

解决方案实践

三电数据分析及预测

文档版本 1.0
发布日期 2023-11-08



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.....	22
3.3 开始使用.....	27
3.4 快速卸载.....	30
4 附录	34
5 修订记录	35

1 方案概述

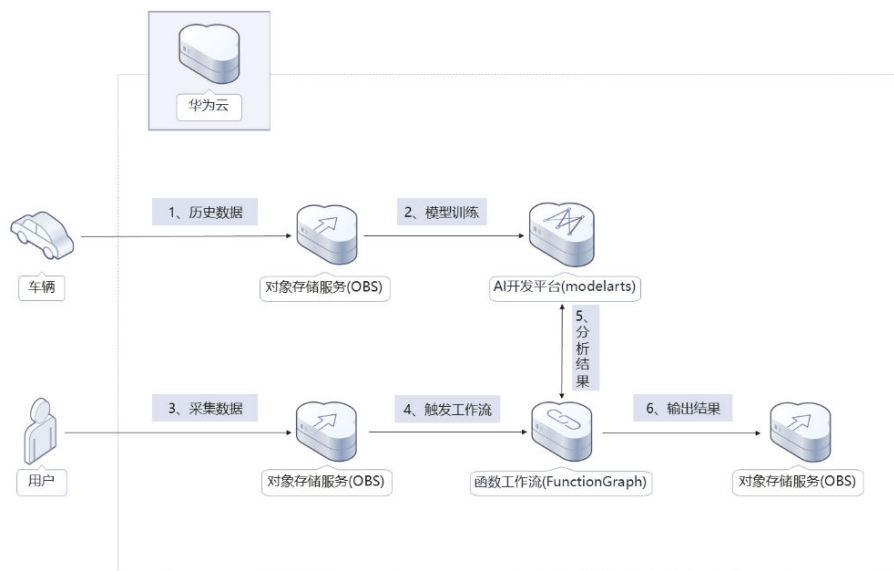
应用场景

该解决方案基于AI开发平台ModelArts为用户提供了一个快速、便捷和可靠的方式，实现对电池、电机和电控数据的预测分析。适用于电池、电机、电控等数据的预测分析场景，可以帮助企业更好的了解产品的性能，从而更好的进行生产和研发。

方案架构

该解决方案基于AI开发平台ModelArts，一键部署电池、电机、电控数据分析预测系统。解决方案架构图如下：

图 1-1 方案架构图



该解决方案会部署如下资源：

- 创建两个对象存储服务 OBS 桶，一个用于存储训练数据集及 ModelArts 算法、推理脚本、配置文件、模型数据。另一个用于存储数据集及数据集预测结果。

- 使用**AI开发平台ModelArts**，用于机器学习模型训练，预测故障分析结果。
- 使用**函数工作流 FunctionGraph**创建一个函数，进行数据处理并调用ModelArts在线服务获取预测结果，并存储至OBS桶。
- 在**统一身份认证服务 IAM**上创建一个委托，用于授权FunctionGraph访问ModelArts在线服务和OBS桶。

方案优势

- **快速构建机器学习模型**
AI开发平台ModelArts可以快速创建和训练机器学习模型，无需任何编码。使模型开发和训练过程更加便捷和高效。
- **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。
- **一键部署**
一键轻松部署，即可完成函数工作流 FunctionGraph，对象存储服务 OBS等资源发放，帮助用户轻松搭建电池、电机、电控数据分析预测解决方案。

约束与限制

- 部署该解决方案之前，您需要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，请根据**2 资源和成本规划**中预估价格，确保余额充足。
- 卸载解决方案前，请先确保OBS桶中无数据，否则解决方案将卸载失败。
- 该解决方案暂不支持OBS上传加密文件，上传视频大小以对象存储服务 OBS桶的上传要求为准。

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 成本预估（仅供参考）

华为云服务	计费说明	每月花费（调用100万次）
AI开发平台 ModelArts	<ul style="list-style-type: none">● 区域：华北-北京四● 计费模式：按需计费● 业务类型：AI全流程开发● 资源类型：公共资源池● 规格：计算型GPU（P4 8U32G）专属实例● 购买个数：1● 按需计费：11.00元/小时	7920.00元
对象存储服务 OBS	<ul style="list-style-type: none">● 区域：华北-北京四● 存储空间：数据存储（多AZ存储）● 默认存储类别：标准存储● 桶策略：私有● 请求费用：0.0100元/万次● 存储空间：0.1390元/GB/月● 流量费用：<ul style="list-style-type: none">● 公网流出流量 / 00:00-08:00（闲时）0.2500元/GB● 公网流出流量 / 08:00-24:00（忙时）0.5000元/GB 费用包括存储空间、请求费用、流量费用三部分，具体请参考 OBS计费详情 。	费用包括存储空间、请求费用、流量费用三部分，详细请参考每月账单。

华为云服务	计费说明	每月花费（调用100万次）
函数工作流 FunctionGraph	<ul style="list-style-type: none">• 区域：华北-北京四• 产品：函数• 请求次数： 0-100万次：0元/100万次 100万次以上：1.33元/100万次• 计量时间： 0-400,000 GB/秒：0元/GB-秒 400,000 GB/秒以上：0.00011108元/GB-秒	费用包括请求次数、计量时间两部分，详细请参考每月账单。
合计	-	7920.00元+OBS费用+函数工作流费用

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”，选择“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”权限，并勾选搜索结果，单击“下一步”。

图 3-5 选择策略



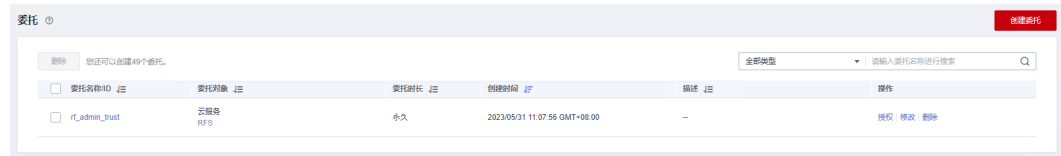
步骤5 选择“所有资源”，并单击“下一步”完成配置。

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

创建 IAM Agency Management FullAccess 权限（可选）

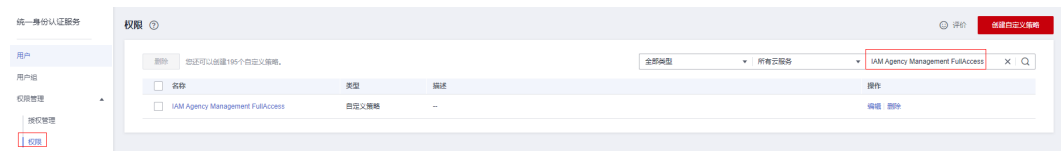
步骤1 打开“统一身份认证”菜单。

图 3-8 统一身份认证菜单



步骤2 进入“权限管理”->“权限”菜单，在搜索框输入“IAM Agency Management FullAccess”当前账号是否存在IAM委托管理权限。

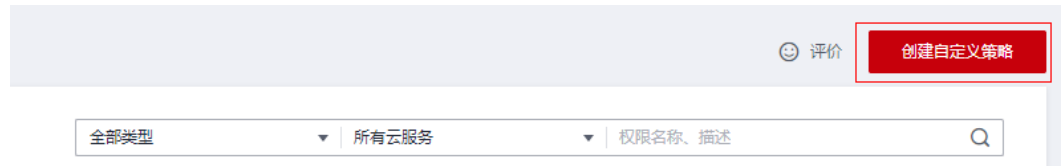
图 3-9 权限列表



- 如果搜索结果不为空，则当前账号已经存在IAM委托管理权限，不需要重复创建
- 如果过搜索结果为空，则继续创建“IAM Agency Management FullAccess”权限

步骤3 单击“创建自定义策略”按钮。

图 3-10 创建自定义策略



步骤4 输入策略名称为“IAM Agency Management FullAccess”，选择“JSON视图”，在策略内容中输入如下JSON代码，单击确认按钮。

图 3-11 创建自定义策略

* 策略名称

策略配置方式 可视化视图 JSON视图

* 策略内容

```
1 {
2   "Version": "1.1",
3   "Statement": [
4     {
5       "Effect": "Allow",
6       "Action": [
7         "iam:agencies:updateAgency",
8         "iam:permissions:listRolesForAgencyOnDomain",
9         "iam:permissions:revokeRoleFromAgencyOnDomain",
10        "iam:permissions:listRolesForAgency",
11        "iam:permissions:checkRoleForAgencyOnProject",
12        "iam:roles:listRoles",
13        "iam:agencies:deleteAgency",
14        "iam:permissions:checkRoleForAgency",
15        "iam:permissions:listRolesForAgencyOnProject",
16        "iam:permissions:checkRoleForAgencyOnDomain",
17        "iam:agencies:listAgencies",
18        "iam:permissions:grantRoleToAgencyOnDomain",
19        "iam:permissions:revokeRoleFromAgencyOnProject",
20        "iam:agencies:getAgency",
21        "iam:agencies:createAgency",
22        "iam:permissions:grantRoleToAgency",
23        "iam:permissions:grantRoleToAgencyOnProject",
24        "iam:permissions:revokeRoleFromAgency"
25      ]
26     }
27   ]
28 }
```

策略描述

作用范围 全局级服务

```
{
  "Version": "1.1",
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "iam:agencies:createAgency",
        "iam:agencies:listAgencies",

```

```
"iam:agencies:getAgency",  
"iam:agencies:deleteAgency",  
"iam:agencies:updateAgency",  
"iam:permissions:revokeRoleFromAgencyOnProject",  
"iam:permissions:revokeRoleFromAgencyOnDomain",  
"iam:permissions:revokeRoleFromAgency",  
"iam:permissions:grantRoleToAgencyOnDomain",  
"iam:permissions:grantRoleToAgencyOnProject",  
"iam:permissions:grantRoleToAgency",  
"iam:permissions:listRolesForAgencyOnDomain",  
"iam:permissions:listRolesForAgencyOnProject",  
"iam:permissions:checkRoleForAgencyOnDomain",  
"iam:permissions:checkRoleForAgencyOnProject",  
"iam:permissions:listRolesForAgency",  
"iam:permissions:checkRoleForAgency",  
"iam:roles:listRoles"  
],  
"Effect": "Allow"  
}  
]  
}
```

步骤5 界面无报错，则成功创建IAM Agency Management FullAccess权限。

----结束

给 rf_admin_trust 委托添加 IAM Agency Management FullAccess 权限（可选）

步骤1 打开“统一身份认证”菜单。

图 3-12 统一身份认证菜单



步骤2 进入“委托”菜单，选择rf_admin_trust委托。

图 3-13 委托列表



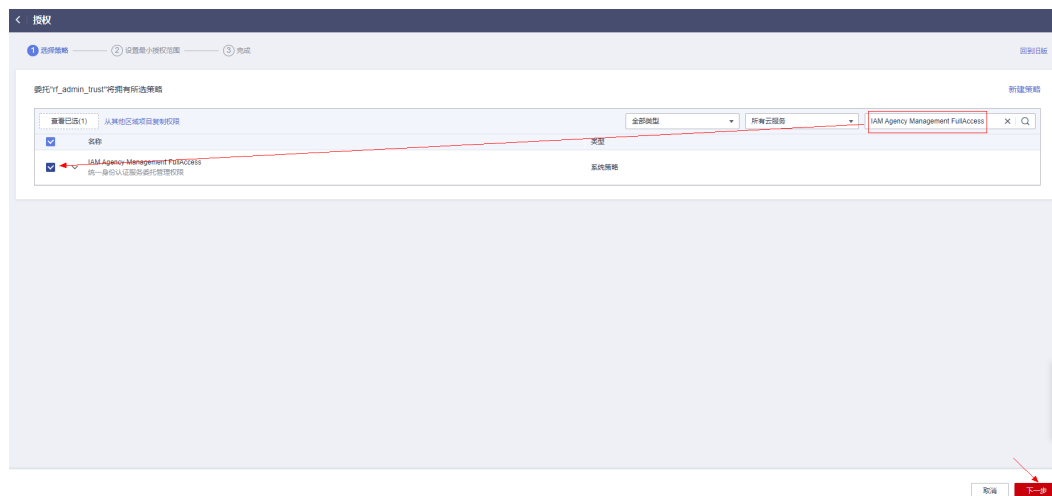
步骤3 进入“授权记录”菜单，单击“授权”按钮。

图 3-14 授权记录



步骤4 在搜索框输入IAM Agency Management FullAccess，勾选过滤出来的记录，单击下一步，并确认完成权限的配置。

图 3-15 配置 IAM Agency Management FullAccess 策略



步骤5 配置好后的情况：rf_admin_trust委托拥有Tenant Administrator和IAM Agency Management FullAccess权限。

图 3-16 授权记录列表



----结束

ModelArts 创建及部署

步骤1 准备一个OBS桶：（如果已有，可跳过此步骤）登录华为云对象存储服务控制台，单击“创建桶”进入obs桶创建界面，按照提示命名规则输入桶名称，单击“立即创建”。

图 3-17 进入 OBS 桶创建界面



图 3-18 创建 OBS 桶



步骤2 上传文件：单击此[文件下载地址](#)，下载训练数据集及ModelArts算法、推理脚本、配置文件压缩包，解压并通过拖拽文件夹的方式上传至3.1准备工作步骤1准备的OBS桶中。

图 3-19 上传 ModelArts 相关文件

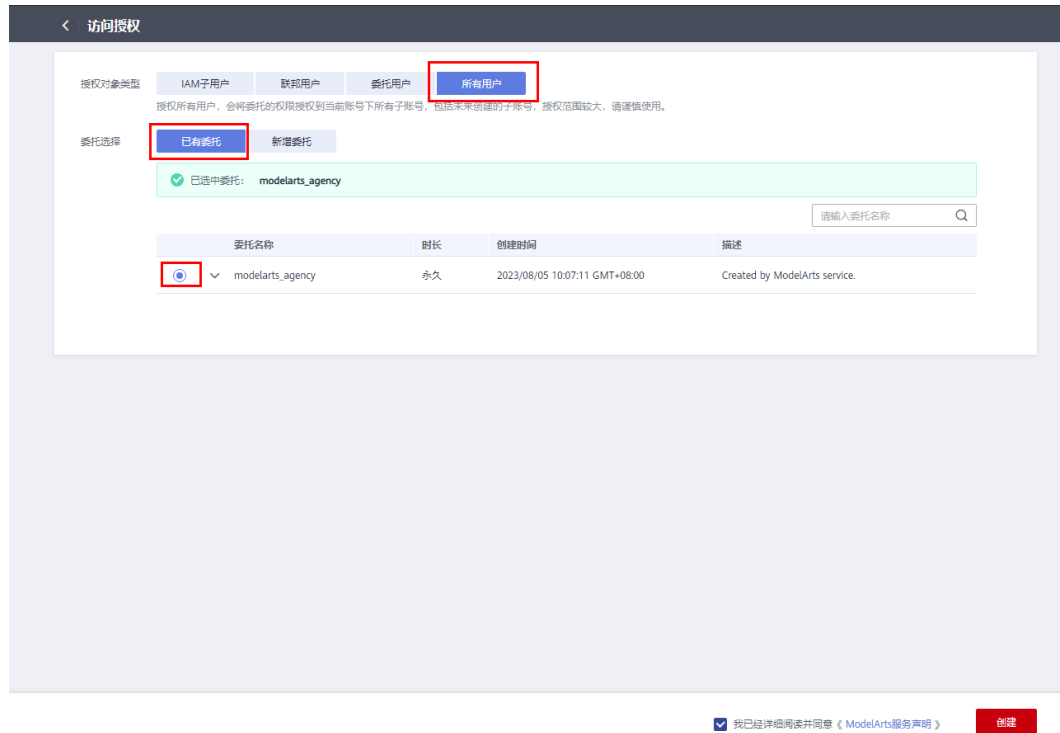


步骤3 添加授权：访问华为云[ModelArts全局配置控制台](#)，单击“添加授权”，进入访问授权界面。

图 3-20 进入授权界面



步骤4 添加授权：按下图所示，依次单击“所有用户”“已有委托”并选中委托 modelarts_agency，阅读并勾选声明单击“创建”。



步骤5 创建训练作业：访问[ModelArts训练作业控制台](#)，单击“创建训练作业”，进入创建训练作业页面。

图 3-21 进入创建训练作业页面



步骤6 创建训练作业：按下图所示，填写名称，选择对应预制框架。选择[步骤2 上传文件](#)的 OBS桶，指定“training-jobs”为代码目录，“training_jobs_xgboost.py”为启动文件。单击“+”增加训练输入、输出参数。

图 3-22 创建训练作业

创建训练作业

* 名称: data-analysis-and-prediction

描述: 0/256

* 创建方式: 自定义算法 | 我的算法 | 我的订阅

* 启动方式: 预置框架 | 自定义

TensorFlow | tensorflow_2.1.0-cuda_10.1-py_...

* 代码目录: /prediction-obs/training-jobs/ | 选择

* 启动文件: /prediction-obs/training-jobs/training_jobs_xgboost.py | 选择

本地代码目录: /home/ma-user/modelarts/user-job-dir

工作目录: /home/ma-user/modelarts/user-job-dir | 选择

图 3-23 增加训练输入、输出参数、

输入: 增加训练输入

输出: 增加训练输出

超参: 增加超参

环境变量: 增加环境变量

故障自动重启:

步骤7 增加训练输入：填写训练输入参数“data_url”按下图所示，单击“数据存储位置”，选择**步骤2 上传文件**的OBS桶“training-jobs”文件夹下“training_data.csv”文件（注：示例数据为人造数据，信息均为随机生成，仅做示例使用。）单击“确定”。

图 3-24 输入参数

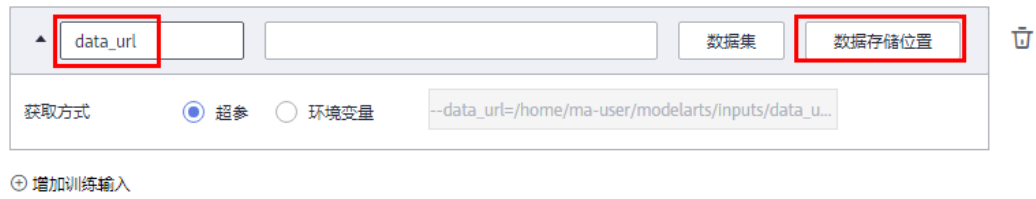
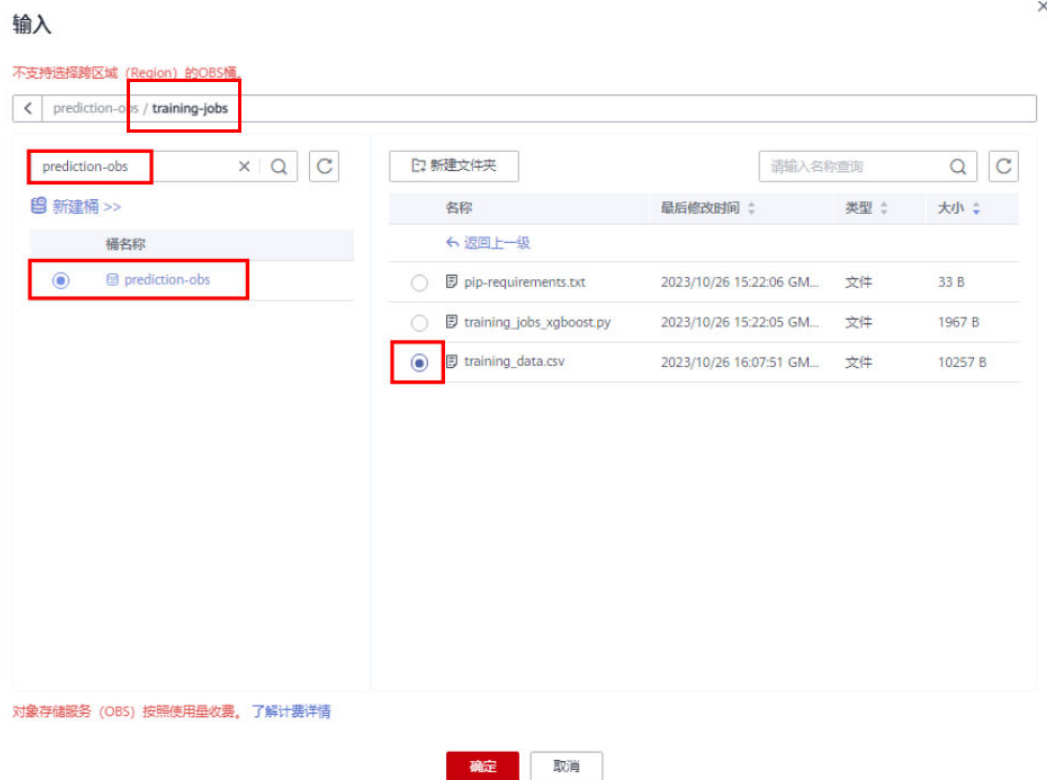


图 3-25 输入数据存储位置

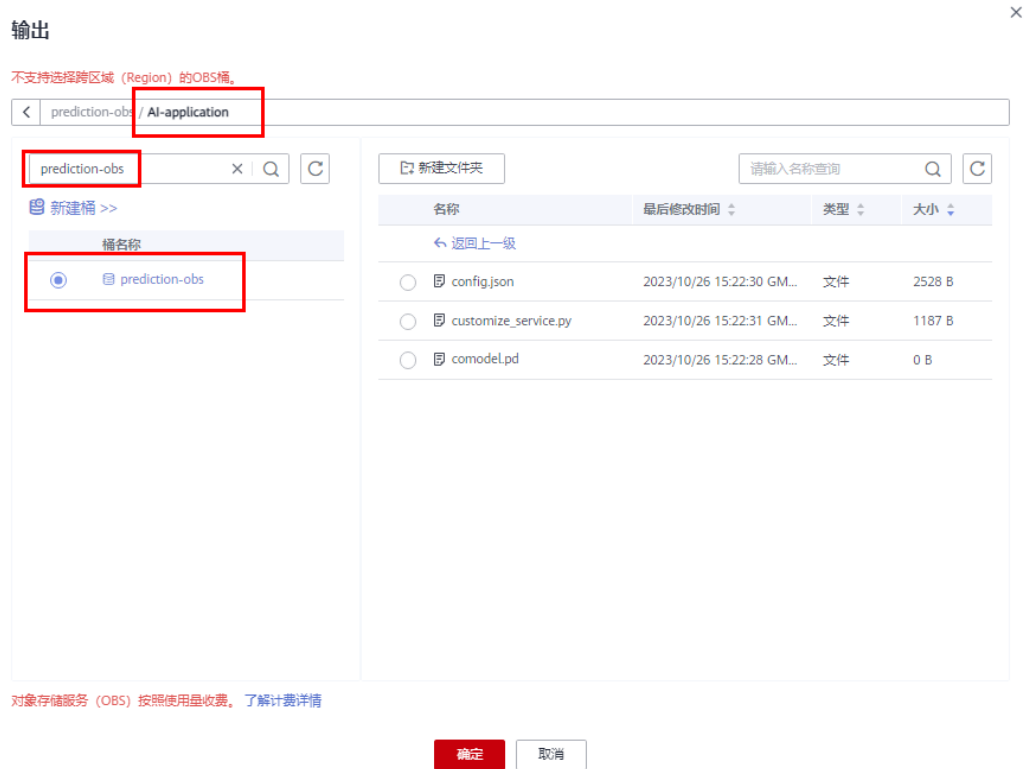


步骤8 增加训练输出：填写训练输出参数“train_url”按下图所示，单击数据存储位置，选择**步骤2**上传文件的OBS桶“AI-application”文件夹，单击“确定”。

图 3-26 输出参数



图 3-27 输出数据存储位置

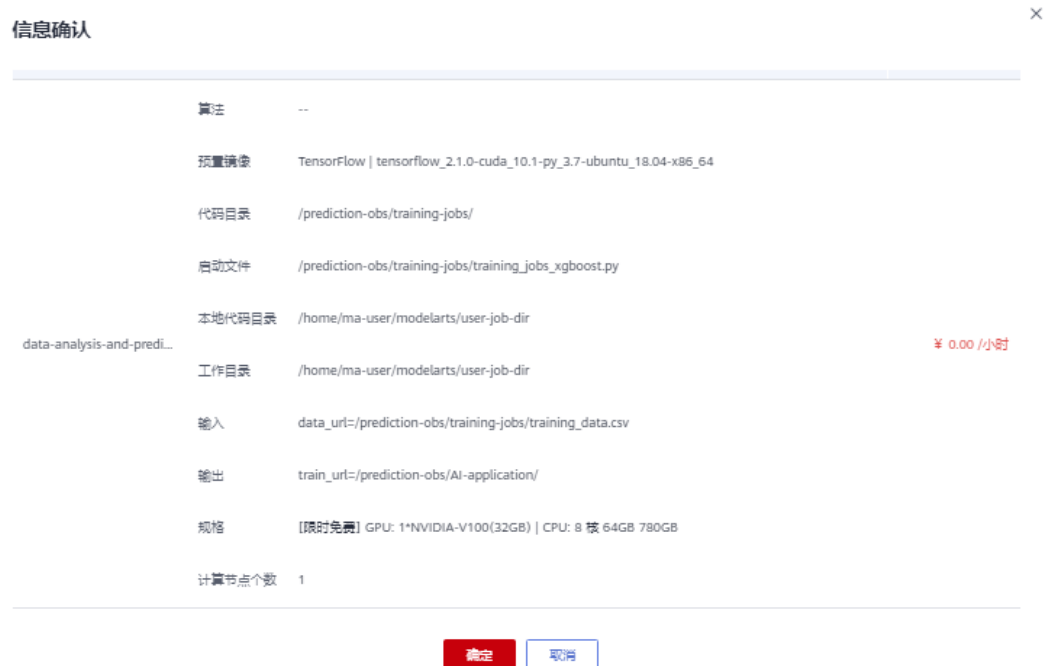


步骤9 创建训练作业：阅读并勾选确认框，单击“提交”，在弹出的信息确认框中单击“确定”，开始创建训练作业。

图 3-28 创建训练作业



图 3-29 确定创建



步骤10 创建AI应用：待训练作业状态为“已完成”后（注：使用示例数据，此步骤用时约为20分钟，其他数据请以实际训练时间为准。），访问[ModelArts AI应用控制台](#)，单击“创建”进入创建AI应用界面。

图 3-30 进入创建 AI 应用界面



步骤11 创建AI应用：按下图所示，填写名称，元模型来源从对象存储服务（OBS）中选择，选择[步骤2 上传文件](#)的OBS桶“AI-application”文件夹。勾选动态加载，单击“立即创建”。

图 3-31 创建 AI 应用

* 名称

* 版本

描述

0/100

* 元模型来源

从训练中选择 | 从对象存储服务 (OBS) 中选择 | 从容器镜像中选择 | 从模板中选择

1. 此选项将导入您存储在对象存储服务 (OBS) 中的模型。目前仅支持从对象存储服务 (OBS) 导入TensorFlow, PyTorch, MindSpore, Custom这4种模型。对于Image类型的模型建议您使用从容器镜像中选择的导入方式导入。您的模型文件需要存放于model目录下, 选择模型时请选择model目录的上一级。如果您的模型需要推理代码, 请放置model目录下, 文件名需为customize_service.py。模型包规范详情参见 模型包规范。相关参数说明参见 操作指南。

2. 当上传大于5GB的大模型时, 需要勾选动态加载。建议您通过AI引擎"Custom"模式, 并设置健康检查进行模型上传。操作详情请参见 最佳实践。

3. 使用容器化部署, 导入的元模型有大小限制, 详情请参见 导入AI应用对于镜像大小限制。

* 选择元模型

* AI引擎

动态加载

推理代码 /prediction-obs/AI-application/customize_service.py

运行时依赖

安装方式	名称	版本	约束	操作
pip	pandas	0.24.2	当前版本以上	删除
pip	xgboost	1.5.1	当前版本以上	删除

添加

AI应用说明 添加AI应用说明

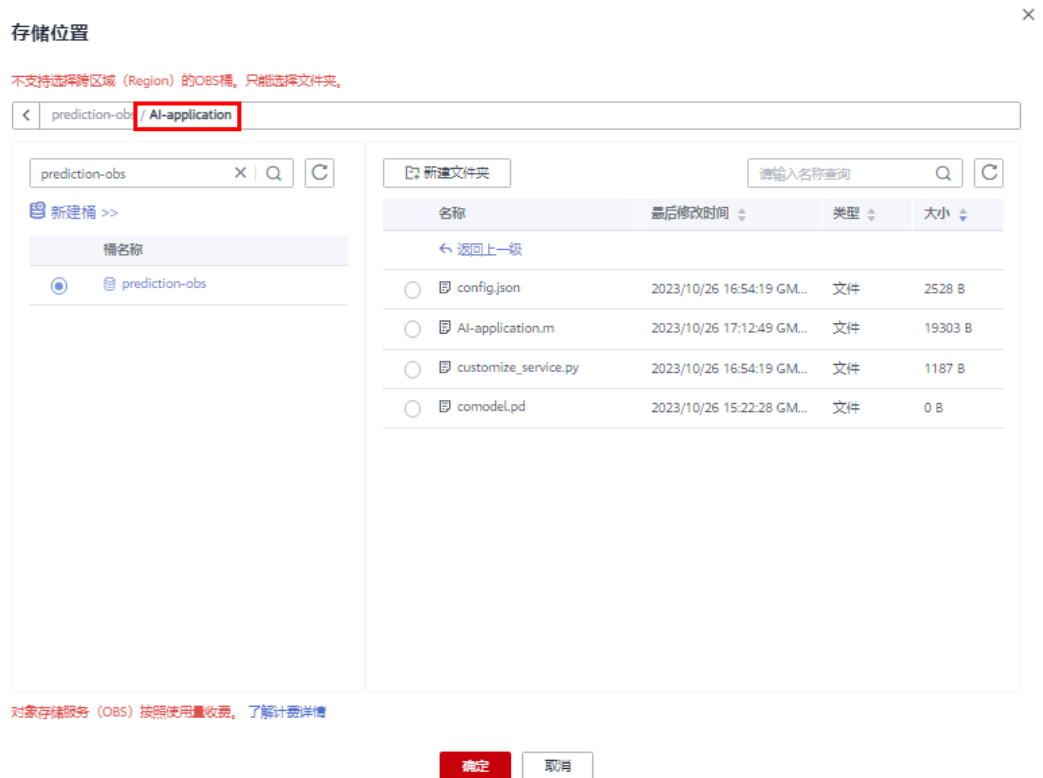
配置文件

* 部署类型 在线服务 批量服务

apis定义

免费 立即创建

图 3-32 元模型存储位置



步骤12 部署在线服务：待AI应用状态为“正常”后，访问[ModelArts 在线服务控制台](#)，单击“部署”，进入在线服务创建界面。按下图所示，填写名称，选择公共资源池，确认AI应用及版本，阅读并勾选确认框，单击“下一步”检查信息无误后，单击“提交”开始创建在线服务。

图 3-33 进入在线服务创建界面



图 3-34 在线服务创建

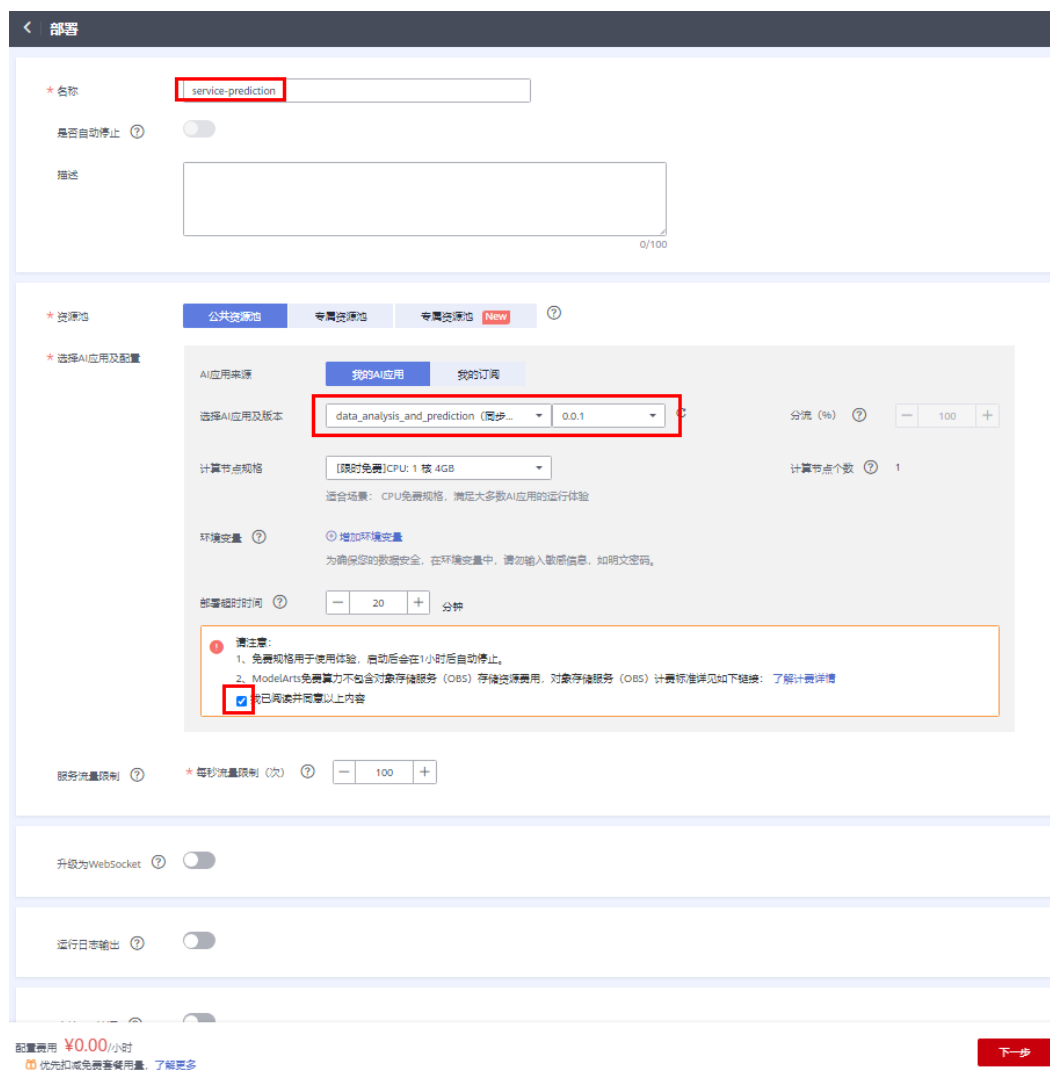
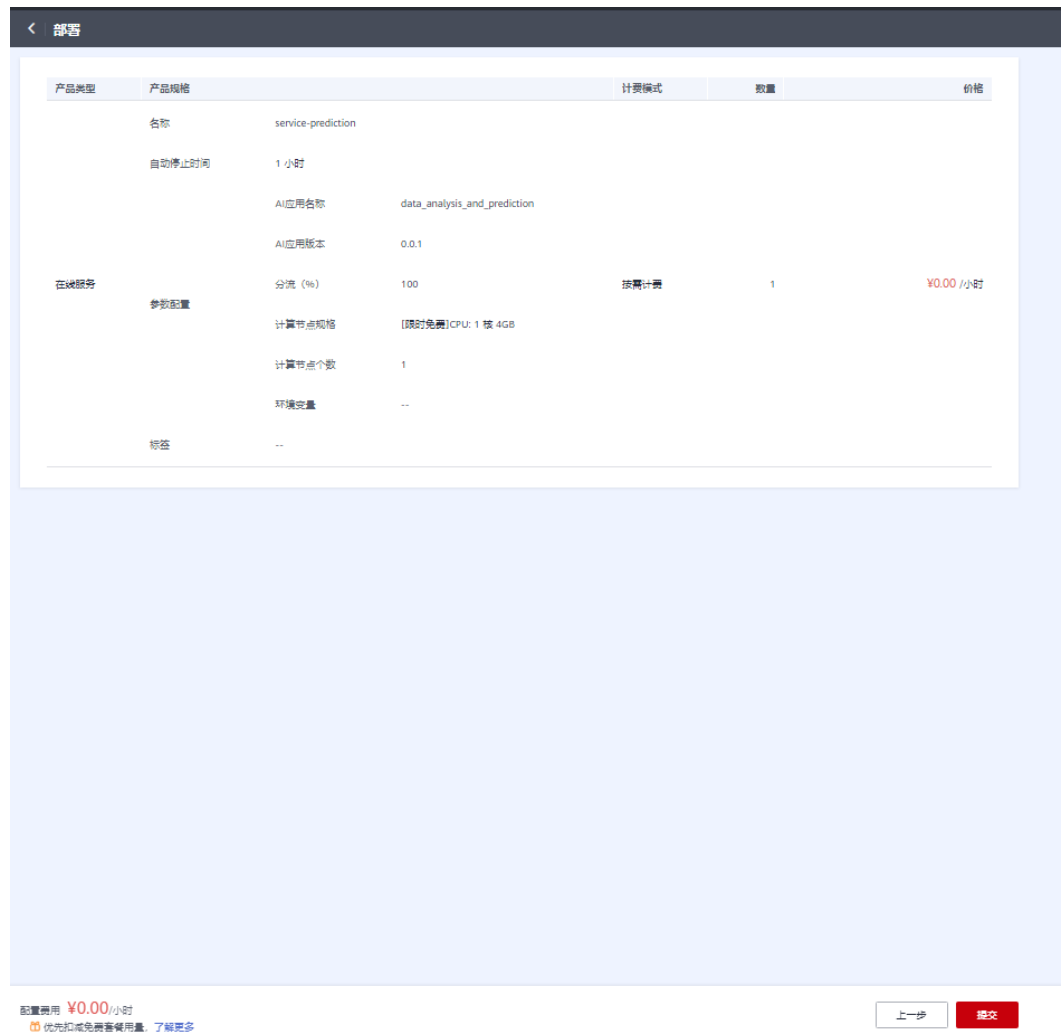


图 3-35 提交创建



步骤13 获取在线服务ID: 待在线服务状态为“运行中”后, 访问ModelArts 在线服务控制台, 查找步骤8创建的服务名称, 按下图所示, 单击“复制按钮”, 获取服务ID。

图 3-36 获取服务 ID



----结束

3.2 快速部署

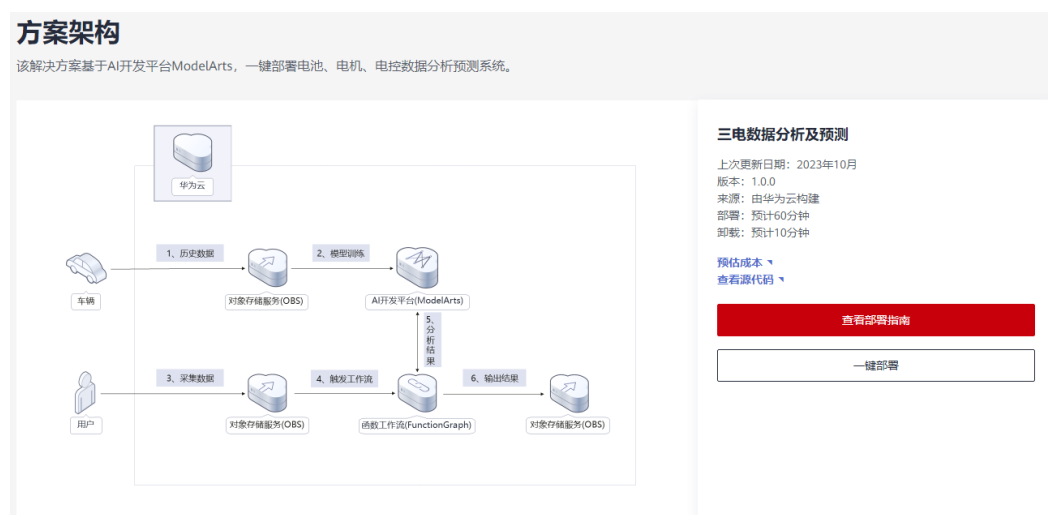
本章节主要帮助用户快速部署“三电数据分析及预测”解决方案。

表 3-1 参数说明

参数名称	类型	是否可选	参数解释	默认值
obs_bucket_name	string	必填	对象存储服务OBS桶名称。命名格式为{obs_bucket_name}-obs，用于存放应用数据，全局唯一。取值范围：长度 1-59个字符，以小写字母或数字开头，仅支持小写字母、数字、中划线(-)、英文句号(.)。	空
functiongraph_name	string	必填	函数工作流 FunctionGraph名称前缀。不支持重名。命名方式：{functiongraph_name}_fgs。取值范围：长度为1-56个字符，可包含字母、数字、_(下划线)和-(中划线)，以字母开头。	data-analysis-and-prediction-demo
modelarts_service_id	string	必填	AI开发平台 ModelArts服务ID。该模板使用已有ModelArts服务，请参考 ModelArts创建及部署 获取ModelArts服务ID。	空

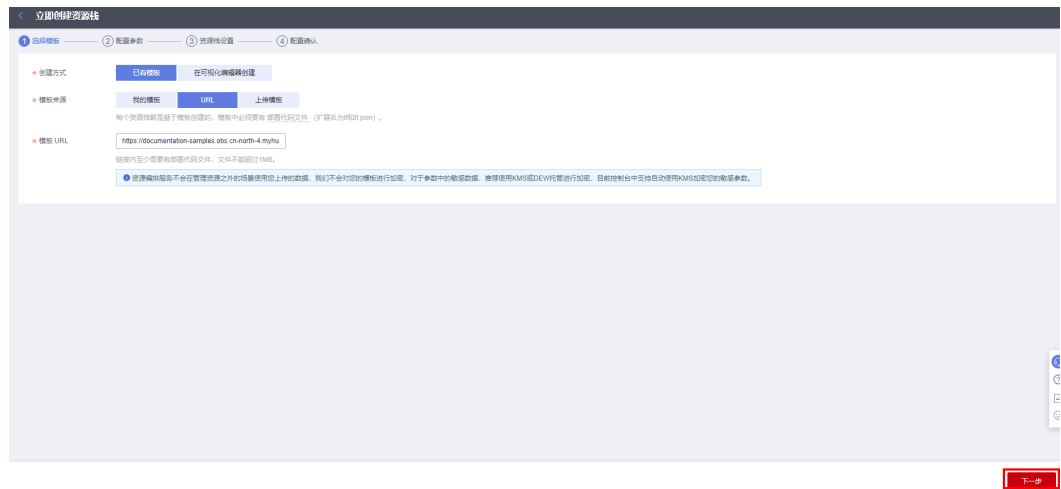
步骤1 登录[华为云解决方案实践](#)，选择“三电数据分析及预测”，单击“一键部署”，跳转至解决方案创建资源栈界面。

图 3-37 解决方案实践



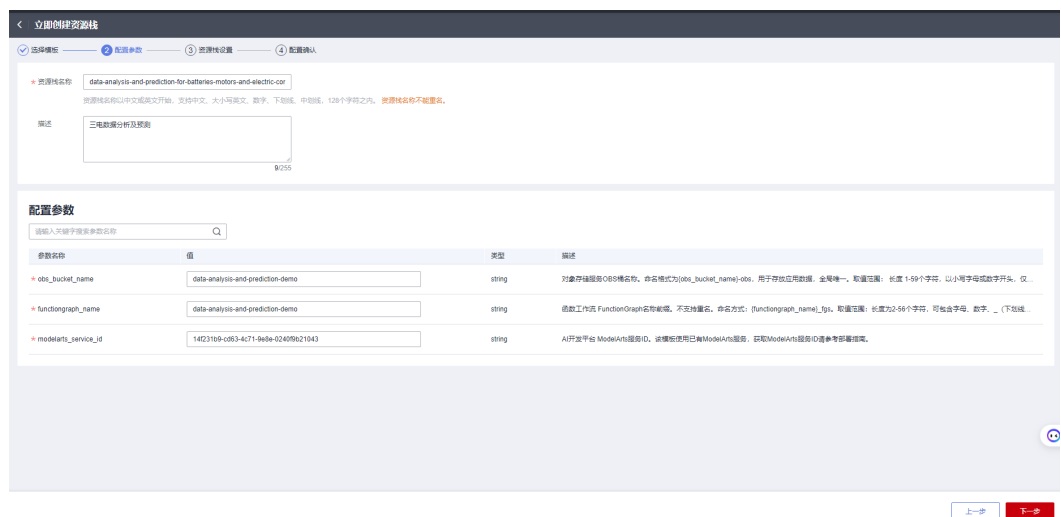
步骤2 在选择模板界面中，单击“下一步”。

图 3-38 选择模板



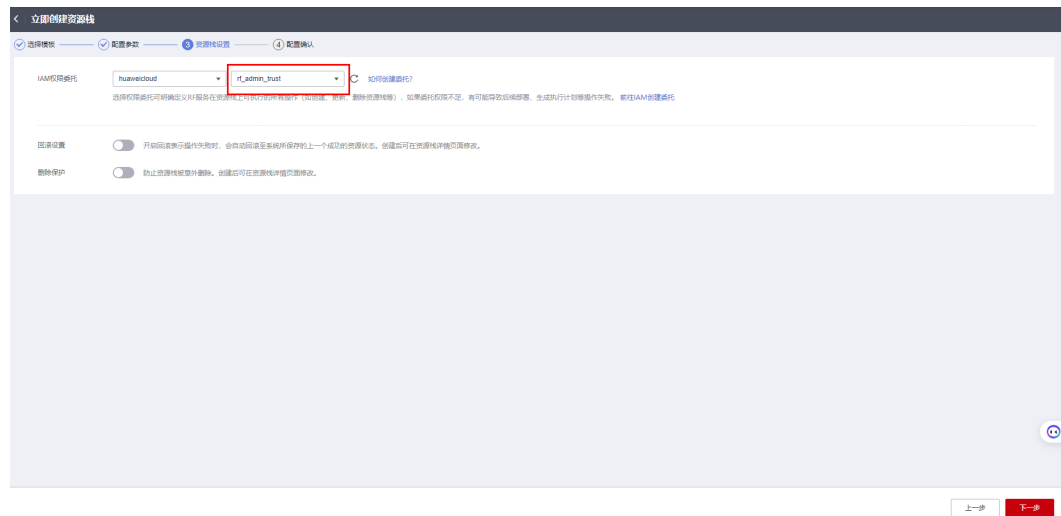
步骤3 在配置参数界面中，参考表1 参数填写说明完成自定义参数填写，单击“下一步”。

图 3-39 配置参数



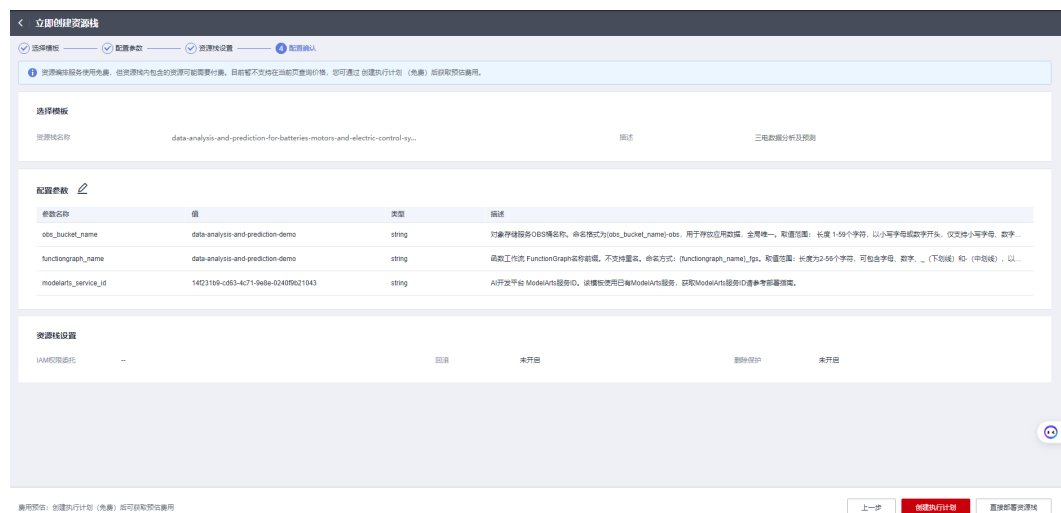
步骤4 在资源设置界面中，在权限委托下拉框中选择“rf_admin_trust”委托（可不选），单击“下一步”。

图 3-40 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 3-41 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 3-42 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_20231027_1423_2cbe

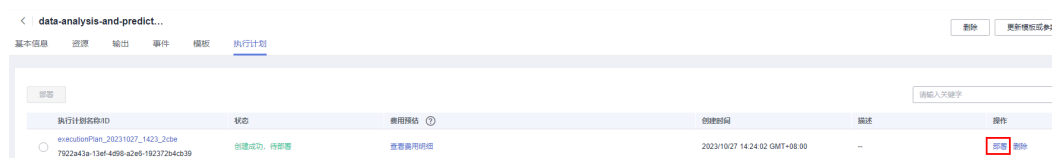
描述: 请输入对执行计划的描述

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 3-43 执行计划



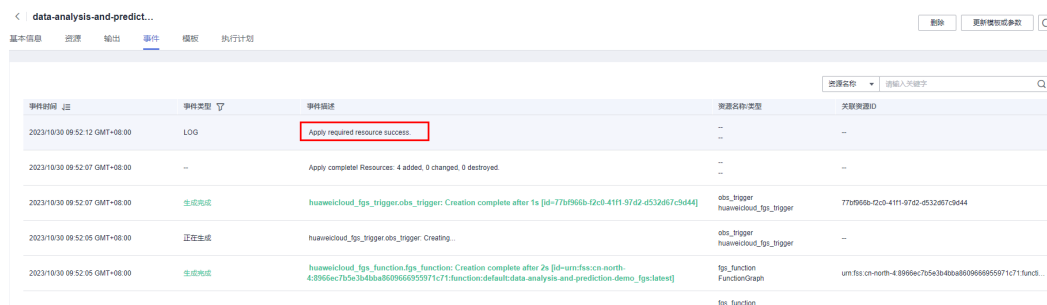
执行计划名称ID	状态	应用预估	创建时间	描述	操作
executionPlan_20231027_1423_2cbe 7922a43a-13ef-469b-ae65-1923f264cb39	创建成功, 待部署	查看应用预估	20231027 14:24:02 GMT+08:00	-	部署

图 3-44 执行计划确认



步骤8 待“事件”中出现“Apply required resource success”，表示该解决方案已经部署完成。

图 3-45 部署完成



----结束

3.3 开始使用

通过对象存储服务 OBS 预测

步骤1 登录OBS控制台：登录华为云对象存储服务 OBS控制台，查看OBS桶是否正常创建。

图 3-46 查看 OBS 桶



步骤2 下载上传预测数据文件：单击此[文件下载地址](#)，下载预测数据文件，选择桶 data-analysis-and-prediction-demo-obs（实际桶名称以部署指定参数为准），上传预测数据文件或者预测数据文件压缩包（会自动解压上传到当前OBS同级目录下）。

须知

暂不支持OBS上传KMS加密的预测数据文件。

文件解压

- 压缩包的类型只支持zip和tar，压缩包文件名及其路径不能含中文。
- 单个压缩包解压后文件最大不超过200MB。

预测文件

- 预测数据文件仅支持CSV文件。
- CSV文件格式需为此步骤下载的预测数据文件格式。

图 3-47 上传预测数据文件



步骤3 查询预测结果文件：预测结果文件会以“原文件名_result.csv”的格式保存在当前目录下。

图 3-48 预测结果文件

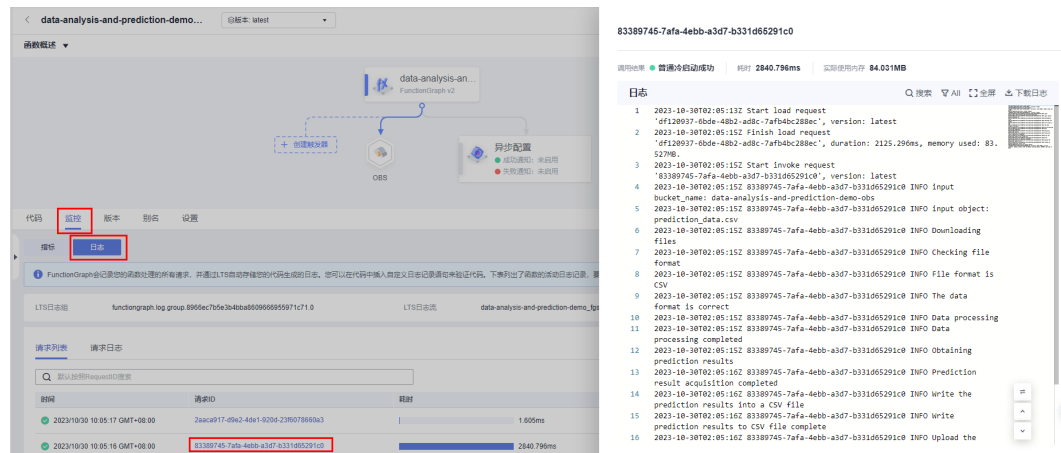


步骤4（可选）进入[函数工作流控制台](#)选择[3.2快速部署步骤3](#)创建的函数，单击函数名称进入。按下图所示，查看数据预测相关日志信息。

图 3-49 进入函数管理界面



图 3-50 查看数据预测相关日志信息

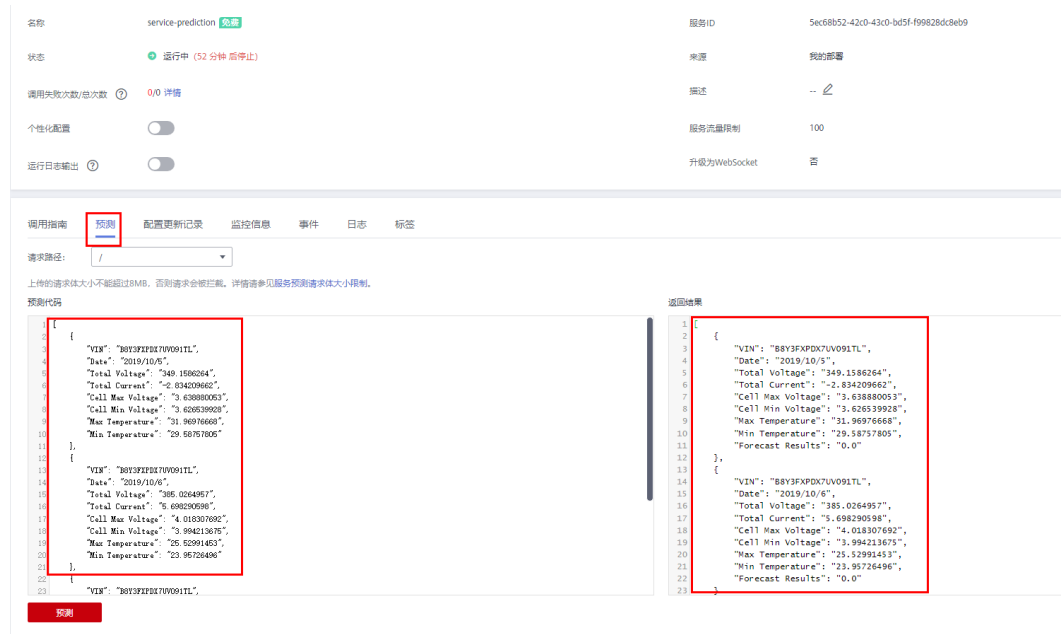


---结束

使用 ModelArts 在线服务预测

步骤1 在线预测：访问[ModelArts 在线服务控制台](#)，查找3.1准备工作步骤12创建的服务名称，按下图所示，单击“预测”，在预测代码框中填写需要预测的数据，数据格式为字典列表（注意：数据格式需要一致，不一致将导致预测结果获取失败）。单击“预测”，右侧返回结果框中即可查看预测结果。

图 3-51 在线预测



```
将CSV格式文件转换为JSON格式文件Python脚本
# -*- coding:utf-8 -*-
import csv
import json
# 读取 CSV 文件
with open('/training_data.csv', 'r') as csv_file:
    csv_reader = csv.DictReader(csv_file)
```

```
# 将 CSV 文件转换为字典列表
data = [row for row in csv_reader]
# 将字典列表转换为 JSON 格式
with open('./training_data.json', 'w') as json_file:
    json.dump(data, json_file)
```

----结束

3.4 快速卸载

须知

- 卸载解决方案前，请先确保OBS桶中无数据，否则解决方案将卸载失败。

手动卸载

- 步骤1** 删除在线服务：访问[ModelArts 在线服务控制台](#)，按下图所示，依次单击“更多”“删除”，在弹出的确认窗口中单击“确定”。

图 3-52 删除在线服务



图 3-53 确认删除在线服务

删除在线服务

即将删除在线服务 **service-prediction**

删除操作无法恢复，请谨慎操作。

名称/ID	状态	创建时间	描述
service-prediction	运行中	2023/10/27 10:5...	--

确定

取消

- 步骤2** 删除AI应用：访问[ModelArts AI应用控制台](#)，如下图所示，单击“删除”，在弹出的确认窗口中单击“确定”。

图 3-54 删除 AI 应用



图 3-55 确认删除 AI 应用

删除AI应用

即将删除AI应用 **data_analysis_and_prediction** 所有版本
该操作会删除该AI应用所有版本。删除操作无法恢复，请谨慎操作。



步骤3 删除训练作业：访问华为云**ModelArts训练作业控制台**，按下图所示，单击“删除”，在弹出的确认窗口中单击“确定”

图 3-56 删除训练作业



图 3-57 确认删除训练作业



步骤4 （可选）删除手动创建的OBS桶：登录[对象存储服务 OBS控制台](#)，查找在**3.1准备工作步骤1**创建的OBS桶，按下图所示，单击“删除”，在弹出的确认窗口中单击“确定”。

图 3-58 删除 OBS 桶



图 3-59 确认删除 OBS 桶



----结束

一键卸载

步骤1 解决方案部署成功后，单击该方案资源栈后的“删除”。

图 3-60 一键卸载



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

图 3-61 删除资源栈确认



----结束

4 附录

名词解释

- 对象存储服务 OBS: 是一个基于对象的海量存储服务, 为客户提供海量、安全、高可靠、低成本的数据存储能力。
- 函数工作流 FunctionGraph: 是一项基于事件驱动的函数托管计算服务。使用 FunctionGraph 函数, 只需编写业务函数代码并设置运行的条件, 无需配置和管理服务器等基础设施, 函数以弹性、免运维、高可靠的方式运行。此外, 按函数实际执行资源计费, 不执行不产生费用。
- AI开发平台 ModelArts: 面向开发者的一站式AI开发平台, 可快速创建和部署模型, 管理全周期AI工作流, 助力千行百业智能升级。
- 统一身份认证服务 IAM: 是华为云提供权限管理、访问控制和身份认证的基础服务, 您可以使用IAM创建和管理用户、用户组, 通过授权来允许或拒绝对云服务和资源的访问, 通过设置安全策略提高账号和资源的安全性, 同时IAM为您提供多种安全的访问凭证。

5 修订记录

表 5-1 修订记录

发布日期	修订记录
2023-10-30	第一次正式发布。