数通网络开放可编程
V100R20C10

GUI 操作指南

文档版本 01

发布日期 2021-06-30

华为技术有限公司

版权所有 © 华为技术有限公司 2021。 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默示的声明或保证。

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。

华为技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编：518129

网址： https://www.huawei.com

客户服务邮箱： support@huawei.com

客户服务电话： 4008302118

前言

概述

介绍了NCE开放可编程系统相关功能的操作指导。

读者对象

本文档主要适用于以下工程师：

- 系统管理员
- 维护工程师
- 技术支持工程师

符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
危险	用于警示紧急的危险情形，若不避免，将会导致人员死亡或严重的人身伤害。
警告	用于警示潜在的危险情形，若不避免，可能会导致人员死亡或严重的人身伤害。
注意	用于警示潜在的危险情形，若不避免，可能会导致中度或轻微的人身伤害。
须知	用于传递设备或环境安全警示信息，若不避免，可能会导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或其它不可预知的结果。 “注意”不涉及人身伤害。
说明	用于突出重要/关键信息、最佳实践和小窍门等。 “说明”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害。

图形界面元素引用约定

本文中可能出现下列图形界面元素，它们所代表的含义如下。

格式	意义
“ ”	带双引号“ ”的格式表示各类界面控件名称和数据表，如单击“确定”。
>	多级菜单用“>”隔开。如果选择“文件 > 新建 > 文件夹”，表示选择“文件”菜单下的“新建”子菜单下的“文件夹”菜单项。

命令行格式约定

本文可能出现下列命令行格式，它们所代表的含义如下。

格式	意义
粗体	命令行关键字（命令中保持不变、必须照输的部分）采用**加粗**字体表示。
斜体	命令行参数（命令中必须由实际值进行替代的部分），采用*斜体*表示。
[ ]	表示用“[ ]”括起来的部分在命令配置时是可选的。
{x | y |...}	表示从两个或多个选项中选取一个。
[x | y | ...]	表示从两个或多个选项中选取一个或者不选。
{ x | y | ... } *	表示从两个或多个选项中选取多个，最少选取一个，最多选取所有选项。
[x | y | ...] *	表示从两个或多个选项中选取多个或者不选。

修改记录

文档版本	发布日期	修改说明
02	2021-07-30	第二次正式发布。
01	2020-12-31	第一次正式发布。

目 录

前言 ii
1 概述 1
2 操作流程 2
3 登录系统 4
4 包仓库管理 6
4.1 仓库管理 6
4.2 包管理 8
4.2.1 新建软件包 8
4.2.2 导入软件包 9
4.2.3 部署软件包 11
4.2.4 查看软件包 13
4.3 公钥管理 14
4.3.1 上传公钥 14
4.4 任务管理 16
4.4.1 软件包管理 16
4.4.2 产品包管理 17
5 配置设备 18
5.1 界面化方式配置设备 18
5.2 北向命令行方式配置设备 19
5.3 设备数据一致性检验 20
5.3.1 配置比较 20
5.3.2 同步 21
5.3.2.1 同步 21
5.3.2.2 定时同步 22
5.3.3 对账 22
5.3.4 保存南向设备配置 23
5.3.5 设备组数据一致性管理 24
5.3.6 配置记录管理 24
5.4 设备组管理 27
5.4.1 创建设备组 28
5.5 应用模板 28

5.5.1 对设备应用模板 28
5.5.2 对设备组应用模板 31
5.5.3 对网络级业务应用模板 34
6 配置业务 35
6.1 界面化方式配置业务 35
6.2 北向命令行方式配置业务 40
6.3 业务数据一致性校验 41
6.3.1 业务差异发现 41
6.3.2 业务深度差异发现 42
6.3.3 业务实例的南向配置记录 43
7 模板管理 45
7.1 网元模板管理 45
7.1.1 根据 yang 文件导出网元模板 45
7.1.2 导入网元模板 46
7.1.3 创建网元模板 48
7.1.4 删除网元模板 49
7.1.5 导出网元模板 50
7.2 业务模板管理 50
7.2.1 根据 yang 文件导出业务模板 50
7.2.2 导入业务模板 51
7.2.3 创建业务模板 52
7.2.4 删除业务模板 54
7.2.5 导出业务模板 54
7.3 模板组管理 55
7.3.1 创建模板组 55
7.3.2 删除模板组 57
7.3.3 导出模板组 58
7.4 参数集管理 58
7.4.1 创建参数集 58
7.4.2 导入参数集 59
7.4.3 删除参数集 61
7.4.4 导出参数集 62
8 提交管理 63
8.1 任务管理 63
8.2 提交历史 64
9 CLI 命令行 66
9.1 总体规则 66
9.2 applications 命令 67
9.3 commit 命令 67
9.4 display 命令 67
9.4.1 display this 67

9.4.2 display this-configuration 68
9.4.3 display inconsistency-discovery 68
9.4.4 display dry-run preview 68
9.4.5 display dry-run compare 69
9.5 dry-run 命令 69
9.6 nes 命令 69
9.6.1 nes ne [xxx] 69
9.6.2 nes inconsistency-discovery [A] [B] 69
9.6.3 nes sync-to [A] [B] 69
9.6.4 nes sync-from [A] [B] 70
9.7 quit 命令 70
9.8 reset 命令 70
9.9 return 命令 70
9.10 clear 命令 70
9.11 undo 命令 70
9.12 rpc 命令 71
9.13 recompute 命令 71
10 告警/事件 72
10.1 设备上报的告警 72
10.1.1 SNMP Trap 通知三方包 72
10.1.2 NETCONF Notification 73
10.2 自定义事件 74
10.3 告警同步 74
10.4 告警清除 74
11 业务安全 75

1 概述

功能包在本地编写完毕后，可以导入到NCE开放可编程系统在线调测和使用，实现设备纳管、设备配置下发、业务配置下发等操作。

开放可编程系统的主要配置场景有三个：

- 对单设备进行纳管和配置。

  开放可编程系统根据设备YANG模型（编写和加载SND包）自动生成设备配置界面，用户可以通过配置界面纳管设备、配置设备。
- 对跨设备的网络业务进行配置。

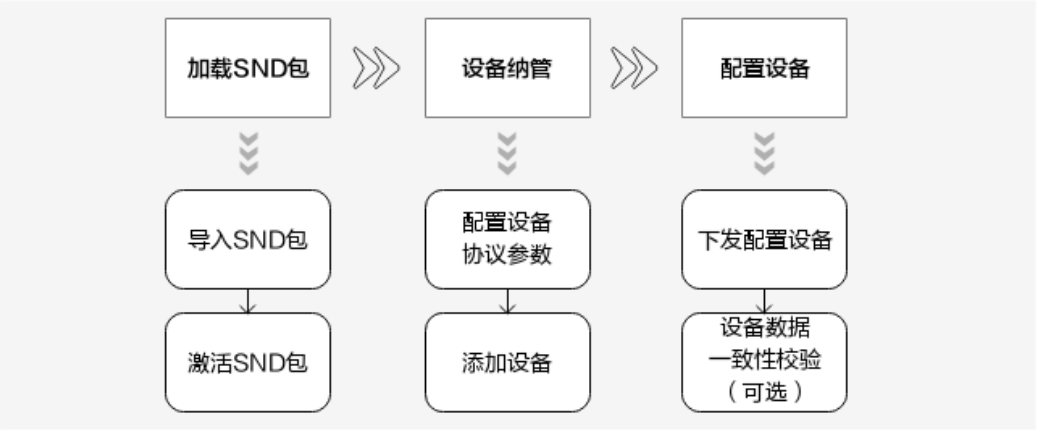
  开放可编程系统根据业务YANG模型（编写和加载SSP包）自动生成业务配置界面，用户可以通过配置界面将业务配置下发到设备上。
- 对单设备进行数据一致性校验

  可以对设备和开放可编程系统中的配置进行一致性校验，如不一致，可以进行差异对比、同步、对账处理。

2 操作流程

用户可以根据实际需求参考“开发指南”文档先完成功能包（设备驱动包-SND包、业务包-SSP包）的开发，再参考如下操作流程配置设备和业务。

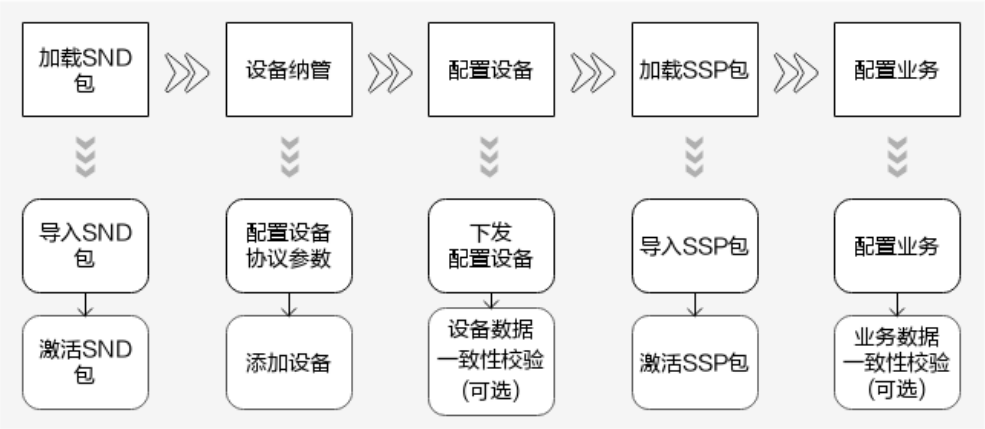
图 2-1 单设备纳管和配置操作流程



1. 加载SND包，分两步：
   a. 导入SND包，将已编写好的SND包导入到系统。
   b. 激活SND包，SND包被激活才能生效。
2. 设备纳管，分两步：
   a. 配置协议参数，包括用户名、密码等协议参数。
   b. 添加设备，设备添加后会自动发起和设备建立连接。
3. 配置设备，提供了两种方式。
   – 方式1：通过对设备数据进行全量采集后，然后以NCE或者以设备为准进行同步。
   – 方式2：通过单设备配置界面进行单设备配置。

   如果第三方对系统中的配置数据进行了更改或者设备异常重启丢失数据，会造成系统中的配置数据和设备上的配置数据不一致，可以进行设备数据一致性校验。

图 2-2 跨设备的网络业务配置操作流程



设备没纳管的情况下，需要参考上面流程图先完成设备纳管，然后再进行业务配置；如设备已经纳管，前三步可以不用执行。

1. 加载SND包，分两步：
   a. 导入SND包，将已编写好的SND包导入到系统。
   b. 激活SND包，SND包被激活才能生效。
2. 设备纳管，分两步：
   a. 配置协议参数，包括用户名、密码等协议参数。
   b. 添加设备，设备添加后会自动发起和设备建立连接。
3. 配置设备，提供了两种方式。
   a. 方式1：通过对设备数据进行全量采集后，然后以NCE或者以设备为准进行同步。
   b. 方式2：通过单设备配置界面进行单设备配置。
4. 加载SSP包，分两步：
   a. 导入SSP包，将已编写好的SSP包导入到系统。
   b. 激活SSP包，SSP包被激活才能生效。
5. 配置业务。

3 登录系统

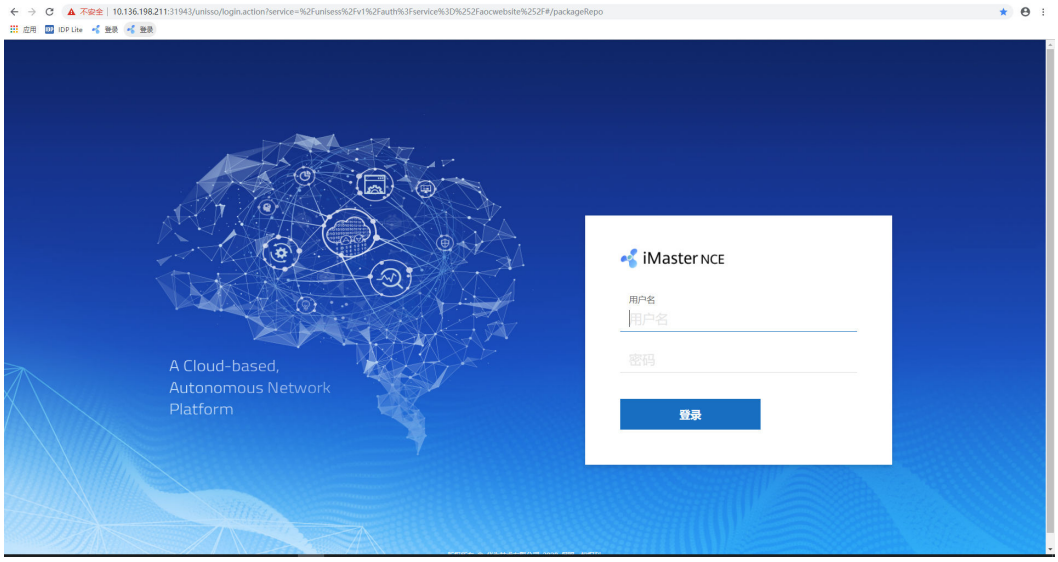
本节描述了如何通过浏览器登录系统。目前支持的浏览器列表如下：

浏览器	浏览器版本
Microsoft Edge （Chromium Inside）	MicrosoftEdge_89.0.774.27_Beta
Chrome Stable Channel	Chrome 73.0.3683 开始
Firefox	• Firefox 65 开始 • Firefox 68 ESR 开始

登录 Agile Open Container App

步骤1 登录NCE运维面。在浏览器地址栏中输入“https://运维面IP地址:31943”，按Enter进入登录界面。输入“用户名”和“密码”，单击“登录”。

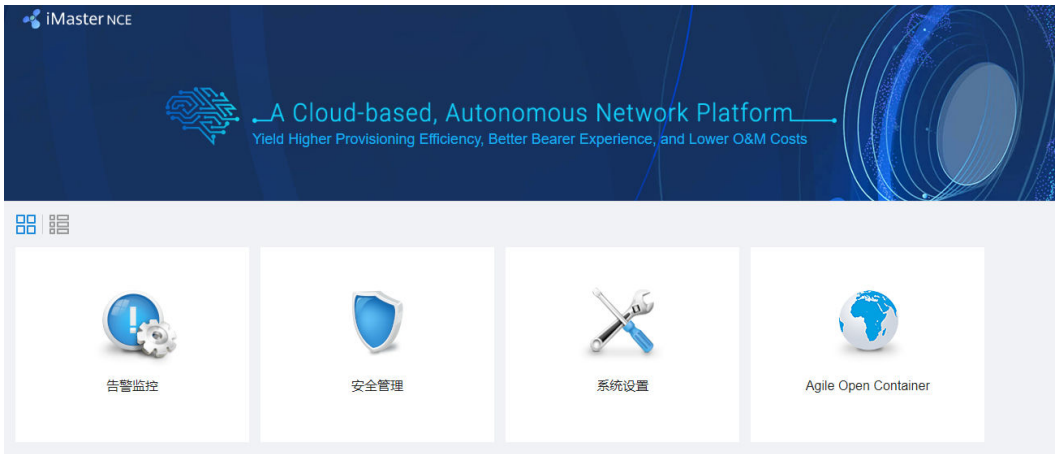
图 3-1 登录 NCE 界面



说明

- 首次登录系统需要修改密码，请妥善保存修改后的密码。为了提高系统安全性，建议用户定时修改密码，以防密码被暴力破解等安全风险。
- 运维面IP地址是指Common_Service节点配置的客户端登录IP地址。当Common_Service节点为集群部署时，此处的IP为Common_Service界点集群的浮动地址。当Common_Service节点为单实例时，此处的IP为Common_Service节点的客户端登录IP地址。

步骤2 登录系统后，选择“Agile Open Container”App，进入“Agile Open Container”首页。



步骤3 在首页根据实际使用场景单击对应的快捷入口或者单击任意快捷入口进入系统主菜单。

----结束

4 包仓库管理

包仓库管理包括仓库管理、包管理、公钥管理和任务管理。

仓库管理用于新建、修改、删除放置软件包的仓库；包管理用于对软件包进行导入、部署、更新、删除等操作；公钥管理用于对公钥进行上传，删除等操作；任务管理用于查看软件包任务。

4.1 仓库管理

4.2 包管理

4.3 公钥管理

4.4 任务管理

4.1 仓库管理

场景描述

仓库是放置软件包的地方，在创建或导入软件包前用户必须要先创建仓库。用户可以按需创建不同类型或认证方式的仓库。

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“包仓库”。

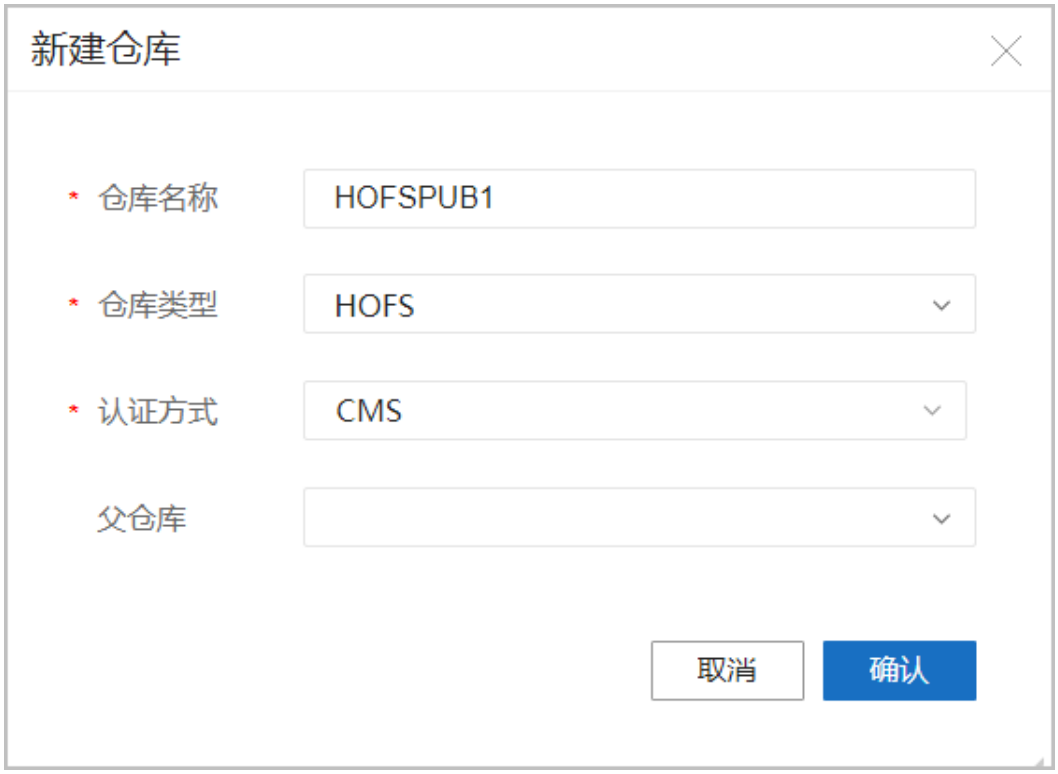
步骤2 在左侧导航树选择“仓库”，在页面右上角单击“新建仓库”，填写需要的参数信息。

表 4-1 关键参数说明

参数名称	含义
仓库类型	FS：将包存储在包仓库管理服务所在节点的磁盘中，可靠性较低。 HOFS：将包存储在HOFS文件系统中，可靠性很高，如果用户对包的可靠性要求高， 建议选择HOFS。

参数名称	含义
认证方式	SHA256：仅对存储在该仓库中的包做完整性校验。 ASC：对存储在该仓库中的包做签名校验，有效的保证包未被篡改。 CMS：对存储在该仓库中的包做签名校验，有效的保证包未被篡改。 **说明** 认证方式SHA256<ASC<CMS的安全级别依次逐渐升高，为了确保仓库中包更加安全存储，建议您选择ASC或CMS认证方式。 当认证方式选择2种或以上时，在上传包时，系统将依次按照所选认证方式进行认证。只要有一种认证方式认证通过，即可以成功上传至仓库中。

图 4-1 新建仓库



----结束

后续处理

如果认证方式选择了ASC或CMS，需要导入校验签名的公钥，用于对纳入该仓库管理的包进行签名校验。否则无法进行签名校验。

相关任务

用户可根据需要进行如下操作：

- 修改仓库：单击待修改的仓库操作栏的“修改”，可以修改仓库名称、认证方式等。

- 删除仓库：单击待修改的仓库操作栏的“删除”，可以删除掉该仓库。

4.2 包管理

4.2.1 新建软件包

场景描述

新建软件包会生成默认的软件模板目录和示例代码，方便用户自行开发软件包。

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“包仓库”。

步骤2 在左侧导航树选择“包管理”，在页面右上角单击“创建模板”。

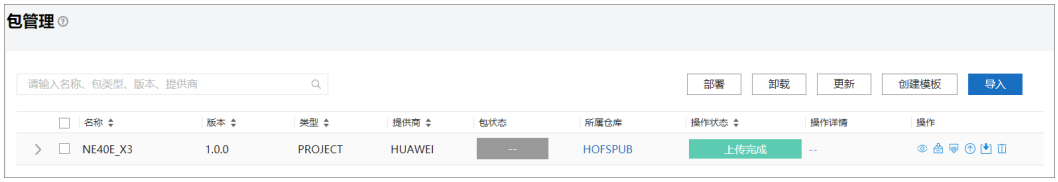
图 4-2 新建软件包

步骤3 在弹出的界面中，输入名称、版本、提供商、包类型等必填信息。名字和版本唯一标识一个软件包，提供商是指该包的提供商。

图 4-3 新建软件包的相关参数

步骤4 创建完成后，在包管理页面可以看到已经新增的软件包。

图 4-4 新增软件包模板成功



----结束

后续处理

新建软件包后导出软件包到本地进行编程开发，开发完成后再导入软件包到系统中。

相关任务

- 查看软件包：在“包管理”页面，单击操作列的。
- 卸载软件包：在“包管理”页面，单击操作列的。
- 删除软件包：在“包管理”页面，单击操作列的。
- 导出软件包：在“包管理”页面，单击操作列的。

4.2.2 导入软件包

场景描述

将用户编程开发完成的软件包或从其他开发商获取的软件包导入系统，导入后仅放置于系统中，用户需要部署才能使用。

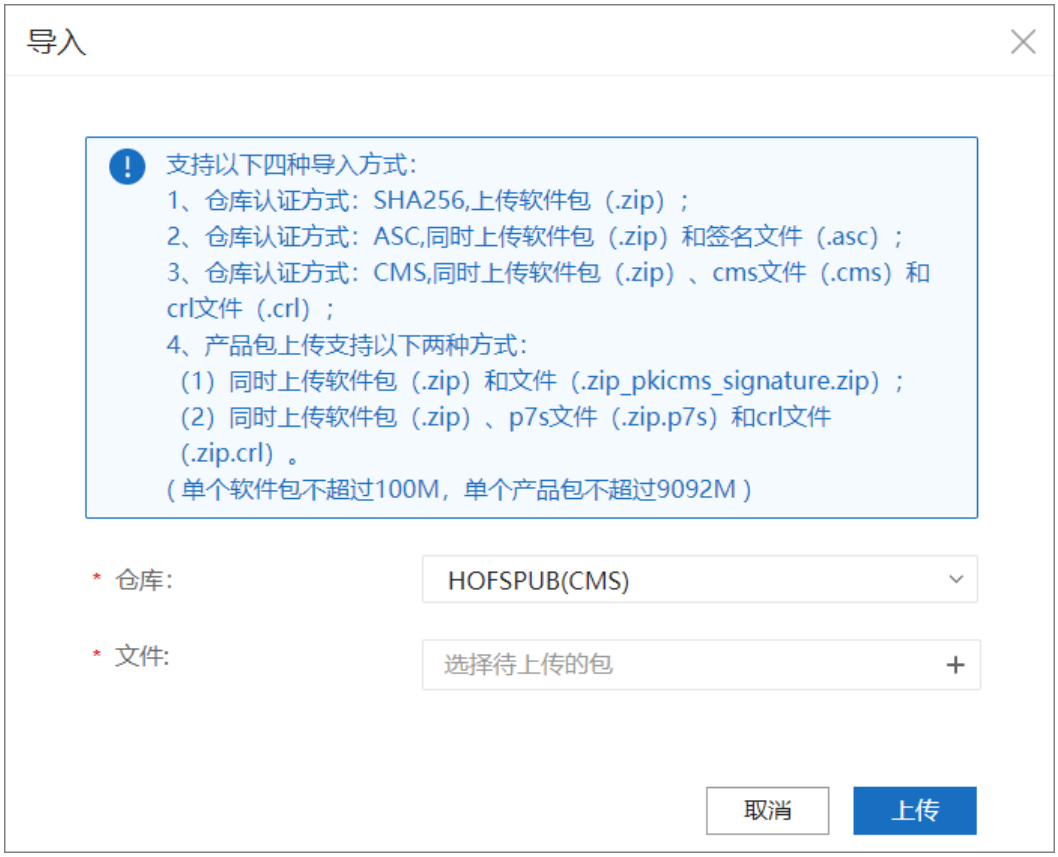
操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“包仓库”，从左侧导航栏选择进入“包管理”界面，单击“导入”。

图 4-5 导入软件包

步骤2 在弹出的界面中，选择需要导入的软件包。

图 4-6 选择软件包



步骤3 选择完成，单击“上传”。

导入完成后，在“包管理”界面可以看到导入的软件包。

图 4-7 软件包导入成功

----结束

后续处理

导入软件包后执行部署软件包操作，软件包功能在系统中生效。

相关任务

- 查看软件包：在“包管理”页面，单击操作列的。
- 卸载软件包：在“包管理”页面，单击操作列的。
- 删除软件包：在“包管理”页面，单击操作列的。

- 导出软件包：在“包管理”页面，单击操作列的。
- 部署软件包：在“包管理”页面，单击操作列的。

4.2.3 部署软件包

前提条件

软件包处于上传成功或卸载成功状态，如果存在依赖，则该软件包所依赖的软件包都应处于部署成功状态。

场景描述

部署软件包使其在系统中激活生效。

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“包仓库”，从左侧导航栏选择进入“包管理”界面。在包管理页面，单击操作列的，部署软件包。

图 4-8 部署软件包

步骤2 软件包部署需要一定时间，特别是当安装包中yang文件较多时，安装时间会比较长，请耐心等待。

部署软件包时，系统会加载包里对应的代码和脚本，加载包里对应的模型，并根据模型生成对应数据库表项。

表 4-2 部署后状态变更

部署状态	包状态	操作状态	说明
部署成功	激活	部署成功	软件包部署成功。 (在激活第三方编程组件包的时候，ExtendedPkgRTService进程会虚拟出本地小网IP地址(192.168.xxx.xxx或者172.16.xxx.xxx)，将30122，30254~30274绑定在这虚拟小网IP地址上，用于ExtendedPkgRTService内部进程通信。该小网IP地址对外部不可访问，仅做可编程框架内部本地通讯。)
部署失败	未激活	上传完成（与执行部署之前的操作状态相同）	软件包部署失败，系统会做回滚操作且回滚成功。部署失败原因请参考操作详情。

部署状态	包状态	操作状态	说明
	异常	部署失败	• 软件包部署失败，系统会做回滚操作且回滚失败。部署失败原因请参考操作详情。 • 包状态异常后，可以单击，系统将自动还原软件包到未激活状态。

----结束

相关任务

- 更新软件包：

  在“包管理”页面操作列，单击，可以将软件包更新至目标版本。

  说明

  - 更新软件包前，需要确保老的软件包激活成功（即部署成功）。更新软件包时，系统会自动卸载老的软件包，部署新的软件包（即目标版本的软件包）。

  表 4-3 更新后状态变更

更新状态	包状态	操作状态	说明
更新成功	目标版本软件包：激活 原软件包：未激活	目标版本软件包：部署成功 原软件包：卸载成功	软件包更新成功。 **说明** SSP包更新时，若存在YANG模型节点删除场景的不兼容变更， 更新过程中会自动清除已删除节点的数据。
更新失败	目标版本软件包：未激活 原软件包：激活	目标版本软件包：上传完成 原软件包：部署成功	软件包更新失败，系统会做回滚操作且回滚成功。更新失败原因请参考操作详情。
	目标版本软件包：异常 原软件包：异常	目标版本软件包：部署失败 原软件包：卸载失败	软件包更新失败，系统会做回滚操作且回滚失败。卸载失败原因请参考操作详情。

- 卸载软件包：在“包管理”页面操作列，单击。

表 4-4 卸载后状态变更

卸载状态	包状态	操作状态	说明
卸载成功	未激活	卸载成功	软件包卸载成功。
卸载失败	激活	部署成功	软件包卸载失败，系统会做回滚操作且回滚成功。卸载失败原因请参考操作详情。
	异常	卸载失败	软件包卸载失败，系统会做回滚操作且回滚失败。卸载失败原因请参考操作详情。

- 删除软件包：在“包管理”页面，单击操作列的。

  说明

  SND类型的包和预置包不支持删除。

  当软件包异常时，可能无法强制删除，此时可以通过将软件包升级到可用版本再删除。

- 导出软件包：在“包管理”页面，单击操作列的。

  说明

  预置包支持批量部署、卸载和更新功能。

4.2.4 查看软件包

场景描述

从界面上查看已经存在于系统中的软件包。

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“包仓库”，从左侧导航栏选择进入“包管理”界面，单击。

步骤2 弹出“包管理”的“文件视图”界面，单击一个文件，可以在右侧看到文件内容。

图 4-9 软件包文件视图

----结束

4.3 公钥管理

4.3.1 上传公钥

场景描述

若将经过私钥签名的包通过包管理上传到仓库时，需要使用公钥对包进行签名校验，以确保其未被篡改。此时，需在上传包之前需要先导入对应的公钥。

说明

秘钥类型仅支持RSA算法，秘钥长度大于等于3072，小于等于4096。

背景信息

密钥是成对的，包含公钥和私钥。其中，私钥用于对包进行签名，公钥用于验证签名。签名验证通过，说明包未被篡改。

操作步骤

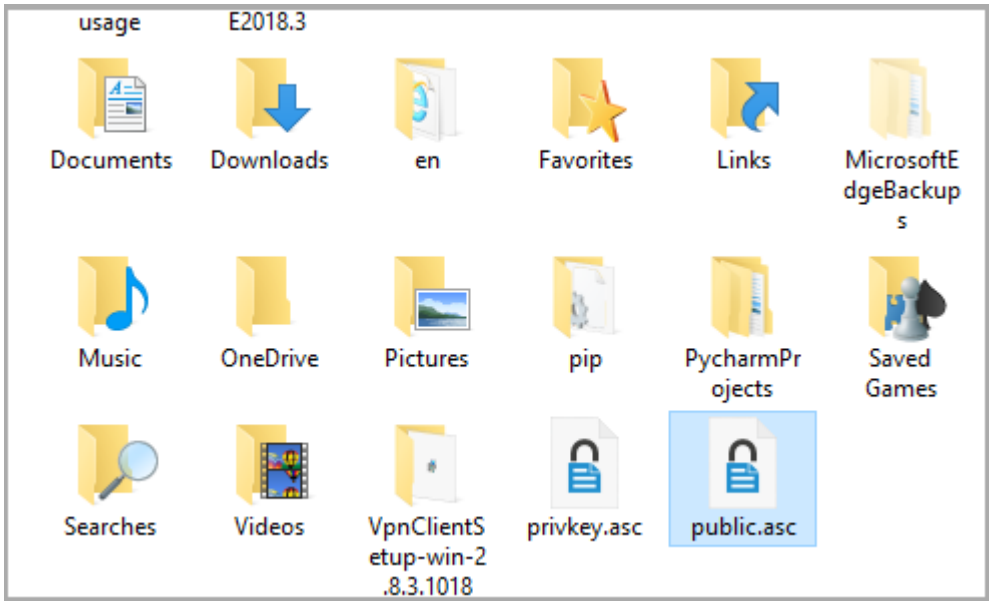
步骤1 在主菜单中选择“包仓库”。从左侧导航栏选择进入“公钥管理”界面，单击“导入”。

图 4-10 公钥导入

步骤2 填写公钥的提供商，和软件包的提供商相同，选择公钥文件。

图 4-11 填写公钥的提供商

图 4-12 选择公钥文件



步骤3 选择完成，单击“导入”。

图 4-13 导入公钥

步骤4 导入完成后，可以在“公钥管理”界面看到对应公钥。

图 4-14 公钥导入成功

----结束

相关任务

删除公钥：在“公钥管理”页面，单击操作列的“删除”。

4.4 任务管理

4.4.1 软件包管理

场景描述

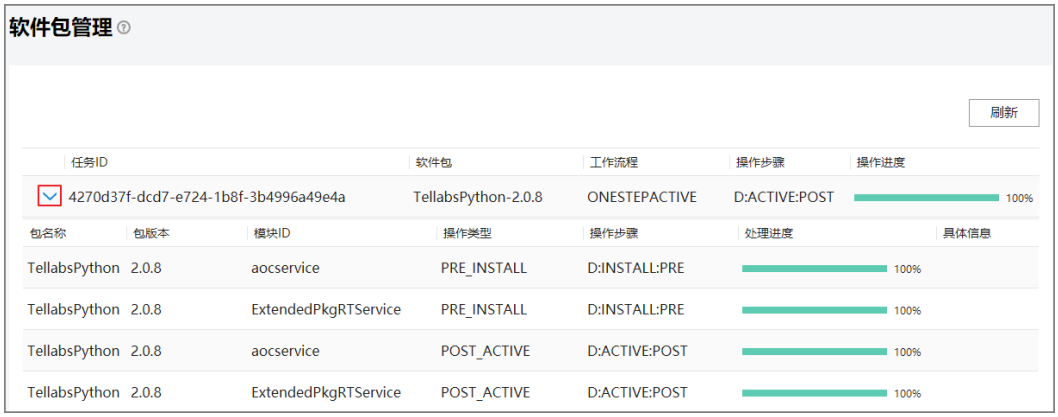
从界面上查看软件包任务进度。

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“包仓库”，从左侧导航栏选择进入“任务管理 > 软件包管理”界面。

步骤2 单击待查看软件包左侧折叠图标，可以展开软件包任务详情。

图 4-15 查看软件包操作任务



----结束

4.4.2 产品包管理

产品包是产品软件包的集合，可以批量对软件包进行管理。

场景描述

从界面上查看产品包任务进度。

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“包仓库”，从左侧导航栏选择进入“任务管理 > 产品包管理”界面。

图 4-16 产品包视图查看

步骤2 单击待查看产品包左侧折叠图标，可以展开产品包任务详情。

----结束

5 配置设备

5.1 界面化方式配置设备
5.2 北向命令行方式配置设备
5.3 设备数据一致性检验
5.4 设备组管理
5.5 应用模板

5.1 界面化方式配置设备

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“设备配置 > 设备配置”，进入“设备配置”界面。

步骤2 在需要配置设备的“操作”列，选择“编辑”。

图 5-1 进入设备编辑

步骤3 在弹出的界面中选择对应的“模型 ”，对模型数据进行编辑。

步骤4 单击“变更内容”，查看配置变更对比结果。

图 5-2 查看变更内容

步骤5 单击“试运行”，查看下发报文预览结果。

- 如果预览结果符合预期，单击“提交配置”。

图 5-3 提交配置

- 如果预览结果不符合预期，或者需要重新配置，单击“重置”，清除输入。

说明

- 用户打开界面后前台会自动向后台申请事务ID，如果用户长时间不进行页面编辑，后台会对于事务ID老化，默认事务ID有效时间是5天，或者用户编辑配置时使用的三方包被强制卸载，后台会清理正在使用的事务ID。如果用户继续拿老的事务ID编辑配置，会有事务过期的弹窗提醒，表示本地的事务ID过期失效了。用户单击“确定”后再单击“重置”，重新编辑配置。
- 如果有多用户同时操作，当修改涉及到相同的数据时，可能会出现事务冲突，用户单击“确定”后再单击“重置”，重新编辑配置。

  事务冲突并发规格说明。

  – 不会冲突的场景：

    - 多用户操作，分别修改不相关的数据节点。
    - 多用户操作，修改涉及相同的leaf节点，然后先后提交。
    - 特定场景：用户1和用户2同时操作，节点A属于container或者list节点，用户1的操作是删除节点A，用户2是在节点A下面新增一个子节点B，然后用户1先提交，用户1提交完成后用户2在没有刷新页面的情况下直接提交自己之前新增B的修改，此种场景不会产生冲突，最终会保留节点A和子节点B。

  – 会报冲突的场景：

    两个不同的SSP 业务实例，分解到SND的同一个leaf 节点，但是分解的数据不一样。

    例如：service1分解到NE1上的A节点，分解数据是1；service2分解到NE1上的A节点，分解数据是2。这时提交的业务，会报冲突。

----结束

5.2 北向命令行方式配置设备

步骤1 在主菜单中选择“CLI”，进入“CLI”界面。

```
Welcome to NCE CLI
[NCE]>
```

步骤2 **可选:** 输入命令，进入设备视图。

```
[NCE]> nes ne ?
[ipi-zba900-r-bn-01]
[NCE]> nes ne ipi-zba900-r-bn-01
[nes:nes/ne[ipi-zba900-r-bn-01]]>
```

步骤3 对设备特性进行编辑。

```
[nes:nes/ne[ipi-zba900-r-bn-01]]> system systemInfo sysName Huawei1
[nes:nes/ne[ipi-zba900-r-bn-01]/huawei-system/system:system/systemInfo]>
```

步骤4 对设备特性进行dryrun。

```
[nes:nes/ne[ipi-zba900-r-bn-01]/huawei-system/system:system/systemInfo]> dry-run
[OK]
```

步骤5 对设备特性进行配置预览。

```
[nes:nes/ne[ipi-zba900-r-bn-01]/huawei-system/system:system/systemInfo]> display dry-run preview
### ipi-zba900-r-bn-01  ###
<system xmlns="https://www.huawei.com/netconf/vrp/huawei-system">
<systemInfo>
<sysName>Huawei1</sysName>
</systemInfo>
</system>
[nes:nes/ne[ipi-zba900-r-bn-01]/huawei-system/system:system/systemInfo]>
```

- 如果步骤5结果符合预期，对配置进行提交。
```
[nes:nes/ne[ipi-zba900-r-bn-01]/huawei-system/system:system/systemInfo]> commit
```
- 如果希望清除配置，对配置进行重置。
```
[nes:nes/ne[ipi-zba900-r-bn-01]/huawei-system/system:system/systemInfo]> return
[NCE]> reset
```

----结束

5.3 设备数据一致性检验

前提条件

南向设备已经导入，并且南向设备和NCE之间连接正常。

约束和注意

1. AOC不会从设备同步敏感数据，一致性差异比较时也不会对敏感数据进行差异比较。
2. 对于从设备同步上来的数据，再进行配置时需要对敏感数据字段进行重配置以防止后续配置下发失败。

场景描述

- 配置比较

  如果对南向配置进行线下配置或者南向设备异常重启丢失数据，会造成南向设备与NCE之间的配置出现差异。

  如果想知道NCE网元配置和南向设备的运行配置之间的具体差异，可以使用“差异发现”功能。
- 当NCE网元配置和转发器运行配置出现差异后：
  - 如果认为转发器的配置正确，可以选择“以转发器为准（同步）”，将差异配置从转发器同步到NCE。
  - 如果认为NCE的配置正确，可以选择“以NCE为准（对账）”，将差异配置从NCE对账到转发器。

  正常情况下，NCE和转发器的配置应该一致。

5.3.1 配置比较

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“设备配置 > 设备配置”，进入“设备配置”界面。

步骤2 选择南向设备，单击“差异发现”。

差异发现结束后，“同步状态”显示为“差异发现完毕”。

步骤3 在操作列单击“查看差异”，打开差异呈现页面，查看具体的差异配置。

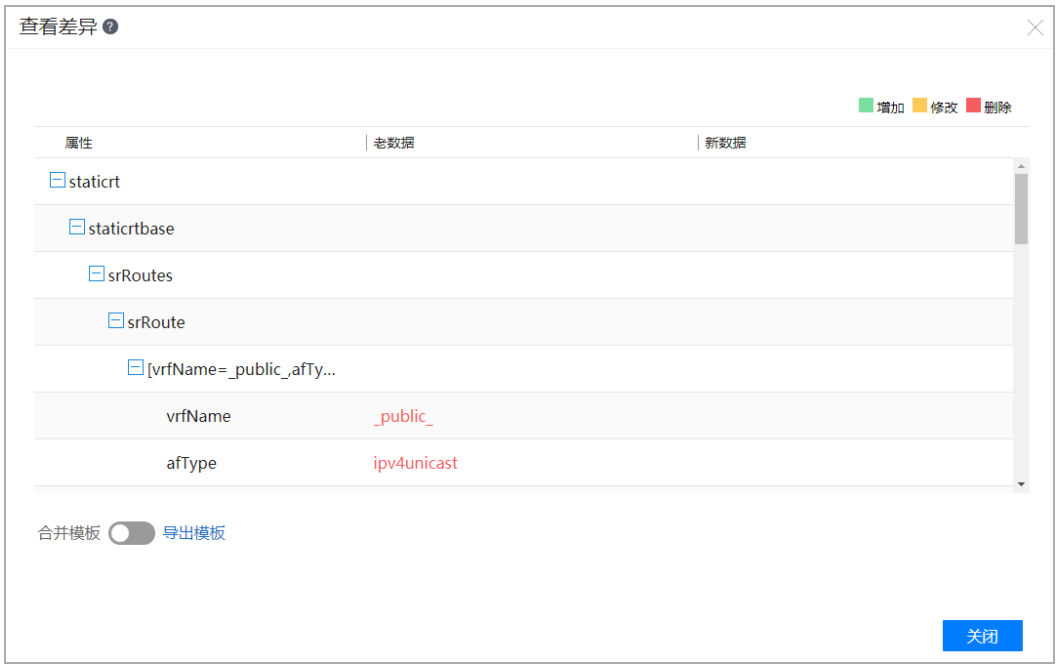
说明

同步字段：表示NCE和转发器是否一致。

如果值为“否”，依赖SND的实现，仅表示转发器和NCE配置可能不一致。如果想确定是否一致，请使用差异发现功能。

步骤4 差异呈现页面，左侧数据表示NCE侧数据，右侧数据表示转发器侧数据。

图 5-4 差异呈现页面



说明

用户开发业务Jinja2模板时，可以在设备上下发涉及的配置，然后通过差异发现中导出模板功能导出对应的设备配置片段。

----结束

5.3.2 同步

5.3.2.1 同步

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“设备配置 > 设备配置”，进入“设备配置”界面。

步骤2 选择南向设备，单击“同步操作 > 同步”。

数据同步成功后，“同步状态”显示为“同步完成”。

步骤3 单击操作列“查看差异”，打开差异呈现页面，查看同步开始时NCE和转发器的差异配置。

----结束

5.3.2.2 定时同步

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“设备配置 > 设备配置”，进入“设备配置”界面。

步骤2 选择南向设备，单击“重置”右侧的齿轮按钮 ，单击“定时同步”。

图 5-5 设置定时同步

步骤3 开启“定时同步触发”开关，进行定时参数设置。

图 5-6 定时同步具体设置

步骤4 单击“确定”。

----结束

5.3.3 对账

对账有可能会删除或修改设备的配置，建议在对账前，先进行差异发现，严格审视差异发现的左值及右值，是否符合用户的预期，防止误操作设备配置。

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“设备配置 > 设备配置”，进入“设备配置”界面。

步骤2 选择南向设备，单击“同步操作 > 对账”。

数据对账成功后，“同步状态”值为“对账完成”。

步骤3 单击操作列“查看差异”，打开差异呈现页面，查看对账开始时NCE和转发器的差异配置。

----结束

5.3.4 保存南向设备配置

背景信息

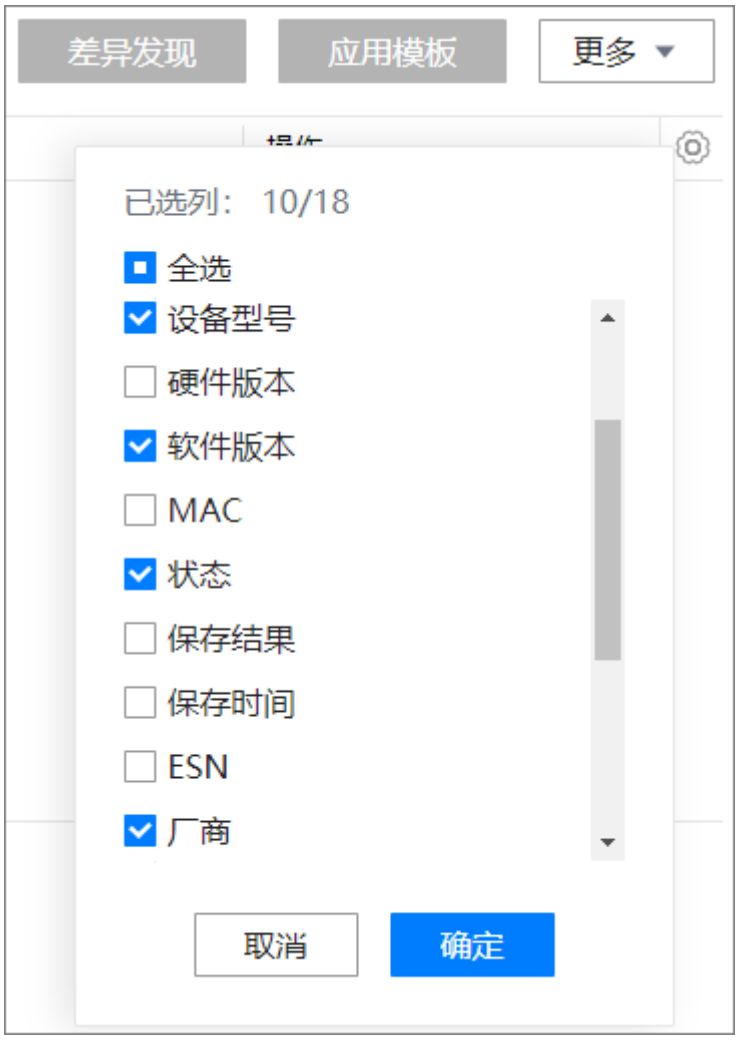
NCE向设备下发配置（包括对账）后，南向设备需要定期保存配置，以防设备重启导致配置丢失。理论上，设备应该自动保存配置信息。但由于并非所有的设备都具有自动保存配置的功能，为了以防万一，NCE提供了手工保存南向设备配置的功能。

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“设备配置 > 设备配置”，选择南向设备，单击“更多 > 保存”。

步骤2 单击右侧齿轮按钮，显示保存的相关选项，例如“保存结果”、“保存时间”等。

图 5-7 设置设备显示选项



步骤3 查看保存结果。

南向设备配置保存成功后，保存结果显示为“成功”。

----结束

5.3.5 设备组数据一致性管理

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“设备配置 > 设备组”，选择设备组。

- 选择设备组，单击“差异发现”，可对设备组触发差异发现操作。

图 5-8 对设备组触发差异发现操作

- 选择设备组，单击“同步操作 > 同步”，可对设备组触发同步操作。

图 5-9 对设备组触发同步操作

- 选择设备组，单击“同步操作 > 对账”，可对设备组触发对账操作。

图 5-10 对设备组触发对账操作

步骤2 对设备组触发“差异发现”、“同步”或“对账”后，单击“提示”中的超链接，可以跳转到“设备配置”页面，查看具体设备的操作状态。

----结束

5.3.6 配置记录管理

背景信息

NCE提供了配置记录的功能，用户可以按照设备视图和记录视图查看设备配置记录。同时，用户可以查看业务实例分解后，向南向设备下发的配置记录。

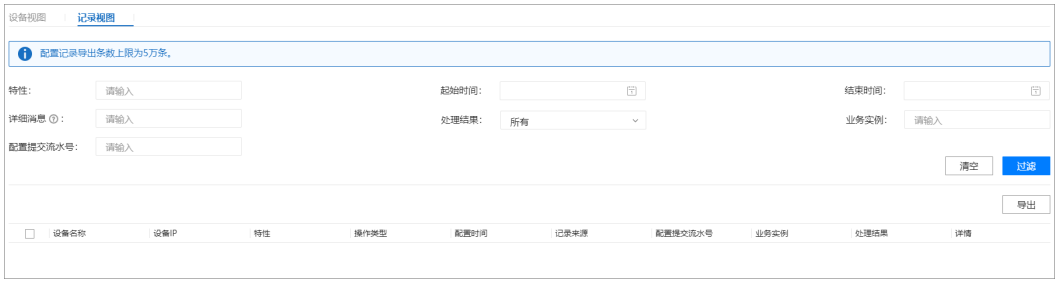
操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“设备配置 > 设备配置历史”，进入“设备配置历史”页面。

“设备配置历史”页面支持：按照设备维度（设备视图）和记录顺序（记录视图）呈现配置记录。

图 5-11 设备视图

图 5-12 记录视图

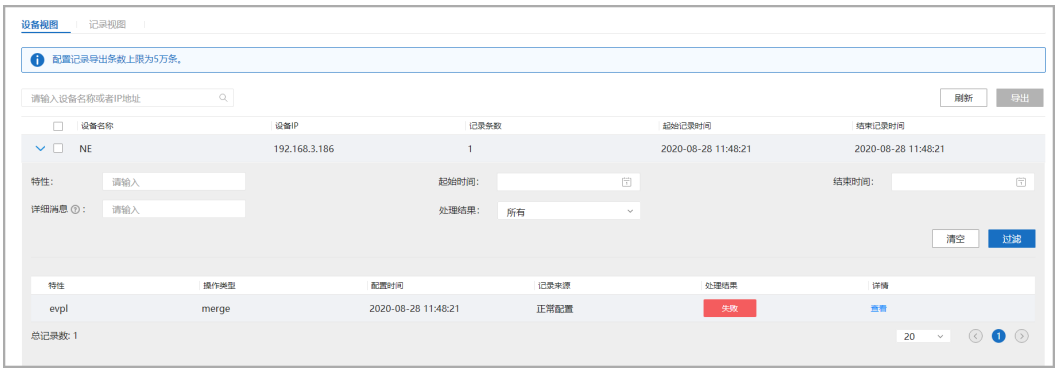


步骤2 查看历史配置记录。

- 设备视图

  设备视图中单击>，查看配置记录详情。在“详情”列单击“查看”可查看NCE下发给南向设备的具体配置数据。

图 5-13 设备视图-配置记录详情



说明

如果目标设备的“记录条数”过多，可以按“特性”、“详细信息”、“起始时间”、“结束时间”和“处理结果”来搜索过滤。

表 5-1 设备配置历史记录主要参数

主要参数	参数说明
设备名称	南向设备名称。
IP地址	南向设备IP地址。
记录条数	NCE下发给南向设备的配置记录条数。
起始记录时间	下发配置的开始时间
结束记录时间	下发配置的结束时间。
特性	特性名称。
操作类型	下发报文的操作类型。
配置时间	当前特性的配置时间。
记录来源	包含两种记录来源： – 正常配置 – 回滚配置
处理结果	包括两种处理结果： – 成功 – 失败
详情	查看NCE下发给南向设备配置的消息内容

- 记录视图

  记录视图相比设备视图，增加了“事务ID”和“业务实例”字段。

  表 5-2 记录视图增加字段

主要参数	参数说明
事务ID	向南向设备下发配置时，使用的事务ID。非事务方式下发配置时，该字段为空。
业务实例	分解生成该南向设备配置的业务实例路径。

步骤3 导出历史记录。

- 设备视图

  设备视图中，选中南向设备，单击“导出”，可以导出选中设备的南向设备配置记录。导出操作执行完毕后，会自动下载导出结果。

图 5-14 设备视图导出操作

- 记录视图

  记录视图中，选择配置记录，单击“导出”，可以选择：“导出所有数据”或“导出选择的数据”，导出设备配置记录。

  导出操作执行完毕后，会自动下载导出结果。

图 5-15 记录视图导出操作

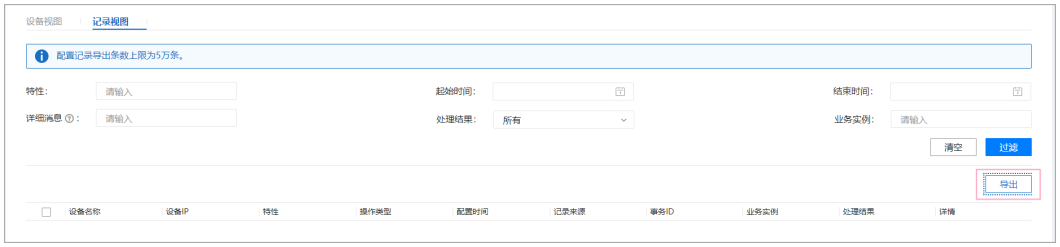
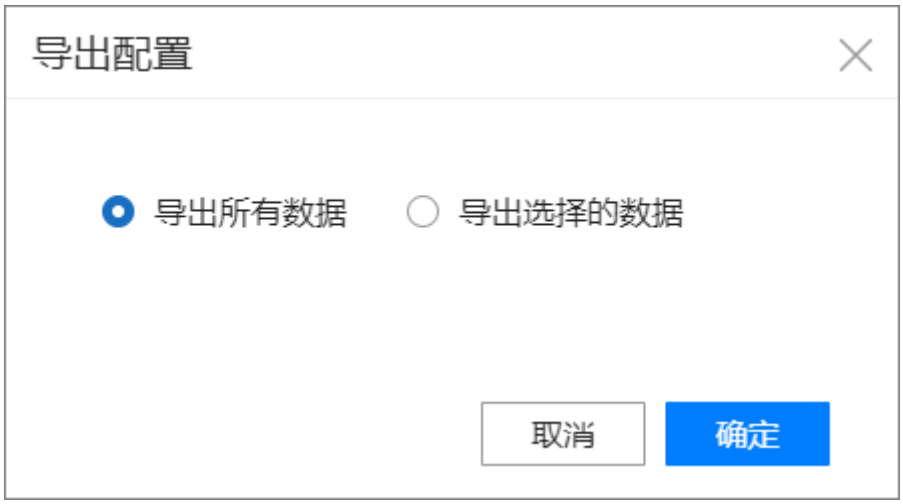


图 5-16 导出配置



----结束

5.4 设备组管理

场景描述

当需要对多个设备应用相同的模板或模板组时，可将这些设备添加到同一个设备组中，对该设备组应用模板或模板组。一个设备组中可包含多台设备和多个设备组。

5.4.1 创建设备组

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“设备配置 > 设备组”，进入“设备组”页面。

步骤2 在“设备组”页面，单击“创建”，在弹出的对话框中输入设备组名称，单击“确定”。

步骤3 在弹出的界面中，添加设备或子设备组。

- 在“设备”页签单击“增加”，添加设备。
- 在“设备组”页签单击“增加”，添加子设备组。

步骤4 在弹出的“增加”对话框中，勾选想要添加的设备或设备组，单击“确定”。

步骤5 在左上角区域栏中单击“设备组”，回到“设备组”页面，可查看创建的设备组。

图 5-17 查看设备组

----结束

相关任务

- 编辑设备组：在“设备配置> 设备组”页面，单击操作列的“编辑”。
- 删除设备组：在“设备配置> 设备组”页面，单击操作列的“删除”。

5.5 应用模板

场景描述

当需要对设备或网络进行批量配置编排下发时，可以选择设备、设备组或从“业务管理”页面进入“应用模板”页面，进行配置模板编排及应用下发。

5.5.1 对设备应用模板

前提条件

- NCE与设备连接正常。
- 已经按照**7.1.3 创建网元模板**成功创建模板。
- 已经按照**7.4.1 创建参数集**成功创建好模板所需参数的参数集（可选）。

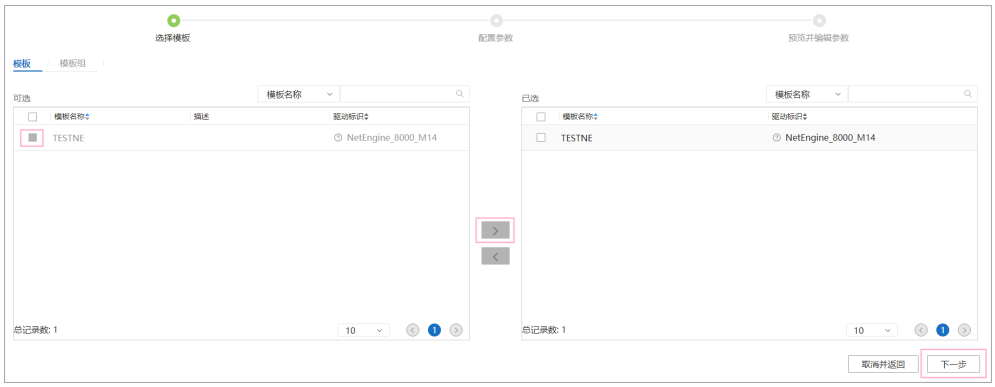
操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“设备配置 > 设备配置”，进入“设备配置”页面。

步骤2 在“设备配置”页面，勾选设备后单击“应用模板”，或者在设备对应的“操作”列单击“更多 > 应用模板”。

步骤3 在“模板”页签可选模板区域中勾选待选模板并单击>，然后单击“下一步”。或者在“模板组”页签可选模板组区域中勾选待选模板组并单击>，然后单击“下一步”。

图 5-18 添加模板

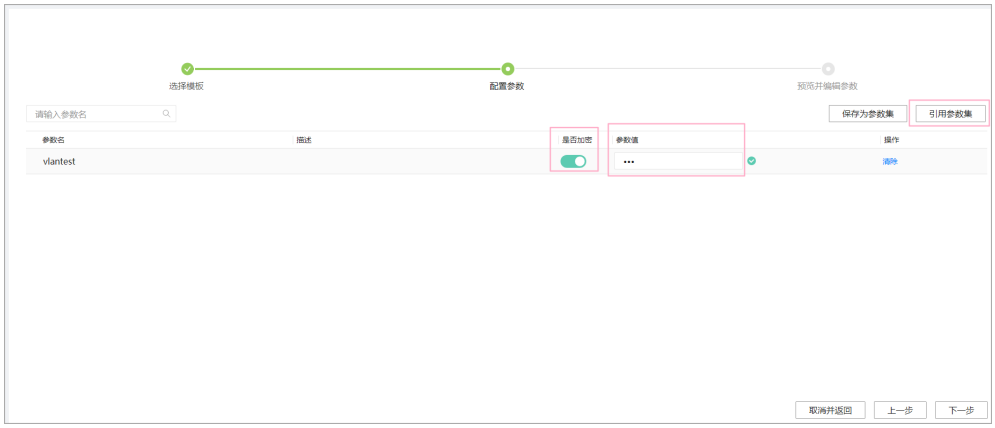


步骤4 在弹出的“配置参数”界面中，修改参数值，并单击“下一步”。

可以对参数进行以下修改：

- 可以单击“引用参数集”，引用参数集中的参数内容。
- 若该参数需要在前台加密显示，请将操作列“是否加密”置为是。
- 可以直接输入参数值。

图 5-19 配置参数



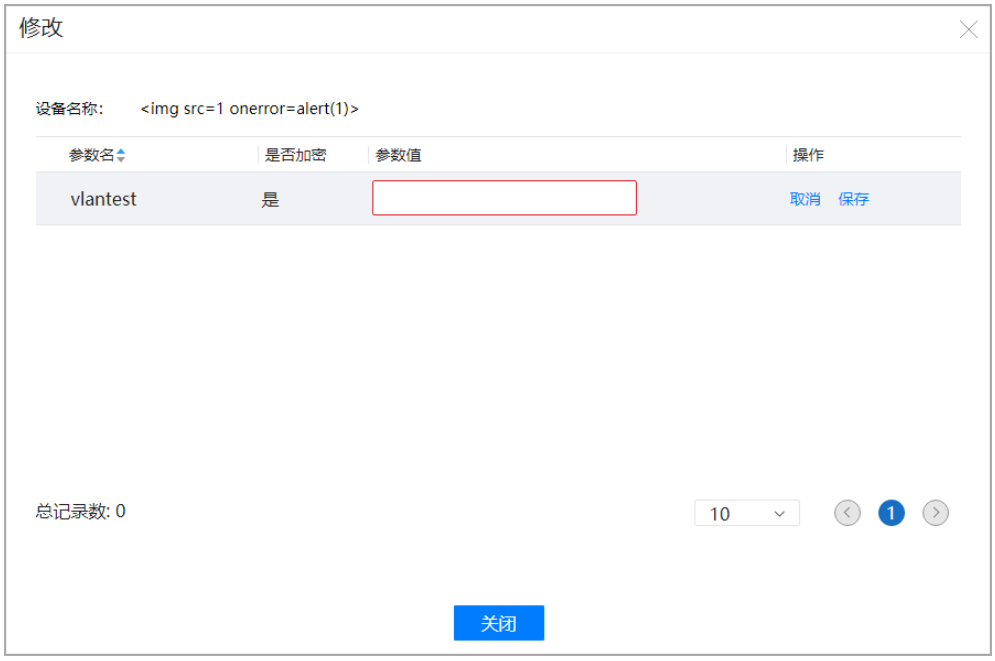
步骤5 预览并编辑参数。

1. 在设备操作列，单击“查看”。
2. 在预览弹框中可查看到模板内容。

图 5-20 查看模板内容

3. 在设备操作列，单击“编辑”。
4. 在修改弹框中，单击“编辑”可以对参数值进行编辑，编辑完成后单击“保存”。

图 5-21 编辑参数



步骤6 应用下发。

1. 单击“应用”。

图 5-22 应用模板

2. 在弹框中选择“提交并下发”，单击“确定”。

说明

- 单击“提交并下发”，把配置提交到NCE缓存并下发到设备。
- 单击“提交”，把配置提交到NCE数据库，不下发至设备，需手动提交配置。
- 当设备个数多且配置量较大时，建议选择“提交并下发”。采用任务方式，单次任务设备上限是2000个，任务执行超时时间为45分钟。

----结束

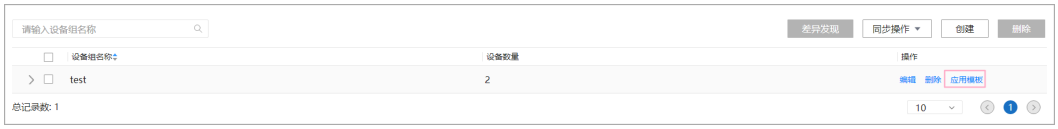
5.5.2 对设备组应用模板

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“设备配置 > 设备组”，进入“设备组”页面。

步骤2 单击设备组对应的操作列中的“应用模板”。

图 5-23 从设备组进入应用模板



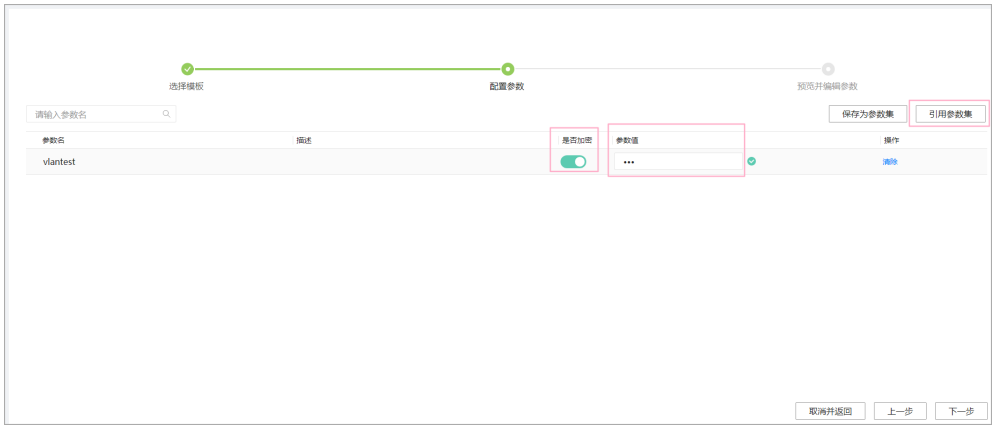
步骤3 在“模板”页签可选模板区域中勾选待选模板并单击>，然后单击“下一步”。或者在“模板组”页签可选模板组区域中勾选待选模板组并单击>，然后单击“下一步”。

步骤4 在弹出的“配置参数”界面中，修改参数值，并单击“下一步”。

可以对参数进行以下修改：

- 可以单击“引用参数集”，引用参数集中的参数内容。
- 若该参数需要在前台加密显示，请将操作列“是否加密”置为是。
- 可以直接输入参数值。

图 5-24 配置参数



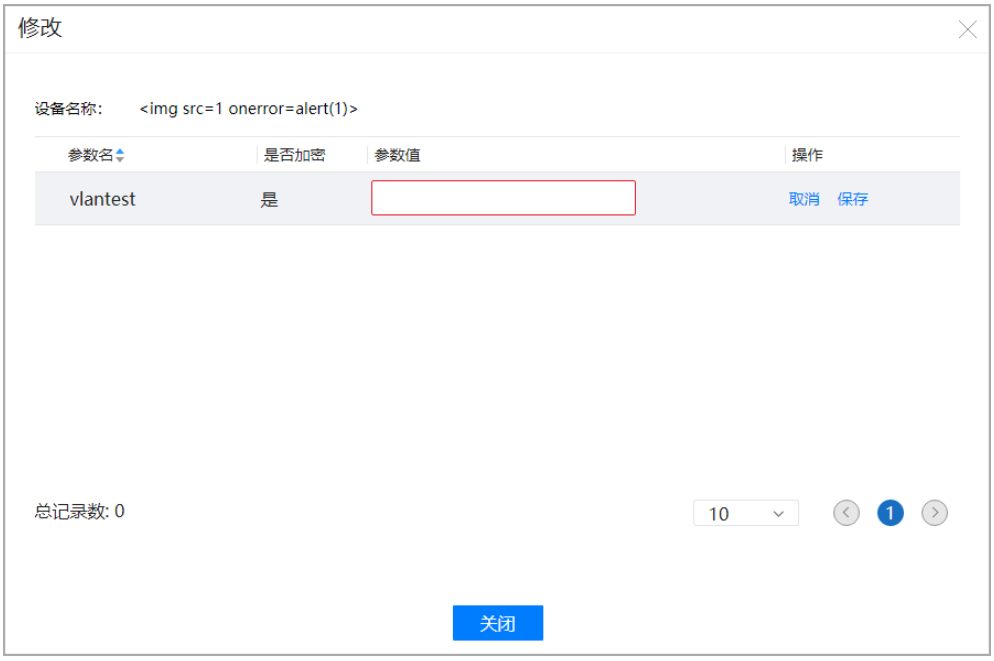
步骤5 预览并编辑参数。

1. 在设备操作列，单击“查看”。
2. 在预览弹框中可查看到模板内容。

图 5-25 查看模板内容

3. 在设备操作列，单击“编辑”。
4. 在修改弹框中，单击“编辑”可以对参数值进行编辑，编辑完成后单击“保存”。

图 5-26 编辑参数



步骤6 应用下发。

1. 单击“应用”。

图 5-27 应用模板

2. 在弹框中选择“提交并下发”，单击“确定”。

说明

- 单击“提交并下发”，把配置提交到NCE缓存并下发到设备。
- 单击“提交”，把配置提交到NCE数据库，不下发至设备，需手动提交配置。
- 当设备个数多且配置量较大时，建议选择“提交并下发”。采用任务方式，单次任务设备上限是2000个，任务执行超时时间为45分钟。

----结束

5.5.3 对网络级业务应用模板

前提条件

- NCE与设备连接正常。
- 已经按照7.2.3 创建业务模板成功创建模板。
- 已经按照7.4.1 创建参数集成功创建好模板所需参数的参数集（可选）。

操作步骤

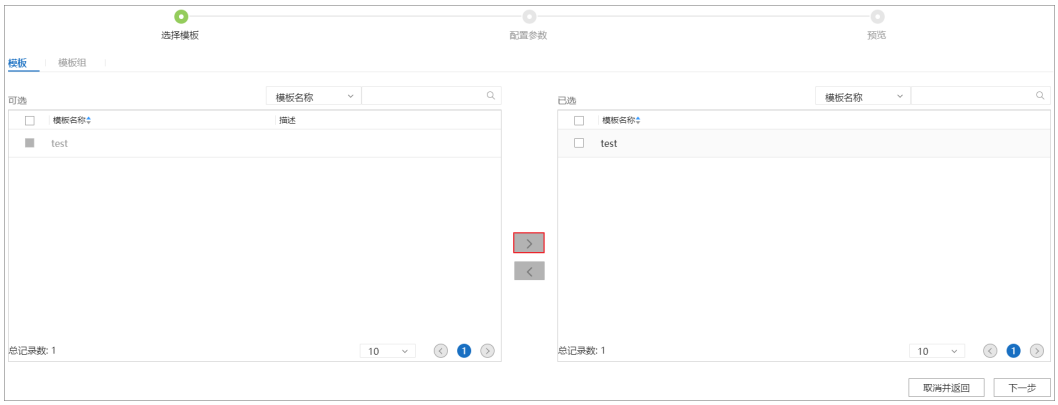
步骤1 在主菜单中选择“业务管理”，进入“业务管理”页面。

步骤2 在“业务管理”页面，单击“应用模板”进入“应用模板”页面。

图 5-28 从业务管理进入应用模板

步骤3 在“模板”页签可选模板区域中勾选待选模板并单击>，然后单击“下一步”。或者在“模板组”页签可选模板组区域中勾选待选模板组并单击>，然后单击“下一步”。

图 5-29 添加模板



步骤4 在弹出的“配置参数”界面中，修改参数值，并单击“下一步”。

可以对参数进行以下修改：

- 可以单击“引用参数集”，引用参数集中的参数内容。
- 若该参数需要在前台加密显示，请将操作列“是否加密”置为是。
- 可以直接输入参数值。

步骤5 预览模板内容。

步骤6 单击“应用”，完成应用下发。

----结束

6 配置业务

本节描述了如何通过业务管理功能进行跨设备的业务配置。有两种方式，一种方式是通过业务管理界面配置，一种方式通过命令行进行配置。

前提条件

- 设备已经在线。
- 业务包已经成功激活。

约束和限制

设备命令行的设计风格通常不区分创建操作和修改操作。对于同一条命令来说，最近一次运行下发的配置为设备的最新配置。因此，在配置业务前需要在设备上校验相关配置是否已存在。对于不支持Create操作的Netconf设备来说，也存在同样的问题。

场景描述

用户如果需要通过NCE对跨设备业务进行端到端配置，需要使用该场景。

6.1 界面化方式配置业务

6.2 北向命令行方式配置业务

6.3 业务数据一致性校验

6.1 界面化方式配置业务

背景信息

NCE下发业务配置前，会对以下冲突场景进行检测：

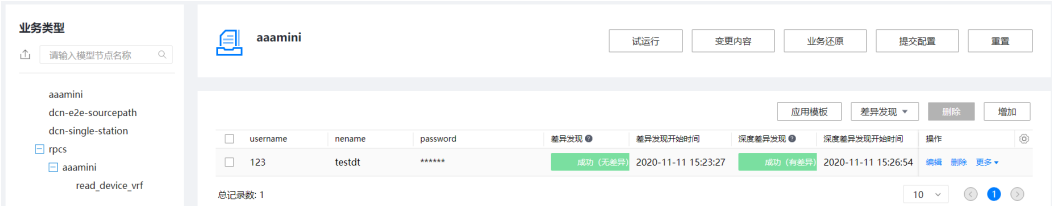
表 6-1 业务下发冲突场景检测

冲突场景	场景描述	解决方案
多终端操作冲突	如果两个终端配置同一个业务实例，比如终端1编辑业务实例service1（x=1，y=2），终端2编辑业务实例service1（x=1，y=2），如果终端1编辑后提交，结果更新为service1（x=2，y=2），那么终端2还是基于之前数据进行操作，此时终端2进行数据提交，系统会提示冲突。	1. 回退之前的配置。 2. 重新配置数据。
设备配置冲突	• NCE对设备第一次纳管，并且没有做设备数据同步（synchronize device）。 • NCE会保留设备配置变更的序列ID（该ID可能从设备获取，也可能从NCE上计算设备配置全量的校验和）。当再次下发配置前，NCE会尝试再次获取序列ID，如果发现序列ID发生变更，会认为存在配置变更可能。 • NCE下发配置时，如果和设备断连，NCE会尝试回退配置。如果设备长期不在线，NCE数据就会和设备数据产生不一致。	• NCE不再检查冲突，强制提交。 • NCE和设备进行一次数据同步（synchronize），然后再次编辑提交。
业务配置冲突	不同业务向同一设备下发同一参数的配置数据，例如service1给设备1下发了vlan2的description配置，service2也给设备1下发vlan2的description配置，此时NCE会判断两者的值是否相同，如果不相同，就会提示用户配置存在冲突。	• NCE不再尝试检查冲突，强制提交。 • 删除之前业务配置或业务配置相关属性，避免和当前业务冲突。

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“业务管理”。进入“业务管理”界面，单击对应的“业务模型”。

图 6-1 选择业务模型



说明

业务管理界面的左侧业务类型信息来自业务包里面定义的实例。

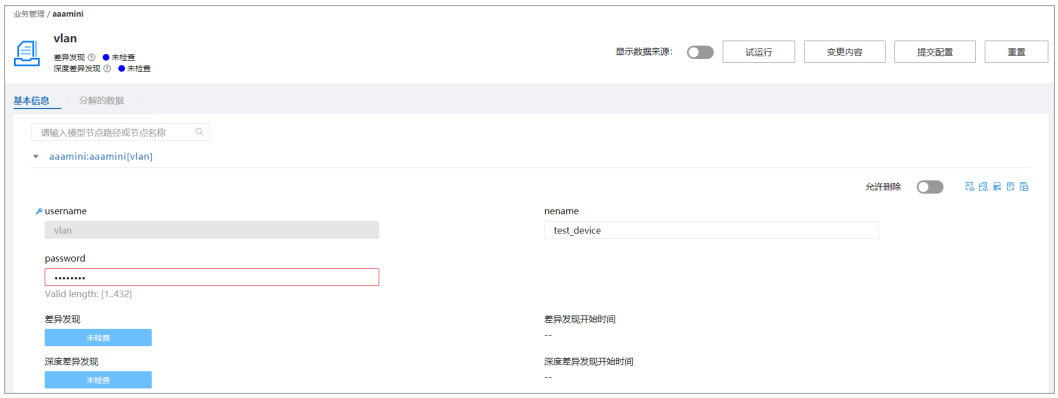
步骤2 单击“编辑”，对模型数据进行编辑。

单击，对未修改的业务实例进行重新生成数据操作。

说明

- 业务全量重计算原则：新建和更新配置时，系统都会对业务进行全量重计算。
- 最小下发原则：系统根据当前业务配置分解的网元配置和系统中已经存储的网元配置比较出的差异配置进行最小下发。
- 系统不支持对于依赖关系对象的校验能力，需要用户识别保证。
- 系统对于一次事务处理业务量无限制，但是业务量过大有可能造成5分钟超时，为避免该现象，需要用户控制单次事务配置量。
- 系统重复创建业务或者网元配置实例时会报错。
- 业务分解，有可能对于设备上面已有的配置进行merge，还不支持create校验能力。
- 编辑顺序：仅支持简单的用户编辑顺序，如用户按顺序对各接口进行配置，系统按用户编辑顺序配置。不支持往复编辑顺序排序，如用户对各接口乱序配置，系统不支持自动排序配置。

图 6-2 重新生成数据



说明

在“业务管理”界面，可以对未被修改的业务实例进行重新生成数据操作，业务实例会重新计算业务配置下发逻辑。

通常情况，如果想改变设备配置，可以通过更新或者创建业务实例的方式来给设备下发配置，业务实例更改会触发内部调用业务实例处理的代码逻辑进行计算下发。

但是有的场景业务实例并没有更新，也需要调用业务处理的代码逻辑进行重计算下发，比如下面场景：

1. 业务处理的代码发生了变化，但业务实例配置没有变化，需要进行重计算下发配置。
2. 设备配置被其他方式修改，比如通过CLI修改，NCE上做了一次设备数据同步（synchronize）。这个时候要重新部署业务实例，覆盖synchronize上来的数据。

单击，对已经部署的业务实例进行去部署操作。

说明

在“业务管理”界面，可以对已经部署的业务实例进行unDeploy操作，业务实例会将分解的网元配置清除。

通常情况，如果业务实例分解的配置影响到设备的业务，用户希望保留网络配置，先将网元的配置回退掉，等待后面重新下发（后面重新下发之前要进行一次recompute）。

步骤3 单击“变更内容”，查看业务数据差异。

图 6-3 变更内容

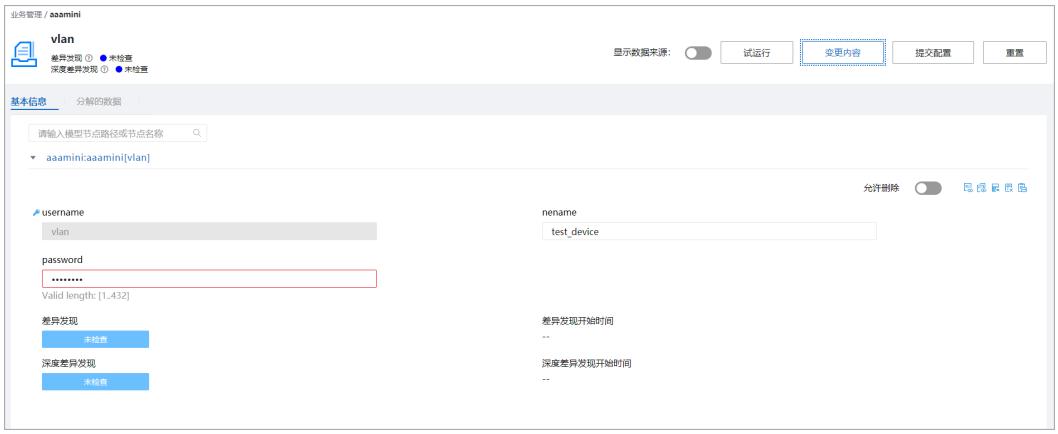
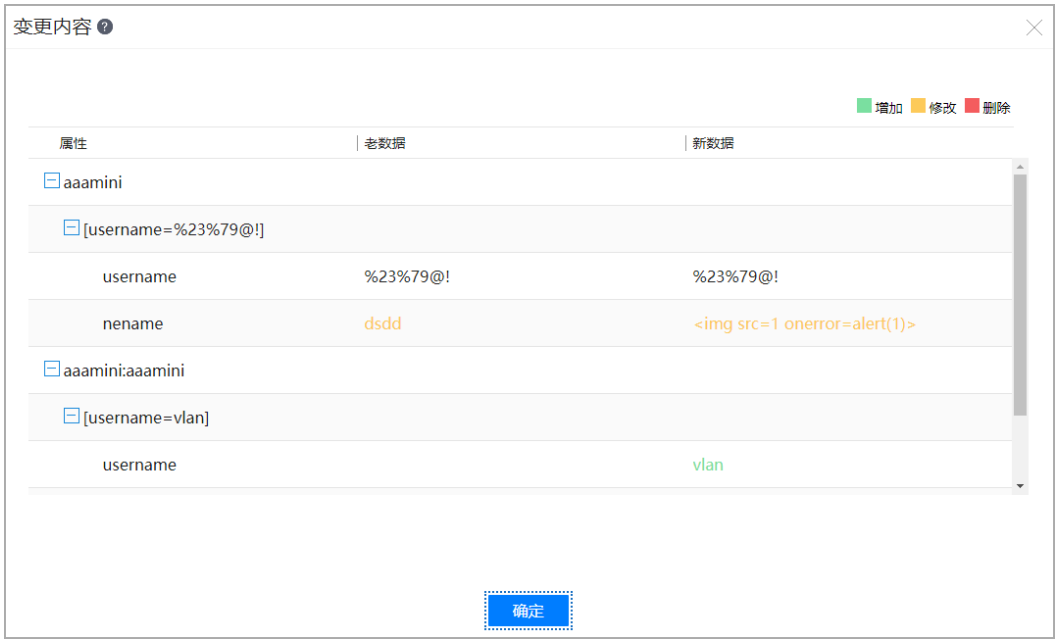
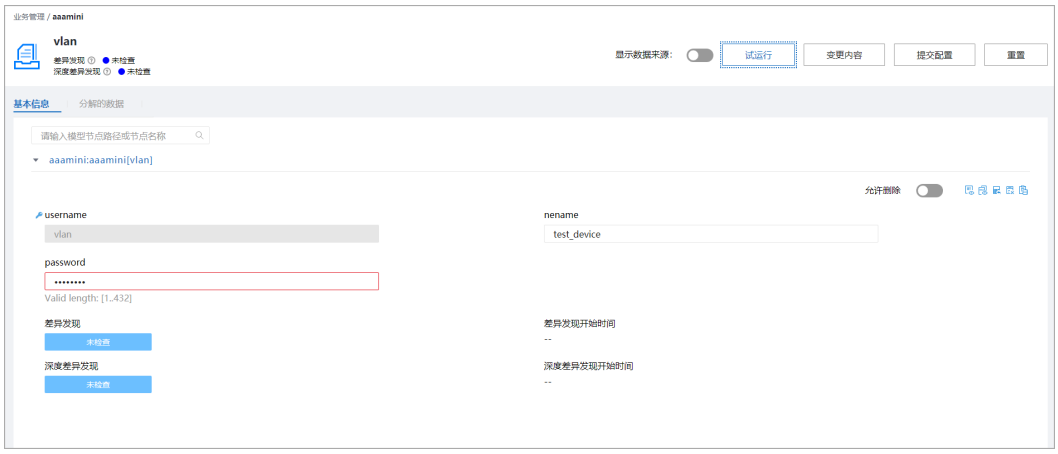


图 6-4 变更内容差异显示



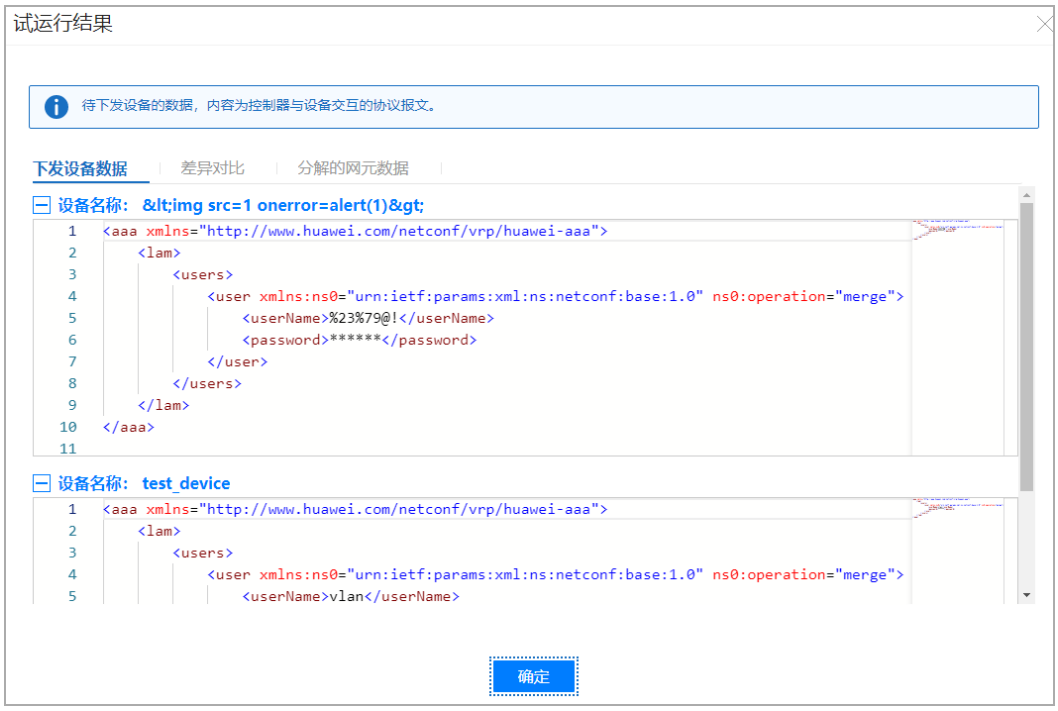
步骤4 单击“试运行”，检查配置是否正确。

图 6-5 试运行



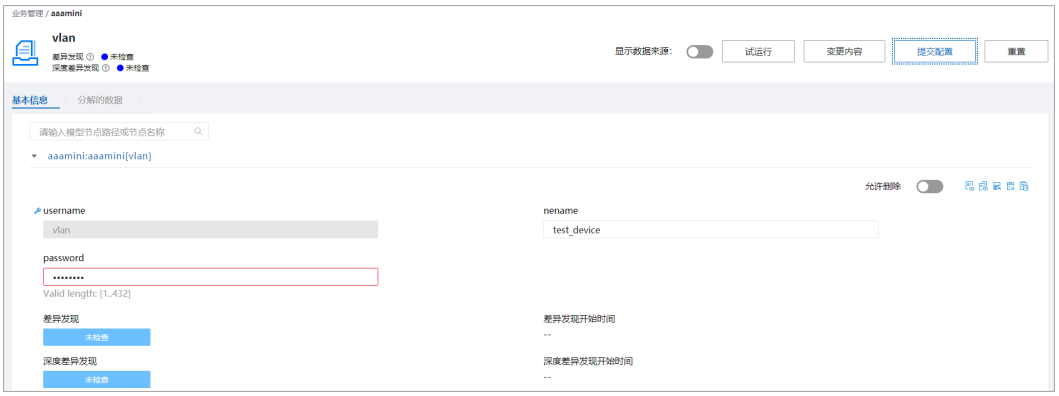
步骤5 试运行结束后，弹出试运行结果的界面，可以查看下发设备数据和差异对比。

图 6-6 试运行结果-查看待下发设备数据



- 如果试运行结果符合预期，单击“提交配置”。

图 6-7 提交配置



说明

系统的配置下发超时时间是5分钟，配置量超大可能造成配置超时。

配置下发事务ACID：当前系统仅支持读已提交的隔离能力。在业务并发时，可能存在不可重复读和幻读的问题，建议在北向串行控制。

配置下发前，建议先做同步操作，保持控制器与设备数据一致性，以免配置下发时，设备的配置被覆盖。

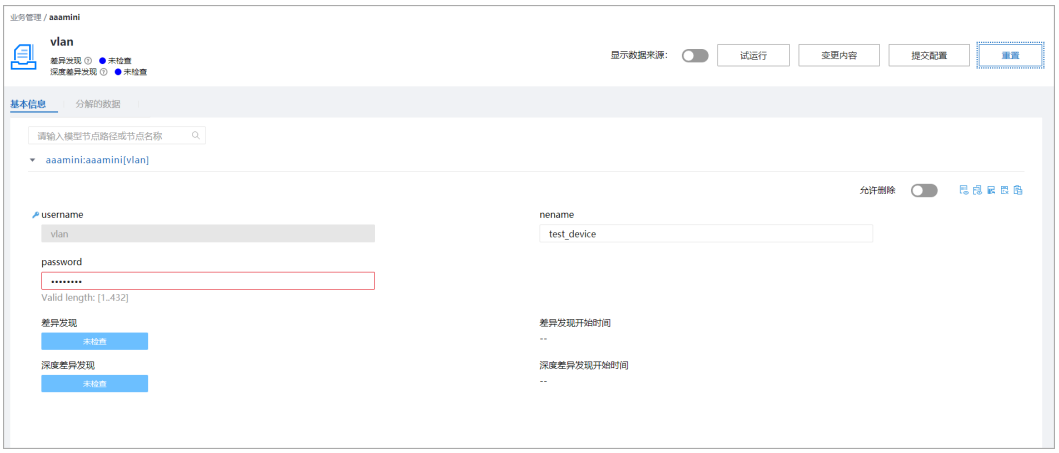
事务满足原子性，当事务中部分配置下发失败，系统会发起回滚。如果回滚失败，错误信息不会体现回滚失败信息，可以通过网元一致性查看差异结果。

No networking模式

当通过NCE下发配置时，配置会写入NCE的数据库，并且下发到对应设备。当使用no networking模式下发配置时，配置仅会写入NCE的数据库，并不会下发到对应设备。

- 如果试运行结果不符合预期，或者需要重新配置，单击“重置”，清除输入。

图 6-8 配置重置



- 如果长期不编辑，或者三方包被强制删除了，再进行操作，界面弹窗提示事务过期。单击“确定”刷新页面，重新编辑配置。

说明

用户打开界面后前台会自动向后台申请事务ID，如果用户长时间不进行页面编辑，后台会对于事务Id老化，默认事务ID有效时间是5天，或者用户编辑配置时使用的三方包被强制卸载，后台会清理正在使用的事务ID。

如果用户继续拿老的事务ID编辑配置，会有事务过期的弹窗提醒，表示本地的事务ID过期失效了。

----结束

6.2 北向命令行方式配置业务

步骤1 在主菜单中选择“CLI”。进入“CLI”界面。

```
Welcome to NCE CLI
[NCE]>
```

步骤2 **可选:** 输入命令，进入业务视图。

```
[NCE]> applications
[app:applications]>
```

步骤3 对业务进行编辑。

```
[app:applications]> hbng hbng_ins
[app:applications/hbng:hbng[hbng_ins]]> core_id 4033
[app:applications/hbng:hbng[hbng_ins]]> pool_soo ZBB
[app:applications/hbng:hbng[hbng_ins]/hbng:pool_soo[ZBB]]> soo 501
[app:applications/hbng:hbng[hbng_ins]/hbng:pool_soo[ZBB]]> quit
[app:applications/hbng:hbng[hbng_ins]]>
```

步骤4 对业务配置进行dryrun。

```
[app:applications/hbng:hbng[hbng_ins]]> dry-run
[OK]
```

步骤5 对配置进行配置预览。

```
[app:applications/hbng:hbng[hbng_ins]]> display dry-run preview
### ipi-zba900-r-bn-01  ###
<system xmlns="https://www.huawei.com/netconf/vrp/huawei-system">
<systemInfo>
<sysName>Huawei1</sysName>
</systemInfo>
</system>
[app:applications/hbng:hbng[hbng_ins]]>
```

- 如果**步骤5**结果符合预期，对配置进行提交。
  ```
  [NCE]>commit
  ```
- 如果希望清除配置，对配置进行重置。
  ```
  [NCE]> reset
  ```

----结束

6.3 业务数据一致性校验

6.3.1 业务差异发现

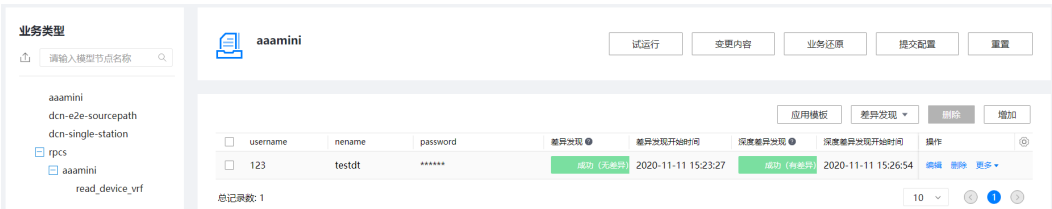
操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“业务管理”，进入“业务管理”界面，选择业务实例，单击“差异发现 > 差异发现”。

图 6-9 触发差异发现

步骤2 业务差异发现结束后，“差异发现”状态变为“成功（有差异）”。

图 6-10 差异发现结束



步骤3 业务差异呈现页面左侧为南向设备列表。

选择业务实例，单击“更多 > 查看差异”。右侧呈现具体的差异数据。左侧数据表示NCE数据库中保存的南向设备配置；右侧数据表示业务实例重新计算后，生成的南向设备配置。

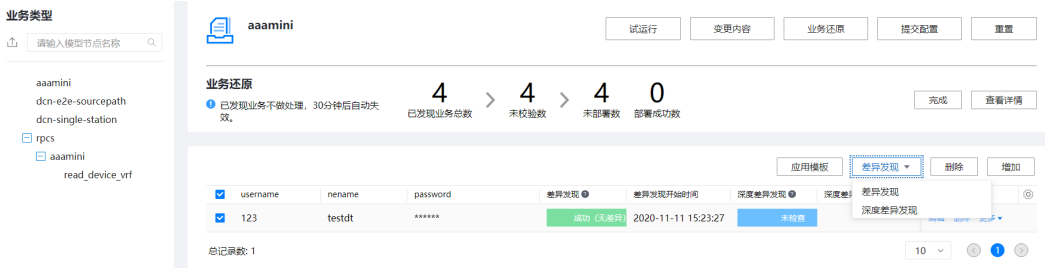
----结束

6.3.2 业务深度差异发现

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“业务管理”，进入“业务管理”界面，选择业务实例，单击“差异发现 > 深度差异发现”。

图 6-11 触发深度差异发现

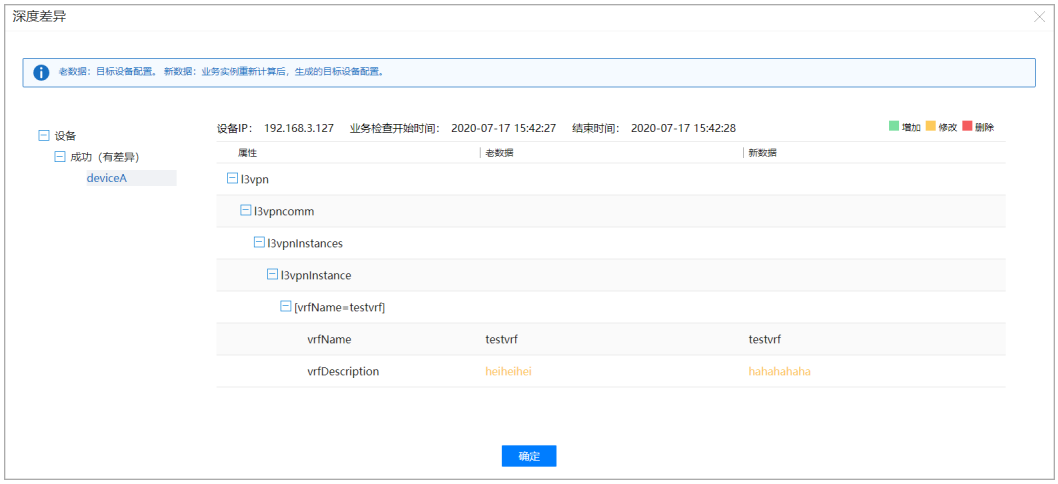


步骤2 业务深度差异发现结束后，“深度差异发现状态”变为“成功（有差异）”。

图 6-12 深度差异发现结束

步骤3 在主菜单中选择“业务管理”，进入“业务管理”界面，单击“更多 > 查看深度差异”业务深度差异呈现页面左侧为南向设备列表，右侧为业务深度差异的结果，如下图所示我们可以观察到设备deviceA上的业务配置l3vpn的vrfDescription发生了变化。

图 6-13 深度差异呈现页面



----结束

6.3.3 业务实例的南向配置记录

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“业务管理”，进入“业务管理”界面，单击“更多 > 查看设备配置记录”，可以跳转到“记录视图”。

图 6-14 进入记录视图

步骤2 在“记录视图”页签，将自动过滤显示该业务实例对应的配置记录。

图 6-15 设备配置记录管理页面

----结束

7 模板管理

场景描述

管理网元及业务模板，用户需要下发配置时，可直接在应用模板中选择配置对应的模板，编排下发。

7.1 网元模板管理

7.2 业务模板管理

7.3 模板组管理

7.4 参数集管理

7.1 网元模板管理

场景描述

网元模板管理用于管理设备级的模板。

7.1.1 根据 yang 文件导出网元模板

操作步骤

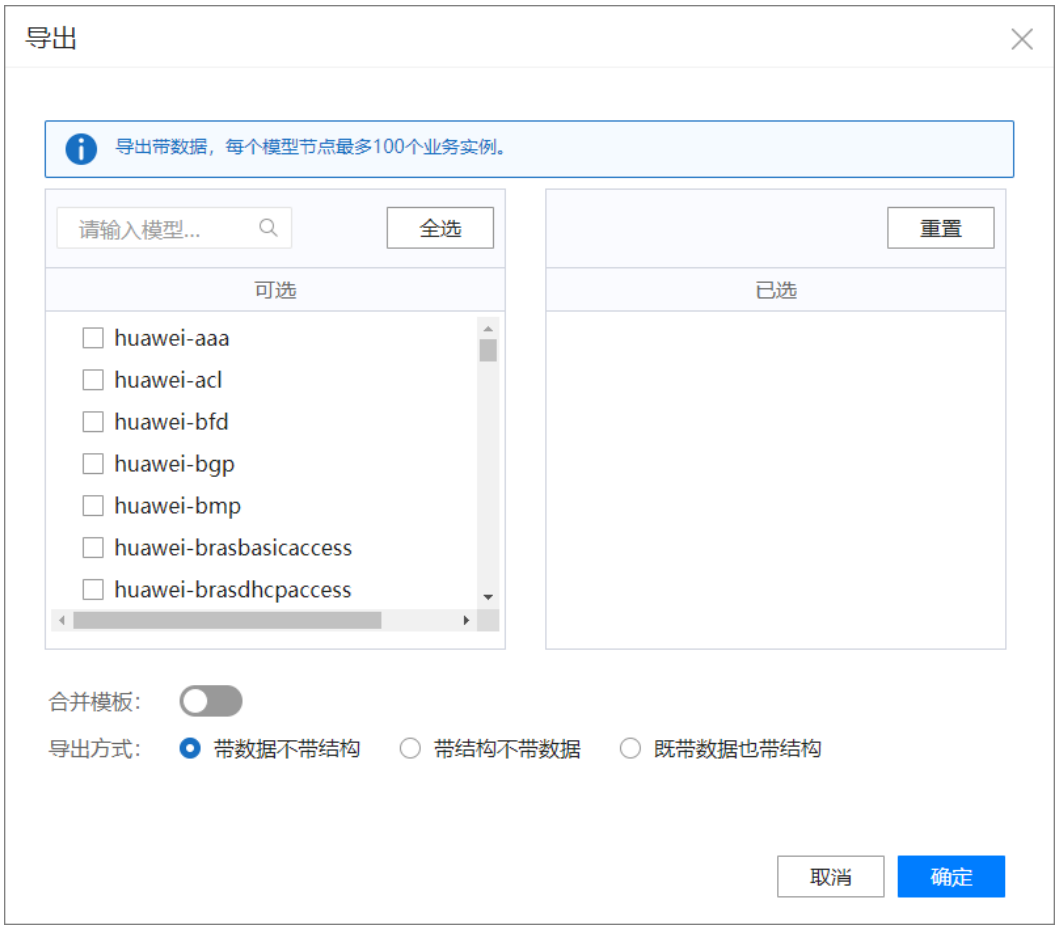
步骤1 在主菜单中选择“设备配置 > 设备配置”，进入“设备配置”页面。

步骤2 在“设备配置”页面单击编辑，进入对应设备“配置信息”页面。

图 7-1 编辑设备

步骤3 单击左上角 ，进入导出页面。

图 7-2 导出 yang 页面



步骤4 勾选要导出为模板的yang文件，选择合并方式和导出方式，单击“确定”。

说明

- 导出模板可以通过选择“合并模板”来合并多个yang文件生成的模板内容。
- 同一个模型节点下最多可以导出100条实例。

----结束

7.1.2 导入网元模板

前提条件

已经按照**根据yang文件导出网元模板**成功导出模板。

操作步骤

步骤1 编辑根据yang文件导出的模板，以snmp配置为例，删掉不关心的节点，把需要传参的节点定义为参数。

说明

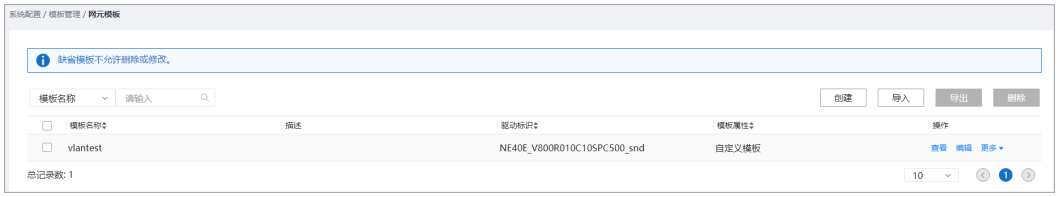
定义的参数名需用{{}}包裹。

图 7-3 编辑后的模板

```
device_huawei-snmp_snmp_20191205025806638.j2
1  <snmp xmlns="http://www.huawei.com/netconf/vrp/huawei-snmp">
2    <agentCfg>
3      <agentEnable>true</agentEnable>
4    </agentCfg>
5    <engine>
6      <version>{{version}}</version>
7    </engine>
8  </snmp>
9
```

步骤2 在主菜单中选择“系统配置 > 模板管理 > 网元模板”，进入“网元模板”页面，单击“导入”。

图 7-4 导入界面



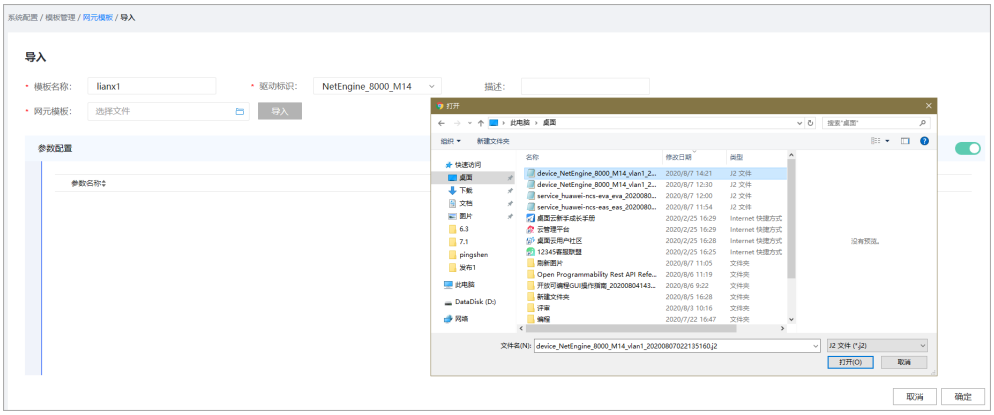
步骤3 在弹框中设置模板名称并导入模板文件。

1. 编辑模板名称、驱动标识、描述和网元模板

图 7-5 编辑模板名称、驱动标识、描述和网元模板

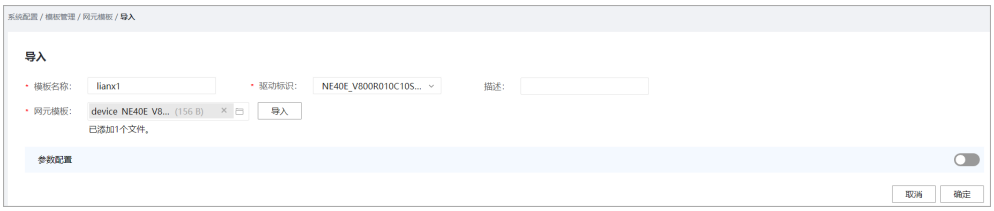
2. 单击 ，选择编辑好的模板并单击“打开”。

图 7-6 选择文件



3. 单击“导入”。

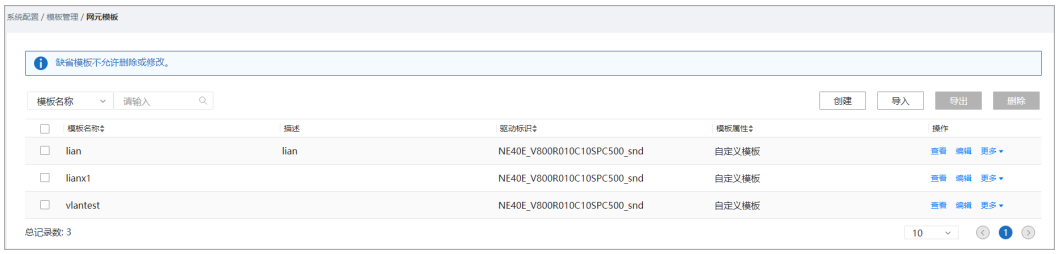
图 7-7 模板上传



4. 导入后单击“确定”。

步骤4 查询模板列表，导入模板已存在。

图 7-8 查到导入模板



----结束

7.1.3 创建网元模板

操作步骤

步骤1 编辑模板内容，以vlan配置为例，把需要传参的节点定义为参数。

说明

定义的参数名需用{{}}包裹。

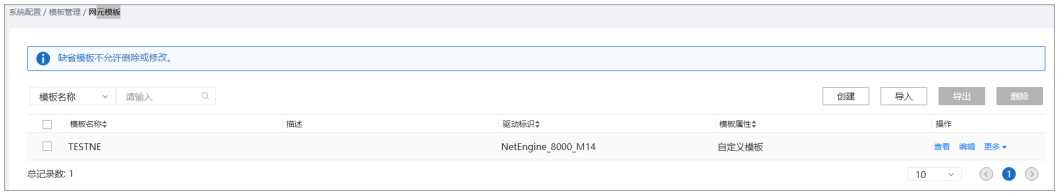
图 7-9 编辑后的模板

device_huawei-vlan_vlan_20191205032816173.j2

```
1  <vlan xmlns="http://www.huawei.com/netconf/vrp/huawei-vlan">
2    <vlans>
3      <vlan>
4        <vlanId>{{vlanId}}</vlanId>
5        <vlanName>{{vlanName}}</vlanName>
6        <vlanDesc>{{vlanDesc}}</vlanDesc>
7        <adminStatus>{{adminStatus}}</adminStatus>
8      </vlan>
9    </vlans>
10 </vlan>
```

步骤2 在主菜单中选择“系统配置 > 模板管理 > 网元模板”，进入“网元模板”页面。

图 7-10 创建网元模板

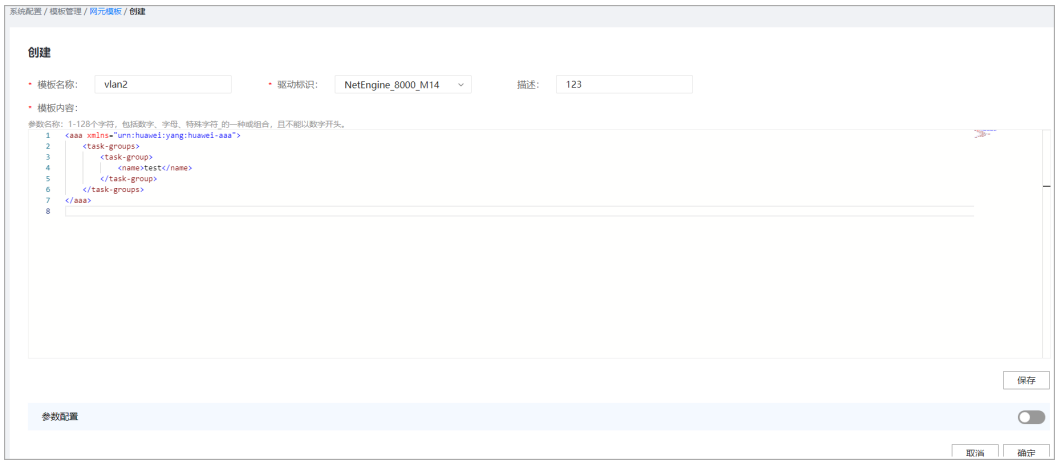


步骤3 单击“创建”。在弹框中编辑模板名称、描述、驱动标识和模板内容，单击“确定”。

说明

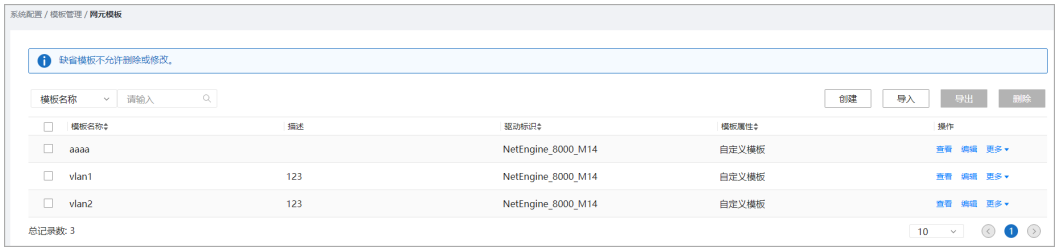
模板内容顺序：仅支持简单的模板内容顺序，如用户按顺序对各接口进行配置。不支持模板内容往复顺序排序，如用户对各接口乱序配置，系统不支持自动排序配置。

图 7-11 编辑网元模板



步骤4 查询模板列表，创建模板已存在。

图 7-12 查到创建模板



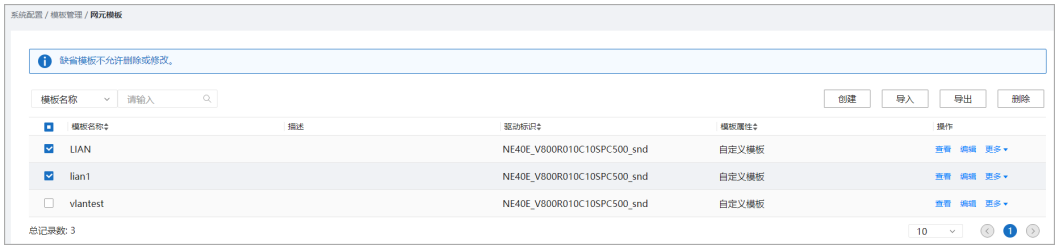
----结束

7.1.4 删除网元模板

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“系统配置 > 模板管理 > 网元模板”，进入“网元模板”页面。勾选要删除的模板，单击“删除”。

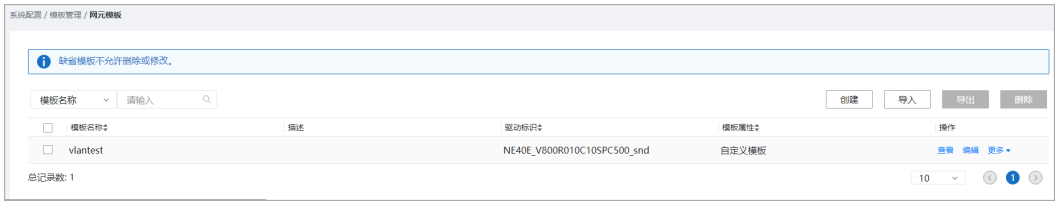
图 7-13 批量删除网元模板



步骤2 在弹出的“警告”对话框中，单击“确定”。

步骤3 查询模板列表，该模板已删除。

图 7-14 查询模板已删除



----结束

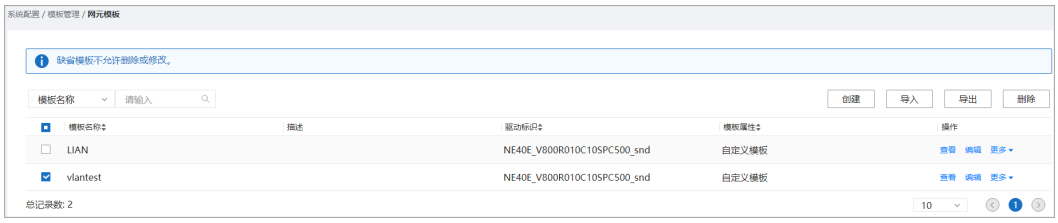
7.1.5 导出网元模板

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“系统配置 > 模板管理 > 网元模板”，进入“网元模板”页面。

步骤2 在“网元模板”页面，勾选要导出的模板，单击“导出”。

图 7-15 导出网元模板



----结束

7.2 业务模板管理

场景描述

业务模板管理用于管理网络级的模板。

7.2.1 根据 yang 文件导出业务模板

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“业务管理”，进入“业务管理”页面。

步骤2 单击 ，勾选要导出为模板的yang文件。

步骤3 在“导出”对话框中选择合并方式和导出方式，单击“确定”。

说明

导出模板可以通过选择“合并模板”来合并多个yang文件生成的模板内容。

----结束

7.2.2 导入业务模板

前提条件

已经按照**7.2.1 根据yang文件导出业务模板**成功导出模板。

操作步骤

步骤1 编辑根据yang文件导出的模板，以vlan_mapping配置为例，删掉无关的节点，把需要传参的节点定义为参数。

说明

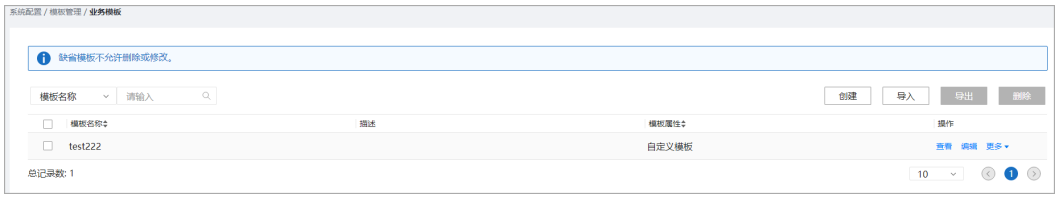
定义的参数名需用{{}}包裹。

图 7-16 编辑后的模板

```
<vlan_mapping xmlns="http://example.com/vlan_mapping">
  <pe_id>{{pe_id}}</pe_id>
  <trunk_id>{{trunk_id}}</trunk_id>
  <mapping_id>{{mapping_id}}</mapping_id>
</vlan_mapping>
```

步骤2 在主菜单中选择“系统配置 > 模板管理 > 业务模板”，进入“业务模板”页面。单击“导入”。

图 7-17 单击导入



步骤3 在弹框中设置模板名称并导入模板文件。

1. 编辑“模板名称”、“描述”和“业务模板”。

图 7-18 编辑模板名称、描述和业务模板

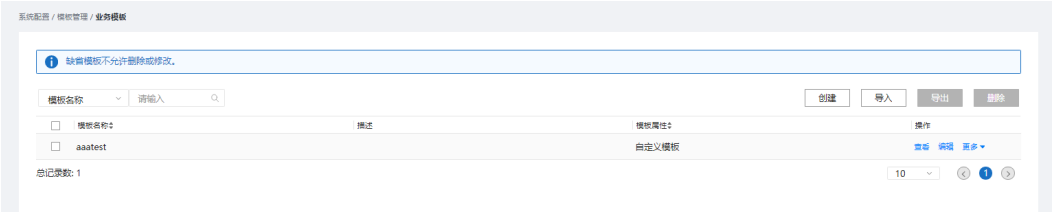
2. 单击 ，选择编辑好的模板，单击“导入”。

图 7-19 导入业务模板

3. 导入后单击“确定”。

步骤4 查询模板列表，有刚导入的模板。

图 7-20 查到导入业务模板



----结束

7.2.3 创建业务模板

操作步骤

步骤1 编辑模板内容，以bngVrfsPairs配置为例，把需要传参的节点定义为参数。

说明

定义的参数名需用{{}}包裹。

图 7-21 编辑后的模板

```
<bngVrfsPairs xmlns="http://swisscom.com/bngVrfsPairs">
  <bngVrfsPairsName>{{bngVrfsPairsName}}</bngVrfsPairsName>
  <bngServiceName>{{bngServiceName}}</bngServiceName>
  <pairName>{{pairName}}</pairName>
</bngVrfsPairs>
```

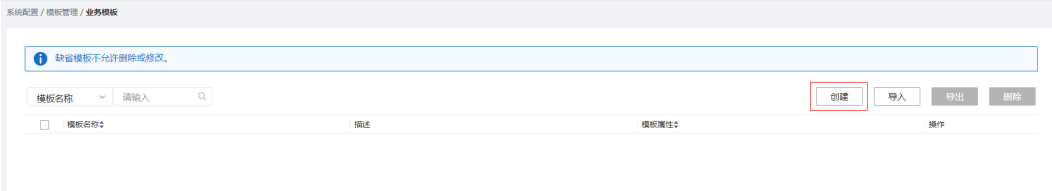
步骤2 在主菜单中选择“系统配置 > 模板管理 > 业务模板”，进入“业务模板”页面。

步骤3 在“业务模板”页面，单击“创建”。

说明

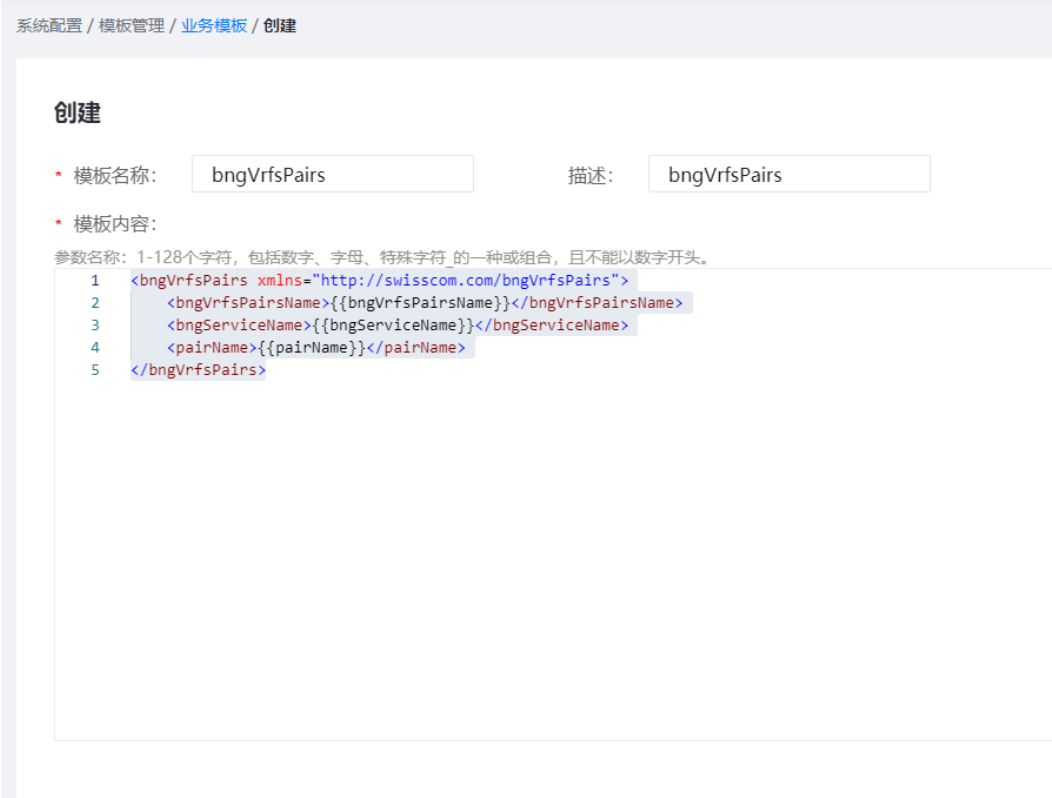
模板内容顺序：仅支持简单的模板内容顺序，如用户按顺序对各接口进行配置。不支持模板内容往复顺序排序，如用户对各接口乱序配置，系统不支持自动排序配置。

图 7-22 创建模板



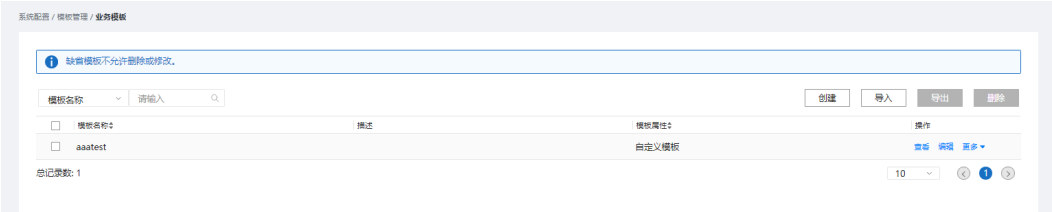
步骤4 在弹框中编辑“模板名称”、“描述”、和“模板内容”，单击“确定”。

图 7-23 编辑模板



步骤5 查询模板列表，有刚创建的模板。

图 7-24 查到创建模板



----结束

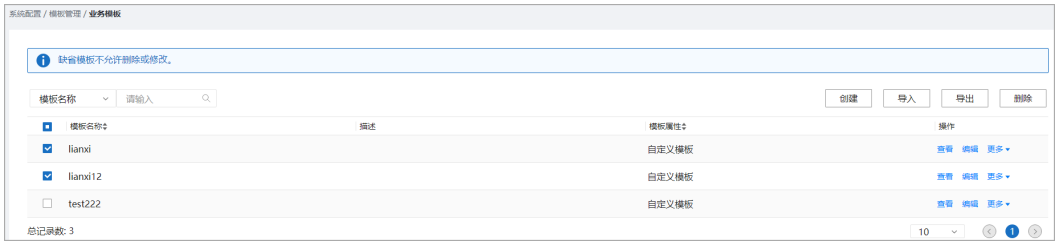
7.2.4 删除业务模板

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“系统配置 > 模板管理 > 业务模板”，进入“业务模板”页面。

步骤2 在“业务模板”页面，勾选要删除的模板，单击“删除”。

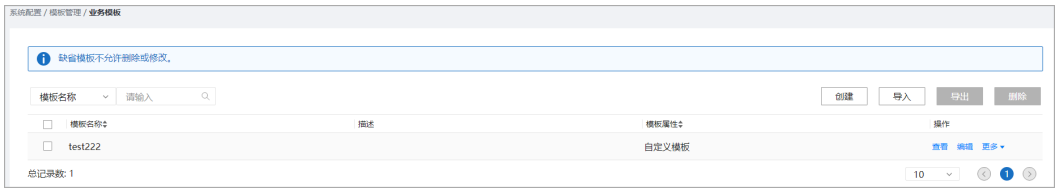
图 7-25 批量删除业务模板



步骤3 在弹出的“警告”对话框中，单击“确定”。

步骤4 查询模板列表，该模板已删除。

图 7-26 查询模板已删除



----结束

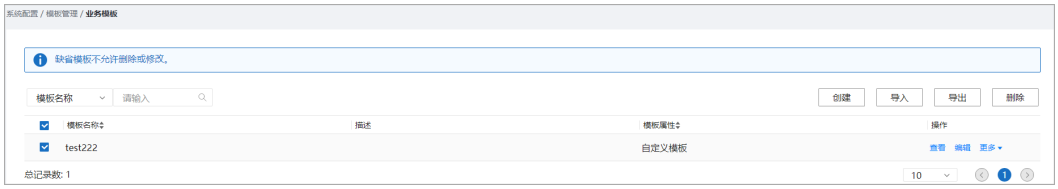
7.2.5 导出业务模板

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“系统配置 > 模板管理 > 业务模板”，进入“业务模板”页面。

步骤2 在“业务模板”页面，勾选要导出的模板，单击“导出”。

图 7-27 导出业务模板



----结束

7.3 模板组管理

场景描述

一个模板组相当于一个业务配置集合，用户可以通过模板组初步进行业务编排。

7.3.1 创建模板组

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“系统配置 > 模板管理 > 模板组”，进入“模板组”页面。

步骤2 在“模板组”页面，单击“创建”。

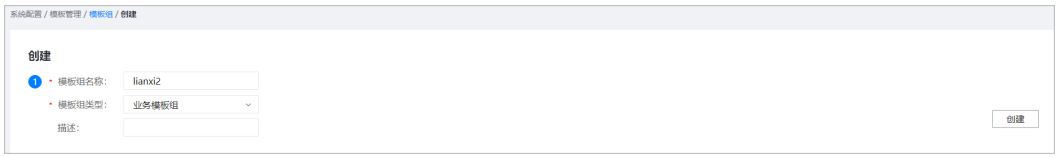
图 7-28 模板组页面

说明

模板组类型有两种，网元模板组和业务模板组，此处以创建业务模板组为例。

步骤3 在创建页面编辑“模板组名称”、“描述”并选择“模板组类型”，单击“创建”。

图 7-29 创建模板

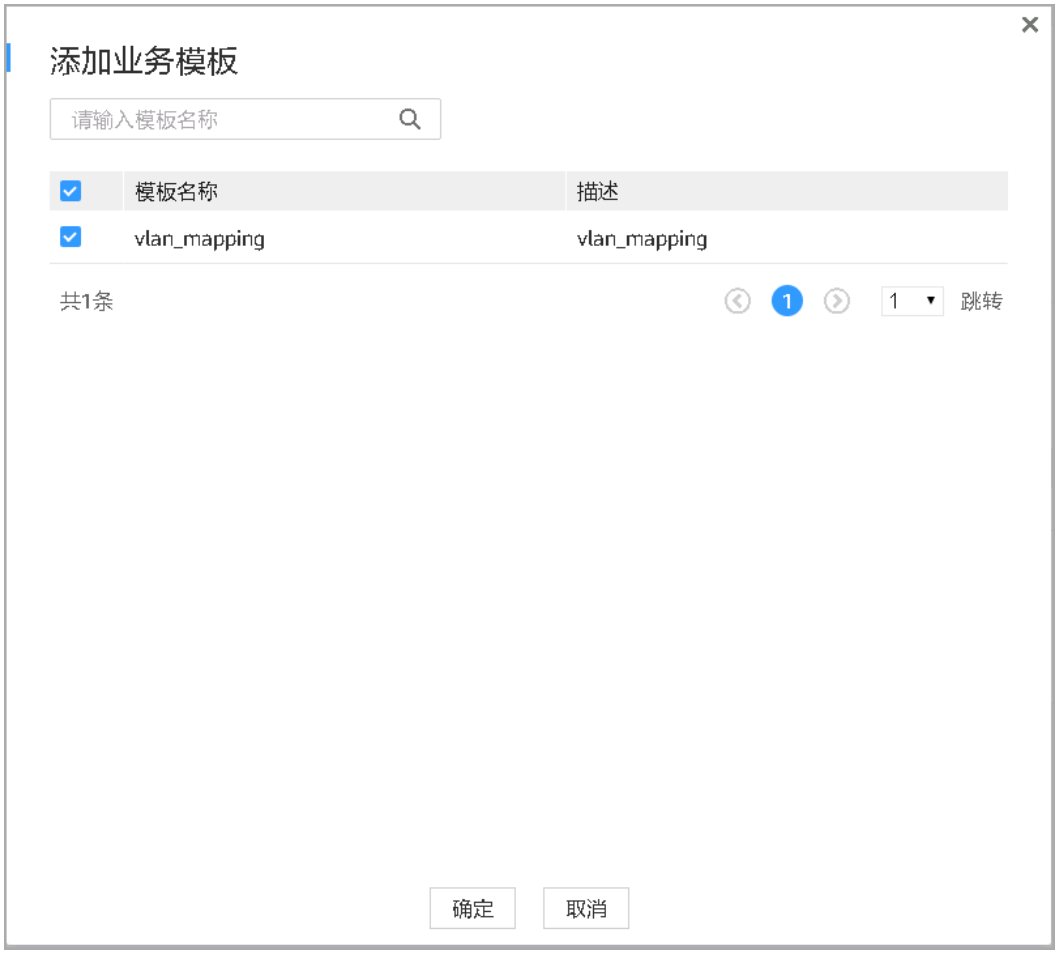


步骤4 在弹出的列表中单击“增加”。

图 7-30 添加模板

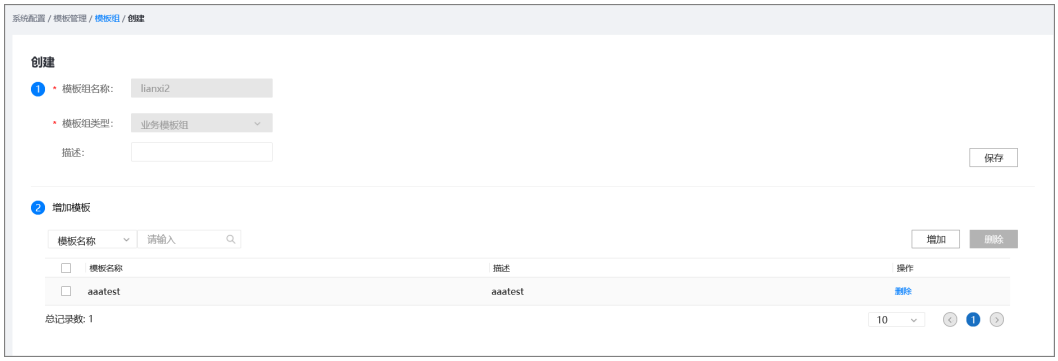
步骤5 在弹出的列表中，勾选想要添加的模板，单击“确定”。

图 7-31 添加业务模板



步骤6 在“增加模板”页签下，可以看到已添加的模板。

图 7-32 已添加的模板



步骤7 单击上方菜单栏“模板组”，回到“模板组”页面，可查看创建的模板组。

----结束

7.3.2 删除模板组

操作步骤

说明

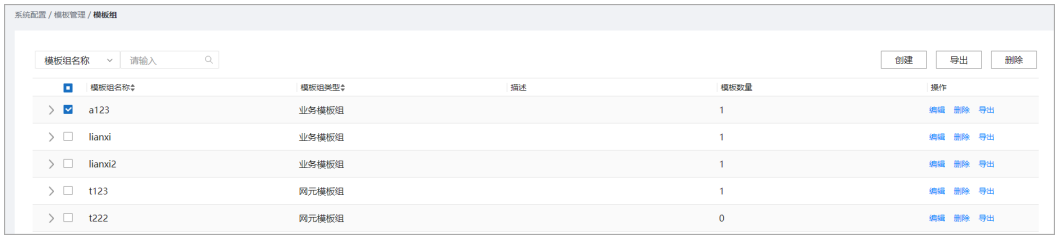
- 支持在操作列单击删除图标删除模板组。
- 支持勾选模板组并单击“删除”批量删除模板组。

此处以批量删除为例。

步骤1 在主菜单中选择“系统配置 > 模板管理 > 模板组”，进入“模板组”页面。

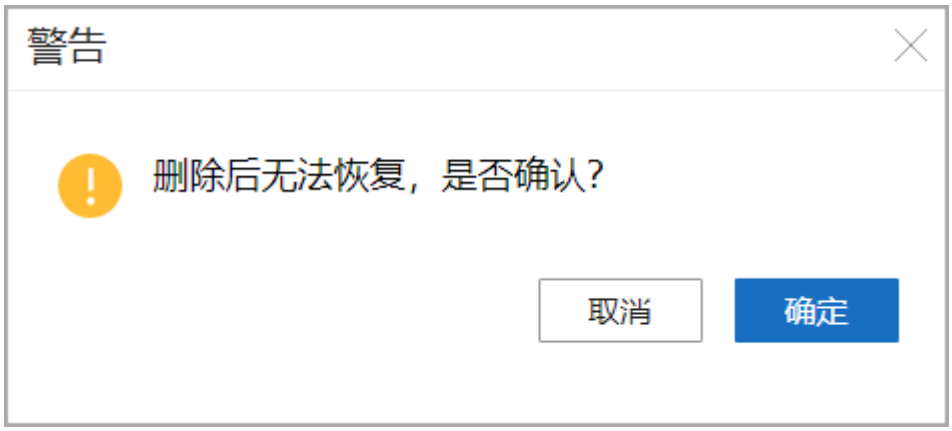
步骤2 在“模板组”页面，勾选要删除的模板组，单击“删除”。

图 7-33 删除模板组



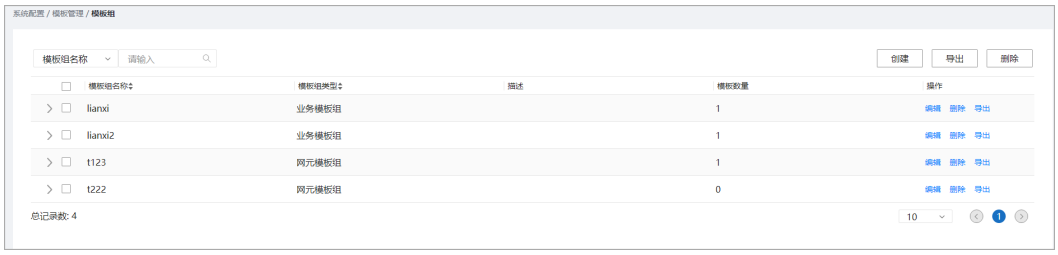
步骤3 在弹框中，单击“确定”。

图 7-34 删除确定



步骤4 查询模板组列表，该模板组已删除。

图 7-35 查询模板组已删除



----结束

7.3.3 导出模板组

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“系统配置 > 模板管理 > 模板组”，进入“模板组”页面。

步骤2 在“模板组”页面勾选要导出的模板组，单击“导出”。

图 7-36 导出模板组

----结束

7.4 参数集管理

场景描述

管理模板中定义的参数。用户可以预配置参数集，在应用时，选择模板和其对应的参数集进行下发。

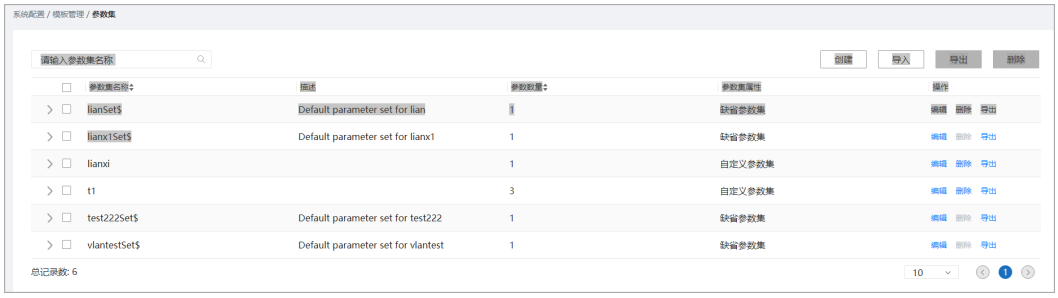
7.4.1 创建参数集

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“系统配置 > 模板管理 > 参数集”，进入“参数集”页面。

步骤2 在“参数集”页面，单击“创建”。

图 7-37 创建参数集

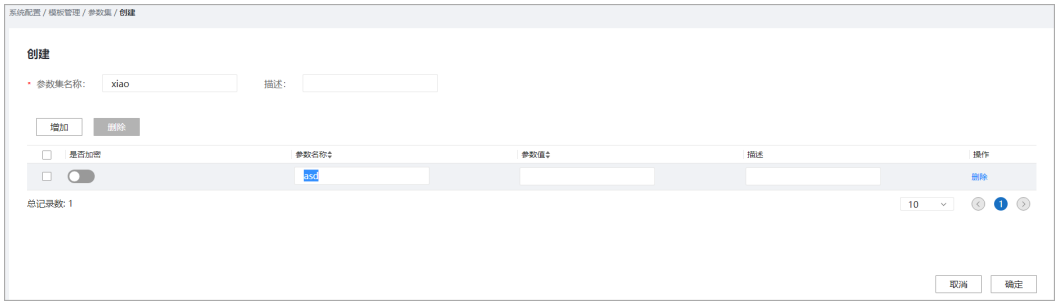


步骤3 在创建页面输入“参数集名称”，单击“增加”。

图 7-38 编辑参数集名称

步骤4 在弹出的列表中，编辑参数，单击“确定”。转到“参数集”页面，可查看创建的参数集。

图 7-39 编辑参数



----结束

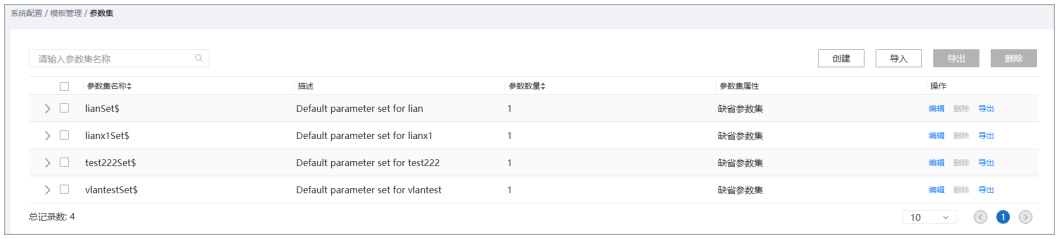
7.4.2 导入参数集

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“系统配置 > 模板管理 > 参数集”，进入“参数集”页面。

步骤2 在“参数集”页面，单击“导入”。

图 7-40 参数集页面



步骤3 输入“参数集名称”。

图 7-41 编辑参数集名称

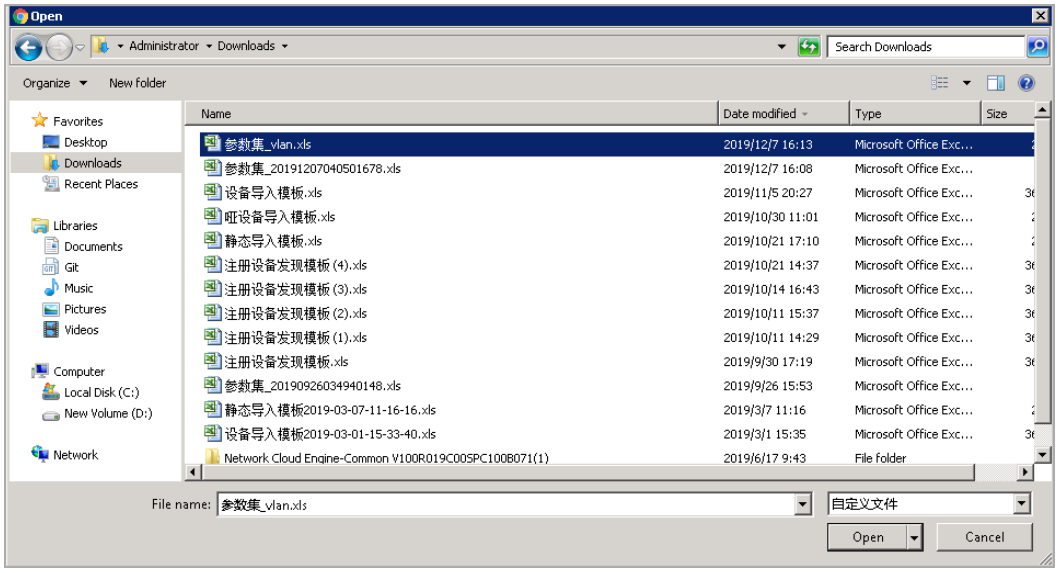
说明

上传参数列表中文件来源有两种:

1. 在导入弹框中下载参数模板并编辑保存为新的参数模板。
2. **7.4.4 导出参数集**中导出的参数模板。

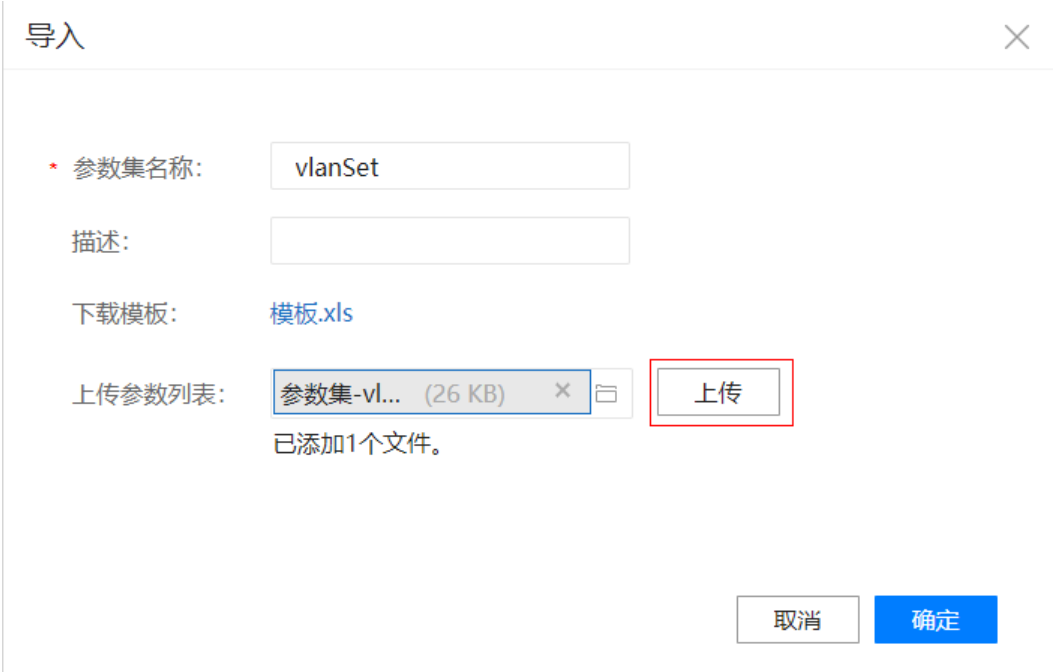
步骤4 单击 ，选择编辑好的模板。

图 7-42 选择文件



步骤5 单击“上传”，上传后单击“确定”。

图 7-43 参数集上传



----结束

7.4.3 删除参数集

背景信息

删除参数集有以下两种方式:

- 在操作列单击“删除”，对特定参数集进行删除。
- 勾选多个参数集并单击“删除”，批量删除参数集。

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“系统配置 > 模板管理 > 参数集”，进入“参数集”页面。

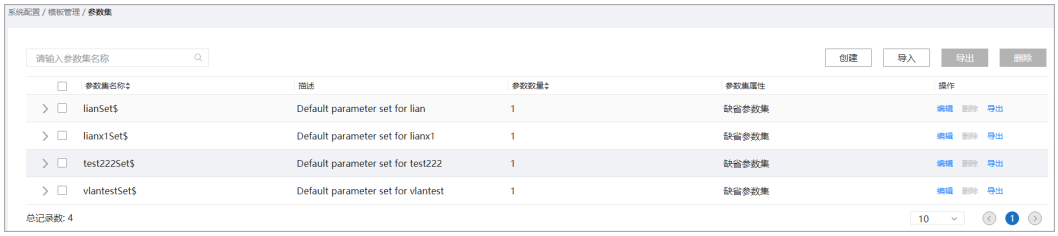
图 7-44 参数页面

步骤2 在“参数集”页面，勾选要删除的参数集，单击“删除”。

步骤3 在弹出的“警告”对话框中，单击“确定”。

步骤4 查询参数集列表，该参数集已删除。

图 7-45 确认参数集已删除



----结束

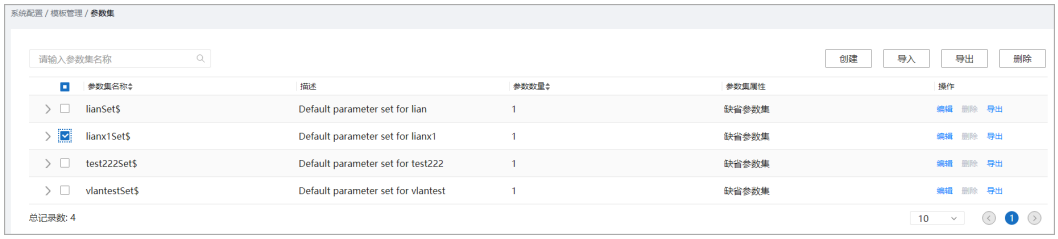
7.4.4 导出参数集

操作步骤

步骤1 在主菜单中选择“系统配置 > 模板管理 > 参数集”，进入“参数集”页面。

步骤2 在“参数集”页面，勾选要导出的参数集，单击“导出”。

图 7-46 参数集导出



----结束

8 提交管理

回退是指将当前时间到指定提交点下发的所有配置执行逆向操作。回滚是指将指定的单条或多条配置执行逆向操作。

8.1 任务管理
8.2 提交历史

提交历史页面记录了用户在Service Managemet、NE Managemet、CLI以及一致性管理以转发器为准同步的提交记录，用户可以在该界面上查看历史提交记录以及回退历史提交点。系统对于一次事务处理业务量无限制，但是业务量过大有可能造成5分钟超时，为避免该现象，需要用户控制提交历史回退配置量的大小。

8.1 任务管理

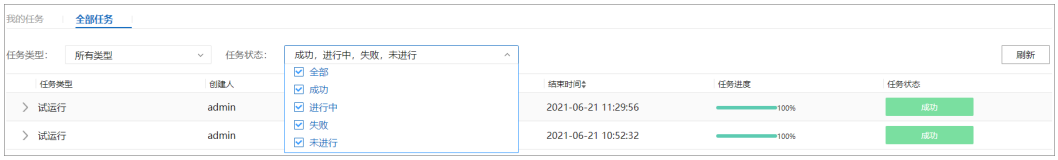
场景描述

任务管理提供用户查看配置任务执行进度和结果的功能，当前仅支持网元配置任务的查看。

操作步骤

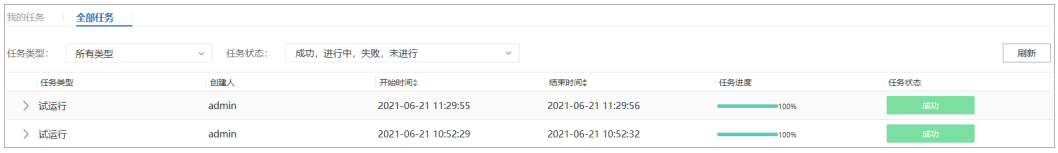
步骤1 在主菜单中选择“提交管理 > 任务管理”，进入“任务管理”界面，根据任务状态过滤查看任务。

图 8-1 选择任务进度进行过滤



步骤2 根据过滤结果查看任务进度和任务执行结果。

图 8-2 任务详情展示



说明

任务管理会定时清理已完成且距处理完成时间超过半小时的任务。

----结束

8.2 提交历史

提交历史页面记录了用户在Service Managemet、NE Managemet、CLI以及一致性管理以转发器为准同步的提交记录，用户可以在该界面上查看历史提交记录以及回退历史提交点。系统对于一次事务处理业务量无限制，但是业务量过大有可能造成5分钟超时，为避免该现象，需要用户控制提交历史回退配置量的大小。

步骤1 在主菜单中选择“提交管理 > 提交历史”，查看历史提交记录。

步骤2 在提交历史界面可以看到以时间由近及远的提交记录，单击>，展开详细配置内容。

图 8-3 查看提交内容

说明

- 提交记录的内容经过开放可编程框架适当调整以便于存储及计算，并不是用户原始输入。
- 用户基于配置界面的提交失败不会记录提交历史，仅提交成功的会生成历史点。

步骤3 回退提交历史，包含以下几种回退方式：

- 回滚单条事务：单击“操作”列的“回滚”，然后单击“确定”。
- 回退单条事务：回退当前时间到指定提交点的所有配置，单击“操作”列的“回退”，然后单击“确定”。
- 回滚多条事务：勾选提交记录，单击“回滚”，然后单击“确定”。

图 8-4 选择多个提交点回滚

说明

- 建议用户在回退时首先检查，确认配置是否符合预期，然后再决定是否确定。
- 回退单个提交点时应该注意：回退单个提交点时，该提交点的配置如果与下一个提交点配置无关联，只有该提交点回退。否则，下一个提交点也将一并被回退。

  例如：

  提交点1：下发一个实例1。

  提交点2：下发实例1下的某个属性。

  当回退提交点1的时候，提交点2会一并被回退。
- 系统处理时间限制为5分钟，如果业务量过大有可能造成超时，为避免该现象，需要控制提交历史回退处理数量。

----结束

9 CLI 命令行

本节描述了开放可编程中提供的CLI命令，并给出示例，方便用户使用命令行进行操作。

9.1 总体规则

9.2 applications命令

9.3 commit命令

9.4 display命令

9.5 dry-run命令

9.6 nes命令

9.7 quit命令

9.8 reset命令

9.9 return命令

9.10 clear命令

9.11 undo命令

9.12 rpc命令

9.13 recompute命令

9.1 总体规则

1. 输入问号（？）：显示帮助信息，包括可执行的系统预置命令（如clear,dry-run,reset,display等）以及当前视图下的节点名称（如：applications，bngBngPairs），问号（？）可单独输入，也可以跟在其他命令之后。

```
[NCE]> applications ?
bngBngPairs
bngSystemNes
isp
ispPairs
bngRoutingPairs
bngAaaPairs
hbng
bngVrfPairs
[NCE]>
```

2. 补全：Tab键，正确输入前缀字符情况下，按Tab键可补全字符串，如果有多个相同前缀则显示在下方。
3. 回显信息：中括号“[]”中显示的是提示信息，直接回显的字符串为可输入字符。

```
[app:applications]> hbng abc
[app:applications/hbng:hbng[abc]]> domains
[Valid length:[1..64] description:Name of a domain, it is not case sensitive.]
[app:applications/hbng:hbng[abc]]>
```

说明

CLI页面最多显示3500行内容。

9.2 applications 命令

进入业务视图。

```
Welcome to NCE CLI
[NCE]> applications
[app:applications]> ?
bngBngPairs
bngSystemNes
isp
ispPairs
bngRoutingPairs
bngAaaPairs
hbng
bngVrfPairs
clear
commit
display
dry-run
quit
return
undo
[app:applications]>
```

9.3 commit 命令

```
Welcome to NCE CLI
[NCE]> applications
[app:applications]> hbng abc
[app:applications/hbng:hbng[abc]]> commit
[OK]
[app:applications]>
```

提交命令，下发配置，不支持参数。

9.4 display 命令

查询显示命令。

9.4.1 display this

查询RDB+CDB数据，下图中"domainName":"bbb"为cdb中数据。

```
[app:applications/hbng:hbng[hbng_ins]]> display this
{
  "hbng":
  [
```

```
  {
    "bng_service_name":"hbng_ins",
    "domains":
    [
      {
        "domainName":"aaa"
      },
      {
        "domainName":"bbb"
      }
    ]
  }
 ]
}
[app:applications/hbng:hbng[hbng_ins]]>
```

9.4.2 display this-configuration

查询RDB数据（上图中的"domainName":"bbb"不会显示，因为其是存在CDB中的数据）。

```
[app:applications/hbng:hbng[hbng_ins]]> display this-configuration
{
 "hbng":
 [
  {
    "bng_service_name":"hbng_ins",
    "domains":
    [
      {
        "domainName":"aaa"
      }
    ]
  }
 ]
}
[app:applications/hbng:hbng[hbng_ins]]>
```

9.4.3 display inconsistency-discovery

显示网元差异（nes视图支持）。执行本命令前，需要先执行**9.6.2 nes inconsistency-discovery [A] [B]...**中的网元差异对比命令。

```
[nes:nes/ne[ipi-zba900-r-bn-04]]> display inconsistency-discovery
### huawei-rsa ###
 rsa
  + rsaLocalKeys
    + rsaLocalKey
      + keySize: 2048
  + rsaPeerKeys
    + rsaPeerKey
      + [keyName=******]
        + keyName:******
        + encodeInType:DER
        + keyCode:
3082010A028DFADF5F4A65DSFADFADCVDFG055465ADSF5ASDF456A4DF5A4DF54AS65DF41FD231AD5F46
ADF5A1DF2
    + rsaGlobalCfg
      + maxKeyPair:20
### ietf-interfaces ###
      ......
```

9.4.4 display dry-run preview

显示对比，与UI的preview一致，执行前需先执行dry-run命令。

```
Welcome to NCE CLI
[NCE]> nes ne ipi-zba900-r-bn-04
[nes:nes/ne[ipi-zba900-r-bn-04]]> system systemInfo sysName abc
[nes:nes/ne[ipi-zba900-r-bn-04]/huawei-system/system:system/systemInfo]> dry-run
[OK]
[nes:nes/ne[ipi-zba900-r-bn-04]/huawei-system/system:system/systemInfo]> display dry-run preview
### ipi-zba900-r-bn-04 ###
  <system xmlns="http://www.huawei.com/netconf/vrp/huawei-system">
    <systemInfo>
      <sysName>abc</sysName>
    </systemInfo>
  </system>
[nes:nes/ne[ipi-zba900-r-bn-04]/huawei-system/system:system/systemInfo]>
```

9.4.5 display dry-run compare

显示对比，与UI的preview界面中的compare一致，执行前需先执行dry-run命令。

```
[nes:nes/ne[ipi-zba900-r-bn-04]/huawei-system/system:system/systemInfo]> display dry-run compare
### ipi-zba900-r-bn-04/(http://www.huawei.com/netconf/vrp/huawei-system)system ###
  system
    systemInfo
      +sysName: abc
[nes:nes/ne[ipi-zba900-r-bn-04]/huawei-system/system:system/systemInfo]>
```

9.5 dry-run 命令

执行对比，dry-run命令执行成功后才可以执行**9.4.4 display dry-run preview**及**9.4.5 display dry-run compare**的显示对比命令。

```
Welcome to NCE CLI
[NCE]> nes ne ipi-zba900-r-bn-04
[nes:nes/ne[ipi-zba900-r-bn-04]]> system systemInfo sysName abc
[nes:nes/ne[ipi-zba900-r-bn-04]/huawei-system/system:system/systemInfo]> dry-run
[OK]
[nes:nes/ne[ipi-zba900-r-bn-04]/huawei-system/system:system/systemInfo]>
```

9.6 nes 命令

进入网元管理视图。

9.6.1 nes ne [xxx]

进入单个网元视图，参数为网元名称(operate-name)。

```
[NCE]> nes ne ?
[ipi-zba900-r-bn-04 ipi-zba900-r-bn-17]
[NCE]> nes ne ipi-zba900-r-bn-04
[nes:nes/ne[ipi-zba900-r-bn-04]]>
```

9.6.2 nes inconsistency-discovery [A] [B]...

网元差异对比，参数[A][B]...为网元名称。参数可以为一个或多个。

```
[NCE]> nes inconsistency-discovery ipi-zba900-r-bn-04
[OK]
[NCE]>
```

9.6.3 nes sync-to [A] [B]...

网元同步，将网管数据同步到设备上。参数可以为一个或多个。

9.6.4 nes sync-from [A] [B]...

网元同步，将设备数据同步到网管上。参数可以为一个或多个。

9.7 quit 命令

退出当前视图，返回上一级视图。

```
[NCE]> applications hbng abc domains bbb
[app:applications/hbng:hbng[abc]/domains[bbb]]> quit
[app:applications/hbng:hbng[abc]]>
```

9.8 reset 命令

重置已配置的数据，用户必须回到顶层才能执行reset，reset会清除CLI侧的事务ID。

```
[app:applications/hbng:hbng[abc]]> return
[NCE]> reset
[OK]
[NCE]>
```

9.9 return 命令

返回到顶级视图。

```
[app:applications/hbng:hbng[abc]/environment[bbb]/vrfs[abc]]> return
[NCE]>
```

9.10 clear 命令

清空屏幕显示，同Linux命令中的clear。

9.11 undo 命令

删除操作，可删除list，leaf-list，leaf或者presence container节点。

```
[app:applications]> display this
{
  "applications":
  {
    "hbng:hbng":
    [
      {
        "bng_service_name":"hbng1"
      },
      {
        "bng_service_name":"abc"
      }
    ]
  }
}
[app:applications]> undo hbng abc
[app:applications]> display this
{
  "applications":
  {
    "hbng:hbng":
    [
```

```
    {
      "bng_service_name":"hbng1"
    }
  ]
 }
}
[app:applications]>
```

9.12 rpc 命令

当业务或网元的YANG存在rpc结构时支持。

例如YANG文件中定义rpc：

```
rpc change-session-board {
   description
     "Change slot id of session.";
   input {
     leaf local-discriminator {
       type uint32 {
         range "1..4294967295";
       }
       mandatory true;
       description
         "Local discriminator.";
     }
     leaf select-slot-id {
       type string {
         length "1..19";
       }
       mandatory true;
       description
         "Target slot id.";
     }
   }
 }
```

对应rpc的命令：

```
[nes:nes/ne[test]]> huawei-bfd:change-session-board ?
local-discriminator
select-slot-id
[nes:nes/ne[test]]> huawei-bfd:change-session-board 12 2
```

9.13 recompute 命令

基于hbng的service-point节点，可以执行recompute操作。recompute的使用场景参见图6-2的说明。

只有在application下的节点可以使用recompute功能。

```
[app:applications]> hbng hbng1
[app:applications/hbng:hbng[hbng1]]> recompute
[OK]
[app:applications/hbng:hbng[hbng1]]>
```

10 告警/事件

10.1 设备上报的告警
10.2 自定义事件
10.3 告警同步
10.4 告警清除

10.1 设备上报的告警

10.1.1 SNMP Trap 通知三方包

- 制作三方包，参照三方包的制作手册，获取GND或SND框架，按照如下实现告警接口。
  - java实现

```
public class AlarmTest extends AlarmReceiver { //继承AlarmReceive

    //实现trapHandle方法
    public void trapHandle(AocContext context, AocSnmpTrapEntity traps) throws
AocAlarmException {
        LOGGER.info("trapHandle start !!!");
    }
}
```

  - python实现

```
class AocAlarmReciver(AlarmReceiver):
    def trap_handle(cls,aoccontex, trapEntityList):
        cls.logger.info("trapHandle start !!! traps = [{}]".format(trapEntityList))
        AocAlarmReciver.test_sync_snmp(cls)
        AocAlarmReciver.test_write_alarm(cls)
        AocAlarmReciver.test_add_event(cls)
```

- 加载激活三方包。
  a. 在主菜单中选择“包仓库”，从左侧导航栏选择进入“包管理”界面。
  b. 在包管理页面，单击“导入”，导入制作好的软件包。
  c. 单击操作列的，部署软件包。
     部署成功后，“包状态”显示为“激活”。

版权所有 © 华为技术有限公司

图 10-1 三方包加载

- 使能AOC Trap开关。

  在主菜单中选择“资源 > SNMP配置”，进行SNMP参数配置。

图 10-2 AOC SNMP 配置

- 触发设备侧告警，例如端口的up/down告警。

图 10-3 设备端口 down 告警

```
[~DT]display  logbuffer
Logging buffer configuration and contents : enabled
Allowed max buffer size : 10240
Actual buffer size : 512
Channel number : 4 , Channel name : logbuffer
Dropped messages : 0
Overwritten messages : 1572
Current messages : 512

Nov 30 2019 11:40:34 DTB %%01IFNET/2/linkDown_active(l):CID=0x807a0408-alarmID=0x08520003;The interface status changes. (ifName=Ethernet0/1/2, AdminStatus=DOWN, OperStatus=DOWN, Reason=The interface is shut
 down, mainifname=Ethernet0/1/2)
```

- 日志搜索三方包内是否收到设备侧上报的告警。

10.1.2 NETCONF Notification

- 制作三方包，参照三方包的制作手册，获取GND或SND框架，按照如下实现告警接口。
- java实现

```
public class AlarmTest extends AlarmReceiver { //继承AlarmReceive
    //实现netconfNotificationHandle方法
    public void netconfNotificationHandle(AocContext context, AocNcfNotificationsEntity notifications)
throws AocAlarmException {
        LOGGER.info(("netconfNotificationHandle start !!!"));
        try {
            List<AocAlarmEntityModel.AocAlarmEntity> inputs = new ArrayList<>();
            AocAlarmEntityModel.AocAlarmEntity alarm = getAlarm();
            inputs.add(alarm);
            if (null == AocAlarmApiFacade.getAocAlarmMgr()) {
                LOGGER.info("AocAlarmApiFacade is null !!!!");
            } else {
                AocAlarmApiFacade.getAocAlarmMgr().writeAlarm(inputs);
            }
        } catch (Exception e) {
           LOGGER.info("exception", e);
        }
    }
}
```

- python实现

```
class AocAlarmReciver(AlarmReceiver):
    def netconf_notification_handle(cls, aoccontex, neconfNotficationList):
        cls.logger.info("netconfNotificationHandle python start input is
{}".format(neconfNotficationList))
```

- 加载激活三方包。
- 触发设备侧告警，例如华为设备可以使用如下命令模拟notification告警。
```
[~DTB-diagnose]simulate alarm-name hwStorageUtilizationRisingAlarm alarm-state start
```
- 检查三方包是否收到设备侧生成的notification告警。

10.2 自定义事件

- 制作三方包，参照三方包的制作手册，获取GND或SND框架，按照如下实现告警接口。
- java实现
```
public class AocEventTest extends EventReceiver {

    public void eventHandle(AocContext context, AocEventHandlerModule.AocEventHandler message)
        throws AocEventException{
        LOGGER.info("AocEventTest start eventHandle context is {}, message is {}.", context, message);
        return;
    }
    //实现notify方法
    public void notify(AocContext context, AocEventHandlerModule.AocEventHandler message)
        throws AocEventException {
        LOGGER.info("AocEventTest start notify context is {}, message is {}.", context, message);
        return;
    }
}
```
- python实现
```
class AocEventReciever(EventReciever):
    def notify(self,aoccontext, eventHanlder):
        self.logger.info("handleAocEvent python start input is {}".format(eventHanlder))
```
- 加载激活三方包。
- 触发自定义事件，例如通过设备侧的端口down告警模拟事件。
```
[~DTB-Ethernet0/1/2]shutdown
[*DTB-Ethernet0/1/2]commit
```
- 检查三方包是否收到设备侧生成的事件。

10.3 告警同步

- 制作三方包，参照三方包的制作手册，获取GND或SND框架。
- 加载激活三方包。
- 观察三方包是否收到了告警同步消息。

10.4 告警清除

- 参考**10.1.1 SNMP Trap通知三方包**产生的告警。
- 删除设备。
- 查看告警页面告警已清除。

11 业务安全

下面描述开放可编程业务安全注意事项：

- 配置下发前置条件：需要人工保证控制器和设备的数据一致。如果不一致，配置下发时可能给设备带来不可预知的影响。

  设备初始状态为未同步状态，完成一次成功的同步后变为同步状态，进行设备一致性校验时如果设备与控制器配置不一致，则设备状态更新为未同步状态。单站或业务配置下发时选择No-network选项，设备状态变为未同步状态。

- 配置下发逻辑：
  - 业务全量重计算原则：新建和更新配置时，系统都会对业务进行全量重计算。

    举例：SSP包分解接口配置interface 0/0/1和里面的接口属性attr1（value1）和attr2（value2）；后面接口interface 0/0/1下面的attr2的内容，被设备同步上来的配置修改成value2'；然后用户修改SSP的SSP-attr1内容为SSP-value1'，用户会看到两个网元差异attr1由value1->value1'；attr2由value2'->value2。
  - 最小下发原则：系统根据当前业务配置分解的网元配置和系统中已经存储的网元配置比较出的差异配置进行最小下发。

    举例：用户编辑了端口的MTU（100）、端口带宽Bandwidth(1000)，系统中已存储了同样的端口带宽Bandwidth(1000)，则实际仅下发MTU配置。
  - 多设备交互处理原则：配置下发N台设备，则会并发下发N台设备。

    注意

    用户在实际下发配置时，可能对配置下发的设备范围并不清楚，所以建议用户配置下发前，执行试运行核对下发的设备范围。
  - 删除原则：删除业务时会删除该业务下发过的配置。
- 回退规格：
  - 业务下发失败，回退也失败时，用户只能通过网元管理界面查看信息，无法感知回退失败错误信息。
  - 事务满足原子性，当事务中部分配置下发失败，系统会发起回滚。如果回滚失败，错误信息不会体现回滚失败信息，用户可以通过网元一致性查看差异结果。

版权所有 © 华为技术有限公司

- 配置下发事务ACID：当前系统仅支持读已提交的隔离能力。在业务并发时，可能存在不可重复读和幻读的问题，建议用户在北向串行控制。
- 数据一致性处理逻辑：如果在SND包中设置了对账可删除的开关，在数据对账时就会删除设备配置。
- 系统重复创建业务或者网元配置实例时会报错。
- 高危风险操作：
  - 数据一致性:对账删除。
  - 配置下发：当前系统不支持判断业务配置是否为高风险操作，界面不做提示。
- 冲突检测：

  当前配置下发会检查如下冲突场景：

  a. **多终端操作冲突检查：**

     NCE在下发配置前，会尝试检查多终端操作是否有配置冲突。如果两个终端配置同一个业务实例，比如终端1编辑业务实例service1（x=1，y=2），终端2编辑业务实例service1（x=1，y=2），如果终端1编辑后提交，结果更新为service1（x=2，y=2），那么终端2还是基于之前数据进行操作，这个时候终端2进行数据提交，系统会提示冲突。

     当前解决方案：需要回退掉之前的配置，重新配置。

  b. **设备配置冲突检查：**

     NCE在下发设备配置前，会尝试检查设备是否存在和NCE数据不一致的风险，如果存在就会提示潜在配置冲突。以下场景会提示冲突：

     i. NCE对设备第一次纳管，并且没有做设备数据同步（synchronize device），这个时候NCE和设备之间数据是未同步状态。

     ii. NCE会保留设备配置变更的序列id（该id可能从设备获取，也可能从NCE上计算设备配置全量的校验和），当再次下发配置前，会尝试再次获取序列id，如果发现发生变更，会认为存在配置变更可能。

     iii. NCE在下发配置时，如果和设备断连，这个时候NCE尝试回退配置，但如果设备长期不在线，NCE就会和设备数据产生不一致。

     当前解决方案：

     i. 可以强制提交，这个时候NCE不会再尝试检查冲突。强制提交后，目前系统还不能自动展现业务状态不一致，让用户直接感知到哪些业务收到影响，需要用户手动对于业务进行一致性差异发现检查差异。

     ii. 可以和设备进行一次数据同步（synchronize）然后再次编辑提交。

  c. **业务配置冲突检查：**

     NCE在下发配置前，会检查业务下发到设备的配置，彼此之间是否会冲突。比如service1给设备1下发了vlan2的description配置，如果service2也给设备1下发vlan2的description配置，这个时候NCE会判断两者值是否相同，如果不相同，就会提示用户配置存在冲突。

     当前解决方案：

     i. 可以强制提交，这个时候NCE不会再尝试检查冲突。

     ii. 可以删除之前业务配置或业务配置相关属性，避免和当前业务冲突。

  强制提交操作注意事项：

  强制提交会忽略多终端操作检查、设备配置冲突检查、业务配置冲突检查：

a. 多终端操作检查：如果检查失败，需要用户进行差异查看，看当前修改的内容覆盖的旧值是否存在业务安全风险，如果不存在则强制提交。

b. 设备配置冲突检查：如果检查失败，最好是进行同步后再进行操作，如果强制提交，可能会因为控制器的配置和设备不一致，造成自动回滚或者多设备事后回滚影响设备现有配置，建议用户使用的时候，查看设备配置差异，对于创建/修改的数据，其回滚就是删除该配置/恢复旧值，确保删除或者修改无风险。

c. 业务配置冲突检查：如果校验失败，就意味着两个业务意图不一致，如果强制提交了，就会影响已有的业务意图，需要用户进行已有业务的还原，保证已有业务意图是一致的（或者直接修改已有业务，将其值和新业务的值保持一致）。