

解决方案实践

快速构建高可用 Flink 集群

文档版本 1.0
发布日期 2023-11-29



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

1 方案概述	1
2 资源和成本规划	3
3 实施步骤	5
3.1 准备工作.....	5
3.2 快速部署.....	8
3.3 开始使用.....	13
3.4 快速卸载.....	20
4 附录	22
5 修订记录	23

1 方案概述

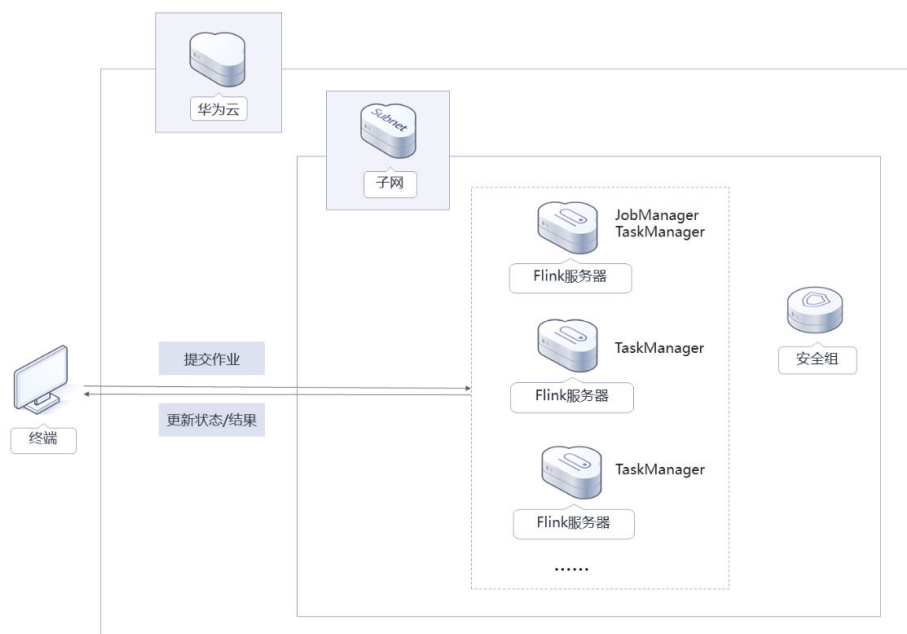
应用场景

该解决方案基于开源框架Flink，帮助您在华为云上快速构建Flink集群环境。Apache Flink是一个开源的流式数据流执行引擎，用于分布式计算，用于对无界数据流和有界数据流进行有状态计算，它可以用于对数据实时处理、批处理和流批一体化处理。如金融交易数据处理、网络流量监控、服务器日志数据分析等场景。

方案架构

该解决方案基于华为云弹性云服务器 ECS上资源一键式部署，帮用户快速构建Flink集群环境。解决方案架构图如下：

图 1-1 方案架构图



部署该方案中需要使用的资源：

- 创建一台**弹性云服务器 ECS**，充当Flink集群的JobManager角色和TaskManager角色。
- 创建两台弹性云服务器 ECS，分别充当Flink集群的TaskManager角色。
- 创建**虚拟私有云 VPC**、子网及安全组，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，保证个人网站安全。

方案优势

- **独立性高**
Flink集群独立于其他系统或框架运行，这样可以避免与其他系统或框架的依赖和冲突，提高集群的稳定性和可靠性。
- **易管理和维护**
用户可以通过Flink提供的Web UI界面或命令行工具轻松地进行集群的管理和监控。
- **一键部署**
一键轻松部署，即可完成Flink集群环境的构建。

约束与限制

- 该解决方案部署前，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。
- 如果选用IAM委托权限部署资源，请确保使用的华为云账号有IAM的足够权限，具体请参考**3.1-创建rf_admin_trust委托**；如果使用华为主账号或admin用户组下的IAM子账户可不选委托，将采用当前登录用户的权限进行部署。
- 该解决方案默认部署在新建VPC下，VPC默认网段为：172.16.0.0/16。必须保证业务系统和Flink集群服务网络互通，具体配置操作可参考**创建VPC对等连接**，更多详情可参考**VPC对等连接官网**。

2 资源和成本规划

该解决方案主要部署如下资源，以下费用仅供参考，具体请参考华为云官网[价格详情](#)，实际收费以账单为准。

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">区域：华北-北京四计费模式：包年包月规格：X86计算 ECS S6.large.2 2vCPUs 4GiB镜像：CentOS 7.8 64bit系统盘：GPSSD 100GB购买量：3	666.60元
合计		666.60元

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">按需计费：0.457元/小时区域：华北-北京四计费模式：按需计费规格：X86计算 ECS S6.large.2 2vCPUs 4GiB镜像：CentOS 7.8 64bit系统盘：GPSSD 100GB购买时长：720小时购买量：3	987.12元

华为云服务	配置示例	每月预估花费
合计		987.12元

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

当您首次使用华为云时注册的账号，则无需执行该准备工作，如果您使用的是IAM用户账户，请确认您是否在admin用户组中，如果您不在admin组中，则需要为您的账号[授予相关权限](#)，并完成以下准备工作。

创建 rf_admin_trust 委托（可选）

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界面中的“创建委托”按钮，在委托名称中输入“rf_admin_trust”，委托类型选择“云服务”，输入“RFS”，单击“下一步”。

图 3-4 创建委托



步骤4 在搜索框中输入” Tenant Administrator”并勾选搜索结果，单击“下一步”。

图 3-5 选择策略



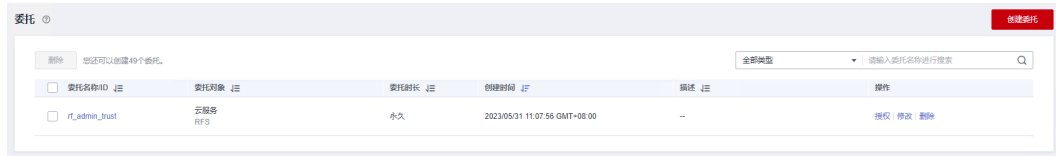
步骤5 选择“所有资源”，并单击下一步完成配置。

图 3-6 设置授权范围



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“快速构建高可用Flink集群”解决方案。

表 3-1 参数说明

参数名称	类型	是否可选	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，不允许重名。取值范围：1-57个字符，支持数字、字母、中文、_(下划线)、-(中划线)、.(点)	building-an-ha-flink-cluster
secgroup_name	string	必填	安全组名称，该模板新建安全组，安全组规则请参考部署指南进行配置。取值范围：1-64个字符，支持数字、字母、中文、_(下划线)、-(中划线)、.(点)。	building-an-ha-flink-cluster
ecs_name	string	必填	弹性云服务器名称前缀，不支持重名，命名方式为{ecs_name}-master、{ecs_name}-slavex(x取[1-98])，取值范围：1-56个字符，支持字母、数字、中文、下划线(_)、中划线(-)、英文句号(.)。	building-an-ha-flink-cluster
flink_ecs_count	number	必填	Flink集群服务器个数，注意值为1时为单机版Flink环境，取值范围为1~99。	3
ecs_flavor	string	必填	Flink云服务器规格，具体规格请参考官网 弹性云服务器规格清单 。	s6.large.2

参数名称	类型	是否可选	参数解释	默认值
ecs_password	string	必填	弹性云服务器初始密码，创建完成后，请参考 重置ECS实例密码 登录ECS控制台修改密码。取值范围：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，密码不能包含用户名或用户名的逆序。管理员账户为root。	空
system_disk_size	number	必填	系统盘大小，磁盘类型默认通用型SSD，以GB为单位，取值范围为40~1024，不支持缩盘。	100
charging_mode	string	必填	弹性云服务器ECS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	必填	弹性云服务器ECS订购周期单位，当计费方式设置为prePaid，此参数是必填项。有效值为：month（包月）和year（包年）。	month
charging_period	number	必填	弹性云服务器ECS计费周期，当计费方式设置为prePaid，此参数是必填项，当计费周期单位设置为month，取值范围为1~9；当计费周期单位设置为year，取值范围为1~3。	1

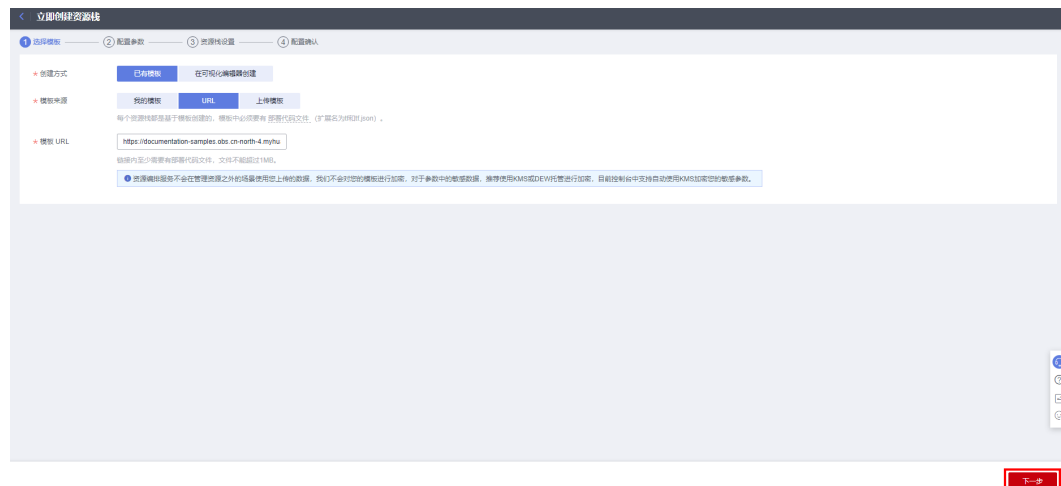
步骤1 登录[华为云解决方案实践](#)，选择“快速构建高可用Flink集群”，单击“一键部署”，跳转至解决方案创建资源栈界面。

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



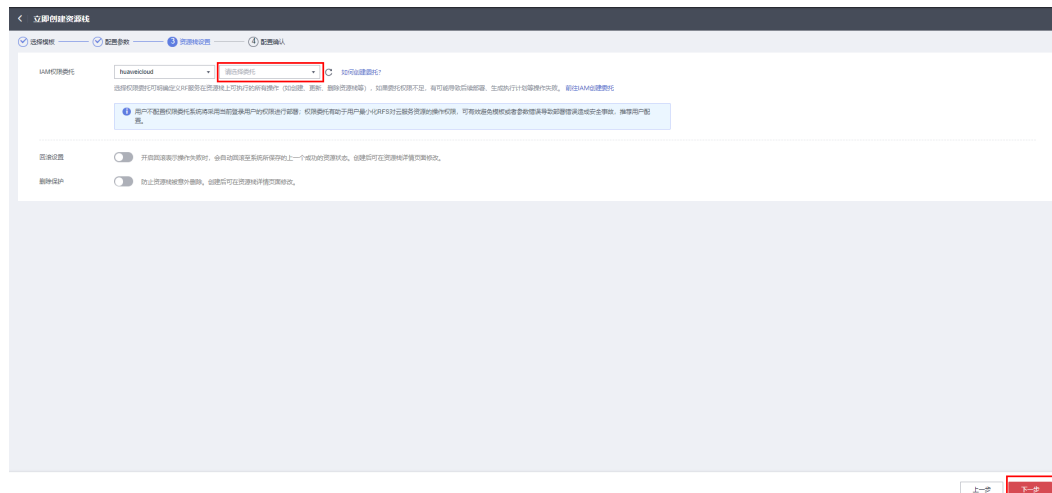
步骤3 在配置参数界面中，参考表3-1完成自定义参数填写，单击“下一步”。

图 3-10 配置参数



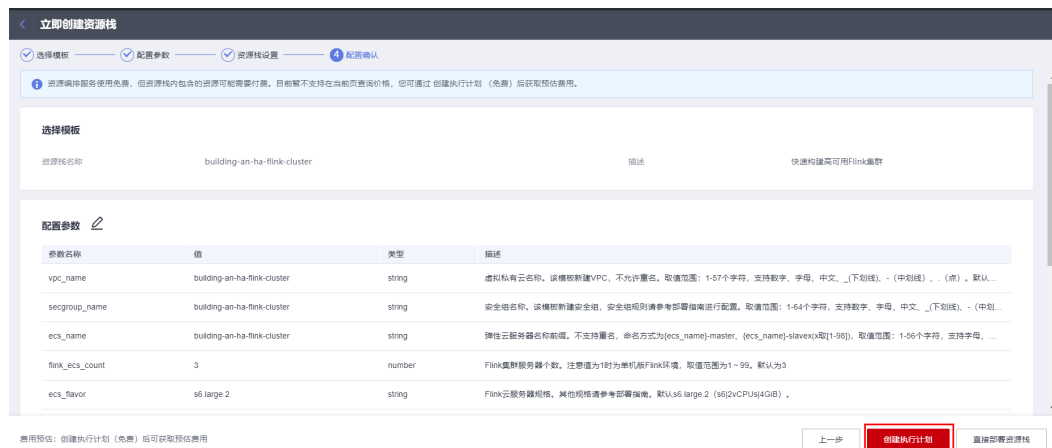
步骤4 （可选，如果使用华为主账号或admin用户组下的IAM子账户可不选委托）在资源设置界面中，在权限委托下拉框中选择“rf_admin_trust”委托，单击“下一步”。

图 3-11 资源栈设置



步骤5 在配置确认界面中，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“确定”。

图 3-13 创建执行计划

创建执行计划

通过执行计划，可以预览您的资源变更信息。

* 执行计划名称: executionPlan_20231121_0959_gv20

描述: 请输入对执行计划的描述

0/255

确定 取消

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

building-an-ha-flink-cluster

删除 更新模板或参数 C

部署

执行计划名称ID	状态	费用预估	创建时间	描述	操作
executionPlan_20231121_0959_gv20	创建成功, 待部署	查看费用明细	2023/11/21 09:59:23 GMT+08:00	--	部署 删除

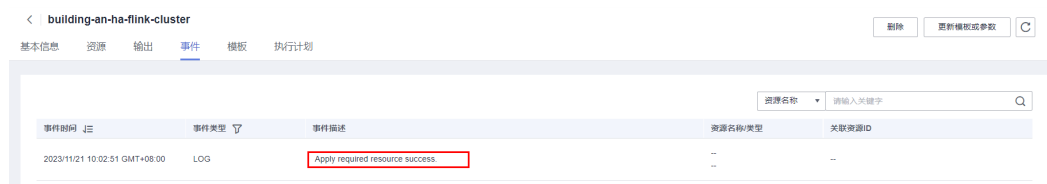
图 3-15 执行计划确认



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 待“事件”中出现“Apply required resource success”，表示该解决方案已经部署完成。

图 3-16 部署完成



---结束

3.3 开始使用

说明

- 有关Flink详细文档请参考[Flink文档](#)。
- 该解决方案使用的资源版本：(Flink版本：1.18.0, Java版本：JDK-21)。
- 该解决方案默认部署在新建VPC下，VPC的网段为：172.16.0.0/16。业务系统和该方案部署的Flink集群服务须在不同VPC下的不同网段，可参考[创建VPC对等连接](#)实现网络互通。
- 保证业务系统和新建的VPC互联之后，该解决方案使用8081端口用来访问网站，默认全放行，请参考[修改安全组规则](#)，配置IP地址白名单，以便能正常使用服务。
- 后续文档将展开Flink的基础使用说明。

安全组规则修改（可选）

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。

创建 VPC 对等连接

步骤1 登录华为云进入[虚拟私有云VPC](#)控制台，选择“对等连接”，单击“创建对等连接”。

图 3-17 VPC 对等连接



步骤2 在创建对等连接弹框中填写“对等连接名称”，选择“本端VPC”名称和“对端VPC”名称，然后单击“确定”

图 3-18 创建对等连接



图 3-19 出现如下提示，VPC 对等连接创建成功。



步骤3 单击上述图中弹框中的“立即添加”或在“对等连接”页面列表单击新创建的对等连接，进入“对等连接”页面，单击“添加路由”，单击“确定”，即可对等成功。

图 3-20 添加路由

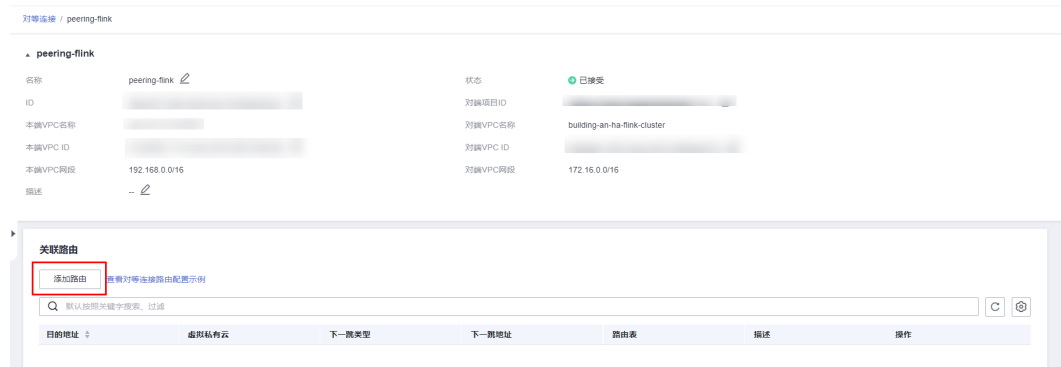


图 3-21 在添加路由弹框中，写本端 VPC 需要访问的目的端地址和 Flink 集群 VPC 端需要访问的目的端地址，然后单击“确定”。

添加路由

添加路由

查看对等连接路由配置示例

目的地址： 虚拟私有云 下一跳类型 下一跳地址 路由表 描述 操作

虚拟私有云: [dropdown]

路由表: [dropdown] [查看路由表](#)

目的地址: **172.16.0.0/16**

下一跳地址: peering-flink(8fae44b7-00a9-4a9d-b6c5-853ba2f...)

描述: [text area] 0/255

添加另一端VPC的路由

通常情况下，您需要在对等连接两端VPC的路由表中分别添加去程和回程路由，才可以实现通信。单击[此处](#)了解对等连接路由配置示例。

虚拟私有云: building-an-ha-flink-cluster

路由表: rtb-building-an-ha-flink-cluster(默认路由表) [查看路由表](#)

目的地址: **192.168.0.0/16**

确定 取消

步骤4 查看对等连接的关联路由。

图 3-22 查看对等连接的关联路由



----结束

Flink 集群初始化及集群工作状态测试

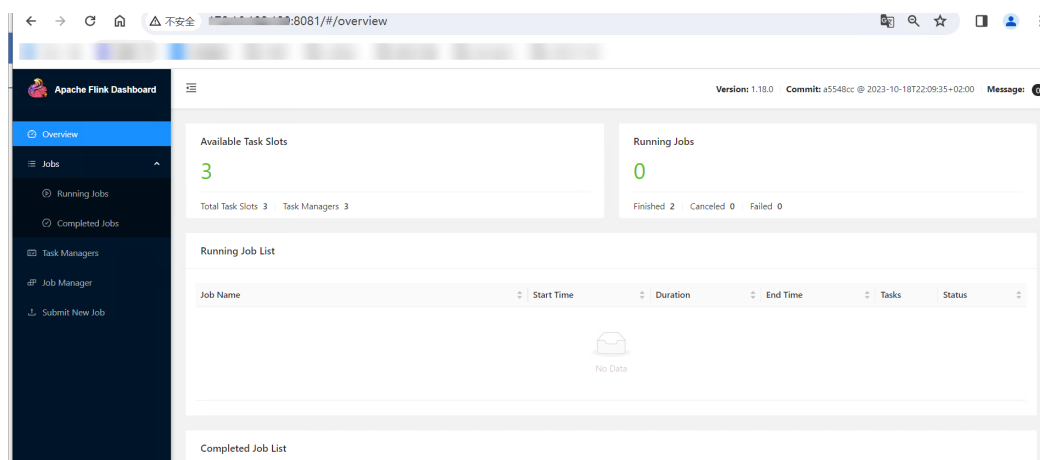
步骤1 创建VPC对等连接后，保证不同VPC的网络互通，单击该方案堆栈详情页面的“输出”，即可查看Flink集群服务的IP地址，在浏览器访问输入：“http://IP地址:8081”，即可访问Flink集群后台管理系统。

图 3-23 验证输出回显命令



步骤2 如Flink集群后台管理系统如下图所示，即表示集群搭建成功。

图 3-24 查看集群管理后台



步骤3 登录弹性云服务器 ECS 控制台，选择集群ECS中以master为后缀的ECS，单击“远程登录”，选择VNC方式登录。

图 3-25 查看弹性云服务器控制台



图 3-26 VNC 方式登录 ECS

登录Linux弹性云服务器

! 当前未开通21端口，22端口，80端口，443端口，3389端口，会影响登录与使用。请 [添加安全组规则](#) 查看端口功能

使用CloudShell登录 **New!**

[登录不上?](#)

请确保安全组已放通CloudShell连接实例使用的端口（默认使用22端口）
优势：操作更流畅，命令支持复制粘贴，支持浏览输出历史和多终端分区布局。 [了解更多](#)

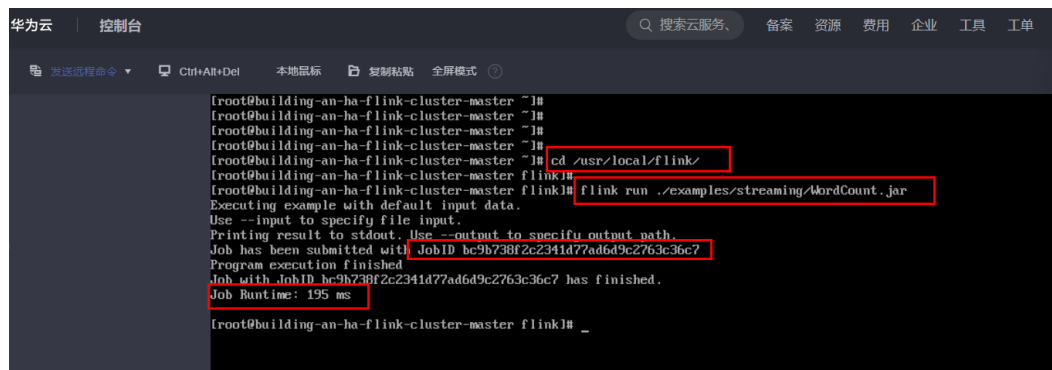
[CloudShell登录](#)

其他方式

- 1、使用控制台提供的VNC方式登录
[立即登录](#)
- 2、使用Putty、Xshell等工具登录Linux弹性云服务器， [了解更多](#)
 - a) 下载安装登录工具，例如Putty。
 - b) 输入弹性公网IP。
 - c) 输入用户名：root、密码，单击“确定”。

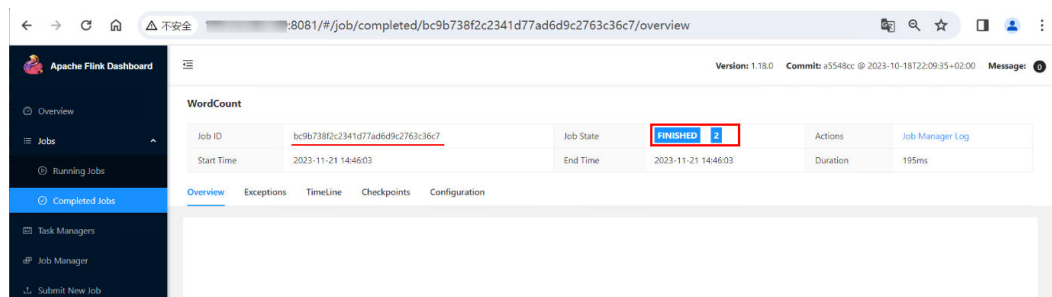
步骤4 输入密码登录ECS后，进入/usr/local/flink目录，运行 flink run examples/streaming/WordCount.jar 向集群提交作业，运行正常则会显示JobId和任务运行的时间。

图 3-27 向集群提交作业



步骤5 在Web UI集群管理界面，单击页面的Completed Jobs，查看已经完成的WordCount任务，然后单击“WordCount”，查看对照任务的Job ID，查看提交任务的运行状态。

图 3-28 查看提交任务的运行状态



步骤6 单击下图红框中的print节点，然后依次单击“TaskManagers”->“View Taskmanager Log”，查看任务对应的标准输出结果和日志信息。

图 3-29 查看任务的 print 节点

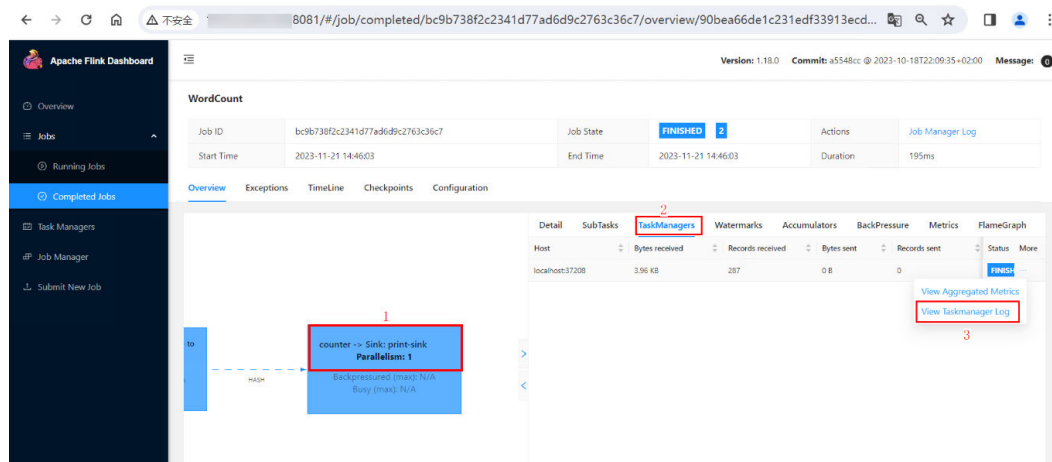
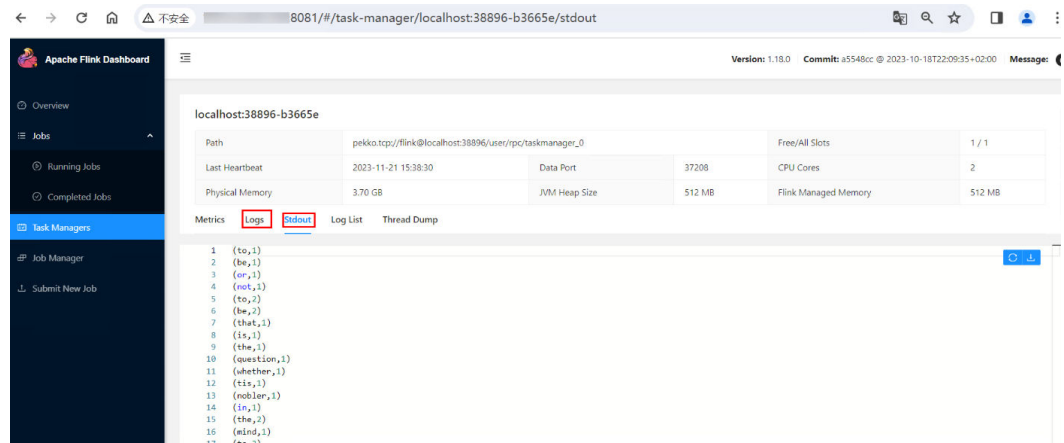


图 3-30 查看任务的标准输出结果和日志信息



----结束

3.4 快速卸载

步骤1 登录**虚拟私有云 VPC**控制台，选择“对等连接”，单击“删除”。在弹框中输入“DELETE”，单击“确定”。

图 3-31 虚拟私有云控制台



图 3-32 删除对等连接

删除对等连接

即将删除对等连接 **peering-flink**

删除对等连接时，会同时删除两端VPC路由表中关联的对等连接路由。

本端VPC ID	本端VPC网段	对端VPC ID	对端VPC网段
213b4885-7716-4aea...	192.168.0.0/16	b29d6e91-3872-4244...	172.16.0.0/16

如果您确定要删除，请输入 DELETE

DELETE

确定

取消

步骤2 登录**资源编排服务 RFS**，进入“资源栈”，选择创建的资源栈名称，单击“删除”。

图 3-33 一键卸载



步骤3 在弹出的删除资源栈确认框中，输入"Delete"，单击“确定”，即可卸载解决方案。

图 3-34 删除资源栈确认

删除资源栈

您确定要删除该资源栈及资源栈内资源吗？资源栈及资源删除后不能恢复，请谨慎操作

资源栈名称	状态	创建时间
building-an-ha-flink-cluster	部署成功	2023/11/21 09:59:22 GMT+08:00

资源列表 (8)

云产品名称	物理资源名称/ID	资源状态
弹性云服务器	building-an-ha-flink-cluster-master	生成完成
弹性云服务器	building-an-ha-flink-cluster-slave1	生成完成
弹性云服务器	building-an-ha-flink-cluster-slave2	生成完成
虚拟私有云	building-an-ha-flink-cluster	生成完成
虚拟私有云	c	生成完成
虚拟私有云		生成完成

如您确认要删除资源栈及资源，请输入Delete

确定 取消

----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，可帮助您打造可靠、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。
- **虚拟私有云 VPC**：为云服务器、云容器、云数据库等云上资源构建隔离、私密的虚拟网络环境。VPC丰富的功能帮助您灵活管理云上网络，包括创建子网、设置安全组和网络ACL、管理路由表、申请弹性公网IP和带宽等。

5 修订记录

表 5-1 修订记录

发布日期	修订记录
2023-11-30	第一次正式发布。