



银河麒麟高可用集群软件 V10¹

用户手册

麒麟软件有限公司

2024 年 4 月

¹本手册适用于银河麒麟高可用集群软件 V10（SP3-2403）

目录

银河麒麟最终用户使用许可协议	1
麒麟高可用集群软件介绍	5
第一部分 安装与配置	8
1 环境规划与设置	8
1.1 硬件环境	8
1.2 软件环境	8
1.3 网络环境	8
1.4 操作系统环境	9
2 安装流程	9
2.1 /etc/hosts 文件修改	9
2.2 安装 KylinHA	10
2.2.1 修改主机名	11
2.2.2 本地安装	12
2.2.3 安装其他节点	12
2.2.4 安装完成	13
2.3 卸载 KylinHA	13
2.4 操作系统配置	14
第二部分 使用	15
3 首次登录	15
3.1 免责声明界面	15
3.2 创建集群	16
3.3 网站布局	17
3.3.1 侧边导航栏	17
3.3.2 顶部操作区	18
4 集群概览	19
4.1 集群资源节点状态展示	19
4.2 创建集群	20
4.3 添加已有集群	21
4.4 摧毁集群	22
4.5 移除集群	22
5 集群资源	22
5.1 资源节点列表区	22
5.2 节点操作扩展区	24
5.2.1 节点启动/停止	24

5.2.2 节点启用/备用	24
5.2.3 节点健康状态重置	24
5.3 添加资源	25
5.3.1 添加普通资源	25
5.3.2 添加组资源及解组资源	28
5.3.3 添加克隆资源及解克隆资源	29
5.3.4 添加资源示例	30
5.4 编辑资源	40
5.5 启动资源	41
5.6 停止资源	41
5.7 清理资源	42
5.8 删除资源	42
5.9 设置资源关系	42
5.9.1 资源位置	42
5.9.2 资源协同	43
5.9.3 资源顺序	43
5.9.4 资源规则	44
6 集群配置	46
6.1 节点管理	46
6.1.1 添加节点	46
6.1.2 删除节点	47
6.1.3 编辑心跳配置	48
6.2 首选项配置	49
6.3 报警配置	54
7 高级配置	55
7.1 智能迁移配置	55
7.1.1 CPU 配置	55
7.1.2 MEM 配置	56
7.1.3 DISK 配置	57
7.2 磁盘心跳配置	57
7.3 集群利用率	59
7.4 Tag 标记	60
8 工具	62
8.1 日志下载	62
8.2 脚本生成器	62

8.3 集群快捷操作	63
9 激活	64
9.1 二维码激活	65
9.2 url 激活	66
9.3 ukey 激活	67
9.4 场地授权	68
9.5 二维码续保	68
9.6 url 续保	70
9.7 ukey 续保	71
9.8 场地续保	71

银河麒麟最终用户使用许可协议

尊敬的银河麒麟高可用集群软件 V10 的用户：

首先感谢您选用由麒麟软件有限公司开发并制作发行的银河麒麟高可用集群软件 V10（下称“麒麟高可用集群软件”）产品。

请在打开本软件介质包之前，仔细阅读本协议条款以及所提供的所有补充许可条款（统称“协议”）。一旦您打开本软件介质包，即表明您已接受本协议的条款，本协议将立即生效，对您和本公司双方具有法律约束力。

1. 使用许可

按照已为之支付费用的用户数目及计算机硬件类型，麒麟软件有限公司向您授予非排他、不可转让的许可，仅允许内部使用由麒麟软件有限公司提供的随附软件和文档以及任何错误纠正（统称“本软件”）。

— 软件使用许可

在遵守本协议的条款和条件的情况下，麒麟软件有限公司给予贵机构非独占、不可转让、有限的许可，允许贵机构至多使用软件的五（5）份完整及未经修改的二进制格式副本，而此种软件副本仅可安装于贵机构操作的电脑中。

— 教育机构使用许可

在遵守本协议的条款和条件的情况下，如果贵机构是教育机构，麒麟软件有限公司给予贵机构非独占、不可转让的许可，允许贵机构仅在内部使用随附的未经修改的二进制格式的软件。此处的“在内部使用”是指由在贵机构入学的学生、教员和员工使用软件。

— 字型软件使用

软件中包含生成字体样式的软件（“字型软件”）。贵机构不可从软件中分离字型软件。贵机构不可改动字型软件，以新增此等字型软件被作为软件的一部分交付予贵机构时所不具备的任何功能。贵机构不可将字型软件嵌入作为商业产品提供以换取收费或其他报酬的文件。

2. 限制

本软件受到版权（著作权）法、商标法和其他法律及国际知识产权公约的保

护。麒麟软件有限公司和/或其许可方保留对本软件的所有权及所有相关的知识产权。对于麒麟软件有限公司或其许可方的任何商标、服务标记、标识或商号的任何权利、所有权或利益，本协议均不作任何授权。

3. 关于复制、修改及分发

如果在所有复制品中维持本协议不变，您可以且必须根据《GNU GPL-GNU 通用公共许可证》复制、修改及分发麒麟高可用集群软件产品中遵守《GNU GPL-GNU 通用公共许可证》协议的部分，其他不遵守《GNU GPL-GNU 通用公共许可证》协议的麒麟高可用集群软件产品必须根据符合相关法律之其他许可协议进行复制、修改及分发，但任何以麒麟高可用集群软件产品为基础的衍生发行版未经麒麟软件有限公司的书面授权不能使用任何麒麟软件有限公司的商标或其他任何标志。

特别注意：该复制、修改及分发不包括本产品中包含的任何不适用《GNU GPL-GNU 通用公共许可证》的软件。除非适用法律禁止实施，否则您不得对上述软件进行复制、修改（包括反编译或反向工程）、分发。

4. 有限担保

麒麟软件有限公司向您担保，自购买之日起九十（90）天内（以收据副本为凭证），本软件的存储介质（如果有的话）在正常使用的情况下无材料和工艺方面的缺陷。除上述内容外，本软件按“原样”提供。在本有限担保项下，您的所有补偿及麒麟软件有限公司的全部责任为由麒麟软件有限公司选择更换本软件介质或退还本软件的购买费用。

5. 担保的免责声明

除非在本协议中有明确规定，否则对于任何明示或默示的条件、陈述及担保，包括对适销性、对特定用途的适用性或非侵权性的任何默示的担保，均不予负责，但上述免责声明被认定为法律上无效的情况除外。

6. 责任限制

在法律允许范围内，无论在何种情况下，无论采用何种有关责任的理论，无论因何种方式导致，对于因使用或无法使用本软件引起的或与之相关的任何收益损失、利润或数据损失，或者对于特殊的、间接的、后果性的、偶发的或惩罚性

的损害赔偿，麒麟软件有限公司或其许可方均不承担任何责任（即使麒麟软件有限公司已被告知可能出现上述损害赔偿）。根据本协议，在任何情况下，无论是在合同、侵权行为（包括过失）方面，还是在其他方面，麒麟软件有限公司对您的责任将不超过您就本软件所支付的金额。即使上述担保未能达到其基本目的，上文所述的限制仍然适用。

7. 终止

本协议在终止之前有效。您可以随时终止本协议，但必须销毁本软件的全部正本和副本。如果您未遵守本协议的任何规定，则本协议将不经麒麟软件有限公司发出通知立即终止。终止时，您必须销毁本软件的全部正本和副本。

8. 管辖法律

与本协议相关的任何诉讼均受适用的中华人民共和国法律管辖。任何其它国家和地区的选择法律的规则不予适用。

9. 可分割性

如果本协议中有任何规定被认定为无法执行，则删除相应规定，本协议仍然有效，除非删除妨碍各方愿望的实现（在这种情况下，本协议将立即终止）

10. 完整性

本协议是您与麒麟软件有限公司就其标的达成的完整协议。它取代此前或同期的所有口头或书面往来信息、建议、陈述和担保。在本协议期间，有关报价、订单、回执或各方之间就本协议标的进行的其他往来通信中的任何冲突条款或附加条款，均以本协议为准。对本协议的任何修改均无约束力，除非通过书面进行修改并由每一方的授权代表签字。

11. 商标和标识

贵机构承认并与麒麟软件有限公司有着以下共识，即麒麟软件有限公司拥有麒麟软件、银河麒麟商标，以及所有与麒麟软件、银河麒麟相关的商标、服务标记、标识及其他品牌标识（“麒麟软件标记”）。贵机构对麒麟软件标记的任何使用都应有利于麒麟软件有限公司。

12. 源代码

本软件可能包含源代码，其提供之唯一目的是在符合本协议条款之规定时供

参考之用。源代码不可再分发，除非在本协议中有明确规定。

13. 因侵权而终止

如果本软件成为或在任一方看来可能成为任何知识产权侵权索赔之标的，则任一方可立即终止本协议。

14. Java 技术限制

贵机构不可更改“Java 平台界面”（简称“JPI”，即指明为“java”包或“java”包的任何子包中的类），无论通过在 JPI 中创建额外的类，还是通过其他方式导致对 JPI 中的类进行增添或更动，均为不可。如果贵机构创建一个额外的类以及一个或多个相关的 API，而它们：（i）扩展 Java 平台的功能，（ii）可供第三方软件开发者用于开发可调用上述额外 API 的额外软件，则贵机构必须迅即广泛公布对此种 API 的准确说明，以供所有开发者免费使用。贵机构不可创建、或授权贵机构的被许可人创建以任何方式标示为“java”、“javax”、“sun”的额外的类、界面、子包或 Sun 在任何命名约定中指明的类似约定。参见 Java 运行时环境二进制代码许可的适当版本，以了解可与 Java 小程序和应用程序共同分发的运行时代码的可供情况。

本协议受中华人民共和国法律管辖。

麒麟软件有限公司保留对本协议的最终解释权。

麒麟高可用集群软件介绍

欢迎您使用麒麟高可用集群软件！

麒麟软件有限公司专注于 Linux 系统开发，提供全方位的 Linux 解决方案，麒麟高可用集群软件是基于国产银河麒麟高级服务器操作系统开发的高可用性产品，能够给用户提供多种灵活的高可用组合解决方案，保护用户的服务器集群对外提供不间断的运行环境，我们始终本着功能可靠、使用简单、运行稳定、响应及时的产品宗旨，为企业关键性业务应用达到 7×24 小时不间断运行提供强大的支撑平台。麒麟高可用集群软件的产品特性包括以下几个方面：

（1）多种灵活的集群援备模式

● 双机热备模式

在这种模式下，一台服务器作为主服务器，正常情况下其承担所有的服务。另外一台服务器作为待机服务器，正常情况下除了监控主服务器的状态，不进行其他的操作。一旦主服务器宕机，待机服务器就接手工作，成为新的主服务器。客户仍然可以拥有同样的服务器 IP 地址、NFS、数据、数据库及其它。安装在主机上的 HA 软件通过心跳来实时监测对方的运行状态，一旦正在工作的主机 A 因为各种硬件故障导致系统发生故障，主机 B 立即投入工作。

● 双机互备模式

在这种模式下，两台主机都作为主服务器，各自承担一部分服务。例如服务器 A 在执行应用 A，服务器 B 在执行应用 B，两个主机在正常情况下各自独立运行自己的应用；两个主机同时又都作为对方的待机服务器，通过心跳监控对方的状态。一旦某一服务器宕机，另一台服务器就承担所有的服务，这是一种互为冗余的模式。

● N+M 模式

在这种模式下，有 N 台主机运行业务，M 台主机作为待机服务器，正常情况下除了监控主服务器的状态，不进行其他的操作。一旦运行业务的主机出现故障，待机服务器依据设定的顺序接管业务，成为新的主机，继续对外提供服务。

（2）WEB 集群管理界面

麒麟高可用集群软件提供友好、直观、易操作的集群管理界面，支持多集群概览、资源操作、节点管理、集群配置、智能迁移配置等。同时管理界面中提供

日志下载、集群快捷操作、脚本生成器等快捷工具，简化用户操作。

日志下载：支持一键下载麒麟高可用集群软件的完整日志及相关调试信息，便于系统管理员进行监控、管理。

脚本生成器：填写脚本名称、启动脚本命令、停止脚本命令和监控进程后，自动生成资源保护脚本并同步到集群内其他节点，优化适配第三方软件的流程，提升产品扩展性。

集群快捷操作：支持在界面上快速执行关键命令查看集群状态。

(3) 秒级切换能力

本产品错误检测时间小于 10 秒，故障切换触发时间达到秒级。

(4) 极低的系统资源占用

本软件占用系统资源极低，不会与被保护应用争抢系统资源。

(5) 多种硬件平台支持

麒麟高可用集群软件同源支持飞腾、鲲鹏、龙芯、兆芯、海光等国产 CPU 和 x86_64 平台，能够最大限度的满足不同平台的需求，并支持多种文件系统及多种存储设备，使其可以灵活的部署。

(6) 麒麟高可用集群软件最大支持的节点数

麒麟高可用集群软件可支持的节点数是与用户网络带宽相关，若用户的集群所在网络是光线千兆网那么我们推荐最高 32 个节点；若用户的网络是近似千兆网和百兆网速之间我们建议用户最高部署 16 个节点。若是百兆网我们推荐 16 个节点以内性能最佳。

文档约定标识

【界面上的文本】或【屏幕、窗口中的按钮】

在 GUI 界面屏幕或窗口中的标题、词汇、或短语、菜单选项等会用全角方括号“【】”括起来。它用来标明某个 GUI 屏幕或 GUI 屏幕上的某个元素（譬如与复选框或字段相关的文本）。例如：请点击**【确定】**按钮等。

可替代的文字

用在例子中的文本，如使用这种*斜体*方式，表明该文本应被用户提供的数据所代替。

命令

带字符边框的表明是命令。



窍门：即一些有用的信息、小技巧等；



重要：提示请您需要格外重视的内容；



注记：提醒您关注的事项、注释；



警告：警示信息，告诫您采取或防止哪些操作；



小心：情况可能稍有复杂，请您谨慎操作。

技术支持

本产品正式授权默认提供的技术支持服务均以远程方式执行，包括：

- 5*8 小时远程电话、邮件、网站、传真等支持服务：只针对银河麒麟相关产品的安装、使用问题提供支持，不包含对第三方软硬件的支持服务；
- 同版本补丁升级服务。

服务期为合同规定起止日期。如果您有现场服务、培训等其它额外的技术支持需求，请致电麒麟软件有限公司，我们承诺为您提供优质的服务。

地址：天津市滨海高新区塘沽海洋科技园信安创业广场 3 号楼（300450）

北京市海淀区北四环西路 9 号银谷大厦（100190）

长沙市开福区芙蓉中路一段 303 号 CFC 富兴世界金融中心 T3 栋
（410028）

上海市番禺路 1028 号数娱大厦 10 层 （200030）

电话：天津（022）58955650 北京（010）51659955 长沙（0731）88280170

上海（021）51098866

传真：天津（022）58955651 北京（010）62800607 长沙（0731）88280166

上海（021）51062866

公司网站：www.kylinos.cn

第一部分 安装与配置

1 环境规划与设置

1.1 硬件环境

- 至少需要 2 个节点，节点可以是物理服务器和虚拟机，每个节点至少需要 2 块网卡做心跳与连接公网使用；
- 建议使用一台 SAN/NAS/ISCSI/NFS 存储作为数据共享存储空间；
- 提供电源管理设备。

1.2 软件环境

- 需要在每台服务器上安装银河麒麟高级服务器操作系统 V10；
- 需要将麒麟高可用集群软件分别安装在每一台服务器上。

1.3 网络环境

- 必须保证每个网卡有一个固定的 IP 地址，该地址用于对外提供相应的服务或心跳；
- 除了连接公网的网卡之外，每台计算机至少另外配置一块网卡作为专用于集群内部的通信，如果是双机配置，私网之间可以通过交叉网线来连接；
- 公网与私网建议使用不同的 TCP/IP 子网地址；
- 集群内节点间的网络需要能够正常通信。

网络环境配置示例如下图所示，其中 10.1.30.137 为虚拟 IP，虚拟 ip 在环境部署过程中，并不与实际网卡绑定。在高可用集群软件中，使用 IPaddr_6 脚本创建虚拟 ip 资源（具体操作参见 5.1.4.1 添加 ip 资源）。由运行此资源的节点提供此 ip。当资源发生切换时，虚拟 ip 随之切换。

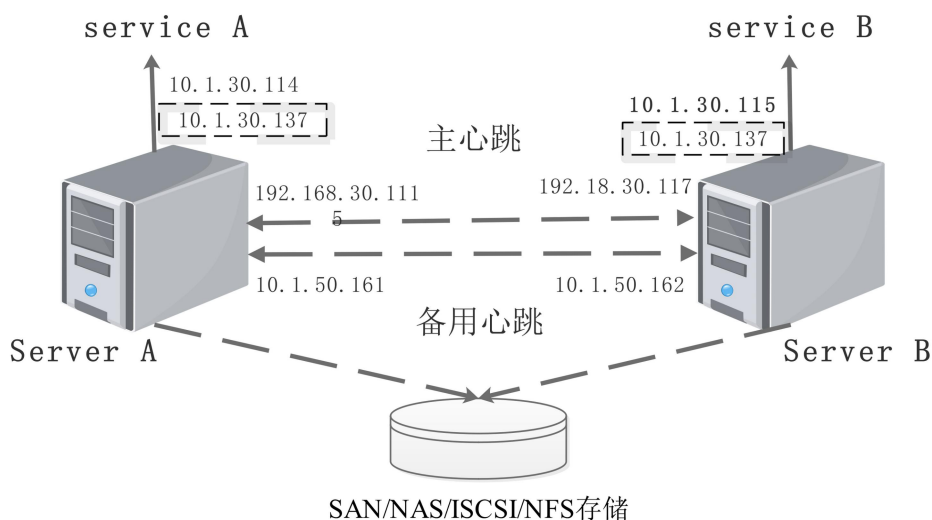


图 1-1 配置示意图

1.4 操作系统环境

- 正确配置服务器系统的网络环境，包括 IP、NetMask、GateWay、DNS 等；
- 两台服务器之间的所有网络地址可以相互通信；
- 正确配置服务器系统的安全防护策略；
- 在/etc/hosts 文件中正确设置主机的名称；
- 正确配置节点间的时钟，确保基本保持一致。

2 安装流程

2.1 /etc/hosts 文件修改

在/etc/hosts 文件中正确设置集群内各节点的名称和节点 IP 的对应关系，其步骤如下：

（1）在每个节点上执行以下命令设置节点名称，其中 host1 为设置的节点名称，可根据用户实际情况设置，每个节点需设置不同的节点名称：

```
hostnamectl set-hostname host1 --static
```

（2）编辑/etc/hosts 文件，添加所有节点 ip 和节点名称的对应关系，如下图所示：

```

127.0.0.1    localhost localhost.localdomain localhost4 localhost4.localdomain4
::1         localhost localhost.localdomain localhost6 localhost6.localdomain6
10.1.30.114 server1
10.1.30.115 server2

```

图 2-1 /etc/hosts 文件示意图

2.2 安装 KylinHA

将光盘或镜像挂载到一个目录文件下（以/mnt 为例），
光盘可以自动挂载，当进行手动挂载光盘时，执行命令：

```
[root@server1 ~]# mount /dev/cdrom /mnt
```

使用镜像文件进行手动挂载时，使用命令：

```
[root@server1 ~]#mount -o loop KylinHA-V10.iso /mnt
```

注：此处 iso 名为代称，部署时需替换成实际 iso 名。

进入挂载的目录中，执行 KylinHA_install.bin 命令，运行字符安装程序：

```
[root@server1 ~]# cd /mnt
```

```
[root@server1 mnt]# ./KylinHA_install.bin
```

运行后的字符安装欢迎界面如下图所示：

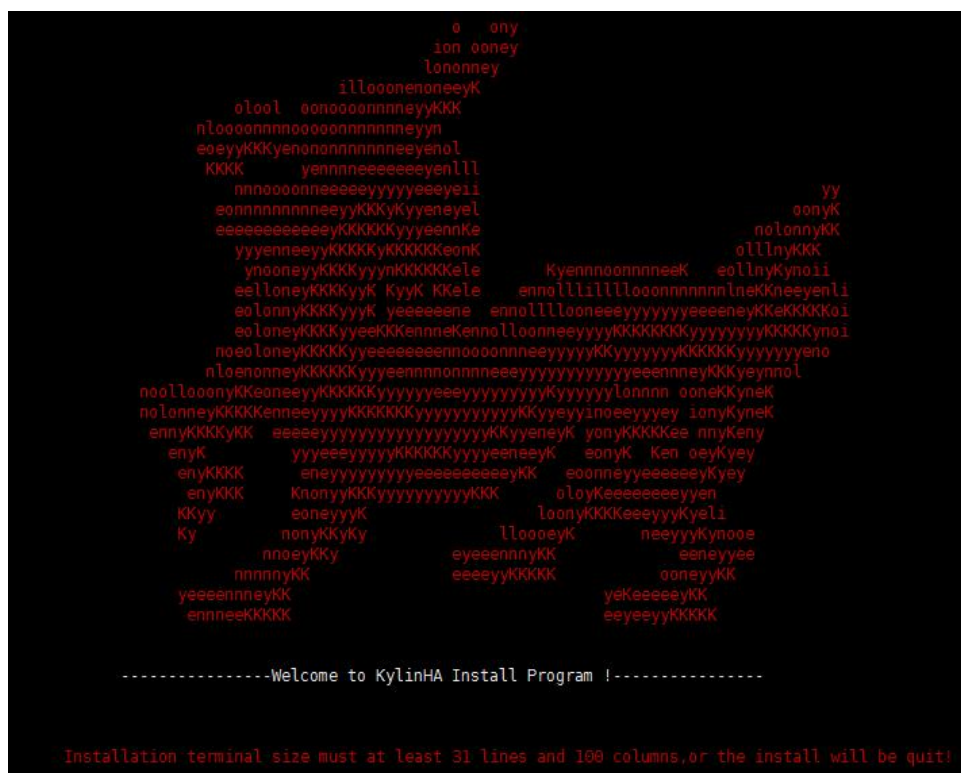


图 2-2 欢迎界面

随后跳转到安装菜单选项，安装分为 3 个选项部分，分别为：1) Install;

2) Uninstall; 3) Exit, 如下图所示

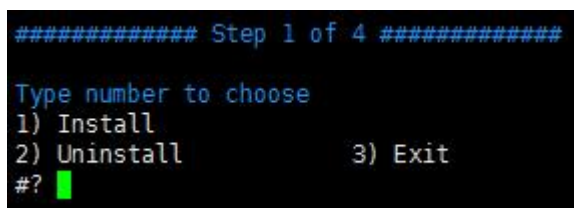


图 2-3 安装菜单

在上图#? 后输入 1 回车, 进入安装界面。安装界面初始为版权说明, 如果同意则在提示后面输入 yes 即可开始软件安装, 若输入 no, 就退回到图 2-3 页面。

版权说明界面如下图所示。



图 2-4 版权说明

2.2.1 修改主机名

在版权说明处输入 yes 后, 若未修改节点名称, 会提示输入节点名称, 如下图所示, 输入节点名称回车, 会自动完成节点名称修改。



图 2-5 修改节点名称

2.2.2 本地安装

完成节点名称修改后开始本地安装，界面会显示安装信息，如下图所示。

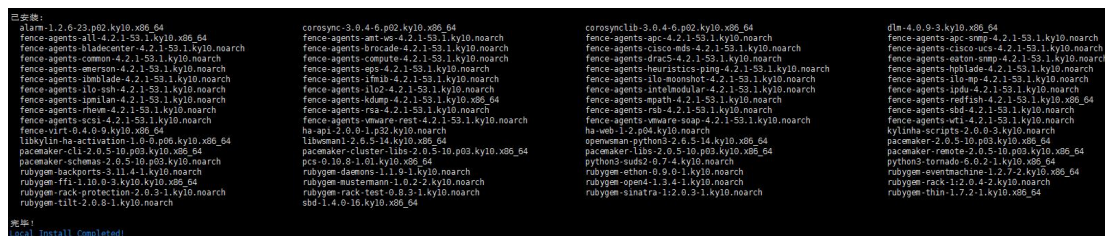


图 2-6 本地安装进度

2.2.3 安装其他节点

本地安装完成后会询问是否想要安装其他节点，如图 2-7 所示。如果输入 **yes**，进入配置页面，输入节点地址，确定后输入节点密码。如图 2-8 所示。

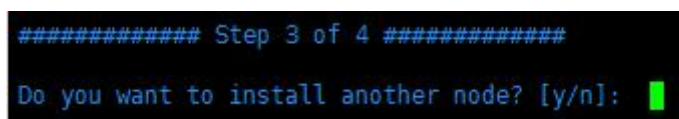


图 2-7 安装其他节点

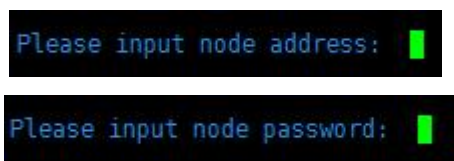


图 2-8 节点配置界面

若其他节点未修改主机名，会提示输入节点名称，如下图所示，输入节点名称回车，会自动完成节点名称修改。



图 2-9 其他节点修改节点名称

进行完上述配置后，开始节点安装，界面会显示安装信息。

安装过程中会自动检测远程节点是否已经安装麒麟高可用集群软件并提示用户卸载或跳过。

安装完还会出现图 2-7 的界面，选 “yes” 重复以上步骤，安装其他

节点。选 “no” 则结束节点配置部分。

 注记：每个输入完成后要使用“回车”键，才会检查输入是否正确，保证可以进行到下一步。

2.2.4 安装完成

安装完成后的提示信息，如下图所示：

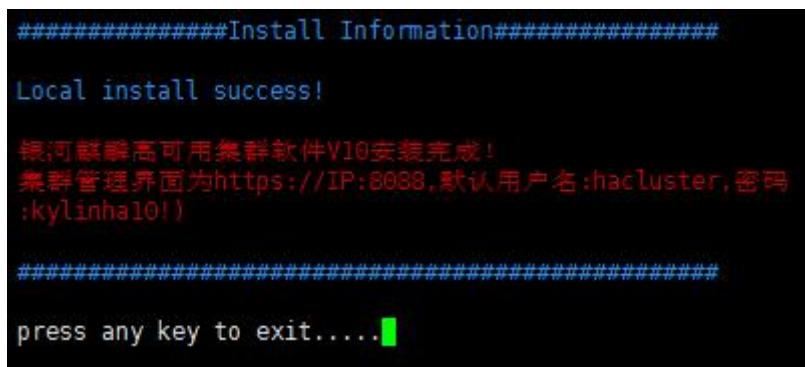


图 2-10 安装后提示系统

2.3 卸载 KylinHA

在图 2-11 #? 后输入 2 回车，如果没有安装 KylinHA 会提示没有安装，界面没有变化，否则提示用户是否卸载，如下图所示：

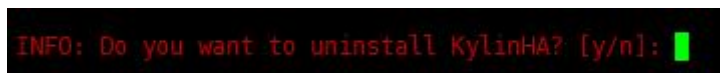


图 2-12 卸载提示信息

选择 **y** 则卸载，显示卸载信息，如下图所示：

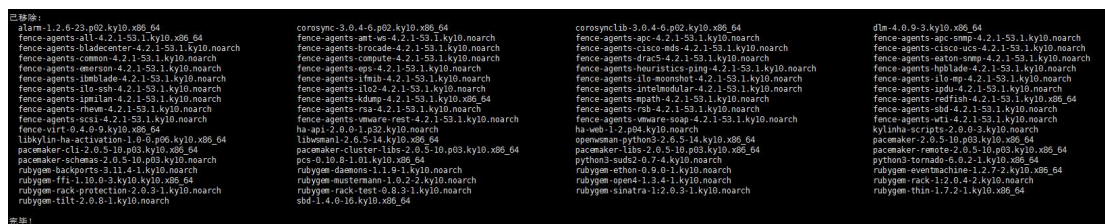


图 2-13 卸载进度条

卸载完成后会返回第一步安装菜单页面。

 注记：如果使用 Xshell 远程登录安装，需要将退格键设置为 ASCII 127，如下图所示，或者使用“Ctrl+Backspace”方式退格删除输入的字符，否则直接输入退格无法删除字符，会导致安装界面字符混乱。



图 2-14 Xshell Backspace 退格键设置

2.4 操作系统配置

建议关闭系统防火墙、关闭系统 SELinux 安全防护措施，如果开启请确认以下端口可以正常访问：

系统端口： 22、8088、2224、5405、5406。

第二部分 使用

3 首次登录

集群内所有节点成功安装麒麟高可用集群软件后，打开浏览器（建议使用：Chrome，Firefox），在浏览器导航栏中输入 <https://IP:8088>，打开集群管理登录页面，输入正确的用户名和密码登录麒麟高可用集群软件。默认用户名：hacluster，密码：kylinha10!)。集群管理登录界面如下图所示：

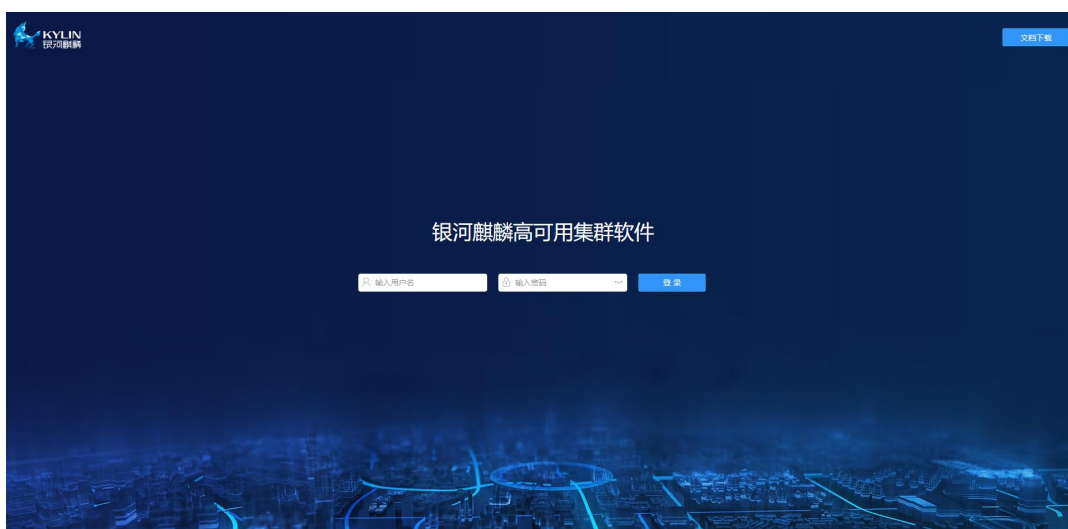


图 3-1 集群管理登录界面

3.1 免责声明界面

当麒麟高可用集群软件未激活时，登录集群管理界面会先弹出银河麒麟高可用集群软件 V10 免责声明界面，如下图所示：



图 3-2 免责声明界面

在免责声明界面中有四个按钮：**【激活】**、**【同意】**和**【拒绝】**。

【激活】：点击激活按钮进入激活操作，具体激活操作参见 [8 激活](#)。

【同意】：点击同意按钮后将维持试用状态，麒麟高可用集群软件默认提供 1 年试用期。

【拒绝】：点击拒绝则表明用户拒绝该免责声明，将自动化退出集群管理界面回到登录界面。

3.2 创建集群

当本地集群未创建时，登录后会先进入集群概览界面，通过点击**【创建集群】**，进入创建集群界面，如下图所示：

The image shows a 'Create Cluster' (创建集群) dialog box. It has a blue title bar with the text '创建集群' and a close button. The main area contains several input fields: '集群名称' (Cluster Name) with a red asterisk, '心跳数量' (Heartbeat Count) with a dropdown menu set to '2路', and two sections for nodes. Each node section (Node 1 and Node 2) contains '节点名称' (Node Name), '节点密码' (Node Password), '心跳IP1', and '心跳IP2', all with red asterisks. There are 'X' icons next to the password fields. At the bottom left is a green button with a plus icon and the text '添加节点' (Add Node). At the bottom right are two buttons: '取消' (Cancel) and '创建集群' (Create Cluster).

图 3-3 创建集群界面

创建集群界面包含【集群名称】、【心跳数量】、【节点列表】、【添加节点】、【删除节点】。

【集群名称】：麒麟高可用集群软件集群名称，字符长度为 1~50，仅支持英文字母、数字、字符‘-’、字符‘_’。

【心跳数量】：麒麟高可用集群软件最多支持 8 路心跳，可根据实际部署环境选择心跳路数。心跳路数设置越多，脑裂风险越低，建议至少设置 2 路心跳。

【节点列表】：节点列表内填写集群中所有的节点名称、节点密码和所对应的心跳 IP。节点名称字符长度为 1~50，仅支持英文字母、数字、字符‘-’、字符‘_’；节点密码为节点 hacluster 的用户密码，密码最小长度为 8，须包含字母、数字和特殊字符，字符长度为 8~50。

【添加节点】：在集群内添加节点。

【删除节点】：从集群内已有的节点中选择部分节点删除。

3.3 网站布局

3.3.1 侧边导航栏

侧边导航栏主要为系统导航。系统导航由四项组成：【集群概览】、【集群资源】、【集群配置】、【高级配置】和【工具】。当本地集群未创建时，【集群概览】是登录后的默认界面，主要展示多集群的资源节点情况以及多集群操作入口；当本地集群已创建时，【集群资源】是登录后的默认界面，主要展示系统中所有资源的相关信息以及操作入口；【集群配置】下设【节点管理】、【首选

项配置】、【报警配置】三项，点击后显示相应的界面；【高级配置】下设【智能迁移配置】、【磁盘心跳配置】、【集群利用率】和【Tag 标记】四项，点击后显示相应的界面或弹出框；【工具】下设【日志下载】、【脚本生成器】和【集群快捷操作】三项，点击后以弹出框的形式出现。

3.3.2 顶部操作区

【顶部操作区】主要包括【集群切换菜单】、【关于】、【用户】、【设置】、【登出】。

【集群切换菜单】默认显示当前所在集群，如需切换至其他集群，则需在此处选择对应集群。选择对应集群后，【集群切换菜单】即时更换显示为所选集群，页面数据将刷新为所选集群的数据。

登录用户是静态显示，鼠标滑过用户图标，出现操作菜单项【修改密码】，点击【修改密码】，弹出【修改密码】对话框，如下图所示，可以修改 hacluster 用户的密码，密码最小长度为 8，必须同时包含字母、数字和特殊字符。

图 3-4 修改密码

点击【设置】按钮后弹出【刷新设置】界面，如下图所示，可以设置集群管理界面的自动刷新模式。刷新内容包含资源、节点以及集群心跳状态。刷新模式包括【不自动刷新】、【每 10 秒刷新】和【每 15 秒刷新】三种选择，默认选择【不自动刷新】。



图 3-5 刷新设置对话框

点击【退出登录】按钮即可注销本次登录，系统将自动跳到登录页面，此时，如果希望继续访问集群管理界面，则需要重新进行登录。

4 集群概览

4.1 集群资源节点状态展示

【集群概览】界面包含多集群资源节点状态展示区及多集群相关操作，用户可在多集群资源节点状态展示区查看已创建或添加的集群资源节点总体情况，如下图所示：



图 4-1 多集群资源节点状态展示区

集群资源节点状态展示区展现各集群的【节点数】、【心跳数】、【节点状态】、【资源状态】。

【节点数】：为集群的节点数量。

【心跳数】：为集群的心跳数量。

【节点状态】：展示集群中在线状态和离线状态的节点数量。

【资源状态】：展示集群中正常运行、正常运行有错误记录、运行失败、未启动的资源数量。

可在搜索框通过集群名称的模糊搜索匹配到对应集群，当模糊搜索时，字母区分大小写，输入一个字符串，将返回集群名称中带有该字符串的结果；也可通过集群名称或错误记录重新对各集群卡片进行排序。

点击集群名称，可跳转至该集群的【集群资源】界面，同时顶部操作区将同步显示对应的集群名称。

 注记：集群内存在节点停止时，可能出现节点状态获取不正常的情况。

4.2 创建集群

用户鼠标点击集群概览界面顶端【创建集群】按钮，出现创建集群子菜单，如下图所示：



The image shows a 'Create Cluster' (创建集群) dialog box. It has a blue title bar with a close button. The form contains the following fields:

- * 集群名称: (Cluster Name) - text input
- 心跳数量: (Heartbeat Count) - dropdown menu, currently set to '2路' (2 paths)
- * 节点1名称: (Node 1 Name) - text input
- * 节点1密码: (Node 1 Password) - text input with a clear button (X)
- * 心跳IP1: (Heartbeat IP 1) - text input
- * 心跳IP2: (Heartbeat IP 2) - text input
- * 节点2名称: (Node 2 Name) - text input
- * 节点2密码: (Node 2 Password) - text input with a clear button (X)
- * 心跳IP1: (Heartbeat IP 1) - text input
- * 心跳IP2: (Heartbeat IP 2) - text input

At the bottom left is a green button with a plus icon and the text '添加节点' (Add Node). At the bottom right are two buttons: '取消' (Cancel) and '创建集群' (Create Cluster).

图 4-2 创建集群界面

创建集群界面包含【集群名称】、【心跳数量】、【节点列表】、【添加节点】、【删除节点】。

【集群名称】：麒麟高可用集群软件集群名称，字符长度为 1~50，仅支持英文字母、数字、字符 ‘-’、字符 ‘_’。

【心跳数量】：麒麟高可用集群软件最多支持 8 路心跳，可根据实际部署环境选择心跳路数。心跳路数设置越多，脑裂风险越低，建议至少设置 2 路心跳。

【节点列表】：节点列表内填写集群中所有的节点名称、节点密码和所对应的心跳 IP。节点名称字符长度为 1~50，仅支持英文字母、数字、字符 ‘-’、字

符 ‘_’；节点密码为节点 hacluster 的用户密码，密码最小长度为 8，须包含字母、数字和特殊字符，字符长度为 8~50。

【添加节点】：在集群内添加节点。

【删除节点】：从集群内已有的节点中选择部分节点删除。

 注记：集群概览功能添加集群，需提前把集群对应节点的业务 ip 和节点名称写到本地/etc/hosts 文件，即从 A 集群网页的【集群概览】页面添加 B 集群，需把 B 集群对应节点的业务 ip 和节点名称加到 A 集群所有节点的/etc/hosts 文件。

4.3 添加已有集群

用户鼠标点击集群概览界面顶端【添加已有集群】按钮，出现添加已有集群子菜单，如下图所示：



图 4-3 添加已有集群界面

添加已有集群界面包含【节点名称】、【节点密码】。

【节点名称】：填写集群中其中一个节点的名称，字符长度为 1~50，仅支持英文字母、数字、字符 ‘-’、字符 ‘_’。

【节点密码】：填写节点 hacluster 用户密码，密码最小长度为 8，须包含字母、数字和特殊字符，字符长度为 8~50。

 注记：集群概览功能添加集群，需提前把集群对应节点的业务 ip 和节点名称写到本地/etc/hosts 文件，即从 A 集群网页的【集群概览】页面添加 B 集群，需把 B 集群对应节点的业务 ip 和节点名称加到 A 集群所有节点的/etc/hosts 文件。

4.4 摧毁集群

用户如需永久删除集群，可通过 WEB 页面进行集群摧毁。在集群概览页面勾选待摧毁的集群，鼠标点击集群概览界面顶端【摧毁集群】按钮，出现摧毁集群确认界面，如下图所示：



图 4-4 摧毁集群确认界面

点击确认后，集群将被摧毁；点击取消，回到集群概览页面。

4.5 移除集群

用户如需将集群从集群概览中移除，且不删除集群，可通过 WEB 页面进行集群移除。用户在集群概览页面勾选待移除的集群，鼠标点击集群概览界面顶端【移除集群】按钮，出现移除集群确认界面，如下图所示：

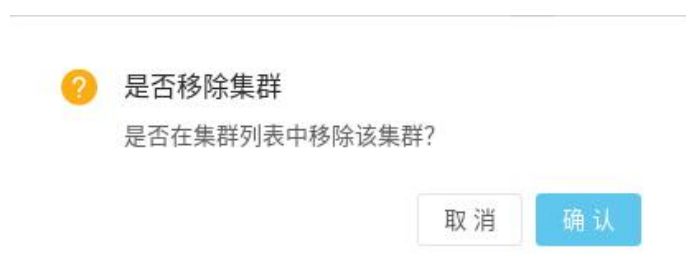


图 4-5 移除集群确认界面

点击确认后，集群将从集群概览页面移除；点击取消，回到集群概览页面。

 注记：若本机在该集群中，点击【移除集群】按钮不可移除该集群，仅本机不在该集群时可以移除对应集群。

5 集群资源

5.1 资源节点列表区

资源节点列表是一张资源和节点的组合列表，如下图所示：

+ 添加 ✎ 编辑 ▶ 启动 ■ 停止 🧹 清理 🗑 删除 🔗 关系 🔄 刷新					
资源名	状态	资源类型	服务	host1	host2
⊖ sysinfo-clone	●	clone		●	●
sysinfo:0	●	primitive	Sysinfo	●	●
sysinfo:1	●	primitive	Sysinfo	●	●
⊖ health_mem-clone	●	clone		●	●
health_mem:0	●	primitive	HealthMEM	●	●
health_mem:1	●	primitive	HealthMEM	●	●
⊖ health_cpu-clone	●	clone		●	●
health_cpu:0	●	primitive	HealthCPU	●	●
health_cpu:1	●	primitive	HealthCPU	●	●
apache	●	primitive	apache	●	●

图 5-1 资源节点列表

资源节点列表集中展现系统中所有资源的【资源名】、【状态】、【资源类型】、【服务】、【运行节点】等资源信息，以及系统中所有的节点和节点的运行情况等信息。

资源状态用颜色标识资源的运行状态，当用户鼠标划动到原点上时，会有文字信息提示当前资源所处的状态。其中【●】表示资源处于 Not Running 状态，【●】表示资源处于 Running 状态，【●】表示资源处于 Unmanged 状态，【●】表示资源处于 Running 状态、但存在错误记录，【●】表示资源处于 Failed 状态。

当资源类型为组资源或者克隆资源时，【●】表示资源未启动或子资源存在错误，【●】表示资源及子资源全部处于 Running 状态。资源名前面存在【+】按钮，点击可以展开该项列表内容，展示该资源下的子资源信息。已经展开的资源，资源名前将出现【-】按钮，点击可以收起该项列表内容。组资源或者克隆资源的状态用

节点的运行情况也通过节点名称前的圆点的颜色标识。其中【】表示节点处于 Running 状态，【】表示节点处于 Not Running 状态，【】表示节点处于 Running Standby 状态；【】表示节点处于 Running 且节点已触发智能迁移阈值。

同时提供资源的【添加】、【编辑】、【启动】、【停止】、【清理】、【迁移】、【取消迁移】、【删除】和【关系】操作。

5.2 节点操作扩展区

节点操作扩展区域默认是收起的状态，每当点击资源节点列表表头中的节点时，右侧会弹出节点操作扩展区域，如下图所示，该区域由收起按钮、节点名称、启动/停止和启用/备用四个部分组成，提供节点的【启动】/【停止】和【启用】/【备用】操作；当节点触发智能迁移阈值时，该区域还会提供节点的【健康重置】操作。点击区域左上角的箭头，该区域收起。

+ 添加 编辑 启动 停止 清理 删除 关系 刷新						
资源名	状态	资源类型	服务	host1	host2	
sysinfo-clone	●	clone		●	●	host1
sysinfo:0	●	primitive	Sysinfo	●	●	停止
sysinfo:1	●	primitive	Sysinfo	●	●	备用
health_mem-clone	●	clone		●	●	
health_mem:0	●	primitive	HealthMEM	●	●	
health_mem:1	●	primitive	HealthMEM	●	●	
health_cpu-clone	●	clone		●	●	
health_cpu:0	●	primitive	HealthCPU	●	●	
health_cpu:1	●	primitive	HealthCPU	●	●	
apache	●	primitive	apache	●	●	

图 5-2 节点操作扩展区

5.2.1 节点启动/停止

在资源节点列表中，点击节点名称，可以唤出节点操作浮动区，在该区域中进行节点的操作。

在节点操作浮动区中，点击【启动】或【停止】按钮，完成该节点上的高可用服务的启动或者停止操作。

 注记：当停止了当前登录节点的高可用服务后，资源节点列表将不可用。

5.2.2 节点启用/备用

节点的备用是对节点执行 standby 操作，节点处于备用状态时，资源会迁移到其它节点。但是节点依旧参与投票。节点的启用是备用的逆操作，可以将备用的节点恢复到正常状态。

在节点操作浮动区中，点击【启用】或【备用】按钮，完成节点的启用或备用操作。

5.2.3 节点健康状态重置

当开启智能迁移配置时，如节点触发智能迁移配置中所设置的智能迁移阈值、引发了节点迁移，则点击资源节点列表表头中的对应节点时，右侧弹出

的节点操作扩展区域将出现【健康重置】按钮，点击【健康重置】按钮，重置节点的健康状态。

5.3 添加资源

用户鼠标点击或停放于资源节点列表顶端【添加】按钮，出现添加按钮子菜单，如下图所示，包含三种添加资源的方式：【添加普通资源】、【添加组资源】以及【添加克隆资源】。



图 5-3 添加资源按钮菜单项

5.3.1 添加普通资源

用户鼠标点击【添加普通资源】，弹出【创建资源】对话框，其中资源的所有必填配置项均在【基本】页面内，选择【基本】页面内的【资源类型】后会进一步给出该类资源的其他必填配置项以及选填配置项，如下图所示。填写资源配置信息时，对话框右侧会出现灰色文字区域，对当前的配置项进行解释说明。全部必填项配置完毕后，点击【确定】按钮即可创建普通资源，点击【取消】按钮，取消本次添加动作。【实例属性】、【元属性】或者【操作属性】页面中的选填配置项为选填项，不配置不会影响资源的创建过程，用户根据场景需要可选择修改，否则将按照系统默认值处理。

创建资源

基本

实例属性

元属性

操作属性

* 资源名称:

filesystem

* 资源类型:

ocf / heartbeat / Filesystem

* device:

* directory:

* fstype:

文件系统的块设备名称，或用于挂载的-U、-L选项，或NFS挂载规范。

取消

确定

图 5-4 创建普通资源-基本页面

创建资源

基本

实例属性

元属性

操作属性

需要修改的实例属性:

取消

确定

图 5-5 创建普通资源-实例属性页面

创建资源

基本

实例属性

元属性

操作属性

需要修改的元属性:

取消

确定

图 5-6 创建普通资源-元属性页面



图 5-7 创建普通资源-操作属性页面

【基本】页面内的【资源类型】为级联选择框，用户可以依据资源脚本的类型，分级进行选择，同时支持直接输入关键字搜索并选择，如下图所示。

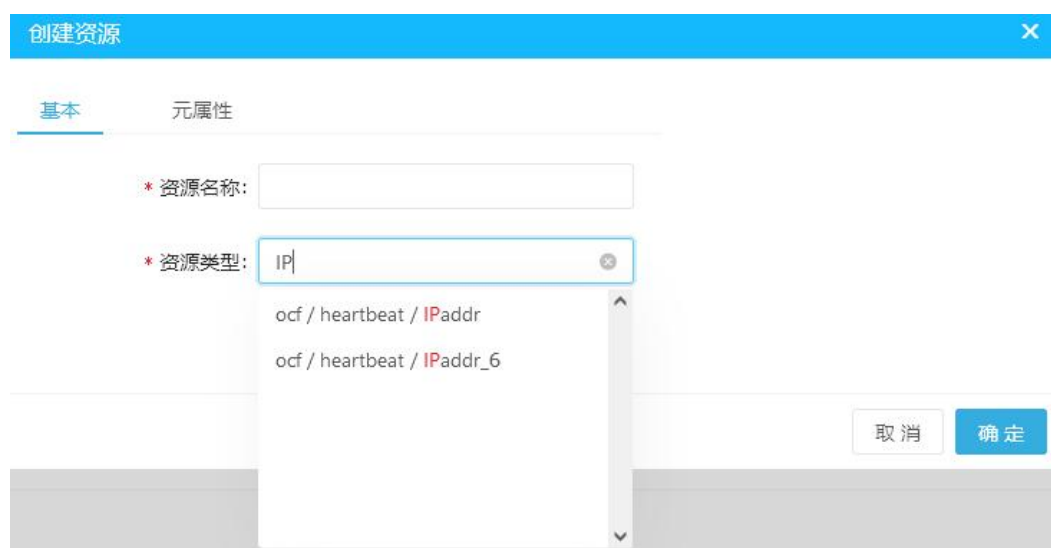


图 5-8 资源类型支持关键字搜索

【实例属性】、【元属性】及【操作属性】页面内均需要先选择属性，后修改属性值，交互动作一致，以修改资源元属性为例进行说明。如下图所示：新建资源时，设置资源允许迁移，在【元属性】页面，【需要修改的元属性】多选下拉框中输入关键字'st'，选中唯一匹配项【resource-stickiness】属性，选择后即出现该配置项，直接修改即可。



图 5-9 修改资源元属性

 窍门，系统中的多选下拉框均支持关键字匹配，用户可以直接输入想要选择的配置项，即可快速选中。

5.3.2 添加组资源及解组资源

添加组资源时，集群中需要至少存在一个普通资源。用户鼠标点击【添加组资源】，弹出【创建资源】对话框，如下图所示，【基本】页面内均为必填项，填写完毕后，点击【确定】按钮，即可完成资源的添加，点击【取消】按钮，取消本次添加动作。

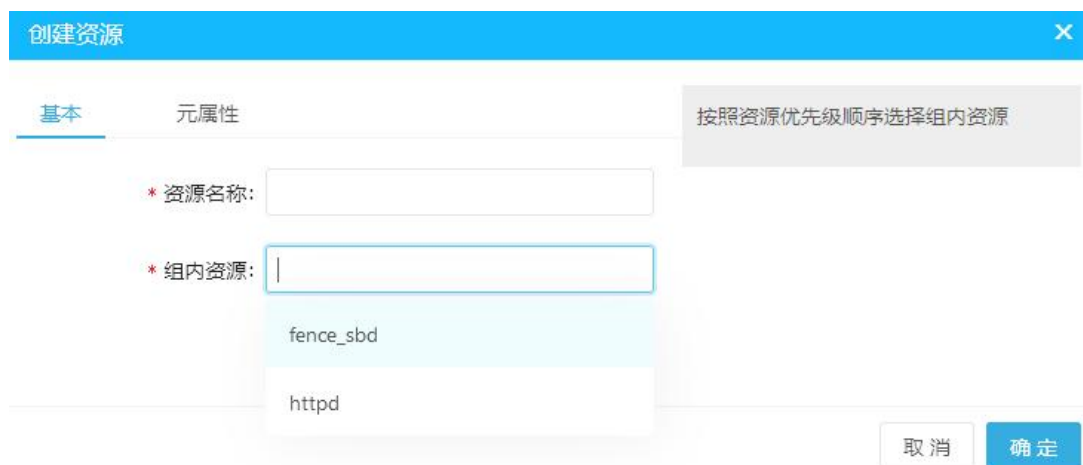


图 5-10 创建组资源-基本页面

【基本】页面内【组内资源】多选下拉框，支持输入关键字进行筛选，

 注记，组资源的启动是按照子资源的顺序启动的，所以选择子资源时需要注意按照顺序选择。

【元属性】页面内为选填配置项，交互规则与【添加普通资源】一致。根据用户场景进行配置，否则将按照系统默认配置值处理。

如需对组资源进行解组资源，在组资源名称出右击鼠标，点击【解组】，即

可解除组资源。

资源名	状态	资源类型	服务	host1	host2
test		group			
解克隆		primitive	apache		
解组		primitive	docker-compose		

图 5-11 解组资源

5.3.3 添加克隆资源及解克隆资源

用户鼠标点击【添加克隆资源】，弹出【创建资源】对话框，如下图所示，【基本】页面内填写克隆对象，资源名称会自动生成，填写完毕后，点击【确定】按钮，即可完成资源的添加，点击【取消】按钮，取消本次添加动作。

创建资源

基本

元属性

资源名称:

* 克隆对象:

取消

确定

图 5-12 创建克隆资源-基本页面

【元属性】页面内为选填配置项，交互规则与【添加普通资源】一致。根据用户场景进行配置，否则将按照系统默认配置值处理。

如需对克隆资源进行解除，在克隆资源名称出右击鼠标，点击【解克隆】，即可解除克隆资源。

资源名	状态	资源类型	服务	host1	host2
apache-clone		clone			
解克隆		primitive	apache		
解组		primitive	apache		
docker-compose		primitive	docker-compose		

图 5-13 解克隆资源

5.3.4 添加资源示例

5.3.4.1 添加 IP 资源

ip 为虚拟 ip，添加 ip 资源示例如下图所示：

The screenshot shows a 'Create Resource' dialog box with a blue header and a close button (X). Below the header are four tabs: 'Basic' (selected), 'Instance Attributes', 'Meta Attributes', and 'Operation Attributes'. To the right of these tabs is a grey box labeled 'Resource's Unique Identifier'. The 'Basic' tab contains several input fields, each with a red asterisk indicating a required field:

- * Resource Name: vip
- * Resource Type: ocf / heartbeat / IPAddr_6 (dropdown menu)
- * ip: 172.30.210.194
- * nic: ens3
- * cidr_netmask: 255.255.255.0

At the bottom right of the dialog are two buttons: 'Cancel' (取消) and 'Confirm' (确定).

图 5-14 添加 IP 资源示例

ip: vip 地址不能为节点 ip，如果配置节点 ip 会引起网络异常；

nic: vip 网卡需绑定每个节点的业务网卡；

cidr_netmask: 网络掩码。

注：vip 资源需与要保护的资源设置为组资源，保证运行在同一节点上。

5.3.4.2 添加文件系统资源

添加文件系统资源前需保证在集群内每个节点上都可以识别到共享存储设备，共享存储设备可以正常挂载和卸载。添加文件系统资源示例如下图所示：

创建资源

基本

实例属性

元属性

操作属性

资源的唯一标识符

* 资源名称:

filesystem

* 资源类型:

ocf / heartbeat / Filesystem

* device:

/dev/sdc

* directory:

/fstest

* fstype:

ext4

取消

确定

创建资源

基本

实例属性

元属性

操作属性

需要修改的操作属性:

monitor

name	role	on-fail	interval	start-delay	timeout	OCF_CHECK_LEVEL
monitor			20s		40s	10

取消

确定

图 5-15 添加文件系统资源示例

device: 文件系统的块设备名称，或用于挂载的-U、-L 选项，或 NFS 挂载规范。

directory: 文件系统的挂载点。

fstype: 要挂载的文件系统类型。

OCF_CHECK_LEVEL: 操作属性，脚本附加监控，设置该属性后在拔存储线时文件系统资源会进行切换。

5.3.4.3 添加数据库资源

添加数据库资源前需保证数据库在每个节点上都能正常启动和停止。此处以添加金仓数据库 KingbaseES 为示例，如下图所示：

创建资源

基本 实例属性 元属性 操作属性

* 资源名称: kingbase

* 资源类型: service / kingbase8d

Starts and stops the KingbaseES V8.2 database server

取消 确定

图 5-16 添加金仓数据库资源示

5.3.4.4 添加中间件资源

添加中间件资源前需保证中间件在每个节点上都能正常启动和停止。此处以添加中创应用服务器软件为示例，如下图所示：

创建资源

基本 实例属性 元属性 操作属性

* 资源名称: inforsuite

* 资源类型: ocf / pacemaker / InforSuite

* InforSuite_HOME: /mnt/inforsuite/InforSuite-AS-StE-9.1B

* port: 8060

* sleeptime: 15

资源的唯一标识符

取消 确定

图 5-17 添加中创应用服务器软件资源示例

InforSuite_HOME：中间件的安装路径。

port：中间件的端口。

sleeptime：启动进程需要休眠的时间。

5.3.4.5 添加 fence 资源

fence 资源为特殊的普通资源，如图 5-18 (1) 所示，在资源类型中选取 stonith 类型。stonith 类型的资源多用电源管理类的脚本，通常需要电源管理 ip，用户名

和口令，主机列表和 action 等参数。主机列表（pcmk_host_list）为 fencing 的目标节点，bmc 每一个 ip 对应一个 host，action 通常为 reboot 或者 off，如果 action 要设置为 reboot，需要将实例属性中的 method 设置为 cycle，如图 5-18（2）所示。通常每个节点都需要对应的 fence 资源，否则在发生故障时，会导致节点出现 UNCLEAN 状态。节点对应的 fence 资源一般运行在除本节点外的其他节点上。

 注记：在首选项的 stonith-enabled 设置为 true 的情况下，必须添加 fence 资源之后，集群中的普通资源才能运行。

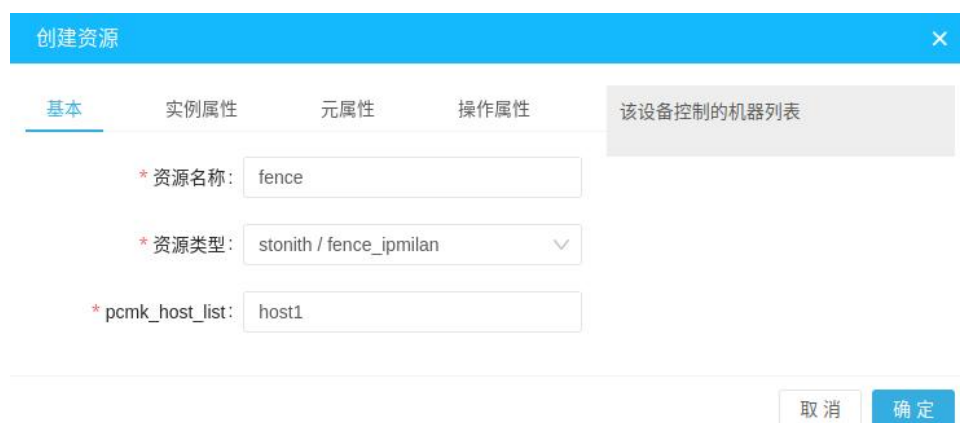


图 5-18（1） 添加 fencing 资源

图 5-18 (2) 添加 fencing 资源-实例属性

5.3.4.6 添加虚拟机资源

虚拟机是一种特殊的资源,以 VirtualDomain 资源为例。此脚本 VirtualDomain 是由 libvirtd 管理的虚拟域(也称为 domU,虚拟机,虚拟环境等,取决于上下文)的资源代理。可控制虚拟机的开机、关机、迁移。

此脚本运行需要满足以下条件:

1.服务器作为高可用集群的节点,配置节点间免密登录,配置方法如下:

a.生成公钥和私钥对

```
ssh-keygen -t rsa
```

b.将公钥复制到其他的节点上

```
ssh-copy-id -i /root/.ssh/id_rsa.pub root@ip
```

2.所有节点开启 libvirtd 服务

3.所有节点的 cpu 型号需要相同

4.所有节点配置共享存储,保证每一个节点都能访问到共享存储

5.在其中一个服务器上安装虚拟机,存储位置选择共享存储

6.使用 `virsh dumpxml file > /etc/libvirt/qemu/file.xml` (此处 file 为虚拟机的名称,需替换为实际的虚拟机名称)生成虚拟机的配置文件,并在所有节点的相同位置放置一份。

 注记: 以上为虚拟机支持热迁移所需条件。如果虚拟机无需热迁移,则

需要条件为：

- 1.服务器作为高可用集群的节点，并配置节点间免密登录
- 2.所有节点开启 libvirt 服务
- 3.所有节点配置共享存储，保证每一个节点都能访问到共享存储
- 4.在其中一个节点上安装虚拟机，存储位置选择共享存储
- 5.将虚拟机的 xml 文件拷贝到其它节点（注意此处使用 dump 会包含 CPU 信息，可能会导致在其它节点上启动失败）

添加 VirtualDomain 资源示例如下图所示：

创建资源

基本 实例属性 元属性 操作属性

* 资源名称: VirtualDomain

* 资源类型: ocf / heartbeat / VirtualDomain

* config: /etc/libvirt/qemu/file.xml

Absolute path to the libvirt configuration file, for this virtual domain.

取消 确定

图 5-19 添加 VirtualDomain 资源-基本

创建资源

基本 实例属性 元属性 操作属性

需要修改的实例属性: migration_transport migrate_options

migration_transport: ssh

migrate_options: --persistent

Extra virsh options for the guest live migration. You can also specify here --migrateuri if the calculated migrate URI is unsuitable for your environment. If --migrateuri is set then migration_network_suffix and migrateport are effectively ignored. Use "%n" as the placeholder for the target node name. Please refer to the libvirt documentation for details on guest migration.

取消 确定

图 5-20 添加 VirtualDomain 资源-实例属性

图 5-21 添加 VirtualDomain 资源-元属性

`allow-migrate : true` 如果虚拟机无需热迁移，此处设置为 `false`；反之，设置为 `true`。

5.3.4.7 添加 SBD 资源

SBD 是一种基于共享存储设备 fence 机制、软件级的 fence。可以使用 `iscsi`，`fc` 等共享块设备当作 `sbd` 资源。集群中每台主机上都有一个 `sbd` 的 `daemon` 进程用于监控共享存储，当 `sbd` 监控不到共享存储设备或者共享存储设备上发现有对应的 fence 请求时，`sbd` 会立即 fence 主机。

5.3.4.7.1 SBD 部署需求

需要一个共享存储，可以使用 `fc`、`iscsi` 或者虚拟机的共享磁盘，大小约 1G 左右。

5.3.4.7.2 初始 SBD 设备

假设 SBD 设备的名称为 `/dev/sda1`，以下示例中都使用该名称的设备，应用时替换为实际设备名称即可。

在集群某一个使用该共享设备的节点上，执行如下命令：

```
[root@server1 ~]# sbd -d /dev/sda1 create
```

命令会在设备上写一个 header，并为多达 255 个共享该设备的节点创建 slot。

目前支持最多三个设备，以 `/dev/sda1`、`/dev/sda2`、`/dev/sda3` 为例，应用时替换为实际设备名称即可。

如果将多个设备应用于 `sbd`，请多次指定 `-d` 选项，命令如下：

```
sbd -d /dev/sda1 -d /dev/sda2 -d /dev/sda3 create
```

可以使用如下命令查看写入的内容：


```
[root@server1 ~]# sbd -d /dev/sda1 dump
```

其执行结果如下：

```
==Dumping header on disk /dev/sdb
Header version      : 2.1
UUID                :
04a365c3-f12a-45d4-bfcc-7f6096a18f36
Number of slots     : 255
Sector size         : 512
Timeout (watchdog)  : 5
Timeout (allocate)  : 2
Timeout (loop)      : 1
Timeout (msgwait)   : 10
==Header on disk /dev/sdb is dumped
```

可以看到，超时也写在 header 中，以确保所有参与的节点都同意。

5.3.4.7.3 安装 watchdog

使用适合你硬件的 watchdog 驱动，如 HP 服务器使用 hpwdt。如果没有与你硬件匹配的 watchdog 则可以使用 softdog。其配置命令如下：

```
[root@server1 ~]# /sbin/modprobe softdog
```

需要在集群的所有节点上执行该命令。

如果需要系统开机默认加载该功能，可以使用如下命令：

```
[root@server1 ~]# echo softdog > /etc/modules-load.d/softdog.conf
```

 注记：如果系统中已存在 watchdog（查看/dev下是否有 watchdog），则新增加的 softdog 在 dev 中可能显示为 watchdog+数字的形式，如 watchdog1。这种情况下 softdog 不是默认的/dev/watchdog，需要修改 sbd 的配置文件 /etc/sysconfig/sbd，将变量 SBD_WATCHDOG_DEV 的值修改为此时 softdog 的值，如 SBD_WATCHDOG_DEV=/dev/watchdog1。

5.3.4.7.4 启动 SBD Daemon

sbd daemon 是集群至关重要的一部分。当集群启动甚至崩溃的时候它都必须运行。

以下操作需要在集群的每个节点上都执行。

- 编辑 sbd 配置文件

将下面代码加入到/etc/sysconfig/sbd 中：

```
SBD_DEVICE="/dev/sda1"
```

```
SBD_OPTS="-W"
```

其中，-W 是支持 watchdog，是强烈建议做的。如果需要指定多设备，使用分号来分隔（顺序并不重要）：

```
SBD_DEVICE="/dev/sda1;/dev/sda2;/dev/sda3"
```

如果 sbd 设备不可访问，Daemon 将启动失败。

- 启动 sbd Daemon

使用 `[root@server1 ~]# systemctl enable sbd` 命令，会创建启动链接，sbd Daemon 会随着集群的启动而启动，如果集群已经启动，需要重启集群使 sbd 服务启动。

如果 sbd 服务启动失败则集群无法正常启动。

取消 sbd 服务启动，使用 `systemctl disable sbd` 命令。

如果没有共享磁盘设备，默认是监控 pacemaker；如果要使用共享磁盘，需要将设备名称写入到/etc/sysconfig/sbd 中。

添加 SBD 资源的命令如下：

```
pcs stonith create fence_sbd fence_sbd pcmk_host_list=host1,host2
devices=/dev/sda1 pcmk_delay_base="host1:1s,host2:5s"
```

其中，host1,host2 为需要重启的主机名，/dev/sda1 为 sbd 设备的路径名称，存在多个磁盘设备时，使用逗号分隔。通过 pcs stonith 查看 fence_sbd 资源的状态，如下图所示。

```
[root@ha1 ~]# pcs stonith create FenceSBD fence_sbd devices=/dev/mapper/vg-sbd1 pcmk_host_list=ha1,ha2 pcmk_delay_base="ha1:1s,ha2:5s"
[root@ha1 ~]# pcs stonith enable FenceSBD
[root@ha1 ~]# pcs stonith
* FenceSBD (stonith:fence_sbd): Started ha1
```

图 5-22 命令行创建页面

5.3.4.7.5 创建 fence_sbd 资源

点击【添加普通资源】，弹出创建资源子页面，如下图所示。

创建资源

基本 元属性

资源的唯一标识符

* 资源名称: fence_sbd

* 资源类型: fence

stonith / fence_cisco_mds

stonith / fence_brocade

stonith / fence_sbd

stonith / fence_rsa

stonith / fence_mpath

取消 确定

图 5-23 创建资源选择页面

资源类型选择“stonith”中的“fence_sbd”资源。

选择“fence_sbd”后界面如下图所示。“devices”中填写 sbd 设备路径名称，“pcmk_host_list”中填写需要重启的主机名。

创建资源

基本 实例属性 元属性 操作属性

SBD Device

* 资源名称: fence_sbd

* 资源类型: stonith / fence_sbd

* pcmk_host_list: host2

* devices: /dev/sdb

取消 确定

图 5-24 创建资源配置页面

配置元属性、配置操作生效，超时、角色等参数需要根据场景配置或使用默认值。

点击【确定】按钮完成资源配置。

完成资源配置后，在资源列表中启动该资源，使该资源运行在某一节点上，如下图所示。

资源名	状态	资源类型	服务	host1	host2
☐ + group1	●	group		●	●
☒ fence_sbd	●	primitive	fence_sbd	● Master Node	●
☐ httpd	●	primitive	httpd	●	●

图 5-25 资源列表页面

5.3.4.7.6 使用 sbd 资源

创建或编辑某个资源属性的 monitor 属性，“失败时”选择“fence”，如下图所示。

创建资源

基本

实例属性

元属性

操作属性

需要修改的操作属性: monitor ×

name	role	on-fail	interval	start-delay	timeout	OCF_CHECK_LEVEL
monitor		fence	10		20	

取消

确定

图 5-26 monitor 操作配置页面

设置完成后，当此资源失败时，该主机会被重新启动。

5.4 编辑资源

资源节点列表中选中目标资源，点击【编辑】按钮，弹出【编辑资源】对话框，如下图所示，资源编辑的显示框中显示的内容是资源创建时填写的，包括资源的基本属性、实例属性、元属性、操作属性。操作方式和资源创建时相同。点击【确定】按钮，完成本次编辑动作，点击【取消】按钮，取消本次编辑动作。

编辑资源

基本

实例属性

元属性

操作属性

* 资源名称:

vip

* 资源类型:

ocf / heartbeat / IPAddr_6

* ip:

172.30.210.194

* nic:

ens3

* cidr_netmask:

255.255.255.0

取消

确定

图 5-27 编辑普通资源

5.5 启动资源

资源节点列表中选中一个目标资源，要求：该资源处于非运行状态。点击【启动】按钮，对该资源执行启动动作。点击按钮后，列表中该资源项【状态】一栏图标成 loading 状态，执行完成后，显示启动完成后的资源状态，如下图所示。

资源名	状态	资源类型	服务	host1	host2
group1	●	group		●	●
vip	●	primitive	IPAddr_6	●	●
Filesystem	●	primitive	Filesystem	●	●
kingbase	●	primitive	kingbase8d	●	●
infor suite	●	primitive	InforSuite	●	●
fence_sbd	●	primitive	fence_sbd	● Master Node	●
httpd	●	primitive	httpd	●	●

图 5-28 启动资源

 注记：如果未添加 STONITH 资源，请先将首选项配置中 stonith-enabled 设置为 false（首选项配置参见 6.1 首选项配置）后再启动其他类型资源。建议添加 STONITH 资源防止脑裂。

5.6 停止资源

资源节点列表中选中一个目标资源，要求：该资源处于运行状态。点击【停止】按钮，对该资源执行停止操作。

5.7 清理资源

资源节点列表中选中目标资源，点击【清理】按钮，对该资源执行清理操作。

 注记：当资源在节点上运行失败后，如果用户进行了报警配置，在邮箱中会收到资源失败的报警邮件。当资源修复成功后，必须执行清理资源的操作，资源方可在此节点上重新运行。

5.8 删除资源

资源节点列表中选中一个目标资源，要求：该资源不是子资源，点击【删除】按钮，弹出确认删除资源气泡确认框，如下图所示，点击【确定】按钮，删除该资源，点击【取消】按钮，取消本次删除动作。删除资源时，资源节点列表中该资源的状态一栏处于 loading 状态，删除成功，该资源从列表中消失。



图 5-29 删除资源

5.9 设置资源关系

资源关系即为目标资源设定限制条件，资源的限制条件分为四种：资源位置、资源协同、资源顺序和资源规则。

用户鼠标点击或者浮动至【关系】按钮，会出现【资源位置】、【资源协同】、【资源顺序】和【资源规则】下拉菜单，点击对应菜单项进行操作。

5.9.1 资源位置

资源位置是设置集群中的节点对于该资源的运行级别，由此确定启动或者切换时资源在哪个节点上运行，运行级别按照从高到低的顺序依次为：Master Node、Slave 1、Slave 2.....。

资源节点列表中选择目标资源，要求：该资源为普通资源或者组资源，点击【资源位置】菜单项，弹出【资源位置】对话框，如下图所示，在相应的运行级别下拉多选框中，选择目标主机即可，下拉多选框支持输入关键字进行筛选。点击【确定】按钮，完成配置，此时资源节点列表中目标资源所在数据行，对应节

点下会体现出已经设置的位置信息。点击【取消】按钮，取消本次操作。



The dialog box titled "资源位置" (Resource Location) has a blue header bar with a close button (X). The main content area is white and contains the following elements: "资源名称: httpd" (Resource Name: httpd) in gray text; "Master Node:" followed by a dropdown menu showing "请选择" (Please select); "Slave 1:" followed by a dropdown menu showing "请选择" (Please select); and at the bottom right, two buttons: "取消" (Cancel) and "确定" (Confirm).

图 5-30 资源位置

5.9.2 资源协同

资源协同是设置目标资源与集群中的其他资源是否运行在同一节点上，同节点资源表示该资源与目标资源必须运行在相同节点上，互斥节点资源表示该资源与目标资源不能运行在相同的节点上。

资源节点列表中选择目标资源，要求：该资源为普通资源或者组资源，点击【资源协同】菜单项，弹出【资源协同】对话框，如下图所示，选择同节点资源和互斥节点资源即可，下拉多选框支持输入关键字进行筛选。点击【确定】按钮，完成配置，点击【取消】按钮，取消本次操作。



The dialog box titled "资源协同" (Resource Coordination) has a blue header bar with a close button (X). The main content area is white and contains the following elements: "资源名称: httpd" (Resource Name: httpd) in gray text; "同节点资源:" followed by a dropdown menu showing "请选择" (Please select); "互斥节点资源:" followed by a dropdown menu showing "请选择" (Please select); and at the bottom right, two buttons: "取消" (Cancel) and "确定" (Confirm).

图 5-31 资源协同

5.9.3 资源顺序

资源顺序是设置目标资源与集群中的其他资源启动时的先后顺序，前置资源是指目标资源运行之前，该资源必须已经运行；后置资源是指目标资源运行之后，

该资源才能运行。

资源节点列表中选择目标资源，要求：该资源为普通资源或者组资源，点击【资源顺序】菜单项，弹出【资源顺序】对话框，如下图所示，选择前置资源和后置资源即可，下拉多选框支持输入关键字进行筛选。点击【确定】按钮，完成配置，点击【取消】按钮，取消本次操作。



The dialog box titled '资源顺序' (Resource Order) has a blue header bar with a close button. It contains a label '资源名称: httpd'. Below it are two dropdown menus: '前置资源:' (Pre-resource) and '后置资源:' (Post-resource), both with '请选择' (Please select) as the placeholder text. At the bottom right are two buttons: '取消' (Cancel) and '确定' (Confirm).

图 5-32 资源顺序

5.9.4 资源规则

资源规则是对于更复杂的位置约束，使用表达式的方式来确定资源的位置。

资源节点列表中选择目标资源，要求：该资源为普通资源或者组资源，点击【资源规则】菜单项，弹出【资源规则】对话框，如下图所示，如果资源存在已定义的规则则会以列表的形式显示，否则列表为空。



The dialog box titled '资源规则' (Resource Rule) has a blue header bar with a close button. It contains two buttons: '添加' (Add) and '删除' (Delete). Below is a table with the following data:

☐	资源名	分值	属性	关系	比较值	操作
☐	httpd	INFINITY	pingd	defined		编辑

图 5-33 资源规则列表

5.9.4.1 添加资源规则

在【资源规则】弹框中点击【添加】按钮，弹出【添加规则】对话框，如下图所示。



The dialog box titled '添加规则' (Add Rule) has a blue header bar with a close button (X). It contains the following fields:

- 资源名: httpd
- * 分值: [Empty text box]
- * 属性: [Empty text box]
- * 关系: [Empty dropdown menu]

At the bottom right, there are two buttons: '取消' (Cancel) and '确定' (Confirm).

图 5-34 添加资源规则

分值：如果满足条件则资源在节点的分值；

属性：资源判断所依赖的其它资源属性值；

关系：下拉列表选择项，如果选择 **defined/undefined** 则直接判断属性是否定义，如果选择比较大小则需要输入比较值。

5.9.4.2 编辑资源规则

在规则列表的某个规则后点击【编辑】按钮，弹出【编辑规则】对话框，如下图所示，可以修改规则的所有值。



The dialog box titled '编辑规则' (Edit Rule) has a blue header bar with a close button (X). It contains the following fields:

- 资源名: httpd
- * 分值: INFINITY
- * 属性: pingd
- * 关系: defined

At the bottom right, there are two buttons: '取消' (Cancel) and '确定' (Confirm).

图 5-35 编辑资源规则

5.9.4.3 删除资源规则

选择规则列表的前面的复选框，点击【删除】按钮，弹出【删除确认】提示框，如下图所示，可以删除所选的一条或多条规则。

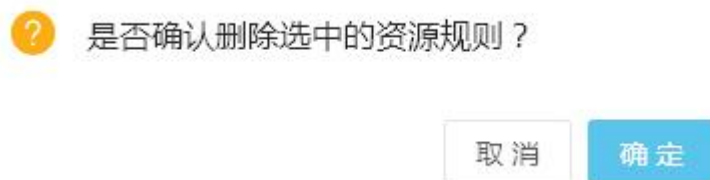


图 5-36 删除资源规则

6 集群配置

6.1 节点管理

节点管理界面支持添加节点、删除节点和编辑心跳配置操作。

6.1.1 添加节点

首次添加节点时先确认现场环境支持添加的心跳路数，点击【编辑心跳配置】，在【心跳选择】处选择心跳路数，麒麟高可用集群软件支持最少 1 路心跳，最多 8 路心跳，建议至少设置 2 路心跳，点击【确定】确认心跳路数。选择心跳后，点击【添加节点】，出现添加节点子菜单，如下图所示：



图 6-1 添加节点界面

添加节点界面包含【节点模式】、【节点名称】、【节点密码】、【心跳IP】。

【节点模式】：填写集群中其中一个节点的节点模式，其中 primitive 为正常节点，guest 和 remote 模式为远程节点（具体使用参照文档《银河麒麟高可用

集群软件 V10 SP3 远程节点快速入门》)。

【节点名称】：填写集群中其中一个节点的名称，字符长度为 1~50，仅支持英文字母、数字、字符 ‘-’、字符 ‘_’。。

【节点密码】：填写节点 hacluster 用户密码，密码最小长度为 8，须包含字母、数字和特殊字符，字符长度为 8~50。

【心跳 IP】：此处出现对应数量的心跳 IP 输入框。

填写完成后点击**【添加节点】**完成节点添加。

点击**【添加节点】**后集群会自动进行节点认证，当界面提示认证失败时，可手动执行节点认证：

在任一节点执行认证命令，如下所示：

```
[root@server1 ~]# pcs host auth 主机名称 1 主机名称 2.....
```

若 pcs 认证显示 unable to communicate with 主机名称，考虑将防火墙关闭后重新尝试认证，关闭防火墙命令：

```
systemctl stop firewalld
```

 注记：节点名称需和/etc/hosts 文件中填写的节点名称相同；心跳选择后，每个节点都必须填写相应数量的心跳 IP 才能完成节点添加，心跳 IP 不能为空且不能重复。当集群中已添加 SBD 资源时，如需添加节点，需先将集群内节点 SBD 服务停止后再添加节点。

 小心：如添加心跳网络故障的节点，原集群无法访问新节点的集群状态，集群概览和集群资源将无法获取节点信息。建议您在检查网络配置正常情况下，再进行集群的操作。

6.1.2 删除节点

选择需删除的节点前的复选框，点击**【删除节点】**按钮，点击后会弹框提示是否确认删除，点击**【确定】**按钮删除选中的节点，点击**【取消】**按钮取消本次操作，如下图所示。

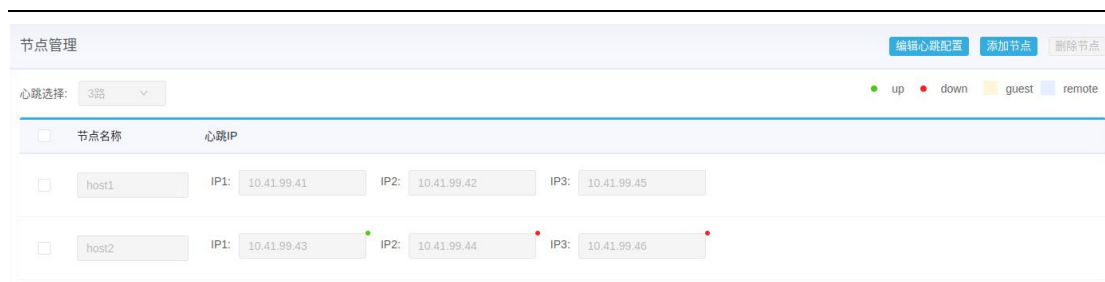


图 6-2 删除节点

 注记：本机节点无法删除。

6.1.3 编辑心跳配置

当集群已创建时，勾选节点，点击【编辑心跳配置】按钮可以修改心跳路数和心跳 IP。

当心跳路数增加时，节点列表中会增加相应数量的心跳 IP 输入框，如下图所示为将心跳路数从 2 路修改为 3 路。每个节点将新增的心跳 IP 填写完成后（可同时修改原有心跳 IP）点击【确定】按钮完成心跳编辑，点击【取消编辑】可以取消本次操作。

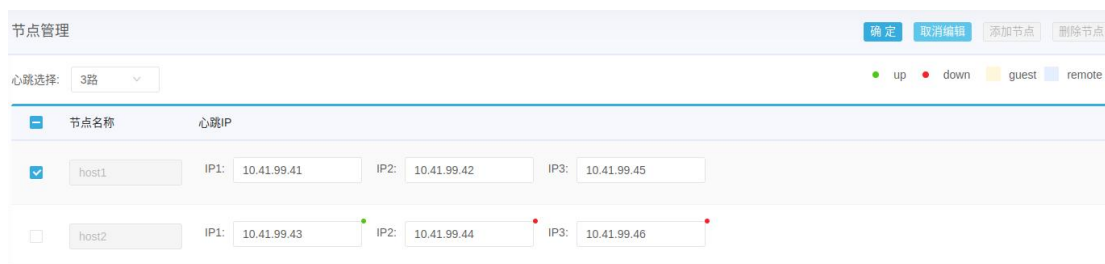


图 6-3 编辑心跳配置-心跳路数增加

当心跳路数减少时，会弹框提示是否确认修改，如下图所示，点击【确认】按钮后将超出的心跳 IP 删除，例如将心跳路数从 3 路修改为 2 路，将删除每个节点的 IP3。点击【取消】按钮取消本次操作。



图 6-4 编辑心跳配置-心跳路数减少

当心跳路数不改变时，可以对心跳 IP 进行修改，修改后点击【确定】按钮完成心跳编辑，点击【取消编辑】可以取消本次操作，如下图所示。

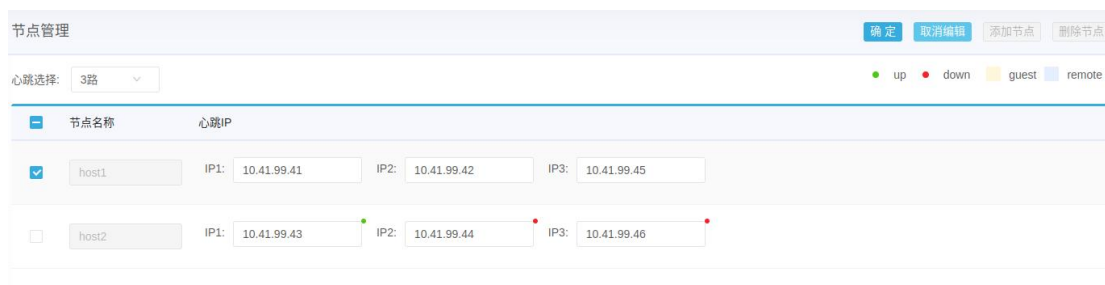


图 6-5 编辑心跳配置-编辑心跳 IP

6.2 首选项配置

点击侧边导航栏中的【首选项配置】按钮，弹出【首选项配置】对话框，如下图所示。

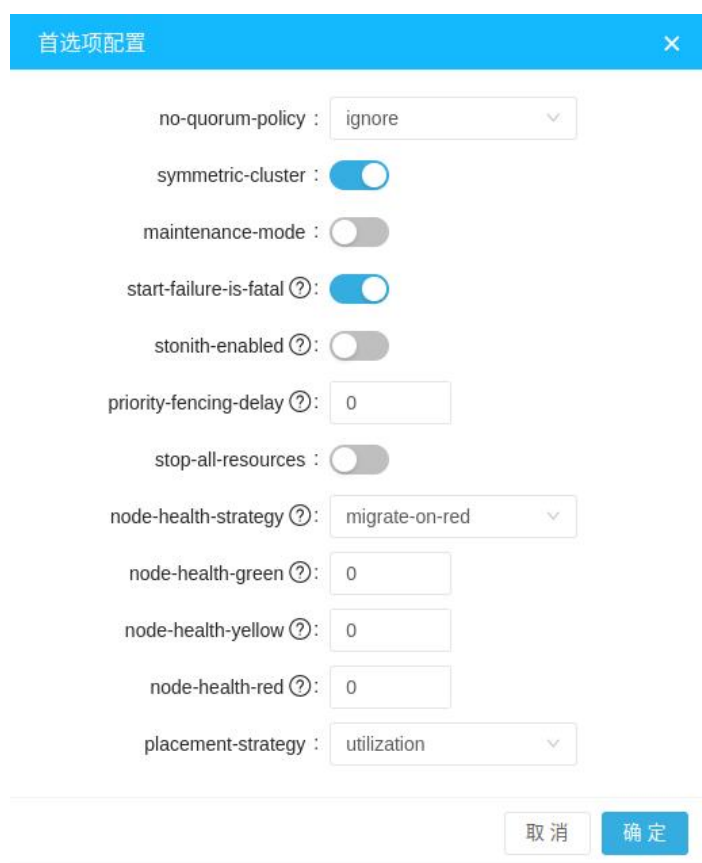


图 6-6 首选项配置

首选项配置是对集群特性进行配置，包括是否对称集群，Quorum 策略，是否开启维护模式，是否启用 Fencing，是否启用 Stonith，Stonith 动作，节点健康策略，默认资源粘粘值等。

首选项详细定义如下：

集群配置项	默认值	解释
no-quorum-policy	stop	quorum 策略：当集群中存活的节点存在节点总数半数以上时，集群有效（即有 quorum），如果集群等于或者低于总节点数半数时，集群失效（no-quorum）。 no-quorum-policy 是当集群中 no-quorum 时的策略，选项如下： ignore：继续运行所有资源； freeze：集群分区将会冻结，继续运行资源，正在运行的资源不会停止（但可能重启动以响应监视事件），但不会启动受影响分区中的任何其他资源； stop：受影响集群分区中的所有资源都将以一种有序的方式停止。 suicide：受影响集群分区中的所有节点都将被屏蔽。
symmetric-cluster	TRUE	默认情况下是否所有资源都可以在任何节点上运行。
maintenance-mode	FALSE	是否开启维护模式
start-failure-is-fatal	TRUE	在特定节点上启动资源失败是否会阻止在该节点上进一步启动尝试？如果为 FALSE，集群将根据资源的当前故障计数和迁移阈值决定同一个节点是否仍然符合条件。
stonith-enabled	TRUE	此配置项定义是否允许 STONITH 设备关闭发生故障的节点以及无法停止其资源的节点。默认情况下，此全局选项设置为 true，因为对于常规的集群操作，有必要使

		用 STONITH 设备。根据默认值，如果未定义 STONITH 资源，则集群将拒绝启动任何资源。 如果出于任何原因而不使用 STONITH 设备，请将 stonith-enabled 设置为 false，但请注意，这会影响产品的支持状态。此外，在 stonith-enabled="false" 的情况下，分布式锁管理器 (DLM) 等资源以及依赖于 DLM 的所有服务（例如 LVM2、GFS2 和 OCFS2）都将无法启动。
node-health-strategy	none	节点健康策略，默认值为 none，其它可选值有 migrate-on-red, only-green, progressive, custom，此项需要与 HealthCPU 等资源配合使用，HealthCPU 资源有 yellow_limit 设置 CPU 空闲率多高时为 yellow 值，默认值为 50%；red_limit 设置 CPU 空闲率多高时为 red 值，默认值为 10%。这些监控系统健康状况的资源获取系统状态，然后设置为红、黄、绿。根据节点健康策略确定资源运行在哪个节点上。 none: 不追踪节点健康属性。 migrate-on-red: 健康属性为红色时节点分值为负无穷，黄色和绿色分值为 0，当某节点的健康属性为红色时，则该节点上的资源将会切换至其他节点。 only-green: 健康属性为红色和黄色是节点分值为负无穷，绿色分值为 0，当某节点的健康属性为红色或黄色时，则该节点上的资源将会切换至其他节点。

		progressive: 将 node-health-red 集群选项的值指定为 red，将 node-health-yellow 的值指定为黄色，将 node-health-green 的值指定为绿色。每个节点额外分配一个 node-health-base 分数（当节点属性为黄色时，该节点可以运行资源）。此策略使管理员可以更好地控制每个值的重要性。 custom: 管理员自行定义节点健康属性规则。
node-health-green	0	当节点健康策略为 custom 或者 progressive 时需要设置该项，健康属性为绿色时节点分值。
node-health-yellow	0	当节点健康策略为 custom 或者 progressive 时需要设置该项，健康属性为黄色时节点分值。
node-health-red	0	当节点健康策略为 custom 或者 progressive 时需要设置该项，健康属性为红色时节点分值。
stop-all-resources	false	是否应禁止所有资源运行（在维护期间可能很有用）
priority-fencing-delay	0	属性默认处于禁用状态。通过配置延迟值，如果一个节点丢失且其具有更高的总资源优先级，则针对该节点的 Fence 动作将延迟指定的时间。（在脑裂的情况下，在其上运行的具有所有资源的最高组合优先级的节点将更有可能保持正常运行，这在双节点集群的场景下尤其有意义。资源优先级计算中，如果为克隆资源配置了优先级，运行克隆资源的状态为 master 的节点优先级+1。）在配

		置多种类型的隔离延迟场景下，由 <code>pcmk_delay_base/max</code> 为相应隔离资源配置引入的任何静态或随机延迟，都将被累加到这个延迟中。(priority-fencing-delay 属性应该设置为一个明显大于 <code>pcmk_delay_base</code> 和 <code>pcmk_delay_max</code> 中的最大延迟的值，以确保优先级的节点是首选的。将此属性设置为此值的两倍通常是安全的。)
placement-strategy	default	集群应该如何将资源分配给节点。允许的值有 <code>default</code>、<code>utilization</code>、<code>balanced</code> 和 <code>minimal</code>。 1) default 不考虑利用率值。资源是根据分配分数分配的。如果分数相等，资源在节点之间均匀分布。 2) utilization 在决定节点是否合格（即是否有足够的可用容量来满足资源要求）时，仅考虑利用率值。负载平衡仍然是基于分配给节点的资源数量来完成的。 3) balanced 在决定节点是否有资格为资源提供服务以及进行负载平衡时，会考虑利用率值，因此会尝试以优化资源性能的方式分配资源。 4) minimal 在决定节点是否有资格为资源提供服务时，仅考虑利用率值。对于负载平衡，尝试将资源集中在尽可能少的节点上，从而在剩余节点上实现可能的功率节省。

修改完成后，点击【确定】按钮完成配置，点击【取消】按钮，取消本次操作。

6.3 报警配置

设置报警配置后，集群内资源出现故障切换时会发送告警邮件到管理员邮箱，使管理员能够快速定位并修复故障主机。报警配置操作如下：

点击侧边导航栏中的【报警配置】按钮，弹出【报警配置】对话框，如下图所示。

该对话框用于配置报警功能。顶部有一个蓝色的标题栏，显示“报警配置”和关闭按钮。下方包含以下配置项：

- 报警开关：一个灰色的滑动开关，当前处于关闭状态。
- SMTP服务器：一个文本输入框。
- 端口：一个文本输入框。
- 发件人邮箱：一个文本输入框。
- * 密码：一个文本输入框，带有红色星号。
- * 收件人邮箱：显示为“+ 新增邮箱”按钮。

底部有两个按钮：“取消”和“确定”。

图 6-7 报警配置

报警设置需要输入发送邮件的【SMTP 服务器】、【端口】、【发件人邮箱】及【密码】、【收件人邮箱】。其中收件人邮箱可以点击【新增邮箱】按钮添加多个收件邮箱。修改完成后，点击【确定】按钮保存报警配置，点击【确定】按钮后会弹框提示是否需要发送测试邮件验证报警配置是否成功，弹框如下图所示。点击【取消】按钮，取消本次操作。

该对话框用于确认是否发送测试邮件。顶部有一个黄色圆形图标，旁边是文字“是否发送测试邮件”。底部有两个按钮：“不发送”和“发送”。

图 6-8 发送测试邮件

 注记：【密码】为发件人邮箱客户端登录密码。

7 高级配置

7.1 智能迁移配置

智能迁移配置是对首选项配置 `node-health-strategy` 的一个补充，支持对节点健康策略进行配置，包括 CPU 配置、MEM 配置和 DISK 配置。当开启了智能迁移配置，则首选项中的 `node-health-strategy` 将自动设置为 `migrate-on-red`，意为当某节点的健康属性为红色时，则该节点上的资源将会切换至其他节点；开启智能迁移配置后，首选项中的 `node-health-strategy` 可更改为 `only-green`，意为某节点的健康属性为黄色时，则该节点上的资源将会切换至其他节点；如将首选项中的 `node-health-strategy` 更换为其他选项，则智能迁移配置将失效。

当某节点的健康属性为黄色或红色时，平台会将异常情况写入日志；如用户开启了邮件告警，异常情况写入日志的同时，也将通过邮件发出。

点击侧边导航栏中的【智能迁移配置】按钮，将弹出【智能迁移配置】对话框，对话框分为【CPU】、【MEM】、【DISK】三个页面，可分别配置 CPU 配置、MEM 配置和 DISK 配置。

 注记：在智能迁移设置成功后，不能添加 SysInfo、HealthCPU、HealthMEM 脚本资源，否则会影响智能迁移结果的判断。

7.1.1 CPU 配置

用户在弹出的对话框内点击【CPU】，对话框内包括【CPU 开关】、【CPU 剩余(yellow)】、【CPU 剩余(red)】，如下图所示。



图 7-1 CPU 配置

【CPU 开关】：打开 CPU 开关后，则 CPU 健康策略生效。如首选项中的 `node-health-strategy` 为默认的 `migrate-on-red`，当节点 CPU 剩余比率持续

dampening 时间（dampening 可从 health_cpu 资源实例属性设置，默认为 30s）小于等于【CPU 剩余(red)】时，该节点运行的资源将切换至其他节点；如首选项中的 node-health-strategy 已更改为 only-green，则当节点 CPU 剩余比率持续 dampening 时间小于等于【CPU 剩余(yellow)】时，该节点运行的资源将切换至其他节点。

【CPU 剩余(yellow)】：CPU 剩余比率警告值，取值范围为 0-100，仅支持整数，需大于【CPU 剩余(red)】。

【CPU 剩余(red)】：CPU 剩余比率切换值，取值范围为 0-100，仅支持整数。

7.1.2 MEM 配置

用户在弹出的对话框内点击【MEM】，对话框内包括【MEM 开关】、【MEM 剩余(yellow)】、【MEM 剩余(red)】，如下图所示。

智能迁移配置

CPU MEM DISK

MEM开关: ☐

MEM剩余(yellow) ? : %

MEM剩余(red) ? : %

取消 确定

图 7-2 MEM 健康状态设置

【MEM 开关】：打开 MEM 开关后，则 MEM 健康策略生效。如首选项中的 node-health-strategy 为默认的 migrate-on-red，则当节点 MEM 剩余比率持续 dampening 时间（dampening 可从 health_mem 资源实例属性设置，默认为 0s）小于等于【MEM 剩余(red)】时，该节点运行的资源将切换至其他节点运行；如首选项中的 node-health-strategy 已更改为 only-green，则当节点 MEM 剩余比率持续 dampening 时间小于等于【MEM 剩余(yellow)】时，该节点运行的资源将切换至其他节点运行。

【MEM 剩余(yellow)】：MEM 剩余比率警告值，取值范围为 0-100，支持小数点后 1 位，需大于【MEM 剩余(red)】。

【MEM 剩余(red)】：MEM 剩余比率切换值，取值范围为 0-100，支持小数点后 1 位。

7.1.3 DISK 配置

用户在弹出的对话框内点击【DISK】，对话框内包括【DISK 开关】、【Disks】、【DISK 剩余(yellow)】、【DISK 剩余(red)】，如下图所示。



图 7-3 DISK 健康状态设置

【DISK 开关】：打开 DISK 开关后，则 DISK 健康策略生效。如首选项中的 node-health-strategy 为默认的 migrate-on-red，则当节点 DISK 剩余值持续 delay 时间（delay 可从 sysinfo 资源实例属性设置，默认为 0s）小于等于【DISK 剩余(red)】时；如首选项中的 node-health-strategy 已更改为 only-green，则当节点 DISK 剩余值持续 delay 时间小于等于【DISK 剩余(yellow)】时，该节点运行的资源将切换至其他节点运行。

【Disks】：待监控的可用磁盘。下拉框中展示的为处于挂载状态的磁盘，用户可根据需求选择。

【DISK 剩余(yellow)】：DISK 剩余值警告值，单位为 G，支持小数点后 1 位，需大于【DISK 剩余(red)】。【DISK 剩余(red)】：DISK 剩余值切换值，单位为 G，支持小数点后 1 位。

7.2 磁盘心跳配置

点击【高级配置】，选择【磁盘心跳配置】按钮，弹出【磁盘心跳配置】对话框，如下图所示。



图 7-4 磁盘心跳配置

【开启磁盘心跳】：打开磁盘心跳开关，则表示磁盘心跳会按照下面的信息进行配置。

【设备】：磁盘心跳需要的共享磁盘的盘符路径信息。这里设备信息可以使用共享盘盘符或者共享盘上的一个分区或者是一个逻辑卷的路径信息。

【磁盘标签】：磁盘标签代表的是不同节点之间进行通信的标签信息，可按照情况具体设定。需要注意，磁盘标签支持数字+字符的组合字符串信息，特殊字符不支持。

配置好磁盘心跳所需的配置信息以后，点击【确定】完成磁盘心跳配置，点击【取消】则取消本次操作。在配置磁盘心跳以后，再次点击【磁盘心跳配置】按钮看到磁盘心跳状态为绿色状态，则磁盘心跳配置成功。配置成功状态如下图：



图 7-5 磁盘心跳配置成功状态图

7.3 集群利用率

集群利用率包括节点利用率和资源利用率，其中节点利用率用来配置对于某属性、节点可以提供的容量，资源利用率用于配置对于某属性、资源所需的容量，您可以根据偏好命名利用率属性，属性的值须为整数。如果一个节点有足够的空闲容量来满足资源的要求，那么该节点被认为有资格运行这一资源。如果无法满足要求，资源可能无法完全启动或运行时性能下降。

点击【高级配置】，选择【集群利用率】按钮，进入【集群利用率】页面。

在【节点】页签下设置节点利用率，如下图所示。

集群利用率			
节点			
节点	属性名	值	添加
host1	post	100	删除 编辑
host2	post	100	删除 编辑

图 7-6 设置节点利用率

点击【添加】，将指定的利用率选项添加到指定的节点，如下图所示。

添加节点利用率

* 节点:

* 属性:

* 值:

取消

添加

图 7-7 添加节点利用率

 注记：值必须为整数。

设置完成后，点击【添加】，完成节点利用率的添加，可通过【节点】页签下的列表查看。可在【节点】页签下选择对应的节点利用率进行【编辑】和【删除】对节点利用率进行编辑和删除。

在【资源】页签下设置资源利用率，如下图所示。

集群利用率			
节点 资源			
资源	属性名	值	添加
apache	post	80	删除 编辑

图 7-8 设置资源用率

点击【添加】，将指定的利用率选项添加到指定的资源，如下图所示。

添加资源利用率

* 资源:

* 属性:

* 值:

取消

添加

图 7-9 添加资源利用率

 注记：值必须为整数。

设置完成后，点击【添加】，完成资源利用率的添加，可通过【资源】页签下的列表查看。可在【资源】页签下选择对应的资源利用率进行【编辑】和【删除】对资源利用率进行编辑和删除。

7.4 Tag 标记

Tag 功能可以把一系列相关的资源做统一标记处理，对拥有同一标记的资源可做一键启动，停止操作。

点击【高级配置】，选择【Tag 标记】按钮，进入【Tag 标记】页面，如下图所示。

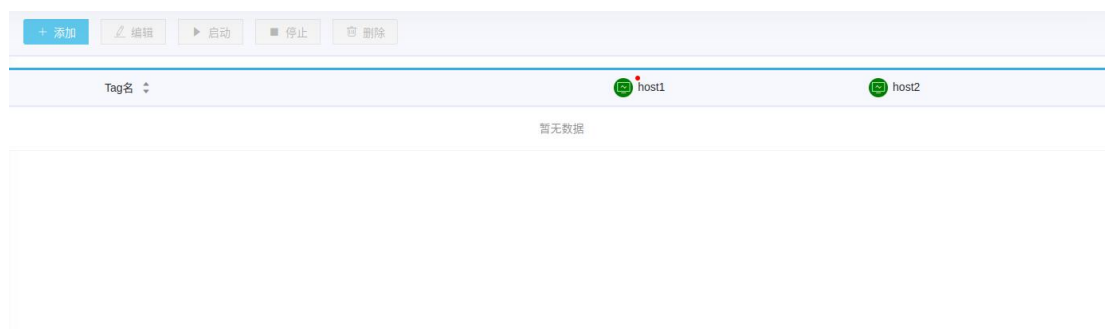


图 7-10 Tag 标记页面

点击【添加】->【添加 Tag 资源】按钮，输入【Tag 名称】（支持英文字母、数字、-、_的字符，以字母开头，长度 1-20）、【Tag 内资源】，点击【确定】，则可完成 Tag 资源的添加。



图 7-11 展示了“创建 Tag”对话框。对话框顶部有一个蓝色的标题栏，左侧显示“创建Tag”，右侧有一个关闭按钮（X）。对话框主体包含两个必填项，每个项前都有一个红色的星号（*）：第一个是“Tag名称”，后面跟着一个文本输入框；第二个是“Tag内资源”，后面跟着一个文本输入框。在对话框的右下角，有两个按钮：“取消”和“确定”，其中“确定”按钮是蓝色的。

图 7-11 添加 Tag 标记

选中 Tag 资源，可对 Tag 资源进行【编辑】、【启动】、【停止】、【删除】操作，如下图所示。

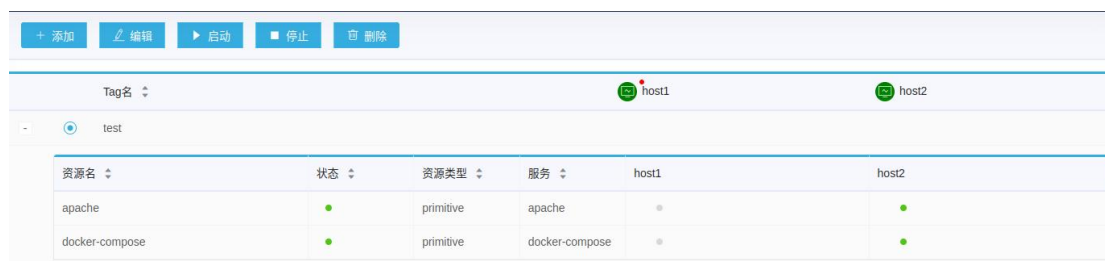


图 7-12 展示了 Tag 资源的管理界面。顶部有一个操作栏，包含“+ 添加”、“编辑”、“启动”、“停止”和“删除”按钮。下方是一个表格，表格上方有一个“Tag名”下拉菜单，当前显示“test”。表格上方还有两个主机图标，分别标注为“host1”和“host2”。表格本身有六列：资源名、状态、资源类型、服务、host1 和 host2。表格中有两行数据：第一行是“apache”，状态为绿色圆点，资源类型为“primitive”，服务为“apache”，host1 和 host2 列均为灰色圆点；第二行是“docker-compose”，状态为绿色圆点，资源类型为“primitive”，服务为“docker-compose”，host1 和 host2 列均为灰色圆点。

资源名	状态	资源类型	服务	host1	host2
apache	●	primitive	apache	●	●
docker-compose	●	primitive	docker-compose	●	●

图 7-12 对 Tag 标记操作

点击【编辑】按钮，可以编辑 Tag 内资源，如下图所示。

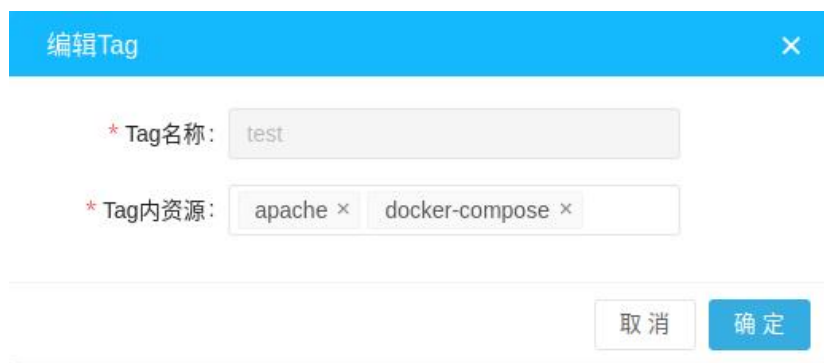


图 7-13 展示了“编辑 Tag”对话框。对话框顶部有一个蓝色的标题栏，左侧显示“编辑Tag”，右侧有一个关闭按钮（X）。对话框主体包含两个必填项，每个项前都有一个红色的星号（*）：第一个是“Tag名称”，后面跟着一个文本输入框，当前显示“test”；第二个是“Tag内资源”，后面跟着一个资源选择框，当前显示“apache”和“docker-compose”，每个资源名称后面都有一个“x”按钮用于移除。在对话框的右下角，有两个按钮：“取消”和“确定”，其中“确定”按钮是蓝色的。

图 7-13 编辑 Tag 标记

选中 Tag 资源，点击【启动】或【停止】按钮，可以启动或停止 Tag 内资源。

选中 Tag 资源，点击【删除】按钮，可以删除 Tag 标记。如资源属于某个 Tag 资源，则在删除资源时，自动将其从 Tag 资源中删除；如 Tag 资源仅包含待删除资源时，则删除资源将删除其所在 Tag。

8 工具

8.1 日志下载

点击侧边导航栏中的【日志下载】按钮，弹出确认下载对话框，如下图所示。

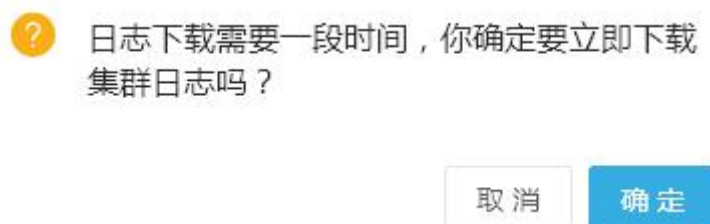


图 7-1 日志下载确认对话框

点击【确定】按钮，生成系统日志并下载，点击【取消】按钮，取消本次操作。

下载的日志文件列表说明：

1. corosync 文件夹内的内容为登录节点/etc/corosync 目录下的所有内容；
2. pacemaker 文件夹内的内容为登录节点/var/lib/pacemaker 目录下的所有内容；
3. commands.log 文件内记录了登录节点中以下命令的执行结果：crm_mon -l 、 mount 、 iptables -L 、 systemctl status ha-api 、 getenforce
4. hosts 文件为登录节点的/etc/hosts 文件内容
5. messages 文件为登录节点的/var/log/messages*
6. pacemaker.log 文件为登录节点的 pacemaker 的日志信息。

8.2 脚本生成器

点击侧边导航栏【脚本生成器】按钮，弹出【脚本生成器】对话框，如下图所示。



The image shows a 'Script Generator' dialog box with a blue title bar and a close button. It contains four input fields, each preceded by a red asterisk: 'Script Name', 'Start Script Command', 'Stop Script Command', and 'Monitor Process'. The 'Monitor Process' field has a text hint: 'In the monitoring process list, each line represents a process'. At the bottom right are 'Cancel' and 'Confirm' buttons.

图 7-2 脚本生成器

用户只需填写【脚本名称】、【启动脚本命令】、【停止脚本命令】和【监控进程】，即可创建出用户自定义的资源脚本，生成脚本目录位置为：

/usr/lib/ocf/resource.d/pacemaker/脚本名称。创建普通资源时，可以基于该新建资源脚本生成资源。

点击【确定】按钮，自动生成脚本并同步到其他节点，点击【取消】按钮，取消本次操作。

 注记：生成的脚本需同步到集群内每个节点，麒麟高可用集群软件会自动同步脚本到集群内其他节点，但需保证每个节点的 ha-api 和 pcsd 服务处于启动状态。脚本同步失败时可以手动将脚本同步到其他节点 /usr/lib/ocf/resource.d/pacemaker 目录下。

8.3 集群快捷操作

点击侧边导航栏中的【集群快捷操作】按钮，弹出【集群快捷操作】对话框，如下图所示。

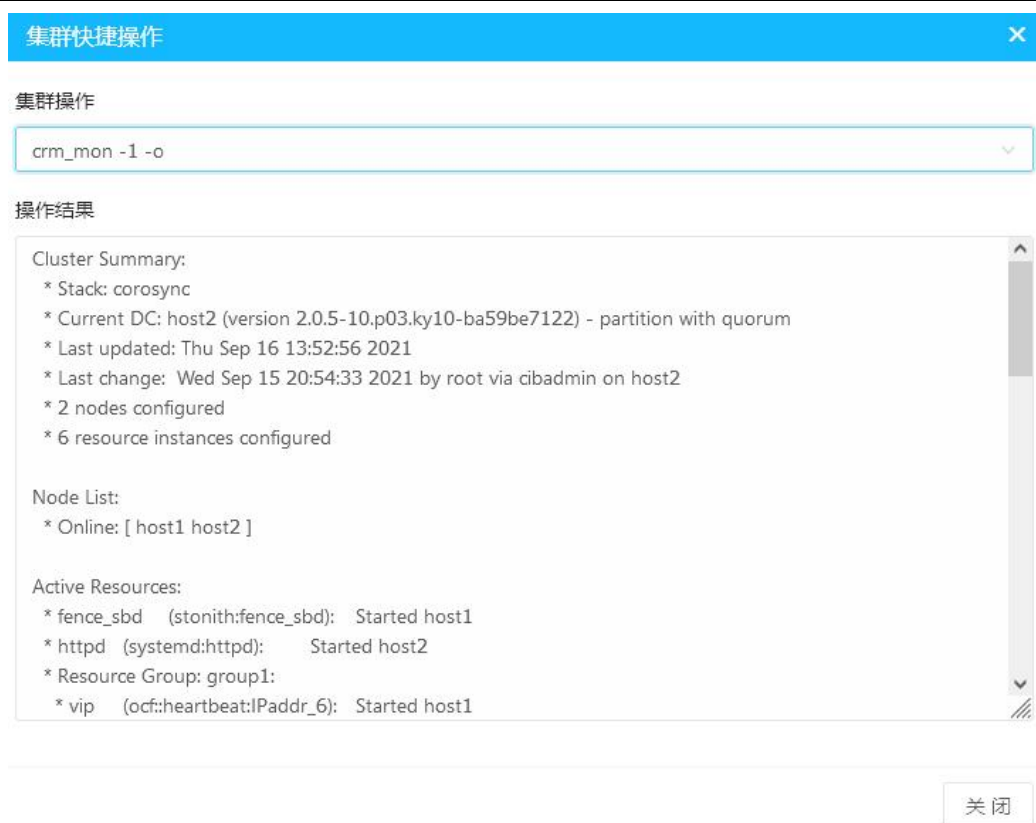


图 7-3 集群快捷操作弹出框

用户在【集群操作】中选择目标命令，在【操作结果】中会反馈该命令的执行结果。系统默认提供的集群操作命令有：`crm_mon -l -o`、`crm_simulate -Ls`、`pcs config show`、`corosync-cfgtool -s`。

9 激活

点击顶部操作区中的【关于】按钮，弹出【关于】对话框。如下图所示。麒麟高可用集群软件默认提供 365 天试用期，方便用户进行测试和试用。



图 9-1 关于

点击【**激活**】按钮进入激活方式选择页，用户可根据实际情况选择相应的激活方式，如下图所示。



图 9-2 激活方式选择



注记：如激活选用二维码激活方式，则后续续保也尽可选用二维码方式；如激活选用场地授权方式，后需续保尽可选用场地方式，具体见续保部分。

9.1 二维码激活

点击【**二维码**】按钮，进入二维码激活界面。当环境为联网状态时，二维码激活界面如下图所示：



图 9-3 二维码激活-联网状态

用户通过微信扫描上方二维码进行激活操作，激活后会生成激活码，在二维码激活界面中点击**【激活】**按钮完成激活，点击**【返回】**按钮取消当前操作。

当环境为未联网状态时，二维码激活界面如下图所示：



图 9-4 二维码激活-未联网状态

用户通过微信扫描上方二维码进行激活操作，激活后会生成激活码，在二维码激活界面中填写服务序列号和生成的激活码，填写完成后点击**【激活】**按钮完成激活，点击**【返回】**按钮取消当前操作。

9.2 url 激活

点击**【二维码】**按钮，进入二维码激活界面，点击**【转换为 url】**。当环境为联网状态时，url 激活界面如下图所示：



图 9-5 url 激活-联网状态

用户通过在手机浏览器的地址栏输入 url 进行激活操作，激活后会生成激活码，在二维码激活界面中点击【**激活**】按钮完成激活，点击【**返回**】按钮取消当前操作。

当环境为未联网状态时，url 激活界面如下图所示：



图 9-6 url 激活-未联网状态

用户通过在手机浏览器的地址栏输入 url 进行激活操作，激活后会生成激活码，在二维码激活界面中填写服务序列号和生成的激活码，填写完成后点击【**激活**】按钮完成激活，点击【**返回**】按钮取消当前操作。

9.3 ukey 激活

点击的【**ukey**】按钮，进入【**ukey**】界面，如下图所示。按照提示，插入 ukey，点击【**激活**】按钮完成激活，点击【**返回**】按钮取消本次操作。



图 9-7 url 授权

9.4 场地授权

点击图 8-5 中的【场地授权】按钮，进入【场地授权】界面，如下图所示，点击【选择授权文件导入】按钮，选择 LICENSE 和.kyinfo 文件，点击【激活】按钮完成激活，点击【返回】按钮取消本次操作。



图 9-8 场地授权

9.5 二维码续保

前期激活使用二维码、url 或者 ukey 方式的情况下，可使用二维码续保；在关于对话框内点击【续保】，选择【二维码】按钮，进入二维码续保界面。当环境为联网状态时，二维码激活界面如下图所示：



图 9-9 二维码续保-联网状态

用户通过微信扫描上方二维码进行续保操作，续保后会生成激活码，在二维码续保界面中点击【激活】按钮完成激活，点击【返回】按钮取消当前操作。

当环境为未联网状态时，二维码续保界面如下图所示：



图 9-10 二维码续保-未联网状态

用户通过微信扫描上方二维码进行续保操作，续保后会生成激活码，在二维码续保界面中填写服务序列号和生成的激活码，填写完成后点击【激活】按钮完

成续保，点击【返回】按钮取消当前操作。

9.6 url 续保

前期激活使用二维码或 url 方式的情况下，可使用 url 续保；点击【二维码】按钮，点击【转换为 url】。当环境为联网状态时，url 续保界面如下图所示：



图 9-11 url 续保-联网状态

点击【转换为 url】，用户通过在手机浏览器的地址栏输入 url 进行续保操作，续保后会生成激活码，在二维码续保界面中点击【激活】按钮完成续保，点击【返回】按钮取消当前操作。

当环境为未联网状态时，url 激活界面如下图所示：



图 9-12 url 续保-未联网状态

点击【转换为 url】，用户通过在手机浏览器的地址栏输入 url 进行续保操作，续保后会生成激活码，在二维码续保界面中填写服务序列号和生成的激活码，填

写完成后点击【**激活**】按钮完成续保，点击【**返回**】按钮取消当前操作。

9.7 ukey 续保

如前期激活使用二维码、url 或 ukey 方式的情况下，可使用 ukey 续保。在关于对话框内点击【**续保**】，选择【**ukey**】按钮进入 ukey 续保界面，界面如下图所示。



图 9-13 ukey 续保

用户按照提示说明信息，插入 ukey 进行续保操作，在续保界面中点击【**激活**】按钮完成续保，点击【**返回**】按钮取消当前操作。

9.8 场地续保

前期激活使用场地授权方式的情况下，仅接受场地授权的方式进行续保。在关于对话框内点击【**续保**】，选择【**场地授权**】按钮，进入【**场地授权**】界面，如下图所示，点击【**选择授权文件导入**】按钮，选择 LICENSE 和.kyinfo 文件，点击【**激活**】按钮完成续保，点击【**返回**】按钮取消本次操作。



图 9-14 场地续保