

华为认证 WLAN 系列教程

HCIE-WLAN

无线局域网专家工程师培训

实验指导手册

版本: 1.0



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。

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： <http://e.huawei.com>

华为认证体系介绍

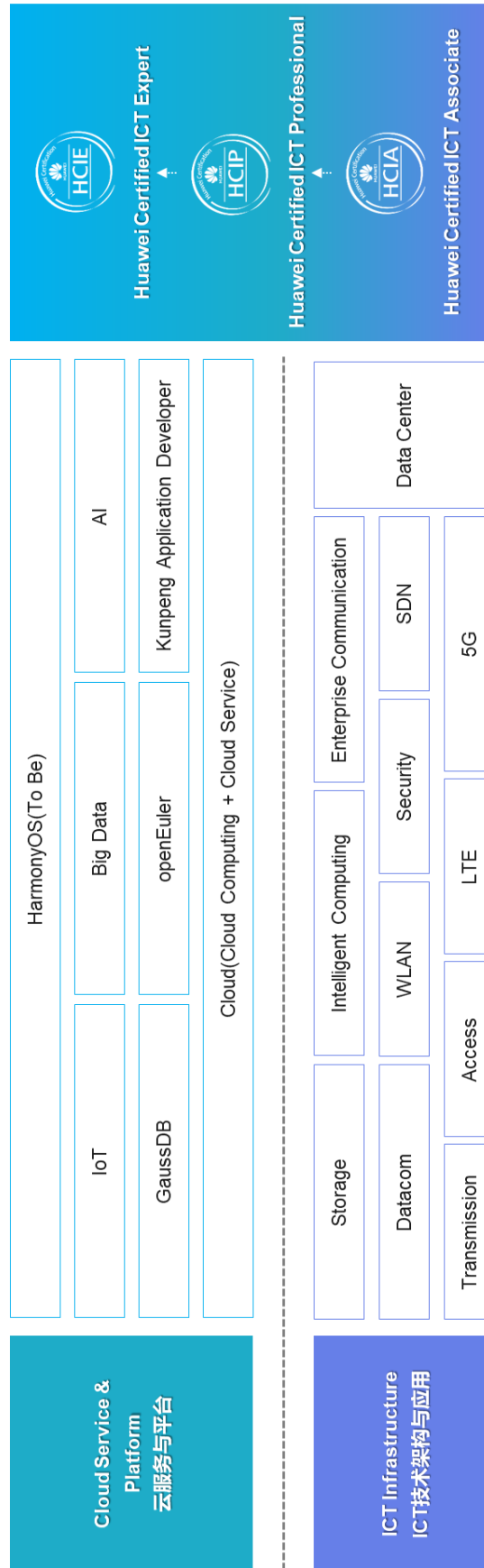
华为认证是华为公司基于“平台+生态”战略，围绕“云-管-端”协同的新ICT技术架构，打造的ICT技术架构认证、平台与服务认证、行业ICT认证三类认证，是业界唯一覆盖ICT（Information and Communications Technology 信息技术）全技术领域的认证体系。

根据ICT从业者的学习和进阶需求，华为认证分为工程师级别、高级工程师级别和专家级别三个认证等级。华为认证覆盖ICT全领域，符合ICT融合的技术趋势，致力于提供领先的人才培养体系和认证标准，培养数字化时代新型ICT人才，构建良性ICT人才生态。

HCIE-WLAN（Huawei Certified Network Expert-Wireless Local Area Network，华为认证网络通信专家工程师WLAN方向）主要面向华为公司办事处、代表处一线工程师，以及其他希望学习华为WLAN产品技术人士。HCIE-WLAN认证在内容上涵盖华为WLAN传统技术、高级技术、新解决方案、网规网优以及故障排除等内容。

华为认证协助您打开行业之窗，开启改变之门，屹立在WLAN网络世界的潮头浪尖！

Huawei Certification



Huawei Certified ICT Expert



Huawei Certified ICT Professional



Huawei Certified ICT Associate

前言

简介

本书为 HCIE-WLAN 认证培训教程，适用于准备参加 HCIE-WLAN 考试的学员或者希望了解 WLAN 解决方案、WLAN 高级技术、WLAN 网规网优以及故障排除等相关 WLAN 技术的读者。

内容描述

本实验指导书共包含 8 个实验，从 WLAN 组网实验开始，逐一介绍了 WLAN 解决方案中常见组网、特殊组网、高可靠性、漫游、射频资源管理、组播、安全、WLAN IPv6、CloudCampus 等特性或解决方案的配置与实现，以及 WLAN 规划与设计实验。

- 实验一为 WLAN 组网实验，通过复杂组网的调试与配置，让学员掌握华为 WLAN 丰富的组网场景的部署方法。
- 实验二为 WLAN 高可靠性实验，通过场景中的 VRRP、双链路双机热备、N+1 备份以及无线配置同步、CAPWAP 逃生、广域逃生等功能，帮助读者掌握 WLAN 高可靠性方案的部署方法。
- 实验三为 WLAN 漫游及 QoS 实验，重点介绍 AC 间三层漫游、快速漫游、智能漫游以及 QoS 等特性及其部署方式，帮助读者熟悉 WLAN 的漫游和 QoS 解决方案。
- 实验四为 WLAN 射频调优及网络优化实验，着重介绍如何进行 WLAN 网络优化，提高网络质量，提升客户体验，帮助读者熟悉网络优化的内容、标准和实现方式。
- 实验五为 WLAN 安全实验，介绍了 RADIUS 认证等安全特性，帮助读者熟悉 WLAN 安全解决方案的部署。
- 实验六为 WLAN IPv6 园区网络解决方案部署实验，主要介绍终端双栈、IPv6 802.1x 认证以及 AP 双栈等内容，帮助读者熟悉网络解决方案中的 IPv6 技术。
- 实验七为 CloudCampus 解决方案部署实验，介绍 CloudCampus 组网场景，帮助读者掌握 WLAN 云管网络解决方案。
- 实验八为网规网优实验，主要介绍如何设计 WLAN 网络，帮助读者熟悉网络规划工具的使用以及网络规划细节。

读者知识背景

本课程为华为认证高级课程，为了更好地掌握本书内容，阅读本书的读者应首先具备以下基本条件：

- 具有资深的无线局域网络知识背景，且至少掌握基础的数通知识。
- 熟悉如何配置华为的软硬件设备，包括路由器、交换机、WAC、iMaster-NCE Campus 等。
- 熟悉 WLAN 项目运作流程，且熟悉项目常用工具。

本书常用图标



AC



AP



核心交换



接入交换



路由器



PC



STA

实验环境说明

组网说明

本实验环境面向准备 HCIE-WLAN 考试的无线网络工程师。每套实验环境包括无线控制器 3 台，无线接入点 6 台，核心交换机 1 台，接入交换机 3 台以及 1 台物理服务器，每套实验环境适用于一组学员上机操作。

设备介绍

为了满足 HCIE-WLAN 实验需要，建议每套实验环境采用以下配置：

设备名称、型号与版本的对应关系如下：

设备名称	设备型号	软件版本
核心交换机	CloudEngine S5731-H24P4XC	S5700 V200R020C00SPC300
无线控制器	AirEngine 9700-M	AirEngine 9700 V200R020C00SPC200
无线接入点	AirEngine 5760-51	AirEngine 5700 V200R020C00SPC200
Radius&网管	iMaster NCE-Campus	iMaster NCE-Campus V300R020C00

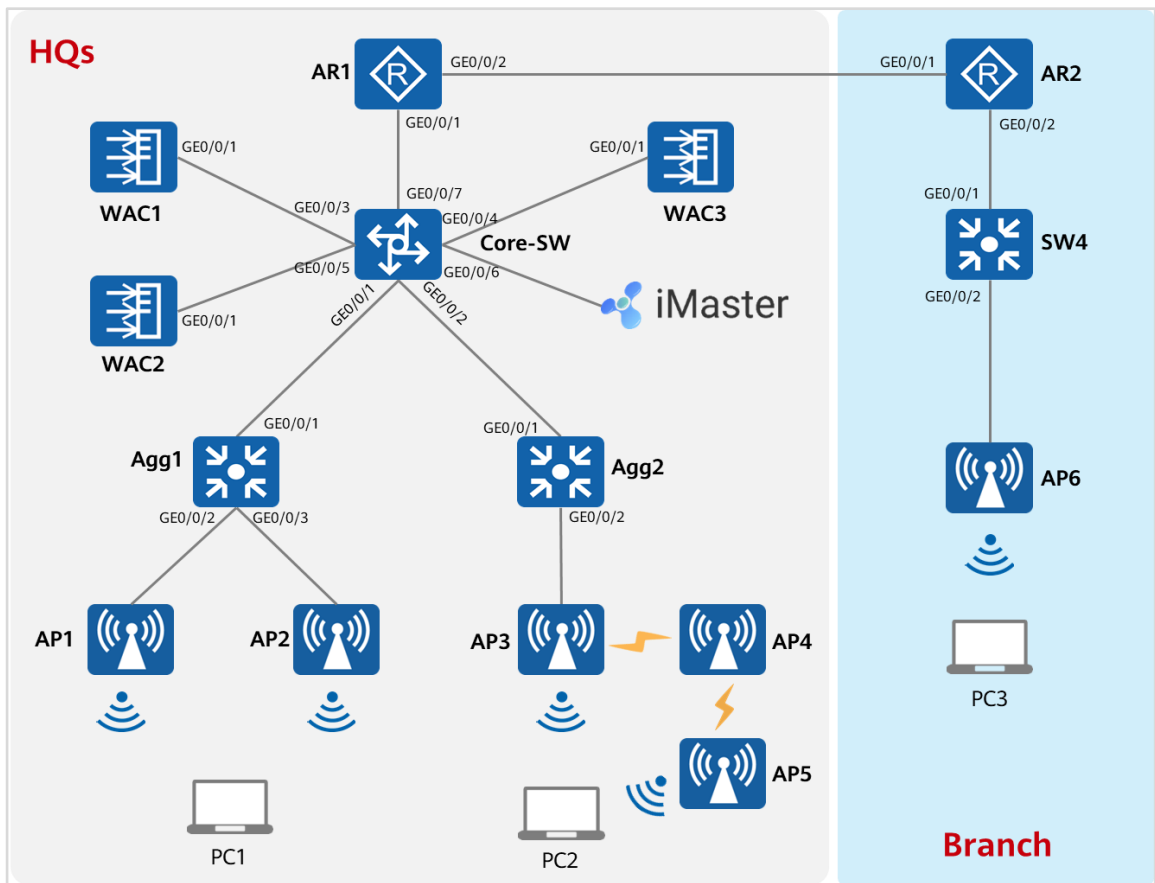
准备实验环境

检查设备

实验开始之前请每组学员检查自己的实验设备的登陆方式是否齐全，能否正常登陆设备，实验清单如下。

设备名称	数量	备注
iMaster NCE-Campus	1 台	所有实验组共用
核心交换机	4 台	所有实验组共用
AirEngine 9700-M	每组 3 台	
AirEngine 5760-51	每组 6 个	
笔记本	每组 3 台	

实验拓扑



目录

前 言	3
简介.....	3
内容描述.....	3
读者知识背景.....	3
本书常用图标.....	4
实验环境说明.....	4
准备实验环境.....	5
1 WLAN 组网实验	10
1.1 实验介绍.....	10
1.1.1 关于本实验.....	10
1.1.2 实验目的.....	10
1.1.3 实验组网介绍.....	11
1.1.4 实验规划.....	11
1.2 实验任务配置.....	14
1.2.1 配置思路.....	14
1.2.2 配置步骤.....	14
1.3 配置参考.....	35
1.3.1 Core-SW 的配置.....	35
1.3.2 Agg1 的配置.....	37
1.3.3 Agg2 的配置.....	38
1.3.4 WAC1 的配置.....	38
1.3.5 AR1 的配置.....	41
1.3.6 AR2 的配置.....	41
1.3.7 SW4 的配置.....	42
2 WLAN 高可靠性解决方案实验	44
2.1 实验介绍.....	44
2.1.1 关于本实验.....	44
2.1.2 实验目的.....	44
2.1.3 实验组网介绍.....	45
2.1.4 实验规划.....	45
2.2 实验任务配置.....	48

2.2.1 配置思路.....	48
2.2.2 配置步骤.....	48
2.3 结果验证.....	65
2.3.1 模拟 WAC1 故障.....	65
2.3.2 模拟 WAC2 故障.....	66
2.4 配置参考.....	67
2.4.1 Core-SW 的配置.....	67
2.4.2 Agg1 的配置.....	69
2.4.3 Agg2 的配置.....	69
2.4.4 WAC1 的配置.....	70
2.4.5 WAC2 的配置.....	73
2.4.6 WAC3 的配置.....	75
2.4.7 AR1 的配置.....	78
3 WLAN 漫游&QoS 解决方案实验.....	79
3.1 实验介绍.....	79
3.1.1 关于本实验.....	79
3.1.2 实验目的.....	79
3.1.3 实验组网介绍.....	80
3.1.4 实验规划.....	80
3.2 实验任务配置.....	82
3.2.1 配置思路.....	82
3.2.2 配置步骤.....	83
3.3 配置参考.....	102
3.3.1 Core-SW 的配置.....	102
3.3.2 AR1 的配置.....	104
3.3.3 WAC1 的配置.....	104
3.3.4 WAC2 的配置.....	106
3.3.5 Agg1 的配置.....	109
3.3.6 Agg2 的配置.....	109
4 WLAN 网络优化实验.....	111
4.1 实验介绍.....	111
4.1.1 关于本实验.....	111
4.1.2 实验目的.....	111
4.1.3 实验组网介绍.....	112
4.1.4 实验规划.....	112

4.2 实验任务配置	114
4.2.1 配置思路	114
4.2.2 配置步骤	114
4.3 结果验证	129
4.3.1 查看 2.4 GHz 射频模板配置信息。	129
4.3.2 查看 5 GHz 射频模板配置信息。	130
4.3.3 查看 RRM 模板的信息。	131
4.4 配置参考	133
4.4.1 WAC1 的配置	133
4.4.2 Core-SW 的配置	136
4.4.3 Agg1 的配置	137
4.4.4 Agg2 的配置	138
4.4.5 AR1 的配置	138
5 WLAN 安全实验	140
5.1 实验介绍	140
5.1.1 关于本实验	140
5.1.2 实验目的	140
5.1.3 实验组网介绍	141
5.1.4 实验规划	141
5.2 实验任务配置	143
5.2.1 配置思路	143
5.2.2 配置步骤	143
5.3 配置参考	186
5.3.1 WAC1 的配置	186
5.3.2 WAC2 的配置	189
5.3.3 Core-SW 的配置	190
5.3.4 Agg1 的配置	192
5.3.5 Agg2 的配置	192
5.3.6 AR1 的配置	193
6 WLAN IPv6 解决方案实验	194
6.1 实验介绍	194
6.1.1 关于本实验	194
6.1.2 实验目的	194
6.1.3 实验组网介绍	195
6.1.4 实验规划	195

6.2 实验任务配置	197
6.2.1 配置思路	197
6.2.2 配置步骤	197
6.3 结果验证	214
6.3.1 客户端连接无线网络，访问出口设备。	214
6.4 配置参考	215
6.4.1 Core-SW 的配置	215
6.4.2 Agg1 的配置	218
6.4.3 Agg2 的配置	218
6.4.4 WAC1 的配置	219
6.4.5 WAC2 的配置	222
6.4.6 AR1 的配置	224
7 WLAN CloudCampus 解决方案部署实验	226
7.1 实验介绍	226
7.1.1 关于本实验	226
7.1.2 实验目的	226
7.1.3 实验组网介绍	227
7.2 实验任务配置	228
7.2.1 配置思路	228
7.2.2 配置步骤	228
7.3 结果验证	261
7.3.1 Portal 接入验证	261
7.3.2 802.1X 接入认证	266
8 WLAN 网络规划设计实验	268
8.1 实验介绍	268
8.1.1 关于本实验	268
8.1.2 实验目的	268
8.1.3 实验组网介绍	268
8.1.4 实验规划	269
8.2 实验任务配置	271
8.2.1 配置思路	271
8.2.2 配置步骤	271
8.3 配置参考	297
8.3.1 网规报告	297
8.3.2 物料清单	298

1 WLAN 组网实验

1.1 实验介绍

1.1.1 关于本实验

本实验通过 WLAN 综合组网场景的调试与配置，让学员掌握华为 WLAN 不同组网场景的部署方法。

1.1.2 实验目的

- 理解华为 WLAN 组网场景。
- 掌握 WLAN 三层组网配置。
- 掌握 WLAN Mesh 组网配置。
- 掌握 AP 远程上线配置。

1.1.3 实验组网介绍

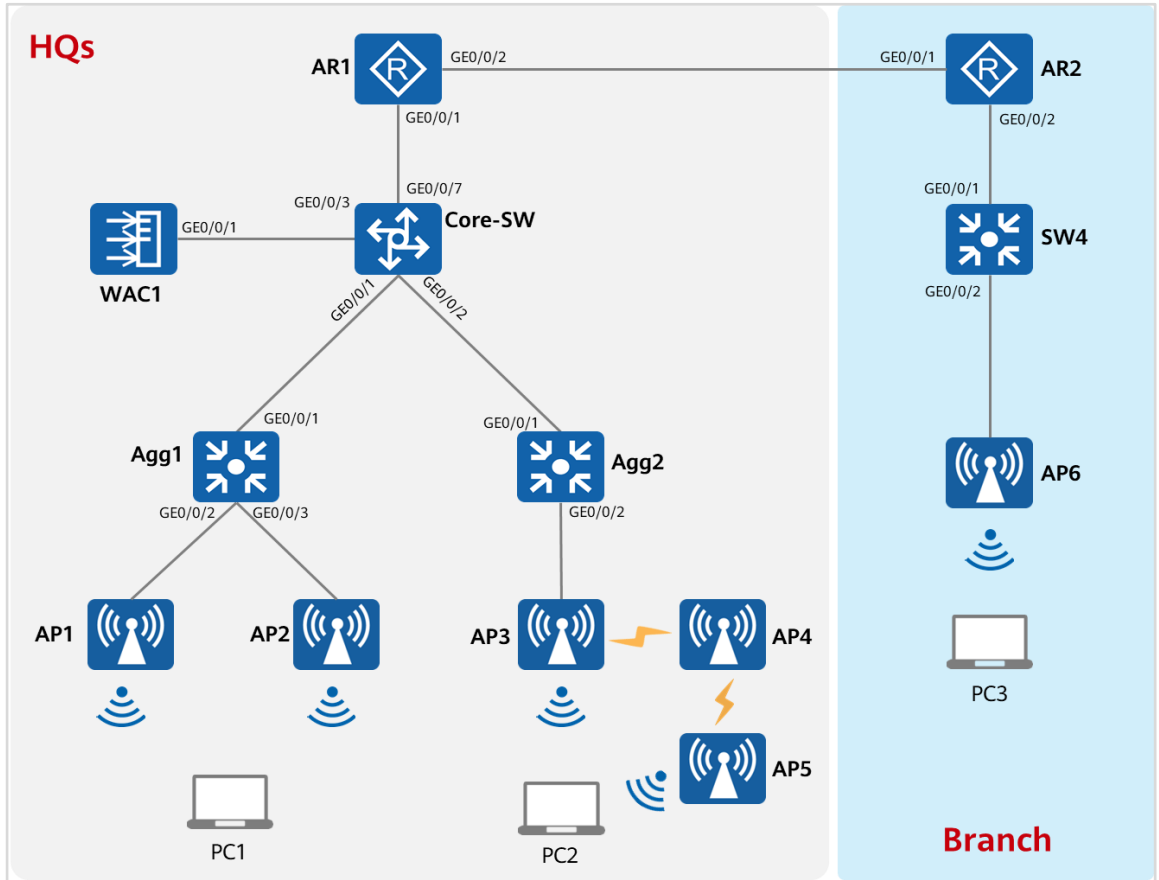


图1-1 WLAN 组网实验拓扑图

1.1.4 实验规划

根据现有场景，Agg1、Agg2 和 SW4 是 PoE 交换机，Core-SW 作为核心交换机，AR1 是出口路由器设备，连接另一个园区网络。

AP3、AP4 和 AP5 形成 Mesh 组网，PC2 能够通过 AP5 访问其他园区网络。

AP6 远程被 WAC1 纳管。

表1-1 VLAN 端口类型及参数设计

设备	端口	端口类型	VLAN参数
Core-SW	GE0/0/1	Trunk	PVID: 1 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14
	GE0/0/2	Trunk	PVID: 1 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14
	GE0/0/3	Trunk	PVID: 1 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14

设备	端口	端口类型	VLAN参数
WAC1	GE0/0/1	Trunk	PVID: 1 Allow-pass: VLAN 10
Agg1	GE0/0/1	Trunk	PVID: 1 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14
	GE0/0/2	Trunk	PVID: 10 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14
	GE0/0/3	Trunk	PVID: 10 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14
Agg2	GE0/0/1	Trunk	PVID: 1 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14
	GE0/0/2	Trunk	PVID: 10 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14
SW4	GE0/0/1	Access	PVID: 200
	GE0/0/2	Trunk	PVID: 100 Allow-pass: VLAN 100 110 120

表1-2 IP地址规划

设备	端口	IP地址
Core-SW	VLANif 10	10.1.10.1/24
	VLANif 11	10.1.11.1/24
	VLANif 12	10.1.12.1/24
	VLANif 13	10.1.13.1/24
	VLANif 14	10.1.14.1/24
	VLANif 99	10.1.99.1/30
WAC1	VLANif 10	10.1.10.254/24
	Loopback 0	10.10.10.10/32
	Tunnel0/0/0	192.168.12.1/24
AR1	GE0/0/1	10.1.99.2/30
	GE0/0/2	20.1.1.1/30

设备	端口	IP地址
AR2	GE0/0/1	20.1.1.2/30
	GE0/0/2	10.1.200.1/30
	Tunnel0/0/0	192.168.12.2/24
SW4	VLANIF 200	10.1.200.2/30
	VLANIF 100	192.168.100.1/24
	VLANIF 110	192.168.110.1/24
	VLANIF 120	192.168.120.1/24

表1-3 WLAN 业务参数设计

WLAN业务	参数
转发模式	直接转发
管理VLAN	10
业务VLAN	VLAN Pool: HCIE-Lab, VLAN 11 12
	VLAN Pool: HCIE-Interview, VLAN 13 14
WAC源接口	10.10.10.10
AP组	HCIE
	HCIE-Mesh
VAP模板	HCIE-Lab
	HCIE-Interview
安全模板	HCIE-Lab
	HCIE-Interview
SSID模板	HCIE-Lab
	HCIE-Interview

1.2 实验任务配置

1.2.1 配置思路

- 配置基础网络互通，保证设备间的二层、三层互通。
- 配置总部 AP 上线。
- 配置总部 Mesh 网络上线。
- 配置 WLAN 业务参数。
- 测试总部 WLAN 业务。
- 配置分支机构与总部互通。
- 配置分支 AP 在总部 WAC 上线。
- 测试分支 WLAN 业务。

1.2.2 配置步骤

步骤 1 配置二层网络。

配置交换机，创建 VLAN，配置交换机接口。

在 Core-SW 上创建 VLAN10~VLAN14 和 VLAN99。

```
<Huawei>sys
[Huawei] sysname Core-SW
[Core-SW] vlan batch 10 to 14 99
```

配置 Core-SW 端口类型及所属 VLAN。

```
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/1
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/2
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/2] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/3
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/3] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/7
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/7] port link-type access
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/7] port default vlan 99
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/7] quit
```


在 Agg1 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[Huawei] sysname Agg1
[Agg1] vlan batch 10 to 14
[Agg1] interface GigabitEthernet 0/0/1
[Agg1-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Agg1-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[Agg1-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[Agg1] interface GigabitEthernet 0/0/2
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] port trunk pvid vlan 10
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] quit
#
[Agg1] interface GigabitEthernet 0/0/3
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] port trunk pvid vlan 10
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] quit
```

在 Agg2 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[Huawei] sysname Agg2
[Agg2] vlan batch 10 to 14
[Agg2] interface GigabitEthernet 0/0/1
[Agg2-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Agg2-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[Agg2-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[Agg2] interface GigabitEthernet 0/0/2
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] port trunk pvid vlan 10
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

在 SW4 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[Huawei] sysname SW4
[SW4] vlan batch 100 110 120 200
[SW4] interface GigabitEthernet 0/0/1
[SW4-GigabitEthernet0/0/1] port link-type access
[SW4-GigabitEthernet0/0/1] port default vlan 200
[SW4-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[SW4] interface GigabitEthernet 0/0/2
[SW4-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[SW4-GigabitEthernet0/0/2] port trunk pvid vlan 100
[SW4-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 100 110 120
[SW4-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

在 WAC1 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[Huawei] sysname WAC1
[WAC1] vlan 10
[WAC1] interface GigabitEthernet 0/0/1
[WAC1-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[WAC1-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10
[WAC1-GigabitEthernet0/0/1] quit
```

步骤 2 配置 IP 地址。

配置设备的 IP 地址。

在 Core-SW 上配置 IP 地址。

```
[Core-SW] interface Vlanif 10
[Core-SW-Vlanif10] ip address 10.1.10.1 24
[Core-SW-Vlanif10] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 11
[Core-SW-Vlanif11] ip address 10.1.11.1 24
[Core-SW-Vlanif11] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 12
[Core-SW-Vlanif12] ip address 10.1.12.1 24
[Core-SW-Vlanif12] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 13
[Core-SW-Vlanif13] ip address 10.1.13.1 24
[Core-SW-Vlanif13] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 14
[Core-SW-Vlanif14] ip address 10.1.14.1 24
[Core-SW-Vlanif14] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 99
[Core-SW-Vlanif99] ip address 10.1.99.1 30
[Core-SW-Vlanif99] quit
```

查看 Core-SW 上的 IP 地址。

```
[Core-SW] display ip interface brief
*down: administratively down
^down: standby
(l): loopback
(s): spoofing
(E): E-Trunk down
The number of interface that is UP in Physical is 7
The number of interface that is DOWN in Physical is 1
The number of interface that is UP in Protocol is 7
The number of interface that is DOWN in Protocol is 1
```

Interface	IP Address/Mask	Physical	Protocol
Vlanif10	10.1.10.1/24	up	up
Vlanif11	10.1.11.1/24	up	up
Vlanif12	10.1.12.1/24	up	up
Vlanif13	10.1.13.1/24	up	up
Vlanif14	10.1.14.1/24	up	up
Vlanif99	10.1.99.1/30	up	up

[Core-SW]

WAC1 上配置 IP 地址。

```
[WAC1] interface Vlanif 10
[WAC1-Vlanif10] ip address 10.1.10.254 24
[WAC1-Vlanif10] quit
#
[WAC1] interface LoopBack 0
[WAC1-LoopBack0] ip address 10.10.10.10 32
[WAC1-LoopBack0] quit
```

查看 WAC1 上的 IP 地址。

```
<WAC1>display ip interface brief
*down: administratively down
^down: standby
(l): loopback
(s): spoofing
(E): E-Trunk down
The number of interface that is UP in Physical is 4
The number of interface that is DOWN in Physical is 0
The number of interface that is UP in Protocol is 4
The number of interface that is DOWN in Protocol is 0
```

Interface	IP Address/Mask	Physical	Protocol
LoopBack0	10.10.10.10/32	up	up(s)
Vlanif10	10.1.10.254/24	up	up

<WAC1>

AR1 上配置 IP 地址。

```
[AR1] interface GigabitEthernet 0/0/1
[AR1-GigabitEthernet0/0/1] undo portswitch
[AR1-GigabitEthernet0/0/1] ip address 10.1.99.2 30
[AR1-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[AR1] interface GigabitEthernet 0/0/2
[AR1-GigabitEthernet0/0/2] undo portswitch
[AR1-GigabitEthernet0/0/2] ip address 20.1.1.1 30
[AR1-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

查看 AR1 上的 IP 地址。

```
<AR1> display ip interface brief
*down: administratively down
^down: standby
(l): loopback
(s): spoofing
(E): E-Trunk down
The number of interface that is UP in Physical is 4
The number of interface that is DOWN in Physical is 10
The number of interface that is UP in Protocol is 3
The number of interface that is DOWN in Protocol is 11

Interface                IP Address/Mask    Physical    Protocol
GigabitEthernet0/0/1    10.1.99.2/30       up          up
GigabitEthernet0/0/2    20.1.1.1/30        up          up

<AR1>
```

AR2 上配置 IP 地址。

```
[AR2] interface GigabitEthernet 0/0/1
[AR2-GigabitEthernet0/0/1] undo portswitch
[AR2-GigabitEthernet0/0/1] ip address 20.1.1.2 30
[AR2-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[AR2] interface GigabitEthernet 0/0/2
[AR2-GigabitEthernet0/0/2] undo portswitch
[AR2-GigabitEthernet0/0/2] ip address 10.1.200.1 30
[AR2-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

#查看 AR2 配置结果。

```
<AR2> display ip interface brief
*down: administratively down
^down: standby
(l): loopback
(s): spoofing
(E): E-Trunk down
The number of interface that is UP in Physical is 4
The number of interface that is DOWN in Physical is 9
The number of interface that is UP in Protocol is 3
The number of interface that is DOWN in Protocol is 10

Interface                IP Address/Mask    Physical    Protocol
GigabitEthernet0/0/1    20.1.1.2/30        up          up
GigabitEthernet0/0/2    10.1.200.1/30      up          up

<AR2>
```

SW4 上配置 IP 地址。

```
[SW4] interface Vlanif 200
```

```
[SW4-Vlanif200] ip address 10.1.200.2 30
[SW4-Vlanif200] quit
#
[SW4] interface Vlanif 100
[SW4-Vlanif100] ip address 192.168.100.1 24
[SW4-Vlanif100] quit
#
[SW4] interface Vlanif 110
[SW4-Vlanif110] ip address 192.168.110.1 24
[SW4-Vlanif110] quit
#
[SW4] interface Vlanif 120
[SW4-Vlanif120] ip address 192.168.120.1 24
[SW4-Vlanif120] quit
```

#查看 SW4 配置结果。

```
[SW4] display ip interface brief
*down: administratively down
^down: standby
(l): loopback
(s): spoofing
(E): E-Trunk down
The number of interface that is UP in Physical is 6
The number of interface that is DOWN in Physical is 1
The number of interface that is UP in Protocol is 5
The number of interface that is DOWN in Protocol is 2

Interface                IP Address/Mask          Physical    Protocol
Vlanif100                 192.168.100.1/24        up          up
Vlanif110                 192.168.110.1/24        up          up
Vlanif120                 192.168.120.1/24        up          up
Vlanif200                 10.1.200.2/30           up          up
[SW4]
```

步骤 3 配置路由。

配置动态路由，实现内部网络互通，本方案使用 OSPF 路由协议。

#在 Core-SW 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[Core-SW] ospf 1
[Core-SW-ospf-1] area 0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.10.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.11.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.12.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.13.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.14.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.99.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] return
```

```
<Core-SW>
```

#在 WAC1 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[WAC1] ospf 1
[WAC1-ospf-1] area 0
[WAC1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.10.10.10 0.0.0.0
[WAC1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.10.254 0.0.0.0
[WAC1-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<WAC1>
```

#在 AR1 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[AR1] ospf 1
[AR1-ospf-1] area 0
[AR1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.99.2 0.0.0.0
[AR1-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<AR1>
```

下发默认路由，实现内部终端能够访问互联网。

#在 AR1 上下发默认路由。

```
[AR1-ospf-1] default-route-advertise always
[AR1-ospf-1] quit
[AR1]
```

步骤 4 查看 WAC1 和 Core-SW 的路由表。

查看设备上路由表，确保已经学习到默认路由，保证内部的终端设备能够通过网关去访问外部网络。

#在 WAC1 上查看路由表。

```
<WAC1>display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib
-----
Routing Tables: Public
          Destinations: 17          Routes: 17

Destination/Mask    Proto    Pre    Cost    Flags    NextHop    Interface
-----
0.0.0.0/0           O_ASE    150    1        D        10.1.10.1    Vlanif10
10.1.10.0/24        Direct    0        0        D        10.1.10.254  Vlanif10
10.1.10.254/32      Direct    0        0        D        127.0.0.1    Vlanif10
10.1.10.255/32      Direct    0        0        D        127.0.0.1    Vlanif10
10.1.11.0/24        OSPF     10        2        D        10.1.10.1    Vlanif10
10.1.12.0/24        OSPF     10        2        D        10.1.10.1    Vlanif10
10.1.13.0/24        OSPF     10        2        D        10.1.10.1    Vlanif10
10.1.14.0/24        OSPF     10        2        D        10.1.10.1    Vlanif10
10.1.99.0/30        OSPF     10        2        D        10.1.10.1    Vlanif10
10.10.10.10/32      Direct    0        0        D        127.0.0.1    LoopBack0
127.0.0.0/8         Direct    0        0        D        127.0.0.1    InLoopBack0
127.0.0.1/32        Direct    0        0        D        127.0.0.1    InLoopBack0
```

```

127.255.255.255/32   Direct   0       0       D       127.0.0.1   InLoopBack0
255.255.255.255/32   Direct   0       0       D       127.0.0.1   InLoopBack0
    
```

<WAC1>

#在 Core-SW 上查看路由表。

```

<Core-SW>display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib
-----
Routing Tables: Public
      Destinations: 16      Routes: 16

Destination/Mask    Proto    Pre    Cost    Flags    NextHop    Interface
-----
0.0.0.0/0           O_ASE    150    1       D        10.1.100.2  Vlanif100
10.1.10.0/24        Direct   0       0       D        10.1.10.1   Vlanif10
10.1.10.1/32        Direct   0       0       D        127.0.0.1   Vlanif10
10.1.11.0/24        Direct   0       0       D        10.1.11.1   Vlanif11
10.1.11.1/32        Direct   0       0       D        127.0.0.1   Vlanif11
10.1.12.0/24        Direct   0       0       D        10.1.12.1   Vlanif12
10.1.12.1/32        Direct   0       0       D        127.0.0.1   Vlanif12
10.1.13.0/24        Direct   0       0       D        10.1.13.1   Vlanif13
10.1.13.1/32        Direct   0       0       D        127.0.0.1   Vlanif13
10.1.14.0/24        Direct   0       0       D        10.1.14.1   Vlanif14
10.1.14.1/32        Direct   0       0       D        127.0.0.1   Vlanif14
10.1.99.0/30        Direct   0       0       D        10.1.99.1   Vlanif100
10.1.99.1/32        Direct   0       0       D        127.0.0.1   Vlanif100
10.10.10.10/32     OSPF     10      1       D        10.1.10.254 Vlanif10
127.0.0.0/8         Direct   0       0       D        127.0.0.1   InLoopBack0
127.0.0.1/32        Direct   0       0       D        127.0.0.1   InLoopBack0
    
```

<Core-SW>

步骤 5 配置总部 AP 上线。

创建 DHCP 地址池。

#在 Core-SW 上创建 AP 的 DHCP 地址池。

```

[Core-SW] dhcp enable
[Core-SW] ip pool AP
[Core-SW-ip-pool-ap] network 10.1.10.0 mask 24
[Core-SW-ip-pool-ap] gateway-list 10.1.10.1
[Core-SW-ip-pool-ap] excluded-ip-address 10.1.10.254
[Core-SW-ip-pool-ap] option 43 sub-option 3 ascii 10.1.10.10
[Core-SW-ip-pool-ap] quit
    
```

#在 Core-SW 上创建 HCIE-Lab 的 DHCP 地址池。

```

[Core-SW] ip pool lab1
[Core-SW-ip-pool-lab1] network 10.1.11.0 mask 24
    
```

```
[Core-SW-ip-pool-lab1] gateway-list 10.1.11.1
[Core-SW-ip-pool-lab1] quit
#
[Core-SW] ip pool lab2
[Core-SW-ip-pool-lab2] network 10.1.12.0 mask 24
[Core-SW-ip-pool-lab2] gateway-list 10.1.12.1
[Core-SW-ip-pool-lab2] quit
```

#在 Core-SW 上创建 HCIE-Interview 的 DHCP 地址池。

```
[Core-SW] ip pool interview1
[Core-SW-ip-pool-interview1] network 10.1.13.0 mask 24
[Core-SW-ip-pool-interview1] gateway-list 10.1.13.1
[Core-SW-ip-pool-interview1] quit
#
[Core-SW] ip pool interview2
[Core-SW-ip-pool-interview2] network 10.1.14.0 mask 24
[Core-SW-ip-pool-interview2] gateway-list 10.1.14.1
[Core-SW-ip-pool-interview2] quit
```

#在 Core-SW 接口下使能 DHCP 全局功能。

```
[Core-SW] interface Vlanif 10
[Core-SW-Vlanif10] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif10] quit
<Core-SW>
#
[Core-SW] interface Vlanif 11
[Core-SW-Vlanif11] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif11] quit
<Core-SW>
#
[Core-SW] interface Vlanif 12
[Core-SW-Vlanif12] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif12] quit
<Core-SW>
#
[Core-SW] interface Vlanif 13
[Core-SW-Vlanif13] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif13] quit
<Core-SW>
#
[Core-SW] interface Vlanif 14
[Core-SW-Vlanif14] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif14] quit
<Core-SW>
```

#查看 DHCP 地址池。

```
[Core-SW] display ip pool
-----
```



```
Pool-name      : AP
Pool-No        : 0
Lease          : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Position       : Local
Status         : Unlocked
Gateway-0      : 10.1.10.1
Network        : 10.1.10.0
Mask           : 255.255.255.0
VPN instance   : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total      : 253      Used      : 0
                   Idle       : 152      Expired   : 0
                   Conflict    : 0        Disabled  : 101
```

```
-----
Pool-name      : lab1
Pool-No        : 1
Lease          : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Position       : Local
Status         : Unlocked
Gateway-0      : 10.1.11.1
Network        : 10.1.11.0
Mask           : 255.255.255.0
VPN instance   : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total      : 253      Used      : 0
                   Idle       : 253      Expired   : 0
                   Conflict    : 0        Disabled  : 0
```

```
-----
Pool-name      : lab2
Pool-No        : 2
Lease          : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Position       : Local
Status         : Unlocked
Gateway-0      : 10.1.12.1
Network        : 10.1.12.0
Mask           : 255.255.255.0
VPN instance   : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total      : 253      Used      : 0
                   Idle       : 253      Expired   : 0
                   Conflict    : 0        Disabled  : 0
```

```
-----
Pool-name      : interview1
Pool-No        : 3
Lease          : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
```

```

Position          : Local
Status           : Unlocked
Gateway-0        : 10.1.13.1
Network          : 10.1.13.0
Mask             : 255.255.255.0
VPN instance     : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total      : 253      Used      : 0
                  Idle       : 253      Expired   : 0
                  Conflict   : 0        Disabled  : 0

-----

Pool-name        : interview2
Pool-No         : 4
Lease           : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Position        : Local
Status         : Unlocked
Gateway-0      : 10.1.14.1
Network        : 10.1.14.0
Mask           : 255.255.255.0
VPN instance   : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total      : 253      Used      : 0
                  Idle       : 253      Expired   : 0
                  Conflict   : 0        Disabled  : 0

IP address Statistic
Total          : 1265
Used          : 0      Idle      : 1164
Expired       : 0      Conflict  : 0      Disabled  : 101
[Core-SW]
    
```

配置 VLAN Pool。

#在 WAC1 上创建 HCIE-Lab 的 VLAN Pool。

```

[WAC1] vlan pool lab
[WAC1-vlan-pool-lab] vlan 11 12
[WAC1-vlan-pool-lab] quit
    
```

#在 WAC 上创建 HCIE-Interview 的 VLAN Pool。

```

[WAC1] vlan pool interview
[WAC1-vlan-pool-interview] vlan 13 14
[WAC1-vlan-pool-interview] quit
    
```

配置 AP 上线模板及参数。

#在 WAC1 上配置 CAPWAP 源地址。

```

[WAC1] capwap source interface LoopBack 0
    
```

#在 WAC1 上创建域管理模板，默认国家代码是中国（如果设备在中国以外地区则需要改成对应的国家码）。

```
[WAC1] wlan
[WAC1-wlan-view] regulatory-domain-profile name HCIE
[WAC1-wlan-regulate-domain-HCIE] country-code CN
[WAC1-wlan-regulate-domain-HCIE] quit
```

#在 WAC1 上创建 AP 组，并绑定域管理模板。

```
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] regulatory-domain-profile HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] quit
```

#在 WAC1 上添加 AP 的 MAC 地址（MAC 地址请使用实际环境中的 AP MAC 地址）。

```
[WAC1-wlan-view] ap-mac 30fd-65f8-fd40
[WAC1-wlan-ap-0] ap-name ap1
[WAC1-wlan-ap-0] ap-group HCIE
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... Done.
[WAC1-wlan-ap-0] quit
#
[WAC1-wlan-view] ap-mac f4de-af36-b300
[WAC1-wlan-ap-1] ap-name ap2
[WAC1-wlan-ap-1] ap-group HCIE
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... Done.
[WAC1-wlan-ap-1] quit
#
[WAC1-wlan-view] ap-mac f02f-a75e-5740
[WAC1-wlan-ap-2] ap-name ap3
[WAC1-wlan-ap-2] ap-group HCIE
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... Done.
[WAC1-wlan-ap-2] quit
[WAC1-wlan-view]
```

查看 AP 状态。

```
<WAC1>display ap all
Total AP information:
nor   : normal           [3]
ExtraInfo : Extra information
P     : insufficient power supply
-----
```

ID	MAC	Name	Group	IP	Type	State	STA	Uptime	ExtraInfo
0	30fd-65f8-fd40	ap1	HCIE	10.1.10.62	AP7060DN	nor	0	14H:9M:51S	P

1	f4de-af36-b300	ap2	HCIE	10.1.10.114	AirEngine5760-10	nor	0	14H:9M:42S	-
2	f02f-a75e-5740	ap3	HCIE	10.1.10.196	AP4030DN	nor	0	9S	-

Total: 3									
<WAC1>									

步骤 6 配置总部 AP 业务参数。

创建安全模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview 分别使用不同的密码。

#在 WAC1 上创建 HCIE-Lab 安全模板。

```
[WAC1-wlan-view] security-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Lab] security wpa2 psk pass-phrase HCIE-Lab aes
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Lab] quit
```

#在 WAC1 上创建 HCIE-Interview 安全模板。

```
[WAC1-wlan-view] security-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Interview] security wpa2 psk pass-phrase HCIE-Interview aes
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Interview] quit
```

创建 SSID 模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview。

#在 WAC1 上创建 HCIE-Lab 的 SSID 模板。

```
[WAC1-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] ssid HCIE-Lab
Info: This operation may take a few seconds, please wait.done.
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] quit
[WAC1-wlan-view]
```

#在 WAC1 上创建 HCIE-Interview 的 SSID 模板。

```
[WAC1-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] ssid HCIE-Interview
Info: This operation may take a few seconds, please wait.done.
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] quit
[WAC1-wlan-view]
```

创建 VAP 模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview。

#在 WAC1 上创建 HCIE-Lab 的 VAP 模板。

```
[WAC1-wlan-view] vap-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] forward-mode direct-forward
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] service-vlan vlan-pool lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] security-profile HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] ssid-profile HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] quit
#
```

#在 WAC1 上创建 HCIE-Interview 的 VAP 模板。

```
[WAC1-wlan-view] vap-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] forward-mode direct-forward
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] service-vlan vlan-pool interview
```

```
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] security-profile HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] ssid-profile HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] quit
#
```

将 VAP 模板应用到 AP 组下。

在 WAC1 上应用 HCIE-Lab 和 HCIE-Interview 的 VAP 模板。

```
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] vap-profile HCIE-Lab wlan 1 radio all
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] vap-profile HCIE-Interview wlan 2 radio all
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] quit
[WAC1-wlan-view]
```

查看 VAP 射频情况。

#在 WAC1 上查看 VAP 射频情况。

```
[WAC1-wlan-view] display vap all
Info: This operation may take a few seconds, please wait.
WID : WLAN ID
-----
```

AP ID	AP name	RfID	WID	BSSID	Status	Auth type	STA	SSID
0	ap1	0	1	30FD-65F8-FD40	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Lab
0	ap1	0	2	30FD-65F8-FD41	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Interview
0	ap1	1	1	30FD-65F8-FD50	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Lab
0	ap1	1	2	30FD-65F8-FD51	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Interview
1	ap2	0	1	F4DE-AF36-B300	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Lab
1	ap2	0	2	F4DE-AF36-B301	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Interview
1	ap2	1	1	F4DE-AF36-B310	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Lab
1	ap2	1	2	F4DE-AF36-B311	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Interview
2	ap3	0	1	F02F-A75E-5740	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Lab
2	ap3	0	2	F02F-A75E-5741	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Interview
2	ap3	1	1	F02F-A75E-5750	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Lab
2	ap3	1	2	F02F-A75E-5751	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Interview

```
-----
Total: 12
[WAC1-wlan-view]
```

步骤 7 配置 Mesh 网络上线。

创建 Mesh 网络 AP 组。

#在 WAC1 上创建 Mesh 网络的 AP 组。

```
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE-Mesh
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment.done.
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE-Mesh] regulatory-domain-profile HCIE
Warning: Modifying the country code will clear channel, power and antenna gain configurations of the
radio and reset the AP. Continue? [Y/N]: Y
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE-Mesh] quit
```

```
[WAC1-wlan-view]
```

#将 AP4、AP5 加入 Mesh 网络 AP 组。

```
[WAC1-wlan-view] ap-mac 28a6-dbe1-c300
[WAC1-wlan-ap-3] ap-name ap4
[WAC1-wlan-ap-3] ap-group HCIE-Mesh
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: Y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... done.
[WAC1-wlan-ap-3] quit
#
[WAC1-wlan-view] ap-mac f02f-a75e-5dc0
[WAC1-wlan-ap-4] ap-name ap5
[WAC1-wlan-ap-4] ap-group HCIE-Mesh
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: Y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... done.
[WAC1-wlan-ap-4] quit
#
```

配置 Mesh 业务参数。

配置 Mesh 节点使用的主要射频参数。本例中使用的是 AP 的射频 1，“coverage distance”参数为射频覆盖距离，缺省情况下是 3，单位是 100m。本例中使用参数为 1，用户可以根据实际情况配置该参数。

```
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] radio 1
[WAC1-wlan-group-radio-HCIE/1] channel 40mhz-plus 149
Warning: This action may cause service interruption. Continue? [Y/N] y
[WAC1-wlan-group-radio-HCIE/1] coverage distance 1
[WAC1-wlan-group-radio-HCIE/1] quit
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE]

[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE-Mesh
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE-Mesh] radio 1
[WAC1-wlan-group-radio-HCIE-Mesh/1] channel 40mhz-plus 157
Warning: This action may cause service interruption. Continue? [Y/N] y
[WAC1-wlan-group-radio-HCIE-Mesh/1] coverage distance 1
[WAC1-wlan-group-radio-HCIE-Mesh/1] return
<WAC1>
```

配置 Mesh 白名单。

```
[WAC1-wlan-view] mesh-whitelist-profile name HCIE-Mesh
[WAC1-wlan-mesh-whitelist-HCIE-Mesh] peer-ap mac f02f-a75e-5740
[WAC1-wlan-mesh-whitelist-HCIE-Mesh] peer-ap mac 28a6-dbe1-c300
[WAC1-wlan-mesh-whitelist-HCIE-Mesh] peer-ap mac f02f-a75e-5dc0
[WAC1-wlan-mesh-whitelist-HCIE-Mesh] quit
[WAC1-wlan-view]
```

配置在 AP 射频下引用 Mesh 白名单模板。

```
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] radio 1
[WAC1-wlan-group-radio-HCIE/1] mesh-whitelist-profile HCIE-Mesh
[WAC1-wlan-group-radio-HCIE/1] quit
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] quit
#
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE-Mesh
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE-Mesh] radio 1
[WAC1-wlan-group-radio-HCIE-Mesh/1] mesh-whitelist-profile HCIE-Mesh
[WAC1-wlan-group-radio-HCIE-Mesh/1] quit
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE-Mesh] quit
[WAC1-wlan-view]
```

配置 Mesh 链路使用的安全模板。

```
[WAC1-wlan-view] security-profile name HCIE-Mesh
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Mesh] security wpa2 psk pass-phrase HCIE-Mesh aes
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Mesh] quit
[WAC1-wlan-view]
```

配置 Mesh 模板。配置 Mesh 网络的 ID 为“HCIE-Mesh”，Mesh 链路老化时间为 30 秒，并引用安全模板和 Mesh 白名单。

```
[WAC1-wlan-view] mesh-profile name HCIE-Mesh
[WAC1-wlan-mesh-prof-HCIE-Mesh] mesh-id HCIE-Mesh
[WAC1-wlan-mesh-prof-HCIE-Mesh] link-aging-time 30
[WAC1-wlan-mesh-prof-HCIE-Mesh] security-profile HCIE-Mesh
[WAC1-wlan-mesh-prof-HCIE-Mesh] quit
[WAC1-wlan-view]
```

配置 Mesh 角色。配置 AP3 的 Mesh 角色为“Mesh-portal”，缺省情况下 Mesh 角色为“Mesh-node”，AP4、AP5 的角色为“Mesh-node”，可以使用默认配置。Mesh 角色是通过 AP 系统模板配置的。

```
[WAC1-wlan-view] ap-system-profile name HCIE-Mesh
[WAC1-wlan-ap-system-prof-HCIE-Mesh] mesh-role mesh-portal
[WAC1-wlan-ap-system-prof-HCIE-Mesh] quit
[WAC1-wlan-view]
```

在 AP 组引用相关模板，使 Mesh 业务生效。

配置 AP 组 HCIE 引用 AP 系统模板 HCIE-Mesh。

```
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] ap-system-profile HCIE-Mesh
Warning: This action may cause service interruption. Continue? [Y/N] Y
```

配置 AP 组 HCIE 引用 Mesh 模板，使 Mesh 业务生效。

```
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] mesh-profile HCIE-Mesh radio 1
Info: This operation may take a few seconds, please wait.done.
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] quit
```

```
#
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE-Mesh
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE-Mesh] mesh-profile HCIE-Mesh radio 1
Info: This operation may take a few seconds, please wait.done.
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE-Mesh] quit
[WAC1-wlan-view]
```

验证 Mesh 业务配置结果。

Mesh 业务生效后，执行命令 `display mesh vap all`，查看所有 Mesh 型 VAP 的信息。

```
[WAC1] display mesh vap all
Info: This operation may take a few seconds, please wait.
WID : WLAN ID
-----
AP ID AP name   RfID WID Mesh ID      BSSID           Auth type      Mesh links
-----
2     ap3          1    16  HCIE-Mesh      F02F-A75E-575F  WPA2-PSK      2
3     ap4          1    16  HCIE-Mesh      60F1-8A9C-2B5F  WPA2-PSK      2
4     ap5          1    16  HCIE-Mesh      F898-EF7F-B41F  WPA2-PSK      2
-----
Total: 3
```

Mesh 业务生效后，执行命令 `display wlan mesh link all`，查看 Mesh 链路相关信息。

```
[WAC1] display wlan mesh link all
Rf   : radio ID           Dis  : coverage distance(100m)
Ch   : channel           Per  : drop percent(%)
TSNR : total SNR(dB)     P-   : peer
Mesh : Mesh mode         Re   : retry ratio(%)
RSSI : RSSI(dBm)         MaxR : max RSSI(dBm)
-----
APName P-APName P-APMAC Rf Dis  Ch  Mesh P-Status RSSI MaxR Per Re  TSNR SNR(Ch0~3:dB)
-----
ap3   ap4  60f1-8a9c-2b40  1 1   149 portal normal -13 -13  0 1   74  72/69/-/-
ap3   ap5  f898-ef7f-b400  1 1   149 portal normal -13 -13  0 1   74  72/69/-/-
ap4   ap5  f898-ef7f-b400  1 1   149 node  normal -10 -2   0 6   66  64/63/-/-
ap4   ap3  f02f-a75e-5740  1 1   149 node  normal -27 -27  0 2   66  64/63/-/-
ap5   ap4  60f1-8a9c-2b40  1 1   149 node  normal -11 -2   0 3   73  68/71/-/-
ap5   ap3  f02f-a75e-5740  1 1   149 node  normal -30 -4   0 0   73  68/71/-/-
-----
Total: 6
[WAC1]
```

步骤 8 配置分支机构与总部通过 GRE 隧道互通。

配置 WAC1 与 AR2 路由互通。

#在 AR1 上配置静态路由。

```
[AR1] ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 20.1.1.2
```

#在 AR2 上配置静态路由。


```
[AR2] ip route-static 10.1.10.0 255.255.255.0 20.1.1.1
```

验证 WAC1 和 AR2 路由互通。

```
<WAC1> ping 10.1.200.1
PING 10.1.200.1: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 10.1.200.1: bytes=56 Sequence=1 ttl=253 time=2 ms
  Reply from 10.1.200.1: bytes=56 Sequence=2 ttl=253 time=1 ms
  Reply from 10.1.200.1: bytes=56 Sequence=3 ttl=253 time=5 ms
  Reply from 10.1.200.1: bytes=56 Sequence=4 ttl=253 time=1 ms
  Reply from 10.1.200.1: bytes=56 Sequence=5 ttl=253 time=2 ms

--- 10.1.200.1 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 1/2/5 ms

<WAC1>
#
[AR2] ping 10.1.10.254
PING 10.1.10.254: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 10.1.10.254: bytes=56 Sequence=1 ttl=253 time=1 ms
  Reply from 10.1.10.254: bytes=56 Sequence=2 ttl=253 time=1 ms
  Reply from 10.1.10.254: bytes=56 Sequence=3 ttl=253 time=1 ms
  Reply from 10.1.10.254: bytes=56 Sequence=4 ttl=253 time=1 ms
  Reply from 10.1.10.254: bytes=56 Sequence=5 ttl=253 time=1 ms

--- 10.1.10.254 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
```

#至此，隧道源目地址已实现路由互通。

配置 GRE Tunnel 接口。

#在 WAC1 上配置 Tunnel 接口。

```
[WAC1] interface Tunnel 0/0/0
[WAC1-Tunnel0/0/0] ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
[WAC1-Tunnel0/0/0] tunnel-protocol gre
[WAC1-Tunnel0/0/0] source 10.1.10.254
[WAC1-Tunnel0/0/0] destination 10.1.200.1
[WAC1-Tunnel0/0/0]
```

#在 AR2 上配置 Tunnel 接口。

```
[AR2] interface Tunnel 0/0/0
[AR2-Tunnel0/0/0] ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
[AR2-Tunnel0/0/0] tunnel-protocol gre
```

```
[AR2-Tunnel0/0/0] source 10.1.200.1
[AR2-Tunnel0/0/0] destination 10.1.10.254
[AR2-Tunnel0/0/0]
```

验证 GRE 隧道成功建立。

#在查看 Tunnel 0/0/0 口的状态，且隧道两端可以互通，说明 GRE 隧道建立成功。

```
<WAC1> display ip interface brief
*down: administratively down
^down: standby
(l): loopback
(s): spoofing
(E): E-Trunk down
.....

Interface          IP Address/Mask      Physical      Protocol
LoopBack0          10.10.10.10/32       up            up(s)
Tunnel0/0/0        192.168.2.1/24       up            up
Vlanif10           10.1.10.254/24       up            up

<WAC1>
<WAC1> ping 192.168.2.2
  PING 192.168.2.2: 56 data bytes, press CTRL_C to break
    Reply from 192.168.2.2: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=4 ms
    Reply from 192.168.2.2: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=1 ms
    Reply from 192.168.2.2: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=2 ms
    Reply from 192.168.2.2: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=5 ms
    Reply from 192.168.2.2: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=5 ms

  --- 192.168.2.2 ping statistics ---
    5 packet(s) transmitted
    5 packet(s) received
    0.00% packet loss
    round-trip min/avg/max = 1/3/5 ms

<WAC1>
```

#在 WAC1 上配置隧道接口的静态路由。

```
[WAC1] ip route-static 192.168.100.0 255.255.255.0 tunnel0/0/0
[WAC1] ip route-static 192.168.110.0 255.255.255.0 tunnel0/0/0
[WAC1] ip route-static 192.168.120.0 255.255.255.0 tunnel0/0/0
```

#在 AR2 上配置隧道接口的静态路由。

```
[AR2] ip route-static 10.10.10.10 255.255.255.255 tunnel 0/0/0
```

步骤 9 配置分支 AP 在总部 AC 上线。

在 SW4 上创建 DHCP 地址池。

#在 SW4 上创建分支 AP 和业务的 DHCP 地址池。

```
[SW4] ip pool ap
[SW4-ip-pool-ap] gateway-list 192.168.100.1
[SW4-ip-pool-ap] network 192.168.100.0 mask 255.255.255.0
[SW4-ip-pool-ap] option 43 sub-option 3 ascii 10.10.10.10
[SW4-ip-pool-ap] quit
#
[SW4] ip pool HCIE-Lab
[SW4-ip-pool-HCIE-Lab] gateway-list 192.168.110.1
[SW4-ip-pool-HCIE-Lab] network 192.168.110.0 mask 255.255.255.0
[SW4-ip-pool-HCIE-Lab] quit
#
[SW4] ip pool HCIE-Interview
[SW4-ip-pool-HCIE-Interview] gateway-list 192.168.120.1
[SW4-ip-pool-HCIE-Interview] network 192.168.120.0 mask 255.255.255.0
[SW4-ip-pool-HCIE-Interview] quit
#
[SW4] dhcp enable
#
[SW4] interface Vlanif 100
[SW4-Vlanif100] dhcp select global
[SW4-Vlanif100] quit
#
[SW4] interface Vlanif 110
[SW4-Vlanif110] dhcp select global
[SW4-Vlanif110] quit
#
[SW4] interface Vlanif 120
[SW4-Vlanif120] dhcp select global
[SW4-Vlanif120] quit
#
```

确认 AP 是否正常获取到 IP 地址。

#在 SW4 上查看 DHCP 地址池分配情况，发现 AP6 已经获取到 IP 地址。

```
[SW4] display ip pool name ap used
Pool-name      : ap
Pool-No       : 0
Lease         : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Domain-name    : -
Option-code    : 43
Option-subcode : 3
Option-type    : ascii
Option-value   : 10.10.10.10
DNS-server0   : -
NBNS-server0  : -
Netbios-type   : -
Position      : Local
Status        : Unlocked
```

```

Gateway-0          : 192.168.100.1
Network            : 192.168.100.0
Mask               : 255.255.255.0
VPN instance       : --
Logging            : Disable
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic:  Total    :253    Used    :1
                   Idle     :252    Expired :0
                   Conflict  :0      Disabled:0
    
```

```

Network section
-----
      Start          End          Total    Used  Idle(Expired)  Conflict  Disabled
-----
192.168.100.1 192.168.100.254    253      1   252(0)         0         0
    
```

```

Client-ID format as follows:
  DHCP   : mac-address           PPPoE   : mac-address
  IPSec  : user-id/portnumber/vrf PPP      : interface index
  L2TP   : cpu-slot/session-id   SSL-VPN : user-id/session-id
    
```

Index	IP	Client-ID	Type	Left	Status
139	192.168.100.72	f4de-af36-b3c0	DHCP	86302	Used

[SW4]

#在 WAC1 创建 AP 组 HCIE-Bran，并将 AP6 绑定到该组。

```

# [WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE-Bran
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment.done.
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE-Bran] regulatory-domain-profile HCIE
Warning: Modifying the country code will clear channel, power and antenna gain configurations of the
radio and reset the AP. Continue? [Y/N]:Y
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE-Bran]quit
[WAC1-wlan-view]
#
[WAC1-wlan-view] ap-mac f4de-af36-ace0
[WAC1-wlan-ap-5] ap-name ap6
[WAC1-wlan-ap-5] ap-group HCIE-Bran
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: Y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... Done.
[WAC1-wlan-ap-5] quit
[WAC1-wlan-view]
    
```

查看 AP 状态，AP 已正常上线。

```

[WAC1]display ap all
Total AP information:
    
```

```
Idle      : idle          [1]
Nor       : normal       [5]
ExtralInfo : Extra information
P         : insufficient power supply
-----
```

ID	MAC	Name	Group	IP	Type	State	STA Uptime
0	30fd-65f8-fd40	ap1	HCIE	10.1.10.62	AP7060DN	nor	0 19M:24S
1	f4de-af36-b300	ap2	HCIE	10.1.10.114	AirEngine5760	nor	0 15H:22M:42S
2	f02f-a75e-5740	ap3	HCIE	10.1.10.196	AP4030DN	nor	0 15H:22M:33S
3	28a6-dbe1-c300	ap4	HCIE-Mesh	10.1.10.240	AP4030DN	nor	0 15H:20M:17S
4	f02f-a75e-5dc0	ap5	HCIE-Mesh	10.1.10.198	AP4030DN	nor	0 15H:19M:54S
5	f4de-af36-ace0	ap6	HCIE-Bran	192.168.100.72	AirEngine5760	nor	0 00H:01M:51S

```
-----
Total: 6
[WAC1]
```

1.3 配置参考

1.3.1 Core-SW 的配置

```
#
sysname Core-SW
#
vlan batch 10 to 14 99
#
ip pool ap
 gateway-list 10.1.10.1
 network 10.1.10.0 mask 255.255.255.0
 excluded-ip-address 10.1.10.254
 option 43 sub-option 3 ascii 10.10.10.10
#
ip pool lab1
 gateway-list 10.1.11.1
 network 10.1.11.0 mask 255.255.255.0
#
ip pool lab2
 gateway-list 10.1.12.1
 network 10.1.12.0 mask 255.255.255.0
#
```

```
ip pool interview1
gateway-list 10.1.13.1
network 10.1.13.0 mask 255.255.255.0
#
ip pool interview2
gateway-list 10.1.14.1
network 10.1.14.0 mask 255.255.255.0
#
interface Vlanif10
ip address 10.1.10.1 255.255.255.0
dhcp select global
#
interface Vlanif11
ip address 10.1.11.1 255.255.255.0
dhcp select global
#
interface Vlanif12
ip address 10.1.12.1 255.255.255.0
dhcp select global
#
interface Vlanif13
ip address 10.1.13.1 255.255.255.0
dhcp select global
#
interface Vlanif14
ip address 10.1.14.1 255.255.255.0
dhcp select global
#
interface Vlanif99
ip address 10.1.99.1 255.255.255.252
#
interface MEth0/0/1
ip address 172.21.59.1 255.255.128.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
undo port trunk allow-pass vlan 1
port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
interface GigabitEthernet0/0/3
port link-type trunk
undo port trunk allow-pass vlan 1
port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
```

```
interface GigabitEthernet0/0/5
 port link-type trunk
 undo port trunk allow-pass vlan 1
#
interface GigabitEthernet0/0/7
 port link-type access
 port default vlan 99
#
ospf 1 router-id 10.1.10.1
 area 0.0.0.0
  network 10.1.10.1 0.0.0.0
  network 10.1.11.1 0.0.0.0
  network 10.1.12.1 0.0.0.0
  network 10.1.13.1 0.0.0.0
  network 10.1.14.1 0.0.0.0
  network 10.1.99.1 0.0.0.0
#
return
[Core-SW]
```

1.3.2 Agg1 的配置

```
#
sysname Agg1
#
vlan batch 10 to 14
#
interface MEth0/0/1
 ip address 172.21.59.4 255.255.128.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 port link-type trunk
 undo port trunk allow-pass vlan 1
 port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
interface GigabitEthernet0/0/2
 port link-type trunk
 port trunk pvid vlan 10
 undo port trunk allow-pass vlan 1
 port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
interface GigabitEthernet0/0/3
 port link-type trunk
 port trunk pvid vlan 10
 undo port trunk allow-pass vlan 1
 port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
return
```

```
<Agg1>
```

1.3.3 Agg2 的配置

```
#
sysname Agg2
#
vlan batch 10 to 14
#
interface MEth0/0/1
 ip address 172.21.59.5 255.255.128.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 port link-type trunk
 undo port trunk allow-pass vlan 1
 port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
interface GigabitEthernet0/0/2
 port link-type trunk
 port trunk pvid vlan 10
 undo port trunk allow-pass vlan 1
 port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
return
<Agg2>
```

1.3.4 WAC1 的配置

```
#
<WAC1>display current-configuration
Software Version V200R010C00SPC700
#
sysname WAC1
#
vlan batch 10 to 14
#
vlan pool lab
 vlan 11 to 12
vlan pool interview
 vlan 13 to 14
#
interface Vlanif10
 ip address 10.1.10.254 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 port link-type trunk
 port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
```



```
interface LoopBack0
 ip address 10.10.10.10 255.255.255.255
#
interface Tunnel0/0/0
 ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
 tunnel-protocol gre
 source 10.1.10.254
 destination 10.1.200.1
#
ospf 1 router-id 10.1.10.254
 area 0.0.0.0
  network 10.1.10.254 0.0.0.0
  network 10.10.10.10 0.0.0.0
#
ip route-static 192.168.100.0 255.255.255.0 Tunnel0/0/0
ip route-static 192.168.110.0 255.255.255.0 Tunnel0/0/0
ip route-static 192.168.120.0 255.255.255.0 Tunnel0/0/0
#
capwap source ip-address 10.10.10.10
#
wlan
 security-profile name HCIE-Lab
  security wpa2 psk pass-phrase Huawei@123 aes
 security-profile name HCIE-Mesh
  security wpa2 psk pass-phrase Huawei@123 aes
 security-profile name HCIE-Interview
  security wpa2 psk pass-phrase Huawei@123 aes
 ssid-profile name HCIE-Lab
  ssid HCIE-Lab
 ssid-profile name HCIE-Interview
  ssid HCIE-Interview
 vap-profile name HCIE-Lab
  service-vlan vlan-pool lab
  ssid-profile HCIE-Lab
  security-profile HCIE-Lab
 vap-profile name HCIE-Interview
  service-vlan vlan-pool interview
  ssid-profile HCIE-Interview
  security-profile HCIE-Interview
 mesh-whitelist-profile name HCIE
 mesh-whitelist-profile name HCIE-Mesh
  peer-ap mac f02f-a75e-5740
  peer-ap mac 60f1-8a9c-2b40
  peer-ap mac f898-ef7f-b400
 mesh-profile name HCIE-Mesh
  security-profile HCIE-Mesh
  mesh-id HCIE-Mesh
  link-aging-time 30
```

```
regulatory-domain-profile name HCIE
ap-system-profile name HCIE-Mesh
  mesh-role mesh-portal
ap-group name HCIE
  ap-system-profile HCIE-Mesh
  regulatory-domain-profile HCIE
  radio 0
    vap-profile HCIE-Lab wlan 1
    vap-profile HCIE-Interview wlan 2
  radio 1
    vap-profile HCIE-Lab wlan 1
    vap-profile HCIE-Interview wlan 2
    mesh-profile HCIE-Mesh
    mesh-whitelist-profile HCIE-Mesh
    channel 40mhz-plus 149
    coverage distance 1
  radio 2
    vap-profile HCIE-Lab wlan 1
    vap-profile HCIE-Interview wlan 2
ap-group name HCIE-Mesh
  regulatory-domain-profile HCIE
  radio 1
    mesh-profile HCIE-Mesh
    mesh-whitelist-profile HCIE-Mesh
    channel 40mhz-plus 157
    coverage distance 1
ap-group name HCIE-Bran
  regulatory-domain-profile HCIE
ap-id 0 type-id 100 ap-mac 30fd-65f8-fd40 ap-sn 2102351TYR10L4004310
  ap-name ap1
  ap-group HCIE
ap-id 1 type-id 115 ap-mac f4de-af36-b300 ap-sn 2102352UBR10L6001295
  ap-name ap2
  ap-group HCIE
ap-id 2 type-id 43 ap-mac f02f-a75e-5740 ap-sn 21500826412SH1906275
  ap-name ap3
  ap-group HCIE
ap-id 3 type-id 75 ap-mac 60f1-8a9c-2b40 ap-sn 21500831023GJ9022622
  ap-name ap4
  ap-group HCIE-Mesh
ap-id 4 type-id 75 ap-mac f898-ef7f-b400 ap-sn 21500831023GJ3001187
  ap-name ap5
  ap-group HCIE-Mesh
ap-id 5 ap-mac f4de-af36-b3c0
  ap-name ap6
  ap-group HCIE-Bran
provision-ap
#
```

```
return  
<WAC1>
```

1.3.5 AR1 的配置

```
#  
sysname AR1  
#  
interface GigabitEthernet0/0/0  
#  
interface GigabitEthernet0/0/1  
undo portswitch  
ip address 10.1.99.2 255.255.255.252  
#  
interface GigabitEthernet0/0/2  
undo portswitch  
ip address 20.1.1.1 255.255.255.252  
#  
ospf 1  
default-route-advertise always  
area 0.0.0.0  
network 10.1.99.2 0.0.0.0  
#  
ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 20.1.1.2  
#  
return  
<AR1>
```

1.3.6 AR2 的配置

```
#  
sysname AR2  
#  
interface GigabitEthernet0/0/1  
undo portswitch  
ip address 20.1.1.2 255.255.255.252  
#  
interface GigabitEthernet0/0/2  
undo portswitch  
ip address 10.1.200.1 255.255.255.252  
#  
interface Tunnel0/0/0  
ip address 192.168.2.2 255.255.255.0  
tunnel-protocol gre  
source 10.1.200.1  
destination 10.1.10.254  
#  
ospf 1
```

```
default-route-advertise always
area 0.0.0.0
 network 10.1.200.1 0.0.0.0
#
ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 20.1.1.1
ip route-static 10.10.10.10 255.255.255.255 Tunnel0/0/0
ip route-static 10.1.11.0 255.255.255.0 Tunnel0/0/0
ip route-static 10.1.12.0 255.255.255.0 Tunnel0/0/0
ip route-static 10.1.13.0 255.255.255.0 Tunnel0/0/0
ip route-static 10.1.14.0 255.255.255.0 Tunnel0/0/0
#
return
<AR2>
```

1.3.7 SW4 的配置

```
sysname SW4
#
vlan batch 100 110 120 200
#
ip pool ap
 gateway-list 192.168.100.1
 network 192.168.100.0 mask 255.255.255.0
 option 43 sub-option 3 ascii 10.10.10.10
#
ip pool HCIE-Lab
 gateway-list 192.168.110.1
 network 192.168.110.0 mask 255.255.255.0
#
ip pool HCIE-Interview
 gateway-list 192.168.120.1
 network 192.168.120.0 mask 255.255.255.0
#
interface Vlanif100
 ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
 dhcp select global
#
interface Vlanif110
 ip address 192.168.110.1 255.255.255.0
 dhcp select global
#
interface Vlanif120
 ip address 192.168.120.1 255.255.255.0
 dhcp select global
#
interface Vlanif200
 ip address 10.1.200.2 255.255.255.252
#
```

```
interface MEth0/0/1
 ip address 172.21.59.6 255.255.128.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 port link-type access
 port default vlan 200
#
interface GigabitEthernet0/0/2
 port link-type trunk
 port trunk pvid vlan 100
 undo port trunk allow-pass vlan 1
 port trunk allow-pass vlan 100 110 120
#
ospf 1
 area 0.0.0.0
 network 10.1.200.2 0.0.0.0
 network 192.168.100.1 0.0.0.0
 network 192.168.110.1 0.0.0.0
 network 192.168.120.1 0.0.0.0
#
Return
```

2 WLAN 高可靠性解决方案实验

2.1 实验介绍

2.1.1 关于本实验

本实验通过 WLAN 高可靠性组网的调试与配置，让学员掌握华为 WLAN 高可靠性组网方案的部署。

2.1.2 实验目的

- 理解华为 WLAN 高可靠性组网。
- 掌握 WLAN VRRP 双机热备组网配置。
- 掌握 WLAN N+1 备份组网配置。
- 掌握 WLAN 业务可靠性配置。

2.1.3 实验组网介绍

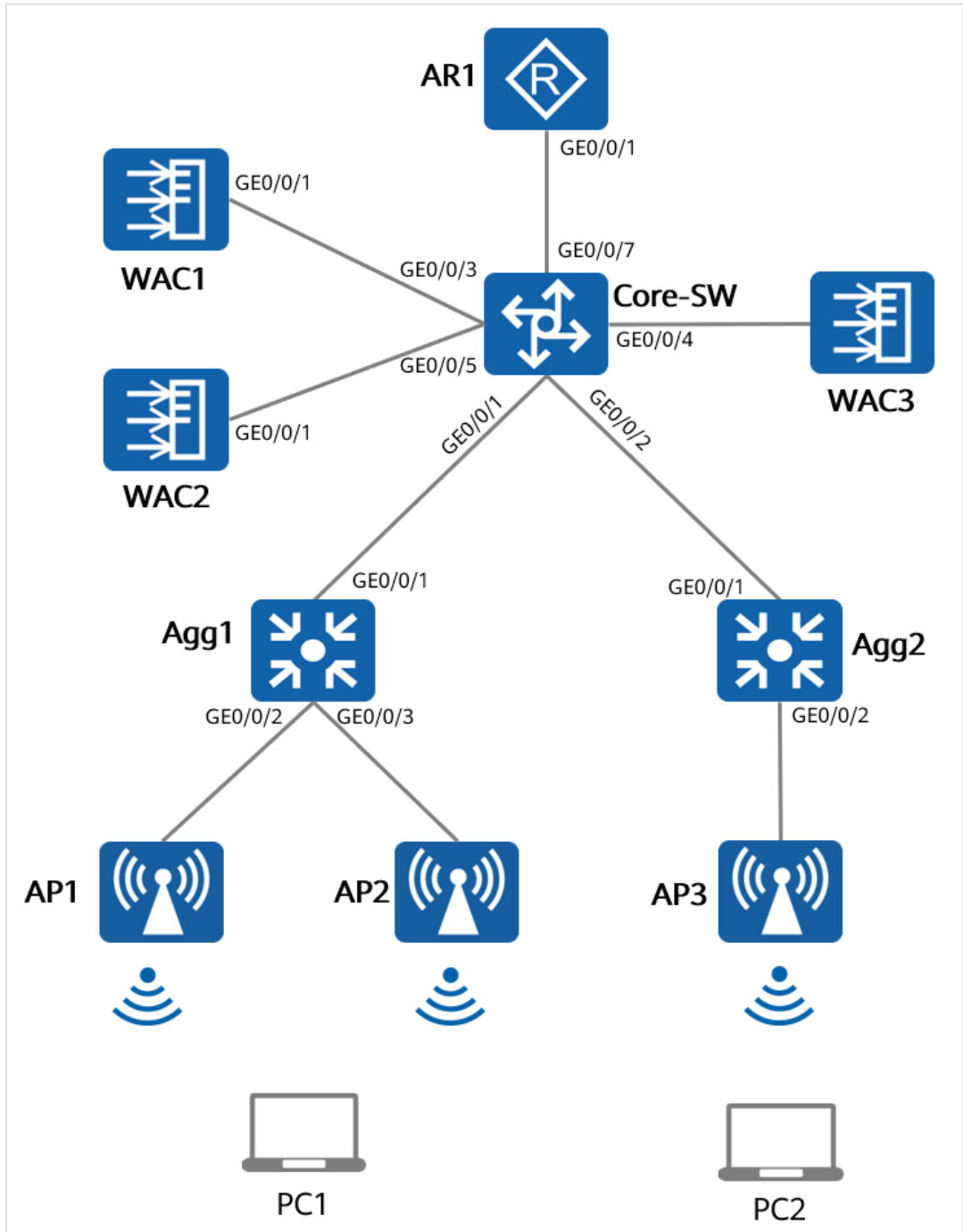


图2-1 WLAN 高可靠性实验拓扑图

2.1.4 实验规划

根据现有场景，Agg1 和 Agg2 是 PoE 交换机，WAC1 和 WAC2 组成 VRRP 双机热备，WAC3 作为备份 WAC 为 WAC1 和 WAC2 提供 N+1 备份。

表2-1 VLAN 端口类型及参数设计

设备	端口	端口类型	VLAN参数
Core-SW	GE0/0/1	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14
	GE0/0/2	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14
	GE0/0/3	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14
	GE0/0/4	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14
	GE0/0/5	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14
	GE0/0/7	Access	PVID:99
WAC1	GE0/0/1	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14
WAC2	GE0/0/1	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14
WAC3	GE0/0/1	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14
Agg1	GE0/0/1	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14
	GE0/0/2	Trunk	PVID: 10 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14
	GE0/0/3	Trunk	PVID: 10 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14
Agg2	GE0/0/1	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14
	GE0/0/2	Trunk	PVID: 10 Allow-pass: VLAN 10 11 12 13 14

表2-2 IP 地址规划

设备	端口	IP地址
Core-SW	VLANif 10	10.1.10.1/24
	VLANif 11	10.1.11.1/24
	VLANif 12	10.1.12.1/24
	VLANif 13	10.1.13.1/24
	VLANif 14	10.1.14.1/24
	GE0/0/7	10.1.99.1/30
WAC1	VLANif 10	10.1.10.254/24
WAC2	VLANif 10	10.1.10.253/24
WAC3	VLANif 10	10.1.10.252/24
AR1	GE0/0/1	10.1.99.2/30
	GE0/0/2	20.1.1.1/30
AR2	GE0/0/1	20.1.1.2/30
	GE0/0/2	172.16.1.1/24

表2-3 WLAN 业务参数设计

WLAN业务	参数
转发模式	直接转发
管理VLAN	10
业务VLAN	VLAN Pool: HCIE-Lab, VLAN 11~12
	VLAN Pool: HCIE-Interview, VLAN 13~14
AC源接口	10.10.10.10
AP组	HCIE
	HCIE-Mesh
VAP模板	HCIE-Lab
	HCIE-Interview
	HCIE-Lab

WLAN业务	参数
安全模板	HCIE-Interview
SSID模板	HCIE-Lab
	HCIE-Interview

2.2 实验任务配置

2.2.1 配置思路

- 配置基础网络互通，保证设备间的二层、三层互通。
- 配置 AC1 和 AC2 的 VRRP 双机热备份。
- 配置总部 WLAN 业务。
- 测试双机热备份和 WLAN 业务。
- 配置 AC3 提供双链路冷备。
- 配置 WLAN 业务。
- 测试 WLAN 业务。

2.2.2 配置步骤

步骤 1 配置二层网络。

配置交换机，创建 VLAN，配置交换机接口。

在 Core-SW 上创建 VLAN10~VLAN14 和 VLAN99。

```
<Huawei>sys
[Huawei] sysname Core-SW
[Core-SW] vlan batch 10 to 14 99
```

配置 Core-SW 端口类型及所属 VLAN。

```
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/1
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/2
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/2] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/3
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
```

```
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/3] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/4
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/4] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/4] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/4] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/5
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/5] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/5] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/5] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/7
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/7] port link-type access
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/7] port default vlan 99
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/7] quit
```

在 Agg1 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[Huawei] sysname Agg1
[Agg1] vlan batch 10 to 14
[Agg1] interface GigabitEthernet 0/0/1
[Agg1-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Agg1-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[Agg1-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[Agg1] interface GigabitEthernet 0/0/2
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] port trunk pvid vlan 10
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] quit
#
[Agg1] interface GigabitEthernet 0/0/3
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] port trunk pvid vlan 10
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] quit
```

在 Agg2 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[Huawei] sysname Agg2
[Agg2] vlan batch 10 to 14
[Agg2] interface GigabitEthernet 0/0/1
[Agg2-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Agg2-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[Agg2-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[Agg2] interface GigabitEthernet 0/0/2
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
```

```
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] port trunk pvid vlan 10
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

在 WAC 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[WAC1] vlan batch 10 to 14
[WAC1] interface GigabitEthernet 0/0/1
[WAC1-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[WAC1-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[WAC1-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[WAC2] vlan batch 10 to 14
[WAC2] interface GigabitEthernet 0/0/1
[WAC2-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[WAC2-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[WAC2-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[WAC3] vlan batch 10 to 14
[WAC3] interface GigabitEthernet 0/0/1
[WAC3-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[WAC3-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 14
[WAC3-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
```

步骤 2 配置 IP 地址。

配置设备的 IP 地址。

在 Core-SW 上配置 IP 地址。

```
[Core-SW] interface Vlanif 10
[Core-SW-Vlanif10] ip address 10.1.10.1 24
[Core-SW-Vlanif10] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 11
[Core-SW-Vlanif11] ip address 10.1.11.1 24
[Core-SW-Vlanif11] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 12
[Core-SW-Vlanif12] ip address 10.1.12.1 24
[Core-SW-Vlanif12] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 13
[Core-SW-Vlanif13] ip address 10.1.13.1 24
[Core-SW-Vlanif13] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 14
[Core-SW-Vlanif14] ip address 10.1.14.1 24
[Core-SW-Vlanif14] quit
#
```

```
[Core-SW] interface Vlanif 99
[Core-SW-Vlanif99] ip address 10.1.99.1 30
[Core-SW-Vlanif99] quit
```

查看 Core-SW 上的 IP 地址。

```
[Core-SW] display ip interface brief
*down: administratively down
^down: standby
(l): loopback
(s): spoofing
(E): E-Trunk down
The number of interface that is UP in Physical is 7
The number of interface that is DOWN in Physical is 1
The number of interface that is UP in Protocol is 7
The number of interface that is DOWN in Protocol is 1
```

Interface	IP Address/Mask	Physical	Protocol
Vlanif10	10.1.10.1/24	up	up
Vlanif11	10.1.11.1/24	up	up
Vlanif12	10.1.12.1/24	up	up
Vlanif13	10.1.13.1/24	up	up
Vlanif14	10.1.14.1/24	up	up
Vlanif99	10.1.99.1/30	up	up

```
[Core-SW]
```

WAC1 上配置 IP 地址。

```
[WAC1] interface Vlanif 10
[WAC1-Vlanif10] ip address 10.1.10.254 24
[WAC1-Vlanif10] quit
```

WAC2 上配置 IP 地址。

```
[WAC2] interface Vlanif 10
[WAC2-Vlanif10] ip address 10.1.10.253 24
[WAC2-Vlanif10] quit
```

WAC3 上配置 IP 地址。

```
[WAC3] interface Vlanif 10
[WAC3-Vlanif10] ip address 10.1.10.252 24
[WAC3-Vlanif10] quit
```

AR1 上配置 IP 地址。

```
[AR1] interface GigabitEthernet 0/0/1
[AR1-GigabitEthernet0/0/1] ip address 10.1.99.2 30
[AR1-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[AR1] interface GigabitEthernet 0/0/2
[AR1-GigabitEthernet0/0/2] ip address 20.1.1.1 30
[AR1-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

步骤 3 配置路由。

配置动态路由，实现内部网络互通，本方案使用 OSPF 路由协议。

#在 Core-SW 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[Core-SW] ospf 1
[Core-SW-ospf-1] area 0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.10.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.11.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.12.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.13.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.14.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.99.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<Core-SW>
```

#在 WAC1 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[WAC1] ospf 1
[WAC1-ospf-1] area 0
[WAC1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.10.254 0.0.0.0
[WAC1-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<WAC1>
```

#在 WAC2 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[WAC2] ospf 1
[WAC2-ospf-1] area 0
[WAC2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.10.253 0.0.0.0
[WAC2-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<WAC2>
```

#在 WAC3 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[WAC3] ospf 1
[WAC3-ospf-1] area 0
[WAC3-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.10.252 0.0.0.0
[WAC3-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<WAC3>
```

#在 AR1 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[AR1] ospf 1
[AR1-ospf-1] area 0
[AR1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.99.2 0.0.0.0
[AR1-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<AR1>
```

下发默认路由，实现内部终端能够访问互联网。

#在 AR1 上下发默认路由。

```
[AR1-ospf-1] default-route-advertise always
[AR1-ospf-1] quit
[AR1]
```

步骤 4 创建 DHCP 地址池和 VLAN Pool。

#在 Core-SW 上创建 AP 的 DHCP 地址池。

```
[Core-SW] dhcp enable
[Core-SW] ip pool AP
[Core-SW-ip-pool-ap] network 10.1.10.0 mask 24
[Core-SW-ip-pool-ap] gateway-list 10.1.10.1
[Core-SW-ip-pool-ap] excluded-ip-address 10.1.10.250 10.1.10.254
[Core-SW-ip-pool-ap] option 43 sub-option 3 ascii 10.1.10.250
[Core-SW-ip-pool-ap] quit
```

#在 Core-SW 上创建 HCIE-Lab 的 DHCP 地址池。

```
[Core-SW] ip pool lab1
[Core-SW-ip-pool-lab1] network 10.1.11.0 mask 24
[Core-SW-ip-pool-lab1] gateway-list 10.1.11.1
[Core-SW-ip-pool-lab1] quit
#
[Core-SW] ip pool lab2
[Core-SW-ip-pool-lab2] network 10.1.12.0 mask 24
[Core-SW-ip-pool-lab2] gateway-list 10.1.12.1
[Core-SW-ip-pool-lab2] quit
```

#在 Core-SW 上创建 HCIE-Interview 的 DHCP 地址池。

```
[Core-SW] ip pool interview1
[Core-SW-ip-pool-interview1] network 10.1.13.0 mask 24
[Core-SW-ip-pool-interview1] gateway-list 10.1.13.1
[Core-SW-ip-pool-interview1] quit
#
[Core-SW] ip pool interview2
[Core-SW-ip-pool-interview2] network 10.1.14.0 mask 24
[Core-SW-ip-pool-interview2] gateway-list 10.1.14.1
[Core-SW-ip-pool-interview2] quit
```

#在 Core-SW 接口下使能 DHCP 全局功能。

```
[Core-SW] dhcp enable
[Core-SW] interface Vlanif 10
[Core-SW-Vlanif10] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif10] quit
<Core-SW>
#
[Core-SW] interface Vlanif 11
[Core-SW-Vlanif11] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif11] quit
<Core-SW>
#
[Core-SW] interface Vlanif 12
[Core-SW-Vlanif12] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif12] quit
```

```
<Core-SW>
#
[Core-SW] interface Vlanif 13
[Core-SW-Vlanif13] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif13] quit
<Core-SW>
#
[Core-SW] interface Vlanif 14
[Core-SW-Vlanif14] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif14] quit
<Core-SW>
```

#查看 DHCP 地址池。

```
[Core-SW] display ip pool
-----
Pool-name       : ap
Pool-No        : 0
Lease          : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Position       : Local
Status         : Unlocked
Gateway-0     : 10.1.10.1
Network       : 10.1.10.0
Mask          : 255.255.255.0
VPN instance   : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total      : 253      Used      : 3
                   Idle       : 245      Expired   : 0
                   Conflict   : 0        Disabled  : 5
-----

Pool-name       : lab1
Pool-No        : 1
Lease          : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Position       : Local
Status         : Unlocked
Gateway-0     : 10.1.11.1
Network       : 10.1.11.0
Mask          : 255.255.255.0
VPN instance   : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total      : 253      Used      : 0
                   Idle       : 253      Expired   : 0
                   Conflict   : 0        Disabled  : 0
-----

Pool-name       : lab2
Pool-No        : 2
Lease          : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
```



```
Position          : Local
Status           : Unlocked
Gateway-0        : 10.1.12.1
Network          : 10.1.12.0
Mask             : 255.255.255.0
VPN instance     : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total      : 253      Used      : 0
                   Idle       : 253      Expired   : 0
                   Conflict   : 0        Disabled  : 0

-----

Pool-name         : interview1
Pool-No          : 3
Lease            : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Position         : Local
Status           : Unlocked
Gateway-0        : 10.1.13.1
Network          : 10.1.13.0
Mask             : 255.255.255.0
VPN instance     : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total      : 253      Used      : 0
                   Idle       : 253      Expired   : 0
                   Conflict   : 0        Disabled  : 0

-----

Pool-name         : interview2
Pool-No          : 4
Lease            : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Position         : Local
Status           : Unlocked
Gateway-0        : 10.1.14.1
Network          : 10.1.14.0
Mask             : 255.255.255.0
VPN instance     : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total      : 253      Used      : 0
                   Idle       : 253      Expired   : 0
                   Conflict   : 0        Disabled  : 0

IP address Statistic
Total            : 1265
Used             : 0          Idle       : 1164
Expired         : 0          Conflict   : 0          Disabled   : 101

[Core-SW]
```

配置 VLAN Pool。

#在 WAC1 上创建 HCIE-Lab 的 VLAN Pool。

```
[WAC1] vlan pool lab
[WAC1-vlan-pool-lab] vlan 11 12
[WAC1-vlan-pool-lab] quit
```

#在 WAC 上创建 HCIE-Interview 的 VLAN Pool。

```
[WAC1] vlan pool interview
[WAC1-vlan-pool-interview] vlan 13 14
[WAC1-vlan-pool-interview] quit
```

步骤 5 配置 WAC1 和 WAC2 双机热备份。

在 WAC1 上配置 VRRP 方式的双机热备份。

在 WAC1 上创建管理 VRRP 备份组，配置 WAC1 在该备份组中的优先级为 120，并配置抢占时间为 180 秒。

```
[WAC1] interface vlanif 10
[WAC1-Vlanif10] vrrp vrid 1 virtual-ip 10.1.10.250
[WAC1-Vlanif10] vrrp vrid 1 priority 120
[WAC1-Vlanif10] vrrp vrid 1 preempt-mode timer delay 180
[WAC1-Vlanif10] admin-vrrp vrid 1
[WAC1-Vlanif10] quit
```

在 WAC1 上创建 HSB 主备服务 0，并配置其主备通道 IP 地址和端口号，配置 HSB 主备服务报文的重传次数和发送间隔。

```
[WAC1] hsb-service 0
[WAC1-hsb-service-0] service-ip-port local-ip 10.1.10.254 peer-ip 10.1.10.253 local-data-port 10241
peer-data-port 10241
[WAC1-hsb-service-0] service-keep-alive detect retransmit 3 interval 6
[WAC1-hsb-service-0] quit
```

在 WAC1 上创建 HSB 备份组 0，并配置其绑定 HSB 主备服务 0 和管理 VRRP 备份组。

```
[WAC1] hsb-group 0
[WAC1-hsb-group-0] bind-service 0
[WAC1-hsb-group-0] track vrrp vrid 1 interface vlanif 10
[WAC1-hsb-group-0] quit
```

配置 NAC 业务绑定 HSB 备份组。

```
[WAC1] hsb-service-type access-user hsb-group 0
```

配置 WLAN 业务绑定 HSB 备份组。

```
[WAC1] hsb-service-type ap hsb-group 0
```

配置 DHCP 业务绑定 HSB 备份组。

```
[WAC1] hsb-service-type dhcp hsb-group 0
```

使能双机热备功能。

```
[WAC1] hsb-group 0
```

```
[WAC1-hsb-group-0] hsb enable
[WAC1-hsb-group-0] quit
```

在 WAC2 上配置 VRRP 方式的双机热备份。

在 WAC2 上创建管理 VRRP 备份组。

```
[WAC2] interface vlanif 10
[WAC2-Vlanif10] vrrp vrid 1 virtual-ip 10.1.10.250
[WAC2-Vlanif10] admin-vrrp vrid 1
[WAC2-Vlanif10] quit
```

在 WAC2 上创建 HSB 主备服务 0，并配置其主备通道 IP 地址和端口号，配置 HSB 主备服务报文的重传次数和发送间隔。

```
[WAC2] hsb-service 0
[WAC2-hsb-service-0] service-ip-port local-ip 10.1.10.253 peer-ip 10.1.10.254 local-data-port 10241
peer-data-port 10241
[WAC2-hsb-service-0] service-keep-alive detect retransmit 3 interval 6
[WAC2-hsb-service-0] quit
```

在 WAC2 上创建 HSB 备份组 0，并配置其绑定 HSB 主备服务 0 和管理 VRRP 备份组。

```
[WAC2] hsb-group 0
[WAC2-hsb-group-0] bind-service 0
[WAC2-hsb-group-0] track vrrp vrid 1 interface vlanif 10
[WAC2-hsb-group-0] quit
```

配置 NAC 业务绑定 HSB 备份组。

```
[WAC2] hsb-service-type access-user hsb-group 0
```

配置 WLAN 业务绑定 HSB 备份组。

```
[WAC2] hsb-service-type ap hsb-group 0
```

配置 DHCP 业务绑定 HSB 备份组。

```
[WAC2] hsb-service-type dhcp hsb-group 0
```

步骤 6 配置 WAC1 的系统参数。

#在 WAC1 上配置 CAPWAP 源地址（VRRP 组虚拟 IP 地址）。

```
[WAC1] capwap source ip-address 10.1.10.250
```

#在 WAC1 上创建域管理模板，默认国家代码是中国（如果设备在中国以外地区则需要改成对应的国家码）。

```
[WAC1] wlan
[WAC1-wlan-view] regulatory-domain-profile name HCIE
[WAC1-wlan-regulate-domain-HCIE] country-code CN
[WAC1-wlan-regulate-domain-HCIE] quit
```

#在 WAC1 上创建 AP 组，并绑定域管理模板。

```
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] regulatory-domain-profile HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] quit
```

#在 WAC1 上添加 AP 的 MAC 地址（MAC 地址请使用实际环境中的 AP MAC 地址）。

```
[WAC1-wlan-view] ap-mac 30fd-65f8-fd40
[WAC1-wlan-ap-0] ap-name ap1
[WAC1-wlan-ap-0] ap-group HCIE
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... Done.
[WAC1-wlan-ap-0] quit
#
[WAC1-wlan-view] ap-mac f4de-af36-b300
[WAC1-wlan-ap-1] ap-name ap2
[WAC1-wlan-ap-1] ap-group HCIE
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... Done.
[WAC1-wlan-ap-1] quit
#
[WAC1-wlan-view] ap-mac f02f-a75e-5740
[WAC1-wlan-ap-2] ap-name ap3
[WAC1-wlan-ap-2] ap-group HCIE
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... Done.
[WAC1-wlan-ap-2] quit
[WAC1-wlan-view]
```

查看 AP 状态。

```
<WAC1> display ap all
Total AP information:
nor   : normal           [3]
ExtraInfo : Extra information
P     : insufficient power supply
-----
ID    MAC                Name Group IP          Type                State STA Uptime      ExtraInfo
-----
0     30fd-65f8-fd40 ap1  HCIE  10.1.10.62 AP7060DN            nor  0  14H:9M:51S  P
1     f4de-af36-b300 ap2  HCIE  10.1.10.114 AirEngine5760-10  nor  0  14H:9M:42S  -
2     f02f-a75e-5740 ap3  HCIE  10.1.10.196 AP4030DN            nor  0  9S          -
-----
Total: 3
<WAC1>
```

步骤 7 配置 WAC1 的 WLAN 业务参数。

创建安全模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview 分别使用不同的密码。

#在 WAC1 上创建 HCIE-Lab 安全模板。

```
[WAC1-wlan-view] security-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Lab] security wpa2 psk pass-phrase HCIE-Lab aes
```

```
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Lab] quit
```

#在 WAC1 上创建 HCIE-Interview 安全模板。

```
[WAC1-wlan-view] security-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Interview] security wpa2 psk pass-phrase HCIE-Interview aes
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Interview] quit
```

创建 SSID 模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview。

#在 WAC1 上创建 HCIE-Lab 的 SSID 模板。

```
[WAC1-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] ssid HCIE-Lab
Info: This operation may take a few seconds, please wait.done.
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] quit
[WAC1-wlan-view]
```

#在 WAC1 上创建 HCIE-Interview 的 SSID 模板。

```
[WAC1-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] ssid HCIE-Interview
Info: This operation may take a few seconds, please wait.done.
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] quit
[WAC1-wlan-view]
```

创建 VAP 模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview。

#在 WAC1 上创建 HCIE-Lab 的 VAP 模板。

```
[WAC1-wlan-view] vap-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] forward-mode direct-forward
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] service-vlan vlan-pool lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] security-profile HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] ssid-profile HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] quit
#
```

#在 WAC1 上创建 HCIE-Interview 的 VAP 模板。

```
[WAC1-wlan-view] vap-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] forward-mode direct-forward
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] service-vlan vlan-pool interview
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] security-profile HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] ssid-profile HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] quit
```

将 VAP 模板应用到 AP 组下。

#在 WAC1 上应用 HCIE-Lab 和 HCIE-Interview 的 VAP 模板。

```
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] vap-profile HCIE-Lab wlan 1 radio all
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] vap-profile HCIE-Interview wlan 2 radio all
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] quit
[WAC1-wlan-view]
```

查看 VAP 射频情况。

#在 WAC1 上查看 VAP 射频情况。

```
[WAC1-wlan-view] display vap all
Info: This operation may take a few seconds, please wait.
WID : WLAN ID
-----
AP ID AP name RfID WID   BSSID           Status Auth type   STA SSID
-----
0     ap1     0   1   30FD-65F8-FD40 ON          WPA2-PSK   0   HCIE-Lab
0     ap1     0   2   30FD-65F8-FD41 ON          WPA2-PSK   0   HCIE-Interview
0     ap1     1   1   30FD-65F8-FD50 ON          WPA2-PSK   0   HCIE-Lab
0     ap1     1   2   30FD-65F8-FD51 ON          WPA2-PSK   0   HCIE-Interview
1     ap2     0   1   F4DE-AF36-B300 ON          WPA2-PSK   0   HCIE-Lab
1     ap2     0   2   F4DE-AF36-B301 ON          WPA2-PSK   0   HCIE-Interview
1     ap2     1   1   F4DE-AF36-B310 ON          WPA2-PSK   0   HCIE-Lab
1     ap2     1   2   F4DE-AF36-B311 ON          WPA2-PSK   0   HCIE-Interview
2     ap3     0   1   F02F-A75E-5740 ON          WPA2-PSK   0   HCIE-Lab
2     ap3     0   2   F02F-A75E-5741 ON          WPA2-PSK   0   HCIE-Interview
2     ap3     1   1   F02F-A75E-5750 ON          WPA2-PSK   0   HCIE-Lab
2     ap3     1   2   F02F-A75E-5751 ON          WPA2-PSK   0   HCIE-Interview
-----
Total: 12
[WAC1-wlan-view]
```

步骤 8 配置 WAC1 和 WAC2 的无线配置同步。

配置 WAC2 的 CAPWAP 源地址。

```
[WAC2] capwap source ip-address 10.1.10.250
```

配置 WAC1 上的无线配置同步功能。

```
[WAC1] wlan
[WAC1-wlan-view] master controller
[WAC1-master-controller] master-redundancy peer-ip ip-address 10.1.10.253 local-ip ip-address
10.1.10.254 psk Huawei@123
[WAC1-master-controller] master-redundancy track-vrrp vrid 1 interface vlanif 10
[WAC1-master-controller] quit
[WAC1-wlan-view] quit
```

配置 WAC2 上的无线配置同步功能。

```
[WAC2] wlan
[WAC2-wlan-view] master controller
[WAC2-master-controller] master-redundancy peer-ip ip-address 10.1.10.254 local-ip ip-address
10.1.10.253 psk Huawei@123
[WAC2-master-controller] master-redundancy track-vrrp vrid 1 interface vlanif 10
[WAC2-master-controller] quit
[WAC2-wlan-view] quit
```

#执行命令 `display sync-configuration status` 查看无线配置同步状态信息，状态为“`cfg-mismatch`”。需要在 Master AC 上手动触发无线配置同步到 Backup Master AC 上。等待 Backup Master AC 自动重启完成。

```
[WAC1-wlan-view] display sync-configuration status
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment.done.
Controller role:Master/Backup/Local
-----
Controller IP Role Device Type   Version                               Status                               Last synced
-----
10.1.10.253 Backup AC6508 V200R010C00SPC700B  cfg-mismatch (config check fail) -
-----
Total: 1
[WAC1-wlan-view]
#
[WAC1] synchronize-configuration
Warning: This operation may reset the remote AC, synchronize configurations to it, and save all its
configurations. Whether to continue? [Y/N]: y
```

#再执行命令 `display sync-configuration status` 查看无线配置同步状态信息，状态为“`up`”，说明 WAC1 和 WAC2 的配置已经同步完成。

```
<WAC1> display sync-configuration status
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment.done.
Controller role: Master/Backup/Local
-----
Controller IP Role   Device Type   Version                               Status   Last synced
-----
10.1.10.253 Backup AC6508 V200R010C00SPC700 up       2021-03-31/11:12:08
-----
Total: 1
<WAC1>
```

在 WAC2 上开启双机热备功能。

开启双机热备功能。

```
[WAC2] hsb-group 0
[WAC2-hsb-group-0] hsb enable
[WAC2-hsb-group-0] quit
```

步骤 9 检查 VRRP 双机热备份的配置结果。

```
<WAC1> display vrrp brief
Total: 1 Master: 1 Backup: 0 Non-active: 0
VRID State Interface Type Virtual IP
-----
1 Master Vlanif10 Admin 10.1.10.250
<WAC1>
#
<WAC2> display vrrp brief
```

```

Total: 1      Master: 0      Backup: 1      Non-active: 0
VRID  State      Interface      Type      Virtual IP
-----
1      Backup      Vlanif10      Admin      10.1.10.250
<WAC1>
#
[WAC1] display hsb-service 0
Hot Standby Service Information:
-----
Local IP Address      : 10.1.10.254
Peer IP Address       : 10.1.10.253
Source Port           : 10241
Destination Port      : 10241
Keep Alive Times      : 3
Keep Alive Interval   : 6
Service State         : Connected
Service Batch Modules :
Shared-key            : -
-----
[WAC1]
#
[WAC1] display hsb-group 0
Hot Standby Group Information:
-----
HSB-group ID          : 0
Vrrp Group ID         : 1
Vrrp Interface        : Vlanif10
Service Index         : 0
Group Vrrp Status     : Master
Group Status          : Active
Group Backup Process  : Realtime
Peer Group Device Name : AC6508
Peer Group Software Version : V200R010C00SPC700B715
Group Backup Modules  : Access-user
                        AP
                        DHCP
-----
[WAC1]
    
```

步骤 10 配置 WAC3 为 WAC1/WAC2 提供双链路冷备。

在 WAC1 上的 AP 系统模板下，配置主备 WAC 的 IP 地址。

```

[WAC1] wlan
[WAC1-wlan-view] ap-system-profile name HCIE
[WAC1-wlan-ap-system-prof-HCIE] mesh-role mesh-portal
[WAC1-wlan-ap-system-prof-HCIE] primary-access ip-address 10.1.10.250
Warning: This action will take effect after resetting AP.
[WAC1-wlan-ap-system-prof-HCIE] backup-access ip-address 10.1.10.252
    
```



```
Warning: This action will take effect after resetting AP.
[WAC1-wlan-ap-system-prof-HCIE] quit
[WAC1-wlan-view]
#
[WAC1]wlan
[WAC1-wlan-view] ap-system-profile name HCIE-Mesh
[WAC1-wlan-ap-system-prof-HCIE-Mesh] mesh-role mesh-node
[WAC1-wlan-ap-system-prof-HCIE-Mesh] primary-access ip-address 10.1.10.250
Warning: This action will take effect after resetting AP.
[WAC1-wlan-ap-system-prof-HCIE-Mesh] backup-access ip-address 10.1.10.252
Warning: This action will take effect after resetting AP.
[WAC1-wlan-ap-system-prof-HCIE-Mesh] quit
#
```

#将系统模板绑定到对应的 AP 组下。

```
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] ap-system-profile HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] quit
#
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE-Mesh
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE-Mesh] ap-system-profile HCIE-Mesh
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE-Mesh] quit
```

#使能全局回切功能，缺省情况下，全局回切功能处于使能状态。

```
[WAC1-wlan-view] undo ac protect restore disable
Info: Protect restore has already enabled.
```

#命令用来使能全局双链路备份功能并去使能 N+1 备份功能。

```
[WAC1] hsb-group 0
[WAC1-hsb-group-0] undo hsb enable
[WAC1-hsb-group-0] undo bind-service 0
[WAC1-hsb-group-0] quit
[WAC1] undo hsb-service-type ap
[WAC1] hsb-group 0
[WAC1-hsb-group-0] bind-service 0
[WAC1-hsb-group-0] hsb enable
[WAC1-hsb-group-0] wlan
[WAC1-wlan-view] ac protect enable
Warning: This operation maybe cause AP reset, continue? [Y/N]: y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment.done.
Info: Capwap echo interval has changed to default value 25, capwap echo times to 3.
[WAC1-wlan-view]
```

#在 WAC3 上的 AP 系统模板下，配置主备 WAC 的 IP 地址。

```
[WAC3] wlan
[WAC3-wlan-view] ap-system-profile name HCIE
[WAC3-wlan-ap-system-prof-HCIE] mesh-role mesh-portal
[WAC3-wlan-ap-system-prof-HCIE] primary-access ip-address 10.1.10.250
Warning: This action will take effect after resetting AP.
```

```
[WAC3-wlan-ap-system-prof-HCIE] backup-access ip-address 10.1.10.252
Warning: This action will take effect after resetting AP.
[WAC3-wlan-ap-system-prof-HCIE] quit
[WAC3-wlan-view]
#
[WAC3] wlan
[WAC3-wlan-view] ap-system-profile name HCIE-Mesh
[WAC3-wlan-ap-system-prof-HCIE-Mesh] mesh-role mesh-node
[WAC3-wlan-ap-system-prof-HCIE-Mesh] primary-access ip-address 10.1.10.250
Warning: This action will take effect after resetting AP.
[WAC3-wlan-ap-system-prof-HCIE-Mesh] backup-access ip-address 10.1.10.252
Warning: This action will take effect after resetting AP.
[WAC3-wlan-ap-system-prof-HCIE-Mesh] quit
```

##将系统模板绑定到对应的 AP 组下。

```
[WAC3-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC3-wlan-ap-group-HCIE] ap-system-profile HCIE
[WAC3-wlan-ap-group-HCIE] quit
#
[WAC3-wlan-view] ap-group name HCIE-Mesh
[WAC3-wlan-ap-group-HCIE-Mesh] ap-system-profile HCIE-Mesh
[WAC3-wlan-ap-group-HCIE-Mesh] quit
```

#使能全局回切功能，缺省情况下，全局回切功能处于使能状态。

```
[WAC3-wlan-view] undo ac protect restore disable
Info: Protect restore has already enabled.
```

#命令用来使能全局双链路备份功能并去使能 N+1 备份功能。

```
[WAC3-wlan-view] ac protect enable
Warning: This operation maybe cause AP reset, continue? [Y/N]: y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment.done.
Info: Capwap echo interval has changed to default value 25, capwap echo times to 3.
[WAC3-wlan-view]
```

步骤 11 查看 WAC3 的双链路备份状态。

#在 WAC3 上查看 AP 的状态。

```
<WAC3> display ap all
Total AP information:
idle      : idle          [1]
stdby    : standby     [5]
ExtralInfo : Extra information
P        : insufficient power supply
-----
```

ID	MAC	Name	Group	IP	Type	State	STA	Uptime	ExtralInfo
0	30fd-65f8-fd40	ap1	HCIE	10.1.10.62	AP7060DN	stdby	0	-	-
1	f4de-af36-b300	ap2	HCIE	10.1.10.114	AirEngine5760	stdby	0	-	-

2	f02f-a75e-5740	ap3	HCIE	10.1.10.196	AP4030DN	stdby	0	-	-
3	60f1-8a9c-2b40	ap4	HCIE-Mesh	10.1.10.240	AP4050DN	stdby	0	-	-
4	f898-ef7f-b400	ap5	HCIE-Mesh	10.1.10.198	AP4050DN	stdby	0	-	-
5	f4de-af36-b3c0	ap6	HCIE-Bran	192.168.100.140	AP4050DN	stdby	0	-	-

 Total: 6
 <WAC3>

步骤 12 配置 CAPWAP 断链业务保持。

在 WAC 上配置断链业务保持功能。

#在 WAC1 使能 CAPWAP 断链业务保持功能。

```
[WAC1-wlan-view] ap-system-profile name HCIE
[WAC1-wlan-ap-system-prof-HCIE] keep-service enable
[WAC1-wlan-view] ap-system-profile name HCIE-Mesh
[WAC1-wlan-ap-system-prof-HCIE-Mesh] keep-service enable
```

#在 WAC1 使能 CAPWAP 断链允许新用户接入功能。

```
[WAC1-wlan-view] ap-system-profile name HCIE
[WAC1-wlan-ap-system-prof-HCIE] keep-service enable allow new-access
[WAC1-wlan-view] ap-system-profile name HCIE-Mesh
[WAC1-wlan-ap-system-prof-HCIE-Mesh] keep-service enable allow new-access
```

#在 WAC3 使能 CAPWAP 断链业务保持功能。

```
[WAC3-wlan-view] ap-system-profile name HCIE
[WAC3-wlan-ap-system-prof-HCIE] keep-service enable
[WAC3-wlan-view] ap-system-profile name HCIE-Mesh
[WAC3-wlan-ap-system-prof-HCIE-Mesh] keep-service enable
```

#在 WAC3 使能 CAPWAP 断链允许新用户接入功能。

```
[WAC3-wlan-view] ap-system-profile name HCIE
[WAC3-wlan-ap-system-prof-HCIE] keep-service enable allow new-access
[WAC3-wlan-view] ap-system-profile name HCIE-Mesh
[WAC3-wlan-ap-system-prof-HCIE-Mesh] keep-service enable allow new-access
```

2.3 结果验证

2.3.1 模拟 WAC1 故障

模拟 WAC1 故障，查看 WAC 切换对于业务的影响。

#PC1 长 ping 出口 AR1 的 IP 地址 20.1.1.1 来模拟访问互联网后，关闭 WAC1 的 GE0/0/1 口，查看业务是否受到影响。

```
C:\Users\admin>ping 20.1.1.1 -t
```

```
正在 Ping 20.1.1.1 具有 32 字节的数据:
```

```
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=254
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=254
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=254
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=254
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=254
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=254
```

#关闭 WAC1 的 GE0/0/1 口。

```
[WAC1] interface GigabitEthernet 0/0/1
[WAC1-GigabitEthernet0/0/1] shutdown
[WAC1-GigabitEthernet0/0/1]
```

#查看 ping 包情况，发现丢包率为 0。

```
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=254
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=254
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=254
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=254
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=254
20.1.1.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 73, 已接收 = 73, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 1ms, 最长 = 3ms, 平均 = 1ms
```

2.3.2 模拟 WAC2 故障

WAC1 故障后，再模拟 WAC2 故障，查看 WAC 切换对于业务的影响。

#再关闭 WAC2 的 GE0/0/1 口，ping 包依旧正常。

```
C:\Users\admin>ping 20.1.1.1 -t

正在 Ping 20.1.1.1 具有 32 字节的数据:
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=254
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=254
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=254
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=254
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=254
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=254
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=254
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=254
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=254
20.1.1.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 36, 已接收 = 36, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 1 ms, 最长 = 3 ms, 平均 = 1 ms
```

2.4 配置参考

2.4.1 Core-SW 的配置

```
#
sysname Core-SW
#
vlan batch 10 to 14 99
#
ip pool ap
 gateway-list 10.1.10.1
 network 10.1.10.0 mask 255.255.255.0
 excluded-ip-address 10.1.10.250 10.1.10.254
 option 43 sub-option 3 ascii 10.1.10.250
#
ip pool lab1
 gateway-list 10.1.11.1
 network 10.1.11.0 mask 255.255.255.0
#
ip pool lab2
 gateway-list 10.1.12.1
 network 10.1.12.0 mask 255.255.255.0
#
ip pool interview1
 network 10.1.13.0 mask 255.255.255.0
#
ip pool interview2
 gateway-list 10.1.14.1
 network 10.1.14.0 mask 255.255.255.0
#
interface Vlanif10
 ip address 10.1.10.1 255.255.255.0
 dhcp select global
#
interface Vlanif11
 ip address 10.1.11.1 255.255.255.0
 dhcp select global
#
interface Vlanif12
 ip address 10.1.12.1 255.255.255.0
 dhcp select global
#
interface Vlanif13
 ip address 10.1.13.1 255.255.255.0
 dhcp select global
#
interface Vlanif14
```

```
ip address 10.1.14.1 255.255.255.0
dhcp select global
#
interface Vlanif99
ip address 10.1.99.1 255.255.255.252
#
interface MEth0/0/1
ip address 172.21.59.1 255.255.128.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
undo port trunk allow-pass vlan 1
port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
undo port trunk allow-pass vlan 1
port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
interface GigabitEthernet0/0/3
port link-type trunk
undo port trunk allow-pass vlan 1
port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
interface GigabitEthernet0/0/4
port link-type trunk
undo port trunk allow-pass vlan 1
port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
interface GigabitEthernet0/0/5
port link-type trunk
undo port trunk allow-pass vlan 1
port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
interface GigabitEthernet0/0/7
port link-type access
port default vlan 99
#
ospf 1 router-id 10.1.10.1
area 0.0.0.0
network 10.1.10.1 0.0.0.0
network 10.1.11.1 0.0.0.0
network 10.1.12.1 0.0.0.0
network 10.1.13.1 0.0.0.0
network 10.1.14.1 0.0.0.0
network 10.1.99.1 0.0.0.0
#
return
```

```
<Core-SW>
```

2.4.2 Agg1 的配置

```
#
sysname Agg1
#
vlan batch 10 to 14
#
interface MEth0/0/1
 ip address 172.21.59.4 255.255.128.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 port link-type trunk
 undo port trunk allow-pass vlan 1
 port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
interface GigabitEthernet0/0/2
 port link-type trunk
 port trunk pvid vlan 10
 undo port trunk allow-pass vlan 1
 port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
interface GigabitEthernet0/0/3
 port link-type trunk
 port trunk pvid vlan 10
 undo port trunk allow-pass vlan 1
 port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
return
<Agg1>
```

2.4.3 Agg2 的配置

```
#
sysname Agg2
#
vlan batch 10 to 14
#
interface MEth0/0/1
 ip address 172.21.59.5 255.255.128.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 port link-type trunk
 undo port trunk allow-pass vlan 1
 port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
interface GigabitEthernet0/0/2
```

```
port link-type trunk
port trunk pvid vlan 10
undo port trunk allow-pass vlan 1
port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
return
<Agg2>
```

2.4.4 WAC1 的配置

```
#
sysname WAC1
#
vlan batch 10 to 14
#
vlan pool lab
  vlan 11 to 12
vlan pool interview
  vlan 13 to 14
#
interface Vlanif10
  ip address 10.1.10.254 255.255.255.0
  vrrp vrid 1 virtual-ip 10.1.10.250
  admin-vrrp vrid 1
  vrrp vrid 1 priority 120
  vrrp vrid 1 preempt-mode timer delay 180
#
interface GigabitEthernet0/0/1
  port link-type trunk
  port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
ospf 1 router-id 10.1.10.254
  area 0.0.0.0
    network 10.1.10.254 0.0.0.0
    network 10.10.10.10 0.0.0.0
#
cpu-defend policy tesrt
  packet-type snmp rate-limit 96 wired
#
capwap source ip-address 10.1.10.250
#
hsb-service 0
  service-ip-port local-ip 10.1.10.254 peer-ip 10.1.10.253 local-data-port 10241 peer-data-port 10241
  service-keep-alive detect retransmit 3 interval 6
#
hsb-group 0
  track vrrp vrid 1 interface Vlanif10
  bind-service 0
```



```
hsb enable
#
hsb-service-type access-user hsb-group 0
#
hsb-service-type dhcp hsb-group 0
#
hsb-service-type ap hsb-group 0
#
wlan
  ac protect enable
  security-profile name HCIE-Lab
    security wpa2 psk pass-phrase %^%#m&~&E'fKMRKx&!E3V:N3<y"ICeeB#8xkJk1}z/q-%^%# aes
  security-profile name HCIE-Mesh
    security wpa2 psk pass-phrase %^%#$c*vBe@=)K$du<Eu]13Y+~%V.sShwLejR05^&AF#%^%# aes
  security-profile name HCIE-Interview
    security wpa2 psk pass-phrase %^%#TCar3U["k2h-6*3S/{uLd9A72%RT%Wq|kZ6JMNz7%^%# aes
  ssid-profile name HCIE-Lab
    ssid HCIE-Lab
  ssid-profile name HCIE-Interview
    ssid HCIE-Interview
  vap-profile name HCIE-Lab
    service-vlan vlan-pool lab
    ssid-profile HCIE-Lab
    security-profile HCIE-Lab
  vap-profile name HCIE-Interview
    service-vlan vlan-pool interview
    ssid-profile HCIE-Interview
    security-profile HCIE-Interview
  wds-profile name default
  mesh-handover-profile name default
  mesh-whitelist-profile name HCIE-Mesh
    peer-ap mac f02f-a75e-5740
    peer-ap mac 60f1-8a9c-2b40
    peer-ap mac f898-ef7f-b400
  mesh-profile name default
  mesh-profile name HCIE-Mesh
    security-profile HCIE-Mesh
    mesh-id HCIE-Mesh
    link-aging-time 30
  regulatory-domain-profile name HCIE
  ap-system-profile name HCIE
    keep-service enable allow new-access
    mesh-role mesh-portal
    primary-access ip-address 10.1.10.250
    backup-access ip-address 10.1.10.252
  ap-system-profile name HCIE-Mesh
    keep-service enable allow new-access
    primary-access ip-address 10.1.10.250
```

```
backup-access ip-address 10.1.10.252
ap-group name HCIE
ap-system-profile HCIE
regulatory-domain-profile HCIE
radio 0
  vap-profile HCIE-Lab wlan 1
radio 1
  vap-profile HCIE-Lab wlan 1
  mesh-profile HCIE-Mesh
  mesh-whitelist-profile HCIE-Mesh
  channel 40mhz-plus 149
  coverage distance 1
radio 2
  vap-profile HCIE-Lab wlan 1
ap-group name Mesh
ap-system-profile HCIE-Mesh
regulatory-domain-profile HCIE
radio 1
  mesh-profile HCIE-Mesh
  mesh-whitelist-profile HCIE-Mesh
  channel 40mhz-plus 149
  coverage distance 1
ap-group name default
ap-group name HCIE-Bran
  regulatory-domain-profile HCIE
ap-id 0 type-id 100 ap-mac 30fd-65f8-fd40 ap-sn 2102351TYR10L4004310
  ap-name ap1
  ap-group HCIE
ap-id 1 type-id 115 ap-mac f4de-af36-b300 ap-sn 2102352UBR10L6001295
  ap-name ap2
  ap-group HCIE
ap-id 2 type-id 43 ap-mac f02f-a75e-5740 ap-sn 21500826412SH1906275
  ap-name ap3
  ap-group HCIE
ap-id 3 type-id 75 ap-mac 60f1-8a9c-2b40 ap-sn 21500831023GJ9022622
  ap-name ap4
  ap-group HCIE-Mesh
ap-id 4 type-id 75 ap-mac f898-ef7f-b400 ap-sn 21500831023GJ3001187
  ap-name ap5
  ap-group HCIE-Mesh
provision-ap
master controller
  master-redundancy track-vrrp vrid 1 interface Vlanif10
  master-redundancy peer-ip ip-address 10.1.10.253 local-ip ip-address 10.1.10.254 psk Huawei@123
#
return
<WAC1>
```

2.4.5 WAC2 的配置

```
#
sysname WAC2
#
vlan batch 10 to 14
#
vlan pool lab
  vlan 11 to 12
vlan pool interview
  vlan 13 to 14
#
interface Vlanif1
  ip address dhcp-alloc unicast
#
interface Vlanif10
  ip address 10.1.10.253 255.255.255.0
  vrrp vrid 1 virtual-ip 10.1.10.250
  admin-vrrp vrid 1
#
interface Ethernet0/0/47
#
interface GigabitEthernet0/0/1
  port link-type trunk
  port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
ospf 1
  area 0.0.0.0
    network 10.1.10.253 0.0.0.0
#
capwap source ip-address 10.1.10.250
#
hsb-service 0
  service-ip-port local-ip 10.1.10.253 peer-ip 10.1.10.254 local-data-port 10241 peer-data-port 10241
  service-keep-alive detect retransmit 3 interval 6
#
hsb-group 0
  track vrrp vrid 1 interface Vlanif10
  bind-service 0
  hsb enable
#
hsb-service-type access-user hsb-group 0
#
hsb-service-type dhcp hsb-group 0
#
hsb-service-type ap hsb-group 0
#
wlan
```

```
ac protect enable
security-profile name HCIE-Lab
  security wpa2 psk pass-phrase %^%#m&~&E'fKMRKx&!E3V:N3<y'"ICeeB#8xkJk1}z/q-%^%# aes
security-profile name HCIE-Mesh
  security wpa2 psk pass-phrase %^%#$c*vBe@=)K$du<Eu]13Y+~%V.sShwLejR05^&AF#%^%# aes
security-profile name default-wds
  security wpa2 psk pass-phrase %^%#qNfl(V#y8:b/W|/(mY81#Z\D8~!8Y*#IO1RwV);+%^%# aes
security-profile name default-mesh
  security wpa2 psk pass-phrase %^%#o[7"l"t]\4xd-e7_BV:3&kdR~nCGO!El4DSuB>~E%^%# aes
security-profile name HCIE-Interview
  security wpa2 psk pass-phrase %^%#TCar3U["k2h-6*3S/{uLd9A72%RT%Wq|kZ6JMNz7%^%# aes
ssid-profile name default
ssid-profile name HCIE-Lab
  ssid HCIE-Lab
ssid-profile name HCIE-Interview
  ssid HCIE-Interview
vap-profile name HCIE-Lab
  service-vlan vlan-pool lab
  ssid-profile HCIE-Lab
  security-profile HCIE-Lab
vap-profile name HCIE-Interview
  service-vlan vlan-pool interview
  ssid-profile HCIE-Interview
  security-profile HCIE-Interview
wds-profile name default
mesh-handover-profile name default
mesh-whitelist-profile name HCIE-Mesh
  peer-ap mac f02f-a75e-5740
  peer-ap mac 60f1-8a9c-2b40
  peer-ap mac f898-ef7f-b400
mesh-profile name default
mesh-profile name HCIE-Mesh
  security-profile HCIE-Mesh
  mesh-id HCIE-Mesh
  link-aging-time 30
regulatory-domain-profile name HCIE
ap-system-profile name HCIE
  keep-service enable allow new-access
  mesh-role mesh-portal
  primary-access ip-address 10.1.10.250
  backup-access ip-address 10.1.10.252
ap-system-profile name HCIE-Mesh
  keep-service enable allow new-access
  primary-access ip-address 10.1.10.250
  backup-access ip-address 10.1.10.252
ap-group name HCIE
  ap-system-profile HCIE
  regulatory-domain-profile HCIE
```

```
radio 0
  vap-profile HCIE-Lab wlan 1
radio 1
  vap-profile HCIE-Lab wlan 1
  mesh-profile HCIE-Mesh
  mesh-whitelist-profile HCIE-Mesh
  channel 40mhz-plus 149
  coverage distance 1
radio 2
  vap-profile HCIE-Lab wlan 1
ap-group name Mesh
  ap-system-profile HCIE-Mesh
regulatory-domain-profile HCIE
radio 1
  mesh-profile HCIE-Mesh
  mesh-whitelist-profile HCIE-Mesh
  channel 40mhz-plus 149
  coverage distance 1
ap-group name default
ap-group name HCIE-Bran
  regulatory-domain-profile HCIE
ap-id 0 type-id 100 ap-mac 30fd-65f8-fd40 ap-sn 2102351TYR10L4004310
  ap-name ap1
  ap-group HCIE
ap-id 1 type-id 115 ap-mac f4de-af36-b300 ap-sn 2102352UBR10L6001295
  ap-name ap2
  ap-group HCIE
ap-id 2 type-id 43 ap-mac f02f-a75e-5740 ap-sn 21500826412SH1906275
  ap-name ap3
  ap-group HCIE
ap-id 3 type-id 75 ap-mac 60f1-8a9c-2b40 ap-sn 21500831023GJ9022622
  ap-name ap4
  ap-group HCIE-Mesh
ap-id 4 type-id 75 ap-mac f898-ef7f-b400 ap-sn 21500831023GJ3001187
  ap-name ap5
  ap-group HCIE-Mesh
provision-ap
master controller
  master-redundancy track-vrrp vrid 1 interface Vlanif10
  master-redundancy peer-ip ip-address 10.1.10.254 local-ip ip-address 10.1.10.253 psk Huawei@123
#
return
<WAC2>
```

2.4.6 WAC3 的配置

```
#
sysname WAC3
```

```
#
vlan batch 10 to 14
#
interface Vlanif10
 ip address 10.1.10.252 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 port link-type trunk
 port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
ospf 1
 area 0.0.0.0
 network 10.1.10.252 0.0.0.0
#
capwap source ip-address 10.1.10.252
#
wlan
 ac protect enable
 security-profile name HCIE-Lab
 security wpa2 psk pass-phrase %^%#YmTn9meNQ3HTK#Oqr]CVa|"POmBC8FS3>+D=XW%D%^%#
 aes
 security-profile name HCIE-Mesh
 security wpa2 psk pass-phrase %^%#`yTUV23F/V@x10s@=oA]5cP1o$-|,LL3'HH-xLX%^%# aes
 security-profile name default-wds
 security wpa2 psk pass-phrase %^%#qNfl(V#y8:b/W|/(mY81#Z\D8~!8Y*#IO1RwV);+%^%# aes
 security-profile name default-mesh
 security wpa2 psk pass-phrase %^%#o[7"l"t]\4xd-e7_BV:3&kdR~nCGO!El4DSuB>~E%^%# aes
 security-profile name HCIE-Interview
 security wpa2 psk pass-phrase %^%#YB\kYxf;r%XE4/H*K|y'1JM+.E#nM2~Sa^*O":B%^%# aes
 ssid-profile name HCIE-Lab
 ssid HCIE-Lab
 ssid-profile name HCIE-Interview
 ssid HCIE-Interview
 vap-profile name HCIE-Lab
 service-vlan vlan-pool lab
 ssid-profile HCIE-Lab
 security-profile HCIE-Lab
 vap-profile name HCIE-Interview
 service-vlan vlan-pool interview
 ssid-profile HCIE-Interview
 security-profile HCIE-Interview
 wds-profile name default
 mesh-handover-profile name default
 mesh-whitelist-profile name HCIE-Mesh
 peer-ap mac f02f-a75e-5740
 peer-ap mac 60f1-8a9c-2b40
 peer-ap mac f898-ef7f-b400
 mesh-profile name default
```

```
mesh-profile name HCIE-Mesh
  security-profile HCIE-Mesh
  mesh-id HCIE-Mesh
  link-aging-time 30
regulatory-domain-profile name HCIE
ap-system-profile name HCIE
  keep-service enable allow new-access
  mesh-role mesh-portal
  primary-access ip-address 10.1.10.250
  backup-access ip-address 10.1.10.252
ap-system-profile name HCIE-Mesh
  keep-service enable allow new-access
  primary-access ip-address 10.1.10.250
  backup-access ip-address 10.1.10.252
ap-group name HCIE
  ap-system-profile HCIE
  regulatory-domain-profile HCIE
  radio 0
    vap-profile HCIE-Lab wlan 1
  radio 1
    vap-profile HCIE-Lab wlan 1
    mesh-profile HCIE-Mesh
    mesh-whitelist-profile HCIE-Mesh
    channel 40mhz-plus 149
    coverage distance 1
  radio 2
    vap-profile HCIE-Lab wlan 1
ap-group name Mesh
  ap-system-profile HCIE-Mesh
  regulatory-domain-profile HCIE
  radio 1
    mesh-profile HCIE-Mesh
    mesh-whitelist-profile HCIE-Mesh
    channel 40mhz-plus 149
    coverage distance 1
ap-group name default
ap-group name HCIE-Bran
  regulatory-domain-profile HCIE
ap-id 0 type-id 100 ap-mac 30fd-65f8-fd40 ap-sn 2102351TYR10L4004310
  ap-name ap1
  ap-group HCIE
ap-id 1 type-id 115 ap-mac f4de-af36-b300 ap-sn 2102352UBR10L6001295
  ap-name ap2
  ap-group HCIE
ap-id 2 type-id 43 ap-mac f02f-a75e-5740 ap-sn 21500826412SH1906275
  ap-name ap3
  ap-group HCIE
ap-id 3 type-id 75 ap-mac 60f1-8a9c-2b40 ap-sn 21500831023GJ9022622
```

```
ap-name ap4
ap-group HCIE-Mesh
ap-id 4 type-id 75 ap-mac f898-ef7f-b400 ap-sn 21500831023GJ3001187
ap-name ap5
ap-group HCIE-Mesh
provision-ap
#
return
<WAC3>
```

2.4.7 AR1 的配置

```
#
sysname AR1
#
interface GigabitEthernet0/0/1
undo portswitch
ip address 10.1.99.2 255.255.255.252
#
interface GigabitEthernet0/0/2
undo portswitch
ip address 20.1.1.1 255.255.255.252
#
ospf 1
default-route-advertise always
area 0.0.0.0
network 10.1.99.2 0.0.0.0
#
ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 20.1.1.2
#
return
<AR1>
```


3 WLAN 漫游&QoS 解决方案实验

3.1 实验介绍

3.1.1 关于本实验

本实验通过 AC 间三层漫游的调试与配置，让学员掌握华为 WLAN 漫游的相关部署方法。

3.1.2 实验目的

- 掌握 WLAN AC 间三层漫游组网配置。
- 掌握 WLAN 快速漫游配置。
- 掌握 WLAN 智能漫游配置。
- 掌握 WLAN QoS 配置。

3.1.3 实验组网介绍

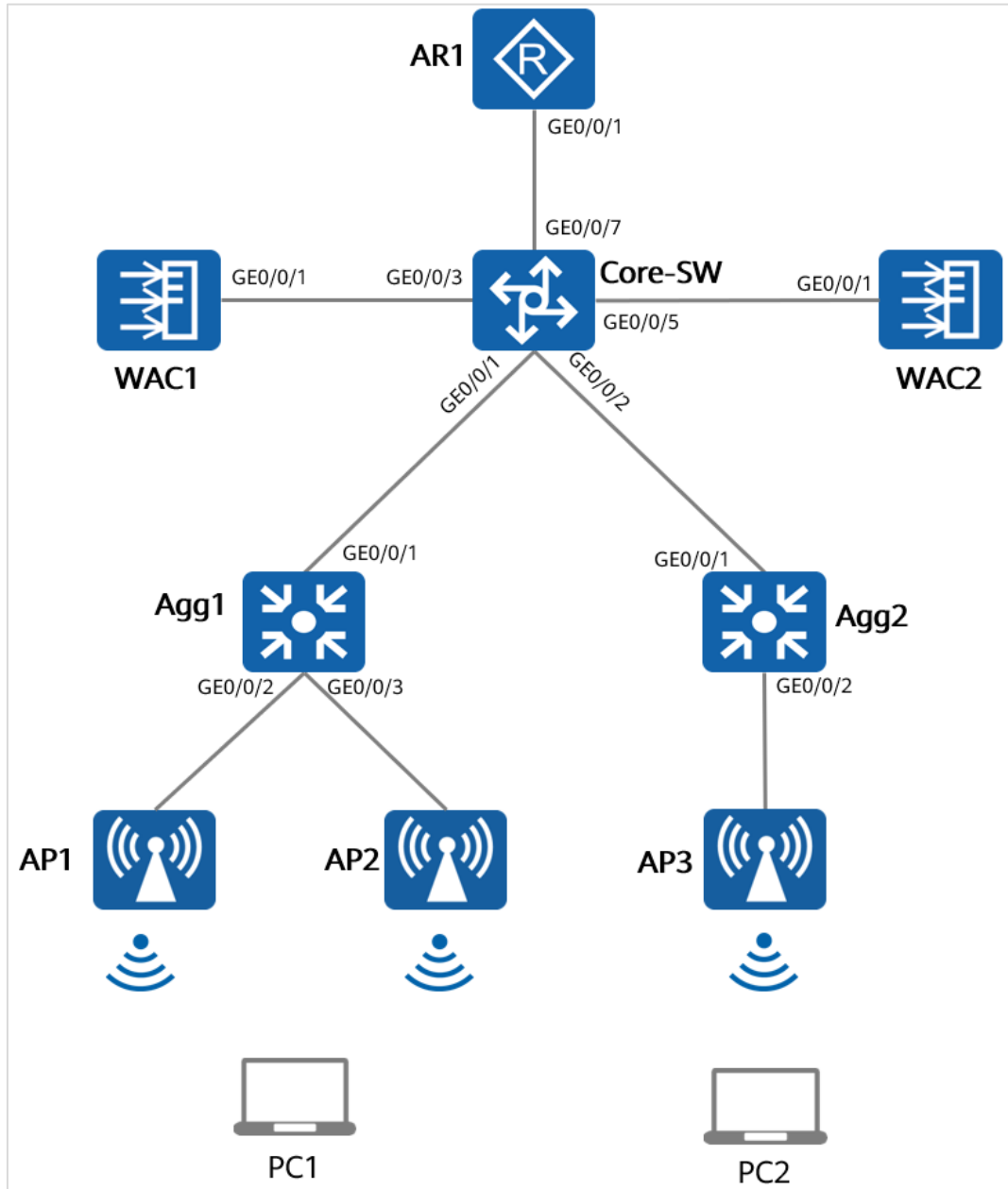


图3-1 WLAN 漫游&QoS 实验拓扑图

3.1.4 实验规划

根据现有场景，Agg1 和 Agg2 是 PoE 交换机，Core-SW 作为核心交换机，WAC1 和 WAC2 为 WAC 间三层漫游组，WAC1 管理 AP1 和 AP2，WAC2 管理 AP3。

当 AP1 上的 PC1 移动到 AP2 时，实现 AC 内二层漫游，当 PC1 从 AP2 移动到 AP3 时，实现 AC 间三层漫游。

PC1 接入 HCIE-Lab 网络后，发现网络中语音、视频等业务的体验较差。管理员希望优先保证语音和视频业务流量的转发，提高语音和视频业务的用户体验，且多个用户能够相对公平的占用网络带宽时间，以提升总体的用户体验。

PC2 接入 HCIE-Interview 网络，为了防止 STA 恶意占用网络资源，降低网络拥塞，管理员希望限制 AP3 下每个 STA 的上行速率不超过 2M，且 VAP 下所有 STA 的总上行速率不超过 30M。

表3-1 VLAN 端口类型及参数设计

设备	端口	端口类型	VLAN参数
Core-SW	GE0/0/1	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 10 11 12
	GE0/0/2	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 100 110 120
	GE0/0/3	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 10 11 12
	GE0/0/5	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 100 110 120
	GE0/0/7	Access	PVID: 99
Agg1	GE0/0/1	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 10 11 12
	GE0/0/2	Trunk	PVID:10 Allow-pass: VLAN 10 11 12
	GE0/0/3	Trunk	PVID:10 Allow-pass: VLAN 10 11 12
Agg2	GE0/0/1	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 100 110 120
	GE0/0/2	Trunk	PVID:100 Allow-pass: VLAN 100 110 120
WAC1	GE0/0/1	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 10
WAC2	GE0/0/1	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 100

表3-2 IP 地址规划

设备	端口	IP地址
Core-SW	VLANif 10	10.1.10.1/24
	VLANif 11	10.1.11.1/24
	VLANif 12	10.1.12.1/24
	VLANif 99	10.1.99.1/30
	VLANif 100	10.1.100.1/24
	VLANif 110	10.1.110.1/24
	VLANif 120	10.1.120.1/24
WAC1	VLANif 10	10.1.10.100/24
	Loopback 0	10.10.10.10/32
WAC2	VLANif 100	10.1.100.100/24
	Loopback 0	100.100.100.100/32
AR1	GE0/0/1	10.1.99.2/30
	GE0/0/2	20.1.1.1/30

3.2 实验任务配置

3.2.1 配置思路

- 配置基础网络互通，保证设备间的二层、三层互通。
- 配置 AP1 和 AP2 在 AC1 上线。
- 配置 AP3 在 AC3 上线。
- 配置 WLAN 业务。
- 配置 AC 间 3 层漫游。
- 配置 802.11r 漫游。
- 配置 WMM 功能，使语音和视频业务在无线侧优先使用网络带宽。
- 配置优先级映射，保证语音和视频业务优先级较高，满足语音和视频业务优先使用网络带宽。

3.2.2 配置步骤

步骤 1 配置二层网络。

配置交换机，创建 VLAN，配置交换机接口。

在 Core-SW 上创建 VLAN10~VLAN14 和 VLAN99。

```
<Huawei>sys
[Huawei] sysname Core-SW
[Core-SW] vlan batch 10 to 12 99 100 110 120
```

配置 Core-SW 端口类型及所属 VLAN。

```
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/1
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/2
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 100 110 120
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/2] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/3
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/3] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/5
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/4] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/4] port trunk allow-pass vlan 100 110 120
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/4] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/7
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/7] port link-type access
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/7] port default vlan 99
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/7] quit
```

在 Agg1 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[Huawei] sysname Agg1
[Agg1] vlan batch 10 to 12
[Agg1] interface GigabitEthernet 0/0/1
[Agg1-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Agg1-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Agg1-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[Agg1] interface GigabitEthernet 0/0/2
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] port trunk pvid vlan 10
```

```
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] quit
#
[Agg1] interface GigabitEthernet 0/0/3
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] port trunk pvid vlan 10
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] quit
```

在 Agg2 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[Huawei] sysname Agg2
[Agg2] vlan batch 100 110 120
[Agg2] interface GigabitEthernet 0/0/1
[Agg2-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Agg2-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 100 110 120
[Agg2-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[Agg2] interface GigabitEthernet 0/0/2
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] port trunk pvid vlan 100
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 100 110 120
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

在 WAC 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[WAC1] vlan batch 10 to 12
[WAC1] interface GigabitEthernet 0/0/1
[WAC1-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[WAC1-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[WAC1-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[WAC2] vlan batch 100 110 120
[WAC2] interface GigabitEthernet 0/0/1
[WAC2-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[WAC2-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 100 110 120
[WAC2-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
```

步骤 2 配置 IP 地址。

配置设备的 IP 地址。

在 Core-SW 上配置 IP 地址。

```
[Core-SW] interface Vlanif 10
[Core-SW-Vlanif10] ip address 10.1.10.1 24
[Core-SW-Vlanif10] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 11
[Core-SW-Vlanif11] ip address 10.1.11.1 24
[Core-SW-Vlanif11] quit
```

```
#
[Core-SW] interface Vlanif 12
[Core-SW-Vlanif12] ip address 10.1.12.1 24
[Core-SW-Vlanif12] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 99
[Core-SW-Vlanif99] ip address 10.1.99.1 30
[Core-SW-Vlanif99] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 100
[Core-SW-Vlanif100] ip address 10.1.100.1 24
[Core-SW-Vlanif100] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 110
[Core-SW-Vlanif110] ip address 10.1.110.1 24
[Core-SW-Vlanif110] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 120
[Core-SW-Vlanif120] ip address 10.1.120.1 24
[Core-SW-Vlanif120] quit
#
```

查看 Core-SW 上的 IP 地址。

```
[Core-SW] display ip interface brief
*down: administratively down
^down: standby
(l): loopback
(s): spoofing
(E): E-Trunk down
The number of interface that is UP in Physical is 10
The number of interface that is DOWN in Physical is 0
The number of interface that is UP in Protocol is 9
The number of interface that is DOWN in Protocol is 1

Interface                IP Address/Mask    Physical    Protocol
MEth0/0/1                172.21.59.1/17    up         up
Vlanif10                  10.1.10.1/24      up         up
Vlanif11                  10.1.11.1/24      up         up
Vlanif12                  10.1.12.1/24      up         up
Vlanif99                  10.1.99.1/30      up         up
Vlanif100                 10.1.100.1/24     up         up
Vlanif110                 10.1.110.1/24     up         up
Vlanif120                 10.1.120.1/24     up         up

[Core-SW]
```

WAC1 上配置 IP 地址。

```
[WAC1] interface Vlanif 10
```

```
[WAC1-Vlanif10] ip address 10.1.10.100 24
[WAC1-Vlanif10] quit
#
[WAC1] interface LoopBack 0
[WAC1-LoopBack0] ip address 10.10.10.10 32
[WAC1-LoopBack0] quit
```

WAC2 上配置 IP 地址。

```
[WAC2] interface Vlanif 100
[WAC2-Vlanif100] ip address 10.1.100.100 24
[WAC2-Vlanif100] quit
#
[WAC2] interface LoopBack 0
[WAC2-LoopBack0] ip address 100.100.100.100 32
[WAC2-LoopBack0] quit
```

AR1 上配置 IP 地址。

```
[AR1] interface GigabitEthernet 0/0/1
[AR1-GigabitEthernet0/0/1] ip address 10.1.99.2 30
[AR1-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[AR1] interface GigabitEthernet 0/0/2
[AR1-GigabitEthernet0/0/2] ip address 20.1.1.1 30
[AR1-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

步骤 3 配置路由。

配置动态路由，实现内部网络互通，本方案使用 OSPF 路由协议。

#在 Core-SW 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[Core-SW] ospf 1
[Core-SW-ospf-1] area 0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.10.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.11.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.12.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.99.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.100.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.110.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.120.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<Core-SW>
```

#在 WAC1 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[WAC1] ospf 1
[WAC1-ospf-1] area 0
[WAC1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.10.100 0.0.0.0
[WAC1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.10.10.10 0.0.0.0
[WAC1-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<WAC1>
```


#在 WAC2 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[WAC2] ospf 1
[WAC2-ospf-1] area 0
[WAC2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.100.100 0.0.0.0
[WAC2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 100.100.100.100 0.0.0.0
[WAC2-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<WAC2>
```

#在 AR1 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[AR1] ospf 1
[AR1-ospf-1] area 0
[AR1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.99.2 0.0.0.0
[AR1-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<AR1>
```

下发默认路由，实现内部终端能够访问互联网。

#在 AR1 上下发默认路由。

```
[AR1-ospf-1] default-route-advertise always
[AR1-ospf-1] quit
[AR1]
```

步骤 4 创建 DHCP 地址池和 VLAN Pool。

#在 Core-SW 上创建 AP 的 DHCP 地址池。

```
[Core-SW] dhcp enable
[Core-SW] ip pool ap1
[Core-SW-ip-pool-ap1] network 10.1.10.0 mask 24
[Core-SW-ip-pool-ap1] gateway-list 10.1.10.1
[Core-SW-ip-pool-ap1] excluded-ip-address 10.1.10.100
[Core-SW-ip-pool-ap1] option 43 sub-option 3 ascii 10.10.10.10
[Core-SW-ip-pool-ap1] quit
#
[Core-SW] ip pool ap2
[Core-SW-ip-pool-ap2] network 10.1.100.0 mask 24
[Core-SW-ip-pool-ap2] gateway-list 10.1.100.1
[Core-SW-ip-pool-ap2] excluded-ip-address 10.1.100.100
[Core-SW-ip-pool-ap2] option 43 sub-option 3 ascii 100.100.100.100
[Core-SW-ip-pool-ap2] quit
```

#在 Core-SW 上创建 WAC1 的 HCIE-LabDHCP 地址池。

```
[Core-SW] ip pool lab1
[Core-SW-ip-pool-lab1] network 10.1.11.0 mask 24
[Core-SW-ip-pool-lab1] gateway-list 10.1.11.1
[Core-SW-ip-pool-lab1] quit
```

#在 Core-SW 上创建 WAC1 的 HCIE-InterviewDHCP 地址池。

```
[Core-SW] ip pool interview1
[Core-SW-ip-pool-interview1] network 10.1.12.0 mask 24
```

```
[Core-SW-ip-pool-interview1] gateway-list 10.1.12.1
[Core-SW-ip-pool-interview1] quit
```

#在 Core-SW 上创建 WAC2 的 HCIE-LabDHCP 地址池。

```
[Core-SW] ip pool lab2
[Core-SW-ip-pool-lab2] network 10.1.110.0 mask 24
[Core-SW-ip-pool-lab2] gateway-list 10.1.110.1
[Core-SW-ip-pool-lab2] quit
```

#在 Core-SW 上创建 WAC2 的 HCIE-InterviewDHCP 地址池。

```
[Core-SW] ip pool interview2
[Core-SW-ip-pool-interview2] network 10.1.120.0 mask 24
[Core-SW-ip-pool-interview2] gateway-list 10.1.120.1
[Core-SW-ip-pool-interview2] quit
```

#在 Core-SW 接口下使能 DHCP 全局功能。

```
[Core-SW] interface Vlanif 10
[Core-SW-Vlanif10] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif10] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 11
[Core-SW-Vlanif11] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif11] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 12
[Core-SW-Vlanif12] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif12] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 100
[Core-SW-Vlanif100] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif100] quit
<Core-SW>
#
[Core-SW] interface Vlanif 110
[Core-SW-Vlanif110] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif110] quit
<Core-SW>
#
[Core-SW] interface Vlanif 120
[Core-SW-Vlanif120] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif120] quit
<Core-SW>
```

#查看 DHCP 地址池。

```
[Core-SW] display ip pool
-----
Pool-name       : ap1
Pool-No        : 0
Lease           : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
```

Position : Local
Status : Unlocked
Gateway-0 : 10.1.10.1
Network : 10.1.10.0
Mask : 255.255.255.0
VPN instance : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total : 253 Used : 2
Idle : 250 Expired : 0
Conflict : 0 Disabled : 1

Pool-name : ap2
Pool-No : 1
Lease : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Position : Local
Status : Unlocked
Gateway-0 : 10.1.100.1
Network : 10.1.100.0
Mask : 255.255.255.0
VPN instance : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total : 253 Used : 1
Idle : 251 Expired : 0
Conflict : 0 Disabled : 1

Pool-name : lab1
Pool-No : 2
Lease : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Position : Local
Status : Unlocked
Gateway-0 : 10.1.11.1
Network : 10.1.11.0
Mask : 255.255.255.0
VPN instance : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total : 253 Used : 0
Idle : 253 Expired : 0
Conflict : 0 Disabled : 0

Pool-name : interview1
Pool-No : 3
Lease : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Position : Local
Status : Unlocked
Gateway-0 : 10.1.12.1

```
Network      : 10.1.12.0
Mask         : 255.255.255.0
VPN instance : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total      : 253      Used      : 0
                  Idle       : 253      Expired   : 0
                  Conflict    : 0        Disabled  : 0
-----
Pool-name    : lab2
Pool-No     : 4
Lease       : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Position    : Local
Status      : Unlocked
Gateway-0   : 10.1.110.1
Network     : 10.1.110.0
Mask        : 255.255.255.0
VPN instance : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total      : 253      Used      : 0
                  Idle       : 253      Expired   : 0
                  Conflict    : 0        Disabled  : 0
-----
Pool-name    : interview2
Pool-No     : 5
Lease       : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Position    : Local
Status      : Unlocked
Gateway-0   : 10.1.120.1
Network     : 10.1.120.0
Mask        : 255.255.255.0
VPN instance : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total      : 253      Used      : 0
                  Idle       : 253      Expired   : 0
                  Conflict    : 0        Disabled  : 0

IP address Statistic
Total       : 1518
Used        : 3      Idle       : 1513
Expired     : 0      Conflict   : 0      Disabled  : 2
[Core-SW]
```

步骤 5 配置 AP 上线。

#在 WAC1 上配置 CAPWAP 源地址（VRRP 组虚拟 IP 地址）。

```
[WAC1] capwap source ip-address 10.10.10.10
```

#在 WAC1 上创建域管理模板，默认国家代码是中国（如果设备在中国以外地区则需要改成对应的国家码）。

```
[WAC1] wlan
[WAC1-wlan-view] regulatory-domain-profile name HCIE
[WAC1-wlan-regulate-domain-HCIE] country-code CN
[WAC1-wlan-regulate-domain-HCIE] quit
```

#在 WAC1 上创建 AP 组，并绑定域管理模板。

```
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] regulatory-domain-profile HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] quit
```

#在 WAC1 上添加 AP 的 MAC 地址（MAC 地址请使用实际环境中的 AP MAC 地址）。

```
[WAC1-wlan-view] ap-mac 30fd-65f8-fd40
[WAC1-wlan-ap-0] ap-name ap1
[WAC1-wlan-ap-0] ap-group HCIE
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... Done.
[WAC1-wlan-ap-0] quit
#
[WAC1-wlan-view] ap-mac f4de-af36-b300
[WAC1-wlan-ap-1] ap-name ap2
[WAC1-wlan-ap-1] ap-group HCIE
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... Done.
[WAC1-wlan-ap-1] return
```

查看 WAC1 的 AP 状态。

```
<WAC1> display ap all
Total AP information:
nor   : normal           [2]
ExtraInfo : Extra information
P     : insufficient power supply
-----
ID    MAC                Name Group IP          Type                State STA    Uptime  ExtraInfo
-----
0     30fd-65f8-fd40 ap1 HCIE 10.1.10.216 AP7060DN          nor    0       48S    P
1     f4de-af36-b300 ap2 HCIE 10.1.10.189 AirEngine5760-10 nor    0       42S    -
-----
Total: 2
<WAC1>
```

步骤 6 配置 WAC1 的 WLAN 业务参数。

创建安全模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview 分别使用不同的密码。

#在 WAC1 上创建 HCIE-Lab 安全模板。

```
[WAC1-wlan-view] security-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Lab] security wpa2 psk pass-phrase HCIE@LAB aes
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Lab] quit
```

#在 WAC1 上创建 HCIE-Interview 安全模板。

```
[WAC1-wlan-view] security-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Interview] security wpa2 psk pass-phrase HCIE@INTERVIEW aes
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Interview] quit
```

创建 SSID 模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview。

#在 WAC1 上创建 HCIE-Lab 的 SSID 模板。

```
[WAC1-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] ssid HCIE-Lab
Info: This operation may take a few seconds, please wait.done.
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] quit
[WAC1-wlan-view]
```

#在 WAC1 上创建 HCIE-Interview 的 SSID 模板。

```
[WAC1-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] ssid HCIE-Interview
Info: This operation may take a few seconds, please wait.done.
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] quit
[WAC1-wlan-view]
```

创建 VAP 模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview。

#在 WAC1 上创建 HCIE-Lab 的 VAP 模板。

```
[WAC1-wlan-view] vap-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] forward-mode direct-forward
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] service-vlan vlan-id 11
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] security-profile HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] ssid-profile HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] quit
#
```

#在 WAC1 上创建 HCIE-Interview 的 VAP 模板。

```
[WAC1-wlan-view] vap-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] forward-mode direct-forward
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] service-vlan vlan-id 12
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] security-profile HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] ssid-profile HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] quit
```

将 VAP 模板应用到 AP 组下。

#在 WAC1 上应用 HCIE-Lab 和 HCIE-Interview 的 VAP 模板。

```
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
```

```
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] vap-profile HCIE-Lab wlan 1 radio all
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] vap-profile HCIE-Interview wlan 2 radio all
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] quit
[WAC1-wlan-view]
```

查看 VAP 射频情况。

#在 WAC1 上查看 VAP 射频情况。

```
[WAC1-wlan-view] display vap all
Info: This operation may take a few seconds, please wait.
WID: WLAN ID
-----
AP ID AP name   RfID WID BSSID                Status  Auth type  STA   SSID
-----
0      ap1           0    1   30FD-65F8-FD40      ON      WPA2-PSK  0     HCIE-Lab
0      ap1           0    2   30FD-65F8-FD41      ON      WPA2-PSK  0     HCIE-Interview
0      ap1           1    1   30FD-65F8-FD50      ON      WPA2-PSK  0     HCIE-Lab
0      ap1           1    2   30FD-65F8-FD51      ON      WPA2-PSK  0     HCIE-Interview
1      ap2           0    1   F4DE-AF36-B300      ON      WPA2-PSK  0     HCIE-Lab
1      ap2           0    2   F4DE-AF36-B301      ON      WPA2-PSK  0     HCIE-Interview
1      ap2           1    1   F4DE-AF36-B310      ON      WPA2-PSK  2     HCIE-Lab
1      ap2           1    2   F4DE-AF36-B311      ON      WPA2-PSK  0     HCIE-Interview
-----
Total: 8
[WAC1-wlan-view]
```

步骤 7 配置 WAC2 的系统参数。

#在 WAC2 上配置 CAPWAP 源地址（VRRP 组虚拟 IP 地址）。

```
[WAC2] capwap source ip-address 100.100.100.100
```

#在 WAC2 上创建域管理模板，默认国家代码是中国（如果设备在中国以外地区则需要改成对应的国家码）。

```
[WAC2-wlan-view] regulatory-domain-profile name HCIE
[WAC2-wlan-regulate-domain-HCIE] country-code CN
[WAC2-wlan-regulate-domain-HCIE] quit
```

#在 WAC2 上创建 AP 组，并绑定域管理模板。

```
[WAC2-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC2-wlan-ap-group-HCIE] regulatory-domain-profile HCIE
[WAC2-wlan-ap-group-HCIE] quit
```

#在 WAC2 上添加 AP 的 MAC 地址（MAC 地址请使用实际环境中的 AP MAC 地址）。

```
[WAC2-wlan-view] ap-mac f02f-a75e-5740
[WAC2-wlan-ap-0] ap-name ap3
[WAC2-wlan-ap-0] ap-group HCIE
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... Done.
```

```
[WAC2-wlan-ap-0] quit
[WAC2-wlan-view]
```

查看 AP 状态。

```
<WAC2> display ap all
Total AP information:
nor      : normal          [1]
ExtralInfo: Extra information
P       : insufficient power supply
-----
ID      MAC              Name  Group  IP  Type              State  STA  Uptime  ExtralInfo
-----
0       f02f-a75e-5740 ap3   HCIE  10.1.100.155 AP4030DN nor    0   9S      -
-----
Total: 1
<WAC1>
```

步骤 8 配置 WAC2 的 WLAN 业务参数。

创建安全模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview 分别使用不同的密码。

#在 WAC2 上创建 HCIE-Lab 安全模板。

```
[WAC2-wlan-view] security-profile name HCIE-Lab
[WAC2-wlan-sec-prof-HCIE-Lab] security wpa2 psk pass-phrase HCIE@LAB aes
[WAC2-wlan-sec-prof-HCIE-Lab] quit
```

#在 WAC1 上创建 HCIE-Interview 安全模板。

```
[WAC2-wlan-view] security-profile name HCIE-Interview
[WAC2-wlan-sec-prof-HCIE-Interview] security wpa2 psk pass-phrase HCIE@INTERVIEW aes
[WAC2-wlan-sec-prof-HCIE-Interview] quit
```

创建 SSID 模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview。

#在 WAC2 上创建 HCIE-Lab 的 SSID 模板。

```
[WAC1-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] ssid HCIE-Lab
Info: This operation may take a few seconds, please wait.done.
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] quit
[WAC1-wlan-view]
```

#在 WAC2 上创建 HCIE-Interview 的 SSID 模板。

```
[WAC1-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] ssid HCIE-Interview
Info: This operation may take a few seconds, please wait.done.
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] quit
[WAC1-wlan-view]
```

创建 VAP 模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview。

#在 WAC2 上创建 HCIE-Lab 的 VAP 模板。

```
[WAC2-wlan-view] vap-profile name HCIE-Lab
```



```
[WAC2-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] forward-mode direct-forward
[WAC2-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] service-vlan vlan-id 110
[WAC2-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] security-profile HCIE-Lab
[WAC2-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] ssid-profile HCIE-Lab
[WAC2-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] quit
#
```

#在 WAC2 上创建 HCIE-Interview 的 VAP 模板。

```
[WAC2-wlan-view] vap-profile name HCIE-Interview
[WAC2-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] forward-mode direct-forward
[WAC2-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] service-vlan vlan-id 120
[WAC2-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] security-profile HCIE-Interview
[WAC2-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] ssid-profile HCIE-Interview
[WAC2-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] quit
```

#

将 VAP 模板应用到 AP 组下。

在 WAC2 上应用 HCIE-Lab 和 HCIE-Interview 的 VAP 模板。

```
[WAC2-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC2-wlan-ap-group-HCIE] vap-profile HCIE-Lab wlan 1 radio all
[WAC2-wlan-ap-group-HCIE] vap-profile HCIE-Interview wlan 2 radio all
[WAC2-wlan-ap-group-HCIE] quit
[WAC2-wlan-view]
```

查看 VAP 射频情况。

#在 WAC2 上查看 VAP 射频情况。

```
[WAC2-wlan-ap-group-HCIE] display vap all
Info: This operation may take a few seconds, please wait.
WID: WLAN ID
```

AP ID	AP name	RfID	WID	BSSID	Status	Auth type	STA	SSID
0	ap3	0	1	F02F-A75E-5740	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Lab
0	ap3	0	2	F02F-A75E-5741	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Interview
0	ap3	1	1	F02F-A75E-5750	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Lab
0	ap3	1	2	F02F-A75E-5751	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Interview

Total: 4

```
[WAC2-wlan-ap-group-HCIE]
```

步骤 9 配置 AC 间 3 层漫游。

配置 WAC1 的 WLAN 漫游功能。

#创建漫游组，并配置 WAC1 和 WAC2 为漫游组成员，此处添加的 WAC 的 IP 地址为 WAC 的源 IP 地址。

```
[WAC1-wlan-view] mobility-group name HCIE
[WAC1-mc-mg-HCIE] member ip-address 10.10.10.10
```

```
[WAC1-mc-mg-HCIE] member ip-address 100.100.100.100
[WAC1-mc-mg-HCIE] quit
```

配置 WAC2 的 WLAN 漫游功能。

#创建漫游组，并配置 WAC1 和 WAC2 为漫游组成员，此处添加的 WAC 的 IP 地址为 WAC 的源 IP 地址。

```
[WAC2-wlan-view] mobility-group name HCIE
[WAC2-mc-mg-HCIE] member ip-address 10.10.10.10
[WAC2-mc-mg-HCIE] member ip-address 100.100.100.100
[WAC2-mc-mg-HCIE] quit
```

步骤 10 验证 WLAN AC 间三层漫游的配置结果。

在 WAC1 上查看漫游组成员 WAC1 和 WAC2 的状态，当“State”显示为“normal”时，表示 WAC1 和 WAC2 正常。

```
[WAC2-mc-mg-HCIE] display mobility-group name HCIE
```

State	IP address	Description
normal	10.10.10.10	-
normal	100.100.100.100	-

Total: 2

```
[WAC2-mc-mg-HCIE] quit
```

步骤 11 配置 802.11r 漫游。

在 WAC1 上使能 802.11r 功能。

```
[WAC1] wlan
[WAC1-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] dot11r enable
Warning: This action may cause service interruption. Continue? [Y/N] y
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] quit
#
[WAC1-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] dot11r enable
Warning: This action may cause service interruption. Continue? [Y/N] y
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] quit
```

在 WAC2 上使能 802.11r 功能。

```
[WAC2] wlan
[WAC2-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Lab
[WAC2-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] dot11r enable
Warning: This action may cause service interruption. Continue? [Y/N] y
[WAC2-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] quit
#
[WAC2-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Interview
[WAC2-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] dot11r enable
```

```
Warning: This action may cause service interruption. Continue? [Y/N] y
[WAC2-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] quit
```

步骤 12 配置 WMM 功能。

在 WAC1 上配置 WMM 功能，使语音和视频业务在无线侧优先使用网络带宽。

#创建 2.4 GHz 频段的射频模板，配置 AP 上的 EDCA 参数，使语音和视频业务优先使用网络带宽。

```
[WAC1-wlan-view] radio-2g-profile name HCIE-2.4GHz
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] wmm edca-ap ac-vo aifsn 2 ecw ecwmin 2 ecwmax 4
txoplimit 0 ack-policy normal
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] wmm edca-ap ac-vi aifsn 5 ecw ecwmin 3 ecwmax 5 txoplimit
0 ack-policy normal
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] wmm edca-ap ac-be aifsn 12 ecw ecwmin 6 ecwmax 10
txoplimit 0 ack-policy normal
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] wmm edca-ap ac-bk aifsn 12 ecw ecwmin 8 ecwmax 10
txoplimit 0 ack-policy normal
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] quit
[WAC1-wlan-view]
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] radio-2g-profile HCIE-2.4GHz radio 0
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] quit
[WAC1-wlan-view]
```

#创建 5 GHz 频段的射频模板，配置 AP 上的 EDCA 参数，使语音和视频业务优先使用网络带宽。

```
[WAC1-wlan-view] radio-5g-profile name HCIE-5GHz
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] wmm edca-ap ac-bk aifsn 12 ecw ecwmin 8 ecwmax 10
txoplimit 0 ack-policy normal
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] wmm edca-ap ac-be aifsn 12 ecw ecwmin 6 ecwmax 10
txoplimit 0 ack-policy normal
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] wmm edca-ap ac-vi aifsn 5 ecw ecwmin 3 ecwmax 5 txoplimit 0
ack-policy normal
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] wmm edca-ap ac-vo aifsn 2 ecw ecwmin 2 ecwmax 4 txoplimit
0 ack-policy normal
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] quit
[WAC1-wlan-view]
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] radio-5g-profile HCIE-5GHz radio 1
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] quit
[WAC1-wlan-view]
```

#在 SSID 模板下，配置 STA 上的 EDCA 参数，使语音和视频业务优先使用网络带宽。

```
[WAC1-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] wmm edca-client ac-vo aifsn 2 ecw ecwmin 2 ecwmax 4 txoplimit 0
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] wmm edca-client ac-vi aifsn 5 ecw ecwmin 3 ecwmax 5 txoplimit 0
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] wmm edca-client ac-be aifsn 12 ecw ecwmin 6 ecwmax 10 txoplimit 0
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] wmm edca-client ac-bk aifsn 12 ecw ecwmin 8 ecwmax 10 txoplimit 0
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] quit
```

```
[WAC1-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] wmm edca-client ac-vo aifsn 2 ecw ecwmin 2 ecwmax 4
txoplimit 0
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] wmm edca-client ac-vi aifsn 5 ecw ecwmin 3 ecwmax 5 txoplimit
0
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] wmm edca-client ac-be aifsn 12 ecw ecwmin 6 ecwmax 10
txoplimit 0
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] wmm edca-client ac-bk aifsn 12 ecw ecwmin 8 ecwmax 10
txoplimit 0
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] quit
```

[WAC1-wlan-view]在 WAC2 上配置 WMM 功能，使语音和视频业务在无线侧优先使用网络带宽。

#创建 2.4 GHz 频段的射频模板，配置 AP 上的 EDCA 参数，使语音和视频业务优先使用网络带宽。

```
[WAC2-wlan-view] radio-2g-profile name HCIE-2.4GHz
[WAC2-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] wmm edca-ap ac-vo aifsn 2 ecw ecwmin 2 ecwmax 4
txoplimit 0 ack-policy normal
[WAC2-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] wmm edca-ap ac-vi aifsn 5 ecw ecwmin 3 ecwmax 5 txoplimit
0 ack-policy normal
[WAC2-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] wmm edca-ap ac-be aifsn 12 ecw ecwmin 6 ecwmax 10
txoplimit 0 ack-policy normal
[WAC2-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] wmm edca-ap ac-bk aifsn 12 ecw ecwmin 8 ecwmax 10
txoplimit 0 ack-policy normal
[WAC2-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] quit
[WAC2-wlan-view]
[WAC2-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC2-wlan-ap-group-HCIE] radio-2g-profile HCIE-2.4GHz radio 0
[WAC2-wlan-ap-group-HCIE] quit
[WAC2-wlan-view]
```

#创建 5 GHz 频段的射频模板，配置 AP 上的 EDCA 参数，使语音和视频业务优先使用网络带宽。

```
[WAC2-wlan-view] radio-5g-profile name HCIE-5GHz
[WAC2-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] wmm edca-ap ac-bk aifsn 12 ecw ecwmin 8 ecwmax 10
txoplimit 0 ack-policy normal
[WAC2-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] wmm edca-ap ac-be aifsn 12 ecw ecwmin 6 ecwmax 10
txoplimit 0 ack-policy normal
[WAC2-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] wmm edca-ap ac-vi aifsn 5 ecw ecwmin 3 ecwmax 5 txoplimit 0
ack-policy normal
[WAC2-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] wmm edca-ap ac-vo aifsn 2 ecw ecwmin 2 ecwmax 4 txoplimit
0 ack-policy normal
[WAC2-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] quit
[WAC2-wlan-view]
[WAC2-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC2-wlan-ap-group-HCIE] radio-5g-profile HCIE-5GHz radio 1
[WAC2-wlan-ap-group-HCIE] quit
[WAC2-wlan-view]
```

#在 SSID 模板下，配置 STA 上的 EDCA 参数，使语音和视频业务优先使用网络带宽。

```
[WAC2-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Lab
[WAC2-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] wmm edca-client ac-vo aifsn 2 ecw ecwmin 2 ecwmax 4 txoplimit 0
[WAC2-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] wmm edca-client ac-vi aifsn 5 ecw ecwmin 3 ecwmax 5 txoplimit 0
[WAC2-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] wmm edca-client ac-be aifsn 12 ecw ecwmin 6 ecwmax 10 txoplimit 0
[WAC2-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] wmm edca-client ac-bk aifsn 12 ecw ecwmin 8 ecwmax 10 txoplimit 0
[WAC2-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] quit
[WAC2-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Interview
[WAC2-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] wmm edca-client ac-vo aifsn 2 ecw ecwmin 2 ecwmax 4
txoplimit 0
[WAC2-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] wmm edca-client ac-vi aifsn 5 ecw ecwmin 3 ecwmax 5 txoplimit
0
[WAC2-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] wmm edca-client ac-be aifsn 12 ecw ecwmin 6 ecwmax 10
txoplimit 0
[WAC2-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] wmm edca-client ac-bk aifsn 12 ecw ecwmin 8 ecwmax 10
txoplimit 0
[WAC2-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] quit
[WAC2-wlan-view]
```

步骤 13 配置优先级映射。

本示例中需保证视频和语音报文的优先级最高，以满足视频和语音报文优先传输的需求。缺省情况下，空口上行映射方式采用 802.11e，空口下行映射方式采用 DSCP，空口上下行优先级映射均已满足视频和语音的隧道 DSCP 优先级最高的需求，用户不需要修改映射值。

#创建名为“wlan-traffic”的流量模板，并配置优先级映射关系。

```
[WAC1-wlan-view] traffic-profile name HCIE
[WAC1-wlan-traffic-prof-wlan-HCIE] priority-map downstream trust dscp
[WAC1-wlan-traffic-prof-wlan-HCIE] priority-map downstream dscp 48 to 55 dot11e 4
[WAC1-wlan-traffic-prof-wlan-HCIE] priority-map downstream dscp 56 to 63 dot11e 5
[WAC1-wlan-traffic-prof-wlan-HCIE] priority-map downstream dscp 32 to 39 dot11e 6
[WAC1-wlan-traffic-prof-wlan-HCIE] priority-map downstream dscp 40 to 47 dot11e 7
[WAC1-wlan-traffic-prof-wlan-HCIE] priority-map tunnel-upstream trust dot11e
[WAC1-wlan-traffic-prof-wlan-HCIE] priority-map tunnel-upstream dot11e 6 dscp 32
[WAC1-wlan-traffic-prof-wlan-HCIE] priority-map tunnel-upstream dot11e 7 dscp 40
[WAC1-wlan-traffic-prof-wlan-HCIE] priority-map tunnel-upstream dot11e 4 dscp 48
[WAC1-wlan-traffic-prof-wlan-HCIE] priority-map tunnel-upstream dot11e 5 dscp 56
[WAC1-wlan-traffic-prof-wlan-HCIE] quit
```

#在 VAP 模板中引用流量模板。

```
[WAC1-wlan-view] vap-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-lab] traffic-profile HCIE
Warning: This action may cause service interruption. Continue? [Y/N] y
Info: This operation may take a few seconds, please wait.....done.
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-lab] quit
#
[WAC1-wlan-view] vap-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] traffic-profile HCIE
Warning: This action may cause service interruption. Continue? [Y/N] y
Info: This operation may take a few seconds, please wait.....done.
```

```
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] quit
```

WAC2 与 WAC1 的配置一致，不再赘述。

步骤 14 验证 WMM 和优先级映射的配置结果。

查看 2GHz 射频模板中 AP 上 EDCA 参数的配置信息。可以看到“AC_VI”和“AC_VO”报文的 EDCA 参数优先级高于“AC_BE”和“AC_BK”报文，因此，视频和语音业务会优先使用无线信道。

```
[WAC1-wlan-view] display radio-2g-profile name HCIE-2.4GHz
-----
...
-----
AP EDCA parameters:
-----
          ECWmax  ECWmin  AIFSN  TXOPLimit (32us)  Ack-Policy
AC_VO      4       2       2       0                 normal
AC_VI      5       3       5       0                 normal
AC_BE     10       6      12       0                 normal
AC_BK     10       8      12       0                 normal
-----
[WAC1-wlan-view]
```

查看 SSID 模板中 STA 上 EDCA 参数的配置信息。可以看到“AC_VI”和“AC_VO”报文的 EDCA 参数优先级高于“AC_BE”和“AC_BK”报文，因此，视频和语音业务会优先使用无线信道。

```
[WAC1-wlan-view] display ssid-profile name HCIE
-----
...
-----
WMM EDCA client parameters:
-----
          ECWmax  ECWmin  AIFSN  TXOPLimit (32us)
AC_VO      4       2       2       0
AC_VI      5       3       5       0
AC_BE     10       6      12       0
AC_BK     10       8      12       0
```

查看流量模板中优先级映射的配置信息。可以看到“AC_VI”和“AC_VO”报文映射后的隧道 DSCP 优先级高于“AC_BE”和“AC_BK”报文对应的优先级，因此，视频和语音业务会优先传输。

```
[WAC1-wlan-view] display traffic-profile name HCIE
-----
...
CAPWAP priority upstream map mode: 802.11e map DSCP
                                0 map 0
                                1 map 8
                                2 map 16
```

```

        3 map 24
        6 map 32
        7 map 40
        4 map 48
        5 map 56
CAPWAP priority upstream map mode: 802.11e map 802.1p
        0 map 0
        1 map 1
        2 map 2
        3 map 3
        4 map 4
        5 map 5
        6 map 6
        7 map 7
WMM priority downstream map mode: DSCP map 802.11e
        0-7 map 0
        8-15 map 1
        16-23 map 2
        24-31 map 3
        48-55 map 4
        56-63 map 5
        32-39 map 6
        40-47 map 7
WMM priority downstream map mode: 802.1p map 802.11e
        0 map 0
        1 map 1
        2 map 2
        3 map 3
        4 map 4
        5 map 5
        6 map 6
        7 map 7
.....
    
```

步骤 15 配置流量监管。

配置 WAC2 实现管理员的要求：希望限制 AP3 下每个 STA 的上行速率不超过 4M，且 VAP 下所有 STA 的总上行速率不超过 100M。

```

[WAC2-wlan-view] traffic-profile name HCIE
[WAC2-wlan-traffic-prof-HCIE] rate-limit client up 4000
[WAC2-wlan-traffic-prof-HCIE] rate-limit vap up 100000
[WAC2-wlan-traffic-prof-HCIE] quit
    
```

#查看流量模板下速率限制的配置信息，可以看到单个 STA 的上行速率限制为 4000 kbit/s(4Mbps)，VAP 下所有 STA 的总上行速率限制为 100000 kbit/s(100 Mbps)。

```

[WAC2-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] display traffic-profile name HCIE
    
```

```

-----
Profile ID                               : 1
    
```

Priority map downstream trust	: DSCP
User isolate mode	: disable
Rate limit client up (Kbps)	: 4000
Rate limit client down (Kbps)	: 4294967295
Rate limit VAP up (Kbps)	: 100000
Rate limit VAP down (Kbps)	: 4294967295
Rate limit client dynamic switch	: enable
Rate limit client dynamic (Mbps)	: 16

3.3 配置参考

3.3.1 Core-SW 的配置

```
#
sysname Core-SW
#
vlan batch 10 to 12 99 to 100 110 120
#
ip pool ap1
 gateway-list 10.1.10.1
 network 10.1.10.0 mask 255.255.255.0
 excluded-ip-address 10.1.10.100
 option 43 sub-option 3 ascii 10.10.10.10
#
ip pool ap2
 gateway-list 10.1.100.1
 network 10.1.100.0 mask 255.255.255.0
 excluded-ip-address 10.1.100.100
 option 43 sub-option 3 ascii 100.100.100.100
#
ip pool lab1
 gateway-list 10.1.11.1
 network 10.1.11.0 mask 255.255.255.0
#
ip pool interview1
 gateway-list 10.1.12.1
 network 10.1.12.0 mask 255.255.255.0
#
ip pool lab2
 gateway-list 10.1.110.1
 network 10.1.110.0 mask 255.255.255.0
#
ip pool interview2
 gateway-list 10.1.120.1
 network 10.1.120.0 mask 255.255.255.0
#
```



```
interface Vlanif10
 ip address 10.1.10.1 255.255.255.0
 dhcp select global
#
interface Vlanif11
 ip address 10.1.11.1 255.255.255.0
 dhcp select global
#
interface Vlanif12
 ip address 10.1.12.1 255.255.255.0
 dhcp select global
#
interface Vlanif99
 ip address 10.1.99.1 255.255.255.252
#
interface Vlanif100
 ip address 10.1.100.1 255.255.255.0
 dhcp select global
#
interface Vlanif110
 ip address 10.1.110.1 255.255.255.0
 dhcp select global
#
interface Vlanif120
 ip address 10.1.120.1 255.255.255.0
 dhcp select global
#
interface MEth0/0/1
 ip address 172.21.59.1 255.255.128.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 port link-type trunk
 port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
interface GigabitEthernet0/0/2
 port link-type trunk
 port trunk allow-pass vlan 100 110 120
#
interface GigabitEthernet0/0/3
 port link-type trunk
 port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
interface GigabitEthernet0/0/5
 port link-type trunk
 port trunk allow-pass vlan 100 110 120
#
interface GigabitEthernet0/0/7
 port link-type access
```

```
port default vlan 99
#
ospf 1
 area 0.0.0.0
  network 10.1.10.1 0.0.0.0
  network 10.1.11.1 0.0.0.0
  network 10.1.12.1 0.0.0.0
  network 10.1.99.1 0.0.0.0
  network 10.1.100.1 0.0.0.0
  network 10.1.110.1 0.0.0.0
  network 10.1.120.1 0.0.0.0
#
return
<Core-SW>
```

3.3.2 AR1 的配置

```
#
sysname AR1
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 undo portswitch
 ip address 10.1.99.2 255.255.255.252
#
interface GigabitEthernet0/0/2
 undo portswitch
 ip address 20.1.1.1 255.255.255.252
#
ospf 1
 default-route-advertise always
 area 0.0.0.0
  network 10.1.99.2 0.0.0.0
return
<AR1>
```

3.3.3 WAC1 的配置

```
#
sysname WAC1
#
vlan batch 10 to 12
#
interface Vlanif10
 ip address 10.1.10.100 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 port link-type trunk
 port trunk allow-pass vlan 10 to 12
```

```
#
interface LoopBack0
 ip address 10.10.10.10 255.255.255.255
#
ospf 1
 area 0.0.0.0
  network 10.1.10.100 0.0.0.0
  network 10.10.10.10 0.0.0.0
#
capwap source ip-address 10.10.10.10
#
wlan
 traffic-profile name HCIE
  priority-map downstream dscp 48 to 55 dot11e 4
  priority-map downstream dscp 56 to 63 dot11e 5
  priority-map downstream dscp 32 to 39 dot11e 6
  priority-map downstream dscp 40 to 47 dot11e 7
  priority-map tunnel-upstream dot11e 6 dscp 32
  priority-map tunnel-upstream dot11e 7 dscp 40
  priority-map tunnel-upstream dot11e 4 dscp 48
  priority-map tunnel-upstream dot11e 5 dscp 56
 security-profile name HCIE-Lab
  security wpa2 psk pass-phrase %^%#Lr$}63&fr*y/m(BAY{[0"4dR7^Ab6G(Ps+MYth11%^%# aes
 security-profile name HCIE-Interview
  security wpa2 psk pass-phrase %^%#=#!hhSVcyBMqVk$TQV]xSx3e%38U4N&"#oWCI\#UV%^%# aes
 ssid-profile name HCIE-Lab
  ssid HCIE-Lab
  wmm edca-client ac-be aifsn 12 ecw ecwmin 6 ecwmax 10 txoplimit 0
  wmm edca-client ac-bk aifsn 12 ecw ecwmin 8 ecwmax 10 txoplimit 0
  wmm edca-client ac-vi aifsn 5 ecw ecwmin 3 ecwmax 5 txoplimit 0
  wmm edca-client ac-vo aifsn 2 ecw ecwmin 2 ecwmax 4 txoplimit 0
  dot11r enable
 ssid-profile name HCIE-Interview
  ssid HCIE-Interview
  wmm edca-client ac-be aifsn 12 ecw ecwmin 6 ecwmax 10 txoplimit 0
  wmm edca-client ac-bk aifsn 12 ecw ecwmin 8 ecwmax 10 txoplimit 0
  wmm edca-client ac-vi aifsn 5 ecw ecwmin 3 ecwmax 5 txoplimit 0
  wmm edca-client ac-vo aifsn 2 ecw ecwmin 2 ecwmax 4 txoplimit 0
  dot11r enable
 vap-profile name HCIE-Lab
  service-vlan vlan-id 11
  ssid-profile HCIE-Lab
  security-profile HCIE-Lab
  traffic-profile HCIE
 vap-profile name HCIE-Interview
  service-vlan vlan-id 12
  ssid-profile HCIE-Interview
  security-profile HCIE-Interview
```

```
traffic-profile HCIE
radio-2g-profile name HCIE-2.4GHz
  wmm edca-ap ac-be aifsn 12 ecw ecwmin 6 ecwmax 10 txoplimit 0 ack-policy normal
  wmm edca-ap ac-bk aifsn 12 ecw ecwmin 8 ecwmax 10 txoplimit 0 ack-policy normal
  wmm edca-ap ac-vi aifsn 5 ecw ecwmin 3 ecwmax 5 txoplimit 0 ack-policy normal
  wmm edca-ap ac-vo aifsn 2 ecw ecwmin 2 ecwmax 4 txoplimit 0 ack-policy normal
radio-5g-profile name default
radio-5g-profile name HCIE-5GHz
  wmm edca-ap ac-be aifsn 12 ecw ecwmin 6 ecwmax 10 txoplimit 0 ack-policy normal
  wmm edca-ap ac-bk aifsn 12 ecw ecwmin 8 ecwmax 10 txoplimit 0 ack-policy normal
  wmm edca-ap ac-vi aifsn 5 ecw ecwmin 3 ecwmax 5 txoplimit 0 ack-policy normal
  wmm edca-ap ac-vo aifsn 2 ecw ecwmin 2 ecwmax 4 txoplimit 0 ack-policy normal
mobility-group name HCIE
  member ip-address 10.10.10.10
  member ip-address 100.100.100.100
ap-group name HCIE
  regulatory-domain-profile HCIE
  radio 0
    radio-2g-profile HCIE-2.4GHz
    vap-profile HCIE-Lab wlan 1
    vap-profile HCIE-Interview wlan 2
  radio 1
    radio-5g-profile HCIE-5GHz
    vap-profile HCIE-Lab wlan 1
    vap-profile HCIE-Interview wlan 2
  radio 2
    radio-5g-profile HCIE-5GHz
    vap-profile HCIE-Lab wlan 1
    vap-profile HCIE-Interview wlan 2
ap-id 0 type-id 100 ap-mac 30fd-65f8-fd40 ap-sn 2102351TYR10L4004310
  ap-name ap1
  ap-group HCIE
ap-id 1 type-id 115 ap-mac f4de-af36-b300 ap-sn 2102352UBR10L6001295
  ap-name ap2
  ap-group HCIE
provision-ap
#
return
<WAC1>
```

3.3.4 WAC2 的配置

```
#
sysname WAC2
#
vlan batch 100 110 120
#
interface Vlanif100
```

```
ip address 10.1.100.100 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
undo port trunk allow-pass vlan 1
port trunk allow-pass vlan 100 110 120
#
interface LoopBack0
ip address 100.100.100.100 255.255.255.255
#
ospf 1
area 0.0.0.0
network 10.1.100.100 0.0.0.0
network 100.100.100.100 0.0.0.0
#
capwap source ip-address 100.100.100.100
#
wlan
traffic-profile name HCIE
rate-limit client up 4000
rate-limit vap up 100000
priority-map downstream dscp 48 to 55 dot11e 4
priority-map downstream dscp 56 to 63 dot11e 5
priority-map downstream dscp 32 to 39 dot11e 6
priority-map downstream dscp 40 to 47 dot11e 7
priority-map tunnel-upstream dot11e 6 dscp 32
priority-map tunnel-upstream dot11e 7 dscp 40
priority-map tunnel-upstream dot11e 4 dscp 48
priority-map tunnel-upstream dot11e 5 dscp 56
security-profile name HCIE-Lab
security wpa2 psk pass-phrase %^%#Kr9[0/=3^'p6%v3_~J9<zYij*;'H&3.~;Q1,z\.%^%# aes
security-profile name default-wds
security wpa2 psk pass-phrase %^%#qNfl(V#y8:b/W|/(mY81#Z\D8~!8Y*#IO1RwV);+%^%# aes
security-profile name default-mesh
security wpa2 psk pass-phrase %^%#o[7"l"t]\4xd-e7_BV:3&kdR~nCGO!El4DSuB>~E%^%# aes
security-profile name HCIE-Interview
security wpa2 psk pass-phrase %^%#rd3!Fln.^,d8$:2&p}C"ysW/%4wsNTiT&`X|$ZHJ%^%# aes
ssid-profile name HCIE-Lab
ssid HCIE-Lab
wmm edca-client ac-be aifsn 12 ecw ecwmin 6 ecwmax 10 txoplimit 0
wmm edca-client ac-bk aifsn 12 ecw ecwmin 8 ecwmax 10 txoplimit 0
wmm edca-client ac-vi aifsn 5 ecw ecwmin 3 ecwmax 5 txoplimit 0
wmm edca-client ac-vo aifsn 2 ecw ecwmin 2 ecwmax 4 txoplimit 0
dot11r enable
ssid-profile name HCIE-Interview
ssid HCIE-Interview
wmm edca-client ac-be aifsn 12 ecw ecwmin 6 ecwmax 10 txoplimit 0
wmm edca-client ac-bk aifsn 12 ecw ecwmin 8 ecwmax 10 txoplimit 0
```

```
wmm edca-client ac-vi aifsn 5 ecw ecwmin 3 ecwmax 5 txoplimit 0
wmm edca-client ac-vo aifsn 2 ecw ecwmin 2 ecwmax 4 txoplimit 0
dot11r enable
vap-profile name default
vap-profile name HCIE-Lab
  service-vlan vlan-id 110
  ssid-profile HCIE-Lab
  security-profile HCIE-Lab
  traffic-profile HCIE
vap-profile name HCIE-Interview
  service-vlan vlan-id 120
  ssid-profile HCIE-Interview
  security-profile HCIE-Interview
  traffic-profile HCIE
regulatory-domain-profile name HCIE
radio-2g-profile name HCIE-2.4GHz
  wmm edca-ap ac-be aifsn 12 ecw ecwmin 6 ecwmax 10 txoplimit 0 ack-policy normal
  wmm edca-ap ac-bk aifsn 12 ecw ecwmin 8 ecwmax 10 txoplimit 0 ack-policy normal
  wmm edca-ap ac-vi aifsn 5 ecw ecwmin 3 ecwmax 5 txoplimit 0 ack-policy normal
  wmm edca-ap ac-vo aifsn 2 ecw ecwmin 2 ecwmax 4 txoplimit 0 ack-policy normal
radio-5g-profile name HCIE-5GHz
  wmm edca-ap ac-be aifsn 12 ecw ecwmin 6 ecwmax 10 txoplimit 0 ack-policy normal
  wmm edca-ap ac-bk aifsn 12 ecw ecwmin 8 ecwmax 10 txoplimit 0 ack-policy normal
  wmm edca-ap ac-vi aifsn 5 ecw ecwmin 3 ecwmax 5 txoplimit 0 ack-policy normal
  wmm edca-ap ac-vo aifsn 2 ecw ecwmin 2 ecwmax 4 txoplimit 0 ack-policy normal
mobility-group name HCIE
  member ip-address 10.10.10.10
  member ip-address 100.100.100.100
ap-group name HCIE
  regulatory-domain-profile HCIE
  radio 0
    radio-2g-profile HCIE-2.4GHz
    vap-profile HCIE-Lab wlan 1
    vap-profile HCIE-Interview wlan 2
  radio 1
    radio-5g-profile HCIE-5GHz
    vap-profile HCIE-Lab wlan 1
    vap-profile HCIE-Interview wlan 2
  radio 2
    radio-5g-profile HCIE-5GHz
    vap-profile HCIE-Lab wlan 1
    vap-profile HCIE-Interview wlan 2
ap-group name default
ap-id 0 type-id 43 ap-mac f02f-a75e-5740 ap-sn 21500826412SH1906275
  ap-name ap3
  ap-group HCIE
provision-ap
#
```

```
return  
<WAC2>
```

3.3.5 Agg1 的配置

```
#  
sysname Agg1  
#  
vlan batch 10 to 12  
#  
interface GigabitEthernet0/0/1  
port link-type trunk  
undo port trunk allow-pass vlan 1  
port trunk allow-pass vlan 10 to 12  
#  
interface GigabitEthernet0/0/2  
port link-type trunk  
port trunk pvid vlan 10  
port trunk allow-pass vlan 10 to 12  
#  
interface GigabitEthernet0/0/3  
port link-type trunk  
port trunk pvid vlan 10  
port trunk allow-pass vlan 10 to 12  
#  
return  
<Agg1>
```

3.3.6 Agg2 的配置

```
#  
sysname Agg2  
#  
vlan batch 100 110 120  
#  
interface GigabitEthernet0/0/1  
port link-type trunk  
undo port trunk allow-pass vlan 1  
port trunk allow-pass vlan 100 110 120  
#  
interface GigabitEthernet0/0/2  
port link-type trunk  
port trunk pvid vlan 100  
port trunk allow-pass vlan 100 110 120  
#  
return  
<Agg2>
```


4 WLAN 网络优化实验

4.1 实验介绍

4.1.1 关于本实验

本实验通过调整 WLAN 相关参数及范围，让学员掌握华为 WLAN 组网网络优化的相关配置。

4.1.2 实验目的

- 掌握 WLAN 射频资源管理。
- 掌握 WLAN 频谱导航功能。

4.1.3 实验组网介绍

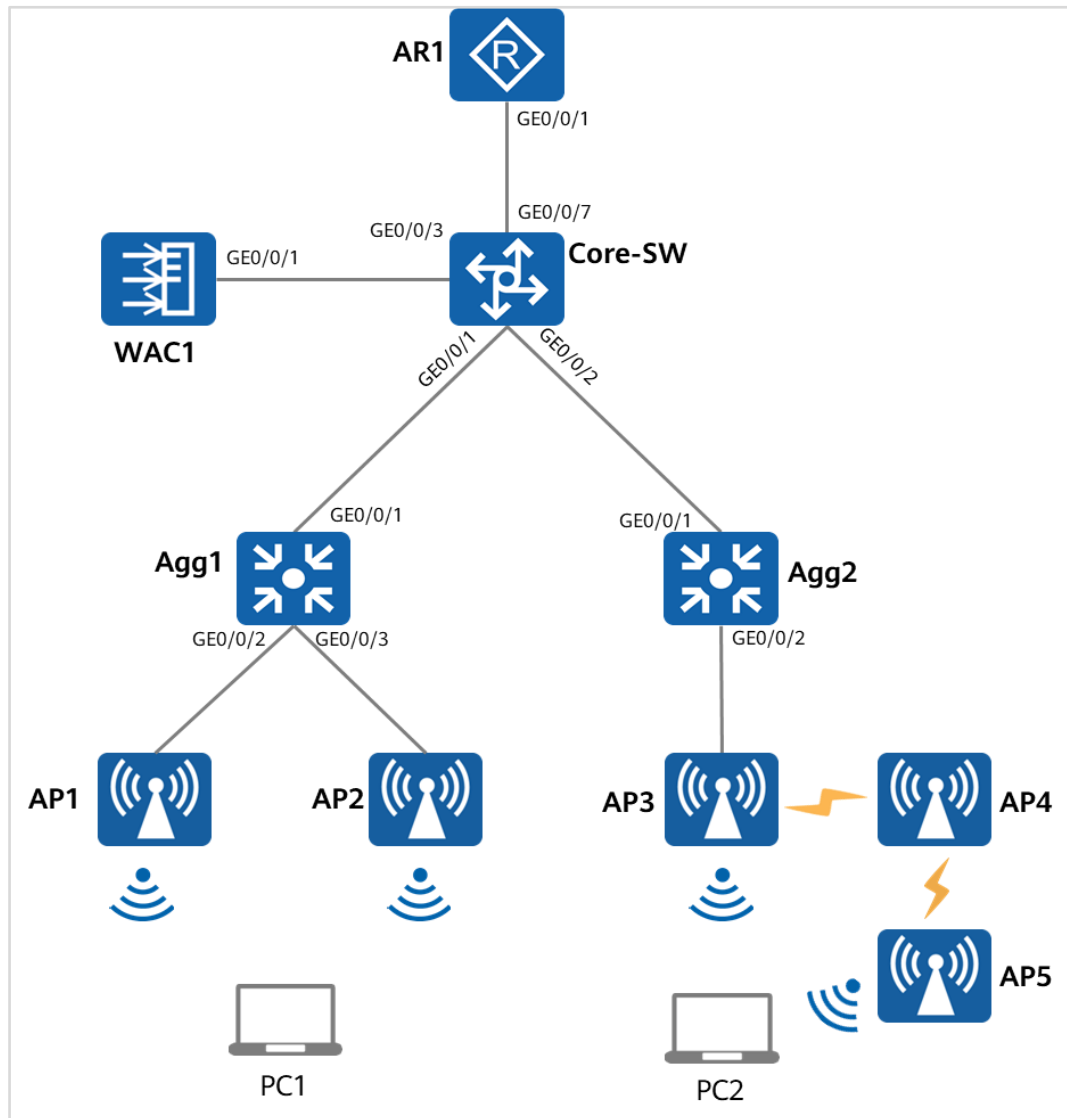


图4-1 WLAN 网络优化实验拓扑图

4.1.4 实验规划

根据现有场景，Agg1 和 Agg2 是 PoE 交换机，AP1~AP2 同时布置在会议室，需配置负载均衡，AP1~AP5 的信道和功率将自动调整。

在 2.4GHz，不重叠信道为 1、5、9、13，5GHz 的信道频宽为 40MHz，不重叠信道为 36~64，149~165，全网 AP 需配置自动剔除信号强度低于 -75dBm 的终端设备。

动态 EDCA 参数调整通过感知用户数量，灵活调整物理信道竞争参数，降低碰撞几率，大大提升整体吞吐量，有效提升用户体验。

表4-1 VLAN 端口类型及参数设计

设备	端口	端口类型	IP地址
Core-SW	GE0/0/1	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 10 11 12
	GE0/0/2	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 10 11 12
	GE0/0/3	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 10 11 12
	GE0/0/7	Access	PVID: 99
Agg1	GE0/0/1	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 10 11 12
	GE0/0/2	Trunk	PVID:10 Allow-pass: VLAN 10 11 12
	GE0/0/3	Trunk	PVID:10 Allow-pass: VLAN 10 11 12
Agg2	GE0/0/1	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 10 11 12
	GE0/0/2	Trunk	PVID:10 Allow-pass: VLAN 10 11 12
WAC1	GE0/0/1	Trunk	PVID:1 Allow-pass: VLAN 10 11 12

表4-2 IP 地址规划

设备	端口	VLAN参数
Core-SW	VLANif 10	10.1.10.1/24
	VLANif 11	10.1.11.1/24
	VLANif 12	10.1.12.1/24
	VLANif 99	10.1.99.1/30
WAC1	VLANif 10	10.1.10.100/24
	Loopback 0	10.10.10.10/32
AR1	GE0/0/1	10.1.99.2/30

设备	端口	VLAN参数
	GE0/0/2	20.1.1.1/30

4.2 实验任务配置

4.2.1 配置思路

- 配置基础网络互通，保证设备间的二层、三层互通。
- 配置 AP 上线。
- 配置 WLAN 业务。
- 配置信道、频率自动调优范围。
- 配置负载均衡。
- 配置弱信号剔除功能。
- 配置其他射频资源管理功能。
- 配置频谱分析功能。

4.2.2 配置步骤

步骤 1 配置二层网络。

配置交换机，创建 VLAN，配置交换机接口。

在 Core-SW 上创建 VLAN10~VLAN14 和 VLAN99。

```
<Huawei>sys
[Huawei] sysname Core-SW
[Core-SW] vlan batch 10 to 12 99
```

配置 Core-SW 端口类型及所属 VLAN。

```
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/1
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/2
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/2] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/3
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/3] quit
```

```
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/7
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/7] port link-type access
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/7] port default vlan 99
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/7] quit
```

在 Agg1 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[Huawei] sysname Agg1
[Agg1] vlan batch 10 to 12
[Agg1] interface GigabitEthernet 0/0/1
[Agg1-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Agg1-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Agg1-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[Agg1] interface GigabitEthernet 0/0/2
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] port trunk pvid vlan 10
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] quit
#
[Agg1] interface GigabitEthernet 0/0/3
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] port trunk pvid vlan 10
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] quit
```

在 Agg2 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[Huawei] sysname Agg2
[Agg2] vlan batch 10 to 12
[Agg2] interface GigabitEthernet 0/0/1
[Agg2-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Agg2-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Agg2-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[Agg2] interface GigabitEthernet 0/0/2
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] port trunk pvid vlan 10
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

在 WAC1 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[WAC1] vlan batch 10 to 12
[WAC1] interface GigabitEthernet 0/0/1
[WAC1-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[WAC1-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[WAC1-GigabitEthernet0/0/1] quit
```

步骤 2 配置 IP 地址。

配置设备的 IP 地址。

在 Core-SW 上配置 IP 地址。

```
[Core-SW] interface Vlanif 10
[Core-SW-Vlanif10] ip address 10.1.10.1 24
[Core-SW-Vlanif10] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 11
[Core-SW-Vlanif11] ip address 10.1.11.1 24
[Core-SW-Vlanif11] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 12
[Core-SW-Vlanif12] ip address 10.1.12.1 24
[Core-SW-Vlanif12] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 99
[Core-SW-Vlanif99] ip address 10.1.99.1 30
[Core-SW-Vlanif99] quit
```

查看 Core-SW 上的 IP 地址。

```
[Core-SW] display ip interface brief
*down: administratively down
^down: standby
(l): loopback
(s): spoofing
(E): E-Trunk down
The number of interface that is UP in Physical is 10
The number of interface that is DOWN in Physical is 0
The number of interface that is UP in Protocol is 9
The number of interface that is DOWN in Protocol is 1

Interface                IP Address/Mask    Physical    Protocol
Vlanif10                 10.1.10.1/24      up          up
Vlanif11                 10.1.11.1/24      up          up
Vlanif12                 10.1.12.1/24      up          up
Vlanif99                 10.1.99.1/30      up          up

[Core-SW]
```

WAC1 上配置 IP 地址。

```
[WAC1] interface Vlanif 10
[WAC1-Vlanif10] ip address 10.1.10.100 24
[WAC1-Vlanif10] quit
#
[WAC1] interface LoopBack 0
[WAC1-LoopBack0] ip address 10.10.10.10 32
[WAC1-LoopBack0] quit
```

AR1 上配置 IP 地址。

```
[AR1] interface GigabitEthernet 0/0/1
[AR1-GigabitEthernet0/0/1] ip address 10.1.99.2 30
[AR1-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[AR1] interface GigabitEthernet 0/0/2
[AR1-GigabitEthernet0/0/2] ip address 20.1.1.1 30
[AR1-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

步骤 3 配置路由。

配置动态路由，实现内部网络互通，本方案使用 OSPF 路由协议。

#在 Core-SW 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[Core-SW] ospf 1
[Core-SW-ospf-1] area 0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.10.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.11.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.12.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.99.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<Core-SW>
```

#在 WAC1 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[WAC1] ospf 1
[WAC1-ospf-1] area 0
[WAC1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.10.100 0.0.0.0
[WAC1-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<WAC1>
```

#在 AR1 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[AR1] ospf 1
[AR1-ospf-1] area 0
[AR1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.99.2 0.0.0.0
[AR1-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<AR1>
```

下发默认路由，实现内部终端能够访问互联网。

#在 AR1 上下发默认路由。

```
[AR1-ospf-1] default-route-advertise always
[AR1-ospf-1] quit
[AR1]
```

步骤 4 创建 DHCP 地址池。

#在 Core-SW 上创建 AP 的 DHCP 地址池。

```
[Core-SW] dhcp enable
[Core-SW] ip pool ap
[Core-SW-ip-pool-ap] network 10.1.10.0 mask 24
[Core-SW-ip-pool-ap] gateway-list 10.1.10.1
```

```
[Core-SW-ip-pool-ap] excluded-ip-address 10.1.10.100
[Core-SW-ip-pool-ap] option 43 sub-option 3 ascii 10.10.10.10
[Core-SW-ip-pool-ap] quit
#
```

#在 Core-SW 上创建 HCIE-Lab 的 DHCP 地址池。

```
[Core-SW] ip pool lab
[Core-SW-ip-pool-lab] network 10.1.11.0 mask 24
[Core-SW-ip-pool-lab] gateway-list 10.1.11.1
[Core-SW-ip-pool-lab] quit
```

#在 Core-SW 上创建 HCIE-Interview 的 DHCP 地址池。

```
[Core-SW] ip pool interview
[Core-SW-ip-pool-interview] network 10.1.12.0 mask 24
[Core-SW-ip-pool-interview] gateway-list 10.1.12.1
[Core-SW-ip-pool-interview] quit
```

#在 Core-SW 接口下使能 DHCP 全局功能。

```
[Core-SW] interface Vlanif 10
[Core-SW-Vlanif10] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif10] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 11
[Core-SW-Vlanif11] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif11] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 12
[Core-SW-Vlanif12] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif12] quit
```

#查看 DHCP 地址池。

```
[Core-SW] display ip pool
-----
Pool-name       : ap
Pool-No        : 0
Lease          : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Position       : Local
Status        : Unlocked
Gateway-0     : 10.1.10.1
Network       : 10.1.10.0
Mask          : 255.255.255.0
VPN instance   : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total      : 253      Used      : 2
                  Idle       : 250      Expired   : 0
                  Conflict   : 0        Disabled  : 1
-----
Pool-name      : lab
```



```

Pool-No          : 1
Lease            : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Position         : Local
Status           : Unlocked
Gateway-0       : 10.1.11.1
Network         : 10.1.11.0
Mask             : 255.255.255.0
VPN instance     : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total      : 253      Used      : 0
                   Idle       : 253      Expired   : 0
                   Conflict    : 0        Disabled  : 0

-----
Pool-name        : interview
Pool-No         : 2
Lease           : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Position        : Local
Status          : Unlocked
Gateway-0      : 10.1.12.1
Network        : 10.1.12.0
Mask           : 255.255.255.0
VPN instance    : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total      : 253      Used      : 0
                   Idle       : 253      Expired   : 0
                   Conflict    : 0        Disabled  : 0
    
```

步骤 5 配置 AP 上线。

#在 WAC1 上配置 CAPWAP 源地址。

```
[WAC1] capwap source ip-address 10.10.10.10
```

#在 WAC1 上创建域管理模板，默认国家代码是中国（如果设备在中国以外地区则需要改成对应的国家码）。

```
[WAC1] wlan
[WAC1-wlan-view] regulatory-domain-profile name HCIE
[WAC1-wlan-regulate-domain-HCIE] country-code CN
[WAC1-wlan-regulate-domain-HCIE] quit
```

#在 WAC1 上创建 AP 组，并绑定域管理模板。

```
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] regulatory-domain-profile HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] quit
```

#在 WAC1 上添加 AP 的 MAC 地址（MAC 地址请使用实际环境中的 AP MAC 地址）。

```
[WAC1-wlan-view] ap-mac 30fd-65f8-fd40
```

```

[WAC1-wlan-ap-0] ap-name ap1
[WAC1-wlan-ap-0] ap-group HCIE
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... Done.
[WAC1-wlan-ap-0] quit
#
[WAC1-wlan-view] ap-mac f4de-af36-b300
[WAC1-wlan-ap-1] ap-name ap2
[WAC1-wlan-ap-1] ap-group HCIE
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... Done.
[WAC1-wlan-ap-1] return
#
[WAC1-wlan-view] ap-mac f02f-a75e-5740
[WAC1-wlan-ap-2] ap-name ap3
[WAC1-wlan-ap-2] ap-group HCIE
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... Done.
[WAC2-wlan-ap-0] quit
    
```

查看 WAC1 的 AP 状态。

```

<WAC1> display ap all
Total AP information:
nor          : normal          [3]
ExtraInfo    : Extra information
P           : insufficient power supply
-----
ID MAC          Name   Group  IP           Type           State STA Uptime  ExtraInfo
-----
0 30fd-65f8-fd40 ap1  HCIE    10.1.10.216  AP7060DN       nor  0  48S  P
1 f4de-af36-b300 ap2  HCIE    10.1.10.189  AirEngine5760-10 nor  0  42S  -
3 f02f-a75e-5740 ap3  HCIE    10.1.100.155 AP4030DN       nor  0  9S   -
-----
Total: 3
<WAC1>
    
```

步骤 6 配置 WAC1 的 WLAN 业务参数。

创建安全模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview 分别使用不同的密码。

#在 WAC1 上创建 HCIE-Lab 安全模板。

```

[WAC1-wlan-view] security-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Lab] security wpa2 psk pass-phrase HCIE@LAB aes
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Lab] quit
    
```

#在 WAC1 上创建 HCIE-Interview 安全模板。

```
[WAC1-wlan-view] security-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Interview] security wpa2 psk pass-phrase HCIE@INTERVIEW aes
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Interview] quit
```

创建 SSID 模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview。

#在 WAC1 上创建 HCIE-Lab 的 SSID 模板。

```
[WAC1-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] ssid HCIE-Lab
Info: This operation may take a few seconds, please wait.done.
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] quit
[WAC1-wlan-view]
```

#在 WAC1 上创建 HCIE-Interview 的 SSID 模板。

```
[WAC1-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] ssid HCIE-Interview
Info: This operation may take a few seconds, please wait.done.
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] quit
[WAC1-wlan-view]
```

创建 VAP 模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview。

#在 WAC1 上创建 HCIE-Lab 的 VAP 模板。

```
[WAC1-wlan-view] vap-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] forward-mode direct-forward
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] service-vlan vlan-id 11
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] security-profile HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] ssid-profile HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] quit
#
```

#在 WAC1 上创建 HCIE-Interview 的 VAP 模板。

```
[WAC1-wlan-view] vap-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] forward-mode direct-forward
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] service-vlan vlan-id 12
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] security-profile HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] ssid-profile HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] quit
```

将 VAP 模板应用到 AP 组下。

#在 WAC1 上应用 HCIE-Lab 和 HCIE-Interview 的 VAP 模板。

```
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] vap-profile HCIE-Lab wlan 1 radio all
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] vap-profile HCIE-Interview wlan 2 radio all
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] quit
[WAC1-wlan-view]
```

查看 VAP 射频情况。

#在 WAC1 上查看 VAP 射频情况。

```
[WAC1-wlan-view] display vap all
Info: This operation may take a few seconds, please wait.
WID: WLAN ID
```

AP ID	AP name	RfID	WID	BSSID	Status	Auth type	STA	SSID
0	ap1	0	1	30FD-65F8-FD40	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Lab
0	ap1	0	2	30FD-65F8-FD41	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Interview
0	ap1	1	1	30FD-65F8-FD50	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Lab
0	ap1	1	2	30FD-65F8-FD51	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Interview
1	ap2	0	1	F4DE-AF36-B300	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Lab
1	ap2	0	2	F4DE-AF36-B301	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Interview
1	ap2	1	1	F4DE-AF36-B310	ON	WPA2-PSK	2	HCIE-Lab
1	ap2	1	2	F4DE-AF36-B311	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Interview
2	ap3	0	1	F02F-A75E-5740	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Lab
2	ap3	0	2	F02F-A75E-5741	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Interview
2	ap3	1	1	F02F-A75E-5750	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Lab
2	ap3	1	2	F02F-A75E-5751	ON	WPA2-PSK	0	HCIE-Interview

```
Total: 12
[WAC1-wlan-view]
```

步骤 7 使能干扰检测功能。

#将 2.4GHz 同频干扰的告警门限值设置为 60%，邻频干扰的告警门限值为 60%，STA 干扰的告警门限值为 25。

```
[WAC1-wlan-view] radio-2g-profile name HCIE-2.4GHz
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] interference detect-enable
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] interference co-channel threshold 60
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] interference adjacent-channel threshold 60
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] interference station threshold 25
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] quit
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] radio-2g-profile HCIE-2.4GHz radio 0
Warning: This action may cause service interruption. Continue?[Y/N]y
Warning: After configuration synchronization is enabled, an exception of the local or backup controller
may lead to a configuration synchronization failure.
```

[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] quit#将 5GHz 同频干扰的告警门限值设置为 60%，邻频干扰的告警门限值为 60%，STA 干扰的告警门限值为 25。

```
[WAC1-wlan-view] radio-5g-profile name HCIE-5GHz
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] interference detect-enable
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] interference co-channel threshold 60
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] interference adjacent-channel threshold 60
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] interference station threshold 25
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] quit
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] radio-5g-profile HCIE-5GHz radio 1
```

```
Warning: This action may cause service interruption. Continue?[Y/N]y
Warning: After configuration synchronization is enabled, an exception of the local or backup controller
may lead to a configuration synchronization failure.
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] quit
[WAC1-wlan-view]
```

步骤 8 配置射频调优。

通过配置射频调优，动态调整 AP 的信道、带宽和发送功率，可以使同一 WAC 管理的各 AP 保持相对平衡，保证 AP 工作在一个最佳状态。

```
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] radio 0
[WAC1-wlan-group-radio-HCIE/0] calibrate auto-channel-select enable
[WAC1-wlan-group-radio-HCIE/0] calibrate auto-tpower-select enable
```

#在 5 GHz 频段可以使能动态带宽选择功能（2.4 GHz 无法开启）。

```
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] radio 1
[WAC1-wlan-group-radio-HCIE/1] calibrate auto-channel-select enable
[WAC1-wlan-group-radio-HCIE/1] calibrate auto-tpower-select enable
[WAC1-wlan-group-radio-HCIE/1] calibrate auto-bandwidth-select enable
```

配置 AP 的 DFS 优选信道、底噪阈值、TPC 等功能。

```
[WAC1-wlan-view] rrm-profile name HCIE
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] undo dfs smart-selection disable
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] dfs recover-delay 10
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] calibrate noise-floor-threshold -73
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] calibrate tpc threshold -61
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] calibrate max-tx-power 127
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] calibrate min-tx-power radio-5g 127
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] calibrate retransmission-rate-threshold 55
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] calibrate retransmission-rate-check interval 1 traffic-threshold 1500
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] quit
[WAC1-wlan-view] radio-2g-profile name HCIE-2.4GHz
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] rrm-profile HCIE
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] quit
[WAC1-wlan-view] radio-5g-profile name HCIE-5GHz
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] rrm-profile HCIE
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] quit
```

#配置射频调优的模式，射频调优的模式为 auto 模式，调优的时间间隔为 1200 分钟，起始时间为 03:00:00。

```
[WAC1-wlan-view] calibrate enable auto interval 1200 start-time 03:00:00
```

#创建射频调优策略。如果在 RRM 模板下配置了触发调优的底噪阈值，这里的射频调优策略需要选择 noise-floor，否则功能不生效。

```
[WAC1-wlan-view] calibrate policy noise-floor
```

#配置射频调优的灵敏度。

```
[WAC1-wlan-view] calibrate sensitivity high
```

#配置调优信道集合和调优带宽。

```
[WAC1-wlan-view] regulatory-domain-profile name HCIE
[WAC1-wlan-regulate-domain-HCIE] dca-channel 5g bandwidth 40mhz
[WAC1-wlan-regulate-domain-HCIE] dca-channel 2.4g channel-set 1,5,9,13
[WAC1-wlan-regulate-domain-HCIE] dca-channel 5g channel-set
36,40,44,48,52,56,60,64,149,153,157,161,165
[WAC1-wlan-regulate-domain-HCIE] quit
```

#配置信道环境恶化次数黑名单阈值缺省为 7。

```
[WAC1-wlan-view] calibrate environment-deterioration-blacklist threshold 7
```

步骤 9 配置调优扫描功能。

配置的空口扫描模板，将会同时对射频调优功能生效。

```
[WAC1-wlan-view] air-scan-profile name HCIE
[WAC1-wlan-air-scan-prof-HCIE] undo scan-channel-set
[WAC1-wlan-air-scan-prof-HCIE] undo scan-disable
[WAC1-wlan-air-scan-prof-HCIE] scan-channel-set country-channel
[WAC1-wlan-air-scan-prof-HCIE] scan-interval 12000
[WAC1-wlan-air-scan-prof-HCIE] scan-period 80
[WAC1-wlan-air-scan-prof-HCIE] quit
```

#将空口扫描模板绑定到 2 GHz 或 5 GHz 射频模板。

```
[WAC1-wlan-view] radio-2g-profile name HCIE-2.4GHz
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] air-scan-profile HCIE
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] quit
[WAC1-wlan-view] radio-5g-profile name HCIE-5GHz
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] air-scan-profile HCIE
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] quit
```

步骤 10 检查射频调优配置结果。

查看生效的调优信道和调优带宽。

```
[WAC1] display wlan calibrate channel-set ap-group name HCIE
AP group      : HCIE
Country code  : CN
-----
Radio band  Bandwidth      Channel Set
-----
2.4G        20MHz                1,5,9,13
5G          40MHz                36-40,44-48,52-56,60-64,149-153,157-161
-----
[WAC1]
```

查看 AP 信道和发送功率是否使能自动选择功能。

```
[WAC1] display ap config-info ap-id 0
-----
AP MAC      : 30fd-65f8-fd40
```

AP SN : 2102351TYR10L4004310
AP type : AP7060DN
AP name : ap1
AP group : HCIE
AP branch group :
Country code : CN

Radio 0 configurations:

Radio enable : yes
Work mode : normal
WDS mode : -
Mesh mode : -
Radio band : 2.4G
Radio type : 11ax
Flexible radio switch : on
Config channel/bandwidth : -/20M
Actual channel/bandwidth : 6/20M
Config EIRP : 127
Actual EIRP : 9
Maximum EIRP : 28

VAP configurations:

WLAN ID 1:

SSID : HCIE-Lab
Forward mode : direct-forward
Authen mode : WPA2-PSK
Encrypt mode : AES
Service vlan : 11

WLAN ID 2:

SSID : HCIE-Interview
Forward mode : direct-forward
Authen mode : WPA2-PSK
Encrypt mode : AES
Service vlan : 12

Radio 1 configurations:

Radio enable : yes
Work mode : normal
WDS mode : -
Mesh mode : -
Radio band : 5G
Radio type : 11ax
Flexible radio switch : on
Config channel/bandwidth : -/20M
Actual channel/bandwidth : 161/20M
Config EIRP : 127
Actual EIRP : 10
Maximum EIRP : 29

VAP configurations:

WLAN ID 1:

SSID : HCIE-Lab
Forward mode : direct-forward
Authen mode : WPA2-PSK
Encrypt mode : AES
Service vlan : 11

WLAN ID 2:

SSID : HCIE-Interview
Forward mode : direct-forward
Authen mode : WPA2-PSK
Encrypt mode : AES
Service vlan : 12

AP system profile : default
Regulatory domain profile : HCIE
WIDS profile : default
...
Radio 0
Radio 2.4G profile : HCIE-2.4GHz
Radio 5G profile :
VAP profile
WLAN 1 : HCIE-Lab
WLAN 2 : HCIE-Interview
Mesh profile :
WDS profile :
Mesh whitelist profile :
WDS whitelist profile :
Location profile :
Radio switch : enable
Channel : -
Channel bandwidth : 20mhz
EIRP(dBm) : 127
Antenna gain(dB) : -
Coverage distance(100 m) : 3
Work mode : normal
Flexible radio switch : on
Radio frequency : 2.4G
Spectrum analysis : disable
WIDS device detect : disable
WIDS attack detect : wpa-psk wpa2-psk wapi-psk wep-share-key
WIDS contain switch : disable
Auto channel select : enable
Auto bandwidth select : enable
Auto transmit power select : enable
Reference data-analysis : enable


```
Radio 1
  Radio 5G profile           : HCIE-5GHz
  VAP profile
    WLAN 1                   : HCIE-Lab
    WLAN 2                   : HCIE-Interview
  Mesh profile              :
  WDS profile               :
  Mesh whitelist profile    :
  WDS whitelist profile     :
  Location profile          :
  Radio switch              : enable
  Channel                   : -
  Channel bandwidth        : 20mhz
  EIRP(dBm)                : 127
  Antenna gain(dB)         : -
  Coverage distance(100 m) : 3
  Work mode                 : normal
  Flexible radio switch     : on
  Radio frequency          : 5G
  Spectrum analysis        : disable
...
-----
[WAC1]
```

步骤 11 配置 AP1 和 AP2 负载均衡。

使能动态负载均衡功能，配置负载均衡的起始门限为 20 个终端，配置动态负载均衡组成员间用户数的差值门限为 5 个终端，动态负载均衡组成员的 RSSI 阈值为 -68 dBm，RSSI 差值阈值为 10 dB。

```
[WAC1-wlan-view] rrm-profile name HCIE
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] undo sta-load-balance dynamic disable
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] sta-load-balance dynamic sta-number start-threshold 20
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] sta-load-balance dynamic sta-number gap-threshold number 5
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] sta-load-balance dynamic rssi-threshold -68
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] sta-load-balance dynamic rssi-diff-gap 10
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE]
```

由于 RRM 模板已经绑定过，此处不需要再进行绑定。

步骤 12 配置智能漫游。

开启智能漫游功能，设置智能漫游的触发方式为检查 SNR，门限值设置为 20 dB，设置触发终端主动漫游切换的高差门限为 15 dB，低差值门限为 5 dB。

```
[WAC1-wlan-view] rrm-profile name HCIE
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] undo smart-roam disable
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] smart-roam roam-threshold check-snr
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] smart-roam roam-threshold snr 20
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] smart-roam snr-margin high-level-margin 15 low-level-margin 5
```

```
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] quit
[WAC1-wlan-view]
```

步骤 13 配置弱信号用户下线。

开启快速强制用户下线功能，触发方式为检查 SNR，SNR 门限值为 15 dB，强制用户下线的检测周期为 300 毫秒。

```
[WAC1-wlan-view] rrm-profile name HCIE
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] undo smart-roam quick-kickoff-threshold disable
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] smart-roam quick-kickoff-threshold check-snr
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] smart-roam quick-kickoff-threshold snr 15
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] smart-roam quick-kickoff-snr check-interval 300
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] quit
[WAC1-wlan-view]
```

步骤 14 配置用户 CAC。

配置单 AP 接入终端数量超过 40 个时，将会限制新用户接入。

```
[WAC1-wlan-view] rrm-profile name HCIE
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] uac client-number enable
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] uac client-number threshold access 40 roam 40
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] quit
```

步骤 15 配置动态 EDCA 参数调整。

使能动态 EDCA 参数调整功能，配置 BE 服务的门限值。

```
[WAC1-wlan-view] rrm-profile name HCIE
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] dynamic-edca enable
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] dynamic-edca threshold be-service 20
[WAC1-wlan-rrm-prof-HCIE] quit
```

步骤 16 配置逐包功率调整以及智能天线功能。

在 2.4 GHz 和 5 GHz 射频模板视图下，使能 AP 的逐包功率调整功能。

```
[WAC1-wlan-view] radio-2g-profile name HCIE-2.4GHz
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] power auto-adjust enable
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] quit
[WAC1-wlan-view] radio-5g-profile name HCIE-5GHz
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] power auto-adjust enable
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] quit
```

配置智能天线功能。

```
[WAC1-wlan-view] radio-2g-profile name HCIE-2.4GHz
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] smart-antenna enable
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] smart-antenna valid-per-scope high-per-threshold 90
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] smart-antenna valid-per-scope low-per-threshold 20
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] smart-antenna training-interval auto
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] smart-antenna training-mpdu-number 480
```

```
[WAC1-wlan-radio-2g-prof-HCIE-2.4GHz] quit
[WAC1-wlan-view] radio-5g-profile name HCIE-5GHz
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] smart-antenna enable
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] smart-antenna valid-per-scope high-per-threshold 90
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] smart-antenna valid-per-scope low-per-threshold 20
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] smart-antenna training-interval auto
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] smart-antenna training-mpdu-number 480
[WAC1-wlan-radio-5g-prof-HCIE-5GHz] quit
[WAC1-wlan-view]
```

4.3 结果验证

4.3.1 查看 2.4 GHz 射频模板配置信息。

#查看 2G 射频模板的配置信息和引用信息。

```
[WAC1-wlan-view] display radio-2g-profile name HCIE-2.4GHz
-----
Radio type                               : 802.11ax
Power auto adjust                         : enable
Beacon interval (TUs)                    : 100
Beamforming switch                       : disable
Support short preamble                    : support
Fragmentation threshold (Byte)           : 2346
Channel switch announcement               : enable
Channel switch mode                       : continue
Guard interval mode                      : short
802.11ax Guard interval mode              : dot8
A-MPDU switch                             : enable
HT A-MPDU length limit                   : 3
A-MSDU switch                             : auto
RTS-CTS-mode                             : rts-cts
RTS-CTS-threshold                         : 1400
802.11bg basic rate                       : 1 2
802.11bg support rate                     : 1 2 5 6 9 11 12 18 24 36 48 54
Multicast rate 2.4G                       : auto adapt
Interference detect switch                : enable
Co-channel frequency interference threshold (%) : 60
Adjacent-channel frequency interference threshold (%) : 60
Station interference threshold            : 25
WMM switch                               : enable
Mandatory switch                         : disable
Auto-off start time                       : -
Auto-off end time                         : -
Auto-off time-range                       : -
Wifi-light mode                           : signal-strength
```

```

Utmost power switch           : auto
Rrm-profile                   : HCIE
Air-scan-profile              : HCIE
Smart-antenna                 : enable
Agile-antenna-polarization    : disable
CCA threshold (dBm)          : -
High PER threshold (%)        : 90
Low PER threshold (%)         : 20
Training interval(s)         : auto
Training mpdu num            : 480
Throughput trigger training threshold (%) : 10
Autonavigation roam optimize beacon interval (TUs) : 60
VIP user bandwidth reservation ratio (%) : 20
-----
AP EDCA parameters:
-----
      ECWmax  ECWmin  AIFSN   TXOPLimit (32us)  Ack-Policy
AC_VO 3       2       1       47                normal
AC_VI 4       3       1       94                normal
AC_BE 6       4       3       0                 normal
AC_BK 10      4       7       0                 normal
-----
[WAC1-wlan-view]
    
```

4.3.2 查看 5 GHz 射频模板配置信息。

```

[WAC1-wlan-view] display radio-5g-profile name HCIE-5GHz
-----
Radio type                   : 802.11ax
Power auto adjust            : enable
Beacon interval (TUs)       : 100
Beamforming switch           : disable
Fragmentation threshold (Byte) : 2346
Channel switch announcement  : enable
Channel switch mode          : continue
Guard interval mode          : short
802.11ax guard interval mode : dot8
A-MPDU switch                : enable
HT A-MPDU length limit      : 3
VHT A-MPDU length limit     : 7
A-MSDU switch                : auto
VHT A-MSDU Max frame number : 2
RTS-CTS-mode                 : RTS-CTS
RTS-CTS-threshold           : 1400
802.11a basic rate          : 6 12 24
802.11a support rate        : 6 9 12 18 24 36 48 54
Multicast rate 5G           : auto adapt
VHT mcs                      : 9 9 9 9 9 9 9
    
```


Dynamic adjust EDCA parameter	: enable
Dynamic EDCA be-service threshold	: 20
UAC check client's SNR	: disable
UAC client's SNR threshold (dB)	: 15
UAC check client number	: enable
UAC client number access threshold	: 40
UAC client number roam threshold	: 40
Action upon reaching the UAC threshold	: SSID broadcast
Band steer deny threshold	: 0
Band steer SNR threshold (dB)	: 20
Band balance start threshold	: 100
Band balance gap threshold (%)	: 90
Client's band expire based on continuous probe counts	: 35
Station load balance	: enable
Station load balance mode	: sta-number
Station load balance RSSI threshold (dBm)	: -68
Station load balance RSSI-diff-gap threshold (dBm)	: 10
Station load balance sta-number start threshold	: 20
Station load balance sta-number gap threshold (percentage)	: -
Station load balance sta-number gap threshold (number)	: 5
Station load balance deauth fail times	: 0
Station load balance BTM fail times	: 5
Station load balance steer-restrict restrict time(s)	: 5
Station load balance steer-restrict probe threshold	: 5
Station load balance steer-restrict auth threshold	: 0
Station load balance probe-report interval(s)	: 120
BSS color switch	: enable
Spatial reuse switch	: enable
Smart-roam	: enable
Smart-roam quick kickoff	: enable
Smart-roam check SNR	: enable
Smart-roam quick kickoff check SNR	: enable
Smart-roam check rate	: disable
Smart-roam quick kickoff check rate	: disable
Smart-roam standing SNR threshold (dB)	: 25
Smart-roam SNR quick-kickoff-threshold (dB)	: 15
Smart-roam rate threshold (%)	: 20
Smart-roam rate quick-kickoff-threshold (%)	: 20
Smart-roam high level SNR margin (dB)	: 15
Smart-roam low level SNR margin (dB)	: 5
Smart-roam SNR check interval(s)	: 3
Smart-roam unable roam client expire time (min)	: 120
Smart-roam quick-kickoff SNR check interval (ms)	: 300
Smart-roam quick-kickoff SNR P-N observe time	: 6
Smart-roam quick-kickoff SNR P-N qualify time	: 4
Smart-roam advanced scan	: enable
Smart-roam quick-kickoff back off time	: 60
AMC policy	: auto-balance

```
High density AMC optimize : disable
SFN roam check high threshold (dBm) : -55
SFN roam check low threshold (dBm) : -60
SFN roam check interval (ms) : 700
SFN roam report interval (ms) : 400
SFN roam check rssi-accumulate threshold (dB) : 8
SFN roam check sta-holding times : 3
SFN roam check gap-rssi (dB) : 6
SFN roam check better-times : 2
DFS smart select : enable
DFS recover delay time (min) : 10
Multimedia air optimize : disable
Multimedia air optimize threshold
  Voice : 30
  Video : 100
-----
<WAC1>
```

4.4 配置参考

4.4.1 WAC1 的配置

```
#
 sysname WAC1
#
vlan batch 10 to 12
#
interface Vlanif10
 ip address 10.1.10.100 255.255.255.0
#
interface Ethernet0/0/47
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 port link-type trunk
 port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
interface LoopBack0
 ip address 10.10.10.10 255.255.255.255
#
ospf 1
 area 0.0.0.0
  network 10.1.10.100 0.0.0.0
  network 10.10.10.10 0.0.0.0
#
ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.10.1
#
```

```
capwap source ip-address 10.10.10.10
#
wlan
  calibrate enable auto interval 1200
  calibrate policy noise-floor
  calibrate sensitivity high
  calibrate environment-deterioration-blacklist threshold 7
  security-profile name HCIE-Lab
    security wpa2 psk pass-phrase %^%#jG+:CA\fnW/n/0"&MN]7^OhO-tEx^VORnNAW~hFC%^%# aes
  security-profile name HCIE-Interview
    security wpa2 psk pass-phrase %^%#&t1v*1v2_Ha%)3QR3Y+'z5cS0XlI3'1S%p<VPaj+%^%# aes
  ssid-profile name HCIE-Lab
    ssid HCIE-Lab
  ssid-profile name HCIE-Interview
    ssid HCIE-Interview
  vap-profile name HCIE-Lab
    service-vlan vlan-id 11
    ssid-profile HCIE-Lab
    security-profile HCIE-Lab
  vap-profile name HCIE-Interview
    service-vlan vlan-id 12
    ssid-profile HCIE-Interview
    security-profile HCIE-Interview
  regulatory-domain-profile name HCIE
    dca-channel 2.4g channel-set 1,5,9,13
    dca-channel 5g bandwidth 40mhz
  air-scan-profile name HCIE
    scan-period 80
    scan-interval 12000
  rrm-profile name HCIE
    calibrate retransmission-rate-threshold 55
    calibrate noise-floor-threshold -73
    calibrate tpc threshold -61
    calibrate min-tx-power 127
    calibrate min-tx-power radio-5g 127
    calibrate retransmission-rate-check interval 1 traffic-threshold 1500
  smart-roam roam-threshold snr 25
  smart-roam snr-margin high-level-margin 15 low-level-margin 5
  smart-roam quick-kickoff-snr check-interval 300
  uac client-number enable
  uac client-number threshold access 40 roam 40
  dynamic-edca enable
  sta-load-balance dynamic rssi-threshold -68
  sta-load-balance dynamic sta-number start-threshold 20
  sta-load-balance dynamic sta-number gap-threshold number 5
  dfs recover-delay 10
  dynamic-edca threshold be-service 20
  sta-load-balance dynamic rssi-diff-gap 10
```



```
radio-2g-profile name HCIE-2.4GHz
  power auto-adjust enable
  interference detect-enable
  interference co-channel threshold 60
  interference adjacent-channel threshold 60
  rrm-profile HCIE
  air-scan-profile HCIE
  interference station threshold 25
  smart-antenna enable
  smart-antenna valid-per-scope high-per-threshold 90
  smart-antenna training-mpdu-number 480
radio-5g-profile name HCIE-5GHz
  power auto-adjust enable
  interference detect-enable
  interference co-channel threshold 60
  interference adjacent-channel threshold 60
  rrm-profile HCIE
  air-scan-profile HCIE
  interference station threshold 25
  smart-antenna enable
  smart-antenna valid-per-scope high-per-threshold 90
  smart-antenna training-mpdu-number 480
ap-group name HCIE
  regulatory-domain-profile HCIE
  radio 0
    radio-2g-profile HCIE-2.4GHz
    vap-profile HCIE-Lab wlan 1
    vap-profile HCIE-Interview wlan 2
    calibrate auto-bandwidth-select enable
  radio 1
    radio-5g-profile HCIE-5GHz
    vap-profile HCIE-Lab wlan 1
    vap-profile HCIE-Interview wlan 2
    calibrate auto-bandwidth-select enable
  radio 2
    radio-5g-profile HCIE-5GHz
    vap-profile HCIE-Lab wlan 1
    vap-profile HCIE-Interview wlan 2
ap-id 0 type-id 100 ap-mac 30fd-65f8-fd40 ap-sn 2102351TYR10L4004310
  ap-name ap1
  ap-group HCIE
ap-id 1 type-id 115 ap-mac f4de-af36-b300 ap-sn 2102352UBR10L6001295
  ap-name ap2
  ap-group HCIE
ap-id 2 type-id 43 ap-mac f02f-a75e-5740 ap-sn 21500826412SH1906275
  ap-name ap3
  ap-group HCIE
provision-ap
```

```
#  
return  
<WAC1>
```

4.4.2 Core-SW 的配置

```
#  
sysname Core-SW  
#  
vlan batch 10 to 12 99  
#  
ip pool ap1  
gateway-list 10.1.10.1  
network 10.1.10.0 mask 255.255.255.0  
excluded-ip-address 10.1.10.100  
option 43 sub-option 3 ascii 10.10.10.10  
#  
ip pool ap2  
gateway-list 10.1.100.1  
network 10.1.100.0 mask 255.255.255.0  
excluded-ip-address 10.1.100.100  
option 43 sub-option 3 ascii 100.100.100.100  
#  
ip pool lab1  
gateway-list 10.1.11.1  
network 10.1.11.0 mask 255.255.255.0  
#  
ip pool interview1  
gateway-list 10.1.12.1  
network 10.1.12.0 mask 255.255.255.0  
#  
ip pool lab2  
gateway-list 10.1.110.1  
network 10.1.110.0 mask 255.255.255.0  
#  
ip pool interview2  
gateway-list 10.1.120.1  
network 10.1.120.0 mask 255.255.255.0  
#  
interface Vlanif10  
ip address 10.1.10.1 255.255.255.0  
dhcp select global  
#  
interface Vlanif11  
ip address 10.1.11.1 255.255.255.0  
dhcp select global  
#  
interface Vlanif12
```

```
ip address 10.1.12.1 255.255.255.0
dhcp select global
#
interface Vlanif99
ip address 10.1.99.1 255.255.255.252
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
undo port trunk allow-pass vlan 1
port trunk allow-pass vlan 10 to 14
#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
undo port trunk allow-pass vlan 1
port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
interface GigabitEthernet0/0/3
port link-type trunk
undo port trunk allow-pass vlan 1
port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
interface GigabitEthernet0/0/7
port link-type access
port default vlan 99
#
ospf 1
area 0.0.0.0
network 10.1.10.1 0.0.0.0
network 10.1.11.1 0.0.0.0
network 10.1.12.1 0.0.0.0
network 10.1.99.1 0.0.0.0
#
return
<Core-SW>
```

4.4.3 Agg1 的配置

```
#
sysname Agg1
#
vlan batch 10 to 12
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
```

```
port trunk pvid vlan 10
port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
interface GigabitEthernet0/0/3
port link-type trunk
port trunk pvid vlan 10
port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
return
<Agg1>
```

4.4.4 Agg2 的配置

```
#
sysname Agg2
#
vlan batch 10 to 12
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk pvid vlan 10
port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
return
<Agg2>
```

4.4.5 AR1 的配置

```
#
sysname AR1
#
interface GigabitEthernet0/0/1
undo portswitch
ip address 10.1.99.2 255.255.255.252
#
interface GigabitEthernet0/0/2
undo portswitch
ip address 20.1.1.1 255.255.255.252
#
ospf 1
area 0.0.0.0
network 10.1.99.2 0.0.0.0
#
return
```

<AR1>

5 WLAN 安全实验

5.1 实验介绍

5.1.1 关于本实验

本实验通过 WLAN 不同的安全策略配置实验，让学员掌握华为 WLAN 安全组网相关部署。

5.1.2 实验目的

- 掌握 WLAN 802.1X 认证配置。
- 掌握 WLAN Portal 认证配置。
- 掌握 WLAN Navi AC 认证配置。

5.1.3 实验组网介绍

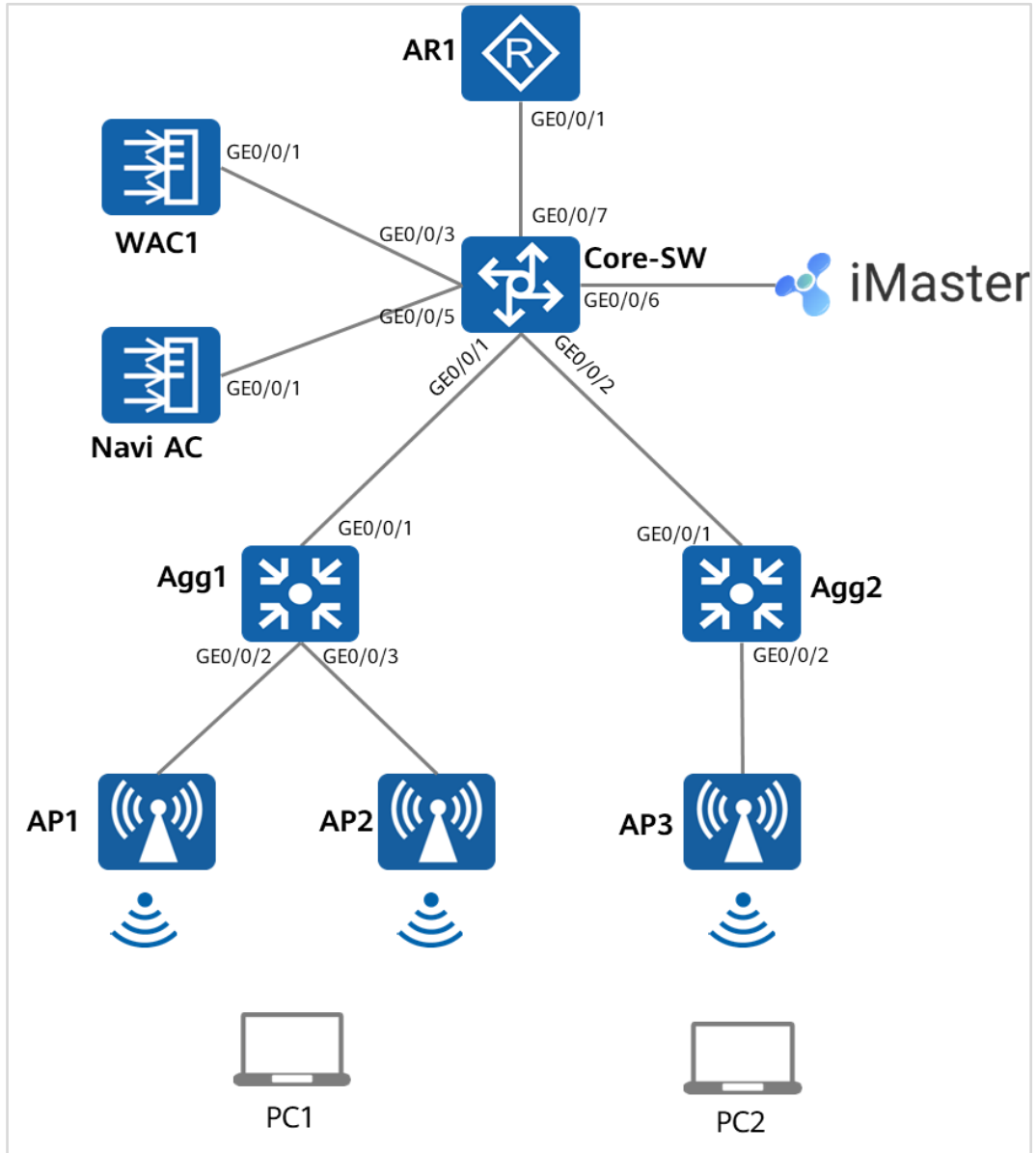


图5-1 WLAN 安全实验拓扑图

5.1.4 实验规划

根据现有场景，Agg1 和 Agg2 是 PoE 交换机，iMaster-NCE Campus 作为 RADIUS 服务器。PC 访问 SSID: HCIE-Lab 需通过 802.1X 认证，访问 HCIE-Interview 需通过 MAC 优先的 Portal 认证。

网络环境中存在非法 AP，需要采取一定的安全措施，防止非法 AP 影响 WLAN 网络，AP3 作为监视 AP，提供 WIPS/WIDS 功能。

同时，为了加强管理员账号管理，使用 HWTACAS 来实现不同管理员访问设备有不同的权限。

表5-1 VLAN 参数规划

设备	端口	端口类型	VLAN参数
Core-SW	GE0/0/1	Trunk	PVID: 1 Allow-pass: VLAN 10 11 12
	GE0/0/2	Trunk	PVID: 1 Allow-pass: VLAN 10 11 12
	GE0/0/3	Trunk	PVID: 1 Allow-pass: VLAN 10 11 12
	GE0/0/5	Trunk	PVID: 1 Allow-pass: VLAN 10 11 12
	GE0/0/6	Access	PVID: 4090
	GE0/0/7	Access	PVID: 99
Agg1	GE0/0/1	Trunk	PVID: 1 Allow-pass: VLAN 10 11 12
	GE0/0/2	Trunk	PVID: 10 Allow-pass: VLAN 10 11 12
	GE0/0/3	Trunk	PVID: 10 Allow-pass: VLAN 10 11 12
Agg2	GE0/0/1	Trunk	PVID: 1 Allow-pass: VLAN 10 11 12
	GE0/0/2	Trunk	PVID: 10 Allow-pass: VLAN 10 11 12
WAC1	GE0/0/1	Trunk	PVID: 10 Allow-pass: VLAN 10 11 12
WAC2	GE0/0/1	Trunk	PVID: 10 Allow-pass: VLAN 10 11 12

表5-2 IP 地址规划

设备	端口	IP地址
Core-SW	VLANif 10	10.1.10.1/24
	VLANif 11	10.1.11.1/24
	VLANif 12	10.1.12.1/24

设备	端口	IP地址
	VLANif 99	10.1.99.1/30
	VLANif 4090	192.168.9.1/24
WAC1	VLANif 10	10.1.10.100/24
	Loopback 0	10.10.10.10/32
WAC2 (Navi AC)	VLANif 10	10.1.10.99/24
	Loopback 0	100.100.100.100/32
AR1	GE0/0/1	10.1.199.2/30
	GE0/0/2	20.1.1.1/30

5.2 实验任务配置

5.2.1 配置思路

- 配置基础网络互通，保证设备间的二层、三层互通。
- 配置 AP 上线。
- 配置 WLAN 业务。
- 配置 802.1X 认证。
- 配置 Portal 认证。
- 配置 MAC 认证。
- 配置 Navi AC 功能。
- 配置认证逃生功能。
- 配置 WIDS 功能。
- 配置 WIPS 功能。

5.2.2 配置步骤

步骤 1 配置二层网络。

配置交换机，创建 VLAN，配置交换机接口。

#在 Core-SW 上创建 VLAN10~VLAN12 和 VLAN99。

```
<Huawei>sys  
[Huawei] sysname Core-SW  
[Core-SW] vlan batch 10 to 12 99
```

#配置 Core-SW 端口类型及所属 VLAN。

```
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/1
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/2
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/2] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/3
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/3] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/5
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/5] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/5] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/5] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/7
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/7] port link-type access
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/7] port default vlan 99
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/7] quit
```

#在 Agg1 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[Huawei] sysname Agg1
[Agg1] vlan batch 10 to 12
[Agg1] interface GigabitEthernet 0/0/1
[Agg1-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Agg1-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Agg1-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[Agg1] interface GigabitEthernet 0/0/2
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] port trunk pvid vlan 10
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] quit
#
[Agg1] interface GigabitEthernet 0/0/3
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] port trunk pvid vlan 10
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] quit
```

#在 Agg2 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[Huawei] sysname Agg2
[Agg2] vlan batch 10 to 12
```

```
[Agg2] interface GigabitEthernet 0/0/1
[Agg2-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Agg2-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Agg2-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[Agg2] interface GigabitEthernet 0/0/2
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] port trunk pvid vlan 10
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

#在 WAC1 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[WAC1] vlan batch 10 to 12
[WAC1] interface GigabitEthernet 0/0/1
[WAC1-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[WAC1-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[WAC1-GigabitEthernet0/0/1] quit
```

#在 WAC2 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[WAC2] vlan batch 10 to 12
[WAC2] interface GigabitEthernet 0/0/1
[WAC2-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[WAC2-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[WAC2-GigabitEthernet0/0/1] quit
```

步骤 2 配置 IP 地址。

配置设备的 IP 地址。

在 Core-SW 上配置 IP 地址。

```
[Core-SW] interface Vlanif 10
[Core-SW-Vlanif10] ip address 10.1.10.1 24
[Core-SW-Vlanif10] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 11
[Core-SW-Vlanif11] ip address 10.1.11.1 24
[Core-SW-Vlanif11] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 12
[Core-SW-Vlanif12] ip address 10.1.12.1 24
[Core-SW-Vlanif12] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 99
[Core-SW-Vlanif99] ip address 10.1.99.1 30
[Core-SW-Vlanif99] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 4090
[Core-SW-Vlanif4090] ip address 192.168.9.1 24
[Core-SW-Vlanif4090] quit
```

#查看 Core-SW 上的 IP 地址。

```
[Core-SW] display ip interface brief
*down: administratively down
^down: standby
(l): loopback
(s): spoofing
(E): E-Trunk down
The number of interface that is UP in Physical is 10
The number of interface that is DOWN in Physical is 0
The number of interface that is UP in Protocol is 9
The number of interface that is DOWN in Protocol is 1
```

Interface	IP Address/Mask	Physical	Protocol
Vlanif10	10.1.10.1/24	up	up
Vlanif11	10.1.11.1/24	up	up
Vlanif12	10.1.12.1/24	up	up
Vlanif99	10.1.99.1/30	up	up
Vlanif4090	192.168.9.1/24	up	up

```
[Core-SW]
```

#WAC1 上配置 IP 地址。

```
[WAC1] interface Vlanif 10
[WAC1-Vlanif10] ip address 10.1.10.100 24
[WAC1-Vlanif10] quit
#
[WAC1] interface LoopBack 0
[WAC1-LoopBack0] ip address 10.10.10.10 32
[WAC1-LoopBack0] quit
```

#WAC2 上配置 IP 地址。

```
[WAC2] interface Vlanif 10
[WAC2-Vlanif10] ip address 10.1.10.99 24
[WAC2-Vlanif10] quit
#
[WAC1] interface LoopBack 0
[WAC1-LoopBack0] ip address 100.100.100.100 32
[WAC1-LoopBack0] quit
```

AR1 上配置 IP 地址。

```
[AR1] interface GigabitEthernet 0/0/1
[AR1-GigabitEthernet0/0/1] ip address 10.1.99.2 30
[AR1-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[AR1] interface GigabitEthernet 0/0/2
[AR1-GigabitEthernet0/0/2] ip address 20.1.1.1 30
[AR1-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

步骤 3 配置路由。

配置动态路由，实现内部网络互通，本方案使用 OSPF 路由协议。

#在 Core-SW 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[Core-SW] ospf 1
[Core-SW-ospf-1] area 0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.10.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.11.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.12.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.99.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<Core-SW>
```

#在 WAC1 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[WAC1] ospf 1
[WAC1-ospf-1] area 0
[WAC1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.10.100 0.0.0.0
[WAC1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.10.10.10 0.0.0.0
[WAC1-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<WAC1>
```

#在 WAC2 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[WAC2] ospf 1
[WAC2-ospf-1] area 0
[WAC2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.10.99 0.0.0.0
[WAC2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 100.100.100.100 0.0.0.0
[WAC2-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<WAC2>
```

#在 AR1 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[AR1] ospf 1
[AR1-ospf-1] area 0
[AR1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.99.2 0.0.0.0
[AR1-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<AR1>
```

下发默认路由，实现内部终端能够访问互联网。

#在 AR1 上下发默认路由。

```
[AR1-ospf-1] default-route-advertise always
[AR1-ospf-1] quit
[AR1]
```

步骤 4 创建 DHCP 地址池。

#在 Core-SW 上创建 AP 的 DHCP 地址池。

```
[Core-SW] dhcp enable
[Core-SW] ip pool ap1
[Core-SW-ip-pool-ap1] network 10.1.10.0 mask 24
```

```
[Core-SW-ip-pool-ap1] gateway-list 10.1.10.1
[Core-SW-ip-pool-ap1] excluded-ip-address 10.1.10.99 10.1.10.100
[Core-SW-ip-pool-ap1] option 43 sub-option 3 ascii 10.10.10.10
[Core-SW-ip-pool-ap1] quit
```

#在 Core-SW 上创建 HCIE-Lab 的 DHCP 地址池。

```
[Core-SW] ip pool lab
[Core-SW-ip-pool-lab] network 10.1.11.0 mask 24
[Core-SW-ip-pool-lab] gateway-list 10.1.11.1
[Core-SW-ip-pool-lab] quit
```

#在 Core-SW 上创建 HCIE-Interview 的 DHCP 地址池。

```
[Core-SW] ip pool interview
[Core-SW-ip-pool-interview] network 10.1.12.0 mask 24
[Core-SW-ip-pool-interview] gateway-list 10.1.12.1
[Core-SW-ip-pool-interview] quit
```

#在 Core-SW 接口下使能 DHCP 全局功能。

```
[Core-SW] interface Vlanif 10
[Core-SW-Vlanif10] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif10] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 11
[Core-SW-Vlanif11] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif11] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 12
[Core-SW-Vlanif12] dhcp select global
[Core-SW-Vlanif12] quit
#
```

#查看 DHCP 地址池。

```
[Core-SW] display ip pool
-----
Pool-name       : ap1
Pool-No        : 0
Lease           : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Position       : Local
Status         : Unlocked
Gateway-0      : 10.1.10.1
Network        : 10.1.10.0
Mask           : 255.255.255.0
VPN instance   : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total      : 253      Used      : 3
                  Idle       : 249      Expired   : 0
                  Conflict    : 0        Disabled  : 1
-----
Pool-name       : lab1
```

```
Pool-No          : 2
Lease            : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Position         : Local
Status           : Unlocked
Gateway-0       : 10.1.11.1
Network         : 10.1.11.0
Mask             : 255.255.255.0
VPN instance     : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total      : 253      Used      : 1
                   Idle       : 252      Expired   : 0
                   Conflict    : 0        Disabled  : 0
-----
Pool-name        : interview1
Pool-No          : 3
Lease            : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Position         : Local
Status           : Unlocked
Gateway-0       : 10.1.12.1
Network         : 10.1.12.0
Mask             : 255.255.255.0
VPN instance     : --
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total      : 253      Used      : 4
                   Idle       : 249      Expired   : 1
                   Conflict    : 0        Disabled  : 0

[Core-SW]
```

步骤 5 配置 AP 上线。

#在 WAC1 上配置 CAPWAP 源地址（VRRP 组虚拟 IP 地址）。

```
[WAC1] capwap source ip-address 10.10.10.10
```

#在 WAC1 上创建域管理模板，默认国家代码是中国（如果设备在中国以外地区则需要改成对应的国家码）。

```
[WAC1] wlan
[WAC1-wlan-view] regulatory-domain-profile name HCIE
[WAC1-wlan-regulate-domain-HCIE] country-code CN
[WAC1-wlan-regulate-domain-HCIE] quit
```

#在 WAC1 上创建 AP 组，并绑定域管理模板。

```
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] regulatory-domain-profile HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] quit
```

#在 WAC1 上添加 AP 的 MAC 地址（MAC 地址请使用实际环境中的 AP MAC 地址）。

```
[WAC1-wlan-view] ap-mac 30fd-65f8-fd40
[WAC1-wlan-ap-0] ap-name ap1
[WAC1-wlan-ap-0] ap-group HCIE
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... Done.
[WAC1-wlan-ap-0] quit
#
[WAC1-wlan-view] ap-mac f4de-af36-b300
[WAC1-wlan-ap-1] ap-name ap2
[WAC1-wlan-ap-1] ap-group HCIE
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... Done.
[WAC1-wlan-ap-1] return
#
[WAC1-wlan-view] ap-mac f02f-a75e-5740
[WAC1-wlan-ap-2] ap-name ap3
[WAC1-wlan-ap-2] ap-group HCIE
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... Done.
[WAC2-wlan-ap-0] quit
```

查看 WAC1 的 AP 状态。

```
<WAC1> display ap all
Total AP information:
nor          : normal          [3]
ExtraInfo    : Extra information
P            : insufficient power supply
-----
ID MAC      Name  Group  IP           Type              State STA Uptime ExtraInfo
-----
0  30fd-65f8-fd40  ap1  HCIE  10.1.10.216  AP7060DN         nor  0  48S  P
1  f4de-af36-b300  ap2  HCIE  10.1.10.189  AirEngine5760-10 nor  0  42S  -
3  f02f-a75e-5740  ap3  HCIE  10.1.100.155 AP4030DN         nor  0  9S   -
-----
Total: 3
<WAC1>
```

步骤 6 配置 WAC1 的 WLAN 业务参数。

创建安全模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview 分别使用不同的认证方式。

#在 WAC1 上创建 HCIE-Lab 安全模板，采用 dot1x 认证。

```
[WAC1-wlan-view] security-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Lab] security wpa2 dot1x aes
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Lab] quit
```


#在 WAC1 上创建 HCIE-Interview 安全模板，采用 Portal 认证需配置为 open 认证方式。

```
[WAC1-wlan-view] security-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Interview] security open
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE-Interview] quit
```

创建 SSID 模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview。

#在 WAC1 上创建 HCIE-Lab 的 SSID 模板。

```
[WAC1-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] ssid HCIE-Lab
Info: This operation may take a few seconds, please wait.done.
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] quit
[WAC1-wlan-view]
```

#在 WAC1 上创建 HCIE-Interview 的 SSID 模板。

```
[WAC1-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] ssid HCIE-Interview
Info: This operation may take a few seconds, please wait.done.
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] quit
[WAC1-wlan-view]
```

创建 VAP 模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview。

#在 WAC1 上创建 HCIE-Lab 的 VAP 模板。

```
[WAC1-wlan-view] vap-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] forward-mode direct-forward
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] service-vlan vlan-id 11
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] security-profile HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] ssid-profile HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] quit
```

#在 WAC1 上创建 HCIE-Interview 的 VAP 模板。

```
[WAC1-wlan-view] vap-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] forward-mode direct-forward
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] service-vlan vlan-id 12
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] security-profile HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] ssid-profile HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] quit
```

#将 VAP 模板应用到 AP 组下。

在 WAC1 上应用 HCIE-Lab 和 HCIE-Interview 的 VAP 模板。

```
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] vap-profile HCIE-Lab wlan 1 radio all
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] vap-profile HCIE-Interview wlan 2 radio all
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] quit
[WAC1-wlan-view]
```

查看 VAP 射频情况。

#在 WAC1 上查看 VAP 射频情况。

```

<WAC1> display vap all
Info: This operation may take a few seconds, please wait.
WID: WLAN ID
-----
AP ID  AP name  RfID  WID  BSSID           Status  Auth type      STA  SSID
-----
0      ap1      0     1    30FD-65F8-FD40  ON      WPA2+802.1X   0    HCIE-Lab
0      ap1      0     2    30FD-65F8-FD41  ON      Open+Portal    0    HCIE-Interview
0      ap1      1     1    30FD-65F8-FD50  ON      WPA2+802.1X   0    HCIE-Lab
0      ap1      1     2    30FD-65F8-FD51  ON      Open+Portal    0    HCIE-Interview
1      ap2      0     1    F4DE-AF36-B300  ON      WPA2+802.1X   0    HCIE-Lab
1      ap2      0     2    F4DE-AF36-B301  ON      Open+Portal    0    HCIE-Interview
1      ap2      1     1    F4DE-AF36-B310  ON      WPA2+802.1X   0    HCIE-Lab
1      ap2      1     2    F4DE-AF36-B311  ON      Open+Portal    0    HCIE-Interview
2      ap3      0     1    F02F-A75E-5740  ON      WPA2+802.1X   0    HCIE-Lab
2      ap3      0     2    F02F-A75E-5741  ON      Open+Portal    0    HCIE-Interview
2      ap3      1     1    F02F-A75E-5750  ON      WPA2+802.1X   0    HCIE-Lab
2      ap3      1     2    F02F-A75E-5751  ON      Open+Portal    1    HCIE-Interview
-----
Total: 12
<WAC1>
    
```

步骤 7 配置 802.1x 认证。

配置 RADIUS 认证参数。

#创建 RADIUS 服务器模板。

```

[WAC1] radius-server template HCIE
[WAC1-radius-HCIE] radius-server shared-key cipher Huawei@123
[WAC1-radius-HCIE] radius-server authentication 172.21.59.102 1812
[WAC1-radius-HCIE] radius-server accounting 172.21.59.102 1813
[WAC1-radius-HCIE] quit
    
```

#创建 RADIUS 方式的认证方案。

```

[WAC1] aaa
[WAC1-aaa] authentication-scheme HCIE
[WAC1-aaa-authen-HCIE] authentication-mode radius
[WAC1-aaa-authen-HCIE] quit
#
[WAC1-aaa] accounting-scheme HCIE
[WAC1-aaa-accounting-HCIE] accounting-mode radius
[WAC1-aaa-accounting-HCIE] quit
[WAC1-aaa] quit
    
```

配置 802.1X 接入模板，管理 802.1X 接入控制参数。

#创建名为“HCIE”的 802.1X 接入模板，配置认证方式为 EAP 中继模式。

```

[WAC1] dot1x-access-profile name HCIE
[WAC1-dot1x-access-profile-HCIE] dot1x authentication-method eap
    
```

```
[WAC1-dot1x-access-profile-HCIE] quit
[WAC1]
```

创建名为“HCIE-Lab”的认证模板，并引用 802.1X 接入模板、认证方案和 RADIUS 服务器模板。

```
[WAC1] authentication-profile name HCIE-Lab
[WAC1-authentication-profile-HCIE-Lab] dot1x-access-profile HCIE
[WAC1-authentication-profile-HCIE-Lab] authentication-scheme HCIE
[WAC1-authentication-profile-HCIE-Lab] accounting-scheme HCIE
[WAC1-authentication-profile-HCIE-Lab] radius-server HCIE
[WAC1-authentication-profile-HCIE-Lab] quit
```

将认证模板绑定到 VAP 模板下。

```
[WAC1] wlan
[WAC1-wlan-view] vap-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] authentication-profile HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] quit
```

步骤 8 配置 Portal 参数。

#配置 URL 模板。

```
[WAC1] url-template name HCIE
[WAC1-url-template-HCIE] url https://172.21.59.102:19008/portal
[WAC1-url-template-HCIE] url-parameter device-mac lsw-mac redirect-url redirect-url ssid ssid user-
ipaddress uaddress user-mac umac
[WAC1-url-template-HCIE] quit
```

#创建 Portal 服务器模板。

```
[WAC1]web-auth-server HCIE
[WAC1-web-auth-server-HCIE] server-ip 172.21.59.102
[WAC1-web-auth-server-HCIE] port 50200
[WAC1-web-auth-server-HCIE] shared-key cipher Huawei@123
[WAC1-web-auth-server-HCIE] url https://172.21.59.102:19008/portal
[WAC1-web-auth-server-HCIE] url-template HCIE
[WAC1-web-auth-server-HCIE] quit
```

#配置免认证模板。

```
[WAC1] free-rule-template name HCIE
[WAC1-free-rule-HCIE] free-rule 1 destination ip 10.1.11.0 mask 255.255.255.0
[WAC1-free-rule-HCIE] free-rule 2 destination ip 10.1.12.0 mask 255.255.255.0
[WAC1-free-rule-HCIE] free-rule 3 destination ip 172.21.59.102 mask 255.255.128.0
[WAC1-free-rule-HCIE] quit
```

#配置 Portal 认证模板。

```
[WAC1] portal-access-profile name HCIE
[WAC1-portal-access-profile-HCIE] web-auth-server HCIE direct
[WAC1-portal-access-profile-HCIE] quit
```

#创建名为“HCIE-Interview”的认证模板，并引用 portal 接入模板、认证方案和 RADIUS 服务器模板。

```
[WAC1] authentication-profile name HCIE-Interview
[WAC1-authentication-profile-HCIE-Interview] portal-access-profile HCIE
[WAC1-authentication-profile-HCIE-Interview] authentication-scheme HCIE
[WAC1-authentication-profile-HCIE-Interview] accounting-scheme HCIE
[WAC1-authentication-profile-HCIE-Interview] free-rule-template HCIE
[WAC1-authentication-profile-HCIE-Interview] radius-server HCIE
[WAC1-authentication-profile-HCIE-Interview] quit
```

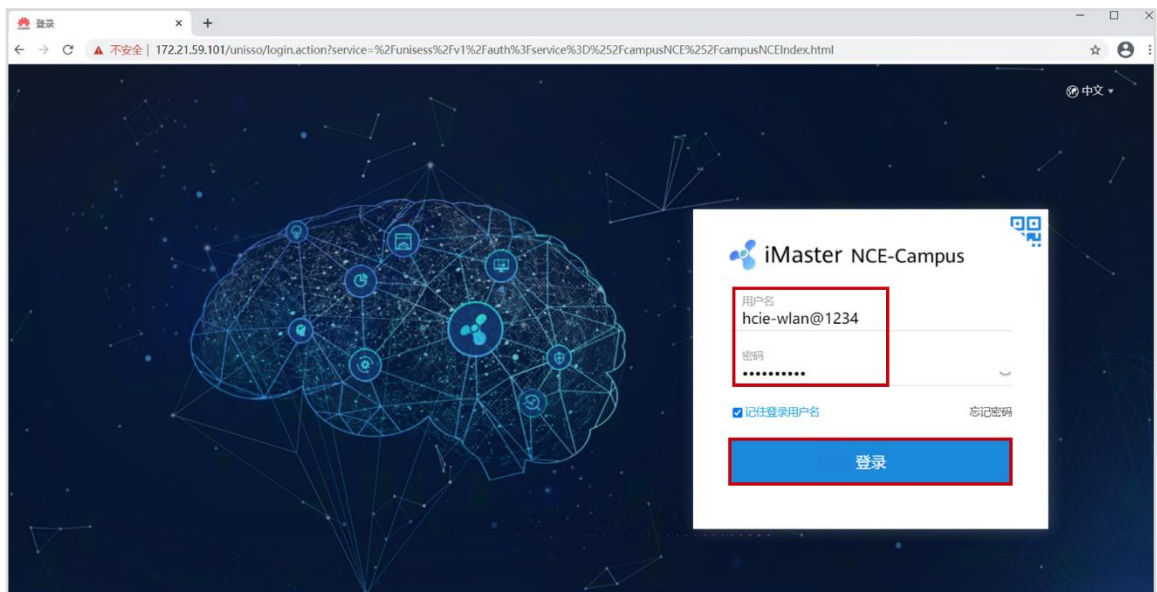
#将认证模板绑定到 VAP 模板下。

```
[WAC1] wlan
[WAC1-wlan-view] vap-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-prof- HCIE-Interview] authentication-profile HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-prof- HCIE-Interview] quit
```

步骤 9 创建用户账号。

iMaster-NCE Campus 作为 Radius 服务器，由于仅需使用 Radius 服务器功能，需要使用租户账号，来配置准入控制功能。

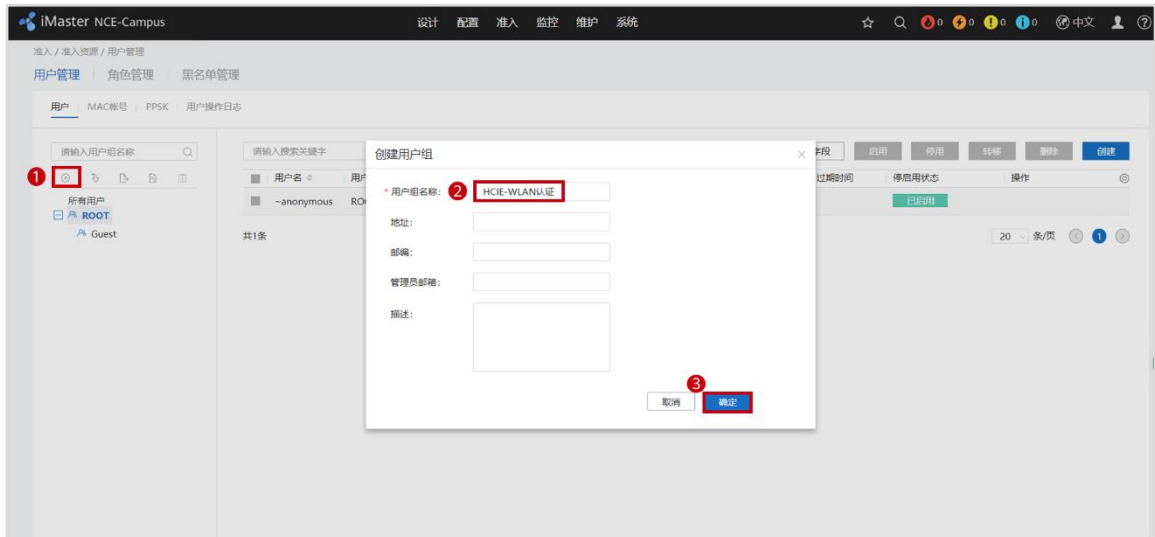
#输入租户的用户名和密码，点击登录。



#在主菜单中选择“准入 > 准入资源 > 用户管理”。



#在主菜单中选择“用户管理 > 用户”，单击⁺，添加单个用户组“HCIE-WLAN”。



#选中指定用户组，单击“创建”，可以在该用户组中增加单个用户，创建一个 HCIE-Lab 的账号，以及一个 HCIE-Interview 的账号。

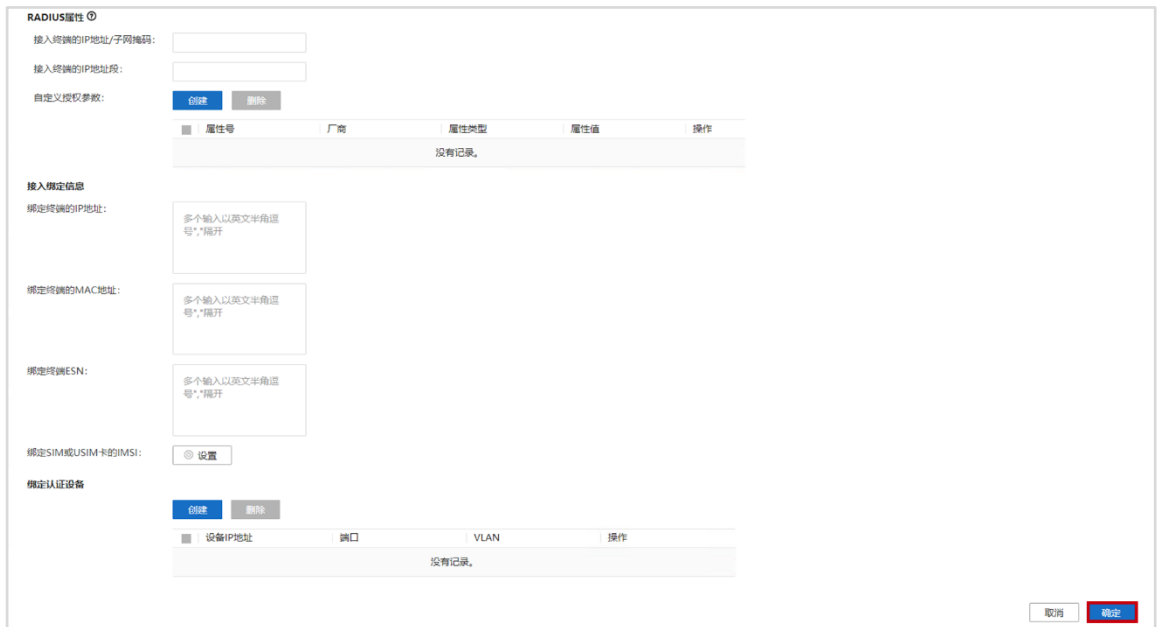
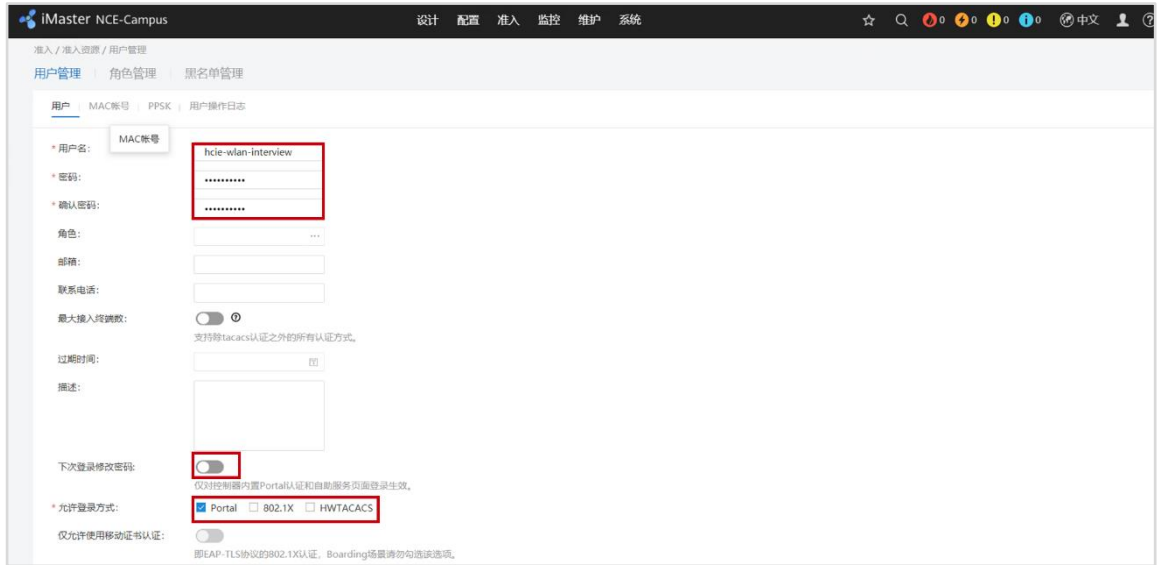
#新建用户时，建议绑定邮箱或者联系电话，以使用于用户重置密码，由于本实验环境中没有短信和邮箱网关，可以不设置。

The screenshot displays the iMaster NCE-Campus user management interface. The top navigation bar includes '设计', '配置', '准入', '监控', '维护', and '系统'. The main content area is titled '用户管理' and '黑名单管理'. The '用户' tab is active, showing a form for creating a user with the following fields:

- 用户名: hcie-wlan-lab
- 密码: [masked]
- 确认密码: [masked]
- 角色: [dropdown]
- 邮箱: [input]
- 联系电话: [input]
- 最大输入终端数: [toggle]
- 过期时间: [input]
- 描述: [text area]
- 下次登录修改密码: [toggle]
- 允许登录方式: Portal, 802.1X, HWTACACS

Below the form, there are sections for 'RADIUS属性' and '绑定信息'. The 'RADIUS属性' section includes fields for '接入终端的IP地址/子网掩码' and '接入终端的IP地址段', and a table for '自定义授权参数'. The '绑定信息' section includes fields for '绑定终端的IP地址', '绑定终端的MAC地址', '绑定终端ESN', and '绑定SIM或SIM卡的IMSI'. At the bottom right, there are '取消' and '确定' buttons.

#创建面试账号。



查看创建好的用户。



在主菜单中选择“准入 > 准入资源 > 用户管理 > 角色管理”。

#单击“创建”，可以创建单个角色。



#输入角色名称，点击“增加”。

iMaster NCE-Campus 设计 配置 准入 监控 维护 系统

准入 / 准入资源 / 用户管理

用户管理 | 角色管理 | 黑名单管理

创建

*名称:

描述:

选择帐号:

#创建角色后，单击角色名称后面的 ，单击“增加”，为角色关联用户帐号。

选择帐号

待选

用户组: 所有用户 ^ 用户 请输入名称或ESN

<input type="checkbox"/>	帐号类型	帐号	用户组
<input type="checkbox"/>	用户	~anonymous	ROOT
<input type="checkbox"/>	用户	hcie-wlan-interview	ROOT\HCIE-WLAN...
<input checked="" type="checkbox"/>	用户	hcie-wlan-lab	ROOT\HCIE-WLAN...

共3条

已选

请输入名称或ESN

<input type="checkbox"/>	帐号类型	帐号	用户组
<input type="checkbox"/>	用户	hcie-wlan-lab	ROOT\HCIE-WLAN...

共1条

#点击确定。

用户管理 | 角色管理 | 黑名单管理

创建

*名称:

描述:

选择帐号:

<input type="checkbox"/>	帐号类型	帐号	用户组	操作
<input type="checkbox"/>	用户	hcie-wlan-lab	ROOT\HCIE-WLAN认证	<input type="button" value=""/>

共1条

20 条/页 1

创建另一个角色。

准入 / 准入资源 / 用户管理

用户管理 | **角色管理** | 黑名单管理

请输入关键字

导出所有 导入 删除 **创建**

名称	描述	操作
> <input type="checkbox"/> HCIE-WLAN_Lab		<input type="checkbox"/>

共1条

20 条/页

准入 / 准入资源 / 用户管理

用户管理 | **角色管理** | 黑名单管理

创建

*名称:

描述:

选择帐号: **增加** 删除

选择帐号

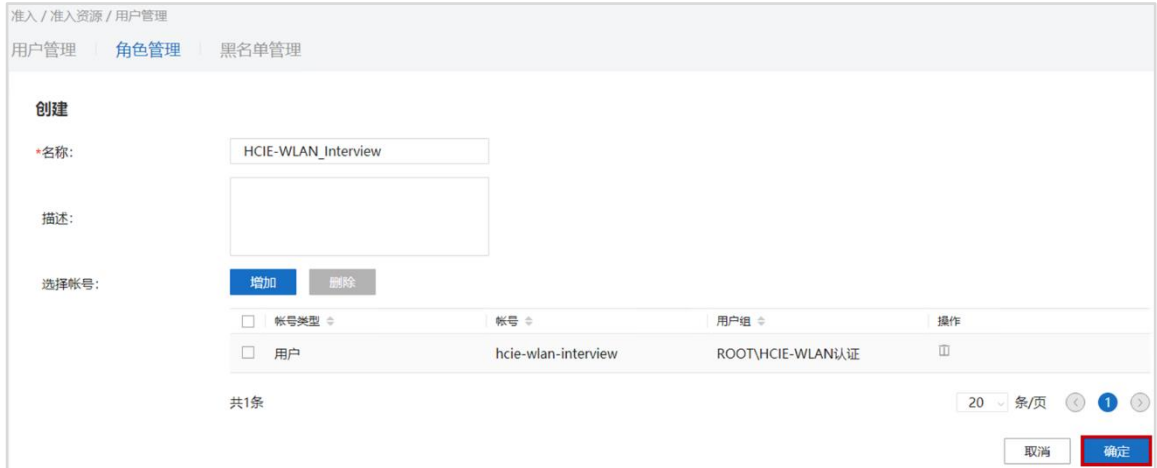
待选			已选		
帐号类型	帐号	用户组	帐号类型	帐号	用户组
<input type="checkbox"/>	用户	~anonymous	ROOT		
<input checked="" type="checkbox"/>	用户	hcie-wlan-interview	ROOT\HCIE-WLAN...	<input type="checkbox"/>	用户
<input type="checkbox"/>	用户	hcie-wlan-lab	ROOT\HCIE-WLAN...		hcie-wlan-interview
					ROOT\HCIE-WLAN...

共3条

共1条

取消 **确定**

#点击“确定”。



#查看创建好的角色。



步骤 10 配置准入设备。

使用内置服务器做认证时，需要将接入控制设备加入准入设备组。

#在主菜单中选择“准入 > 准入资源 > 准入设备 > 准入设备管理”。

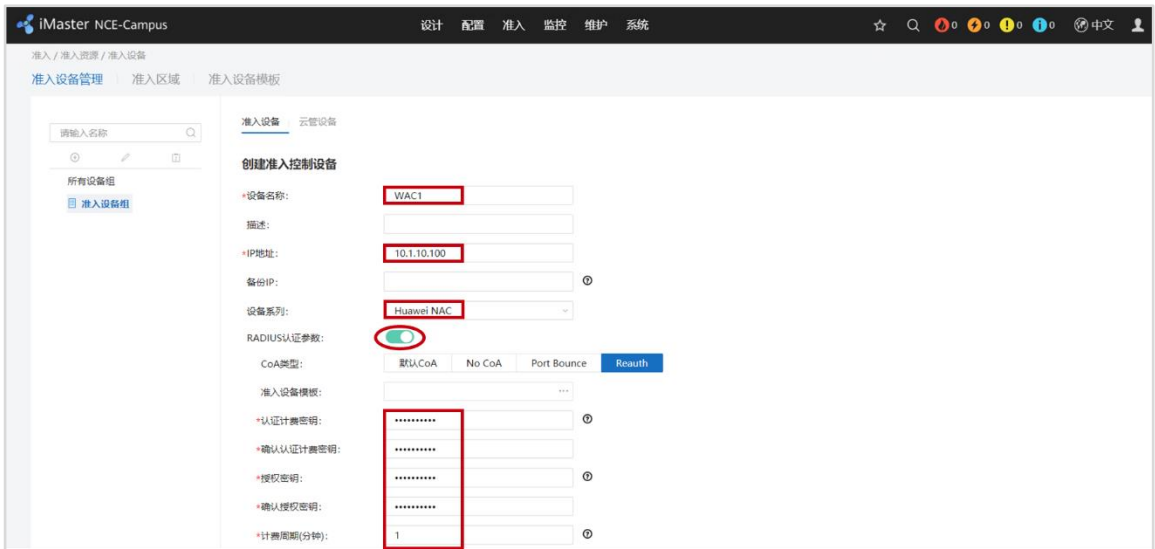


#选中已经创建好的设备组，选中“准入设备”页签，单击“创建”，添加准入设备。

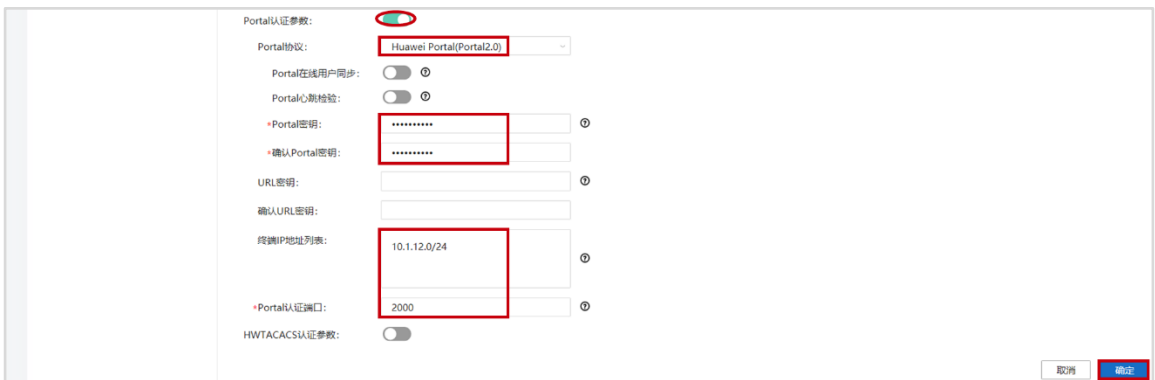


将 WAC1 添加到准入设备，打开 RADIUS 认证参数开关，配置 RADIUS 认证参数。

#注意认证计费密钥和授权密钥以及计费周期要与 WAC1 上的配置一致。

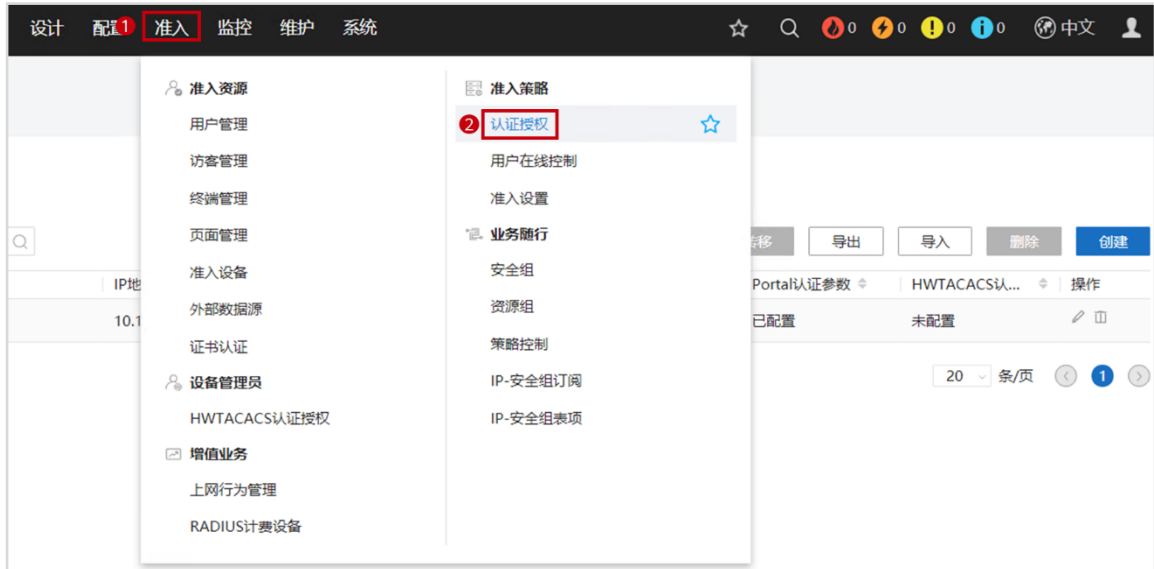


#打开 Portal 认证参数开关，配置 Portal 认证参数。



步骤 11 创建认证规则。

在主菜单中选择“准入 > 准入策略 > 认证授权 > 认证规则”。



#在主菜单中选择“准入 > 准入策略 > 认证授权 > 认证规则”。

单击“创建”，配置认证规则。认证方式选择用户接入认证。



#选择认证规则中需要匹配的项目，全部的项目都是可选的，选择的项目越多，用户需要匹配的参数就越多，而且需要全部匹配才能通过认证。

#先创建 Lab 相关的认证规则。

准入 / 准入策略 / 认证授权

认证规则 | 授权规则 | 授权结果 | 策略元素

基本信息

*名称:

描述:

认证方式: 用户接入认证 MAC认证 设备管理认证

开启Portal-HACA协议:

接入方式: WIFI 有线 蜂窝

用户信息

用户组信息匹配:

用户组:

帐号信息匹配:

角色信息匹配:

角色:

名称

HCIE-WLAN_Lab

共1条

位置信息

站点信息匹配:

使能准入设备组匹配:

接入设备类型:

设备信息匹配:

SSID匹配:

终端信息匹配:

终端IP范围:

其他信息

时间信息:

定制条件:

认证信息

RADIUS中继:

接入参数:

*数据源: 选择 移除 ?

<input type="checkbox"/>	优先级	名称	类型	操作
<input type="checkbox"/>	1	本地数据源	本地数据源	⊖

共1条 20 条/页 1

双因子认证:

优先识别协议:

优先识别协议: EAP-PEAP-MSCHAPv2协议

*认证协议:

- PAP协议(本地帐号、AD、LDAP、RADIUS Token、第三方HTTP服务器、第三方数据库)
- CHAP协议(本地帐号、第三方数据库)
- EAP-MD5协议(本地帐号、第三方数据库)
- EAP-PEAP-MSCHAPv2协议(本地帐号、AD、LDAP、第三方数据库)
- EAP-TLS协议(本地帐号、AD、LDAP)
- EAP-PEAP-GTC协议(本地帐号、AD、LDAP、RADIUS Token、第三方数据库)
- EAP-TTLS-PAP协议(本地帐号、AD、LDAP、第三方数据库)

PAP协议、CHAP协议和EAP-MD5协议为不安全协议, 请谨慎选择。
第三方数据库支持的认证协议与配置的密码加密方式有关, 请参考 [准入 > 准入资源 > 外部数据库 > 第三方数据库](#)。

高级选项

帐号不存在: 继续处理

身份认证失败: 拒绝接入

取消 确定

创建另一个认证规则，输入面试认证规则参数。

准入 / 准入策略 / 认证授权

认证规则 | 授权规则 | 授权结果 | 策略元素

创建认证规则

基本信息

*名称:

描述:

认证方式: 用户接入认证 MAC认证 设备管理认证

开启Portal-HACA协议:

接入方式: WIFI 有线 蜂窝

用户信息

用户组信息匹配:

用户组:

帐号信息匹配:

角色信息匹配:

角色:

名称

HCIE-WLAN_Interview

共1条

位置信息

站点信息匹配:

使能准入设备组匹配:

接入设备类型:

设备信息匹配:

SSID匹配:

终端信息匹配:

终端IP范围:

准入 / 准入策略 / 认证授权

认证规则 | 授权规则 | 授权结果 | 策略元素

其他信息

时间信息:

定制条件:

认证信息

RADIUS中继:

接入参数:

数据源: 选择 移除 ①

<input type="checkbox"/>	优先级	名称	类型	操作
<input type="checkbox"/>	1	本地数据源	本地数据源	⊙

共1条 20 条/页 < 1 >

双因子认证:

优先识别协议:

认证协议:

- PAP协议(本地帐号、AD、LDAP、RADIUS Token、第三方HTTP服务器、第三方数据库)
- CHAP协议(本地帐号、第三方数据库)
- EAP-MD5协议(本地帐号、第三方数据库)
- EAP-PEAP-MSCHAPv2协议(本地帐号、AD、LDAP、第三方数据库)
- EAP-TLS协议(本地帐号、AD、LDAP)
- EAP-PEAP-GTC协议(本地帐号、AD、LDAP、RADIUS Token、第三方数据库)
- EAP-TTLS-PAP协议(本地帐号、AD、LDAP、第三方数据库)

PAP协议、CHAP协议和EAP-MD5协议为不安全协议，请谨慎选择。
第三方数据库支持的认证协议与配置密码加密方式有关，请参考[准入 > 准入策略 > 外部数据源 > 第三方数据库](#)。

高级选项

帐号不存在:

身份认证失败:

取消 确定

查看创建好的认证规则。

准入 / 准入策略 / 认证授权

认证规则 | 授权规则 | 授权结果 | 策略元素

请输入名称 删除 创建

<input type="checkbox"/>	优先级	名称	认证方式	匹配条件	数据源/RAD...	认证协议	接入参数	操作
<input type="checkbox"/>	1	HCIE-WLAN...	用户接入认证	用户组: ROOT\HCIE-WLAN认证 角色: HCIE-WLAN_Lab	<数据源: 本...	EAP-PEAP-...	--	🔍 ✎ 🗑
<input type="checkbox"/>	2	HCIE-WLAN...	用户接入认证	用户组: ROOT\HCIE-WLAN认证 角色: HCIE-WLAN_Interview 终端IP范围: 10.1.12.0/24	<数据源: 本...	PAP协议(本...	--	🔍 ✎ 🗑
<input type="checkbox"/>	N	Default	HACA Portal...		<数据源: 本...	PAP协议(本...	--	🔍 ✎ 🗑

步骤 12 配置授权结果。

在主菜单中选择“准入 > 准入策略 > 认证授权 > 授权结果”。

单击“创建”，配置授权结果。不同类型设备支持的授权结果参数不同，具体支持情况参见界面说明。



#配置用户接入 HCIE-Lab 的授权结果，选择 ACL 来给予不同权限。



#点击“创建”来添加 ACL 规则。



配置 ACL，限制 HCIE-Lab 用户仅能访问实验资源，无法访问其他资源。

选择ACL

ACL | 动态ACL

* 名称:

描述:

ACL编号:

* 规则列表:

<input type="checkbox"/>	优先级	策略	协议	源IP	源端口	目的IP	目的端口	描述	操作
<input type="checkbox"/>	5	允许	Any	Any		10.1.1.1/32		允许访问...	<input type="button" value="编辑"/> <input type="button" value="删除"/>
<input type="checkbox"/>	10	禁止	Any	Any		Any		禁止访问...	<input type="button" value="编辑"/> <input type="button" value="删除"/>

共2条

选择 ACL。

选择ACL

ACL | 动态ACL

名称	描述	类型	ACL编号	操作
HCIE-Lab		高级	3001	<input type="button" value="编辑"/>

共1条

20 条/页

点击“确定”。

ACL:

IPv6 ACL:

安全组:

URL过滤:

VLAN:

应用下行流量(Mbit/s):

应用上行流量(Mbit/s):

DSCP:

强制重定向:

自定义授权参数:

属性号	厂商	属性类型	属性值	操作
没有记录。				

创建接入 HCIE-Interview 网络用户的授权结果。

准入 / 准入策略 / 认证授权

认证规则 | 授权规则 | **授权结果** | 策略元素

创建

*名称:

描述:

策略

设备管理业务:

VIP用户:
仅支持AP、LSW

ACL: X ...
支持AP、LSW、AR, 仅支持有ACL编号的ACL, 不支持编号为编号段的ACL

IPv6 ACL:
仅支持LSW, 仅支持有ACL编号的IPV6 ACL, 不支持编号为编号段的ACL

安全组:
支持LSW、FW, 改变安全组会影响当前在线用户的已有授权。

URL过滤:
仅支持AP

VLAN:
仅支持AP、LSW

#配置 ACL 参数。

选择ACL

ACL | 动态ACL

*名称:

描述:

ACL编号: ⓘ

*规则列表:

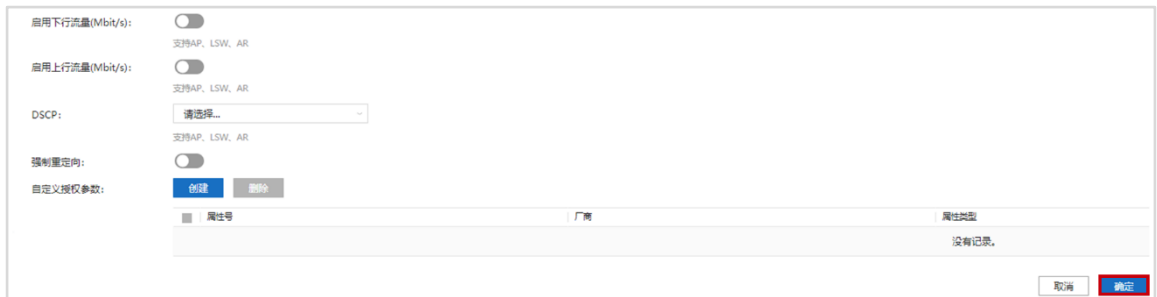
<input type="checkbox"/>	优先级	策略	协议	源IP	源端口	目的IP	目的端口	描述	操作
<input type="checkbox"/>	5	允许	Any	Any		10.2.2.2/32		允许访问面...	<input type="text"/> <input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	10	禁止	Any	Any		Any		禁止访问其...	<input type="text"/> <input type="text"/>

共2条

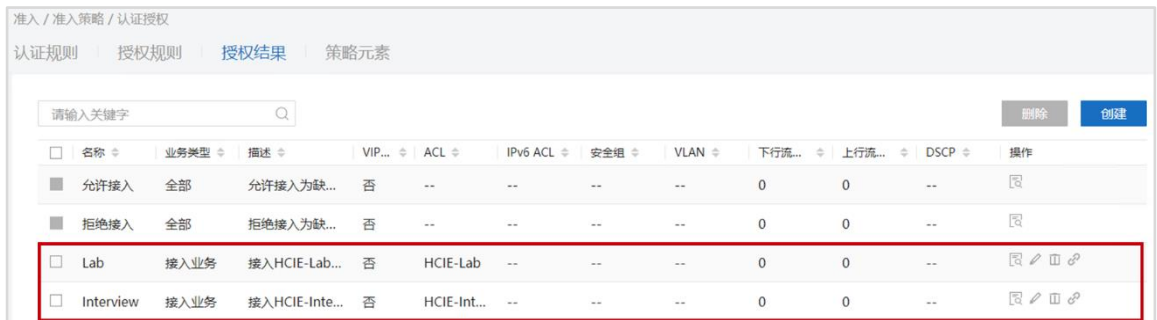
选择 ACL。



点击“确定”。



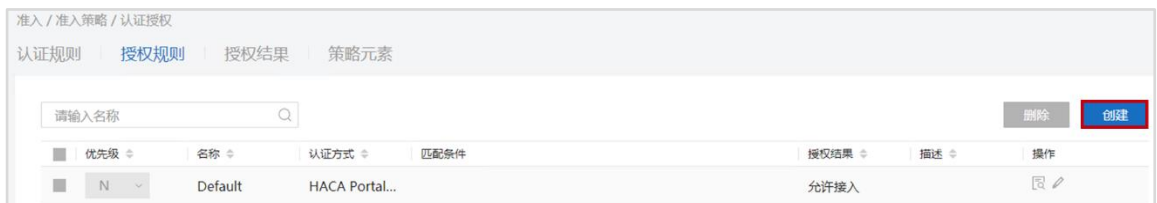
查看完成创建的授权结果。



步骤 13 创建授权规则。

在主菜单中选择“准入 > 准入策略 > 认证授权 > 授权规则”。

#单击“创建”，配置授权规则。认证方式选择用户接入认证。



配置 Lab 授权规则。

创建授权规则

基本信息

*名称: Lab

描述:

认证方式: 用户接入认证 MAC认证 设备管理认证

开启Portal-HACA协议:

接入方式: WIFI 有线 蜂窝

用户信息

用户组信息匹配:

用户组: ROOT\HCIE-WLAN认证

外部组: 选择 移除

组名称: 没有记录。 操作

帐号信息匹配:

角色信息匹配:

选择 移除

名称: 描述: 操作

HCIE-WLAN_Lab

位置信息

站点信息匹配:

准入设备组匹配:

接入设备类型: WAC

设备信息匹配:

SSID匹配:

终端信息匹配:

终端IP范围: 10.1.11.0/24

区域匹配:

协议信息

协议信息匹配:

MDM信息

MDM检查:

其他信息

时间信息:

定制条件:

认证终端已加入AD域:

授权结果

*授权结果: Lab

取消 确定

点击“创建”，配置另一条授权规则。

准入 / 准入策略 / 认证授权

认证规则 | 授权规则 | 授权结果 | 策略元素

请输入名称: [搜索] 删除 创建

优先级	名称	认证方式	匹配条件	授权结果	描述	操作
1	Lab	用户接入认证	<ul style="list-style-type: none">用户组: ROOT\HCIE-WLAN认证角色: HCIE-WLAN_Lab接入设备类型: WAC终端IP范围: 10.1.11.0/24	Lab		删除 编辑

N Default HACA Portal认证/用户接入... 允许接入 删除 编辑

配置授权规则。

创建授权规则

基本信息

*名称: Interview

描述:

认证方式: 用户接入认证 MAC认证 设备管理认证

开启Portal-HACA协议:

接入方式: WIFI 有线 蜂窝

用户信息

用户组信息匹配:

用户组: ROOT\HCIE-WLAN认证

外部组: 选择 移除

组名称	操作
没有记录。	

帐号信息匹配:

角色信息匹配:

选择 移除

名称	描述	操作
<input type="checkbox"/> HCIE-WLAN_Interview		

共1条 20 条/页 1

位置信息

站点信息匹配:

准入设备组匹配:

接入设备类型: WAC

设备信息匹配:

SSID匹配:

终端信息匹配:

终端IP范围: 10.1.12.0/24

区域匹配:

协议信息

协议信息匹配:

MDM信息

MDM检查:

其他信息

时间信息:

定制条件:

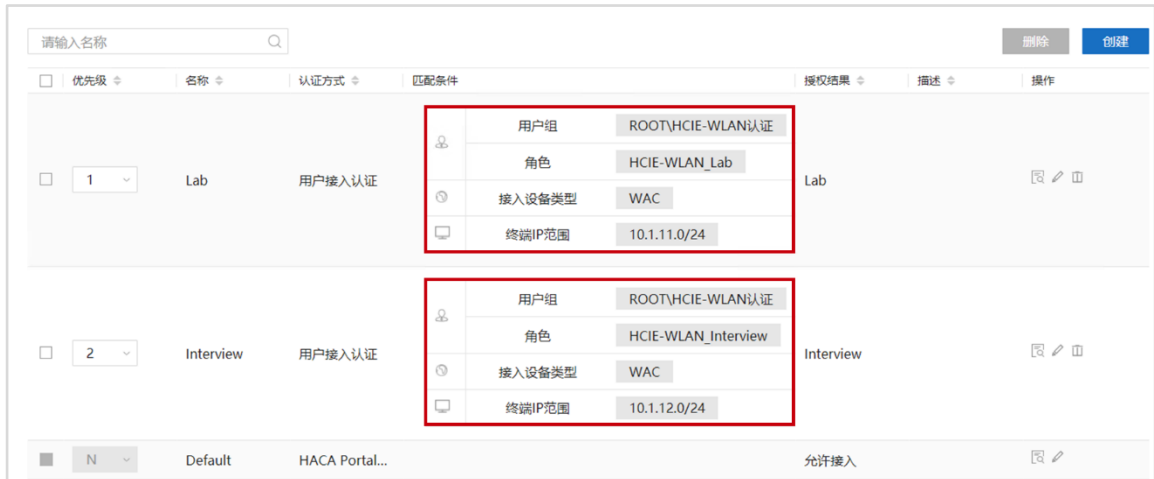
认证终端已加入AD域:

授权结果

*授权结果: Interview

取消 确定

查看完成配置的授权规则。



步骤 14 测试 802.1X 认证是否正常。

测试前需设置好 PC 的 802.1x 参数，本实验仅介绍 Win10 的设置方法。

#在“控制面板”选择“网络和 Internet > 网络和共享中心”（控制面板的“查看方式”选择“类别”时可显示“网络和 Internet”）。

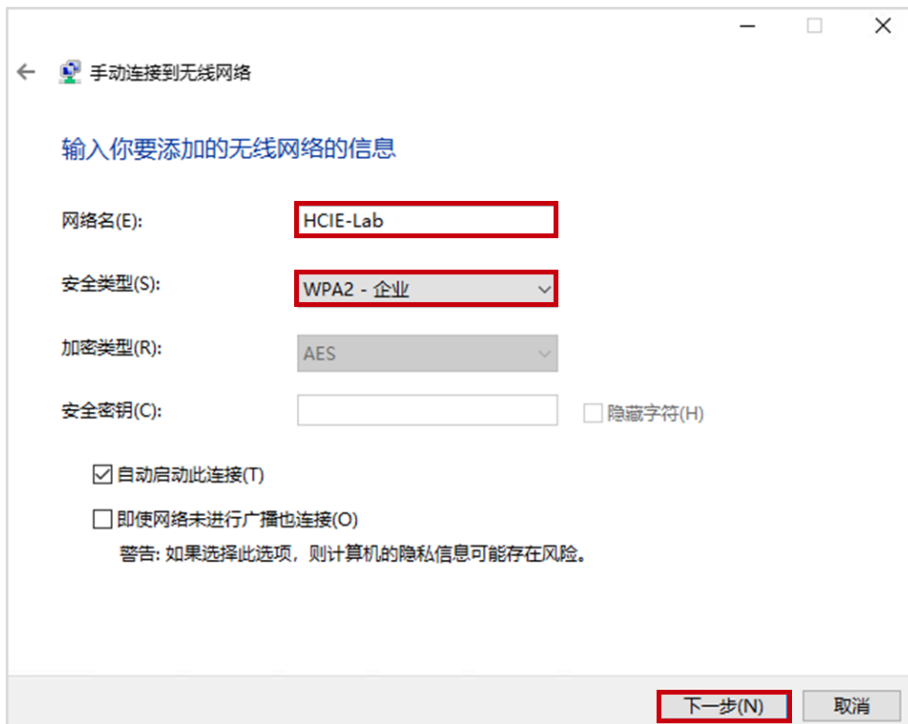
#单击“设置新的连接或网络”。



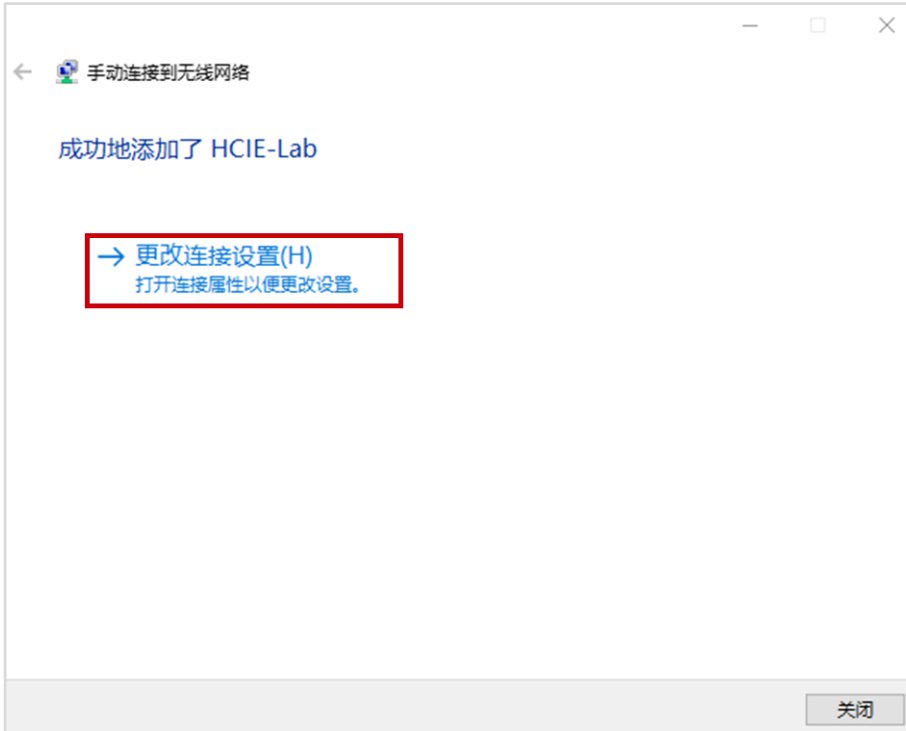
#在弹出的对话框中选择“手动连接到无线网络”。



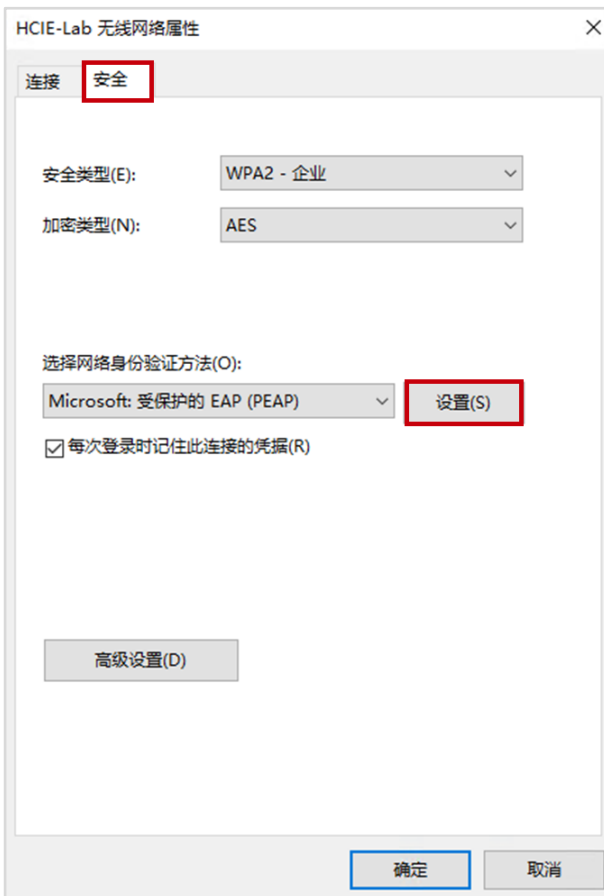
#手动添加“网络名”，设置“安全类型”和“加密类型”，并选中“自动启动此连接”，单击“下一步”完成设置。



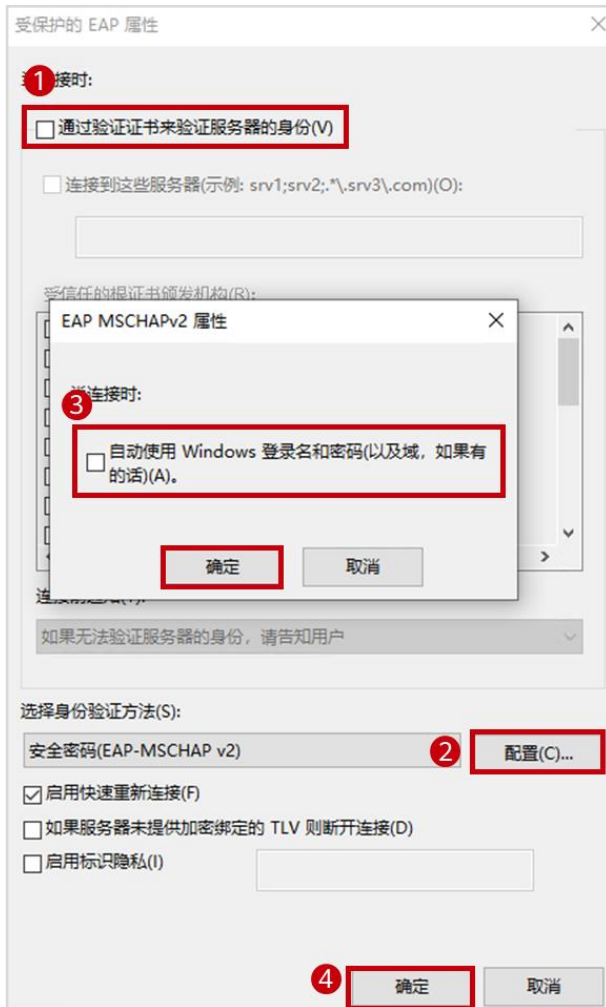
#单击“下一步”，单击“更改连接设置”。



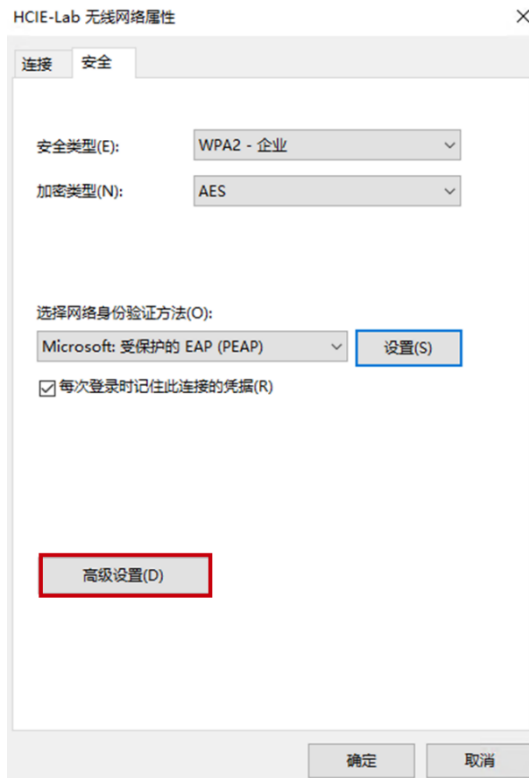
#在安全页签，“选择网络身份验证方法”设置为“Microsoft: 受保护的 EAP (PEAP)”，单击“设置”。



#取消勾选“通过验证证书来验证服务器的身份”，“选择身份验证方法”选择“安全密码（EAP-MSCHAP v2）”，单击“配置”。



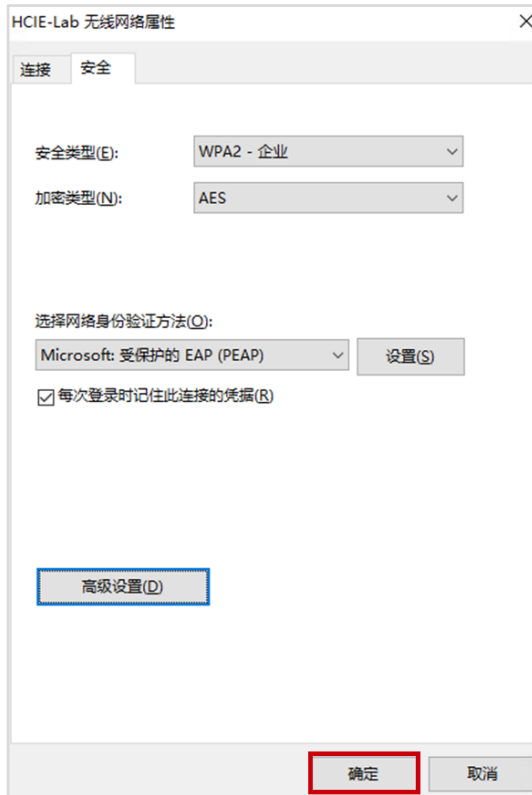
在“安全”页签，单击“高级设置”。



#在“802.1X 设置”页签，设置“指定身份验证模式”为“用户身份验证”，单击“确定”。



点击“确定”，完成设置。



设置完成后双击 SSID 连接认证即可。



#输入正确的用户名和密码。



#正常连接后，查看获取到的 IP 地址，正常应为 10.1.11.0/24 网段。

```

C:\Users\admin>ipconfig

Windows IP 配置

以太网适配器 以太网 2:

    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
    本地链接 IPv6 地址. . . . . : fe80::7115:687f:2579:b45d%8
    IPv4 地址 . . . . . : 172.21.59.221
    子网掩码 . . . . . : 255.255.128.0
    默认网关. . . . . : 172.21.59.254

无线局域网适配器 本地连接* 9:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :

无线局域网适配器 本地连接* 10:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :

无线局域网适配器 WLAN:

    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
    本地链接 IPv6 地址. . . . . : fe80::350f:7d41:53af:6f6d%15
    IPv4 地址 . . . . . : 10.1.11.80
    子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
    默认网关. . . . . : 10.1.11.1

C:\Users\admin>
    
```

查看 RADIUS 日志，发现终端正常上线，匹配到设定的认证和授权规则。

Portal上下线日志 | **RADIUS上下线日志** | HWTACACS日志

RADIUS认证日志 | RADIUS计费日志

RADIUS认证日志默认只展示7天内的认证记录，如需要查看7天以上的记录，请点击[历史用户](#)。

过滤条件 **过滤**

接入站点: 请选择...

认证结果: **成功** 失败原因: 全部

认证时间: 认证组件: 业务管理器

导出选中 导出全部

用户名	接入SSID	认证规则	授权规则	认证时间	认证结果	失败原因	详情
<input type="checkbox"/> hc****ab	HCIE-Lab	HCIE-WLAN_Lab	Lab		成功		查看详情

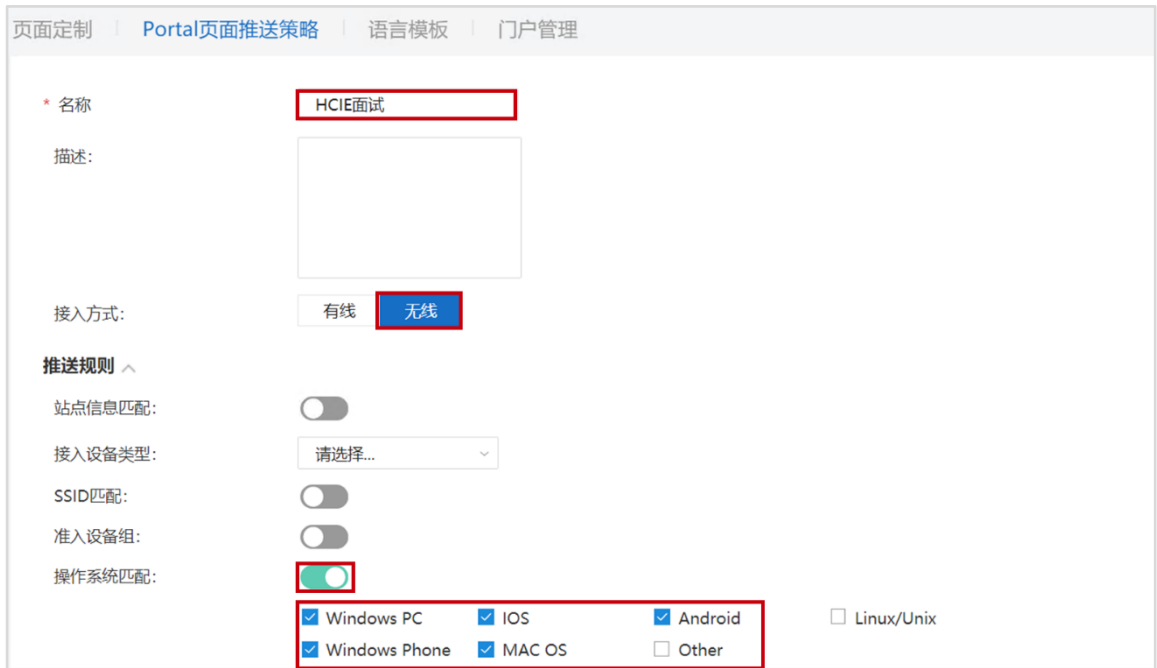
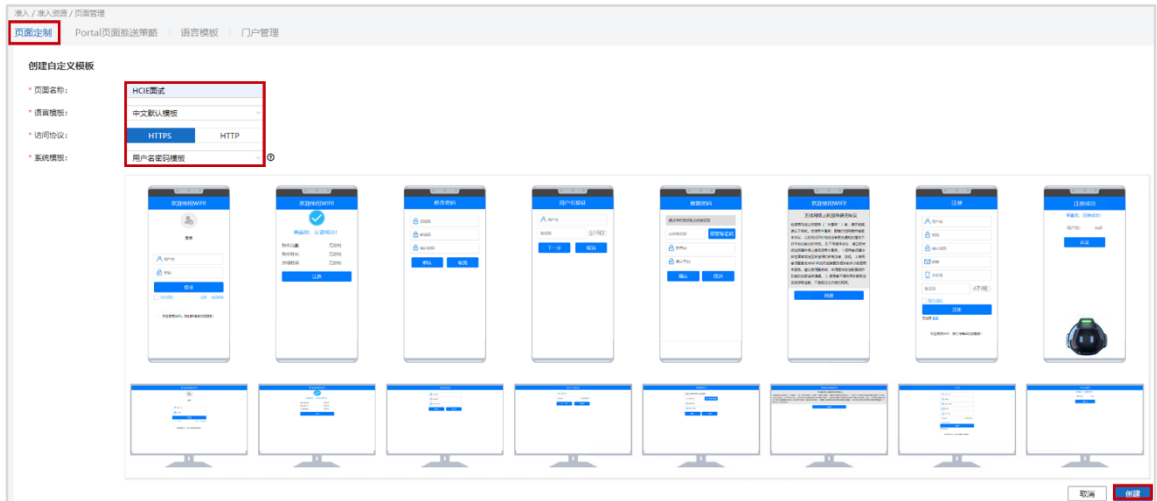
步骤 15 定制 Portal 页面。

在主菜单中选择“准入 > 准入资源 > 页面管理 > 页面定制”。

设计 配置 **准入** 监控 维护 系统

- 准入资源
 - 用户管理
 - 访客管理
 - 终端管理
 - 页面管理** ☆
 - 准入设备
 - 外部数据源
 - 证书认证
- 设备管理员
 - HWTACACS认证授权
- 增值业务
 - 上网行为管理
 - RADIUS计费设备
- 准入策略
 - 认证授权
 - 用户在线控制
 - 准入设置
- 业务随行
 - 安全组
 - 资源组
 - 策略控制
 - IP-安全组订阅
 - IP-安全组表项

在“页面定制”页签中，单击 创建自定义模板。



根据浏览器语言自动匹配页面:

访问portal页面时, 所选推送页面中的语言链接如果跟浏览器语言一致, 则直接推送该语言链接, 否则推送默认语言页面。

时间模板匹配:

IP地址范围:

自定义参数:

设备匹配:

区域匹配:

开启MDM检查:

推送页面规则

* 认证方式:

* 推送页面: 没有合适的页面? 跳转到 [准入](#) > [准入资源](#) > [页面管理](#) > [页面定制](#) 规划新的页面。

默认用户名密码认证...

HCIE面试

HCIE认证

* 首推页面:

* 认证成功后跳转:

页面定制 | **Portal页面推送策略** | 语言模板 | 门户管理

请输入关键字

优先级	名称	认证方式	页面名称	描述	操作
<input type="checkbox"/> 1	HCIE面试	用户名密码认证	默认用户名密码认证定制页面,HC...		编辑 删除
<input type="checkbox"/> 2	HCIE认证	匿名认证	默认匿名认证定制页面		编辑 删除
<input checked="" type="checkbox"/> N	Default	匿名认证	默认匿名认证定制页面		编辑

步骤 16 测试 Portal 认证是否正常。

使用测试 PC 连接 HCIE-Interview 网络。



#打开浏览器，输入任意 IP 地址。



回车后，会自动跳转到 Portal 页面，点击“详细信息”，点击“继续转到网页”。





步骤 17 配置 Navi AC。

配置 Navi AC 的 WLAN 参数。修改业务数据转发方式为 Tunnel。

```
[WAC2] capwap source ip-address 100.100.100.100
```

```
#
[WAC2-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Interview
[WAC2-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] ssid HCIE-Interview
[WAC2-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] quit
#
[WAC2-wlan-view] security-profile name HCIE-Interview
[WAC2-wlan-sec-prof-HCIE-Interview] security open
[WAC2-wlan-sec-prof-HCIE-Interview] quit
#
[WAC2-wlan-view] vap-profile name HCIE-Interview
[WAC2-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] service-vlan vlan-id 12
[WAC2-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] forward-mode tunnel
[WAC2-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] security-profile HCIE-Interview
```

#开启 Navi AC 功能，并配置 Navi AC 参数。

```
[WAC2-wlan-view] navi-ac enable
```

#指定 Local AC，并将 VAP 模板绑定到指定 Local AC 下。

```
[WAC2-wlan-view] navi-ac
[WAC2-wlan-view-navi-ac] local-ac ac-id 1 ip-address 10.10.10.10 description localAC
[WAC2-wlan-view-navi-local-ac-1] vap-profile HCIE-Interview wlan 1
[WAC2-wlan-view-navi-local-ac-1] quit
[WAC2-wlan-view-navi-ac]
```

配置 Local AC。

#指定 Navi AC。

```
[WAC1-wlan-view] navi-ac ac-id 1 ip-address 100.100.100.100 description NaviAC
```

#在 VAP 模板下配置 Navi AC 参数。

```
[WAC1-wlan-view] vap-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] type service-navi navi-ac-id 1 navi-wlan-id 1
```

步骤 18 查看 Navi AC 是否生效。

```
[WAC1] display navi-ac run-status all
Current role: local
-----
AC ID AC IP          Mac              Role  Status  STA  Description
-----
1      100.100.100.100  642c-ac86-7dd6  navi  normal  0    NaviAC
-----
Total: 1
[WAC1]
```

5.3 配置参考

5.3.1 WAC1 的配置

```
#
sysname WAC1
#
http secure-server ssl-policy HCIE
http server enable
http secure-server server-source -i Vlanif1
#
vlan batch 10 to 12
#
authentication-profile name HCIE-Interview
portal-access-profile HCIE
free-rule-template HCIE
authentication-scheme HCIE
accounting-scheme HCIE
radius-server HCIE
authentication-profile name HCIE-Lab
dot1x-access-profile HCIE
authentication-scheme HCIE
accounting-scheme HCIE
radius-server HCIE
#
web-auth-server version v2
portal web-authen-server https ssl-policy HCIE
#
#
radius-server template HCIE
radius-server shared-key cipher %^%#Zp~iG^%Z5N0\4=Qlan2BA$zqAMZb^'uN{-,Pmr5F%^%#
radius-server authentication 172.21.59.102 1812 weight 80
radius-server accounting 172.21.59.102 1813 weight 80
called-station-id wlan-user-format ac-mac include-ssid
radius-server authorization 172.21.59.102 shared-key
cipher %^%#E/3,SBB}4Z/>NN!C\#A!gcE0%B3#.13\1*2v#,VK%^%#
#
pki realm default
certificate-check none
#
ssl policy default_policy type server
pki-realm default
version tls1.2
ciphersuite ecde_rsa_aes128_gcm_sha256 ecde_rsa_aes256_gcm_sha384
ssl policy HCIE type server
pki-realm default
version tls1.2
```

```
ciphersuite ecdhe_rsa_aes128_gcm_sha256 ecdhe_rsa_aes256_gcm_sha384
#
free-rule-template name HCIE
  free-rule 1 destination ip 10.1.11.0 mask 255.255.255.0
  free-rule 2 destination ip 10.1.12.0 mask 255.255.255.0
  free-rule 3 destination ip 172.21.59.102 mask 255.255.128.0
#
free-rule-template name default_free_rule
#
url-template name HCIE
  url https://172.21.59.102:19008/portal
  url-parameter device-mac lsw-mac redirect-url redirect-url ssid ssid user-ipaddress uaddress user-mac
  umac
#
#
web-auth-server HCIE
  server-ip 172.21.59.102
  port 50200
  shared-key cipher %^%#+]QFX~,o$W\ (2PERNLc$)&@2W)8%S5\QVoUVy""B%^%#
  url https://172.21.59.102:19008/portal
  url-template HCIE
#
portal-access-profile name HCIE
  web-auth-server HCIE direct
#
portal-access-profile name portal_access_profile
#
aaa
  authentication-scheme HCIE
  authentication-mode radius
accounting-scheme HCIE
  accounting-mode radius
  accounting realtime 1
local-aaa-user password policy administrator
  domain default
  authentication-scheme HCIE
  accounting-scheme HCIE
  radius-server HCIE
#
interface Vlanif10
  ip address 10.1.10.100 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
  port link-type trunk
  port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
interface LoopBack0
  ip address 10.10.10.10 255.255.255.255
```

```
#
ospf 1
 area 0.0.0.0
  network 10.1.10.100 0.0.0.0
  network 10.10.10.10 0.0.0.0
#
capwap source ip-address 10.10.10.10
#
wlan
 security-profile name HCIE-Lab
  security wpa2 dot1x aes
 security-profile name HCIE-Interview
 ssid-profile name HCIE-Lab
  ssid HCIE-Lab
 ssid-profile name HCIE-Interview
  ssid HCIE-Interview
 vap-profile name HCIE-Lab
  forward-mode tunnel
  service-vlan vlan-id 11
  ssid-profile HCIE-Lab
  security-profile HCIE-Lab
  authentication-profile HCIE-Lab
 vap-profile name HCIE-Interview
  forward-mode tunnel
  service-vlan vlan-id 12
  ssid-profile HCIE-Interview
  security-profile HCIE-Interview
  authentication-profile HCIE-Interview
 regulatory-domain-profile name HCIE
 ap-group name HCIE
  regulatory-domain-profile HCIE
 radio 0
  vap-profile HCIE-Lab wlan 1
  vap-profile HCIE-Interview wlan 2
 radio 1
  vap-profile HCIE-Lab wlan 1
  vap-profile HCIE-Interview wlan 2
 radio 2
  vap-profile HCIE-Lab wlan 1
  vap-profile HCIE-Interview wlan 2
 ap-group name default
 navi-ac ac-id 1 ip-address 100.100.100.100 description NaviAC
 ap-id 0 type-id 100 ap-mac 30fd-65f8-fd40 ap-sn 2102351TYR10L4004310
  ap-name ap1
  ap-group HCIE
 ap-id 2 type-id 43 ap-mac f02f-a75e-5740 ap-sn 21500826412SH1906275
  ap-name ap3
  ap-group HCIE
```

```
provision-ap
#
device-profile profile-name @default_device_profile
device-type default_type_phone
enable
rule 0 user-agent sub-match Android
rule 1 user-agent sub-match iPhone
rule 2 user-agent sub-match iPad
if-match rule 0 or rule 1 or rule 2
#
dot1x-access-profile name HCIE
dot1x-access-profile name dot1x_access_profile
#
mac-access-profile name HCIE
mac-access-profile name mac_access_profile
#
undo ntp-service enable
#
return
[WAC1]
```

5.3.2 WAC2 的配置

```
#
sysname WAC2
#
vlan batch 10 12
#
interface Vlanif10
ip address 10.1.10.99 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
undo port trunk allow-pass vlan 1
port trunk allow-pass vlan 10 12 100 110 120
#
interface LoopBack0
ip address 100.100.100.100 255.255.255.255
#
ospf 1
area 0.0.0.0
network 10.1.10.99 0.0.0.0
network 100.100.100.100 0.0.0.0
#
capwap source ip-address 100.100.100.100
#
wlan
security-profile name HCIE-Interview
```

```
security open
ssid-profile name HCIE-Interview
  ssid HCIE-Interview
vap-profile name default
vap-profile name HCIE-Interview
  forward-mode tunnel
  service-vlan vlan-id 12
  ssid-profile HCIE-Interview
  security-profile HCIE-Interview
navi-ac enable
navi-ac
  local-ac ac-id 1 ip-address 10.10.10.10 description localAC
  vap-profile HCIE-Interview wlan 1
#
return
<WAC2>
```

5.3.3 Core-SW 的配置

```
#
sysname Core-SW
#
dns resolve
#
vlan batch 10 to 12 99 4090
#
dhcp enable
#
ip pool ap1
  gateway-list 10.1.10.1
  network 10.1.10.0 mask 255.255.255.0
  excluded-ip-address 10.1.10.100
  option 43 sub-option 3 ascii 10.10.10.10
#
ip pool lab1
  gateway-list 10.1.11.1
  network 10.1.11.0 mask 255.255.255.0
#
ip pool interview1
  gateway-list 10.1.12.1
  network 10.1.12.0 mask 255.255.255.0
#
interface Vlanif10
  ip address 10.1.10.1 255.255.255.0
  dhcp select global
#
interface Vlanif11
  ip address 10.1.11.1 255.255.255.0
```



```
dhcp select global
#
interface Vlanif12
 ip address 10.1.12.1 255.255.255.0
 dhcp select global
#
interface Vlanif99
 ip address 10.1.99.1 255.255.255.252
#
interface Vlanif4090
 ip address 192.168.9.1 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 port link-type trunk
 undo port trunk allow-pass vlan 1
 port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
interface GigabitEthernet0/0/2
 port link-type trunk
 undo port trunk allow-pass vlan 1
 port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
interface GigabitEthernet0/0/3
 port link-type trunk
 undo port trunk allow-pass vlan 1
 port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
interface GigabitEthernet0/0/5
 description Navi AC
 port link-type trunk
 port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
interface GigabitEthernet0/0/6
 port link-type access
 port default vlan 4090
#
interface GigabitEthernet0/0/7
 port link-type access
 port default vlan 99
#
ospf 1
 area 0.0.0.0
  network 10.1.10.1 0.0.0.0
  network 10.1.11.1 0.0.0.0
  network 10.1.12.1 0.0.0.0
  network 10.1.99.1 0.0.0.0
#
return
```

```
[Core-SW]
```

5.3.4 Agg1 的配置

```
#
sysname Agg1
#
vlan batch 10 to 12
#
interface MEth0/0/1
 ip address 192.168.1.253 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 port link-type trunk
 port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
interface GigabitEthernet0/0/2
 port link-type trunk
 port trunk pvid vlan 10
 port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
interface GigabitEthernet0/0/3
 port link-type trunk
 port trunk pvid vlan 10
 port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
return
<Agg1>
```

5.3.5 Agg2 的配置

```
#
sysname Agg2
#
vlan batch 10 to 12
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 port link-type trunk
 port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
interface GigabitEthernet0/0/2
 port link-type trunk
 port trunk pvid vlan 10
 port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
interface GigabitEthernet0/0/11
 port link-type trunk
 port trunk pvid vlan 100
```

```
port trunk allow-pass vlan 100 110 120
#
return
<Agg2>
```

5.3.6 AR1 的配置

```
#
sysname AR1
#
interface GigabitEthernet0/0/1
undo portswitch
ip address 10.1.99.2 255.255.255.252
#
interface GigabitEthernet0/0/2
undo portswitch
ip address 20.1.1.1 255.255.255.252
#
interface LoopBack0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.255
#
interface LoopBack1
ip address 10.2.2.2 255.255.255.255
#
ospf 1
default-route-advertise always
import-route direct
area 0.0.0.0
network 10.1.99.2 0.0.0.0
#
return
<AR1>
```

6 WLAN IPv6 解决方案实验

6.1 实验介绍

6.1.1 关于本实验

本实验通过 IPv6 组网的调试与配置，让学员掌握华为 WLAN IPv6 的部署方法。

6.1.2 实验目的

- 理解 WLAN IPv6 组网场景。
- 掌握 WLAN IPv6 双栈的配置。
- 掌握 WLAN IPv6 双机热备部署。

6.1.3 实验组网介绍

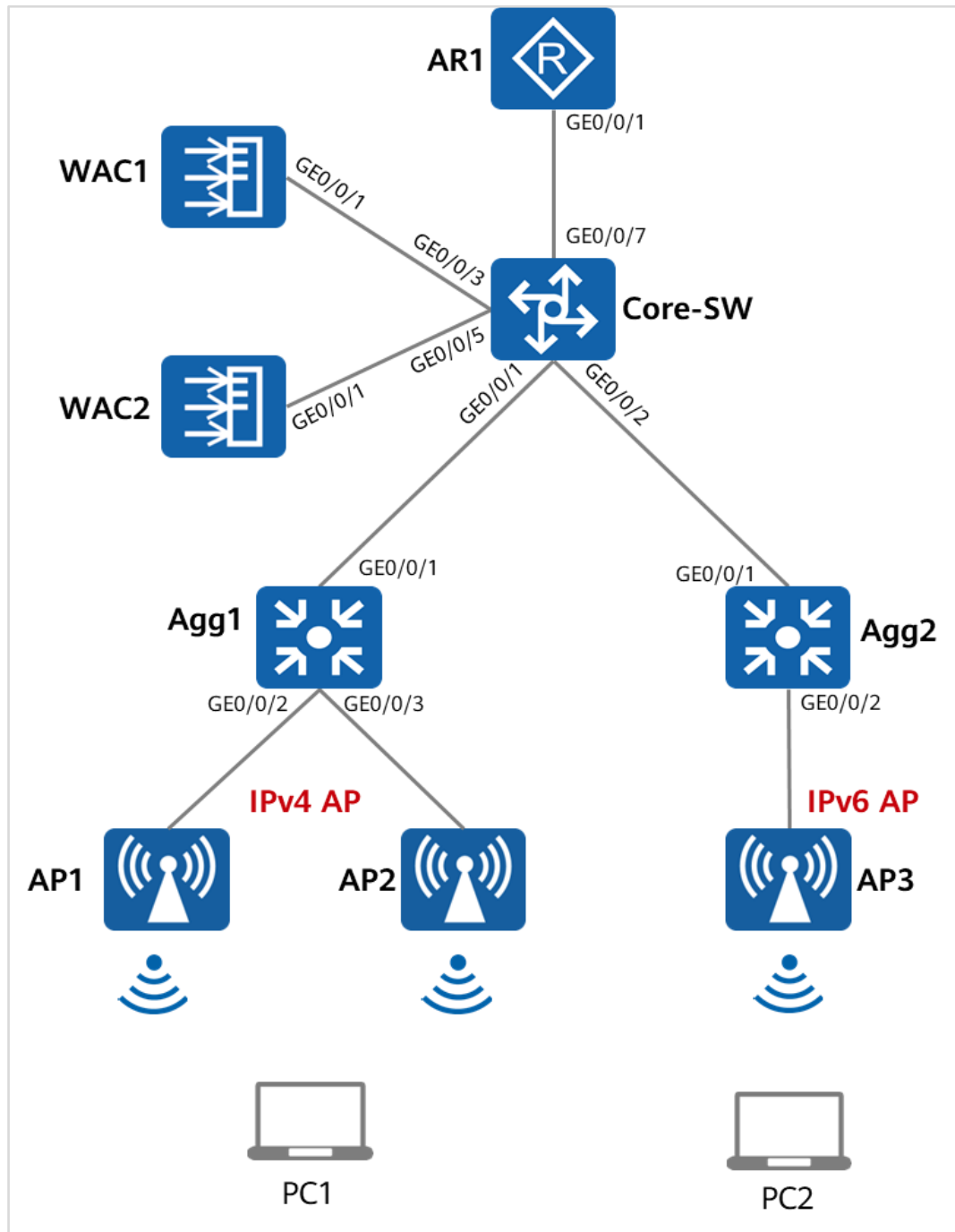


图6-1 WLAN IPv6 实验拓扑图

6.1.4 实验规划

WAC1 和 WAC2 为双栈 WAC，建立 VRRP 热备，纳管 AP1~AP3。

AP1 和 AP2 为 IPv4 AP，AP3 为 IPv6 AP，PC1 与 PC2 可以使用 IPv4 或 IPv6 地址，并通过本地 802.1x 认证后来访问网络。

表6-1 VLAN 参数规划

设备	端口	端口类型	VLAN参数
Core-SW	GE0/0/1	Trunk	PVID: 1 Allow-pass: VLAN 10 11 12
	GE0/0/2	Trunk	PVID: 1 Allow-pass: VLAN 100 11 12
	GE0/0/3	Trunk	PVID: 1 Allow-pass: VLAN 10 11 12 100
	GE0/0/5	Trunk	PVID: 1 Allow-pass: VLAN 10 11 12 100
	GE0/0/7	Access	PVID: 99
Agg1	GE0/0/1	Trunk	PVID: 1 Allow-pass: VLAN 10 11 12
	GE0/0/2	Trunk	PVID: 10 Allow-pass: VLAN 10 11 12
	GE0/0/3	Trunk	PVID: 10 Allow-pass: VLAN 10 11 12
Agg2	GE0/0/1	Trunk	PVID: 1 Allow-pass: VLAN 100 11 12
	GE0/0/2	Trunk	PVID: 100 Allow-pass: VLAN 100 11 12
WAC1	GE0/0/1	Trunk	PVID: 1 Allow-pass: VLAN 10 11 12 100
WAC2	GE0/0/1	Trunk	PVID: 1 Allow-pass: VLAN 10 11 12 100

表6-2 IP 地址规划

设备	端口	IP地址
Core-SW	VLANif 10	10.1.10.1/24
	VLANif 11	10.1.11.1/24 FC01:110::1/64
	VLANif 12	10.1.12.1/24

设备	端口	IP地址
		FC01:120::1/64
	VLANif 99	10.1.99.1/30
	VLANif 100	FC01:100::1/64
WAC1	VLANif 10	10.1.10.100/24
	IPv4 Virtual-IP	10.1.10.254/24
	VLANif 100	FC01:100::100/64
	IPv6 Virtual-IP	FC01:100::254/64
WAC2	VLANif 10	10.1.10.101/24
	IPv4 Virtual-IP	10.1.10.254/24
	VLANif 100	FC01:100::101/64
	IPv6 Virtual-IP	FC01:100::254/64
AR1	GE0/0/1	10.1.99.2/30
	Loopback 1	10.1.1.1/32
	Loopback 2	FC01:2::1/64

6.2 实验任务配置

6.2.1 配置思路

- 配置基础网络互通，保证设备间的二层、三层互通。
- 配置 IPv4/IPv6 DHCP 地址池。
- 配置双栈 AC 支持 VRRP 双机热备。
- 配置无线配置同步。
- 配置 IPv4 和 IPv6 AP 上线。
- 配置 IPv6 802.1x 认证。

6.2.2 配置步骤

步骤 1 配置二层网络。

配置交换机，创建 VLAN，配置交换机接口。

#根据 VLAN 规划表，在 Core-SW 上创建对应的 VLAN。

```
<Huawei> system-view
```

```
[Huawei] sysname Core-SW
[Core-SW] vlan batch 10 to 12 99 100
```

#配置 Core-SW 端口类型及所属 VLAN。

```
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/1
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/2
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 11 to 12 100
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/2] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/3
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 10 to 12 100
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/3] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/5
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/5] port link-type trunk
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/5] port trunk allow-pass vlan 10 to 12 100
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/5] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/6
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/6] port link-type access
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/6] port default vlan 4090
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/6] quit
#
[Core-SW] interface GigabitEthernet 0/0/7
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/7] port link-type access
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/7] port default vlan 99
[Core-SW-GigabitEthernet0/0/7] quit
```

#在 Agg1 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[Huawei] sysname Agg1
[Agg1] vlan batch 10 to 12
[Agg1] interface GigabitEthernet 0/0/1
[Agg1-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Agg1-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Agg1-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[Agg1] interface GigabitEthernet 0/0/2
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] port trunk pvid vlan 10
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Agg1-GigabitEthernet0/0/2] quit
#
```



```
[Agg1] interface GigabitEthernet 0/0/3
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] port trunk pvid vlan 10
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 10 to 12
[Agg1-GigabitEthernet0/0/3] quit
```

#在 Agg2 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[Huawei] sysname Agg2
[Agg2] vlan batch 100 11 12
[Agg2] interface GigabitEthernet 0/0/1
[Agg2-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Agg2-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 100 11 12
[Agg2-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[Agg2] interface GigabitEthernet 0/0/2
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] port trunk pvid vlan 100
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 100 11 12
[Agg2-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

#在 WAC1 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[WAC1] vlan batch 10 100
[WAC1] interface GigabitEthernet 0/0/1
[WAC1-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[WAC1-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 100
[WAC1-GigabitEthernet0/0/1] quit
```

#在 WAC2 上创建 VLAN，配置端口类型及允许通过的 VLAN。

```
[WAC2] vlan batch 10 100
[WAC2] interface GigabitEthernet 0/0/1
[WAC2-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[WAC2-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 100
[WAC2-GigabitEthernet0/0/1] quit
```

步骤 2 配置 IP 地址。

配置设备的 IPv4 地址。

在 Core-SW 上配置 IPv4 地址。

```
[Core-SW] interface Vlanif 10
[Core-SW-Vlanif10] ip address 10.1.10.1 24
[Core-SW-Vlanif10] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 11
[Core-SW-Vlanif11] ip address 10.1.11.1 24
[Core-SW-Vlanif11] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 12
[Core-SW-Vlanif12] ip address 10.1.12.1 24
```

```
[Core-SW-Vlanif12] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 99
[Core-SW-Vlanif99] ip address 10.1.99.1 30
[Core-SW-Vlanif99] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 4090
[Core-SW-Vlanif4090] ip address 192.168.9.1 24
[Core-SW-Vlanif4090] quit
```

#查看 Core-SW 上的 IPv4 地址。

```
[Core-SW] display ip interface brief
*down: administratively down
^down: standby
(l): loopback
(s): spoofing
(E): E-Trunk down
The number of interface that is UP in Physical is 10
The number of interface that is DOWN in Physical is 0
The number of interface that is UP in Protocol is 9
The number of interface that is DOWN in Protocol is 1
```

Interface	IP Address/Mask	Physical	Protocol
Vlanif10	10.1.10.1/24	up	up
Vlanif11	10.1.11.1/24	up	up
Vlanif12	10.1.12.1/24	up	up
Vlanif99	10.1.99.1/30	up	up
Vlanif4090	192.168.9.1/24	up	up

```
[Core-SW]
```

#WAC1 上配置 IPv4 地址。

```
[WAC1] interface Vlanif 10
[WAC1-Vlanif10] ip address 10.1.10.100 24
[WAC1-Vlanif10] quit
#
```

#WAC2 上配置 IPv4 地址。

```
[WAC2] interface Vlanif 10
[WAC2-Vlanif10] ip address 10.1.10.101 24
[WAC2-Vlanif10] quit
```

在 AR1 上配置 IP 地址。

```
[AR1] interface GigabitEthernet 0/0/1
[AR1-GigabitEthernet0/0/1] ip address 10.1.99.2 30
[AR1-GigabitEthernet0/0/1] quit
#
[AR1] interface GigabitEthernet 0/0/2
[AR1-GigabitEthernet0/0/2] ip address 20.1.1.1 30
```

```
[AR1-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

配置设备的 IPv6 地址。

在 Core-SW 上配置 IPv6 地址。

```
[Core-SW] ipv6
[Core-SW] interface Vlanif 99
[Core-SW-Vlanif99] ipv6 enable
[Core-SW-Vlanif99] ipv6 address FC01:99::1/64
[Core-SW-Vlanif99] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 100
[Core-SW-Vlanif100] ipv6 enable
[Core-SW-Vlanif100] ipv6 address FC01:100::1/64
[Core-SW-Vlanif100] quit
#
[Core-SW] interface VLAN 11
[Core-SW-Vlanif11] ipv6 enable
[Core-SW-Vlanif11] ipv6 address FC01:110::1/64
[Core-SW-Vlanif11] quit
#
[Core-SW] interface VLAN 12
[Core-SW-Vlanif12] ipv6 enable
[Core-SW-Vlanif12] ipv6 address FC01:120::1/64
[Core-SW-Vlanif120] quit
```

#查看 Core-SW 上的 IPv6 地址。

```
<Core-SW> display ipv6 int brief
*down: administratively down
(l): loopback
(s): spoofing
Interface                Physical          Protocol
Vlanif11                 up               up
[IPv6 Address] FC01:110::1
Vlanif12                 up               up
[IPv6 Address] FC01:120::1
Vlanif99                 up               up
[IPv6 Address] FC01:99::1
Vlanif100                up               up
[IPv6 Address] FC01:100::1
[Core-SW]
```

#WAC1 上配置 IPv6 地址。

```
[WAC1] ipv6
[WAC1] interface Vlanif 100
[WAC1-Vlanif100] ipv6 enable
[WAC1-Vlanif100] ipv6 address FC01:100::100/64
[WAC1-Vlanif100] quit
```

#WAC2 上配置 IPv6 地址。

```
[WAC2] ipv6
[WAC2] interface Vlanif 100
[WAC2-Vlanif100] ipv6 enable
[WAC2-Vlanif100] ipv6 address FC01:100::101/64
[WAC2-Vlanif100] quit
```

在 AR1 上配置 IPv6 地址。

```
[AR1] ipv6
[AR1] interface GigabitEthernet 0/0/1
[AR1-GigabitEthernet0/0/1] ipv6 enable
[AR1-GigabitEthernet0/0/1] ip address FC01:99::2/64
[AR1-GigabitEthernet0/0/1] quit
```

步骤 3 配置路由。

配置 IPv4 动态路由，实现内部网络互通，本方案使用 OSPF 路由协议。

#在 Core-SW 上配置 OSPFv2，宣告本地各网段。

```
[Core-SW] ospf 1
[Core-SW-ospf-1] area 0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.10.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.11.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.12.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.99.1 0.0.0.0
[Core-SW-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<Core-SW>
```

#在 WAC1 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[WAC1] ospf 1
[WAC1-ospf-1] area 0
[WAC1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.10.100 0.0.0.0
[WAC1-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<WAC1>
```

#在 WAC2 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[WAC2] ospf 1
[WAC2-ospf-1] area 0
[WAC2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.10.101 0.0.0.0
[WAC2-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<WAC2>
```

#在 AR1 上配置 OSPF，宣告本地各网段。

```
[AR1] ospf 1
[AR1-ospf-1] area 0
[AR1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.99.2 0.0.0.0
[AR1-ospf-1-area-0.0.0.0] return
<AR1>
```

下发默认路由，实现内部终端能够访问互联网。

#在 AR1 上下发默认路由。

```
[AR1-ospf-1] default-route-advertise always
[AR1-ospf-1] quit
```

配置 IPv6 动态路由，实现内部网络互通，本方案使用 OSPF 路由协议。

#在 Core-SW 上配置 OSPFv3，宣告本地各网段。

```
[Core-SW] ospfv3 1
[Core-SW-ospfv3-1] router-id 10.1.10.1
[Core-SW-ospfv3-1] quit
#
[Core-SW] int vlan 99
[Core-SW-Vlanif99] ospfv3 1 area 0
[Core-SW-Vlanif99] quit
[Core-SW]
#
[Core-SW] interface Vlanif 100
[Core-SW-Vlanif100] ospfv3 1 area 0
[Core-SW-Vlanif100] quit
#
[Core-SW] int vlan 11
[Core-SW-Vlanif11] ospfv3 1 area 0
[Core-SW-Vlanif11] quit
#
[Core-SW] int vlan 12
[Core-SW-Vlanif12] ospfv3 1 area 0
[Core-SW-Vlanif12] quit
[Core-SW]
```

#在 WAC1 上配置 OSPFv3，宣告本地各网段。

```
[WAC1] ospfv3
[WAC1-ospfv3-1] router-id 10.1.10.100
[WAC1-ospfv3-1] quit
#
[WAC1] interface Vlanif 100
[WAC1-Vlanif100] ospfv3 1 area 0
[WAC1-Vlanif100] quit
#
```

#在 WAC2 上配置 OSPFv3，宣告本地各网段。

```
[WAC2] ospfv3
[WAC2-ospfv3-1] router-id 10.1.10.101
[WAC2-ospfv3-1] quit
#
[WAC2] interface Vlanif 100
[WAC2-Vlanif100] ospfv3 1 area 0
[WAC2-Vlanif100] quit
```

#在 AR1 上配置 OSPFv3，宣告本地各网段。

```
[AR1] ospfv3
[AR1-ospfv3-1] router-id 10.1.99.2
[AR1-ospfv3-1] quit
#
[AR1] interface Vlanif 99
[AR1-Vlanif99] ospfv3 1 area 0
[AR1-Vlanif99] quit
```

下发默认路由，实现内部终端能够访问互联网。

#在 AR1 上下发默认路由。

```
[AR1] ospfv3
[AR1-ospfv3-1] default-route-advertise always
[AR1-ospfv3-1] quit
```

在 Core-SW 上查看 OSPF 邻居。

```
<Core-SW>display ospf peer brief

      OSPF Process 1 with Router ID 10.1.10.1
      Peer Statistic Information
-----
Area Id      Interface          Neighbor id      State
0.0.0.0     Vlanif10          10.1.10.100    Full
0.0.0.0     Vlanif10          10.1.10.101    Full
0.0.0.0     Vlanif99          10.1.99.2      Full
-----
Total Peer(s):    3
<Core-SW>
#
<Core-SW>display ospfv3 peer
OSPFv3 Process (1)
OSPFv3 Area (0.0.0.0)
Neighbor ID Pri  State          Dead Time   Interface    Instance ID
10.1.99.2    1  Full/Backup   00:00:36   Vlanif99     0
10.1.10.100 1  Full/DROther 00:00:32   Vlanif100    0
10.1.10.101 1  Full/Backup   00:00:33   Vlanif100    0
<Core-SW>
```

步骤 4 配置双栈 WAC 的 VRRP 热备。

配置主 WAC。

#在 WAC1 上创建 IPV4 管理 VRRP 备份组。

```
[WAC1] interface Vlanif 10
[WAC1-Vlanif10] vrrp vrid 1 virtual-ip 10.1.10.254
[WAC1-Vlanif10] vrrp vrid 1 priority 120
[WAC1-Vlanif10] vrrp vrid 1 preempt-mode timer delay 180
```

```
[WAC1-Vlanif10] vrrp vrid 1 track interface GigabitEthernet 0/0/1
[WAC1-Vlanif10] admin-vrrp vrid 1
[WAC1-Vlanif10] quit
```

#在 WAC1 上创建 IPV6 管理 VRRP 备份组。

```
[WAC1] interface Vlanif 100
[WAC1-Vlanif100] undo ipv6 nd ra halt
[WAC1-Vlanif100] ipv6 nd autoconfig managed-address-flag
[WAC1-Vlanif100] ipv6 nd autoconfig other-flag
[WAC1-Vlanif100] vrrp6 vrid 2 virtual-ip Fe80::254 link-local
[WAC1-Vlanif100] vrrp6 vrid 2 virtual-ip FC01:100::254
[WAC1-Vlanif100] vrrp6 vrid 2 priority 120
[WAC1-Vlanif100] vrrp6 vrid 2 preempt-mode timer delay 180
[WAC1-Vlanif100] vrrp6 vrid 2 track admin-vrrp interface Vlanif 10 vrid 1 unflowdown
[WAC1-Vlanif100] quit
```

配置双机热备份功能。

#在 WAC1 上创建 HSB 主备服务 0，并配置其主备通道 IP 地址和端口号。

```
[WAC1] hsb-service 0
[WAC1-hsb-service-0] service-ip-port local-ip FC01:100::100 peer-ip FC01:100::101 local-data-port 10241
peer-data-port 10241
[WAC1-hsb-service-0] service-keep-alive detect retransmit 3 interval 6
[WAC1-hsb-service-0] quit
```

#在 WAC1 上创建 HSB 备份组 0。

```
[WAC1] hsb-group 0
[WAC1-hsb-group-0] quit
#
[WAC1] hsb-service-type ap hsb-group 0
[WAC1] hsb-service-type access-user hsb-group 0
[WAC1] hsb-service-type dhcp hsb-group 0
#
[WAC1] hsb-group 0
[WAC1-hsb-group-0] hsb enable
[WAC1-hsb-group-0] bind-service 0
[WAC1-hsb-group-0] track vrrp vrid 1 interface Vlanif 10
[WAC1-hsb-group-0] quit
```

配置备 WAC。

#在 WAC2 上创建 IPV4 管理 VRRP 备份组。

```
[WAC2] interface Vlanif 10
[WAC2-Vlanif10] vrrp vrid 1 virtual-ip 10.1.10.254
[WAC2-Vlanif10] admin-vrrp vrid 1
[WAC2-Vlanif10] quit
```

#在 WAC2 上创建 IPV6 管理 VRRP 备份组。

```
[WAC2] interface Vlanif 100
[WAC2-Vlanif100] undo ipv6 nd ra halt
```

```
[WAC2-Vlanif100] ipv6 nd autoconfig managed-address-flag
[WAC2-Vlanif100] ipv6 nd autoconfig other-flag
[WAC2-Vlanif100] vrrp6 vrid 2 virtual-ip Fe80::254 link-local
[WAC2-Vlanif100] vrrp6 vrid 2 virtual-ip FC01:100::254
[WAC2-Vlanif100] vrrp6 vrid 2 track admin-vrrp interface Vlanif 10 vrid 1 unflowdown
[WAC2-Vlanif100] quit
```

配置双机热备份功能。

#在 WAC2 上创建 HSB 主备服务 0，并配置其主备通道 IP 地址和端口号。

```
[WAC2] hsb-service 0
[WAC2-hsb-service-0] service-ip-port local-ip FC01:100::101 peer-ip FC01:100::100 local-data-port 10241
peer-data-port 10241
[WAC2-hsb-service-0] service-keep-alive detect retransmit 3 interval 6
[WAC2-hsb-service-0] quit
```

#在 WAC2 上创建 HSB 备份组 0。

```
[WAC2] hsb-group 0
[WAC2-hsb-group-0] quit
#
[WAC2] hsb-service-type ap hsb-group 0
[WAC2] hsb-service-type access-user hsb-group 0
[WAC2] hsb-service-type dhcp hsb-group 0
#
[WAC2] hsb-group 0
[WAC2-hsb-group-0] hsb enable
[WAC2-hsb-group-0] bind-service 0
[WAC2-hsb-group-0] track vrrp vrid 1 interface Vlanif 10
[WAC2-hsb-group-0] quit
```

查看 WAC 热备份状态，以 WAC1 为例。

#查看 VRRP 组状态。

```
<WAC1> display vrrp
  Vlanif10 | Virtual Router 1
    State: Master
    Virtual IP: 10.1.10.254
    Master IP: 10.1.10.100
    PriorityRun: 120
    PriorityConfig: 120
    MasterPriority: 120
    Preempt: YES    Delay Time: 180 s
    TimerRun: 2 s
    TimerConfig: 2 s
    Auth type: NONE
    Virtual MAC: 0000-5e00-0101
    Check TTL: YES
    Config type: admin-vrrp
    Backup-forward: disabled
    Track IF: GigabitEthernet0/0/1    Priority reduced: 10
```



```
IF state: UP
Track SysHealth Priority reduced: 254
SysHealth state: UP
Create time: 2021-04-20 09:55:57
Last change time: 2021-04-20 09:56:03
```

#查看 HSB 状态。

```
[WAC1]display hsb-service 0
Hot Standby Service Information:
-----
Local IP Address      : FC01:100::100
Peer IP Address      : FC01:100::101
Source Port          : 10241
Destination Port     : 10241
Keep Alive Times     : 3
Keep Alive Interval  : 6
Service State        : Connected
Service Batch Modules :
Shared-key           : -
-----

[WAC1]
#
[WAC1] display hsb-group 0
Hot Standby Group Information:
-----
HSB-group ID         : 0
Vrrp Group ID        : 1
Vrrp Interface       : Vlanif10
Service Index        : 0
Group Vrrp Status    : Master
Group Status         : Active
Group Backup Process : Realtime
Backup Start Time    : -
Peer Group Device Name : AC6508
Peer Group Software Version : V200R020C00SPC200B201
Group Backup Modules : AP
                     Access-user
                     DHCP
-----

[WAC1]
```

步骤 5 配置 CAPWAP 源地址。

#在 WAC1 上配置 CAPWAP 源地址。

```
[WAC1] capwap ipv6 enable
[WAC1] capwap double-stack enable
[WAC1] capwap source ip-address 10.1.10.254
[WAC1] capwap source ipv6-address FC01:100::254
```

#在 WAC2 上配置 CAPWAP 源地址。

```
[WAC2] capwap ipv6 enable
[WAC2] capwap double-stack enable
[WAC2] capwap source ip-address 10.1.10.254
[WAC2] capwap source ipv6-address FC01:100::254
```

步骤 6 配置主备 WAC 配置同步功能。

#在 WAC1 上配置 WAC1 作为 Master AC，并指定 Local WAC 的 IP 地址。

```
[WAC1] wlan
[WAC1-wlan-view] master controller
[WAC1-master-controller] master-redundancy peer-ip ipv6-address FC01:100::101 local-ip ipv6-address
FC01:100::100 psk Huawei@123
[WAC1-master-controller] master-redundancy track-vrrp vrid 1 interface Vlanif 10
[WAC1-master-controller] quit
```

#在 WAC2 上配置 WAC2 作为 Local AC，并指定 Master AC 的 IP 地址。

```
[WAC2] wlan
[WAC2-wlan-view] master controller
[WAC2-master-controller] master-redundancy peer-ip ipv6-address FC01:100::100 local-ip ipv6-address
FC01:100::101 PSK Huawei@123
[WAC2-master-controller] master-redundancy track-vrrp vrid 1 interface Vlanif 10
[WAC2-master-controller] quit
```

查看主备 WAC 的配置同步情况。

```
[WAC1-wlan-view] display sync-configuration status
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment.done.
Controller role:Master/Backup/Local
-----
Controller IP Role Device Type Version Status Last synced
-----
FC01:100::101 Backup AC6508 V200R020C00SPC200B201 cfg-mismatch(config check fail) -
-----
Total: 1
[WAC1-wlan-view]
```

手动触发配置同步，触发后 WAC2 会自动重启，开始配置同步。

```
[WAC1] synchronize-configuration
Warning: This operation may reset the remote AC, synchronize configurations to it, and save all its
configurations. Whether to continue? [Y/N]: y
```

#当 WAC2 重启后，在 WAC1 上查看配置同步状态。

```
<WAC1> display sync-configuration status
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment.done.
Controller role: Master/Backup/Local
-----
Controller IP Role Device Type Version Status Last synced
-----
FC01:100::101 Backup AC6508 V200R020C00SPC200B201 up 2021-04-20/11:25:53
```

```
-----  
Total: 1  
<WAC1>
```

步骤 7 创建 DHCP 地址池。

创建 IPv4 地址池。

#在 Core-SW 上创建 IPv4 AP 的 DHCP 地址池。

```
[Core-SW] dhcp enable  
[Core-SW] ip pool ap  
[Core-SW-ip-pool-ap] network 10.1.10.0 mask 24  
[Core-SW-ip-pool-ap] gateway-list 10.1.10.1  
[Core-SW-ip-pool-ap] excluded-ip-address 10.1.10.100 10.1.10.101  
[Core-SW-ip-pool-ap] excluded-ip-address 10.1.10.254  
[Core-SW-ip-pool-ap] quit
```

#在 Core-SW 上创建 HCIE-Lab 的 DHCP 地址池。

```
[Core-SW] ip pool lab  
[Core-SW-ip-pool-lab] network 10.1.11.0 mask 24  
[Core-SW-ip-pool-lab] gateway-list 10.1.11.1  
[Core-SW-ip-pool-lab] quit
```

#在 Core-SW 上创建 HCIE-Interview 的 DHCP 地址池。

```
[Core-SW] ip pool interview  
[Core-SW-ip-pool-interview] network 10.1.12.0 mask 24  
[Core-SW-ip-pool-interview] gateway-list 10.1.12.1  
[Core-SW-ip-pool-interview] quit
```

#在 Core-SW 接口下使能 DHCP 全局功能。

```
[Core-SW] interface Vlanif 10  
[Core-SW-Vlanif10] dhcp select global  
[Core-SW-Vlanif10] quit  
#  
[Core-SW] interface Vlanif 11  
[Core-SW-Vlanif11] dhcp select global  
[Core-SW-Vlanif11] quit  
#  
[Core-SW] interface Vlanif 12  
[Core-SW-Vlanif12] dhcp select global  
[Core-SW-Vlanif12] quit  
#
```

创建 IPv6 地址池。

```
[Core-SW] dhcpv6 pool ap  
[Core-SW-dhcpv6-pool-ap] address prefix FC01:100::/64  
[Core-SW-dhcpv6-pool-ap] quit  
#  
[Core-SW] dhcpv6 pool lab
```

```
[Core-SW-dhcpv6-pool-lab] address prefix FC01:110::/64
[Core-SW-dhcpv6-pool-lab] quit
#
[Core-SW] dhcpv6 pool interview
[Core-SW-dhcpv6-pool-interview] address prefix FC01:120::/64
[Core-SW-dhcpv6-pool-interview] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 100
[Core-SW-Vlanif100] description for ipv6_ap
[Core-SW-Vlanif100] undo ipv6 nd ra halt
[Core-SW-Vlanif100] ipv6 nd autoconfig managed-address-flag
[Core-SW-Vlanif100] ipv6 nd autoconfig other-flag
[Core-SW-Vlanif100] dhcpv6 server ap
[Core-SW-Vlanif100] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 11
[Core-SW-Vlanif11] undo ipv6 nd ra halt
[Core-SW-Vlanif11] ipv6 nd autoconfig managed-address-flag
[Core-SW-Vlanif11] ipv6 nd autoconfig other-flag
[Core-SW-Vlanif11] dhcpv6 server lab
[Core-SW-Vlanif11] quit
#
[Core-SW] interface Vlanif 12
[Core-SW-Vlanif12] undo ipv6 nd ra halt
[Core-SW-Vlanif12] ipv6 nd autoconfig managed-address-flag
[Core-SW-Vlanif12] ipv6 nd autoconfig other-flag
[Core-SW-Vlanif12] dhcpv6 server interview
[Core-SW-Vlanif12] quit
```

步骤 8 配置 AP 上线。

#在 WAC1 上创建域管理模板，默认国家代码是中国（如果设备在中国以外地区则需要改成对应的国家码）。

```
[WAC1] wlan
[WAC1-wlan-view] regulatory-domain-profile name HCIE
[WAC1-wlan-regulate-domain-HCIE] country-code CN
[WAC1-wlan-regulate-domain-HCIE] quit
```

#在 WAC1 上创建 AP 组，并绑定域管理模板。

```
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] regulatory-domain-profile HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] quit
```

#在 WAC1 上添加 AP 的 MAC 地址（MAC 地址请使用实际环境中的 AP MAC 地址）。

```
[WAC1-wlan-view] ap-mac 30fd-65f8-fd40
[WAC1-wlan-ap-0] ap-name ap1
[WAC1-wlan-ap-0] ap-group HCIE
```

```

Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... Done.
[WAC1-wlan-ap-0] quit
#
[WAC1-wlan-view] ap-mac f4de-af36-b300
[WAC1-wlan-ap-1] ap-name ap2
[WAC1-wlan-ap-1] ap-group HCIE
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... Done.
[WAC1-wlan-ap-1] quit
#
[WAC1-wlan-view] ap-mac f02f-a75e-5740
[WAC1-wlan-ap-2] ap-name ap3
[WAC1-wlan-ap-2] ap-group HCIE
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power
and antenna gain configurations of the radio, whether to continue? [Y/N]: y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment... Done.
[WAC1-wlan-ap-2] quit
    
```

查看 WAC1 的 AP 状态，IPv4 和 IPv6 AP 同时正常上线。

```

[WAC1-wlan-view] display ap all
Total AP information:
nor   : normal           [3]
ExtraInfo: Extra information
P     : insufficient power supply
-----
ID MAC          Name      Group IP      Type      State STA Uptime ExtraInfo
-----
0    30fd-65f8-fd40 ap1      HCIE 10.1.10.251 AP7060DN    nor 0   1M: 11S P
1    f4de-af36-b300 ap2      HCIE 10.1.10.93   AirEngine5760-10 nor 0   45S   P
2    f02f-a75e-5740 ap3      HCIE FC01:100::3 AP4030DN    nor 0   40S   -
-----
Total: 3
[WAC1-wlan-view]
    
```

步骤 9 配置 WAC 的 WLAN 业务参数。

创建安全模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview 使用 802.1X 认证。

#在 WAC1 上创建安全模板，采用 dot1x 认证。

```

[WAC1-wlan-view] security-profile name HCIE
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE] security wpa2 dot1x aes
Warning: This action may cause service interruption. Continue? [Y/N] y
Info: This operation may take a few seconds, please wait.done.
[WAC1-wlan-sec-prof-HCIE] quit
    
```

创建 SSID 模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview。

#在 WAC1 上创建 HCIE-Lab 的 SSID 模板。

```
[WAC1-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] ssid HCIE-Lab
Info: This operation may take a few seconds, please wait.done.
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Lab] quit
[WAC1-wlan-view]
```

#在 WAC1 上创建 HCIE-Interview 的 SSID 模板。

```
[WAC1-wlan-view] ssid-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] ssid HCIE-Interview
Info: This operation may take a few seconds, please wait.done.
[WAC1-wlan-ssid-prof-HCIE-Interview] quit
[WAC1-wlan-view]
```

创建 VAP 模板，HCIE-Lab 和 HCIE-Interview。

#在 WAC1 上创建 VAP 模板。

```
[WAC1-wlan-view] vap-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] forward-mode direct-forward
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] service-vlan vlan-id 11
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] security-profile HCIE
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] ssid-profile HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Lab] quit
#
[WAC1-wlan-view] vap-profile name Interview
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] forward-mode direct-forward
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] service-vlan vlan-id 12
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] security-profile HCIE
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] ssid-profile HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-prof-HCIE-Interview] quit
```

#将 VAP 模板应用到 AP 组下。

在 WAC1 上应用 HCIE-Lab 和 HCIE-Interview 的 VAP 模板。

```
[WAC1-wlan-view] ap-group name HCIE
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] vap-profile HCIE-Lab wlan 1 radio all
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] vap-profile HCIE-Interview wlan 2 radio all
[WAC1-wlan-ap-group-HCIE] quit
[WAC1-wlan-view]
```

查看 VAP 射频情况。

#在 WAC1 上查看 VAP 射频情况。

```
[WAC1-wlan-view] display vap all
Info: This operation may take a few seconds, please wait.
WID : WLAN ID
-----
AP ID  AP name  RfID  WID  BSSID                Status  Auth type  STA  SSID
-----
0      ap1      0     1    30FD-65F8-FD40      ON      WPA2+802.1X  0    HCIE-Interview
```

0	ap1	0	2	30FD-65F8-FD41	ON	WPA2+802.1X	0	HCIE-Lab
0	ap1	1	1	30FD-65F8-FD50	ON	WPA2+802.1X	0	HCIE-Interview
0	ap1	1	2	30FD-65F8-FD51	ON	WPA2+802.1X	0	HCIE-Lab
1	ap2	0	1	F4DE-AF36-B300	ON	WPA2+802.1X	0	HCIE-Interview
1	ap2	0	2	F4DE-AF36-B301	ON	WPA2+802.1X	0	HCIE-Lab
1	ap2	1	1	F4DE-AF36-B310	ON	WPA2+802.1X	0	HCIE-Interview
1	ap2	1	2	F4DE-AF36-B311	ON	WPA2+802.1X	0	HCIE-Lab
2	ap3	0	1	F02F-A75E-5740	ON	WPA2+802.1X	0	HCIE-Interview
2	ap3	0	2	F02F-A75E-5741	ON	WPA2+802.1X	0	HCIE-Lab
2	ap3	1	1	F02F-A75E-5750	ON	WPA2+802.1X	0	HCIE-Interview
2	ap3	1	2	F02F-A75E-5751	ON	WPA2+802.1X	0	HCIE-Lab

Total: 12

[WAC1-wlan-view]

#使能设备处理 STA IPv6 业务功能，如不开启该功能，STA 将无法获取 IPv6 的 IP 地址。

```
[WAC1-wlan-view] sta-ipv6-service enable
```

步骤 10 配置本地 802.1X 认证。

#创建 dot1x 模板。

```
[WAC1] dot1x-access-profile name HCIE
[WAC1-dot1x-access-profile-HCIE] quit
```

#配置本地认证。

```
[WAC1] aaa
[WAC1-aaa] authentication-scheme HCIE
[WAC1-aaa-authen-HCIE] authentication-mode local
[WAC1-aaa-authen-HCIE] quit
```

#配置 EAP 模板。

```
[WAC1] eap-server-template name hcie
[WAC1-eap-server-template-hcie] local-eap-server authentication method eap-peap
[WAC1-eap-server-template-hcie] local-eap-server authentication eap-phase-one enable
```

#使能 EAP 模板。

```
[WAC1] local-eap-server authentication eap-server-template hcie
[WAC1] local-eap-server configuration reload
```

#配置认证模板。

```
[WAC1] authentication-profile name HCIE
[WAC1-authentication-profile-HCIE] dot1x-access-profile HCIE
[WAC1-authentication-profile-HCIE] authentication-scheme HCIE
[WAC1-authentication-profile-HCIE] quit
```

#在 VAP 模板下绑定认证模板。

```
[WAC1-wlan-view] vap-profile name HCIE-Lab
[WAC1-wlan-vap-HCIE-Lab] authentication-profile HCIE
#
```

```
[WAC1-wlan-view] vap-profile name HCIE-Interview
[WAC1-wlan-vap-HCIE-Interview] authentication-profile HCIE
```

#创建登陆账号。

```
[WAC1] aaa
[WAC1-aaa] local-user hcie-wlan-lab password cipher Huawei@123
[WAC1-aaa] local-user hcie-wlan-lab privilege level 0
[WAC1-aaa] local-user hcie-wlan-lab service-type 8021x
[WAC1-aaa] quit
```

6.3 结果验证

6.3.1 客户端连接无线网络，访问出口设备。

测试 PC 上，接入 SSID: HCIE-Lab。



连接成功后，查看测试 PC 获取到的 IP 地址，发现同时获取到了 IPv4 和 IPv6 地址。


```
C:\Users\admin>ipconfig

Windows IP 配置

以太网适配器 以太网 2:

    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
    本地连接 IPv6 地址. . . . . : fe80::7115:687f:2579:b45d%8
    IPv4 地址 . . . . . : 172.21.59.221
    子网掩码 . . . . . : 255.255.128.0
    默认网关. . . . . : 172.21.59.254

无线局域网适配器 本地连接* 9:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :

无线局域网适配器 本地连接* 10:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :

无线局域网适配器 WLAN:

    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
    IPv6 地址 . . . . . : fc01:110::3
    IPv6 地址 . . . . . : fc01:110::350f:7d41:53af:6f6d
    临时 IPv6 地址. . . . . : fc01:110::d867:a503:b7f6:eb5e
    本地连接 IPv6 地址. . . . . : fe80::350f:7d41:53af:6f6d%15
    IPv4 地址 . . . . . : 10.1.11.171
    子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
    默认网关. . . . . : fe80::f6de:afff:fe95:676c%15
    10.1.11.1

C:\Users\admin>
```

尝试访问出口设备，业务正常。

```
C:\Users\admin>ping FC01:99::2

正在 Ping fc01:99::2 具有 32 字节的数据:
来自 fc01:99::2 的回复: 时间=4ms
来自 fc01:99::2 的回复: 时间=6ms
来自 fc01:99::2 的回复: 时间=4ms
来自 fc01:99::2 的回复: 时间=4ms

fc01:99::2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 4ms, 最长 = 6ms, 平均 = 4ms

C:\Users\admin>_
```

6.4 配置参考

6.4.1 Core-SW 的配置

```
#
```

```
sysname Core-SW
#
ipv6
#
vlan batch 10 to 12 99 to 100 4090
#
ip pool ap
 gateway-list 10.1.10.1
 network 10.1.10.0 mask 255.255.255.0
 excluded-ip-address 10.1.10.100 10.1.10.101
 excluded-ip-address 10.1.10.254
#
ip pool lab
 gateway-list 10.1.11.1
 network 10.1.11.0 mask 255.255.255.0
#
ip pool interview
 gateway-list 10.1.12.1
 network 10.1.12.0 mask 255.255.255.0
#
dhcpv6 pool ap
 address prefix FC01:100::/64
#
dhcpv6 pool lab
 address prefix FC01:110::/64
#
dhcpv6 pool interview
 address prefix FC01:120::/64
#
ospfv3 1
 router-id 10.1.10.1
#
interface Vlanif10
 ip address 10.1.10.1 255.255.255.0
 dhcp select global
#
interface Vlanif11
 ipv6 enable
 ip address 10.1.11.1 255.255.255.0
 ipv6 address FC01:110::1/64
 undo ipv6 nd ra halt
 ipv6 nd autoconfig managed-address-flag
 ipv6 nd autoconfig other-flag
 ospfv3 1 area 0.0.0.0
 dhcp select global
 dhcpv6 server lab
#
interface Vlanif12
```

```
ipv6 enable
ip address 10.1.12.1 255.255.255.0
ipv6 address FC01:120::1/64
undo ipv6 nd ra halt
ipv6 nd autoconfig managed-address-flag
ipv6 nd autoconfig other-flag
ospfv3 1 area 0.0.0.0
dhcp select global
dhcpv6 server interview
#
interface Vlanif99
ipv6 enable
ip address 10.1.99.1 255.255.255.252
ipv6 address FC01:99::1/64
ospfv3 1 area 0.0.0.0
#
interface Vlanif100
description for ipv6_ap
ipv6 enable
ipv6 address FC01:100::1/64
undo ipv6 nd ra halt
ipv6 nd autoconfig managed-address-flag
ipv6 nd autoconfig other-flag
ospfv3 1 area 0.0.0.0
dhcpv6 server ap
#
interface Vlanif4090
ip address 192.168.9.1 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
undo port trunk allow-pass vlan 1
port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
undo port trunk allow-pass vlan 1
port trunk allow-pass vlan 11 to 12 100
#
interface GigabitEthernet0/0/3
port link-type trunk
undo port trunk allow-pass vlan 1
port trunk allow-pass vlan 10 to 12 100
#
interface GigabitEthernet0/0/5
port link-type trunk
undo port trunk allow-pass vlan 1
port trunk allow-pass vlan 10 to 12 100
```

```
#
interface GigabitEthernet0/0/6
 port link-type access
 port default vlan 4090
#
interface GigabitEthernet0/0/7
 port link-type access
 port default vlan 99
#
ospf 1
 area 0.0.0.0
  network 10.1.10.1 0.0.0.0
  network 10.1.11.1 0.0.0.0
  network 10.1.12.1 0.0.0.0
  network 10.1.99.1 0.0.0.0
#
return
[Core-SW]
```

6.4.2 Agg1 的配置

```
#
sysname Agg1
#
vlan batch 10 to 12
#
interface MEth0/0/1
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 port link-type trunk
 port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
interface GigabitEthernet0/0/2
 port link-type trunk
 port trunk pvid vlan 10
 port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
interface GigabitEthernet0/0/3
 port link-type trunk
 port trunk pvid vlan 10
 port trunk allow-pass vlan 10 to 12
#
return
<Agg1>
```

6.4.3 Agg2 的配置

```
#
```

```
sysname Agg2
#
vlan batch 11 12 100
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 port link-type trunk
 undo port trunk allow-pass vlan 1
 port trunk allow-pass vlan 11 to 12 100
#
interface GigabitEthernet0/0/2
 port link-type trunk
 port trunk pvid vlan 100
 port trunk allow-pass vlan 11 to 12 100
#
return
<Agg2>
```

6.4.4 WAC1 的配置

```
#
 sysname WAC1
#
 eap-server-template name hcie
  local-eap-server authentication method eap-peap
  local-eap-server authentication eap-phase-one enable
#
 local-eap-server authentication eap-server-template hcie
#
 ipv6
#
 vrrp recover-delay 20
#
 vlan batch 10 to 12 100 110 120
#
 authentication-profile name HCIE
  dot1x-access-profile HCIE
  authentication-scheme HCIE
#
 aaa
  authentication-scheme HCIE
   authentication-mode local
 accounting-scheme default
  accounting-mode none
 local-aaa-user password policy administrator
 domain default
  authentication-scheme HCIE
  accounting-scheme default
  radius-server default
```

```
local-user hcie-wlan-lab password cipher Huawei@123
local-user hcie-wlan-lab privilege level 0
local-user hcie-wlan-lab service-type 8021x
#
ospfv3 1
router-id 10.1.10.100
#
interface Vlanif10
ip address 10.1.10.100 255.255.255.0
vrrp vrid 1 virtual-ip 10.1.10.254
admin-vrrp vrid 1
vrrp vrid 1 priority 120
vrrp vrid 1 preempt-mode timer delay 180
vrrp vrid 1 track interface GigabitEthernet0/0/1
#
interface Vlanif100
ipv6 enable
ipv6 address FC01:100::100/64
undo ipv6 nd ra halt
ipv6 nd autoconfig managed-address-flag
ipv6 nd autoconfig other-flag
ospfv3 1 area 0.0.0.0
vrrp6 vrid 2 virtual-ip FE80::254 link-local
vrrp6 vrid 2 virtual-ip FC01:100::254
vrrp6 vrid 2 priority 120
vrrp6 vrid 2 preempt-mode timer delay 180
vrrp6 vrid 2 track admin-vrrp interface Vlanif10 vrid 1 unflowdown
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
undo port trunk allow-pass vlan 1
port trunk allow-pass vlan 10 to 12 100
#
ospf 1 router-id 10.1.10.100
area 0.0.0.0
network 10.1.10.100 0.0.0.0
#
capwap double-stack enable
capwap source ip-address 10.1.10.254
capwap source ipv6-address FC01:100::254
#
hsb-service 0
service-ip-port local-ip FC01:100::100 peer-ip FC01:100::101 local-data-port 10241 peer-data-port
10241
service-keep-alive detect retransmit 3 interval 6
#
hsb-group 0
track vrrp vrid 1 interface Vlanif10
```

```
bind-service 0
hsb enable
#
hsb-service-type access-user hsb-group 0
#
hsb-service-type dhcp hsb-group 0
#
hsb-service-type ap hsb-group 0
#
wlan
sta-ipv6-service enable
security-profile name HCIE
  security wpa2 psk pass-phrase %^%#1$W#"Tm*[4]45xj//8QQCtHHC>tl-&s!Ko:'1]T*%^%# aes
ssid-profile name HCIE-Lab
  ssid HCIE-Lab
ssid-profile name HCIE-Interview
  ssid HCIE-Interview
vap-profile name HCIE-Lab
service-vlan vlan-id 11
  ssid-profile HCIE-Lab
  security-profile HCIE
  authentication-profile HCIE
vap-profile name HCIE-Interview
  service-vlan vlan-id 12
  ssid-profile HCIE-Interview
  security-profile HCIE
authentication-profile HCIE
regulatory-domain-profile name HCIE
ap-group name HCIE
  regulatory-domain-profile HCIE
radio 0
  vap-profile HCIE-Lab wlan 1
  vap-profile HCIE-Interview wlan 2
radio 1
  vap-profile HCIE-Lab wlan 1
  vap-profile HCIE-Interview wlan 2
radio 2
  vap-profile HCIE-Lab wlan 1
  vap-profile HCIE-Interview wlan 2
ap-id 0 type-id 100 ap-mac 30fd-65f8-fd40 ap-sn 2102351TYR10L4004310
  ap-name ap1
  ap-group HCIE
ap-id 1 type-id 115 ap-mac f4de-af36-b300 ap-sn 2102352UBR10L6001295
  ap-name ap2
  ap-group HCIE
ap-id 2 type-id 43 ap-mac f02f-a75e-5740 ap-sn 21500826412SH1906275
  ap-name ap3
  ap-group HCIE
```

```
provision-ap
master controller
  master-redundancy track-vrrp vrid 1 interface Vlanif10
  master-redundancy peer-ip ipv6-address FC01:100::101 local-ip ipv6-address FC01:100::100
psk %^%#Wd3B8m1P'/sm.S~Svl;4DsL(E"Wm0)Z\clLGEV3@%^%#
#
dot1x-access-profile name HCIE
#
return
<WAC1>
```

6.4.5 WAC2 的配置

```
#
sysname WAC2
#
ipv6
#
vlan batch 10 to 12 100 4090
#
ospfv3 1
router-id 10.1.10.101
#
interface Vlanif10
ip address 10.1.10.101 255.255.255.0
vrrp vrid 1 virtual-ip 10.1.10.254
admin-vrrp vrid 1
#
interface Vlanif100
ipv6 enable
ipv6 address FC01:100::101/64
undo ipv6 nd ra halt
ipv6 nd autoconfig managed-address-flag
ipv6 nd autoconfig other-flag
ospfv3 1 area 0.0.0.0
vrrp6 vrid 2 virtual-ip FE80::254 link-local
vrrp6 vrid 2 virtual-ip FC01:100::254
vrrp6 vrid 2 track admin-vrrp interface Vlanif10 vrid 1 unflowdown
#
interface Vlanif4090
ip address 172.21.59.13 255.255.128.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 10 to 12 100
#
interface GigabitEthernet0/0/10
```



```
port link-type access
port default vlan 4090
#
ospf 1 router-id 10.1.10.101
area 0.0.0.0
network 10.1.10.101 0.0.0.0
#
capwap double-stack enable
capwap source ip-address 10.1.10.254
capwap source ipv6-address FC01:100::254
#
hsb-service 0
service-ip-port local-ip FC01:100::101 peer-ip FC01:100::100 local-data-port 10241 peer-data-port 10241
service-keep-alive detect retransmit 3 interval 6
#
hsb-group 0
track vrrp vrid 1 interface Vlanif10
bind-service 0
hsb enable
#
hsb-service-type access-user hsb-group 0
#
hsb-service-type dhcp hsb-group 0
#
hsb-service-type ap hsb-group 0
#
wlan
sta-ipv6-service enable
security-profile name HCIE
security wpa2 psk pass-phrase %^%#1$W#"Tm*[4}45xJ//8QQctHHC>tl-&s!Ko:'1]T*%^%# aes
ssid-profile name HCIE-Lab
ssid HCIE-Lab
ssid-profile name HCIE-Interview
ssid HCIE-Interview
vap-profile name HCIE-Lab
service-vlan vlan-id 11
ssid-profile HCIE-Lab
security-profile HCIE
vap-profile name HCIE-Interview
service-vlan vlan-id 12
ssid-profile HCIE-Interview
security-profile HCIE
regulatory-domain-profile name HCIE
ap-group name HCIE
regulatory-domain-profile HCIE
radio 0
vap-profile HCIE-Lab wlan 1
```

```

    vap-profile HCIE-Interview wlan 2
    radio 1
    vap-profile HCIE-Lab wlan 1
    vap-profile HCIE-Interview wlan 2
    radio 2
    vap-profile HCIE-Lab wlan 1
    vap-profile HCIE-Interview wlan 2
    ap-id 0 type-id 100 ap-mac 30fd-65f8-fd40 ap-sn 2102351TYR10L4004310
    ap-name ap1
    ap-group HCIE
    ap-id 1 type-id 115 ap-mac f4de-af36-b300 ap-sn 2102352UBR10L6001295
    ap-name ap2
    ap-group HCIE
    ap-id 2 type-id 43 ap-mac f02f-a75e-5740 ap-sn 21500826412SH1906275
    ap-name ap3
    ap-group HCIE
    provision-ap
    master controller
    master-redundancy track-vrrp vrid 1 interface Vlanif10
    master-redundancy peer-ip ipv6-address FC01:100::100 local-ip ipv6-address FC01:100::101
    psk %^%#hP-.2"kE78hLNm%h0.q9*L%1P<>^x3An@uLRWNU&%^%#
    #
    return
    <WAC2>
    
```

6.4.6 AR1 的配置

```

    #
    sysname AR1
    #
    ipv6
    #
    ospfv3 1
    router-id 10.1.99.2
    default-route-advertise always
    #
    interface GigabitEthernet0/0/1
    undo portswitch
    ipv6 enable
    ip address 10.1.99.2 255.255.255.252
    ipv6 address FC01:99::2/64
    ospfv3 1 area 0.0.0.0
    #
    interface GigabitEthernet0/0/2
    undo portswitch
    ip address 20.1.1.1 255.255.255.252
    #
    interface LoopBack0
    
```

```
ip address 10.1.1.1 255.255.255.255
#
interface LoopBack1
 ip address 10.2.2.2 255.255.255.255
#
ospf 1
 default-route-advertise always
 import-route direct
 area 0.0.0.0
  network 10.1.99.2 0.0.0.0
#
return
<AR1>
```

7 WLAN CloudCampus 解决方案部署实验

7.1 实验介绍

7.1.1 关于本实验

随着技术和行业数字化的发展，连锁门店、企业小型分支等也需要高信息集成度的 IT 系统，但一般这些场景下的门店、分支并不具备专业的 IT 维护人员，若由总部人员出差进行维护则会造成较大的成本开销，为此云化管理成为了中小型园区网络的趋势，采用支持云化管理的 AP、Router、Switch、Firewall，企业可以进行快速的业务开局、业务下发，减轻运维成本，大幅度提高管理效率。

本实验通过 CloudCampus 组网的调试与配置，让学员掌握华为 WLAN 私有云园区网解决方案的部署。

7.1.2 实验目的

- 理解华为 WLAN CloudCampus 组网场景。
- 掌握站点创建及设备上线流程。
- 掌握通过 DHCP Option 148 下发控制器 IP 地址的方式。
- 掌握通过 iMaster NCE-Campus 控制器 WEB 界面进行 AR 路由器业务配置的方法。
- 掌握通过 iMaster NCE-Campus 控制器 WEB 界面进行 AP 无线业务配置的方法。
- 掌握 WLAN CloudCampus 的组网配置。

7.1.3 实验组网介绍

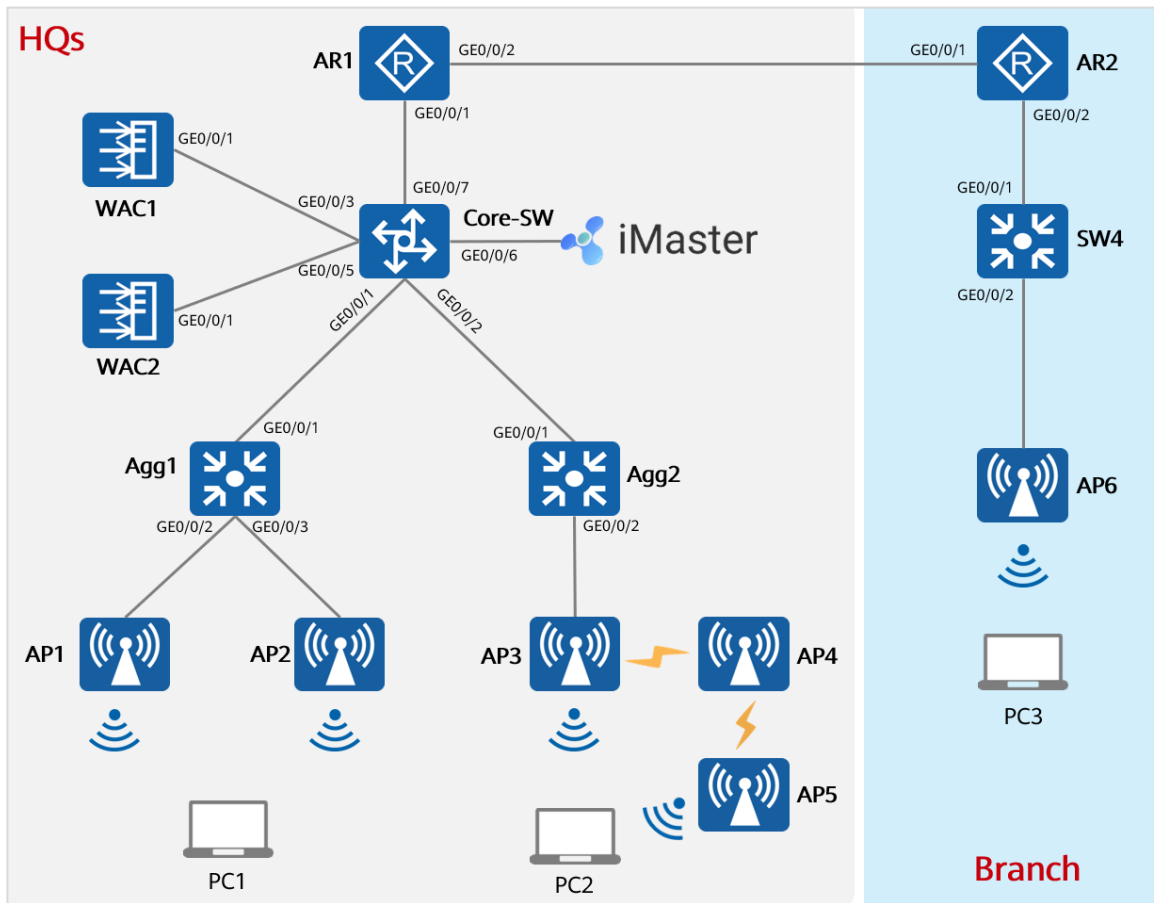


图7-1 WLAN CloudCampus 解决方案部署实验拓扑

如上图所示，该组网分为两部分：总部和分支。

总部由 AR1、Core-SW、Agg1、Agg2、WAC1、WAC2 以及 3 个 AP 组成，AR1 作为总部出口，WAC1 和 WAC2 组成双机热备，且 AP1、AP2 和 AP3 已经在 WAC 上线，想让总部全部设备都使用控制器统一管理。

Branch 分支由 AR2、SW4 和 AP6 组成，AR2 作为园区出口，AP6 直接与 SW4 的二层接口互联，AR2 负责通过 DHCP 分配 IP 地址以及访问外部网络的 NAT 地址转换，AP6 为云化管理模式。Branch 的所有设备都注册到 iMaster NCE-Campus 控制器，由控制器进行统一管理。

本实验中，iMaster-NCE Campus 的网关 IP 地址为 192.168.9.253，想让 iMaster-NCE Campus 能够纳管网络设备，有多种办法可以实现，比如：可通过配置 DHCP 地址池来让其他设备获取 IP 地址，同时使用 option 148 告知设备 iMaster-NCE Campus 的 IP，也可以手动指定。

本实验仅介绍通过手动指定的方式来实现 iMaster-NCE Campus 纳管网络设备。

7.2 实验任务配置

7.2.1 配置思路

- 在设备上配置实现设备与 iMaster NCE-Campus 的互通。
- 在 iMaster NCE-Campus 上创建站点总部，将全部总部设备添加到站点中，由于 AP1~AP3 已经在 WAC 上线，所以仅需在 NCE 上添加 WAC，无需添加 AP 设备。
- 在 iMaster NCE-Campus 上创建站点 Branch，将全部分支设备添加到站点中。
- 在 AR2 上完成 DHCP 地址池、LAN 口 VLAN 配置、AR2 的 WAN 口 NAT 配置，实现 AP6 能通过 AR2 获取 IP 地址、iMaster NCE-Campus 控制器 IP 地址，并通过 AR2 与 iMaster NCE-Campus 控制器进行通信，从而实现上线。
- 在 iMaster NCE-Campus 控制器上添加 AP2，待其上线之后，配置无线业务，包括：创建一个认证方式为 Portal 的 SSID (iMaster_NCE_Demo) 供访客使用、创建一个认证方式为 802.1X 的 SSID (Employee) 供员工使用、在 iMaster NCE-Campus 上创建认证使用的账号等。
- 在无线终端上连接相应的 SSID，并验证认证结果。

7.2.2 配置步骤

7.2.2.1 总部设备上线

配置 AR1 和 Core-SW 在 iMaster-NCE Campus 上线。

步骤 1 配置网络互通，需要保证全部设备能够和 iMaster-NCE Campus 能够互通。

#配置 Core-SW 与 NCE 互通。

```
[Core-SW] netconf
[Core-SW-netconf] management-vlan 4090
[Core-SW-netconf] controller ip-address 172.21.59.102 port 10020
```

#配置 Agg1 与 NCE 互通。

```
[Agg1] netconf
[Agg1-netconf] management-vlan 4090
[Agg1-netconf] controller ip-address 172.21.59.102 port 10020
```

#配置 Agg2 与 NCE 互通。

```
[Agg2] netconf
[Agg2-netconf] management-vlan 4090
[Agg2-netconf] controller ip-address 172.21.59.102 port 10020
```

#配置 AR1 与 NCE 互通。

```
[AR1] agile controller host 172.21.59.102 port 10020
```

#配置 WAC1 与 NCE 互通。

```
[WAC1] ac-mode cloud
```

```
Warning: This operation will switch the AC mode to cloud, Continue? [Y/N]y
This operation will take several minutes, please wait...
Warning: The authentication mode is switched to SN authentication. Ensure that the APs added offline
have SN information. Otherwise, configurations of these APs may be lost..
#
[WAC1] cloud-mng controller ip-address 172.21.59.102 port 10020
[WAC1] pnp startup-vlan receive enable
```

#配置 WAC2 与 NCE 互通。

```
[WAC2] ac-mode cloud
Warning: This operation will switch the AC mode to cloud, Continue? [Y/N]y
This operation will take several minutes, please wait...
Warning: The authentication mode is switched to SN authentication. Ensure that the APs added offline
have SN information. Otherwise, configurations of these APs may be lost..
#
[WAC2] cloud-mng controller ip-address 172.21.59.102 port 10020
[WAC2] pnp startup-vlan receive enable
```

步骤 2 查看设备 ESN 号。

查看设备 ESN 号。

#查看 Core-SW 的 ESN 号。

```
[Core-SW] display esn
ESN of slot 0: 21980109384EL6000200
```

#查看 Agg1 的 ESN 号。

```
<Agg1>display esn
ESN of slot 0: 1019A0031371
```

#查看 Agg2 的 ESN 号。

```
<Agg2>display esn
ESN of slot 0: 210235859910H7000001
```

#查看 AR1 的 ESN 号。

```
<AR1> display esn
ESN of device: 1002352MQU19C0143513
```

#查看 WAC1 的 ESN 号。

```
<WAC1> display esn
ESN of device: 102060020916
```

#查看 WAC2 的 ESN 号。

```
[WAC2] display esn
ESN of device: 102060020925
```

步骤 3 在 iMaster NCE-Campus 上创建站点并添加设备。

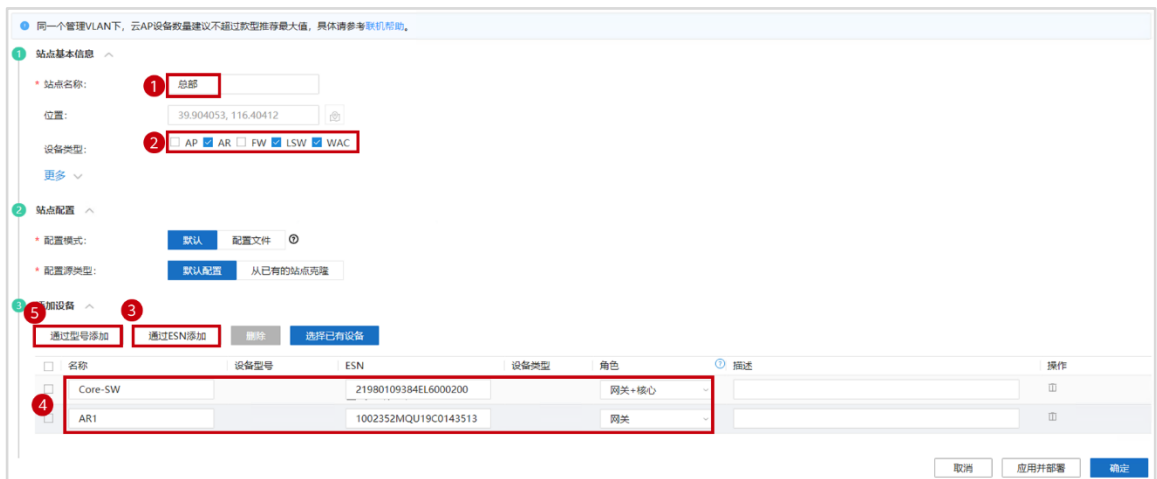
通过租户账号登录 iMaster NCE-Campus 的运维面，创建站点“总部”，并添加设备 Core-SW 和 AR1。

#在“设计” - “站点管理”中点击“创建”按钮。

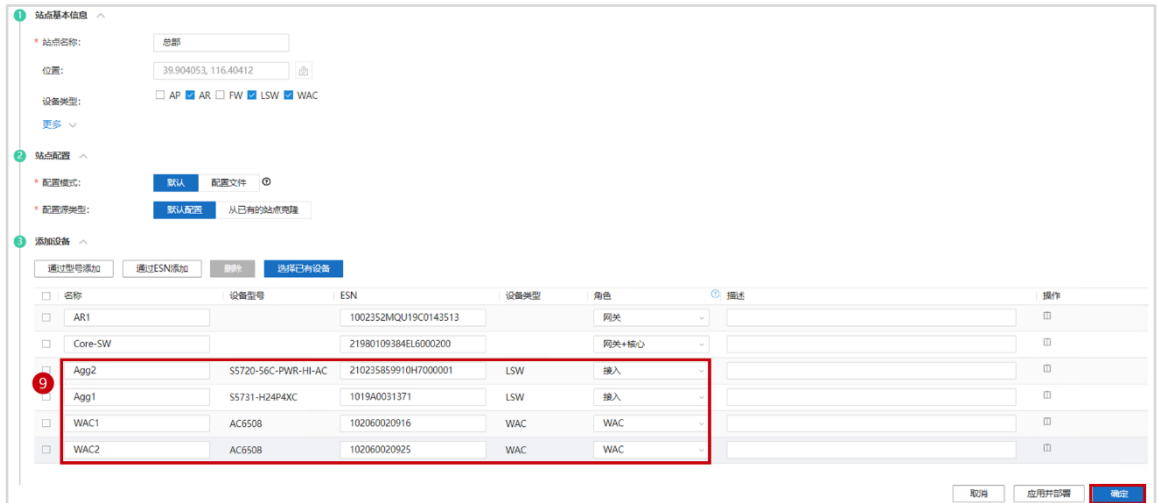


站点名称“总部”，设备类型勾选 AR、LSW 和 AC，点击“通过 ESN 添加”，输入设备名称，输入查看的设备 ESN 号。

由于本实验采用的 WAC 产品电子标签为 4.0 版本，需要通过型号来添加，点击“通过型号添加”，输入 WAC 产品信息，点击“确定”。



修改 WAC 设备名称，输入 ESN 号，点击“确定”。



点击创建好的站点“总部”。



查看设备上线情况，发现设备正常上线。



步骤 4 创建 WAC 组。

选择“设计 > 站点敏捷部署 > 设备管理”。

#单击需要配置的站点，选择“设备组”页签，选择“WAC组”，单击“创建”。



#填写“WAC组名称”，单击“增加”，增加 WAC 组成员。

创建WAC组

* WAC组名称: 4

成员:

状态	设备名称	ESN	设备型号
没有记录。			

5

选择 WAC1 和 WAC2，点击 >，然后点击“确定”。

添加成员

请输入关键字

状态	设备名称	ESN	设备型号
<input checked="" type="checkbox"/> 正常	WAC1	102060020916	AC6508
<input checked="" type="checkbox"/> 告警	WAC2	102060020925	AC6508

10 条/页 1 7

>>
>
<
<<

8

点击“确定”。

创建WAC组

* WAC组名称:

成员:

状态	设备名称	ESN	设备型号
<input type="checkbox"/> 正常	WAC1	102060020916	AC6508
<input type="checkbox"/> 告警	WAC2	102060020925	AC6508

9

步骤 5 配置 AP 正常上线。

由于配置前，AP1~AP3 已经在 WAC 上线，仅需修复 AP 的状态即可，进入 WAC1，查看 AP 列表，点击“修复”。

WAC1 配置锁定 设备配置

基本信息 位置 工具 资源 故障告警

基本信息

名称: WAC1 AP列表

版本: V200R020C00SP... 筛选条件 清空 确定

补丁版本: AC6508 解除 修复 请输入名称、ESN或型号

名称	状态	异常原因	ESN	型号	MAC地址	运行状态	位置(纬度经度)
ap1	未纳管		2102351TYR10L400...	AP7060DN			
ap2	未纳管		2102352UBR10L60...	AirEngine5760-10			
ap3	未纳管		21500831023GJ902...	AP4050DN			

公网IP地址: 10.1.10.100

管理IP地址: 10.1.10.100

制造商: HUAWEI

注册时间: 2021-04-21 17:4...

描述:

本次上线时间: 2021-04-21 17:4... 共3条 10 条/页 1

MAC: 64-2C-AC-86-7D...

上次离线时间:

ESN: 102060020916

SSH代理隧道:

南向IP地址: 172.21.59.102

性能数据上报端: 10032

站点选择“总部”，点击“确认”。

选择站点

选择站点 | 设置角色

请输入关键字

站点	描述	类型
总部		WAC,LSW,AR

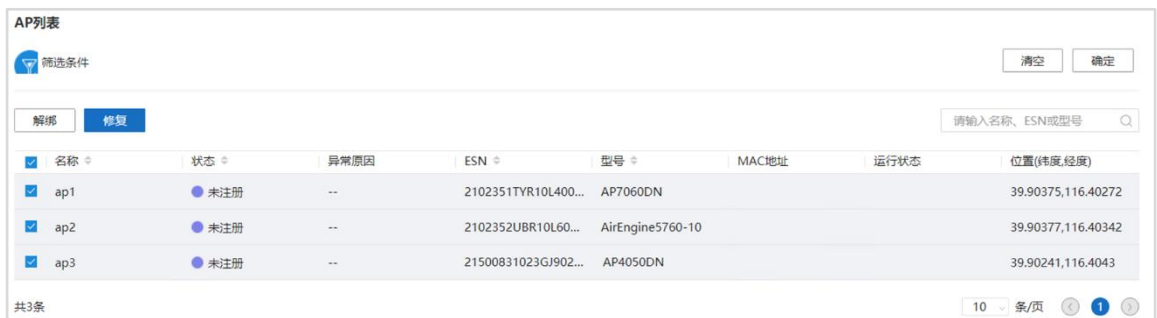
共1条 10 条/页 1

取消 确定

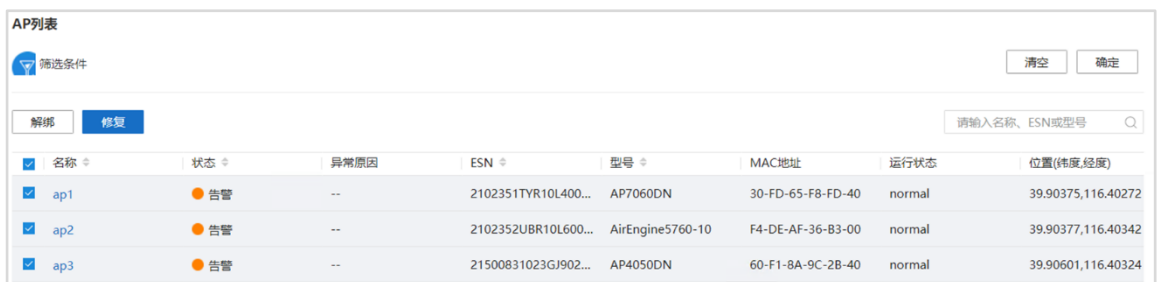
显示成功，点击“确定”。



查看 AP 状态，发现 AP1~AP3 状态变更为未注册。



等待 1~2min 时间，AP 状态恢复正常，能够查看到 AP 的 MAC 地址和状态。



7.2.2.2 Branch 设备上线

步骤 1 查看设备的 ESN 号。

#查看 AR2 的 ESN 号。

```
<AR2>display esn
ESN of device: 1002352RLG1980065092
```

#查看 SW4 的 ESN 号。

```
<SW4>display esn
ESN of slot 0: 210235859910HA000031
```

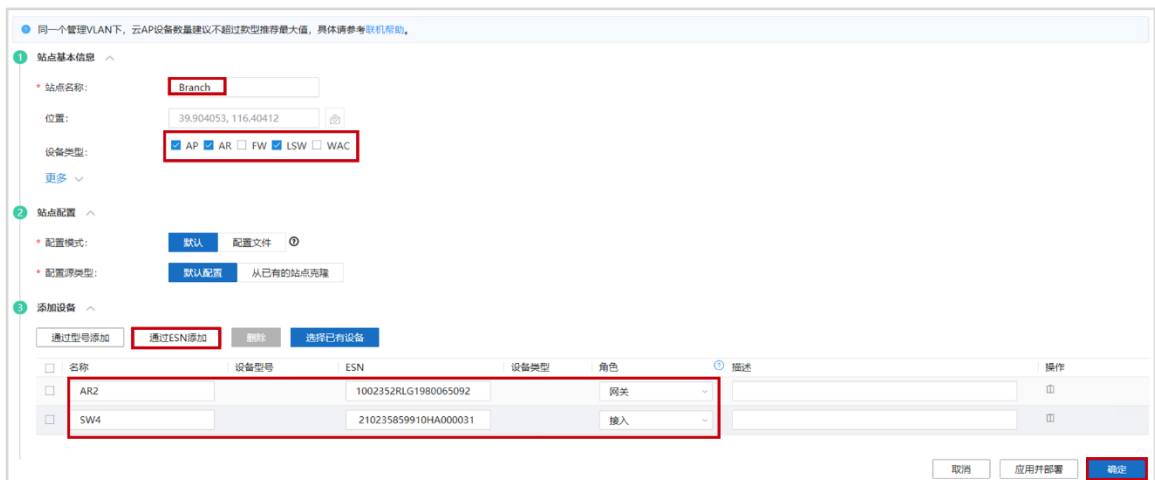
步骤 2 在 iMaster NCE-Campus 上创建站点并添加设备。

创建站点 Branch，并添加设备。

#在“设计”-“站点管理”中点击“创建”按钮。



#创建站点 Branch。



站点名称“Branch”，设备类型勾选 AP、AR、LSW，点击“通过 ESN 添加”，输入设备名称，输入查看的设备 ESN 号，最后点击“确认”。

#在 iMaster NCE-Campus 上查看设备上线情况。



7.2.2.3 Branch AP 上线

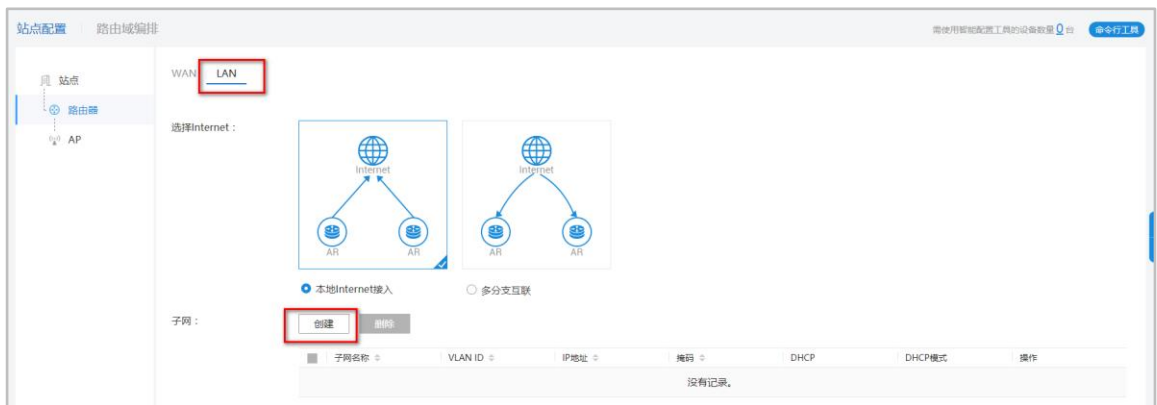
在 AR2 上配置 DHCP 功能，为 AP6 分配 IP 地址，并通过 DHCP Option 148 告知 AP2 iMaster NCE-Campus 控制器的 IP 地址，同时为了保证 AP6 与 iMaster NCE-Campus 的 IP 连通性，需要在 AR2 上配置 NAT 源地址转换，使得 AP6 访问 iMaster NCE-Campus 以 AR2 的 WAN 口地址进行。

步骤 1 创建 LAN 地址池。

#点击“站点配置”-“站点”，切换到站点“Branch”，之后点击“路由器”。



#点击“LAN”，选择“本地 Internet 接入”，点击“创建”。



#输入子网名称，VLAN ID，IP 地址，掩码，在“DHCP 选项”处点击“创建”。

创建子网
✕

* 子网名称:

描述:

* VLAN ID:

地址池模式: 手动 自动

* IP:

* 掩码:

出方向流量策略:

入方向流量策略:

流量策略参数在 [配置 > 物理网络 > 站点配置 > 站点配置 > 路由器 > 流量策略](#) 中配置。

DHCP:

DHCP模式: 服务器 中继

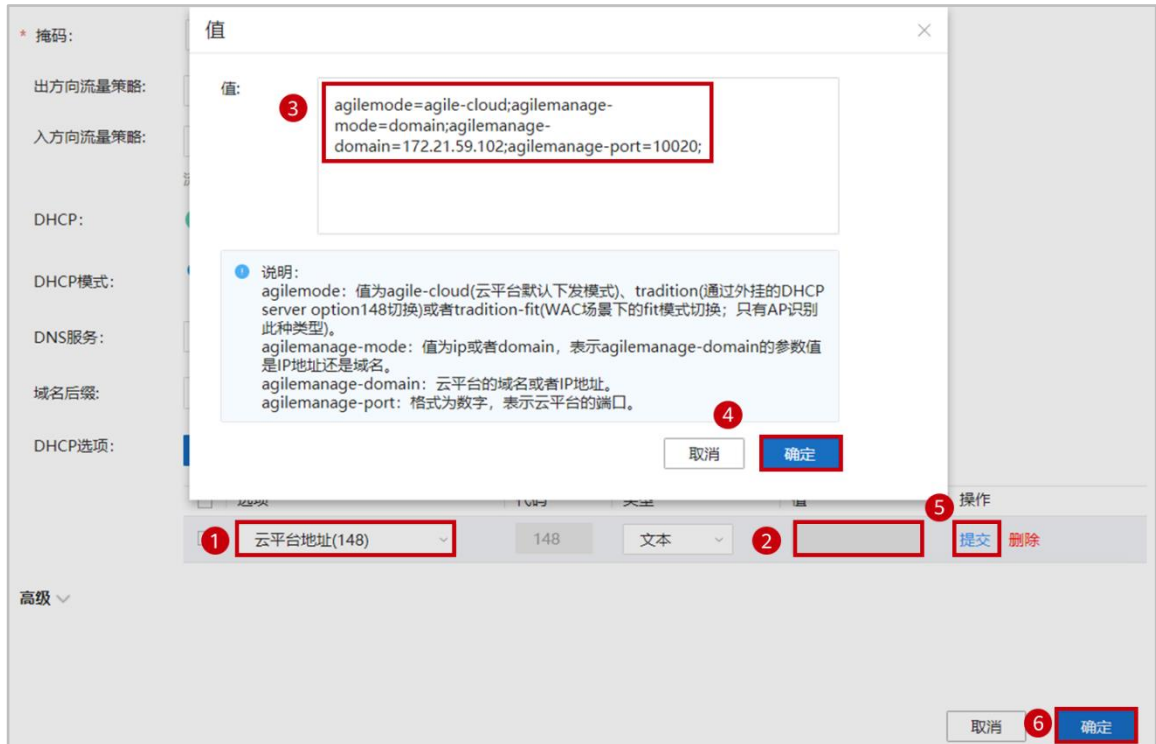
DNS服务:

域名后缀:

DHCP选项: 创建 删除 ①

<input type="checkbox"/> 选项	代码	类型	值	操作
取消 确定				

在“选项”中选择“云平台地址（148）”，点击“值”，输入 iMaster NCE-Campus 控制器 IP 地址、端口，在弹出的窗口中修改框中为控制器 IP 地址即可，在本实验中填写：“172.21.59.102”。最终填写结果如下图：



Option148 完整数值如下，供参考：

```
agilemode=agile-cloud;agilemanage-mode=domain;agilemanage-domain=192.168.4.104;agilemanage-port=10020;
```

#点击“提交” - “确认”。

新建Network
✕

出方向流量策略:

入方向流量策略:

流量策略参数在配置 > 物理网络 > 站点配置 > 站点配置 > 路由器 > 流量策略中配置。

DHCP:

DHCP模式: 服务器 中继

DNS服务:

域名后缀:

DHCP选项: 创建 删除 ①

<input type="checkbox"/>	选项	代码	类型	值	操作
<input type="checkbox"/>	云平台地址(148)	148	文本	agilemoc	提交 删除

高级 ∨

取消
确定

#登录 AR2 检查配置。

```

<AR2>display current-configuration interface vlanif1
[V300R019C10SPC300]
#
interface Vlanif1
 ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
 zone trust
 dhcp select interface
 dhcp server dns-list 192.168.10.1
 dhcp server option 148 ascii agilemode=agile-cloud;agilemanage-mode=domain;agilemanage-
domain=172.21.59.102;agilemanage-port=10020;
```

在AR2上查看VLANIF1接口的配置，可以看到设备上已经生成VLANIF1接口，其IP地址为192.168.10.1，并且开启了基于接口的DHCP功能，且配置了Option 148。

步骤 2 配置 AR2 LAN 接口。

配置AR2的下行接口，放通VLAN1，修改PVID为1，使得SW4和AP2能够通过DHCP获取IP地址以及iMaster NCE-Campus控制器IP地址。

#在站点配置界面点击“路由器” - “接口” - “个性化配置”。

#点击下行链路的接口，在本实验中为GE0/0/2。



#配置“缺省 VLAN”、“允许通过的 VLAN”，值均为 1，保证 AP 能正常获取 VLANIF1 的 IP 地址。



#查看 AR2 上接口 GE0/0/2 配置。

```
<AR2> display current-configuration interface GigabitEthernet 0/0/2
[V300R019C10SPC300]
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
```

默认情况下 GE0/0/2 接口已经放通了 VLAN1，接口 PVID 默认为 VLAN1。

#检查 AP6 的地址获取情况。

```
[AR2] display arp all | in 192.168.10
IP ADDRESS  MAC ADDRESS      EXPIRE (M)  TYPE   INTERFACE  VPN-INSTANCE
          VLAN/CEVLAN  PVC
-----
192.168.10.1  b008-7536-7984      I -         Vlanif1
192.168.10.112  f4de-af36-b3c0      8           D-0     GE0/0/2
192.168.10.154  f4de-af36-a360      8           D-0     GE0/0/2
```

192.168.10.92	f4de-af36-ace0	20	D-0	GE0/0/2
192.168.10.163	28b4-484d-c662	18	D-0	GE0/0/2

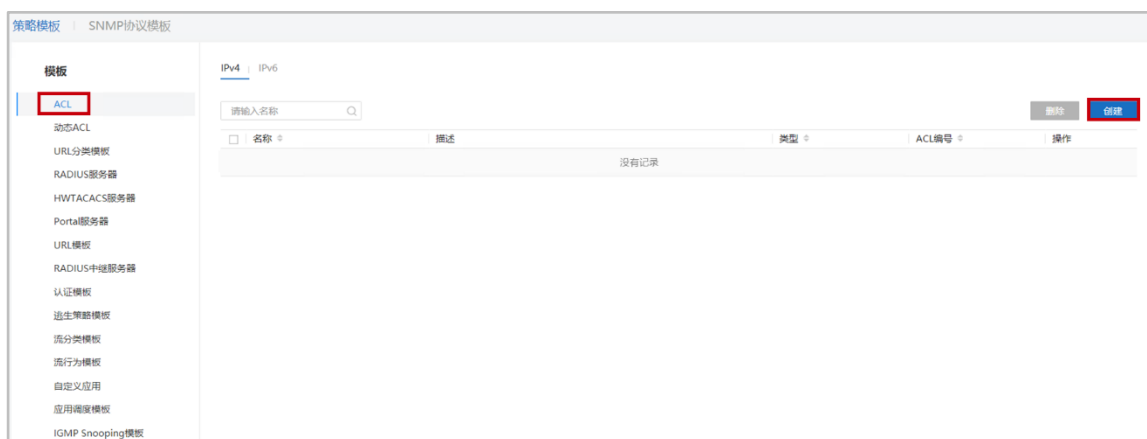
Total: 8	Dynamic: 5	Static: 0	Interface: 3	
[AR2]				

可以看到此时已经存在多条除了网关自身 IP 之外的 ARP 信息，并且接口为 GE0/0/2，代表此时下游设备已经成功获取到 IP 值，AP 的 MAC 地址为 f4de-af36-b3c0，可以看到 AP6 已经获取到了 IP 地址。

步骤 3 配置 AR2 的 NAT 功能。

此时 AP2 已经成功获取到 IP 地址以及 iMaster NCE-Campus 控制器的 IP 地址，但因为 AR1 上不存在前往 192.168.10.0/24 的路由条目，为实现 AP6 和 iMaster NCE-Campus 控制器的 IP 可达性，为此需要在 AR2 上配置源 NAT 地址转换。

#在“设计” - “模板管理” - “策略模板”中点击“ACL”，点击“创建”，创建一个用于 AR2 进行源 NAT 转换的 ACL。



#配置用于 AR2 NAT 转换的 ACL，点击“IPv4”，填写名称，ACL 类型选择为“高级”，点击“增加”，配置源 IP 为 192.168.10.0/24（即 AP2 所处网段）。点击“√”之后点击“OK”。

注意 ACL 编号需要大于 3100。

创建ACL

* 名称: 1 NAT

描述:

ACL类型: 2 用户 高级

ACL编号: 3 3101

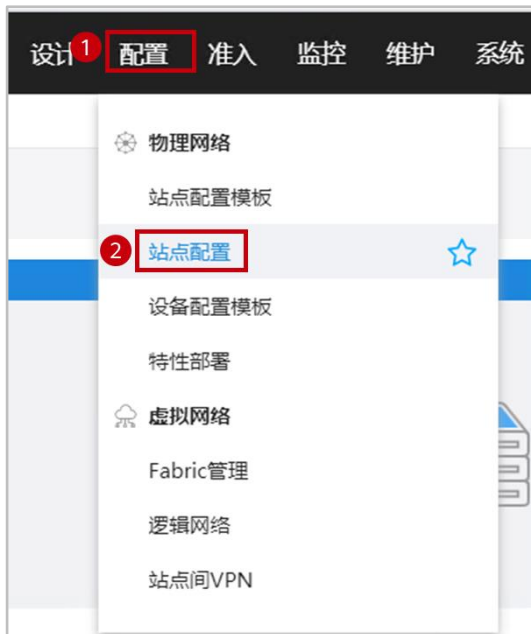
* 规则列表: 4 增加 删除

优先级	策略	协议	源IP	源端口	目的IP	目的端口	描述	操作
5	允许	Any	5 192.168.10.0/24		Any			✓ ×

共1条

6 取消 确定

#点击“配置”-“站点配置”。



点击“路由器”-“网络”，在 NAT 配置处点击“创建”，创建一条 NAT 规则。

1 站点

路由器

网络

静态路由

策略路由

接口

流量策略

URL过滤

SSID

射频

交换机

AP

WLAN LAN

上行链路管理:

请输入设备名称、ESN号

名称: AR2

1/1

模式: 主备模式 负载均衡

* 主链路接口: --

联动NQA: --

备链路接口: --

取消 应用

NAT:

请输入设备名称、ESN号

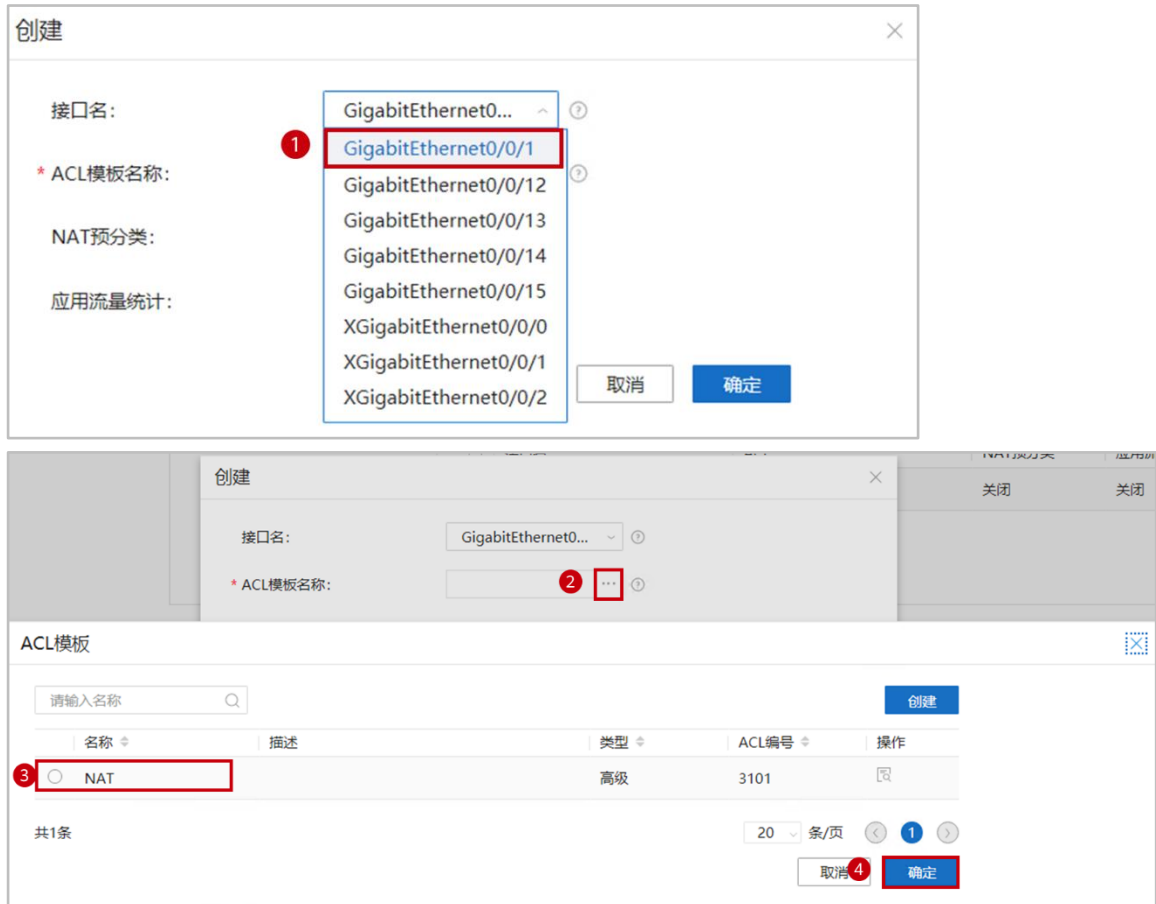
名称: AR2

2 创建 删除

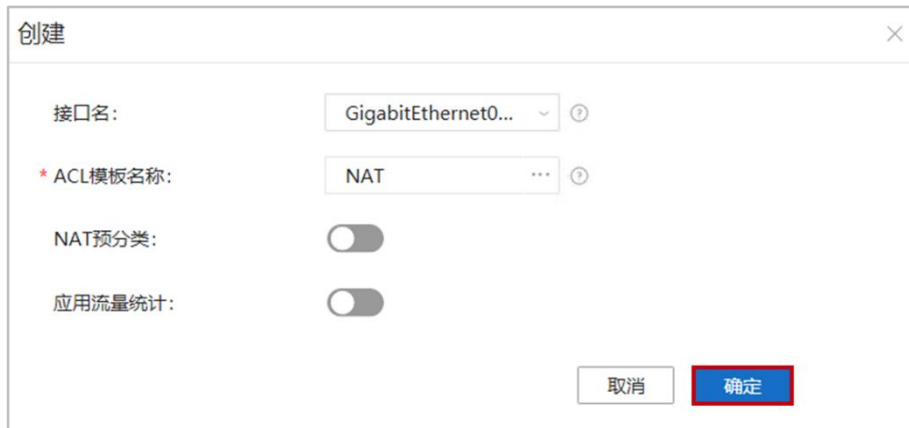
只有ACL放行的流量才会进行地址转换。这些流量不会进入IPSecVPN隧道，请配置准确的ACL。

接口名	ACL	NAT预分类	应用流量统计	操作
没有记录				

#配置 NAT 规则。



在“1”处下拉框中选择端口为 GE0/0/1（本实验中 AR2 的 WAN 口），点击“2”处位置，在弹出的窗口中勾选刚创建的 ACL 模板，最后点击“确定”。



#检查 AR2 上的 NAT 配置。

```
<AR2> display current-configuration interface gi0/0/1
[V300R019C00SPC300]
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 undo portswitch
 nat outbound 3101
 zone untrust
```

```
ip address dhcp-alloc
#
return
<AR2>
```

可以看到源 NAT 配置已经下发到 GE0/0/1 接口下。

#检测 192.168.10.0/24 到 iMaster NCE-Campus 控制器的连通性。

```
<AR2>ping -a 192.168.10.1 172.21.59.102
PING 172.21.59.102: 56 data bytes, press CTRL_C to break
Reply from 172.21.59.102: bytes=56 Sequence=1 ttl=61 time=1 ms
Reply from 172.21.59.102: bytes=56 Sequence=2 ttl=61 time=1 ms
Reply from 172.21.59.102: bytes=56 Sequence=3 ttl=61 time=1 ms
Reply from 172.21.59.102: bytes=56 Sequence=4 ttl=61 time=1 ms
Reply from 172.21.59.102: bytes=56 Sequence=5 ttl=61 time=1 ms

--- 172.21.59.102 ping statistics ---
5 packet(s) transmitted
5 packet(s) received
0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms

<AR2>
```

可以看到 SW4 和 AP2 所在网段与 iMaster NCE-Campus 控制器可以进行正常通信。

步骤 4 在 iMaster NCE-Campus 的 Branch 站点中添加 AP6。

在 Branch 站点中添加 AP6，通过 ESN 的方式进行添加，ESN 可以通过设备上的标签获取，也可以通过 AP 默认的无线信号连接到 AP 之后，通过 SSH 登录到 AP，然后在命令行中进行查看，具体操作方式可以查看 AP 的产品手册。

以 FAT AP、云 AP 产品手册为例：

可以在“安装” - “附录” - “登录 AP” - “首次登录 AP”中查看如何登录设备。

#切换 AP 模式。

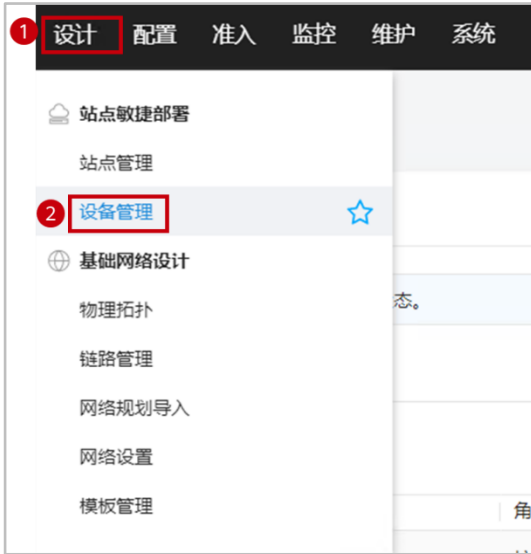
```
<Huawei> system-view
[Huawei] ap-mode-switch cloud
```

如果 AP 的模式为非 cloud 模式，需要首先切换 AP 模式为 cloud 模式，切换后 AP 会进行重启。

本实验中 AirEngine 5760-10 默认出厂模式为 cloud 模式，无需切换。

#在 iMaster NCE-Campus 上添加 AP2 到站点 Branch 中。

在“设计” - “设备管理”中点击“Branch” - “添加设备” - ‘手动添加’。



#添加 AP6。



协议类型选择为 NETCONF, 与 cloudcampus 解决方案适配的华为设备, 在此处协议类型选择为 NETCONF, 其余的设备 (或者第三方设备) 选择为 SNMP 协议, 通过 ESN 的方式添加 AP6, 设备名称配置为 AP6。

#查看 AP6 上线状态。

在设备管理界面可以看到 AP6 已经正常上线。



7.2.2.4 配置云 AP 业务

创建一个 Portal 免认证规则的用户 ACL（portal free rule），用于放通用户地址解析的 DNS 流量。

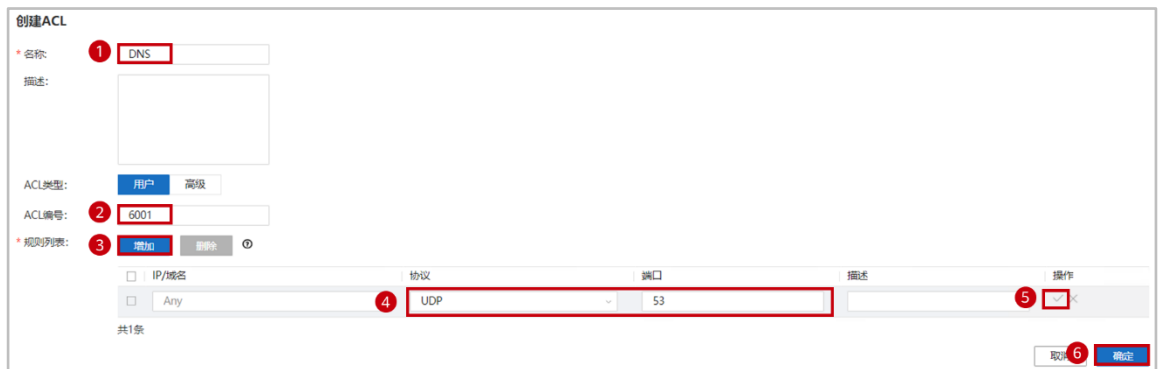
配置用于访客使用的无线，其 SSID 名称为“HCIE-Guest”，转发模式为二层转发，用户 VLAN 设置为 VLAN100，开启 Portal 认证，配置基于用户的流量限制，创建一个用于认证的用户：huawei01，密码为：Huawei@123。

配置用于员工使用的无线，其 SSID 名称为“HCIE-EM”，转发模式为二层转发，用户 VLAN 设置为 VLAN200，使用 802.1X 认证，配置基于用户的流量限制，创建一个用于认证的用户：huawei02，密码为：Huawei@123。

步骤 1 创建 Portal free rule 使用的用户 ACL。

创建一个 ACL 编号为 6001 的用户自定义 ACL，放通用户的 DNS 解析流量，确保用户在进行认证之前，能正常通过 DNS 协议解析 WEB 服务器 IP 并发起 HTTP 访问，以方便 AP 进行 TCP 劫持从而推送 Portal 认证页面。

#创建用户自定义 ACL，在“设计”-“模板管理”-“策略模板”-“ACL”中点击“创建”，在新视图中配置该用户 ACL。



The screenshot shows the 'Create ACL' configuration page. The 'Name' field is set to 'DNS'. The 'ACL Number' is set to '6001'. Under 'Rules List', a rule is added with 'Protocol' set to 'UDP' and 'Port' set to '53'. The 'Confirm' button is highlighted.

1. 名称配置为：DNS。
2. ACL 编号：6001。
3. 规则列表：点击“增加”，协议选择 UDP，端口号配置为 53，最后点击“√”提交该规则。
4. 最后点击“确认”。

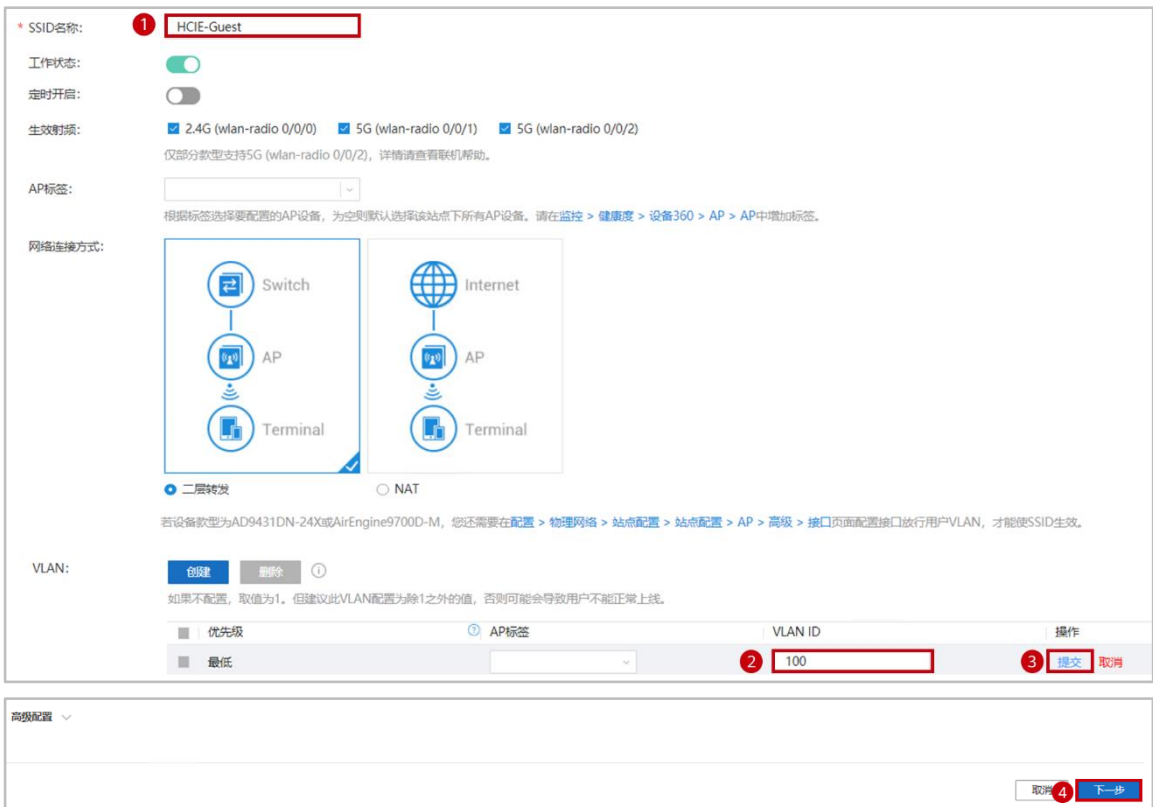
步骤 2 创建访客使用的无线 SSID。

创建名为“HCIE-Guest”的 SSID，开启 Portal 认证，转发模式为二层模式，并配置用户 VLAN 为 100。

#创建 SSID，在“配置”-“站点配置”中选择 Branch 站点，点击“AP”，点击“创建”，创建一个新的 SSID。



#SSID 基本配置。SSID 名称填写：“HCIE-Guest”，生效射频保持默认：全部勾选，网络连接方式保持默认：二层转发，在 2 处的“VLAN ID”处配置无线用户所属的 VLAN 为 100 最后点击“提交” - “下一步”。



请注意此处配置的 VLAN ID 为无线用户所属于的 VLAN，即在 AC 命令行下 vap-profile 中配置的 service-vlan vlan-id 的无线用户所属 VLAN。配置该 VLAN ID 为 100，无线用户接入 AP6，AP6 会将无线用户的数据帧打上 VLAN 100 Tag 从上行接口发送，因此 AR2 的 LAN 口（在本实验中，AR2 的接口为 GE0/0/1）需要配置放通 VLAN 100，并且在 AR2 上配置为 VLAN 100 分配 IP 地址的 DHCP 地址池，后续我们会完成该部分配置。

#SSID 安全认证配置。配置内容如下：

1. 认证方式选择“开放网络”，即使用 Portal 认证方式。
2. “是否推送页面”打开，之后会出现新的配置项。
3. 页面推送方式：默认的“云平台内置认证”。
4. “推送页面”选择默认：用户名密码认证定制界面。
5. 关闭“用户自注册”，禁止用户自己注册账号，只允许使用已经存在的账号进行认证。
6. Portal 免认证：打开，免认证有效期保持默认。

7. 选择默认放行规则，勾选之前创建的用户 ACL：DNS。
 8. 勾选“逃生策略”，使用默认的：“允许用户接入，不需要认证”。
- 配置完以上内容后，选择下一步。

认证方式: 1 开放网络 免认证/Portal认证

半开放网络 PSK/PPSK认证

安全网络 802.1X认证

是否推送页面 (Portal认证): 2

页面推送方式:

iMaster NCE
设备
客户端

iMaster NCE
设备
客户端
Portal服务器

iMaster NCE
设备
客户端
Portal服务器

3 云平台内置认证 云平台中继认证 第三方认证

Portal协议类型: 4

推送协议:

推送协议选择HTTPS时，仅支持推送使用HTTPS协议的Portal页面。

推送方式:

*** 推送页面:** 5 [准入 > 准入资源 > 页面管理 > 页面定制](#)

用户名密码认证: 用户通过用户名和密码登录后，可以正常上网。 [准入 > 准入资源 > 用户管理 > 用户管理](#)

用户自注册:

*** 用户有效期:** 天

如果用户有效期大于准入设置中的最长有效期，将以最长有效期为准。

最大接入终端数:

用户所属组:

Portal免认证:

首次认证成功，在配置的Portal免认证有效期范围内再次连接WiFi无需认证。

实时计费:

如果需要使用流量时长策略功能，需要打开实时计费开关。

默认放行规则: 6

只要正常关联WiFi，不需要登录就可以正常访问的网站和IP。
如果您在认证时需要使用域名，您需要将DNS服务器的IP地址加入到免认证规则中。

*** 逃生策略:** 7 我已阅读逃生策略选择须知，并知晓各类逃生策略的内容和风险。

允许用户接入，不需要认证

允许已认证用户继续使用网络，不允许新用户接入

允许用户接入，不需要认证，使用自定义逃生策略

#SSID 策略控制。配置内容如下：

1. 开启终端流量静态限速：下行流量选择 20Mbit/s，上行流量选择 10Mbit/s。
2. 点击确认，等待配置下发到 AP6。



步骤 3 结果验证。



页面端显示该 SSID 已经在 AP6 的射频上开启。

#终端验证。



在无线终端查看，此时已经可以看到 AP6 发出的 SSID 名为“HCIE-Guest”的无线信号。

步骤 4 配置员工使用的无线 SSID。

创建名为“HCIE-EM”的 SSID，开启 802.1X 认证，转发模式为二层模式，并配置用户 VLAN 为 200。

在“配置”-“站点配置”中选择 Branch 站点，点击“AP”，点击“创建”，创建一个新的 SSID。

SSID名称	标签	工作状态	生效射频	认证方式	加密方式	密钥序号	网络连接方式	操作
<input type="checkbox"/>	HCIE-Guest	开启	2.4G(0)/5G(1)/5G(2)	开放网络(Portal认证)			二层转发	

#SSID 基本配置。SSID 名称填写为：“HCIE-EM”，生效射频保持默认：全部勾选，网络连接方式保持默认：二层转发。

* SSID名称: ①

工作状态:

定时开启:

生效射频: 2.4G (wlan-radio 0/0/0) 5G (wlan-radio 0/0/1) 5G (wlan-radio 0/0/2) ②
仅部分机型支持5G (wlan-radio 0/0/2)，详情请查看联机帮助。

AP标签:

网络连接方式:

Switch

AP

Terminal

Internet

AP

Terminal

二层转发 ③ NAT

若设备机型为AD9431DN-24X或AirEngine9700D-M，您还需要在配置 > 物理网络 > 站点配置 > 站点配置 > AP > 高级 > 接口页面配置接口放行用户VLAN，才能使SSID生效。

配置“VLAN ID”处配置无线用户所属的 VLAN 为 200，最后点击“提交”-“下一步”。

VLAN: ①

如果不配置，取值为1。但建议此VLAN配置为除1之外的值，否则可能会导致用户不能正常上线。

优先级	AP标签	VLAN ID	操作
最低	<input type="text"/>	<input type="text" value="200"/> ④	<input type="button" value="提交"/> ⑤ <input type="button" value="取消"/>

高级配置 ⑥

SSID 安全认证配置。配置内容如下：

1. 认证方式选择为“安全网络”。
2. 加密方式选择为“WPA2”。
3. 加密算法选择为“AES”。
4. RADIUS 服务器选择为内置的“HCIE-WLAN”服务器，之后点击“下一步”。

#SSID 策略控制。配置内容如下：

1. 开启终端流量静态限速：下行流量选择 20Mbit/s，上行流量选择 10Mbit/s。
2. 点击确认，等待配置下发到 AP6。

#配置验证，此时已经生成名为“HCIE-EM”的无线 SSID。

SSID名称	标签	工作状态	生效射频	认证方式	加密方式	密码序号	网络连接方式	操作
HCIE-EM		开启	2.4G(0)/5G(1)/5G(2)	安全网络(802.1X认证)	WPA2		二层转发	✎ □
HCIE-Guest		开启	2.4G(0)/5G(1)/5G(2)	开放网络(Portal认证)			二层转发	✎ □

#终端验证，通过查看无线终端，发现此时已经可以看到 AP6 发出的 SSID 名为“HCIE-EM”的无线信号。



步骤 5 配置 SW4。

为了保证无线终端能够正常获取 IP 地址以及访问外部网络，需要在 SW4 的 LAN 口放通 VLAN 100、200，本实验中为 GE0/0/1 和 GE0/0/2。



接口配置 ^

已选接口: GigabitEthernet0/0/1

描述:

链路类型: 默认 Access Trunk

请确保修改后设备能与控制器正常通信, 避免由于VLAN配置不当造成设备脱管。

* 缺省VLAN:

* 允许通过的VLAN:

高级 ^

接口配置 ^

已选接口: GigabitEthernet0/0/2

描述:

管理状态:

管理状态为接口配置状态, 其真实状态可至监控界面查看。

链路类型: 默认 Access Trunk Hybrid

* 缺省VLAN:

* 允许通过的VLAN:

高级 ^

在交换机上查看配置下发正常。

```

<SW4>display current-configuration interface GigabitEthernet 0/0/1
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 port link-type trunk
 port trunk allow-pass vlan 100 200
 trust dscp
#
<SW4>display current-configuration interface GigabitEthernet 0/0/2
#
interface GigabitEthernet0/0/2
 port link-type trunk
 port trunk allow-pass vlan 100 200
 trust dscp
<SW4>
    
```

步骤 6 配置 AR2。

为了保证无线终端能够正常获取 IP 地址以及访问外部网络, 需要在 AR2 上执行以下配置:

1. AR2 LAN 口放通 VLAN 100、200。
2. AR2 上创建 DHCP 地址池, 基于 VLANIF100、VLANIF200 接口地址池为无线终端用户分配 IP 地址。
3. 用于源 NAT 地址转换的 ACL 中添加无线终端用户所属网段。

#AR2 LAN 口放通 VLAN 100、200。

#在“配置” - “站点配置”选择 Branch 站点, 点击“路由器” - “接口” - “个性化配置”, 选中编号为 2 的 LAN 口, 在“允许通过的 VLAN”中添加 VLAN 100、200。



#创建 DHCP 地址池 “For_HCIE-Guest”，为访客无线用户分配 IP 地址，创建 DHCP 地址池 “For_HCIE-EM”，为员工无线用户分配 IP 地址。



创建子网

* 子网名称:

描述:

* VLAN ID:

地址池模式: 手动 自动

* IP:

* 掩码:

出方向流量策略:

入方向流量策略:

流量策略参数在 [配置 > 物理网络 > 站点配置 > 站点配置 > 路由器 > 流量策略](#)中配置。

DHCP:

DHCP模式: 服务器 中继

DNS服务:

域名后缀:

DHCP选项: 创建 删除 ①

	选项	代码	类型	值	操作
取消 确定					

在“路由器”-“网络”中点击 LAN，创建 DHCP 地址池，参数按照上图填写，VLAN ID 必须分别为 100、200，IP 地址、掩码可以自行规划，最后点击确认。

WAN | LAN

选择Internet:

本地Internet接入

多分支互连

本地Internet接入 多分支互连

子网:

创建 删除

子网名称	VLAN ID	IP地址	掩码	DHCP	DHCP模式	操作
<input type="checkbox"/> For_HCIE-Guest	100	192.168.100.1	24	打开	服务器	修改 删除
<input type="checkbox"/> Branch_DHCP	1	192.168.10.1	24	打开	服务器	修改 删除

共2条 20 条/页

创建子网

* 子网名称:

描述:

* VLAN ID:

地址池模式: 手动 自动

* IP:

* 掩码:

出方向流量策略:

入方向流量策略:

流量策略参数在配置 > 物理网络 > 站点配置 > 站点配置 > 路由器 > 流量策略中配置。

DHCP:

DHCP模式: 服务器 中继

DNS服务:

域名后缀:

DHCP选项: 创建 删除 ①

	选项	代码	类型	值	操作
					取消 确定

#修改 AR2 的源 NAT ACL。

设计 / 基础网络设计 / 模板管理

策略模板 SNMP协议模板

模板

- ACL
- 动态ACL
- URL分类模板
- RADIUS服务器
- HWTACACS服务器
- Portal服务器
- URL模板
- RADIUS中继服务器
- 认证模板

IPv4 IPv6

请输入名称

	名称	类型	ACL编号	操作
<input type="checkbox"/>	HCIE-Lab	高级	3001	✎ □
<input type="checkbox"/>	HCIE-Interview	高级	3002	✎ □
<input type="checkbox"/>	NAT	高级	3101	✎ □
<input type="checkbox"/>	DNS	用户	6001	✎ □

共4条 20 / 页码 ① ②

IPv4 IPv6

修改ACL

* 名称:

描述:

ACL类型: 用户 高级

ACL编号: ①

* 规则列表: 增加 删除

	优先级	策略	协议	源IP	源端口	目的IP	目的端口	描述	操作
<input type="checkbox"/>	5	允许	Any	192.168.10.0/24		Any			✎ □
<input type="checkbox"/>	10	允许	Any	192.168.100.0/24		Any			✎ □
<input type="checkbox"/>	15	允许	Any	192.168.200.0/24		Any			✎ □

共3条 取消 确定

在“设计” - “模板管理” - “策略模板”中点击之前创建的 NAT，点击修改，新增 ACL rule，rule 只需要配置源 IP 地址范围为刚才为用户分配的地址段即可，在本实验示例中是 192.168.100.0/24、192.168.200.0/24，最后点击确认即可。

#在 AR2 上检查配置。

```
[AR2]display current-configuration interface
[V300R019C00SPC300]
#
interface Vlanif1
 ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
 zone trust
 dhcp select interface
 dhcp server dns-list 192.168.10.1
 dhcp server option 148 ascii agilemode=agile-cloud;agilemanage-mode=domain;agilemanage-
domain=172.21.59.102;agilemanage-port=10020;
#
interface Vlanif100
 ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
 zone trust
 dhcp select interface
 dhcp server dns-list 192.168.100.1
#
interface Vlanif200
 ip address 192.168.200.1 255.255.255.0
 zone trust
 dhcp select interface
 dhcp server dns-list 192.168.200.1
#
interface GigabitEthernet0/0/0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 undo portswitch
 nat outbound 3101
 zone untrust
 ip address dhcp-alloc
#
interface GigabitEthernet0/0/2
 port link-type trunk
 port trunk allow-pass vlan 100 200
```

已经创建了 VLANIF100、200 接口，并开启了基于接口的 DHCP 地址池，在 LAN 口 GE0/0/1 内允许 VLAN100、200 通过。

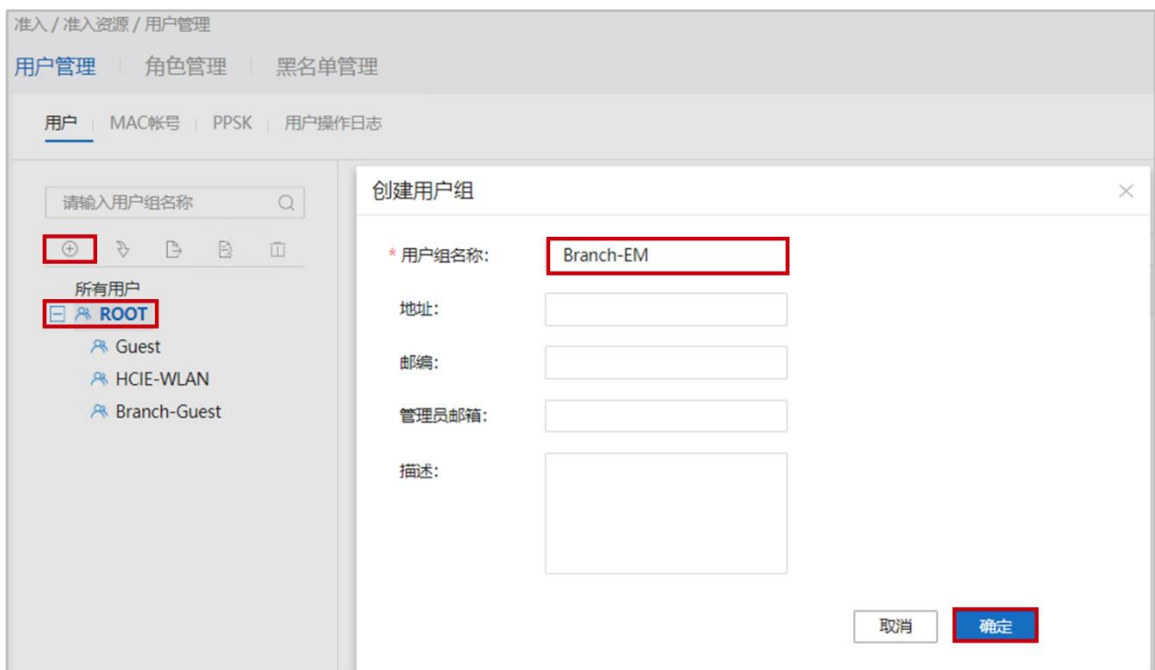
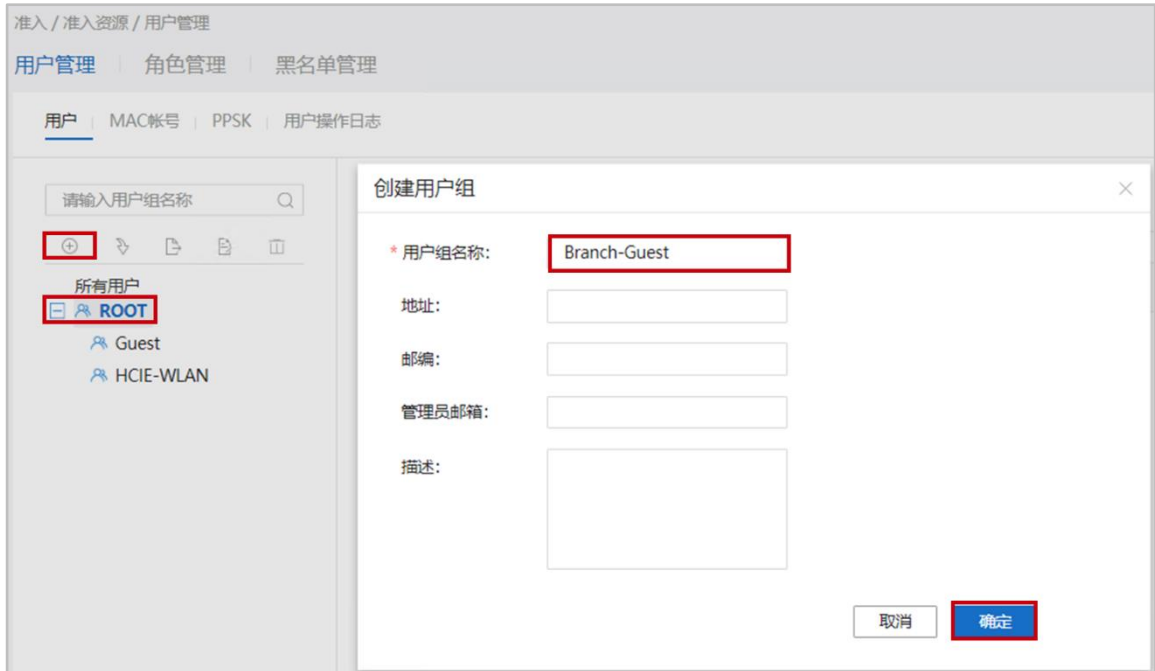
```
[AR2]display acl 3101
Advanced ACL 3101, 3 rules
Acl's step is 5
 rule 5 permit ip source 192.168.10.0 0.0.0.255 (12 matches)
 rule 10 permit ip source 192.168.100.0 0.0.0.255 (1 matches)
 rule 15 permit ip source 192.168.200.0 0.0.0.255
```

[AR2]

步骤 7 认证配置。

本实验中采用的是本地认证方式，即 iMaster NCE-Campus 作为 Portal 服务器以及 RADIUS 服务器，需要在 iMaster NCE-Campus 上创建认证的用户、认证授权的结果。

#创建无线认证用户组，在“准入”-“用户管理”页面中点击左侧加号，创建两个用户组，名称分别为“Branch-Guest”、“Branch-EM”。



#创建 Branch-Guest 无线认证用户，点击左侧新创建的用户组“HCIE-Guest”，确保当前选中的用户组为 HCIE-Guest，点击右侧的“创建”，保证新创建的用户在“HCIE-Guest”视图下。



创建用户“huawei01”，密码设置为“Huawei@123”，并且取消开启“下次登录修改密码”，否则用户第一次登录之后需要手动修改密码。本实验示例中该用户为公共账号，仅为展示 Portal 认证效果，故可以不开启，实际使用中如果为每用户单独一个账号，建议不要关闭该选项。



#创建 Branch-EM 无线认证用户，点击左侧新创建的用户组“Branch-EM”，确保当前选中的用户组为 Branch-EM，点击右侧的“创建”，保证新创建的用户在“Branch-EM”视图下。



创建用户“huawei02”，密码设置为“Huawei@123”，并且取消开启“下次登录修改密码”。

用户
MAC帐号
PPSK
用户操作日志

* 用户名:

* 密码:

* 确认密码:

角色:

邮箱:

联系电话:

最大接入终端数: ?

支持除tacacs认证之外的所有认证方式。

过期时间:

描述:

下次登录修改密码:

仅对控制器内置Portal认证和自助服务页面登录生效。

* 允许登录方式: Portal 802.1X HWTACACS

仅允许使用移动证书认证:

即EAP-TLS协议的802.1X认证, Boarding场景请勿勾选该选项。

#修改认证授权规则。

准入/准入策略/认证授权

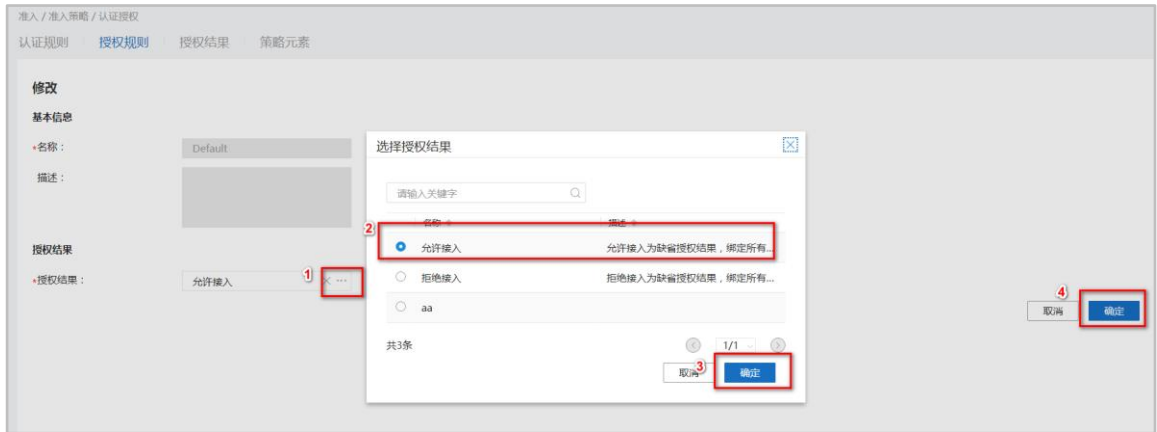
认证规则
授权规则
授权结果
策略元素

请输入名称

删除
创建

优先级	名称	认证方式	匹配条件	授权结果	描述	操作
N	Default	用户接入认证/MAC认证	--	允许接入		✎

共1条
20 条/页



在“准入”-“认证授权”中点击“授权规则”，修改“Default”这条授权规则，按照图示顺序修改该授权规则的授权结果为“允许接入”。

7.3 结果验证

7.3.1 Portal 接入验证

通过一台无线终端连接到 AP6 的 SSID: HCIE-Guest，打开浏览器输入 IP 地址: 1.1.1.1，在弹出的 Portal 页面输入账号密码，验证是否可以通过 Portal 认证。

#无线终端连接到 HCIE-Guest。



#查看获取到的 IP 地址。

```
C:\Users\admin>ipconfig

Windows IP 配置

以太网适配器 以太网 2:

    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
    本地链接 IPv6 地址. . . . . : fe80::7115:687f:2579:b45d%8
    IPv4 地址 . . . . . : 172.21.59.221
    子网掩码 . . . . . : 255.255.128.0
    默认网关. . . . . : 172.21.59.254

无线局域网适配器 本地连接* 9:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :

无线局域网适配器 本地连接* 10:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :

无线局域网适配器 WLAN:

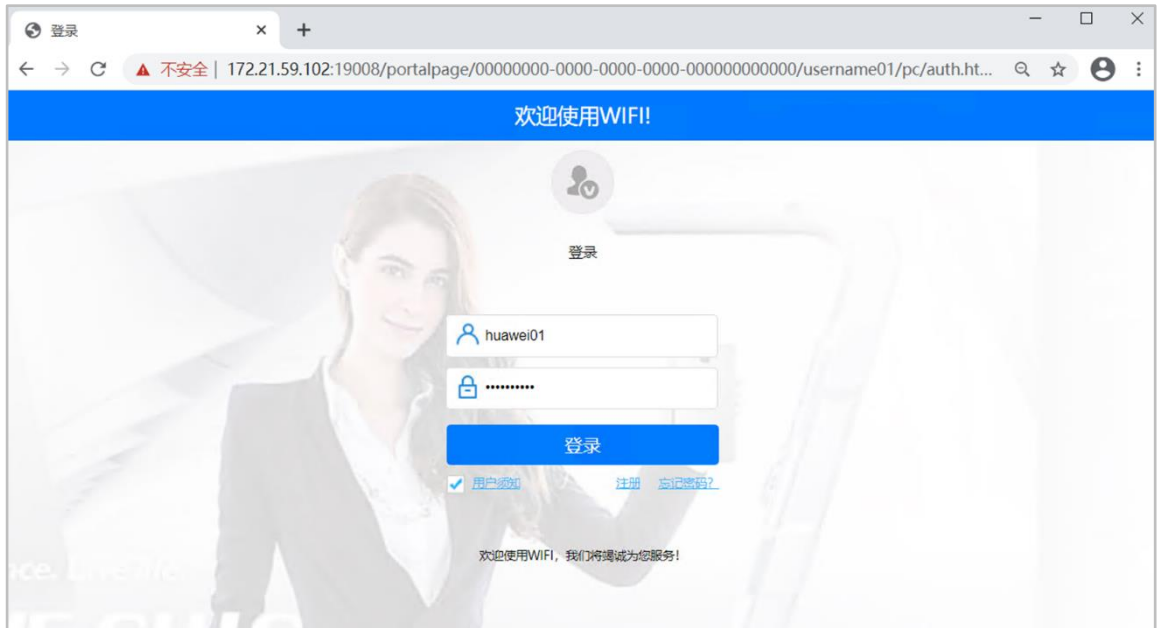
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
    本地链接 IPv6 地址. . . . . : fe80::350f:7d41:53af:6f6d%15
    IPv4 地址 . . . . . : 192.168.100.245
    子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
    默认网关. . . . . : 192.168.100.1

C:\Users\admin>
```

#验证 Portal 页面是否可以正常弹出。



在浏览器地址栏中输入任意 IP 地址，验证是否可以弹出 Portal 页面。
当出现如下界面，代表 Portal 页面弹出正常。



浏览器中跳转的 URL 地址连接为（本实验示例中）：

```
https://172.21.59.102:19008/portalpage/00000000-0000-0000-0000-000000000000/username01/pc/authSuccess.html?apmac=f4deaf36b3c0&uaddress=192.168.100.245&umac=081f713ad717&authType=1&lang=zh_CN&ssid=SENJRS1HdWVzdA==&pushPagelId=a7024b82-45ec-465f-b1b7-6648ce0e8d40&chanFir=n&userInfo=huawei01&remainTime=&remainFlow=&validPeriod=
```

在该 URL 中我们可以知晓该 Portal 页面由 iMaster NCE-Campus 提供服务，并且 Portal 页面的 URL 参数中携带了 apmac、uaddress 这两个参数，分别代表用户接入的 AP 的 MAC 地址、用户的 IP 地址，这两个参数由 AP 提供，通过 URL 链接携带并告知 Portal 服务器，用于后续 Portal 服务器对用户的识别、管理所用。

注意：在该实验环境中，无线终端的 DNS 服务器设置为 AR2 上的 VLANIF 接口 IP 地址，AR2 本身虽然开启了 DNS 代理功能，但 AR2 上并未配置外部 DNS 服务器、本身也不做 DNS 记录，所以无法对无线终端的 DNS 请求进行解析、回应，所以为了模拟真实的用户打开浏览器通过 URL 访问网络时跳出 Portal 页面的场景，我们需要在 AR2 上配置静态的 DNS 解析记录。

#AR2 上配置静态 DNS 解析。

```
[AR2] ip host www.HCIE-WLAN.com 1.1.1.1
```

配置静态 DNS 解析记录，将域名 www.HCIE-WLAN.com 解析到 IP 地址 1.1.1.1，该域名仅用于测试在浏览器中通过域名方式进行 Portal 认证。

#在无线终端上测试 DNS 解析。

```
C:\Users\admin>nslookup www.HCIE-WLAN.com
DNS request timed out.
    timeout was 2 seconds.
服务器: UnKnown
Address: 192.168.100.1

DNS request timed out.
    timeout was 2 seconds.
名称: www.HCIE-WLAN.com
Address: 1.1.1.1

C:\Users\admin>
```

在无线终端上 CMD 中通过 nslookup 命令进行 DNS 地址解析，可以成功解析 www.HCIE-WLAN.com。

#验证未认证之前无线终端的网络连通性。

```
C:\Users\admin>ping 20.1.1.1

正在 Ping 20.1.1.1 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

20.1.1.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 0, 丢失 = 4 (100% 丢失),

C:\Users\admin>
#
C:\Users\admin>ping 192.168.100.1

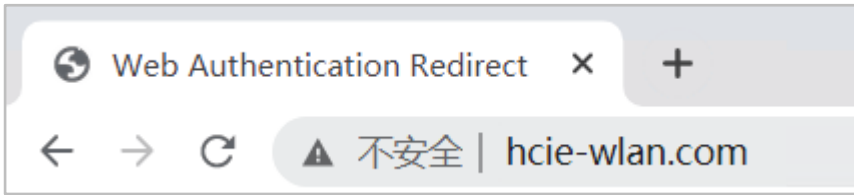
正在 Ping 192.168.100.1 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

192.168.100.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 0, 丢失 = 4 (100% 丢失),

C:\Users\admin>
```

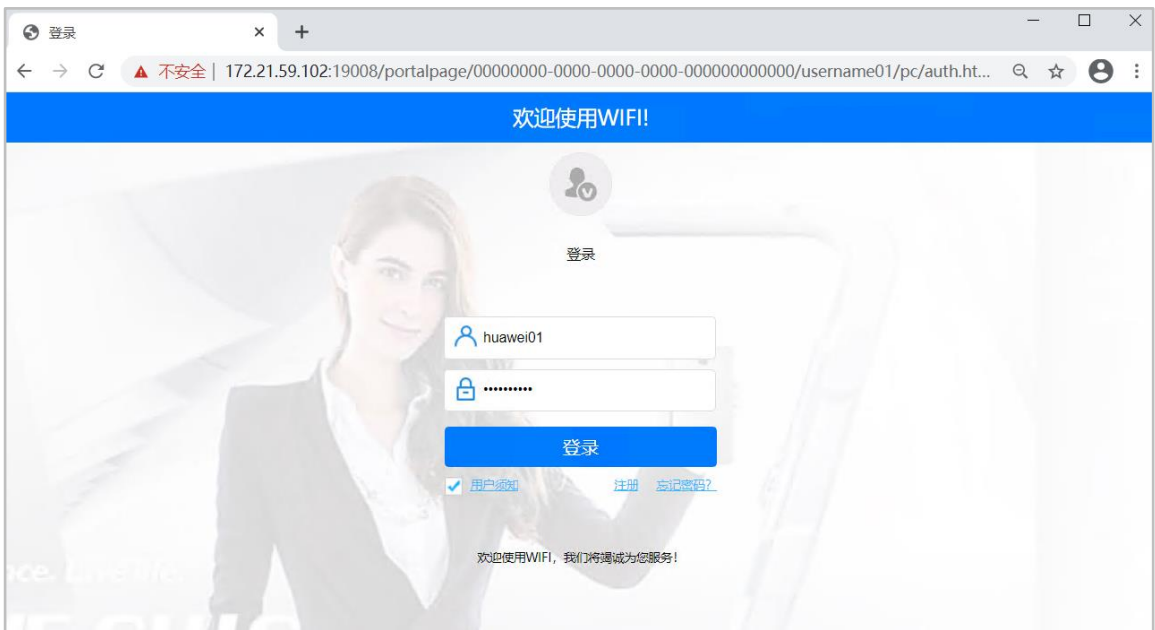
可以看到此时终端无法与 20.1.1.1 进行通信，也无法与自身的网关 192.168.100.1 进行通信。即认证未成功之前，无线终端没有访问网络的权限。

#验证通过域名方式弹出 Portal 页面。

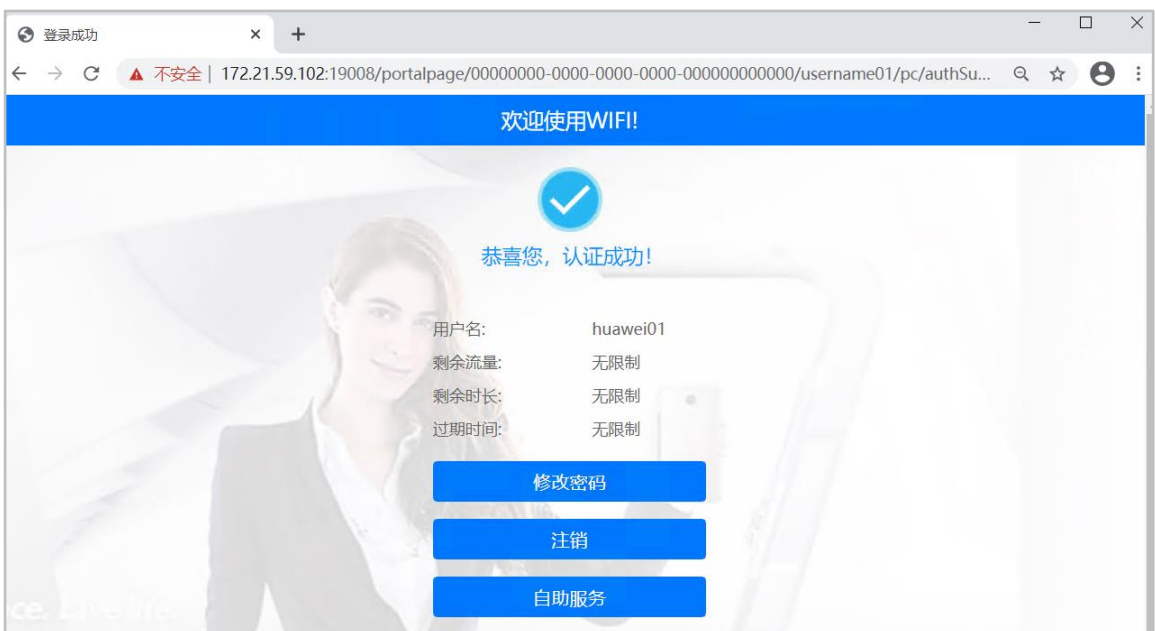


在浏览器地址栏中输入：“www.HCIE-WLAN.com”并回车，随后重定向到 portal 认证页面。

在弹出的页面中输入之前创建的用户名、密码（huawei01/Huawei@123）。



Portal 认证成功:



#再次验证无线终端的网络连通性。

```
C:\Users\admin>ping 20.1.1.1

正在 Ping 20.1.1.1 具有 32 字节的数据:
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=3ms TTL=254
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=254
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=254
来自 20.1.1.1 的回复: 字节=32 时间=3ms TTL=254

20.1.1.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 2ms, 最长 = 3ms, 平均 = 2ms

C:\Users\admin>
```

认证成功之后，无线终端可以正常访问网络。

7.3.2 802.1X 接入认证

通过一台无线终端连接到 AP6 的 SSID: HCIE-EM，在连接 SSID 时要求输入 802.1X 认证的账号密码: dot1x/Huawei@123，验证是否可以通过 802.1X 认证。

#无线终端连接到 HCIE-EM。



#连接成功之后查看无线终端的 IP 地址。

```
C:\Users\admin>ipconfig

无线局域网适配器 WLAN:

    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
    本地链接 IPv6 地址 . . . . . : fe80::c5c4:b531:db4a:2937%21
    IPv4 地址 . . . . . : 192.168.200.224
    子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
    默认网关 . . . . . : 192.168.200.1

C:\Users\admin>
```

可以看到已经成功获取到 IP 地址：192.168.200.224，该 IP 地址是由 VLANIF 200 接口地址池分配。

#测试无线终端与外部网络的连通性。

```
C:\Users\admin>ping 20.1.1.1

Pinging 20.1.1.1 with 32 bytes of data:
Reply from 20.1.1.1: bytes=32 time=6ms TTL=254
Reply from 20.1.1.1: bytes=32 time=3ms TTL=254
Reply from 20.1.1.1: bytes=32 time=3ms TTL=254
Reply from 20.1.1.1: bytes=32 time=2ms TTL=254

Ping statistics for 20.1.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 6ms, Average = 3ms

C:\Users\admin>
```

无线终端可以正常访问外部网络。

8 WLAN 网络规划设计实验

8.1 实验介绍

8.1.1 关于本实验

本实验通过介绍 WLAN 规划与设计的流程和步骤，让学员掌握华为 WLAN 网规的场景。

8.1.2 实验目的

- 掌握 WLAN 室内网络规划。
- 掌握 WLAN 室外网络规划。

8.1.3 实验组网介绍

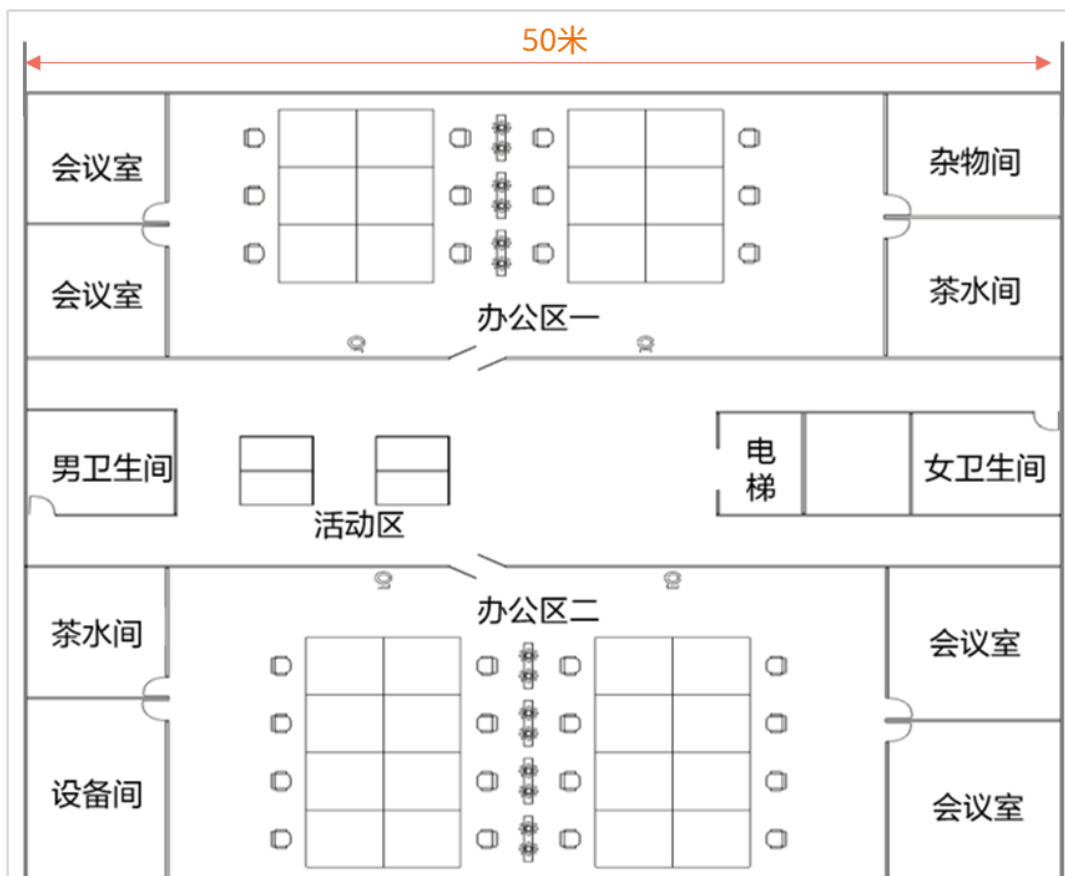


图8-1 WLAN 网规建筑图纸

8.1.4 实验规划

该项目的建筑图纸如图 8-1 所示，无线 WLAN 网络应覆盖项目所在的室内区域，办公室、会议室、活动区为重点覆盖区域，卫生间、茶水间、设备间和杂物间等为普通覆盖区域，电梯不覆盖。

整个办公区可以容纳 200 人，两个办公区，每个办公区按 100 人来规划，但需考虑每位用户有 2 个终端。

活动区人数不超过 100 人，并发率 60%，各会议室最大接入人数不超过 30 人，并发率 50%，仅需考虑单用户单终端情况。

无线网络需支持 802.11ax 标准，活动区域为镂空设计，表明 AP 不能吸顶部部署。

表8-1 单用户的业务类型分析

业务类型	单业务基线速率 (Mbps)		占比
	优异	良好	
网页浏览	8	4	40%
流媒体 (1080P)	16	12	13%
流媒体 (4K)	50	22.5	10%
VoIP (Voice)	0.25	0.125	10%
电子白板	32	16	5%
电子邮件	32	16	5%
文件传输	32	16	5%
即时通讯	0.5	0.25	12%

表8-2 WLAN 站点勘测信息采集表

类型	描述
建筑覆盖类型	室内放装型。
覆盖区域描述	仅需要覆盖一个楼层。 重点覆盖区域：两个办公区域，四个会议室，一个活动区。
	次要覆盖区域：两个茶水间，两个卫生间，一个设备间，一个杂货间。

覆盖容量描述	每个办公区域有100人，每人2台终端，并发率70%； 每个会议室有30人，每人2台终端，并发率50%； 每个活动区域有100人，每人1台终端，并发率60%，其他区域仅需考虑6人，每人1台终端，并发率50%。	
建筑信息	业主提供的建筑图纸与现场一致。	
	设备间与杂货间均可用来放置交换机。	
	楼层高度为2.6m，活动区域镂空，高度超过15米，无法吸顶部署。	
建筑材质及损耗	墙/门/窗/天花	外层墙体等为240 mm混凝土，卫生间、设备间外层、会议室相邻墙体为240 mm加厚砖墙，会议室、办公区的墙体和门均为12 mm加厚玻璃，卫生间门均为40 mm实木门。
干扰源	内部干扰源	仅有两个内部干扰源，已在图纸上标记，处于桌上，高度1米，2.4GHz功率21 dBm，5 GHz功率24 dBm，天线增益均为4 dBi。
走线规则	走线规则	从交换机到AP之间网线路由均走天花板吊顶内部穿透，需隐蔽走线，可打孔。
勘测描述	设备安装位置	一台交换机安装在设备间，一台交换机安装到杂货间，AP部署位置可参考WLAN Planner规划。
	电源确认	交换机安装位置具有电源插座，AP可使用PoE电源。
	内部建筑结构	桌、椅等高度都正常，对于信号干扰不大，可忽略。
	传输资源	交换机安装位置具备上层汇聚传输资源。
业主要求	员工和访客的SSID需要分开，访客带宽限制为2 Mbps。	
安装环境准备	物业准入：	已获取物业许可。

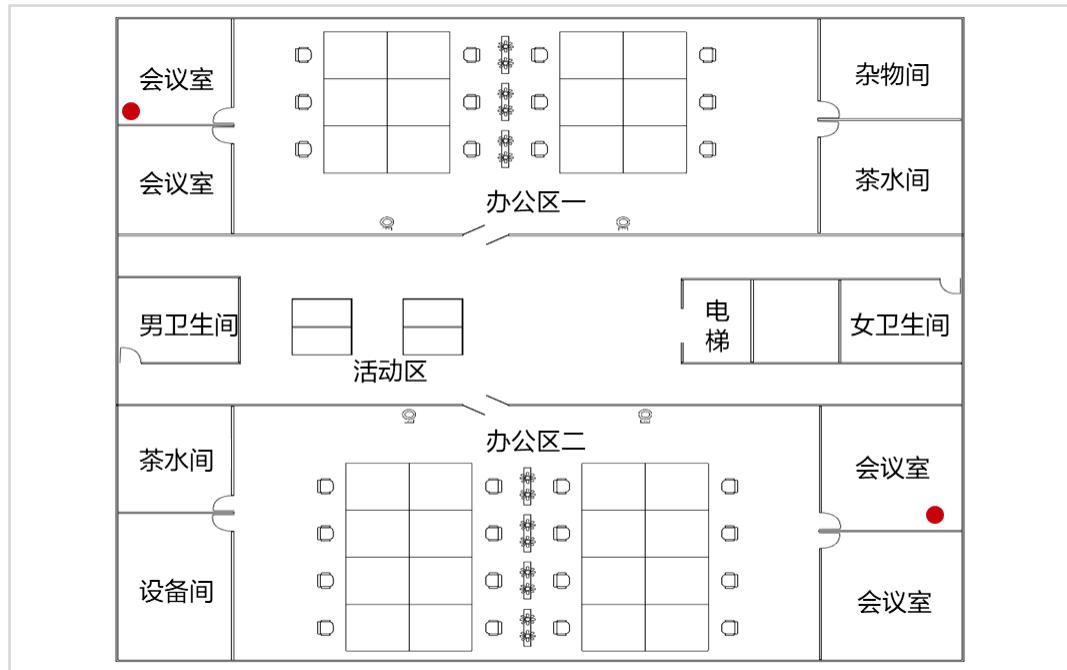


图8-2 WLAN 干扰源点位

8.2 实验任务配置

8.2.1 配置思路

- 根据既有资料，进行设备选型。
- 计算 AP 数量。
- 登陆 WLAN Planner 平台，导入建筑图纸。
- 绘制环境、障碍物。
- 进行 AP 布放。
- 调整 AP 参数、天线角度。
- 进行交换机布放。
- 进行线缆布放。
- 进行信号仿真。
- 调整 AP 位置，反复进行信号仿真，直到信号全面覆盖。
- 导出网规报告。

8.2.2 配置步骤

步骤 1 WLAN 项目需求收集。

单用户所需带宽分析。

#基于用户的业务类型及占比，可以计算出平均每位用户的带宽需求，有了单用户的单宽需求后，不仅可以计算 WLAN 网络的总带宽，也有助于 AP 设备选型及 AP 数量计算。优异与良好表示用户在使用某业务时不同带宽情况下的体验。

该项目会议室和办公区使用优异的用户体验结果来规划用户带宽。

该项目茶水间、活动区域等其他区域使用良好的用户体验结果来规划用户带宽。

单用户所需带宽（优异）=

$$8*40\%+16*13\%+50*10\%+0.25*10\%+32*5\%+32*5\%+32*5\%+0.5*12\% \approx 15.17 \text{ Mbps。}$$

所以单用户带宽可以规划为 16 Mbps。

单用户所需带宽（良好）=

$$4*40\%+12*13\%+22.5*10\%+0.125*10\%+16*5\%+16*5\%+16*5\%+0.25*12\% \approx 7.85 \text{ Mbps。}$$

所以单用户带宽可以规划为 8 Mbps。

结合单用户带宽，完善 WLAN 项目需求收集表。

澄清内容	结果
法律法规限制	国家码: CN。
平面图纸	JPEG比例图纸，建筑长度为50米。
覆盖方式	室内放装。
带宽需求	单办公区：总STA数：200；每STA带宽需求：16 Mbps；并发率：70%。
	会议室：总STA数：30；每STA带宽需求：16 Mbps；并发率：50%。
	活动区：总STA数：100；每STA带宽需求：8 Mbps；并发率：60%。
	单厕所、茶水间、设备间等：总STA数：10，带宽需求：4M；并发数40%。
覆盖区域	主要覆盖区域：办公区、会议室、活动区。 次要覆盖区域：茶水间、卫生间、杂货间、设备间。
场强需求	重点覆盖区域场强：≥-65 dBm；次要覆盖区域场强：≥-80 dBm。 边缘场强：≤-80 dBm；干扰场强：-60 dBm；外泄场强：无要求。
组网方式	AC旁挂组网 + 直接转发。
配电方式	AP使用PoE交换机供电。
终端类型	普通手机和笔记本，支持2*2MIMO，5GHz频宽支持40 MHz。
安全策略	员工认证方式：802.1X；访客认证方式：Portal。
交换机位置	WLAN上行有线侧交换机的位置，PoE供电距离符合要求。
客户验收项及	无特殊要求。

标准	
----	--

步骤 2 WLAN 设备选型 & 计算 AP 数量。

客户要求支持 802.11ax 标准，且每位用户的带宽为 16 Mbps，同时，同一个办公区域人数达到 100 人，并发率为 70%，按每人 2 台终端来规划（活动区只考虑一台终端），则单办公区的终端数量：单办公区总终端数量=100 * 2 * 70%=140 个终端。

参考华为 Wi-Fi 6 AP 在满足单用户 16 Mbps 带宽需求的前提下，双频最大并发 14 个终端，三频最大并发 23 个终端。

也就是单办公区需要双频 AP 140/14≈10 个或者三频 AP 140/23≈7 个，基于成本和场景大小考虑，决定使用支持三射频 AP: AirEngine 5760-51（注意 AP 需配置 RTU licence 升级来支持 8 空间流），节省预算的同时，减少 AP 的部署数量。

由于现场环境及障碍物影响，初步规划，单办公区部署 7~10 个 AP，每个会议室部署 2 个 AP，活动区域由于形状狭长，且无法吸顶布放 AP，预计部署 3~6 个 AP。

需纳管 AP 数量不超过 50 个，WAC 可以使用 AirEngine 9700S-S 接入控制器。

接入交换机需为 AP 提供电源，故需选购 PoE 交换机，由于全是室内 AP，交换机支持 PoE 即可，本案例使用 CloudEngine S5731-H24P4XC，电源需要采购 PoE 电源模块。

步骤 3 登陆 WLAN Planner。

WLAN Planner 工具在企业服务工具云平台上，任意用户均可申请使用，链接：

<https://serviceturbo-cloud-cn.huawei.com/serviceturbocloud/#/toolsummary?entityId=d59de9ac-e4ef-409e-bbdc-eff3d0346b42>

#点击“运行”。



#阅读客户网络数据安全管理规定后，点击确认。

客户网络数据安全规范V1.0 ×

一、目的

确保用户在ServiceTurbo Cloud上的相关操作遵从适用法律法规的要求，在客户数据提供者授权范围内使用客户数据并做好数据保护，基于《企业交付与服务网络安全与用户隐私保护管理规范》、《客户网络数据网络安全操作指导书》，在业务活动中遵从网络安全及隐私保护的相关规定。

二、适用范围

适用于使用ServiceTurbo Cloud（包括但不限于服务方案、工具/服务应用、知识中心、互动社区等）的所有用户。

本文件聚焦由企业客户授权提供的客户网络数据。来自第三方或公开渠道获取的客户网络数据需遵循采购合同或数据所有者声明所定义的使用限制，不在本文件管理范围。

三、术语与定义

客户网络数据：来源于客户网络或者与客户网络特征有关的数据，包括客户网络规划数据、客户网络运行数据、客户网络运营管理数据、客户网络技术服务数据、客户网络安全方案数据、客户网络资源数据等。详细客户网络数据类别及示例可参考附件《企业服务客户网络数据类别及示例V1.0》。

授权标签：附加在数据上的标识，便于对客户授权要素进行标准化、IT化管理。

*我已阅读并同意《客户网络数据安全规范》

确认

项目信息 ×

地区部、代表处/办事处、国家选项已屏蔽36个网络安全敏感国家的相关信息。

项目类型：新建项目 已有项目

*是否涉及客户网络数据： 是 否

*作业凭证：项目编码 TD000000169763 ERP-PM *项目名称：HCIE-WLAN

*项目经理：Huawei 交付工程师：请输入完整的账号或邮箱

*国家/地区：中国 客户名称：例如山西省公安厅, 广州供电局有限...

*我已阅读并同意《法律声明》
 *我已阅读并同意《客户网络数据安全规范》，承诺相关数据不来源于客户网络，不涉及客户网络数据，平台会例行进行项目及数据的合规性稽查。

当前您正在访问ServiceTurbo Cloud中国东莞站点，如在使用工具时需上传客户网络数据，请提前申请客户授权书，相关数据将存储于中国东莞数据中心。请严格遵守公司客户网络数据安全规范并阅读ServiceTurbo Cloud法律申明，切勿违规操作。

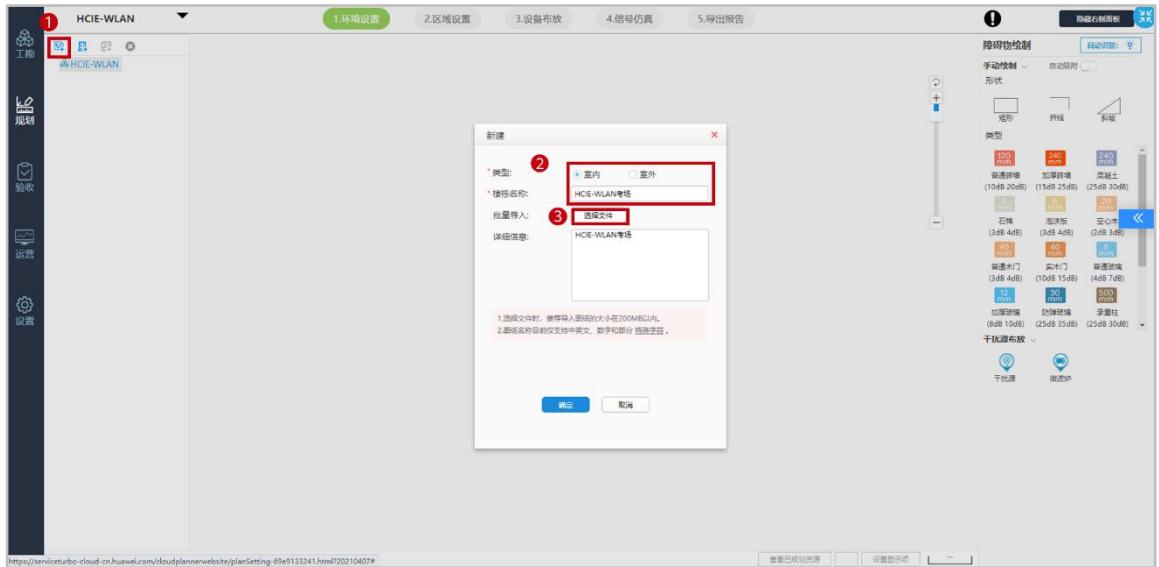
地区部 代表处/办事处 省份 城市 合同号 行业 网络名称 网络属性 自定义字段1 自定义字段2
 自定义字段3 备注

确认

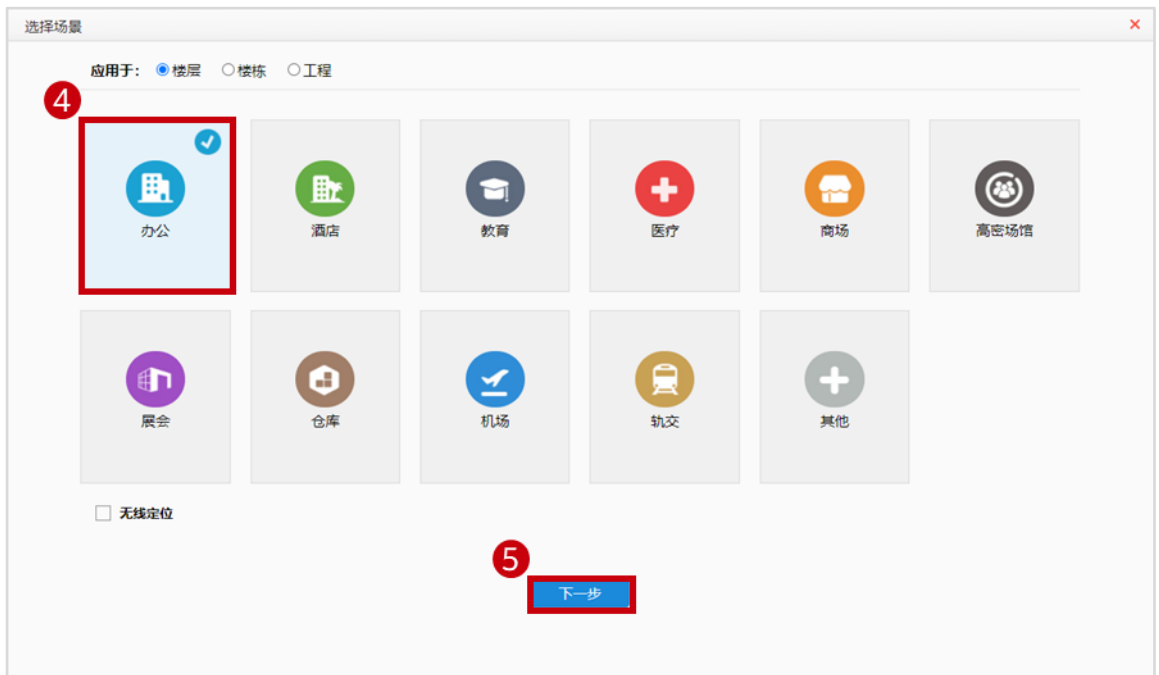
取消

步骤 4 创建楼层，导入图纸。

#创建楼层，导入图纸，本项目为 WLAN 室内场景，选择室内，并输入楼栋名称；点击“选择文件”导入对应图纸。



#选择 WLAN 场景，本项目为办公场景，点击下一步。



#可以基于内置好的建网标准来设定，本项目自行决定标准，选择“其他”，然后点击“确定”。



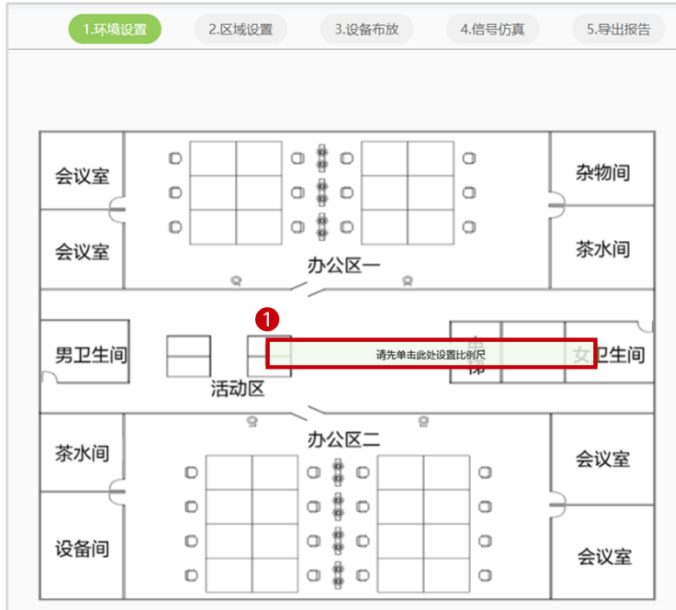
#选择需要导入的图纸文件，点击确定。



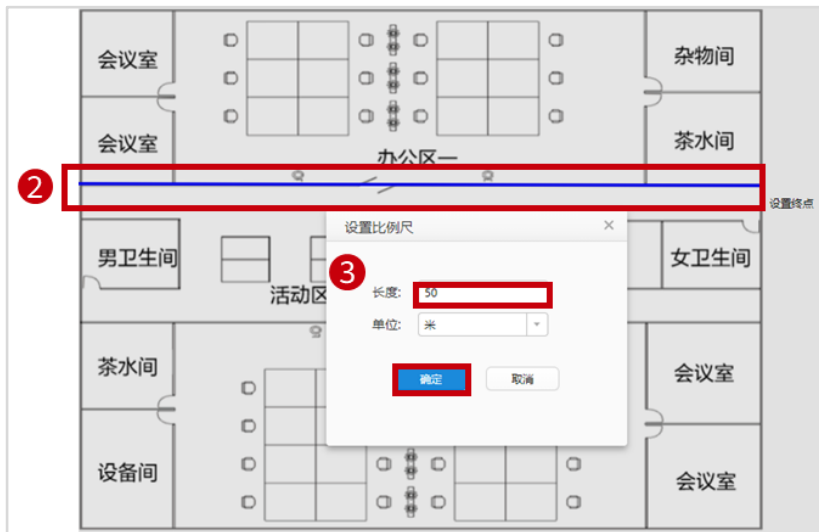
步骤 5 绘制环境和障碍物。

根据客户需求收集表以及工勘信息来进行环境和区域设置。

#设置比例尺。

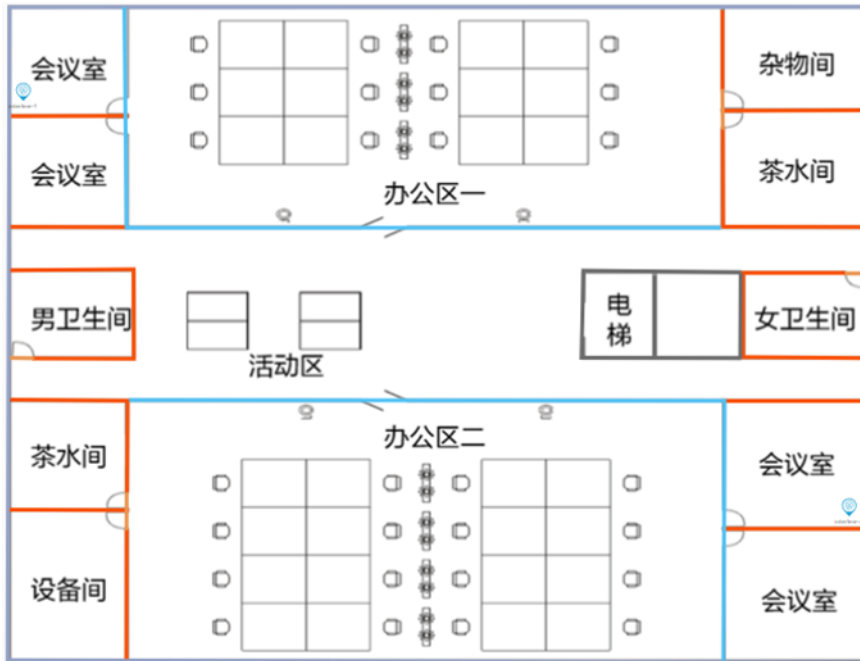


#图纸宽度为 50 米，在图纸上选择任意位置，水平从左到右即可。



环境设置。

#障碍物绘制。



#干扰源 1 参数设定。

基本属性

名称: **1** interfere-1

安装方式: 挂墙

挂高(米): 1

频段: 射频0 射频1

射频0 射频1

射频类型: 2.4G

信道: **2** 1

功率(dBm): 21

支持协议: 802.11n

天线增益(dBi): 4

确定 取消

基本属性

名称: interfere-1

安装方式: 挂墙

挂高(米): 1

频段: 射频0 射频1

射频0 射频1

射频类型: 5G

信道: **3** 149

功率(dBm): 24

频宽: HT20

支持协议: 802.11ac wave2

天线增益(dBi): 4

确定 取消

#干扰源 2 参数设定。

基本属性

名称: **1** interfere-2

安装方式: 挂墙

挂高(米): 1

频段: 射频0 射频1

射频0 射频1

射频类型: 2.4G

信道: **2** 1

功率(dBm): 21

支持协议: 802.11n

天线增益(dBi): 4

确定 取消

基本属性

名称: interfere-2

安装方式: 挂墙

挂高(米): 1

频段: 射频0 射频1

射频0 射频1

射频类型: 5G

信道: **3** 149

功率(dBm): 24

频宽: HT20

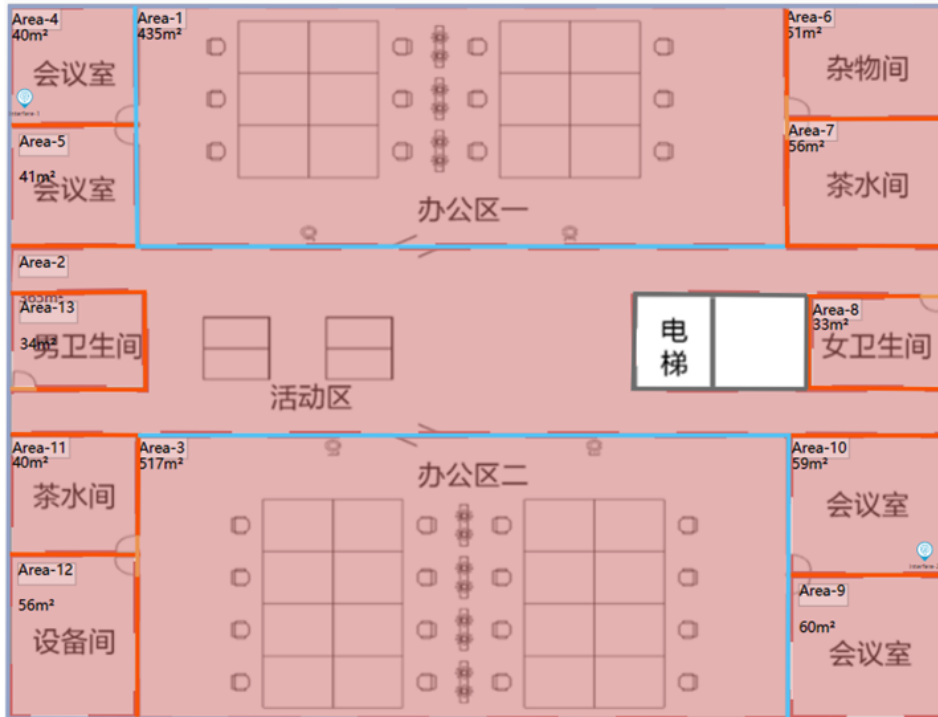
支持协议: 802.11ac wave2

天线增益(dBi): 4

确定 取消

步骤 6 区域设置。

绘制需要覆盖的区域。



设置重点覆盖区域。

#设置办公区一。

基本属性

区域:

区域类型选择:

覆盖类型:

并发率(%):

终端情况

总带宽需求 3200Mbps * 70%

#设置活动区。

基本属性

区域:
Area-2

区域类型选择:
覆盖区域

覆盖类型:
普通覆盖(>=-65dBm)

并发率(%):
60

终端情况

总带宽需求 800Mbps * 60%

100 智能手机 (2*2)

720P视频 (8Mbps) 删除

#设置办公区二。

基本属性

区域:
Area-3

区域类型选择:
覆盖区域

覆盖类型:
普通覆盖(>=-65dBm)

并发率(%):
70

终端情况

总带宽需求 3200Mbps * 70%

100 笔记本 (2*2)

1080P视频 (16Mbps) 删除

100 智能手机 (2*2)

1080P视频 (16Mbps) 删除

设置 VIP 覆盖区域。

#设置会议室基本属性。

基本属性

区域:
Area-4

区域类型选择:
覆盖区域

覆盖类型:
VIP覆盖(>=-60dBm)

并发率(%):
50

终端情况

总带宽需求 480Mbps * 50%

30 笔记本 (2*2)

1080P视频 (16Mbps) [删除](#)

基本属性

区域:
Area-5

区域类型选择:
覆盖区域

覆盖类型:
VIP覆盖(>=-60dBm)

并发率(%):
50

终端情况

总带宽需求 480Mbps * 50%

30 笔记本 (2*2)

1080P视频 (16Mbps) [删除](#)

#

基本属性

区域:
Area-10

区域类型选择:
覆盖区域

覆盖类型:
VIP覆盖(>=-60dBm)

并发率(%):
50

终端情况

总带宽需求 480Mbps * 50%

30 笔记本 (2*2)

1080P视频 (16Mbps) [删除](#)

基本属性

区域:
Area-9

区域类型选择:
覆盖区域

覆盖类型:
VIP覆盖(>=-60dBm)

并发率(%):
50

终端情况

总带宽需求 480Mbps * 50%

30 笔记本 (2*2)

1080P视频 (16Mbps) [删除](#)

设置其他覆盖区域。

#设置茶水间、设备间以及卫生间基本属性。

基本属性	
区域:	Area-6
区域类型选择:	覆盖区域
覆盖类型:	简单覆盖(>=-70dBm)
并发率(%):	40
终端情况	
总带宽需求 40Mbps * 40%	
10	智能手机 (2*2)
视频教学 (4Mbps)	删除

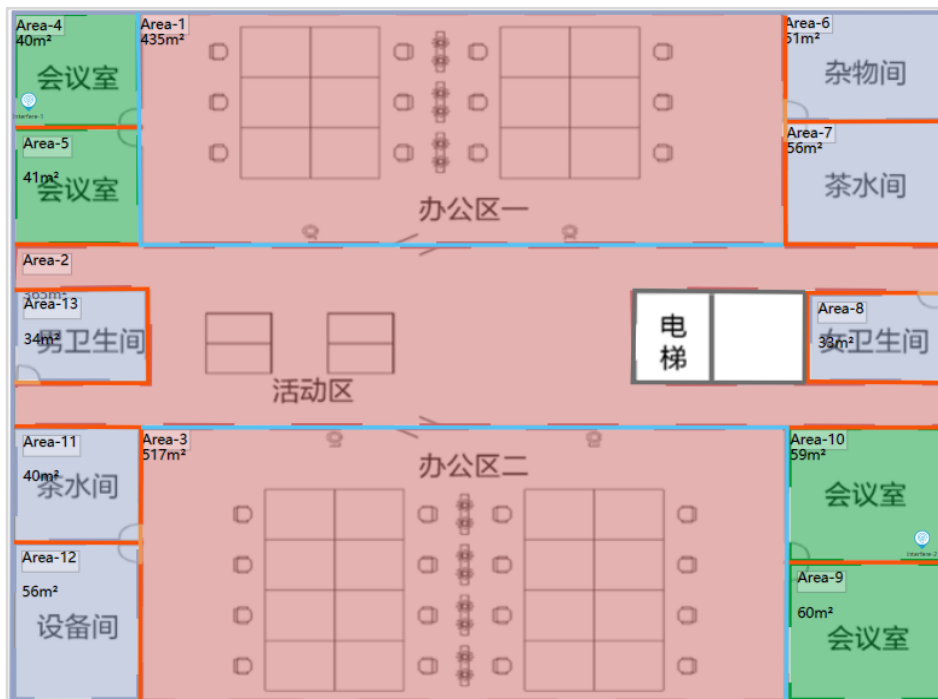
基本属性	
区域:	Area-7
区域类型选择:	覆盖区域
覆盖类型:	简单覆盖(>=-70dBm)
并发率(%):	40
终端情况	
总带宽需求 40Mbps * 40%	
10	智能手机 (2*2)
视频教学 (4Mbps)	删除

基本属性	
区域:	Area-8
区域类型选择:	覆盖区域
覆盖类型:	简单覆盖(>=-70dBm)
并发率(%):	40
终端情况	
总带宽需求 40Mbps * 40%	
10	智能手机 (2*2)
视频教学 (4Mbps)	删除

基本属性	
区域:	Area-13
区域类型选择:	覆盖区域
覆盖类型:	简单覆盖(>=-70dBm)
并发率(%):	40
终端情况	
总带宽需求 40Mbps * 40%	
10	智能手机 (2*2)
视频教学 (4Mbps)	删除

<p>基本属性</p> <p>区域: Area-11</p> <p>区域类型选择: 覆盖区域</p> <p>覆盖类型: 简单覆盖(>=-70dBm)</p> <p>并发率(%): 40</p> <p>终端情况</p> <p>总带宽需求 40Mbps * 40%</p> <p>10 智能手机 (2*2)</p> <p>视频教学 (4Mbps) 删除</p>	<p>基本属性</p> <p>区域: Area-12</p> <p>区域类型选择: 覆盖区域</p> <p>覆盖类型: 简单覆盖(>=-70dBm)</p> <p>并发率(%): 40</p> <p>终端情况</p> <p>总带宽需求 40Mbps * 40%</p> <p>10 智能手机 (2*2)</p> <p>视频教学 (4Mbps) 删除</p>
---	---

查看完成基本属性设置后的区域。



步骤 7 进行 AP 布放, 调整 AP 参数。

#AP 布放可以手动逐一进行布放, 也可以自动布放后手动调整 AP 数量和位置。



#由于该项目仅有一层建筑，选择“当前层”，点击下一步。



#选择需要的 AP 型号，本项目使用 AirEngine5760-51。

自动布放配置

区域选择 AP选型 信道设置 功率设置

保留现有AP位置

场景推荐

AirEngine8760-X1-PRO AirEngine6760-X1 AirEngine5760-51

选择其他AP款型

当前仅支持内置全向AP布放

上一步 下一步

#设置信道参数。

自动布放配置

区域选择 AP选型 信道设置 功率设置

信道计算 (每100AP信道计算的时间约为40秒)

2.4G 5G

选择信道计算方式

1/6/11信道

1/5/9/13信道

HT20

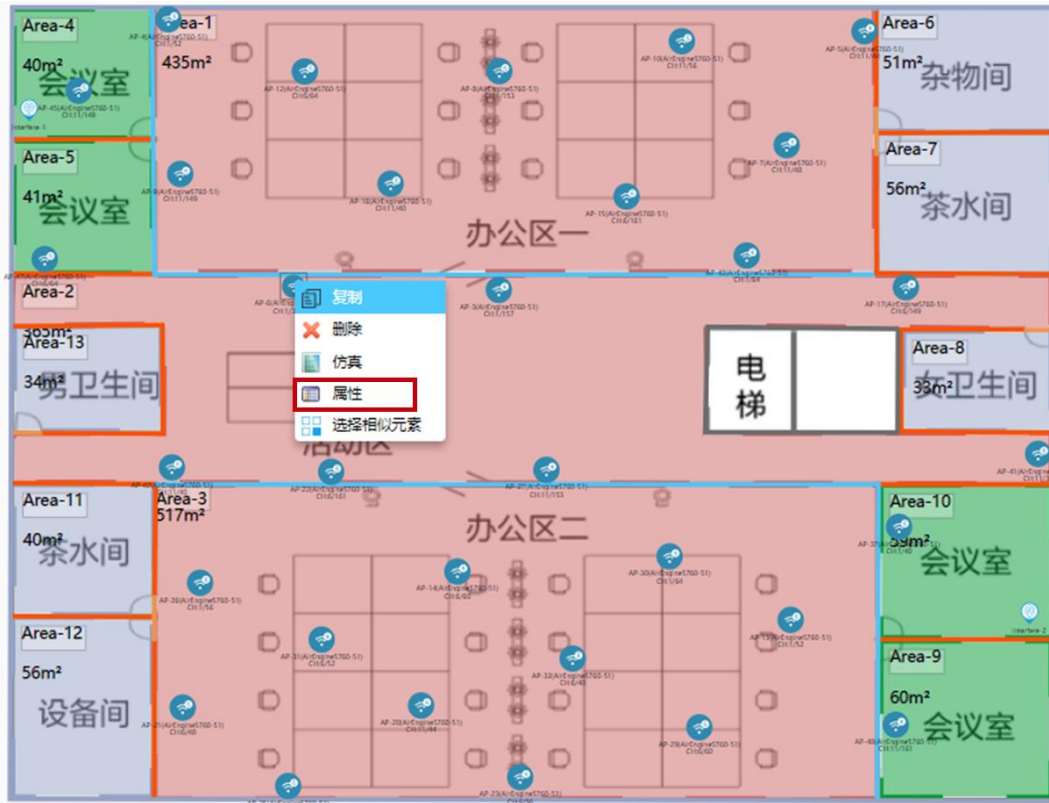
<input checked="" type="checkbox"/> 36	<input checked="" type="checkbox"/> 40	<input checked="" type="checkbox"/> 44	<input checked="" type="checkbox"/> 48	<input checked="" type="checkbox"/> 52*
<input checked="" type="checkbox"/> 56*	<input checked="" type="checkbox"/> 60*	<input checked="" type="checkbox"/> 64*	<input checked="" type="checkbox"/> 149	<input checked="" type="checkbox"/> 153
<input checked="" type="checkbox"/> 157	<input checked="" type="checkbox"/> 161	<input checked="" type="checkbox"/> 165		

标注*的信道可能为雷达信道，请尽量避免。当前国家或地区，室内AP和室外AP所适用的信道不同，请正确选择信道

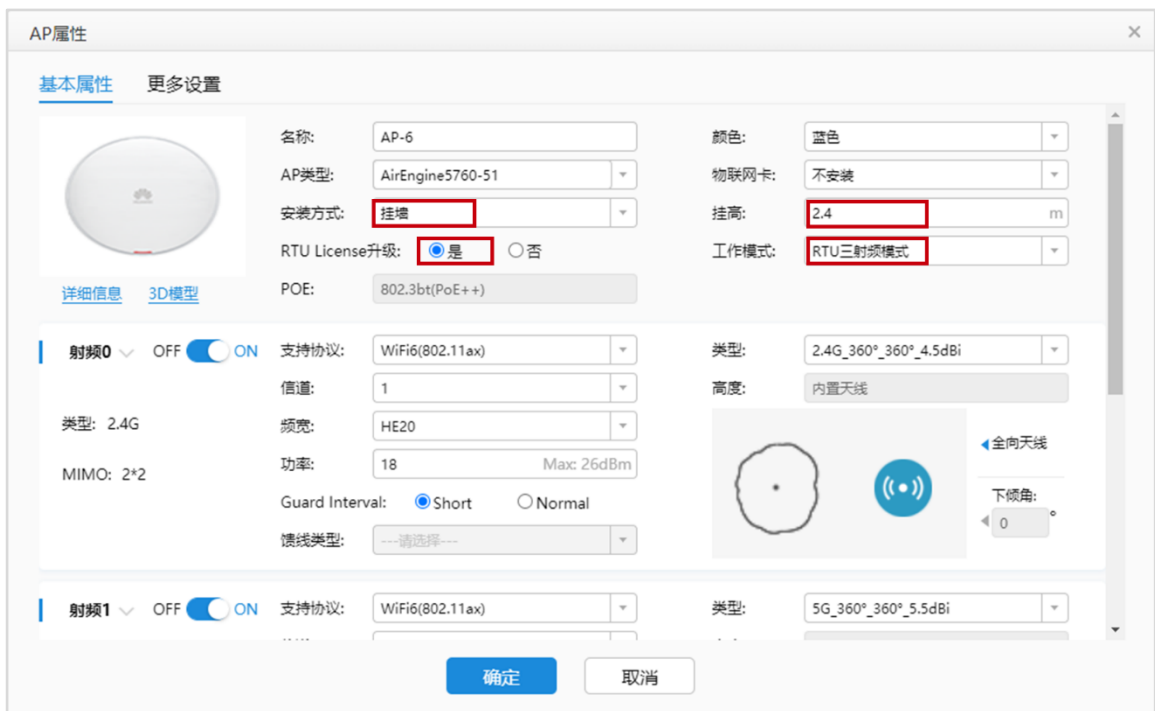
上一步 下一步

#功率设置。

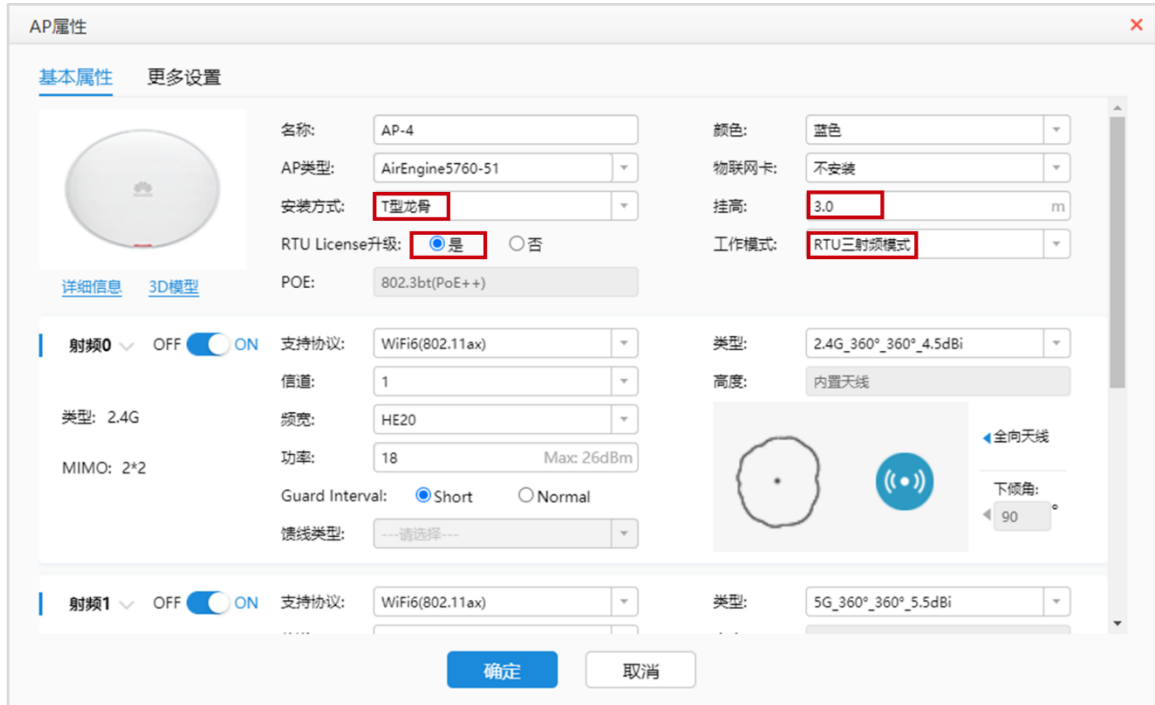
#选择活动区域 AP，右击选择“属性”（可以框选全部 AP，再右击设置），打开 AP 属性页面。



#设置 AP 属性参数，活动区域由于镂空，无法吸顶部部署 AP，只能挂墙，安装方式上需注意选择挂墙，挂墙高度为 2.4 米，另外 AP 的工作模式应该设置成 RTU 三射频模式，其他参数保持默认，其他活动区 AP 的属性配置一致，不再赘述。



#选择其他 AP，右击选择“属性”（可以框选全部 AP，再右击设置），打开 AP 属性页面。设置 AP 属性参数，其他 AP 均为吸顶部部署，安装方式上保持默认 T 型龙骨即可，高度为 3 米，另外 AP 的工作模式应该设置成 RTU 三射频模式，其他参数保持默认，其他 AP 的属性配置一致，不再赘述。



步骤 8 进行交换机布放。

#选择交换机型号，本项目使用 S5731-S24P4X 交换机。

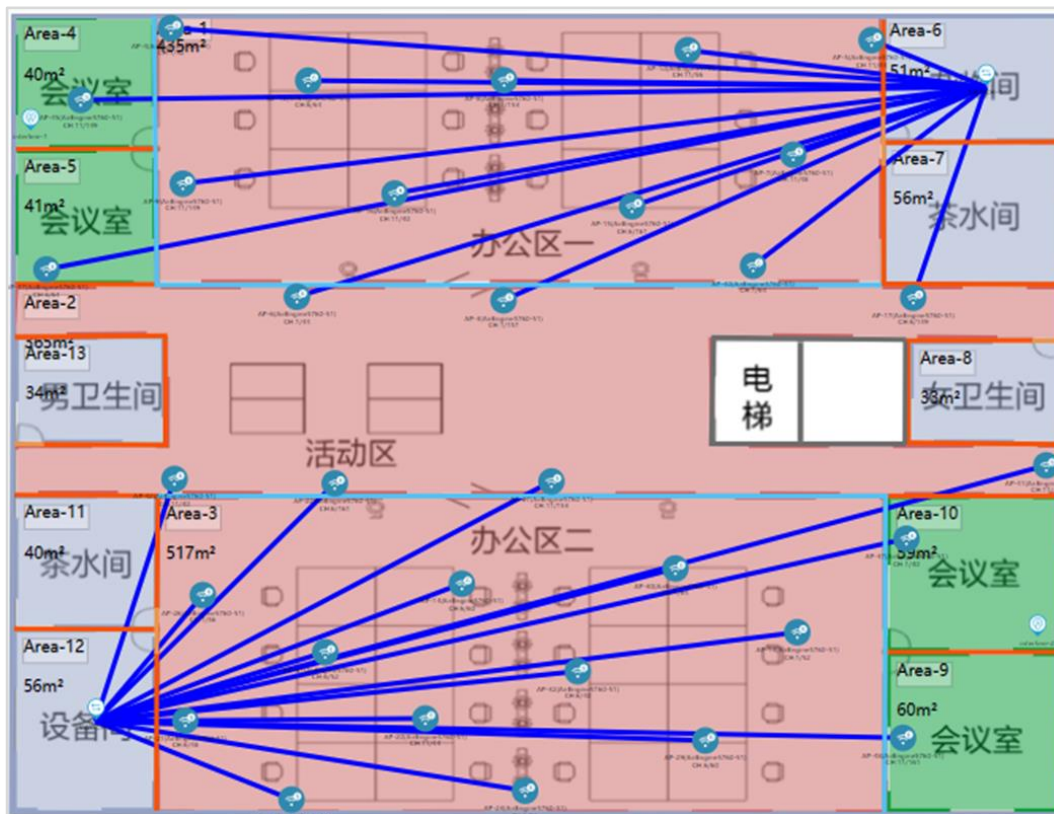


#直接在部署交换机的点位点击来部署交换机，基于地勘信息，可以将交换机部署于设备间或者杂货间，为缩短线缆，设备间和杂货间各部署一台交换机。



步骤 9 进行线缆布放。

由于现场可以使用吊顶来部署网线，AP 与交换机之间的线缆可以直连。



步骤 10 进行信号仿真。

#先查看-60 dBm 区域的覆盖情况，如果出现没有颜色的区域，则表示信号强度低于-60 dBm。



#本项目仅需关注会议室的覆盖情况。



#查看重点覆盖区域，既信号强度需大于-65 dBm 区域的覆盖情况，如果出现没有颜色的区域，则表示信号强度低于-65 dBm。



#本项目仅需关注办公区以及活动区的信号覆盖情况。



#查看次要覆盖区域，既信号强度需大于-70 dBm 区域的覆盖情况，如果出现没有颜色的区域，则表示信号强度低于-70 dBm。

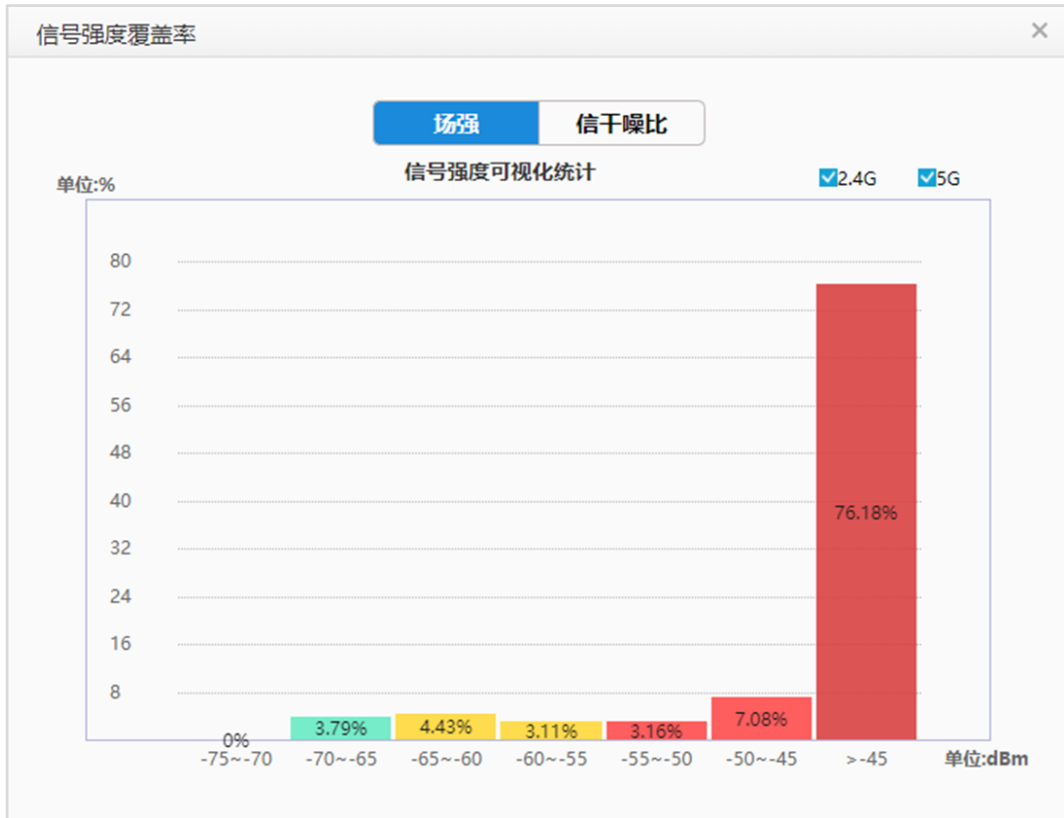


#次要覆盖区域仅需关注茶水间、卫生间等区域的信号覆盖情况。



如果发现信号覆盖不良，可以反复调整 AP 位置和数量，确保信号仿真没有问题。

查看覆盖满足度，可以查看是否有信号覆盖不良区域。



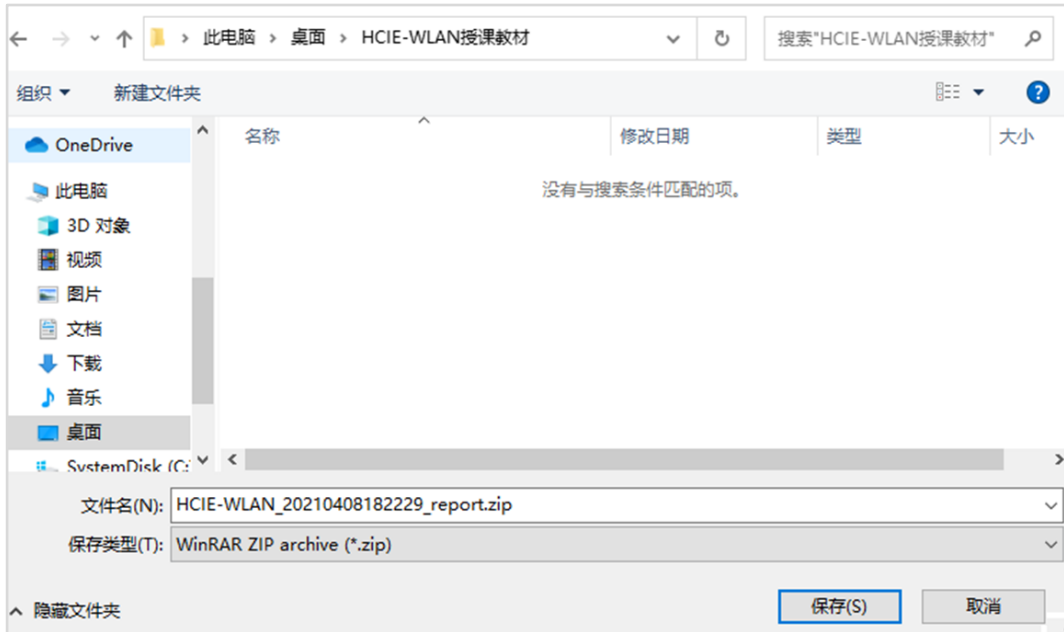
可以看到大部分区域的信号覆盖情况良好。

步骤 11 导出网规报告。

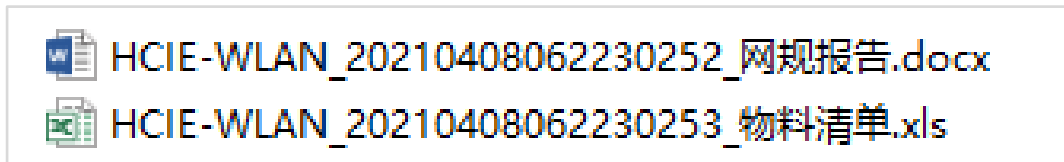
在导出网规报告前，可以先进行网规检视。



#保存到本地。



#查看保存的网规报告。



8.3 配置参考

8.3.1 网规报告



8.3.2 物料清单



HCIE-WLAN_物料
清单.xls