

高性能计算与云计算

实 验 报 告

(2024-2025学年第一学期)

提交日期： 2024年12月 20 日

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实验题目 | 实验4——华为云容器实验 | | |
| 学号 | 202230441138 | 姓名 | 黄鸿展 |
| 学院 | 计算机科学与工程学院 | 任课教师 | 何克晶 |
| 课程名称 | 高性能计算与云计算 | 课程编号 | 045101911 |

1. **实验目的**

1.学习Docker主机的安装配置、镜像的搜索下载、容器生命周期管理、容器网络管理

2.掌握应用在华为云云服务器上的部署和配置流程，并使用Docker构建OA系统

3.掌握华为云数据库的部署和配置流程。

4.  了解华为镜像服务SWR的使用，并掌握验证构建的OA系统镜像

**二、实验过程**

**1.实验1**

实验1通过华为云弹性云服务器ECS实例构建Docker主机，完成Docker镜像、容器等基本操作。

**1.1 云服务器搭建**

**1.1.1创建虚拟私有云VPC**

登录华为云，选择产品-基础服务-网络-虚拟私有云，点击创建：

  
子网默认即可，返回控制台即可看到虚拟私有云VPC搭建成功。

**1.1.2创建配置安全组**

①展开网络控制台左侧列表的访问控制，选择“安全组”创建安全组”。

②在“创建安全组”窗口中选择为“通用Web服务器”，然后点击“确定”。默认放通22、3389、80、443端口和ICMP协议。



③单击安全组，进入规则配置界面。

④“入方向规则”中，将第一行“全部”放通删除。



**1.13购买弹性云服务器**

①返回华为云，选择 产品>计算>弹性云服务器ECS，然后点击“立即购买”。

②服务器配置信息如下：

计费模式：按需计费

区域：华北-北京四

可用区：随机分配

CPU架构：x86计算

规格：通用计算增强型 | c7.large.2 | 2vCPUs | 4GiB

镜像：公共镜像CentOS 7.9 64bit (40GB)

系统盘：通用型SSD | 40G

③填写如下网络配置信息，然后点击“下一步”。

网络：选择已创建的网络和子网，如vpc-docker和subnet-docker

安全组：Sys-Webserver

弹性公网IP：现在购买

规格：全动态BGP

计费方式：按带宽计费

带宽：5 Mbit/s

④填写如下高级配置信息，然后点击“下一步”。

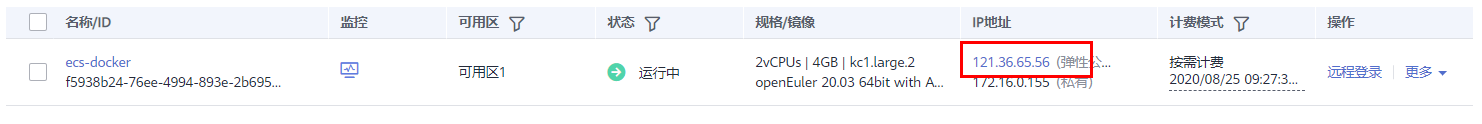
云服务器名称：ecs-docker

登录凭证：密码

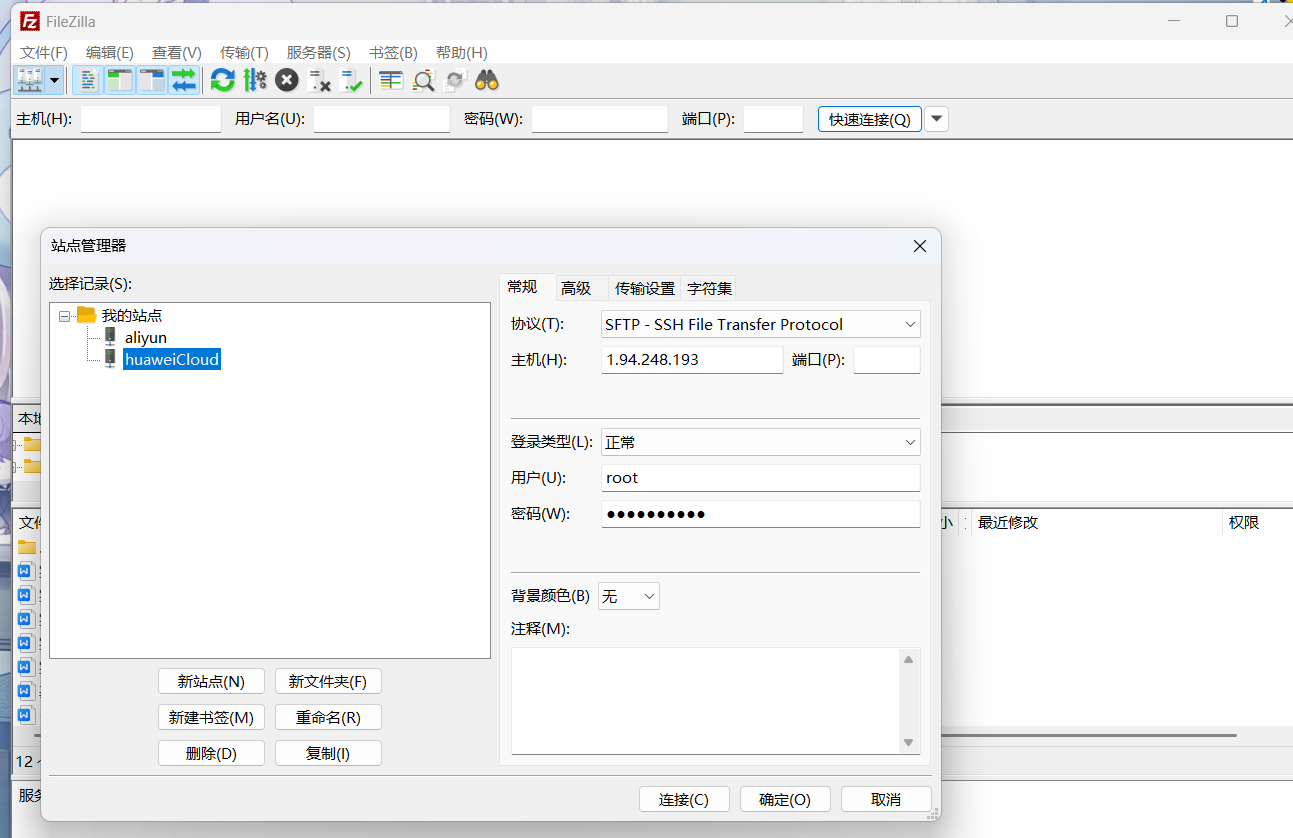
密码/确认密码：自行设置密码。

企业项目：default

⑤购买完成后，返回控制台，可以看到ECS状态为运行中，复制弹性IP地址。



⑥使用远程连接软件（我用的FileZilla），输入IP，账户名和密码，即可连接：



⑦登陆成功后，查看内核版本并更新：

[root@ecs-docker ~]# uname -r

3.10.0-1160.119.1.el7.x86\_64

[root@ecs-docker ~]# yum remove docker docker-client docker-client-latest docker-common docker-latest docker-latest-logrotate docker-logrotate docker-selinux docker-engine-selinux docker-engine

……

Complete!

⑧安装Docker依赖工具

[root@ecs-docker ~]# yum install -y device-mapper-persistent-data lvm2

…

Installed:

……

Complete!

**1.2 docker安装测试**

**1.2.1安装docker并配置**

①输入命令yum -y install docker，安装docker。

②输入命令systemctl start docker，启动docker后台服务。

③输入命令docker run hello-world，测试运行hello-world：

Unable to find image 'hello-world:latest' locally

……

For more examples and ideas, visit:

<https://docs.docker.com/get-started/>

④输入docker images，查看镜像：

REPOSITORY TAG IMAGE ID CREATED SIZE

hello-world latest a29f45ccde2a 7 months ago 9.14kB

**1.2.2镜像的配置与操作**

①由于教程文档镜像加速已失效，需要配置华为云加速器：

<https://console.huaweicloud.com/swr/?region=cn-north-4#/swr/mirror>

网址中有“华为云镜像加速器”，将网址复制并进行如下操作：

1. vim /etc/docker/daemon.json

2. 按i进入编辑模式，复制粘贴：

{

"registry-mirrors": [ "https://7046a839d8b94ca190169bc6f8b55644.mirror.swr.myhuaweicloud.com",

"https://docker.rainbond.cc/",

"https://registry.docker-cn.com"

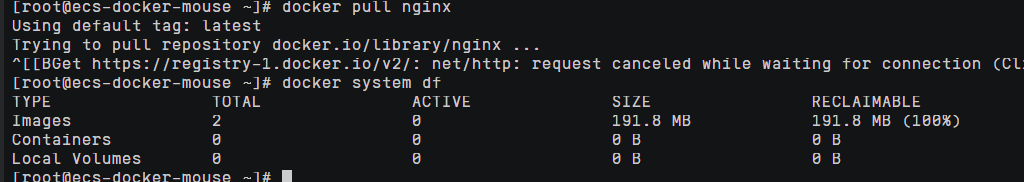
]

}

<https://xxxx.mirror.swr.myhuaweicloud.com>为镜像加速器网址，可以自行查看。

3. systemctl restart docker

②现在拉取nginx：docker pull nginx



③可以用docker images或者docker images ls<部分镜像>查询已经下载的镜像。

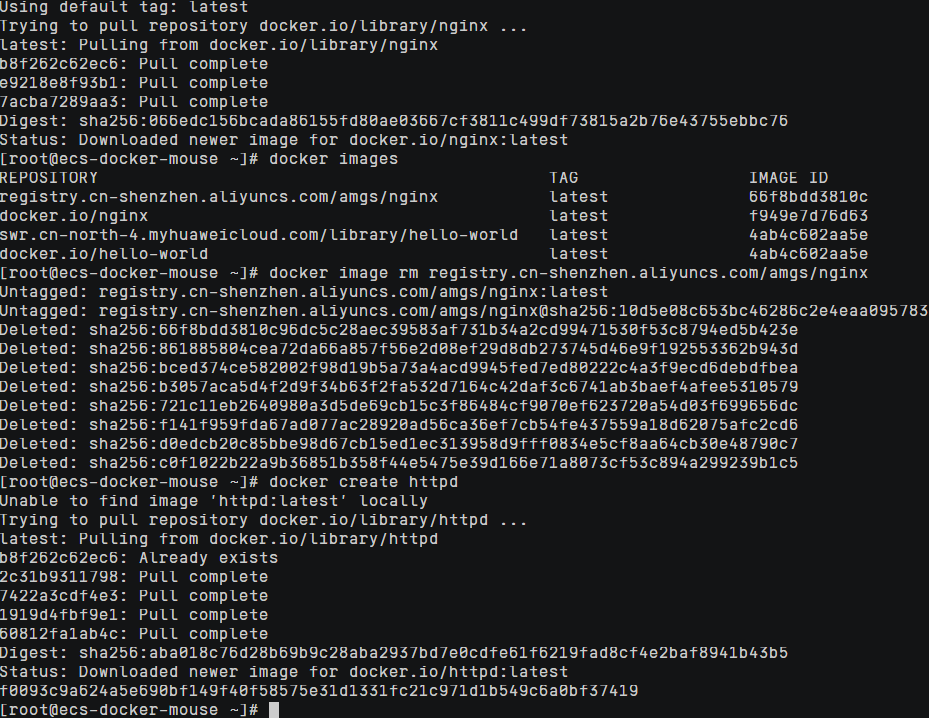
[root@ecs-docker ~]# docker images

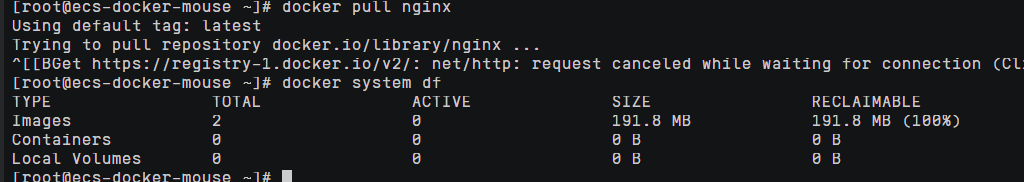
REPOSITORY TAG IMAGE ID CREATED SIZE

nginx latest 783da3d04b36 11 days ago 126MB

hello-world latest a29f45ccde2a 7 months ago 9.14kB

④docker inspect查看镜像支持的CPU架构：





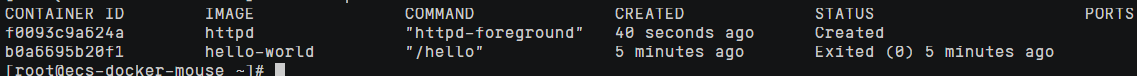
⑤如果要删除本地一个或多个镜像，可以使用 docker rmi或docker image rm 命令，其格式为：docker rmi [选项] <镜像1> [<镜像2> ...]，-f强制删除

**1.3 docker操作**

**1.3.1容器的操作**

①创建httpd容器：docker create httpd

②查看容器信息，docker ps命令表示列出所有在运行的容器信息；docker ps -a 命令显示所有的容器，包括未运行的。



③根据显示的容器ID或容器名称启动容器：docker start <容器名>

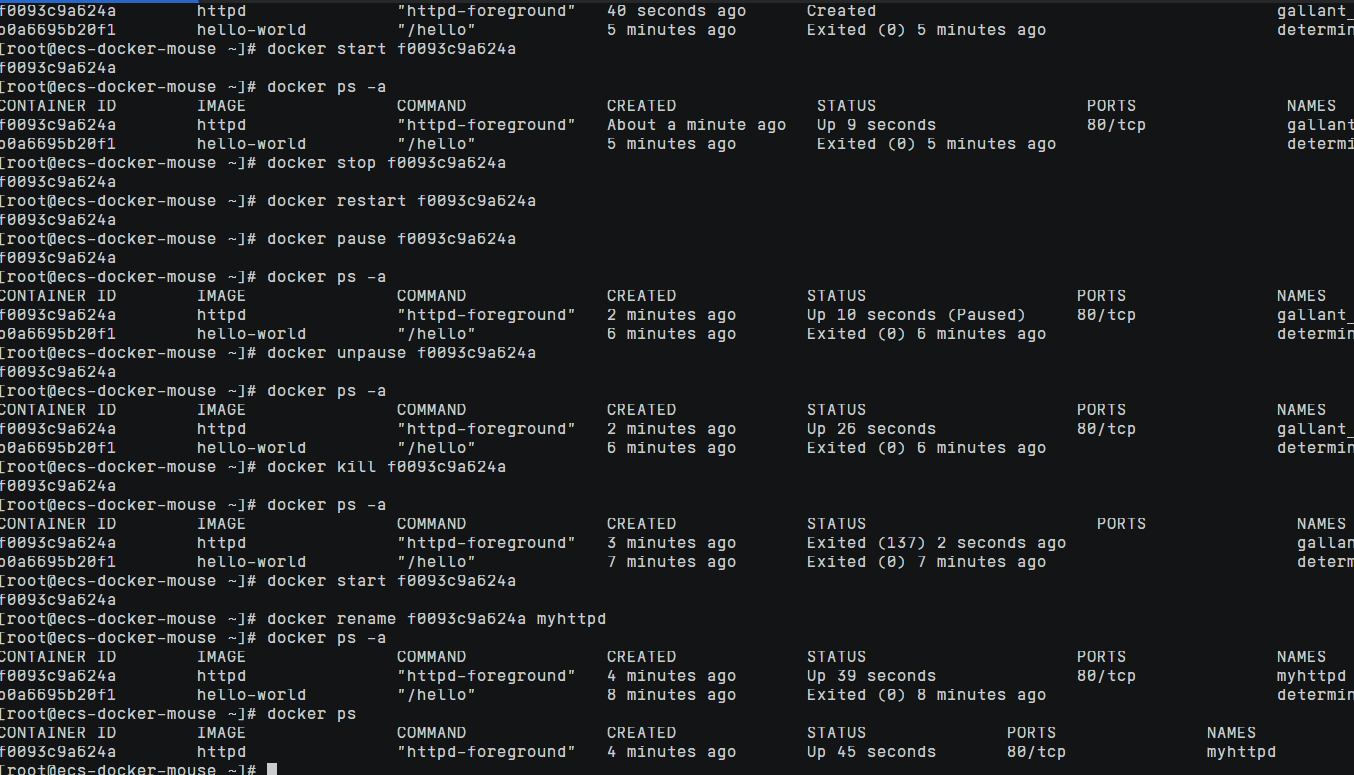
停止容器运行：docker stop <容器名>

重启容器：docker restart <容器名>

暂停/回复容器：：docker pause/unpause <容器名>

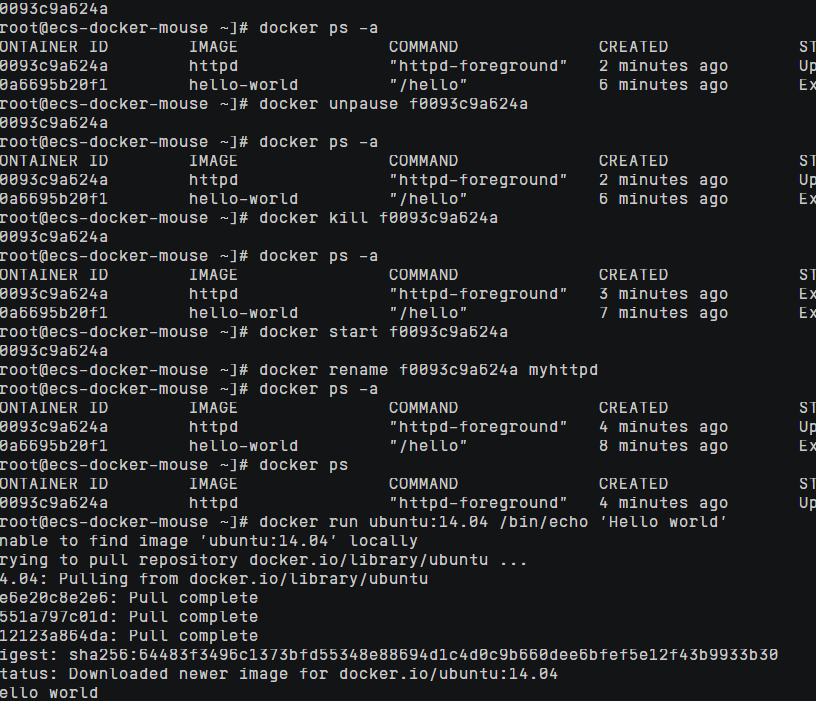
杀掉容器进程，强制停止容器：docker kill <容器名>

启动容器，给容器重新命名：docker rename <container ID> new-name

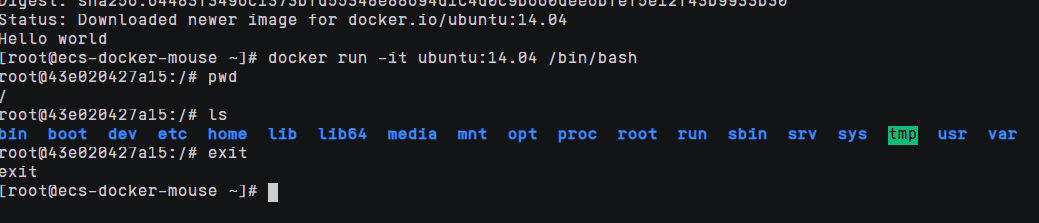


运行容器操作：

①运行一个新容器：docker run ubuntu:14.04 /bin/echo 'Hello world'



②下面的命令则启动一个 bash 终端，允许用户进行交互：



③执行exit命令可以退出容器。

④docker logs [container ID or NAMES]获取容器的输出信息

⑤可以用docker attach <容器ID> or <容器名称>进入容器，也可以用docker exec -it <container ID> bash进入容器。

⑥docker rm <容器id>来删除一个处于终止状态的容器；

docker rm -f <容器id>来删除一个处于运行状态的容器；

docker rm -v $(docker ps -aq -f status=exited)删除所有已终止的容器。

**1.3.2私有镜像仓库搭建**

①获取官方registry 镜像并运行容器：docker run -d -p 5000:5000 --restart=always --name registry registry

docker ps查看容器是否已运行。

②先在本机查看已有的镜像：docker images

③通过docker tag命令将基础镜像ubuntu:14.04镜像进行标记：

docker tag <基础镜像名称：标签> 127.0.0.1:5000/<镜像名称>:<镜像标签>

如：docker tag ubuntu:14.04 127.0.0.1:5000/myubuntu:14.04

④使用push上传标记镜像：docker push 127.0.0.1:5000/<镜像名称>:<镜像标签>

如：[root@ecs-docker ~]# docker push 127.0.0.1:5000/myubuntu:14.04

⑤用curl查看仓库中的镜像：

[root@ecs-docker ~]# curl 127.0.0.1:5000/v2/\_catalog

{"repositories":["myubuntu"]}

⑥删除已有镜像，再尝试从私有仓库中下载这个镜像：

docker image rm 127.0.0.1:5000/myubuntu:14.04

docker pull 127.0.0.1:5000/myubuntu:14.04

**2.实验2**

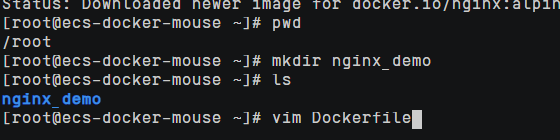
实验2通过Dockerfile来构建镜像，了解Dockerfile镜像构建过程。

**2.1 DockerFile文件创建**

首先，在实验一购置的服务器中加入安全组TCP：81即可开始实验：

①下载基础镜像nginx：docker pull nginx:alpine-perl

②创建nginx\_demo文件夹：



③创建文件：vim Dockerfile，按i进入编辑，粘贴以下内容，按下ESC后输入:wq退出：

# base image

FROM nginx:alpine-perl

# MAINTAINER

MAINTAINER test @huawei.com

RUN chmod -R 755 /usr/lib/nginx/

EXPOSE 80

④通过Dockerfile创建nginx镜像：输入docker build -t my\_nginx:v1 . 再输入docker images可以查看构建的镜像。

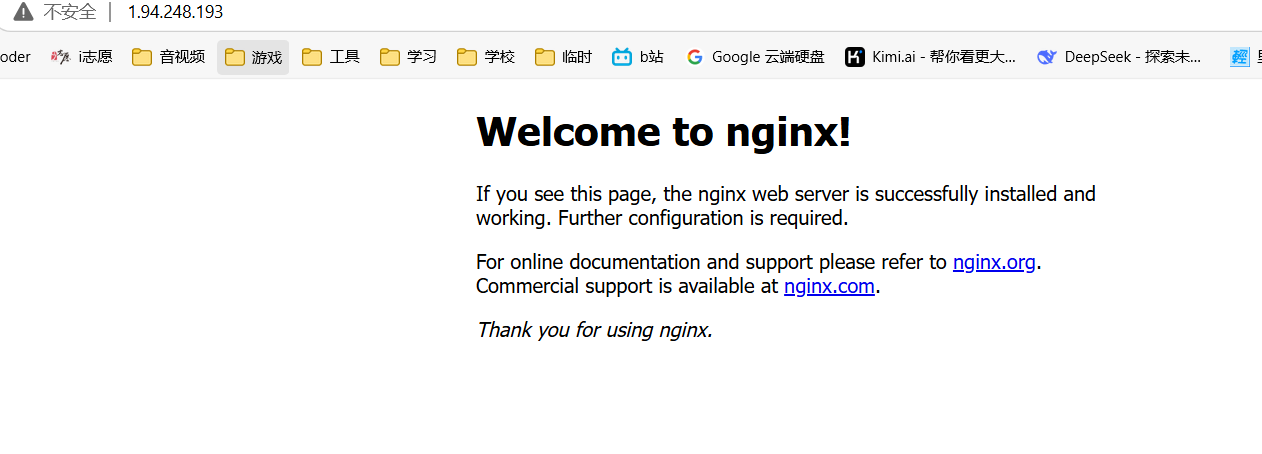
**2.2 Nginx镜像验证**

①通过构建的镜像，运行一个容器，将端口进行映射。

输入docker run -d -p 80:80 my\_nginx:v1 /usr/sbin/nginx -g "daemon off;"

②查看容器状态：docker ps

③打开浏览器，输入服务器的弹性IP，“Welcome to nginx!”，说明容器运行正常：



**2.3 DockerFile指令添加**

①与2.1类似创建一个dockerfile文件，在最后一行添加：

CMD /usr/sbin/nginx -g "daemon off;"

②通过Dockerfile创建新的nginx镜像：docker build -t my\_nginx:v2 .

③通过构建的镜像，运行一个容器，将端口进行映射，将容器的80端口映射到主机的81端口（先要保证81端口安全组开放）docker run -d -p 81:80 my\_nginx:v2

④打开浏览器，输入弹性IP地址，端口为81，显示“Welcome to nginx!”



**2.4 实验资源释放**

打开云服务器控制台，在需要删除的云服务器后面选择“更多>删除”。在弹出对话框中勾选“释放云服务器绑定的弹性公网IP地址”和“删除云服务器挂载的数据盘”，然后点击“是”，即可释放资源。

**3.实验3**

实验3用容器构建OA系统镜像，并通过华为云容器引擎CCE部署OA系统，使得应用快速部署至华为云平台。

3.0 实验云服务器资源配置

3.0.1 云服务器ECS配置

①返回华为云，选择 产品>计算>弹性云服务器ECS，然后点击“立即购买”。

②服务器配置信息：按需计费，鲲鹏计算，鲲鹏通用计算增强型，kc1.xlarge.2 4vCPUs | 8GB，Centos 7.6 64bit wit ARM，“存储与备份”保持默认。

③填写网络配置信息：网络选择和创建RDS云数据库相同的VPC和子网，选择“自动分配ID地址”，安全组选择“FullAccess”，公网带宽选择“按流量计费”和“5”Mbit/s带宽大小。然后点击“下一步”。后续步骤同实验1默认操作即可。

**3.0.2云数据库RDS配置**

①返回华为云，选择 产品>云数据库RDS，然后点击“立即购买”。配置如下：



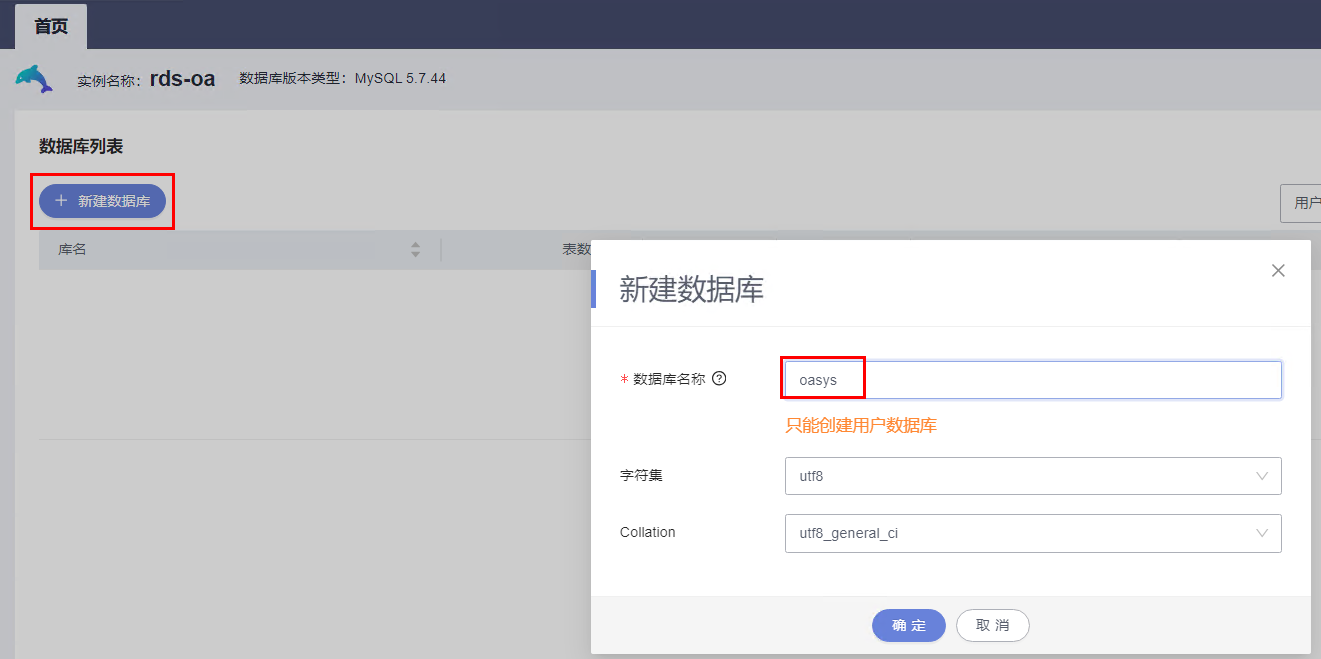


Ps：此处虚拟私有云vpc需要与购买的ECS处于同一vpc下

②进入RDS控制台，选择更多-登录，进入mysql，记下rds-oa的私网/内网地址，输入密码，测试连接没问题后登录。

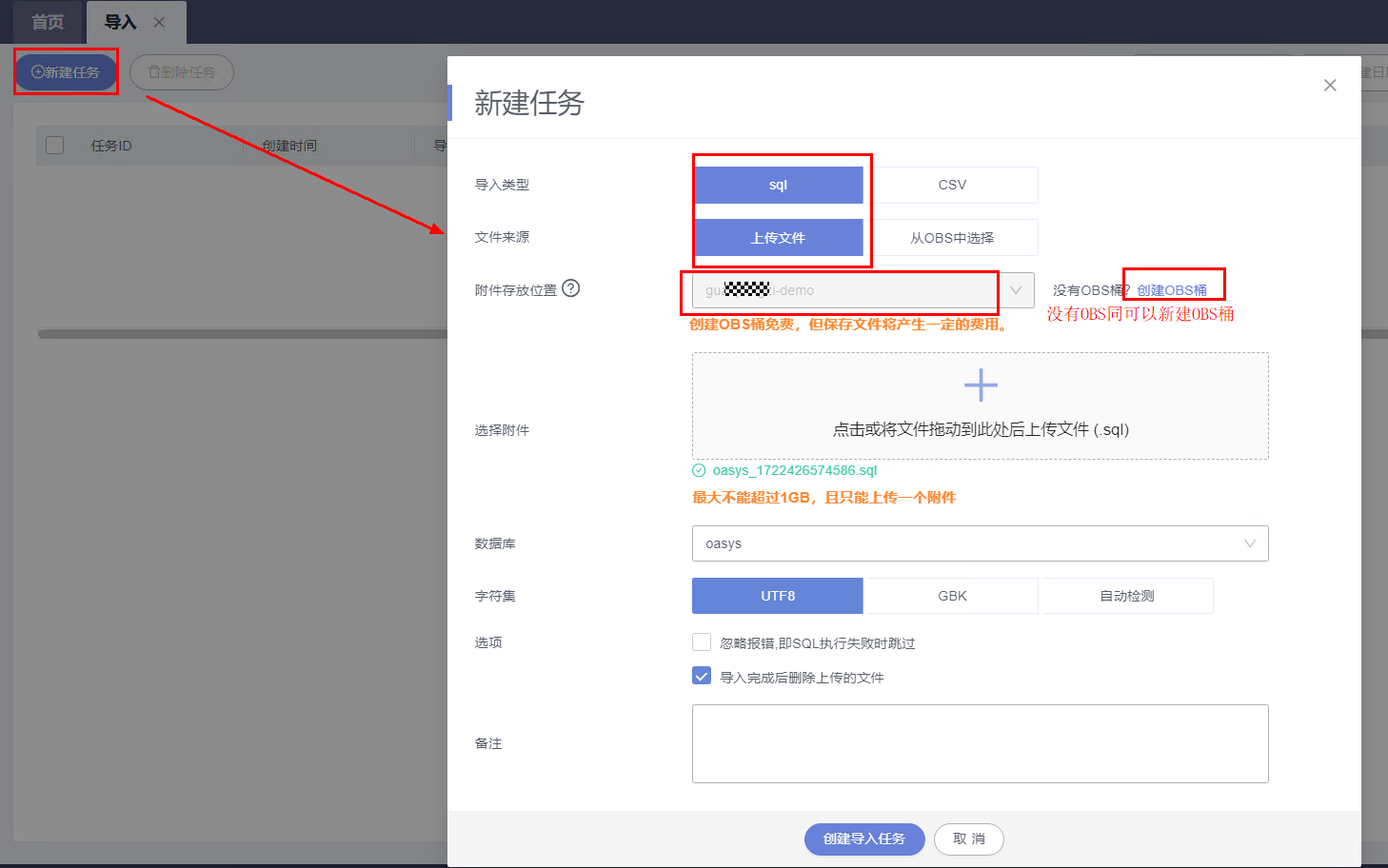


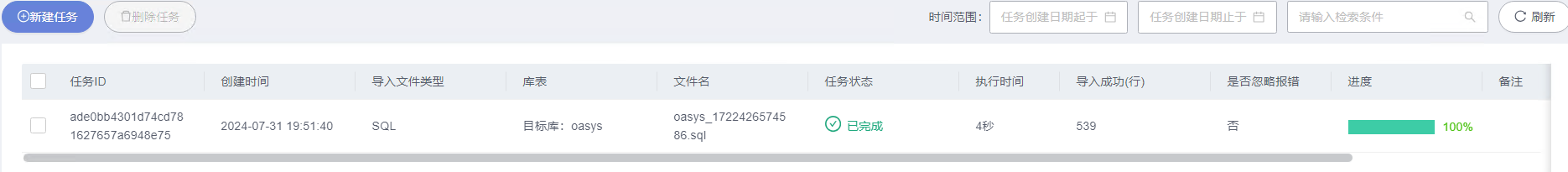
③创建数据库oaysy并导入数据



④新建任务，拖拽开源项目中oasys.sql进选择框，点击”创建导入任务”即可

开源项目见https://gitee.com/github-5407963/oasys\_mysql





等待导入完成即可（若没有桶可以按默认方式自建桶）

**3.0.3 OA系统部署**

①安装maven

[root@ecs-oa ~]# mkdir /usr/local/maven

[root@ecs-oa ~]# cd /usr/local/maven

[root@ecs-oa maven]# wget <http://mirrors.huaweicloud.com/apache/maven/maven-3/3.6.3/binaries/apache-maven-3.6.3-bin.tar.gz>

[root@ecs-oa maven]# tar -xvzf apache-maven-3.6.3-bin.tar.gz

[root@ecs-oa maven]# vim /etc/profile

按i进入编辑，粘贴以下内容：

MAVEN\_HOME=/usr/local/maven/apache-maven-3.6.3

export PATH=$PATH:$MAVEN\_HOME/bin

export MAVEN\_HOME

按Esc后，按:wq保存并退出；

[root@ecs-oa maven]# source /etc/profile

[root@ecs-oa maven]# mvn -v 即可验证maven安装。

[root@ecs-oa maven]# cd /usr/local/maven/apache-maven-3.6.3/conf/

[root@ecs-oa conf]# vim settings.xml

在158行左右插入以下内容：

<mirror>

<id>mirror</id>

<mirrorOf>\*</mirrorOf>

<name>cmc-cd-mirror</name>

<url>https://mirrors.huaweicloud.com/repository/maven/</url>

</mirror>

②克隆项目

[root@ecs-oa conf]# yum install -y git

[root@ecs-oa conf]# git version

[root@ecs-oa conf]# cd /home

[root@ecs-oa home]# git clone -b mysql-8 <https://gitee.com/github-5407963/oasys_mysql.git>

③配置mysql连接

[root@ecs-oa home]# cd /home/oasys\_mysql/src/main/resources/

[root@ecs-oa resources]# vim application.properties

修改以下内容：修改url、username和password为rds-oa的内网地址、rds-oa的登录用户名和密码，保存文件，退出。

server.port=8088

spring.datasource.driver-class-name=com.mysql.cj.jdbc.Driver

spring.datasource.url=jdbc:mysql://***192.168.0.200***:3306/oasys?autoReconnect=true&useSSL=false&characterEncoding=utf-8&serverTimezone=Hongkong&rewriteBatchedStatements=true&allowPublicKeyRetrieval=true

spring.datasource.username=root

spring.datasource.password=***mypassword***

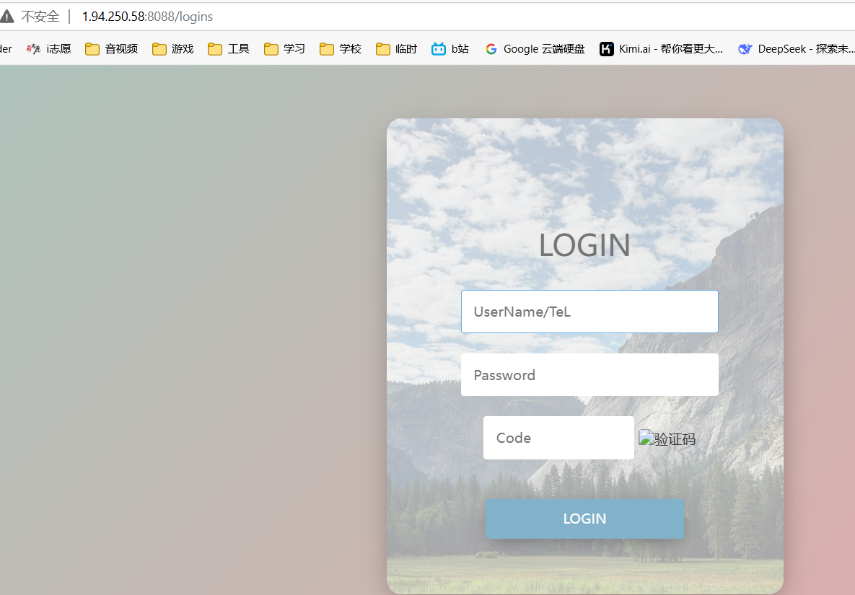
*\*\* 斜体表示要修改项 \*\**

[root@ecs-oa resources]# cd /home/oasys\_mysql/

[root@ecs-oa oasys\_mysql]# mvn install

[root@ecs-oa oasys\_mysql]# java -jar target/oasys.jar //启动项目应用

通过ecs-oa弹性公网IP地址加8088端口访问OA系统登录页，如http://1.94.250.58:8088/。使用用户名“soli”和密码“123456”登录进入OA系统主界面。





**3.1 利用DockerFile创建OA系统镜像**

**3.1.1 Docker安装配置**

同实验1安装Docker，并启动docker：

yum install -y docker

systemctl start docker

同实验1配置镜像加速。

①进入ECS服务器，创建Dockerfile。

cd /home/oasys\_mysql/target/

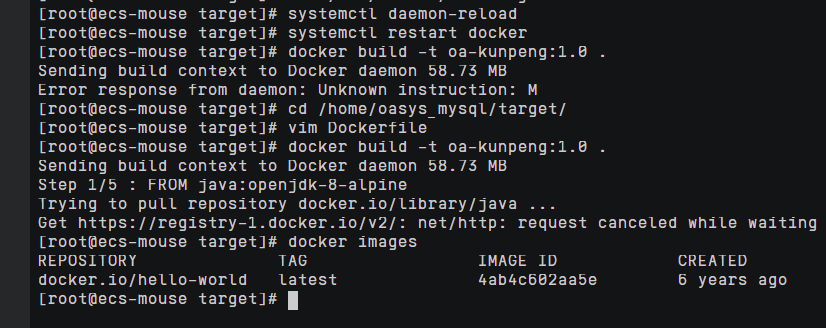
vim Dockerfile

按i编辑加入以下内容，按Esc输入:wq退出：

FROM java:openjdk-8-alpine  
MAINTAINER kunpeng  
ADD oasys.jar oasys.jar  
EXPOSE 8088  
ENTRYPOINT ["java","-jar","oasys.jar"]

②通过Dockerfile创建OA系统镜像，镜像名为“oa-kunpeng”，标签为1.0

docker build -t oa-kunpeng:1.0 .



**3.2 将镜像上传至华为镜像服务SWR**

①在华为云中选择 产品->容器->容器镜像服务SWR。输入组织名称，点击“确定”。



②进入容器镜像服务页面，点击“我的镜像 -> 客户端上传”。点击“生成临时docker login指令”。



将指令复制到ECS中。显示login Succeeded，说明登录成功。

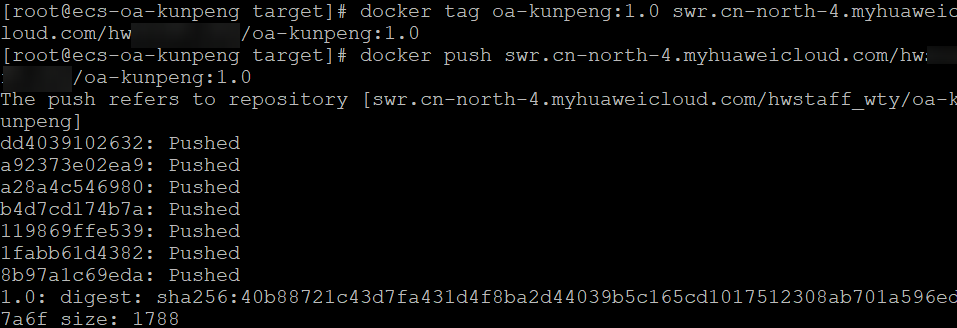
③对要上传的镜像进行命名打标签，命令如下：

docker tag [{镜像名称}:{版本名称}] swr.cn-north-4.myhuaweicloud.com/{组织名称}/{镜像名称}:{版本名称}

docker tag oa-kunpeng:1.0 swr.cn-north-4.myhuaweicloud.com/mouse/oa-kunpeng:1.0

④将打完标签的镜像上传：

docker push swr.cn-north-4.myhuaweicloud.com/{组织名称}/oa-kunpeng:1.0



返回容器镜像服务页面，点击“我的镜像”，可以看到镜像已经上传成功。



**3.3 容器引擎 CCE部署OA系统**

**3.3.1创建CCE集群**

①返回华为云，点击“产品 -> 基础服务 -> 云容器引擎CCE”。在弹出的CCE界面中，单击“购买”并同意授权。配置如下（未提及的默认即可）：

集群类型：CCE Standard集群

计费模式:按需计费

集群名称：oa-cluster

企业项目：default

版本：v1.29

集群规模：50节点

集群master实例数：3

虚拟私有云：vpc-default

所在子网：subnet-default

网络类型：容器隧道网络

容器网段：自动选择

服务网段：使用默认网段

服务转发模式：iptables

②创建好集群，找到右侧“…”图标，点击“创建节点”，配置如下：

计费模式：按需计费

可用区：随机分配

节点类型：弹性云服务器-虚拟机

节点规格：通用计算增强型 | c7.2xlarge.2 | 8 vCPUs | 16 GiB | 可用区5

容器类型：Containerd

操作系统：EulerOS 2.9

节点名称：自定义

企业项目：default

登录方式：选择密码，并自定义符合规则的密码

系统盘：通用SSD 50G

数据盘：通用SSD 100G

虚拟私有云/节点子网：会自动选择集群的虚拟私有云和子网

节点IP：自动分配

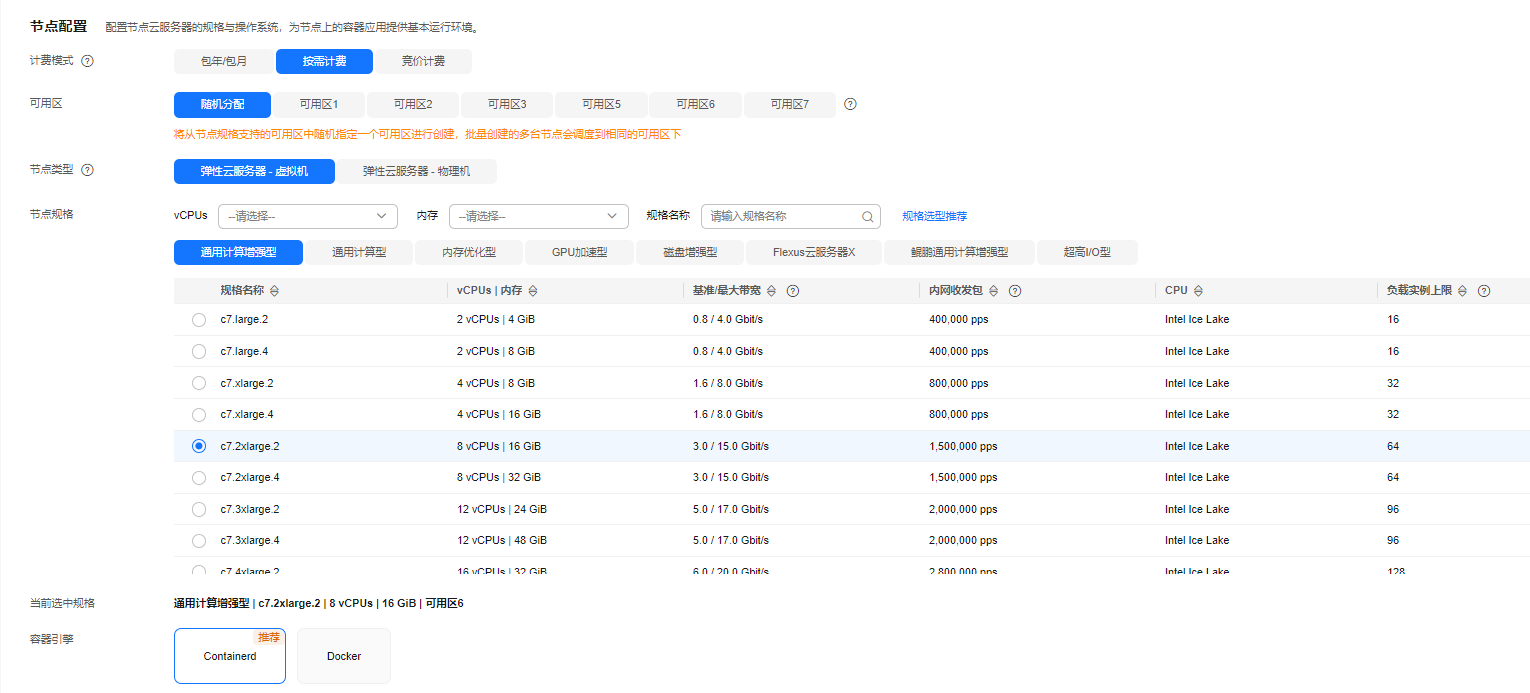
弹性公网IP：自动创建

线路：全动态BGP

计费模式：按流量计费

带宽类型：独享

带宽大小：5 Mbit/s





等待10分钟即可。

**3.3.2 CCE部署OA系统**

①返回云容器引擎页面，点击新创建的集群，然后单击左侧菜单的“工作负载”进入工作负载页面，击右上角“创建负载”按钮进入创建负载页面，配置如下：

工作负载名称：oa-kunpeng

实例数量：1

容器配置：点击“我的镜像”，然后选择之前上传至的“oa-kunpeng”镜像。

服务配置：点击“+”图标创建服务，

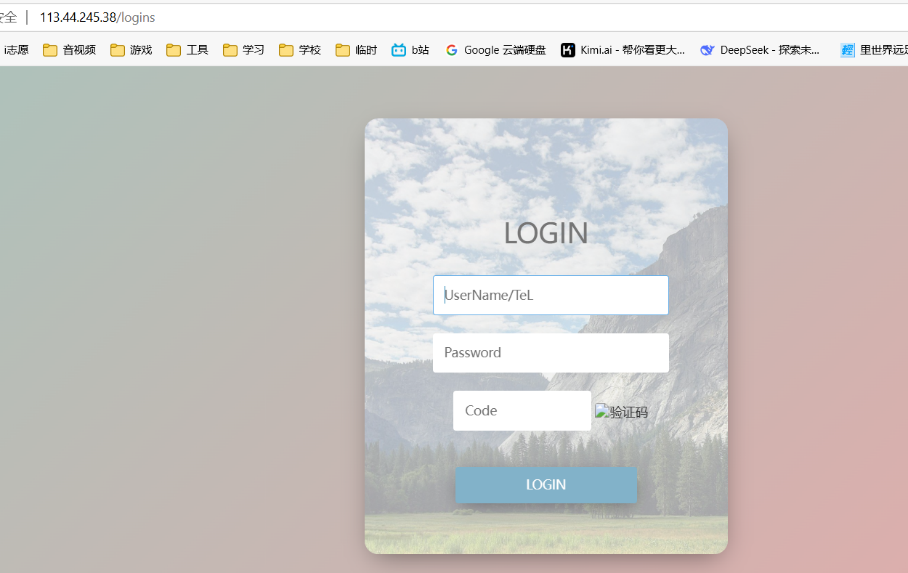
访问类型：“负载均衡”，

服务亲和：“集群级别”，

负载均衡器：企业项目选择default，弹性公网ip自动创建，其余选择默认即可

端口配置：容器端口和服务端口都配置8088

②待“oa-kunpeng”实例执行状态为安装成功后，单击“访问方式”，复制访问地址中的弹性公网IP。步骤 6 通过弹性公网IP加8088端口访问OA系统登录页，使用用户名“soli”和密码“123456”登录进入OA系统主界面，如http:// 113.44.245.38





**3.4 实验资源释放**

①在RDS页面，选择实例，点击更多->删除实例，删除gauss-oa实例。

②在CCE页面，点击更多->删除集群。点击“全选”，输入“DELETE”，点击“是”

③进入ECS，点击全选按钮，点击更多 -> 删除。选择“释放云服务器绑定的公网IP地址”和“删除云服务器挂载的数据盘”，点击“是”。

④在 “我的镜像”列表中，勾选镜像，点击“删除”。在对话框中输入“DELETE”，点击“确定”。

**三、总结**

我首先根据实验手册的指导，购买了必要的云资源，包括虚拟私有云、安全组和弹性云服务器等等。接着，安装并配置了Docker环境，并进行了一系列的基本操作实验，如获取和删除镜像、创建和启停容器等。在实验二中，通过编写Dockerfile来构建了Nginx的定制镜像，并成功运行容器。最后，在实验三中，将一个OA系统容器化，在华为云上进行了部署。

在实验过程中，我遇到了一些问题，比如在配置镜像时，教程提供的有些镜像源无法正常拉去镜像，我通过华为镜像加速器以及网上提供的加速源最终解决了。此外，在部署OA系统时，我遇到了CCEOA无法正常访问的问题，最终发现是VPC配置有误，与源服务器一致后解决了这个问题。通过这次实验，我不仅掌握了Docker容器技术的实际应用，还学会了如何在遇到问题时，

通过搜索和学习来找到解决方案。此外，我也对华为云平台的服务有了更深入的了解，包括容器镜像服务SWR和云容器引擎CCE。这些经验对我未来在云计算领域的工作和学习都将大有裨益。