

并行文件服务 HPFS

# 目录

## 产品介绍

|             |    |
|-------------|----|
| 产品定义.....   | 3  |
| 术语解释.....   | 3  |
| 产品优势.....   | 4  |
| 功能特性.....   | 5  |
| 产品规格.....   | 5  |
| 应用场景.....   | 7  |
| 使用限制.....   | 10 |
| 产品能力地图..... | 11 |

## 计费说明

|           |    |
|-----------|----|
| 计费概述..... | 17 |
| 计费模式..... | 17 |
| 产品价格..... | 19 |
| 欠费说明..... | 19 |
| 退订说明..... | 20 |
| 账单管理..... | 20 |

## 快速入门

|             |    |
|-------------|----|
| 入门流程.....   | 21 |
| 准备工作.....   | 21 |
| 创建文件系统..... | 22 |
| 挂载文件系统..... | 23 |

## 用户指南

|                |    |
|----------------|----|
| 容量调整.....      | 32 |
| 查询文件系统详情.....  | 32 |
| 删除文件系统.....    | 33 |
| 卸载文件系统.....    | 34 |
| 权限控制.....      | 34 |
| 监控告警.....      | 39 |
| 协议服务.....      | 42 |
| FILESET管理..... | 46 |
| 标签管理.....      | 50 |

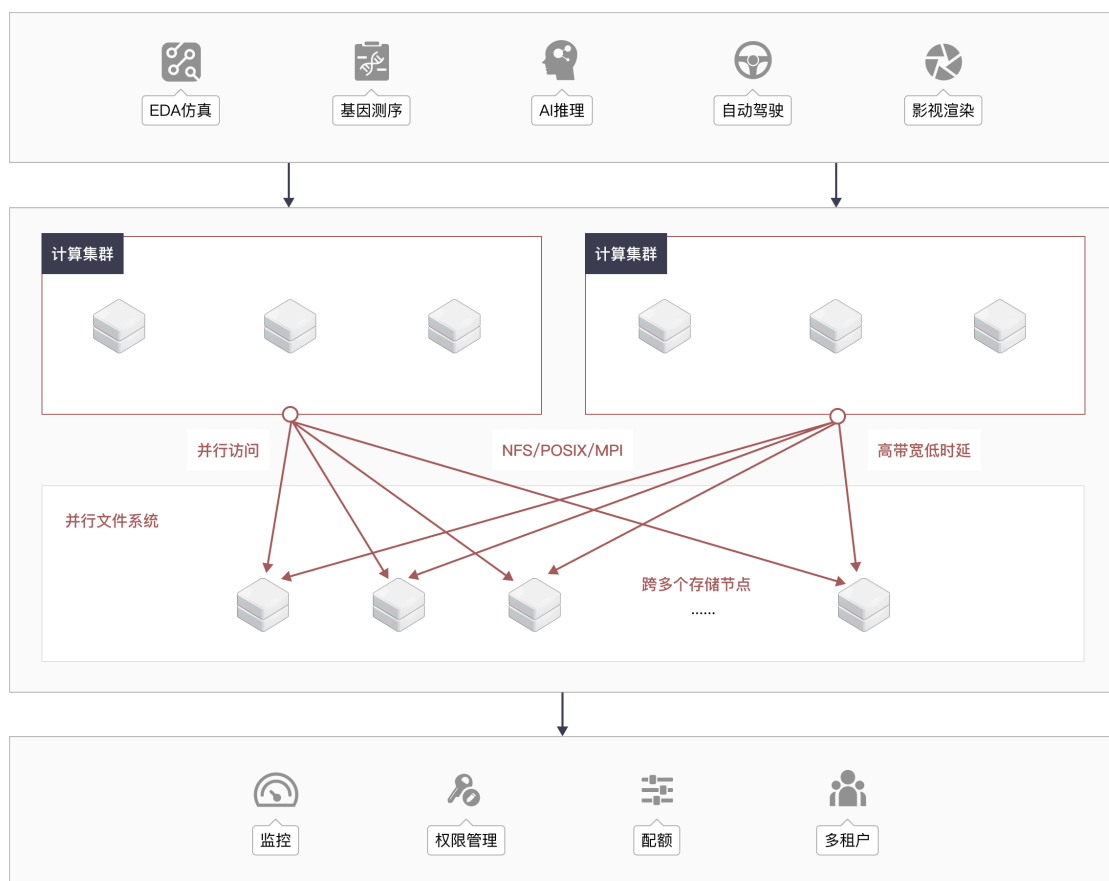
# 目录

|                  |    |
|------------------|----|
| 数据迁移.....        | 53 |
| <b>最佳实践</b>      |    |
| 文件系统子目录权限隔离..... | 58 |
| 性能调优.....        | 60 |
| <b>常见问题</b>      |    |
| 概念类.....         | 62 |
| 规格类.....         | 62 |
| 计费类.....         | 63 |
| 管理类.....         | 64 |
| 操作类.....         | 65 |
| <b>API 参考</b>    |    |
| API 说明.....      | 69 |
| <b>相关协议</b>      |    |
| 产品服务协议.....      | 70 |
| 产品服务等级协议.....    | 70 |

# 产品介绍

## 产品定义

并行文件服务HPFS（CT-HPFS，High Performance File Storage）是由天翼云提供的高性能并行文件存储，支持全 NVMe 闪存、RDMA 技术，最高提供千万 IOPS 和 TBps 吞吐，同时保证亚毫秒级时延。具有高性能，高可靠性，高可扩展性的特点，充分满足影视渲染、气象分析、石油勘探、EDA 仿真、基因分析、AI 训练、自动驾驶等数据密集型场景的需求。



## 术语解释

### 文件系统

文件系统是操作系统中用于管理和存储数据文件的层次结构。它负责将存储设备上的数据组织成文件和目录，并提供文件的创建、读取、写入、删除等操作接口。文件系统决定了数据的存储方式、命名规则、访问权限等。

文件是用户数据与其相关属性信息（元数据）的集合体，用户的数据以文件的形式保存在文件系统中。

# 产品介绍

并行文件是文件系统的一种，专为支持并行计算、并行访问而设计，能够高效处理大规模数据的并行读写操作。

## 虚拟私有云

虚拟私有云（Virtual Private Cloud，以下简称VPC）为弹性云主机构建了一个逻辑上完全隔离的专有区域，您可以在自己的逻辑隔离区域中定义虚拟网络，为弹性云主机构建一个逻辑上完全隔离的专有区域。您还可以在VPC中定义安全组、VPN、IP地址段、带宽等网络特性，方便管理、配置内部网络，进行安全、快捷的网络变更。同时，您可以自定义安全组内与组间弹性云主机的访问规则，加强弹性云主机的安全保护。

## 子网

子网是用来管理弹性云主机网络平面的一个网络，可以提供IP地址管理、DNS服务，子网内的弹性云主机IP地址都属于该子网。默认情况下，同一个VPC的所有子网内的弹性云主机均可以进行通信，不同VPC的弹性云主机不能进行通信。

## POSIX 文件访问接口

POSIX（Portable Operating System Interface）文件访问接口是一种标准的文件访问接口，用于在不同操作系统之间提供统一的文件访问方式。

并行文件服务向应用提供标准的POSIX文件访问接口，使得用户可以像访问本地文件一样访问存储在并行文件系统中的文件。

# 产品优势

## 共享访问

- 支持上千台客户端挂载同一文件系统，实现共享访问。
- 支持 NFS、HPFS\_POSIX 协议类型，通过标准 POSIX 接口访问数据，无缝适配主流应用程序进行数据读写。
- 支持 MPI-I/O 并行计算接口，满足多客户端并行计算场景。

## 弹性扩展

- 采用可扩展的元数据架构，单个文件系统可支持百亿级别的文件数量，在海量文件场景下，仍然保持稳定持续的高效访问性能。
- 分钟级别快速扩容，用户可根据需要对文件系统在线扩容，扩容过程 IO 不中断，保障业务连续性。

## 安全可靠

- 支持使用 VPC 用户隔离、权限组等安全管理功能进行访问权限控制，保障数据安全可靠。
- 使用多种 EC 方式、热备盘备份保证数据的可靠性。
- 支持 HA，故障时自动切换，服务可用性在99.90%及以上。

## 性能优越

- 可支持高性能百 GE 以太网、IB、RoCE 网络。
- 带宽、IOPS 性能随文件系统容量线性提升，最高提供千万 IOPS 和 TBps 吞吐，同时保证亚毫秒级时延，使得数据访问更加高效。

# 产品介绍

## 功能特性

### 多协议配置

支持NFS、HPFS\_POSIX协议类型，通过标准POSIX接口访问数据，无缝适配主流应用程序进行数据读写。

通过协议服务功能实现HPFS\_POSIX和NFS多协议互访，实现一份数据多种业务平台同时访问。

### 文件系统管理

支持创建、挂载、搜索、查看、扩容、删除、子目录挂载、子目录配额等基本文件系统管理操作，支持上千台客户端挂载同一文件系统，满足高性能计算场景需求。

### 文件系统在线扩容

分钟级别快速扩容，用户可根据实际需要对文件系统进行在线扩容，扩容过程IO不中断，保障业务连续性。

### 权限与安全

HPFS\_POSIX协议访问文件系统，可以通过seckey实现租户隔离，每个租户有唯一的seckey，通过seckey挂载到服务器，保障用户数据独立性。

NFS协议访问文件系统，通过VPC保证租户间数据隔离，且支持跨VPC访问文件系统。

### 数据监控

提供基础性能指标监控和容量指标监控，了解文件系统运行情况，并可根据业务要求配置相关告警。

## 产品规格

### 产品配额

| 分类    | 配额名称          | 说明  |
|-------|---------------|---|
| 用户级别  | 总容量配额         | 默认分配100TB。<br>最大可支持10PB，如有更大需求可提工单进行申请。               |
|       | 单地域内可创建文件系统数量 | 20个，如有更大需求可提工单进行申请。                                   |
|       | 挂载客户端数量       | 3000个   |
| 单文件系统 | 容量            | 起始容量0.5TB（512GB），默认100TB。<br>最大可支持10PB，如有更大需求可提工单进行申请 |
|       | 元数据           | 最大支持20000 iops。<br>如有更大需求可提工单进行申请。                    |
|       | 最大目录层级        | 1000级   |
|       | 最大文件数         | 随着容量递增，100万个/TB，默认最大20亿。<br>最大可支持上百亿，如有更大需求可提工单进行申请。  |
|       | 挂载客户端数量       | 3000个   |
| 单客户端  | 挂载文件系统个数      | 300个  |
| 单个目录  | 最大文件数         | 100万  |

# 产品介绍

## 性能规格

并行文件服务 HPFS 的性能随文件系统容量线性增长，您在创建并行文件 HPFS 时，可根据自身业务场景的需求，选择不同的性能规格，创建足够容量的文件系统，则可获得对应的性能表现。

### 注意

目前只在部分资源池支持指定性能规格，详细可查询：[产品能力地图](#)

HPFS 支持三种性能规格，分别为100 MB/s/TB基线、200 MB/s/TB基线和400 MB/s/TB基线。以100 MB/s/TB基线的性能规格为例，每TB容量可获得最大100MB/s的带宽吞吐能力，例如您创建5TB的文件系统，则此文件系统可达到的最大带宽为： $100 \text{ (MB/s/TB)} * 5 \text{ (TB)} = 500 \text{ (MB/s)}$ 。

HPFS支持通过HPFS-POSIX协议或NFS协议类型访问文件系统，以下列举了相同容量的文件系统，通过不同协议访问时，不同性能规格的HPFS文件系统可提供的吞吐、IOPS能力及时延。

| 协议类型       | 指标          | 100 MB/s/TB                              | 200 MB/s/TB                              | 400 MB/s/TB                              |
|------------|-------------|--|--|--|
| HPFS_POSIX | 读吞吐（MB/s）   | 100 * 文件系统创建容量大小（换算成TB）                  | 200 * 文件系统创建容量大小（换算成TB）                  | 400 * 文件系统创建容量大小（换算成TB）                  |
|            | 读IOPS       | 1300 * 文件系统创建容量大小（换算成TB）                 | 2600 * 文件系统创建容量大小（换算成TB）                 | 5200 * 文件系统创建容量大小（换算成TB）                 |
|            | 平均单路4k随机读延迟 | < 3ms                                    | < 3ms                                    | < 3ms                                    |
|            | 平均单路4k随机写延迟 |  |  |  |
|            | 元数据         | 单文件系统元数据 IOPS 最大支持20000，如有更大需求可提工单进行申请   |  |  |
| NFS        | 读吞吐（MB/s）   | 100 * 文件系统创建容量大小（换算成TB）<br>最大不超过2000MB/s | 200 * 文件系统创建容量大小（换算成TB）<br>最大不超过2000MB/s | 400 * 文件系统创建容量大小（换算成TB）<br>最大不超过2000MB/s |
|            | 读IOPS       | 1300 * 文件系统创建容量大小（换算成TB）<br>最大不超过30000   | 2600 * 文件系统创建容量大小（换算成TB）<br>最大不超过30000   | 5200 * 文件系统创建容量大小（换算成TB）<br>最大不超过30000   |
|            | 平均单路4k随机读延迟 | < 3ms                                    | < 3ms                                    | < 3ms                                    |
|            | 平均单路4k随机写延迟 | 1 ~ 3ms                                  | 1 ~ 3ms                                  | 1 ~ 3ms                                  |

## 应用场景

### 场景一：自动驾驶训练

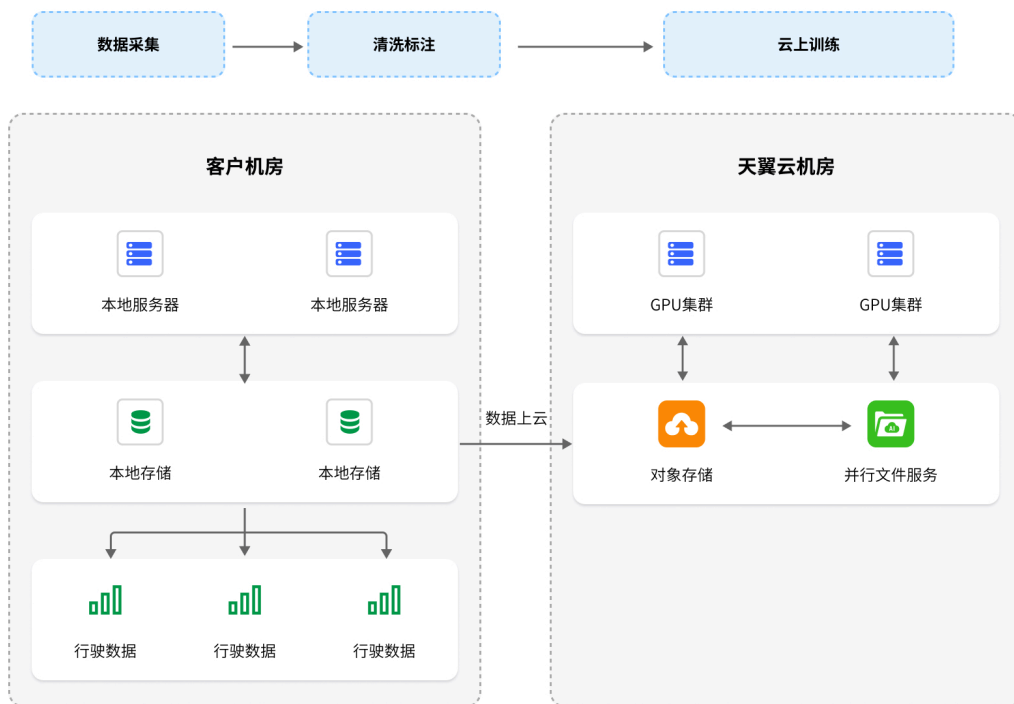
#### 场景说明

自动驾驶的每一个业务阶段都会涉及到AI算法和算力的参与，机器视觉、深度学习、传感器技术等均在自动驾驶领域发挥着重要的作用。随着自动驾驶的快速发展，现在每台测试车每天将产生数十TB数据，随之而来就是要面临诸多存储挑战：

- 海量小文件元数据压力大
- 存储性能局限
- 数据管理困难

#### 产品优势

并行文件服务HPFS通过可扩展的元数据架构可支持百亿级别的文件数量，同时提升海量文件并发访问的性能，满足自动驾驶海量数据处理的业务需求和性能要求，充分适配上层AI算力。





# 产品介绍

## 场景二：影视渲染

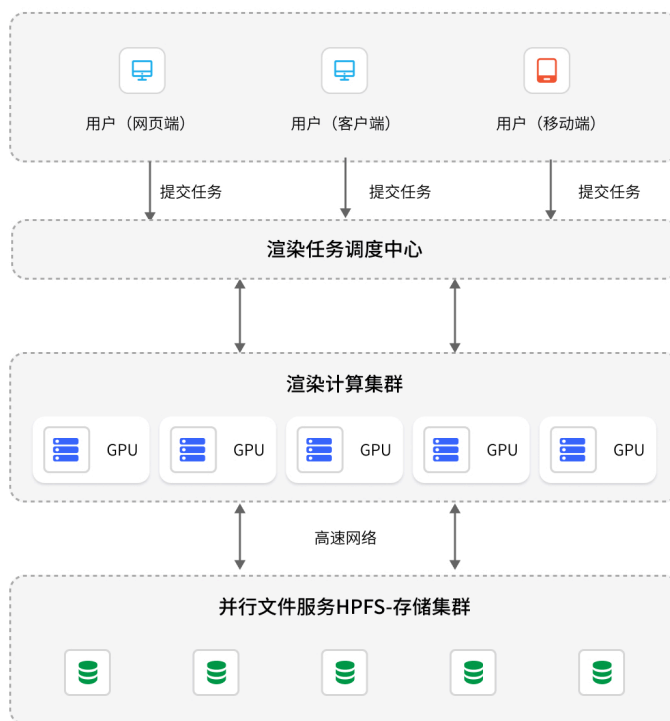
### 场景说明

在渲染场景中，设计师将素材上传至工作室挂载的并行文件系统中，即可给渲染所需的数百台高性能计算服务器提供并发的数据访问，极大提升整体工作效率。

### 产品优势

并行文件 HPFS 为影视渲染场景提供最高千万级IOPS和TBps吞吐，支持在线扩容，业务无需中断。

影视渲染中，文件系统主要用于多个客户端中共享文件场景，客户端的应用程序并发访问文件是高频操作，并行文件服务HPFS通过分布式文件锁保证文件一致性，同时大幅提高多客户端读写同一文件的性能。



## 场景三：AI训练与推理

### 场景说明

AI智算平台建设中，在以下场景中会遇到存储挑战：

# 产品介绍

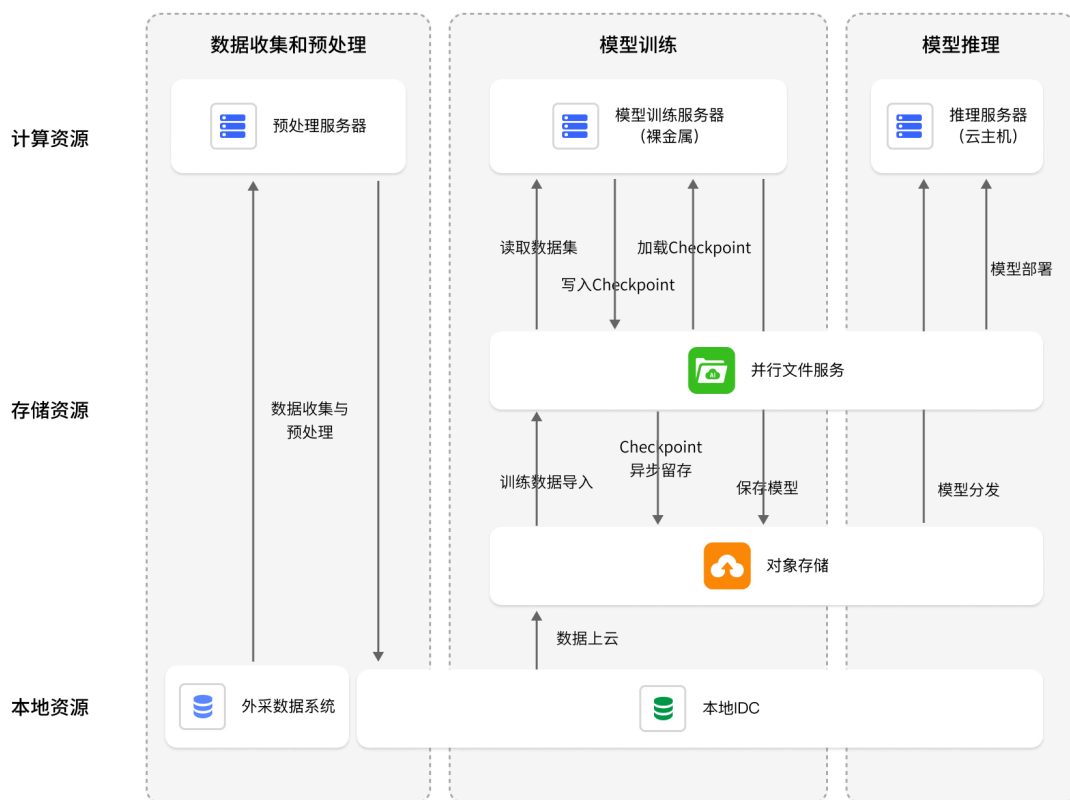
- 海量数据的存储和处理，包括采集导入、清洗、转换、标注、共享等，这里对存储的要求主要是高吞吐和大容量。
- 模型开发，主要场景包括实验管理、交互式开发和效果评估等。对存储的要求更多集中在POSIX兼容性、可靠性等方面。
- 模型训练的主要场景，一是训练数据的读取，二是为了容错做的Checkpoint的保存和加载。数据集的部分就是要尽量读得快，减少计算对I/O的等待，而Checkpoint主要要求高吞吐、减少训练中断的时间。
- 模型推理，需要把训练完的模型快速分发部署到线上，产生业务效果。而这个过程会高频、反复发生，要求高并发、高吞吐。

将HPFS、NAS等多个存储产品组合与GPU云主机、弹性裸金属等计算集群无缝对接。通过容器化部署服务实现资源弹性调度，提供超高吞吐和超高IOPS能力，支持混合云、线下和云上部署，快速构建AI基础环境。

## 产品优势

并行文件服务HPFS助力客户构建高速大模型训练平台，根据不同AI业务流程特点，调用不同的存储服务能力，满足预处理、训练、仿真等各阶段对数据存储能力的要求。

HPFS能够显著提升训练数据读取和Checkpoint回写速度，降低数据处理的延迟，使得客户在GPU故障时更快将模型恢复到之前的检查点，提高企业GPU卡的利用率，更高效地将模型精度达到生产水平并推向市场。HPFS帮助企业降低在AI训练中的成本投入，实现更高的投资回报，满足企业在AI领域中对存储性能的高要求。



# 产品介绍

## 使用限制

### 协议相关限制

- 并行文件系统目前支持NFS、HPFS\_POSIX协议类型，创建的文件系统默认支持HPFS\_POSIX协议，用户可通过协议服务功能使用NFS协议的访问方式。
- 协议版本：NFS支持NFSv3、NFSv4版本。
- 弹性云主机或CPU物理机支持通过NFS协议挂载访问，GPU物理机支持通过HPFS\_POSIX协议挂载访问。

#### 注意

所有资源池/集群默认均支持HPFS\_POSIX协议。如需确认资源池/集群对NFS协议的支持情况，请前往[产品能力地图](#)中的【协议服务NFS挂载云主机】列进行查询。

### 操作系统限制

并行文件服务HPFS已通过兼容性测试的操作系统如下表，如您使用HPFS\_POSIX客户端，请在挂载文件系统前[确认已安装客户端](#)，否则可能导致后续挂载或使用异常。

#### 注意

部分集群的并行文件服务，客户端不支持 **ubuntu** 的服务器操作系统，需要选择其他操作系统或者另外HPFS的集群。不支持的集群请查看：[产品能力地图](#)

#### 注意

强烈建议您使用最新版本的客户端，新版本会修复一些已知问题，保障软件稳定。使用旧版本客户端，在HPFS服务发生切换时，小概率会造成文件系统阻塞，若发生则可能需要几分钟时间才会自动恢复，极端情况下需要人工介入恢复业务使用。

### HPFS\_POSIX客户端安装包

如果您需要下载或更新客户端安装包，可在此获取对应版本的下载链接，安装步骤详细操作请查看[HPFS\\_POSIX客户端挂载](#)。

安装包命名格式为<软件版本> <系统内核版本> <ib驱动版本>.zip，比如：

2.15.1-2\_4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64\_mlnx5.8.zip 为适用于内核版本

4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64，IB驱动为mlnx5.8的客户端包，软件版本为2.15.1-2。

| 类型      | 操作系统版本      | 客户端服务器内核版本                         | 下载链接   |
|---------|-------------|------------------------------------|--|
| CTyunos | CTyunos 2.0 | 4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64 | <a href="#">2.15.1-3_4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64_mlnx58.zip</a><br><a href="#">2.15.1-6_4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64_mlnx58.zip</a><br><a href="#">2.15.1-7_4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64_mlnx58.zip</a> |
|         |             | 4.19.90-2102.2.0.0062.ct12.x86_64  | <a href="#">2.15.1-6_4.19.90-2102.2.0.0062.ct12.x86_64_mlnx58.zip</a>  |

# 产品介绍

| 类型     | 操作系统版本          | 客户端服务器内核版本                        | 下载链接   |
|--------|-----------------|-----------------------------------|--|
|        | CTyunos 3.0     | 5.10.0-136.12.0.88.5.ct13.aarch64 | <a href="#">2.15.1-5_5.10.0-136.12.0.88.5.ct13.aarch64_mlnx2410.tar.gz</a> |
|        |                 | 5.10.0-136.12.0.90.ct13.aarch64   | <a href="#">2.15.1-5_5.10.0-136.12.0.90.ct13.aarch64_mlnx2410.tar.gz</a>   |
|        |                 | 5.10.0-136.12.0.88.4.ct13.x86_64  | <a href="#">2.15.1-6_5.10.0-136.12.0.88.4.ct13.x86_64_mlnx2410.zip</a>     |
| CentOS | CentOS7.5       | —                                 | —  |
|        | CentOS7.6       | —                                 | —  |
|        | CentOS7.7       | —                                 | —  |
|        | CentOS7.8       | —                                 | —  |
|        | CentOS7.9       | 3.10.0-1160.el7.x86_64            | <a href="#">2.15.1-4_3.10.0-1160.el7.x86_64_mlnx5.8.tar.gz</a>             |
|        | CentOS8.0       | —                                 | —  |
|        | CentOS8.1       | —                                 | —  |
|        | CentOS8.2       | —                                 | —  |
| Ubuntu | Ubuntu 20.04LTS | 5.4.0-182-generic                 | <a href="#">2.15.1-2_5.4.0-182-generic_mlnx5.8.zip</a>                     |
|        |                 | 5.4.0-216-generic                 | <a href="#">2.15.1-4_5.4.0-216-generic_mlnx58.tar.gz</a>                   |
|        | Ubuntu 22.04LTS | 5.15.0-141-generic                | <a href="#">2.15.1-4_5.15.0-141-generic_mlnx58.zip</a>                     |

## 产品能力地图

并行文件服务 HPFS 支持在以下资源池访问，且在不同资源池有不同的能力。可以根据您的业务场景，选择和您计算资源同一资源池创建并行文件系统。资源可售卖情况动态变化，具体以线上环境为准。

### 注意

- 部分资源池的并行文件服务，需要在创建文件系统的时候指定“集群”，则需要选择您物理机规格所匹配的集群，否则则无法挂载成功。  
例如您在武汉41资源池可用区1，有台“physical.lcas910b.2xlarge1”规格的 GPU 物理机，创建文件系统时您需要选择集群“hbRoce01”。
- 部分集群的并行文件服务，客户端不支持 ubuntu 的服务器操作系统，需要选择其他操作系统或者另外HPFS的集群。

下表列举了HPFS产品在各个资源池提供的功能情况：√ 表示支持本项功能；

× 表示不支持本项功能；

白名单提供 表示支持本项功能试用，用户可以提交该功能的试用工单申请试用本功能。

## 产品介绍

| 资源池  | 可用区  | 存储类型   | 协议类型     | 挂载主机类型 | 是否指定集群  | 挂载GPU物理机规格                  | 迁移服务器规格CPU               | 性能规格       | 协议服务NFS挂载云主机 | FILESE子目录配额 | 创建/查询目录API | 操作系统限制 |
|------|------|--------|----------|--------|---------|-----------------------------|--------------------------|------------|--------------|-------------|------------|--------|
| 华东1  | 可用区1 | HPC性能型 | HPFS_性能型 | 物理机挂载  | hd0004  | physical.h7ns.4xlarge5      | 无                        | 200MB/s/TB | √            | ×           | √          | -      |
|      |      |        |          |        |         | physical.h7ns.4xlarge15     |                          |            |              |             |            |        |
|      | 可用区2 | HPC性能型 | HPFS_性能型 | 物理机挂载  | hdRoce0 | physical.lcas910b.2xlarge11 | 无                        |            | ×            |             | ×          |        |
| 武汉41 | 可用区1 | HPC性能型 | HPFS_性能型 | 物理机挂载  | hb0001  | physical.h7es.4xlarge3.2    | physical.s5.2xlarge7.9ac | 200MB/s/TB | ×            | ×           | √          | -      |
|      |      |        |          |        |         | physical.h7es.5xlarge3.1    |                          |            |              |             |            |        |

## 产品介绍

| 资源池 | 可用区  | 存储类型     | 协议类型     | 挂载主机类型 | 是否指定集群   | 挂载GPU物理机规格  | 迁移服务器规格CPU                         | 性能规格                     | 协议服务NFS挂载云主机 | FILESE子目录配额 | 创建/查询目录API | 操作系统限制 |
|-----|------|----------|----------|--------|----------|---|------------------------------------|--------------------------|--------------|-------------|------------|--------|
|     |      |          |          |        | hbTcp001 | physical.<br>lcas910b.<br>2xlarge1<br>physical.<br>acas910b.<br>2xlarge11<br>physical.<br>h7es.<br>4xlarge3.<br>3physical.<br>h7es.<br>5xlarge3.<br>2physical.<br>h7ns.<br>4xlarge25.<br>2physical.<br>h8ns.<br>6xlarge28.2 | physical.<br>s5.<br>2xlarge7.<br>9 |                          |              | √           |            |        |
| 北京9 | 可用区1 | HPFS_性能型 | HPFS_性能型 | 物理机挂载  | 不支持指定集群  | physical.<br>h8ns.<br>6xlarge18<br>physical.<br>h8ns.<br>6xlarge28<br>physical.<br>h8ns.<br>6xlarge28.3   | physical.<br>s5.<br>2xlarge7.<br>5 | 不支持指定基线                  | ×            | ×           | ×          | -      |
| 华南2 | 可用区1 | HPFS_性能型 | HPFS_性能型 | 物理机挂载  | hnRoce01 | physical.<br>acas910b.<br>2xlarge11   | physical.<br>s5.<br>2xlarge7.<br>9 | 200MB/s/TB<br>400MB/s/TB | ×            | ×           | √          | -      |

# 产品介绍

| 资源池      | 可用区                         | 存储类型                    | 协议类型     | 挂载主机类型 | 是否指定集群   | 挂载GPU物理机规格   | 迁移服务器规格CPU               | 性能规格    | 协议服务NFS挂载云主机 | FILESE子目录配额 | 创建/查询目录API | 操作系统限制    |
|----------|-----------------------------|-------------------------|----------|--------|----------|--|--------------------------|---------|--------------|-------------|------------|-----------|
| 上海15     | 可用区1                        | HPC性能型                  | HPFS_性能型 | 物理机挂载  | sh0001   | physical.h8ns.6xlarge8<br>physical.h8ns.6xlarge18<br>physical.h8ns.6xlarge28 | 无                        | 不支持指定基线 | ×            | ×           | ×          | -         |
|          |                             |                         |          |        | shIb0002 | physical.h7ns.3xlarge21<br>physical.h6ns.2xlarge11                           | physical.s5.2xlarge7.9ac |         |              |             |            | -         |
|          |                             |                         |          |        | shRoce01 | physical.lcas910b.2xlarge1   | physical.s5.2xlarge7.9   |         |              |             |            | 不支持ubuntu |
|          |                             |                         |          |        | shRoce02 | physical.lcas910b.2xlarge1   |                          |         |              | 不支持ubuntu   |            |           |
|          |                             |                         |          |        | shRoce03 | physical.lcas910b.2xlarge11  |                          |         |              | -           |            |           |
|          |                             |                         |          |        | shRoce04 | physical.lcas910b.2xlarge11  |                          |         |              | -           |            |           |
|          |                             |                         |          |        | shRoce05 | physical.lcas910b.2xlarge11  |                          |         |              | -           |            |           |
|          |                             |                         |          |        | 华北2      | 可用区1   | HPC性能型                   |         |              | HPFS_性能型    |            | 物理机挂载     |
| hbTcp002 | physical.lcas910b.2xlarge1  | physical.s5.2xlarge17.9 | -        |        |          |  |                          |         |              |             |            |           |
| hbRoce03 | physical.lcas910b.2xlarge11 | physical.s5.2xlarge17.9 | -        |        |          |  |                          |         |              |             |            |           |
| 西南2-贵州   | 可用区1                        | HPC性能型                  | HPFS_性能型 | 物理机挂载  | xn0001   | physical.acas910b.2xlarge1<br>physical.acas910b.2xlarge11                    | physical.s5.2xlarge7.5   | 不支持指定基线 | ×            | ×           | ×          | 不支持ubuntu |

# 产品介绍

| 资源池  | 可用区  | 存储类型   | 协议类型     | 挂载主机类型 | 是否指定集群   | 挂载GPU物理机规格  | 迁移服务器规格CPU                            | 性能规格       | 协议服务NFS挂载云主机 | FILESE子目录配额 | 创建/查询目录API | 操作系统限制    |
|------|------|--------|----------|--------|----------|---|---------------------------------------|------------|--------------|-------------|------------|-----------|
|      |      |        |          |        | xnTcp00  | physical.<br>acas910b.<br>2xlarge1<br>physical.<br>acas910b.<br>2xlarge11 | physical.<br>s5.<br>2xlarge7.<br>5    |            |              |             |            | -         |
| 杭州7  | 可用区1 | HPC性能型 | HPFS_性能型 | 物理机挂载  | hzRoce0  | physical.<br>lcas910b.<br>2xlarge1<br>physical.<br>lcas910b.<br>2xlarge11 | physical.<br>s5.<br>2xlarge7.<br>9    | 不支持指定基线    | ×            | ×           | √          | 不支持ubuntu |
|      |      |        |          |        | hzIb000  | physical.<br>h8ns.<br>5xlarge17   | physical.<br>s5.<br>2xlarge7.<br>9ac  |            |              |             |            | -         |
|      |      |        |          |        | hzIb0002 | physical.<br>h7ns.<br>3xlarge12<br>physical.<br>h7ns.<br>4xlarge15        | physical.<br>s5.<br>2xlarge7.<br>9ac1 |            |              |             |            | -         |
| 芜湖4  | 可用区1 | HPC性能型 | HPFS_性能型 | 物理机挂载  | whIb000  | physical.<br>h8ns.<br>6xlarge28   | physical.<br>s5.<br>2xlarge7.<br>9ac  | 200MB/s/TB | ×            | ×           | ×          | -         |
|      |      |        |          |        | whRoce0  | physical.<br>lcas910b.<br>2xlarge11                                       | physical.<br>s5.<br>2xlarge7.<br>9    |            |              |             |            | 不支持ubuntu |
| 长沙42 | 可用区2 | HPC性能型 | HPFS_性能型 | 物理机挂载  | 不支持指定集群  | physical.<br>acas910b.<br>2xlarge11                                       | 无                                     | 不支持指定基线    | ×            | ×           | ×          | -         |



# 产品介绍

| 资源池   | 可用区  | 存储类型   | 协议类型     | 挂载主机类型 | 是否指定集群              | 挂载GPU物理机规格   | 迁移服务器规格CPU             | 性能规格       | 协议服务NFS挂载云主机 | FILESE子目录配额 | 创建/查询目录API | 操作系统限制    |
|-------|------|--------|----------|--------|---------------------|--|------------------------|------------|--------------|-------------|------------|-----------|
| 西南1   | 可用区1 | HPC性能型 | HPFS_性能型 | 物理机挂载  | 不支持指定集群             | physical.lcas910b.2xlarge11<br>physical.lcas910b.2xlarge12 | physical.s5.2xlarge7.9 | 不支持指定基线    | √            | ×           | ×          | -         |
| 沈阳8   | 可用区1 | HPC性能型 | HPFS_性能型 | 物理机挂载  | 不支持指定集群             | physical.acas910b.2xlarge11                                | 无                      | 不支持指定基线    | √            | √           | ×          | 不支持ubuntu |
| 呼和浩特3 | 可用区1 | HPC性能型 | HPFS_性能型 | 物理机挂载  | hhRoce0<br>hhRoce02 | physical.acas910b.2xlarge11                                | 无                      | 200MB/s/TB | ×            | ×           | ×          | -         |
| 贵州3   | -    | HPC性能型 | HPFS_性能型 | 物理机挂载  | 不支持指定集群             | physical.h7ns.4xlarge33.2                                  | 无                      | 不支持指定基线    | ×            | ×           | ×          | -         |

# 计费说明

## 计费概述

### 计费模式

并行文件服务HPFS会根据存储类型、配置容量大小和时长进行计费。当前仅提供HPC性能型存储类型，以及按需计费的计费模式。

- **按需计费**（后付费）：按照创建文件系统时配置容量结算费用，先使用，后付费，适用于业务用量经常有变化的场景。

### 计费项

根据存储类型和规格，按照创建文件系统时配置的容量大小计费，并非按照上传文件的使用量。

在使用HPFS过程中，除并行文件系统配置容量的计费项费用之外，还可能涉及以下费用：

- 弹性IP费用  
当您使用文件系统上传或下载数据、将本地数据迁移至HPFS时，通过将文件系统挂载至一台连接公网的物理机上实现数据上传和下载。如您占用弹性IP提供的公网带宽，具体费用信息，请参考[弹性IP-计费说明](#)。

### 计费周期

HPFS按小时为周期统计，即每小时结算一次，须保证您的账户余额充足，避免可能因欠费影响业务。

### 计费公式

存储空间费用 = 存储类型单价（元/GB/小时） \* 文件系统配置容量大小（GB） \* 使用时长（小时）。

### 产品定价

HPFS按需计费定价，请参见[HPFS产品价格](#)。

### 卡券管理

优惠券使用规则请参见[天翼云帮助中心-费用中心-优惠券使用](#)。

代金券使用规则请参见[天翼云帮助中心-费用中心-代金券使用](#)。

## 计费模式

### 按需计费

#### 计费说明

| 计费模式 | 按需计费                               |
|------|------------------------------------|
| 计费项  | 配置容量，按照创建文件系统时的配置的容量大小结算费用。        |
| 计费周期 | 小时                                 |
| 说明   | 按需计费是一种先使用、后付费的计费模式，您可在费用中心查询出账明细。 |

## 计费说明

| 计费模式 | 按需计费  |
|------|---|
| 优点   | <ul style="list-style-type: none"><li>先使用后付费，用多少付多少，计费准确，无资源浪费。</li><li>无需预付大量费用，减少项目前期的成本的投入。</li><li>可以根据业务需要快速调整资源的购买需求。</li></ul> |
| 缺点   | 当需要临时增加较大资源时，可能出现无资源可用的情况   |
| 适用场景 | <ul style="list-style-type: none"><li>业务发展有较大波动性，或者业务用量经常有变化的场景。</li><li>资源使用有临时性和突发性特点。</li><li>项目前期预算有限，无法投入大量预付费用的情况。</li></ul>    |

### 注意

- 根据天翼云服务开通规则，开通按需计费资源需保证账户余额大于等于100元。
- 如果账户欠费，资源将进入15天保留期，需要在保留期完成缴费，超过保留期，所使用资源将被关停并收回资源。

### 计费周期

按需计费HPFS资源每一个小时整点结算一次费用（以UTC+8时间为准），结算完毕后进入新的结算周期。

### 计费项

根据存储类型或规格，按照创建文件系统时的配置的容量大小，并非按照上传文件的使用量计费。

### 计费公式

存储空间费用 = 存储单价（元/GB/小时） \* 文件系统配置容量大小（GB） \* 使用时长（小时）。

### 计费举例：

用户A创建了一个512GB HPC 性能型的并行文件系统（无性能规格）实例，则每次计费周期费用为：

存储空间费用 = 512(GB) \* 0.001944(元/GB/小时) \* 1 (小时) = 0.995328 元。

### 产品定价

HPFS按需计费定价，请参见[HPFS 产品价格](#)。

### 扩容后计费

当您将已创建的按需计费的并行文件系统扩容之后，将按照新的扩容订单完成时间和新的文件系统配置容量大小进行计费，原订单失效。

### 删除规则

- 文件系统删除后，数据不会保留，请谨慎操作。
- 按需计费的文件系统可根据实际需求随时删除。

### 账户欠费

HPFS 欠费说明，请参见[HPFS 欠费说明](#)。

# 计费说明

## 产品价格

并行文件服务 HPFS 目前只提供按需计费的计费模式，收费标准说明如下（月单价为小时单价按照30天的估算价格，实际按小时结算为准）：

| 存储类型   | 按需计费标准价格                     |
|--------|------------------------------|
| HPC性能型 | 0.001944 元/GB/小时（1.4 元/GB/月） |

HPFS 在部分资源池提供性能规格的选择，不同基线对应不同的存储单价，收费标准说明如下（月单价为小时单价按照30天的估算价格，实际按小时结算为准）：

| 存储类型   | 性能规格           | 按需计费标准价格                      |
|--------|----------------|-------------------------------|
| HPC性能型 | 100 MB/s/TB 基线 | 0.001153 元/GB/小时（0.83 元/GB/月） |
|        | 200 MB/s/TB 基线 | 0.001944 元/GB/小时（1.4 元/GB/月）  |
|        | 400 MB/s/TB 基线 | 0.002222 元/GB/小时（1.6 元/GB/月）  |

只有部分资源池提供性能规格的选择，且不同资源池提供的规格不同，支持性能规格的资源池情况可查看：[产品能力地图](#)。

### 注意

按需计费的并行文件系统在实例开通之后即开始计费，请保证余额充足，防止欠费导致资源冻结。

## 欠费说明

您可在费用中心-总览或费用中心-资金管理-余额明细查看欠费金额。按需计费是先使用后付费的模式，即会根据使用资源的时间从用户的帐户余额中扣费，因此会出现欠费的情况。欠费后，账户下的按需资源将进入保留期，您将不能正常访问及使用按需计费的并行文件系统（资源冻结），但对于您存储在并行文件系统中的数据予以保留。

### 注意

- 账户欠费状态下，您需要在结清欠费账单后确认账户余额大于等于 100 元人民币，否则将无法创建和删除文件系统。
- 您可以在费用中心-总览自行设置可用额度预警，当余额低于预警阈值时，系统将发送短信提醒。账户欠费将影响资源正常访问，请及时充值避免造成业务损失。

## 数据保留

欠费后存储资源将暂时被冻结，无法进行读写操作。资源保留期15天，若没有及时续费资源及数据将被销毁，无法找回。

- 并行文件服务资源保留期为15天。
- 若您在保留期内充值，充值后系统会自动扣减欠费金额，恢复使用。
- 若保留期到期您仍未充值，存储在文件系统中的数据将被删除、文件系统资源将被释放。

# 计费说明

## 欠费提醒

用户可自定义账户提醒余额，当账户金额小于用户自定义余额时，用户会收到一次账户金额低于设定值的提醒。当用户欠费时，系统会向用户发送一次欠费提醒，并在欠费的第2天、第4天、第6天各发送一次欠费提醒。欠费提醒会以邮件和短信方式告知用户，请及时关注您的短信及邮件。

### 提醒/通知规则

- 提醒及通知方式：邮件、短信、站内信。
- 充值成功通知：当用户充值成功后，会发送1次充值成功通知。
- 余额不足通知：当用户账户余额不足100元，或不足以支付当前所有按需资源1天费用时，会发送1次余额不足提醒。
- 账户欠费通知：当用户欠费时，会向用户发送1次欠费提醒。
- 资源销毁通知：当用户文件系统资源销毁后，会向用户发送1次销毁通知。

## 退订说明

并行文件目前只有按需计费的资源，如果您有退订文件系统的需求，可以直接删除文件系统，操作流程可参考[删除并行文件系统](#)。

## 账单管理

### 账单概览

天翼云支持用户查询账单概览、流水账单、账单详情及导出记录，详情请见[账单概览](#)。

账单概览可以展示不同汇总维度下的应付金额、扣费明细等数据，每个产品只展示一条汇总数据。

#### 流水账单

流水账单可以展示按照不同计费模式下的每一笔订单和每个计费周期维度构成的数据，根据此账单进行扣费和结算，并可导出两种格式（xlsx、csv）的账单，在“账单管理>导出记录”下载。

#### 账单详情

自定义账单可以通过多维度展示客户账单的详细信息，并可导出两种格式（xlsx、csv）的账单，在“账单管理>导出记录”下载。

#### 导出记录

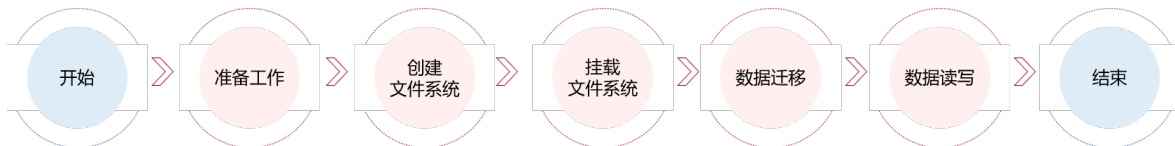
用户选择导出后，可以在“账单管理>导出记录”页面点击下载，也可查看已导出的全部文件记录。

### 操作步骤

1. 登录[天翼云费用中心](#)。
2. 在导航栏中，选择“账单管理>账单详情”。
3. 在账单详情页面，将“统计维度”选择为“产品”，“计费模式”选择为“按需”，可以支持以按账期或按天的统计方式查看并行文件产品的账单详情。
4. 在“账单管理>账单概览”页面，支持按产品类型、企业项目或计费模式对产品账单进行汇总展示。

## 入门流程

并行文件服务 HPFS 是由天翼云提供的高性能并行文件存储，具有高性能、高可靠性、高可扩展性的特点。下面我们以创建文件系统、挂载文件系统到数据读写为例介绍并行文件服务的整体入门流程，具体流程见下图：



1. 首先进行准备工作，注册天翼云，确保账户余额，具体步骤请参见[准备工作](#)。
2. 登录天翼云并行文件服务控制台创建文件系统，设置所给出的配置项，包括存储类型、存储协议等信息，具体步骤请参见[创建文件系统](#)，为保证创建的文件系统符合您的需求，在使用之前，请您务必仔细阅读[使用限制](#)。
3. 创建好的文件系统需要挂载至云主机（NFS 协议的文件系统）或物理机（HPFS\_POSIX 协议的文件系统）上使用，具体步骤请参见[挂载文件系统](#)。
4. 文件系统挂载完成后，您可以将本地或其他存储设备上的数据迁移至文件系统共享与管理，具体步骤请参考[数据迁移](#)。
5. 您可以像访问本地数据一样读写文件系统中存储的数据。

## 准备工作

### 注册天翼云账号

在使用并行文件服务之前，您需要先注册天翼云门户的账号。本节将介绍如何进行账号注册，如果您拥有天翼云的账号，可登录后使用并行文件服务。

1. 打开天翼云门户网站，点击“注册”。
2. 在注册页面，请填写“邮箱地址”、“登录密码”、“手机号码”，并点击“同意协议并提交”按钮，如1分钟内手机未收到验证码，请再次点击“免费获取短信验证码”按钮。
3. 注册成功后，可到邮箱激活您的账号，即可体验天翼云。
4. 如需实名认证，请参考[会员服务-实名认证](#)。

### 为账户充值

- 使用并行文件服务之前，请保证您的账户有充足的余额。
- 关于如何为账户充值，请参考[费用中心-账户充值](#)。
- 并行文件计费标准，请参考[产品价格](#)。

### 环境准备

- 文件系统需要挂载到云主机或物理机使用，创建弹性云主机实例请参考[创建弹性云主机](#)，创建物理机的实例请参考[创建物理机](#)，并行文件服务支持的操作系统请参考[操作系统限制](#)。
- 通过协议服务使用NFS协议挂载文件系统时需要选择VPC，请确保该地域已创建VPC，具体操作请参考[创建虚拟私有云VPC](#)。

## 创建文件系统

### 操作步骤

1. 登录天翼云控制中心，单击管理控制台左上角的📍，选择地域。
2. 选择“存储”>“并行文件服务HPFS”。
3. 在并行文件服务控制台页面，单击右上角“创建文件系统”按钮。
4. 进入创建文件系统页面，根据需求及界面提示进行选购并支付：

| 参数   | 说明  | 备注   |
|------|---|--|
| 付费方式 | 按量付费  | 仅支持按量付费的方式，请保证账户余额不低于100元。   |
| 地域   | 可选择创建资源的地域。   | 支持的资源池可查看： <a href="#">产品能力地图</a> 。  |
| 企业项目 | 选择归属的企业项目，默认为default，只能选择已创建的企业项目。  | 通过企业项目管理功能，可进行企业项目资源的管理和迁移。  |
| 可用区  | 指在同一地域下，电力、网络隔离的物理区域，可用区之间内网互通，不同分区之间物理隔离。  | 不同资源池部署情况不同，地域资源池下没有可用区的划分，可用区资源池下会有一个或多个可用区可供选择，例如：可用区1。  |
| 名称   | 系统自动生成名称，支持用户自定义修改，不可重复。  | 只能由数字、-、字母组成，不能以数字和-开头、且不能以-结尾，2~63字符。   |
| 存储类型 | HPC 性能型   | 仅支持 HPC 性能型。   |
| 集群   | 同存储类型下，因为组网类型、资源归属或挂载主机不同，部署了多个HPFS集群，用户可指定集群创建资源。  | 只有部分资源池提供多集群的选择，支持指定集群的资源池情况可查看： <a href="#">产品能力地图</a> 。如您选择有疑问，可提工单咨询。   |
| 性能规格 | HPFS 的性能随文件系统容量线性增长，可根据自身业务场景的需求，选择不同的性能规格，创建足够容量的文件系统，则可获得对应的性能表现。支持三种性能规格，分别为100 MB/s/TB基线、200 MB/s/TB基线和400 MB/s/TB基线。 | 以100 MB/s/TB基线的性能规格为例，每TB容量可获得最大100MB/s的带宽吞吐能力，例如您创建5TB的文件系统，则此文件系统可达到的最大带宽为：<br>$100 \text{ (MB/s/TB)} * 5 \text{ (TB)} = 500 \text{ (MB/s)}$ 。<br>只有部分资源池提供性能规格的选择，且不同资源池提供的规格不同，详细性能规格可查看： <a href="#">产品规格</a> 。 |
| 协议类型 | HPFS_POSIX  | 文件系统的协议类型默认仅支持HPFS_POSIX协议，如需使用NFS协议挂载云主机，可创建文件系统后，开启协议服务功能实现。<br>详细协议选择可查看： <a href="#">协议相关限制</a> 、 <a href="#">挂载访问概述</a> 。   |
| 容量   | 起始容量0.5TB（512GB），默认分配100TB空间用于创建文件系统。   | 按照文件系统配置容量计费，不是按实际写入存储量统计计费。<br>如有更大需求可提工单进行申请。  |
| 数量   | 同一订单创建相同配置文件系统的数量，受用户配额约束。  | 同时创建多个实例时，系统将自动在名称末尾增加数字编号后缀进行区分。用户配额可查看： <a href="#">产品规格</a> 。   |

## 快速入门

| 参数     | 说明                          | 备注  |
|--------|-----------------------------|---|
| 是否编辑标签 | 默认关闭，开启后输入或下拉选择标签数据，完成标签绑定。 | 可以在创建文件系统时，打开“是否编辑标签”的开关，输入或下拉选择标签数据，完成标签绑定。<br>或者在后续文件系统创建成功后，在文件系统列表为其添加标签，支持批量绑定、解绑标签。 |

5. 配置完成后，点击“下一步”，进入购买界面，确定相关配置，阅读并勾选《[天翼云并行文件HPFS服务协议](#)》，单击“立即购买”。

6. 创建成功后，可在并行文件服务控制台页面，单击“文件系统名称”，进入详情页，查看文件系统具体信息。

## 挂载文件系统

### 挂载访问概述

#### 客户端说明

HPFS支持通过HPFS\_POSIX客户端或NFS客户端两种方式挂载访问文件系统，两种协议的使用对比如下：

| 对比          | HPFS_POSIX   | NFS  |
|-------------|--|--|
| 挂载方式        | 默认挂载方式。<br>创建文件系统后，直接通过挂载地址挂载。                                 | 通过协议服务功能挂载。<br>创建文件系统后，需使用协议服务功能，通过VPC或VPCE的挂载地址挂载。<br>详细请参见： <a href="#">协议服务概述</a> 。<br>如需确认资源池/集群对NFS协议的支持情况，请前往 <a href="#">产品能力地图</a> ，在表格中查看【协议服务NFS挂载云主机】列。 |
| 支持挂载的云服务器类型 | GPU物理机，需注意创建文件系统要选择和目标物理机匹配的集群，详细请参见： <a href="#">产品能力地图</a> 。 | 云主机、CPU物理机   |
| 支持K8s       | CSI  | CSI  |
| 客户端可访问空间    | 整个文件系统目录树  | 整个文件系统目录树  |
| 性能          | 可达到文件系统最高的访问性能，详细请参见： <a href="#">产品规格</a> 。                   | 受NFS协议本身性能影响，文件的吞吐和IOPS性能低于POSIX客户端，详细请参见： <a href="#">产品规格</a> 。  |
| 推荐场景        | 模型训推、HPC、自动驾驶  | 数据上云   |

### HPFS-POSIX客户端挂载

您创建的HPFS-POSIX协议的文件系统及子目录可以挂载到对应物理机上，支持挂载的物理机规格可查看[产品能力地图](#)。

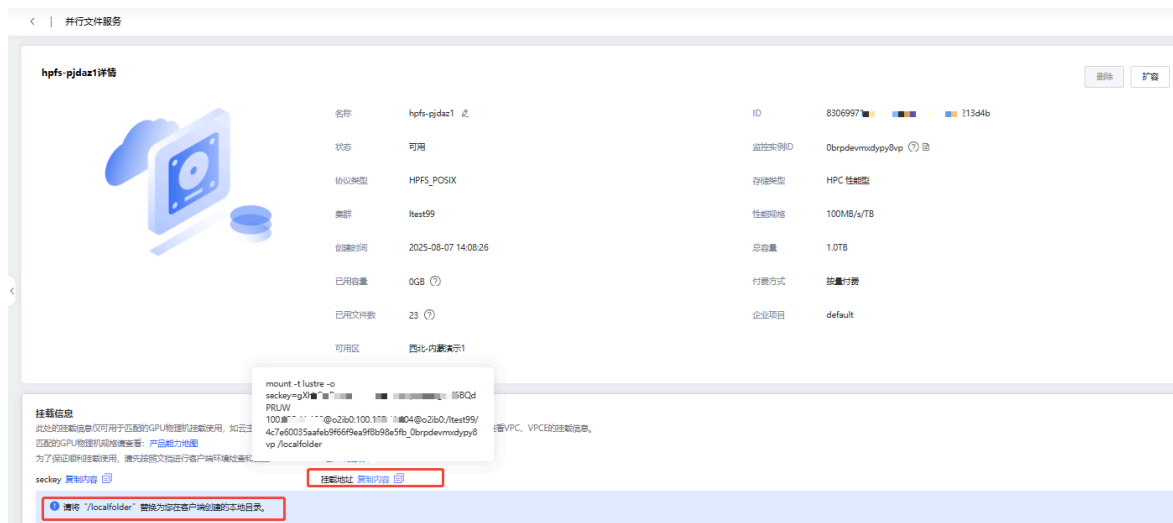
当您登录到物理机上后，请按照顺序进行以下操作：



# 快速入门

## 前置客户端网络环境检查

在客户端使用 ping 测试到存储服务器端是否连通。如若不通，请检查网络环境，存储网口是否 up，ip 是否配置正确。服务端存储地址，可以在文件系统的挂载地址中获取：



其中挂载地址为 ip1@type:ip2@type:xxx 格式。type 当前有两种取值：tcp0 表示业务通信使用Tcp驱动，o2ib0 表示业务通信使用IB驱动，后续步骤客户端配置项需要区分两种类型，与待连接的服务端保持一致。

## 确认已安装客户端

使用 rpm -qa|grep lustre 或 dpkg -l|grep lustre 命令查询客户端及版本，需确认客户端版本为最新版本，如果已安装可从下方章节设置 Inet 网络配置继续操作。客户端版本信息查询示例如下：

```
[root@ctyun ~]# rpm -qa|grep lustre
lustre-client-2.15.1-2.ct12.x86_64
kmod-lustre-client-2.15.1-2.ct12.x86_64
[root@ctyun ~]#
```

## 注意

强烈建议您使用最新版本的客户端，新版本会修复一些已知问题保障软件稳定。使用旧版本客户端，在HPFS服务发生切换时，小概率会造成文件系统阻塞，若发生则可能需要几分钟时间才会自动恢复，极端情况下需要人工介入恢复业务使用。

## 安装客户端

您需要下载对应版本安装包，并上传到客户端服务器，[客户端安装包下载链接](#)，安装包命名格式为<软件版本><系统内核版本><ib驱动版本>.zip，比如：

2.15.1-2\_4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64\_mlnx5.8.zip 为适用于内核版本

4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64，IB驱动为mlnx5.8的客户端包，软件版本为2.15.1-2。

其中内核版本在客户端服务器上执行 uname -r 查询，IB驱动的版本在红帽系统上执行 rpm -qa|grep mlnx，如是 Ubuntu 系统执行 dpkg -l|grep mlnx 查询。

# 快速入门

红帽系统查询示例：

```
[root@cn-nm-region1-az1-h ~]# rpm -qa|grep mlnx
mlnx-ofa_kernel-devel-5.8-OFED.5.8.3.0.7.1.kver.4.19.90_2102.2.0.0066.ct12.aarch64.aarch64
libibumad-56mlnx40-1.57102.aarch64
mlnx-ofa_kernel-debuginfo-5.8-OFED.5.8.3.0.7.1.ct12.aarch64
mlnx-ofa_kernel-debugsource-5.8-OFED.5.8.3.0.7.1.ct12.aarch64
librdmacm-56mlnx40-1.57102.aarch64
mlnx-ofa_kernel-modules-5.8-OFED.5.8.3.0.7.1.kver.4.19.90_2102.2.0.0066.ct12.aarch64.aarch64
libibverbs-56mlnx40-1.57102.aarch64
mlnx-ofa_kernel-5.8-OFED.5.8.3.0.7.1.ct12.aarch64
mlnx-tools-5.2.0-0.58203.ct12.aarch64
mlnx-ofa_kernel-source-5.8-OFED.5.8.3.0.7.1.ct12.aarch64
```

Ubuntu系统查询示例：

```
root@ubuntu:~# dpkg -l|grep mlnx
ii  mlnx-ofed-kernel-dkms      5.8-OFED.5.8.5.1.1.1      all          DKMS support f
ii  mlnx-ofed-kernel-utils    5.8-OFED.5.8.5.1.1.1      amd64        Userspace tool
ii  mlnx-tools                 5.8.0-1.lts.58511         amd64        Userspace tool
```

说明

- 当业务使用以太网TCP时，只需要选择和内核版本一致的客户端安装包就可以使用。
- 当业务使用IB通信时，需要选择和内核版本及IB驱动版本都匹配的客户端安装包。

如果没有对应版本的客户端安装包，请联系技术支持。

将安装包上传到客户端服务器，在任意目录解压后，执行安装命令。

红帽系统安装命令 `rpm -i --nodeps *`

```
[root@cn-nm-reg1 ~]# ls
1.txt  a.tar.gz  e2fsprogs_aarch64.tar.gz  ext4_0
2.15.1-2_4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64_mlnx5.8.zip  dbench-4.0-20.el8.aarch64.rpm  eAgent.tar  hpfs
[root@cn-nm-region1-az1-hpfs-oss-10e8e82e107 secure]# unzip 2.15.1-2_4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64_mlnx5.8.zip
Archive: 2.15.1-2_4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64_mlnx5.8.zip
  creating: 2.15.1-2_4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64_mlnx5.8/
    inflating: 2.15.1-2_4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64_mlnx5.8/kmod-lustre-client-2.15.1-2.ct12.aarch64.rpm
    inflating: 2.15.1-2_4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64_mlnx5.8/lustre-client-2.15.1-2.ct12.aarch64.rpm
[root@cn-nm-reg1 ~]# od 2.15.1-2_4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64_mlnx5.8
[root@cn-nm-reg1 ~]# rpm -i --nodeps *
modinfo: ERROR: Module /lib/modules/4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64/extra/lustre-client not found.
modprobe: FATAL: could not get modversions of /lib/modules/4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64/extra/lustre-client: Is a
Warning: Module lustre-client from kernel has no modversions, so it cannot be reused for kernel 4.19.90-2102.2.0.0068.ct12.aarch64
modinfo: ERROR: Module /lib/modules/4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64/extra/lustre-client/fs not found.
modprobe: FATAL: could not get modversions of /lib/modules/4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64/extra/lustre-client/fs: Is
Warning: Module fs from kernel has no modversions, so it cannot be reused for kernel 4.19.90-2102.2.0.0068.ct12.aarch64
modinfo: ERROR: Module /lib/modules/4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64/extra/lustre-client/net not found.
modprobe: FATAL: could not get modversions of /lib/modules/4.19.90-2102.2.0.0066.ct12.aarch64/extra/lustre-client/net: Is
Warning: Module net from kernel has no modversions, so it cannot be reused for kernel 4.19.90-2102.2.0.0068.ct12.aarch64
Mode:
  real
  1783
Files:
  20 files
Linked:
  0 xattrs
Compared:
  469 files
Saved:
  483.03 KiB
Duration:
  0.010911 seconds
[root@cn-nm-reg1 ~]#
```

Ubuntu系统安装命令 `dpkg -i --force-depends, overwrite *`

# 快速入门

```
root@ubuntu:~# ls
2.15.1-2_5.4.0-182-generic_mlnx5.8.zip add_relocal.sh a.sh lustre_era push_nexus.sh snap
root@ubuntu:~# unzip 2.15.1-2_5.4.0-182-generic_mlnx5.8.zip
Archive: 2.15.1-2_5.4.0-182-generic_mlnx5.8.zip
  creating: 2.15.1-2_5.4.0-182-generic_mlnx5.8/
  inflating: 2.15.1-2_5.4.0-182-generic_mlnx5.8/lustre-client-utils_2.15.1-2_amd64.deb
  inflating: 2.15.1-2_5.4.0-182-generic_mlnx5.8/lustre-client-modules-5.4.0-182-generic_2.15.1-2_amd64.deb
root@ubuntu:~# cd 2.15.1-2_5.4.0-182-generic_mlnx5.8/
root@ubuntu:~/2.15.1-2_5.4.0-182-generic_mlnx5.8# dpkg -i --force-depends,overwrite *
Selecting previously unselected package lustre-client-modules-5.4.0-182-generic.
(Reading database ... 113576 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack lustre-client-modules-5.4.0-182-generic_2.15.1-2_amd64.deb ...
Unpacking lustre-client-modules-5.4.0-182-generic (2.15.1-2) ...
Selecting previously unselected package lustre-client-utils.
Preparing to unpack lustre-client-utils_2.15.1-2_amd64.deb ...
Unpacking lustre-client-utils (2.15.1-2) ...
Setting up lustre-client-modules-5.4.0-182-generic (2.15.1-2) ...
Setting up lustre-client-utils (2.15.1-2) ...
Processing triggers for libc-bin (2.31-0ubuntu9.16) ...
Processing triggers for man-db (2.9.1-1) ...
root@ubuntu:~/2.15.1-2_5.4.0-182-generic_mlnx5.8#
```

安装后再执行 `rpm -qa|grep lustre` 或 `dpkg -l|grep lustre` 命令查询客户端版本，确认安装成功。

## 客户端配置

为了获得更好的性能体验，修改 `/etc/modprobe.d/lustre.conf` 配置文件（如不存在，可新建同名文件），添加以下内容：

```
options libcfs cpu_npartitions=4
options libcfs cpu_pattern=""
```

详细参数信息请查看最佳实现：[性能调优](#)

## 设置lnet网络配置

### 网络加载项

使用以下命令，更新网络加载项配置文件 `lustre.conf`，参数需要根据实际情况替换。注意用 `>>` 进行追加，避免覆盖上一步客户端性能调优的配置：

```
echo -e "\noptions lnet networks=<net_name>(<physical_interface_name>)"
>> /etc/modprobe.d/lustre.conf
```

### #TCP举例

```
echo -e "\noptions lnet networks="tcp0(bond3)" >> /etc/modprobe.d/lustre.conf
```

### #IB、RoCE(昇腾服务器环境)举例

```
echo -e "\noptions lnet networks="o2ib0(bond2)" >> /etc/modprobe.d/lustre.conf
```

如o2ib0的示例：

```
[root@sh15-az1:~]# echo -e "\noptions lnet networks="o2ib0(bond2)" >> /etc/modprobe.d/lustre.conf
[root@sh15-az1:~]# cat /etc/modprobe.d/lustre.conf
options ko2iblnet timeout=2
options libcfs cpu_npartitions=4
options libcfs cpu_pattern=""
options lnet networks="o2ib0(bond2)"
```

参数`<net_name>` 替换为挂载地址中的HPFS组网类型，下图红框：

- tcp0（业务使用以太网TCP的情况，注意末尾有0）
- o2ib0（业务使用IB的情况：包括IB和RoCE两种网络，注意末尾有0）

# 快速入门

参数<physical\_interface\_name> 替换为网卡的名称，RoCE是通过 `ip a | grep 100.97` 查询，IB网通过 `ip a | grep 100.96` 查询，如下图IB组网中，grep 挂载地址中的 ip 100.97，确认对应网卡为 bond2。

```
[root@hu... secure]# ip a | grep 100.97
    inet 100.97/...  ord 100.97/... scope global noprefixroute bond2
```

## 查看并检查lnet id信息

1. 执行下列命令重载lustre驱动。

# 卸载lustre驱动

```
lustre_rmmod
```

# 加载lustre驱动

```
modprobe lustre
```

2. 查看lnet id信息，判断lnet是否绑定了正确的网卡和地址。

# 查看本机lnet id信息

```
lnetctl net show
```

```
[root@pm-7c7d modprobe.d]# lnetctl net show
net:
- net type: lo
  local NI(s):
    - nid: 0@lo
      status: up
- net type: o2ib
  local NI(s):
    - nid: 100.9...1@o2ib
      status: up
  interfaces:
    0: bond2
```

3. 检查客户端lnet是否与存储端lnet连通。

server\_lnid 是hpfs存储端使用的lnet id信息，在挂载地址里可查，格式是 ip地址@tcp或者 o2ib， xxx.xxx.xxx.xxx@tcp 或 xxx.xxx.xxx.xxx@o2ib。

下例返回结果没有error信息则代表连通，或者lnetctl ping后执行 echo \$?，返回 0 也代表成功。

```
lnetctl ping <server_lnid>
```

```
echo $?
```

成功示例：

## 快速入门

```
[root@sh15-az1-1 ~]# lnetctl ping 100.97.1.1@o2ib
ping:
  - primary nid: 100.97.1.1@o2ib
    Multi-Rail: False
    peer ni:
      - nid: 100.97.1.1@o2ib
[root@sh15-az1-1 ~]# echo $?
0
[root@sh15-az1-1 ~]#
```

失败示例:

```
[root@sh15-az1-1 ~]# lnetctl ping 100.97.1.1@o2ib
manage:
  - ping:
      errno: -1
      descr: failed to ping 100.97.1.1@o2ib: Input/output error
[root@sh15-az1-1 ~]# echo $?
255
[root@sh15-az1-1 ~]#
```

操作方法一：手动挂载

1. 创建文件挂载目录 local\_mountpoint，举例：

```
mkdir /mnt/hpfs
```

2. 根据后端挂载命令进行手动挂载：

#挂载命令，如果您在HPFS文件系统中已创建了子目录，可以在 hpfs\_share\_path 填入要挂载的子目录

```
mount -t lustre -o seckey=<secret_key> <hpfs_share_path> <local_mountpoint>
```

#查看挂载的文件系统

```
df -h
```

#举例：

```
mount -t lustre -o seckey=3cRTcaAczXXXXXXXXXXXXCfHUEyPhm3nE 192.XXXXX@tcp0:192.XXXXX@tcp0:/hp0001/user_id-testXXXXX_pbbXXXXXXXXcb1b2m /mnt/hpfs
```

操作方法二：自动挂载

1. 设置 rc.local 启动顺序，增加 rc.local 文件的可执行属性：

```
sed -i 'After=network.target\nWants=network-online.target\nAfter=network.target\nnetwork-online.target' /lib/systemd/system/rc-local.service
```

```
chmod +x /etc/rc.d/rc.local
```

```
[root@ctyun ~]# ls -l /etc/rc.local
lrwxrwxrwx. 1 root root 13 Jun 17 2021 /etc/rc.local -> rc.d/rc.local
[root@ctyun ~]#
```

2. 打开 `/etc/rc.local` 文件，在文件末尾根据需求增加挂载命令，保存并退出：

```
mount -t lustre -o seckey=secret_key hpfs_share_path /local_mountpoint
```

参数说明：

| 字段               | 描述  | 举例   |
|------------------|---|--|
| secret_key       | 挂载秘钥  | 3cRTcaAczvKtC2fbnFtDXXXXXX3nE  |
| hpfs_share_path  | 文件系统挂载地址，如果您在HPFS文件系统中已创建了子目录，可以在hpfs_share_path 填到要挂载的子目录。 | 如192.XXXXX@tcp0:192.XXXXX@tcp0:/hp0001/user_id-testXXXXX_pbbXXXXXXXXcb1b2m |
| local_mountpoint | 客户端上的挂载点  | 如/mnt/hpfs   |

举例：

```
mount -t lustre -o seckey=3cRTcaAczvXXXXXXXXXXXXfHUEyPhm3nE 192.XXXXX@tcp0:192.XXXXX@tcp0:/hp0001/user_id-testXXXXX_pbbXXXXXXXXcb1b2m /mnt/hpfs
```

常见问题

ubuntu 系统按前述centos系统配置开机自动挂载的操作方式，如遇到不存在 `/etc/rc.local` 文件的问题：先执行 `add_rclocal.sh` 脚本，再将挂载命令添加到 `/etc/rc.local` 文件即可，注意将挂载命令添加到 "exit 0" 之前。

[add\\_rclocal.sh](#)



## HPFS-NFS客户端挂载

### 操作场景

当创建文件系统后，如您需要使用云主机或CPU物理机来挂载该文件系统，实现多个客户端共享访问的场景。

#### 前提条件

- 在需要操作的地域已创建虚拟私有云VPC，具体操作步骤参见[创建虚拟私有云VPC](#)。
- 已创建该VPC下的弹性云主机，操作系统为Linux，具体操作步骤参见[创建弹性云主机](#)。
- 已创建并行文件的文件系统，具体操作步骤参见[创建文件系统](#)。
- 文件系统配置了协议服务功能，具体操作步骤参见[创建协议服务](#)。

#### 操作步骤

1. 登录天翼云控制中心，单击管理控制台左上角的📍，选择地域。
2. 选择“计算”>“弹性云主机”，进入弹性云主机控制台页面，找到即将执行挂载操作的云主机。
3. 以root用户登录该弹性云主机。

## 快速入门

4. 执行以下命令查询该云主机是否安装NFS客户端，若没有返回安装结果，执行第5步进行安装。

```
rpm -qa | grep nfs-utils
```

5. 安装NFS客户端。安装时注意不同操作系统执行命令不同。

- CentOS系统，执行以下命令：

```
yum -y install nfs-utils
```

- Ubuntu系统，执行以下命令：

```
sudo apt-get install nfs-common
```

6. 执行如下命令创建本地挂载路径，例如“/mnt/hpfs”。

```
mkdir /mnt/hpfs
```

7. 执行如下命令挂载文件系统。

```
mount -t nfs -
```

```
o vers=3,proto=tcp,async,nolock,noatime,nodiratime,wsiz=1048576,rsiz=1048576,timeo=600 挂  
载地址 本地挂载路径
```

### 注意

文件系统详情页>协议服务列表：查看VPC挂载地址或VPCE挂载地址，可根据您客户端组网方式选择，具体操作步骤参见：[查询协议服务](#)。

挂载命令参数说明：

| 参数         | 说明  |
|------------|---|
| vers       | 文件系统版本，可选3或4。建议取值：3。  |
| proto      | 客户端向服务器发起传输请求使用的协议，可以为udp或者tcp，建议取值：tcp。  |
| async      | sync为同步写入，表示将写入文件的数据立即写入服务端；async为异步写入，表示将数据先写入缓存，再写入服务端。同步写入要求NFS服务器必须将每个数据都刷入服务端后，才可以返回成功，时延较高。建议取值：async。                  |
| nolock     | 选择是否使用NLM协议在服务端锁文件。当选择nolock选项时，不使用NLM锁，锁请求仅在本机进行，仅对本机有效，其他客户端不受锁的影响。如果不存在多客户端同时修改同一文件的场景，建议取值nolock以获取更好的性能。如不加之参数，则默认为lock。 |
| noatime    | 如果不需要记录文件的访问时间，可以设置该参数。避免频繁访问时，修改访问时间带来的开销。   |
| nodiratime | 如果不需要记录目录的访问时间，可以设置该参数。避免频繁访问时，修改访问时间带来的开销。   |

| 参数     | 说明  |
|--------|---|
| wsizer | 每次向服务器写入文件的最大字节数，实际数据小于或等于此值。wsizer必须是1024倍数的正整数，小于1024时自动设为4096，大于1048576时自动设为1048576。默认时服务器和客户端进行协商后设置。建议取值：最大值1048576。 |
| rsizer | 每次向服务器读取文件的最大字节数，实际数据小于或等于此值。rsizer必须是1024倍数的正整数，小于1024时自动设为4096，大于1048576时自动设为1048576。默认时服务器和客户端进行协商后设置。建议取值：最大值1048576。 |
| timeo  | NFS客户端重传请求前的等待时间(单位为0.1秒)。建议取值：600。   |
| 挂载地址   | 挂载地址在文件系统详情页获取，在文件系统详情页>协议服务列表，选择VPC挂载地址或VPCE挂载地址，点击复制即可。   |
| 本地挂载路径 | 本地挂载路径为云主机上用于挂载文件系统的本地路径，例如上一步创建的“/mnt/hpfs”。   |

8. 挂载完成后使用 `df -h` 命令查看文件系统挂载情况。

#### 开机自动挂载

为避免已挂载文件系统的云主机重启后，挂载信息丢失，可以在云主机设置重启时进行自动挂载。具体操作步骤如下：

1. 以root用户登录云主机。
2. 执行 `vi /etc/rc.d/rc.local` 编辑 `rc.local` 文件，在文件末尾新增挂载信息，挂载地址可在文件系统详情页获取。配置完成后，单击“Esc”键，并输入 `:wq`，保存文件并退出。配置样例如下：

```
sleep 10s && sudo mount -t nfs -o
vers=3,async,nolock,noatime,noresvport,nodirtime,proto=tcp,wsizer=1048576,rsizer=1048576,timeo=600 #####
##
```
3. 执行 `chmod +x /etc/rc.d/rc.local`。
4. 完成上述配置后，当云主机重启时，系统会等待10s后自动挂载。



## 容量调整


### 注意

目前文件系统仅支持扩容操作，不支持缩容，可购置小容量新文件系统后进行文件迁移。

### 容量调整规则

- 每个账号的并行文件服务初始配额100TB，该账号下开通的所有文件系统共享该配额，因此扩容规则为：扩容后的文件系统的总容量 $\leq$ （云帐号的配额容量-该云帐号下其他文件系统的总容量之和）
- 当所有文件系统总容量超过该配额后，系统将提示配额不足，无法继续执行扩容操作。
- 当配额不足时，可以在文件系统列表页面点击"了解配额详情"提交工单申请增加配额。

### 操作步骤


- 登录天翼云控制中心，单击管理控制台左上角的，选择地域；
- 选择“存储”>“并行文件服务HPFS”；
- 在文件系统列表，找到目标文件系统，单击目标文件系统所在行的“操作”列下的“扩容”；
- 在弹出的扩容对话框中，按实际需要输入容量大小（必须比当前容量大）；
- 完成容量设置后，单击“确认”；
- 支付成功后可完成容量调整。

## 查询文件系统详情

### 操作场景

您可以查看并行文件系统的基本信息，支持按文件系统名称关键字过滤条件查看指定的文件系统。

### 操作步骤

- 登录天翼云控制中心，单击管理控制台左上角的，选择地域。
- 选择“存储>并行文件服务HPFS”，进入并行文件服务的控制台页面。
- 在文件系统列表页查看所有文件系统的基本信息，参数说明如下表所示。
- 点击文件系统名称，可以跳转至文件系统详情页，查看更多文件系统信息，以及监控图表等页签。

| 参数     | 说明   |
|--------|--|
| 名称     | 文件系统名称，创建时设置的名称，只能由数字、字母、短横线-组成，不能以数字和短横线-开头、且不能以短横线-结尾。 |
| ID     | 文件系统ID，自动生成，不支持修改。                                       |
| 状态     | 文件系统的状态，包含正在创建、可用、已冻结、创建失败，账户欠费可导致资源为已冻结状态。              |
| 监控实例ID | 监控实例ID，用于此文件系统在云监控服务查询监控数据的ID。                           |

# 用户指南

| 参数   | 说明   |
|------|--|
| 协议类型 | 文件系统的协议类型，包括HPFS_POSIX。                                  |
| 存储类型 | 文件系统的类型，包括HPC性能型。  |
| 集群   | 文件系统所属的集群，部分资源池的并行文件服务，需要在创建文件系统的时候指定“集群”。               |
| 性能规格 | 文件系统的性能规格，部分资源池的并行文件服务，需要在创建文件系统的时候指定“性能规格”，如200MB/s/TB。 |
| 创建时间 | 文件系统的创建时间。   |
| 总容量  | 文件系统创建的总容量。  |
| 已用容量 | 文件系统内已写入数据的容量。   |
| 付费方式 | 文件系统的付费方式，目前只支持按量付费。                                     |
| 可用区  | 文件系统所在的可用区。  |
| 企业项目 | 文件系统归属的企业项目。   |
| 操作   | 对文件系统的操作，包括扩容、删除等。                                       |

## 删除文件系统

### 场景说明

当用户不再使用按需计费的并行文件系统时，可以删除相应的文件系统以释放存储空间资源。删除文件系统后，将停止对该文件系统收取费用。当文件系统被删除后，该文件系统的数据将无法被访问。同时，该文件系统对应的物理存储空间会被回收，对应的数据最终会被覆盖。在数据被覆盖之前，该存储空间不会被再次分配。

#### 注意

- 删除文件系统时，会同时删除所有文件系统数据，请谨慎操作。
- 已经删除的文件系统不可恢复，请谨慎操作。
- 如文件系统下有数据流动策略、协议服务时，需要先删除相关资源后，再删除文件系统。

### 操作步骤

- 登录天翼云控制中心，单击管理控制台左上角的📍，选择地域；
- 选择“存储”>“并行文件服务HPFS”；
- 在文件系统列表，找到目标文件系统，单击目标文件系统所在行的“操作”列下的“删除”；
- 在弹出的对话框中再次确认是否删除；
- 等待一段时间后，在文件系统列表主页面可以看到该文件系统已经不存在，即表示删除成功。

## 卸载文件系统

---

### HPFS-POSIX客户端卸载

1. 如果需要卸载文件系统，执行以下命令：

```
umount 本地路径
```

#### 注意

执行卸载命令前须结束所有与这个文件系统相关的读写操作，并退出本地路径目录，否则会返回失败。

2. 执行以下命令查看卸载结果：

```
mount -l
```

如果回显中未找到您挂载的文件系统信息，表示该文件系统已卸载成功。

### HPFS-NFS客户端卸载

1. 如果需要卸载文件系统，执行以下命令：

```
umount 本地路径
```

#### 注意

执行卸载命令前须结束所有与这个文件系统相关的读写操作，并退出本地路径目录，否则会返回失败。

2. 执行以下命令查看卸载结果：

```
mount -l
```

如果回显中未找到您挂载的文件系统信息，表示该文件系统已卸载成功。

## 权限控制

---

### 通过IAM进行权限控制

#### 基本概念

并行文件服务HPFS已对接云平台统一身份认证（IAM），支持通过IAM对HPFS的资源进行访问控制管理。

使用前您需了解常用的基本概念，包括：帐号、IAM用户、用户组、身份凭证、授权、权限、项目、委托、身份凭证。详细请查看：[术语解释](#)

IAM的相关文档请查看：[统一身份认证（一类节点）](#)。

#### IAM应用场景

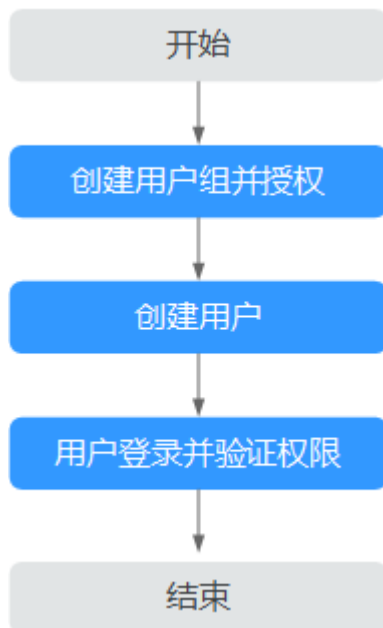
IAM策略主要面向对同租户帐号下，对不同IAM用户授权的场景：

# 用户指南

- 您可以为不同操作人员或应用程序创建不同IAM用户，并授予IAM用户刚好能完成工作所需的权限，比如HPFS的查看权限，进行最小粒度授权管理。
- 新创建的IAM用户可以使用自己的用户名和密码登录云服务平台，实现多用户协同操作时无需分享帐号的密码的安全要求。

## 操作步骤

创建IAM用户并授权使用HPFS，示例流程



1. 登录天翼云控制台，在右上角点击头像选择“账号中心”，在左侧导航中选择“统一身份认证”，或者直接点击 [IAM控制台](#)。
2. 在IAM里，左侧导航中点击“用户组”，点击右上角的“创建用户组”。
3. 在“创建用户组”界面，输入用户组名称和描述，单击“确定”，完成用户组创建。用户组是用户的集合，IAM通过用户组功能实现用户的授权。
4. 您需要新建用户或将已创建的用户，加入刚建好的用户组里。在左侧导航窗格中，点击“用户”，点击右上角“创建用户”。
5. 在用户组列表中，单击新建的用户组右侧“查看”，可以检查是否已将用户添加到组中，确认符合预期后，点击“授权”。
6. 选择策略，在右上角“请输入策略名称进行搜索”框内输入“并行”进行搜索，勾选需要授予用户组的资源池级策略，单击“下一步”。并行文件的管理者可以对资源进行创建、扩容、删除等所有操作，并行文

# 用户指南

件查看者只支持查看资源列表、详情。如您需要更细粒度的权限设置，可通过创建自定义策略来进行授权管理。



7. 由于并行文件在创建资源的是否，需要选择企业项目，所以还需要将用户也添加到企业项目并授权对应权限。在左侧导航窗格中，点击“企业项目”，选择指定的企业项目一般为default，点击右侧“查看用户组”。
8. 在用户组tab页，点击“设置用户组”，然后选择刚创建的用户组。
9. 在加入的用户组右侧操作里，点击“设置策略”，并选择并行文件的对应策略。



10. 完成以上操作后，主账号需要将创建IAM用户时输入的邮箱及密码告知对应的员工，这些员工就可以使用邮箱和密码登录天翼云。如果登录失败，IAM用户可以联系管理员重置密码。对应员工使用IAM用户登录HPFS管理控制台，验证用户权限。

## HPFS系统策略

| 云服务名称  | 作用范围 | 系统策略名称  | 系统策略描述  |
|--------|------|---------|---------|
| 并行文件服务 | 资源池  | 并行文件管理者 | 并行文件管理者 |
|        | 资源池  | 并行文件查看者 | 并行文件查看者 |

## 注意

如您子账户需要下单相关操作（创建/扩容场景涉及下单），则需要再授权“订单与云网账号”相关权限，比如bss admin策略”详细可参考[子用户如何创建和下单一类节点资源](#)。

## HPFS自定义策略

如系统策略无法满足您的需求，可以创建[自定义策略](#)，来实现更细粒度的权限管理场景。

1. 点击左侧导航窗格的“策略管理”，点击策略管理页面的“创建自定义策略”按钮，进入创建自定义策略页面。
2. 输入策略名称、策略描述等基本信息后，点击“下一步”。
3. 选择“可视化视图”。
4. 效果：选择“允许”或“拒绝”。

# 用户指南

- 云服务：选择“并行文件”。
- 选择“操作”，根据场景需求勾选产品权限。
- （可选）在“策略配置方式”选择JSON视图，将可视化视图配置的策略内容转换为JSON语句进行检视和编辑，您可以在JSON视图中对策略内容进行修改。
- 单击“确定”，完成自定义策略的创建。

## 注意

在自定义策略时，如果您的子账户是在控制台进行使用，您需要添加操作相关的三元组，也需要添加加载此页面所需要的三元组。比如，您要在控制台的文件列表页面删除某个文件系统，您除了需要配置删除文件系统的三元组外，还需要添加查询文件系统列表的相关三元组。

## 控制台操作场景

| 功能      | 场景        | 权限三元组                | 三元组描述        | 读操作 | 写操作 |
|---------|-----------|----------------------|--------------|-----|-----|
| 文件管理    | 创建文件系统    | hpfs:files:create    | 创建文件系统       |     | √   |
|         |           | vpc:vpcs:list        | VPC列表获取      | √   |     |
|         |           | vpc:subnets:list     | 子网列表获取       | √   |     |
|         | 删除文件系统    | hpfs:files:delete    | 删除文件系统       |     | √   |
|         | 修改文件系统名称  | hpfs:files:update    | 修改文件系统名称     |     | √   |
|         | 扩容文件系统    | hpfs:files:resize    | 扩容文件系统       |     | √   |
|         | 查询文件系统列表  | hpfs:files:list      | 查询文件系统列表     | √   |     |
|         | 文件系统列表导出  | hpfs:files:download  | 文件系统列表导出     | √   |     |
|         |           | hpfs:files:info      | 查询文件系统详情     | √   |     |
|         |           | hpfs:files:list      | 查询文件系统列表     | √   |     |
| 协议服务    | 创建协议服务    | hpfs:protocol:create | 创建协议服务       |     | √   |
|         |           | hpfs:protocol:list   | 查询协议服务列表     | √   |     |
|         |           | vpc:vpcs:list        | VPC列表获取      | √   |     |
|         |           | vpc:subnets:list     | 子网列表获取       | √   |     |
|         | 查询协议服务列表  | hpfs:protocol:list   | 查询协议服务列表     | √   |     |
|         |           | hpfs:vpcs:list       | 查询文件绑定的vpc列表 | √   |     |
|         | 删除协议服务    | hpfs:protocol:delete | 删除协议服务       |     | √   |
|         |           | hpfs:vpcs:unbind     | 解绑vpc        |     | √   |
| FILESET | 创建FILESET | hpfs:fileset:create  | 创建FILESET    |     | √   |
|         | 修改FILESET | hpfs:fileset:update  | 修改FILESET    |     | √   |
|         | 删除FILESET | hpfs:fileset:delete  | 删除FILESET    |     | √   |

# 用户指南

| 功能   | 场景          | 权限三元组                 | 三元组描述       | 读操作 | 写操作 |
|------|-------------|-----------------------|-------------|-----|-----|
| 数据流动 | 查询FILESET列表 | hpfs:fileset:list     | 查询FILESET列表 | √   |     |
|      | 查询FILESET详情 | hpfs:fileset:info     | 查询FILESET详情 | √   |     |
|      | 查询数据流动策略列表  | hpfs:dataflow:list    | 查询数据流动策略列表  | √   |     |
|      | 查询数据流动策略详情  | hpfs:dataflow:info    | 查询数据流动策略详情  | √   |     |
|      | 创建数据流动策略    | hpfs:dataflow:create  | 创建数据流动策略    |     | √   |
|      |             | zos:AllMyBuckets:List | 列举全部桶       | √   |     |
|      | 修改数据流动策略    | hpfs:dataflow:update  | 修改数据流动策略    |     | √   |
|      | 删除数据流动策略    | hpfs:dataflow:delete  | 删除数据流动策略    |     | √   |
|      | 任务管理        | hpfs:task:list        | 查询数据流动任务列表  | √   |     |
|      | 任务详情        | hpfs:task:info        | 查询数据流动任务详情  | √   |     |
|      | 创建数据流动任务    | hpfs:task:create      | 创建数据流动任务    |     | √   |

## API 操作场景

| 功能   | openAPI                      | 权限三元组                 | 三元组描述                | 读操作 | 写操作 |
|------|------------------------------|-----------------------|----------------------|-----|-----|
| 文件管理 | 并行文件开通                       | newSfs                | hpfs:files:create    |     | √   |
|      | 并行文件集群列表查询                   | listBaseline          |                      |     |     |
|      | 并行文件性能规格列表查询                 | listCluster           |                      |     |     |
|      | 并行文件退订                       | refundSfs             | hpfs:files:delete    |     | √   |
|      | 并行文件修改规格                     | resizeSfs             | hpfs:files:resize    |     | √   |
|      | 并行文件列表查询                     | listSfs               | hpfs:files:list      | √   |     |
|      | 并行文件信息查询（基于sfsUID和regionID）  | infoSfs               | hpfs:files:info      | √   |     |
|      | 并行文件信息查询（基于sfsName和regionID） | infoByNameSfs         |                      |     |     |
|      | 查询用户并行文件可分配容量和文件数            | allocableQuotaSfs     |                      |     |     |
| 协议服务 | 并行文件创建协议服务                   | newProtocolService    | hpfs:protocol:create |     | √   |
|      | 并行文件删除协议服务                   | deleteProtocolService | hpfs:protocol:delete |     | √   |
|      | 并行文件协议服务列表查询                 | listProtocolService   | hpfs:protocol:list   | √   |     |

# 用户指南

| 功能      | openAPI         | 权限三元组               | 三元组描述                | 读操作         | 写操作 |
|---------|-----------------|---------------------|----------------------|-------------|-----|
|         | 并行文件协议服务详情查询    | infoProtocolService | hpfs:protocol:info   | 查询协议服务详情    | √   |
| FILESET | 并行文件创建FILESET   | newFileset          | hpfs:fileset:create  | 创建FILESET   | √   |
|         | 并行文件更新FILESET   | updateFileset       | hpfs:fileset:update  | 修改FILESET   | √   |
|         | 并行文件删除FILESET   | deleteFileset       | hpfs:fileset:delete  | 删除FILESET   | √   |
|         | 并行文件查询FILESET列表 | listFileset         | hpfs:fileset:list    | 查询FILESET列表 | √   |
|         | 并行文件查询FILESET详情 | infoFileset         | hpfs:fileset:info    | 查询FILESET详情 | √   |
| 数据流动    | 数据流动策略列表查询      | listDataflow        | hpfs:dataflow:list   | 查询数据流动策略列表  | √   |
|         | 数据流动策略详情查询      | infoDataflow        | hpfs:dataflow:info   | 查询数据流动策略详情  | √   |
|         | 创建数据流动策略        | newDataflow         | hpfs:dataflow:create | 创建数据流动策略    | √   |
|         | 更新数据流动策略        | updateDataflow      | hpfs:dataflow:update | 修改数据流动策略    | √   |
|         | 删除数据流动策略        | deleteDataflow      | hpfs:dataflow:delete | 删除数据流动策略    | √   |
|         | 并行文件数据流动任务列表查询  | listDataflowtask    | hpfs:task:list       | 查询数据流动任务列表  | √   |
|         | 并行文件数据流动任务详情查询  | infoDataflowtask    | hpfs:task:info       | 查询数据流动任务详情  | √   |
|         | 并行文件创建数据流动任务    | newDataflowtask     | hpfs:task:create     | 创建数据流动任务    | √   |

## 监控告警

### 云监控

#### 云监控服务概述

云监控服务是天翼云对云产品资源提供的实时监控和告警的服务。云监控服务提供性能指标监控、自动告警、历史信息查询等功能，默认开通，免费使用，使您全面了解天翼云上的资源使用情况、业务的健康状况，并及时收到异常报警，保证应用程序顺畅运行。

并行文件服务通过云监控服务提供用户侧的监控和告警能力，通过查看文件系统资源使用情况、业务运行状况，通过设置告警规则可以监控文件系统实例异常情况，保证业务正常运行。



# 用户指南

并行文件服务开通后自动接入云监控，无需开通。通过云监控查看文件系统的监控数据，您可以了解到文件系统的使用情况。

更多信息，请参见 [云监控服务](#)。

## 数据保留策略

告警历史可以展示近30天所有告警规则的状态变化，帮助您统一、方便地回溯和查看告警记录。

## 监控指标

### 监控指标说明

监控指标为实时数值，采集周期为1分钟。

可以选择系统提供的固定时长或自定义时间段来查看云服务的监控周期内的走势图。

### 容量监控指标

| 指标名称              | 监控项   | 单位 | 说明               |
|-------------------|-------|----|------------------|
| fs_capacity_total | 总容量   | MB | 文件系统总容量          |
| fs_capacity_used  | 已使用容量 | MB | 文件系统已使用容量        |
| fs_capacity_usage | 已使用率  | %  | 文件系统已使用容量占总容量的比率 |

### 性能监控指标

| 指标名称          | 监控项   | 单位   | 说明                  |
|---------------|-------|------|---------------------|
| fs_read_bw    | 读带宽   | KB/s | 文件系统在周期内的读数据量       |
| fs_write_bw   | 写带宽   | KB/s | 文件系统在周期内的写数据量       |
| fs_read_iops  | 读IOPS | 次    | 文件系统在周期内每秒平均读IOPS次数 |
| fs_write_iops | 写IOPS | 次    | 文件系统在周期内每秒平均写IOPS次数 |

### 文件数量监控指标

文件数量监控指标当前仅支持部分资源池使用，其余资源池正逐步升级中。

| 指标名称           | 监控项     | 单位 | 说明                |
|----------------|---------|----|-------------------|
| fs_inode_total | 总文件数    | 个  | 文件系统总文件数（目录+文件）   |
| fs_inode_used  | 已使用文件数  | 个  | 文件系统已使用文件数        |
| fs_inode_avail | 可用文件数   | 个  | 文件系统可用文件数         |
| fs_inode_usage | 文件数已使用率 | %  | 文件系统已用文件数占总文件数的比率 |


## 创建告警规则

### 操作场景

通过使用云监控的告警功能，用户可以对并行文件服务的核心监控指标设置告警规则，当监控指标触发用户设置的告警条件时，支持以邮箱、短信等方式通知用户，让用户在第一时间得知云服务发生异常，迅速处理故障，避免因资源问题造成业务损失。更多信息，请参考[使用告警功能-云监控服务-用户指南](#)。

### 操作步骤

#### 方式一：通过云监控服务控制台创建告警规则

1. 登录天翼云控制中心，单击管理控制台左上角的，选择地域。
2. 单击“管理与部署>云监控服务”，进入云监控控制台页面。
3. 单击“云服务监控”下拉菜单，选择“告警服务>告警规则”，进入告警规则控制台页面。
4. 可通过以下三个入口，创建告警规则：

入口一：您可以选择在“云服务监控>并行文件监控”页，在目标文件系统的“操作”栏下点击“创建告警规则”，选择需要告警服务的监控指标创建规则，包括监控阈值、通知频率、通知方式等。

入口二：在“云服务监控>并行文件监控”页面，在目标文件系统的“操作”栏下点击“查看监控图表”，进入文件系统的监控详情页，目标监控项图表右上方，点击“+”创建此监控项的告警规则。

入口三：单击“云服务监控”下拉菜单，选择“告警服务>告警规则”，进入告警规则控制台页面，页面右上方点击“创建告警规则”，选择“监控服务：并行文件”，然后选择文件系统名称、监控维度、实例、指标等参数，创建相应的告警规则。

5. 根据界面提示，选择了并行文件系统为监控对象后，配置告警规则的相关指标，配置参数参见[创建告警规则](#)。
6. 设置好对应参数后，点击“确定”，等待告警规则创建完成。
7. 并行文件服务告警规则设置完成后，当符合规则的告警产生时，系统会自动进行通知。

#### 方式二：通过OpenAPI创建告警规则

您可以通过OpenAPI使用云监控服务的告警功能：

- 告警规则：涉及告警规则的查询、创建、删除、修改等操作。
- 告警模板：涉及告警模板的查询、创建、删除、修改、批量操作等功能。

更多云监控OpenAPI参见[云监控服务 API](#)。


## 查看监控数据

### 操作场景

并行文件服务开通后自动接入云监控服务，无需格外开通。通过云监控服务查看文件系统的监控数据，您可以了解到文件系统的使用情况。

### 操作步骤

#### 方式一：通过并行文件服务控制台查看

1. 登录天翼云控制中心，单击管理控制台左上角的，选择地域。

2. 单击“存储>并行文件服务”，进入并行文件服务的控制台页面。
3. 在文件系统列表页，单击文件系统名称，可以跳转至文件系统详情页。
4. 在文件系统详情页，单击监控图表的页签页，即可进入监控数据页面。
5. 您可以选择监控时间段，查看对应的监控数据。也可以点击具体监控项图标右上角的“查看”按钮设定所需查看的监控时间段、周期等，获取想要的监控数据。

## 方式二：通过云监控服务控制台查看

1. 登录天翼云控制中心，单击管理控制台左上角的📍，选择地域。
2. 单击“管理与部署>云监控服务”，进入云监控控制台页面。
3. 单击“云服务监控”下拉菜单，选择“并行文件监控”。
4. 在并行文件监控页面选定需要查看的文件系统名称，单击操作栏下面的“查看监控图标”，即可进入监控数据页面。
5. 您可以选择监控时间段，查看对应的监控数据。也可以点击具体监控项图标右上角的“查看”按钮设定所需查看的监控时间段、周期等，获取想要的监控数据。

## 协议服务

### 协议服务概述

#### 功能介绍

协议服务提供标准NFS协议访问HPFS文件系统的能力，满足以下需求：

- 无缝集成弹性云主机与物理机：支持在弹性云主机ECS或物理机（通过VPC/VPCE），直接挂载并访问HPFS文件系统。
- 多协议互访：通过HPFS\_POSIX直接挂载，与通过协议服务功能（NFS协议）挂载，是两个独立的访问通道。无论使用HPFS\_POSIX客户端还是协议服务的NFS客户端，均可同时访问同一份文件数据。在一端创建或修改的文件，在另一端可见。

#### 注意

如需确认资源池/集群对NFS协议的支持情况，请前往[产品能力地图](#)中的【协议服务NFS挂载云主机】列进行查询。

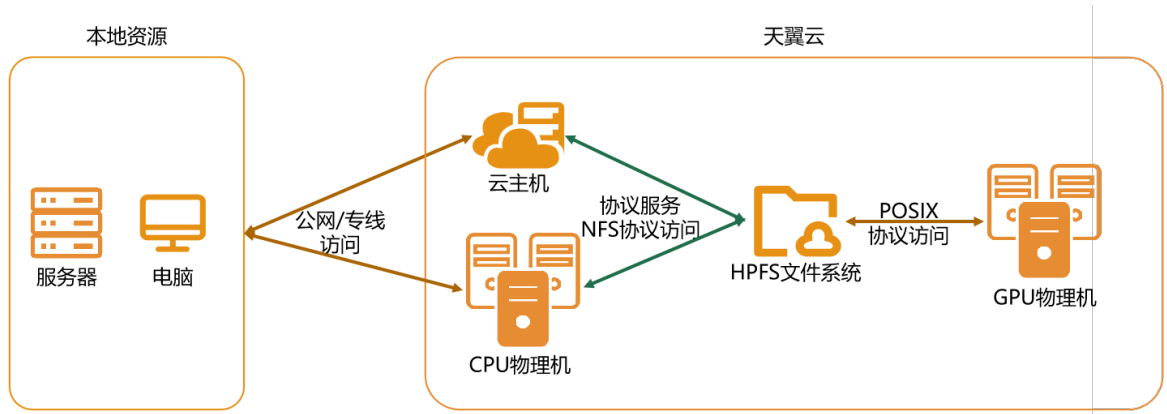
#### 适用场景

##### 高效数据上云与训练准备

在智算模型训练场景中，用户需提前将海量数据集上传至HPFS。如使用高性能物理机仅作数据传输，资源利用率低且费用高昂。又由于数据集体量庞大传输时间长，训练前期准备效率降低。

协议服务功能满足将HPFS直接挂载到云主机上，实现将本地数据通过弹性云主机（配置弹性IP）高效上传至HPFS，利用按需付费的弹性云主机作为传输节点，显著节省成本。数据上传完成后，再将HPFS挂载至GPU物理机集群进行模型训练，实现资源按需切换。

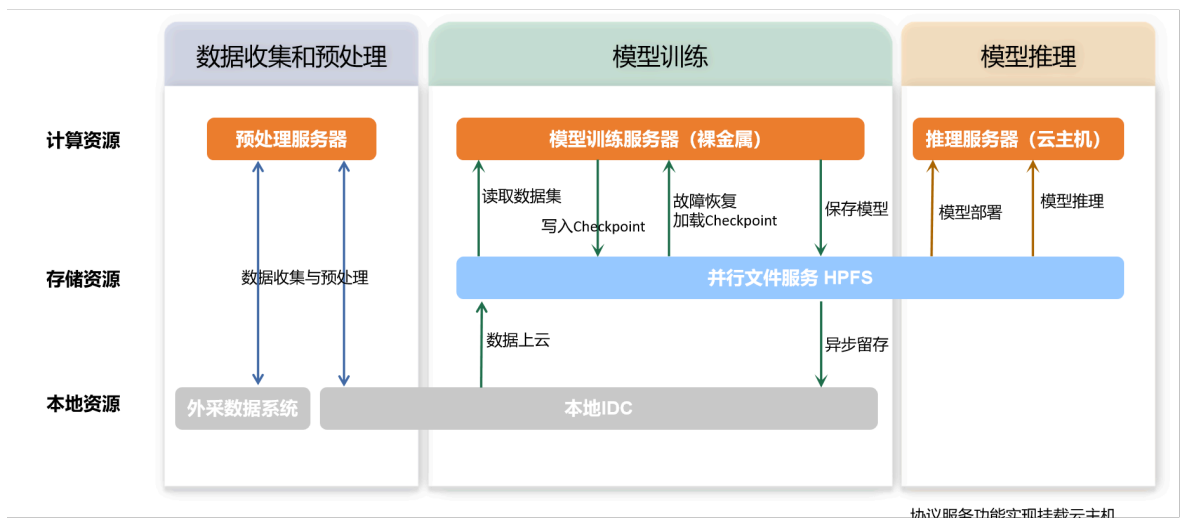
# 用户指南



## 灵活经济的模型推理部署

模型推理对延迟和吞吐量敏感，但计算强度通常低于训练阶段。DeepSeek等模型的开放推动了轻量化AI应用的爆发式增长，越来越多的中小企业及个人开发者倾向于使用弹性云主机部署和运行其AI推理应用。

用户可根据模型规模和实时推理需求，灵活选择性价比最优的弹性云主机实例类型。然后通过协议服务功能在弹性云主机上挂载HPFS，进行敏捷开发与发布。



## 使用限制

| 特性            | 说明                               |
|---------------|----------------------------------|
| 类型            | 通用型                              |
| 协议类型          | 支持NFSv3/NFSv4协议。                 |
| 挂载方式          | 通过VPC/VPCE挂载地址挂载，目前仅支持IPv4的挂载地址。 |
| 权限管理          | 启用“全部允许”的默认权限组，暂不支持自定义权限组。       |
| 单文件系统可创建协议服务数 | 10个                              |

# 用户指南

| 特性             | 说明    |
|----------------|-------|
| 单协议服务VPC绑定     | 1个    |
| 单协议服务可挂载的计算节点数 | 1000个 |

整体流程



1. 首先根据业务需求，确认云服务器类型，下面以挂载到弹性云主机ECS为例，详细请参见：[挂载访问概述](#)。
2. 创建弹性云主机ECS以及VPC，具体步骤请参见：[创建弹性云主机](#)。
3. 在并行文件服务控制台，创建文件系统，具体步骤请参见：[创建文件系统](#)。
4. 进入文件系统详情页，配置协议服务功能，注意协议服务要和目标ECS归属于同一 VPC，才能完成后续挂载和文件共享。具体步骤请参见：[创建协议服务](#)。
5. 将文件系统挂载到ECS上，即可在ECS上如访问本地目录一样，访问文件系统中存储的数据。具体步骤请参见：[挂载文件系统](#)。

## 创建协议服务

### 场景说明

当创建文件系统后，如您需要使用弹性云主机ECS或CPU物理机来挂载该文件系统，您需要创建协议服务，使用VPC或VPCE挂载地址挂载到云服务器上。

### 操作步骤

1. 登录天翼云控制中心，单击管理控制台左上角的📍，选择地域。
2. 选择“存储>并行文件服务HPFS”，进入并行文件服务的控制台页面。
3. 点击目标文件系统，进入文件系统详情页，点击协议服务页签，即可进入协议服务页面。
4. 单击“创建协议服务”按钮，进入创建页面，根据需求及界面提示进行选择并点击创建：

| 参数     | 说明  |
|--------|---|
| 文件系统   | 所属文件系统的ID。  |
| 协议服务规格 | 只支持通用型。   |
| 协议类型   | 导出协议类型NFS，默认支持NFSv3和NFSv4。<br><br>注意<br>这里的协议类型选择，不影响文件系统本身协议类型为HPFS_POSIX，相当于同时提供两种协议访问通道。 |

# 用户指南

| 参数   | 说明  |
|------|---|
| 选择网络 | <p>选择协议服务使用的虚拟私有云（VPC），需要与要挂载的云服务器VPC网络相同，才能保证网络互通，实现文件的挂载访问。</p> <p>创建后不可修改，若当前地域没有虚拟私有云，点击“创建虚拟私有云”，创建完成后刷新可选择新建的VPC。</p> <p>如您是在地域资源池使用，则还需选择NFS协议使用的子网（SUBNET）网络。</p> |
|      | <p><b>注意</b></p> <p>一个文件系统可以创建多个协议服务；同一个文件系统，创建的不同协议服务，不能绑定同一个vpc；不同的文件系统，创建的不同协议服务，可以绑定同一个vpc。</p>   |
| 终端节点 | <p>开启后本服务将为您创建免费的终端节点（VPCE），自动连接并行文件的协议服务。创建VPCE后将返回该VPC专属的挂载地址，通常需要1~3分钟。如果您删除了终端节点，则VPCE的挂载地址将会失效。</p> <p>开启终端节点后，需选择NFS协议使用的子网（SUBNET）网络，仅支持选择普通子网。</p>                |
| 描述   | 协议服务的描述信息，可根据需求添加备注。  |

5. 协议服务为异步创建，创建完成后，可在协议服务列表页刷新，即可看到对应的协议服务信息。

## 查询协议服务

### 场景说明

您可以查看文件系统下协议服务的基本信息，支持按协议服务ID或描述关键字查看指定的协议服务。

### 操作步骤

1. 登录天翼云控制中心，单击管理控制台左上角的📍，选择地域。
2. 选择“存储>并行文件服务HPFS”，进入并行文件服务的控制台页面。
3. 点击目标文件系统，进入文件系统详情页，点击协议服务页签，即可进入协议服务页面。
4. 在协议服务列表页查看所有协议服务的基本信息，参数说明如表所示：

| 参数       | 说明   |
|----------|--|
| 协议服务ID   | 协议服务的ID，创建时自动生成，不支持修改。                             |
| 状态       | 协议服务状态：<br>创建中、创建失败、可用、删除中、异常。                     |
| 规格       | 通用型。   |
| 协议类型     | NFS协议，默认支持NFSv3和NFSv4。                             |
| VPC挂载地址  | 导出的NFS的挂载地址。                                       |
| VPCE挂载地址 | <p>若创建时选择开启终端节点（VPCE），则展示VPCE挂载信息，返回通常需要1~3分钟。</p> |
|          | <p><b>注意</b></p> <p>如果您删除了终端节点，则VPCE的挂载地址将会失效。</p> |
| VPC名称/ID | 协议服务绑定的虚拟私有云（VPC），VPC的名称可以点击跳转到对应详情页面。             |

# 用户指南

| 参数   | 说明         |
|------|------------|
| 创建时间 | 协议服务的创建时间。 |
| 描述   | 协议服务的描述信息。 |
| 操作   | 仅支持删除操作。   |

## 删除协议服务

### 场景说明

当用户不再使用协议服务时，可以删除相应的协议服务。需要注意，删除协议服务会导致云主机实例无法通过协议服务挂载访问HPFS，删除协议服务不会删除文件系统内的数据，但会立即中断当前正在通过协议服务访问此目录的所有I/O，请谨慎操作。删除后可以通过创建新的协议服务访问原有数据。

### 注意

如您需要删除文件系统，需先删除文件系统下的所有协议服务。

### 操作步骤

1. 登录天翼云控制中心，单击管理控制台左上角的📍，选择地域。
2. 选择“存储>并行文件服务HPFS”，进入并行文件服务的控制台页面。
3. 点击目标文件系统，进入文件系统详情页，点击协议服务页签，即可进入协议服务页面。
4. 在协议服务列表，找到目标协议服务，单击目标所在行的“操作”列下的“删除”。
5. 在弹出的对话框中再次确认是否删除。
6. 等待一段时间后，在列表页可以看到该协议服务已经不存在，即表示删除成功。

## FILESET管理

### FILESET概述

#### 功能介绍

FILESET（文件集）是 HPFS 文件系统的一种特殊子目录，具备独立的存储容量与文件数量管理能力，支持精细化的配额配置。用户可以在文件系统下创建多个 FILESET 实例，每个实例均可作为独立的存储空间，供不同业务系统挂载和使用。通过动态设置或调整配额策略，用户能够合理分配存储资源，有效避免资源抢占问题，提升资源利用效率。

#### 说明

本文档中所述“目录”均指 HPFS 文件系统内目录结构，与外部挂载点的目录地址无关。

#### 适用场景

精细化配额管理，避免资源抢占

# 用户指南

如果企业或团队对数据安全要求较高，或者需要确保关键业务不受资源波动影响，可通过FILESET的配额，为不同的项目、部门或应用分配明确的存储资源上限。这样既能保证各自空间的独立性，又能防止某个业务过度消耗存储资源，影响其他的正常使用，从而实现资源的合理分配。

## 绑定数据流动功能

当用户需要使用数据流动功能时，需要创建FILESET子目录作为数据流动HPFS文件同步的基本单元，与对象存储ZOS进行数据同步。

## 使用限制

- 单文件系统最多可创建10个FILESET。
- FILESET内的文件或目录数量上限是1亿。
- 创建FILESET会从文件系统总资源中划分独立的存储空间和文件数配额，因此将减少非FILESET目录的可用资源。
- FILESET配额的默认上限说明如下：
  - 容量不超过文件系统总容量，最小不低于已使用容量；
  - 文件数量最大不超过文件系统总文件数量，最小不低于已写入文件数量；
- FILESET不支持跨FILESET移动（mv）操作，但其内部操作与普通目录一致，mv等文件系统操作均正常支持。但如FILESET绑定数据流动后，目录内将禁用mv操作。
- FILESET目录无法在客户端改名或删除，仅能通过控制台或API删除。
- FILESET内文件或目录达到配额上限，写入数据时会直接报错。受统计延迟影响，持续写入时FILESET的使用量可能短暂超出配额。
- 由于FILESET目录本身占用情况，FILESET的容量和设置的配额有 $\pm 1\text{GB}$ 的误差，文件数量有 $\pm 1000$ 的误差。

### 注意

通过HPFS\_POSIX客户端挂载FILESET，请确保您的客户端版本为2.15.1-5及以上。查询和更新客户端安装包的详细步骤请参见：[操作系统限制](#)、[HPFS\\_POSIX客户端挂载](#)。

## 整体流程

1. 在并行文件服务控制台，创建文件系统，具体步骤请参见：[创建文件系统](#)。
2. 进入文件系统详情页，配置FILESET功能，具体步骤请参见：[创建FILESET](#)。
3. 可根据业务需要，调整FILESET的配额，具体步骤请参见：[查询FILESET](#)、[修改FILESET](#)。
4. 若某个FILESET不再使用可将其删除。删除FILESET前，必须清空其内的所有数据，具体步骤请参见：[删除FILESET](#)。


## 创建FILESET

### 场景说明

每个FILESET可以作为独立的存储空间，供不同的业务系统挂载使用。可以为其设置配额，避免资源抢占，确保关键业务不受资源波动影响。

当您需要使用数据流动功能时，也需要先创建FILESET，作为文件系统侧数据同步目录。

### 操作步骤

1. 登录天翼云控制中心，单击管理控制台左上角的，选择地域。



# 用户指南

2. 选择“存储>并行文件服务HPFS”，进入并行文件服务的控制台页面。
3. 在并行文件服务页面，选择目标文件系统，单击操作中“更多>创建FILESET”；或者点击文件系统名称，进入文件系统详情页面，在FILESET页签，单击“创建FILESET”按钮。
4. 在创建页面，根据需求及界面提示进行选择并点击创建：

| 参数        | 说明  |
|-----------|---|
| 文件系统      | 所属文件系统的ID。  |
| FILESET目录 | 必填项，设置FILESET在文件系统上的绝对路径。FILESET目录规则如下： <ul style="list-style-type: none"><li>• 目录以正斜线（/）开头和结尾，不支持根目录/。</li><li>• 父目录是否存在不影响，但整个路径必须为新目录，不能为已存在的目录。</li><li>• 不支持在FILESET中嵌套FILESET，即当父目录已指定为FILESET，其子目录不支持指定为FILESET。</li><li>• 不支持目录为软链接。</li><li>• FILESET目录支持的最大深度为3层，根目录/为0层。例如，FILESET目录最深为/test/aaa/bbb/。</li><li>• 目录名仅允许数字、字母、下划线、连接符、中文组成，每级目录最大长度为255字节。</li></ul>  |
| FILESET配额 | 必填项，一个FILESET仅支持一组配额，如果FILESET的写入数据达到容量配额，或写入文件数达到文件数配额，都将无法写入新数据。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 设置FILESET的容量配额，规则如下：最小起步 10 GiB，扩容单位为 1 GiB，最大不超过文件系统可用容量。<ul style="list-style-type: none"><li>• 可用容量 = 文件系统总容量 - FILESET分配容量 - 非FILESET目录已用容量。</li></ul></li><li>• 设置FILESET的文件数量配额，规则如下：最小起步 1 万个，扩容单位为 1 千个，最大不超过文件系统可用文件数量。<ul style="list-style-type: none"><li>• 可用文件数量 = 文件系统总文件数量 - FILESET分配文件数量 - 非FILESET目录已用文件数量。</li></ul></li></ul> |
| 描述        | 非必填，FILESET的描述信息，可根据需求添加备注。长度为0~128个字符。   |

5. FILESET为异步创建，创建完成后，可在FILESET列表页刷新，即可看到对应的FILESET信息。

## 查询FILESET

### 操作步骤

1. 登录天翼云控制中心，单击管理控制台左上角的📍，选择地域。
2. 选择“存储>并行文件服务HPFS”，进入并行文件服务的控制台页面。
3. 点击目标文件系统，进入文件系统详情页，点击FILESET页签，即可进入FILESET页面。
4. 在FILESET列表页查看所有FILESET的基本信息，参数说明如表所示：

| 参数         | 说明                        |
|------------|---------------------------|
| FILESET ID | FILESET的ID，创建时自动生成，不支持修改。 |
| 状态         | FILESET状态：<br>可用、异常       |

# 用户指南

| 参数          | 说明   |
|-------------|--|
| 目录          | FILESET在文件系统中的绝对路径。<br>如您在客户端对FILESET父目录进行mv操作之后，列表的FILESET目录大约会有5-10分钟延迟更新。 |
| 已用容量/分配容量   | 已用容量为FILESET中已写入容量，统计约有15分钟延迟。分配容量为FILESET设置的容量配额，达到配额上限后无法再写入新数据。           |
| 已用文件数/分配文件数 | 已用容量为FILESET中已写入文件的数量，统计约有15分钟延迟。分配文件数为FILESET设置的文件数配额，达到配额上限后无法再写入新数据。      |
| 数据流动        | 展示FILESET绑定的数据流动策略ID，点击可跳转到对应策略详情页面。   |
| 创建时间        | FILESET的创建时间。  |
| 描述          | FILESET的描述信息。  |
| 操作          | 支持修改、删除操作。   |

## 修改FILESET

### 操作步骤

1. 登录天翼云控制中心，单击管理控制台左上角的📍，选择地域。
2. 选择“存储>并行文件服务HPFS”，进入并行文件服务的控制台页面。
3. 点击目标文件系统，进入文件系统详情页，点击FILESET页签，即可进入FILESET页面。
4. 在FILESET列表，找到目标FILESET，单击目标所在行的“操作>修改”。
5. 在修改FILESET页面中，根据需求调整配额或描述信息。配额可以改大或改小，但是设置的配额必须大于等于已使用容量或文件数量。

### 注意

配额的修改生效约有5~15分钟延迟，如有文件持续写入可能会出现实际使用空间超出配额的情况。

## 删除FILESET

### 操作步骤

1. 登录天翼云控制中心，单击管理控制台左上角的📍，选择地域。
2. 选择“存储>并行文件服务HPFS”，进入并行文件服务的控制台页面。
3. 点击目标文件系统，进入文件系统详情页，点击FILESET页签，即可进入FILESET页面。
4. 在FILESET列表，找到目标FILESET，单击目标所在行的“操作”列下的“删除”。
5. 在弹出的对话框中再次确认是否删除。

# 用户指南

6. 等待一段时间后，在列表页可以看到该FILESET已经不存在，即表示删除成功。

## 注意

禁止直接删除非空FILESET。先清空FILESET下的所有数据，再删除FILESET目录。

如果用户在客户端强制使用`rm -rf`命令删除非空FILESET，系统会阻止删除FILESET文件夹操作，但由于`rm -rf`的递归机制仍可能导致FILESET下的数据被先行清空，需谨慎操作。

## 标签管理

### 概述

标签通常用于标识云服务资源，基于标签，您可以实现对资源的便捷搜索和整理。标签由键值对（Key-Value）组成，您可以为资源绑定和删除标签，可以在控制台中通过标签筛选快速查找资源。

### 应用场景

当项目中云资源较多，或当前资源信息不足以有效地为资源分组归类时，可以通过为资源添加不同维度（例如所属业务、开发团队等）的标签，实现资源分类。

基于标签筛选功能，您还可以快速查找一组资源，进行批量管理。

例如：

- 在团队管理中，为资源添加团队标签（如`department: R&D`），标识所属开发部门，方便企业快速定位云资源所属部门。
- 在项目管理中，批量为业务1中所有文件系统实例绑定业务标签`business: service1`，并通过标签筛选，快速完成对业务1中文件系统实例的日常维护。

### 使用说明

- 每个资源最多可绑定10个标签。
- 每个资源下的标签键是唯一的，不可绑定相同标签键。
- 每个资源下的标签键对应的标签值唯一，如修改已有标签键对应的标签值，新标签值将会覆盖旧标签值。例如，将文件系统实例的`business: service1`的标签值`service1`，修改为`service2`，则新标签`business: service2`将覆盖旧标签`business: service1`。
- 标签键值命名规则：

| 字段  | 规则  |
|-----|---|
| 标签键 | <ul style="list-style-type: none"><li>不能为空</li><li>首字符不能为空格</li><li>长度不超过128个字符</li></ul> |
| 标签值 | <ul style="list-style-type: none"><li>不能为空</li><li>首字符不能为空格</li><li>长度不超过128个字符</li></ul> |

## 标签设计原则及示例

### 标签设计原则概述

当您账户中的云资源不断增多，管理云资源的难度也会随之加大，使用标签功能对账户内云资源的快速分组与管理，可以帮助您从不同维度对具有相同特征的云资源进行筛选，让资源管理变得更加轻松。在创建标签时，遵循以下原则会让您的管理更加高效：

- **全面原则**：所有资源都需要绑定标签。从整体出发，考虑标签的组织结构，在规划资源的同时进行标签的键值规划，确保所有资源都可基于标签被分组。注意：标签键值建议采用标准格式。
- **有效管理幅度原则**：每个标签键所对应的标签值数量应该是可控的，管理幅度不应过大，避免创建多余的标签值。
- **精简高效原则**：精简标签键的设计，去除没有实际管理意义的标签键，防止因为标签键设计混乱导致的管理问题。
- **互斥原则**：确保标签键值的含义的唯一性，避免设计含义相同或近似的标签键值。

### 标签键设计示例

| 业务维度  | 类型                               | 子类型     |
|-------|----------------------------------|---------|
| 组织架构  | departmentgroup/teamorganization | 组织名称    |
| 角色层级  | role/user                        | 相关角色名称  |
| 项目/任务 | project/task                     | 项目/任务名称 |
| 环境    | environment                      | 环境名称    |
| 使用者   | owner                            | 使用者名称   |

## 标签管理

### 绑定标签

您可以在创建文件系统时，打开“是否编辑标签”的开关，输入或下拉选择标签数据，完成标签绑定。或者在文件系统创建成功后，可以在文件系统列表为其添加标签，支持批量绑定、解绑标签。

### 使用限制与配置参数说明

- 默认每个资源最多可绑定10个标签。
- 每个资源下的标签键是唯一的，不可绑定相同标签键。
- 每个资源下的标签键对应的标签值唯一，如修改已有标签键对应的标签值，新标签值将会覆盖旧标签值，且该过程不可逆。例如，将文件系统实例的business: service1的标签值service1，修改为service2，则新标签business:service2将覆盖旧标签business: service1。


# 用户指南

- 配置参数说明如下：


| 字段  | 字段说明  | 校验规则   |
|-----|---|--|
| 标签键 | <ul style="list-style-type: none"><li>输入新标签键或选择原有标签键。</li><li>选择框支持模糊搜索，下拉框支持展示所有标签。</li><li>输入标签键则代表创建标签，选择原有标签键则代表修改现有标签。</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>不能为空。</li><li>首字符不能为空格。</li><li>长度不超过128个字符。</li></ul> |
| 标签值 | <ul style="list-style-type: none"><li>输入新标签值或不修改原有标签值。</li><li>选择框支持模糊搜索，下拉框支持展示所有标签。</li><li>输入标签值则代表修改标签。</li></ul>                 | <ul style="list-style-type: none"><li>不能为空。</li><li>首字符不能为空格。</li><li>长度不超过128个字符。</li></ul> |

## 操作步骤

### 单个实例绑定一个或多个标签

1. 登录天翼云控制中心，单击管理控制台左上角的 ，选择地域。
2. 选择“存储”>“并行文件服务HPFS”。
3. 方式一：单击右上角“创建文件系统”按钮，在创建文件系统页面最下方，打开“是否编辑标签”的开关，输入或下拉选择标签数据。  
方式二：在文件系统列表中，点击待添加标签的文件系统的“操作”>“更多”>“编辑标签”。
4. 弹出“编辑标签”窗口，键入标签“标签键”，和“标签值”。支持同时添加多个标签，单击“确定”，完成标签的添加。
5. 在此文件系统列表页的“标签”列处，点击标签图标可看到已添加的标签信息。

### 多个实例绑定一个或多个标签

1. 登录天翼云控制中心，单击管理控制台左上角的 ，选择地域。
2. 选择“存储”>“并行文件服务HPFS”。
3. 在文件系统列表中，勾选需要批量绑定标签的文件系统实例，点击列表上方按钮“批量绑定标签”。
4. 在“批量绑定标签”弹窗中，展示了所选文件系统实例，您可以按照使用限制与配置参数说明要求填写/选择标签键值，新增标签键值对。新增完成后，所有被勾选的文件系统实例都将绑定该新增标签。
5. 您还可以在“批量绑定标签”弹窗中，修改标签键值对，执行编辑标签操作。


## 解绑标签

### 前提条件

实例资源已绑定标签。


## 操作步骤

### 解绑单个实例的标签

1. 登录天翼云控制中心，单击管理控制台左上角的 ，选择地域。
2. 选择“存储”>“并行文件服务HPFS”。
3. 在文件系统列表中，点击待解绑标签的文件系统的“操作”>“更多”>“编辑标签”。

4. 弹出“编辑标签”窗口，点击标签键值后面的“删除”，可同时删除多个标签。
5. 单击弹窗下方“确定”，完成标签的解绑操作。

## 批量解绑多个实例的标签


1. 登录天翼云控制中心，单击管理控制台左上角的，选择地域。
2. 选择“存储”>“并行文件服务HPFS”。
3. 在文件系统列表中，勾选需要批量绑定标签的文件系统实例，点击列表上方按钮“批量解绑标签”。
4. 在“批量绑定标签”弹窗中，找到想要为已选资源解绑的标签项，勾选左侧复选框。
5. 点击弹窗下方“确定”按钮，完成批量解绑操作。

## 使用标签筛选资源

### 前提条件

- 至少一个资源绑定至少一个标签。
- 只能根据已存在的标签进行筛选。

### 操作步骤

1. 登录天翼云控制中心，单击管理控制台左上角的，选择地域。
2. 选择“存储”>“并行文件服务HPFS”。
3. 在文件系统列表右上方点击“标签筛选”按钮，弹出“标签筛选”弹窗。
4. 在“标签筛选”弹窗中，输入目标标签键值并点击下方“确定”执行筛选操作。
5. 若输入的标签键值有误可点击右方“删除”按钮排除该标签的筛选，或点击弹窗下方的“重置”按钮清空筛选条件。

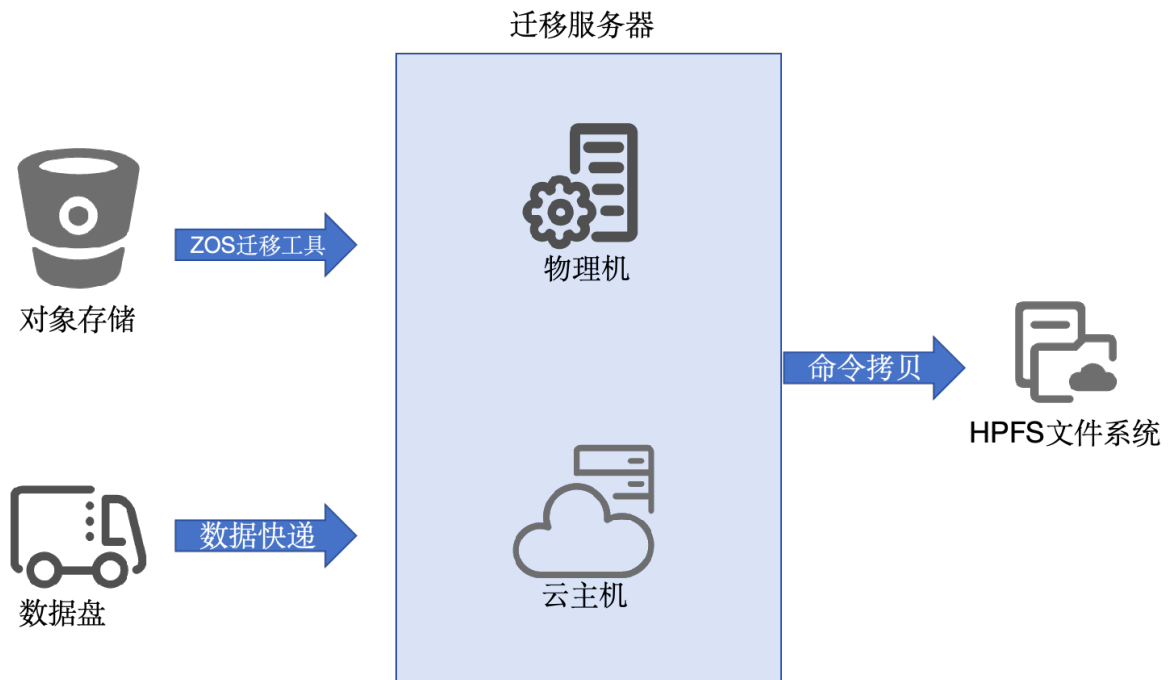
## 数据迁移

### 迁移概述

准备数据迁移前，需要提供能挂载 HPFS 文件系统的迁移服务器（物理机或弹性云主机），用户在迁移服务器上同时可以访问待迁移数据，这样就可以在迁移服务器上进行数据拷贝了。如果是用户提供存储介质的方式，那么需要将该存储介质安装到迁移服务器上。如果能够满足并行数据拷贝的条件，可以增加迁移服务器的个数，各自并行负责一部分数据的迁移，这样可以大幅提高数据拷贝的效率。

#### 说明

- 迁移服务器仅作为数据迁移的“中转站”，而非用于业务实际使用。待数据迁移完成之后可投入业务使用，或者根据实际情况停用。
- 在迁移之前，请确认目标文件系统可用存储空间是否满足源数据所需存储空间。



常见的数据迁移场景、迁移方法、使用限制等如下，您可以根据待迁移数据的情况选择合适的方法：

| 数据所在位置    | 使用条件   | 迁移方法 | 迁移速度评估                        | 使用限制                                 |
|-----------|--|------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 物理机文件系统   | <ul style="list-style-type: none"> <li>物理机可以访问待迁移数据；</li> <li>物理机和HPFS网络互通，保证可挂载文件系统；</li> </ul>               | 命令拷贝 | 速度速度取决于物理机网卡，可多台并行拷贝，提高速度。    | 只支持GPU裸金属物理机挂载 HPFS_POSIX 协议的并行文件系统。 |
| 弹性云主机文件系统 | <ul style="list-style-type: none"> <li>云主机可以访问待迁移数据；</li> <li>弹性云主机和HPFS在同一VPC网络下，保证可挂载文件系统；</li> </ul>        |      | 速度取决于云主机配置的网络带宽，可多台并行拷贝，提高速度。 | 只支持云主机挂载NFS协议的并行文件系统。                |
| 对象存储ZOS   | <ul style="list-style-type: none"> <li>ZOS数据可以在互联网/内网环境下下载；</li> <li>互联网/内网下载的客户端和HPFS互通，保证可挂载文件系统；</li> </ul> | 工具迁移 | 客户端测公网出口带宽直接影响上传时间。           | 通过互联网访问ZOS的数据，迁移过程会产生请求和流量等相关的费用。    |

# 用户指南

| 数据所在位置 | 使用条件   | 迁移方法 | 迁移速度评估                | 使用限制               |
|--------|--|------|-----------------------|--------------------|
| 客户本地   | <ul style="list-style-type: none"><li>用户本地数据量巨大（几十TB），且数据归属于客户，可插拔盘操作；</li><li>用户在公有云有独立归属的数据迁移服务器可进行插盘操作；</li><li>数据迁移服务器和HPFS互通，保证可挂载文件系统；</li></ul> | 数据快递 | 单USB口的机械硬盘可达到150MB/s。 | 专属资源的客户，拥有独立的机房设备。 |

## 命令拷贝

### 应用场景

适用于用户的迁移服务器（物理机、弹性云主机）可以访问待迁移数据，且和HPFS网络互通，同时保证可挂载并行文件系统的场景下的迁移操作。

### 准备工作

1. 创建迁移服务器，如果目标HPFS文件系统是NFS协议，迁移服务器可选择弹性云主机。如果目标HPFS文件系统是HPFS\_POSIX协议，迁移服务器需要选择物理机（GPU裸金属）。具体限制请参考[操作系统限制](#)。
2. 将HPFS文件系统挂载至物理机或弹性云主机，具体操作请参考[挂载文件系统](#)。

### 操作步骤

### 迁移命令说明

HPFS数据拷贝是文件系统间数据的迁移，推荐使用数据同步工具rsync（remote synchronize）。

centos环境下rsync安装命令：

```
yum install -y rsync
```

rsync支持本地（类似cp，我们一般选择本地方式）或者远端（类似scp）数据拷贝，可以镜像保存整个目录树和文件系统，支持断点续传，快速安全。

rsync使用说明：

#### #本地拷贝

```
rsync [OPTION...] SRC... [DEST]
```

#### #常用选项：

--partial 保留那些因故没有完全传输的文件，以是加快随后的再次传输

--inplace 将更新的数据直接写入目标文件，避免文件复制

--delete 删除那些DST中SRC没有的文件

-a, --archive 归档模式，表示以递归方式传输文件，并保持所有文件属性，等于-rlptgoD

-v, --verbose 详细模式输出

-c, --checksum 打开校验开关，强制对文件传输进行校验



# 用户指南

数据拷贝时间可能很长（用户数据量除以数据拷贝带宽），为防止下线执行命令退出，可以采用后台执行的方式执行rsync命令：

```
nohup rsync -a --partial --inplace -v $src_dir $dest_dir &
```

## 工具迁移

### 应用场景

适用于用户的数据存储在对象存储ZOS中，且需要准备迁移服务器可下载ZOS数据，并和HPFS网络互通，保证可挂载文件系统的场景下。

### 准备工作

创建迁移服务器，如果目标HPFS文件系统是NFS协议，迁移服务器可选择弹性云主机。如果目标HPFS文件系统是HPFS\_POSIX协议，迁移服务器需要选择物理机（GPU裸金属）。具体限制请参考[操作系统限制](#)。

迁移服务器需要能访问ZOS进行下载数据，能够将云上 ZOS 中的对象文件下载到HPFS的指定文件夹。

将HPFS文件系统挂载至物理机或弹性云主机，具体操作请参考[挂载文件系统](#)。

### 操作步骤

具体操作请参考对象存储[文件上云迁移工具](#)，参考文档中云上迁移到本地场景：

云上迁移到本地的操作的配置，只需要将 migrations.conf 中的 reverse 参数配置为 true。

并在迁移工具中 migrations.conf 中 src\_path 指的是将云上文件迁移到本地后存放的文件夹，设置为HPFS文件系统的挂载目录。

### 注意

迁移工具将不会对该路径进行检测，如果指定的路径不存在，将会默认创建。

## 数据快递

### 应用场景

数据快递是一种海量数据传输解决方案，支持 TB 到 PB 级数据上云，通过硬盘（外置 USB 接口），向并行文件传输大量数据，解决海量数据传输网络成本高、传输时间长等难题。

- 智算场景：AI 场景的素材数据、原型数据等需要寄送到数据中心，投喂给智算平台，提升数据质量和模型效果。
- 原始数据迁移：把基因、石油、气象、IOT 等原始数据迁移到并行文件服务。
- 离线备份数据：将客户完整备份或增量备份发送到并行文件服务，实现可靠的冗余离站存储。

### 注意

专属资源的客户，拥有独立的机房设备，可采用了邮寄硬盘到存储机房的方式。

### 准备工作

客户需要自助完成迁移数据存储到硬盘等存储介质上，建议客户将小文件压缩成大文件后再进行数据迁移。

## 用户指南

存储介质邮寄到机房后，联系运维人员将硬盘插在可连接HPFS客户端的物理机上作为迁移机器。需要提前和运维人员确认硬盘数量和迁移服务器网络是否和HPFS互通。

### 操作步骤

1. 客户将硬盘快递到云公司机房的专属资源池集群。
2. 机房配置单独的数据迁移服务器用于读取客户硬盘数据。数据拷贝服务器通过网闸与天翼云资源池隔离。
3. 客户硬盘插入到拷贝服务器后，先进行安全扫描，确保客户数据无安全隐患。此前步骤，网闸处于关闭状态。
4. 打开网闸，将客户硬盘数据拷贝到云内服务器上。
5. 与客户联系确认数据准确。
6. 关闭网闸。
7. 在数据拷贝服务器上，按客户要求将硬盘数据销毁和硬盘快递寄回。

### 数据拷贝源端挂载

迁移机器上安装支持 NTFS 文件系统的 ntfs-3g 软件包，并挂载客户的硬盘：

```
yum install -y ntfs-3g
```

```
ntfs-3g /dev/sdd1 /mnt/ntfs -o rw, big_writes, noatime
```

为了进一步提升机械盘的性能，将该硬盘的预读大小和 IO 队列长度做了修改（修改预读和 IO 队列是磁盘调优的方法，配置参数并不通用，需要测试），之后测试迁移带宽达到150MB/s 左右的限值。

```
cd
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:14.0/usb2/2-3/2-3.3/2-3.3:1.0/host16/target16:0:0/16:0:0:0/block/sdd/queue/
echo 4096 > read_ahead_kb \\\预读扩大到4M
echo 4096 > nr_requests \\\IO队列扩大到4096
```

### 数据拷贝目的端挂载

挂载用户已开通HPFS的客户端：

```
mount -t lustre -o seckey=xxxxxxx 11.2.xxx.x@tcp0:11.2.xxx.x@tcp0:/hp0001/yZcQcAXi
cFaxxxxxxxxxxyqum9s2bu3 /mnt/shar
```

### 迁移命令执行

因为当前用例是单个机械盘进行数据拷贝，并行执行无法提高速度，所以使用单任务 rsync 更合适。执行迁移命令：

```
nohup rsync -a --partial --inplace -v /mnt/ntfs/ /mnt/share/ &
```

命令执行后查看 nohup 文件和使用 iostat 及 df 工具观察迁移过程，在迁移大文件时，带宽能到200MB/s，在迁移小文件时带宽会比较小，属于正常状况。

## 文件系统子目录权限隔离

### 前提条件

- 创建物理机，具体操作请参考[创建物理机](#)。
- 创建并行文件系统，具体操作请参考[创建文件系统](#)。
- 将并行文件系统挂载到物理机上，具体操作请参考[HPFS-POSIX客户端挂载](#)。

### 实施步骤

1. 以root帐号登录物理机，如何登录请参考[登录物理机](#)。
2. 使用root帐号登录并添加两个普通用户帐号，比如创建两个账号sfsuser1、sfsuser2。

# 用户1

```
adduser sfsuser1
```

```
passwd sfsuser1 #输入>=8位复杂密码
```

# 用户2

```
adduser sfsuser2
```

```
passwd sfsuser2 #输入>=8位复杂密码
```

```
[root@hr ~]# useradd sfsuser1
[39 hpfs]# passwd sfsuser1
Changing password for user sfsuser1.
New password:
Retype new password:
passwd: all authentication tokens updated successfully.
```

```
[root@hr ~]# useradd sfsuser2
[39 hpfs]# passwd
Changing password for user root.
New password:
Retype new password:
passwd: all authentication tokens updated successfully.
```

根据回显提示修改普通用户sfsuser1的密码，创建成功后会自动创建用户sfsuser1的主目录/home/sfsuser1。

把HPFS文件系统挂载到物理机上的一个本地挂载点上，如已经挂载可忽略此步骤。

3. 创建2个子目录并更改目录的属组。

# 切换到挂载点目录并创建两个子目录

```
cd /mnt/test; mkdir subdir1 subdir2
```

```
[root@hr ~]# mkdir subdir1
[39 test]# mkdir subdir2
[39 test]# ls
subdir1  subdir2
```

## 最佳实践

```
[root@hn-secure ~]# chown sfsuser1:sfsuser1 subdir1
[root@hn-secure ~]# chown sfsuser2:sfsuser2 subdir2
[root@hn-secure ~]# ls -l
total 8
drwxr-xr-x 2 sfsuser1 sfsuser1 4096 May 20 19:49 subdir1
drwxr-xr-x 2 sfsuser2 sfsuser2 4096 May 20 19:49 subdir2
```

### 4. 验证读写权限。

使用sfsuser1用户登录,并验证读写。

# 切换用户并读写验证

su sfsuser1 #验证读写,均可正常操作。

```
[sfsuser1@hn-secure ~]# cd /mnt/test/subdir1
[sfsuser1@hn-secure /mnt/test/subdir1]$ id
uid=1002(sfsuser1) gid=1002(sfsuser1) groups=1002(sfsuser1)
[sfsuser1@hn-secure /mnt/test/subdir1]$ cd /mnt/test/subdir1
[sfsuser1@hn-secure /mnt/test/subdir1]$ echo "hello world" > test
[sfsuser1@hn-secure /mnt/test/subdir1]$ cat test
hello world
[sfsuser1@hn-secure /mnt/test/subdir1]$ rm -rf test
[sfsuser1@hn-secure /mnt/test/subdir1]$ ls
[sfsuser1@hn-secure /mnt/test/subdir1]$
```

验证用户sfsuser2访问用户sfsuser1子目录的读写权限。

#切换到sfsuser2

su sfsuser2 #验证时发现可读取用户1的文件,但不具备写和删除权限。

```
[sfsuser2@hn-secure ~]# id
uid=1003(sfsuser2) gid=1003(sfsuser2) groups=1003(sfsuser2)
[sfsuser2@hn-secure ~]# cd /mnt/test/subdir1
[sfsuser2@hn-secure /mnt/test/subdir1]$ echo "hello world" > test
bash: test: Permission denied
[sfsuser2@hn-secure /mnt/test/subdir1]$ ls
test
[sfsuser2@hn-secure /mnt/test/subdir1]$ cat test
write by sfsuser1
[sfsuser2@hn-secure /mnt/test/subdir1]$ rm -rf test
rm: cannot remove 'test': Permission denied
```

如果想进一步缩小权限,拒绝其他用户读权限,可进行以下配置

# root用户登录并修改sfsuser1子目录的权限为700

chmod 700 subdir1

```
[root@hn-secure ~]# chmod 700 /mnt/test/subdir1
[root@hn-secure ~]# ls -l /mnt/test
total 8
drwx----- 2 sfsuser1 sfsuser1 4096 May 20 19:54 subdir1
drwxr-xr-x 2 sfsuser2 sfsuser2 4096 May 20 19:49 subdir2
```

再次验证sfsuser2访问sfsuser1目录的读写权限

```
[sfsuser2@hn-ccp-001 ~]$ cd /mnt/test/subdir1
[sfsuser2@hn-ccp-001 ~]$ id
uid=1003(sfsuser2) gid=1003(sfsuser2) groups=1003(sfsuser2)
[sfsuser2@hn-ccp-001 ~]$ cd /mnt/test/subdir1
bash: cd: /mnt/test/subdir1: Permission denied
[sfsuser2@hn-ccp-001 ~]$ ls -l /mnt/test/subdir1
ls: cannot open directory '/mnt/test/subdir1': Permission denied
```

经过验证，发现sfsuser2已经无法再次访问sfsuser1用户的目录，

经过以上的实践配置，基本实现在客户端配置多用户访问并行文件子目录的权限隔离，可以满足更多符合安全的应用场景。您可根据业务需求对子目录或者子目录下的文件进行权限访问控制。

目录或文件权限注解：chmod命令

| 常用权限分类        | 描述                                |
|---------------|-----------------------------------|
| 444 r--r--r-- | 所属用户只读权限、同组用户只读权限、其他用户只读权限        |
| 600 rw-----   | 所属用户读写权限、同组用户无权限、其他用户无权限          |
| 644 rw-r--r-- | 所属用户读写权限、同组只读权限、其他用户只读权限          |
| 666 rw-rw-rw- | 所属用户读写权限、同组用户读写权限、其他用户读写权限        |
| 700 rwx-----  | 所属用户读写和执行权限、同组用户无权限、其他用户无权限       |
| 744 rwxr--r-- | 所属用户读写和执行权限、同组用户只读权限、其他用户无权限      |
| 755 rwxr-xr-x | 所属用户读写和执行权限、同组用户读和执行权限、其他用户读和执行权限 |
| 777 rwxrwxrwx | 所属用户、同组用户、其他用户都具备读写执行权限           |

## 性能调优

建议您调整客户端实例以获得最佳性能，可以进行以下配置达到更好的性能表现：

1. 修改网络超时时间为2秒，网络异常时快速切换。

### 注意

强烈建议配置此参数，如使用默认配置在网络异常情况下，挂载耗时会较长。

```
echo 2 > /sys/module/ko2ibln/parameters/timeout
echo 2 > /sys/module/ksockln/parameters/sock_timeout
echo 'options ko2ibln timeout=2' >> /etc/modprobe.d/lustre.conf
echo 'options ksockln timeout=2' >> /etc/modprobe.d/lustre.conf
```

2. 对于超过8个 vCPU 核心的客户端实例类型，可以通过增加CPU分区，获取更好的性能。

```
echo 'options libcfs cpu_npartitions=4' >> /etc/modprobe.d/lustre.conf
echo 'options libcfs cpu_pattern=""' >> /etc/modprobe.d/lustre.conf
```

3. 对于内存超过64 GiB 的客户端实例类型，我们建议应用以下调整：

```
sudo lctl set_param ldln.namespaces.*.lru_max_age=600000
sudo lctl set_param ldln.namespaces.*.lru_size=<100 * number_of_CPUs>
```

## 最佳实践

4. 对于超过64 个 vCPU 核心的客户端实例类型，我们建议应用以下调整：

```
echo "options ptlrpc ptlrpcd_per_cpt_max=32" >> /etc/modprobe.d/modprobe.conf
echo "options ksocklnd credits=2560" >> /etc/modprobe.d/modprobe.conf
```

```
# reload all kernel modules to apply the above two settings
sudo reboot
```

挂载客户端后，需要应用以下调整：

```
sudo lctl set_param osc.*OST*.max_rpcs_in_flight=32
sudo lctl set_param mdc.*.max_rpcs_in_flight=64
sudo lctl set_param mdc.*.max_mod_rpcs_in_flight=50
```

请注意，已知 `lctl set_param` 重启后不会继续有效。由于无法从客户端侧永久设置这些参数，因此建议实施启动 cron 作业，使用推荐的调整来设置配置。

### 概念类

---

#### 什么是并行文件服务HPFS？

并行文件服务 HPFS（CT-HPFS，High Performance File Storage）是由天翼云提供的高性能并行文件存储，支持全 NVMe 闪存、RDMA 技术，最高提供千万 IOPS 和 TBps 吞吐，同时保证亚毫秒级时延。

具有高性能，高可靠性，高可扩展性的特点，充分满足影视渲染、气象分析、石油勘探、EDA 仿真、基因分析、AI 训练、自动驾驶等数据密集型场景的需求。

#### HPFS的优势有哪些？

HPFS 支持全闪 NVMe SSD、RDMA 技术（IB 和 RoCE），实现了文件系统性能最高可达到 TB/s 的吞吐，千万 IOPS，亚毫秒级的延时，以卓越性能轻松应对 GPU/DPU 等高速计算场景下的存储问题。

具体的带宽和 IOPS 与您购买的文件系统规模有关，带宽、IOPS 性能可以随您申请的文件系统的容量线性提升。

#### HPFS的典型应用场景有哪些？

HPFS 以极高性能充分释放数据潜力，支持以下典型应用场景：

- AI 训练推理场景，HPFS 可在上亿级数据量下的高性能支撑，提高 AI 模型训练效率，促进多模态 AI 快速迭代。
- HPC 计算场景，HPFS 支持高速 RDMA 传输协议的 InfiniBand 网络、RoCE 网络，以及100G 的 TCP 网络，实现高 IOPS、低延迟和稳定的数据访问性能。
- 自动驾驶场景，HPFS 全面提升存储系统的元数据处理能力，支持上亿级别的文件数量，助力自动驾驶向 L4-L5 自动化演进。

还有如影视渲染、基因测序、天文气象、油气勘探、EDA 仿真设计等需要超高吞吐的应用场景。

#### HPFS性能如何？

可支持高性能100G 以太网或者 IB、RoCE 网络。

HPFS 带宽、IOPS 性能可以随用户申请的文件系统的容量线性提升，最高提供千万 IOPS 和 TBps 吞吐，同时保证亚毫秒级时延，使得数据访问更加高效。

后续会逐步推出多种性能基线的类型，您可以根据自身业务场景和需求进行选择，资源池支持性能规格的情况可查看：[产品能力地图](#)。

#### HPFS都在哪些资源池提供服务？

HPFS已在多个资源池上线相关服务，您可以通过[产品能力地图](#)查看资源池的列表。

### 规格类

---

#### HPFS 文件系统支持的最大容量是多少？

在天翼云的控制台并行文件服务页面默认创建容量范围512GB ~ 100TB。

如果您在使用过程中，对单个文件系统的容量有更大的需求，可以通过工单申请提升您的单文件系统最大使用限制。



## 常见问题

### HPFS 文件系统单目录的文件个数最大支持多少？

单目录文件数支持100万，单文件系统最大文件数是20亿。

您可以结合相关的业务场景，合理分配不同文件目录管理您的数据。

### 每个帐号最多可以创建多少个文件系统？

目前一个帐号在单地域内文件系统数量最多可以创建20个 HPFS 文件系统。

如果您在使用过程中，需要创建超过20个 HPFS 文件系统时，可以通过工单申请提升您的单文件系统最大使用限制。

### 一个文件系统最多支持同时挂载到多少台客户端上？

最多支持同时挂载到3000台客户端上。

更详细的使用限制见 [产品规格](#)。

### HPFS 数据可靠性如何？

HPFS文件系统后端数据采用多种数据冗余机制，可以提供99.999%（5个9）的数据持久性。

详细的信息可以查看 [天翼云并行文件HPFS服务等级协议](#)。

### HPFS 可服务性SLA是多少？

并行文件服务业务可用性在99.90%（百分之九十九点九）及以上。

详细的信息可以查看 [天翼云并行文件HPFS服务等级协议](#)。

### HPFS 支持哪些操作系统？

并行文件服务HPFS已通过兼容性测试的操作系统如下表，请选择适合的云主机、物理机进行挂载，否则可能导致失败。

支持的操作系统版本以及使用限制可查看：[操作系统限制](#)。

### 是否可以更改HPFS的文件系统性能？

文件系统在创建成功后其大小和性能基线是固定的，不能直接更改。

后续HPFS会推出更多性能基线供您选择，资源池支持性能规格的情况可查看：[产品能力地图](#)。

## 计费类

### 支持何种付费模式？

并行文件服务HPFS仅支持按需计费的模式，按照购买时配置容量结算费用，先使用，后付费，适用于业务用量经常有变化的场景。

按量付费是一种先使用、后付费的计费模式，您可在费用中心查询出账明细。

### 以按需计费创建并行文件系统后就开始计费吗？

是的，按需计费购买并行文件系统后，即按购买容量大小开始计费。

您可以参考按量付费的计费公式来预估您的费用：费用 = 每GB单价 \* 文件系统大小 \* 使用时长，以小时为单位统计。

### 如何查看账户是否欠费？

欠费可能导致您账户的多种服务无法正常进行，您可在【管理中心】查看账户余额、欠费金额等信息。



## 常见问题

HPFS欠费说明，请参见[HPFS 欠费说明](#)。

**关联的云服务弹性云主机实例怎么计费？**

当创建文件系统后，您可以使用云主机来挂载该文件系统，以实现多个云主机共享使用文件系统的目的。

弹性云主机的计费请参见弹性云主机的[计费项和计费说明](#)。

**关联的云服务VPC怎么计费？**

当创建文件系统前，您需要在准备使用并行文件系统的地域，提前创建虚拟私有云VPC。

您的VPC实例是免费提供的，请参见虚拟私有云VPC的[计费说明](#)。

**并行文件服务支持试用吗？**

并行文件服务支持按需试用，如果您想要开通试用的并行文件服务资源，请联系相应的客户经理在业务受理平台（BCP）上面为您申请试用体验券并开通试用资源，官网自行订购的资源暂时不支持试用体验券抵扣。

## 管理类

---

### 并行文件服务支持挂载物理机还是云主机？

HPFS 在不同资源池支持的协议类型不同，支持通过协议服务NFS挂载云主机，HPFS\_POSIX协议直接挂载物理机。

详细的资源池支持的协议类型可以通过[产品能力地图](#)查看。

### 如何访问文件系统？云外可以访问吗？

文件系统可以通过以下几种方式进行访问：

- 用户使用云管Console访问文件存储（NFS、HPFS\_POSIX）
- 云内通过内网访问文件存储（NFS、HPFS\_POSIX）

### 文件系统可以跨VPC访问吗？

可以。单文件系统可添加20个VPC，文件系统可创建多个协议服务，绑定不同主机所属的VPC，即可进行跨VPC访问。

您可以通过[准备工作](#)开始，完成使用并行文件系统的环境准备工作，也可以通过[创建虚拟私有云VPC](#)和[创建协议服务](#)直接了解VPC的相关操作。

### 文件系统的删除/退订按钮为什么无法点击？

如果您创建的并行文件系统出现删除或退订的时候，无法点击的情况，您可以尝试先删除文件系统数据流动、协议服务等相关资源，再进行删除或退订操作。

如有其他疑问，可以通过点击右上角【我的->工单管理->新建工单】进行咨询。

### 单个用户可开通的文件存储配额默认是100T，如何申请增加容量配额？

1. 登录天翼云官网，点击右上角【我的->工单管理->新建工单】。
2. 在“配额类”点击【提问】，进入配额相关页面，点击【配额申请】按页面要求填写工单信息即可。

# 常见问题

## 操作类

### 物理机通过NFS协议挂载HPFS文件系统，网络不通如何处理？

#### 可能原因

原因1：物理机和HPFS的协议服务不是同一个VPC。

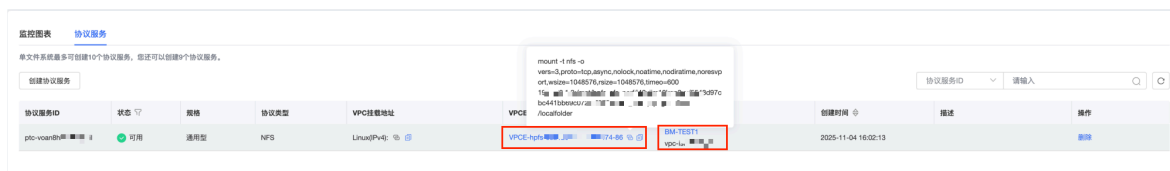
原因2：VPC下需要有一个标准裸金属子网，和一个的普通子网。

#### 定位思路

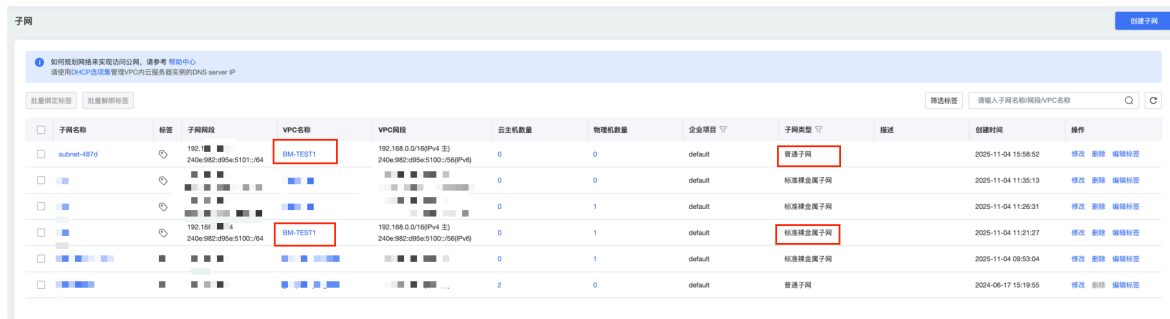
排除网络问题后，重试挂载命令。

#### 解决方法

1）HPFS创建协议服务时选择和物理机相同的VPC，以及选择开启终端节点。后续选择VPCE的挂载地址进行挂载操作。详细可参见：[创建协议服务](#)；



2）检查VPC下，需要有一个标准裸金属子网，和一个的普通子网。



### 文件系统挂载提示“Connection timed out”，如何处理？

#### 可能原因

原因1：网络状态不稳定。

原因2：网络连接异常。

#### 定位思路

排除网络问题后，重试挂载命令。

## 常见问题

### 解决方法

- 1) 重启云主机后尝试重新挂载，若仍然无法挂载执行步骤2；
- 2) 检查网络连接是否正常，若不正常则修复网络，网络修复完成后执行步骤3；
- 3) 网络修复完成后执行Ping命令查看文件系统和云主机之间网络是否畅通，若畅通重新执行挂载命令：

`mount -t nfs -o vers=3,timeo=600 挂载地址 本地路径`

文件系统挂载提示“access denied”，如何处理？

### 可能原因

- 原因1：文件系统已被删除。
- 原因2：执行挂载命令的云主机和被挂载的文件系统不在同一VPC下。
- 原因3：挂载命令中的共享路径输入错误。
- 原因4：用户云主机没有权限访问被挂载的文件系统。

### 定位思路

根据可能原因进行故障排查。

### 解决方法

- 原因1：文件系统已被删除。  
登录管理控制台，查看文件系统是否已被删除。如已被删除，重新创建文件系统或者选择已有文件系统进行挂载（文件系统与云主机必须归属在同一VPC下）。
- 原因2：执行挂载命令的云主机和被挂载的文件系统不在同一VPC下。  
登录控制台，查看云主机归属的VPC和文件系统归属的VPC是否相同。
- 原因3：挂载命令中的共享路径输入错误。  
登录管理控制台，查看共享路径是否与挂载命令中输入的一致。如果输入错误，则重试挂载命令，输入正确的共享路径。
- 原因4：用户云主机没有权限访问被挂载的文件系统。  
提工单或联系工作人员增加对该文件系统的访问权限

### 虚拟机和并行文件系统网络不通问题

### 可能原因

- 原因1：网络状态不稳定。
- 原因2：虚拟机在文件系统开通前创建。

### 定位思路

排除网络问题后，重启网络服务或端口。

## 常见问题

### 解决方法

原因1：网络状态不稳定。

先尝试重启，若重启后问题没有解决或无法进行重启，则执行 `route -n` 命令检查路由信息，若路由配置缺失需提工单或联系工作人员进行配置。

原因2：虚拟机在文件系统开通前创建。

如果先创建了虚拟机，后开通的并行文件，需要重新dhcp获取下ip（重启网络服务或端口ifdown，ifup）。

如何解决云主机无法访问文件系统问题？

### 可能原因

原因1：文件系统状态异常。

原因2：云主机在强制umount之后，无法挂载。

### 定位思路

云主机挂载HPFS文件系统，创建文件系统后，需使用协议服务功能，通过VPC或VPCE的挂载地址挂载。详细请参见：[协议服务概述](#)。

相关挂载操作请参见：[HPFS-NFS客户端挂载](#)。

按照上述流程操作后，再根据可能原因进行故障排查。

### 解决方法

原因1：文件系统状态异常。

登录管理控制台，进入“并行文件服务”页面，查看该文件系统状态，如果为“可用”状态，说明文件系统可正常访问。如不可用，请联系客服或提交报障工单。

原因2：云主机在强制umount之后，无法重新挂载访问。

问题是云主机的缺陷，可以通过重启云主机来解决。如果依然不能请联系客服或提交报障工单。

如何解决云主机无法挂载文件系统问题？

### 可能原因

网络不通。

### 定位思路

云主机挂载HPFS文件系统，创建文件系统后，需使用协议服务功能，通过VPC或VPCE的挂载地址挂载。详细请参见：[协议服务概述](#)。

相关挂载操作请参见：[HPFS-NFS客户端挂载](#)。

按照上述流程操作后，再根据可能原因进行故障排查。

## 常见问题

### 解决方法

执行 `route` 命令查看有没有100路由地址，若没有执行 `dhclient` 或者执行 `reboot` 重启云主机，然后再次 `route` 查看有没有100路由地址。如果依然不能请联系客服或提交报障工单。

### API 说明

---

OpenAPI 门户提供了产品的 API 文档、API 调试、SDK 中心等。

关于用户如何使用并行文件服务 API 的详细介绍，请参见 [使用 API](#)。您可以在 OpenAPI 门户了解到具体的调用前必知、API 概览、如何调用 API 以及具体的 API 的接口详细说明。

## 相关协议

### 产品服务协议

---

[天翼云并行文件HPFS服务协议](#)

### 产品服务等级协议

---

[天翼云并行文件HPFS服务等级协议](#)