



# 弹性高性能计算

用户使用指南

天翼云科技有限公司

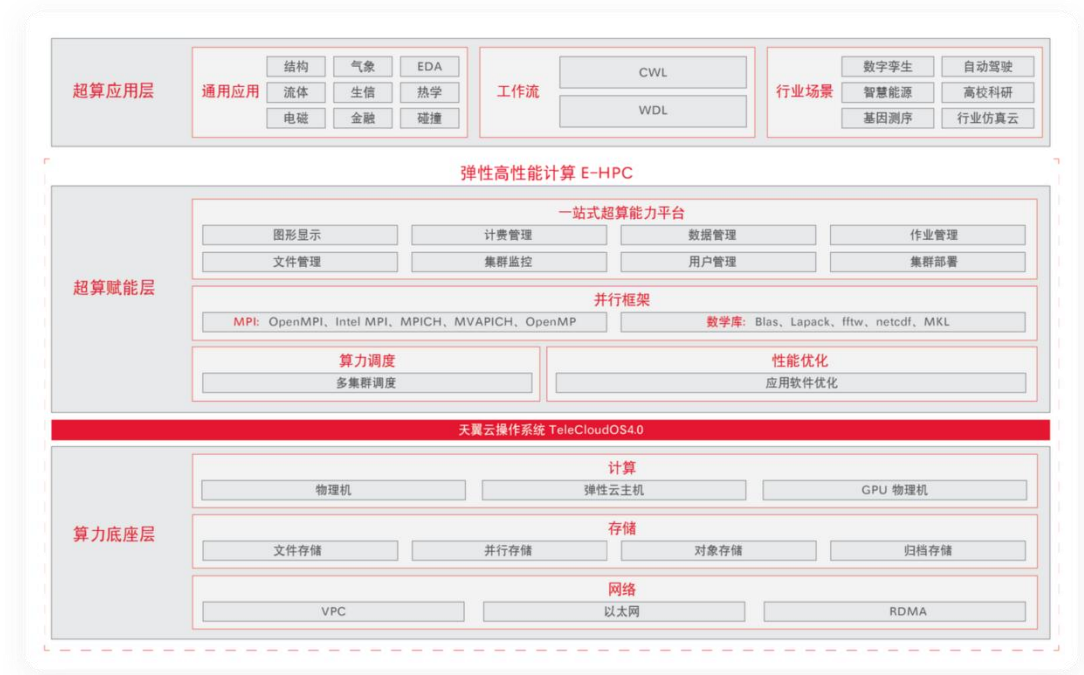
## 目录

1 产品介绍 .....	2
1.1 产品定义 .....	2
1.2 术语解释 .....	3
1.3 产品优势 .....	4
1.4 产品特性 .....	4
1.5 产品应用场景 .....	5
1.6 产品使用限制 .....	9
2 快速入门 .....	10
2.1 概述 .....	10
2.2 入门指引 .....	11
3 用户指南 .....	11
3.1 概述 .....	12
3.2 创建集群 .....	12
3.3 管理集群 .....	14
3.4 登录 Portal .....	18
3.5 提交作业 .....	19
3.6 查看作业结果 .....	20
4 常见问题 .....	21
4.1 计费类 .....	21
4.2 操作类 .....	22
4.3 管理类 .....	23

# 1 产品介绍

## 1.1 产品定义

弹性高性能计算（E-HPC，Elastic High Performance Computing）是一个便捷安全的云超算平台，依托天翼云分布式云底座和海量的计算、存储、网络资源，搭配开箱即用的集群管理平台，为用户提供高性能、高可靠、快速交付、简洁易用、安全可信的高性能计算服务。



## 1.2 术语解释

### 集群

集群指由一组计算机和必要的管理软件组成的计算机系统，能够提供单节点无法提供的强大计算能力，集群中通常包含管理节点、计算节点、调度器、应用软件等。用户可以根据实际业务需求对集群进行扩容、缩容。

### 节点

节点是集群的组成单元，在集群中通常分为管理节点、计算节点，在 E-HPC 中，每个节点对应一台实例，用户可以根据实际业务和作业情况对集群节点进行扩容、缩容。

### 作业

作业指通过调度器提交的承载业务逻辑的运算单元，在调度器的管理下，一个集群中可运行多个作业，并根据多种调度策略进行作业编排。在 E-HPC 中，支持通过命令行、Portal 页面提交作业。

### 调度器

调度器指负责监控和管理集群中资源和作业的软件系统，当前版本支持 Slurm 调度器。

### 镜像

镜像是一个包含了软件及必要配置的主机模板，至少包含操作系统，还可以包含应用软件和私有软件。

### 用户

用户指使用弹性高性能计算平台运行业务的用户，包含管理员及普通用户，管理员与普通用户具有不同的权限。

#### **队列**

队列指一组具有相同或相似架构、性能的节点，一个集群中支持配置多个队列。用户可根据需求对计算节点进行分类，配置为不同的队列，便于执行相应的作业、配置相应的权限。

#### **自动伸缩**

自动伸缩是一种自动伸缩策略，可以根据您配置的伸缩策略动态分配计算节点，系统可以根据调度器感知到的集群负载自动增加或减少计算节点。可以帮您合理利用资源，优化使用成本。

## 1.3 产品特性

#### **集群管理**

支持用户快速创建、删除集群，查看集群内部详细信息。你可以根据需要组建云上弹性高性能计算集群，并且可以随时监控集群状态和 CPU 使用情况，操作简单，方便管理。

#### **节点管理**

支持用户对集群内节点进行新增、删除等操作。您可以实时监控节点的运行状态，在节点出现故障时及时发现问题进行排错。

#### **用户管理**

支持用户在集群中增加、删除用户，您可以在同一集群中添加多个用户，分别使用不同的用户提交不同的作业，避免作业之间互相干扰。

#### **作业调度**

当前版本支持您通过命令行、Portal 页面提交作业。平台提供作业管理调度能力，根据作业的等待时长、申请资源数量、优先级等信息，对作业进行统一的编排，避免资源的冲突，同时提高集群资源利用率，保证用户作业公平合理地共享集群资源。

#### **实时监控**

平台支持多维度的系统监控，监控内容包括集群、节点、作业的 CPU 使用率、内存使用率、负载使用率、slot 使用率等信息，帮助您及时了解集群运行状况。

#### **自动伸缩**

自动伸缩可以根据您配置的伸缩策略动态调整集群规模，系统可以根据调度器感知的作业等待或节点闲置情况，自动增加或减少计算节点。可以帮您合理利用资源，优化使用成本。

## 1.4 产品优势

### **快速交付，部署灵活**

天翼云弹性高性能计算平台操作简洁、易于上手，您可以在天翼云控制台快速创建高性能计算集群，一键部署出您需要的高性能计算环境和应用程序，创建完成后即可立即提交作业开始工作。相较于传统超算漫长的部署周期，弹性高性能计算部署灵活、分钟级交付、资源即租即用，您可以随时选用最新硬件。

### **成本低廉，无需运维**

天翼云弹性高性能计算服务免费提供，您只需要以租用的方式支付实例费用便可以享用高性能计算平台。您无需关注 HPC 集群本身的设备运维、网络安全、机房故障等一系列运维事件，无需投入大量资金，极大地降低了中小客户的使用门槛。而传统超算需投入大量人力成本和物料成本，包括服务器、系统、数据库等软硬件费用，及机房机柜费用和运维成本，对个人用户及中小企业不友好。

### **云端数据，安全可靠**

不同租户之间资源隔离，数据安全有保障。基于虚拟私有云实现的网络访问隔离，充分保证了集群网络的安全性。支持对接弹性文件存储，满足企业数据安全和可靠性诉求。

### **弹性资源，按需配置**

您可以根据自己的需求对集群进行扩容、缩容，灵活适配业务规模需求。相较于传统超算，天翼云弹性高性能计算更加灵活、可以充分有效地利用资源，降低成本。

### **功能丰富，简洁高效**

提供性能强大、功能丰富、简洁易用的集群调度管理平台，支持集群管理、节点管理、用户管理等功能，降低集群使用门槛，助力高性能计算环境高效使用。

### **自动伸缩，节省成本**

无需预备包年包月资源，随着作业任务，自动伸缩自动增加计算节点。无需担心不能及时释放冗余资源，造成成本浪费。

## **1.5 产品应用场景**

### **工业仿真**

#### **场景说明**

工业企业如汽车研发、高端装备研发等过程中会使用计算机辅助设计（CAD）和计算机辅助工程（CAE）等设计仿真软件提高研发效率，弹性高性能计算可针对多种仿真软件提供强大的计算服务和调度优化能力，帮助企业缩短产品上市时间，提高产品质量。

#### **产品优势**

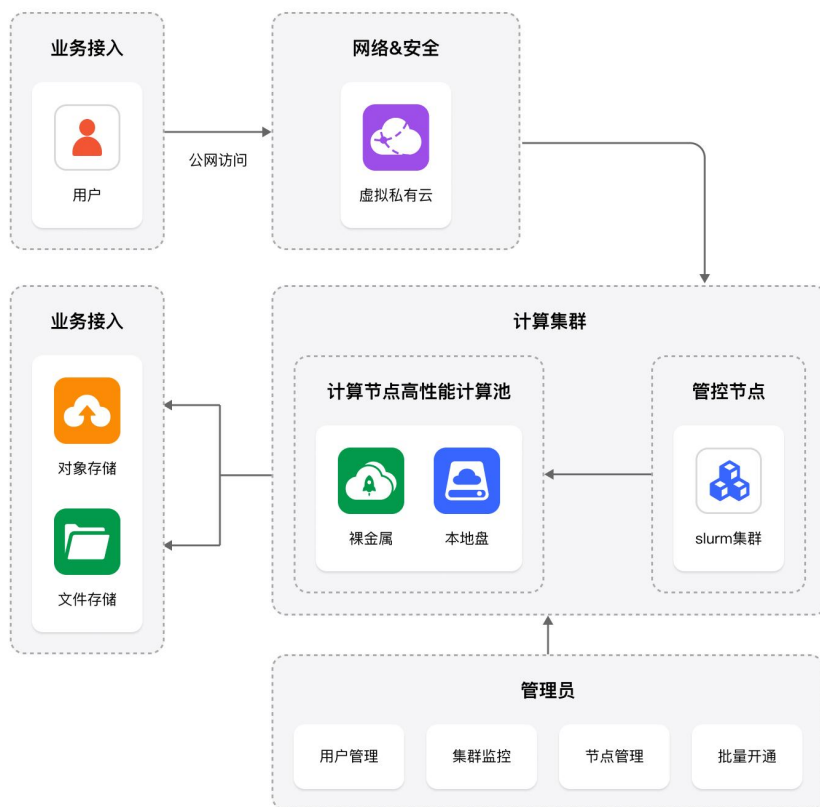
**超高性能：**提供高性能物理机服务器、节点 InfiniBand 组网、并行文件存储，为大规模仿真计算提供性能保障。

**灵活弹性：**支持多种规格混合部署，适配结构、流体、电磁等不同负载需求。支持集群自动伸缩，满足突发业务需求。

简洁易用：提供面向仿真业务的可视化操作界面，支持模板化封装和可视化观测，屏蔽复杂的脚本操作，使仿真工程师更聚焦业务本身。

### 搭配使用产品

物理机、对象存储、弹性文件服务、镜像服务、云监控



### 生物基因测序

#### 场景说明

生物行业中下一代基因测序、分子建模、AlphaFold 蛋白质预测等都依赖于高性能计算，天翼云弹性高性能计算可以为生物制药企业、科研机构等提供灵活弹性的大规模集群服务。

#### 产品优势

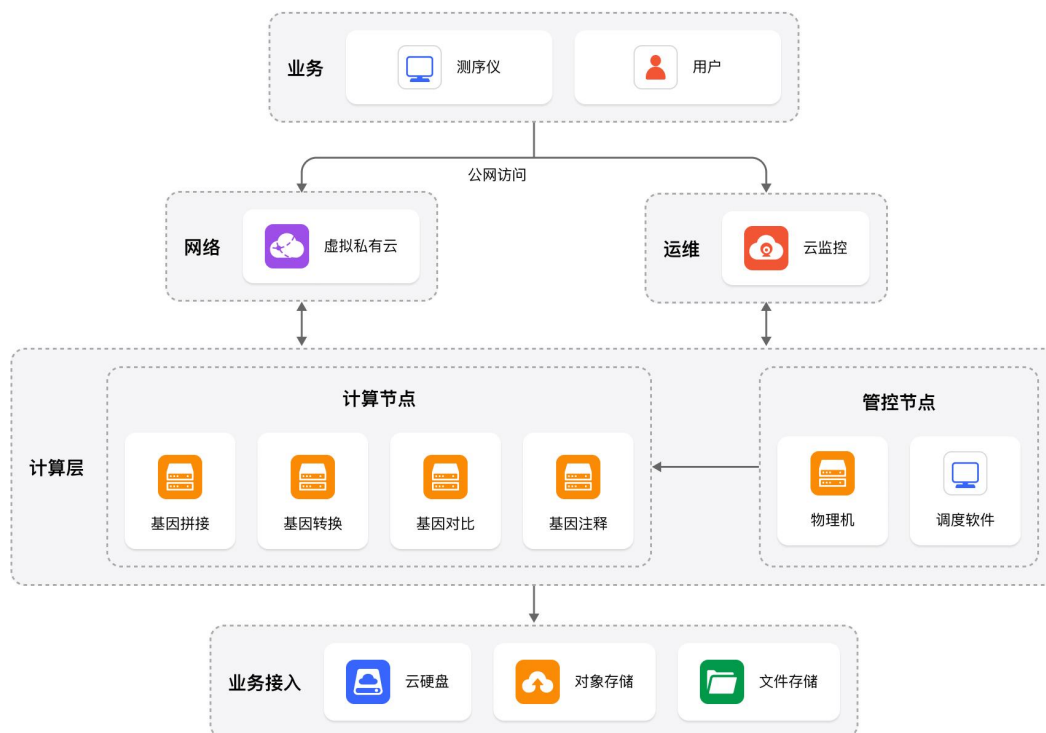
**灵活弹性：**生物信息仿真任务具备较高的资源弹性需求，天翼云 E-HPC 可提供自动弹性扩容缩容能力，根据任务的提交、完成情况自动扩容、缩容节点，降低使用成本。

**缓存加速：**生信数据库文件大，并且涉及到反复的 IO 操作，对共享存储性能提出挑战。天翼云使用数据高效压缩和缓存技术，大幅降低对存储的性能要求，提升集群的节点扩展能力。

**软件灵活管理：**提供软件仓库和容器化能力支持，封装复杂的生信软件和运行环境，结合调度器的批量任务调度能力，大幅提升工作效率。

### 搭配使用产品

物理机、弹性云主机、云硬盘、对象存储、弹性文件服务、镜像服务、云监控



## 芯片仿真与验证

### 场景说明

芯片厂商普遍使用 EDA（电子设计自动化）软件完成超大规模集成电路芯片的功能设计、验证等工作。天翼云弹性高性能计算可为 EDA 前仿真、后仿真、OPC 光学邻近校正等多个阶段提供高性能、灵活接入的集群方案。

### 产品优势

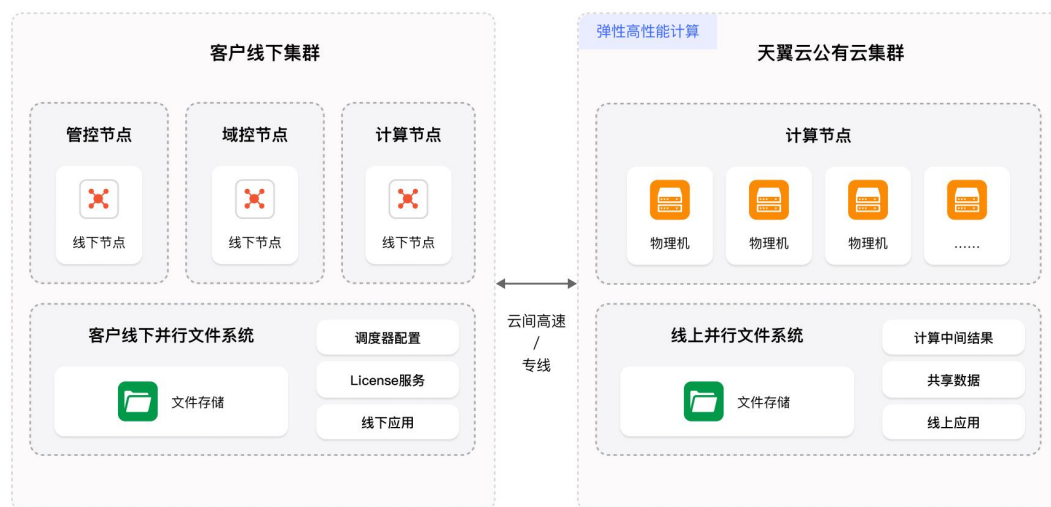
**多种算力选型：**提供高性能 CPU 或大容量内存节点，为 EDA 不同阶段涉及的软件提供最佳的机型配置，提升单节点 CPU 能力或提升后仿真作业容量，缩短运行周期。

**高性能专线接入：**EDA 场景对数据安全性要求高，且仿真数据一般部署在云下。天翼云提供多种专线接入方案，提供稳定的接入带宽和超低延迟。

**资源统一调度：**通过将 LSF 等调度器对接至云上资源，实现云上云下混合集群，满足本地资源不足时的资源溢出需求。

### 搭配使用产品

物理机、弹性云主机、云硬盘、对象存储、并行文件服务、镜像服务、云专线、云间高速、云监控



## AI 训练推理

### 场景说明

人工智能作为驱动创新变革的核心力量，正以破竹之势重塑各行业格局。弹性高性能计算可快速部署基于英伟达和国产昇腾架构的大规模训练、推理集群，可显著提升集群部署和模型管理效率。

### 产品优势

**极简部署：**弹性高性能计算提供 AI 集群的快速部署能力，用户无需关心复杂的硬件驱动、运行时库等环境，即可快速创建 AI 集群环境。集群内置任务管理平台，可快速拉起 AI 模型。

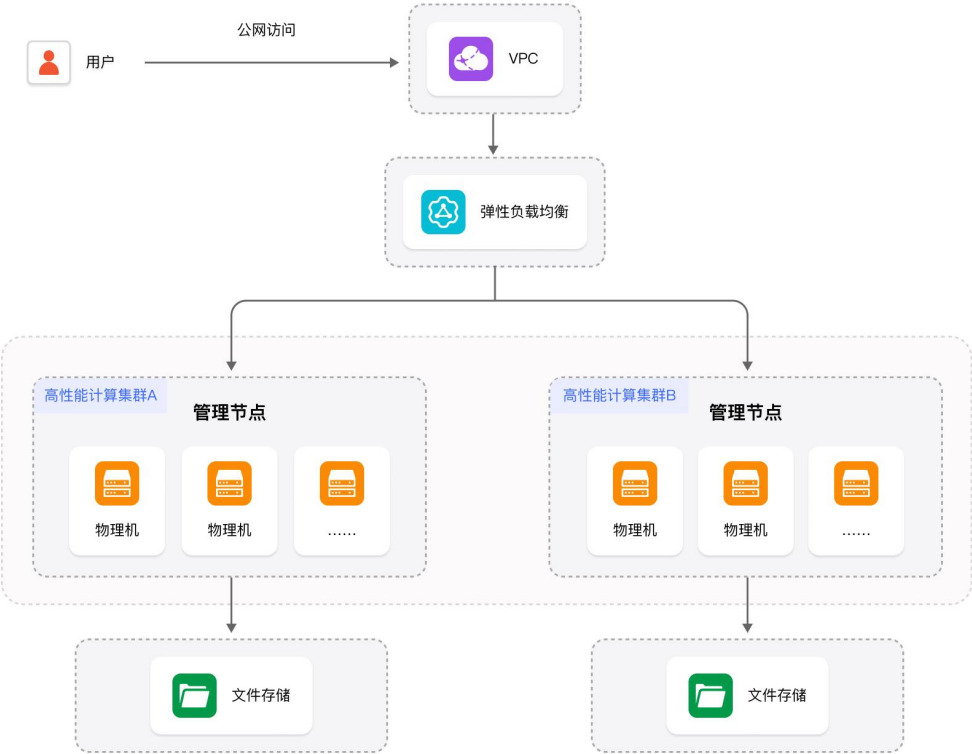
**性能跃升：**高性能的基础设施，提供高性能的裸金属服务器，节点间通过 RDMA 网络互联。在 AI 推理场景中，通过 PD 分离等能力，大幅提升并发数、上下文长度等指标。结合弹性负载均衡 ELB 能力，实现多集群统一管理，突破单集群性能瓶颈。

**数据加速：**结合云间高速、SD-WAN、天翼云镜像站等产品，实现模型数据快速拉取。

### 搭配使用产品

物理机、弹性云主机、弹性负载均衡、云硬盘、弹性文件服务、镜像服务、云监控、云间高速、SD-WAN





1.6 产品使用限制

账号限制

限制项	配额值	提升配额方式
创建集群的账号限制	完成实名认证	无
使用弹性高性能计算限制	确定委托代理（若不授予返回控制台）	委托代理
创建按量付费资源的限制	账户余额（即现金余额）和代金券的总值不得小于100.00元人民币。	/

产品功能（单个区域下）

限制项	配额值	提升配额方式
集群总数	5	提交工单
一个集群节点总数	500	提交工单

一个队列节点总数	99	提交工单
一次最多扩容的节点数	5	无

## 2 快速入门

### 2.1 概述

#### 集群

集群指运行高性能计算的节点集合, 可以提供单节点不能提供的强大计算能力, 拥有高性能、弹性扩展、稳定可靠等优点。

#### 节点

登录节点: 登录节点需要绑定弹性公网 IP, 您可通过远程登录该节点、使用命令行操作集群。

管控节点: 管控节点是用于管理整个集群的节点, 能够进行作业调度。

计算节点: 计算节点用于运行高性能计算作业, 计算节点的硬件配置选择是影响高性能计算集群整体性能的关键点。

当前版本仅支持管控节点和计算节点, 管控节点兼备登录节点的功能, 您需要将管控节点绑定公网 IP。

#### 作业

作业指用户提交到高性能计算集群进行高性能计算的基本工作单元, 包括 Shell 脚本、可执行文件等。

#### 用户

普通权限组: 普通用户只可以进行提交作业、查看作业等操作。

sudo 权限组: sudo 权限组的用户是管理集群的管理员, 不仅可以提交作业、查看作业, 还可以执行 sudo 命令。

当前版本仅支持普通权限组。

#### 调度器

调度器指集群上调度作业的软件。目前市面上主流调度器有 Slurm、PBS、LSF 等, 当前版本仅支持 Slurm。

## 2.2 入门指引



### 1.创建集群

集群是一组由若干计算节点通过高速内网互联，搭配必要的管理软件组成的并行计算系统，能够提供单节点无法提供的强大计算能力。

天翼云弹性高性能计算提供了快速集群创建能力，您可通过页面引导选择集群的节点配置和规模，创建后的集群内置集群管理平台，实现开箱即用。

### 2.管理集群

创建集群后，您可以通过弹性高性能计算控制台，根据自己的需求对集群进行扩容、缩容。

### 3.登录 E-HPC Portal

E-HPC Portal 是面向超算业务需求研发的集群管理平台，集群开通后自动内置该平台，通过 E-HPC Portal 您可进行日常作业管理、文件管理、集群监控等操作。

在集群创建后，您可在集群概览页查看 E-HPC Portal 登录地址。

### 4.提交作业

作业指提交到 E-HPC 集群进行高性能计算的基本工作单元，包括 Shell 脚本、可执行文件等。

您可通过以下几种方式提交作业：

a、通过命令行工具（如 Xshell、MobaXterm、iTerm 等）登录集群，使用调度器命令提交作业。

b、登录 E-HPC Portal，通过作业模板提交作业。

### 5.查看作业结果

提交作业后，您可前往 E-HPC Portal 的作业管理，查询作业进展，包括作业名称、作业状态、作业运行开始和结束时间，以及作业详情等，您可根据运行作业情况，及时调整作业任务。

## 3 用户指南

## 3.1 概述

用户指南详细介绍了如何使用弹性高性能计算，包括集群管理、节点管理、用户管理等内容，帮助您深入了解天翼云弹性高性能计算的特性和功能。

注：由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期更新，使用文档时请注意文档配套的软件版本。

## 3.2 创建集群

### 前提条件

- 已授予 cthpc 委托代理，首次登录弹性高性能控制台，弹窗授权权限；
- 已创建为集群部署使用的虚拟私有云 VPC 和子网；
- 已创建协议类型 NFS 的弹性文件服务或海量文件服务，创建文件服务时，请选择上述 VPC。
- 创建集群所在地域有足够的实例配额、库存以及用户配额。

### 操作步骤

1. 登录弹性高性能计算控制台，在概览页点击右上角“创建集群”。
2. 配置集群

#### ● 基础配置

配置项	说明
计费说明	选择集群的付费类型，可选项如下： <ul style="list-style-type: none"><li>● 包年包月：按月计费，以自然月为计费单位。</li><li>● 按量付费：一种后付费模式，即先使用再付费。</li></ul> 注：创建集群时所有产品计费方式保持一致。
地域	选择集群所在的地域。
可用区	选择集群所在的可用区。
调度器	默认选中 SLURM 调度器。
集群名称	只能由数字、字母、连字符(-) 组成，不能以数字和(-)开头、以(-)结尾，且长度为 2-20 个字符，禁止连续使用连字符(-)。

#### ● 网络配置

配置项	说明
虚拟私有云	1. 选择集群所在的虚拟私有云。 2. 可跳转至虚拟私有云控制台创建新 VPC。

安全组名称	<p>1.安全组是一个逻辑上的分组，为同一个虚拟私有云内具有相同防护需求的节点提供安全访问策略。</p> <p>2.集群在创建时为您自动创建安全组，为保证集群的正常使用请勿随意修改、删除安全组。</p> <p>3.安全组名称由数字、字母、中文、-、_组成，不能以数字、_和-开头，长度 2-32 个字符。</p>
-------	--

### ● 存储配置

配置项	说明
存储类型	默认选中弹性文件服务或海量文件服务。
文件服务	<p>可选择自动分配或使用已有</p> <p>●自动分配：创建新的文件服务：</p> <p>○子网：选择文件服务的子网；</p> <p>○文件名称：只由数字、字母、中文、-、_组成，不能以数字、_和-开头，长度 2-255 个字符。</p> <p>○存储类型：支持选择不同的存储类型。</p> <p>○协议类型：请选择 NFS 协议。</p> <p>○容量：选择文件服务存储容量。</p> <p>●使用已有：下拉框选择已有文件服务。</p>

### 3.配置管理节点

配置项	说明
管理节点规格	<p>选择管理节点的规格。</p> <p>注：创建集群时计算节点的计费方式与管理节点一致。</p>
镜像	选择管理节点的镜像。
管理节点磁盘	选择管理规格所对应的磁盘。
子网	<p>1.选择子网，建议同一个队列保持子网一致。</p> <p>普通子网可绑定云主机与弹性裸金属，标准裸金属子网仅限用于绑定标准裸金属，后台已根据您所选的规格为您自动过滤子网类型。</p>
弹性 IP	<p>●不使用：不使用弹性 IP 的集群不能与互联网互通</p> <p>●自动分配：创建一个新的弹性 IP，该独享带宽的弹性 IP 的付费方式与集群管理节点的付费方式保持一致。</p> <p>●使用已有：选择已创建好的弹性 IP。</p> <p>在弹性 IP 地址备案前，Tcp 协议暂不开通 80、443、8080、8443 端口。</p>

登录方式	默认选择密码。
用户名	默认为 root。
密码/确认密码	该密码为集群管理节点的密码，集群部署完成后，管理节点的 root 用户可通过 ssh 免密访问各计算节点。

#### 4.配置队列与计算节点

配置项	说明
队列名称	长度 1-15 个字符，仅支持数字、英文字母或下划线，必须以英文字母为首，不支持 default 及其大写变形。
计算节点规格	选择计算节点的规格。
镜像	选择计算节点的镜像。 注：该镜像为弹性高性能计算平台定制镜像，请优先保持集群同一镜像。
计算节点硬盘	选择计算规格所对应的磁盘。 根据需求选择计算节点的云硬盘类型和容量。
子网	1.选择子网，建议同一个队列保持子网一致。 2.普通子网可绑定云主机与弹性裸金属，标准裸金属子网仅限用于绑定标准裸金属，后台已根据您所选的规格为您自动过滤子网类型。
计算节点数量	选择该队列下的计算节点数量。

#### 5.确认配置

在确认配置页面，确认集群配置和资源详情，并在最后勾选服务协议，点击“确定购买”完成创建。

创建集群和部署环境需要一段时间，待概览页集群状态为可用运行中，则表示该集群已创建成功。

## 3.3 管理集群

### 3.3.1 扩容集群

#### 3.3.1.1 手动扩容集群

##### 操作场景

可以根据实际业务需求扩容集群，手动添加计算节点。

##### 前提条件

扩容节点所在地域有足够的实例配额、库存以及用户配额。

#### 操作步骤

1. 登陆弹性高性能计算控制台。
2. 在概览页选择需要扩容的集群>扩容节点。
3. 在扩容集群页面，完成以下节点配置。

配置项	说明
计费说明	选择扩容节点的付费类型。可选项如下： <ul style="list-style-type: none"><li>● 包年包月：按月计费，以自然月为计费单位。</li><li>● 按量付费：一种后付费模式，即先使用再付费。</li></ul>
队列	1. 选择扩容节点加入的队列。 2. 可创建新的队列，并将节点扩容在新队列中。
计算节点规格	选择扩容节点的规格。
镜像	选择计算节点的镜像。 注：该镜像为弹性高性能计算平台定制镜像，请优先保持集群同一镜像。
计算节点磁盘	选择扩容节点规格所对应的磁盘。
子网	选择子网，建议同一个队列保持子网一致。
计算节点数量	选择需要扩容的计算节点数量。

4. 点击立即创建，确认配置后，阅读并同意相关协议，点击确认下单，完成创建。

### 3.3.1.2 配置自动伸缩

#### 操作场景

在集群固定规模的基础上，通过配置自动伸缩策略，可使集群规模具备自动弹性调整的能力。在配置自动伸缩策略后，根据调度器感知的实时负载，队列可自动购买或退订按需计费的计算节点，提高集群的灵活性，节约成本。

#### 前提条件

- 集群和集群节点状态都为运行中
- 仅支持 Slurm 调度器

#### 操作步骤

1. 登陆弹性高性能计算控制台。
2. 在概览页选择“自动伸缩”。
3. 选择需要自动伸缩的队列，点击“创建”。
4. 在创建自动伸缩页面，完成伸缩参数配置。

配置项	说明
伸缩名称	长度为 1-15 个字符，仅支持数字、英文字母或下划线，必须以英文字母为首。
应用队列	默认展示选择的应用队列。
伸缩组最大节点数（台）	配置伸缩组内的最大节点数,当伸缩组内节点数大于最大节点数时，自动伸缩服务会自动移出节点，使得队列的当前实例数等于最大节点数。
伸缩组最小节点数（台）	配置伸缩组内的最小节点数,当伸缩组内节点数小于最小节点数时，自动伸缩服务会自动添加节点，使得队列的当前实例数等于最小节点数。
自动扩容	是否开启自动扩容。
自动缩容	是否开启自动缩容。
缩容时间（分钟）	计算节点的连续空闲时间超过缩容时间时，该节点会被释放。
伸缩策略	全量策略：根据单次最大伸缩节点数和伸缩组满足节点数，全量伸缩所需的节点数，不考虑队列中已有的空闲节点数。 增量策略：根据单次最大伸缩节点数、伸缩组满足节点数以及队列已有空闲节点数。增量伸缩所需的节点数。
计算节点规格	选择自动扩容节点的规格。
镜像	选择自动扩容节点的镜像。 注：该镜像为弹性高性能计算平台定制镜像，请优先保持集群同一镜像。
计算节点磁盘	选择自动扩容节点规格所对应的磁盘。
子网	选择子网，建议同一个队列保持子网一致。

5.在页面下方，阅读并同意相关协议《天翼云弹性高性能计算服务协议》，点击立即创建。

### 3.3.2 连接集群

#### 操作场景

若您需要使用天翼云弹性高性能计算运行您的作业，需要给管理节点绑定弹性 IP 才能登录公网。

方法一：创建集群时可直接自动分配或使用已有弹性 IP

方法二：若创建完集群时未绑定弹性 IP，可在详情页弹性点击绑定弹性 IP，跳转至管理节



点详情页，绑定弹性 IP，具体步骤可参考

弹性 IP 具体创建步骤请参考“帮助中心 > 弹性 IP > 用户指南 > 购买弹性 IP”。

弹性 IP 具体绑定步骤请参考“帮助中心 > 弹性 IP > 用户指南 > 绑定与解绑云资源”

### 3.3.3 软件管理

软件列表

名称	版本	简介	依赖
HPL	2.3	并行计算集群 cpu 性能测试工具	OpenMPI 4.1.4
Lammps	23Jun2022	分子动力学模拟软件，多节点并行版本	OpenMPI 4.1.4
MVAPICH	2.3.7-1	MPI	
OpenMPI	4.1.4	MPI	
OVITO	3.7.12	用于原子和粒子模拟数据的科学可视化和分析软件	
VMD	1.9.4a57	用于原子和粒子模拟数据的科学可视化和分析软件	
HPCG	3.1	并行计算集群 cpu 性能测试工具	
IOzone	3.494	磁盘性能测试工具	
MPICH	4.0.3	MPI	
OpenFOAM	10	计算流体力学软件包	OpenMPI 4.1.4
Osu-Micro-B	7.2	MPI 通信效率评测工具	OpenMPI

enchmarks			4.1.4
Slurm	22.05.9.1	高性能计算集群调度器	OpenMPI 4.1.4

### 3.3.4 删除集群

#### 前提条件

确保已备份好集群的所有数据。

#### 约束与限制

删除集群需先将集群内的节点全部释放，待全部释放后集群自动删除。

#### 操作步骤

- 1.进入弹性高性能计算控制台。
- 2.在左侧导航栏，选择节点
- 3.在节点列表中点击要删除的节点，右侧操作进行删除。  
计费方式的不同释放节点方式不同，按量付费的节点将立即释放，而包年包月的节点会需退订后释放。
3. 待全部节点释放后，该集群会自动删除。

## 3.4 登录 Portal

#### 前提条件

- 集群已绑定弹性 IP（公网访问方式），或具备可访问管理节点内网的跳板机（内网访问方式）
- 集群登录节点处于运行中

#### 操作步骤

##### 方式一：公网访问方式

打开浏览器，直接输入地址访问 E-HPC Portal 的登录页面。

E-HPC Portal 登录页面的地址为 `http://<集群公网 IP>:<Web Portal 端口号>/index.html`，  
例如 `http://125.122.XX.XX:16002/index.html`。

Web Portal 端口号默认为 16002。

##### 方式二：内网访问方式

登录跳板机，打开浏览器，直接输入内网地址访问 E-HPC Portal 的登录页面。

将上述的公网访问方式的公网 IP 更换内网 IP 即可：<http://192.168.0.2:16002/index.html>。

### 方式三：登录 Portal 平台

在 Portal 登录页面中，输入用户名和密码，默认管理员账户是 galaxy，默认密码请见弹性高性能控制台的集群概览页。输入用户名和密码后点击登录。

如果登录成功，将进入 E-HPC Portal 主页。登录后如果超过 30 分钟没有任何操作，会提示登录超时，需要重新登录。

## 3.5 提交作业

### 3.5.1 命令行提交作业

#### 前提条件

- 集群和集群节点状态都为运行中。
- 已准备好作业文件，并导入文件管理中。

方式一：通过命令行工具（如 Xshell、MobaXterm、iTerm 等）登录管理节点，直接使用调度器命令提交作业。

方式二：通过网页终端直接用命令行提交作业。点击桌面的“网页终端”打开新页面，用户可进行远程连接，不需要输入密码。

编写作业脚本，示例如下：

1. 编写作业脚本，脚本文件命名为 slurmRun.sh。

```
vim https://slurmRun.sh
```

slurmRun.sh 的提交作业内容如下：

```
#!/bin/sh
#SBATCH --job-name=slurm-job #设置作业名称
#SBATCH --ntasks=1 #指定任务数量
#SBATCH --nodes=1 #指定节点数量
#SBATCH --cpus-per-task=1 #指定每个任务的 CPU 数
#SBATCH --output=slurm-job.log #指定标准输出文件
#SBATCH --time=00:10:00 #设置作业运行时长
cd $HOME
run.sh input.dat
```

2. 提交作业。

```
sbatch slurmRun.sh
```

## 3.5.2 Portal 提交作业

### 前提条件

- 集群和集群节点状态都为运行中。
- 已准备好作业文件，并导入文件管理中。

### 操作步骤

#### 通过基础 CPU 模板进行

1. 登录 Portal。
2. 打开“基础 CPU 模板”，配置如下信息：

配置项	说明
作业名称	输入作业的名称。
队列名称	选择运行作业的队列
请求节点数量	1. 选择扩容节点加入的队列。 2. 可创建新的队列，并将节点扩容在新队列中。
单任务核数	用来执行该作业的核数。
单节点任务数	选择该队列单节点能运行的作业数。
最大运行时间	该作业最大可运行时间，到此时间作业会自动停止。
作业工作路径	选择该作业的工作路径。
作业脚本	向调度器提交的作业执行命令，可以是脚本文件，也可以是一段命令文本。您可以通过直接使用 Slurm 命令或编写 Slurm 脚本之后统一提交的方式。

3. 点击“提交”，提交作业后，您可前往作业管理中的当前作业查看此作业的进度。

#### 通过自定义模板提交

1. 登录 Portal。
2. 在桌面上直接打开保存的模板，填写提交作业所需的信息。
3. 点击“提交”，提交作业后，您可前往作业管理中的当前作业查看此作业的进度。

## 3.6 查看作业结果

### 前提条件

- 集群和集群节点状态都为运行中。
- 仅支持查询当前用户提交的作业。
- 已创建作业且作业已运行完成。

### 操作步骤

1. 打开并登录 Portal。
2. 打开“作业管理”，进入历史作业。
3. 可通过对作业的开始结束时间、提交方式、状态、运行队列、作业名称/ID、模板名称进行检索，查找到目标作业。
4. 单击需查看的作业详情：基础信息、资源信息、输出信息等。

## 4 常见问题

### 4.1 计费类

#### 弹性高性能计算有哪些计费项？

弹性高性能计算服务本身为免费提供，但其涉及使用的产品如弹性云主机、物理机、弹性 IP 等，按照对应产品使用的收费标准另行收费。具体收费情况以下单页面费用为准。

#### 弹性高性能计算涉及的其他产品到期了，集群还可以使用吗？

- 集群可以使用的前提是需要至少保证管理节点和一个计算节点没有到期，如您集群涉及的资源满足上述要求，集群即可使用。
- 如果您需要通过公网访问弹性高性能计算集群，请您确认弹性 IP 服务未过期，并已绑定在管控节点。
- 如您在集群中自行挂载了 NAS 服务，NAS 服务到期后对应的存储目录不可用，可能会对存储在目录中的作业造成影响。

#### 物理机到期了，多久会释放资源？

- 物理机到期后会自动冻结，物理机关机，冻结周期一般为 15 天，冻结期过后如不续费会删除实例。
- 在物理机资源将要到期时，天翼云会以邮件的方式通知客户，如用户需继续使用，则可联系客户经理执行续订操作或自行在控制中心进行续订。
- 如果用户在保留期内未执行续订操作，天翼云将发送资源超期提醒邮件，并在之后释放物理机资源。

#### 物理机冻结后，如何解冻？

当物理机资源被冻结后，用户可通过续费来解冻资源，恢复物理机正常使用。

当物理机资源到期而未续订时，自动进入保留期，且资源被冻结，您不能访问和使用该资源，例如无法下载物理机中的数据。并会发送短信及邮件提醒您。建议您尽快进行手动续订，如果保留期内不续订，物理机资源将被释放，同一订单内订购的资源也会被释放（弹性 IP、云硬盘等）。

已经到期的包月物理机允许续订、不能发起退订，未到期的包月物理机可以退订。

- 资源到期冻结时：资源将被限制访问和使用，会导致您的业务中断。
- 资源续订解冻时：资源将被解除限制，但是需要您自行检查并恢复业务。

### 操作系统是否需要收费？

弹性高性能计算平台为免费产品，平台能力包含操作系统，当前默认提供的镜像基于 CentOS 系统，该镜像无需支付额外费用。请您放心使用。

## 4.2 操作类

### 创建集群需要哪些步骤？

首先在天翼云官网选择“计算”——“弹性高性能计算”，进入弹性高性能计算控制台。在控制台首页点击“创建集群”后，根据创建流程配置集群、管理节点、队列与计算节点。详细的操作步骤请参考“创建集群”章节。

### 集群从开始创建到可用预计需要多长时间？

创建集群所需时间与您所选的机型和配置有关，通常几分钟内即可创建完成，但创建完成后集群还需要进行自动初始化，在此过程中请不要进行关机、重启等操作，请您在集群状态变为“可用”后再进行操作。

### 能否自己安装或者升级操作系统？

不能。

天翼云弹性高性能计算产品在集群创建时已为您集成默认镜像中的操作系统，为保证集群能够正常使用，请您不要自行安装或升级操作系统，自行操作风险不可控，可能会导致您的业务无法进行。

### 正在运行的集群是否支持增删节点？

支持。

- 您可以在节点列表中对计算节点进行增删操作，但在删除节点前请确认是否有在该节点上正在运行的作业，如果强行删除节点会导致作业终止。
- 暂不支持增删管控节点，在物理机列表中删除管控节点会导致集群不可用。

### 可以使用物理机控制台对弹性高性能计算集群的节点进行操作吗？

如果您需要对节点进行操作，请直接在弹性高性能计算控制台操作，在物理机控制台进行关机、重启、重装系统等操作可能会造成集群或部分节点状态异常，或集群相关资源不可使用等问题。

### 弹性高性能计算的节点实例如何与 ECS 实例进行私网通信？

首先要先判断您的弹性高性能计算集群节点实例和您的 ECS 实例是否处于同一 VPC，具体私网互通配置如下：

- 如果处于同一个 VPC 内，可以直接进行私网通信。
- 如果处于不同的 VPC 内，需要打通网络后才能进行私网通信。您可以通过对等连接、VPN 等方式实现不同 VPC 之间的私网互通。

### 为什么无法通过 SSH 登录集群？

使用 SSH 无法登录集群的原因较多，请您根据实际情况，通过以下排查方法，进行问题排

查。

1. 检查用户名和密码是否正确。
2. 检查客户端本地网络或运营商网络是否异常。
3. 检测节点所在的安全组规则，是否放行对相应 IP 地址和端口的访问。
4. 检查登录节点是否开启防火墙或配置了防火墙规则。

#### 集群是否支持挂载 NAS?

您可在创建集群时，可选择自动分配创建新的或使用已有的文件服务，具体操作步骤请参考“创建集群”。

## 4.3 管理类

#### 天翼云弹性高性能计算都有哪些资源池上线售卖?

目前天翼云弹性高性能计算为您提供华东 1、华北 2、华南 2、内蒙 6、武汉 41、上海 15 资源池，后期将增加更多资源池供您选择，敬请期待。

#### 弹性高性能计算使用时有什么限制?

- 建议不要自行升级节点的内核版本和操作系统版本。
- 不要对调度器的配置文件进行手动变更。
- 不要随意停止调度器服务的进程。
- 弹性高性能计算集群通过 LDAP 服务进行用户统一管理，增加/删除用户请在弹性高性能计算控制台进行操作，不要直接在集群中通过 `useradd` 或者 `userdel` 等命令进行操作。

#### 弹性高性能计算预装了哪些软件?

- 当前集群已预装的软件请参考“软件概述”章节。
- 如果您需要安装其他软件，请您自行登录集群，将软件安装至 `/opt` 或 `/home` 目录，或其他已进行全局共享的 NFS 目录下。

#### 为什么某些地域无法创建弹性高性能计算集群?

如果您在某些地域无法创建弹性高性能计算集群，可能是由于该地域不支持弹性高性能计算集群，或者该地域物理机规格的库存不足。建议您选择其它地域创建弹性高性能计算集群，

#### 当前集群支持的调度器类型和版本是什么?

当前弹性高性能计算集群支持的调度器类型为 Slurm，版本为 Slurm 22.05.09.1。Slurm(Simple Linux Utility for Resource Management)是个高扩展性( Highly Scalable )资源管理器，适用于大型和小型 Linux 高性能计算集群，在全世界范围得到广泛应用。

#### 如何进行实名认证以购买中国内地地域云产品服务?

如果您需要购买和使用中国内地地域的云产品服务，必须进行实名认证。在进行购买相关操作时，若未完成实名认证，系统会提示您需要先完成实名认证。具体操作，请参考“个人实名认证”、“企业实名认证”。



### **支持哪些类型的镜像？**

天翼云弹性高性能计算产品在集群创建时可支持选择 CentOS 和 Rocky 镜像（该镜像为弹性高性能计算平台定制镜像），暂不支持自定义镜像。

如您需要其他操作系统类型或个性化镜像，请您提交工单，工作人员会与您联系，根据您的需求为您配置个性化镜像。