

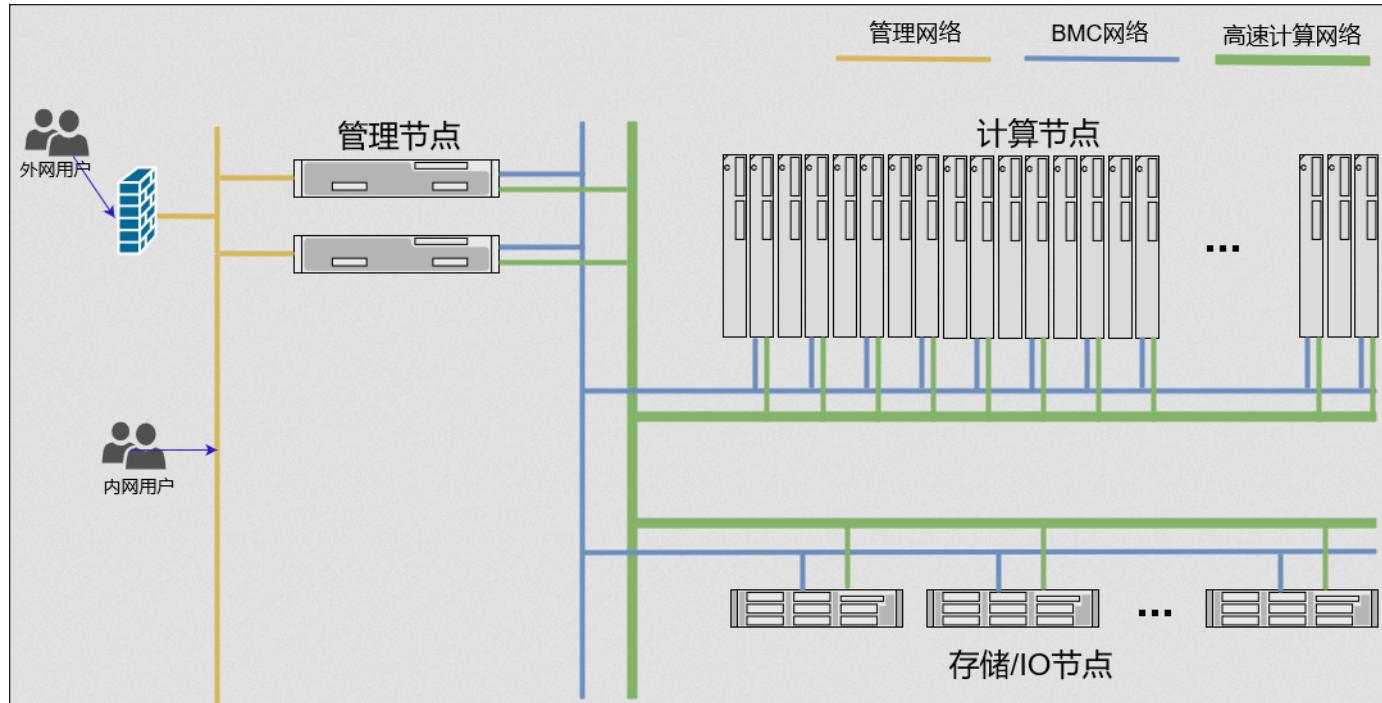
Super HPC User Guide

Table of Contents

1. 系统逻辑架构	1
1.1. 节点类型	1
1.2. 网络类型	1
2. 初始化配置	2
2.1. License配置	2
2.2. 节点配置	3
2.3. 机柜配置	3
2.4. 其他配置	5
3. 功能介绍	7
3.1. 主控面板	7
3.2. 主视图区	8
3.3. 拓扑图配置	9
3.4. 辅助视图区	11
4. 作业系统	15
4.1. 实时作业	15
4.2. 历史作业	16
4.3. 队列配置	17
4.4. 作业模板	18
4.5. 应用模板	18
4.6. 文件管理	22
5. 集群管理	22
5.1. 节点管理	22
5.2. 并行命令	23
5.3. 进程管理	24
5.4. 共享管理	24
6. 集群监控	25
6.1. 监控报警	25
6.2. 服务状态	26
7. 集群报表	27
7.1. 资源报表	28
7.2. 计费报表	28
8. 用户资源	29
8.1. 用户管理	29
8.2. 权限管理	29
8.3. 资源限制	30
8.4. 资源预留	30
8.5. 资源组管理	31
9. 轻量级虚拟化	31
9.1. 安装Singularity	31
9.2. 制作镜像	32
9.3. 编写脚本或制作应用模版	33
10. 附录	33
10.1. 作业状态对照表	33
10.2. 配置文件 (app.conf)	34
10.3. 初始化页面	37

HPC是一套集群调度、管理、监控为一体的集群管理软件，可应用在各种科研及工业领域，通过我们的软件可以方便的调度集群的运算力为客户产生价值。该手册帮助用户了解如何使用HPC系统。

1. 系统逻辑架构



1.1. 节点类型

- 管理节点:
 - 运行系统管理进程与支撑服务
 - 支持两个管理节点组成HA
- 计算节点:
 - 主要的计算资源，执行用户程序
- I/O 节点:
 - 提供存储服务
 - 表现为全局共享文件系统

1.2. 网络类型

- 管理网络:
 - 用户通过管理网络直接访问管理节点

- BMC网络：
 - 管理节点通过该网络连接集群中各节点的BMC设备，通过IPMI指令对节点进行开/关机操作、节点状态检测等
- 计算网络：
 - 管理节点通过该网络连接集群中各节点，进行作业管理、存储管理等

2. 初始化配置

2.1. License配置

The screenshot shows the 'License Configuration' page of the Xiangyun system. On the left, there's a sidebar with a red cloud icon and two tabs: 'Copyright Information' (selected) and 'License Information'. The main content area displays the following information:

- Xiangyun High-Performance Computing Cluster Management System**
- 1.0.0-rc.2-25-g4f02a2f 版**
- 授权状态 : 有效**
- 授权设备 : a51f55518dfa430baba9522fbbe3f91**
- 授权节点 : 100**
- 功能模块 : user scheduler monitor**
- 有效期至 : 2017-12-31, 剩余110天**

At the bottom right of the main content area is a button labeled '点击上传新的License文件' (Click to upload a new License file). At the very bottom of the page, there's a copyright notice: © 2017-2020 武汉翔云世纪信息技术有限公司.

您必须拥有正确的产品许可才能正常使用本产品，许可信息中包含许可有效期、授权节点数量以及产品功能等信息，您可以通过菜单中**系统工具 → 许可信息**找到当前的许可信息，若要更新产品许可，请上传新的License文件。



翔云高性能计算集群管理系统

1.0.0-rc.2-27-gc5f7e1a 版

版权信息

许可信息

翔云高性能计算集群管理系统是一套集调度、管理、监控等功能于一体的高性能计算集群管理系统。

您必须拥有有效的许可证方可使用该系统的全部功能，如果您需要采购许可或在使用过程中遇到任何问题，请发送电子邮件至 support@demo.com 联系我们

详情请访问 <http://www.demo.com/>

版权(C) 2017-2020 武汉翔云世纪信息技术有限公司. 版权所有.

[点击上传新的License文件](#)

© 2017-2020 武汉翔云世纪信息技术有限公司

版权信息可根据您的需求通过修改安装目录下的ABOUT文件进行编辑

2.2. 节点配置

- 在完成安装后，请以管理员身份登陆系统，点击主界面图例上的设置按钮进入节点配置界面，请根据实际情况完善机柜、节点角色、IPMI等信息。

2.3. 机柜配置

- 产品中的机柜为逻辑机柜，机柜中单个节点高度均为1U，绘制高度为10像素，方便您对节点进行组织并展示于主控面板中。机柜配置使用文本格式，请依次填写机柜名、机柜容纳节点的数量、绘图时X坐标、绘图时Y坐标等信息，以逗号分隔，每行为一个机柜。

机柜配置

```
1 #机柜,容量,X坐标,Y坐标
2 rack1,50,50,0
3 rack10,50,650,550
4 rack2,50,200,0
5 rack3,50,350,0
6 rack4,50,500,0
7 rack5,50,650,0
8 rack6,50,50,550
9 rack7,50,200,550
10 rack8,50,350,550
11 rack9,50,500,550
```

预览

保存

机架单位是美国电子工业联盟 (EIA) 用来标定服务器、网络交换机等机房设备的单位。一个机架单位实际上为高度1.75英寸 (44毫米) , 宽度为主流的19英寸 (480毫米) 及较少用的23英寸 (580毫米) 。一个机架单位一般叫做"1U"， 2个机架单位则称之为"2U"， 如此类推。

机柜配置

节点配置

文本视图

节点名称	IPMI IP地址	角色 ?	机柜	机柜位置
node03	IPMI地址	请选择角色	请选择	未设定
master	192.168.1.241	E X I X M	rack1	2
ansiz-vm	IPMI地址	M	rack2	5
node01	192.168.1.242	I X E X	rack1	1
node02	IPMI地址	请选择角色	请选择	未设定

预览

保存

产品部署后会自动收集各个节点的信息，在此基础上，请为各个节点配置下列信息：

- 角色：用于区分节点角色，默认内置M（管理）、C（计算）、I（I/O）、L（登陆）四种角色
- 机柜：机柜名
- 机柜位置：机柜插槽位
- IPMI IP（可选）：用于节点开关机操作

删除节点：若需删除节点，请停用该节点上的服务，然后在管理节点中执行命令：`hpc node delete [节点名]`清除节点相关数据。

2.4. 其他配置

- IPMI配置（可选）

The screenshot shows a configuration interface for IPMI commands. At the top, there is a dropdown menu labeled "IPMI配置". Below it, a section titled "IPMI命令配置" contains a question mark icon. A text input field contains the command "ipmitool -I lanplus -U root -P root". To the right of the input field is a blue "保存" (Save) button. Below the input field, three examples of IPMI commands are listed in light blue text: "开机命令: ipmitool -I lanplus -U root -P root -H {IP} chassis power on", "关机命令: ipmitool -I lanplus -U root -P root -H {IP} chassis power off", and "重启命令: ipmitool -I lanplus -U root -P root -H {IP} chassis power reset".

您可以根据实际情况配置IPMI命令，例如: `ipmitool -I lanplus -U root -P root`，无需指定IP以及开关机命令，系统会根据您的操作自动补充-H {IP} chassis power {操作指令}

- 邮件配置（可选）

邮件服务

启用

邮件发送方式

SMTP

Sendmail

发送服务器

smtp.163.com

端口

465

用户名

super_hpc@163.com

密码

163key

保存

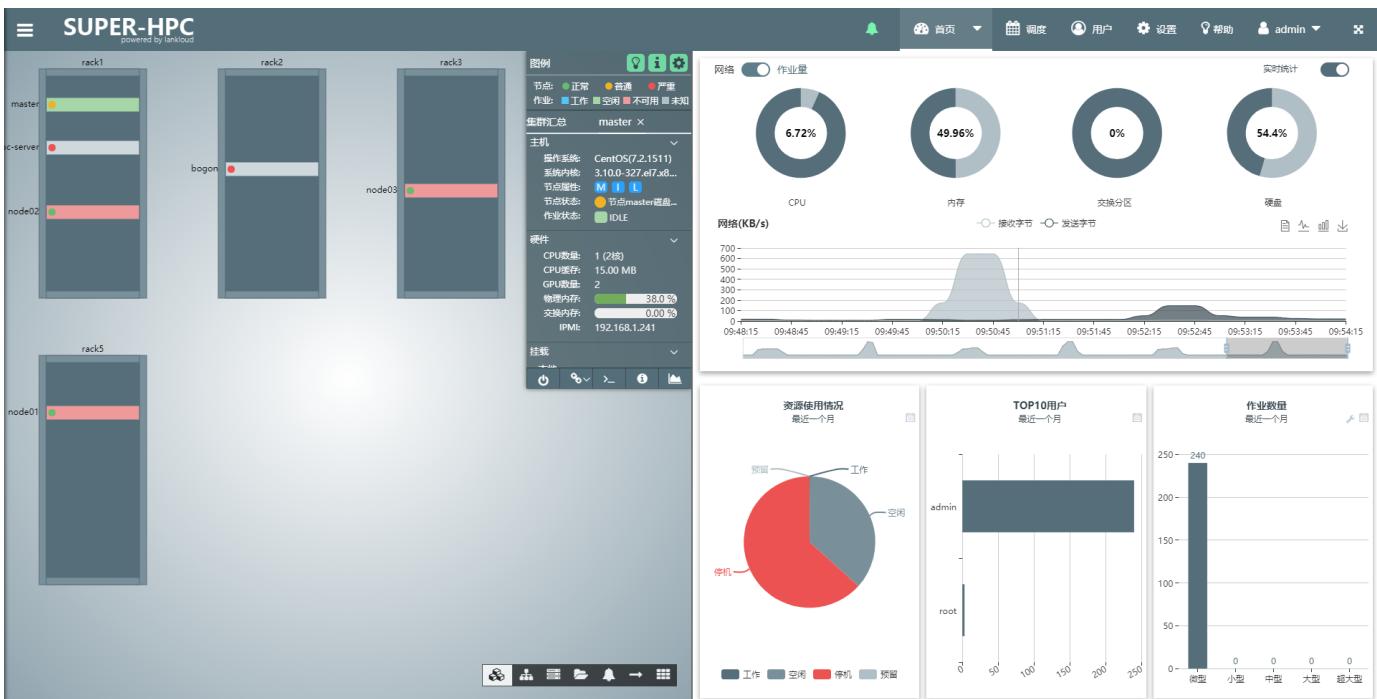
请根据实际需求配置邮件选项，用于发送报警邮件。

- 公告配置（可选）

请根据实际需求配置公告配置，用于在[首页](#)显示公告信息。

3. 功能介绍

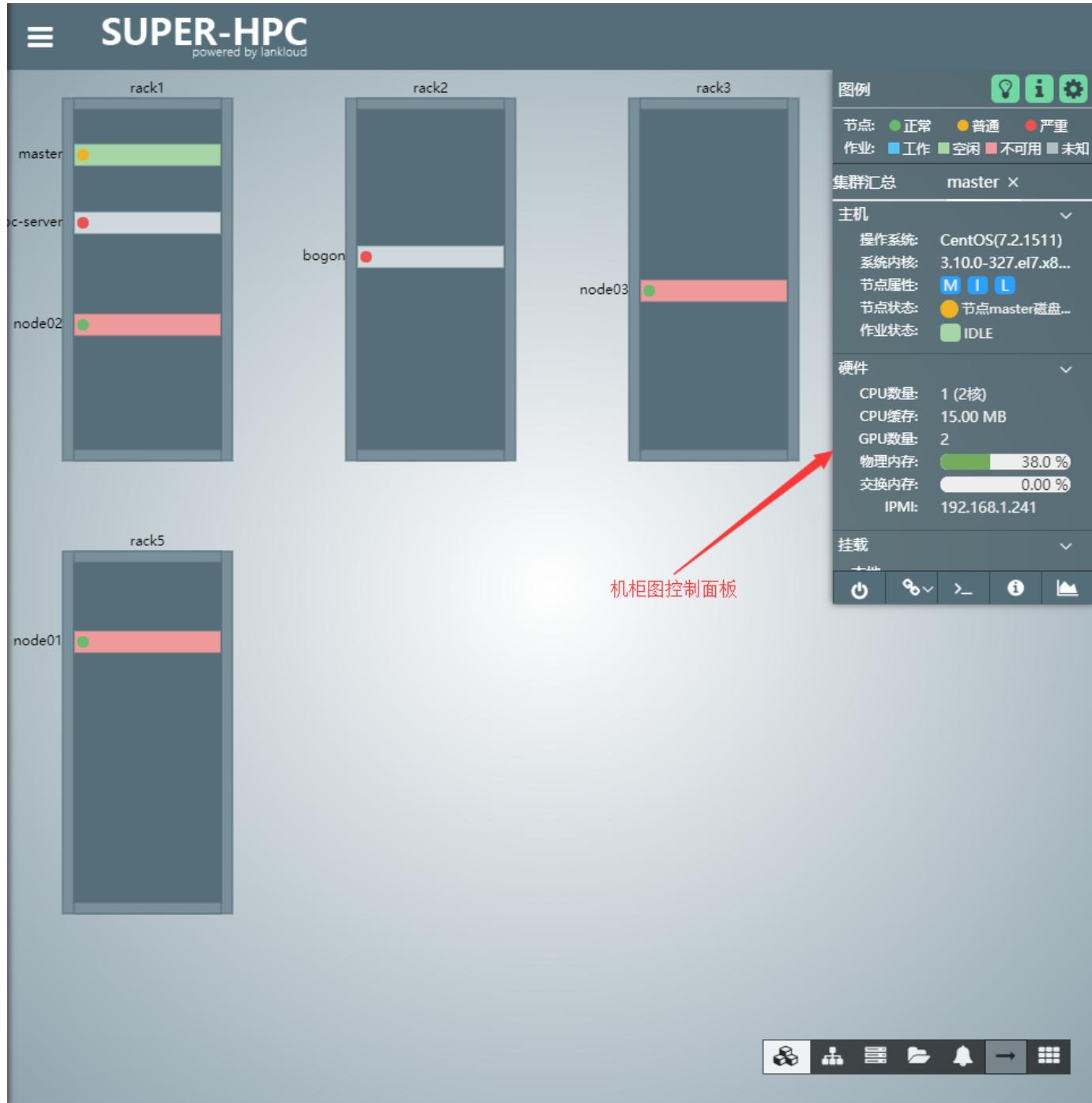
3.1. 主控面板



主控面板提供了整个集群的信息概览，便于快速了解整个集群的工作状态，主控面板默认情况下左右分屏展示分为**主视图区**和**辅助视图区**，您可以通过机柜视图区提供的快捷菜单切换或隐藏辅助视图区的内容。

3.2. 主视图区

主视图区主要用于快速查看节点运行状态，您可以以机柜视图、拓扑视图或节点列表的方式查看各节点信息，方便快捷的完成各种节点相关的操作。

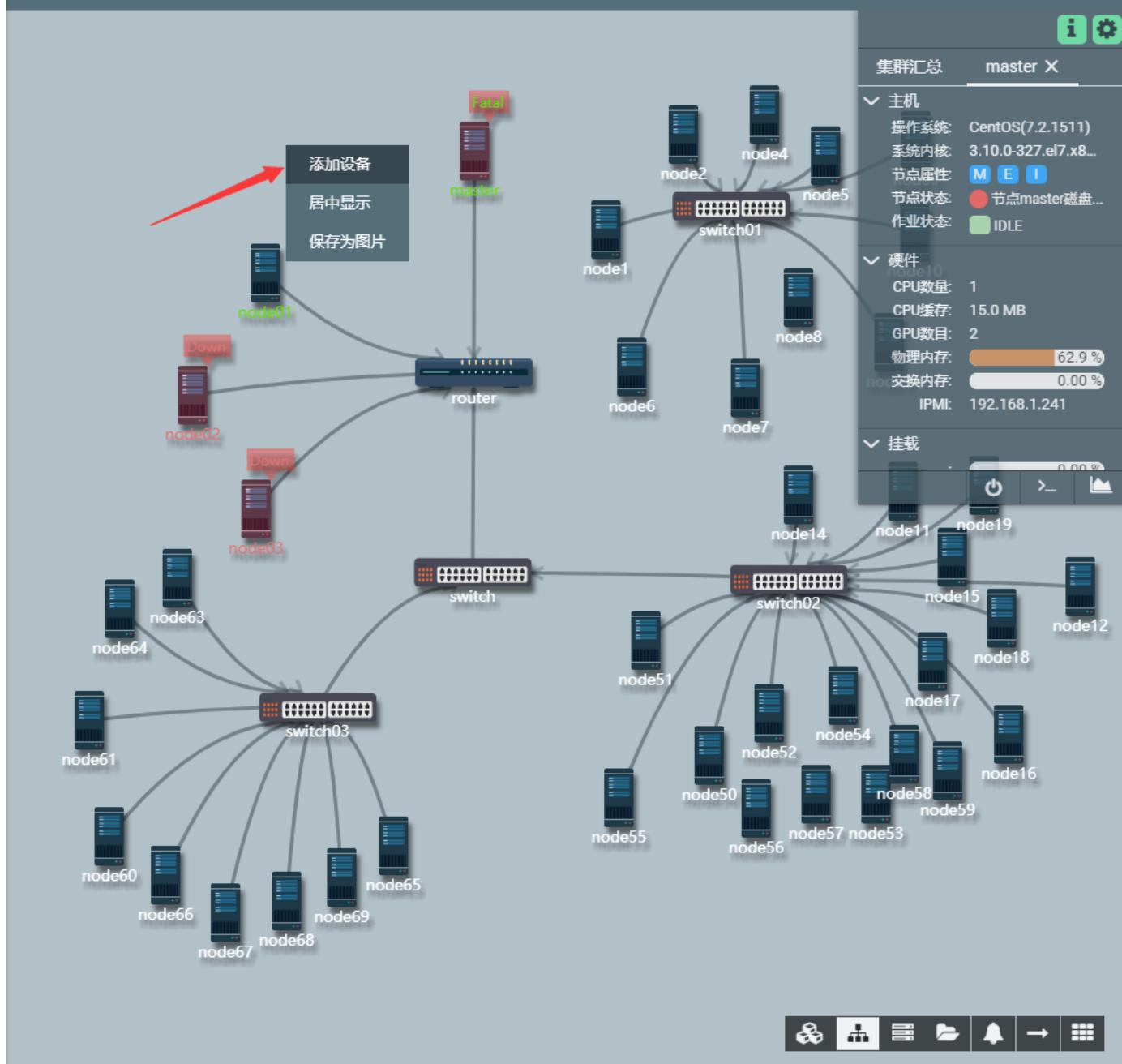


- 机柜视图 在此区域内您可以点选、拖拽、放大机柜信息，可以快速查看各个节点的状态及系统信息，通过主视图区域右侧面板上的快捷按钮可以完成节点登陆、开关机、监控信息查看等操作。系统会根据各个节点的状态以不同颜色的状态灯和背景色绘制机柜图，节点状态一目了然。

3.3. 拓扑图配置

您可以在拓扑视图中根据您的实际情况配置拓扑视图，具体操作方式：

- 添加设备：在任意空白处单击鼠标右键，点击**添加设备**菜单，选择设备类型，勾选或者输入设备名称，点击确认完成添加。
- 连接设备：在任意设备上单机鼠标右键，点击**连接**菜单，移动鼠标选择目标设备即可完成连线，在连线过程中点击任意空白处即可取消连线。
- 移除设备：在任意设备上单机鼠标右键，点击**移除**菜单即可移除该设备，与该设备连接的所有连线将会一并移除。
- 编辑连线：在任意设备上单机鼠标右键，点击**编辑**即可编辑该设备上的连线关系。



- 节点列表

节点管理

主机名	IP	节点状态	作业状态	属性	操作
05bcd6...		正常	空闲		
ansiz-vm...	192.168.1.120	正常	工作		
bogon	192.168.1.128	正常	空闲		
c1		错误	工作		
c10		错误	工作		
c2		错误	工作		
c3		错误	工作		
c4		错误	工作		
c5		错误	工作		
c6		错误	工作		

显示第 1 至 10 项结果, 共 21 项

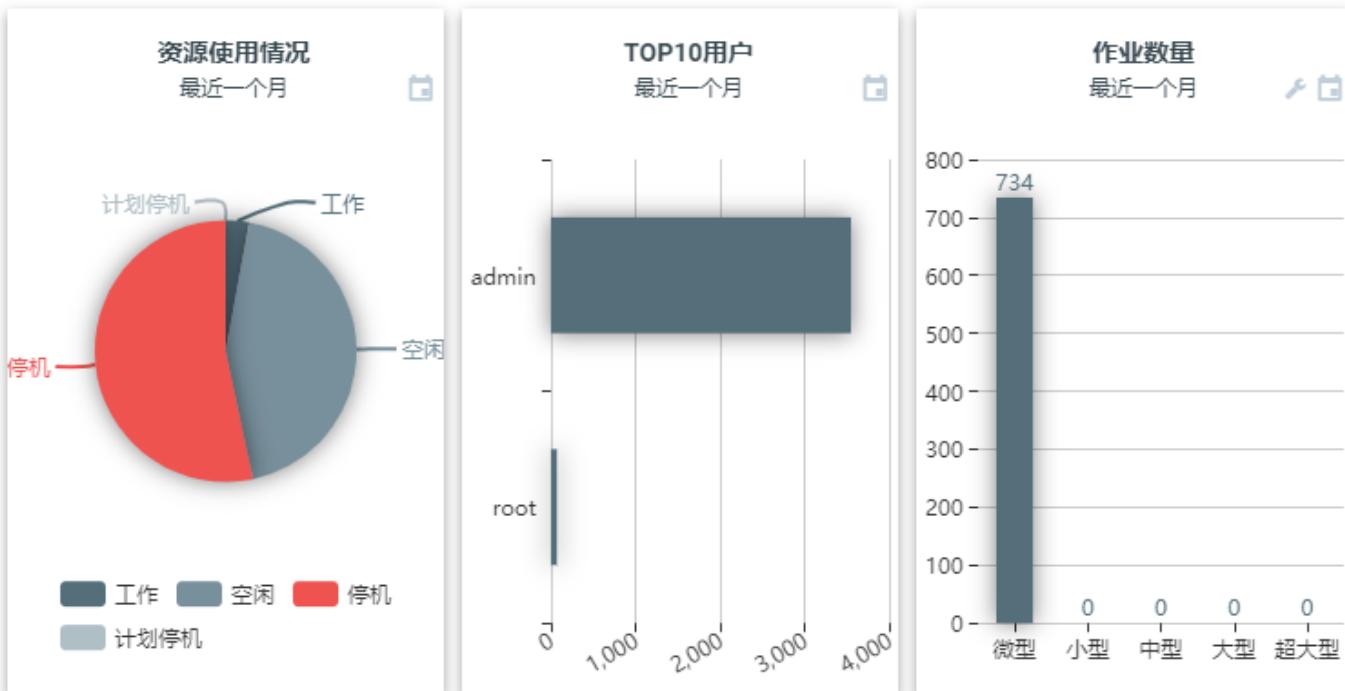
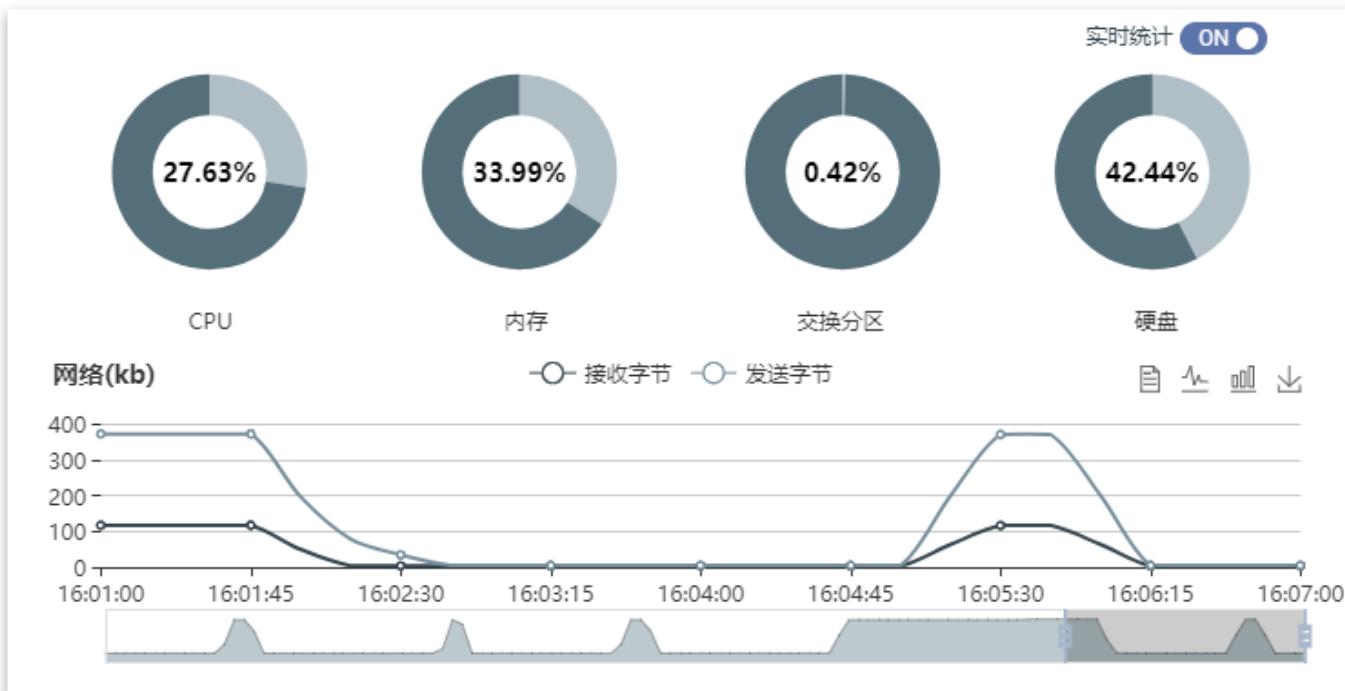
10 条/页 < 1 2 3 > 前往 1 页

以列表的形式查看节点信息，可快速搜索、过滤节点。

3.4. 辅助视图区

辅助视图区默认展示集群信息概览，您可以通过主视图区提供的快捷菜单切换或隐藏辅助视图区的内容。

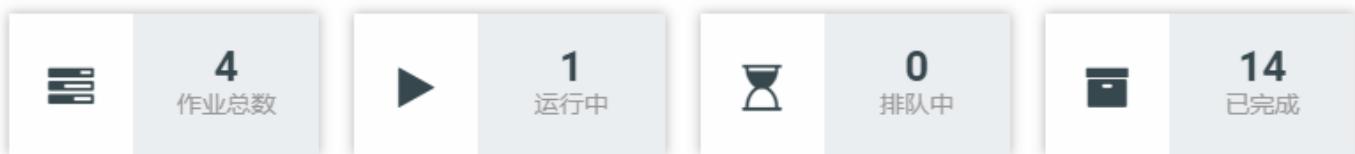
- 管理员dashboard 以管理员身份查看集群概览信息，包括：
 - 汇总的集群资源监控信息，便于快速了解集群当前的资源状态。
 - 集群资源的使用报表，便于快速了解集群近段时间的工作情况及使用率等信息。



- 用户 dashboard 以用户身份登陆可查看最近某段时间该用户的作业提交情况以及最近进行的关键操作，如下图所示：

xhzhang1 你好

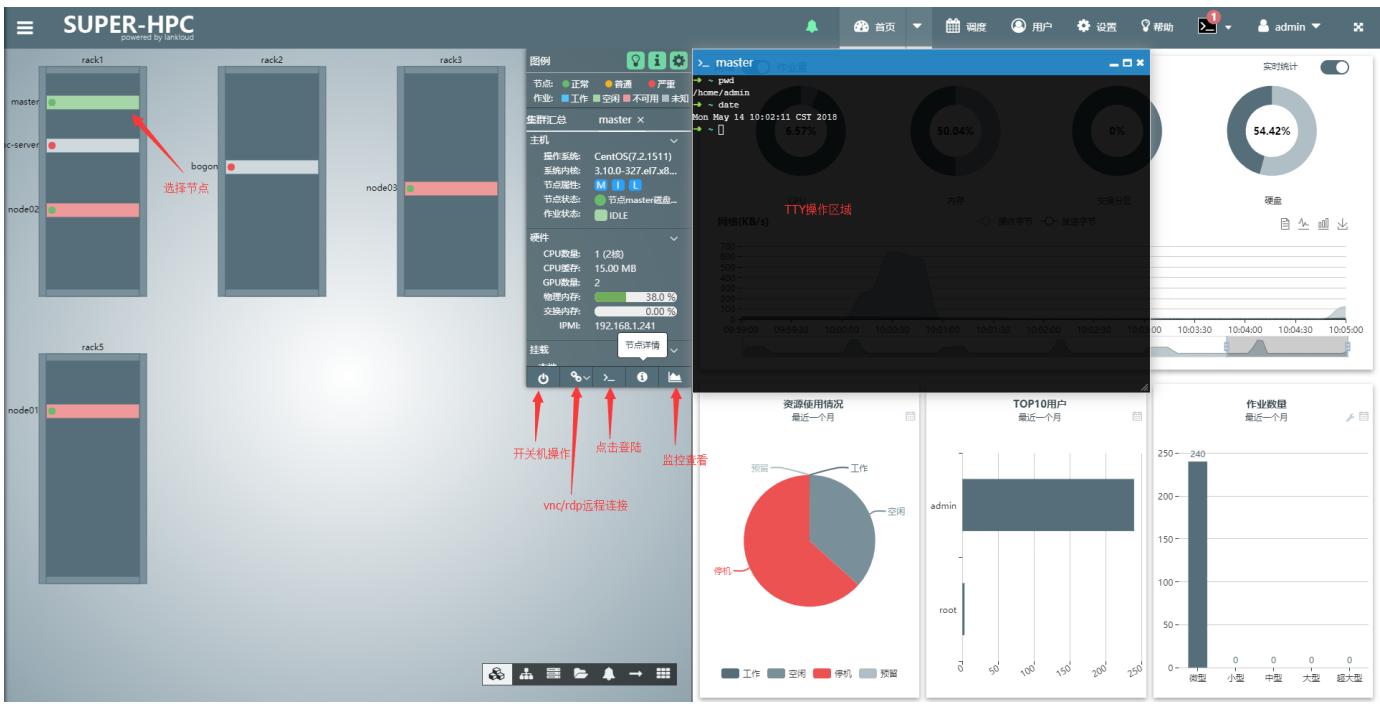
2017年09月11日 10:43



最近操作		2017-09-04 - 2017-09-11	选择
操作时间	IP		
2017/9/6 上午9:59:32	192.168.1.119		
2017/8/24 下午12:07:16	192.168.1.119		
2017/8/24 下午12:06:08	192.168.1.119		
2017/8/23 下午4:22:05	192.168.1.119		

· 节点登陆

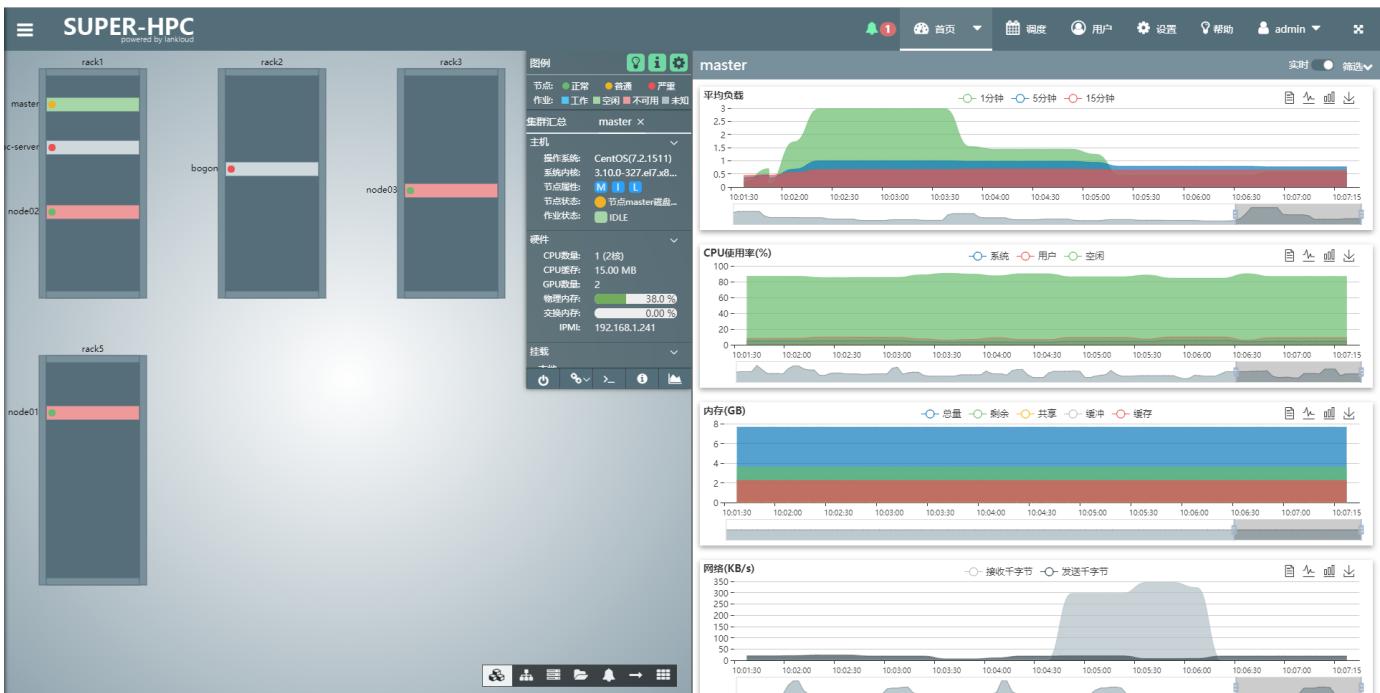
选择节点后点击控制面板上的bash按钮可登录到该节点，辅助视图区将用于TTY交互操作：



选择节点后点击控制面板上的远程连接按钮进行vnc/rdp配置，并进行远程连接；

- 节点监控信息

选择节点后点击控制面板上的监控图按钮可查看该节点的监控信息，辅助视图区将用于监控信息展示：



- 其他功能

除此之外辅助视图区还可用于文件管理、监控报警查看等功能。

您可以通过导航栏快捷菜单或左侧主菜单跳转到其他功能界面

4. 作业系统

4.1. 实时作业

The screenshot shows the SUPER-HPC real-time job management interface. On the left, there is a sidebar with various system management options like '实时作业' (Real-time Job), '历史作业' (Historical Job), and '集群管理' (Cluster Management). The main area is titled '实时作业' (Real-time Job) and displays a table of pending jobs. The columns include '状态' (Status), 'ID', '名称' (Name), '队列' (Queue), '提交时间' (Submission Time), '执行顺序' (Execution Order), and '超时上限' (Timeout Limit). There are 12 items listed, with IDs ranging from 3552 to 3591. Most jobs are in the 'test300s.sh' script and are assigned to the 'node23' queue. Submission times are mostly on July 28, 2017.

实时作业为您提供系统当前未完成的所有作业的信息概览，您可以通过状态筛选或查找快速定位您关心的作业。

This screenshot shows the detailed view for a specific real-time job with ID 3615. The top navigation bar includes a bell icon with 8 notifications, a '首页' (Home) button, a '调度' (Scheduling) button, and user information for 'admin'. Below the navigation, there are tabs for '暂停' (Pause) and '终止' (Terminate). The main content area is divided into several sections: '基本信息' (Basic Information) which lists the job name (xhtest), ID (3615), user (admin), script path (/home/admin/intervalOutput.sh), state (RUNNING), priority (4294901678), and reason (None); '资源' (Resources) which shows the queue (demo01), node count (1), CPU count (1), per-node CPU count (1), minimum node CPU count (1), minimum node memory (无限制 - Unlimited), and execution nodes (m, a, s, t, e, f); and '时间' (Time) which provides submission time (2017-07-31 18:17:03), start time (2017-07-31 18:17:03), run duration (0小时0分0秒 - 0 hours 0 minutes 0 seconds), timeout limit (无限制 - Unlimited), and completion status (未结束 - Not completed). At the bottom, there is a '作业' (Job) section showing the working directory (/home/admin) and exit code (0), and a '实时输出' (Real-time Output) section displaying the command history and its execution results.

点击作业ID可查看对应作业的详细信息，在详情页中可以查看到完整的作业信息，更可以通过查看实时输出了解您的作业实时运行情况。

The screenshot shows the 'Real-time Job / New Job' submission page. On the left, a sidebar lists various system modules: 主控面板, 作业系统 (with Real-time Job selected), 历史作业, 队列配置, 作业模板, 应用模板, 文件管理, 集群管理, 集群监控, and 用户资源. At the top right, there are navigation icons for 首页, 调度, 用户, 设置, and admin. Below the sidebar, tabs for 'Basic Options' and 'Advanced Options' are visible. The 'Basic Options' tab is active, displaying fields for: 作业名 (Job Name) with placeholder '请输入作业名', 队列 (Queue) with placeholder '请选择队列', 应用类型 (Application Type) with placeholder '基本' (Basic), 作业脚本 (Job Script) with placeholder '请选择' (Select), 运行时长 (Run Duration) with input fields for hours, minutes, seconds, and milliseconds (0:0:0:0), and 备注 (Remarks) with a text area.

点击新建作业，选择所需的应用类型（应用类型介绍详见下列[应用模板](#)），填写对应参数即可向系统中提交作业。

This screenshot shows the same 'Real-time Job / New Job' page but with the 'Advanced Options' tab selected. It adds more detailed configuration fields: 节点数 (Number of Nodes) with value 0, 任务数 (Number of Tasks) with value 0, 内存限额 (Memory Limit) with value 0 MB, 单CPU内存限额 (Single CPU Memory Limit) with value 0 MB, 每任务CPU数 (Number of CPUs per Task) with value 0, 选择节点 (Select Node) with placeholder '请选择' (Select), and 邮件 (Email) with a plus sign (+) and minus sign (-) button. Below the email section are three checkboxes for '开始' (Start), '完成' (Complete), and '失败' (Failure). There is also a text input field for '邮件' (Email) and a date/time selector for '开始时间' (Start Time) with placeholder '选择日期' (Select Date).

高级选项中为您提供了更丰富的作业参数配置项，您可以将填写的各种参数保存为模板方便下次提交相似作业，具体操作详见下列[作业模板](#)

4.2. 历史作业

结束运行后的作业在一段时间（默认为5分钟）后会转移到历史作业列表中，您可以在此处进行历史作业信息查询、下载作业输出文件等操作。

4.3. 队列配置

一组包含特定特征的节点可组合成一个队列，通过队列配置菜单您可以方便快捷的新增、修改、删除调度系统的队列以满足不同的作业需求。

4.4. 作业模板

The screenshot shows the SUPER-HPC application interface. On the left, there is a sidebar with various navigation options: 主控面板, 作业系统 (实时作业, 历史作业), 队列配置, 作业模板 (selected), 应用模板, 文件管理, 集群管理, 集群监控, 用户资源, and 系统配置. The main content area is titled "作业模板". It displays a table with one row for "demo001". The table columns include ID, 名称 (Name), 应用类型 (Application Type), 超时上限 (Timeout Limit), 队列 (Queue), 操作 (Operations), 基本信息 (Basic Information) containing Queue (debug) and Suspended (是), 应用信息 (Application Information) containing Application Type (basic) and Script (脚本 /home/admin/slurm-3046.out), and 邮件信息 (Email Information) containing recipient addresses (test01@qq.com, test02@qq.com). Below the table, there is a "资源" (Resources) section with settings for 节点数 (4), 任务数 (4), 内存限额 (2000 MB), 单CPU内存限额 (2000 MB), and 每任务CPU数 (2). A "节点" (Node) dropdown is set to master. At the bottom of the main content area, there is a list of other job templates: demo001 (ID 6, Queue debug), demo001 (ID 8, Queue debug), demo001 (ID 9, Queue debug), demo001 (ID 13, Queue debug), and demo001 (ID 14, Queue debug), each with delete and use buttons.

将作业参数保存为作业模板可以让您方便快速的提交相似的作业，选择任一模板点击使用即可进入作业提交界面并自动填充模板中已定义好的参数，您只需修改少量参数即可提交作业。

4.5. 应用模板

The screenshot shows the SUPER-HPC application interface. The sidebar is identical to the previous screenshot. The main content area is titled "应用模板". It displays a table with five rows of application templates. The columns are 状态 (Status), 名称 (Name), 环境变量 (Environment Variables), and 操作 (Operations). The rows are: Openmpi-Intel (status green, checked), TEST (status grey, unchecked), 基本 (status green, checked), Fluent应用 (status green, checked), and 测试 (status grey, unchecked). Each row has a delete button (red square with white 'x') and a copy/paste button (yellow square with black icons). Below the table, a message says "显示第 1 至 5 项结果, 共 5 项". At the bottom right, there are pagination controls: 5条/页, <, 1, >, 前往, 1, 页.

除了基本的脚本提交之外，HPC系统还为您提供了可自定义的应用模板。只需几步便可创建使用您所需的任意应用模板，满足特定的应用计算需求：

· 步骤1：定义应用模板

中文名称* 测试

英文名称* test

激活

命令行模板*

```
date  
echo {{.STR}}  
echo $xhenv  
hostname
```

环境变量 {xhenv:"abcs"}

Xwindow

填写应用中英文名称，然后定义命令行模板。命令行模板中支持“环境变量”和“应用参数”两种变量，分别以\$变量名和{{.变量名}}表示，以下图为例，名为“测试”的应用模板定义了如下命令行模板：

中文名称* 测试

英文名称* test

激活

命令行模板*

```
date  
echo {{.STR}}  
echo $xhenv  
hostname
```

应用参数

环境变量

```
{"xhenv":"abcs"}
```

环境变量使用

环境变量声明

Xwindow

- 步骤2：定义应用界面

应用模板 / 新建应用模板

取消 上一步 保存

步骤1 应用设置

步骤2 应用界面

字符串

↑ ↓ ×

名称 STR

活动区域 字符

中文名称 字符串

英文名称 STR

应用参数名称对应上一步中定义的应用参数变量名

可拖拽组件

属性

表格组件

请输入内容 输入框
输入框用以输入简单的数字或者文本信息，有文本，数字和电子邮件三种类型可供选择

上传文件 文件选择器
用以选择远程服务器上的一个文件

复选框
用以判断是否，多用于选择是否激活一项功能或启动某项配置

从组件库中拖拽您所需的组件，以步骤1定义的命令行模板中的应用变量名为组件命名。本例中命名为STR

· 步骤3：使用应用模板

实时作业 / 新建作业

取消 保存为模板 提交作业

基本选项 高级选项

* 作业名 test

队列 demo01

* 应用类型 测试

字符串 hello

运行时长 0 - 0 : 0 : 0

备注

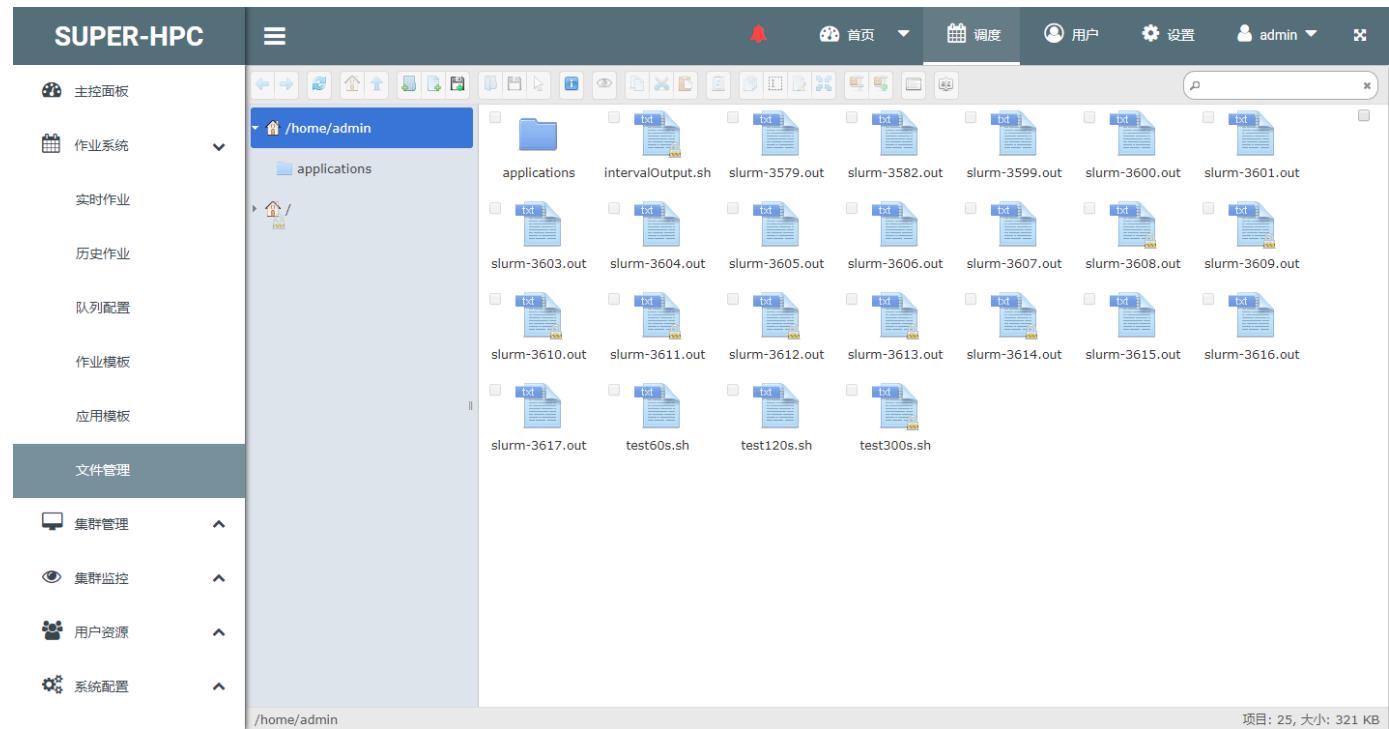
选择应用模板

应用模板中名为STR的应用参数所对应的输入框，在此处填写应用模板参数，例如hello

使用应用模板提交作业，按照我们的定义，该作业将会依次输出下列内容：

```
Tue Aug 1 11:31:42 CST 2017 date命令输出  
hello STR变量  
abcs 环境变量  
master hostname输出
```

4.6. 文件管理



文件管理功能为您提供窗口化的文件管理界面

5. 集群管理

5.1. 节点管理

The screenshot shows the SUPER-HPC web interface. On the left is a sidebar with various management tabs: 主控面板, 作业系统, 集群管理, 节点管理 (selected), 并行命令, 进程管理, 日志管理, 集群监控, 用户资源, and 系统配置. The main content area is titled '节点管理' (Node Management) and displays a table of nodes. The columns are: 主机名 (Hostname), IP, 节点状态 (Node Status), 作业状态 (Job Status), 属性 (Attributes), and 操作 (Operations). The nodes listed are node03, node02, node01, master, and ansiz-vm. Node status is indicated by colored circles: green for normal, yellow for ordinary, and red for serious. Job status is shown as green or red squares. Attributes include IME and M. Operations include detailed info, log, and refresh.

- 节点管理列表中列出了当前系统中所有的节点，你可以对任意节点进行下列操作：
 - 登录节点
 - 查看监控信息
 - 开关机/重启
 - 设置允许/拒绝提交作业

5.2. 并行命令

The screenshot shows the SUPER-HPC parallel command interface. The sidebar includes: 主控面板, 作业系统, 集群管理, 节点管理, 并行命令 (selected), 进程管理, 日志管理, 集群监控, 用户资源, and 系统配置. The main area lists parallel commands with columns: 命令 (Command), 执行者 (Executor), 日期 (Date), 节点 (Nodes), and 状态 (Status). Some commands are marked as 已终止 (Terminated). A modal window titled '命令提交区' (Command Submission Area) is open, containing a table for selecting nodes and a text input for the command. Buttons for 取消 (Cancel), 复位 (Reset), and 提交 (Submit) are at the bottom.

并行命令用于快速批量并行地在指定节点上执行相同命令

5.3. 进程管理

The screenshot shows the SUPER-HPC web interface under the '进程管理' (Process Management) section. On the left, a sidebar lists various management categories like '作业系统' (Job System), '集群管理' (Cluster Management), and '进程管理' (Process Management). The main area displays a table of processes with columns: Pid, 用户 (User), 命令行 (Command Line), CPU, 内存使用 (Memory Usage), 状态 (Status), 虚拟内存 (Virtual Memory), and 耗时 (Run Time). The table lists 15 processes from PID 103 to 1120, all owned by root and running on the master node. At the bottom, there are pagination controls for 10 items per page, with page 1 selected.

进程管理中列出了指定节点的进程信息，您可以在此处管理您服务器上运行的进程。

5.4. 共享管理

The screenshot shows the SUPER-HPC web interface under the '共享管理' (Shared Management) section. The left sidebar includes '作业系统', '集群管理', '节点管理', '进程管理', and '共享管理'. The main table lists 19 shared volumes (卷名) with columns: ID, 卷名 (Volume Name), 源节点 (Source Node), 文件系统 (File System), 源路径 (Source Path), 挂载点 (Mount Point), and 挂载属性 (Mount Options). The table includes entries for MasterHome, test01, nodeAdmin, dage01, demo10, demo11, demo14, demo15, demo08, demo20, demo21, demo24, test12, test13, and test14. At the bottom, there are pagination controls for 15 items per page, with page 1 selected.

共享管理中支持新增共享卷和挂载选项，目前支持的文件系统有：NFS, Lustre

6. 集群监控

6.1. 监控报警

The screenshot shows the SUPER-HPC monitoring interface. On the left is a sidebar with icons for Main Panel, Job System, Cluster Management, Cluster Monitoring, Monitoring Alarms (which is selected), Service Status, User Resources, and System Configuration. The main area is titled 'Monitoring Alarms' and displays a table of 14 alarms from July 2017. The columns include Time, Host (master), Alarm Type, and Level. Most alarms are categorized as 'Emergency Alert' (紧急告警) and involve disk usage or network throughput thresholds being exceeded. There are also some 'Normal Alert' (普通告警) entries. At the bottom, there are pagination controls for 10 items per page, showing pages 1 and 2.

监控报警中记录了集群各节点监控的各种指标的警报信息

This screenshot shows the 'Alarm System / Alarm Settings' configuration page. It has a section titled 'Threshold Settings' (阈值设置). Below it is a table with 11 rows, each representing a different monitoring metric with two input fields for 'Normal Alert' (普通告警) and 'Emergency Alert' (紧急告警) thresholds, and a 'Status' (启用/禁用) switch. The metrics include network byte rates, CPU temperature, CPU usage, disk usage, and various load averages. Some thresholds are set to 3000 bytes/sec, while others like CPU usage range from 60% to 90%. The status column shows several metrics as disabled (关闭).

名称	普通告警	紧急告警	启用
接收字节数	3000 bytes/sec	5000 bytes/sec	<input type="checkbox"/> 关闭
发送字节数	3000 bytes/sec	5000 bytes/sec	<input type="checkbox"/> 关闭
CPU温度	40 °C	60 °C	<input checked="" type="checkbox"/> 启用
CPU使用率	60 %	90 %	<input checked="" type="checkbox"/> 启用
磁盘使用率	60 %	90 %	<input checked="" type="checkbox"/> 启用
15分钟平均负载	10	10	<input checked="" type="checkbox"/> 启用
5分钟平均负载	7	10	<input type="checkbox"/> 关闭
1分钟平均负载	5	10	<input checked="" type="checkbox"/> 启用
内存使用率	60 %	90 %	<input checked="" type="checkbox"/> 启用
交换空间使用率	60 %	90 %	<input checked="" type="checkbox"/> 启用

你可以为启用或禁用各个监控指标，也可以为他们设置不同的监控阈值。

▼ 报警设置

报警通知 启用

收件人列表	
<input type="text" value="admin@hpc.com"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> 普通警告	<input checked="" type="checkbox"/> 严重警告
<input type="text" value="ueser@hpc.com"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> 普通警告	<input type="checkbox"/> 严重警告
<input type="text" value="test@qq.com"/>	
<input type="checkbox"/> 普通警告	<input checked="" type="checkbox"/> 严重警告

您可以启用或禁用报警邮件通知，可以设置多个报警邮件接收人。

6.2. 服务状态

SUPER-HPC
≡
首页
调度
用户
设置
admin
X

主控面板
作业系统
集群管理
集群监控
监控报警
服务状态
集群报表
用户资源
系统工具

服务管理

master
当前节点角色: M C I L

服务名称	服务状态	监控状态	监控角色	描述
UnknownService	未知	禁用	M C	Sample service for test only, it's available on M node only
Gmetad	正常	启用	M C I L	The Ganglia Meta Daemon (gmetad) collects information from multiple ...
Gmond	正常	启用	M C I	The Ganglia Monitoring Daemon (gmond) listens to the cluster message...
Munge	正常	启用	M C	The Ganglia Meta Daemon (munge) collects information from multiple g...
MySQL	正常	启用	M	mysql is a simple SQL shell (with GNU readline capabilities). It suppo...
Redis	正常	启用	M	The redis-server
Slurm	正常	启用	M C	The Ganglia Meta Daemon (slurmd) collects information from multiple ...
Slurmctld	正常	启用	M	slurmctld is the central management daemon of Slurm. It monitors all o...
Slurmdbd	正常	启用	M	The Ganglia Meta Daemon (slurmdbd) collects information from multipl...
YPBIND	正常	启用	M C	ypbind finds the server for NIS domains and maintains the NIS binding ...
YPSERV	正常	启用	M	The Network Information Service (NIS) provides a simple network lookup...

显示第 1 至 11 项结果，共 11 项
11 条/页

页

服务状态列出了当前受到监控的各项服务的运行状态，您可以自由的启用或禁用对某个服务的监控。如果您希望监控更多的服务，可以通过向/usr/hpc/monit目录中加入更多的符合标准的脚本或可执行程序来扩展服务监控。点击**服务设置**可为各个服务监控脚本配置运行所需的角色信息。

The screenshot shows the SUPER-HPC web interface under the '服务管理 / 服务设置' (Service Management / Service Settings) section. On the left, there's a sidebar with various system management links like '主控面板', '作业系统', '集群管理', '集群监控', '监控报警', '服务状态', '集群报表', '用户资源', and '系统工具'. The '服务状态' link is currently selected. The main content area displays a table of services with columns for '服务名称' (Service Name), '监控角色' (Monitoring Roles), and '描述' (Description). The table includes entries for Gmetad, Gmond, Munge, MySQL, Redis, Slurm, Slurmctld, Slurmdbd, UnknownService, YPBIND, and YPSERV. Each entry shows checkboxes for roles M (Master), C (Compute), I (Interactive), and L (LocalStorage). Descriptions for each service are provided, such as 'The Ganglia Meta Daemon (gmetad) collects information from multiple gmond or gmetad data sources' for Gmetad.

· 脚本规范

一个符合标准的脚本或程序应该满足以下要求：（下图以bash脚本为例，其他脚本或程序均相似）

1. 以服务名称命名您的程序或脚本，文件名将作为服务名称显示在WEB界面中
2. 包含必要的描述信息，以JSON字符串返回描述信息

字段名	类型	描述
Desc	String	服务简介
Disabled	Boolean	是否禁用该服务

3. 能够接收并处理由hpc程序向脚本发送的两个参数
 - 第一个参数为角色信息，例如M,C,I，可用于对不同属性的节点区别处理（本例中脚本对M角色的节点返回的描述信息与其他角色有所不同）
 - 第二个参数为指令，他们分别是：
 - Desc 请以JSON格式返回脚本描述信息
 - Start 启动服务
 - Stop 停止服务
 - Restart 重启服务
 - Status 查看服务状态

7. 集群报表

7.1. 资源报表

The screenshot shows the SUPER-HPC web interface. On the left is a sidebar with navigation links: 主控面板, 作业系统, 集群管理, 集群监控, 用户资源, 用户管理, 资源限制, 资源预留, 资源组管理, 资源报表 (highlighted in blue), and 系统配置. The main content area is titled '资源报表' and contains a search bar with placeholder '请输入内容'. Below the search bar is a table with columns: 集群, 账户, 用户, 已用资源, 功耗(瓦). The table has two rows: one for 'linux' with account 'root' and user 'root', and another for 'linux' with account 'admin' and user 'admin'. At the bottom of the table are buttons for '10条/页', page number '1', and '前往 1 页'. The top right of the interface includes a bell icon, a '首页' button, a '调度' button, a '用户' button, a '设置' button, and a 'admin' dropdown.

在资源报表中可以选择导出Excel或PDF

7.2. 计费报表

The screenshot shows the SUPER-HPC web interface. The sidebar is identical to the previous screenshot, with '资源报表' highlighted. The main content area is titled '计费报表' and contains a search bar with placeholder '请输入内容' and date range '2018-02-03' to '2018-03-05'. Below the search bar is a table with columns: 集群, 账户, 用户, 已用资源, 费用(元). It has one row for 'linux' with account 'admin' and user 'admin', showing 30天0小时0分0秒 and 0.00元. At the bottom are buttons for '15条/页', page number '1', and '前往 1 页'. The top right includes a '导出Excel' and '导出PDF' button.

在计费报表中可以选择导出Excel或PDF

8. 用户资源

8.1. 用户管理

The screenshot shows the SUPER-HPC user management interface. On the left is a sidebar with navigation links: 主控面板, 作业系统, 集群管理, 集群监控, 用户资源 (selected), 资源限制, 资源预留, 资源组管理, 资源报表, and 系统配置. The main content area is titled '用户列表' and displays a table with one row of data: UID 10000, Username admin, Role admin, and Create Time 2017年7月31日 18:14. There are buttons for '添加用户' (Add User) and '删除' (Delete). Below the table is a pagination bar showing '显示第 1 至 1 项结果, 共 1 项' and buttons for '10条/页' (10 items/page), '前往' (Go to), and '1' (Page 1).

在用户管理界面中可实现增加,删除系统用户

8.2. 权限管理

The screenshot shows the SUPER-HPC permission management interface. The sidebar includes: 主控面板, 作业系统, 集群管理, 集群监控, 集群报表 (selected), 用户资源, 权限管理 (selected), 资源限制, 资源预留, 资源组管理, and 系统工具. The main area has two tables. The left table is '用户列表' showing users admin, gao, tzheng, and han with assigned roles. The right table is '权限规则' (Permission Rules) listing 9 entries with columns for #, 角色 (Role), 规则 (Rule), and 方式 (Method). The rules include: admin with /api/* (method *), admin with /static/* (method GET), * with /init.html (method *), user with /static/* (method GET), user with /api/auth/check (method GET), user with /api/auth/login (method POST), user with /api/auth/logout (method POST), user with /api/auth/product (method GET), and user with /api/user/password (method PUT). A '新建角色' (New Role) button is at the top right of the permission table.

可根据不同用户给与不同的权限

8.3. 资源限制

The screenshot shows the 'Resource Limitation' section of the SUPER-HPC web interface. On the left, a sidebar lists various management functions: Main Panel, Job System, Cluster Management, Cluster Monitoring, User Resources, User Management, Resource Limitation (which is currently selected), Resource Reservation, Resource Group Management, Resource Report, and System Configuration. The main content area is titled 'Resource Limitation' and displays a table with the following data:

用户	集群	分区	账号	资源限制	最大作业数	最大提交数	操作
admin	linux		admin				<button>删除</button> <button>编辑</button>
feut	linux	debug1	xhzhang	cpu=120	100	100	<button>删除</button> <button>编辑</button>
lulu	linux	debug	abasqq				<button>删除</button> <button>编辑</button>
lulu	linux	master	m	cpu=100	123	123	<button>删除</button> <button>编辑</button>
meng	linux	debug	r				<button>删除</button> <button>编辑</button>
meng	linux	debug1	xhzhang		100	100	<button>删除</button> <button>编辑</button>
root	linux		root				<button>删除</button> <button>编辑</button>
test001	linux		xhzhang		100	100	<button>删除</button> <button>编辑</button>

Below the table, a message says '显示第 1 至 8 项结果，共 8 项'. At the bottom right, there are buttons for '10 条/页' (10 items/page), page navigation (1), and '前往' (Go to) with a page number input field.

集群、用户、资源组、分区四个参数可构成一组唯一的关联信息，您可以为任意关联信息设置计算资源、最大作业数及最大提交数限制。

8.4. 资源预留

The screenshot shows the 'Resource Reservation' section of the SUPER-HPC web interface. The sidebar includes the same set of management functions as the previous screen. The main content area is titled 'Resource Reservation' and features a calendar view for August 2017. The calendar grid shows days from Sunday to Saturday, with specific dates highlighted in yellow to indicate reserved resources. The highlighted dates are: Monday 1, Tuesday 2, Wednesday 3, Thursday 4, Friday 5, Saturday 12, Sunday 19, Monday 22, Tuesday 23, Wednesday 24, Thursday 25, Friday 26, Saturday 27, Sunday 28, Monday 29, Tuesday 30, Wednesday 31, and Sunday 3.

您可以为指定的用户在指定的时段内预留指定的计算节点，被预留的计算节点在该时段内不会被其他用户的作业所占用，该功能也可以用于停机维护某些节点。

8.5. 资源组管理

The screenshot shows the SUPER-HPC web interface with the 'Resource Group Management' page selected in the sidebar. The main area displays a table of accounts and their associated resource groups. The columns are '账户' (Account), '描述' (Description), '群组' (Group), and '操作' (Actions). The table contains the following data:

账户	描述	群组	操作
xhzhang	xhzhang	xhzhang	[删除] [编辑]
xhtest	xhtestdesc	xhtestgroup1	[删除] [编辑]
user	user	user	[删除] [编辑]
root	default root account	root	[删除] [编辑]
gaowj	gaod	admin	[删除] [编辑]
admin	admin	admin	[删除] [编辑]

At the bottom, there is a pagination bar showing '显示第 1 至 6 项结果, 共 6 项' (Showing results 1 to 6 of 6) and a '15 条/页' (15 items/page) dropdown.

您可以为调度系统创建或删除资源组账户，用于资源限制功能中创建资源限制关联信息实现资源限制

9. 轻量级虚拟化

通过 **Singularity** 容器虚拟化技术，您可以将原有的应用环境无缝与HPC系统相结合，从而实现应用环境的兼容。**Singularity** 可以用于打包整个科学计算所需的工作流程，软件和库甚至数据。无需配置文件挂载或虚拟网络，**Singularity** 比 **Docker** 更适用于HPC环境，并且与 **Docker** 镜像兼容。您只需如下几步即可完成应用环境的集成：

9.1. 安装Singularity

以CentOS上安装2.5.1版本为例：

```
VERSION=2.5.1
wget
https://github.com/singularityware/singularity/releases/download/$VERSION/
singularity-$VERSION.tar.gz
tar xvf singularity-$VERSION.tar.gz
cd singularity-$VERSION
./configure --prefix=/usr/local
make
sudo make install
yum install -y squashfs-tools
```

更多安装方式请参考：[Singularity安装文档](#)

9.2. 制作镜像

以基于Ubuntu定制镜像为例：

```
singularity build --writable ubuntu.img docker://ubuntu
```

该操作会在执行命令的当前路径下生成一个ubuntu.img的镜像文件，您可以通过以下命令进入该镜像环境下执行命令：

```
singularity shell ubuntu.img
```

```
x root@hpc-dev ~ /home/test singularity shell ubuntu.img
Singularity: Invoking an interactive shell within container...
Singularity ubuntu.img:~> apt-get install vim
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  file libexpat1 libgpm2 libmagic-mgc libmagic1 libmpdec2 libpython3.6
    libpython3.6-minimal libpython3.6-stdlib libreadline7 libssqlite3-0 libssl1.1
    mime-support readline-common vim-common vim-runtime xxd xz-utils
Suggested packages:
  gpm readline-doc ctags vim-doc vim-scripts
The following NEW packages will be installed:
  file libexpat1 libgpm2 libmagic-mgc libmagic1 libmpdec2 libpython3.6
    libpython3.6-minimal libpython3.6-stdlib libreadline7 libssqlite3-0 libssl1.1
    mime-support readline-common vim vim-common vim-runtime xxd xz-utils
0 upgraded, 19 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 12.7 MB of archives.
After this operation, 61.0 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] ■
```

在该镜像中安装您的应用环境。然后您可以通过如下命令调用镜像中的程序，应用将在该镜像环境中运行：

```
USAGE: singularity [...] exec [exec options...] <container path> <command>
例如: singularity exec ubuntu.img apt-get install vim
```

```

⚡root@hpc-dev ➤ /home/test ➤ singularity exec ubuntu.img apt-get install vim
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  file libexpat1 libgpm2 libmagic-mgc libmagic1 libmpdec2 libpython3.6
  libpython3.6-minimal libpython3.6-stdlib libreadline7 libsqlite3-0 libssl1.1
  mime-support readline-common vim-common vim-runtime xxd xz-utils
Suggested packages:
  gpm readline-doc ctags vim-doc vim-scripts
The following NEW packages will be installed:
  file libexpat1 libgpm2 libmagic-mgc libmagic1 libmpdec2 libpython3.6
  libpython3.6-minimal libpython3.6-stdlib libreadline7 libsqlite3-0 libssl1.1
  mime-support readline-common vim vim-common vim-runtime xxd xz-utils
0 upgraded, 19 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 12.7 MB of archives.
After this operation, 61.0 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] █

```

更多操作请参考：[Singularity文档](#)

9.3. 编写脚本或制作应用模版

完成镜像制作后，您可以自行编写脚本以完成您所需的计算工作。只需要将原来的命令前加上singularity exec <container path>，例如：

```
singularity exec /home/test/ubuntu.img apt-get install vim
```

您也可以创建应用模版来简化该过程，模版编辑请参考：[应用模版](#)

10. 附录

10.1. 作业状态对照表

编码缩写(Short code)	状态名(State)	英文含义 (meaning)	中文翻译
BF	BOOT_FAIL	Job terminated due to launch failure, typically due to a hardware failure (e.g. unable to boot the node or block and the job can not be requeued).	作业由于启动失败而终止，通常是由于硬件故障。
CA	CANCELLED	Job was explicitly cancelled by the user or system administrator. The job may or may not have been initiated.	作业被用户或系统管理员终止，该作业可能已经启动或者没有启动。

编码缩写(Short code)	状态名(State)	英文含义 (meaning)	中文翻译
CD	COMPLETED	Job has terminated all processes on all nodes with an exit code of zero.	作业包含的每个进程在所有节点上都已结束且没有出现问题。
CF	CONFIGURING	Job has been allocated resources, but are waiting for them to become ready for use (e.g. booting).	作业已经被分配资源，正在等待所有资源准备就绪。
CG	COMPLETING	Job is in the process of completing. Some processes on some nodes may still be active.	作业正在完成中。某些节点上的某些进程可能仍然是活动的。
F	FAILED	Job terminated with non-zero exit code or other failure condition.	非零退出码结束或其他错误导致的作业终止。
NF	NODE_FAIL	Job terminated due to failure of one or more allocated nodes.	作业由于一个或多个分配的节点的故障而终止。
PD	PENDING	Job is awaiting	正在等待资源分配。
PR	PREEMPTED	Job terminated due to preemption.	作业由于资源被抢占而终止。
RV	REVOKED	Sibling was removed from cluster due to other cluster starting the job.	作业已转移到其他集群上。
R	RUNNING	Job currently has an allocation.	作业正在运行中。
SE	SPECIAL_EXIT	The job was requeued in a special state. This state can be set by users, typically in EpilogSlurmctld, if the job has terminated with a particular exit value.	特殊状态下的重新排队，该状态通常是由用户配置的EpilogSlurmctld设置的。
ST	STOPPED	Job has an allocation, but execution has been stopped with SIGSTOP signal. CPUs have been retained by this job.	作业已经分配运行，但执行过程由于接收到SIGSTOP信号而停止，该作业将继续保有已分配的CPU。
S	SUSPENDED	Job has an allocation, but execution has been suspended and CPUs have been released for other jobs.	作业在执行过程中被挂起，所分配的资源将被释放用于其他作业。
TO	TIMEOUT	Job terminated upon reaching its time limit.	工作在达到期限后终止。

10.2. 配置文件 (app.conf)

配置项	用途	default
Webserver配置:		

配置项	用途	default
AppName	应用名称	hpc-backend
ProductName	显示在登录界面的产品名称	SuperHPC
ProductLogo	显示于登陆界面及菜单之上的logo名称	SuperHPC
AppData	程序安装目录	/usr/hpc
WebAppPath	前端文件存放位置	/usr/hpc/webapp
HTTPPort	HTTP服务端口	8080
RunMode	运行模式	dev(生产环境中应为prod)
AutoRender	自动渲染	false
CopyRequestbody	请求参数解析	true
EnableDocs	是否开启API文档	false
EnableErrorsRender	是否由框架渲染错误信息	false
EnableAdmin	是否启用webserver监控后台	false
AdminAddr	webserver监控后台绑定地址	0.0.0.0
AdminPort	webserver监控后台绑定端口	8088
HTTPAddr	HTTP服务绑定地址	0.0.0.0
EnableHTTPS	是否启用HTTPS	true
HTTPSPort	HTTPS端口	443
HTTPSCertFile	证书路径	/usr/hpc/conf/cert.pem
HTTPSKeyFile	私钥路径	/usr/hpc/conf/key.pem
Redis配置:		
RedisDB	Redis数据库	0
RedisPasswd	Redis密码	空
RedisHost	Redis主机IP	127.0.0.1
RedisPort	Redis端口号	6379
RedisMaxIdle	Redis最大空闲连接数	10
RedisMaxActive	Redis最大连接数	100
RedisMaxTimeout	Redis连接超时时限	默认120秒
MySQL配置:		
DBHost	MySQL主机地址	localhost
DBPort	MySQL端口号	3306
DBName	MySQL数据库名	
DBPasswd	MySQL数据库密码	空
DBUser	MySQL用户名	root
DBDebug	数据库是否开启调试模式	flase

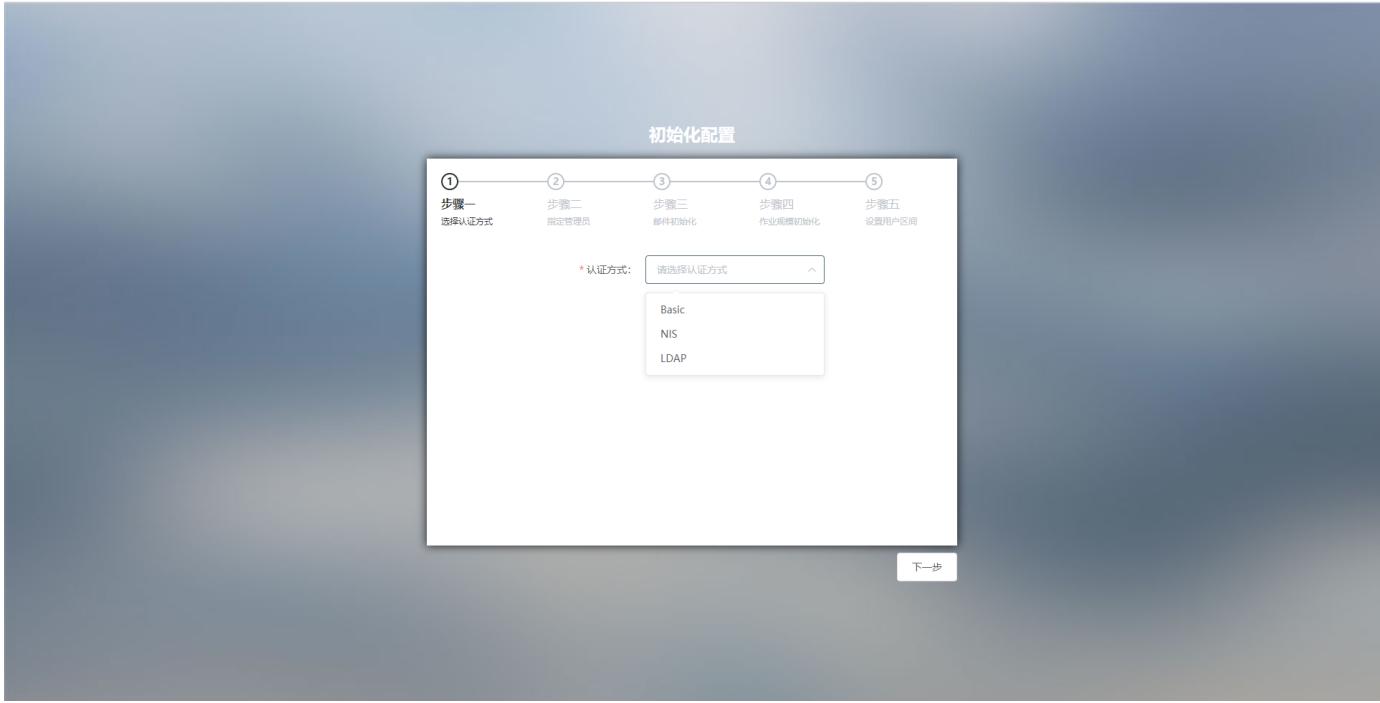
配置项	用途	default
HPC配置：		
HPCGroupID	允许执行命令行操作的group id	0
ModelAdapter	数据库适配器	mysql
SchedulerType	调度管理器类型	slurm
PowerSeparation	是否开启权限分离	false
JWTSecret	签署Token所用的密钥	
MonitorInterval	监控数据采集间隔	30秒
AuthProvider	身份认证方式	basic (建议为NIS或LDAP)
NISServer	NIS服务主机名	
NISAdmin	NIS服务管理员用户	root
NISMaker	NIS更新数据库所用的脚本	make -C /var/yp
LicensePath	License文件存放位置	/usr/hpc/license
LicensePlugin	License插件名	license.so
License	License文件名	license.lic
Email	Email服务配置	{"Enable":false}
MailCMD	邮件客户端命令	mail
MailChanBufferSize	邮件发件箱缓冲区大小	1024
EnableLogger	是否开启调试日志	关闭
ClusterName	集群名	unspecified
RRDDir	RRD文件存放位置	/var/lib/ganglia/rrds
InterfaceHost	管理节点网卡名	
InterfaceAgent	与计算节点相连的网卡名	
JobCollectInterval	作业信息收集频率	5分钟收集一次
APPDir	应用模板存放路径	\$HPC_ROOT/applications
WorkDir	应用模板作业路径	\$HPC_ROOT/applications
MonitorProvider	监控模块适配器	ganglia
AboutFile	版权信息描述文件路径	\$HPC_ROOT/ABOUT
LDAP配置：		
LDAPHost	LDAP主机	
LDAPPort	LDAP端口	389
LDAPEnableSSL	开启SSL	false
LDAPUserRDN	LDAP条目	
LDAPServerName	LDAP服务名称	
LDAPAdminDN	LDAP管理员条目	
LDAPAdminPassword	LDAP管理员密码	

配置项	用途	default
LDAPMinUID	LDAP最小uid	1000
LDAPMaxUID	LDAP最大uid	65535
LDAPAttrHomeDir		homeDirectory
LDAPAttrUID		uidNumber
LDAPAttrGID		gidNumber
LDAPAttrLoginShell		loginShell
LDAPAttrPassword		userPassword
LDAPUserObjectClasses		inetOrgPerson;organizationalPerson posixAccount
global配置：		
RedisHost	管理节点的Redis服务地址	根据各节点实际网络情况配置
RedisPort	管理节点的Redis服务端口	6379
TTYPort	TTY服务端口号	8080
HealthCheckInterval	agent服务健康检查周期	60秒
HeartBeatInterval	agent心跳包发送频率	10秒
ServicesMonitScriptsDir	服务监控脚本存放位置	\$HPC_ROOT/monit
MgmtSubnetMask	管理网络子网掩码	255.255.255.0
PCMOutputDir	并行命令输出路径	/home/pcm
PcmMaxOutput	并行命令最大输出字节数	1024
PcmChanBufferSize	并行命令缓冲区大小	500条

10.3. 初始化页面

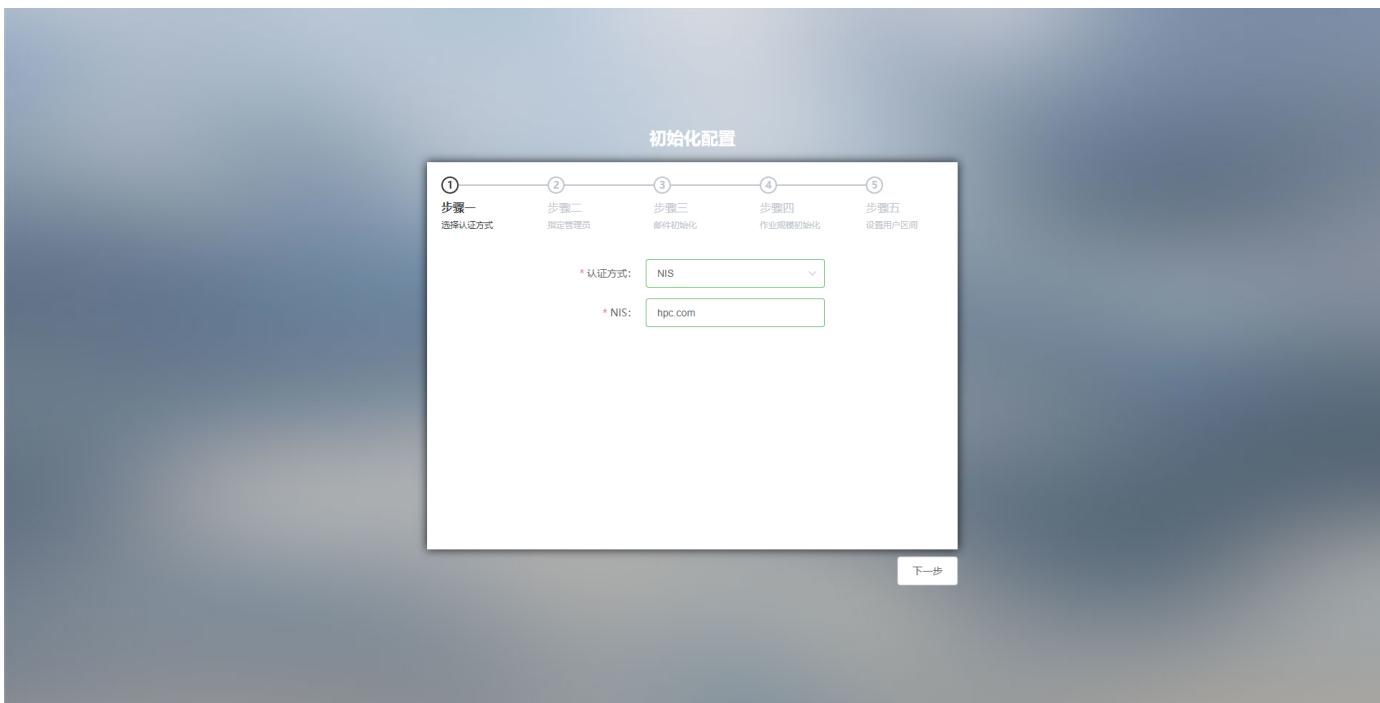
HPC程序在部署完成后，输入主控节点IP进行网页访问，默认第一次会进入初始化页面引导用户配置

- 选择认证方式



认证方式有Basic, NIS, LDAP

- NIS认证方式



- LDAP认证方式



选择不同的认证方式，请根据提示输入信息

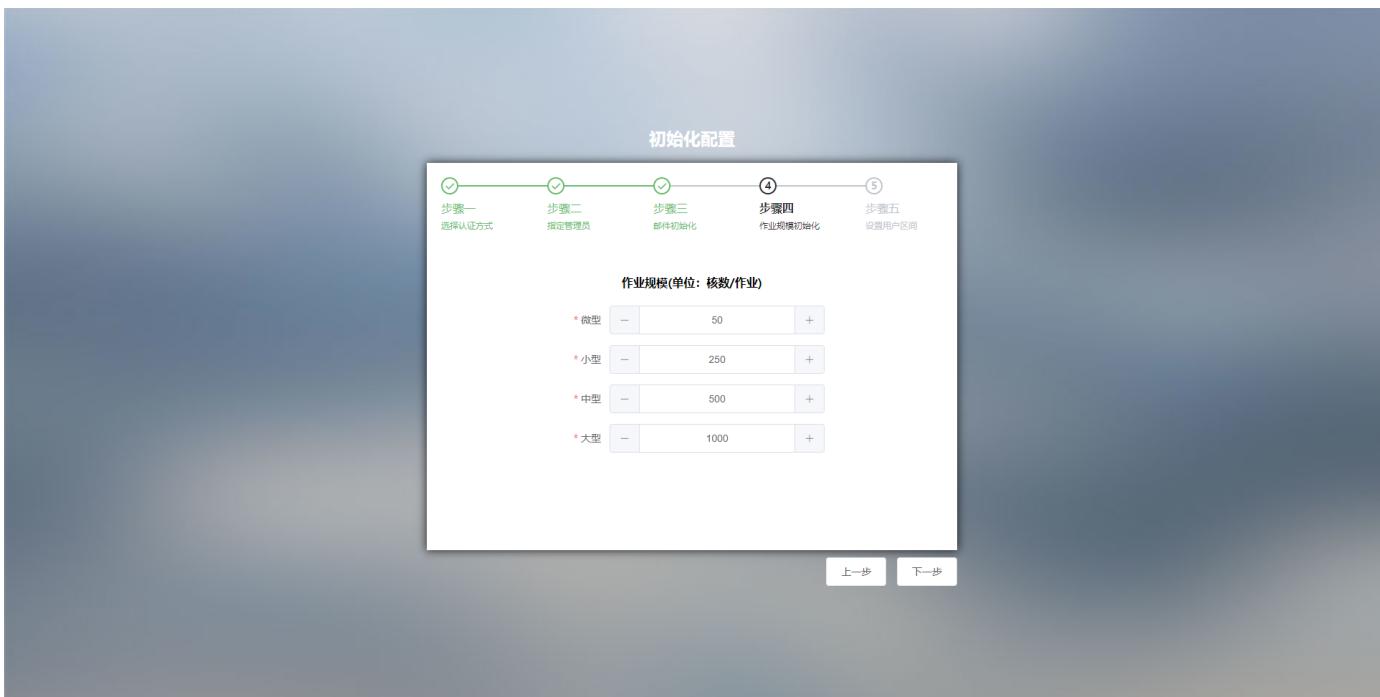
- 输入管理员账户



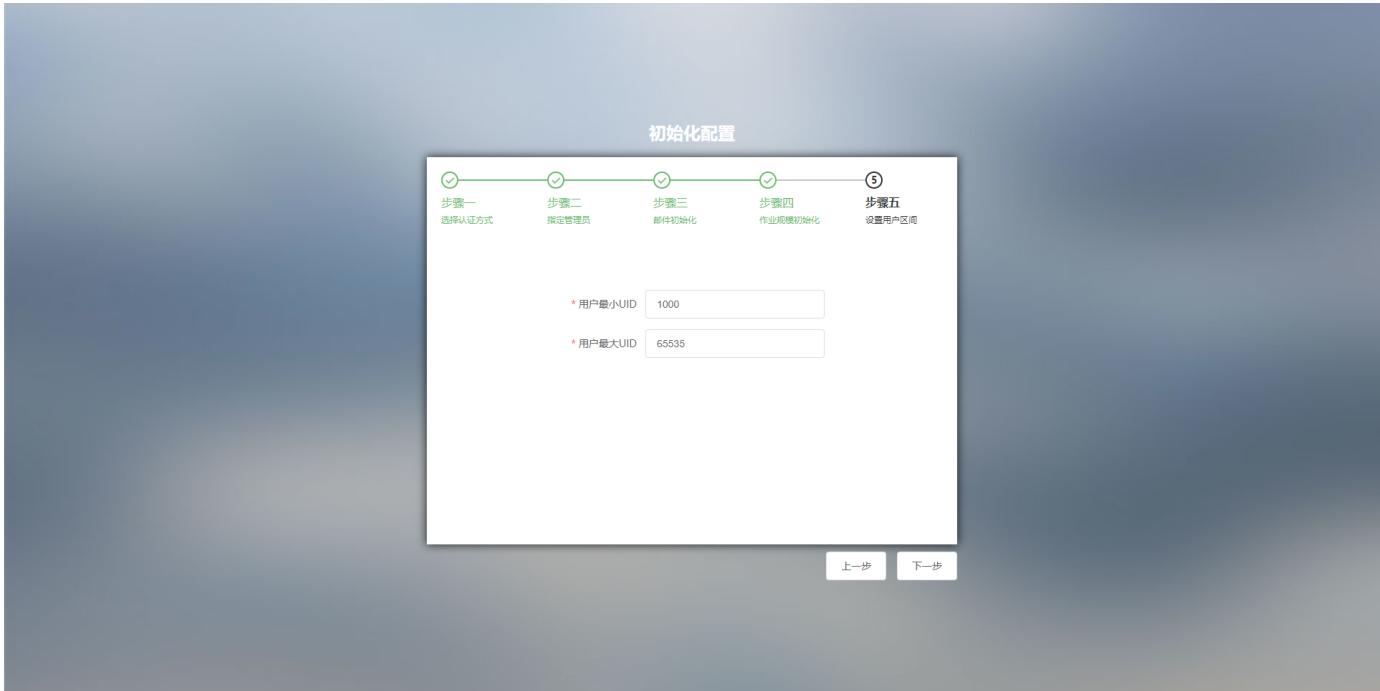
- 选择是否开启邮件服务



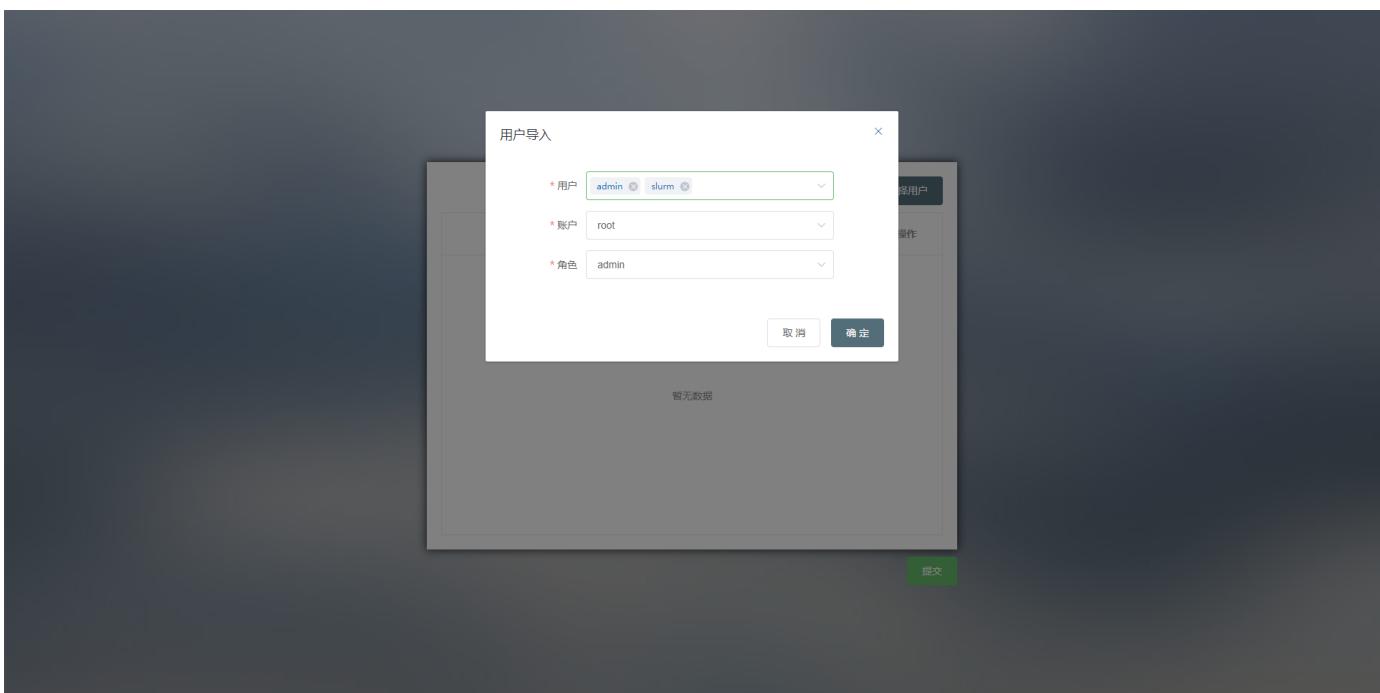
- 配置作业规模



- 设置用户区间



- 用户导入



- 导入完用户之后跳转到登陆界面，请根据实际用户信息登陆

