GB级以上文件吞吐	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 单文件导出吞吐200 MB/s。</li> <li>● 多文件导出吞吐可达配置带宽。</li> </ul>
	MB文件OPS	单目录、多目录导出：600。
删除数据	OPS	单目录、多目录删除：2000。
按需加载（Lazy-load）	GB级以上文件吞吐	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 单文件导入吞吐200 MB/s。</li> <li>● 多文件导入吞吐可达配置带宽。</li> </ul>
	MB文件OPS	单目录、多目录导入：1000。
元数据自动更新	OPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 数据流动规格600 MB/s：2000。</li> <li>● 数据流动规格1200 MB/s：3000。</li> <li>● 数据流动规格1500 MB/s：4000。</li> </ul>

## 6.2. 管理数据流动

在进行CPFS Fileset与OSS Bucket之间的数据流动之前，需要确保已经创建对应的数据流动。本文介绍如何在CPFS控制台创建并管理数据流动。

## 前提条件

- 已创建CPFS Fileset。更多信息，请参见[创建Fileset](#)。
- 源端OSS Bucket已设置标签（key: cpfs-dat aflow, value: true）。在数据流动的使用过程中，不能删除和修改该标签，否则CPFS数据流动无法访问Bucket的数据。更多信息，请参见[OSS Bucket设置标签](#)。
- 如果多个CPFS的数据流动、或者同一个CPFS的多个数据流动的源端存储是同一个OSS Bucket，为了防止多个数据流动向同一个OSS Bucket导出数据时产生数据冲突，需要该OSS Bucket开启版本控制。更多信息，请参见[版本控制介绍](#)。
- 如果要配置自动更新，请确认已开通EventBridge服务。更多信息，请参见[开通事件总线EventBridge并授权](#)。

## 使用说明

- 计费
  - 创建数据流动后，会以数据流动带宽收取费用。更多信息，请参见[计费项](#)。
  - 配置自动更新时，CPFS需要通过EventBridge收集源端OSS存储的对象修改事件，将产生事件费用。更多信息，请参见[计费概述](#)。

- 权限

创建数据流动时，CPFS会获取AliyunServiceRoleForNasOssDat aflow和AliyunServiceRoleForNasEvent Notification服务关联角色。更多信息，请参见[服务关联角色](#)。

## 创建数据流动

1. 登录[NAS控制台](#)。
2. 在左侧导航栏，选择文件系统 > 文件系统列表。
3. 在文件系统列表页面，单击目标文件系统名称。
4. 在文件系统详情页面，单击数据流动。
5. 在数据流动页签，单击创建数据流动。
6. 在创建数据流动对话框，配置如下参数。

参数	说明
Fileset ID/名称	选择Fileset。 创建数据流动将清空Fileset中的数据，请您确保Fileset中无数据。
OSS Bucket名称	选择源端OSS Bucket，与CPFS Fileset进行关联。
OSS Bucket SSL	选择是否启用传输加密（Https）。
元数据自动更新	是否开启元数据自动更新功能。
元数据刷新闻隔（分钟）	当开启元数据自动更新功能时，需要指定元数据刷新闻隔时间，单位为分钟。

参数	说明
OSS prefix	<p>当开启元数据自动更新功能时，需要指定自动更新目录。</p> <p>限制：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>长度为2~1024个英文字符。</li> <li>必须以/开头和结尾。</li> <li>必须是OSS Bucket中已存在的prefix。</li> </ul>
EventBridge开通状态	<p>EventBridge服务的状态。</p> <p>自动更新依赖EventBridge服务，请确保EventBridge服务为开通状态。</p>
带宽MB/s	<p>数据流动的传输带宽上限，单位：MB/s。</p> <p>取值：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>600</li> <li>1200</li> <li>1500</li> </ul> <p>数据流动的传输带宽不能超过文件系统的IO带宽。如果您的业务场景需要更高的数据流动带宽，请您提交<a href="#">工单</a>申请。</p>

7. 单击**确定**。

## 相关操作

您可以通过控制台查看已创建的数据流动、修改数据流动配置、删除数据流动或停止数据流动。

操作	说明	步骤
查看数据流动	您可以查看已创建的数据流动，并在指定数据流动上创建数据流动任务。	在 <b>数据流动</b> 页签，可以查询指定数据流动的配置信息。
修改数据流动	仅支持修改数据流动的带宽及描述。	<ol style="list-style-type: none"> <li>在<b>数据流动</b>页签，找到目标数据流动。</li> <li>单击<b>修改</b>，修改指定数据流动配置信息。</li> <li>单击<b>确认</b>。</li> </ol>
停止数据流动	<p>停止数据流动后，将在下一个计费周期停止计费。</p> <p>停止数据流动后无法导入和导出数据，当前正在执行的任务也将被取消。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>在<b>数据流动</b>页签，找到目标数据流动。</li> <li>单击<b>停止</b>，确认目标数据流动。</li> <li>单击<b>确认</b>。</li> </ol>

操作	说明	步骤
启用数据流动	支持启用停止状态的数据流动。	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 在数据流动页签，找到目标数据流动。</li><li>2. 单击启用，确认目标数据流动。</li><li>3. 单击确认。</li></ol>
删除数据流动	删除数据流动后会清除指定数据流动的所有任务，且无法同步数据。	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 在数据流动页签，找到目标数据流动。</li><li>2. 单击删除，确认目标数据流动。</li><li>3. 单击确认。</li></ol>

## 6.3. 管理数据流动任务

本文介绍如何在CPFS控制台创建、管理数据流动任务及查看任务报告。

### 前提条件

- 已创建CPFS Fileset。具体操作，请参见[创建Fileset](#)。
- 已创建数据流动。具体操作，请参见[创建数据流动](#)。

### 任务说明

- 任务类型

按任务对数据的操作，可分为导入（Import）、导出（Export）和删除（Evict）三种类型。

类型	说明
导入（Import）	<p>将源端存储的数据导入CPFS文件系统。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 导入类型：支持导入元数据（Metadata）和数据（MetaAndData）两种数据类型。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 元数据：只导入文件的元数据。</li> <li>■ 数据：导入文件的元数据和数据。</li> </ul> </li> <li>■ 导入路径：是文件OSS Bucket中的路径。数据流动任务按文件在OSS Bucket中的路径导入到Fileset中。</li> <li>■ 如果导入文件或导入目录无POSIX元数据属性，则默认owner为root，默认permission为0770。</li> </ul>
导出（Export）	<p>将位于数据流动Fileset内的指定的目录或文件导出到OSS Bucket中。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 导出路径：文件或目录在CPFS文件系统的路径。数据流动任务按文件在Fileset中的路径导出到Bucket中。</li> <li>■ 空目录、hard link和symbol link不能导出到OSS。</li> <li>■ 元数据导出：支持将文件的CreateTime、ModifyTime、Ownership、Permission导出到OSS Bucket，但文件的ChangeTime不会导出到OSS。</li> </ul> <div style="border: 1px solid #ccc; background-color: #e6f2ff; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> <b>注意</b> CPFS会将元数据导出到OSS Bucket的自定义元数据中，其命名为 <code>x-oss-meta-afm-xxx</code>，不能删除或修改，否则文件系统中的元数据会错误。</p> </div>
删除（Evict）	<p>将释放CPFS上文件的数据，删除后文件在CPFS上只保留元数据，您仍能看到该文件，但文件的数据块已清除，不占用CPFS上的存储空间，访问该文件数据时，再从源端存储（例如OSS）按需加载。</p> <div style="border: 1px solid #ccc; background-color: #e6f2ff; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> <b>说明</b> 删除前，请务必确认对应文件在OSS上有最新的版本。</p> </div>

- 按任务的发起者，分为用户任务和系统任务两种类型。

类型	描述
用户任务	<p>通过控制台或者OpenAPI创建的数据流动任务（CreateDataFlowTask）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>可在控制台的数据流动 &gt; 任务管理面板中查询。</li> <li>用户任务运行结束时会生成任务报告，保存在CPFS文件系统的<code>.dataflow_report</code>目录中。</li> </ul>
系统任务	<p>在配置元数据自动更新后，CPFS自动生成的任务，用于将OSS Bucket中更新的文件元数据同步到CPFS。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>系统任务每隔自动更新间隔（分钟）时间会自动生成，以同步OSS Bucket中更新的文件元数据。</li> <li>可在控制台的数据流动 &gt; 任务管理面板中查询。</li> <li>系统任务不会生成任务报告。</li> </ul>

- 任务执行范围

任务执行的范围为目录（Directory）或指定的文件列表（EntryList）。当执行范围为目录时，任务会遍历该目录树中的所有文件。

## 创建数据流动任务

- 登录NAS控制台。
- 在左侧导航栏，选择文件系统 > 文件系统列表。
- 在文件系统列表页面，单击目标文件系统名称。
- 在文件系统详情页面，单击数据流动。
- 在数据流动页签，找到目标数据流动，单击任务管理。
- 在任务管理面板，单击创建任务。
- 在创建任务面板，您可以创建不同类型的任务并配置任务详情。

- 导入数据

配置项	说明
导入数据类型	<p>选择导入数据的类型。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>数据：同时导入文件的数据块及元数据。</li> <li>元数据：仅导入文件的元数据。</li> </ul> <p>当仅导入文件的元数据时，您只能查询到文件名，访问该数据时，将会从源端按需加载。</p>
导入文件	<p>选择数据流动任务执行的目录或者文件列表。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>导入OSS此目录下所有文件：指定OSS目录必须以/开头和结尾。</li> <li>导入此文件中列出的所有对象：文件中每一行代表该文件在OSS Bucket中的路径，不支持目录。</li> </ul>

- 导出数据

- 空目录、hard link、symbol link不能导出到OSS Bucket。
- 支持将文件的CreateTime、ModifyTime、Ownership、Permission导出到OSS Bucket，但文件的ChangeTime不会导出到OSS Bucket。
- CPFS将元数据导出到OSS Bucket的自定义元数据中，名称为 `x-oss-meta-afm-xxx`，用户不能删除或修改，否则文件系统中的元数据会错误。

配置项	说明
导出文件	选择数据流动任务执行的目录或者文件列表。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 导出CPFS此目录下所有文件：目录必须以正斜线 (/) 开头和结尾，且是该目录在CPFS文件系统中的路径。</li> <li>■ 导出此文件列出的所有文件：文件中每一行代表一个文件在CPFS文件系统中的路径，不支持目录。</li> </ul>

○ 删除数据

配置项	说明
删除文件	选择数据流动任务执行的目录或者文件列表。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 删除CPFS此目录下所有文件：目录必须以正斜线 (/) 开头和结尾。</li> <li>■ 删除此文件列出的所有文件：文件中每一行代表一个文件在CPFS文件系统中的路径，不支持目录。</li> </ul>

8. 确认配置信息，单击**确定**。

 **说明** 执行指定的数据流动任务时，该数据流动的自动数据更新任务会被中断并等待。

## 查看任务报告

1. 登录**NAS控制台**。
2. 在左侧导航栏，选择**文件系统 > 文件系统列表**。
3. 在**文件系统列表**页面，单击目标文件系统名称。
4. 在文件系统详情页面，单击**数据流动**。
5. 在**数据流动**页签，找到目标数据流动，单击**任务管理**。
6. 在**任务管理**面板，在需要查看任务报告的操作列，选择  > **报告**。
7. 获取目标任务报告的详细路径并下载。

 **说明**

- 任务报告仅生成用户任务报告，系统任务不生成任务报告。
- 请您在用户任务结束后再查看任务报告，报告会保存在CPFS文件系统的 `.dataflow_report` 目录中。

任务报告示例：

```
SUMMARY, dataflowId, taskId, userId, fsId, startDate, endDate, total, succ, skip, failed, throughput_Mbps
FILE, path, status, size
SUMMARY, df-0001, task-0001, 1001, cpfs-1234, 1632477577, 1632477677, 18, 10, 1, 7, 0.01
FILE, test1/object1, cached, 131072
FILE, test1/object2, cached, 131072
```

类别	字段	说明
任务统计信息 (SUMMARY)	dataflowId	数据流动ID。
	taskId	任务ID。
	userId	用户ID。
	fsId	文件系统ID。
	startDate	任务启动时间 (number of sec since Epoch)。
	endDate	任务结束时间 (number of sec since Epoch)。
	total	任务操作的文件总数。
	succ	成功完成任务操作的文件数。
	skip	无需操作的文件数, 例如导入任务中文件已导入。
	failed	任务操作失败的文件数。
	throughput_Mbps	任务执行过程中的平均吞吐 (MB/s)。
文件信息 (FILE)	path	文件在Fileset中的路径。
	status	文件状态信息。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ cached: 文件已导入或导出。</li> <li>◦ uncached: 文件未导入。</li> <li>◦ dirty: 文件在CPFS端有修改, 未导出。</li> <li>◦ NA: 文件不存在。</li> </ul>
	size	文件大小, 单位为字节。

### 相关操作

操作	说明	步骤
查看任务	您可以通过控制台查看数据流动任务的配置及运行状态。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在<b>数据流动</b>页签, 找到目标数据流动, 单击<b>任务管理</b>。</li> <li>2. 在<b>任务管理</b>面板, 查看目标任务详情。</li> </ol>

操作	说明	步骤
取消任务	您可以在控制台取消运行中的数据流动任务。	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 在<b>数据流动</b>页签，找到目标数据流动，单击<b>任务管理</b>。</li><li>2. 在<b>任务管理</b>面板，找到目标任务，单击<b>取消</b>。</li><li>3. 确认待取消的任务，单击<b>确定</b>。</li></ol>
复制任务	您可以通过复制任务重复执行之前已经执行过的任务。	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 在<b>数据流动</b>页签，找到目标数据流动，单击<b>任务管理</b>。</li><li>2. 在<b>任务管理</b>面板，找到目标任务，选择<b>更多 &gt; 复制</b>。</li><li>3. 确认待复制的任务，单击<b>确定</b>。</li></ol>

# 7. 数据监控

## 7.1. 查看CPFS性能监控

本文介绍如何查看CPFS的性能监控。

### 前提条件

- 已开通云监控服务。  
您可以登录[云监控产品详情页](#)，根据页面提示开通服务。
- 已创建文件系统。具体操作，请参见[创建文件系统](#)。

### 性能监控项

功能	指标	指标名称	单位	描述
文件系统	ThruputRead	读吞吐	字节/秒	该文件系统在周期内每秒平均读吞吐字节。
	ThruputWrite	写吞吐	字节/秒	该文件系统在周期内每秒平均写吞吐字节。
	IopsRead	读IOPS	次/秒	该文件系统在周期内每秒平均读IOPS次数。
	IopsWrite	写IOPS	次/秒	该文件系统在周期内每秒平均写IOPS次数。
	LatencyRead	读延迟	ms	该文件系统在周期内每毫秒平均读延迟。
	LatencyWrite	写延迟	ms	该文件系统在周期内每毫秒平均写延迟。
	QpsMeta	元数据QPS	次/秒	该文件系统在周期内每秒平均请求元数据次数。例如：open、close、stat、create、chmod等。
NFS协议服务	NFSReadThrougput	NFS读吞吐	字节/秒	该NFS协议服务在周期内每秒平均读吞吐字节。
	NFSWriteThrougput	NFS写吞吐	字节/秒	该NFS协议服务在周期内每秒平均写吞吐字节。
	NFSReadIOPS	NFS读IOPS	次/秒	该NFS协议服务在周期内每秒平均读IOPS次数。
	NFSWriteIOPS	NFS写IOPS	次/秒	该NFS协议服务在周期内每秒平均写IOPS次数。

### 使用NAS控制台

1. 登录NAS控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择监控审计 > 性能监控。
3. 在性能监控页面，进行以下操作，查看指定文件系统的性能监控详情。
  - i. 在文件系统类型下拉列表，选择目标文件系统。
  - ii. 在文件系统ID下拉列表，选择目标文件系统ID。
  - iii. 选择查询时间（1小时、1天、7天或14天）或者在自定义时间框中自定义起始时间和结束时间。

性能监控页面主要包括IOPS、吞吐、延迟和元数据QPS四部分的监控指标图。

如果您使用NFS协议服务访问文件系统，则该页面可查看到NFS的性能监控指标图。



### 说明

- 当图表显示无数据，说明目标文件系统长时间没有向服务端发起足够多的请求。
- 如果要制造写吞吐监控数据，可以在挂载CPFS的ECS上执行 `fiio` 命令（假设CPFS挂载目录为 `/mnt`）：

```
fiio-direct=1-ioengine=libaio-iodepth=1-rw=write-bs=1m-size=1G-numjobs=256 -runtime=600-time_based=1-group_reporting-directory="/mnt" -name=Seq_Write_Testing
```
- 读写IOPS与元数据QPS的数据类型均为整型，若一分钟内的相关请求数小于60，则监控值显示为0。

## 使用云监控控制台

1. 登录云监控控制台。
2. 在左侧导航栏，选择云产品监控。
3. 在云产品监控页面，输入NAS后，单击文件存储NAS。
4. 在文件存储NAS页面，单击目标CPFS文件系统操作列的监控图表。
5. 在监控图表详情页面，查看目标文件系统监控详情。

## 使用云监控API

CPFS的监控数据还可以通过云监控的API查询，主要API如下所示。

- [DescribeMetricMetaList](#)：查询云监控开放的时序类指标监控项描述。
- [DescribeMetricList](#)：查询指定时间段内的云产品时序指标监控数据。
- [DescribeMetricLast](#)：查询指定监控对象的最新监控数据。

CPFS的请求参数说明如下表所示。

名称	说明
Namespace	云服务的数据命名空间，CPFS为 <i>acs_nas</i> 。
MetricName	<p>监控项名称。取值如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 文件系统               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ IopsRead</li> <li>◦ IopsWrite</li> <li>◦ LatencyRead</li> <li>◦ LatencyWrite</li> <li>◦ QpsMeta</li> <li>◦ ThruputRead</li> <li>◦ ThruputWrite</li> </ul> </li> <li>• NFS协议服务               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NFSReadThroughput</li> <li>◦ NFSWriteThroughput</li> <li>◦ NFSReadIOPS</li> <li>◦ NFSWriteIOPS</li> </ul> </li> </ul>
Dimensions	<p>维度Map，用于查询指定资源的监控数据。格式为 <code>{"userId":"xxxxxx","fileSystemId":"cpfs-xxxxx"}</code>。</p> <p> <b>说明</b> Dimensions传入时需要使用JSON字符串表示该Map对象，必须按顺序传入。</p>

## 相关操作

- 您可以通过设置报警规则，及时获取异常数据信息。在异常数据发生后，技术人员能及时响应与处理，从而尽快恢复业务。具体操作，请参见[创建报警规则](#)。
- 您也可以为多个文件系统创建分组，从分组维度管理报警规则，查看监控数据，降低管理复杂度，提高监控使用效率。具体操作，请参见[创建应用分组](#)。

## 7.2. 创建报警规则

当您需要监控CPFS文件系统资源的使用情况时，可以创建报警规则。如果资源的监控指标达到报警条件，云监控自动发送报警通知，帮助您及时得知异常监控数据，并快速处理。

### 前提条件

- 已创建CPFS文件系统。具体操作，请参见[创建文件系统](#)。
- 已开通云监控服务。

您可以登录[云监控产品详情页](#)，根据页面提示开通服务。

1. 登录[云监控控制台](#)。
2. 在左侧导航栏，选择[报警服务](#) > [报警规则](#)。
3. 在[报警规则列表](#)页面，单击[创建报警规则](#)。
4. 在[创建报警规则](#)面板，配置如下相关信息。

配置项	说明
产品	目前CPFS和NAS共用云监控控制台，选择 <a href="#">文件存储NAS</a> 。
资源范围	报警规则作用的资源范围。取值： <ul style="list-style-type: none"><li>◦ 全部资源：报警规则作用于CPFS的全部资源上。</li></ul> <div style="border: 1px solid #ccc; background-color: #e6f2ff; padding: 5px; margin: 5px 0;"><p> <b>说明</b> 目前CPFS和NAS共用云监控控制台，选择全部资源时，包含NAS资源。</p></div> <ul style="list-style-type: none"><li>◦ 应用分组：报警规则作用于CPFS的指定应用分组内的全部资源上。</li><li>◦ 实例：报警规则作用于CPFS的指定资源上。</li></ul>
关联资源	当资源范围为 <a href="#">应用分组</a> 或 <a href="#">实例</a> 时，请在下拉列表中选择需要配置的关联资源。

配置项	说明																		
规则描述	<p>报警规则的主体。当监控数据满足报警条件时，触发报警规则。</p> <p>规则描述的设置方法如下：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>单击<b>添加规则</b>。</li><li>在<b>添加规则描述</b>面板，设置规则名称、监控指标类型、监控指标、阈值、报警级别和报警方式等。</li><li>单击<b>确定</b>。</li></ol> <p>例如：配置文件系统读延迟连续3个周期超过5毫秒时，触发警告级别的报警。</p> <div data-bbox="651 640 1385 1417"><p>添加规则描述 <span>✕</span></p><p>CPFS读延迟连续3个周期超过5毫秒-警告</p><p>指标类型</p><p><b>单指标</b> 多指标 动态阈值</p><p>监控指标</p><p>volume / 读延迟</p><p>阈值及报警级别</p><table border="1"><tbody><tr><td>紧急 Critical</td><td>连续 3 个周期(1周期=1分钟)</td><td>电话+短信+邮件+钉钉机器人</td></tr><tr><td></td><td>监控值 &gt;= 阈值</td><td>ms</td></tr><tr><td>警告 Warn</td><td>连续 3 个周期(1周期=1分钟)</td><td>短信+邮件+钉钉机器人</td></tr><tr><td></td><td>监控值 &gt;= 5</td><td>ms</td></tr><tr><td>普通 Info</td><td>连续 3 个周期(1周期=1分钟)</td><td>邮件+钉钉机器人</td></tr><tr><td></td><td>监控值 &gt;= 阈值</td><td>ms</td></tr></tbody></table><p>监控图表预览</p><p><b>确定</b> 取消</p></div> <p>如果需要监控文件系统的多个性能指标，您可以选择<b>多指标</b>配置多个监控指标项。</p>	紧急 Critical	连续 3 个周期(1周期=1分钟)	电话+短信+邮件+钉钉机器人		监控值 >= 阈值	ms	警告 Warn	连续 3 个周期(1周期=1分钟)	短信+邮件+钉钉机器人		监控值 >= 5	ms	普通 Info	连续 3 个周期(1周期=1分钟)	邮件+钉钉机器人		监控值 >= 阈值	ms
紧急 Critical	连续 3 个周期(1周期=1分钟)	电话+短信+邮件+钉钉机器人																	
	监控值 >= 阈值	ms																	
警告 Warn	连续 3 个周期(1周期=1分钟)	短信+邮件+钉钉机器人																	
	监控值 >= 5	ms																	
普通 Info	连续 3 个周期(1周期=1分钟)	邮件+钉钉机器人																	
	监控值 >= 阈值	ms																	

配置项	说明
通道沉默周期	<p>报警发生后未恢复正常，间隔多久重复发送一次报警通知。取值：5分钟、15分钟、30分钟、60分钟、3小时、6小时、12小时和24小时。</p> <p>某监控指标达到报警阈值时发送报警，如果监控指标在通道沉默周期内持续超过报警阈值，在通道沉默周期内不会重复发送报警通知；如果监控指标在通道沉默周期后仍未恢复正常，则云监控再次发送报警通知。</p> <p> <b>说明</b> 单击高级设置，可配置该参数。</p>
生效时间	<p>报警规则的生效时间，报警规则只在生效时间内才会检查监控数据是否需要报警。</p> <p> <b>说明</b> 单击高级设置，可配置该参数。</p>
报警联系人组	<p>发送报警的联系人组。</p> <p>应用分组的报警通知会发送给该报警联系人组中的报警联系人。报警联系人组是一组报警联系人，可以包含一个或多个报警联系人。</p> <p>关于如何创建报警联系人和报警联系人组，请参见<a href="#">创建报警联系人或报警联系人组</a>。</p>
报警回调	<p>公网可访问的URL，用于接收云监控通过POST请求推送的报警信息。目前仅支持HTTP协议。关于如何设置报警回调，请参见<a href="#">使用阈值报警回调</a>。</p>
弹性伸缩	<p>如果您打开<b>弹性伸缩</b>开关，当报警发生时，会触发相应的伸缩规则。您需要设置弹性伸缩的<b>地域</b>、<b>弹性伸缩组</b>和<b>弹性伸缩规则</b>。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>关于如何创建弹性伸缩组，请参见<a href="#">创建伸缩组</a>。</li> <li>关于如何创建弹性伸缩规则，请参见<a href="#">配置伸缩规则</a>。</li> </ul>
日志服务	<p>如果您打开<b>日志服务</b>开关，当报警发生时，会将报警信息写入日志服务的日志库。您需要设置日志服务的<b>地域</b>、<b>ProjectName</b>和<b>Logstore</b>。</p> <p>关于如何创建Project和Logstore，请参见<a href="#">快速入门</a>。</p>
消息服务MNS-Topic	<p>如果您打开<b>消息服务MNS-Topic</b>开关，当报警发生时，会将报警信息写入消息服务的主题。您需要设置消息服务的地域和主题。</p> <p>关于如何创建主题，请参见<a href="#">创建主题</a>。</p>
无数据报警处理方法	<p>无监控数据时报警的处理方式。取值：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>不做任何处理（默认值）</li> <li>发送无数据报警</li> <li>视为正常</li> </ul>

5. 单击**确定**，完成报警规则的设置。

## 更多参考

- [查看正在报警的资源](#)
- [修改报警规则](#)
- [报警通知合并](#)

## 8. 挂载访问FAQ

- POSIX挂载点
  - 在创建POSIX挂载点时，提示“库存不足”该如何处理？
  - 在创建POSIX挂载点时，提示“交换机IP数量不足”该如何处理？
  - 为什么无法创建POSIX挂载点？
- POSIX挂载与卸载
  - 一个ECS实例可挂载多少个CPFS文件系统？
  - 挂载CPFS文件系统时，返回“unsupported OS for 'X86\_64' architecture”错误该如何处理？
  - 挂载CPFS文件系统时，返回“make sure kernel-devel version is consistent with kernel”错误该如何处理？
  - 挂载CPFS文件系统时，返回“ssh: connect to host A port 22: Connection timed out”错误该如何处理？
  - 挂载CPFS文件系统时，返回“not active on: <hostname>”错误该如何处理？
  - 挂载CPFS文件系统时，返回“Command failed”错误该如何处理？
  - 挂载CPFS文件系统时，返回“cpfs.sh is running already”错误该如何处理？
  - 挂载CPFS文件系统时，返回“connect to host B port 22: Connection timed out”错误该如何处理？
  - 挂载CPFS文件系统时，返回“[FATAL] B: Could not connect to B via ssh”错误该如何处理？
  - 挂载CPFS文件系统时，返回“[ FATAL ] No GPFS admin node specified. specify an admin node using 'spectrumscale node add <node name or IP> -a'.”错误该如何处理？
  - 使用cpfs add命令挂载CPFS文件系统时，遇到YUM源报错该如何处理？
  - CPFS客户端无法正常启动，该如何处理？
  - 如何清理已卸载ECS实例的残留配置信息？
- 扩容
  - 执行扩容操作时，返回“库存不足”该如何处理？
  - CPFS文件系统扩容后，存量数据是否会自动平衡？

### 在创建POSIX挂载点时，提示“库存不足”该如何处理？

- 问题现象：

在文件存储CPFS控制台为文件系统创建POSIX挂载点时，出现如图报错。



- 原因分析：

在创建POSIX挂载点时，文件存储CPFS会在您的阿里云账号下自动创建3个按量付费的ECS实例（ecs.g\*.large），该实例用来管理CPFS-POSIX客户端集群。在创建POSIX挂载点时，请确保您的阿里云账号状态正常且可以购买ECS实例。

● 解决方案：

您可以登录ECS控制台并前往[实例创建页](#)，查看所需ECS实例规格库存情况，避免由于指定规格库存不足导致创建挂载点失败。



### 在创建POSIX挂载点时，提示“交换机IP数量不足”该如何处理？

● 问题现象：

在文件存储CPFS控制台为文件系统创建POSIX挂载点时，出现如图报错。

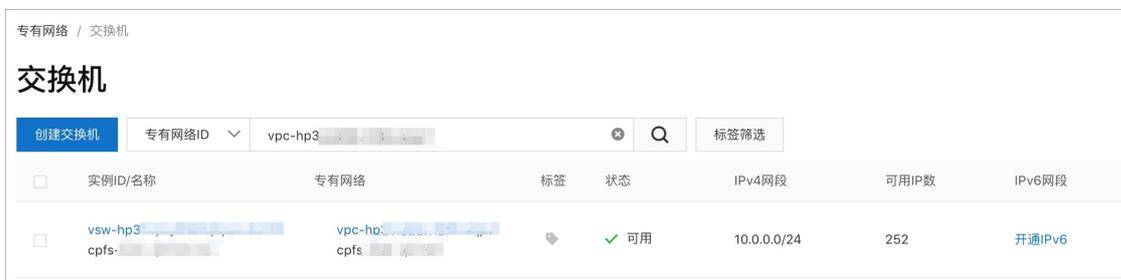


● 原因分析：

CPFS文件系统的存储节点需要使用POSIX挂载点指定交换机上分配的IP，每个存储节点会占用一个IP。CPFS文件系统的存储节点占用的最大IP数量为160个。

● 解决方案：

您可以登录[专有网络管理控制台](#)，查询目标专有网络下交换机中可用IP的数量，确保交换机具有充足且可用的IP。



### 为什么无法创建POSIX挂载点？

如果您在CPFS控制台创建挂载点后，查询不到刚创建的挂载点。您可以查询阿里云账号是否欠费，如果您的阿里云账号已欠费，则无法创建CPFS文件系统挂载点。请您及时充值，然后再次尝试创建CPFS文件系统挂载点。

## 一个ECS实例可挂载多少个CPFS文件系统？

一个ECS实例最多可挂载一个CPFS文件系统。

## 挂载CPFS文件系统时，返回“unsupported OS for 'X86\_64' architecture”错误该如何处理？

挂载CPFS文件系统时，如果返回如下报错信息，表示CPFS文件系统不支持该计算节点的操作系统规格，请您更换计算节点规格。CPFS客户端支持的操作系统请参见[使用限制](#)。

```
[ FATAL ] You cannot add cpfs-client-001 node because it has an unsupported OS for 'X86_64' architecture.
```

## 挂载CPFS文件系统时，返回“make sure kernel-devel version is consistent with kernel”错误该如何处理？

挂载CPFS文件系统时，如果返回如下报错信息，表示待挂载的ECS实例未安装kernel-devel、kernel-headers软件包或已安装的软件包版本不匹配。

```
No package kernel-devel-3.10.0-957.21.3.el7.x86_64 available.
Error: Nothing to do
please make sure kernel-devel version is consistent with kernel
```

请您执行以下命令检查ECS实例上软件包的安装情况。

```
rpm -qa | grep kernel-devel-`uname -r`
```

当返回为空时，说明ECS实例上的软件包安装不正确，请您在ECS实例上重新安装软件包。具体操作，请参见[步骤一：准备环境](#)。

## 挂载CPFS文件系统时，返回“ssh: connect to host A port 22: Connection timed out”错误该如何处理？

挂载CPFS文件系统时，如果返回如下报错信息，表示待挂载ECS实例与文件系统之间网络不通。

```
====> start check ssh
try ssh root@a.b.c.d by /root/.ssh/id_rsa.pub
ssh: connect to host a.b.c.d port 22: Connection timed out
```

请筛查以下可能原因并尝试修复：

可能原因	解决方案
ECS实例（a.b.c.d）与CPFS文件系统管理节点（qr-001）之间网络不通	请您检查网络连通性后，再次执行挂载命令。
ECS实例（a.b.c.d）未加入qr-sg安全组	请您检查安全组配置后再次挂载。具体操作，请参见 <a href="#">加入安全组</a> 。
ECS实例（a.b.c.d）与CPFS挂载点不在同一个VPC中	请您选择与挂载点同一VPC的ECS实例进行挂载。
ECS实例（a.b.c.d）的IP不存在	请您检查ECS实例状态。

## 挂载CPFS文件系统时，返回“not active on: <hostname>”错误该如何处理？

挂载CPFS文件系统时，如果返回如下报错信息，表示CPFS文件系统在待挂载的ECS实例上无法启动。

```
[ WARN ] GPFS is not active on: hostname. Consult the install toolkit logs for possible errors
during install. The GPFS service can also be started manually by running GPFS command
'mmstartup -N Node[,Node...]'
[ FATAL ] GPFS NOT ACTIVE
```

请筛查以下可能原因并尝试修复：

1. 待挂载的ECS实例安全组配置错误或未加入qr-sg安全组。具体操作，请参见[加入安全组](#)。
2. CPFS文件系统在使用时需要待挂载的ECS实例具备4 GB以上的内存，当待挂载的ECS实例内存较低时会报错，请您确认ECS实例的内存。

## 挂载CPFS文件系统时，返回“Command failed”错误该如何处理？

挂载CPFS文件系统时，如果返回如下报错信息，表示ECS实例可用内存小于4 GB。请您升级对应的ECS实例内存，然后再次执行 `cpfs add ip` 命令挂载文件系统。

```
[ WARN ] GPFS is not active on: hostname. Consult the install toolkit logs for possible errors
during install. The GPFS service can also be started manually by running GPFS command
'mmstartup -N Node[,Node...]'
[ FATAL ] GPFS NOT ACTIVE
```

## 挂载CPFS文件系统时，返回“cpfs.sh is running already”错误该如何处理？

挂载CPFS文件系统时，如果返回如下报错信息，表示存在运行中的挂载或卸载任务，请您等待一段时间后再次尝试挂载。

```
cpfs.sh is running already, pid: xyz
```

## 挂载CPFS文件系统时，返回“connect to host B port 22: Connection timed out”错误该如何处理？

ECS实例A挂载CPFS文件系统时，如果返回如下报错信息，表示当前CPFS文件系统集群中存在状态异常的ECS实例B。

```
# cpfs add A
connect to host B port 22: Connection timed out
B hostname is invalid
Failed to add node.
```

请您参考以下方式排查并修复异常的ECS实例B，之后再次尝试挂载操作。

在管理节点qr-001上执行 `mmgetstate -a`，检查ECS实例B状态是否正常（active为正常状态）。

- 如果实例B状态正常，请提交[工单](#)联系CPFS团队进一步排查。

- 如果实例B状态异常，请判断该实例是否继续使用。
  - 如果继续使用该实例，请提交[工单](#)联系CPFS团队修复实例状态。
  - 如果不再使用该实例，请执行 `mmdelnode -N <id> --force` 命令清除该节点信息。

```
mmdelnode -N iZuf61mhwoc9flkufs0**** --force
Do you want to continue? (yes/no) yes
mmdelnode: [W] Could not cleanup the following unreachable nodes:
iZuf61mhwoc9flkufs0****
mmdelnode: Command successfully completed
mmdelnode: Propagating the cluster configuration data to all affected nodes. This is a
n
asynchronous process.
```

清除后，请在 `/etc/hosts` 中删除实例B的host信息。其中， `iZuf61mhwoc9flkufs0****` 为目标ECS实例ID。

## 挂载CPFS文件系统时，返回 “[FATAL] B: Could not connect to B via ssh” 错误该如何处理？

ECS实例A挂载CPFS文件系统时，如果返回如下报错信息，表示当前CPFS文件系统集群中存在安装中断的ECS实例B且在安装配置中有残留。

```
[ FATAL ] ssh: connect to host B port 22: Connection timed out
[ FATAL ] B: Could not connect to B via ssh.
```

- 2.2.0以前的版本

请您在 `/usr/lpp/mmfs/5.0.5.0/installer/configuration/clusterdefinition.txt` 文件中，删除ECS实例B的残留配置信息。

```
[node4]
fqdn = B
os = rhel7
arch = x86_64
ip_address = 192.168.6.37
is_admin_node = False
is_object_store = False
is_nfs = False
is_smb = False
is_hdfs = False
is_protocol_node = False
is_nsd_server = False
access_ips =
is_quorum_node = False
is_manager_node = False
is_gui_server = False
is_ems_node = False
is_callhome_node = False
is_broker_node = False
is_node_offline = False
is_node_reachable = True
is_node_excluded = False
is_mestor_node = False
```

- 2.2.0及以后的版本

请您在 `/usr/lpp/mmfs/5.1.2.0/ansible-toolkit/ansible/ibm-spectrum-scale-install-infra/vars/scale_clusterdefinition.json` 文件中，删除ECS实例B的残留配置信息。

```
{
  "fqdn": "iZuf6hn0blj1g377w4xxxxZ",
  "os": "rhel7",
  "arch": "x86_64",
  "ip_address": "172.19.0.100",
  "is_admin_node": false,
  "is_object_store": false,
  "is_nfs": false,
  "is_smb": false,
  "is_hdfs": false,
  "is_protocol_node": false,
  "is_nsd_server": false,
  "is_quorum_node": false,
  "is_manager_node": false,
  "is_gui_server": false,
  "is_ems_node": false,
  "is_callhome_node": false,
  "is_broker_node": false,
  "is_node_offline": false,
  "is_node_reachable": true,
  "is_node_excluded": false,
  "is_mestor_node": false,
  "scale_daemon_nodename": "iZuf6hn0blj1g377w4xxxxZ"
}
```

挂载CPFS文件系统时，返回 “[ FATAL ] No GPFS admin node specified. specify an admin node using 'spectrum scale node add <node name or IP> -a'.” 错误该如何处理？

挂载CPFS文件系统时，如果返回如下报错信息，表示您执行命令的节点错误。

```
[ FATAL ] No GPFS admin node specified. specify an admin node using 'spectrum scale node add <node name or IP> -a'.
```

请确认您是否是在qr-001节点上执行的CPFS命令。

```
[root@cpfs-08cd3-000001-qr-001 ~]#
```

使用 `cpfs add` 命令挂载CPFS文件系统时，遇到YUM源报错该如何处理？

挂载CPFS文件系统时，如果返回如下报错信息，表示CentOS 8的YUM源配置失效。

```
Errors during downloading metadata for repository 'appstream':
Status code: 404 for http://mirrors.cloud.aliyuncs.com/centos/8/AppStream/x86_64/os/repodata/repomd.xml (IP: 100.100.XX.XX)
Error: Failed to download metadata for repo 'appstream': Cannot download repomd.xml: Cannot download repodata/repomd.xml: All mirrors were tried
```

CentOS 8操作系统版本结束了生命周期（EOL），Linux社区已不再维护该操作系统版本。建议您切换YUM源。具体操作，请参见[CentOS 8 EOL如何切换源?](#)。

## CPFS客户端无法正常启动，该如何处理？

- 问题现象：

- i. 在管理节点qr-001上执行 `mmgetstate -a`，检查ECS实例状态时，显示该ECS实例状态为down。
- ii. 执行 `/usr/lpp/mmfs/bin/mmstartup` 命令，返回如下信息。

```
... mmfslinux.ko kernel extension does not exist. Use mmbuildgpl
command to create the needed kernel extension for your kernel ...
```

- 原因分析：

当前ECS实例升级了kernel。

- 解决方案：

- i. 执行 `/usr/lpp/mmfs/bin/mmbuildgpl` 命令，重建kernel extension。

返回示例如下：

```
mmbuildgpl: Building GPL (5.1.2.0) module begins at Fri Dec 3 16:05:33 CST 2021.
-----
Verifying Kernel Header...
  kernel version = 41800305 (418000305012001, 4.18.0-305.12.1.el8_4.x86_64, 4.18.0-30
5.12.1)
  module include dir = /lib/modules/4.18.0-305.12.1.el8_4.x86_64/build/include
  module build dir   = /lib/modules/4.18.0-305.12.1.el8_4.x86_64/build
  kernel source dir  = /usr/src/linux-4.18.0-305.12.1.el8_4.x86_64/include
  Found valid kernel header file under /usr/src/kernels/4.18.0-305.12.1.el8_4.x86_64/
include
Getting Kernel Cipher mode...
  Will use skcipher routines
Verifying Compiler...
  make is present at /bin/make
  cpp is present at /bin/cpp
  gcc is present at /bin/gcc
  g++ is present at /bin/g++
  ld is present at /bin/ld
Verifying libelf devel package...
  Verifying elfutils-libelf-devel is installed ...
  Command: /bin/rpm -q elfutils-libelf-devel
  The required package elfutils-libelf-devel is installed
Verifying Additional System Headers...
  Verifying kernel-headers is installed ...
  Command: /bin/rpm -q kernel-headers
  The required package kernel-headers is installed
make World ...
make InstallImages ...
-----
mmbuildgpl: Building GPL module completed successfully at Fri Dec 3 16:05:54 CST 202
1.
-----
```

- ii. 执行 `/usr/lpp/mmfs/bin/mmstartup` 命令，重启ECS实例。
- iii. 执行 `/usr/lpp/mmfs/bin/mmmount all` 命令，重新挂载文件系统。

## 如何清理已卸载ECS实例的残留配置信息？

首先，请您再次确认ECS实例已卸载CPFS文件系统。具体操作，请参见[更多参考](#)。然后执行 `mmdelnode -N <id> --force` 命令，清理已卸载ECS实例的残留配置信息，示例如下：

```
mmdelnode -N iZuf6lmhwoc9flkufs0**** --force
  Do you want to continue? (yes/no) yes
mmdelnode: [W] Could not cleanup the following unreachable nodes:
iZuf6lmhwoc9flkufs0****
mmdelnode: Command successfully completed
mmdelnode: Propagating the cluster configuration data to all affected nodes. This is an
asynchronous process.
```

其中，`iZuf6lmhwoc9flkufs0****` 为目标ECS实例ID。

## 执行扩容操作时，返回“库存不足”该如何处理？

CPFS文件系统扩容依赖于CPFS存储节点的库存及挂载点交换机的可用IP数量。请前往[专有网络管理控制台](#)，查看当前可用IP数量，CPFS文件系统最多将需要164个可用IP，请您确保交换机可用IP数量充足。

如果您的业务场景需要使用超过400 TiB的CPFS文件系统容量，请您提交[工单](#)联系CPFS团队咨询。

## CPFS文件系统扩容后，存量数据是否会自动平衡？

CPFS文件系统扩容后，默认不进行数据平衡，即存量数据仍然会存储在原来的存储节点上，不会自动迁移至新扩展的存储节点上。

由于数据平衡过程会消耗存储节点的网络、磁盘带宽，导致文件系统的前端IO性能下降，同时，文件系统的存量数据量越多，数据平衡的时间越长，综合考虑大部分业务并不需要扩容后自动进行数据平衡。所以CPFS文件系统扩容后将不会自动进行数据平衡。