

解决方案实践

# 快速部署高可用 Docker Swarm 集群

文档版本            1.0.0  
发布日期            2022-10-30



版权所有 © 华为技术有限公司 2024。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

## 商标声明



HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

## 注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

# 安全声明

## 漏洞处理流程

华为公司对产品漏洞管理的规定以“漏洞处理流程”为准，该流程的详细内容请参见如下网址：

<https://www.huawei.com/cn/psirt/vul-response-process>

如企业客户须获取漏洞信息，请参见如下网址：

<https://securitybulletin.huawei.com/enterprise/cn/security-advisory>

---

# 目录

---

<b>1 方案概述</b> .....	<b>1</b>
<b>2 资源和成本规划</b> .....	<b>3</b>
<b>3 实施步骤</b> .....	<b>5</b>
3.1 准备工作.....	5
3.2 快速部署.....	8
3.3 开始使用.....	14
3.4 快速卸载.....	18
<b>4 附录</b> .....	<b>20</b>
<b>5 修订记录</b> .....	<b>21</b>

# 1 方案概述

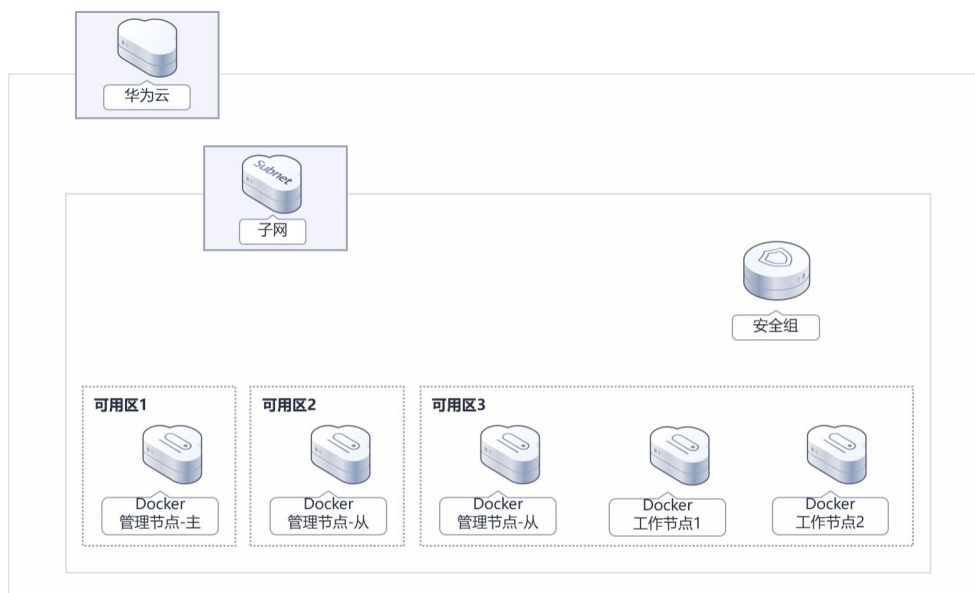
## 应用场景

该解决方案可以帮助用户在华为云弹性云服务器上轻松搭建Docker Swarm集群，Docker是开发人员和系统管理员使用容器开发、部署和运行应用程序的平台。借助Docker，用户可以用与管理应用程序相同的方式来管理基础架构。通过利用Docker的方法来快速交付，测试和部署代码，用户可以大大减少编写代码和在生产环境中运行代码之间的延迟。

## 方案架构

该解决方案部署架构如下图所示：

图 1-1 方案架构



该解决方案会部署如下资源：

- 创建2台Linux弹性云服务器，部署在不同的可用区，搭建Docker主管节点和从管节点，负责集群控制面，进行诸如监控集群状态、分发任务至工作节点等操作。

- 创建3台Linux弹性云服务器，部署在相同可用区，搭建Docker从管节点和工作节点，从管节点负责集群控制面，进行诸如监控集群状态、分发任务至工作节点等操作，工作节点接收来自管理节点的任务并执行。
- 创建安全组，可以保护弹性云服务器的网络安全，通过配置安全组规则，限定云服务器的访问端口。

## 方案优势

- 高可用  
弹性云服务器跨可用区部署，提供多可用区容灾能力，够快速自动完成故障切换以及保证数据一致性。
- 一键部署  
一键轻松部署，即可完成弹性云服务器的创建和高可用Docker的部署。
- 开源和定制化  
该解决方案是开源的，用户可以免费用于商业用途，并且还可以在源码基础上进行定制化开发。

## 约束与限制

- 部署该解决方案之前，用户需注册华为账号并开通华为云，完成实名认证，且账号不能处于欠费或冻结状态。如果计费模式选择“包年包月”，请确保账户余额充足以便一键部署资源的时候可以自动支付；或者在一键部署的过程进入[费用中心](#)，找到“待支付订单”并手动完成支付。

# 2 资源和成本规划

该解决方案主要部署如下资源，不同产品的花费仅供参考，具体请参考华为云[官网价格](#)，实际以收费账单为准：

表 2-1 资源和成本规格-弹性云服务器部署(包年包月)

华为云服务	配置示例	每月预估花费
弹性云服务器 ECS	<ul style="list-style-type: none"><li>● 区域：华北-北京四</li><li>● 计费模式：包年包月</li><li>● 规格：X86计算   ECS   c6.large.2   2vCPUs   4GiB</li><li>● 镜像：CentOS 7.6 64bit</li><li>● 系统盘：高IO   40GB</li><li>● 数据盘：高IO   100GB</li><li>● 购买量：5</li></ul>	257.5*5=1287.5元
弹性公网IP EIP	<ul style="list-style-type: none"><li>● 区域：华北-北京四</li><li>● 计费模式：包年包月</li><li>● 线路：动态BGP</li><li>● 公网带宽：按带宽计费</li><li>● 带宽大小：5Mbit/s</li><li>● 购买时长：1个月</li><li>● 购买量：5</li></ul>	115 *5 = 575.0元
<b>合计</b>		<b>1862.5元</b>

表 2-2 资源和成本规格-弹性云服务器部署(按需计费)

华为云服务	配置示例	每月预估花费
弹性云服务器 ECS	<ul style="list-style-type: none"><li>● 按需计费：0.5286元/小时</li><li>● 区域：华北-北京四</li><li>● 计费模式：按需计费</li><li>● 规格：X86计算   ECS   c6.large.2   2vCPUs   4GiB</li><li>● 镜像：CentOS 7.6 64bit</li><li>● 系统盘：高IO   40GB</li><li>● 数据盘：高IO   100GB</li><li>● 购买量：5</li></ul>	$0.5286 * 24 * 30 * 5 = 1902.96$ 元
弹性公网IP EIP	<ul style="list-style-type: none"><li>● 按需计费：0.34元/5M/小时</li><li>● 区域：华北-北京四</li><li>● 计费模式：按需计费</li><li>● 线路：动态BGP</li><li>● 公网带宽：按带宽计费</li><li>● 购买量：5</li></ul>	$0.34 * 24 * 30 * 5 = 1224$ 元
<b>合计</b>		<b>3126.96元</b>



# 3 实施步骤

- 3.1 准备工作
- 3.2 快速部署
- 3.3 开始使用
- 3.4 快速卸载

## 3.1 准备工作

### 创建 rf\_admin\_trust 委托

**步骤1** 进入华为云官网，打开[控制台管理](#)界面，鼠标移动至个人账号处，打开“统一身份认证”菜单。

图 3-1 控制台管理界面



图 3-2 统一身份认证菜单



步骤2 进入“委托”菜单，搜索“rf\_admin\_trust”委托。

图 3-3 委托列表



- 如果委托存在，则不用执行接下来的创建委托的步骤
- 如果委托不存在时执行接下来的步骤创建委托

步骤3 单击步骤2界面中右上角的“创建委托”按钮，在委托名称中输入“rf\_admin\_trust”，选择“普通账号”，委托的账号，输入“op\_svc\_IAC”，单击“下一步”。

图 3-4 创建委托

委托 / 创建委托

\* 委托名称

\* 委托类型  普通帐号  
将帐号内资源的操作权限委托给其他华为云帐号。  
 云服务  
将帐号内资源的操作权限委托给华为云服务。

\* 委托的帐号

\* 持续时间

描述

0/255

步骤4 在搜索框中输入“Tenant Administrator”权限，并勾选搜索结果。

图 3-5 选择策略

委托"rf\_admin\_trust"将拥有所选策略

策略名称 全部类型 所有云服务 Tenant Administrator

名称	类型
<input checked="" type="checkbox"/> Tenant Administrator 全部云服务策略 (IAM管理权限)	系统角色

步骤5 选择“所有资源”，并单击下一步完成配置。

图 3-6 设置授权范围

选择授权范围方案

所有资源  
授权后，IAM用户可以依据权限使用帐号中所有资源，包括企业项目、区域项目和全局服务资源。  
[展开其他方案](#)

步骤6 “委托”列表中出现“rf\_admin\_trust”委托则创建成功。

图 3-7 委托列表



----结束

## 3.2 快速部署

本章节主要帮助用户快速部署该解决方案。

表 3-1 参数填写说明

参数名称	类型	是否必填	参数解释	默认值
vpc_name	String	必填	虚拟私有云名称，该模板新建VPC，不支持重名。取值范围：1-54个字符，支持字母、数字、中文、下划线（_）、中划线（-）、英文句号（.）。	high-availability-docker-swarm-cluster-demo
secgroup_name	String	必填	安全组名称。取值范围：1-64个字符，支持字母、数字、中文、下划线（_）、中划线（-）、英文句号（.）。	high-availability-docker-swarm-cluster-demo
ecs_name	String	必填	弹性云服务器名称，不允许重名。命名方式为 {ecs_name}-manager[01-03]、{ecs_name}-worker[01-02]。取值范围：1~54个字符，支持小写字母、数字、中划线（-）。	high-availability-docker-swarm-cluster-demo
ecs_flavor	String	必填	弹性云服务器规格名称，具体请参考官网 <a href="#">弹性云服务器规格清单</a> 。	c6.large.2

参数名称	类型	是否必填	参数解释	默认值
ecs_password	String	必填	云服务器密码，长度为8-26位，密码至少必须包含大写字母、小写字母、数字和特殊字符（!@#\$%^&*_+=[{ }:./?）中的三种，仅支持小写字母、数字、中划线（-）、英文句号（.）。	空
system_disk_size	String	必填	系统盘大小，以GB为单位，取值范围为40~1,024，不支持缩盘。	40
data_disk_size	String	必填	数据盘大小，以GB为单位，取值范围从10到32,768。	100
charging_mode	String	必填	计费模式，默认自动扣费，取值为prePaid（包年包月）或postPaid（按需计费）。	postPaid
charging_unit	String	选填	有效值为“year”或“month”。当charging_mode（计费模式）为prePaid时，此选项为必填项。	month
charging_period	number	选填	包年包月时长，当charging_unit取值为“year”，取值范围为1~3；当charging_unit取值为“month”，取值范围为1~9。当charging_mode（计费模式）为prePaid时，此选项为选填项。	1
eip_bandwidth_size	number	必填	弹性公网IP带宽大小，该模板采用按带宽计费。取值范围为1-2,000Mbit/s。	5

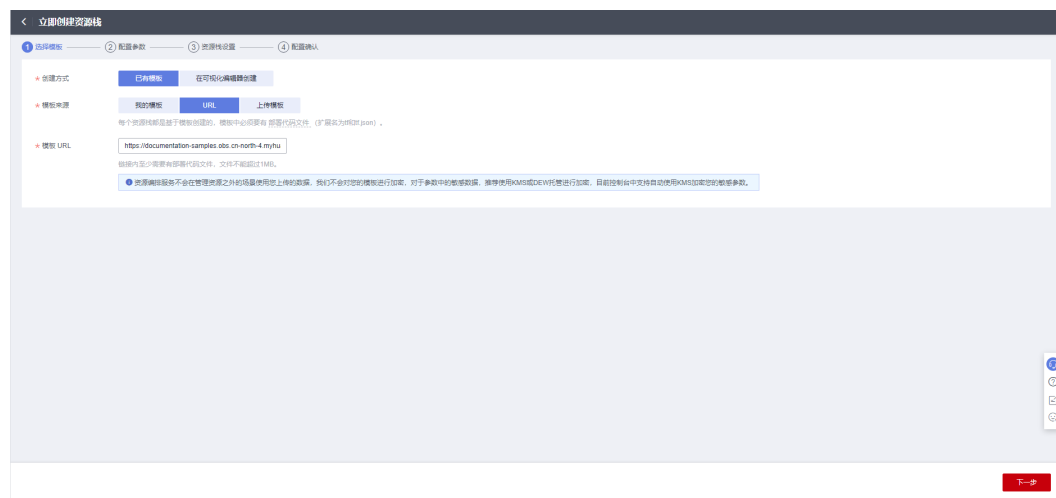
**步骤1** 登录华为云解决方案实践，选择“快速部署高可用Docker Swarm集群”解决方案，数据中心下拉菜单可以选择需要部署的区域，单击“一键部署”，跳转至解决方案创建资源栈界面。

图 3-8 解决方案实施库



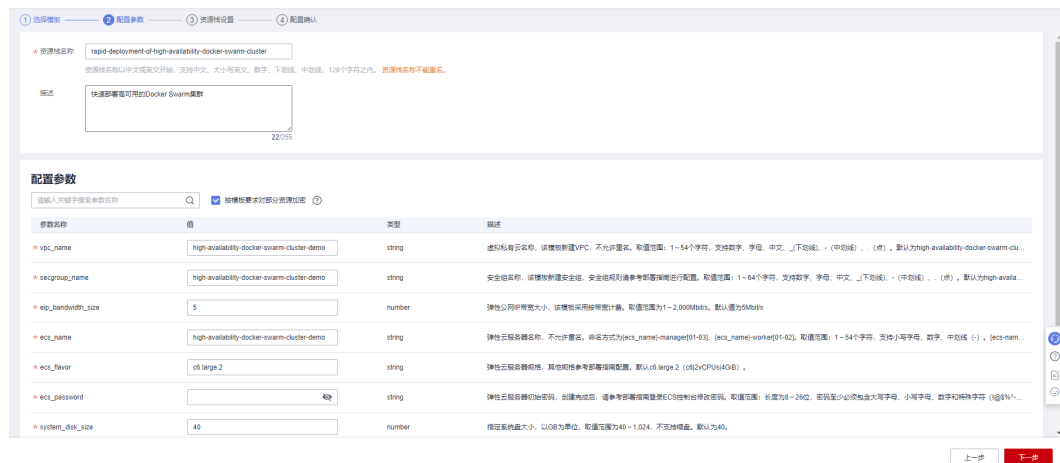
**步骤2** 在选择模板界面中，单击“下一步”。

图 3-9 选择模板



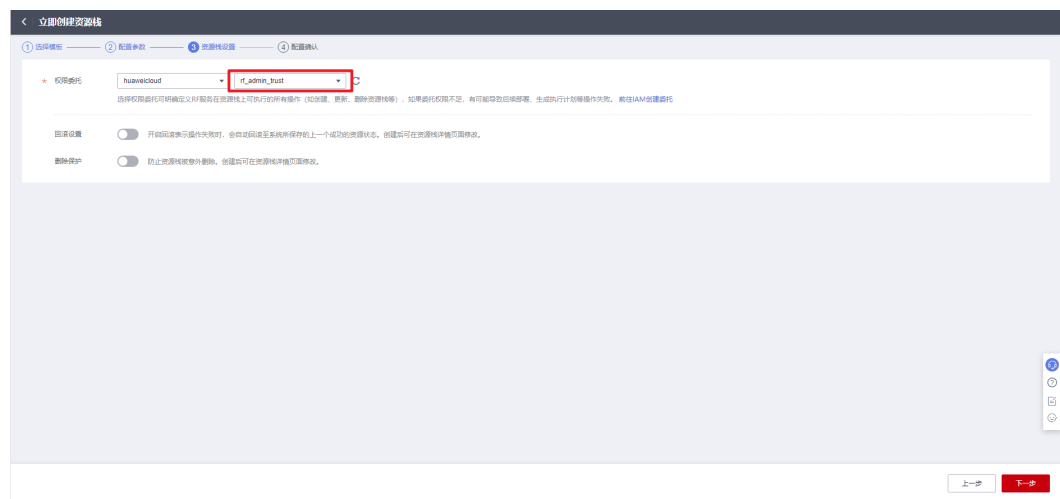
**步骤3** 在配置参数界面中，根据表3-1配置参数信息，单击“下一步”。

图 3-10 配置参数



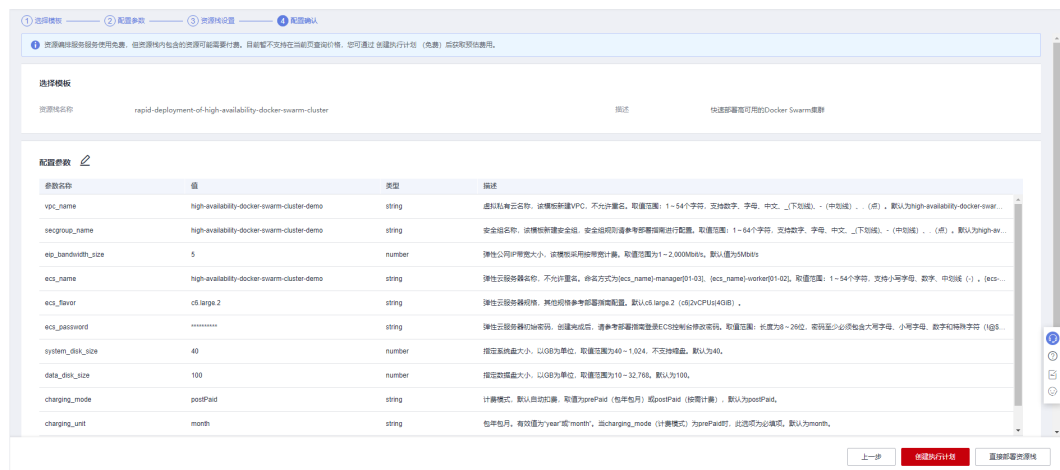
**步骤4** 在资源设置界面中，“权限委托”下拉框中选择“rf\_admin\_trust”委托，单击“下一步”。

图 3-11 资源栈设置



**步骤5** 在配置确认页面中，单击“创建执行计划”。

图 3-12 配置确认



**步骤6** 在弹出的创建执行计划框中，自定义填写执行计划名称，单击“确认”。

图 3-13 创建执行计划



**步骤7** 单击“部署”，并且在弹出的执行计划确认框中单击“执行”

图 3-14 执行计划

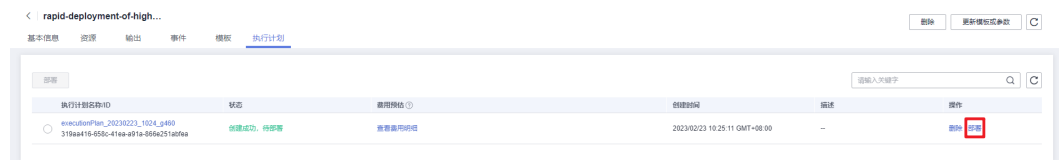




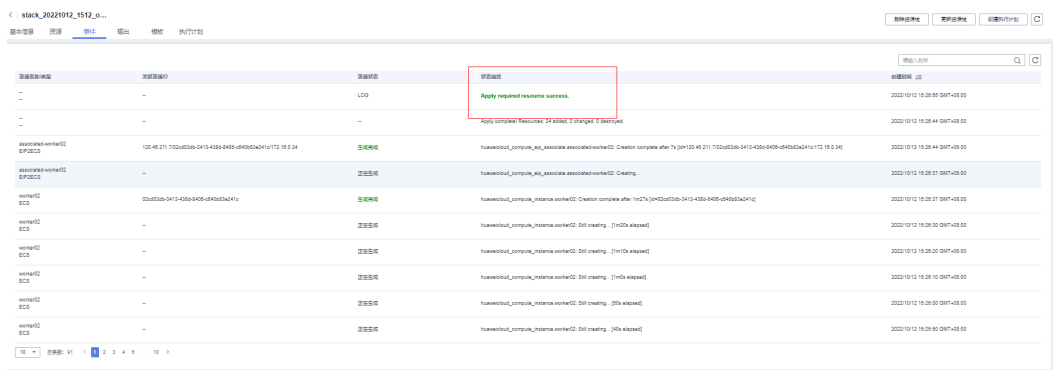
图 3-15 执行计划确认



**步骤8** (可选) 如果计费模式选择“包年包月”, 在余额不充足的情况下(所需总费用请参考表2-1)请及时登录费用中心, 手动完成待支付订单的费用支付。

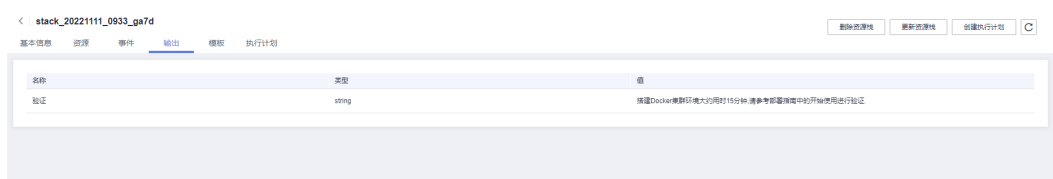
**步骤9** 等待解决方案自动部署。部署成功后, 回显结果如下:

图 3-16 资源创建成功



**步骤10** 单击“输出”, 查看虚拟IP及相关信息。

图 3-17 输出信息



----结束

## 3.3 开始使用

### 安全组规则修改（可选）

#### 须知

- Nginx服务端口号默认8888，默认对该方案创建的VPC子网网段放开，请参考[修改安全组规则](#)，配置IP地址白名单，以便能正常访问服务。
- 该解决方案使用22端口用来远程登录弹性云服务器，默认对该方案创建的VPC子网网段放开，请参考[修改安全组规则](#)，配置IP地址白名单，以便能正常访问服务。

安全组实际是网络流量访问策略，包括网络流量入方向规则和出方向规则，通过这些规则为安全组内具有相同保护需求并且相互信任的云服务器、云容器、云数据库等实例提供安全保护。

如果您的实例关联的安全组策略无法满足使用需求，比如需要添加、修改、删除某个TCP端口，请参考以下内容进行修改。

- 添加安全组规则：根据业务使用需求需要开放某个TCP端口，请参考[添加安全组规则](#)添加入方向规则，打开指定的TCP端口。
- 修改安全组规则：安全组规则设置不当会造成严重的安全隐患。您可以参考[修改安全组规则](#)，来修改安全组中不合理的规则，保证云服务器等实例的网络安全。
- 删除安全组规则：当安全组规则入方向、出方向源地址/目的地址有变化时，或者不需要开放某个端口时，您可以参考[删除安全组规则](#)进行安全组规则删除。

### docker 集群验证

**步骤1** 登录[ECS弹性云服务器](#)控制平台，选择{ecs\_name}-manager01主管理节点的弹性云服务器，单击远程登录，或者使用其他的远程登录工具进入Linux弹性云服务器。

图 3-18 登录 ECS 云服务器控制平台

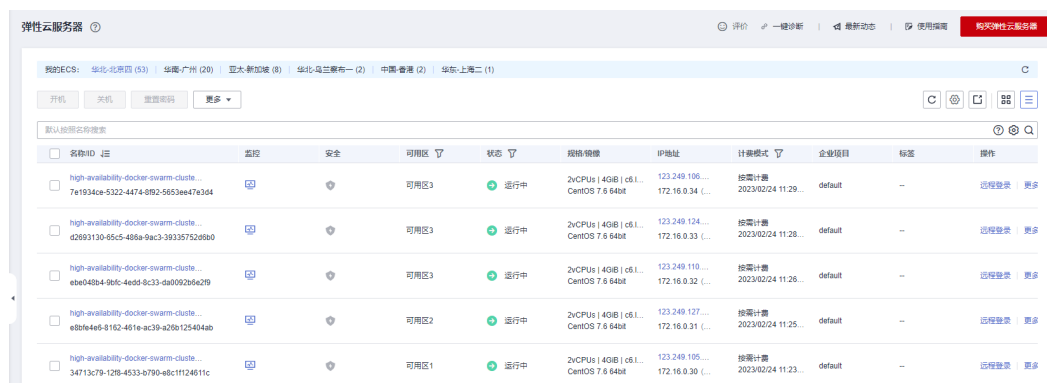
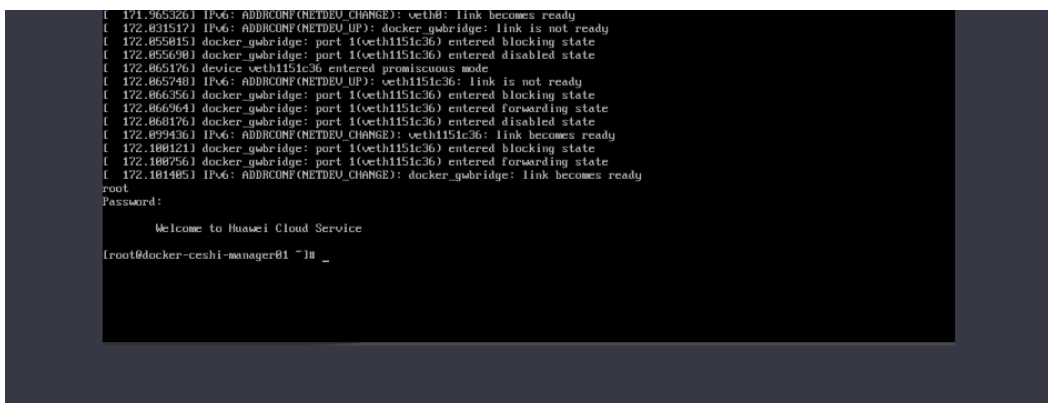


图 3-19 登录 Linux 弹性云服务器



步骤2 在Linux弹性云服务中输入账号和密码后回车。

图 3-20 登录 ECS 弹性云服务器



步骤3 查询集群节点状态信息。

输入: docker node ls

图 3-21 查看集群节点状态信息

```
root@docker-ceshi-manager01 ~# docker node ls
ID                HOSTNAME          STATUS      AVAILABILITY  MANAGER STATUS  ENGINE VERSION
wjqgpvc49rq07dt4oqfowqj1 *  docker-ceshi-manager01  Ready      Active         Leader           20.10.18
Q2aapa0des21zjtn9ur9aludp  docker-ceshi-manager02  Ready      Active         Reachable        20.10.18
xltlqp5dzuz2pqldjtekwz1    docker-ceshi-manager03  Ready      Active         Reachable        20.10.18
p021sbdlcztwi2mi03ra131k   docker-ceshi-worker01   Ready      Active         -                20.10.18
jflqtmakg3s4glrxjst65462   docker-ceshi-worker02   Ready      Active         -                20.10.18
root@docker-ceshi-manager01 ~#
```

步骤4 部署Nginx进行应用测试。

创建Nginx服务

搜索镜像： docker search nginx

图 3-22 搜索镜像

```
jflqtmakg3s4glrxjst65462   docker-ceshi-worker02   Ready      Active         -                20.10.18
root@docker-ceshi-manager01 ~# docker search nginx
NAME                DESCRIPTION          STARS     OFFICIAL   AUTOMATED
nginx               Official build of Nginx. 17448     [OK]
linuxserver/nginx  An Nginx container, brought to you by LinuxS# 178
bitnami/nginx       Bitnami nginx Docker Image 140       [OK]
ubuntu/nginx        Nginx, a high-performance reverse proxy & we# 61
bitnami/nginx-ingress-controller  Bitnami Docker Image for NGINX Ingress Contr# 20       [OK]
rancher/nginx-ingress-controller  11
ibmcom/nginx-ingress-controller    Docker Image for IBM Cloud Private-CE (Comm# 4
clearlinux/nginx     Nginx reverse proxy server with the benefits# 3
bitnami/nginx-ldap-auth-daemon     2
rapidfort/nginx      RapidFort optimized, hardened image for NGINX 2
bitnami/nginx-exporter  2
kasae/nginx          An Nginx image based off nginx:alpine and in# 2
vmware/nginx         2
rancher/nginx-ingress-controller-defaultbackend  2
rancher/nginx        2
wallarm/nginx-ingress-controller   Kubernetes Ingress Controller with Wallarm e# 1
vmware/nginx-photon  1
bitnami/nginx-intel  1
rapidfort/nginx-ib    RapidFort optimized, hardened image for NGIN# 0
rancher/nginx-conf   0
ibmcom/nginx-ppc64le  Docker image for nginx-ppc64le 0
rancher/nginx-ssl    0
rancher/nginx-ingress-controller-amd64 0
continuum/nginx-ingress-ss        0
ibmcom/nginx-ingress-controller-ppc64le  Docker Image for IBM Cloud Private-CE (Comm# 0
root@docker-ceshi-manager01 ~#
```

下载镜像： docker pull nginx

图 3-23 下载镜像

```
ibmcom/nginx-ingress-controller-ppc64le  Docker Image for IBM Cloud Private-CE (Comm# 0
root@docker-ceshi-manager01 ~# docker pull nginx
Using default tag: latest
latest: Pulling from library/nginx
bd159e379b3b: Pull complete
0d634ce99fb9: Pull complete
90b0bbcc08ec6: Pull complete
6ab6a6301bde: Pull complete
f5d0edcd47b1: Pull complete
fe24ce36f968: Pull complete
Digest: sha256:2f770d2fe27bc85f68fd7fe6a63908ef7076bc703022fe81b900377fe3d27b70
Status: Downloaded newer image for nginx:latest
docker.io/library/nginx:latest
root@docker-ceshi-manager01 ~#
```

查看镜像： docker images

图 3-24 查看镜像

```
[root@docker-ceshi-manager01 ~]# docker images
REPOSITORY    TAG         IMAGE ID      CREATED       SIZE
nginx          latest     5189ced63d8c 6 days ago   142MB
[root@docker-ceshi-manager01 ~]#
```

使用service命令启动Nginx: `docker service create -p 8888:80 --name xybdiy-nginx nginx`

图 3-25 启动 Nginx

```
docker: io/1liben9/nginx:latest
[root@1142878-dk-manager01 ~]# docker service create -p 8888:80 --name xybdiy-nginx nginx
vz4m74q5iseo:giaa3hmm2i
overall progress: 1 out of 1 tasks
1/1: running [=====]
verify: Service converged
[root@1142878-dk-manager01 ~]#
```

**步骤5** 动态扩缩容，实现高可用。

扩容两个服务

`docker service update --replicas 2 xybdiy-nginx` 或者 `docker service scale xybdiy-nginx=2`

`docker service ls`

图 3-26 查看启动容器

```
[root@1142878-dk-manager01 ~]# docker service ls
ID            NAME          MODE          REPLICAS    IMAGE          PORTS
vz4m74q5iseo xybdiy-nginx replicated    2/2          nginx:latest  *:8888->80/tcp
[root@1142878-dk-manager01 ~]#
```

查看容器信息

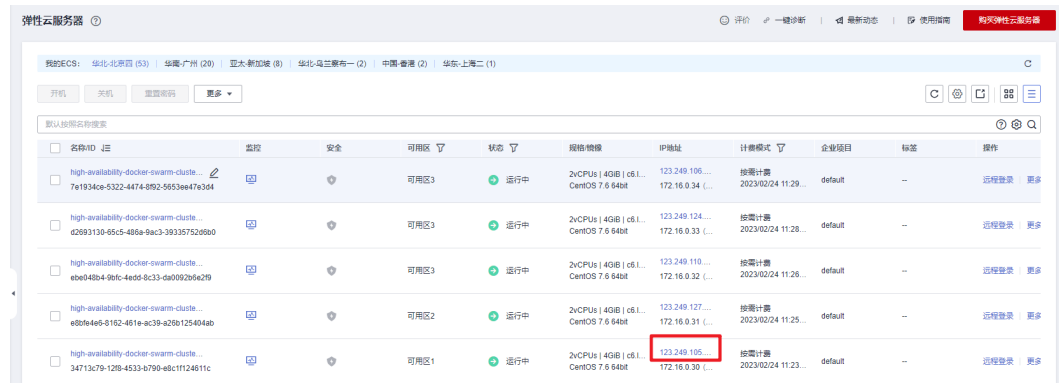
`docker service ps xybdiy-nginx`

图 3-27 查看启动容器信息

```
vz4m74q5iseo xybdiy-nginx replicated 2/2 nginx:latest *:8888->80/tcp n
[root@1142878-dk-manager01 ~]# docker service ps xybdiy-nginx
ID            NAME          IMAGE          NODE          DESIRED STATE  CURRENT STATE    ERROR          PORTS
sqa9uj7zml4f xybdiy-nginx.1 nginx:latest   1142878-dk-worker02 Running         Running 6 minutes ago
9ml0h9h9ooxpu xybdiy-nginx.2 nginx:latest   1142878-dk-manager01 Running         Running 3 minutes ago
[root@1142878-dk-manager01 ~]#
```

获取这两台节点机器的公网ip

图 3-28 获取公网 ip



通过公网ip访问Nginx服务：<http://公网ip:8888>

图 3-29 访问 Nginx



----结束

## 3.4 快速卸载

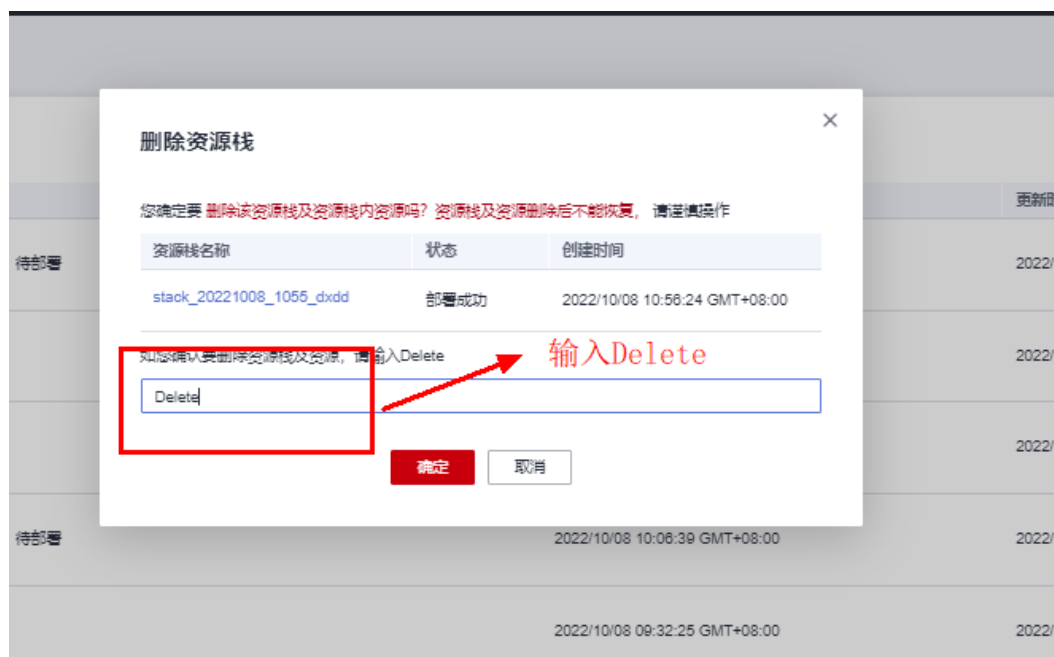
步骤1 解决方案部署成功后，进入资源栈，单击该方案资源栈后的“删除”。

图 3-30 一键卸载



步骤2 在弹出的删除资源栈确认框中，输入Delete，单击“确认”，即可卸载解决方案。

图 3-31 删除资源栈确认



----结束

# 4 附录

---

## 名词解释

基本概念、云服务简介、专有名词解释

- 弹性云服务器ECS：是一种可随时自助获取、可弹性伸缩的云服务器，可帮助用户打造可靠、安全、灵活、高效的应用环境，确保服务持久稳定运行，提升运维效率。
- 弹性公网IP：提供独立的公网IP资源，包括公网IP地址与公网出口带宽服务。可以与弹性云服务器、裸金属服务器、虚拟IP、弹性负载均衡、NAT网关等资源灵活地绑定及解绑。
- Docker：是一个开源的应用容器引擎，让开发者可以打包自己应用以及依赖包到一个可移植的镜像中，然后发布到任何流行的 Linux或Windows操作系统的机器上，也可以实现虚拟化。



# 5 修订记录

---

表 5-1 修订记录

发布日期	修订记录
2022-10-30	第一次正式发布。
2023-02-28	修订实施步骤。